

**HETEROINJERTO DE PERICARDIO  
PORCINO Y BOVINO TRATADO  
CON GLUTARALDEHIDO**



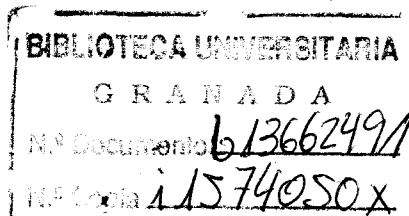
Biblioteca Universitaria de Granada



01380978

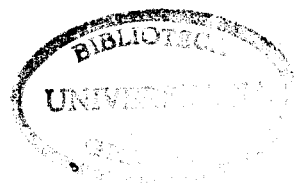
**J. I. GALLO MEZO**

R.50.439



HETEROINJERTO DE PERICARDIO PORCINO  
Y BOVINO TRATADO CON GLUTARALDEHIDO

J. I. GALLO MEZO





A mis padres, fieles testigos de todas mis inquietudes.

A Edurne, Noemi y Zalao, quienes sufrieron las tensiones y no las satisfacciones que este trabajo proporcionó.

A mi maestro, el Dr. Gómez-Durán, el primero en estimular mi interés por este tema.

## INDICE

### RESUMEN

1. INTRODUCCION GENERAL -----	15
1.1. Aspectos generales -----	16
1.2. Utilización previa del pericardio -----	21
1.2.a. Corrección de las insuficiencias valvulares mediante la implantación de bandas intraca- vitarias de pericardio -----	22
1.2.b. Implantación de injertos pericárdicos en los velos valvulares cardíacos -----	33
1.2.c. Utilización del pericardio para la construc- ción de prótesis valvulares cardíacas -----	46
1.2.d. Utilización del pericardio como injerto en pared aórtica -----	49
1.2.e. Utilización del pericardio para el cierre de comunicaciones interventriculares -----	60
1.2.f. Utilización del pericardio para el cierre de defectos septales auriculares -----	68
1.2.g. Utilización del pericardio para la corrección de la patología del tracto de salida de ven- trículo derecho y del sector arterial pulmonar ---	85
1.2.h. Utilización del pericardio en cirugía venosa ----	101
1.2.i. Utilización del pericardio como injerto traqueal -----	105
1.2.j. Utilización del pericardio como pedículo vascular -----	108
1.2.k. Utilización del pericardio para el cierre parcial del saco pericárdico -----	109
1.2.1. Conclusiones bibliográficas -----	123
- pericardio autólogo -----	123
- pericardio homólogo -----	125
- pericardio heterólogo -----	125

1.3. Objetivos del proyecto. Planteamiento del estudio -----	127
2. MATERIAL -----	131
2.1. Consideraciones generales sobre el pericardio -----	132
2.2. Pericardio heterólogo y método de conservación -----	135
2.3. Material pericárdico utilizado -----	138
2.4. Unidad experimental utilizada -----	143
2.5. Unidad clínica -----	144
2.6. Unidad hemodinámica -----	146
2.7. Laboratorio de Histopatología -----	149
2.8. Material experimental -----	150
2.9. Experiencia clínica -----	155
3. METODO -----	158
3.1. Método experimental -----	159
3.1.1. Cuidados pre y postoperatorios -----	159
3.1.2. Anestesia -----	161
3.1.3. Ventilación -----	162
3.1.4. Control de presiones -----	162
3.1.5. Método utilizado para la circulación extracorpórea con oxigenación artificial -----	163
3.1.6. Método de colocación de los injertos -----	166
3.1.7. Anticoagulación -----	177
3.1.8. Valoración hemodinámica -----	177
3.2. Aplicaciones clínicas -----	179
3.2.1. Preparación del paciente -----	179
3.2.2. Control de presiones -----	181
3.2.3. Cobertura antibiótica -----	182
3.2.4. Anestesia -----	183
3.2.5. Control de electrocardiograma -----	185
3.2.6. Bisturí eléctrico -----	185
3.2.7. Control de temperatura y diuresis -----	185
3.2.8. Técnica quirúrgica -----	186
a. Vía de acceso -----	186
b. Canulación de venas cavas y aorta ascendente -----	188
c. Técnica de circulación extracorpórea -----	190

d. Método de colocación de los injertos -----	196
e. Cierre de la estenotomía -----	204
3.2.9. Cuidados postoperatorios -----	206
4. PROTOCOLOS EXPERIMENTALES -----	215
5. RESULTADOS -----	294
5.1. Resultados experimentales -----	295
5.1.1. Injertos pericárdicos -----	296
5.1.2. Injertos pericárdicos auriculares -----	306
5.1.3. Injertos pericárdicos en diafragma -----	314
5.1.4. Injertos pericárdicos en el tracto de salida ventricular derecho -----	320
5.1.5. Injertos pericárdicos en pared aórtica -----	323
5.1.6. Injertos pericárdicos en arteria femoral -----	329
5.1.7. Injertos pericárdicos en venas femorales -----	333
5.1.8. Resumen de los resultados experimentales -----	337
5.2. Resultados clínicos -----	340
5.2.1. Cierre del saco pericárdico -----	344
5.2.2. Cierre de comunicaciones interauriculares -----	352
5.2.3. Injerto en raíz aórtica -----	354
5.2.4. Injerto en el tracto de salida ventricular derecho -----	357
5.2.5. Ampliación de la válvula mitral -----	359
5.2.6. Resumen de los resultados clínicos -----	361
6. DISCUSION -----	363
6.1. Saco pericárdico y cirugía cardíaca -----	369
6.1.1. Ventajas del cierre del saco pericárdico -----	373
a. Taponamiento cardíaco -----	373
b. Síndrome postpericardiectomía -----	375
c. Reoperaciones -----	378
6.1.2. Cierre impracticable del saco pericárdico por falta de tejido. Materiales y técnicas utilizadas en estos casos -----	381

6.2. Pericardio como material de reconstrucción auricular -----	390
6.3. Pericardio y defectos diafragmáticos -----	397
6.4. Pericardio y tracto de salida ventricular derecho -----	401
6.5. Pericardio y velos valvulares cardíacos -----	404
6.6. Pericardio y plastias vasculares a nivel aórtico -----	408
6.7. Pericardio e injertos arteriales a nivel de pequeños y medianos vasos -----	416
6.8. Heteroinjerto pericárdico porcino y bovino tratados con glutaraldehído -----	419
7. CONCLUSIONES -----	421
8. BIBLIOGRAFIA -----	426

RESUMEN

Se estudia el comportamiento de un material biológico, el pericardio bovino y porcino. Para dotar le de unas propiedades físicas idóneas y anular su capacidad antigénica, se ha tratado el material, previamente a su utilización, mediante glutaraldehído.

Hemos utilizado el pericardio heterólogo en el campo experimental y en clínica. Se ha implantado en 52 perros realizando un total de 81 experimentos : - en 20 casos se utilizó para el cierre del saco pericárdico, en 17 perros sirvió como injerto en pared auricular derecha, en 10 casos, como injerto diafragmático, en cuatro casos como injerto en el tracto de salida ventricular derecho, en nueve perros como injerto en pared aórtica, realizándose además trece injertos arteriales femorales y ocho injertos venosos-femorales. En clínica humana lo hemos utilizado en 34 pacientes: en 21 casos para cerrar el saco pericárdico después de cirugía cardíaca, en ocho enfermos para cerrar defectos septales interauriculares, en un caso para ampliación de la válvula mitral, y en un caso para ampliación del tracto de salida ventricular derecho.

Los tiempos de evolución postoperatoria oscilan entre un día y 17 meses. En todos los casos que-

cursaron sin complicaciones infecciosas, el pericardio heterólogo conservó sus características físicas, macroscópicas e histológicas, manteniéndose acelular y sin penetración por el tejido huésped.

El comportamiento macroscópico y funcional del pericardio heterólogo como injerto pericárdico, en pared auricular, en septo interauricular, en tracto de salida ventricular derecho, en diafragma, en aorta y en velo valvular mitral ha resultado satisfactorio, aunque por el momento las evoluciones postoperatorias son todavía cortas para poder lanzar unas conclusiones definitivas.



## 1. INTRODUCCION

### 1.1. Aspectos Generales

Uno de los problemas que más ha polarizado la atención de la cirugía experimental ha sido la búsqueda de materiales susceptibles de ser utilizados en la cirugía reparadora. No obstante la ardua tarea investigadora en este campo durante más de 80 años, continúa siendo un problema no resuelto en la actualidad.

La cirugía cardiovascular, radical o conservadora, precisa de la existencia de materiales sustitutos, biológicos o sintéticos, que respondiendo a unas determinadas garantías de durabilidad, puedan ser utilizados para la corrección de la patología existente y para el cierre de las soluciones de continuidad creadas.

Aunque por lo general se prefiere la no inserción de materiales extraños, es raro el paciente cardiovascular al que, para corregir una cardiopatía o vasculopatía, no se le interpone, de modo total o parcial, un injerto sintético o biológico. En otras ocasiones, el defecto quirúrgico creado por una pérdida de tejido impide una coalescencia idónea de los bordes de resección.

Los injertos a utilizar pueden ser biológicos o sintéticos. Aunque los tejidos biológicos han sido -- los preferidos, pues en general gozan de unas condi - ciones fisiológicas superiores a las de los materia - les de síntesis, no están exentos de complicaciones, - siendo la más importante la surgida del sistema inmu - nocompetente. Los cambios degenerativos y las trombo - sis que sufrían los injertos homólogos y sobre todo - heterólogos, aconsejaron el uso en clínica de tejidos autólogos, como fascia lata, pericardio, pleura, piel, tejido arterial y venoso, etc.

No obstante, la utilización de estos materiales autólogos implicaba una serie de problemas:

a) Se creaba un nuevo defecto, que si bien en - muchos casos carecía de importancia, en otros podía - dar lugar a una patología yatrogénica.

b) El tejido implantado no se adaptaba en oca - siones a su nueva función, fracasando de este modo la medida terapéutica.

c) La corrección quirúrgica era obstaculizada a veces debido a la cantidad limitada de material de es - te tipo disponible en el organismo.

Ante estas deficiencias se planteó la necesidad

de utilizar materiales sintéticos que tuvieran unas - propiedades mecánicamente superponibles a los injer - tos biológicos y que no plantearan problemas deriva - dos de la cantidad de material disponible aunque care - ciesen de propiedades biológicas. Sin embargo, de su uso también se han derivado las siguientes dificulta - des:

a) Aumento de infecciones por ser materiales ex - traños.

b) Al no ser totalmente inertes, provocaron una patología reaccional, que en muchos casos llevó al -- fracaso de la función de la estructura que le servía - de soporte.

Con estas experiencias previas, ciertas líneas - de investigación enfocaron sus estudios hacia la mejo - ra en la composición de estos materiales de síntesis, y otras intentaron atenuar los problemas derivados de la inmunocompetencia, con la idea común de obtener un injerto adecuado para su utilización clínica.

Dentro del campo de los materiales biológicos - han sido muchos los tejidos utilizados experimental y clínicamente, como arteria, vena, duramadre, piel, --

diafragma, pericardio, etc.

Nosotros hemos centrado nuestro estudio en torno a uno de los tejidos biológicos más utilizado en cirugía cardiovascular como es el pericardio. El hecho de que se haya utilizado con tanta profusión puede deberse a que posee unas características físicas satisfactorias, no es imprescindible para el mantenimiento de las funciones vitales, y fundamentalmente, a que se encuentra en el mismo campo quirúrgico que el corazón y los grandes vasos.

La mayor parte de las experiencias con tejido pericárdico se han realizado utilizando material autólogo. Se ha utilizado pericardio autólogo para la corrección de insuficiencias valvulares cardíacas, cierre de comunicaciones interauriculares e interventriculares, ampliaciones del tracto de salida ventricular derecho, creación de túneles intracardíacos, injertos en pared auricular y sustituciones parciales de tráquea, aorta, vena cava y tronco de arteria pulmonar. Del uso del pericardio autólogo se han derivado problemas como:

- 1) Aperturas accidentadas de las cavidades pleurales.
- 2) Lesiones del nervio frénico.
- 3) Fibrilaciones ventriculares ocasionales por luxación cardíaca.

4) Dificultades de manipulación quirúrgica.  
5) Retracciones y/o dilataciones.  
6) Limitación en el tamaño de los injertos utilizados.

7) Imposibilidad para proceder al cierre del saco pericárdico una vez terminada la corrección de la cardiopatía, complicándose así las posibles reintervenciones cardíacas.

Ante los buenos resultados obtenidos con el material xenogénico (procesado químicamente mediante glicerol, formaldehído, o glutaraldehído) en la construcción de prótesis valvulares cardíacas, pensamos en la posibilidad de utilizar pericardio heterólogo para realizar plastias tisulares a diferentes niveles y de este modo valorar sus posibilidades como material protésico.

Nuestras experiencias creemos constituyen un trabajo totalmente original y de un gran interés clínico-quirúrgico.

### 1.2. Utilización previa del pericardio.

El uso del pericardio como material de injerto se ha visto limitado al campo de la cirugía torácica y cardiovascular. Bien es cierto que la mayor parte de los trabajos experimentales y clínicos realizados han utilizado pericardio autólogo, que ofrece la ventaja de que se obtiene en el mismo campo quirúrgico. Para emplearlo en otro tipo de cirugía se hubiese requerido una toracotomía previa para obtener el material, lo que solo estaría justificado -y con reservas- si se tratase de un material "ideal".

En algunas contadas ocasiones, se ha utilizado pericardio homólogo y heterólogo, pero siempre dentro del campo cardiovascular.

Procederemos a continuación a realizar una revisión bibliográfica de los diferentes usos del pericardio y los diferentes resultados obtenidos en los ensayos realizados.

1.2.a. Corrección de las insuficiencias valvulares mediante la implantación de bandas intracavitarias de pericardio.

La idea original del método partió de WILSON, - quien en 1930 y para reproducir experimentalmente el cuadro de la estenosis mitral, colocó bandas de pericardio autólogo de modo transauricular, cruzando el orificio mitral. De este modo se convertía además en el pionero de la utilización del pericardio como material de injerto. Observó que el pericardio en esta posición no daba lugar a la formación de trombos, y que al cabo de unas semanas se volvía correoso, de superficie rugosa, y que aparecía recubierto por endotelio.

Aplicando el mismo principio que WILSON, BAILEY, en 1952, publicó sus resultados al intentar corregir las insuficiencias mitrales colocando injertos tubulares transventriculares de pericardio autólogo. Estos injertos eran móviles, de modo que durante la sístole ventricular eran empujados por la sangre contra el orificio mitral insuficiente cerrándolo. Lo aplicó en 52 pacientes, con una mortalidad operatoria del 38%. Si bien los resultados iniciales fueron satisfactorios, paulatinamente las bandas de pericardio iban sufriendo un proceso degenerativo, transformándose en unos cordo



nes engrosados, fibrosos y con calcificaciones --  
(Figs. 1 y 2).

Experiencias similares de GLOVER, MOORE, y HENDERSON llegaron a la conclusión como BALEY, de que -- las bandas transventriculares de pericardio se retraían y convertían en cordones fibrosos. En algunos casos -- al retraerse ya no ocluían el orificio valvular insuficiente y en otros provocaban una estenosis mitral -- al impedir el movimiento de los velos valvulares. En ningún caso observado las bandas de pericardio desaparecieron, sino que fueron sustituidas por tejido conjuntivo fibroso, quedando reducido su tamaño a la mitad o dos terceras partes del original.

Posteriormente el mismo BALEY (1952), utilizó -- un método más directo para reparar la válvula mitral-insuficiente. Comprobó que en muchas ocasiones la insuficiencia se localizaba a nivel de la comisura posterior. En estos casos introdujo a través de la orejuela izquierda unas tiras de pericardio autólogo, -- que atravesando los dos velos mitrales se extraían a través del ventrículo izquierdo. Utilizó esta técnica en 72 enfermos con un 27,8% de mortalidad operatoria. El método fallaba en muchos casos por tratarse de una cirugía a ciegas, y porque la excesiva tensión del pericardio provocó en ocasiones roturas del pericardio o desgarro de los velos mitrales (Fig. 3).

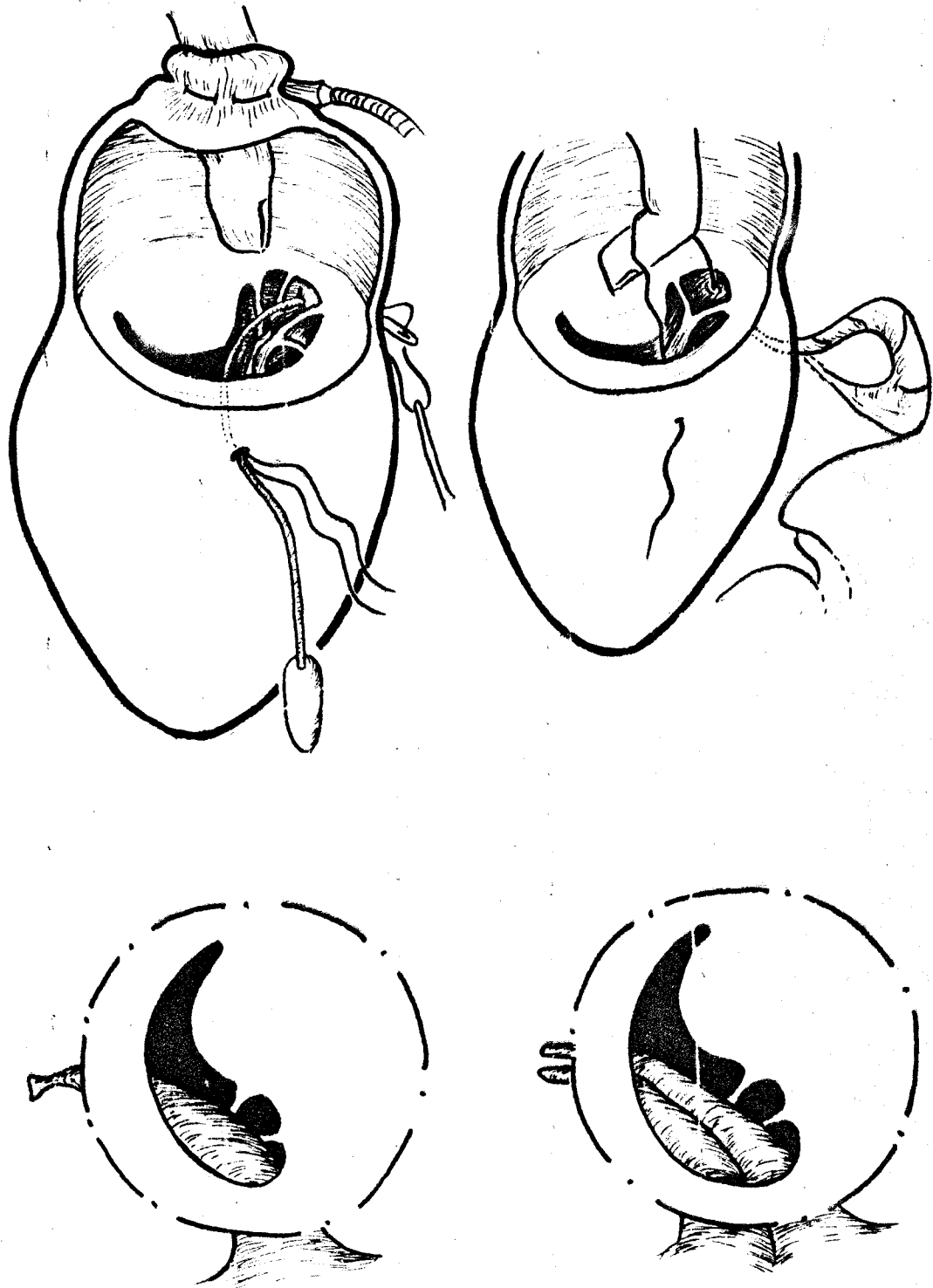


Fig. 1. Técnica utilizada por BAILEY para la colocación de las bandas transventriculares.





Fig. 2. Durante la sístole ventricular la banda era empujada hacia el orificio mitral ocluyéndole.

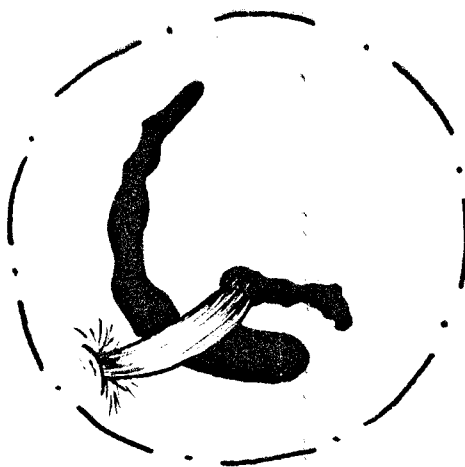
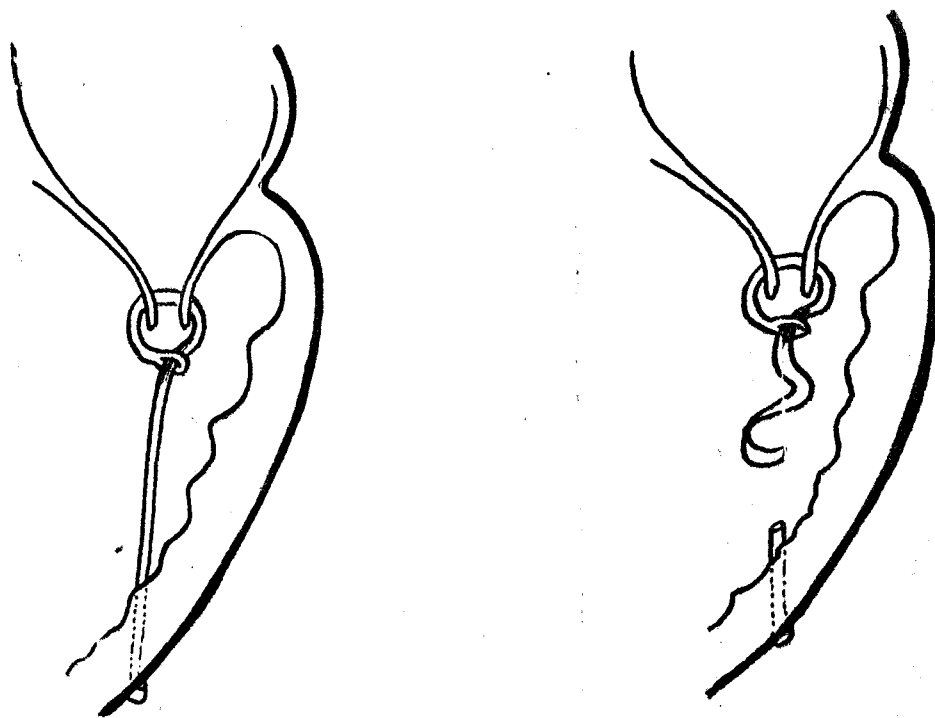


Fig. 3. La tensión a que se sometían las bandas de pericardio, en ocasiones provocó roturas de las mismas. A veces, era el velo valvular el que se rasgaba, volviendo a ser la válvula insuficiente.

Ante los problemas derivados de ambas técnicas, probó BAILEY nuevamente el colocar injertos tubulares de pericardio autólogo de forma transventricular, cruzando en diagonal la mitad posterior del orificio valvular a nivel de la comisura posterior. Estos injertos, a diferencia de los primeros, no eran móviles. Los utilizó en siete pacientes, reduciendo la insuficiencia valvular en cinco casos, y quedando un cierre mitral perfecto en los dos restantes. Todos los enfermos experimentaron mejoría clínica.

Por su parte LOGAN, en 1952, presentó unos resultados clínicos que contrastaban con los obtenidos por GLOVER, MOORE, HENDERSON y BAILEY. Utilizó en 11 pacientes con insuficiencia mitral, bandas transventriculares móviles de pericardio autólogo. Obtuvo resultados satisfactorios en nueve pacientes entre los tres y diez meses post-cirugía.

Ante las discrepancias existentes continuaron apareciendo trabajos de experimentación utilizando injertos transventriculares de pericardio autólogo pediculados. CARTER presentó en 1953, los resultados obtenidos en 26 perros tratados de este modo. En un primer grupo fijó los injertos pediculados entre el velo mural y el endocardio, y en un segundo grupo dejó el injerto libre en la cavidad ventricular para que los

cambios de flujo sanguíneo lo arrastrasen. En todos los casos el pericardio se convirtió en un haz de colágeno fino y prácticamente avascular. Encontró que la porción más distal del injerto era la más fina, lo que sugería que a largo plazo se produciría una necrosis avascular y rotura del pericardio.

Una nueva técnica fué publicada en 1954 por JAMISON para la corrección de las insuficiencias mitrales producidas por la elongación de cuerdas tendinosas. Construyó una nueva cuerda de pericardio autólogo, pudiendo así hacer descender el borde libre del velo hasta el plano de cierre valvular. El mayor problema para aplicar de modo correcto esta técnica era desconocimiento de la distancia exacta a la que se debía descender el borde libre del velo valvular para asegurar que coaptasen bien los bordes. Como toda técnica cerrada tenía muchas limitaciones dado que todo se hacía por palpación a través de la orejuela izquierda. En algunas ocasiones la tensión que debían soportar las bandas de pericardio vencía la resistencia de las mismas, rompiéndose las cuerdas y quedando nuevamente la válvula insuficiente. (Fig. 4).

Si bien todas estas técnicas marcaron una época, se vieron olvidadas con la llegada de la cirugía cardíaca abierta. No obstante, todavía en 1960 BAILEY a-

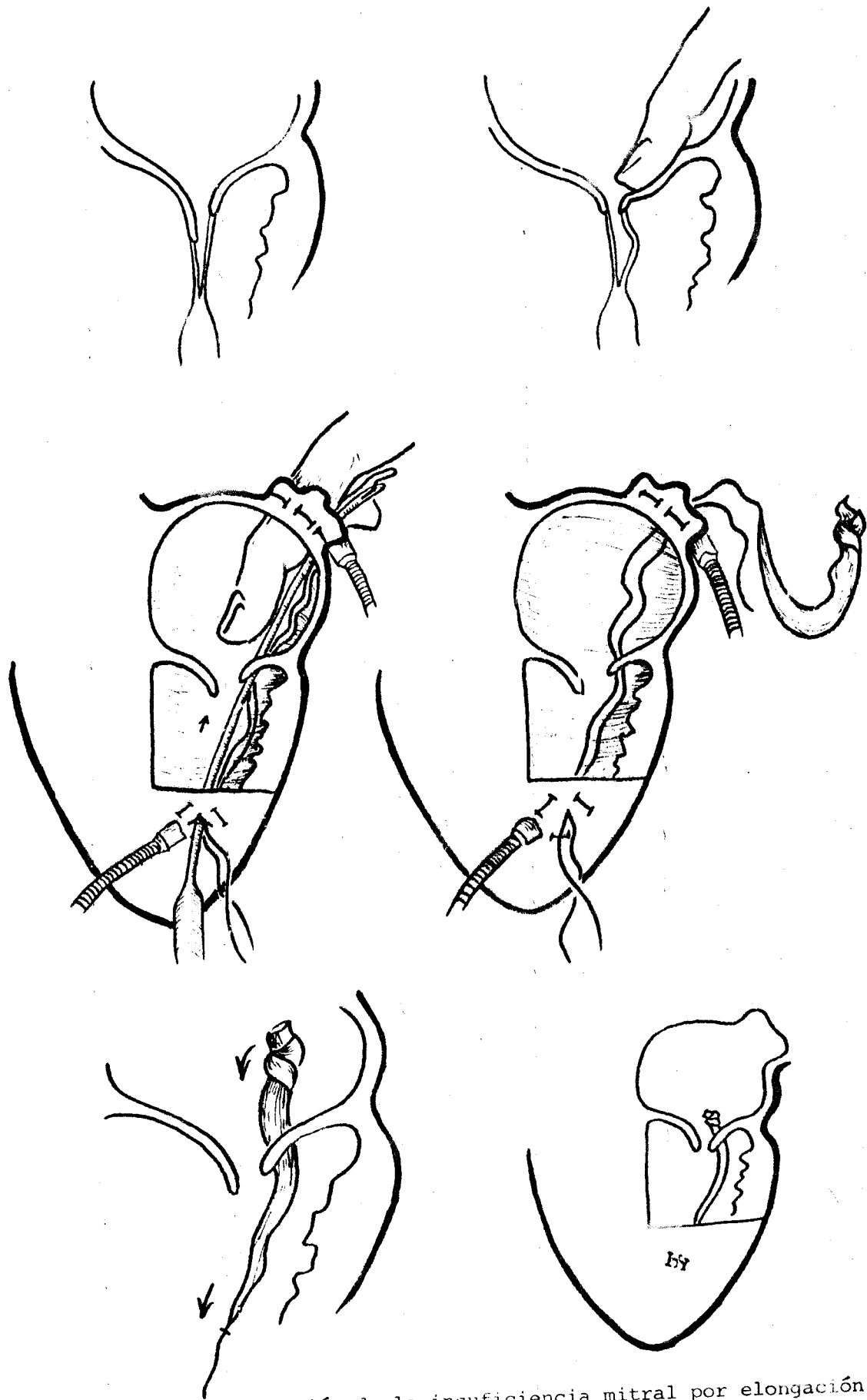


Fig. 4. Corrección de la insuficiencia mitral por elongación de cuerdas tendinosas, según JAMISON.

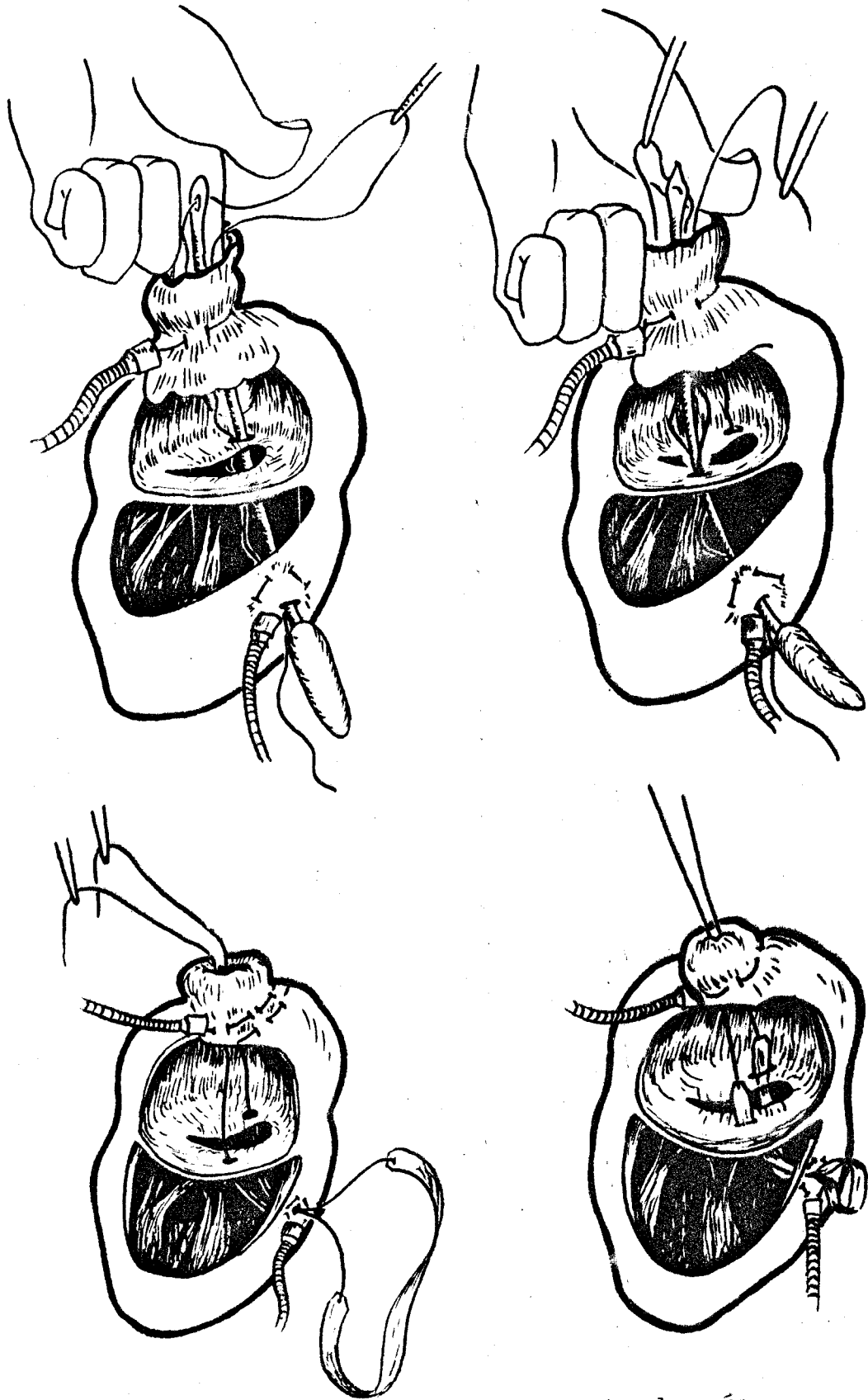


Fig. 5. Corrección de la insuficiencia mitral según técnica de BAILEY.



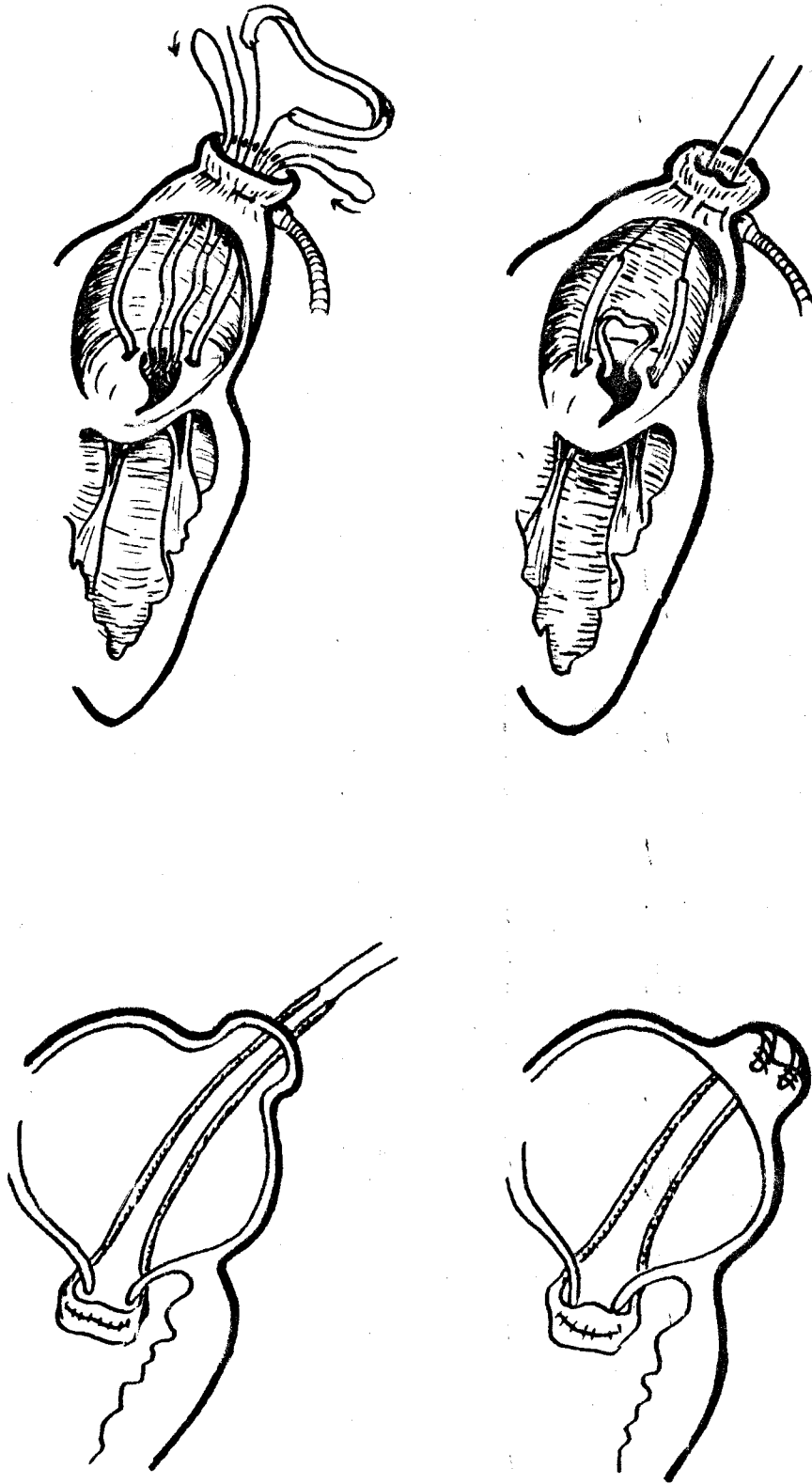


Fig. 6. Corrección de la insuficiencia mitral según técnica de BAILEY.

puntaba la posibilidad de corregir las insuficiencias aórticas implantando una banda transversal de pericardio en la aorta ascendente por encima del plano valvular.

1.2.b. Implantación de injertos pericárdicos en los velos valvulares cardíacos.

Superada la primera fase, en que se actuaba sobre la patología valvular de modo indirecto, y a sabiendas de que en muchas ocasiones la insuficiencia valvular se producía por un defecto de tejido en los velos valvulares, se despertó un creciente interés sobre los materiales y técnicas a utilizar para ampliar estos velos valvulares retraídos. Los primeros intentos se realizaron timidamente en el campo experimental sobre las válvulas tricúspide y mitral bajo hipotermias y paradas circulatorias temporales. Con la llegada del bypass cardio-pulmonar se amplió el campo de las plastias valvulares a nivel mitral y aórtico.

TEMPLETON, en 1949, publicaba los resultados experimentales obtenidos al sustituir por pericardioautólogo el velo anterior y cuerdas tendinosas de la válvula tricúspide. De los diez perros intervenidos, dos no sobrevivieron a la intervención y cinco fallecieron entre las 24 horas y 32 días de postoperatorio. El examen del injerto en estos animales mostró, que durante los seis primeros días se cubría de una fina capa de fibrina, conservando su flexibilidad. A los 28 días el injerto se encontraba más engrosado, con

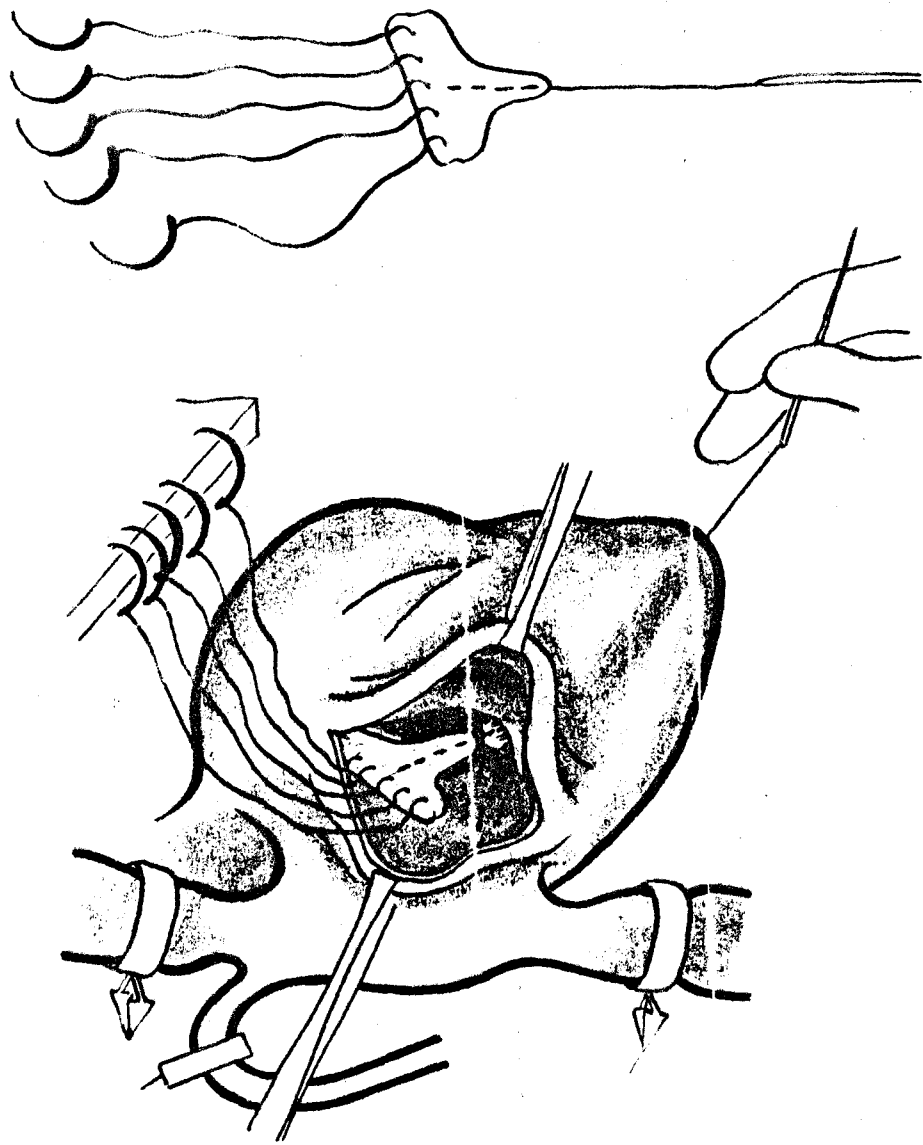


Fig. 7. Técnica utilizada por TEMPLETON para implantar un velo de pericardio a nivel valvular tricuspídeo, con su cuerda de soporte correspondiente.

servando una buena plegabilidad. En el perro que falleció por infección a los 32 días, el injerto pericárdico se encontraba engrosado, rígido, con signos de inflamación aguda y necrosis. Tres perros sobrevivieron más allá de los siete meses, encontrándose vivos en el momento de la publicación. La válvula era competente en dos de ellos, y con una ligera insuficiencia, mostrada por fonocardiografía, en el tercer caso a los ocho meses de evolución postoperatoria (Fig. 7).

Por su parte GLOVER, en 1952, implantó injertos pericárdicos en distintas cámaras cardíacas. Los injertos que realizó ampliando la válvula mitral, mostraron cambios degenerativos y sustitución por tejido fibroso al cabo de 16 semanas de implantación.

BAKST, en 1958, presentaba sus resultados después de corregir con un injerto pericárdico una insuficiencia mitral, producida experimentalmente al reseca un fragmento del velo valvular a nivel de la comisura posterior. Sobrevivieron seis perros por encima de los tres meses de postoperatorio. Uno de ellos falleció a los cinco meses por un cuadro embólico, encontrándose en la autopsia el injerto pericárdico libre en la cavidad ventricular y rodeado de un trombo antiguo y otro reciente. En cuatro casos el cierre valvular fué perfecto a los seis y ocho meses post-cirugía, en tanto

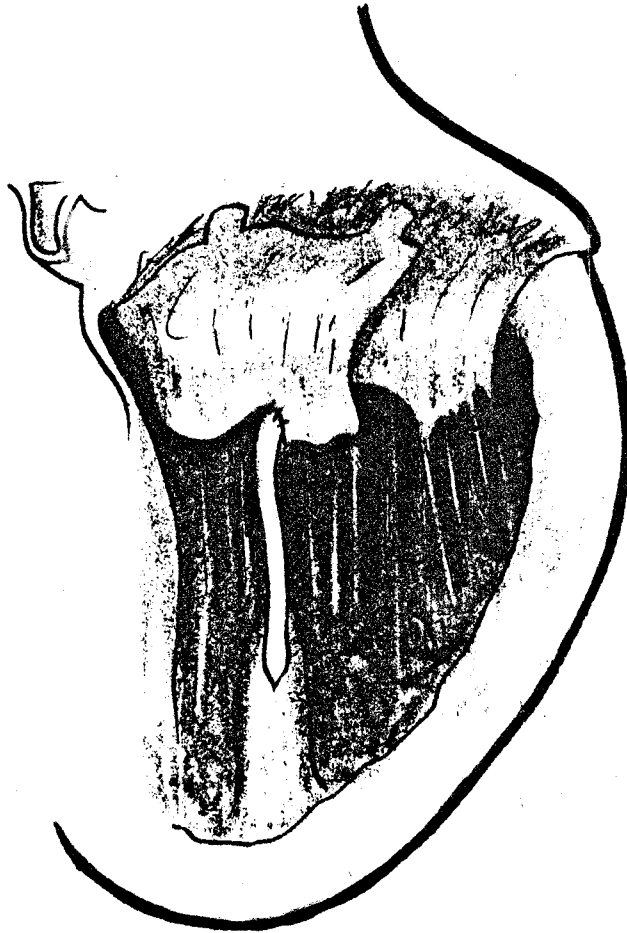


Fig. 8. Sustitución parcial de la válvula mitral según BAKST. Utilizó un velo valvular con su correspondiente cuerda de soporte, ambos de pericardio autólogo.

que en un solo caso se presentó una insuficiencia mitral mínima a los seis meses de evolución (Fig. 8).

Con estos resultados satisfactorios CROSS, en 1961, pasó a realizar sustituciones del velo aórtico-coronario por pericardio autólogo montado sobre poliuretano. Lo experimentó en 33 perros consiguiendo una evolución máxima de tres semanas. Concluye su trabajo diciendo que el pericardio no degeneró al cabo de este tiempo, y que el funcionamiento de la válvula sobre el duplicador de pulso fué bueno (Fig. 9).

Ante todos los problemas técnicos que planteaba la cirugía conservadora sobre la válvula aórtica del perro, la mayor parte de los trabajos experimentales seleccionaban la válvula mitral para su ensayo. De este modo SAUVAGE, en 1962, sustituyó la porción central del velo septal de la mitral en 12 perros por pericardio autólogo. Reoperó a 7 de ellos entre los 62 y 181 días de postoperatorio, guardando el resto para control a largo plazo. Las válvulas de los animales sacrificados se encontraban sin signos de estenosis o insuficiencia, y los injertos pericárdicos conservaban su flexibilidad. En los animales vivos, no encontró signos angiográficos ni auscultatorios de mal funcionamiento valvular. Animado por estas experiencias comenzó la utilización clínica del injerto (Fig. 10).

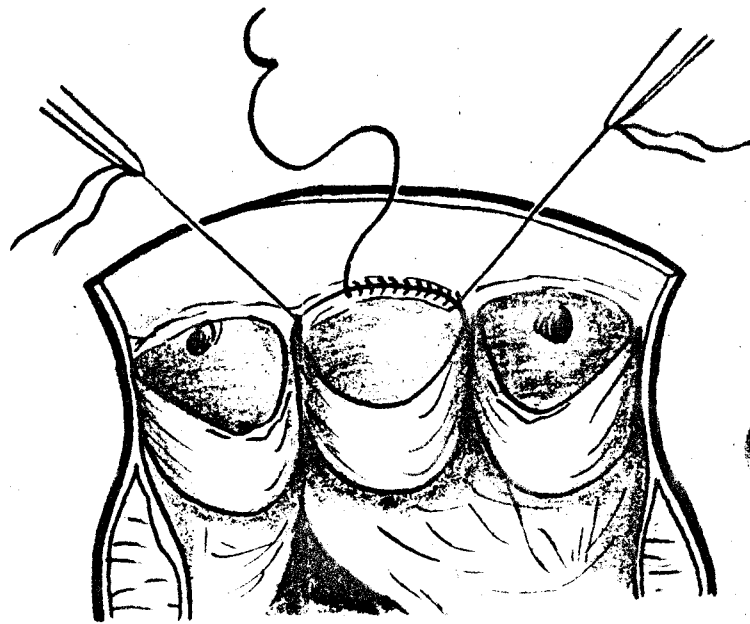
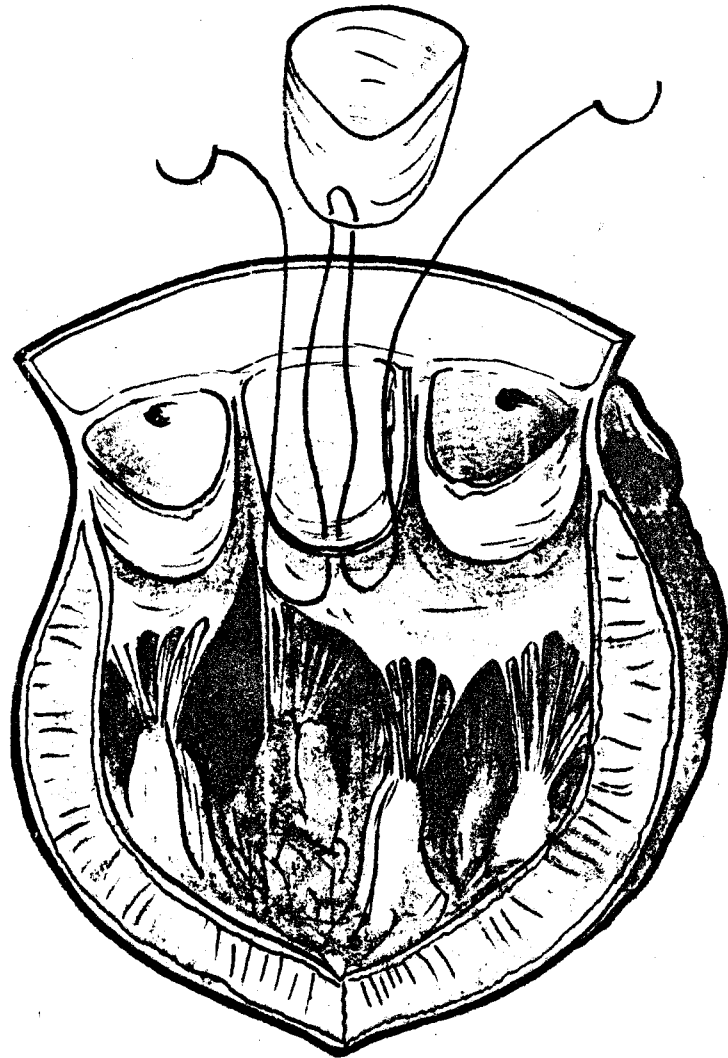


Fig. 9. Sustitución del velo no coronario de la válvula aórtica con pericardio, según CROSS.



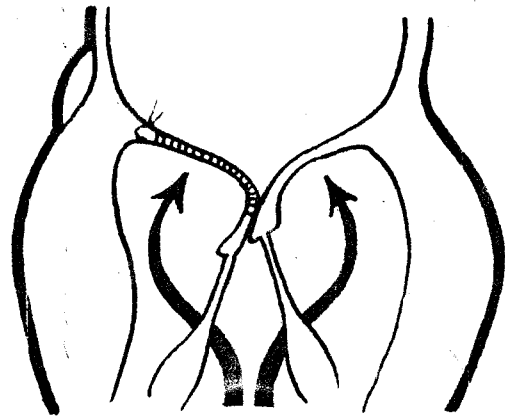
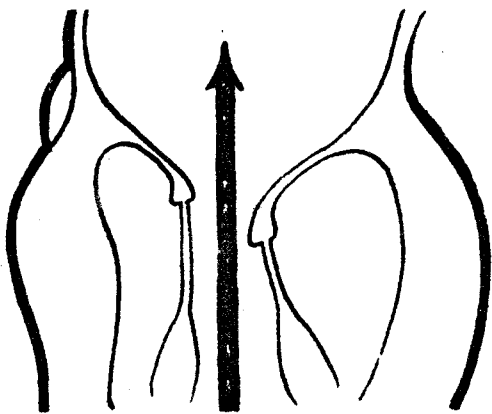
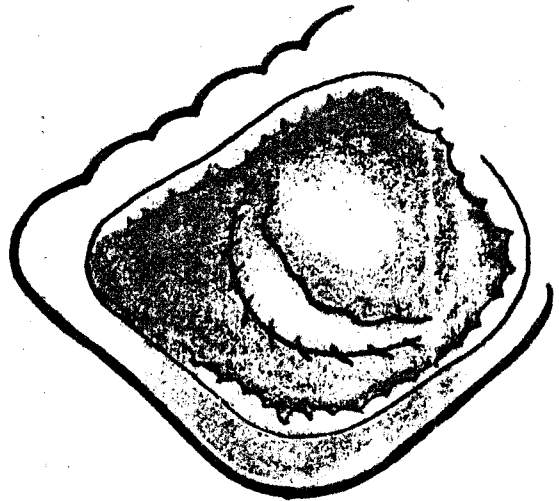
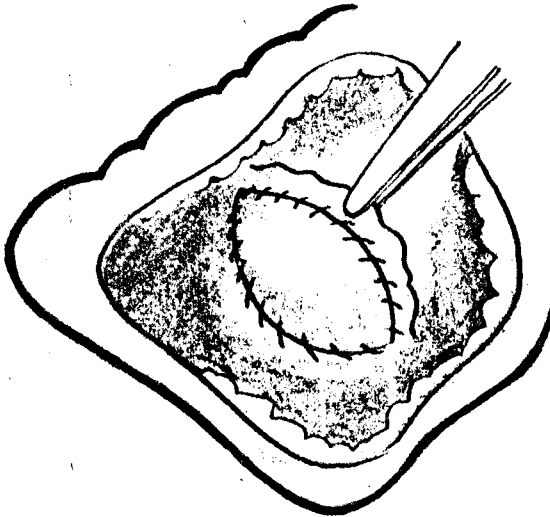
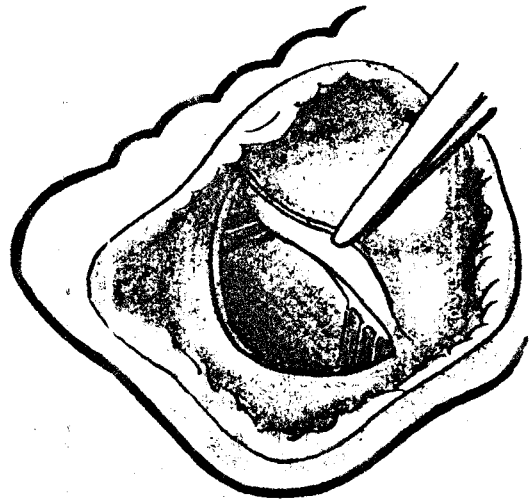
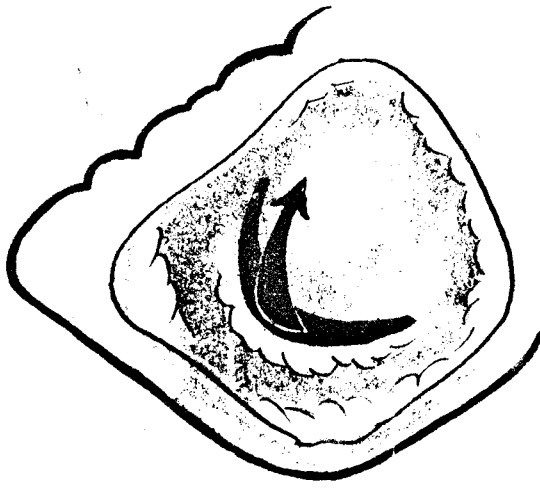


Fig. 10. Ampliación del velo mural de la mitral con pericardio autólogo según SAUVAGE.

Ante esta ola de buenos resultados obtenidos con el pericardio autólogo en la cirugía valvular, BJORK, - en 1964, se animó a utilizarlo en dos pacientes para - sustituir alguno de los velos aórticos retraídos. Uno de los enfermos, que evolucionó favorablemente, falleció a los cinco meses encontrándose el velo pericárdico móvil pero insuficiente, engrosado y con calcificaciones. En el segundo enfermo quedó una insuficiencia aórtica que precisó cirugía, encontrándose calcificaciones pericárdicas en la reoperación.

Por su parte VAN DER SPUIJ, en 1964, construyó una válvula mitral cuyos velos eran de pericardio autólogo, e implantó bandas ilio-tibiales en función de -- cuerdas tendinosas. Las utilizó clínicamente en dos pacientes. Uno de ellos falleció a las diez horas de postoperatorio por causas ajenas a la válvula, y el otro - se encontraba en perfecto estado a las seis semanas de evolución.

FRATER, en 1965, sustituyó en 49 perros el velo posterior, anterior y cuerdas tendinosas, con pericardio autólogo. Diez de estos animales sobrevivieron entre dos y 23 meses, detectándose en seis una insuficiencia mitral auscultatoriamente. El pericardio de -- los animales que fallecieron durante las tres primeras semanas se mostró más engrosado que el día de su implan

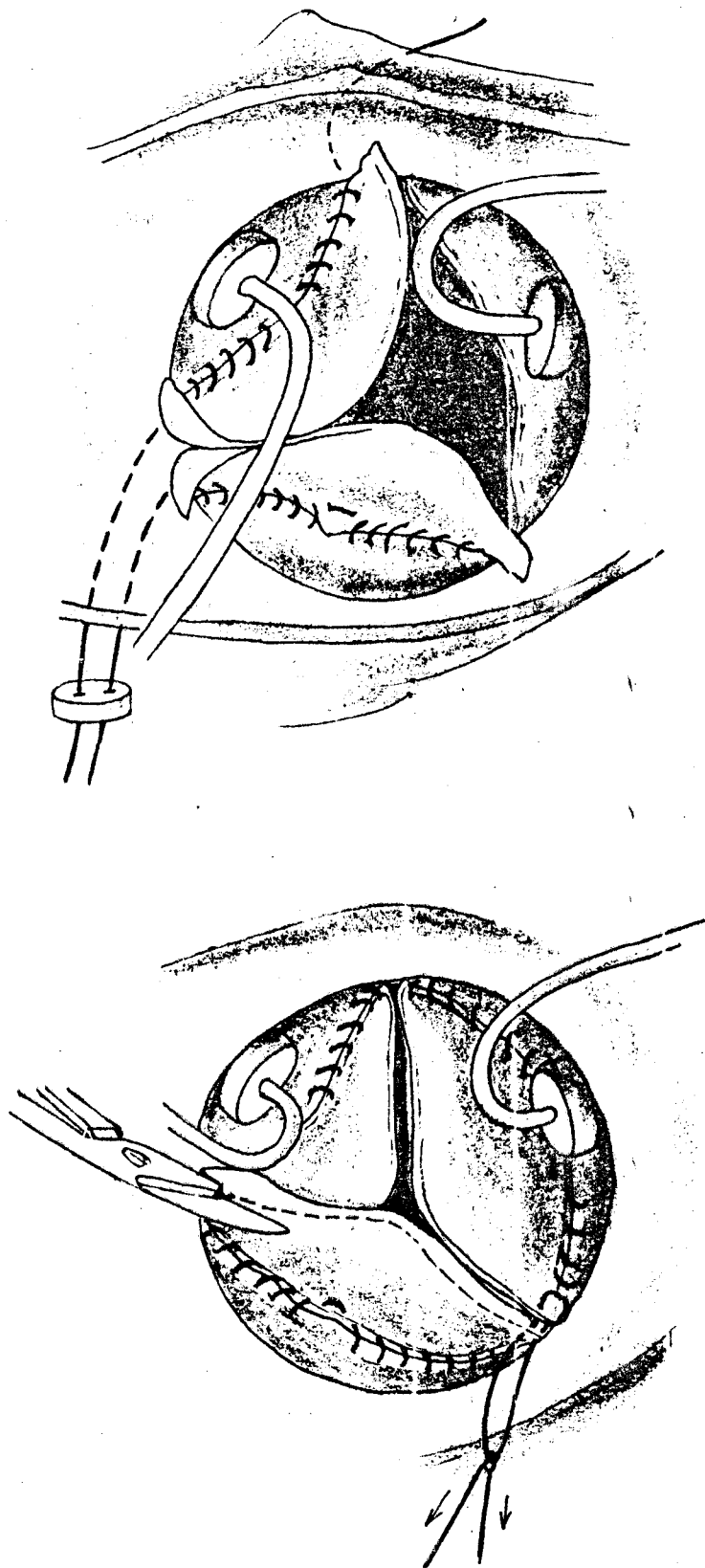


Fig. 11. Sustitución de los velos aórticos con pericardio autólogo. Suturados los velos, se recortaban los velos valvulares en el plano de cierre.

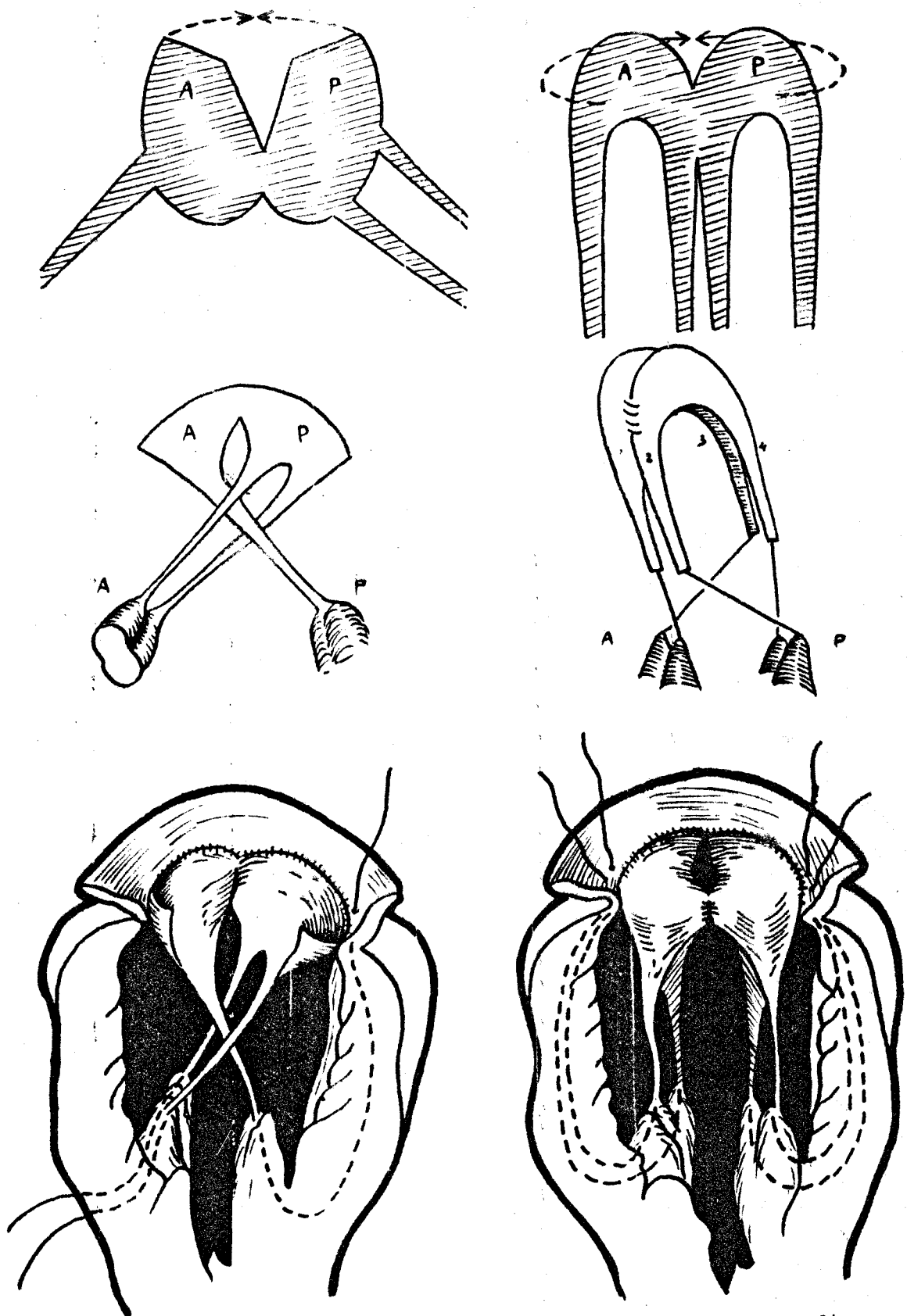


Fig. 12. Sustitución de la válvula mitral con pericardio autólogo, según FRATER.

tación, con cierta flexibilidad y cubierto de una fina capa de fibrina. Histologicamente se encontró correlación entre el grosor de esta capa y el grosor macroscópico del injerto. El pericardio se mostró edematoso e infiltrado por macrófagos, con microorganismos en la capa de fibrina en la mitad de los casos. Después de los dos meses, el pericardio perdía casi por completo su flexibilidad y mostraba evidencia de retracción considerable. En estos casos se encontraron histologicamente signos degenerativos con hialinización y pérdida de los núcleos. Se pudo ver como la primitiva capa de fibrina se iba organizando, resultando dificultosa su diferenciación con el pericardio. Se apreciaron, sobre todo en los casos de más larga evolución, formaciones cartilaginosas.

A pesar de que sus resultados experimentales no fueron nada brillantes, llevó el método a la clínica y lo utilizó en 17 enfermos, de ellos 12 eran mitrales y cinco tricuspídeos.

En el grupo de los mitrales realizó en siete ocasiones sustitución del velo posterior de la válvula mitral por pericardio, y en cinco casos ampliación de los velos mitrales. De los siete recambios del velos fallecieron, uno a los cuatro días con una insuficiencia mitral residual, y otro al año por infarto --

agudo de miocardio, estando el resto a los 16 meses de evolución sin signos de cierre valvular defectuoso. De los cinco casos en que se amplió el velo valvular con pericardio, solo en uno quedó una insuficiencia residual desde el principio. Los cuatro restantes presentaron un buen cierre inicial, apareciendo posteriormente en todos los casos la insuficiencia valvular.

Del grupo de cinco pacientes tricuspídeos solo - en dos, a los 15 y 18 meses post-cirugía, obtuvo buenos resultados.

Posteriormente SAUVAGE en 1966, sentaría unas bases para este tipo de cirugía. Apuntó la necesidad de realizar solamente la plastia en el centro del velo, y nunca sustituir la totalidad del velo o su borde libre. La razón estaba en que el pericardio se retraía - si no se colocaba en lugares sometidos a tensión circunferencial. Contraindicó este tipo de cirugía en las insuficiencias mitrales producidas por dilatación del anillo valvular. Por último, atribuyó los malos resultados de FRATER, entre otras cosas, al haber realizado cirugía simultánea en el aparato subvalvular.

SAUVAGE, ya en 1966, había utilizado la ampliación del velo septal o mural con pericardio en diez enfermos. Uno de ellos falleció a los dos días y otro a

los 56 meses por accidente de tráfico. Los ocho restantes se encontraban muy bien con un tiempo de evolución postoperatoria entre dos y 64 meses (media 20 meses).- El examen de la válvula del paciente fallecido a los 56 meses reveló un cierto grado de fibrosis en el pericardio, conservando la flexibilidad necesaria para realizar de modo adecuado la función valvular. En el terreno experimental los injertos pericárdicos a los 56 meses de implantación se encontraban rígidos.

Como última experiencia de este tipo está la publicada por HOLDEFER, en 1968. Utilizó la ternera como animal de experimentación. Sustituyó en 34 terneras -- los dos velos valvulares mitrales y las cuerdas tendinosas por pericardio autólogo. 32 de las válvulas implantadas resultaron competentes peroperatoriamente. - Fallecieron 30 animales entre los tres y 51 días de postoperatorio, todos ellos con las válvulas intactas. La causa de muerte en nueve de éstos, fué la oclusión -- trombótica de las válvulas. Para evitar las trombosis, comenzó a introducir el pericardio, previamente a su implantación en alcohol de 70°, trombosándose solo un caso de los así tratados. De todos modos, las trombosis valvulares, en mayor o menor grado, fueron la constante en su trabajo.

1.2.c. Utilización del pericardio para la construcción de prótesis valvulares cardíacas.

IONESCU, desde 1971, viene utilizando los xenoinjertos pericárdicos de ternera para la construcción de prótesis valvulares cardíacas. El pericardio se obtiene de terneras entre seis y 18 meses de edad. El tejido es tratado con glutaraldehído y formaldehído y posteriormente montado sobre un anillo protésico. Ha implantado este autor un total de 366 prótesis presentando una mortalidad hospitalaria del 8.1%, y una mortalidad tardía del 5.7%. El número de accidentes embólicos ha sido de seis.

De todas las prótesis de este tipo implantadas, han sido examinadas diez por reoperación o autopsia, entre los seis y 32 meses después de cirugía. En tres ocasiones se han encontrado fallos de la prótesis debiendo de ser retiradas éstas. Una de estas prótesis, colocada en posición aórtica, fué retirada de un paciente a los 32 meses de implantársela, presentando una rotura vertical de 4 mm. en uno de los velos. Las otras dos prótesis, mitrales, presentaron a los tres y 31 meses de post-cirugía uno de los velos valvulares suelto de forma parcial en una zona a nivel del anillo protésico. Tres de estas diez válvulas presentaron afectación por endocarditis. Las cuatro válvulas





que restan fueron normales a la hora del examen, mostrando una fina capa de tejido fibroso cubriendo el anillo protésico en continuidad con el endocardio. El examen histológico mostró mínimas diferencias histológicas con los injertos no implantados, sin ninguna evidencia de reacción inmune o inflamatoria o invasión del tejido huésped en la superficie o interior de los velos valvulares. (IONESCU, 1977).

En la actualidad, y aunque su período máximo de evolución es tan solo de siete años, esta prótesis valvular cardíaca constituye una alternativa muy a tener en cuenta para la cirugía valvular cardíaca.

Otro tipo de prótesis construida también con pericardio, es la descrita por YARBROUGH, en 1973. La construyó con pericardio autólogo montado sobre un anillo protésico. La implantó en tres terneras y en un enfermo, en posición mitral. El paciente falleció a los 39 días, y las terneras entre siete y 116 días después de cirugía. Encontró engrosamiento y retracción de los velos valvulares a los 30 días de implantada la prótesis en la ternera. Dos de las tres válvulas de ternera presentaron perforaciones y dehiscencias de los velos, sin evidencia histológica de microorganismos. En la tercera ternera los velos perdieron plegabilidad y no hubo soplos de insuficiencia valvu-

lar en vida, probándose post-mortem la válvula y juzgándola competente. La válvula del paciente presentaba un grosor de velos cuatro veces superior al original. El examen histológico de los velos mostró calcificaciones mínimas en todas las válvulas, las fibras colágenas del pericardio se encontraban intactas en el enfermo pero estaban necróticas en las tres terneras, apareciendo depósitos de fibrina y tejido fibroso en todas las válvulas excepto en la del animal que falleció a los siete días.

Este engrosamiento y depósito de calcio ya había sido descrito previamente por BJORK (1964) y SUZUKI (1970). El engrosamiento se debió, como siempre, a los depósitos de fibrina que posteriormente se transformaron en tejido fibroso.

1.2.d. Utilización del pericardio como injerto en pared aórtica.

La primera experiencia de este tipo se debe a SAKO, quien en 1950, presentó sus resultados experimentales utilizando injertos tubulares de pericardio autólogo de dos a tres cm. de longitud, implantados en la aorta torácica del perro. Los utilizó en 65 perros, sobreviviendo a la intervención 40. De éstos, 24 tenían un injerto pericárdico simple, y los 16 restantes tenían recubierto el pericardio por fascia lata. Comprobó que si los injertos pericárdicos no se reforzaban con fascia lata por su superficie externa, sufrían una pequeña dilatación inicial que no progresaba (a diferencia de los injertos venosos que continuaban dilatándose). Si el pericardio se cubría con aponeurosis esta dilatación inicial no se producía.

Sobre las muestras recogidas unas horas después de implantadas, se apreciaron finos depósitos de fibrina y células hemáticas sobre la superficie interna de los injertos. Al término de la primera semana se reconocía el tejido endotelial que avanzaba desde la aorta adyacente. Sobre los injertos pericárdicos que sufrieron dilatación, encontró entre 45 y 90 días después de implantados, unas manchas amarillentas en las porciones centrales de los injertos, que mediante aná-

lisis químicos se pudo precisar que se trataba de colesterol en concentraciones cuatro veces superior a la existente en la pared aórtica adyacente. En los injertos que no sufrieron dilatación, la endotelización fué más regular y los depósitos de colesterol mínimos.

SAKO, en 1953, expone sus resultados a largo plazo. Presenta cinco perros tres años después de cirugía. Tres de ellos con un injerto pericárdico simple y dos con recubrimiento aponeurótico. En los injertos simples no se había producido ninguna dilatación adicional a la inicial, y los recubiertos por aponeurosis se conservaban igual.

ZECH, en 1955, presentaba sus experiencias al injertar pericardio autólogo en la aorta torácica del cerdo en período de crecimiento. Lo realizó en diez crías de cerdo, recubriendo en cinco de ellas el injerto pericárdico con la porción aponeurótica del diafragma. De los diez animales, siete sobrevivieron por encima de los cuatro meses de evolución, y de éstos, cuatro tenían el injerto recubierto con tejido aponeurótico. De los tres que fallecieron, uno lo hizo por hemorragia entre el pericardio y la aponeurosis que lo recubría que ocasionó la obstrucción de la luz aórtica, el segundo falleció a los 30 días por rotura del injerto (no estaba recubierto por tejido aponeurótico), y el tercero por trombosis del injerto a los cuatro meses.

De los siete que sobrevivieron a largo plazo, y dentro de éstos los que no tenían el injerto recubierto por aponeurosis, en dos casos desarrollaron aneurismas, y en el tercero se apreció un agrandamiento difuso del injerto con una peligrosa área central muy fina. Los injertos eran correosos e inelásticos, la neoíntima rugosa y gruesa, y no había trombos murales. La superficie interna de los aneurismas era rugosa, brillante y gris. Los hallazgos en los injertos recubiertos por aponeurosis fueron similares, excepto en un caso en que el pericardio mostraba cambios degenerativos marcados. Histológicamente todos los injertos presentaban un aspecto similar, distinguiéndose perfectamente la estructura histológica del pericardio con áreas de degeneración hialina, depósitos amorfos y alguna calcificación por debajo de la íntima, presentando esta última grosores variados. Los depósitos de colágeno fueron abundantes en todos los injertos pericárdicos y la celularidad reducida. No se encontraron signos inflamatorios más que a nivel de las suturas. En un caso se encontró una calcificación masiva con evidencia histológica mínima de pericardio y fascia.

A pesar de que el período de evolución en el estudio realizado por ZECH no llega más que a los siete meses, sus resultados son totalmente diferentes a los

obtenidos por SAKO. Bien es cierto que SAKO trabajó con perros adultos, que entre otras cosas poseen un pericardio más grueso que el del cerdo, y aún más que el del cerdo pequeño. Además, en el trabajo de ZECH, se añade un nuevo factor como es el aumento de presión intravascular con la edad y otros factores debidos al rápido crecimiento experimentado por el animal. Curiosamente en el último trabajo expuesto, los mayores aneurismas se desarrollaron en los injertos pericárdicos soportados externamente con aponeurosis.

También en 1955 ADLER publicaba unos resultados satisfactorios al utilizar pericardio autólogo en aorta torácica del perro. Previamente a la implantación, recubría el injerto con nylon. Para que las dos capas, pericardio y nylon, formaran un solo cuerpo interponía entre ambas una solución de trombina y fibrinógeno. Utilizó el método en 35 perros valorando los resultados entre un día y 11 meses después de la cirugía. En ningún caso encontró retracciones o dilataciones de los injertos. Tampoco observó cambios en el pericardio, conservando éste su arquitectura, sin calcificaciones ni degeneraciones. Coincidiendo con los otros autores, observó a los dos y tres meses la aparición de manchas amarillentas que correspondían a depósitos de colesterol, lípidos y hemosiderina. Estos depósitos se encontraron en la neoíntima y no en el -

injerto pericárdico. Es de destacar que uno de los animales falleció a los tres meses por embolismos mesentéricos y periféricos causados quizás por desprendimiento de fragmentos de la neointima.

En los tres últimos trabajos expuestos, encontramos que los injertos realizados con pericardio de perro obtuvieron buenos resultados en tanto que al utilizar pericardio porcino los resultados fueron francamente malos. Para 1961, SAUVAGE había utilizado de forma simultánea pericardio de perro adulto y de cerdo pequeño en aorta torácica. Todos los injertos fueron autólogos. Los injertos en el perro adulto no mostraron cambios tras ocho meses de implantación, en tanto que en el cerdo pequeño tenderían a romperse falleciendo los animales por hemorragia brusca y masiva. Esto confirmaba que todos los autores tenían razón, y que la diferencia en los resultados no era más que el reflejo de la diferente calidad de los materiales.

RASTELLI, en 1966, aplicó clínicamente el método y trató 16 pacientes con estenosis aórtica supra-avalvular, realizando una resección del anillo y posteriormente una ampliación de la luz del vaso con un injerto pericárdico autólogo. Solo dos casos fallecieron peroperatoriamente estando el resto asintomáticos entre uno y ocho años de evolución postoperatoria.

ENERSON, en 1968, quiso valorar la viabilidad - del pericardio después de implantado en aorta torácica, estudiando el consumo de oxígeno in vitro y su contenido en agua y electrolitos. Para ello implantó en la -- aorta torácica de diez perros injertos pericárdicos autólogos y homólogos. La mitad de estos injertos se colocaron dentro del vaso y la otra mitad a modo de parche parietal. Todos los animales fueron sacrificados - a los 40 <sup>±</sup> cinco días de evolución. Los injertos colocados en la luz aórtica se mostraron engrosados, reducidos en área pero aumentados en masa. El pericardio fino y transparente se había convertido en algo grueso, semirígido, con superficies rugosas y brillantes. Con los injertos en pared aórtica había ocurrido algo similar, disminuyendo éstos en área y aumentando en grosor. Externamente no se distinguieron los auto de los homoinjertos.

Estudiando el consumo de oxígeno y el contenido en agua y electrolitos vió que el consumo de oxígeno - post-implantación era mayor al que poseían los injertos antes de colocarlos en aorta, comportándose de igual modo el pericardio homólogo y autólogo. El contenido en agua fué muy bajo antes de la implantación, así como - la concentración de potasio. Después de implantados todos los injertos, sin diferencias entre los homólogos-





en aquellos casos con presencia de estenosis supravalvular en los que quedaba la caja de la prótesis incrustada en la pared aórtica, cuando existió un gradiente mayor de 40 mm Hg entre punta de ventrículo izquierdo y pico sistólico aórtico después de implantada la prótesis, y en los casos que presentaban en el postoperatorio inmediato una hemolisis persistente y severa con evidencia angiológica de estenosis en la luz aórtica.- Utilizó en todos los casos parches ovalados de pericardio, de una longitud entre 1.2 y 4 cm., y una anchura entre uno y dos centímetros. Dos enfermos fallecieron, uno en el postoperatorio inmediato por bajo gasto cardíaco, y el otro a los 35 meses por carcinomatosis sin presentar anomalías en la aorta ascendente. En tres casos la evolución ha sido desconocida. Los 13 sobrevivientes, con seguimiento entre diez y 50 meses post-cirugía, se encuentran bien, sin signos radiológicos de dilatación a nivel del injerto pericárdico.

Previamente al trabajo de STENSETH, se habían sugerido otros materiales y métodos a utilizar en los casos con estenosis supravulvulares. Desde la implanta-ción de las prótesis valvulares con una lengüeta de -- Ivalon (HARKEN), a la sustitución de todo el anillo -- aórtico estenosado por una prótesis circular de Dacron (QUATTLEBAUM), o al uso de piezas elípticas de dacron-

o teflon para ampliar la aortotomía (YACOUB, NAJAFI), e incluso realizar una aortotomía transversa para eludir el cierto grado de estrechamiento y atrogénico que se produce al cerrar la aortotomía vertical u oblicua (PETERSON).

Por su parte STENSETH prefirió el uso de pericardio autólogo para realizar esta reparación. Hay que considerar que el injerto de dacron o teflon se implanta bajo heparinización, pasando la sangre por el injerto poroso hasta que se neutralice la heparina. Otra complicación que puede surgir con el dacron, es que al golpear el chorro de sangre inyectada en aorta sobre el injerto sintético, éste no se endotelice y provoque hemólisis. Previamente este mismo autor había trabajado con materiales de síntesis implantados en aorta y no tuvo problemas de este tipo, si bien es cierto que estaban insertados en zonas menos conflictivas. Por su parte el pericardio siempre alberga la duda de si será o no capaz de soportar las presiones sistémicas, sobre todo cuando se implanta en el lugar donde emerge el chorro de sangre durante la eyección ventricular izquierda. Aunque en su caso no se han presentado dilataciones del injerto pericárdico, si se produjeran, se podría hacer un injerto combinado de dacron o teflon con la superficie interna recubierta por pericardio para hacerlo así más resistente.

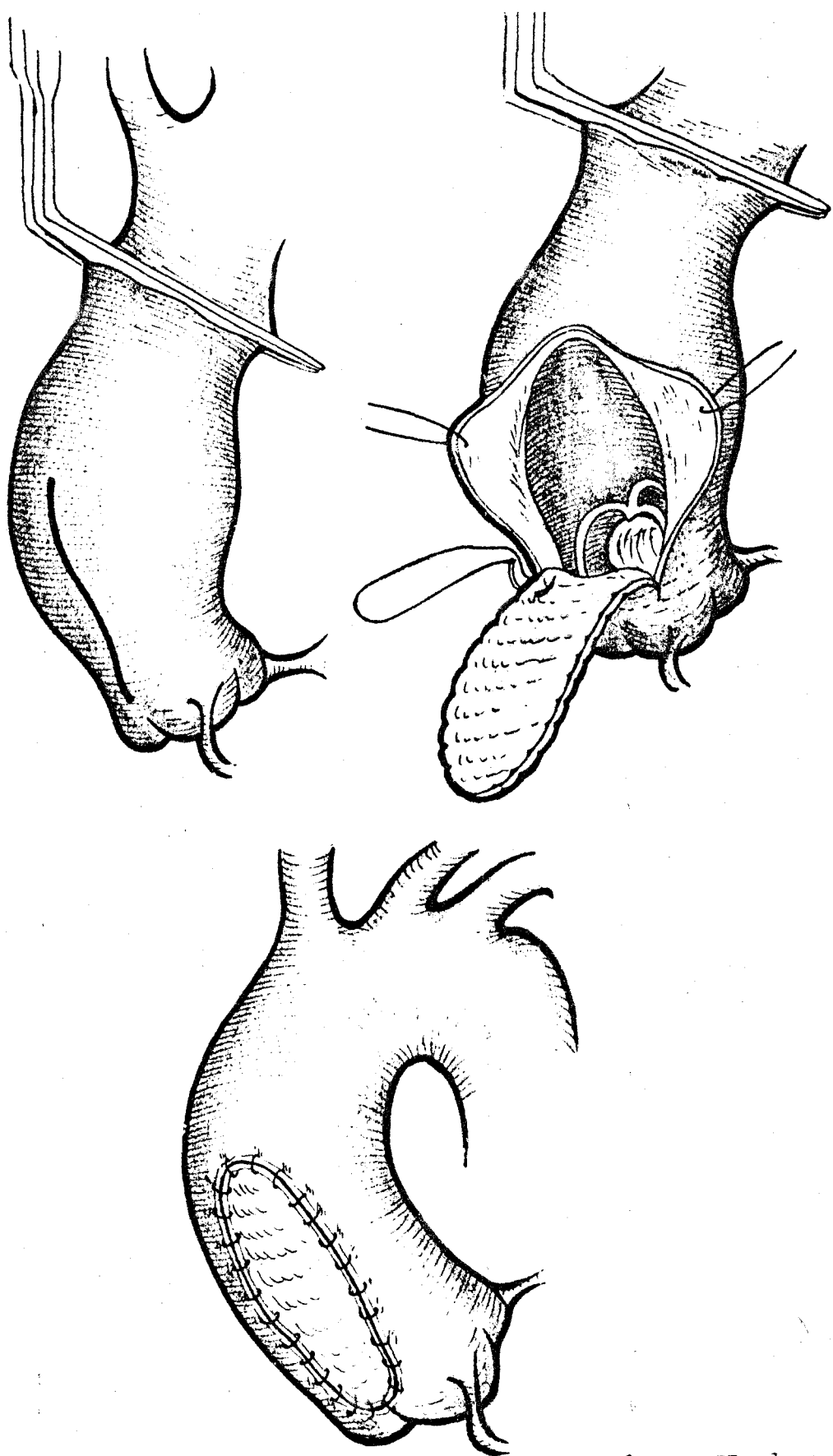


Fig. 13. Ampliación de raíz aórtica, según NAJAFI, después de implantar una prótesis aórtica de STARR.

Recientemente KONNO, en 1975, publicó una técnica original para el tratamiento de las estenosis aórticas congénitas con anillo valvular pequeño. Para prolongar la aortotomía y colocar una prótesis valvular cardíaca grande, realizaba una ventriculotomía derecha e incidía el septo interventricular. Una vez insertada la prótesis cerraba el septo, ventrículo derecho y aortotomía con un doble parche de dacron. Para evitar el sangrado, recubría la superficie externa del dacron con pericardio autólogo.

1.3.e. Utilización del pericardio para el cierre de comunicaciones interventriculares.

Fué BAILEY, en 1952, quien primero planteó la posibilidad de cerrar las comunicaciones interventriculares con pericardio autólogo. Utilizó para ello unos injertos pericárdicos pediculados para asegurar de este modo, al menos teóricamente, la nutrición del injerto. Creó primeramente el defecto septal experimental. Cuando la comunicación interventricular no sobrepasó los 15 mm. de diámetro, utilizó injertos en forma de tubo. Para el cierre de los defectos mayores, implantó injertos pediculados en forma de planchas trapezoidales. Los injertos tubulares los utilizó en 21 perros y las planchas en 17 perros. De los primeros, 16 sobrevivieron al año de evolución postoperatoria, y de los segundos, 14 sobrepasaron las 14 semanas de evolución. -- Comprobó que los injertos en plancha al cabo de un mes sufrían cambios degenerativos que progresaban hasta la completa hialinización del tejido fibroso y la completa obliteración de los vasos por engrosamiento de sus paredes. De este modo el pericardio degeneraba, se retraía y nuevamente el defecto septal interventricular quedaba libre. Con los injertos tubulares los resultados -- fueron diferentes. Al cabo de los tres meses presentaron una reacción granulomatosa y necrosis grasa, con -

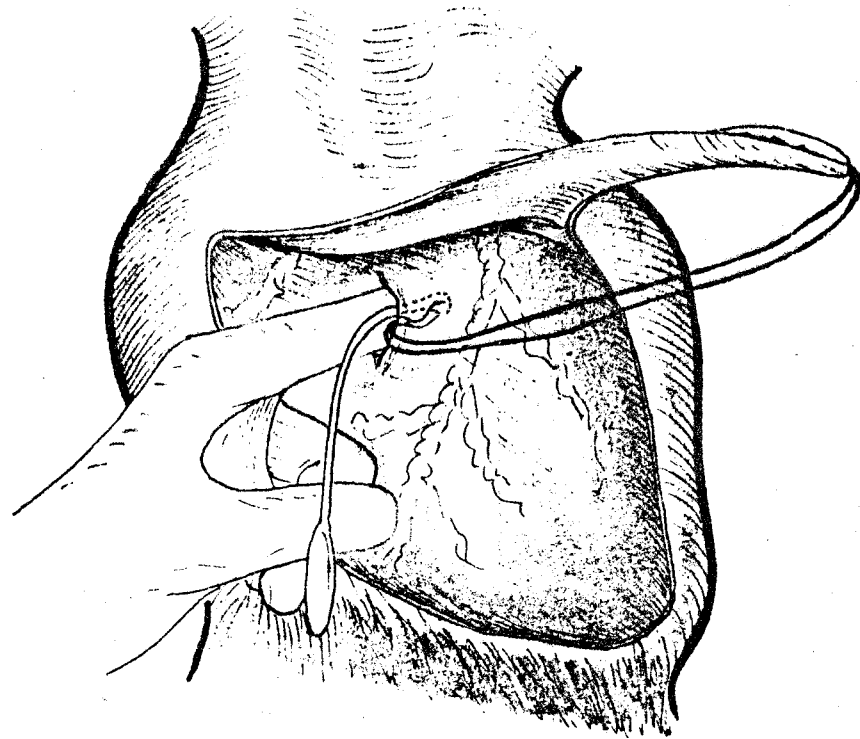
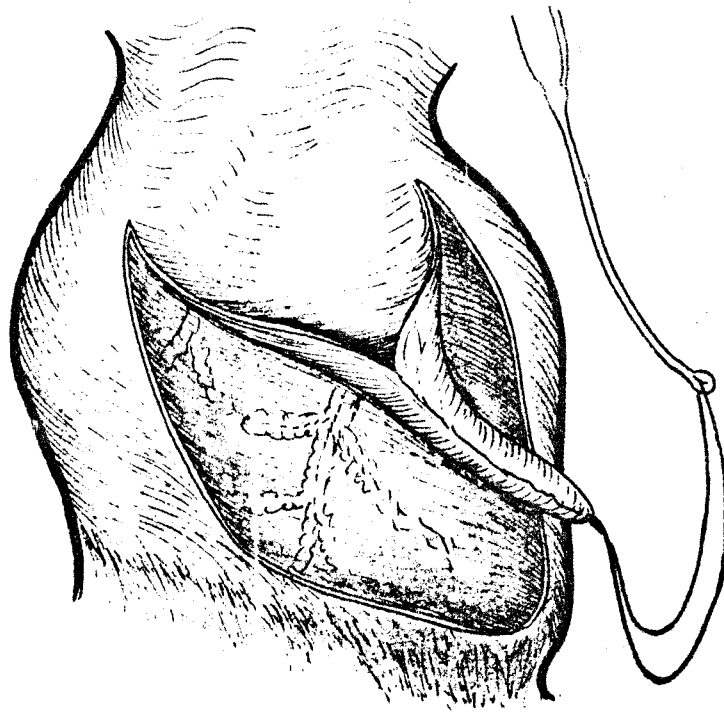


Fig. 14. Preparación de un pedículo de pericardio para el cierre de una comunicación interventricular según BAILEY.

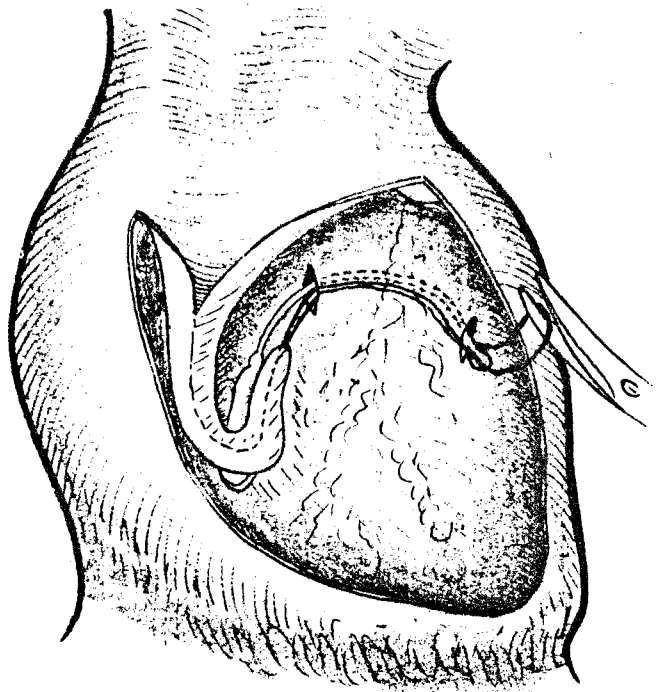
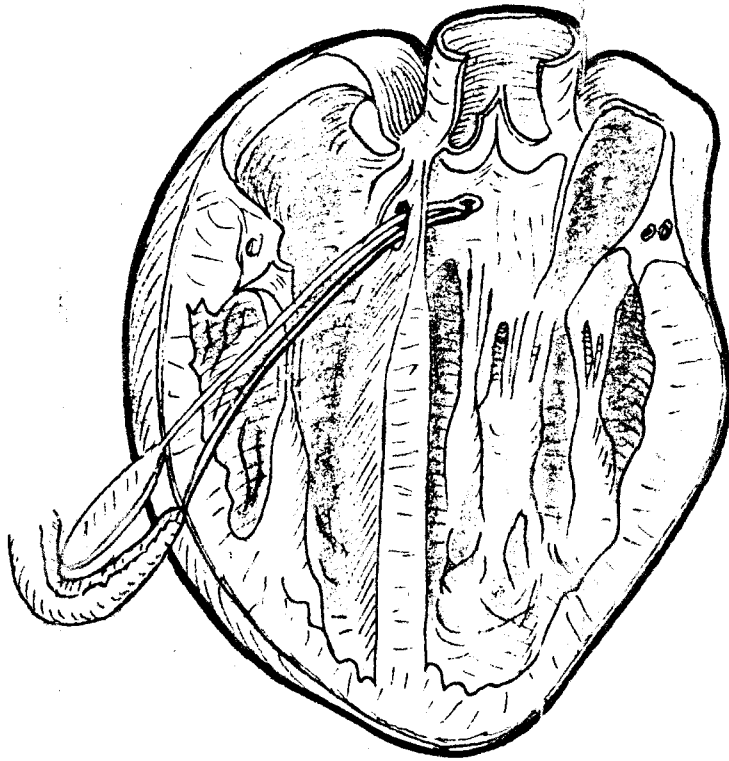


Fig. 15. Injerto tubular y pediculado de pericardio, cerrando el defecto septal interventricular.



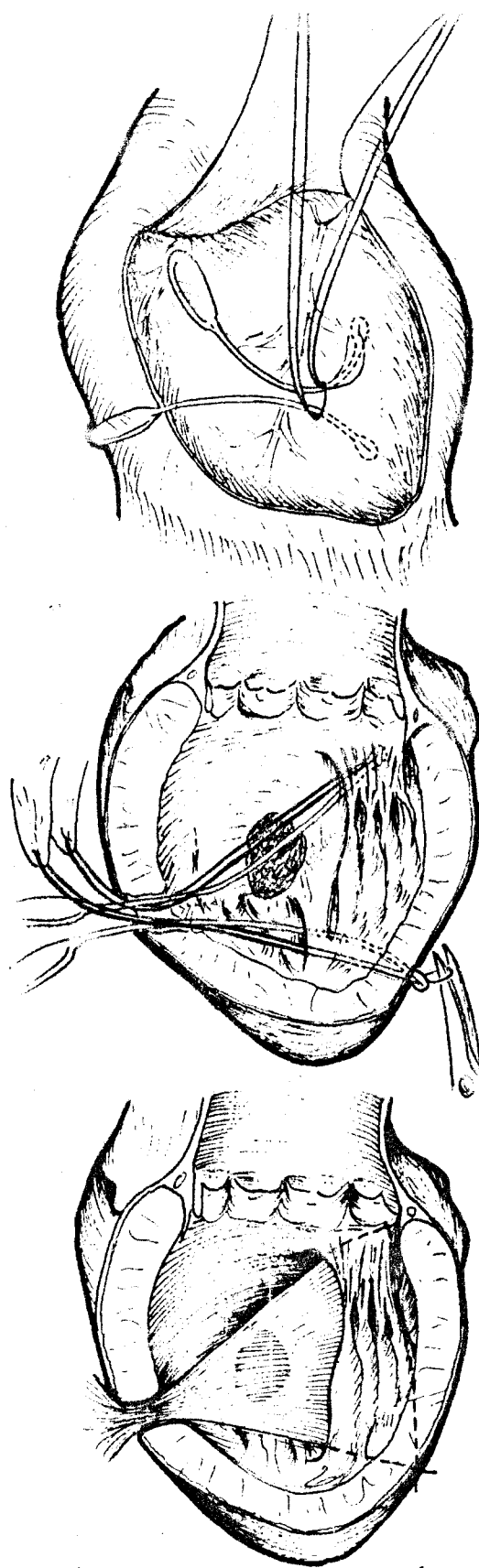


Fig. 16. Cierre de una Comunicación interventricular con un injerto pericárdico en plancha según BAILEY.

un buen riego merced a los pequeños vasos que le llegaban por su pedículo de implantación, permaneciendo el tejido viable.

Sin embargo, el problema más importante derivado del uso de esta técnica quirúrgica, era la obstrucción en el tracto de salida ventricular derecho. También se veía impracticable este tipo de cirugía en -- las comunicaciones interventriculares con acabalgamiento aórtico importante sobre la comunicación. Efectivamente, al llevar el método para su uso clínico, y al utilizarlo en tres pacientes, se vió obligado en dos casos a retirar los injertos pediculados en el postoperatorio inmediato por presentar los enfermos obstrucciones en el tracto de salida ventricular derecho. El tercer enfermo evolucionó de modo satisfactorio.

GLOVER, en 1952, también presentaba sus resultados utilizando injertos pediculados de pericardio para el cierre de comunicaciones interventriculares. Obtuvo malos resultados, con cambios degenerativos y sustitución por tejido fibroso a las 16 semanas de implantación de los injertos experimentales.

LEPLEY, en 1959, cerró en 24 perros unas comunicaciones interventriculares experimentales, mediante injertos pediculados de pericardio autólogo. 11 de es-

tos animales sobrevivieron hasta los seis meses. El examen de las piezas mostró cerrado el defecto en todos los casos, encontrando retracción del injerto en el 50% de los casos. Se comprobó que el pericardio -- había sido sustituido por una masa de tejido fibroso. En tres casos se encontraron calcificaciones. (Fig. 17).

KIRKLIN, en 1964, utilizó pericardio autólogo en dos casos clínicos de doble salida de ventrículo derecho sin estenosis pulmonar, creando un túnel intracardíaco conectando el ventrículo izquierdo con la aorta. En los ocho casos en que existió estenosis pulmonar, -- después de crear el túnel con material de síntesis, -- ampliaba el tracto de salida ventricular derecho con pericardio. Presentó una buena evolución entre tres -- meses y cinco años de evolución postoperatoria.

Otros autores como SAUVAGE, en 1966, y SHIROTANI, en 1974, han utilizado pericardio autólogo con buenos resultados. El primero para el cierre de 14 defectos-septales interventriculares en el campo experimental. El segundo, para crear un túnel intracardíaco y dirigir la sangre del ventrículo izquierdo hacia la aorta en un paciente con una doble salida de ventrículo derecho.

El problema de este tipo de injertos en esta --



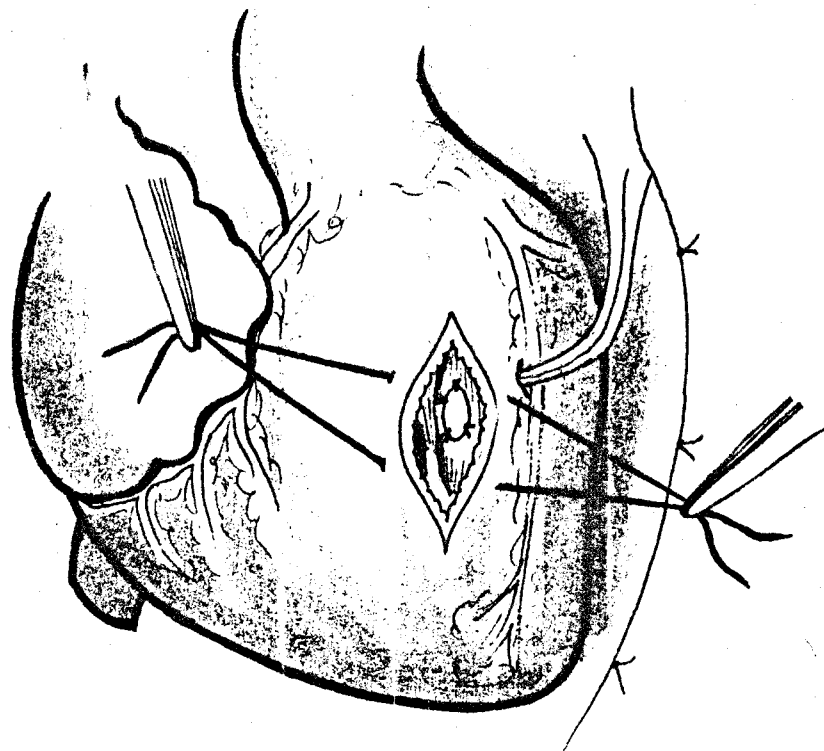
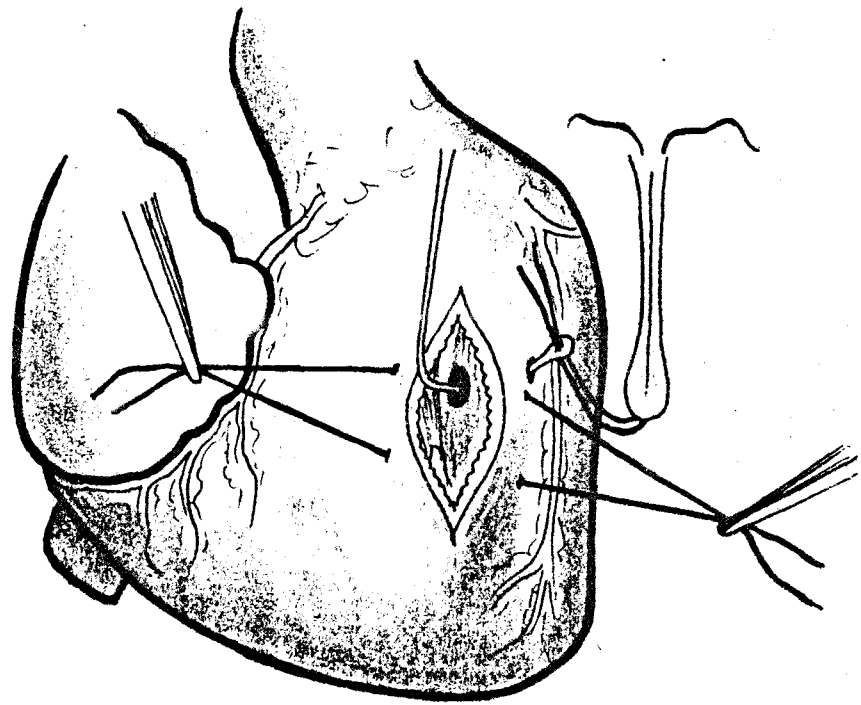


Fig. 17. Cierre de defectos septales interventriculares con injertos pericárdicos pediculados, según LEPLEY.

situación, que deben soportar presiones sistémicas, es el desarrollo progresivo de dilataciones aneurismáticas. KAWASHIMA, en 1974, pondría de manifiesto que el desarrollo de aneurismas depende más bien del tamaño del injerto utilizado que de la resistencia del material usado para cerrar el defecto. Cerró este autor, - mediante pericardio autólogo. Cuando el defecto tenía un tamaño por debajo de los 12 mm. de diámetro no se desarrollaron dilataciones aneurismáticas a los 62 meses de evolución. Si el tamaño estuvo entre los 13 y 15 mm. se produjeron pequeñas dilataciones de los injertos a los 62 meses, y si el defecto tenía un tamaño comprendido entre los 16 y 19 mm. de diámetro ó -- más, se desarrollaron aneurismas del injerto a los 63 y 65 meses.

Todos los injertos se cubrieron rápidamente por una capa, de grosor variable, formada por fibrina y células hemáticas. Esta capa era lentamente organizada por invasión del tejido fibroso del huesped desde los bordes del defecto. Sin embargo, independientemente de las características del tejido implantado, las porciones centrales del mismo no sufrían la invasión del tejido huesped por períodos prolongados de tiempo, quizás indefinidamente, dependiendo del tamaño del injerto.

1.2.f. Utilización del pericardio para el cierre de defectos septales auriculares.

Fu  GLOVER, en 1952, quien comenzó a utilizar injertos pediculados tubulares para el cierre de defectos septales auriculares experimentales. Fueron sus buenos resultados obtenidos los que animaron a SHUMACKER, en 1953, y POMERANZ, en 1954, a utilizarlo para el cierre de estos defectos auriculares. El primero de éstos suturaba previamente en la pared auricular derecha un injerto pericárdico. Posteriormente lo invaginaba y una vez se encontraba sobre el defecto septal, comenzaba, bajo técnica cerrada, a suturar la porción central del injerto pericárdico suturado en la pared auricular a los bordes del defecto. Una vez cerrada la comunicación interauricular, pellizcaba el pericardio sobrante, lo cortaba y suturaba por sus bordes libres dejando sin obstáculos nuevamente la cavidad auricular derecha. Aunque ambos autores obtuvieron buenos resultados con este material, no lo recomendaron por considerar que su manipulación resultaba dificultosa.

LEPLEY, en 1959, cerró en 13 perros una comunicación interauricular con un parche pediculado de pericardio autólogo. Siete animales sobrevivieron a la cirugía, lográndose los seis meses de evolución en ellos. Al reintervenirlos para estudiar las piezas, se encon

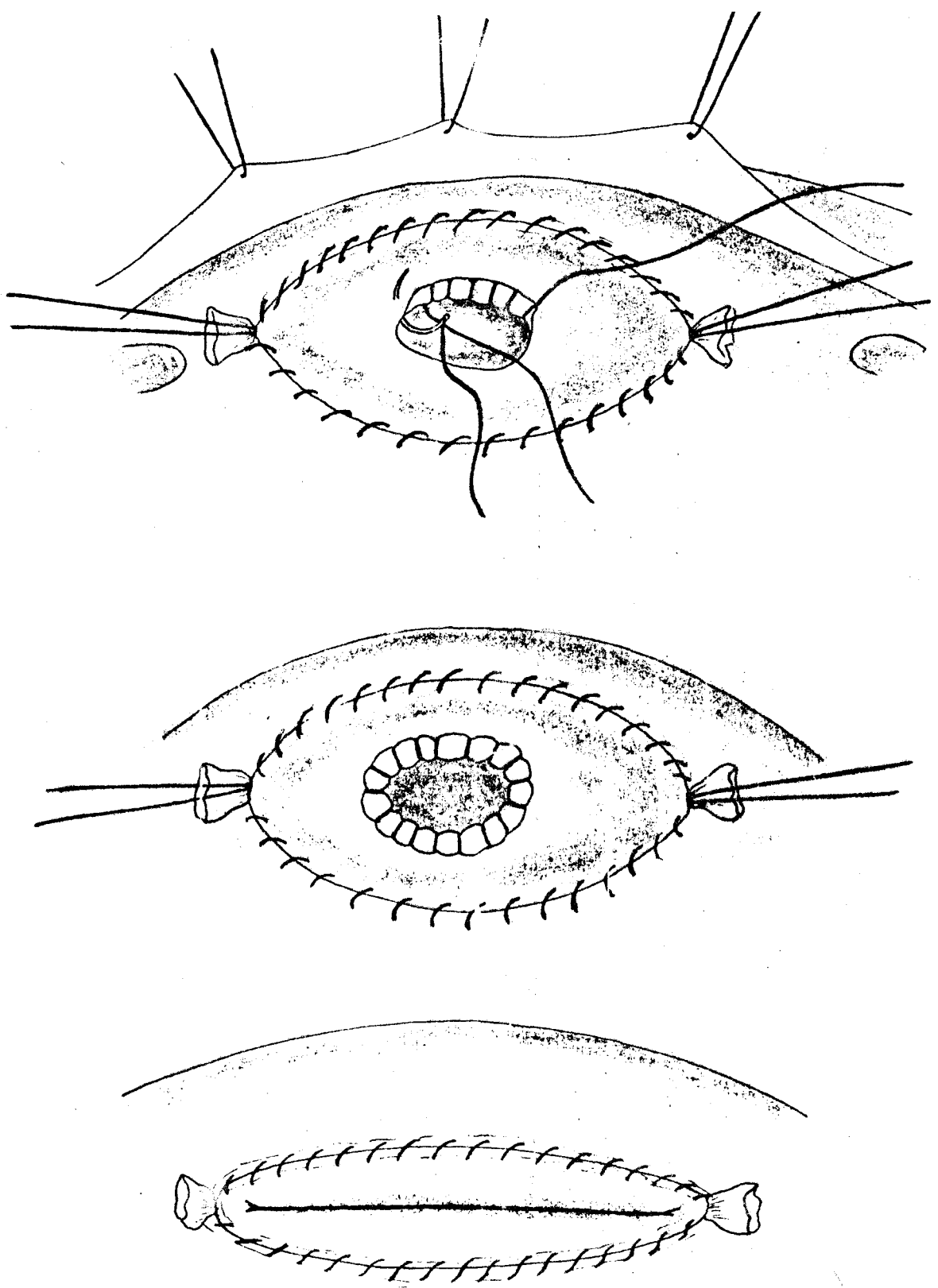


Fig. 18. Cierre de una comunicación interauricular mediante técnica cerrada, suturando previamente un injerto pericárdico en la pared auricular derecha (SHUMACKER).

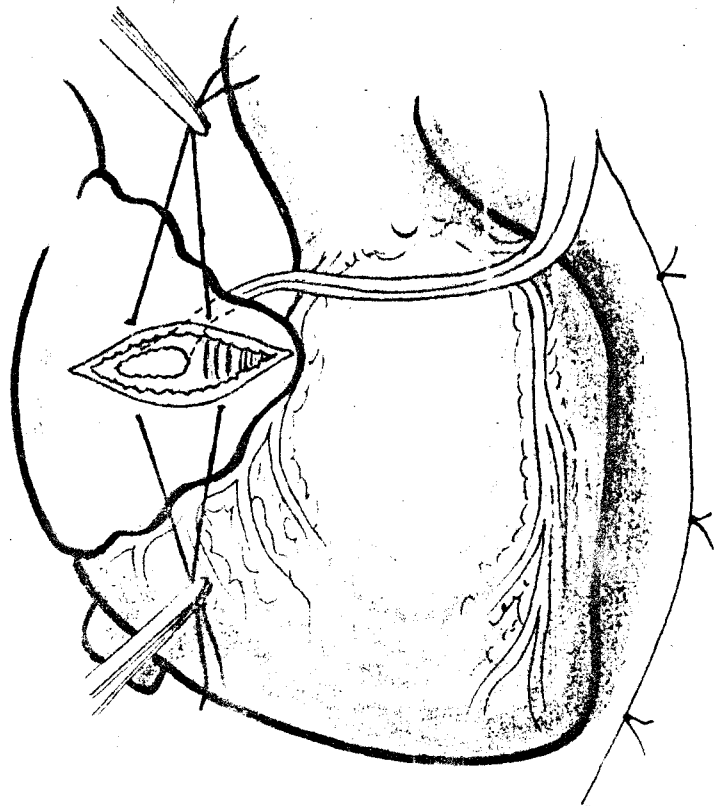
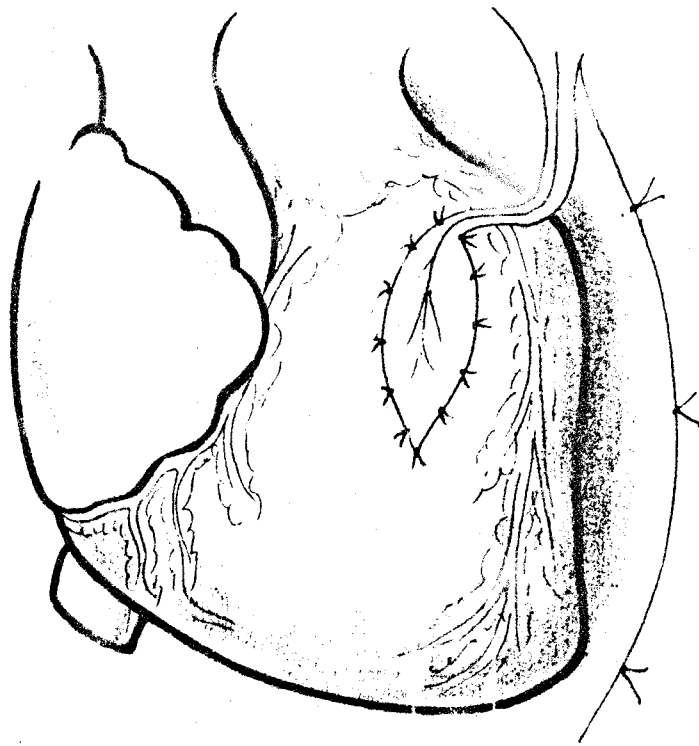


Fig. 19. Cierre de comunicación interauricular y ampliación de tracto de salida ventricular derecho según LEBRY.



tró el defecto septal cerrado en todos los casos. El pericardio mostró una celularidad normal, con infiltración mínima por fibroblastos y depósitos de colágeno.- En un caso se apreciaron depósitos de calcio.

Desde que empíricamente se pensó que la corrección de la transposición de las grandes arterias se podría llevar a cabo creando una transposición intraauricular del retorno venoso (ALBERT, 1954) muchas han sido las técnicas ensayadas en el intento de hacerla realidad. Las primeras se deben a ALBERT (1954), SENNING (1959) y SHUMACKER (1961), quienes utilizaron las paredes y el septo auriculares para formar el parche interauricular. Asimismo se han utilizado otros materiales extracardíacos (ALBERT, 1954; MERENDINO, 1957; CREECH, 1958; BARNARD, 1962) pero con altas tasas de mortalidad. En 1964, MUSTARD describió una nueva técnica correctora que significó un avance en el tratamiento de la transposición de grandes vasos. Un injerto de pericardio autólogo de forma rectangular, se suturaba bajo Circulación Extracorpórea para crear una septación interauricular nueva. Para no reducir la aurícula venosa, ampliaba ésta a su vez con otro parche de pericardio.

RASTELLI, en 1965, presentaba la corrección de una aurícula común creando un nuevo septo con pericardio autólogo, después de haber tunelizado el drenaje -

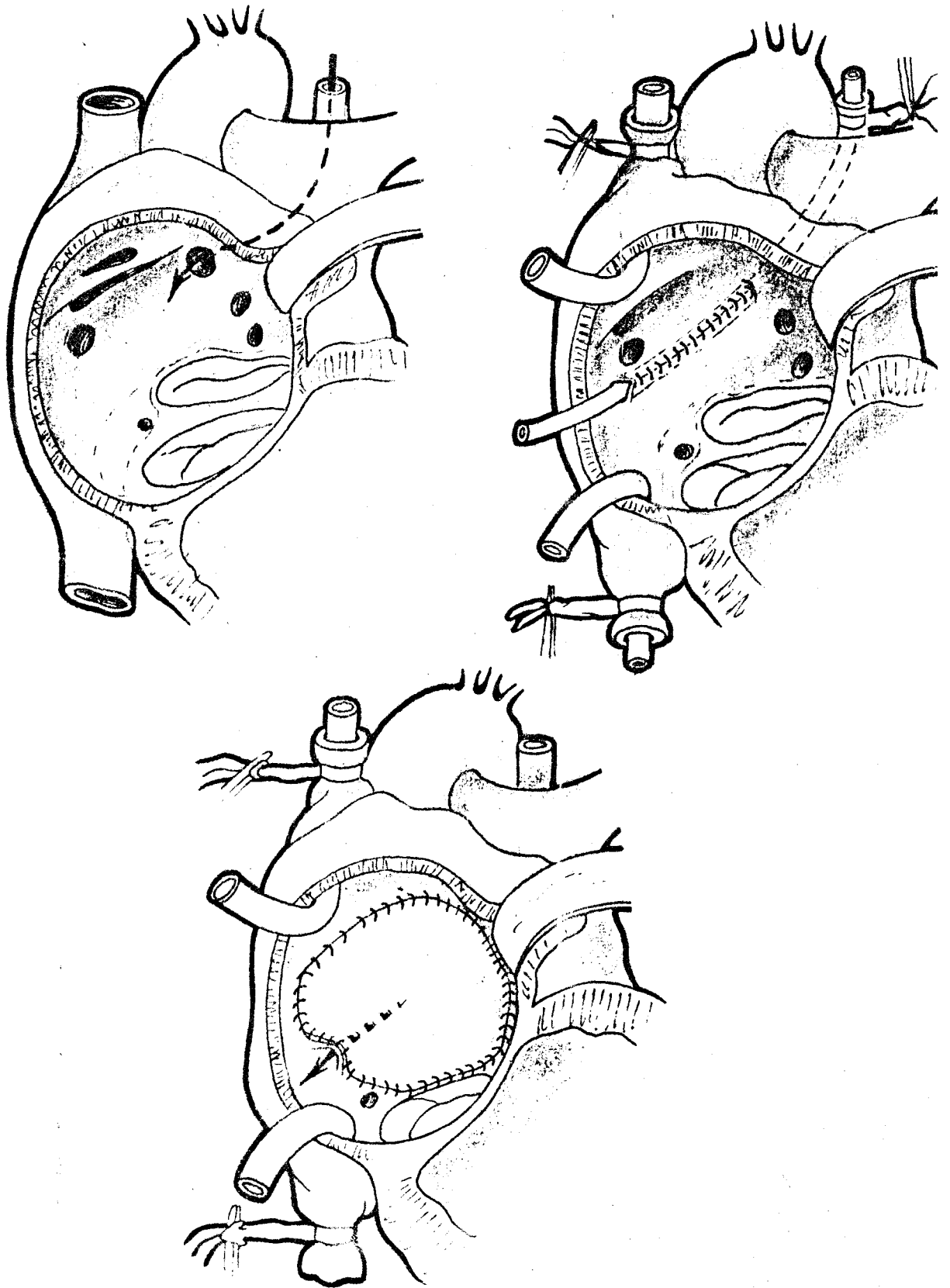


Fig. 20. Corrección de una aurícula común con conexión anómala de vena cava superior izquierda (RASTELLI).

anómalo izquierdo de la vena cava superior. El paciente no presentaba molestias a los ocho meses de evolución (Fig. 20).

MILLER, también en 1965, presentó la corrección mediante un gran parche de pericardio autólogo, de una conexión anómala total de la vena cava superior, inferior y seno coronario en aurícula izquierda. También obtuvo buenos resultados (Fig. 21).

CLARKE, en 1968, presentó un estudio comparativo entre pericardio autólogo y homólogo del perro. La motivación del trabajo había sido la fijación de los músculos papilares en los homoinjertos valvulares mitrales, buscando cual de los dos tipos de pericardio, por producir mayor fibrosis, podría ser utilizado para fijar estas válvulas. Utilizó para ello 33 perros. En 23 -- cerró una comunicación interauricular y en 10 casos introdujo pericardio en el miocardio. En los casos en -- que cerró una comunicación interauricular reoperó a -- los animales entre un día y 26 semanas después de la -- cirugía. Cinco animales que recibieron pericardio autólogo fueron sacrificados entre uno y siete días después de cirugía. Al cabo de un día se depositó sobre el injerto fibrina y células hemáticas. Las células pericárdicas mostraron cambios degenerativos y las del hueso -- ped penetraron en el injerto. Al cabo de unos días el

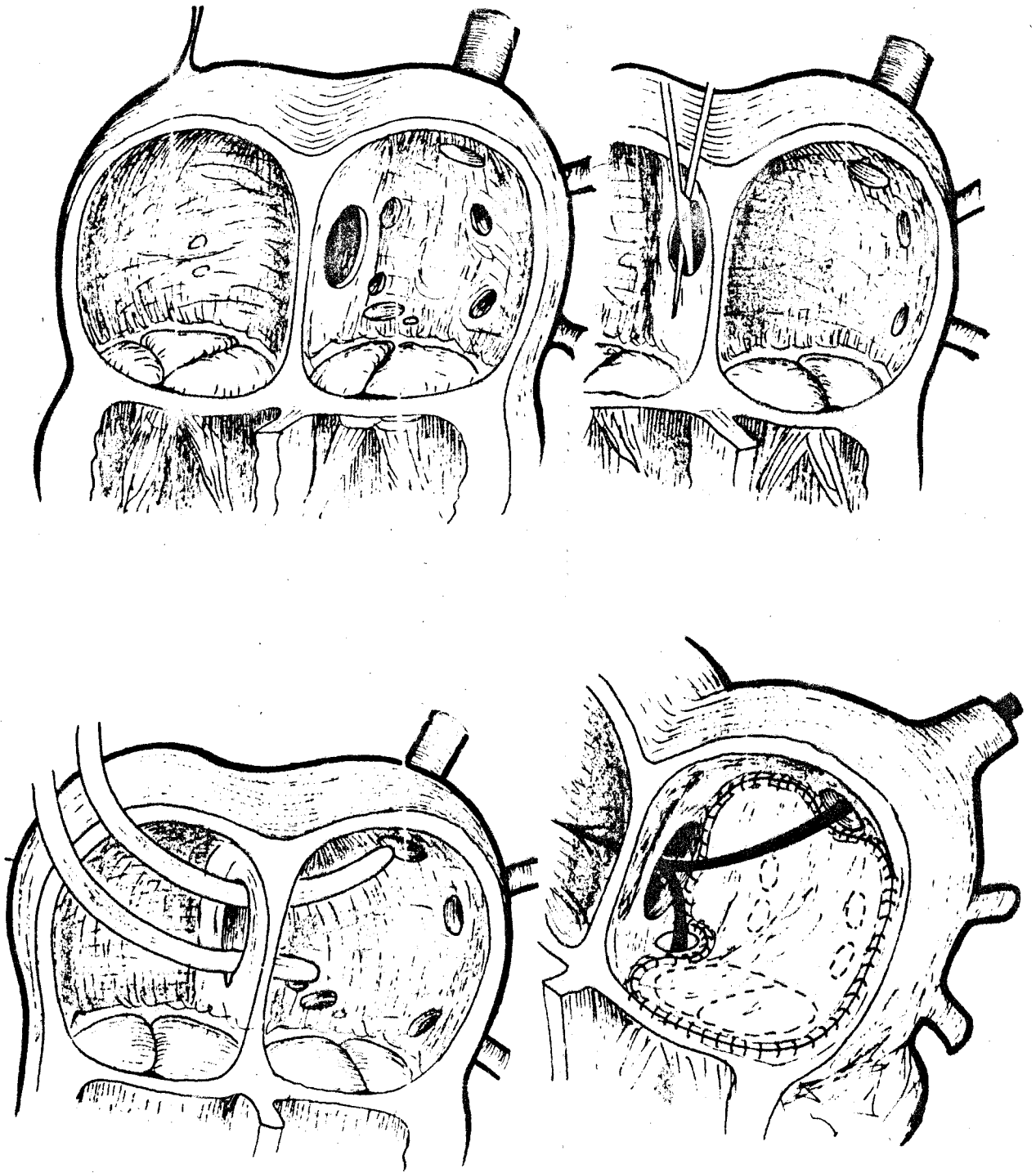


Fig. 21. Corrección de una conexión anómala total, según MILLER.

pericardio se hizo edematoso con separación entre los haces de colágeno y penetración de las células del huesped. A los siete días aparecieron imágenes de reabsorción del colágeno pericárdico, con formación de nuevo tejido fibroso por parte del huesped. En los casos en que utilizó pericardio homólogo se apreciaron los mismos cambios experimentados por el autólogo entre uno y siete días, pero se produjeron más lentamente (Fig. 22).

Cinco animales de esta serie fueron reoperados entre seis y 13 semanas de evolución. Unos injertos fueron autólogos y otros homólogos. El defecto septal se encontró cerrado en todos los casos, pero su área era más reducida, quedando solo restos fibrosos. No se encontraron residuos pericárdicos. Otros ocho animales fueron reoperados entre tres y 26 semanas post-cirugía. A las tres semanas ya se vio penetración en el injerto por los fibroblastos y macrófagos del huesped. En los diez casos en que se implantó pericardio homólogo y autólogo sobre el miocardio, al reoperar los entre uno y 15 días encontró cambios histológicos similares a los expuestos pero producidos de forma más lenta. En todos los casos la fibrosis había sido más intensa con los injertos homólogos que con los autólogos.

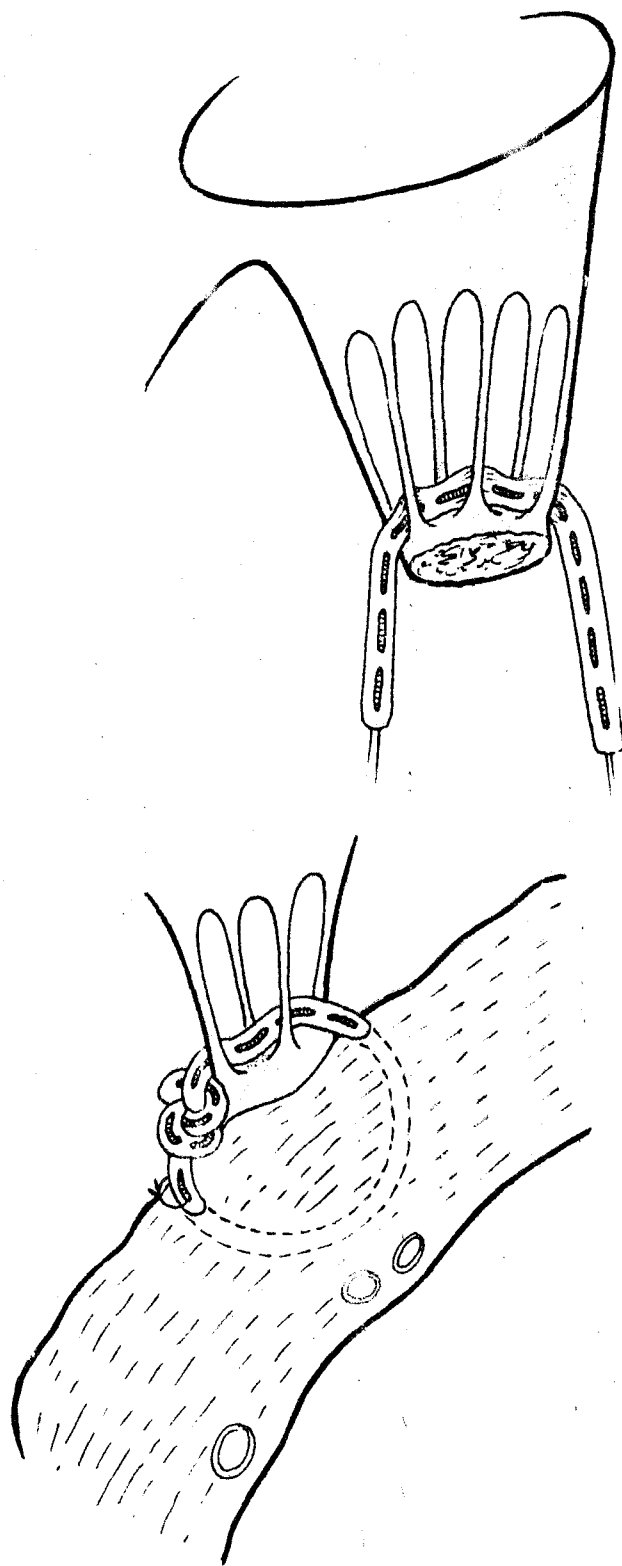


Fig. 22. Técnica utilizada por CLARKE para fijar los injertos valvulares mitrales homólogos, con pericardio autólogo y homólogo.

Finalmente, CLARIE, utilizó pericardio autólogo para aplicar la técnica de MUSTARD en tres pacientes con transposición de los grandes vasos. Los tres fallecieron, los dos primeros a las 24 y 48 horas de postoperatorio sin encontrar cambios en el injerto. El tercero falleció a las cuatro semanas con evidencias claras de penetración de fibroblastos a nivel del injerto.

DANIELSON, en 1968, valoró las posibilidades de crecimiento de los injertos de pericardio al ser implantados en animales en período de desarrollo. Sustituyó el 90% de la pared auricular derecha por pericardio autólogo en diez cerdos y cinco terneras. Los cuatro cerdos que sobrevivieron fueron sacrificados a los nueve meses de la primera intervención, habiendo incrementado su peso inicial en  $13.1 \pm 1.6$  veces. Los injertos pericárdicos por su parte habían aumentado en tamaño en  $2.5 \pm 0.4$  cm. su tamaño inicial. En estos cerdos se desarrolló una hipertensión pulmonar moderada por las atelectasias residuales que se formaron como consecuencia de la primera intervención. De las cinco terneras sobrevivieron dos entre nueve y diez meses, habiendo incrementado su peso inicial en  $5.6 \pm 0.4$  veces, no sufriendo ninguna variación en el tamaño los injertos pericárdicos. Tanto en los cerdos como en las terneras, los injertos se cubrieron con una fina capa de endotelio existiendo en muchos casos ha-

ces de musculatura auricular creciendo sobre los parches desarrollando incluso puentes musculares sobre el injerto (Fig. 23).

MOHRI, en 1970, repitió la experiencia utilizando en este caso crías de perros, y en vez de sustituir la pared auricular derecha, realizó una resección del septo interauricular cerrándolo posteriormente con pericardio autólogo. De los diez animales que operó, nueve llegaron a edad adulta, siendo recateterizados y sacrificados entre los ocho y diez meses de evolución. Todos los injertos se recubrieron de neoendocardio, encontrándose calcificaciones en siete casos en la periferia del injerto. En la mayoría de los casos el injerto sufrió una retracción, en parte "per se" y en parte por el crecimiento de tejido fibroso, provocando una deformidad en la unión cavo-auricular. El tamaño de los injertos se vió reducido en un 50.8%. La capa de tejido fibroso que cubría el injerto era de doble grosor por el lado derecho que por el izquierdo. En algún caso se vió extensión de la musculatura auricular sobre el injerto. Hubo un caso con metaplasia cartilaginosa y calcificación en el injerto pericárdico.

Si bien en la experiencia de DANIELSON los injertos pericárdicos crecieron y en cambio no hubo di-



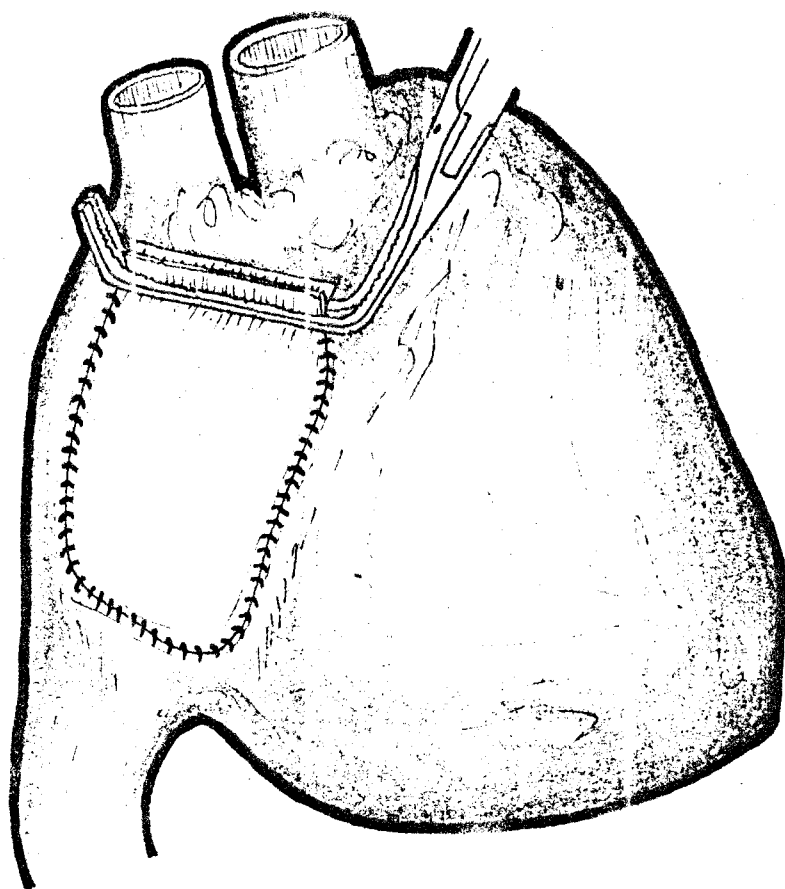
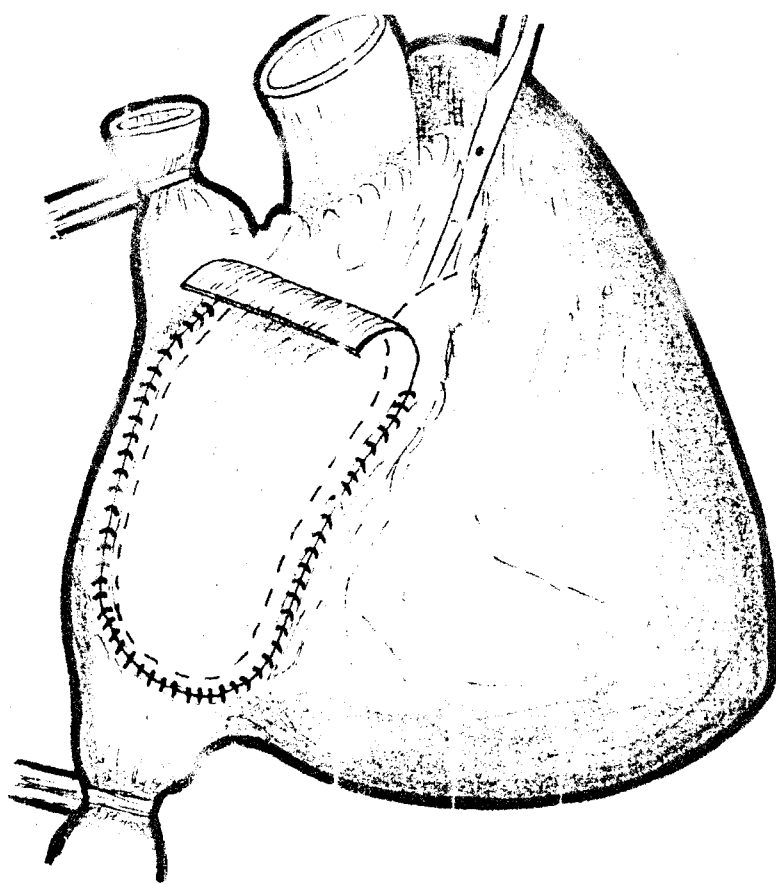


Fig. 23. Sustitución de la pared auricular derecha con pericardio (DANIÉUS).

ferencias en los llenados auriculares con respecto a animales de la misma especie, edad y peso, pero que no habían sido sometidos a esta cirugía, en la experiencia de MOHRI, y a pesar de retraerse los injertos, tampoco se modificaron los volúmenes auriculares por el crecimiento compensatorio del resto de las paredes auriculares.

Una vez que se comenzó a aplicar la técnica de MUSTARD para la corrección de la transposición de los grandes vasos comenzaron a aparecer cuadros provocados por la obstrucción de venas pulmonares y venas cavas. Esta patología se debió en ocasiones a una mala técnica quirúrgica y en otras a la retracción sufrida por el propio injerto. A partir de entonces hubo grupos quirúrgicos que prescindieron totalmente del pericardio para realizar la corrección de esta patología utilizando injertos sintéticos, en tanto que otros grupos buscaron además el dar nuevas formas al tejido a implantar (BROM). De todos modos, como veremos, hay grupos que obtuvieron un porcentaje más elevado de obstrucciones en el drenaje venoso con los injertos sintéticos que con el pericardio.

STARK, en 1971, presentó siete casos con problemas en el drenaje venoso después del uso del pericardio. En tres de ellos apareció una obstrucción de ve-

nas pulmonares entre seis semanas y seis meses después de cirugía. En los cuatro casos restantes, la obstrucción se dió a nivel de la vena cava superior y apareció entre uno y 32 meses después de cirugía.

El mismo autor, en 1974, presentó su experiencia en la corrección de la transposición por debajo del año de vida. En 17 pacientes utilizó pericardio presentándose solamente una obstrucción venosa. Utilizó dacron en 28 casos y obtuvo diez casos de compromiso en el drenaje de venas cavas.

Como expuso REPLOGE, en 1972, el compromiso del drenaje venoso en la corrección de las transposiciones se puede dar tanto al poner un injerto pequeño de pericardio o dacron, como si es grande y cae sobre los orificios de las venas pulmonares. Para evitar esto recomendó la inserción de un parche de pericardio, a modo de cuña, entre las venas pulmonares superiores e inferiores y posteriormente realizar la septación nueva de las cavidades (Fig. 24).

BERMAN, en 1973, presentó dos casos con estenosis de venas pulmonares producidas por retracción del injerto pericárdico. Uno de los enfermos falleció por una neumonía intersticial y el otro fué reintervenido insertándose un injerto sintético a nivel del septo interauricular.

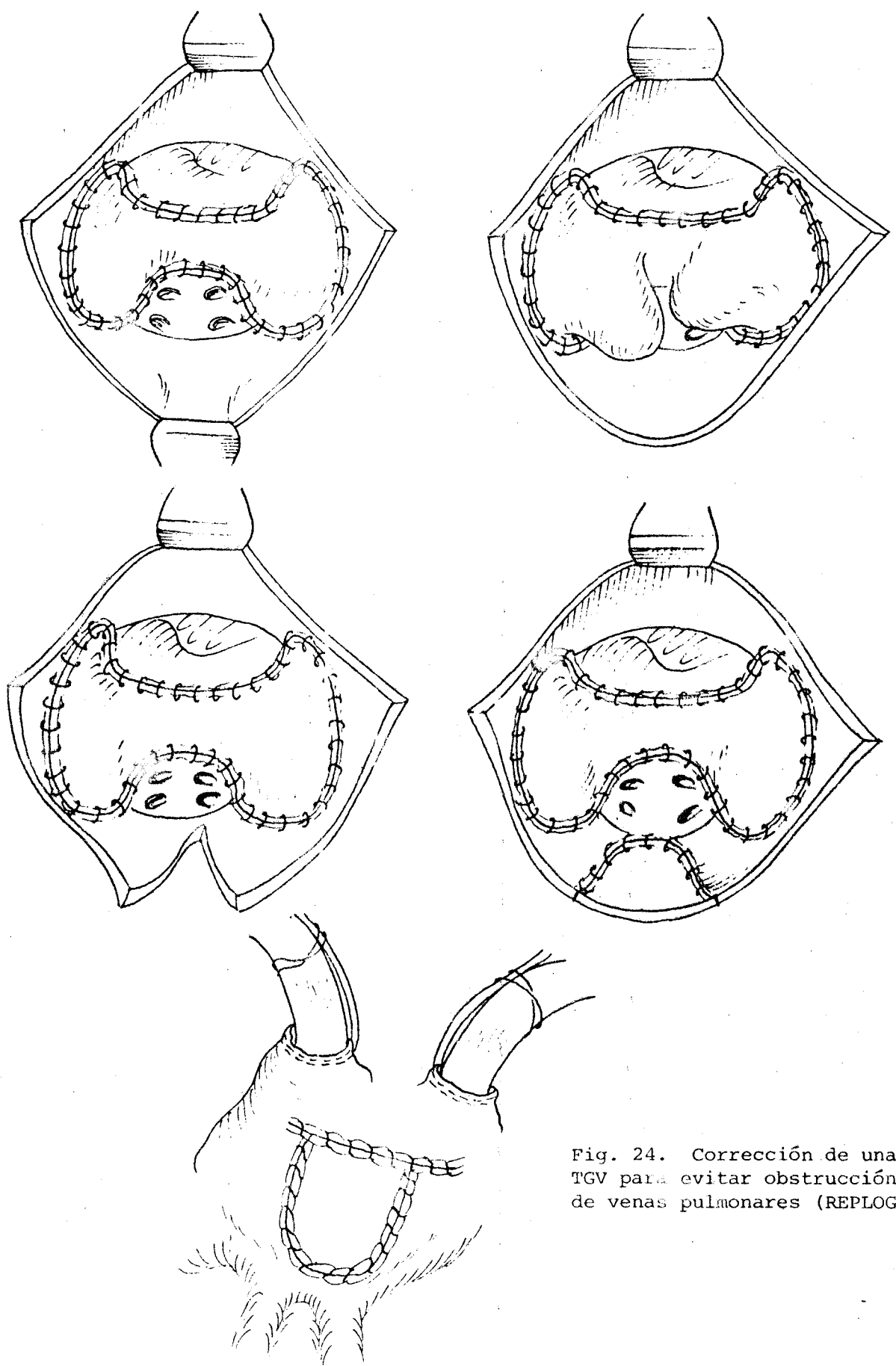


Fig. 24. Corrección de una TGV para evitar obstrucción de venas pulmonares (REPLOGLÉ)

Recientemente KYGEF, en 1978, ha presentado su experiencia en la corrección de comunicaciones interauriculares del tipo seno venoso, con drenaje anómalo de venas pulmonares en la vena cava superior. En dos casos ha cerrado esta comunicación con pericardio autólogo, y en seis enfermos ha ampliado la unión cavo-auricular con un injerto ovalado de pericardio para evitar problemas en el drenaje venoso de vena cava superior. En ningún caso ha tenido problemas con evoluciones entre tres y 21 años (Fig. 25).

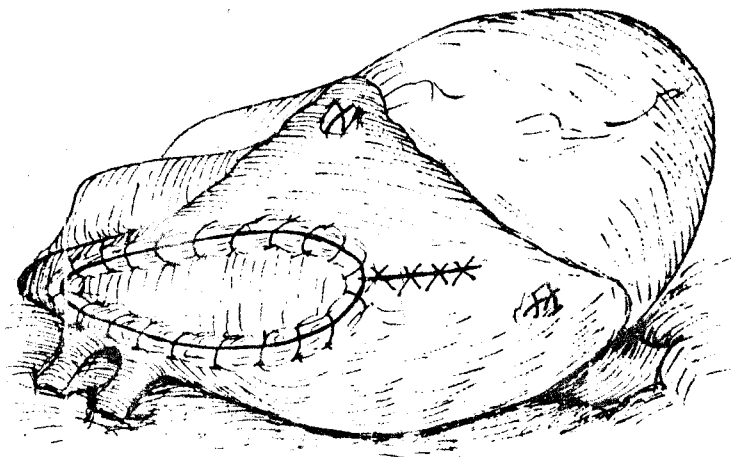
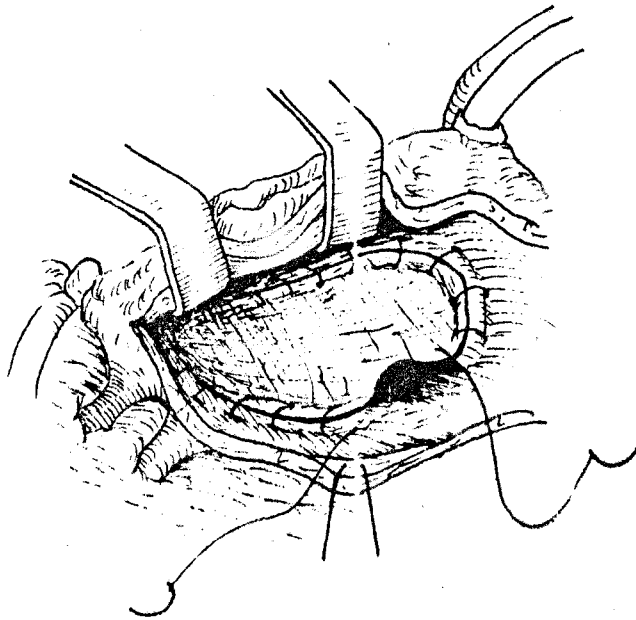
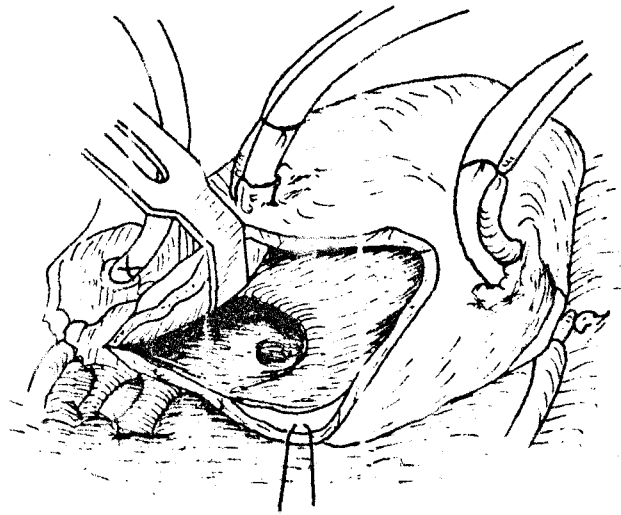


Fig. 25 Ampliación de la aurícula derecha después de corregir un drenaje anómalo de venas pulmonares (KYGER).

1.2.g. Utilización del pericardio para la corrección de la patología del tracto de salida de ventrículo derecho y del sector arterial pulmonar

El tratamiento de las lesiones en el tracto de salida ventricular derecho, bien sea por estenosis, atresias, aneurismas, traumatismos o degeneraciones tumorales de la arteria pulmonar, ha provocado como en los casos anteriores, que se abra un abanico de posibilidades para una adecuada corrección quirúrgica.

LILLEHEI, en 1955, corrigió una Tetralogía de Fallot a base de una reimplantación de la arteria pulmonar distal en el ventrículo derecho. Ante las dificultades del método, se buscó la posibilidad de interponer un injerto para ampliar la luz arterial.

LEPLEY, en 1959, presentó diez casos de experimentación en los que había implantado un injerto pediculado de pericardio porcino en el tracto de salida ventricular derecho. Cinco de estos animales sobrevivieron hasta las seis meses. En ninguno de los casos aparecieron dilataciones de los injertos, si en cambio retracciones de los injertos provocadas por la intensa fibrosis que presentaban.

Este mismo autor había utilizado pericardio autólogo para el cierre de defectos septales experimentales auriculares y ventriculares. Dado que solo obtuvo buenos resultados con los injertos a nivel auricular, atribuyó las diferencias en los resultados a que al estar sometidos los injertos pericárdicos a presiones altas, vieron comprometido su aporte y drenaje -- sanguíneo, degenerando el tejido pericárdico y siendo sustituido por tejido conjuntivo fibroso.

SAUVAGE, en 1960, presentaba sus resultados al sustituir el tronco principal y la bifurcación de la arteria pulmonar, con un injerto tubulado de pericardio autólogo. Lo realizó en seis perros, sobreviviendo dos a la intervención y siendo sacrificados a los 13 y 17 meses de evolución. Los estudios angiográficos realizados demostraron permeabilidad de los injertos, estando el pericardio blando, flexible y sin cambios degenerativos.

También SAUVAGE, en 1961, había utilizado pericardio autólogo para ampliar el tracto de salida ventricular derecho en seis perros, con una evolución -- postoperatoria entre 69 y 714 días. Todos los injertos se mostraron flexibles, sin retracciones ni cambios degenerativos. Histologicamente se vió el pericardio engrosado pero con la arquitectura conservada.



El engrosamiento se pudo deber a la reacción fibrosa - que sufrieron todos los injertos. En contraste con los resultados obtenidos con el perro, y como vimos con -- los injertos a nivel aórtico, también realizó este tipo de cirugía en el cerdo pequeño utilizando su propio pericardio. En todos los casos se desarrollaron aneurismas del injerto, sin llegar a romperse como en el - caso de los implantados a nivel aórtico. La razón de - que esto no se produjera en el perro afirmó ser debido a la diferencia de grosores y por tanto de calidad del injerto.

Animado por estas experiencias este mismo autor - lo utilizó en nueve pacientes. Uno de los enfermos falleció a los 31 días de postoperatorio encontrándose - el pericardio en perfecto estado. El resto de los enfermos no ofrecieron problemas a los dos años y medio - de evolución.

Por su parte HARKINS, en 1961, también había uti lizado pericardio autólogo en 30 perros para ampliar - el tracto de salida ventricular derecho, sobrepasando - algunos injertos el anillo valvular pulmonar. En oca - siones reforzó el parche con una nueva hoja de pericar - dio o fascia lata, ante el temor de dilataciones. Con - evoluciones postoperatorias de seis meses, no encontró

---

dilataciones de los injertos. Observó que los injertos implantados sobre musculatura ventricular habían sufrido discretas retracciones, en tanto que los que sobrepasaron el anillo valvular pulmonar se conservaban sin modificación, quizás por la pequeña insuficiencia valvular residual.

BJORK, en 1963, después de haber tenido dos casos clínicos con dilataciones aneurismáticas de los injertos pericárdicos en el tracto de salida ventricular derecho, recomendó el empleo de teflon para las correcciones quirúrgicas a este nivel.

En contraste KIRKLIN, en 1964, presentaba unos buenos resultados después de cinco años de evolución en ocho pacientes con estenosis pulmonar corregida mediante un injerto pericárdico autólogo.

LONGMORE, en 1964, implantó diferentes materiales en la pared ventricular derecha de 62 perros. En un grupo utilizó heteroinjertos de pericardio humano, fresco o preservado con formalina. Aunque éstos conservaban un buen aspecto a los tres meses, histologicamente se comprobó una reacción de cuerpo extraño marcada y lisis del injerto por histiocitos. A los nueve meses se apreció reabsorción total del injerto, con sustitución por tejido fibroso con focos de calcificación y -

formación de cartílago. El otro grupo utilizó pericardio autólogo, fresco o preservado con formalina. No observó en éstos dilataciones aneurismáticas. Histológicamente el pericardio autólogo no mostró cambios degenerativos y se conservó con aspecto similar al día de implantación.

RASTELLI, en 1965, utilizó una nueva técnica para la corrección de las atresias pulmonares, implantando en un enfermo un injerto tubular de pericardio autólogo entre el ventrículo derecho y la arteria pulmonar, distalmente a la estenosis (Figs. 26, 27 y 28).

Nuevamente BJORK, en 1967, vuelve a exponer los resultados obtenidos con pericardio, esta vez a más largo plazo. Lo había utilizado en cinco pacientes, siendo la máxima evolución de cuatro años.

Dos pacientes, a los tres y cuatro años de postoperatorio, no presentaban imágenes angiográficas sospechosas de dilatación o retracción del injerto. De los tres enfermos restantes, uno presentaba un pequeño abombamiento del injerto, otro una dilatación significativa y el tercero una dilatación severa. El último de éstos fué reintervenido a los dos años de evolución, aunque su aneurisma comenzó a aparecer a los dos meses, y se encontró el pericardio con depósitos de calcio y cambios degenerativos.

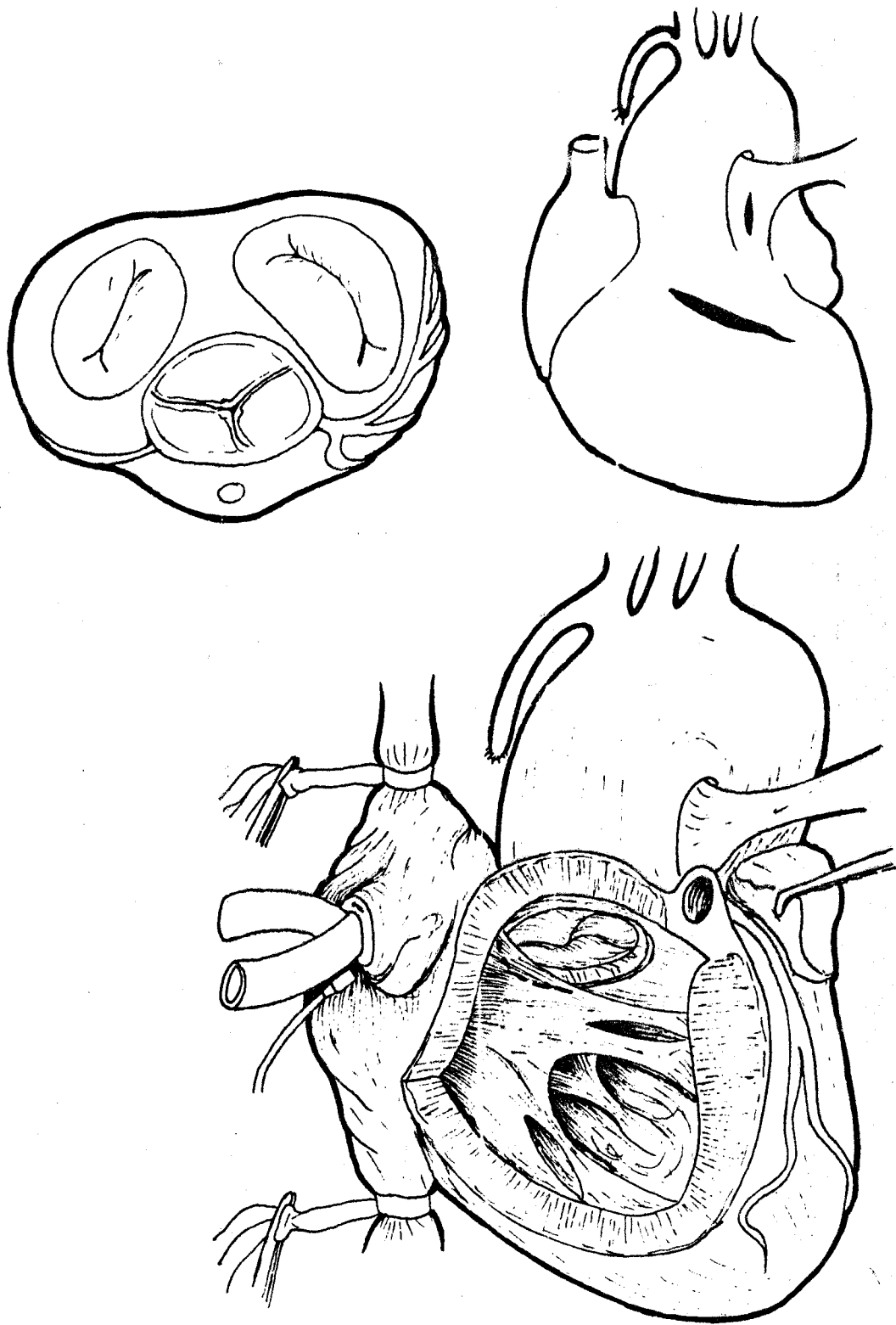


Fig. 26. Caso presentado por RASTELLI en 1965, con atresia valvular pulmonar corregida quirurgicamente.

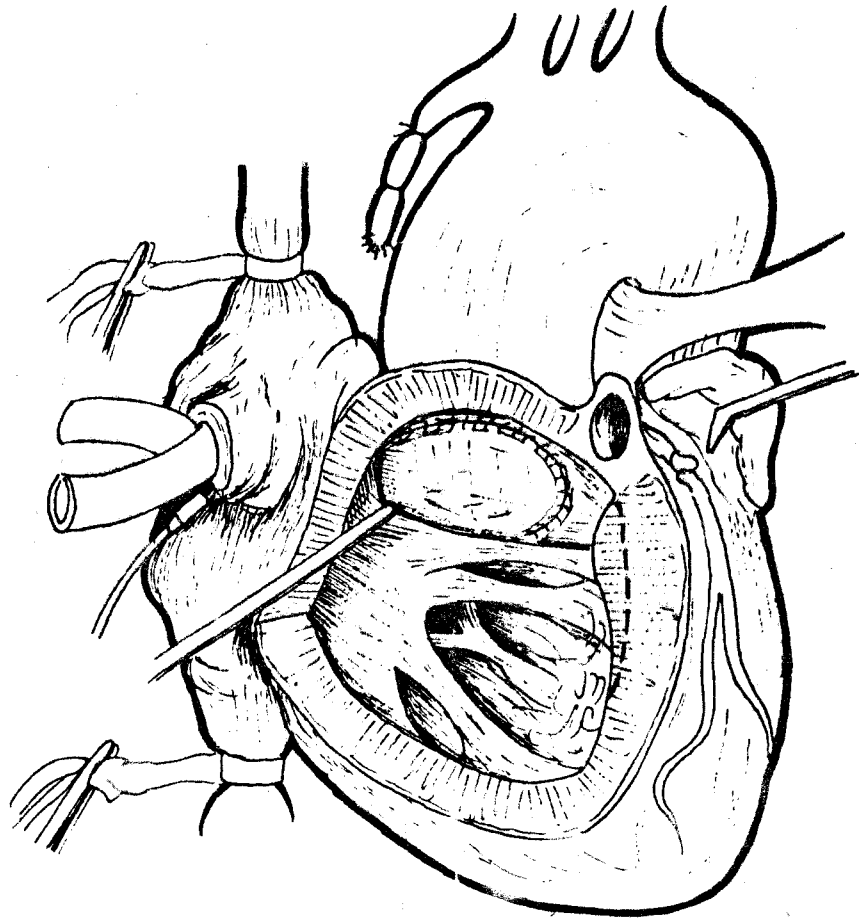
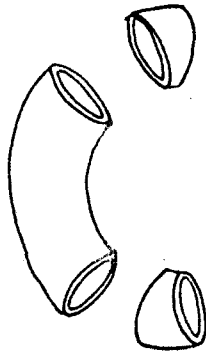
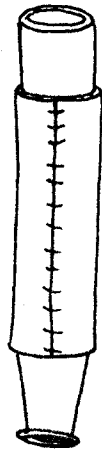


Fig. 27. Cerró primeramente la comunicación interventricular con un injerto sintético, y construyó un tubo de pericardio autólogo.

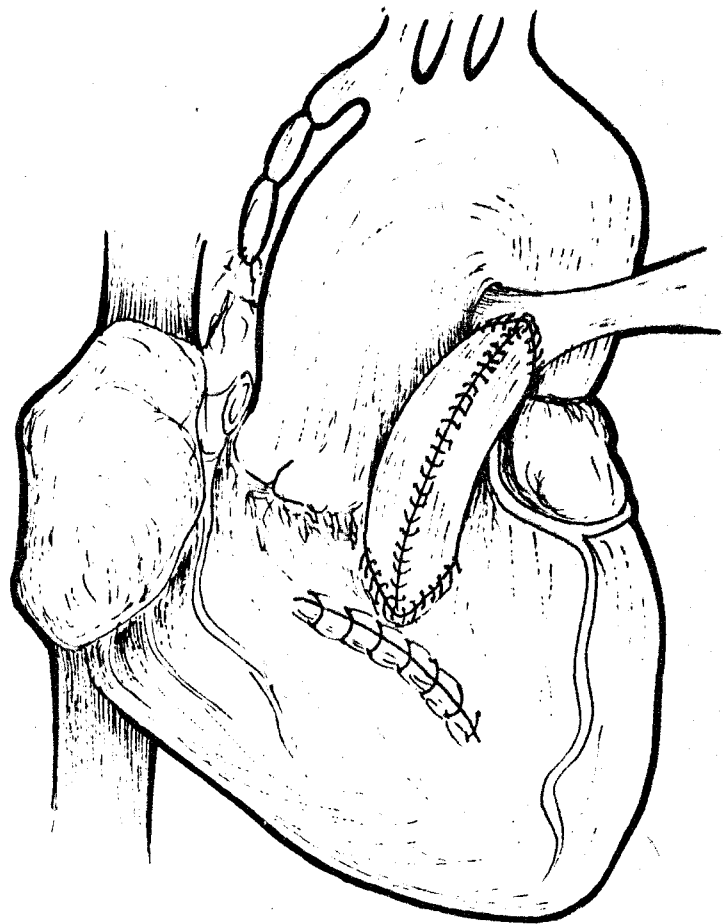
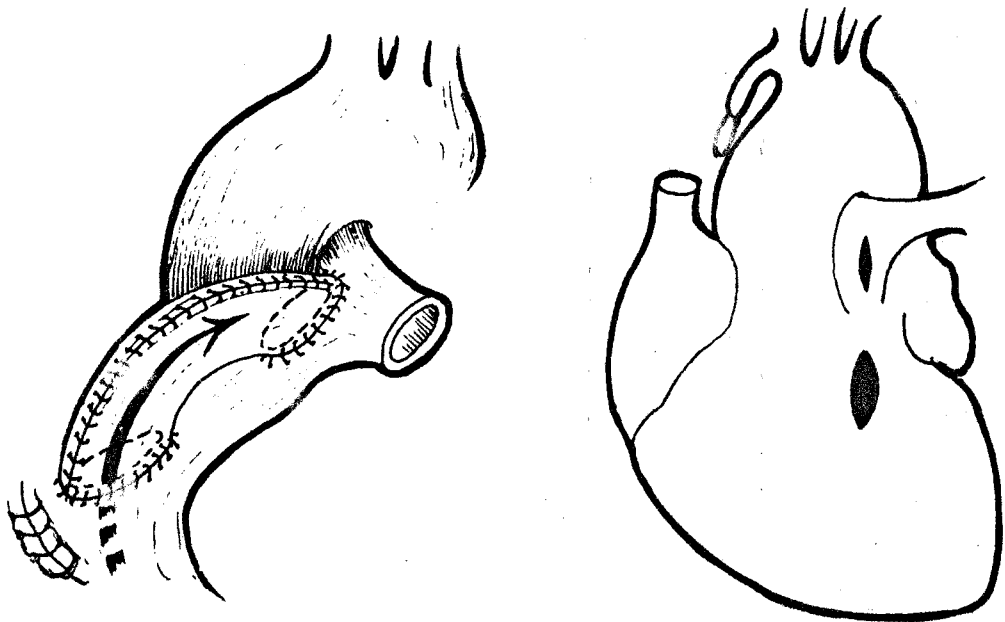


Fig. 28. Implantó el tubo de pericardio entre el tracto de salida ventricular derecho y la arteria pulmonar.



HAWE, en 1970, presentó ya resultados comparativos entre los diferentes materiales utilizados en el tracto de salida ventricular derecho.

Había intervenido 93 pacientes con Tetralogía de Fallot ampliando el tracto de salida con ivalon en una primera época, luego con teflon, y posteriormente con pericardio autólogo. La incidencia en el desarrollo de aneurismas fué del 33% con el ivalon (tres casos de -- nueve enfermos), 9% con el teflon (tres casos de 35 en ferms), y 8% con pericardio autólogo (cuatro casos de 49 enfermos). En los primeros períodos de corrección -- de esta patología obtuvo una incidencia alta en el -- desarrollo de aneurismas, con nueve casos de 49 enfermos, lo que suponía un 18%. En la segunda época, y al hacer más pequeños los injertos implantados, se redujo la frecuencia de aneurismas al 2% (un caso de 44). Es de destacar que un 32% de los enfermos intervenidos -- quedaron con una insuficiencia valvular pulmonar residual, en proporciones iguales entre los enfermos que -- tenían el injerto a nivel del anillo valvular y los -- que solo lo tenían en el ventrículo derecho. Dados los buenos resultados que obtuvo tras 11 años de evolución, recomendó el uso del parche simple para ampliar el --- tracto de salida, dándole a éste una forma de lágrima- (más ancho por la zona en que se implanta a nivel ventricular) dado que al hacerlo así disminuyó la frecuen

cia de insuficiencias valvulares pulmonares.

ASANO, en 1970, y después de haber utilizado parches de pericardio autólogo para ampliar el tracto de salida en las estenosis pulmonares, para reducir las insuficiencias valvulares pulmonares residuales que -- comprometían la hemodinámica de estos enfermos, comenzó a utilizar injertos valvulados homólogos y heterólogos porcinos de arteria pulmonar para ampliar el tracto. Para acoplar estos injertos en el ventrículo derecho les añadió una lengüeta de pericardio autólogo.

SEKI, en 1970, realizó en el campo experimental la misma experiencia que ASANO. En 16 perros implantó homoinjertos valvulados de arteria pulmonar en el tracto de salida. Para la aplicación correcta de los injertos fué preciso añadir a éstos una lengüeta de pericardio autólogo que sirvió para la sutura del injerto a la ventriculotomía derecha. En todos los casos, con evoluciones entre cuatro meses y medio y diez meses y medio, el pericardio se conservó bien a excepción del engrosamiento sufrido por la invasión de tejido fibroso (Figs. 29 y 30).

HORIUCHI, en 1971, realizó con una pieza de pericardio autólogo un injerto tubulado con dos velos valvulares pericárdicos. Añadió al pericardio un injerto de teflon y suturó posteriormente el injerto, por su -



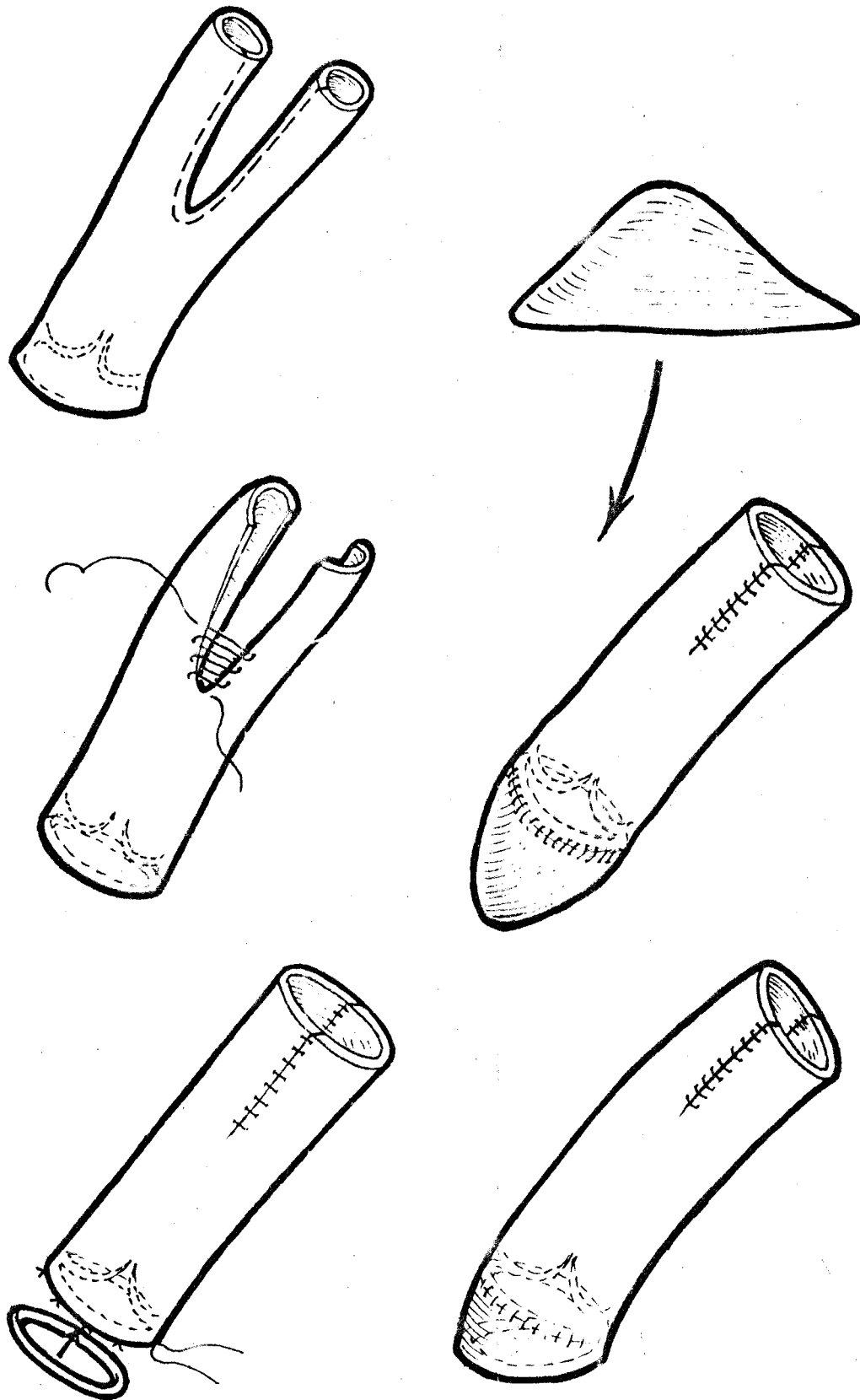


Fig. 29. Véase figura 30.

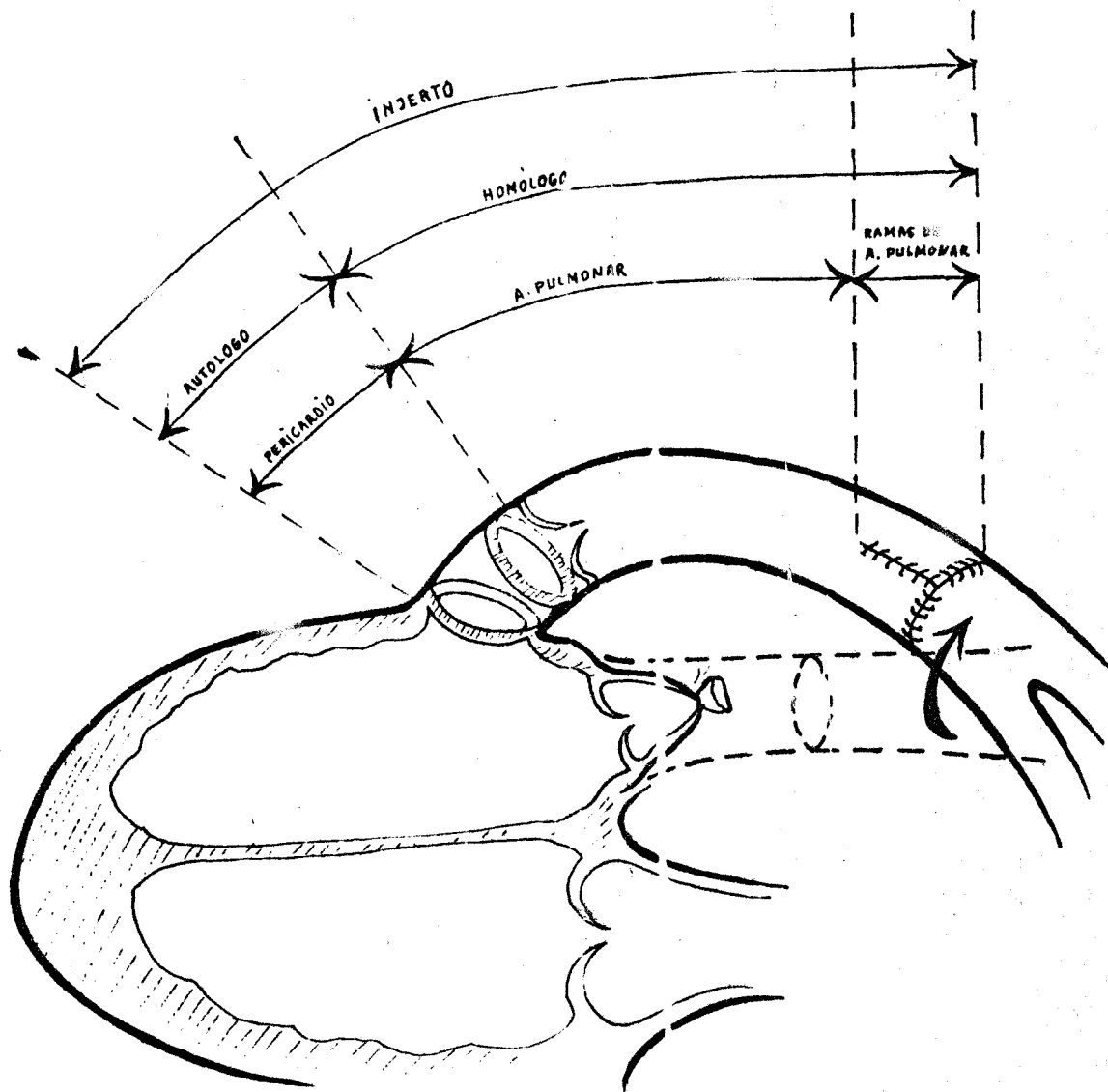


Fig. 30. Técnica utilizada por SEKI para reconstruir la arteria pulmonar con homoinjertos pulmonares. Para aplicarlos sobre el ventrículo derecho, les añadía una lengüeta de pericardio autólogo.

extremo de teflon al ventrículo derecho y por su extremo pericárdico a la arteria pulmonar. Sus primeras experiencias las realizó en perros. Durante los primeros días el injerto se cubrió internamente por fibrina. Al cabo de tres meses se encontraron los injertos permeables y sin estenosis evidente. La válvula pericárdica era tres veces más gruesa y una vez más corta que la original. La flexibilidad y plegabilidad se habían perdido por completo. Histológicamente se vió una fibrosis marcada del pericardio, sin depósitos de calcio ni formación de cartílago. Posteriormente aplicó esta técnica en clínica en siete enfermos con truncus, pseudo-truncus y transposición de grandes vasos. Tres de los enfermos fallecieron preoperatoriamente. A los cuatro sobrevivientes, de forma temporal y a partir del segundo día de postoperatorio, se les administró warfarina y dextrano (HANNAH) para conseguir que la capa de fibrina que se depositase sobre el injerto fuese lo más fina posible. De los cuatro sobrevivientes, tres se encontraban en excelentes condiciones y en uno quedaba una ligera estenosis pulmonar, todo a los 13 meses de evolución postoperatoria.

Otros autores como KOUCHOUKOS, en 1971, habían utilizado también injertos tubulares de pericardio, no valvulados, para la corrección de las atresias pulmonares. En tres ocasiones lo implantó en clínica, falle -

ciendo uno de los enfermos peroperatoriamente, otro de los enfermos presentó a los tres años y medio de evolución dilatación y calcificación del injerto, y el tercero presentó dilatación aneurismática del tubo a los cuatro años de evolución. Este mismo autor, en dos casos y para la corrección de este tipo de patología, -- utilizó un homoinjerto aórtico con un colgajo de pericardio para poderlo aplicar sobre el ventrículo derecho.

TRUSLER, en 1973, y después de haber realizado - injertos experimentales valvulados de pericardio en el tracto de salida ventricular, los utilizó en 14 pacientes. Todos los enfermos sobrevivieron, con evoluciones postoperatorias entre seis meses y cuatro años. Tres - casos fueron recateterizados encontrándose un mínimo - gradiente de estenosis y ligera regurgitación. No se - visualizaron en ningún caso calcificaciones de las válvulas o en los parches. En dos casos, se sustituyó la - válvula pulmonar por tres velos de pericardio autólogo, viéndose en el recateterismo realizado que no existía - insuficiencia valvular y que el gradiente era mínimo.- En una comunicación posterior de este autor, había aumentado su experiencia clínica a 20 casos y apuntó que si bien en un principio todas las válvulas pulmonares - habían sido competentes, paulatinamente fueron desarro - llando insuficiencias pulmonares. Hay que destacar que todos los velos valvulares pericárdicos implantados en el terreno experimental terminaron por desaparecer al - cabo de varios meses.

KAPLAN, en 1973, expuso los resultados obtenidos en 54 pacientes con estenosis pulmonar a los que se implantó un parche de pericardio. En 34 enfermos el injerto se implantó en el tracto de salida ventricular derecho, en tres casos en el tracto de salida y en arteria pulmonar, y en 17 casos alcanzó también el anillo valvular pulmonar. La evolución postoperatoria fué entre seis meses y 14 años. 14 enfermos, de los 17 que tenían el injerto a la altura del anillo valvular, presentaron insuficiencia valvular. 17 pacientes (31%) desarrollaron aneurismas de los parches pericárdicos. De éstos, 16 tenían el injerto en el tracto de salida, y cinco a la altura del anillo valvular. El curso de los aneurismas se siguió entre ocho meses y nueve años después de formados, siendo de destacar que no se produjeron roturas y que todos ellos se estabilizaron pronto y no progresaron.

Aquí, como vimos en el caso de las comunicaciones interventriculares, el desarrollo de los aneurismas en los injertos está más en relación con el tamaño del parche utilizado que con la calidad del mismo, aunque indudablemente es un factor muy a tener en cuenta (BAILEY, KIRKLIN, HAWE, ROSENTHAL, SEYBOLD). Así por ejemplo, en los ocho casos publicados por ROSENTHAL de aneurismas del injerto pericárdico, la anchura de todos los los injertos fué superior a los diez milímetros.

Es de destacar la baja frecuencia de formación de aneurismas en los injertos pericárdicos en las series de HAWE, ROSENTHAL y SEYBOLD, y el alto porcentaje obtenido por KAPLAN.

1.2.h. Utilización del pericardio en cirugía venosa.

A pesar de la gran cantidad de materiales utilizados en la cirugía venosa, son muy escasas las experiencias previas de implantación de pericardio a este nivel.

SAUVAGE, en 1960, utilizó tubos de pericardio autólogo para sustituir un segmento de vena cava superior e inferior en dos perros. Los dos injertos de vena cava superior se obstruyeron a los 21 días, en tanto que los de vena cava inferior permanecían permeables a los cinco meses (Fig. 31).

A pesar de que todos los injertos pericárdicos en vena cava superior han terminado obstruyéndose (SAUVAGE, RIBERI, YONG), BRAIS, en 1973, y basado en las experiencias previas de BERTRANOU al obtener un 100% de permeabilidad con injertos pericárdicos en aorta, utilizó en 15 perros unos tubos de pericardio de 2 a 2.5 cm. de longitud para sustituir la vena cava superior. En cinco ocasiones realizó el injerto sin más, y en otras diez ocasiones administró desde el postoperatorio inmediato y durante 14 días, una solución de dextrano 75 a razón de 20 cm. por Kg. y día. La máxima evolución postoperatoria fué de 18 meses, -

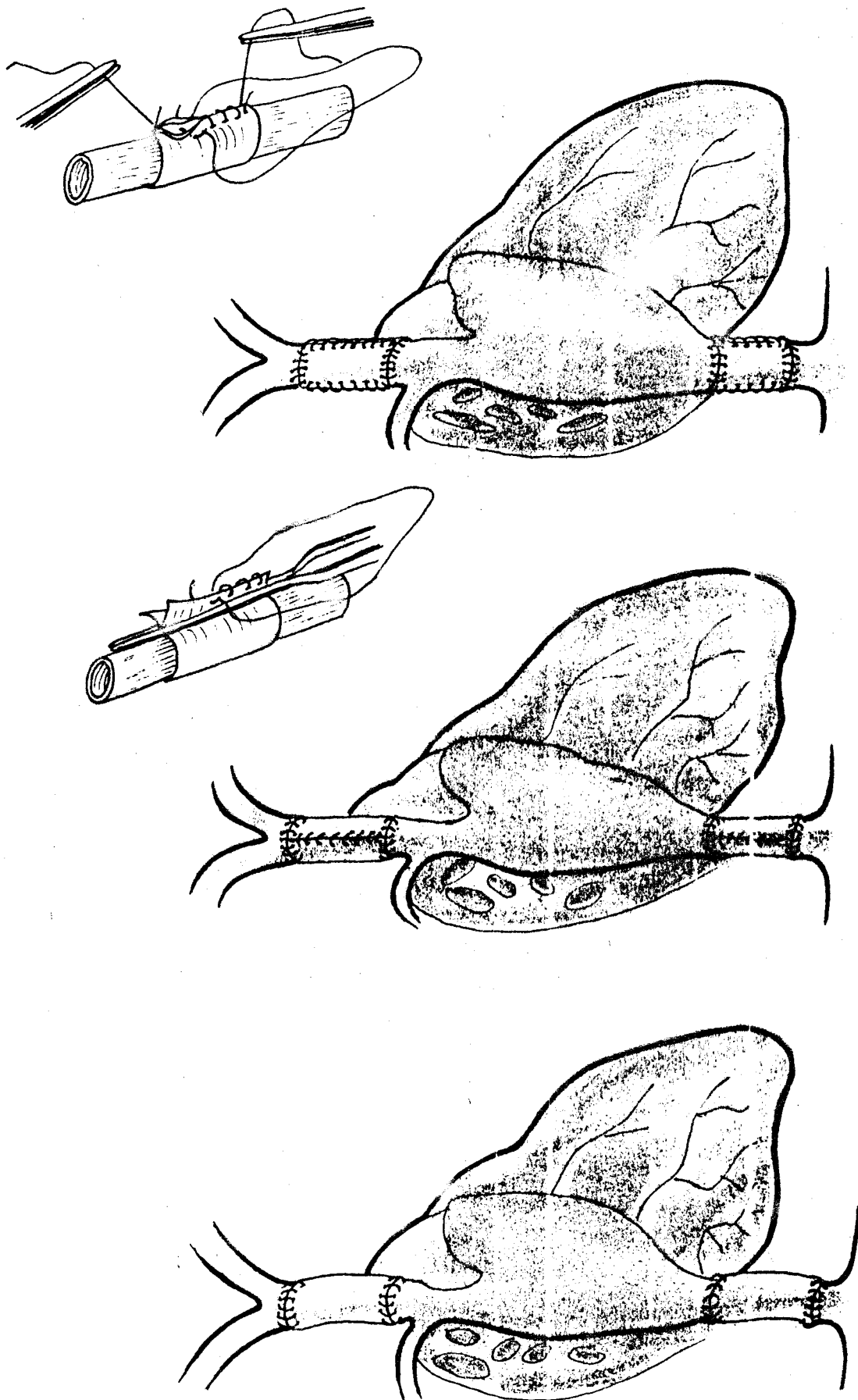


Fig. 31. Sustitución de venas cavas con pericardio autólogo (SAUVAGE).



siendo los animales sacrificados para estudio del injerto.

De los cinco casos en que no administró dextrano 75, cuatro injertos se encontraron obstruidos a los 12 días de evolución. El quinto presentaba a los 14 días una estenosis del 68%, que regresó a los tres meses al 20%. Al examen histológico de estas piezas, se vieron dos capas gruesas. La externa, pericárdica, mostraba signos inflamatorios y de marcada infiltración celular. La capa interna era gruesa y estaba formada por fibrina y trombos organizados. En el centro de la luz del injerto se encontraron trombos mixtos.

Los injertos tratados con dextrano 75 se encontraron permeables. Cinco de éstos fueron sacrificados dos meses y medio. Histológicamente las paredes se encontraron engrosadas pero no tanto como en los casos anteriores. Se encontraron tres capas. La externa, que parecía corresponder al pericardio modificado, con haces colágenos y fibroblastos. La media, de tejido conectivo joven, y que correspondía a un trombo mural organizado. La interna, que se continuaba con el endotelio de la arteria superior y que contenía células escamosas alineadas.

Los cinco perros sacrificados a los 18 meses, -

tenían la pared mucho más fina que a los dos meses y medio, pero aun dos o tres veces más gruesa que originalmente. Solo se vieron histologicamente dos capas. La externa formada por gruesas fibras colágenas alineadas en haces, y la interna formada por un pseudoendotelio.

La explicación del proceso está en que después de injertado el pericardio, a los pocos días, éste sufre una inflamación aguda con depósito de fibrina y formación de un trombo sobre el que se va a formar un trombo mixto, llegándose a la obstrucción total del injerto. Cuando se administró dextrano-75 ocurrió lo mismo pero en menor grado, sin llegar a formarse el trombo mixto. El dextrano 75 limitó la inflamación del pericardio y la progresión del trombo de fibrina.

Con esto quedó patente, que a pesar de los trabajos previos, era posible obtener un 100% de permeabilidades con el pericardio a nivel de vena-cava superior.

1.2.i. Utilización del pericardio como injerto traqueal.

En algunas ocasiones el pericardio, por su acceso fácil en las toracotomías, se ha visto utilizado en las reconstrucciones traqueales después de haber realizado una resección, habitualmente por invasión tumoral. Si bien, idealmente la mejor forma de reconstrucción es el realizar una anastómosis termino-terminal, la falta de tejido traqueal impide que ésta se lleve a término.

BRYANT, en 1964, utilizó 30 perros. En 20 realizó injertos parietales traqueales con pericardio, y en 10 implantó injertos tubulares de pericardio -- después de resecar un segmento traqueal. Del primer grupo dos animales fallecieron por infección, y ocho fueron sacrificados entre uno y cuatro meses después de la cirugía. En estos últimos se pudo comprobar la regeneración del epitelio pseudoestratificado, y la reabsorción parcial del pericardio al cuarto mes. -- Los diez animales restantes de este primer grupo se han seguido entre cuatro y diez meses de evolución -- con excelentes resultados.

Del segundo grupo de animales, dos fallecieron por infección y tres por estenosis del injerto. Sola



mente los cinco restantes sobrevivieron entre cuatro y diez meses post-cirugía. Los tres animales que fallecieron por estenosis de los injertos tenían unos tubos de pericardio de longitud aproximada entre 2.5 y 4 cm. en tanto que en los cinco sobrevivientes los injertos tuvieron una longitud entre uno y 2.5 cm.

Con esto quedó demostrado que al utilizar pericardio para la reconstrucción traqueal, quedaba una buena luz, sin necesidad de utilizar un soporte rígido para prevenir el colapso del injerto durante la inspiración. También los injertos circunferenciales, siempre que no sobrepasaran los dos cm. de longitud, eran bien tolerados.

WEISEL, en 1961, también había utilizado pericardio autólogo en cuatro pacientes para reparar defectos traqueales circunferenciales, obteniendo buenos resultados.

MOGHISSI, en 1975, prefirió la reconstrucción traqueal mediante prótesis de marlex. Cubrió la superficie externa de estas prótesis con pericardio autólogo para evitar que las prótesis erosionasen los vasos y para impedir que debido a la porosidad del injerto, pasasen aire y gérmenes al mediastino. Lo utilizó en 13 pacientes, colocando en los diez últimos el pericardio

dio de cobertura de forma pediculada para asegurarse que no se produjeran degeneraciones. Solamente en un caso se puso el pericardio en el interior del marlex, falleciendo el enfermo a las seis semanas por hemo - rragia al romperse el tronco arterial braquio-cefálico por erosión de la prótesis.

1.2.j. Utilización del pericardio como pedículo vascular.

En otros casos se utilizó el pericardio como pedículo vascular para asegurar la viabilidad de otro injerto. Así GLENN, en 1955, y basado en sus experiencias previas de corrección de las insuficiencias aórticas mediante invaginación a través del orificio aórtico del tronco braquiocefálico y arteria carótida, corregía las insuficiencias mitrales invaginando segmentos vasculares. Resecaba una vena yugular. Posteriormente la suturaba por uno de sus extremos a la pared auricular izquierda una vez de resecado un fragmento circular de ésta. A continuación se invaginaba el vaso en la cavidad auricular izquierda y atravesando el orificio mitral, se extraía éste por la pared ventricular izquierda. Para mantener viable el tejido venoso invaginado, introdujo en su interior, en unos casos pericardio autólogo pediculado y en otros los vasos mamarios. Realizó 23 experiencias de este tipo -- con buenos resultados a los cinco y ocho meses de evolución.

1.2.k. Utilización del pericardio para el cierre parcial del saco pericárdico.

Si bien el cierre del saco pericárdico después de realizar la cirugía cardíaca abierta es un tema abierto a polémica, no ha sucedido así cuando se ha tratado de reparar el defecto pericárdico creado al realizar las resecciones por neoplasias pulmonares que en muchas ocasiones invadían el pericardio. En estos casos, y para evitar las torsiones y estrangulaciones cardíacas que comprometeron en ocasiones la vida de los enfermos (MATTILA, 1975); se ha intentado desde ampliar el defecto (HERING, 1960), hasta repararlo con diferentes materiales una vez en el conocimiento de que la apertura total del saco pericárdico no prevenía la torsión, estrangulación o herniación cardíaca (SHARMA, 1959; LEVIN, 1971; DIERANIYA, 1974). Entre los diferentes materiales utilizados para el cierre del saco pericárdico están la pleura (HINGGINSSON, 1953; TUBBS, 1966; YACoub, 1968; SCHECHTER, 1976 - técnica -), fascia lata (KU, 1959; LEVIN, 1971; KOHANNA, 1977), red de catgut (TUBBS, 1958), teflon (GRAVEL, 1966; KONRAD, 1971), silastic (YOUMANS, 1967; SCHUHMACHER, 1967), dacron (GATES, 1970; DIERANIYA, 1974) y dacron siliconizado (BONNABEAU, 1973).

DIERANIYA, en 1974, encontró práctico realizar el cierre de los defectos pericárdicos creados después

de realizar pneumectomias intrapericárdicas, con -  
puentes de pericardio autólogo extendidos entre --  
los bordes del defecto, recomendando la técnica es  
pecialmente para el cierre de defectos de tamaño -  
mediano.



BANDAS TRANSVENTRICULARES PERICARDIO AUTOLOGO

<u>AUTOR</u>	<u>UTILIZACION</u>	<u>RESULTADOS</u>
BAILEY, 1951	Clínica	Buenos a corto plazo. Degeneración progresiva con engrosamiento, fibrosis y calcificación.
LOGAN, 1952	Clínica	Resultados satisfactorios a los diez meses.
HENDERSON, 1953	Experimental	Retracción, convirtiéndose en cordones fibrosos.
MOORE, 1953	Clínica	Transformación en cordones fibrosos.
CARTER, 1953	Experimental	Degeneración, con necrosis avascular y rotura del injerto.

PLASTIAS VALVULARES CARDIACAS CON PERICARDIO AUTOLOGO

<u>AUTOR</u>	<u>UTILIZACION</u>	<u>LUGAR</u>	<u>RESULTADOS</u>
TEMPLETON, 49	Experimental	Tricusvide	Válvulas competentes, con injertos engrosados y rígidos.
GLOVER, 53	Experimental	Mitral	Degeneración y sustitución por tejido fibroso
BAKST, 58	Experimental	Mitral	Función valvular satisfactoria a los 8 meses. Sin resultados histológicos.
CROSS, 61	Experimental	Aórtica	Resultados satisfactorios a las tres semanas.
SAUVAGE, 62 SAUVAGE, 66	Exp. y Clínico	Mitral	A los 56 meses, en los perros, se volvieron rígidos los injertos. Al cabo de este tiempo, en clínica, se encontraban fibrosos pero conservando la función.
BJORK, 64	Clínico	Aórtica	Mala función. Calcificaciones a los cinco meses.
VAN DER SPUY, 64	Clínico	Mitral	Buena evolución a las seis semanas.
FRATER, 65	Experimental	Mitral	Degeneración, rigidez y fibrosis a los dos meses
	Clínico	Mitr. y Tri.	Insuficiencias valvulares a nivel mitral. Buenos resultados funcionales en tricuspide sin resultados histológicos

..//...

PLASTIAS VALVULARES CARDIACAS CON PERICARDIO AUTOLOGO

<u>AUTOR</u>	<u>UTILIZACION</u>	<u>LUGAR</u>	<u>RESULTADOS</u>
HOLDEFER, 68	Experimental	Mitral	Trombosis valvulares en mayor o menor gra dc.

PROTESIS VALVULARES CARDIACAS CON PERICARDIO AUTOLOGO

<u>AUTOR</u>	<u>UTILIZACION</u>	<u>LUGAR</u>	<u>RESULTADOS</u>
YARBROUGH, 1973	Clínica Experimental	Mitral	Fallos valvulares. Engrosamiento, fi- brosis y calcifica ciones.

PERICARDIO AUTOLOGO EN PARED AORTICA TORACICA

<u>AUTOR</u>	<u>UTILIZACION</u>	<u>RESULTADOS</u>
SAKO, 1950 SAKO, 1953	Experimental (perro)	Dilatación inicial que no progresó a los tres años de evolución. Sin resultados histológicos a largo plazo.
ZECH, 1955	Experimental (crías de cerdo)	Dilataciones progresivas de los injertos y roturas. Injertos rígidos, con signos de degeneración y calcificación.
ADLER, 1955	Experimental (perro)	Injertos de pericardio y nylon. Buenos resultados a los 11 meses. Sin cambios histológicos.
SAUVAGE, 1966	Experimental (perro y cerdo)	En el perro adulto buenos resultados. En el cerdo pequeño, dilatación y rotura de los injertos.
RASTELLI, 1966	Clínica	Buena evolución a los ocho años.
ENERSON, 1968	Experimental	Injertos engrosados y rígidos a los 40 días.
STENSETH, 1971	Clínica	Buena evolución a los 50 meses.

PERICARDIO AUTOLOGO EN SEPTO INTERVENTRICULAR

<u>AUTOR</u>	<u>UTILIZACION</u>	<u>RESULTADOS</u>
BAILEY, 1952	Experimental	Obstrucciones en el tracto de salida ventricular. Degeneración y retracción de los injertos.
GLOVER, 1952	Experimental	Degeneración de los injertos
LEPLEY, 1959	Experimental	Sustitución del injerto por tejido fibroso y formación de calcificaciones.
KIRKLIN, 1964	Clínica	Buena evolución a los cinco años.
SAUVAGE, 1966	Experimental	Satisfactorios
SHIROTANI, 1974	Clínica	Satisfactorios
KAWASHIMA, 1974	Clínica	Cuando los injertos tuvieron diámetro inferior a los 16 mm. no se desarrollaron aneurismas a los 62 meses.

PERICARDIO AUTOLOGO EN SEPTO INTERAURICULAR

<u>AUTOR</u>	<u>UTILIZACION</u>	<u>RESULTADOS</u>
GLOVER, 1952	Experimental	Satisfactorios
SHUMACKER, 1953	Clínica	Satisfactorios
POMERAMZ, 1954	Experimental	Satisfactorios
LEPLEY, 1959	Experimental	Satisfactorios
RASTELLI, 1965	Clínica	Satisfactorios
MILLER, 1965	Clínica	Satisfactorios
CLARKE, 1968	Experimental y clínica	El defecto permanecía cerrado, pero en el injerto se apreciaron cambios degenerativos e intensa fibrosis.
DANIELSON, 1968	Experimental	Lo implantó en pared auricular. Observó crecimiento de los injertos. No expone cambios histológicos.
MOHRI, 1970	Experimental	Retracción y calcificaciones de los injertos.
STARK, 1971	Clínica	Mayor porcentaje de obstrucciones venosas con los injertos sintéticos que con el pericardio.
BERMAN, 1973	Clínica	Retracción del pericardio con compromiso del drenaje venoso.
KYGER, 1978	Clínica	Buen resultado tanto en septo como para ampliar la aurícula derecha.

PERICARDIO AUTOLOGO EN EL TRACTO DE SALIDA VENTRICULAR DERECHO

<u>AUTOR</u>	<u>UTILIZACION</u>	<u>RESULTADOS</u>
LEPLEY, 1959	Experimental	Intensa fibrosis. Retracción de los injertos.
SAUVAGE, 1960 1961	Experimental Clínica	Engrosamiento del injerto sin cambios degenerativos en el perro y en clínica. Con los injertos en el cerdo, se desarrollaron aneurismas.
HARKINS, 1961	Experimental	Discretas retracciones
BJORK, 1963 1967	Clínica	Dilataciones aneurismáticas.
KIRKLIN, 1964	Clínica	Buenos resultados después de cinco años.
RASTELLI, 1965	Clínica	Satisfactorios
HAWE, 1970	Clínica	Menor porcentaje en dilataciones con pericardio que con injertos sintéticos.
SEKI, 1970	Experimental	Satisfactorios a los 10 <sup>1</sup> / <sub>2</sub> meses. Sin cambios degenerativos.
HORIUCHI, 1971	Experimental Clínica	A los tres meses en el perro - permeabilidad con fibrosis marcada y sin calcificaciones. En clínica humana buena evolución a los 13 meses.
KOUCHOUKOS, 1971	Clínica	Dilatación aneurismática a los cuatro años
TRUSLER, 1973	Exp. y Clínica	Satisfactorios
KAPLAN, 1973	Clínica	Alto porcentaje de desarrollo de aneurismas.



PERCIARDIO AUTOLOGO EN VENAS CAVAS

<u>AUTOR</u>	<u>UTILIZACION</u>	<u>RESULTADOS</u>
RIBERI, 1958	Experimental	Obstrucción en vena cava superior.
SAUVAGE, 1960	Experimental	Obstrucción en vena cava superior. Permeabilidad en la inferior.
BRAIS, 1973	Experimental	Permeabilidad del injerto en vena cava superior si se administraba Dextrano 75 durante 14 días después a la intervención.

PERICARDIO AUTOLOGO EN TRAQUEA

<u>AUTOR</u>	<u>UTILIZACION</u>	<u>RESULTADOS</u>
WEISEL, 1961	Clínica	Buenos
BRYANT, 1964	Experimental	Reabsorción parcial del pericardio. Estenosis del injerto en tres casos.
MOGHISSI, 1975	Clínica	Buenos

UTILIZACION DE PERICARDIO HOMOLOGO

<u>AUTOR</u>	<u>UTILIZACION</u>	<u>LUGAR DE IMPLANTACION</u>	<u>RESULTADOS</u>
ENERSON, 1968	Experimental	Aorta de perro	Destrucción del material injertado, sustituyéndose por tejido fibroso del huesped.
CLARKE, 1968	Experimental	Septo interauricular de perro	Reabsorción del material injertado, sustituyéndose por tejido fibroso.

UTILIZACION PERICARDIO HETEROLOGO

<u>AUTOR</u>	<u>ORIGEN</u>	<u>LUGAR DE IMPLANTACION</u>	<u>RESULTADOS</u>
LONGMORE, 1964	Humano	TSVD de perro	Lisis del injerto a los tres meses. Reabsorción total a los nueve meses con formación de tejido fibroso -- del huesped. Foscos de calcio y cartílago.
IONESCU, 1971	Bovino	Humana (prótesis valvulares cardíacas)	Resultados satisfactorios a los siete años, con buena función valvular, sin diferencias histológicas en los injertos implantados a los 32 meses de evolución.

1.2.1. Conclusiones bibliográficas.

PERICARDIO AUTOLOGO

Se ha utilizado pericardio autólogo experimental y clinicamente para:

1) La corrección de las insuficiencias valvulares cardíacas. En ocasiones, se ha realizado esta corrección alejada del plano valvular (bandas transaórticas y transventriculares), en otros casos se actuó sobre los velos patológicos (plastias directas con pericardio), y en otros substituyendo la totalidad de la válvula por una prótesis construida con pericardio autólogo.

2) Realizar injertos en la pared de la aorta torácica.

3) Cerrar defectos septales interventriculares.

4) Cerrar defectos septales interauriculares.

5) Crear túneles intracardíacos.

6) Ampliar las cavidades auriculares.

7) Ampliar el tracto de salida ventricular derecho.

8) Realizar sustituciones totales o parciales -- del tronco de la arteria pulmonar.

9) Recubrir la superficie externa de un injerto sintético (bien para impermeabilizarlo o bien para evitar que erosionase las estructuras próximas mediante su superficie rugosa).

10) Realizar sustituciones parciales de tráquea.

11) Realizar sustituciones parciales de venas --cavas.

Si bien los resultados funcionales obtenidos --han sido en ocasiones satisfactorios, podemos decir -- que en la mayor parte de los injertos que se han podido examinar histologicamente después de implantados, -- se encontraron signos de retracción y degeneración -- del pericardio, debido al engrosamiento, edema, necrosis del colágeno, infiltración por fibroblastos, hialinización del tejido fibroso, y formación esporádica de núcleos de calcio y de cartílago.

#### PERICARDIO HOMOLOGO

El campo de utilización del pericardio homólogo ha sido únicamente experimental y la experiencia muy limitada. En todos los casos se ha observado una degeneración progresiva de los injertos por la invasión de macrófagos y fibroblastos por parte del huésped, con reabsorción del colágeno y formación de tejido fibroso.

#### PERICARDIO HETEROLOGO

Los resultados obtenidos con el pericardio heterólogo por su parte, han variado con arreglo al método utilizado para su conservación. Cuando se utilizó pericardio humano preservado con formalina en el tracto de salida de ventrículo derecho del perro, todos los injertos presentaron lisis a los tres meses y reabsorción total a los nueve meses con formación de tejido fibroso por parte del huésped, apareciendo en ocasiones formaciones de cartílago y calcio.

Con los heteroinjertos de pericardio bovino tratado con formaldehído y glutaraldehído y utilizados, solamente por un autor, para la construcción de prótesis valvulares cardíacas, se han obtenido unos resultados funcionales e histológicos correctos después de

más de seis años de evolución.

La experiencia de estos dos autores en el campo de los heteroinjertos, es la única que se conoce hasta el momento de esta revisión bibliográfica.

Resumiendo de nuevo, parece ser que los resultados tanto experimentales como clínicos del uso del pericardio en cirugía cardiovascular y torácica, han sido en general insatisfactorios. Parece que la diferencia entre el origen del tejido auto-homo o heterólogo, no ha sido significativa en cuanto a los resultados. Sin embargo, el método de conservación parece jugar un papel claro en el mantenimiento de la estructura del tejido implantado a larga distancia.



1.3. Objetivos del proyecto. Planteamiento del estudio.

El objetivo principal del presente proyecto es el estudio del comportamiento funcional, macroscópico e histológico, del pericardio porcino y bovino -- tratados con glutaraldehído.

La motivación del trabajo ha sido la búsqueda de un material biológico que pudiera ser utilizado - en cirugía cardiovascular. Un material de este tipo, del que existiesen reservas suficientes en el quirófano, de modo que no se planteasen problemas de escasez de tejido en el momento de realizar la cirugía - (frecuente con los autoinjertos), y que respondiese a una serie de requisitos, como son:

- 1) que fuera biocompatible
- 2) que tuviese larga duración
- 3) que no fuera trombogénico
- 4) que resultase de fácil manipulación
- 5) que tuviera la cualidad de ser inerte químicamente.
- 6) que no fuera antigénico
- 7) que lograra una fácil incorporación en los - tejidos subyacentes.
- 8) que no lesionara los elementos formes de la - sangre
- 9) que se adaptara a su nueva función, y
- 10) que no produjera molestias al paciente.

Un tejido de estas características, sería de -- gran utilidad en cirugía cardiovascular y torácica, - concretamente:

1) Para cerrar el saco pericárdico después de - la cirugía cardíaca, siempre que resulte impractica - ble el cierre directo, por haberse aumentado el conte - nido de la cavidad con pontajes aorto-coronarios, con - ductos valvulados extracardíacos, ampliación de cavi - dades auriculares, etc. También se podría utilizar pa - ra el cierre de los defectos en casos en casos de age - nesias de pericardio, pneumectomías intrapericárdicas, resecciones parciales de pericardio por invasión tumo - ral irradiada desde pulmón, y en todos los casos de - defectos traumáticos o yatrogénicos del saco pericár - dico.

2) Para cerrar comunicaciones interauriculares; para realizar septación nueva de cavidades auricula - res en la transposición de los grandes vasos; y para la ampliación de cavidades auriculares y de tractos - de salida ventriculares derechos.

3) Para el cierre de orificios herniarios dia - fragmáticos, de etiología congénita o traumática.

4) Para la realización de plastias valvulares - cardíacas, ampliando los velos valvulares insuficien-



tes mediante un injerto de pericardio. Si bien es una cirugía técnicamente más dificultosa que el hecho de sustituir la válvula por una prótesis artificial, gran cantidad de válvulas se pueden llegar a conservar de este modo, y continúan ofreciendo unas garantías hemodinámicas superiores a las de las prótesis artificiales.

5) Para ampliar los anillos valvulares aórticos-estenosados y, de este modo, lograr la implantación de prótesis valvulares de un tamaño mayor, consiguiendo así gradientes transvalvulares inferiores y unas garantías superiores de evolución favorable del paciente.

6) Para realizar plastias arteriales y venosas en los vasos de mediano calibre. Cuando se realizan --endarterectomías carotídeas (SPEAR) o en el sector ilio femoral (siempre que surjan problemas de desgarros quirúrgicos, bordes de arteriotomía dislacerados por la patología subyacente, severa patología estenótica local, -estenosis posteriores al cierre de la arteriotomía, etc) se precisa el cierre del vaso con un injerto. Por lo general éste se extrae de la vena safena interna, con lo que se limitan las posibilidades de una cirugía arterial futura (pontajes femoro-popliteos, aorto-coronarios, -- etc) al anular una o las dos venas safenas internas.

Con estas directrices se inició el estudio del comportamiento del injerto heterólogo, base del proyecto. Para ello, lo implantamos en 52 animales realizando un total de 81 experimentos. Valorados los resultados experimentales, comenzamos posteriormente su aplicación en clínica humana.

2. MATERIAL

---

La totalidad de los experimentos animales y aplicaciones clínicas se han realizado utilizando pericardio porcino y bovino tratado con glutaraldehído.

## 2.1. CONSIDERACIONES GENERALES SOBRE EL PERICARDIO.

Desde que HIPOCRATES describiera el pericardio como "un manto rugoso que rodea al corazón y que contiene una pequeña cantidad de líquido similar a la orina", se ha reconocido éste como un saco de protección que no solo atenúa la fricción del corazón en sus movimientos, sino que actúa como soporte y límite en sus desplazamientos (CUNNINGHAM, 1975).

El pericardio engloba al corazón y los centímetros proximales de los grandes vasos en un saco seroso, recubierto por fuera por una gruesa envoltura fibrosa. La hoja de pericardio visceral o epicardio se refleja sobre la superficie interna de la envoltura fibrosa, para formar con ella el pericardio parietal. Por lo tanto, la capa de pericardio parietal es continuación de la hoja serosa del pericardio visceral, produciéndose la reflexión cerca de la salida de los grandes vasos del corazón.

El pericardio parietal es una gruesa capa de tejido colágeno (capa fibrosa), fibras elásticas, fi-

broblastos y macrófagos fijos, revestido de células mesoteliales (capa serosa) por su superficie interna. El pericardio visceral (epicardio o pericardio seroso) constituye la envoltura del corazón, y está formada por células mesoteliales. La capa serosa del pericardio parietal es continuación de la capa serosa del pericardio visceral.

El pericardio visceral que cubre los vasos, lo hace formando dos tubos, la aorta y tronco pulmonar englobados en uno (mesocardio arterial), y las venas cavas y las cuatro venas pulmonares en otro (mesocardio venoso). El paso entre el mesocardio arterial y venoso constituye el seno transverso. La reflexión del mesocardio venoso sobre el pericardio parietal se realiza en forma de U, por detrás de la aurícula izquierda, y se conoce como seno oblicuo.

Las células mesoteliales de la serosa son las responsables de la producción del líquido pericárdico, líquido claro amarillento que en cantidad de 15 a 40 cc. lubrica la superficie cardíaca, atenuando la fricción del corazón en sus movimientos con los tejidos adyacentes.

El pericardio parece jugar un papel fisiológico durante el ciclo cardíaco. Podíamos dividir la fisiología del pericardio en tres grandes grupos según

SPODICK, 1976: Función mecánica, función de membrana y función de ligamento.

A. Función mecánica:

- 1) Limita la dilatación cardíaca aguda excesiva.
- 2) Protege contra la regurgitación ventrículo-auricular masiva.
- 3) Ejerce una acción hidrostática junto con el líquido pleural, compensando constantemente las fuerzas de inercia y gravedad producidas por los cambios de posición.
- 4) Interviene en la función óptima del modelo-cardíaco.
- 5) Es una cámara cerrada donde:
  - a) El nivel de presiones cardíacas transmuralas permanece bajo.
  - b) Los cambios de presión ayudan al llenado auricular merced a la presión negativa intrapericárdica durante la sístole ventricular.
- 6) Mantiene la complianza ventricular normal -- (relación entre volumen y elasticidad).
- 7) Limita la hipertrofia asociada con el ejercicio crónico.

B. Función de membrana:

- 1) Reduce la fricción externa debida al movimiento.



- 2) Actúa como barrera frente a la inflamación desde estructuras contiguas.
- 3) Sirve de apoyo a las estructuras cardíacas finas (aurículas, ventrículo derecho).
- 4) Realiza un Feed-Back regulador circulatorio mediante:
  - a) Neuro-receptores que, actuando por vía vagal, disminuyen la presión arterial y la frecuencia cardíaca.
  - b) Mecano-receptores que actúan disminuyendo la presión arterial y la contracción esplénica.

C. Función de ligamento:

- 1) Limitando los desplazamientos cardíacos.

2.2. PERICARDIO HETEROLOGO Y METODO DE CONSERVACION.

Cuando se implanta un injerto homólogo o heterólogo, se desencadenan una serie de reacciones inmunológicas e inflamatorias que terminan con la destrucción del material injertado.

La durabilidad a largo plazo de un injerto homós

tático homólogo o heterólogo, está más en relación con el método de preservación utilizado, que con el origen del material. Para seleccionar un método adecuado de preservación, es necesario valorar aquel que garantice:

1. La esterilización
2. La conservación de sus propiedades físicas -- (resistencia y flexibilidad).
3. La protección contra la invasión del huésped.
4. La prevención de la reacción inmunológica -- por eliminación de los componentes entigénicos.
5. La prevención a largo plazo de la desnaturalización del colágeno.

De todos estos factores, son muy importantes los tres últimos.

A nivel histológico el pericardio porcino y bovino están formados por fibras colágenas, elásticas, fibroblastos, macrófagos fijos y células mesoteliales. A nivel molecular sus componentes son colágeno con su configuración en triple hélice -, elastina, mucopolisacáridos, glucoproteínas y proteínas solubles. Todos estos componentes tienen diferentes poderes antigénicos, así el colágeno y la elastina por ejemplo, -

son mucho menos antigénicos que los mucopolisacaridos, glucoproteinas y proteínas solubles.

La prevención de la reacción inmunológica se consigue en primer lugar eliminando algunos de los componentes más antigénicos. Las proteínas solubles y algunos mucopolisacaridos se eliminan al lavar el injerto con líquido de Hanks durante cuatro horas. Las glucoproteinas y mucopolisacaridos restantes se pueden desnaturalizar por oxidación, creándose en estas moléculas grupos aldehído libres que van a unirse espontáneamente con grupos amino libres de otras moléculas. Esta oxidación se produce mediante peryodato sódico, deteniéndose el proceso al cabo de unas horas mediante etilenglycol.

La degeneración del colágeno, que resulta de una reacción hidrolítica lenta o digestión encimática, puede ser anulada introduciendo puentes de unión entre las moléculas de colágeno. Varios agentes se han probado para formar estos puentes, entre ellos la acroleína, succinilaldehído, glyoxal, dialdehído, sales de mercurio y formaldehído. Los resultados obtenidos han sido desfavorables ya que en muchas ocasiones los puentes establecidos eran reversibles.

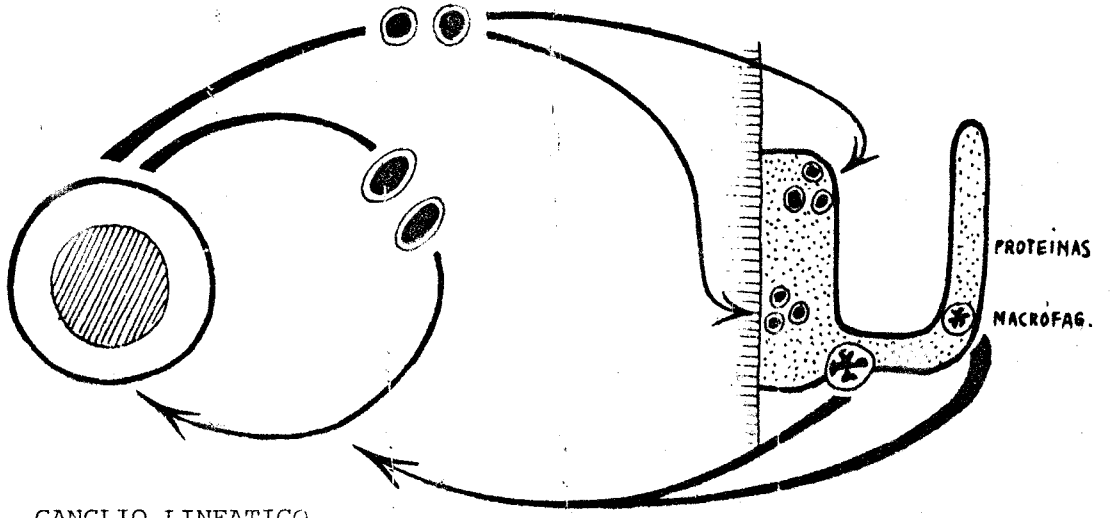
La introducción por CARPENTIER, en 1968, del glutaraldehído supuso un avance importante en el método de preparación de los xenoinjertos. La verdadera acción del producto químico es compleja y puede resumirse de este modo: como agente tanificante, el glutaraldehído confiere al tejido un aumento de la estabilidad al formar puentes irreversibles entre las moléculas del tejido colágeno y elástico. Estos puentes se tienden entre un grupo aldehído del glutaraldehído y un grupo amino de la lisina e hidrolisina, que se encuentran presentes en el colágeno y elastina. El hecho de que la molécula de glutaraldehído posea dos grupos aldehído libres, significa que una misma molécula puede servir de unión entre dos grupos amino de dos moléculas adyacentes del colágeno o elastina.

Este procesamiento químico hace que el tejido así tratado sea una especie de prótesis, construida a partir de un tejido biológico, lo que le da el nombre de "bioprótesis".

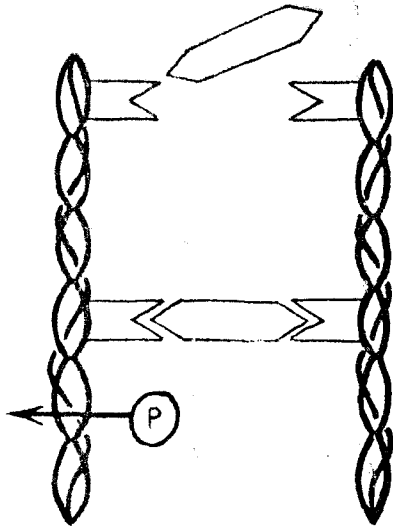
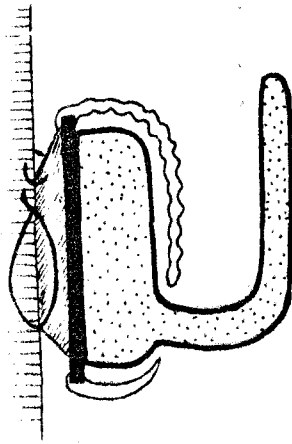
### 2.3. MATERIAL PERICARDICO UTILIZADO.

Todos los injertos pericárdios, bovinos o porcinos, han sido preparados por los Laboratorios Hancock (Anaheim, California. USA) y enviados directa-

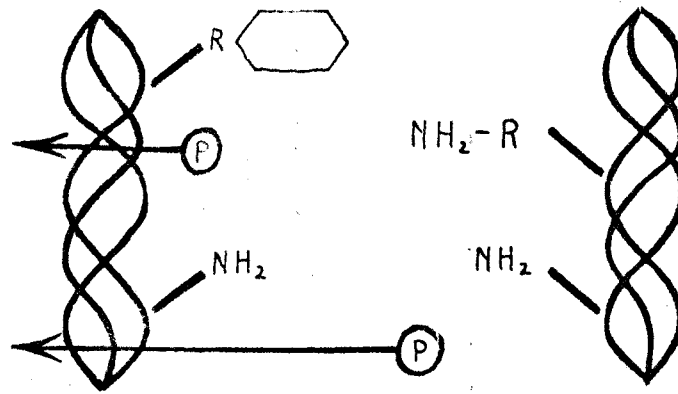
LINFOCITOS



GANGLIO LINFATICO

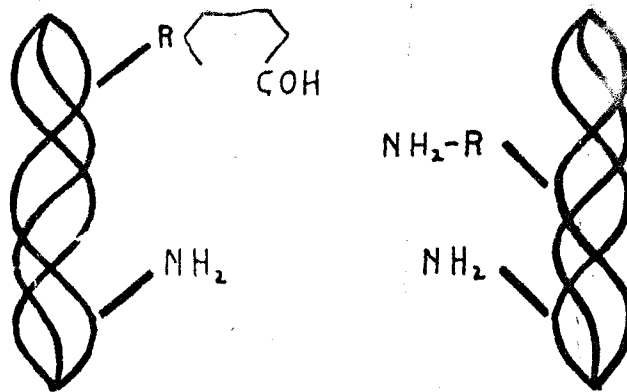


### PROTEINAS SOLUBLES



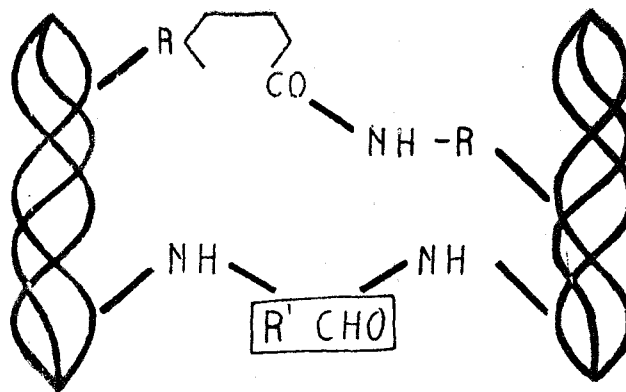
ELIMINACIÓN POR LAVADO Ó ELECTRODIALISIS \_\_\_\_\_

### GLUCOPROTEINAS



OXIDACIÓN \_\_\_\_\_

### COLAGENO



PUENTES INTERMOLECULARES \_\_\_\_\_

Método de conservación utilizado por CARPENTIER.

mente a nuestro Laboratorio Experimental. La preparación se ha realizado con un procedimiento bajo patente (SGP)- basado en la utilización de glutaraldehído, sin incluir el proceso oxidativo de CARPENTIER, que la experiencia ha demostrado estar relacionado con la calcificación prematura de los injertos. Los trozos de pericardio venían inmersos en glutaraldehído en unos envases de cristal o bien envases plastificados. En nuestro laboratorio los injertos se conservaron en frigorífico, a una temperatura aproximada de 4° C. El tamaño de los injertos enviados fué variable oscilando entre los 5 x 5 y 10 x 20 cm. Antes de ser implantados, todos los injertos fueron lavados con suero fisiológico para arrastrar el glutaraldehído.

Entre las muestras a utilizar se escogieron al azar cuatro para realizar un test de pirógenos. Para realizar este estudio (Laboratorios Biotécnicos, Inc., Los Angeles Californis. USA) se seleccionó el conejo como animal de experimentación. El proceso seguido para realizar este test ha sido como sigue:

- 1) Lavado de la muestra de pericardio con 400 cc. de suero salino apirético, que se despreciaron. Nuevamente se lavó la pieza con 400 cc. de suero salino, que fueron los que se utilizaron para las inyecciones.

- 2) Tres conejos blancos fueron utilizados para el estudio de cada muestra. A los 20 minutos de haberlos aislado se midió su temperatura rectal.

3) La muestra a inyectar, a dosis de 10 cc/Kg. de peso del conejo, fué inyectada en una vena de la oreja y las temperaturas fueron medidas a la hora, - dos y tres horas siguientes a la inyección.

PIEZA 0016 F

<u>Conejo</u>	<u>Peso en grs.</u>	<u>Ta. previa</u>	<u>Dosis (cc)</u>	<u>Ta. (OC)</u>			<u>Dif.</u>
				<u>1 h.</u>	<u>2 h.</u>	<u>3 h.</u>	
1947	4040	38,9°C	40,4	38,6	38,5	38,6	0,0°C
2209	3320	38,9°C	33,2	38,8	38,9	38,9	0,0°C
2308	3420	38,9°C	34,2	38,9	38,9	38,9	0,0°C

PIEZA 0022 E

2366	3840	39,2°C	38,4	38,9	38,9	38,9	0,0°C
2391	3300	39,2°C	33,0	39,2	39,2	39,1	0,0°C
2411	4000	38,9°C	40,0	38,9	38,9	38,9	0,0°C

PIEZA 0022 A

2310	4000	39,0°C	40,0	38,9	38,9	38,9	0,0°C
2318	3450	38,9°C	34,5	38,8	39,0	38,8	0,1°C
2365	3670	39,0°C	36,7	38,7	38,7	38,8	0,0°C

PIEZA 0026 A

2414	4300	39,1°C	43,0	38,8	39,0	38,8	0,0°C
2417	4120	39,4°C	41,2	39,3	38,9	39,7	0,4°C
2426	3900	39,1°C	39,0	38,9	39,0	38,8	0,0°C

El test demostró que todos los injertos eran apiréticos.



#### 2.4. UNIDAD EXPERIMENTAL UTILIZADA.

Para la realización de todos los experimentos se ha dispuesto de los siguientes medios:

1.- Pericardio porcino y bovino tratados con glutaraldehído y conservados a 4°C. Todas las piezas fueron manufacturadas por los Laboratorios Hancock (Anaheim, California, USA) y enviadas directamente a nuestro Laboratorio Experimental.

2.- Máquina de circulación extracorpórea SARNs modelo 6015 compuesta por tres bombas modulares modelo 6052 (una de estas bombas con posibilidad de manejo mediante baterías), un cambiador térmico modelo 6229 y un termómetro eléctrico de seis canales modelo 6016.

3.- Sistema de registro HEWLETT-PACKARD modelo 7754 B, formado por una pantalla osciloscópica de ocho canales, cuatro amplificadores modelo 8811 A, 8802 A y 88805 C.

4.- Respirador mecánico de presión positiva intermitente tipo Harvard Apparatus modelo 607, con regulación de frecuencia y volumen independientes.

- 5.- Bisturí eléctrico Kyrto modelo 200.
- 6.- Sistema de aspiración Kompas  $\frac{1}{4}$  HP modelo - AIM - 35.
- 7.- Desfibrilador eléctrico American Optical - modelo 762.
- 8.- Fluviómetro con registrador incorporado.
- 9.- Quirófano experimental elemental con instrumental quirúrgico adecuado.
- 10.- Material fungible necesario para realizar los experimentos.

#### 2.5. UNIDAD CLINICA.

La unidad clínica que se ha dispuesto para realizar este trabajo disponía de los siguientes medios:

- 1.- Máquina de circulación extracorpórea SARNS, modelo 6015 en la base, y compuesta por tres bombas - modulares modelo 6052, un cambiador térmico modelo -- 6229, y un termómetro eléctrico de seis canales modelo 6016.
  - 2.- Máquina de circulación extracorpórea American Optical modelo NCN - 9.
-

3.- Respirador Boyle-Ciclator Mark III.

4.- Respirador Engstrom modelo ER - 311.

5.- Monitor Electronic for Medicine modelo IR-4C, con monitor remoto RM/12. Este monitor fué de cuatro canales para registro de electrocardiograma con frecuencia cardíaca, tensión arterial sistólica/diastólica, -- tensión arterial sistólica/diastólica/media con escala entre 50 y 250 mm Hg. La inscripción era fotográfica.

6.- Monitor Hewlett-Packard de cuatro canales modelo 7890 - A, con pantalla de arrastre modelo 78304- A con sistema de inscripción termográfico. Monitor remoto con pantalla modelo 1209 - A e impresión en dígitos de frecuencia cardíaca y tensión arterial sistólica, diastólica y media (modelo 7829 - B).

7.- Transductor de presión Hewlett-Packard modelo 1280 - C.

8.- Transductor de presión Statham modelo P - 23- I a y P 23 D b.

9.- Desfibrilador eléctrico Hewlett-Packard modelo 7802 - B.

10.- Desfibrilador eléctrico Electronic for Medici

ne modelo ISD - 23.

11.- Bisturí eléctrico Electro Medical System modelo 2000.

12. Marcapasos externo Medtronic modelo 5800.

13. Instrumental quirúrgico adecuado y unidad de quirófano elemental.

14. Material fungible necesario.

#### 2.6. UNIDAD HEMODINAMICA.

El estudio hemodinámico y angiográfico, experimental y clínico, se ha realizado en una Unidad - Hemodinámica dotada de los siguientes medios:

##### Sala A:

Dotada con sistema Arcus-Angiorama.

Radiología: C.G.R.

Generador : Continental IIA

Tubo RX : 790 RS

---

Intensificador de imágenes modelo Hiperlux, con campos de 11, 16 y 23 cm.

Cámara de cine: Camaflex GV 35 con velocidad máxima de 100 imágenes/segundo.

Magnetoscopio: IVC 801 PSM

Sistema fotográfico: GV 105 para películas de - 105 mm.

Sistema de registro: Hewlett-Packard Cath. Lab. Computer System (modelo 569 B).

Equipo del Laboratorio Hemodinámico con:

- Sistema de registro
- Unidad de control
- Armario y duplicador
- monitor de video
- Cinta magnética para registro analógico.

Equipo de Computadora con:

- Conversor analógico digital
  - Computadora digital
  - Disco memoria
  - Lector en papel
  - Terminal
  - Plotter digital (7210 A).
-

Analizador de volumen ventricular Vanguard Motion  
Analyzer. Programa Angio Analyzer HP 5693 A.

Transductores de presión Hewlett-Packard serie -  
1200.

Inyector de contraste Teleject.

Sala B:

Dotada con sistema biplano.

Radiología: C.G.R.

Generador : Impact 3000

Tubos RX : RS 792, con focos de 0,6 y 1,2 mm.

Intensificador de imágenes modelo Hiperlux con  
campos de 11, 16 y 23 cm. para los campos anteriores  
y posteriores, y de 16 y 11 cm. para los laterales.

Cámara de cine: Camaflex GV 35 con velocidad -  
máxima de 100 imágenes por segundo.

Magnetoscopio: IVC 801 PSM.

Sistema de registro: Electronic for Medicine -  
modelo DR 8.

Transductores de presión Statham P 23 D b.

Inyector de contraste Teleject.

Para la realización de los estudios hemodinámicos se ha dispuesto además de:

- 1) Cateter Bourassa ventriculográfico n°7F u 8F
- 2) Cateter Bourassa coronariográfico selectivo.
- 3) Cateter Cournand n°7F u 8F.
- 4) Cateter NIH n°7F u 8F.
- 5) Analizador de gases Instruments Laboratory, modelo IL 702.
- 6) Contraste yodado Urografin 76% (Lab. Shering Corp.). Se inyectó de 0,5 a 1 cc/Kg. de peso en dos segundos.

## 2.7. LABORATORIO DE HISTOPATOLOGIA

El estudio histopatológico de los injertos experimentales y clínicos se realizó en una Unidad de Anatomía Patológica dotado con los siguientes medios:

- 1) Autotechnicon Duo (modelo 2A Technicon. Ireland).
- 2) Paraffin-Dispenser (Tissue-Tek II)
- 3) Microtomo (R.Jung-Heidelberg)
- 4) Floating-out bath (Gallenkamp)

- 5) Aparato de tinción automática (PSI. Basel-Schweiz).
- 6) Microscopio Olympus (modelo BH)
- 7) Microfotografo Zeiss (473012/9901)
- 8) Material fungible necesario.

#### 2.8. MATERIAL EXPERIMENTAL.

Utilizando el perro como animal de experimentación, de sexo y raza indistintos y con un peso entre 8 y 25 Kgs., se han implantado injertos pericárdicos-porcinos y bovinos, tratados con glutaraldehído, a diferentes niveles y con distintos tiempos de evolución postoperatoria. Se ha realizado un total de 78 experimentos.

#### SERIE A

Número de animales utilizados : 20

Experimento realizado : Sustitución parcial del saco pericárdico.

Grupo A.1. : En 8 animales se resecoó un fragmento circular de pericardio, anterior al nervio frénico, sustituyéndolo por una pieza de pericardio porcino de la misma forma y tamaño. Los materiales de sutura utilizados en todos los casos fueron no reabsorbibles.



- Grupo A.2. : En 10 animales se reseco un fragmento de pericardio de forma cuadrangular, de 5 x 5 cm., y anterior al nervio frénico, sustituyéndolo por pericardio porcino tratado -- con glutaraldehído de igual forma y tamaño. En dos casos se realizó cardiotorría. Solamente en un caso se utilizó material de sutura -- reabsorbible.
- Grupo A.3. : En dos animales se reseco una pieza cuadrangular de pericardio, implantando en su lugar un doble injerto del material en estudio. En ambos casos el material de sutura utilizado fué no reabsorbible.

SERIE B

Número de animales utilizados: 17

Experimento realizado : Implantación de un injerto pericárdico heterólogo en pared auricular derecha.

Grupo B.1. : Pellizcando lateralmente la pared auricular derecha con un clamp vascular, se procedió a resecar un -- fragmento de la misma, suturando en su lugar en 17 animales un injerto romboidal de pericardio porcino mediante sutura continúa no reabsorbible.

Grupo B.2. : En 4 casos se introdujo un injerto cuadrangular en el interior de la cavidad auricular derecha. En dos animales a través de la orejuela derecha y en el resto por auriculo tomía, con clampaje de venas cavas y circulación interrumpida durante un minuto.

SERIE C

Número de animales utilizados: 10

Experimento realizado : Injerto pericárdico heterólogo a nivel diafragmático.

Grupo C.1. : Sobre la zona muscular del hemidiafragma derecho izquierdo se realizó una corona de puntos interrumpidos de forma circular y con un diámetro que osciló entre 1,5 y 5 cm. Se resecó la porción central muscular sustituyéndola por pericardio heterólogo porcino en siete casos.

Grupo C.2. : En tres animales se realizó el injerto sobre la porción fibrosa del diafragma, resecando un fragmento circular de cuatro cm. de diámetro y suturándolo, de forma continua, con material no reabsorbible.

SERIE D

Número de animales utilizados: 4

Experimento realizado : Injerto pericárdico heterólogo en tracto de salida de ventrículo derecho.

Grupo D.1. : En dos casos se suturó en el tracto de salida de ventrículo derecho, un injerto romboidal de pericardio porcino, bajo parada circulatoria temporal mediante oclusión de ambas venas cavas.

Grupo D.2. : En dos animales se implantó el heteroinjerto porcino en el tracto de salida ventricular, bajo circulación extracorpórea, con

canulación independiente de venas cavas y perfusión arterial por --  
vía femoral izquierda.

SERIE E

Número de animales utilizados: 9

Experimento realizado : Implantación de injertos de pericardio porcino y bovino en aorta-torácica y abdominal.

Grupo E.1. : En cinco animales y mediante toracotomía izquierda por cuarto espacio intercostal se abordó la aorta descendente torácica. Mediante clampaje lateral de la misma y -- después de resecar parte de la pared aórtica, se implantaron injertos pericárdicos porcinos en cuatro casos y bovino en el quinto caso. Todos los parches implantados fueron de forma ovalada y se suturaron con Prolene de 6-0 mediante sutura continua. En una ocasión y para evitar isquemias renales y medulares, se realizó la cirugía colocando previamente un by-pass izquierdo entre la arteria subclavia izquierda y la arteria femoral derecha.

Grupo E.2. : En cuatro animales y por laparotomía media abdominal, se abordó la aorta abdominal por vía transperitoneal. Una vez clampada ésta lateralmente, se realizó una aortotomía longitudinal y se procedió a suturar un injerto romboidal de pericardio bovino tratado con glutaraldehido.



SERIE F

Número de animales utilizados : 8

Experimento realizado : Implantación de injertos ovalados del material en estudio a nivel - de los vasos femorales, arteriales y venosos.

Grupo F.1. : En 13 ocasiones se procedió a suturar un injerto pericárdico a nivel arterial femoral, de un tamaño aproximado de 1,5 x 0,5 cm., utilizando material no reabsorbible para - realizar la sutura.

Grupo F.2. : En cinco animales se suturó un injerto pericárdico porcino a nivel de vena femoral, con el mismo método usado a nivel arterial.

## 2.9. EXPERIENCIA CLINICA

Se ha utilizado el pericardio porcino y bovino en clínica humana en 35 ocasiones.

Grupo A - Número de casos : 21

En todos ellos se procedió al cierre del saco pericárdico después de haber realizado cirugía cardíaca abierta o de revascularización miocárdica directa.

En cuatro ocasiones el cierre del saco pericárdico fué de modo parcial, solamente en su mitad superior. En el resto de los casos se procedió al cierre total de la cavidad pericárdica utilizando una plancha de pericardio porcino de un tamaño aproximado de 16 x 6 cm. Se utilizó como material de sutura Mersilene de 2-0.

Grupo B - Número de casos : 8

En cinco casos se procedió al cierre de una comunicación interauricular tipo ostium secundum, interponiendo un parche ovalado de pericardio porcino, de unos cuatro por dos cm., utilizando Prolene de 4-0 en sutura continua para fijar el heteroinjerto.

En dos casos se trató de un ostium primum en el que se utilizó pericardio porcino para cerrar el tabique interauricular. El octavo caso se trataba de

una comunicación interauricular tipo seno venoso con drenaje anómalo de venas pulmonares. En este último caso se utilizó el injerto pericárdico para cerrar la comunicación y derivar el flujo de las venas pulmonares hacia la aurícula izquierda.

Grupo C - Número de casos : 1

Para corregir una insuficiencia mitral masiva por dilatación del anillo mitral y retracción del velo posterior de la válvula, se amplió el velo posterior de ésta con un injerto de pericardio porcino de 3 x 1,5 cm. y finalmente se implantó un anillo Flexible para reducir el tamaño del anillo valvular patológico.

Grupo D - Número de casos : 4

Para proceder al cierre de la aortotomía después de realizar un recambio valvular aórtico, fué necesario en cuatro ocasiones interponer entre los bordes de la aortotomía unos injertos pericárdicos de forma ovalada y de 4 x 2 cm. aproximadamente, suturándolos con Prolene de 6-0. El pericardio utilizado fué en dos casos bovino y en otros dos casos porcino.

Grupo E - Número de casos : 1

Se implantó en un enfermo con tetralogía de Fallot un injerto pericárdico bovino de 4 x 1,5 cm. y de forma rectangular, en el tracto de salida ventricular derecho para realizar su ampliación.

### 3. METODO



### 3.1. Método Experimental

A continuación procedemos a exponer los cuidados y métodos utilizados para la implantación de los injertos a nivel experimental.

#### 3.1.1. Cuidados pre y postoperatorios.

El día anterior a la intervención los animales fueron aislados. Una vez rasurados por la zona por donde se iba a realizar el abordaje quirúrgico, se procedió a bañarlos con una solución detergente de Hibitane al 5%. Se mantuvo a los perros en ayunas seis horas antes de la intervención para evitar bronco-aspiraciones durante la inducción de la anestesia.

Antes de comenzar la intervención y con el animal ya dormido, se administró un gramo de Keflin por vía intravenosa, como cobertura antibiótica peroperatoria.

Una vez lavado el campo quirúrgico con betadine y alcohol de 96°, se pinceló éste con alcohol yodado al 1% y se dispusieron los paños estériles en torno al campo, comenzando posteriormente la incisión.

Si la intervención se alargó más allá de las cuatro horas, se administraron nuevamente dosis de antibióticos.

Finalizada la cirugía, se administraron:

- Un gramo del antibiótico utilizado peroperatoriamente, por vía intramuscular.
- Derivados de la oxiquinacina intramuscularmente.

En aquellos casos en que se había abierto peritoneo, se administró de forma sistemática una vez finalizada la intervención:

- a) 1 mg. de prostigmina intravenosa
- b) 0,5 mg. de prostigmina intramuscular
- c) 1 gr. de aluzime intramuscular
- d) 500 mg. de bepanthene intramuscular

Estas dosis intramusculares se repitieron en los días posteriores, hasta conseguir un buen peristaltismo intestinal, permaneciendo en ayunas el animal hasta entonces.

En los días posteriores todos los animales permanecieron aislados en su jaula del estabulario, siendo vigilado el proceso de cicatrización de las heridas, practicándose curas según el método clínico habitual.

### 3.1.2. Anestesia.

Previamente relajado el animal con Ketamina (100 mg.) se procedió a colocarle en decúbito supino o laterales derecho o izquierdo, según procediera. Se realizó de forma sistemática la punción percutánea de una vena de sus extremidades anteriores, utilizando esta vía venosa para reemplazamiento y administración de líquidos y fármacos.

a) Inducción: La inducción anestésica se hizo con Pentotal sódico a dosis de 15 a 20 mg./Kg. de peso, y Pavulón a dosis de 0,1 mg/Kg. de peso, así como derivados de la Fenotiazina (Fenergan) a dosis de 1 a 1,5 mg./Kg. de peso.

b) Mantenimiento: Se mantuvo la anestesia con dosis fraccionadas de Pentotal sódico y Pavulón cuando fué preciso.

c) Antídotos anestésicos: Finalizado el tiempo quirúrgico, se administró Prostigmina (Antídoto del Pavulón) a dosis de 0,5 mg. diluidos en 5 cm. de suero fisiológico. El Pentotal sódico no tiene Antídoto.

d) Fluidoterapia: Durante la intervención los animales recibieron líquidos para corregir la deshidratación consecuente a la cirugía, habitualmente con sueros fisiológicos y Ringer lactato. La cantidad ad-

ministrada de los mismos dependió de la duración de la intervención y sangrado durante ésta.

### 3.1.3. Ventilación.

a) Intubación orotraqueal: Inmediatamente después de la inducción de la anestesia los animales fueron intubados, utilizando un tubo endotraqueal SHILEY n° 8 (modelo 33 PRZ 79IT) y un laringoscopio modificado WELCH ALLYN 695, conectados a un respirador artificial Harvard (modelo 607) de presión positiva intermitente, administrando  $300 \text{ cm}^3$  de aire corriente, a razón de 12 veces por minuto y dependiendo del peso del animal.

b) En aquellos casos en que se realizó toracotomía, y antes de proceder al cierre de la misma, se procedió a reexpandir el pulmón colocando en ese hemitórax un tubo de drenaje conectado a un sistema de vacío controlado bajo columna de agua (Pleur - Evac A - 4000) procediendo antes de retirar el tubo de drenaje a realizar varias insuflaciones pulmonares mediante maniobras de Valsalva, intentando eliminar las áreas atelectásicas, zonas de retracción, y aire del espacio pleural.

### 3.1.4. Control de presiones.

Siempre que se realizó una intervención ba -

jo circulación extracorpórea o con parada circulatoria temporal, se canuló una arteria y una vena, por lo general femorales, para control de presiones y monitoreo, mediante una cánula LECTROCATH, modelo 1115-15 -- (Vigon).

La cánula arterial se conectó mediante llave de tres vías a una cápsula electromagnética, transcribiendo los valores sistólico-diastólicos en un monitor.

La cánula venosa se conectó a su vez, y a través de una llave de triple vía a un tubo de polietileno -- adosado a una escala gráfica graduada en centímetros -- de agua (Venotonómetro BRAUN), para la visualización -- de la presión venosa central.

### 3.1.5. Método utilizado para la circulación extra corpórea con oxigenación artificial.

En dos ocasiones se colocaron en dos perros unos injertos pericárdicos en el tracto de salida ventricular derecho bajo circulación extracorpórea.

Se utilizó para ello una bomba de circulación extracorpórea SARNS modulares, con una base modelo 6015 y tres módulos modelos 6052. Los oxigenadores artificiales utilizados fueron Temptrol modelo L-110 (Labora

torios Bentley), y el circuito extracorpóreo TYGON de 1/16 para drenaje venoso, 3/8 y 1/4 para la perfusión arterial y aspiración limpia de campo quirúrgico respectivamente.

Una vez canulada la arteria y vena femorales para control de presiones y monitoraje, se procedió a realizar la toracotomía por cuarto espacio intercostal derecho. Una vez ligada la vena ácigos, se rodearon las venas cavas superior e inferior con sendos torniquetes para oclusión posterior de las mismas.

Se abrió el saco pericárdico de forma longitudinal, anterior y paralela al trayecto del nervio frénico, fijando los bordes de éste a los planos precostales.

Se procedió a heparinizar el animal con tres mg/Kg. de peso. Se canularon ambas venas cavas con cánulas de Rygg acodadas (modelo 8/10/13) a través de la aurícula derecha y por orificios independientes.

La perfusión arterial se realizó a través de una cánula de Bardic del n° 18 introducida por la arteria femoral izquierda.

El cebado del circuito se realizó siguiendo la pauta habitual de poner 30 cc/Kg. de peso del animal, de una solución que llevaba por litro la siguiente --

composición:

- a) 600 cm<sup>3</sup> de Dextrosa al 5% glucosalina,
- b) 250 cm<sup>3</sup> de bicarbonato 1/6 molar,
- c) 150 cm<sup>3</sup> de levulosa al 10%,
- d) 5 miliequivalentes de potasio
- e) 20 mg. de heparina.

Durante la perfusión en la circulación extracorpórea se mantuvieron flujos de 2,2 l./m<sup>2</sup> de superficie corporal. La cirugía cardíaca abierta se realizó en estos casos bajo normotermia y sin clampaje aórtico.

Una vez finalizada la circulación extracorpórea, se procedió a decanular la aurícula derecha y arteria femoral izquierda, neutralizando la heparina con 1,5-mg. de sulfato de protamina por cada mg. de heparina-administrado previamente.

Después de realizar una hemostasia correcta, se procedió al cierre de la toracotomía dejando un tubo de drenaje torácico (Argyle n°28) conectado a un sistema de aspiración controlada bajo columna de agua, hasta que se normalizase el tiempo de coagulación. Durante este tiempo se repusieron las pérdidas de sangre. Finalmente se retiraron las cánulas de arteria y vena femorales derechas.

Los animales fueron transportados a continuación al estabulario, y colocados en una jaula individual en una habitación especialmente acondicionada.

### 3.1.6. Método de colocación de los injertos.

#### 3.1.6.a. Sustitución de pericardio.

Una vez colocado el animal en decubito lateral, con las patas anteriores unidas y extendidas hacia adelante, y con las posteriores unidas y extendidas hacia atrás, se preparó el campo quirúrgico con arreglo a las normas habituales de asepsia.

El abordaje de la cavidad torácica se realizó en 19 casos por toracotomía a nivel del quinto espacio intercostal derecho, y solo en un caso por toracotomía izquierda a la misma altura.

Se rechazó el pulmón hacia el mediastino posterior, protegiéndolo con una compresa. Se realizó una incisión del saco pericárdico longitudinal, anterior y paralela al trayecto del nervio frénico, resecaando en 12 casos un fragmento del saco pericárdico de forma cuadrangular y de unos cinco cm. de lado. En ocho casos la porción resecaada tenía una forma circular, oscilando su diámetro entre los dos y cuatro cm.



Se preparó una pieza de pericardio porcino, de la misma forma y dimensiones, para cerrar el defecto creado en 20 animales. El material de sutura utilizado fué no reabsorbible en 19 y reabsorbible en uno. En siete animales la técnica de sutura realizada fué la continúa, y en los 13 restantes a base de puntos interrumpidos a razón de 12 a 15 por injerto.

Para estudiar en el postoperatorio los posibles desplazamientos entre epicardio e injerto, y valorar así la presencia de adherencias radiográficamente, se colocaron en siete perros "clips" radio-opacos en los bordes de los injertos y sobre el epicardio.

En un caso se invirtió el sentido del injerto a implantar, de modo que la superficie pericárdica relacionada con la pleura quedase mirando hacia la cavidad pericárdica.

Simultaneamente se realizó cardiotoromía en dos ocasiones, implantándose en ambas un injerto pericárdico porcino en la pared auricular derecha.

Con la idea de favorecer la búsqueda de un plano de clivaje en las reoperaciones, en dos casos se implantó una doble capa del material en estudio.

Finalizada la implantación y comprobada la hemostasia, se procedió al cierre de la toracotomía con -- puntos interrumpidos de seda del n° 6, y los de los -- planos musculares, subcutáneo y piel con Dexon del -- uno y tres ceros respectivamente.

3.1.6.b. Injerto en pared auricular.

Se procedió en 17 ocasiones a implantar en la pared auricular derecha un injerto pericárdico tratado con glutaraldehído.

Colocado el animal en decúbito lateral izquierdo y fijado en la mesa quirúrgica según técnica anteriormente expuesta, se preparó el campo quirúrgico. Se -- realizó la toracotomía a nivel del quinto espacio intercostal. Rechazado el pulmón hacia el mediastino -- posterior, se incindió el pericardio de forma longitudinal, anterior y paralela al trayecto del nervio frénico, fijando los bordes del mismo a los planos musculares precostales.

Con un clamp vascular se pellizcó la pared auricular derecha de forma paralela a la línea intercavas. Una vez resecada la mayor parte de la porción abarcada por el clamp, se procedió a suturar un injerto pericárdico de forma ovoide, con monofilamento no reab-

sorbible (Prolene de 4-0 y 6-0). Se utilizó en todos los casos la sutura continua como medio de fijación del injerto.

El tamaño de los injertos implantados osciló -- entre los 2,5 y cuatro cm. de longitud, y 0,5 a 1,5-cm. de anchura. En tres casos el pericardio implantado fué bovino, siendo en los restantes pericardio -- porcino.

En dos ocasiones, previamente a la apertura -- del saco pericárdico, se procedió a ligar la vena á-cigos, aislando y disecando ambas venas cavas. Se rodearon éstas con cintas que se pasaron a través de -- unos torniquetes de goma para ocluir posteriormente -- mediante ellos ambas venas cavas. Una vez abierto el saco pericárdico, se cerraron ambas cavas. Se dejó -- que el corazón se contrajera unas tres veces y posteriormente se realizó una auriculotomía derecha anterior y paralela al septo interauricular. Se fijó en -- ambos casos un fragmento de pericardio porcino de -- uno por 0,5 cm. en el interior de la aurícula derecha, utilizando dos puntos de Sintofil de 2-0 en forma de "U". Con un clamp vascular se aproximaron los-bordes de la auriculotomía y se fueron liberando paulatinamente las venas cavas para evitar dilataciones agudas de las cavidades cardíacas. Posteriormente se

procedió a resecar parte de la pared auricular abarcada por el clamp y a cerrar la auriculotomía con un injerto pericárdico del modo anteriormente expuesto.

Para valorar las posibilidades trombogénicas -- del material en estudio, se introdujo en dos ocasiones, a través de la orejuela derecha, un fragmento de pericardio heterólogo de dos por 3,5 cm. en el interior de la cavidad auricular. Este fragmento se fi jó únicamente a nivel de la auriculotomía, dejándolo por el otro extremo libre en la cavidad auricular.

En todos los casos excepto en uno, se procedió al cierre del saco pericárdico una vez cerrada la au rícula. En dos ocasiones se cerró éste utilizando un injerto cuadrangular del material en estudio. En los 14 casos restantes, se suturaron directamente los -- bordes libres del pericardio, usando en 13 de ellos material de sutura no reabsorbible y en uno sutura - reabsorbible.

#### 3.1.6.c. Injerto a nivel diafragmático.

Colocado el animal en decúbito lateral y fijado a la mesa quirúrgica del modo anteriormente expuesto, se procedió a preparar el campo quirúrgico de la for ma habitual.

Se realizó en diez casos una toracotomía a nivel del séptimo espacio intercostal (derecho en ocho casos e izquierdo en dos). Una vez seleccionada el área diafragmática en donde se iba a implantar el injerto, se procedió en siete casos a realizar en la zona muscular de la cúpula diafragmática, una corona de puntos interrumpidos que se anudaron aisladamente para dejar isquémico el fragmento de músculo diafragmático a excindir. A continuación se procedió a reseca la porción muscular limitada por la sutura, implantando mediante ésta, un injerto pericárdico de la misma forma y dimensiones. En seis casos este pericardio fué porcino y en uno bovino.

En tres casos se aprovechó la zona fibrosa del diafragma, pudiendo realizar la excisión de la misma sin hemostasia previa, y fijar el injerto mediante una sutura continua.

La forma de los injertos tendió a ser circular, variando su tamaño entre los dos y cinco cm. de diámetro. En los diez casos se utilizó material de sutura no reabsorbible del tipo de Mersilk ó Sintofil de 2-0.

Una vez colocado el drenaje de tórax y previa expansión del pulmón derecho, se procedió al cierre de la toracotomía y cuidados postoperatorios expuestos previamente.

3.1.6.d. Injerto en tracto de salida ventricular derecho.

Se realizó en cuatro perros una implantación de pericardio en el tracto de salida ventricular derecho. Colocado el animal en decúbito lateral izquierdo, se abordó el tórax por cuarto espacio intercostal derecho. Una vez rechazado el pulmón hacia el mediastino-posterior, se ligó la vena ácigos. Se rodearon ambas venas cavas para su oclusión posterior. La apertura del saco pericárdico se realizó del modo habitual, de forma anterior y paralela al trayecto del nervio frénico.

Se preparó una pieza romboidal de pericardio -- porcino, de un tamaño aproximado de cuatro cm. de -- diámetro mayor y 2,5 cm. de diámetro menor. En una -- ocasión se comenzó a suturar el injerto sobre el epicardio del tracto de salida ventricular derecho con Prolene de 6-0. Una vez suturado más de la mitad del injerto se ocluyeron ambas venas cavas, incindiendo a continuación el tracto de salida ventricular de -- forma paralela al eje mayor del injerto, terminando -- seguidamente la sutura.

En otro caso, una vez finalizada la anastómosis del injerto al epicardio, se procedió a incindir el injerto en su porción central de forma paralela a su eje mayor. Ocluidas ambas venas cavas, se abrió el -

tracto de salida ventricular, pellizcando a continuación los bordes libres del injerto pericárdico mediante un clamp vascular y desocluyendo seguidamente el drenaje venoso. Finalmente se suturó la incisión central del injerto pericárdico utilizando Prolene de 6-0.

En los dos últimos casos, se implantó el pericardio bajo circulación extracorpórea. Canuladas ambas venas cavas de modo independiente mediante cánulas de Rygg acodadas, y canulada la arteria femoral mediante cánula de Bardic del n° 18, se comenzó el bypass cardiopulmonar bajo normotermia. Después de ocluir ambas venas cavas, se abrió el tracto de salida ventricular derecho de forma perpendicular al trayecto de las fibras musculares, suturando a continuación el injerto romboidal de pericardio utilizando Prolene de 6-0. En todos los casos se cerró el saco pericárdico finalizada la implantación sobre el tracto de salida, suturando directamente sus bordes libres mediante material de sutura no reabsorbible.

#### 3.1.6.e. Implantación de injertos aórticos.

Se realizaron nueve experimentos implantando pericardio porcino y bovino como sustitutos de la pared aórtica. En cinco casos se realizaron toracotomías

por cuarto espacio intercostal izquierdo. Una vez rechazado el pulmón hacia el mediastino posterior, se procedió a disecar y liberar un segmento aórtico de unos cinco cm. de longitud, pellizcándolo lateralmente mediante un clamp vascular de Satinski. Se realizó una aortotomía longitudinal implantando unos injertos ovoides de cuatro por dos cm. utilizando Prolene de 6-0. En cuatro casos el pericardio utilizado fué porcino y en uno bovino.

En una ocasión se ensayó el uso de un bypass izquierdo para evitar las isquemias renales y medulares durante el clampaje aórtico. Este bypass izquierdo se realizó entre las arterias subclavia izquierda y femoral derecha. Se disecó la arteria subclavia izquierda hasta el origen de la vertebral, ligándola distalmente a este nivel. Proximalmente, y a la altura de su salida del cayado aórtico, se rodeó ésta con una cinta de trenzadera que a su vez se pasó por un torniquete para su posterior oclusión. Se disecó la arteria femoral derecha ligándola distalmente y pasando proximalmente un torniquete de goma para control de hemorragia. Seccionada la arteria subclavia izquierda distalmente, se introdujo por su luz, y hasta el cayado aórtico, uno de los extremos de un bypass externo (modelo Rygg 5-7). Eliminado el aire del bypass externo, se realizó la arteriotomía femoral derecha introduciendo el otro extremo de la cánula por ella.

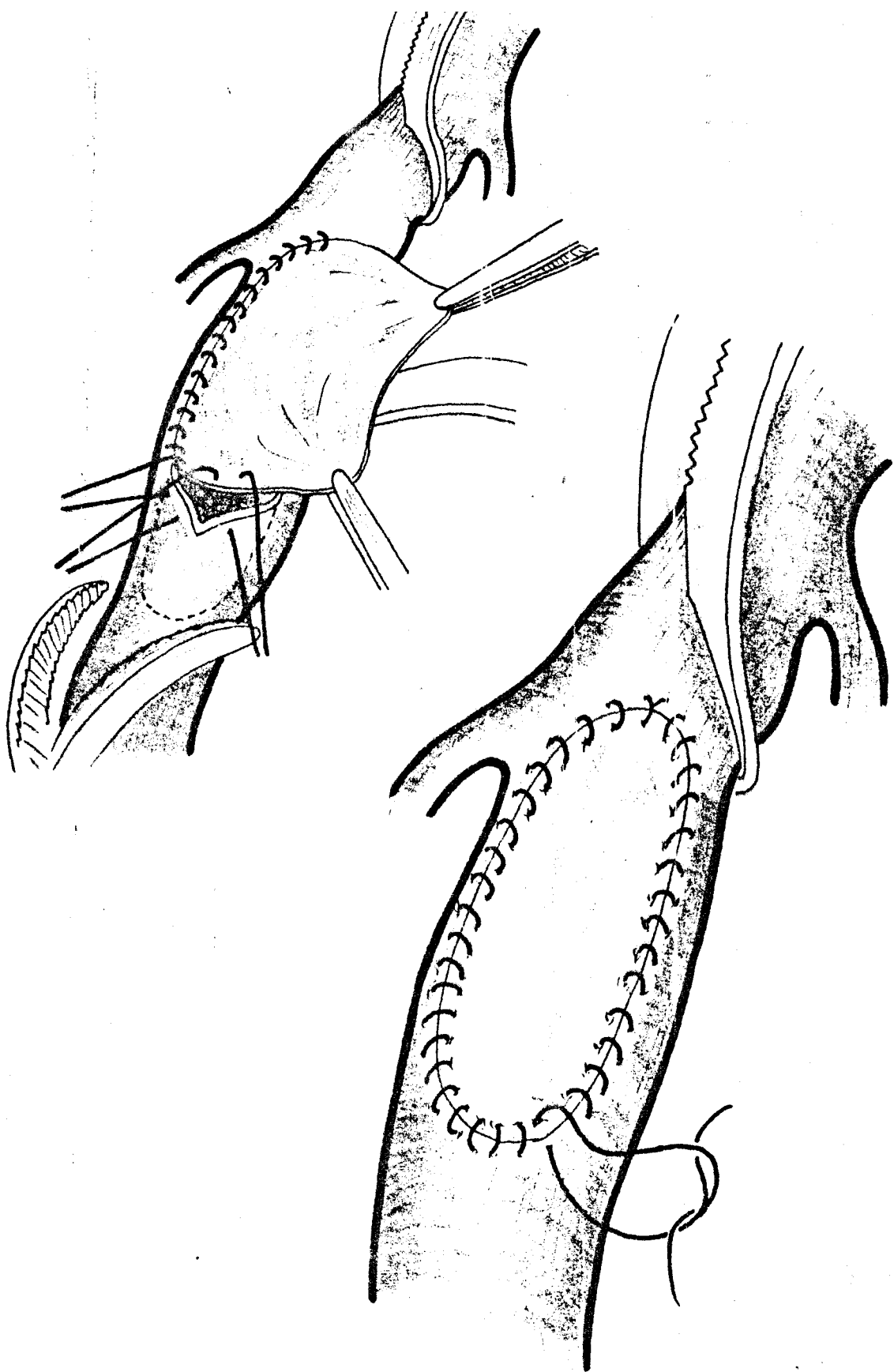


En cuatro casos se implantó pericardio bovino - en el segmento aórtico abdominal. Se fijaron los pe - rros a la mesa quirúrgica en decúbito supino, con sus cuatro extremidades sujetas por separado a los cuatro ángulos de la mesa. Se realizó una incisión subxifoidea con apertura del saco peritoneal. Se liberó un -- segmento aórtico de unos cinco cm. de longitud a la -- altura de la arteria mesentérica inferior. Una vez -- clampada lateralmente la aorta, se realizó una aortotomía de unos tres cm. de longitud. A continuación se implantaron los injertos, todos ellos de pericardio-bovino, de un tamaño aproximado de tres por 1,5 cm. y de forma ovoide, suturándolos con Prolene de 6-0. Finalizada la sutura, y realizada la hemostasia, se procedió en todos los casos al cierre del peritoneo posterior y anterior con material reabsorbible. El cie - rre del plano aponeurótico se realizó con puntos interrumpidos de seda, y el tejido subcutáneo y piel se - cerraron con Dexon de 2-0.

#### 3.1.6.f. Implantación de pericardio en vasos femorales.

En ocho animales se implantaron 13 injertos pericárdicos en arterias femorales y ocho injertos en - venas femorales.

En todos los casos se fijó el animal a la mesa-



Implantación de pericardio heterólogo en los vasos femorales.

quirúrgica en decúbito supino, con sus cuatro extremidades atadas por separado a los cuatro ángulos de la mesa. Preparado el campo quirúrgico a nivel inguinal, se realizó una incisión de piel paralela al trayecto de los vasos femorales. Una vez disecado un segmento de tres cm. del vaso, se rodeó éste proximal y distalmente con seda del n° 6. Una vez ocluido el vaso, se realizó una arteriotomía o venotomía longitudinales de 1.5 cm., suturando con Prolene de 6-0 un injerto ovalado de pericardio porcino de 1.5 por 0,5 cm. Finalizada la sutura, se abrió distalmente la luz del vaso y posteriormente el extremo proximal, a fin de evacuar el aire de su interior. Una vez realizada la hemostasia se procedió al cierre de los planos subcutáneo y piel con Dexon de 2-0.

### 3.1.7. Anticoagulación.

Ninguno de los animales de experimentación utilizados recibieron tratamiento con anticoagulantes o antiagregantes plaquetarios.

### 3.1.8. Valoración hemodinámica

En cinco ocasiones se procedió a realizar estudio hemodinámico después de la cirugía. Todos estos animales tenían un injerto pericárdico en aorta, cuatro en posición abdominal y uno a nivel de aorta to-

rácica descendente. Esta valoración hemodinámica se realizó entre los 60 y 420 días después de cirugía.

En todos los casos se fijó el animal en la mesa de exploraciones con las patas atadas de modo independiente a los cuatro ángulos de la mesa. La introducción del cateter se realizó por vía arterial femoral, en ocasiones por punción directa y en otras por disección arterial. Se intentó siempre una exposición perpendicular al injerto, para valorar de este modo el desarrollo de aneurismas o dilataciones del pericardio.

### 3.2. Aplicaciones clínicas.

Una vez valorados los resultados experimentales con los heteroinjertos pericárdicos porcinos y bovinos, - se procedió a la utilización clínica del material estudiado.

#### 3.2.1. Preparación del paciente.

El manejo preoperatorio de estos enfermos no se diferenció de la rutina seguida en cualquier tipo de cirugía torácica, salvo en pequeñas y muy concretas - excepciones. En casi todos los casos, se llevó un régimen previo de reposo, diuréticos, digitálicos y restricción de sal y líquidos.

Los pacientes debieron intervenir idealmente cuando no existían signos evidentes de fallo cardíaco congestivo, puesto que la tolerancia a la intervención es mucho mayor. Se pidió una analítica con hemograma completo, grupo y Rh, glucemia, proteínas totales,  $\eta$  tiestreptolisinas, sangre en heces, velocidad de sedimentación globular, pruebas cruzadas, electrolitos, orina (anormales y sedimento), proteína C reactiva. - A su vez, se realizaron analíticas para estudio de la función renal (urea, aclaramiento de creatinina, creatinina), función hepática (retención de bromo, bilirrubina, proteinograma), función tiroidea (P.B.I.), - pruebas de coagulación (tiempo de coagulación, tiempo

de hemorragia, tiempo de protrombina, plaquetas, tiempo de tromboplastina), enzimas (transaminasas, fosfatasa alcalina, LDH, CPK). A su vez, se valoró la función respiratoria, así como el estado neurológico si existieron embolismos previos (no se intervinieron este tipo de enfermos antes de pasados los tres meses del accidente embólico por el peligro de reblandecimiento cerebral o hemorragia existente durante la circulación extracorpórea). En todos los casos se realizó un estudio radiológico y electrocardiográfico, así como una valoración hemodinámica con cateterismo derecho, angiocardiografía, curvas de dilución, cateterismo izquierdo, y en los casos en que se precisaba, se realizó un estudio coronariográfico.

Cuando existieron focos sépticos (abscesos dentales o caries, sinusitis, salpingitis, etc.) se investigaron y erradicaron.

Diariamente desde el ingreso se comprobaron las normas generales para enfermos cardíacos. Se observó una abstención de fumar, se realizó una gimnasia respiratoria, un baño diario con antiseptico, una asepsia bucal utilizando Zepacole (Laboratorios MERREL) y asepsia nasal con Neohubber en gotas (Laboratorios HUBBER). Dos días antes de la intervención, y si el enfermo se encontraba digitalizado, para disminuir la irritabilidad mio

cárdica post-circulación extracorpórea, se suspendió la medicación (LOWN, SELZER) salvo excepciones como por ejemplo fibrilaciones auriculares con ritmo ventricular muy rápido. También se suspendieron los diuréticos para evitar desequilibrios hidroelectrolíticos (FLEAR, REMEMCHECK). En estos días previos, para evitar la retención de líquidos, se mantuvo una dieta sin sal. Si el enfermo tomaba dicumarínicos se suspendieron 48 horas antes de la cirugía.

El día anterior, se observó un reposo absoluto en cama. Se realizaron las pruebas cruzadas así como el edema de limpieza. Una vez efectuado el rasurado del campo quirúrgico, se rasuraron también las axilas, pubis, y cara anterior de los muslos, bañando al enfermo con un jabón antiséptico.

### 3.2.2. Control de presiones.

Una vez el enfermo en el quirófano, se canularon por punción percutánea dos venas, generalmente una en cada brazo, utilizando para ello una aguja -- Butterfly nº 14 ó 16 (Lab. ABBOTT) y un cateter tipo DRUM CARTRIDGE. (Lab. ABBOTT). La cánula izquierda se introdujo hasta la vena cava superior, y sirvió para la medida constante de la presión venosa central al ser conectada mediante una cánula de conexión Lectrocath modelo 1155-15 (Lab. VIGON), y llave de triple vía a un tubo de polietileno adosado a una escala



gráfica graduada en centímetros (Venotonómetro BRAUN). La otra cánula venosa sirvió para la administración de líquidos, sangre y medicamentos.

A continuación se canuló por punción percutánea la arteria radial, preferentemente izquierda, utilizando un cateter Medicut Argyle (modelo MAR 1002-18). Esta cánula, conectada mediante una extensión de campo Lectrocath modelo 1155-15 (Lab. Vigon) a un transductor de presión y monitor Hewlett-Packard, nos dió en números dígitos y en milímetros de mercurio la presión arterial de un modo continuo. En la pantalla del monitor se reflejó la curva de presión arterial y el electrocardiograma con la frecuencia cardíaca. Estas punciones se realizaron por lo general bajo anestesia local inyectando en las zonas de punción un centímetro de Scandicain al 1%.

### 3.2.3. Cobertura antibiótica.

Se administró de un modo sistemático a todos los enfermos al entrar al quirófano, y antes de ser anestesiados, un vial de dos grs. de Cefalotina (Keflin) por vía intravenosa. El resto de las dosis administradas fueron de un gramo, inyectado por vía intravenosa cada cuatro horas. Si el paciente tenía historia de alergia a la penicilina o derivados, se admi -



nistró Lincomicina (Lincocin). La primera dosis intravenosa fué de 1.200 mgs. Las siguientes dosis se administraron cada ocho horas a razón de 600 mgs. intravenosos en cada dosis (diluidos en 100 cc de Dextrosa al 5% y pasándose en 15 minutos).

La duración total del tratamiento fué de 32 horas, ocho dosis para la Cefalotina y cuatro dosis para la Lincomicina.

Al finalizar la cirugía se tomó cultivo del tejido celular subcutáneo en todos los casos, mediante Isopo TRANS-CUL.

#### 3.2.4. Anestesia.

Todos los enfermos fueron premedicados una hora antes de la intervención con 0,10 mgs. de Dehidrobenzoperidol + Fentanest (Thalamonal), y 0,5 mgs. de atropina por vía intramuscular, o bien con 10 mgs. de morfina y 0,5 mgs. de atropina también por vía intramuscular.

La inducción se realizó con la inyección de 250 mgs. de Pentotal sódico, 100 mgs. de Anectine, 0,10 mgs. de Thalamonal y 0,1 mg./Kg. de peso de Pavulón, o bien con morfina a dosis de uno a dos mgs./Kg., --

Anectine 100 mgs. y Pavulón 0,1 mg/Kg.

La oxigenación se realizó con una mezcla al 50% de oxígeno y  $N_2O$  en el primer tipo de anestesia; y -- con oxígeno u oxígeno con Fluothane en el segundo tipo.

La intubación endotraqueal se realizó mediante tubos endotraqueales Shiley n°8 (10,9 mm. por 8 cm.)- ó Shiley n°9 (12,2 mm. por 9 cm.).

Una vez anestesiados se introdujo en todos los enfermos una sonda duodenal LEVIN SH-21 (Lab. Vigon).

El mantenimiento de la anestesia se realizó con 0,5 a 0,10 mgs. de Thalamonal, 0,5 mgs. /Kg. de Pavulón si era necesario, y respiración con  $O_2$  y  $N_2O$  controlando también la frecuencia cardíaca y presión arterial.

Todos los enfermos fueron ventilados con respiradores volumétricos manteniendo una hiperventilación ligera con valores de  $PCO_2$  arterial alrededor de 35 - mm Hg.

Durante el período de perfusión se mantuvo una insuflación pulmonar a presión positiva de 10 cm. de agua, con oxígeno al 100%, en la idea de evitar el colapso pulmonar habitual cuando se prescinde de esta -

maniobra, y que causa en muchas ocasiones problemas pulmonares postoperatorios.

Finalizada la perfusión y durante el resto de la intervención, se prosiguió a la ventilación con oxígeno al 100%. La eficacia de la ventilación y oxigenación se comprobó controlando los valores de  $PO_2$  y  $PCO_2$  en sangre arterial y venosa.

### 3.2.5. Control de Electrocardiograma.

Se utilizaron electrodos de dos tipos:

a) Electronic for Medicine, de un solo uso modelo 624007.

b) Hewlett Packard modelo 1248 A.

### 3.2.6. Placa de bisturí eléctrico.

Se utilizó placa de bisturí de un solo uso 3-M modelo 1145-3M, con foam para adherir al enfermo y con gel conductor.

### 3.2.7. Control de temperatura y diuresis.

Como en todos los casos se realizó hipotermia general moderada a  $30^{\circ}C$  durante la circulación extracorpórea, se colocó un electrodo esofágico YSI modelo 401,

conectado a un termómetro eléctrico, para monitorizar la temperatura y controlar así la hipotermia y posterior recalentamiento del enfermo.

Con técnica aséptica se introdujo por uretra una sonda de Fooley del nº 16 ó 18 hasta la vejiga urinaria, y se conectó a una bolsa colectora en circuito cerrado para control de diuresis postoperatoria.

### 3.2.8. Técnica quirúrgica.

#### a. Vía de acceso.

En todos los casos se realizó una esternotomía media vertical como vía de acceso al mediastino anterior. El enfermo se colocó en decúbito supino, con los brazos extendidos a cada lado del cuerpo. Se protegieron los talones con sendas arandelas de algodón. El campo quirúrgico se lavó con betadine y alcohol de 96°, pincelándolo posteriormente con alcohol yodado al 1%. se preparó el campo con paños estériles y se cubrió éste con Steri-Drappe (Hi-España, S.A.).

La incisión de piel se prolongó desde un centímetro por debajo del borde de la horquilla esternal, hasta unos cuatrocentímetros por debajo de la apofisis xifoides. Con el bisturí eléctrico se incindieron los --

planos subcutáneo, pre-esternal y periostio esternal. El esternón se abrió longitudinalmente con una sierra eléctrica modelo SARNS (THACKRAY, modelo 54-0897). Antes de comenzar la sección esternal, el anestésista dejó de ventilar para evitar que se abriera el espacio pleural.

Una vez abierto el esternón, se realizó un control cuidadoso de los puntos sangrantes de los bordes periósticos mediante electrocoagulación. La hemorragia a través de la esponjosa esternal se controló aplicando cera de hueso (Lab. ETHICON).

Después de proteger los bordes esternales con -- compresas y paños de campo impermeabilizados, se colocó el separador ortostático tipo Finochietto (Codman, modelo 500-8023). Una vez abierto éste, se procedió a rechazar lateralmente las reflexiones pleurales anteriores, abriendo seguidamente el saco pericárdico en forma longitudinal. Se completó su apertura con otras dos incisiones transversales en su porción diafragmática, quedando la apertura en forma de T invertida. En los casos que existían adherencias pericárdicas, se disecaron cuidadosamente éstas a punta de tijera. Los bordes de la incisión pericárdica se elevaron y fijaron a los planos pre-esternales de la incisión.

Cuando se realizó cirugía por vía auricular derecha, se rodearon previamente las venas cavas superior e inferior. Para rodear la vena cava superior se rechazó ésta medial y lateralmente, realizando dos pequeñas incisiones sobre el pericardio visceral a nivel de la reflexión entre la vena cava y la cara anterior de la arteria pulmonar derecha. Se introdujo una pinza curvada dirigiéndola lateralmente por detrás de la vena cava superior. Una vez pasada una cinta de trenzadera se pasaron sus extremos a través de un tubo de goma o de plástico, de tal forma que pudiera usarse como torniquete.

Para rodear la vena cava inferior se rechazó la aurícula derecha hacia la izquierda y se disecó el espacio entre la vena cava y la vena pulmonar inferior derecha. Se pasó con la mano derecha una pinza curvada de modo ciego por el dedo pulgar y el índice de la mano izquierda. Una vez pasada la cinta de trenzadera se introdujeron sus extremos por un torniquete que sirviera para oclusión de la vena cava inferior una vez comenzada la circulación extracorpórea.

b. Canulación de venas cavas y aorta ascendente.

Se canularon para circulación extracorpórea las dos venas cavas y la aorta ascendente. Se realizaron en aurícula derecha dos suturas en corona con Sintofil

de 2-0, una a nivel de la orejuela y la otra en pared de aurícula derecha cerca de la desembocadura de la vena cava inferior. Se pasó un torniquete de plástico por cada uno de los extremos de las suturas. A nivel de la aorta ascendente y aprovechando la zona de reflexión pericárdica, se realizaron dos suturas en corona, concéntricas y con Ethiflex de 2-0. Asimismo, se pasaron torniquetes por los extremos de cada una de las dos suturas. Se administró Heparina a dosis de tres mg/Kg. de peso a través de la orejuela derecha. Las dosis de mantenimiento de Heparina fueron de 1,5 mg/Kg durante cada hora de circulación extracorpórea.

Pellizcada lateralmente la orejuela derecha, se resecó ésta de forma parcial y se exploró digitalmente a su través la cavidad auricular derecha. Seguidamente se introdujo por ella una cánula de Ryggangulada (Modelo 9/12/8) dirigida hacia la desembocadura de la vena cava superior. Fue norma el medir directamente la presión venosa central dejando la cánula en posición vertical y despinzada, comprobando así la veracidad de los valores de presión venosa central reflejados en la escala gráfica de campo.

Se incindió el centro de la sutura en corona próxima a la cava inferior controlando digitalmente-

la hemorragia, e introduciendo por la incisión una cánula de Rygg acodada (Modelo 9/12/8) para canulación de vena cava inferior.

A nivel aórtico se procedió a despegar la adventicia en el centro de la doble sutura en corona. A punta de bisturí se abrió la pared aórtica en unos cinco mm., controlando la hemorragia con la solapa de adventicia. Se introdujo seguidamente una cánula de Rygg recta (Modelo 7/9/4) en la luz aórtica, acoplando a la cánula un tope de goma a fin de no lesionar la pared posterior de la aorta. Se fijó la cánula con los dos torniquetes mediante una ligadura deseda del 6, manteniéndose en esta posición durante toda la circulación extracorpórea.

#### c. Técnica de circulación extracorpórea.

Se utilizaron oxigenadores desechables de burbujas Temptrol Q-200 (Lab. Bentley, Santa Ana, California) y Optiflo modelo 42-201 (Lab. Cobe) que llevan incorporado un intercambiador térmico como parte del reservorio de la sangre ya oxigenada. Se colocó un filtro Bentley modelo RF-427 y Swanlk, y reservorio de cardiotoromía que recolectó la sangre aspirada del campo quirúrgico y de las cavidades cardíacas izquierdas.



Los tubos que condujeron la sangre arterial y venosa y de los aspiradores, presentaban su luz interior siliconizada. Todos los elementos enumerados: oxigenador, reservorios, tubos, conexiones y filtros, integraron el circuito total en cada circulación extracorpórea y fueron de un solo uso.

Para realizar el by-pass cardiopulmonar se utilizó una máquina American Optical modelo NCN-9, ó una máquina Sarns modular, que consiste en una consola (modelo 6052) con los diferentes aditamentos y soportes para los oxigenadores, reservorios, termómetro eléctrico, sueros, etc., y que consta de tres bombas de rodillo Sarns 6052 para flujos altos. Dos de las bombas se emplearon como aspiradoras y la --tercera para enviar la sangre arterializada al enfermo. El drenaje de la sangre venosa se realizó --por gravedad. Este retorno venoso se controló con la llave de Murphy, que reguló la entrada de sangre en el oxigenador.

Independientemente existió una bomba que envió agua a diferentes temperaturas al intercambiador térmico del oxigenador, para enfriar y calentar la sangre del paciente. Se utilizó en todos los casos hipotermia general moderada a 30°, con un flujo de perfusión entre 2,2 y 2,5 litros por  $m^2$  de superficie corporal, manteniendo una presión arterial media en bomba de 60 a 80 mm Hg.

El cebado del circuito y oxigenador se realizó poniendo 30 cc/Kg. de peso del enfermo, de una solución que lleva por litro: 600 cc de Dextrosa al 5% - glucosalina, 250 cc de Bicarbonato 1/6 molar, 150 cc de Levulosa al 10%, 5 miliequivalentes de Potasio, y 20 mg. de Heparina. Dado que el cebado aproximado -- es de unos 1.800 cc., si el peso del enfermo fué superior a los 60 Kgs., se rellenó el resto con sangre fresca de su mismo grupo, que llevaba añadida 30 mg. de Heparina y 4 cc. de Sandosten calcio (Lab. Sandoz).

Generalmente, y durante el transcurso de la intervención, fué necesario añadir sueros o sangre, según la diuresis del paciente, estado de hipotensión, drenaje venoso insuficiente, etc.

Al final de la perfusión se intentó transfundir todo el contenido del oxigenador y del circuito extracorpóreo lentamente en el enfermo, de acuerdo con su presión arterial y venosa.

La neutralización de la Heparina se realizó con Sulfato de Protamina a razón de 1,5 mg. de Protamina por cada mg. de Heparina administrado. A los 20 minutos de la administración de la Protamina se realizó un tiempo de coagulación acelerado y se envió una -- muestra al Laboratorio de Hematología para estudio --

completo. Si el tiempo de coagulación acelerado fué excesivamente largo (normal de unos 120 segundos), - se administró una dosis suplementaria de Protamina.

Los controles que se observaron durante la -- circulación extracorpórea fueron:

1.- Presión arterial, con morfología de la -- curva de forma continua en el monitor.

2.- Presión venosa central en cm. de agua.

3.- Temperatura esofágica.

4.- Gases arteriales y venosos, Ph,  $\text{CO}_3\text{H}^-$  y - exseco de bases.

Estos análisis se tomaron periódicamente con el siguiente ritmo:

a) Antes de comenzar la intervención (basal), ya con el enfermo anestesiado.

b) Cuando se administró la primera dosis de - Heparina.

c) Al inicio del by-pass cardio-pulmonar.

d) Cada 15 minutos durante el tiempo que duró la circulación extracorpórea.

Si existió acidosis metabólica, se corrigió ésta administrando soluciones concentradas de Bicarbonato sódico. Si hubo hipercapnia, se aumentó el flujo de oxígeno.

La mezcla de gases que entró al oxigenador estuvo compuesta por cinco litros de oxígeno y siete de carbógeno al 5%. Se intercaló un filtro micropore en el tubo que conducía los gases al oxigenador, para atrapar las impurezas y evitar la contaminación de la sangre.

Durante la perfusión se mantuvo un lavado de la cavidad pericárdica con suero fisiológico a 4°C. Una vez clampada la aorta ascendente se introdujo mediante punción directa sobre ella con una Butterfly del n° 16, una solución cardiopléjica compuesta por: 500 cc de suero glucosado, 50 cc de Rheomacrodex al 10% salino, 20 miliequivalentes de ClK, 2,2 miliequivalentes de Bicarbonato, y 100 unidades de Insulina.

Durante la circulación extracorpórea, y para evitar la dilatación de cavidades izquierdas, se descomprimió el ventrículo izquierdo introduciendo por su punta una cánula de aspiración Argyle modelo MAR 5902-18. Esta cánula sirvió a su vez para evacuar el aire de las cavidades izquierdas una vez finalizada -

la corrección intracardiaca. También se utilizó para comprobar el cierre valvular mitral al inyectar a -- través de ella en el ventrículo izquierdo, merced a un puente de conexión con la línea arterial. Esta cá nula de descompresión succionó la sangre por el efec to aspirante de una bomba rotatoria, enviando la san gre a través de un filtro, a un reservorio del que -- cayó por gravedad al oxigenador.

El recalentamiento del enfermo se comenzó mo -- mentos antes de finalizar la corrección quirúrgica. -- Para desclampar la aorta ascendente se protegió con los dos primeros dedos de la mano derecha, el orifi cio de salida de la coronaria derecha y de este modo evitar el paso de aire por ella. El aire de la raiz- aórtica se evacuó a través de un pequeño orificio -- que se realizó con tal fin en la aorta ascendente.

En el momento de desclampar la aorta finalizó-- la perfusión pericárdica con suero fisiológico a 4°C.

Si alcanzados los 35°C el corazón no desfibri ló espontáneamente, se le dió un toque eléctrico a 10 wátios.

Alcanzada la normotermia se procedió a salir-- de circulación extracorpórea, y si el enfermo se -- mantuvo estable, se retiraron las cánulas y se admi

nistró Sulfato de Protamina. En los casos en que se realizó apertura de las cavidades cardíacas, en el momento de terminar la circulación extracorpórea, - se realizó una fístula arterio-venosa entre la cánula de aorta ascendente y la de la vena cava inferior, con el fin de que posibles residuos de aire salieran de este modo del circuito sistémico.

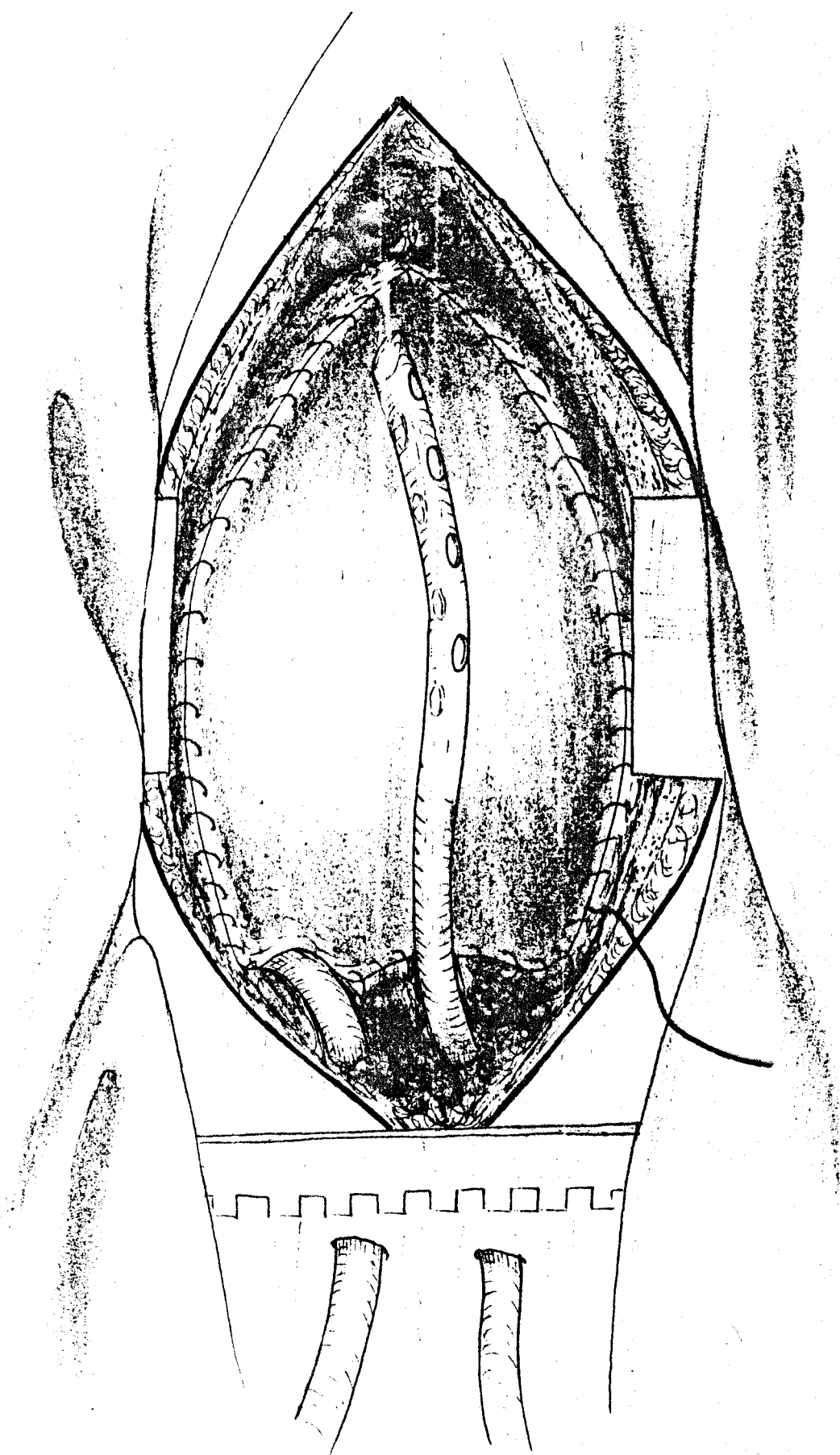
Algunas de las maniobras descritas no se realizaron en los pacientes sometidos a cirugía de revascularización miocárdica directa.

d) Método de colocación de los injertos.

1.- Injertos pericárdicos.

Terminada la circulación extracorpórea, con el enfermo ya decanulado y después de haber realizado la hemostasia, se procedió al cierre del saco pericárdico con la ayuda de unos heteroinjertos pericárdicos en 21 pacientes. Cinco de estos enfermos habían sido sometidos a cirugía valvular y los 16 restantes eran portadores de uno ó más pontajes aorto-coronarios.

En los pacientes coronarios se implantó el pericardio dado que al intentar cerrar de modo directo la cavidad pericárdica, los injertos aorto-coronarios quedaban acodados y de este modo se podía comprometer



Cierre del saco pericárdico con pericardio heterólogo,  
en clínica humana.

el flujo a su través.

En los enfermos valvulares la razón fue distinta. En cuatro de ellos fue imposible el cierre directo por quedar excesivamente comprimido el corazón, - provocando una caída tensional importante. En el quinto caso, se había realizado una resección parcial -- del pericardio por una pericarditis calcificada, por lo que fue necesario implantar un injerto pericárdico para cerrar nuevamente el saco pericárdico.

En cuatro de los 21 casos el cierre de la cavidad fue parcial, utilizando piezas triangulares de - cinco cm. de base y cinco cm. de altura, cerrando solamente la parte superior de la cavidad. De este modo quedaron cubiertos los grandes vasos, el origen - de los pontajes coronarios y parte de la cara anterior del ventrículo derecho. Todos los injertos fueron suturados con Mersilk de 2-0 en sutura contínua. En estos casos se dejaron dos drenajes retroesternales y extrapericárdicos.

En los 17 casos restantes el cierre de la cavidad fue total. En el paciente que presentó una pericarditis calcificada, se injertó una pieza de siete por cinco cm., y en los demás casos el tamaño de los injertos implantados fue aproximadamente de 13 x 6 cm. Se suturaron los injertos con Mersilk de 2-0 en sutu



ra continúa, quedando la cavidad pericárdica cerrada totalmente, excepto por un pequeño orificio por donde se introdujo en la cara diafragmática de ésta un drenaje intrapericárdico. En estos casos se colocó - además un drenaje retroesternal extrapericárdico.

En los enfermos coronarios, a fin de conocer - el estado de los injertos postoperatoriamente, se colocó material radioopaco en el extremo aórtico de los mismos, para así favorecer la inyección directa del contraste en la boca del injerto, en el momento de - realizarse el nuevo estudio hemodinámico.

## 2.- Injertos en septo interauricular.

En ocho pacientes se utilizó pericardio porcino para cerrar un defecto septal interauricular. En dos casos se trató de defectos tipo ostium primum, - en los que además de corregir el "cleft" valvular aurí - culo-ventricular, se cerró el defecto septal inter - auricular con pericardio heterólogo. En un caso se - cerró una comunicación tipo seno venoso con drenaje - anómalo de venas pulmonares en la vena cava superior. Los cinco pacientes restantes fueron portadores de - una comunicación interauricular tipo ostium secundum.

Todos los injertos implantados tuvieron una -- forma circular u ovalada, con un tamaño aproximado -

de tres cm. de diámetro ó 4 x 1,5 cm. respectivamente. Se suturaron al resto del tabique ó pared auricular utilizando Prolene de 4-0 en sutura continua.

La sutura de los injertos se realizó bajo by-pass cardiopulmonar total. El tiempo de isquemia miocárdica osciló entre los 12 y 42 minutos.

### 3.- Injertos en el velo valvular mitral.

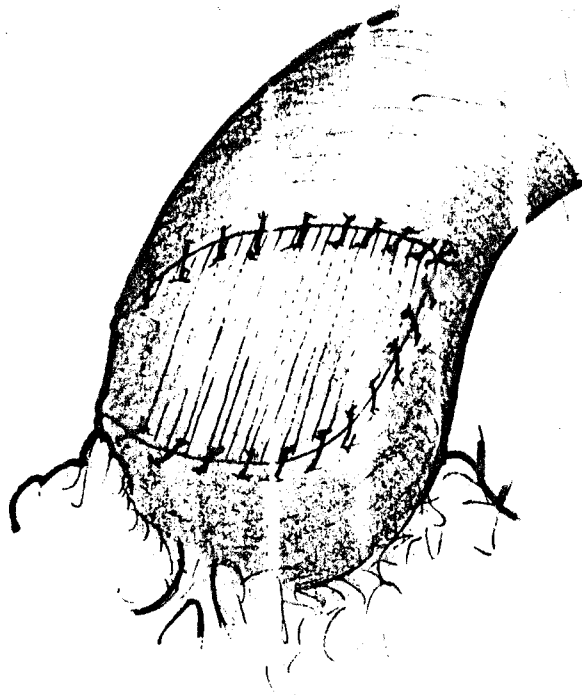
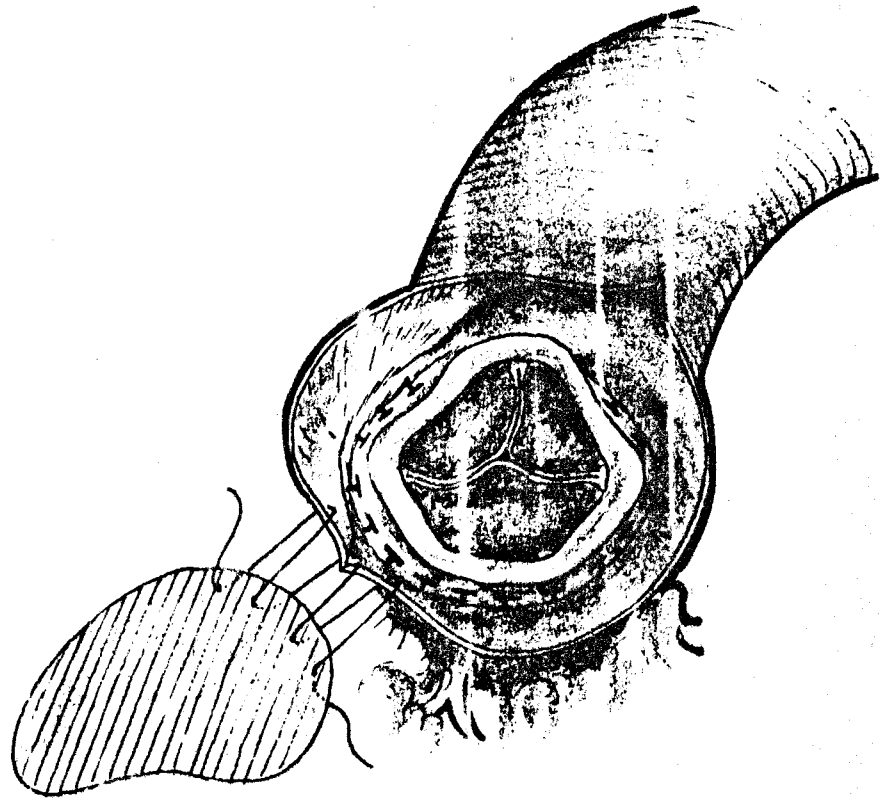
Se trató quirúrgicamente una enferma portadora de una insuficiencia mitral severa, angiográficamente grado III/III, provocada por una dilatación del anillo valvular y por retracción del velo mural en su parte central.

Una vez en circulación extracorpórea, se realizó el clampaje aórtico, introduciendo por raíz aórtica 500 cc. de solución cardiopléjica. Con hipotermia general a 30°C y perfusión pericárdica con suero salino a 4°C, se realizó una auriculotomía izquierda posterior y paralela al septo interauricular después de haber introducido por la punta del ventrículo izquierdo una cánula de descompresión en dicha cavidad. Examinada la cavidad auricular izquierda, se apreció una válvula mitral insuficiente por dilatación anular y retracción del velo mural. Comprobada la flexibilidad de los velos valvulares, se intentó la cirugía conservadora.

Se incindió el velo mural de modo anterior y - paralelo al anillo valvular (4 mm. por delante de él). La incisión no llegó hasta las comisuras valvulares, - teniendo una longitud aproximada de 3 cm. Para ampliar el velo valvular, se suturó un fragmento ovalado de - pericardio bovino de 4 x 1,5 cm. utilizando Prolene - de 4-0 en sutura continua. Como existió simultaneamen - te una dilatación anular, se implantó un anillo flexi - ble para reducir hasta normalidad la dilatación anu - lar. Para comprobar la competencia valvular mitral - peroperatoriamente, se inyectó sangre a través de la - cánula introducida por la punta del ventrículo izquier - do y rellenar de este modo la cavidad ventricular iz - quierda. La inyección se realizó a través de un puen - te existente entre la línea arterial y la línea de as - piración ventricular izquierda. Observado el buen -- cierre valvular, se procedió a cerrar la auriculoto - mía y a finalizar la intervención del modo rutinario.

#### 4.- Injertos pericárdicos en aorta torácica.

En cuatro pacientes se implantó un injerto peri - cárdico ovalado en la raíz de la aorta torácica. To - dos ellos habían precisado un recambio valvular aórti - co, tres por una bioprótesis de Hancock y uno por -- una prótesis de Bjork. Una vez clampada la aorta, y - realizadas las maniobras habituales de protección mio - cárdica, se realizó una aortotomía en "palo de Hockey" - descendiendo a nivel del seno aórtico no coronario. -



Cierre de la raiz aórtica después de haber sustituido la válvula aórtica. Se utilizó pericardio heterólogo.

En dos enfermos, debido a la presencia de anillos - valvulares muy reducidos por estenosis aórticas con génitas, se descendió la aortotomía hasta el borde de inserción del velo no coronario, a fin de lograr mediante esta maniobra la inserción de una prótesis valvular de mayor tamaño, con lo que íbamos a conseguir una evolución postoperatoria más favorable al reducirse de este modo el gradiente transvalvular - residual.

En los pacientes con estenosis aortico-congénita se lograron implantar prótesis de Hancock y de Bjork del n° 23 merced a esta discreta ampliación - del anillo valvular. En el cuarto caso se implantó una prótesis de Hancock del n° 31. En los cuatro casos se intentó el cierre directo de la aortotomía - una vez fijada la prótesis. Si bien en tres de ellos esto fué impracticable por haber trabajado con un - anillo valvular muy reducido, en el cuarto caso el problema surgió por haber implantado una prótesis - aórtica discretamente grande. Fué necesario utilizar un injerto pericárdico, bovino en dos casos y porcino en otros dos, de forma ovalada y de cuatro por dos cm., para proceder al cierre de la aortotomía. En estos casos se utilizó también Prolene de 4-0 en sutura continua para fijar el injerto.

Los tiempos de isquemia miocárdica oscilaron entre 48 y 85 minutos.

5.- Injertos en tracto de salida ventricular derecho.

Se implantó un injerto en el tracto de salida ventricular derecho a un enfermo portador de una tetralogía de Fallot. Una vez corregidas en él sus comunicaciones interauricular e interventricular, se procedió a ampliar el tracto de salida ventricular derecho con un heteroinjerto de pericardio bovino de forma rectangular y un tamaño aproximadamente de 4 x 1,5 cm. La sutura del injerto se realizó con Prolene de 4-0 en sutura continua.

e). Cierre de la esternotomía.

Terminada la circulación extracorpórea, después de la decanulación, de la neutralización de la Heparina y de la hemostasia del campo quirúrgico, se colocó un electrodo epicárdico provisional de marcapasos (SURGICRAFT modelo 75004) en la cara anterior del ventrículo derecho.

Una vez cerrado el pericardio se colocaron dos drenajes retroesternales (ARGYLE n° 28-32), colocando el derecho intrapericárdico sobre la cara diafragmática. Ambos drenajes se conectaron a un sistema de aspiración continua bajo columna de agua (Pleur Evac modelo A-4)) Lab. Krale).

El cerclaje esternal se realizó con 5-6 alambres de monofilamento de acero (M-6506. Lab. Ethicon), colocando dos de ellos en el mango esternal y el resto en el cuerpo esternal. Los planos preesternal, subcutáneo y piel se suturaron con material reabsorbible, utilizando Dexon del 1 y 3-0 respectivamente en sutura continua. En los casos en que se procedió a la apertura accidental de la cavidad pleural, se colocó un drenaje de tórax Argyle n° 32 en dicha cavidad, después de abrir ésta ampliamente.

Finalizado el cierre de la incisión quirúrgica, se procedió al lavado de ésta con suero fisiológico, pincelándola posteriormente con Violeta de genciana al 2%. A continuación se aplicaron los apósitos sintéticos (Nobecután, Lab. Imibsa), recubriéndolo todo con un apósito microdon (3 M. España, S.A.).

#### . LINEA AURICULAR IZQUIERDA

Se colocó línea auricular izquierda para registro y control de presiones en el postoperatorio inmediato a los siguientes enfermos:

a) Pacientes con hipertensión pulmonar severa y/o resistencias pulmonares elevadas. PAP  $\geq$  60 mm Hg.

b) Enfermos con bajo gasto preoperatorio y contractilidad severamente alterada. FE  $\leq$  35%.

- c) Pacientes con aurículas gigantes.
- d) Pacientes con valvulopatía tricuspídea severa.
- e) Y en todos aquellos casos en que a juicio del cirujano fueran a desarrollar un postoperatorio complicado.

### 3.2.9. Cuidados postoperatorios.

Desde la salida de quirófano hasta el ingreso en la Unidad de Cuidados Intensivos, el enfermo fué ventilado por el anestesista con bolsa Ambú, y transportado en una camilla especial con bomba de oxígeno incorporada.

A su ingreso en la unidad se realizaron una serie de rutinas establecidas en el manejo del postoperatorio de cirugía cardíaca:

1. Conexión a un respirador a un  $V_c$  de 12 ml/Kg. de peso, frecuencia de 16/minuto y  $F_{iO_2}$  de 0,6. Se auscultaron ambos campos pulmonares como comprobación.

2. Conexión de ambos cateteres de medida de presión arterial y venosa, y el de perfusión venosa, y el de perfusión venosa para líquidos y sangre, comprobándose su permeabilidad.



3. Colocación de electrodos de un solo uso en el tórax y conexión al monitor, comprobando el ritmo y frecuencia cardíaca.

4. Conexión de los drenajes pericárdico, retroesternal y pleural -cuando existió- con aspiración bajo columna de agua.

5. Conexión de la sonda gástrica a una bolsa-colectora directamente sin succión.

6. Verificación y conexión de la sonda vesical a una bolsa estéril con salida para medida periódica de la diuresis.

Se observó el estado de consciencia del enfermo y el anestesista entregó al personal de reanimación una hoja especial donde fué anctado el tipo de anestesia, la medicación, los sueros y la diuresis - antes del comienzo de la circulación extracorpórea, - durante y después con las observaciones pertinentes, por ejemplo: hipotensión arterial de 70 mm. Hg., con la inducción anestésica que se remonta en dos minutos espontaneamente. También se especificó el tiempo de by-pass, el tiempo de clampaje aórtico, el de intervención total y el tiempo de anestesia.

Se hizo una radiografía de tórax para comprobar campos pulmonares, cardiomegalia, y forma de la silue

ta cardíaca. Si no hubo sangrado por los drenajes tórácicos y los signos vitales permanecieron estables, no se repitió otra radiografía hasta el día siguiente por la mañana.

Desde la llegada a la Unidad se realizaron los siguientes análisis:

1. A la llegada del enfermo: Uremia, Glucemia, Iones, Gases, Osmolaridad. Radiografía de tórax y Electrocardiograma (Repitiéndose a las 23 horas).

2. Cada seis horas, o según las necesidades: - Gases Arteriales y Venosos, Iones, Hematocrito.

3. Para el día 1: Hemograma completo, Urea, -- Glucemia, Iones, Gases, Osmolaridad, T.G.O. y T.G.P., L.D.H. y C.P.K. Colemia, Proteínas totales. Orina de 24 horas: Densidad, Iones, Urea, Osmolaridad. Radiografía de tórax y Electrocardiograma.

Asimismo se extrajo sangre por punción directa de una vena para comprobar que se encontraba adecuadamente neutralizada la heparina.

El tratamiento base durante estas primeras horas constaba:

1.- Reposición de sangre en relación con las - pérdidas en proporción 1,5 a 1. Si el Hcto. fué superior al 42%, se administró plasma.

2.- Medicación precisa: antibióticos, sedantes, digital, diuréticos etc.

3.- Fluidoterapia: Dextrosa al 5%, 500 cc + 40 miniequivalentes de ClK. Total a perfundir: 500 cc / m<sup>2</sup> de superficie corporal y día.

4.- Control de:

a) Presión arterial, sistólica y diastólica, - que se pudo observar en el monitor. Cada hora se tomó con el manguito, como comprobación.

b) Presión venosa central, temperatura axilar- y frecuencia cardíaca cada 30 minutos.

c) Presión auricular izquierda, cuando tenían cánula, cada 30 minutos.

d) Diuresis horaria y acumulativa.

e) Drenaje horario y acumulativo, manteniendo la permeabilidad de los tubos de drenaje.

5.- Cuidados al enfermo:

a) Controles del respirador cada hora: V.M.E., presión inspiratoria, frecuencia, etc.

b) Aspiración traqueal cada hora, con técnica-aséptica e instilando unas gotas de suero fisiológico, antes de aspirar, si se observó que las secreciones bronquiales eran poco fluidas. Durante las maniobras de aspiración, antes y después, se insuflaron energicamente los pulmones con bolsa para eliminar atelectasias.

c) Verificación de sonda gástrica. Irrigación con 30 cc de agua, alternando con Alucol-Silicona 20 cc cada dos horas. Se clampó la sonda durante 30 minutos y luego se desclampó.

d) Elevación de la cabecera de la cama 30°, si permaneció la tensión arterial estable.

e) Cambios posturales en ambos decúbitos laterales y supino cada hora, pudiendo sentar al paciente al cabo de unas horas si la tensión arterial permanecía estable.

f) Lavado de la línea arterial con Dextrosa al 5% + 10 mg. de Heparina, vigilando la coloración y -

temperatura de la mano.

g) Medición mecánica pulmonar cada 4 horas, una vez despierto el paciente.

6.- Criterios de extubación:

- a) Enfermo completamente despierto.
- b) Ritmo de drenaje moderado.
- c) Hemodinamicamente estable.
- d) Capacidad vital superior a 10 ml/Kg de peso.
- e)  $PO_2$  superior a 100 mm Hg., con 6 l/min. en forma de T, y  $PCO_2$  menor de 50 mm Hg.

Una vez extubado el enfermo, se puso sistema de oxigenoterapia con nebulización a 6 l/min. mediante mascarilla, comenzando con fisioterapia y gimnasia respiratoria.

Al día siguiente (18-20 horas de postoperatorio) se realizaron los siguientes controles y cuidados del enfermo:

a) Control de:

1. Presión arterial sistólica y diastólica cada hora.

2. Presión venosa central, temperatura y frecuencia cardíaca central cada hora.
3. Monitorización de Electrocardiograma.

b) Cuidados del enfermo:

1. Si el enfermo estaba extubado, fisioterapia respiratoria cada 4 horas (vibración, percusión, drenaje postural, etc.). Gimnasia respiratoria cada hora. Espirómetro incentivo 5 veces cada hora.
2. Retirar sonda nasogástrica si el enfermo se encontró extubado.
3. Retirar sonda vesical si la diuresis fué mayor de 40 cc/hora y se tomó cultivo de orina.
4. Se retiró cateter arterial si el enfermo se encontraba extubado y estable. Se retiró a su vez la vía periférica.
5. Si se retiraron los tubos de drenaje, se levantó al enfermo dos veces al día al sillón.
6. Se mantuvieron controles de temperatura.
7. Se retiró el apósito de la herida y se pinchó ésta con Violeta de Genciana al 2%.
8. Se pesó al enfermo una vez levantado.
9. Se provó la tolerancia por boca.

c) Líquidos endovenosos: Dextrosa al 5% + 40 ml equivalentes de ClK administrados a razón de 700 cc por m<sup>2</sup> de superficie y día. Se descontaron otras infusiones y líquidos por boca.

d) Analítica:

1. A las 23 horas se pidieron gases, Iones, Hematocrito, Radiografía de tórax, y Electrocardiograma.
2. Al día siguiente se pidieron hemograma completo, urea, glucemia, osmolaridad, iones, gases, hematocrito, radiografía de tórax y Electrocardiograma. A su vez se solicitó analítica en orina con urea, iones, densidad y osmolaridad.

Al segundo día de postoperatorio se comenzó con dieta semilíquida levantando al enfermo.

Durante el tercer día de postoperatorio el enfermo pudo, en algunos casos, ser dado de alta de la Unidad.

#### . MEDICACION ANTITROMBOGENICA

Ninguno de los pacientes portadores de un heteroinjerto pericárdico en septo interauricular, tracto

de salida ventricular derecho recibieron tratamiento con anticoagulantes o antiagregantes plaquetarios. - El enfermo portador de una válvula de Bjork en posición aórtica recibió anticoagulantes de por vida, y los enfermos portadores de una prótesis biológica de Hancock a nivel aórtico recibieron antiagregantes -- plaquetarios (tipo dipiridamol o salicilatos) durante tres meses.

#### VALORACION CLINICA Y HEMODINAMICA

La evolución clínica postoperatoria de todos los pacientes, a corto y largo plazo, ha sido seguida por el Servicio de Cardiología. Los enfermos que fueron dados de alta del hospital volvieron para control a los tres, seis y doce meses después de cirugía.

La mayor parte de los enfermos valvulares y coronarios fueron sometidos a nuevo estudio hemodinámico habitualmente a los tres meses después de la cirugía, valorándose parámetros hemodinámicos y angiográficos, realizándose cateterismo derecho e izquierdo. En los pacientes coronarios se realizó además una injertografía selectiva.



PROCOLOS EXPERIMENTALES

EXPERIMENTAL N° 1

- Operación : Injerto de pericardio porcino a nivel pericárdico del perro.
- Cirugía : Resección de un fragmento cuadrangular - de pericardio de dos por dos cm., anterior al nervio frénico, implantando en la misma zona el injerto pericárdico, fijándolo mediante seda de 5-0, con puntos interrumpidos.
- Evolución postoperatoria : Buena
- Tiempo de control : 10 meses
- Hallazgos macroscópicos : Se encontró el heteroinjerto adherido al parénquima pulmonar. La cavidad pericárdica mostraba adherencias laxas fáciles de disecar. Solamente a nivel del heteroinjerto no se encontraron presentes las adherencias de la cavidad pericárdica. - El injerto conservaba las características macroscópicas originales.
- Hallazgos histológicos : El fragmento de pericardio heterotransplantado exhibió una morfología habitual, conservándose totalmente libre de células inflamatorias.  
(pieza 77006)
- Conclusion : Conservación del pericardio heterólogo sin signos de fibrosis e inflamación.

EXPERIMENTAL N° 1 BIS

- Intervención : Implantación de pericardio porcino tratado con glutaraldehído a nivel pericárdico.
- Cirugía : Resección de un fragmento circular de cinco cm. de diámetro de pericardio del perro, sustituyéndolo por una pieza de la misma forma y tamaño de pericardio porcino. Se fijó el injerto con 12 puntos interrumpidos de seda de 2-0.
- Evolución postoperatoria : Buena
- Tiempo de evolución : Dos meses
- Hallazgos macroscópicos : Se encontró el heteroinjerto ligeramente adherido al parénquima pulmonar, seccionándose fácilmente las adherencias. Estas adherencias fueron más intensas a nivel de la línea de sutura. El resto de la cavidad pericárdica se encontró libre de adherencias. La pieza injertada conservaba sus características iniciales de finura y flexibilidad, apreciándose el granuloma a nivel de la línea de sutura.
- Hallazgos histológicos : (pieza 7602): En los cortes histológicos efectuados en el material remitido, se objetivaron a nivel de la línea de sutura del heterotransplante reacción granulomatosa al hilo de sutura constituida fundamentalmente por linfocitos e histiocitos que le rodearon por completo. El injerto mostró un patrón ondulatorio, formando pliegues y valles, advirtiéndose un tejido de granulación joven y laxo en torno al injerto. En el seno de este tejido de granulación joven, se apreciaron abundante neoformación vascular, y un infiltrado inflamatorio crónico mínimo a expensas de linfocitos.

Con tiön del p<sup>o</sup> cordio heterotransplantado con  
mi libra a libra inflatorio clínico.



EXPERIMENTAL N° 2

Operación

: Implantación de pericardio porcino a nivel pericárdico del perro.

Cirugía

: Resección de un fragmento circular de pericardio del perro de 3.5 cm de diámetro, sustituyéndolo por un injerto de la misma forma y dimensión de pericardio porcino. Se fijó éste con 20 puntos interrumpidos de seda de 2-0.

Evolución postoperatoria

: Buena

Tiempo de evolución

: Dos meses

Hallazgos macroscópicos

: Se encontraron adherencias entre el injerto pericárdico y el pulmón. La cavidad pericárdica se encontró libre de adherencias. Una vez reseca la pieza heterotransplantada, se comprobó que ésta conservaba su tamaño y forma originales, sin apreciarse signos de fibrosis y degeneración macroscópicas.

Hallazgos histológicos

(pieza 7603)

: En este caso los hallazgos histológicos pusieron de manifiesto que el heterotransplante de pericardio conservaba su morfología habitual, hallándose desprovisto de elementos celulares y conservando sus ondulaciones. El tejido neoforzado en torno a él fué colágeno denso, y a este nivel se observaron fenómenos de inflamación crónica, con depósito de material fibrinoide que ocasionó focalmente enfisis con la pleura visceral. Igual que en el caso anterior, la sutura quirúrgica se halló individualizada y rodeada por granulomas constituidos por células de estirpe-

reticulo-histiocitaria, linfocitos y -  
plasmáticas. En ningún momento se ob -  
servaron fenómenos de reabsorción peri -  
cárdica.

Conclusion: Conservación del pericardio heterotransplantado con -  
moderada fibrosis y reacción inflamatoria crónica.

EXPERIMENTAL N° 2 BIS

- Operación : Implantación de pericardio porcino -  
tratado con glutaraldehído a nivel pe-  
ricárdico.
- Cirugía : Resección de un fragmento cuadrangu-  
lar de pericardio del perro de cuatro  
por cuatro centímetros. Mediante 12 -  
puntos interrumpidos de seda de 2-0 -  
se fijó una pieza cuadrangular de pe-  
ricardio porcino.
- Evolución postoperatoria : Buena
- Tiempo de evolución : Cinco meses
- Hallazgos macroscópicos : Se encontró el injerto ligeramente ad-  
herido al parénquima pulmonar. La ca-  
vidad pericárdica se mostró libre de  
adherencias excepto a nivel del injer-  
to, en donde se apreciaron discretas  
adherencias siendo éstas de mayor in-  
tensidad a nivel de la línea de sutu-  
ra. La pieza pericárdica transplanta-  
da se mostró con discretas plicaturas,  
conservando una buena flexibilidad.
- Hallazgos histológicos : El fragmento de pericardio heterotrans-  
(pieza 77007) plantado exhibió una morfología habi-  
tual, conservándose totalmente libre-  
de células inflamatorias. En torno a  
él, se observaron fenómenos variables  
de fibrosis a expensas de tejido colá-  
geno joven, con abundantes vasos capila-  
res, advirtiéndose ocasionalmente mí-  
nimos infiltrados de células mononu-  
cleadas, fundamentalmente de estirpe-  
linfocítica. En la vecindad del hete-  
roinjerto, se objetivó abundante teji-  
do adiposo en el seno del cual se en-  
contraron calcificaciones microscópi-  
cas distróficas, y a nivel de la sutu-  
ra, se volvieron a objetivar granulo-  
mas retículo-histio-linfocitarios que  
rodeaban los hilos de sutura.

Conclusión : Conservación del pericardio porcino con moderada fibrosis e infiltración inflamatoria crónica focal.



EXPERIMENTAL N° 3

Operación

: Implantación de pericardio porcino a nivel pericárdico del perro.

Cirugía

: Resección de una pieza circular de pericardio del perro de 3,5 cm. de diámetro. Se cerró el defecto con un pedúnculo de pericardio de la misma forma y tamaño, suturándolo con seda de 2-0 mediante sutura continua.

Evolución postoperatoria

: Dehiscencia de herida quirúrgica. Una vez resuturada, la evolución fué satisfactoria.

Tiempo de control

: Dos meses

Hallazgos macroscópicos

: Adherencias muy discretas y de fácil disección entre parénquima pulmonar y heteroinjerto. En la cavidad pericárdica solo se encontraron adherencias a nivel de la línea de sutura, encontrándose libre el resto de la cavidad. El injerto conservaba el tamaño, forma y flexibilidad originales.

Hallazgos histológicos

(pieza 7605)

: El injerto de pericardio mantenía su arquitectura habitual, libre de fenómenos inflamatorios en su seno, mientras que en torno a él, no se aprecian fenómenos de fibrosis, existiendo un tejido adiposo adulto muy hiperémico.

En torno a la sutura, se visualizaron granulomas reactivos a la misma, cuyas características histológicas se superponían a los casos antes citados.

Conclusión : Conservación del pericardio porcino, sin inflamación ni fibrosis en torno al injerto.

EXPERIMENTAL N° 1

Operación

: Implantación de pericardio porcino a nivel pericárdico del perro.

Cirugía

: Una vez escindido un fragmento circular de 2.5 cm. de diámetro de pericardio del perro, se substituyó por un injerto porcino de la misma forma y dimensiones, suturándolo mediante seda de 2-0 en forma de sutura continua.

Evolución postoperatoria

: Buena

Tiempo de evolución

: Tres meses

Hallazgos macroscópicos

: Se encontraron adherencias muy lábiles entre parénquima pulmonar e injerto pericárdico heterólogo. La cavidad pericárdica se mostró libre de adherencias tanto a nivel del propio pericardio del animal como a nivel del heteroinjerto. - Una vez reseca la pieza, su aspecto fué brillante, conservando la misma forma, dimensiones y características que poseía el día de su implantación.

Hallazgos histológicos

(pieza 7611)

: A nivel de la línea de sutura entre los dos pericardios se apreciaron granulosas de células gigantes a cuerpo extraño, linfocitos e histiocitos. Los histiocitos se observaron con frecuencia rodeando al injerto y disponiéndose focalmente en empalizada en el seno de un tejido fibroso joven, con numerosos vasos capilares y mínima reacción inflamatoria de carácter linfocitaria. No se observaron signos de variabilidad morfológica comparativamente con los casos anteriormente descritos.

Conclusión : Conservación del pericardio heterotransplantado con mínima infiltración inflamatoria crónica.

EXPERIMENTAL N° 5

- Operación : Heteroinjerto de pericardio porcino a nivel pericárdico del perro.
- Cirugía : Resección de un fragmento circular de tres cm. de pericardio del perro, implantando en su lugar una pieza de pericardio porcino fijándola mediante seda de 2-0 en sutura continua.
- Evolución postoperatoria : Buena
- Tiempo de evolución : Cuatro meses
- Hallazgos macroscópicos : Adherencias muy laxas entre parénquima pulmonar y pericardio porcino. Cavidad pericárdica libre de adherencias estando presentes éstas unicamente a nivel de la línea de sutura entre ambos pericardios y epicardio. El heteroinjerto se encontró discretamente engrosado sin mostrar cambios degenerativos macroscópicos.
- Hallazgos histológicos  
(pieza 7612) : En los cortes histológicos se evidenció el heterotransplante bien constituido, rodeándose éste de un tejido colágeno sin signos de inflamación. - Unicamente fueron patentes los signos inflamatorios a nivel de la línea de sutura en forma de granulomas a cuerpo extraño. En ningún momento se objetivaron fenómenos de sínfisis con el epicardio subyacente.
- Conclusión : Pericardio heterotransplantado perfectamente viable, conservado y con mínima fibrosis.

EXPERIMENTAL N° 6

- Operación : Heteroinjerto de pericardio porcino a nivel pericárdico en el perro.
- Cirugía : Resección de una pieza circular de 2.5 cm. de pericardio del perro implantando en su lugar pericardio porcino, suturado mediante seda de 2-0.
- Evolución postoperatoria : Buena
- Tiempo de control : Siete meses
- Hallazgos macroscópicos : Se encontraron adherencias discretas - entre parénquima pulmonar y heteroinjerto. En cavidad pericárdica se encontraron adherencias universales, difíciles de disecar, y de igual intensidad a todos los niveles. Una vez seccionadas éstas en su totalidad y liberado el heterotransplante, se comprobó el engrosamiento existente a nivel de la línea de sutura entre ambos pericardios y la flexibilidad del injerto. No se apreciaron retracciones ni degeneraciones macroscópicas.
- Hallazgos histológicos : El pericardio injertado experimentó en este caso, y de forma focal en un solo punto, fenómenos de reabsorción, estando sustituido a este nivel por material hemático. El resto del pericardio mostró una morfología habitual que se correspondía con los casos antes citados, conservándose totalmente acelular y revistiéndose de un estrato fibroso-colágeno adyacente al cual existía abundante tejido adiposo con extensos focos de extravasación hemática y metaplasia cartilaginosa. Todos estos cambios sufridos a nivel del tejido fibroso adyacente dejaban indemne al tejido injertado.
- (pieza 77003)

Conclusión : Pericardio heterotransplantado focalmente reabsorbido. Buena conservación del resto, con moderada fibrosis y fenómenos adyacentes de extravasación hemática y metaplasia cartilaginosa.

EXPERIMENTAL N° 6 bis

- Operación : Injerto pericárdico bovino en aorta abdominal.
- Cirugía : Por laparotomía media y de forma transperitoneal se abordó el segmento aórtico abdominal comprendido entre arterias renales y mesentérica inferior. Una vez clampado lateralmente el vaso, se realizó una aortotomía longitudinal de tres cm. cerrando a continuación el vaso con un injerto pericárdico bovino de forma ovoide y de tres por un cm. de tamaño. Se suturó con Prolene de 4-0 en sutura continua.
- Evolución postoperatoria: Buena
- Tiempo de control : Tres meses
- Hallazgos hemodinámicos : A los tres meses se realizó estudio angiográfico. Por punción femoral se realizó aortografía en posiciones lateral y oblicuas, apreciándose permeable la aorta, sin defectos de repleción ni dilataciones a nivel del injerto.
- Hallazgos macroscópicos : Discretas adherencias retroperitoneales a nivel del heteroinjerto. Aorta abdominal libre de trombos. El injerto pericárdico se encontró flexible excepto a nivel de su porción central en que mostró una discreta rigidez. El injerto se encontró perfectamente endotelizado.
- Hallazgos histológicos : El heteroinjerto implantado a nivel aórtico se encontró recubierto por neointima de grosor ostensiblemente mayor a la íntima del vaso receptor. Inmediatamente por debajo de ésta, el injerto conservaba su morfología habitual y subyacente  
(Exp. 78003)

a éste existía tejido conectivo adventi-  
cial, en continuidad con el del vaso, -  
bien vascularizado y sin signos de in-  
flamación.

Conclusión : Perfecta conservación del heteroinjerto pericárdico.

EXPERIMENTAL N° 8

- Operación : Implantación de pericardio porcino a nivel pericárdico del perro.
- Cirugía : Resección de una pieza de pericardio de forma circular de tres cm. de diámetro, cerrando seguidamente el defecto creado con pericardio porcino suturado con seda de 2-0.
- Evolución postoperatoria : Satisfactoria
- Tiempo de control : Siete meses
- Hallazgos macroscópicos : Adherencias pleuropericárdicas muy ligeras. Cavidad pericárdica libre de adherencias. Injerto pericárdico discretamente engrosado en una de sus mitades, conservando la otra mitad la misma finura y flexibilidad que el día de su implantación. La zona engrosada correspondía a la localización de tejido adiposo del cerdo, unido al heteroinjerto, y que no se reseco en el momento de la implantación.
- Hallazgos histológicos : El pericardio heterotransplantado mostró características histológicas de buena conservación estructural, objetivándose en torno a él aposición de matriz colágena, con mínima y focal infiltración inflamatoria crónica pericapilar. En su vecindad, y sin afectarle, se objetivaron fenómenos de esteatonecrosis en el tejido adiposo adyacente, así como intensa hiperemia vascular y extravasación hemática.
- Conclusión : Conservación del pericardio heterotransplantado, con mínima fibrosis circundante y signos perivasculares de inflamación crónica.



EXPERIMENTAL N° 9

Operación

: Implantación de pericardio heterólogo porcino a nivel pericárdico.

Cirugía

: Resección de un fragmento circular de tres cm. de diámetro de pericardio del perro implantando mediante sutura continua con seda de 2-0 un injerto de pericardio porcino de la misma forma y de un tamaño ligeramente superior. Se dispuso el heteroinjerto de forma invertida de modo que su superficie pleural -- quedase mirando hacia la cavidad pericárdica.

Evolución postoperatoria : Satisfactoria

Tiempo de control : Cuatro meses

Hallazgos macroscópicos

: Adherencias entre pulmón y pericardio -- muy laxas. No se encontraron adherencias en cavidad pericárdica. El aspecto del heteroinjerto fué de discreto engrosamiento y retracción, comprobándose al corte que en la plicatura existente en el heteroinjerto causaba el aspecto de retracción.

Hallazgos histológicos

(pieza 7613)

: Al corte se apreciaron plegamientos en el pericardio heterotransplantado existiendo entre estos pliegues, tejido colágeno joven, incluido en el cual se observaban infiltraciones a diferentes niveles de tejido adiposo con áreas de necrosis. El tejido colágeno neoformado en torno al injerto fué de intensidad variable, y por lo general no se hicieron presentes los signos de inflamación -- exceptuando en algunos focos, rodeándose siempre de capilares. Como en los casos anteriores, existieron granulomas -- reacciones en torno a los hilos de sutura. El pericardio heterotransplantado se conservó siempre acelular.

Conclusión : Conservación del heterotransplante, rodeándose de mínima fibrosis. No existieron signos de reacción inflamatoria.

EXPERIMENTAL N° 10

Operación

Heteroinjerto de pericardio porcino a nivel pericárdico del perro.

Cirugía

Resección de una pieza circular de -- tres cm. de diámetro de pericardio -- del perro. implantando en su lugar y medianamente sutura continua con seda de 2-0, una pieza de pericardio porcino de la misma forma y tamaño.

Evolución postoperatoria

Buena

Tiempo de control

Diez meses

Hallazgos macroscópicos

No se encontraron adherencias entre -- pulmón y heteroinjerto pericárdico. -- Cavidad pericárdica libre de adherencias, conservando el heteroinjerto la flexibilidad y tamaño similares al -- día de su implantación.

Hallazgos histológicos

(pieza 77012)

El pericardio injertado no mostró signos inflamatorios ni de fibrosis, y -- solo a nivel de la sutura se objetiva ron incipientes signos de fibrosis. -- También a nivel de la sutura se apreció una reacción granulomatosa no muy tensa a expensas de células retículo-histiocitarias, linfocitos y plasmáticas.

Conclusión : Conservación perfecta del pericardio heterotransplantado, sin signos de fibrosis ni reacción inflamatoria.

EXPERIMENTAL N° 11

- Operación : Implantación de pericardio porcino a nivel pericárdico del perro.
- Cirugía : Resección de un fragmento cuadrangular de pericardio del perro de cinco cm. de lado. implantando una pieza del material en estudio de la misma forma y tamaño. Se utilizó como material de sutura seda de 2-0 en puntos interrumpidos. Se colocaron "clips" de material radio-opaco para estudiar el desplazamiento del pericardio implantado sobre el epicardio, con arreglo al desarrollo progresivo de adherencias.
- Evolución postoperatoria : Buena
- Tiempo de control : Cuatro meses
- Hallazgos radiológicos : Nulos
- Hallazgos macroscópicos : En la reintervención se encontraron - bolsas de contenido seroso en el hemitorax derecho y pericardio. La zona en donde se había implantado el injerto pericárdico se encontró muy engrosada y endurecida. Una vez seccionada, se apreció en el centro de ésta, contenido purulento y el heteroinjerto totalmente encapsulado. A nivel pericárdico se encontraron adherencias universales.
- Hallazgos histológicos : En los cortes histológicos practicados en el material remitido, se objetivó - la presencia de firmes adherencias entre el injerto con epicardio y con pleura visceral y parénquima pulmonar. En algunas zonas, existió un borramiento de la arquitectura del heterotransplante por la intensa inflamación, fundamentalmente de carácter aguda, cuyos componentes celulares se agrupaban y - entremezclaban con colonias coccoides.-
- (pieza 77005)

Estas colonias se insinuaban entre las fibras del heteroinjerto, disgregándolas y produciendo necrosis y reabsorción focal del mismo.

Conclusión : El pericardio heterotransplantado experimentó fenómenos de necrosis y reabsorción focal, debidos a la intensa infiltración inflamatoria aguda e infección bacteriana.

EXPERIMENTAL N° 12

Operación

: Implantación de pericardio porcino a nivel pericárdico del perro.

Cirugía

: Resección de un fragmento cuadrangular de pericardio de cuatro por cuatro cm. implantando en su lugar un heteroinjerto porcino de la misma forma y de cinco por cinco cm. Se fijó éste mediante 15 puntos interrumpidos de Mersilk de 2-0. Una vez colocados cuatro "clips" de material radio-opaco se lavó la cavidad mediastínica cerrando la toracotomía según la técnica habitual.

Evolución postoperatoria : Mediastinitis

Tiempo de evolución : 15 días

Hallazgos macroscópicos : Contenido purulento en cavidad mediastínica. Se encontró el heteroinjerto pericárdico con dehiscencia a nivel de las suturas, conservando la finura, flexibilidad y tamaño iniciales.

Hallazgos histológicos

(pieza 7616)

: El pericardio transplantado conservaba su morfología habitual hallándose en el tejido adyacente que lo recubría fenómeno de inflamación aguda, constituida por densos acúmulos de polinucleares, con aposición de material fibrinoide. - El injerto se conservaba totalmente acelular, sin objetivarse de ninguna forma compromiso inflamatorio. De igual forma, tampoco se objetivaron signos de fibrosis, y no existieron adherencias a ningún nivel.

Conclusión : Conservación del pericardio heterotransplantado con gran inflamación aguda. No se apreciaron signos de fibrosis.

EXPERIMENTAL N° 12 BIS

- Operación : Heteroinjerto pericárdico porcino a nivel pericárdico en el perro.
- Cirugía : Resección de un fragmento cuadrangular de pericardio sustituyéndolo por un injerto de cinco por cinco cm. Se utilizó Mersilk de 2-0 como material de sutura y se fijó el injerto con 15 puntos interrumpidos. Se colocó material radio-opaco para control postoperatorio de los desplazamientos pericárdicos.
- Evolución postoperatoria : Infección de la toracotomía. Fístula en la toracotomía.
- Tiempo de control : Cinco meses.
- Hallazgos radiológicos : Nulos
- Hallazgos macroscópicos : Toracotomía infectada. Se palpó masa de consistencia firme en el lugar correspondiente a la implantación del injerto pericárdico. Una vez abierta la cavidad pericárdica, se apreciaron adherencias universales pero todas muy lábiles. Una vez seccionada la pieza, se apreció material líquido purulento en escasa cantidad en el centro de la misma. Este material purulento rodeaba el injerto pericárdico totalmente encogido y plegado.
- Hallazgos histológicos : En los cortes histológicos se evidenció en el seno de un tejido colágeno muy denso, un extenso infiltrado de carácter agudo que determinó abscesos en los que se entremezclaban numerosos histiocitos. Los vasos circundantes se hallaron hiperémicos y muchos de ellos mostraron fenómenos trombóticos, algunos de ellos de carácter séptico a expensas de colonias bacteria-
- (pieza 77008)

nas coccides, que se disponían en acumulos y se observaban también en los tejidos próximos a los abscesos. En el interior de este magma inflamatorio, y solo ocasionalmente, fué posible distinguir algún resto del injerto transplantado el cual exhibía sus fibras -- constituyentes disgregadas y necróticas.

Conclusión : Infección bacteriana con reabsorción por necrosis - del injerto heterotransplantado.



EXPERIMENTAL N° 13

Operación

: Heteroinjerto de pericardio porcino a nivel pericárdico del perro.

Cirugía

: Resección de un fragmento cuadrangular de pericardio del perro, cerrando el defecto creado con un injerto pericárdico porcino suturado con puntos interrumpidos de seda de 2-0.

Evolución postoperatoria : Buena

Tiempo de evolución : Cinco meses

Hallazgos macroscópicos

: Adherencias discretas entre parénquima pulmonar y heteroinjerto. Adherencias pericárdicas universales existentes también debajo del heteroinjerto y a nivel de la línea de sutura. Estas adherencias fueron en su totalidad muy laxas. El heteroinjerto no -- mostró retracción ni signos macroscópicos de degeneración.

Hallazgos histológicos

(pieza 77009)

: El pericardio heterotransplantado mostró las características morfológicas habituales, y el tejido colectivo que lo recubría exhibía focalmente mínimos infiltrados de células mononucleadas, fundamentalmente de estirpe linfocitaria. Estos infiltrados se hacían más intensos a nivel de la línea de sutura en donde adquirirían caracteres granulomatosos. Solo ocasionalmente se advirtieron sínfisis laxas a expensas de un tejido fibro-mixóide con el epicardio subyacente.

Conclusión : Perfecta conservación del pericardio transplantado, con mínima fibrosis y moderada inflamación crónica granulomatosa a nivel de la línea de sutura.

EXPERIMENTAL N° 13 bis

- Operación : Implantación de pericardio porcino a nivel auricular derecho.
- Cirugía : Se procedió a resecar una porción de la pared auricular derecha después de abarcarla previamente con un clamp hemostático. Se cerró el defecto con un injerto de forma ovoide de 2,5 x 0,5 cm., suturándolo con Prolene de 4-0 en forma continua.
- Evolución postoperatoria : Buena
- Tiempo de control : Cuatro meses y medio.
- Hallazgos macroscópicos : Adherencias universales en cavidad pericárdica de fácil disección. Cavidad auricular derecha libre de trombos. Se encontró el heteroinjerto invaginado en la cavidad auricular, rechazado por el tejido fibroso que había crecido por su superficie externa. El pericardio porcino, aunque plegado, conservaba un aspecto similar al día de implantación, con flexibilidad y sin fibrosis aparente.
- Hallazgos histológicos : El pericardio heterotransplantado conservaba su morfología habitual, permaneciendo acelular, sin observarse signos de fibrosis ni inflamación circundante. No obstante a nivel de la sutura quirúrgica se objetivó una reacción granulomatosa con expensas de células reticulo-histiocitarias y plasmáticas, las cuales se observaban también en un tejido colágeno denso que rodeaba por completo al granuloma y que se extendía hacia el epicardio adyacente.
- Conclusión : Perfecta conservación del pericardio heterotransplantado sin signos de inflamación ni fibrosis. Granuloma y fibrosis en torno a la sutura.

EXPERIMENTAL N° 14

- Operación : Heteroinjerto de pericardio porcino a nivel pericárdico del perro.
- Cirugía : Resección de un fragmento cuadrangular de pericardio del perro. Implantación en el mismo lugar de una pieza de doble hoja de pericardio porcino suturada mediante puntos interrumpidos de seda de 2-0.
- Evolución postoperatoria : Satisfactoria
- Tiempo de evolución : Cinco meses
- Hallazgos macroscópicos : Adherencias discretas y fáciles de disecar entre parénquima pulmonar y heteroinjerto. Cavidad pericárdica libre de adherencias, con adherencias muy laxas a nivel de la línea de sutura entre ambos pericardios y epicardio. El espacio entre las dos hojas del heteroinjerto se hallaba ocupado por tejido fibroso. Las dos hojas del injerto conservaban la misma flexibilidad y aspecto que el día de implantación.
- Hallazgos histológicos : El pericardio injertado aparecía en este caso disociado, intercalándose entre ambos fragmentos, tejido colágeno joven con abundante neoformación de vasos capilares. Ni a nivel del injerto, ni en la matriz colágena adyacente a éste, se advirtieron fenómenos inflamatorios notorios, y de igual forma no se advirtieron sínfisis.
- Conclusión : Disociación del pericardio injertado, con mínima fibrosis. Buena conservación del injerto.

EXPERIMENTAL N° 15

- Operación : Heteroinjerto doble de pericardio porcino a nivel pericárdico del perro.
- Cirugía : Resección de una pieza cuadrangular de pericardio del perro, anterior al nervio frénico. A continuación se implantó en el mismo lugar un doble parche de pericardio porcino suturado con seda de 2-0 mediante 15 puntos interrumpidos.
- Evolución postoperatoria : Satisfactoria
- Tiempo de evolución : Cinco meses
- Hallazgos macroscópicos : Adherencias muy laxas entre parénquima pulmonar y heteroinjerto. Cavidad pericárdica libre de adherencias a nivel del propio pericardio, con unas discretas adherencias a nivel de la línea de sutura entre los dos pericardios y el epicardio. No se encontraron adherencias entre epicardio y heteroinjerto.- El espacio entre las dos hojas del heteroinjerto se encontró libre de adherencias. El pericardio porcino injertado conservaba la misma forma, tamaño y características macroscópicas similares al día de su implantación.
- Hallazgos histológicos : Histologicamente se comprobó un desdoblamiento del heterotransplante, que como en otros casos que ocurre este fenómeno, sigue conservando su perfecta --viabilidad, mostrando características morfológicas habituales. Así mismo, se observó una discreta fibrosis, con neoformación vascular, y que contenía un discreto infiltrado inflamatorio de tipo crónico en el que las células fueron de predominio linfocitario. En el resto del pericardio heterotransplantado se advirtieron idénticos signos de
- (pieza 77011)

fibrosis e inflamación, sin observarse signos de sínfisis al epicardio subyacente.

Conclusión : Perfecta conservación del pericardio heterotransplantedo con mínima fibrosis e inflamación crónica.

EXPERIMENTAL N° 15 BIS

Operación

: Implantación de pericardio porcino en cavidad auricular derecha. Injerto pericárdico en pared auricular derecha y en hemidiafragma derecho.

Cirugía

: Toracotomía derecha por quinto espacio intercostal. Mediante parada circulatoria temporal, se colocó un injerto pericárdico en cavidad auricular derecha fijado mediante dos puntos de Sintofil 2-0. El cierre de la auriculotomía se realizó mediante un injerto pericárdico porcino de tres por 0.75 cm., suturándolo con Prolene de 4-0. Cierre directo del saco pericárdico. A nivel diafragmático se reseccó un fragmento muscular y fibroso de la cúpula derecha, cerrando el defecto con un injerto pericárdico porcino de 3.5 por 1.5 cm., utilizando puntos interrumpidos y sutura continua de Sintofil de 2-0.

Evolución postoperatoria : Regular

Tiempo de control : Dos meses

Hallazgos macroscópicos : Cavidad pericárdica libre de adherencias. Cavidad auricular derecha libre de trombos. Se apreció en el lugar de implantación del injerto intra-auricular una elevación formada por heteroinjerto y recubrimiento de fibrina. El injerto de pared auricular se encontró envuelto en tejido fibroso. A nivel diafragmático se apreció flexibilidad del injerto. No se encontraron adherencias con pulmón e hígado, y conservó éste todas las propiedades macroscópicas originales.

Hallazgos histológicos : El heteroinjerto implantado a nivel auricular mostró áreas de plicatura, exhibiendo en torno a él discretos signos de fibrosis sin que se objetivaran infiltrados inflamatorios. Entre los pliegues se acumuló tejido adiposo adulto con esteatonecrosis focal. Se siguieron viendo reacciones granulomatosas en torno a la línea de sutura, conservando el injerto sus propiedades morfológicas habituales.

El injerto a nivel diafragmático conservaba la arquitectura habitual. No se objetivaron fenómenos inflamatorios circundantes, y la fibrosis que rodeaba al injerto fué mínima.

Conclusión : Pericardio heterotransplantado perfectamente conservado tanto a nivel auricular como a nivel diafragmático.

EXPERIMENTAL N° 16

- Operación : Injerto de pericardio porcino a nivel pericárdico y auricular derecho del perro.
- Cirugía : Resección de un fragmento cuadrangular de pericardio del perro anterior al -- nervio frénico, cerrando el saco pericárdico con un injerto porcino de forma cuadrangular y de cinco cm. de lado. Se suturó el injerto mediante 12 puntos interrumpidos de seda de 2-0. Mediante pellizcamiento de la pared auricular derecha con un clamp vascular -- se realizó una resección de un fragmento de la pared auricular cerrando el defecto creado con injerto ovalado de pericardio porcino suturado con monofilamento de 6-0.
- Evolución postoperatoria : Buena
- Tiempo de evolución : Cuatro meses
- Hallazgos macroscópicos : No se encontraron adherencias entre pulmón e injerto pericárdico. En la cavidad pericárdica se encontraron algunas adherencias entre el heteroinjerto y -- epicardio, todas muy laxas y fáciles de romper. El resto de la cavidad pericárdica se encontró libre de adherencias. -- Entre el injerto pericárdico y el auricular existían discretas adherencias -- siendo el plano de clivaje entre ambos de muy fácil disección. La cavidad auricular derecha se mostró libre de trombos. El injerto pericárdico conservaba la misma forma, tamaño y características macroscópicas como en el día de su implantación. El injerto auricular se -- encontró totalmente aceptado dentro de la pared auricular y mostrando discretas plicaturas al corte.



Hallazgos histológicos  
(pieza 77014)

: El heteroinjerto de pericardio porcino implantado en pericardio mostró sus características morfológicas habituales, sin observarse ningún fenómeno de tipo fibrótico o inflamatorio, rodeándose en áreas próximas a la sutura, de tejido adiposo adulto con esteatonecrosis focal y focos de extravasación hemática.

A nivel auricular, el pericardio transplantado, presentó caracteres morfológicos superponibles al del pericardio y no se encontraron, como en el caso anterior, signos de fibrosis ni inflamación circundante.

Conclusión : Perfecta conservación del pericardio heterotransplantado a nivel pericárdico y auricular, sin signos de inflamación ni fibrosis.

EXPERIMENTAL N° 16 BIS

- Operación : Implantación de pericardio porcino en pared auricular derecha.
- Cirugía : Una vez recogida parte de la pared auricular derecha mediante un clamp hemostático, se procedió a reseca parte de la pared auricular así abarcada, cerrando seguidamente el defecto con una pieza romboidal de pericardio de tres por 0,5 cm., suturándola con Prolene 4-0 mediante sutura continua.
- Evolución postoperatoria : Buena
- Tiempo de control : Tres meses y medio
- Hallazgos macroscópicos : Cavidad pericárdica libre de adherencias. Cavidad auricular derecha sin trombos. Injerto pericárdico en pared auricular englobado perfectamente en la pared cardíaca, con bandas fibrosas y musculares que recorrían su superficie interna, deformando la pared auricular a este nivel sin provocar compromiso en la unión cavo-auricular.
- Hallazgos histológicos : El heteroinjerto implantado a nivel auricular derecho mostró caracteres morfológicos habituales, con moderada fibrosis circundante. Llamó la atención la presencia en áreas próximas al granuloma inflamatorio de la sutura, de focos de metaplasia cartilaginosa, sin que se objetivasen signos inflamatorios a este nivel ni a nivel del tejido fibroso que rodeaba al injerto.
- Conclusión : Conservación del pericardio heterotransplantado, con metaplasia cartilaginosa a nivel de la sutura.

EXPERIMENTAL N° 17

- Operación : Implantación de pericardio porcino a nivel auricular derecho.
- Cirugía : Una vez ocluidas ambas venas cavas y bajo parada circulatoria temporal, se procedió a realizar una auriculotomía derecha, anterior y paralela al tabique interauricular, un centímetro por delante de él. Se fijó en el interior de la cavidad auricular un pequeño fragmento de pericardio porcino mediante dos puntos de Sintofil de 2-0. Con una pinza hemostática se aproximaron los bordes de la auriculotomía, abriendo nuevamente el drenaje venoso. La parada circulatoria fué de un minuto y 30 segundos. Se cerró el defecto auricular con un injerto pericárdico de forma ovalada y de tres por 0,5 cm. suturándolo con Prolene de 4-0 en forma continua.
- Evolución postoperatoria : Buena
- Tiempo de control : Tres meses y medio
- Hallazgos macroscópicos : Cavidad pericárdica libre de adherencias. Cavidad auricular derecha libre de trombos. Injerto intracavitario recubierto por neoendocardio. Al corte se apreció éste plegado sobre la pared auricular -- con tejido fibroso rodeándolo. El injerto pericárdico parietal se encontró recubierto por tejido fibroso y bandas musculares que recorrían su superficie interna, dando a todo el conjunto -- una consistencia discretamente firme.

Hallazgos histológicos : En los cortes histológicos realizados del pericardio porcino transplantado a nivel auricular derecho, se objetivó la perfecta conservación de la arquitectura histológica del injerto, - estando ausentes los procesos inflamatorios, y apreciándose en el tejido fibroso que rodeaba al injerto extensas áreas de metaplasia cartilaginosa que se insinuaron también entre las fibras miocárdicas.

Conclusión : Pericardio porcino bien conservado, con metaplasia cartilaginosa del tejido fibroso que lo recubría.

EXPERIMENTAL N° 18

- Operación : Implantación de pericardio porcino en vasos femorales.
- Cirugía : Una vez diseccionados los vasos femorales, arteriales y venosos, en ambos lados, se fueron implantando injertos pericárdicos ovalados de 1,5 por 0,5 cm. a nivel de los cuatro vasos, después de haber realizado una arteriotomía y venotomía longitudinales de 1,5 cm. de longitud. Los injertos se suturaron mediante Prolene de 6-0.
- Evolución postoperatoria : A los cuatro días de postoperatorio -- fué preciso reoperarlo por infección -- en ambas incisiones quirúrgicas, evacuando en el lado derecho un hematoma infectado. En este lado se retiró el injerto arterial por dehiscencia a nivel de la línea de sutura.
- Tiempo de control : Trece meses
- Hallazgos macroscópicos : Tanto el vaso arterial izquierdo como ambas venas femorales se encontraron convertidas en cordones fibrosos.
- Hallazgos histológicos : Los cortes histológicos a nivel de los vasos femorales mostraron una conservación del injerto pericárdico, llamando la atención la sustitución fibrosa de la pared tanto arterial como venosa, y obstrucción de la luz de igual forma por tejido fibroso, sin observarse signos de inflamación.  
(pieza 77020)
- Conclusión : Sustitución fibrosa de los vasos femorales, con conservación del pericardio porcino transplantado.

EXPERIMENTAL N° 19

- Operación : Injerto pericárdico en pared auricular derecha y en vasos femorales.
- Cirugía : Una vez recogida parte de la pared auricular derecha bajo una pinza hemostática, se resecó la mayor parte de la pared abarcada, cerrando a continuación el defecto utilizando un injerto pericárdico ovalado de cuatro por 0,5 cm., suturándolo con Prolene de 4-0 en sutura continua.
- Una vez disecados los vasos femorales bilaterales se implantaron injertos pericárdicos porcinos de forma ovalada y de dos por un centímetro en la arteria femoral derecha y en arteria y vena femorales izquierdas. Todos los injertos se suturaron con Prolene de 4-0. El flujo a través de los dos vasos arteriales fué excelente después de colocar los injertos, en tanto que el parche implantado a nivel venoso provocaba cierta deformidad externa en el vaso.
- Evolución postoperatoria : Buena
- Tiempo de control : Tres meses para el injerto auricular -  
14 meses para los injertos femorales.
- Hallazgos macroscópicos : No se encontraron adherencias en la cavidad pericárdica. Cavidad auricular derecha libre de trombos. La zona parietal en donde asentaba el injerto se apreció flexible, estando la superficie interna del mismo recubierta por tejido fibroso y bandas musculares.
- A nivel femoral, se encontró la arteria femoral izquierda permeable, con la zona correspondiente al injerto flexible. La luz del vaso no ofrecía estenosis a nivel del parche pericárdico ni presencia de trombosis. Observaciones similares pudieron ser hechas en los otros dos vasos, conservándose ambos -

permeable, sin estenosis ni dilataciones y sin otros signos degenerativos-macroscópicos a nivel de los injertos.

Hallazgos histológicos  
(pieza 77029)

: En el injerto colocado a nivel de los vasos femorales se objetivó una perfecta coalescencia entre el injerto y el segmento de arteria y vena, conservando las propiedades morfológicas que caracterizan al pericardio porcino, - con neoformación por dentro del mismo de íntima, existiendo una solución de continuidad en las elásticas tanto interna como externa, que se pierden a nivel de la sutura, aunque en un fragmento se evidenciaron láminas elásticas, sobrepasando e insinuándose por encima del heteroinjerto. El injerto a nivel auricular conservaba la estructura habitual con mínima reacción fibrosa y sin encontrarse reacción inflamatoria en torno al injerto.

Conclusión : Perfecta conservación, coalescencia y neorformación de capas de la arteria sobre el pericardio heterotransplantado.

EXPERIMENTAL N° 20

- Operación : Implantación de pericardio porcino en hemidiafragma derecho y en arteria femoral izquierda.
- Cirugía : Resección de un fragmento muscular de diafragma derecho, implantando un parche de pericardio porcino de tres por dos centímetros mediante 12 puntos interrumpidos de Sintofil de 2-0. Arteriotomía longitudinal femoral, ampliando la luz vascular con un injerto pericárdico porcino de uno por 0,5 cm., suturado mediante Prolene de 6-0.
- Evolución postoperatoria : Dehiscencia de toracotomía. Mala evolución.
- Tiempo de control : 15 meses
- Hallazgos macroscópicos : Injerto diafragmático con discretos - puentes de unión, muy laxos, con parénquima pulmonar derecho. No se apreciaron adherencias entre hígado y heteroinjerto. El injerto se conservaba en perfecto estado, sin retracciones ni pérdida de la flexibilidad, ni cambios macroscópicos degenerativos. La luz arterial femoral se conservaba permeable a nivel del parche pericárdico, encontrándose el injerto discretamente retraído pero conservando la flexibilidad característica.
- Hallazgos histológicos : El injerto a nivel diafragmático mostró una perfecta conservación de su morfología y estructura íntima habitual. No se encontraron fenómenos inflamatorios circundantes, y la fibrosis que rodeó al injerto fué mínima. A nivel de la sutura se observaron sínfisis --  
(pieza 77028)



laxas, no colágenas, con la pleura visceral.

A nivel de la arteria femoral, el heteroinjerto mantuvo sus característicasmorfológicas recubriéndose de neoíntima y aparentemente comenzaron a introducirse las elásticas como en el casoanterior. No se han objetivado lesiones trombóticas, ni desprendimientos hacia la luz de pequeños fragmentos de la -- neoíntima, por el contrario, la íntima neoformada fué en los dos casos lisa, -- perfectamente endotelizada, y a nivelde la sutura no reabsorbible la coalescencia fué perfecta.

Conclusión : Perfecta conservación del heterotransplante a niveldiafragmático con mínima fibrosis. Coalescencia completa del injerto a nivel arterial con neoformación de pared (íntima y media) sobre el mismo. No se apreciaron fenómenos de ruptura, permaneciendo la luz libre.

EXPERIMENTAL N° 21

- Operación : Implantación de pericardio porcino en arteria femoral.
- Cirugía : Arteriotomía femoral bilateral de forma longitudinal y de 1,5 cm. Implantación de un injerto pericárdico en ambas femorales, de forma ovalada y de 1,5 por 0,5 cm. Los injertos fueron suturados con Prolene de 6-0.
- Evolución postoperatoria : Buena
- Tiempo de control : Un mes (falleció como consecuencia de las heridas sufridas en una agresión).
- Hallazgos macroscópicos : Ambos injertos arteriales fueron reseca- dos en la necropsis. La luz de am- bas femorales se encontraba permeable, sin dilataciones del injerto, ni este- nosis de la luz del vaso a nivel de la zona de implantación.
- Hallazgos histológicos  
(pieza 77021) : En estos injertos que fueron coloca- dos a nivel de las arterias femorales, se observó que conservaban su morfolo- gía habitual, con aposición sobre el mismo de neoíntima, objetivándose la presencia de fibras elásticas exter- nas interrumpidas. La coalescencia -- fué perfecta a nivel de la sutura, -- que en este caso mostró un granuloma reaccional. La superficie externa -- del injerto mostraba tejido fibroso- adventicial.

Conclusión : Perfecta conservación del pericardio heterotransplan- tado con coalescencia completa del injerto a nivel de la sutura y -- neoformación de capas arteriales a partir de la arteria receptora -- del trasplante. Como en los casos anteriores, la neoíntima no mos- tró soluciones de continuidad, permaneciendo la luz vascular libre.

EXPERIMENTAL N° 21 bis

- Operación : Injerto pericárdico porcino en pared auricular derecha.
- Cirugía : Se realizó un clampaje lateral de la pared auricular derecha resecaando la mayor parte de la pared auricular comprendida por el clamp. Se cerró la cavidad mediante un injerto romboidal de tres por 0,5 cm. con Prolene de 4-0 en sutura cortínua.
- Evolución postoperatoria : Buena
- Tiempo de evolución : Cuatro meses y medio
- Hallazgos macroscópicos : Cavidad pericárdica con discretas adherencias unicamente a nivel del injerto-auricular, fáciles de despegar. Cavidad auricular libre de trombos con el heteroinjerto bien aceptado en la pared auricular. Su superficie interna se encuentra surcada por tejido fibroso y muscular, deformando discretamente el interior de la cavidad auricular.
- Hallazgos histológicos (Exp. 78004) : El heteroinjerto de pericardio conserva ba sus características morfológicas, rodeándose de abundante tejido colágeno denso, en el seno del cual estaban presentes los focos de metaplasia cartilaginosa, alguno de ellos en íntimo contacto con el injerto, que sin embargo, siempre mantenía su arquitectura habitual.- Se observaron asimismo bandas de músculo cardíaco que sobrepasaban los límites de la sutura y rodeaban por ambos lados al injerto. Adyacentes al granuloma de sutura se advirtieron pequeños focos de calcificación microscópica.
- Conclusión : Buena conservación del pericardio heterotransplantado con moderada fibrosis circundante y metaplasia cartilaginosa focal.

EXPERIMENTAL N° 22

Operación

: Injerto pericárdico porcino a nivel de vasos femorales arteriales y venosos - bilaterales. Injerto pericárdico bovino en pared auricular derecha y hemidiafragma derecho.

Cirugía

: Una vez clampados los vasos femorales, se fueron realizando arterio y venotomías longitudinales de 1,5 cm. suturando en los bordes de las mismas unos injertos pericárdicos porcinos de forma ovalada. El material de sutura utilizado fue Prolene de 6-0.

El injerto en hemidiafragma derecho se colocó sobre la zona muscular. Se realizó previamente una corona de puntos aislados de Sintofil de 2-0. Una vez reseca la porción muscular delimitada se implantó un injerto circular de 2,5 cm. de diámetro.

A nivel auricular derecho una vez realizada la auriculotomía, se suturó a los bordes de ésta un injerto bovino de tres por un centímetro mediante Prolene de 4-0 en sutura continua.

Evolución postoperatoria : Buena.

Tiempo de control : Para los injertos femorales fué de nueve meses. Para los injertos diafragmático y auricular de seis meses y medio.

Hallazgos macroscópicos : Los cuatro injertos femorales se encontraron flexibles, con permeabilidad de los vasos en donde asentaban, sin mostrar dilataciones, retracciones o trombosis en la luz vascular. A nivel diafragmático el injerto no presentó adherencias con parénquima

pulmonar y hepático, conservando las características originales en lo que respecta a tamaño, forma, color y flexibilidad.

La cavidad pericárdica se encontró libre de adherencias. La cavidad auricular derecha se mostró libre de trombos. El injerto auricular se encontró perfectamente aceptado en la pared auricular, presentando una superficie interna lisa. El injerto se encontró flexible con discreta reacción fibrosa por su superficie externa.

Hallazgos histológicos

(pieza 77050)

: El injerto colocado a nivel diafragmático presentaba su estructura habitual -- sin mostrar signos inflamatorios ni fibróticos.

El injerto auricular mostró signos de moderada fibrosis en torno a una morfología habitual del pericardio transplantado. No se presentaron fenómenos inflamatorios.

A nivel vascular, los cuatro injertos se conservaron acelulares, como el resto de los injertos presentados, recubriéndose de neointima y media por un lado, y adventicia por otro.

Conclusión : Perfecta conservación del heteroinjerto a nivel diafragmático, auricular y femoral.

EXPERIMENTAL N° 23

- Operación : Injerto pericárdico porcino en hemidiafragma derecho.
- Cirugía : Resección de un fragmento circular de unos cuatro cm. de diámetro de la porción muscular de la cúpula diafragmática derecha, implantando en su lugar un heteroinjerto porcino de la misma forma y tamaño, fijándolo mediante 15 puntos-interrumpidos de Sintofil de 2-0.
- Evolución postoperatoria : Satisfactoria
- Tiempo de control : Tres meses
- Hallazgos macroscópicos : Se encontró la base del pulmón derecho-discrétamente adherida a la zona del injerto, rompiéndose las adherencias fácilmente con el dedo. El injerto conservaba el tamaño y forma originales, manteniendo la flexibilidad y finura similares al día de implantación. No hubo adherencias entre heteroinjerto e hígado.
- Hallazgos histológicos : El heteroinjerto colocado a nivel diafragmático mostró una estructura habitual, recubriéndose de tejido conectivo laxo sin que se objetivaran signos inflamatorios.  
(pieza 77023)
- Conclusión : Conservación del pericardio heterotransplantado, con mínima fibrosis y sin signos de inflamación.

EXPERIMENTAL N° 24

- Operación : Injerto pericárdico porcino en hemidiafragma derecho. Injerto pericárdico bovino en pared auricular derecha.
- Cirugía : Resección de un fragmento ovalado de tres por dos cm. de la zona fibrosa del hemidiafragma derecho, cerrando el defecto con un injerto pericárdico porcino de la misma forma y tamaño, suturado mediante Sintofil de 2-0 en forma continua. Una vez pellizcada lateralmente la pared auricular derecha y resecado un fragmento de la misma, se cerró el defecto auricular con un injerto pericárdico bovino de forma ovalada y de tres por un cm., sucurado con Prolene de 4-0.
- Evolución postoperatoria : Satisfactoria.
- Tiempo de control : Tres meses y medio
- Hallazgos macroscópicos : Cavidad pericárdica libre de adherencias. Injerto en pared auricular derecha de consistencia firme. Cavidad auricular libre de trombos, encontrándose la superficie interna de la aurícula con signos de retracción. La zona de anclaje del injerto se encontró endurecida. El injerto diafragmático conservaba sus características de tamaño, forma y flexibilidad originales. Se encontraron discretas adherencias, fáciles de romper, entre heteroinjerto y pulmón e hígado.
- Hallazgos histológicos : Ambos pericardios heterotransplantados (pieza 78002) conservaban su morfología al igual, presentando una mínima fibrosis circundante al injerto y una mínima reacción inflamatoria crónica a expensas fundamentalmente de linfocitos. El injerto diafragmático mostró adherencias laxas a la pleura visceral.

Conclusión : Conservación morfológica de ambos pericardios  
con mínima fibrosis e inflamación crónica.



EXPERIMENTAL N° 25

- Operación : Injerto pericárdico bovino en aorta abdominal. Injerto porcino en hemidiafragma izquierdo.
- Cirugía : Clampage lateral de aorta abdominal por encima del nacimiento de la arteria mesentérica inferior. Aortotomía longitudinal de tres cm. cerrando la pared aórtica mediante un injerto ovoide de tres por 1,5 cm. de pericardio bovino, suturándolo con Prolene de 4-0.  
Excisión de un fragmento muscular y fibroso del hemidiafragma izquierdo, de forma circular y de cinco cm. de diámetro. Implantación del injerto porcino del mismo tamaño y forma, suturándolo mediante Sintofil 2-0 y seda 2-0 en puntos interrumpidos y sutura continua.
- Evolución postoperatoria : Buena
- Tiempo de control : Para el injerto aórtico seis meses y medio. Para el injerto diafragmático dos meses.
- Hallazgos hemodinámicos : A los seis meses se realizó estudio angiográfico. Por punción femoral izquierda se realizó aortografía. Se realizó ésta en proyecciones lateral y oblicuas buscando siempre la perpendicularidad con el injerto. No se encontraron defectos de replección ni dilataciones a nivel del injerto.
- Hallazgos macroscópicos : Injerto diafragmático sin adherencias con pulmón izquierdo. Presentó éste adherencias con epiplon por su superficie abdominal. El injerto se mostraba recubierto por abundante tejido fibroso, teniendo el conjunto una consistencia firme.  
Injerto en pared aórtica conservando -- las características originales, sin mos

trar dilataciones ni retracciones. Una vez abierto el vaso se apreció ausencia de trombosis focales, estando el injerto flexible y perfectamente endotelizado.

Hallazgos histológicos  
(pieza 78007)

: El heteroinjerto implantado a nivel de hemidiafragma conservaba sus características habituales, produciéndose en torno a él abundante tejido fibroso denso con infiltrados inflamatorios crónicos y aposición focal de calcificaciones microscópicas. A nivel de la línea de sutura se advirtió reacción granulomatosa y formación de tejido de granulación -- circundante con infiltrados linfoplasmocitarios. El injerto colocado a nivel de aorta abdominal mostró una perfecta endotelización conservando sus características morfológicas habituales.

Conclusión : Perfecta conservación del heteroinjerto con fibrosis e inflamación crónica en torno al implantado a nivel diafragmático. Neoformación de íntima sobre el injerto implantado a nivel -- aórtico.

EXPERIMENTAL N° 26

- Operación : Injerto de pericardio bovino en pared auricular derecha y hemidiafragma derecho.
- Cirugía : Excisión de una porción de la pared auricular derecha en forma anterior y paralela al septo interauricular. Se controló la hemorragia abarcando previamente parte de la pared auricular derecha mediante un clamp vascular. Se cerró el defecto parietal mediante un injerto de pericardio bovino de forma romboidal y de tres por 1,5 cm. de tamaño, suturándolo con Prolene de 4-0. Resección de una porción circular de unos cinco cm. de diámetro, de la zona fibrosa del diafragma. Se cerró el defecto con un injerto porcino suturado con seda de 2-0 en sutura continua.
- Evolución postoperatoria : Buena
- Tiempo de control : Seis meses y medio para el injerto auricular, tres meses para el injerto diafragmático.
- Hallazgos macroscópicos : Injerto diafragmático con perfecto estado, con flexibilidad y características similares al día de implantación. Presentaba adherencias mínimas al parénquima pulmonar y adherencias con hígado en algunos puntos de la línea de sutura.  
Injerto auricular en perfecto estado, con flexibilidad y encontrándose recubierto de neoendocardio. No se encontraron adherencias en la cavidad pericárdica, ni trombosis intraauriculares.

Hallazgos histológicos : El heteroinjerto implantado a nivel dia-  
(pieza 78009) fragmático y pared articular derecha, --  
conservaba sus características morfológi-  
cas habituales, con neoformación en tor-  
no a ellos de tejido fibroso en mínima -  
cantidad con mínimos infiltrados de tipo  
crónico y neoformación de pequeños vasos  
capilares.

Conclusión : Conservación del heteroinjerto con mínima fibrosis.

EXPERIMENTAL N° 27

- Operación : Injerto de pericardio porcino en pared auricular derecha.
- Cirugía : Resección de una porción de la pared - auricular derecha. Previamente se había pellizcado lateralmente la pared auricular derecha mediante un clamp vascular. El defecto parietal auricular se reparó con un injerto ovalado de pericardio porcino de tres por un cm., suturado mediante Prolene de 4-0 en forma de sutura continúa.
- Evolución postoperatoria : Buena
- Tiempo de control : Dos meses y medio
- Hallazgos macroscópicos : Cavidad pericárdica con adherencias unilaterales. Cavidad auricular derecha libre de trombos. La zona de la pared auricular en donde asentaba el injerto, se apreció rígida por el excesivo material fibrótico y muscular que cubría al heteroinjerto.
- Hallazgos histológicos : En este caso el pericardio implantado a nivel auricular mostró pérdida de su estructura habitual en determinadas áreas, en forma de opacificación de la matriz que dejó de ser fibrilar para adoptar una morfología eosinofila homogénea. Se apreció así mismo una reabsorción incompleta y en grado variable en diferentes puntos del trayecto ondulante del injerto. Llamó la atención la intensa fibrosis circundante, que en áreas mostró extensos focos de metaplasia ósea microscópica, y en ocasiones desbordó los límites del heteroinjerto introduciéndose de modo incipiente en él. Se interpretaron estos fenómenos como secundarios-
- (pieza 77032)

a una infección mantenida, pues en diferentes cortes el pericardio se mantuvo viable y bien conformado, totalmente acelular, mientras que el tejido circundante mostró amplios abscesos de polimorfonucleares con formación de tejido colágeno en la periferia de los mismos, y reacción retículo-histiocitaria que tendió a aislar los focos inflamatorios.

Conclusión : Reabsorción parcial del pericardio transplantado con focos de metaplasia ósea. Buena conservación en el resto del mismo, con intensa reacción inflamatoria aguda abscesificante.

EXPERIMENTAL N° 28

Operación

: Injerto pericárdico porcino en hemidiafragma derecho, pared auricular derecha y arteria y vena femorales izquierdas.

Cirugía

: Resección de un fragmento circular de 2 cm. de diámetro de la porción muscular del hemidiafragma derecho. Implantación de un injerto pericárdico de las mismas características, fijándolo mediante 20 puntos interrumpidos de Sintofil de 2-0.

Una vez abarcada mediante una pinza hemostática parte de la pared auricular derecha, se resecó la porción comprendida por la pinza y a continuación se cerró el defecto mediante un injerto circular de un cm. de diámetro, suturado con Prolene de 5-0.

Arteriotomía longitudinal femoral común izquierda, ampliando la luz vascular con un injerto ovoide de 1,5 por 0,7 cm. suturado con Prolene de 6-0. Venotomía longitudinal femoral común izquierda, ampliando la luz del vaso con un injerto de 1,5 por 0,7 cm. suturado con Prolene de 6-0.

Evolución postoperatoria : Buena

Tiempo de control : Injertos auricular y diafragmático 13,5 meses. Injertos vasculares dos meses y medio.

Hallazgos macroscópicos : Arteria y vena femorales permeables a nivel del injerto sin mostrar retracción de los parches ni dilataciones, conservando una buena flexibilidad los mismos. Injerto diafragmático sin adherencias al pulmón y con discretas adherencias hepáticas muy fáciles de romper. El injerto diafragmático conservaba las características de tamaño y flexibilidad originales.

Cavidad pericárdica libre de adherencias. Cavidad auricular derecha libre de trombos. Se apreció la zona donde se ancló el injerto auricular con una consistencia algo rígida.

Hallazgos histológicos  
(pieza 77022)

: El pericardio heterotransplantado a nivel diafragmático, mostró su morfología habitual, estando rodeado de moderada fibrosis, con aposición de adipocitos adultos. Ocasionalmente se advirtieron sínfisis entre el injerto y el tejido hepático subyacente, a expensas de tejido conectivo muy laxo. En torno a la sutura, existió reacción granulomatosa no pudiéndose observar signos de infiltración inflamatoria. A nivel auricular, el pericardio se encontró perfectamente conservado, con mínima fibrosis circundante y sin signos inflamatorios, a no ser los escasos infiltrados inflamatorios que se dispusieron perivascularmente.

El injerto a nivel arterial mostró caracteres histológicos superponibles a los descritos anteriormente, con fenómenos idénticos de neoformación de las capas íntima por la superficie interna del heterotransplante, y tejido fibroso inmediatamente por fuera del mismo.

En el caso del injerto venoso, se produjo neoformación de íntima de idéntica forma a la ocurrida en el vaso arterial. El pericardio conservó sus propiedades morfológicas íntegras, sin observarse signos de inflamación ni afectación luminal.

Conclusión : Perfecta conservación del pericardio injertado a nivel auricular, arterial, venoso y diafragmático.



EXPERIMENTAL N° 29

- Operación : Implantación de pericardio porcino a nivel auricular derecho. Injerto libre en cavidad auricular derecha a través de orejuela derecha.
- Cirugía : Con una pinza hemostática se pellizó lateralmente la pared auricular derecha resecando posteriormente la porción abarcada por la pinza. Se cerró el defecto con un injerto ovalado de 2,5 por 1,5 cm. suturado con Prolene de 5-0 mediante sutura continua.  
Se realizó una apertura del borde de la orejuela derecha introduciendo en la cavidad auricular un injerto rectangular de tres por dos cm., dejándolo fijo únicamente por su borde menor a nivel de la auriculotomía.
- Evolución postoperatoria : Buena
- Tiempo de control : Tres meses y medio
- Hallazgos macroscópicos : Cavidad pericárdica libre de adherencias. Injerto en pared auricular perfectamente delimitado, sin signos de retracción parietales. Cavidad auricular libre de trombos. Superficie interna del injerto-parietal lisa. Orejuela libre de trombos. Injerto en orejuela con signos de plegamiento, sin retracciones y sin flexibilidad.
- Hallazgos histológicos : El pericardio transplantado conservó su morfología habitual, mostrando discretos signos de fibrosis circundante con mínima infiltración inflamatoria, constituida fundamentalmente por linfocitos y células plasmáticas en torno a los vasos. A nivel de la sutura, se observaron granulomas reaccionales.
- Conclusión : Perfecta conservación del pericardio transplantado, con mínima infiltración inflamatoria crónica perivascular y mínima fibrosis.

EXPERIMENTAL N° 30

Operación

: Implantación de pericardio porcino a nivel auricular derecho, pericárdico y en arteria femoral izquierda.

Cirugía

: El injerto a nivel auricular se implantó después de reseca un pequeño fragmento de la pared auricular derecha, -- una vez pellizcada ésta de forma lateral con un clamp vascular. El injerto implantado fué de forma circular y de un cm. de diámetro, suturándose con monofilamento de 4-0 en sutura continua. Después de haber resecado un fragmento cuadrangular del saco pericárdico del perro de cuatro por cuatro cm., se cerró el defecto mediante un injerto porcino de la misma forma y tamaño, suturado con Sintofil de 2-0.

Para realizar un injerto en arteria femoral izquierda, se disecó ésta en unos cuatro cm. de longitud, pinzándola a -- continuación por sus dos extremos. Una vez realizada la arteriotomía longitudinal de unos dos cm. aproximadamente, se suturó un injerto ovalado de pericardio porcino con monofilamento de 6-0.

Evolución postoperatoria : Satisfactoria

Tiempo de evolución : Nueve meses

Hallazgos macroscópicos : Se encontraron adherencias muy discretas entre parénquima pulmonar y heteroinjerto pericárdico. La cavidad pericárdica -- se encontró libre de adherencias a nivel del propio pericardio del perro. Sin embargo, a nivel del heteroinjerto existieron firmes adherencias con el epicardio, tanto a nivel de la línea de sutura como del pericardio porcino. El injerto pericárdico se encontró discretamente rígido.

A nivel auricular, se encontró la cavidad auricular libre de trombos. El pericardio implantado en aurícula presentó una discreta retracción estando totalmente integrado dentro de la pared, apreciándose retracción a nivel de la zona de implante.

El injerto femoral se encontró discretamente rígido, sin dilatación y con permeabilidad del vaso, estando su luz libre de trombos y sin mostrar ni estenosis ni dilataciones aneurismáticas.

Hallazgos histológicos  
(pieza 77013)

: Los heteroinjertos transplantados a nivel auricular, pericárdico y arterial femoral, mostraron su morfología habitual. Se encontraron signos de moderada fibrosis en torno al injerto en pericardio, sin signos de inflamación, con depósito de tejido adiposo adulto circundante que ocasionalmente presentó signos de esteatonecrosis.

A nivel auricular, se advirtieron extensas áreas de fibrosis colágena rodeando al injerto, en el seno de la cual se observaron focos de metaplasia ósea, con producción de médula hematopoyética. Sin embargo, el injerto transplantado siguió conservando los criterios morfológicos de viabilidad.

En la arteria femoral, el injerto se fué recubriendo por neoíntima a partir del punto de sutura con el vaso huésped, ocurriendo a este nivel como en los casos anteriores arteriales, una disrupción de las elásticas. La íntima así formada, mantuvo una superficie uniforme, endotelizada, sin soluciones de continuidad, y permaneciendo la luz del vaso libre. Observamos de igual forma una formación de tejido fibroso adventicial por fuera del heteroinjerto.

Conclusión : Perfecta conservación del pericardio transplantado a nivel arterial, con fenómenos de neoformación de las capas constituyentes del vaso por fuera y por dentro del heteroinjerto. -- Disrupción a nivel del punto de sutura de las elásticas arteriales. En saco pericárdico se conservó el pericardio transplantado mostrando éste una mínima fibrosis y una discreta inflamación -- crónica. El injerto auricular, mostró una metaplasia ósea focal dentro del tejido fibrótico que lo recubría.

EXPERIMENTAL N° 31

Operación : Implantación de pericardio porcino en pared auricular derecha.

Cirugía : Una vez clampada lateralmente la pared auricular derecha, se resecó un fragmento de la misma. El defecto se cerró con un injerto pericárdico de tres por dos - cm. suturado con Prolene de 4-0. Se dejó el saco pericárdico abierto.

Evolución postoperatoria : Satisfactoria

Tiempo de control : Cuatro meses y medio

Hallazgos macroscópicos : Se encontraron adherencias entre pulmón y aurícula derecha, siendo éstas de mayor intensidad en la zona correspondiente al lugar de implantación del injerto pericárdico. La aurícula derecha se encontró libre de trombos. El injerto pericárdico se mostró englobado en un tejido cicatricial que deformaba el interior de la cavidad auricular y que confería a todo el conjunto un tacto duro. Al corte se apreció el injerto plegado y rodeado por tejido fibroso.

Hallazgos histológicos : El heterotransplante implantado conservó su morfología habitual, mostrando signos de moderada fibrosis en torno a él, y fenómenos inflamatorios de tipo crónico a nivel del tejido adiposo circundante.  
(pieza 77018)

Conclusión : Conservación del pericardio injertado a nivel auricular, con moderada fibrosis y mínima inflamación crónica en el tejido adiposo adyacente.

EXPERIMENTAL N° 31 BIS

- Operación : Injerto pericárdico de cerdo en pared auricular derecha.
- Cirugía : Clampaje lateral de pared auricular derecha resecando a continuación un fragmento de la misma. Se cerró el defecto con un injerto ovalado de 2,5 por 3,5 cm., suturándolo con Prolene de 4-0 en sutura continua. Se realizó una sutura en corona en torno al injerto cerrando ésta y quedando la zona del heterotransplante intracavitaria.
- Evolución postoperatoria : Buena
- Tiempo de control : Diez meses y medio.
- Hallazgos macroscópicos : Cavidad pericárdica libre de adherencias. No se encontraron trombos intracavitarios en aurícula derecha. En la zona que correspondió a la inserción del heteroinjerto se encontró haciendo relieve en la cavidad auricular una especie de "botón" -- que correspondía al injerto recubierto de neoíntima.
- Hallazgos histológicos : El pericardio injertado mostró en este caso de modo adyacente a la sutura una reacción granulomatosa retículo-histiocitaria con linfocitos y células plasmáticas. El injerto conservó sus características morfológicas propias, rodeándose de una discreta fibrosis en el seno de la cual se advirtieron focos mínimos de inflamación aguda con polinucleares.
- Conclusión : Perfecta conservación del pericardio con discreta fibrosis circundante y mínima inflamación aguda.

EXPERIMENTAL N° 32

- Operación : Implantación de pericardio porcino en el tracto de salida ventricular derecho.
- Cirugía : Bajo circulación extracorpórea y una vez clampadas ambas venas cavas, se realizó una ventriculotomía longitudinal. Se cerró con un injerto pericárdico ovalado de 4 x 2,5 cm. suturado con Prolene de 6-0.
- Evolución postoperatoria : Satisfactoria
- Tiempo de control : Un mes
- Hallazgos macroscópicos : Cavidad pericárdica libre de adherencias. Injerto pericárdico flexible. Una vez incindido longitudinalmente se apreció recubierta su superficie interna por neocardio, en continuidad con el resto del endocardio.
- Hallazgos histológicos (pieza 78006) : En torno al injerto implantado en tracto de salida ventricular derecho se objetivó tejido de granulación con inflamación aguda y crónica, y presencia de linfocitos y polinucleares, plasmáticos e histiocitos, con numerosos vasos pequeños neoformados y rodeados de tejido colágeno denso, que en ocasiones aglutinaba grupos de fibras musculares cardíacas. El injerto conservaba sus peculiaridades morfológicas.

Conclusión : Conservación del pericardio heterotransplantado con tejido de granulación y fibrosis circundante.

EXPERIMENTAL N° 32 bis

- Operación : Implantación de pericardio porcino en hemidiafragma derecho.
- Cirugía : Excisión de una porción muscular fibrosa de la cúpula diafragmática derecha, cerrando el defecto mediante un parche circular de pericardio porcino de cinco cm. de diámetro. Se utilizó como material de sutura Sintofil de 2-0.
- Evolución postoperatoria : Buena
- Tiempo de control : Seis meses y medio
- Hallazgos macroscópicos : Se encontraron adherencias con el pulmón, de pequeña intensidad y sobre todo a nivel de la línea de sutura. Por su superficie abdominal presentaba adherencias con el hígado a nivel de la línea de sutura únicamente. El injerto se encontraba flexible y conservaba un aspecto similar al día de implantación.
- Hallazgos histológicos (pieza 78010) : El heteroinjerto implantado a nivel -- del hemidiafragma derecho mostró sus características morfológicas habituales mostrando reacción granulomatosa linfocitaria a nivel de la línea de sutura, a cuyo nivel existieron adherencias laxas y fibrosas con el tejido pulmonar y hepático. En torno al heteroinjerto no se observaron fenómenos inflamatorios ni signos de fibrosis.
- Conclusión : Perfecta conservación del heteroinjerto con mínima fibrosis y adherencias laxas a pulmón e hígado a nivel de la línea de sutura.



EXPERIMENTAL N° 33

- Operación : Implantación de pericardio porcino en el tracto de salida ventricular derecho.
- Cirugía : Se suturó sobre el tracto de salida ventricular derecho, un injerto pericárdico ovalado de cuatro por 2,5 cm. con Prolene de 6-0. Una vez suturado totalmente, se incindió el centro del injerto por su eje mayor, se seccionó la musculatura -- del tracto de salida y a continuación -- con un clamp vascular, se aproximaron -- los bordes del injerto pericárdico, suturando éste finalmente. La apertura del injerto fué buena.
- Evolución postoperatoria : Buena
- Tiempo de evolución : Trece meses
- Hallazgos macroscópicos : Adherencias pericárdicas universales. Aspecto externo del injerto excelente. Una vez abierto el ventrículo derecho, se -- apreció una discreta reacción fibrosa a la altura del injerto. La apertura conseguida había resultado insuficiente a todas luces y nuevamente se había realizado una fusión de la musculatura ventricular.
- Hallazgos histológicos : El heteroinjerto implantado en el tracto de salida ventricular derecho mantenía -- sus características morfológicas habituales, hallándose rodeado de un tejido fibroso colágeno escasamente vascularizado, sin signos de inflamación. No se apreciaron sínfisis en ningún punto, y a nivel de la sutura se volvieron a observar granulomas reactivos a la misma.
- Conclusión : Conservación del pericardio injertado con discreta -- fibrosis.

EXPERIMENTAL N° 34

- Operación : Implantación de pericardio porcino en el tracto de salida ventricular derecho.
- Cirugía : Se implantó un injerto pericárdico de -- forma ovalada y de 4,5 por tres cm. sobre el tracto de salida ventricular derecho. Se suturó con Prolene de 4-0. Cuando quedaba algo menos de la mitad del injerto por suturar, se ocluyeron ambas venas cavas y se realizó la ventriculotomía derecha finalizando la sutura.
- Evolución postoperatoria : Buena
- Tiempo de evolución : Nueve meses
- Hallazgos macroscópicos : Cavidad pericárdica libre de adherencias. Injerto pericárdico perfectamente delimitado sobre el tracto de salida ventricular derecho, conservando su aspecto original. La superficie interna del injerto se encontró recubierta por musculatura ventricular.
- Hallazgos histológicos : El pericardio injertado conservó también su morfología habitual, rodeándose en este caso de un tejido fibroso muy laxo -- (pieza 77019) que no experimentó fenómenos de sínfisis con los tejidos adyacentes. De igual forma, no se observaron fenómenos inflamatorios agudos ni crónicos, en la vecindad del trasplante.
- Conclusión : Perfecta conservación del heterotrasplante con mínima fibrosis circundante.

EXPERIMENTAL N° 35

- Operación : Implantación de pericardio porcino sobre el tracto de salida ventricular derecho.
- Cirugía : Una vez comenzado el bypass cardiopulmonar se ocluyeron ambas venas cavas, realizándose una ventriculotomía longitudinal. Se suturó sobre los bordes de ésta, una pieza de pericardio de cuatro por tres cm. mediante Prolene de 4-0.
- Evolución postoperatoria : Buena
- Tiempo de control : Dos meses
- Hallazgos macroscópicos : Cavidad pericárdica libre de adherencias. Injerto pericárdico en perfecto estado, conservando sus características originales. El injerto ofreció una finura similar al día de implantación.
- Hallazgos histológicos : El pericardio heterotransplantado conservó sus características morfológicas habituales, mostrando una neoformación fibrosa mínima en torno a él, con mínimos infiltrados inflamatorios de tipo crónico-fundamentalmente a nivel perivascular. - Se continuaron observando fenómenos reactivos granulomatosos en torno al hilo de sutura.  
(pieza 77016)
- Conclusión : Conservación del pericardio heterotransplantado, con mínima fibrosis y reacción granulomatosa a nivel de la sutura.

EXPERIMENTAL N° 39

- Operación : Injerto de pericardio porcino en pared auricular derecha y aorta torácica descendente.
- Cirugía : Una vez efectuado el clampaje lateral de la pared auricular derecha, se resecó la porción comprendida por la pinza hemostática. Se cerró el defecto parietal con un injerto pericárdico de forma ovalada y de 3 x 1,5 cm. suturándolo con Prolene de 4-0.  
Por toracotomía izquierda realizada -- por cuarto espacio intercostal se abordó la aorta torácica descendente. Una vez clampada lateralmente ésta se procedió a realizar una aortotomía longitudinal de unos dos centímetros y medio aproximadamente suturando a continuación un injerto pericárdico ovalado mediante Prolene de 4-0.
- Evolución postoperatoria : Satisfactoria
- Tiempo de control : Para el injerto aórtico 17 meses. Para el injerto auricular siete meses.
- Hallazgos hemodinámicos : El animal fué estudiado angiográficamente a los 15 meses de evolución. Por punción femoral derecha se realizó aortografía torácica en posiciones lateral y oblicuas, no apreciándose ni defectos de relleno, ni dilataciones aórticas a nivel del injerto.
- Hallazgos macroscópicos : Cavidad pericárdica libre de adherencia. Cavidad auricular libre de trombos. La zona en que se encontraba el injerto presentaba una consistencia dura. A nivel aórtico se encontró la luz arterial libre de trombos, sin dilataciones ni retracciones, encontrándose bandas transversales entre las líneas de sutura. El injerto se encontró

endurecido en su parte central, presentando una endotelización perfecta.

Hallazgos histológicos  
(pieza 78011)

: El injerto implantado a nivel auricular mostró una morfología habitual, con escasos fenómenos de fibrosis circundante sin signos de inflamación. A nivel de aorta descendente, existieron focos de reabsorción del pericardio implantado, mostrándose a ese nivel fenómenos de metaplasia ósea con neoformación de médula ósea hematopoyética.

Conclusion: Perfecta conservación del heteroinjerto a nivel auricular. Reabsorción focal a nivel del injerto implantado en aorta descendente con formación de focos de metaplasia ósea.

EXPERIMENTAL N° 40

- Operación : Implantación de pericardio porcino a nivel pericárdico y en aorta descendente torácica.
- Cirugía : Por toracotomía izquierda se abordó el -saco pericárdico, resecaando un fragmento cuadrangular de cuatro por cuatro cm. de pericardio del perro, anterior al nervio frénico. Se suturó en su lugar una pieza cuadrangular del material en estudio mediante sutura reabsorbible. Seguidamente se clampó lateralmente la aorta torácica descendente, realizando una aortotomía --longitudinal de un centímetro y medio aproximadamente. Se cerró la luz del vaso con un injerto ovalado de pericardio, suturado con monofilamento de 4-0.
- Evolución postoperatoria : Paraplejia de extremidades inferiores.
- Tiempo de evolución : 15 días.
- Hallazgos macroscópicos : No se encontraron adherencias entre pulmón y saco pericárdico. El heteroinjerto pericárdico mostró un tamaño y forma similar al día de implantación. En la cavidad pericárdica se encontraron solamente discretas adherencias a nivel de la línea de sutura, siendo éstas fáciles de romper. El heteroinjerto se conservó flexible.
- A nivel aórtico el heteroinjerto se conservó también flexible, sin signos de dilatación ni de retracción. La luz vascular se mostró libre, con perfecto recubrimiento del heteroinjerto.
- Hallazgos histológicos : El injerto transplantado a nivel pericárdico mostró características morfológicas habituales, existiendo en torno a él y en el seno del tejido fibroso neoformado, infiltrados variables de carácter agudo y crónico, con predominancia de po-
- (pieza 7615)

linucleares y linfocitos. Esta reacción se hace granulomatosa en las áreas que rodean los hilos de sutura. Es a este nivel, en el único lugar en donde se advierten discretas y laxas adherencias al pericardio receptor, y donde se advierten ocasionalmente fenómenos de esteatonecrosis.

En la aorta, existe una perfecta unión del injerto a la pared arterial con conservación de su morfología habitual, recubriéndose hacia la luz por íntima neoformada a partir de la pared aórtica. En la luz no se observaron fenómenos de trombosis, permaneciendo ésta libre.

Conclusión : Conservación del pericardio heterotransplantado con mínima fibrosis e inflamación aguda y crónica, en torno al injerto pericárdico. A nivel aórtico conservación del pericardio heterotransplantado con aposición sobre él de íntima neoformada, y fenómenos inflamatorios subyacentes al injerto. No se apreciaron signos de trombosis.

EXPERIMENTAL N° 40 bis

Operación : implantación de pericardio bovino en arteria y vena femorales bilaterales.

Cirugía : Una vez disecados los vasos femorales bilaterales se procedió al clampaje de los mismos. Se realizaron -- unas arteriotomías y venotomías longitudinales de dos cm., cerrando los defectos con unos injertos de pericardio bovino de forma ovalada y de un tamaño de dos por 0,7 cm. Se suturaron los injertos con Prolene de 6-0.

Evolución postoperatoria : Buena

Tiempo de control : Dos meses y medio

Hallazgos macroscópicos : Los cuatro vasos se encontraron permeables, sin mostrar estenosis ni dilataciones de los injertos. El pequeño abombamiento que se puede apreciar en la fotografía macroscópica quedó--peroperatoriamente. Los injertos se--encontraron flexibles, pero algo menos que el día de su implantación. -- La luz de los vasos en ningún caso --mostró trombosis focales a nivel del injerto, siendo la neointima brillante.

Hallazgos histológicos  
(pieza 77035) : Como en los casos anteriores, el pericardio implantado a nivel arterial y venoso mostró la morfología que le es habitual, recubriéndose de neointima a partir de la línea de sutura, permaneciendo la luz del vaso absolutamente libre de fenómenos trombóticos. Por fuera del injerto se advierte la formación de tejido fibroso adventicial, con mínimos infiltrados -- inflamatorios de tipo crónico y agudo, al que se sumaron macrófagos cargados de hemosiderina.



Conclusión : Neoformación de las capas constituyentes de la arteria y vena sobre el pericardio porcino injertado, que muestra perfecta conservación y coalescencia con el vaso receptor.

EXPERIMENTAL N° 41

- Operación : Injerto pericárdico porcino en aorta to  
rácica descendente.
- Cirugía : Una vez realizado el clampaje aórtico -  
de forma lateral, se abrió longitudinal  
mente la pared aórtica en unos 2,5 cm.,  
cerrando el defecto con un injerto peri  
cárdico de 2,5 por 0,7 cm., suturado --  
con Prolene de 4-0. El clampaje aórtico  
fué de 20 minutos.
- Evolución postoperatoria : No se consiguió despertar al animal.
- Tiempo de control : 24 horas.
- Hallazgos macroscópicos : No se encontraron cambios macroscópicos  
evidentes, sin apreciarse signos de --  
trombosis sobre el injerto.
- Hallazgos histológicos : El injerto implantado a nivel aórtico -  
(pieza 77017) muestra perfecta coalescencia entre él-  
y el vaso arterial. No se observaron fe  
nómenos trombóticos sobre el mismo, ni  
neoformación de las capas constituyentes  
de la arteria, así como signos de infla  
mación o fibrosis. El heteroinjerto con  
servó su morfología habitual.
- Conclusión : Perfecta coalescencia entre heteroinjerto y pared --  
aórtica, sin signos de inflamación, trombosis y neoformación de pa  
red arterial sobre el mismo.

EXPERIMENTAL N° 42

- Operación : Injerto de pericardio porcino en aorta torácica descendente.
- Cirugía : Una vez realizado el clampaje lateral-aórtico, se abrió longitudinalmente el vaso en una extensión de unos dos cm.- Se suturó un parche ovalado de dos por 0,5 cm., con Prolene de 6-0. El clampaje aórtico fué de 26 minutos.
- Evolución postoperatoria : Regular
- Tiempo de control : Cinco días
- Hallazgos macroscópicos : Se encontró hemotorax abundante. El examen del injerto mostró un pequeño orificio a nivel de la línea de sutura, por el que había estado rezumando sangre. - Las características macroscópicas del injerto fueron similares al día de implantación. No se encontraron trombos en la luz del vaso.
- Hallazgos histológicos : El pericardio implantado a nivel de la aorta torácica descendente, mostró una pequeña solución de continuidad a nivel de la sutura, con salida de material hemático hacia los tejidos perivascuales. El injerto conservó sus características morfológicas habituales, sin observarse fenómenos de neoformación de íntima sobre el mismo. No se apreciaron tampoco signos de inflamación.
- Conclusión : Conservación del injerto heterotransplantado, con pequeña solución de continuidad a nivel de la sutura y extravasación hemática hacia tejidos perivascuales.

EXPERIMENTAL N° 42 bis

- Operación : Injerto pericárdio bovino en aorta abdominal. Implantación de pericardio porcino en hemidiafragma derecho.
- Cirugía : Clampaje lateral de aorta abdominal por encima del origen de la arteria mesentérica inferior. Aortotomía longitudinal de tres cm. Sutura de un injerto ovalado de pericardio bovino de tres por 1,5 cm. mediante Prolene de 4-0. Excisión de un fragmento circular, muscular y fibroso, de hemidiafragma derecho, cerrando el defecto yatrogénico mediante un injerto circular de pericardio porcino de cinco cm. de diámetro, suturándolo con Sintofil de 2-0 en sutura continua y puntos interrumpidos.
- Evolución postoperatoria : Buena
- Tiempo de control : Para el injerto aórtico seis meses y medio. Para el injerto diafragmático dos meses.
- Hallazgos hemodinámicos : A los cinco meses se realizó estudio angiográfico. Por disección femoral izquierda se introdujo el cateter. Se realizó aortografía en las posiciones habituales no encontrando dilataciones ni defectos de replección aórticos a nivel del injerto.
- Hallazgos macroscópicos : Injerto diafragmático sin mostrar retracciones, conservando la flexibilidad habitual. Se encontraron adherencias mínimas con parénquima pulmonar e hígado. El injerto parecía recubierto por muy poco tejido fibroso. Injerto aórtico flexible, sin dilataciones ni retracciones. No trombosis por su superficie interna, sin mostrar cambios de coloración y perfectamente endotelizado.

Hallazgos histológicos  
(pieza 78012)

: Los injertos implantados a nivel de aorta abdominal y hemidiafragma derecho -- conservaban sus características morfológicas habituales. En el implantado a nivel diafragmático se observaron laxas adherencias con el tejido pulmonar, sin signos de inflamación ni fibrosis. En el implantado a nivel aórtico, se apreciaba la perfecta endotelización.

Conclusión : Perfecta conservación en ambos casos del heteroinjerto.

EXPERIMENTAL N° 43

- Operación : Injerto de pericardio porcino en aorta torácica descendente.
- Cirugía : Realizado el clampaje lateral aórtico, se abrió longitudinalmente el vaso, implantando un injerto romboidal de 1,5 por 0,7 cm., suturándolo con Prolene - de 6-0. A mitad de la sutura se deslizó el clamp, perdiéndose aproximadamente un litro de sangre, pudiéndose controlar la hemorragia finalmente.
- Evolución postoperatoria : Paraplejia espástica de extremidades inferiores.
- Tiempo de control : Seis días
- Hallazgos macroscópicos : Injerto pericárdico en perfectas condiciones, conservando las mismas características que el día de implantación. No se apreciaron depósitos trombóticos a nivel del injerto.
- Hallazgos histológicos : El injerto implantado a nivel de la --  
(pieza 77027) aorta descendente torácica mostró una perfecta coalescencia a nivel de la sutura, con perfecta conservación de su morfología, sin observarse fenómenos de neoformación de pared arterial sobre el mismo. Llamó la atención la presencia de focos de extravasación hemática reciente en tejido periaórtico.
- Conclusión : Conservación del pericardio injertado, con perfecta coalescencia a nivel de la sutura. No se apreciaron fenómenos de trombosis, ni neoformación de pared arterial sobre el mismo.

EXPERIMENTAL N° 48

- Operación : Injerto de pericardio bovino en aorta abdominal.
- Cirugía : Se disecó un segmento aórtico por encima del origen de la mesentérica inferior. Una vez clampado lateralmente el vaso, se realizó una aortotomía longitudinal de dos cm. El vaso se cerró -- con un injerto de pericardio bovino de 2 x 1 cm., suturándolo con Prolene de 4-0.
- Evolución postoperatoria : Satisfactoria.
- Tiempo de control : Seis meses y medio
- Hallazgos angiográficos : A los cuatro meses se realizó el estudio angiográfico. No se visualizaron dilataciones o modificaciones de consideración en la silueta aórtica.
- Hallazgos macroscópicos : Injerto aórtico flexible, perfectamente endotelizado. La porción central del endotelio presentaba una zona enrojecida con aspecto de ulceración.
- Hallazgos histológicos : El injerto implantado mostró una perfecta conservación de su morfología habitual. Existieron no obstante, a nivel de la neoíntima y adventicia, intensos signos de inflamación aguda y crónica, con presencia de colonias cocobacilares, que en ningún momento se insinuaron en el injerto. Asimismo se advirtió una solución de continuidad a nivel de la íntima neoformada, con aposición de material fibrinoide en su superficie.
- Conclusión : Perfecta conservación del pericardio hetertransplantado con infección aguda de la neoíntima y tejido fibroso adventicial, y ercción superficial con aposición de material fibrinoide.

R E S U L T A D O S



Se expondrán en primer lugar los resultados experimentales, valorando los estudios hemodinámicos, macroscópicos e histológicos realizados. En un segundo apartado, se examinarán los resultados obtenidos con el pericardio porcino y bovino como material de uso clínico, valorando la evolución clínica y hemodinámica seguida por los enfermos.

#### 5.1. Resultados Experimentales.

El pericardio porcino y bovino en estudio se ha implantado en siete lugares diferentes (pericardio, aurícula derecha, diafragma, tracto de salida ventricular derecho, aorta torácica y abdominal, arteria y vena femorales) utilizando para ello un total de 52 perros, realizando 81 experimentos. No se incluyen en estas cifras aquellos animales perdidos -- peroperatoriamente o en el postoperatorio inmediato, y en los que también se habían realizado algún tipo de experimento con el pericardio. Tampoco valoraremos aquí los resultados obtenidos con el material en estudio al injertarlo en posiciones como vejiga urinaria, vena cava superior y vena cava inferior, ya que no serían demostrativos por ser muy corta nuestra serie y experiencia.

Dado que en el apéndice experimental se expo -

nen con detalle los datos quirúrgicos, evolutivos, - hallazgos hemodinámicos, aspectos macroscópicos y es tudios histológicos de todos los experimentos, nos - limitaremos en este capítulo a resaltar los detalles generales de mayor interés, dilucidando la viabili - dad del material en sus diferentes posiciones.

Debemos de señalar que en ninguno de los casos que se van a exponer se ha utilizado anticoagulantes ni antiagregantes de modo temporal o permanente.

#### 5.1.1. Injertos pericárdicos.

Fueron 20 los perros utilizados para estudiar el comportamiento del pericardio porcino como susti - tutivo parcial del saco pericárdico del perro.

Las evoluciones postoperatorias fueron satis - factorias. Tres de estos animales sufrieron contro - les postoperatorios radiológicos para valorar los po - sibles desplazamientos y relación de distancias sis - tólico-diastrólicas, entre los clips radioopacos colo - cados en la intervención sobre epicardio y heteroin - jerto.

Este modo de intentar valorar el desarrollo - progresivo de adherencias pericárdicas no dió ningún

resultado, creando incluso complicaciones al dar lugar al desarrollo de infecciones por una dudosa esterilidad del material radioopaco utilizado (Exp. 11 y 12 bis. Figs. 27-28-29).

Los 20 perros fueron reintervenidos entre los 15 y 300 días de postoperatorio, utilizando en todos los casos la misma vía de acceso que en la primera intervención.

En tres casos se evidenciaron signos de infección. En uno de los casos que falleció a los 15 días (perro n° 12) se encontró contenido purulento en mediastino encontrándose el heteroinjerto con dehiscencia de suturas, conservándose fino, flexible y con el tamaño y forma iniciales. Histológicamente el pericardio se conservó acelular pero con signos de inflamación aguda en el tejido adyacente.

Los otros dos animales que presentaron infección fueron reintervenidos a los cuatro y cinco meses (Exp. 11 y 12 bis respectivamente. Figuras 27 - 28 y 29). Se encontró en ambos un intenso granuloma reaccional englobando el injerto y el material purulento. Por tratarse de casos en los que se implantó material de contraste radioopaco, pensamos que la razón más lógica para explicar esto serían unas defi -

cientes condiciones de esterilidad del material radioopaco. Histologicamente se evidenció en estos dos perros, un tejido colágeno muy denso englobando abscesos, colonias cocoides, y restos del pericardio transplantado. Este pericardio transplantado mostraba fenómenos de necrosis, disgregación de sus fibras constituyentes y reabsorción focal.

Los resultados macroscópicos e histológicos obtenidos en los 17 perros restantes los expondremos -- agrupando los animales en tres grupos con arreglo a sus tiempos de evolución postoperatoria. En el primer grupo, los cuatro perros integrantes fueron reoperados entre los 15 y 60 días de evolución. El segundo -- grupo comprende ocho perros con evoluciones postoperatorias entre tres y cinco meses. El tercer grupo, formado por cinco perros, es el de evolución más larga -- llegando hasta los 10 meses.

El primer grupo de cuatro perros (Exp. 40 1 bis, 2 y 3. Figs. 40, 41, 6, 7, 12, 15 y 16) fué reoperado entre los 15 días y dos meses.

Macroscopicamente no se encontraron nunca adherencias entre el heteroinjerto y epicardio del hueso ped, ni en el resto de la cavidad pericárdica. Solamente se apreciaron adherencias en tres casos a nivel de la línea de sutura, entre ésta y epicardio (Exp. 40, 1

bis y 3). El heteroinjerto se conservaba flexible, fino y con el aspecto, forma y tamaño originales. Histologicamente se mostró una sínfisis perfecta entre los dos tipos de pericardio (Figs. 8 y 17). El injerto se cubrió con una fina capa de tejido fibroso con signos de reacción crónica inflamatoria (Exp. 4, 1 bis y 2). En los cuatro casos el pericardio transplantado se conservó acelular, manteniendo su estructura histológica original.

Los ocho perros del segundo grupo fueron reoperados entre los tres y cinco meses después de cirugía (ver cuadro 2). En cinco ocasiones se encontraron adherencias mínimas a nivel de la línea de sutura entre el heteroinjerto y el epicardio y el pericardio huésped (Exp. 5, 2 bis, 13, 14 y 15). Estas adherencias entre línea de sutura y epicardio fueron fácilmente disecables, en muchos casos a punta de dedo. En dos casos (Exp. 2 bis y 13) se encontraron adherencias muy laxas entre heteroinjerto y epicardio. El resto de la cavidad pericárdica se encontró únicamente ocupada por adherencias muy laxas en un solo caso (Exp. 13). Los casos que presentaron adherencias a nivel de saco pericárdico y entre heteroinjerto y epicardio, también las tuvieron a nivel de la línea de sutura. De los ocho casos, en tres no hubo ningún tipo de adherencias en cavidad pericárdica (Exp. 4, 9 y 16). Macroscópicamente los ocho injertos conservaron un aspecto y propiedades similares al día de implantación,

conservando a su vez el tamaño y forma originales. - En los perros n° 14 y 15, en los que se habían implantado heteroinjertos porcinos dobles, no se encontra - ron adherencias más que a nivel de la línea de sutura, conservándose en el número 14 libre el espacio entre - las dos hojas del injerto (Figs. 31 y 32), y ocupado - por una fina capa de tejido fibroso en el n°15 (Figs. 34 y 35). Histologicamente todos los injertos de este grupo se encontraron cubiertos por una fina capa de - tejido fibroso, presentándose en muchas ocasiones en esta capa signos de reacción inflamatoria crónica -- (ver cuadro 2). El heteroinjerto se mantuvo siempre -- acelular, conservando su estructura histológica origi - nal. En el perro n°2 bis, se encontraron calcificacio - nes microscópicas (Fig. 10) en el seno del tejido adi - poso que recubría el heteroinjerto, sin afectar éstas al pericardio implantado. En el perro n° 14 se obser - vó histologicamente (Fig. 33) la doble capa de hete - roinjerto cubierta por tejido fibroso.

Un tercer grupo de cinco perros fué reoperado - entre los siete y 10 meses después de cirugía (ver -- cuadro 3). En dos ocasiones se encontraron adherencias de intensidad moderada, entre heteroinjerto y epicar - dio, así como a nivel de la línea de sutura y epicar - dio. En uno de estos casos mencionados se encontraron además adherencias en el resto de la cavidad pericárdi - ca (Exp.6). En tres perros (Exp. 1, 8 y 10) no se en -

contraron adherencias a nivel de la línea de sutura o debajo del injerto, y en cuatro (Exp. 1, 8, 10 y 30) el resto de la cavidad pericárdica se mostró libre de adherencias. Macroscopicamente todos los injertos, incluso los que presentaron adherencias, conservaron sus características originales de aspecto, flexibilidad, tamaño y forma. Histologicamente se vieron (Fig. 21 y 26), como en los casos antes mencionados, las dos capas de tejido fibroso recubriendo el pericardio implantado, existiendo una correlación entre el grosor histológico de estas capas y la intensidad de las adherencias desarrolladas. En todos los casos se conservó el heteroinjerto acelular conservando la estructura histológica original. En el perro n° 6 se apreciaron algunas imágenes histológicas de reabsorción focal del injerto, conservando en su mayor parte el resto del pericardio implantado, estando éste cubierto por un estrato fibroso colágeno con tejido adiposo adyacente con focos de extravasación hemática y metaplasia cartilaginosa que no afectó al injerto.

Como se ha podido ver, el pericardio porcino, injertado a nivel pericárdico del perro, ha conservado su estructura histológica inalterada, siendo constantes en la mayoría de los casos las fibrosis e inflamaciones crónicas, en grado mínimo, en torno al material injertado.

Las adherencias de mayor intensidad entre epicardio y heteroinjerto se han desarrollado en dos casos, a los siete y nueve meses de evolución. Esto podría indicar que el grado de adherencias creadas en la cavidad pericárdica sería tanto más intenso cuanto mayor fuera el tiempo de evolución. Ahora bien, - si examinamos los injertos con adherencias a nivel - de la línea de sutura (que han sido las más frecuentes y que en todos los casos en que existieron adherencias debajo del injerto o en el resto de la cavidad pericárdica existieron de modo irrevocable a nivel de la línea de sutura) podemos ver que éstas se han presentado en el 75% en el grupo primero, en el 62% en el grupo segundo y en el 40% en el grupo tercero.



S A C O    P E R I C A R D I C O

GRUPO I

<u>PERRO N°</u>	<u>POSTO-OP</u> <u>(meses)</u>	<u>ADHERENCIAS</u>			<u>EN TORNO AL INJERTO</u>		
		<u>SACO</u> <u>PERICARDICO</u>	<u>L. SUTURA</u>	<u>BAJO</u> <u>INJERTO</u>	<u>FIBROSIS</u>	<u>INFLAMACION</u> <u>CRONICA</u>	<u>DEGENERACI</u>
40 (Figs. 40-41)	1/2	-	+	-	+	+	-
1 bis (Figs. 6-7-8)	2	-	+	-	+	+	-
2 (Fig. 12)	2	-	-	-	+	+	-
3 (Figs. 15-16-17)	2	-	+	-	-	-	-

+ Grado mínimo  
 ++ Grado moderado  
 +++ Grado intenso

S A C O    P E R I C A R D I C O

GRUPO II

PERRO N°	POST-OP (meses)	ADHERENCIAS			EN TORNO AL INJERTO		
		<u>SACO PERICARDICO</u>	<u>L.SUTURA</u>	<u>BAJO INJERTO</u>	<u>FIBROSIS</u>	<u>INFLAMACION CRONICA</u>	<u>DEGENERACION</u>
4 (Fig. 11)	3	-	-	-	+	+	+
16 (Figs. 36-37-38)	4	-	-	-	-	-	-
5 (Figs. 18-19)	4	-	+	-	+	-	-
9 (Figs. 22-23)	4	-	-	-	+	-	-
2 bis (Figs. 9-10)	5	-	+	+	+	+	-
13 (Fig. 30)	5	+	+	+	+	+	-
14 (Fig. 31-32-33)	5	-	+	-	+	+	-
15 (Fig. 34-35)	5	-	+	-	+	+	-

+ Grado mínimo  
 ++ Grado moderado  
 +++ Grado intenso

S A C O   P E R I C A R D I C O

GRUPO III

<u>PERRO N°</u>	<u>POST-OP</u> <u>(meses)</u>	<u>ADHERENCIAS</u>			<u>EN TORNO AL INJERTO</u>		
		<u>SACO</u> <u>PERICARDICO</u>	<u>L. SUTURA</u>	<u>BAJO</u> <u>INJERTO</u>	<u>FIBROSIS</u>	<u>INFLAMACION</u> <u>CRONICA</u>	<u>DEGENERACIONES</u>
6 (Figs. 20-21)	7	++	++	++	++	-	-
8	7	-	-	-	+	-	-
30 (Fig. 39)	9	-	++	++	+	+	-
10 (Figs. 24-25-26)	10	-	-	-	-	-	-
1	10	-	-	-	-	-	-

+ Grado mínimo  
 ++ Grado moderado  
 +++ Grado intenso

### 5.1.2. Injertos pericárdicos auriculares.

Se utilizaron 17 perros para implantar el material en estudio en la pared auricular derecha. En 4 casos (Exp. 15 bis, 17, 29 y 31 bis) se colocaron injertos intraauriculares de pericardio, todos en aurícula derecha, fijándolos sobre la superficie interna de la pared auricular en tres casos y en el cuarto se dejó a modo de "bolgajo" libre en la cavidad auricular derecha a través de la orejuela. En dos perros de esta serie (Exp. 16 y 30) se implantó simultáneamente un injerto pericárdico a nivel de saco pericárdico.

Las evoluciones postoperatorias fueron satisfactorias. Se reintervinieron para estudio estos perros entre los dos y 13,5 meses de evolución postoperatoria. En la reintervención se utilizó la misma vía de acceso que en la primera intervención.

Los resultados macroscópicos e histológicos obtenidos en los 17 perros los expondremos agrupándolos en tres grupos con arreglo a sus tiempos de evolución postoperatoria. En el primer grupo, los siete perros integrantes fueron reoperados entre los dos y tres meses y medio de evolución. El segundo grupo de seis animales abarca tiempos de evolución entre los cuatro y seis meses y medio.

El tercer grupo, formado por cuatro perros, - comprende los animales de evolución postoperatoria - más larga.

El primer grupo de siete animales (ver cuadro 1) fué reoperado entre los dos y tres meses y medio de evolución. En un caso (Exp. n° 27) se encontró la cavidad pericárdica con adherencias universales y el lugar donde debía asentar el heteroinjerto se apreció rígido. Histologicamente se comprobó la intensa fibrosis en torno al heteroinjerto, apareciendo extensos focos de metaplasia ósea microscópica en la capa de tejido fibroso que envolvía a éste. Si bien en algunas zonas el pericardio se mantenía viable, bien conformado y totalmente acelular, en otras áreas aparecieron focos de reabsorción incompleta, con intensa reacción inflamatoria aguda y abscesificante circundante. Estos fenómenos podrían atribuirse a una infección mantenida.

En los seis animales restantes de este primer grupo se encontró la cavidad pericárdica libre de adherencias. En ningún caso se apreciaron trombosis auriculares sobre los heteroinjertos, incluso cuando éstos fueron intraauriculares. Solamente en dos casos (Exp. 19 y 29) se encontró el heteroinjerto flexible, mostrándose en el resto de los casos envuelto por tejido fibroso en mayor o menor grado, con signos evidentes de retracción de este tejido fibroso circun-

dante. Histologicamente se conservó en todos los casos la arquitectura del pericardio, existiendo correlación entre el grosor macroscópico y la capa de tejido fibroso que recubría el injerto histologicamente. En dos casos (Exp. 16 bis y 17) se apreciaron focos de metaplasia cartilaginosa en el tejido fibroso que recubría los injertos. Sólomente en un caso (Exp. 29) aparecieron discretos signos histológicos de inflamación crónica.

Los seis animales del segundo grupo fueron reintervenidos entre los cuatro y seis meses y medio de evolución postoperatoria (ver cuadro 2). La cavidad pericárdica se encontró con adherencias de pequeño grado en cuatro casos, estando totalmente libre en los dos restantes. En ningún caso se encontraron trombosis intraauriculares. En cuatro casos se encontró el heteroinjerto flexible, existiendo correlación con la histología, al demostrar ésta la ausencia de fibrosis en torno al heteroinjerto. En los dos casos restantes (Exp. 21 bis y 31) la zona de implantación del pericardio se encontró con discreta rigidez, cruzando puentes musculares sobre la superficie interna de ésta. Histologicamente el pericardio se conservó acelular en todos los casos, mostrando su morfología habitual. A nivel de la línea de sutura, fué común observar la presencia de reacción granulomatosa, a expensas de células plasmáticas y retículo-histiocitarias. En los dos casos con rigidez macroscópica, se

comprobó histologicamente la fibrosis en torno al injerto; viéndose en un caso (Exp. 21 bis) focos de metaplasia cartilaginosa y de calcificación microscópica en el tejido fibroso que rodeaba al injerto y en torno a la línea de sutura respectivamente.

Los cuatro perros integrantes del tercer grupo fueron reoperados entre los 7 y trece meses y medio (ver cuadro 3). Solo se encontraron adherencias en cavidad pericárdica, en el perro que presentaba un heteroinjerto a nivel pericárdico (Exp. 30). Tampoco en estos casos se presentaron trombosis intraauriculares, pero fué común ver la superficie interna de la aurícula a nivel del injerto pericárdico -- cruzada por puentes musculares y conservando en su conjunto una consistencia dura. Histologicamente se pudo comprobar como en los casos anteriores, que el pericardio se conservaba acelular y únicamente mostraba signos de fibrosis en grado variable en torno a él. En un caso (Exp. n° 30) se observó en el tejido fibroso que rodeaba al heteroinjerto, un foco de metaplasia ósea que no afectaba al pericardio implantado.

También aquí ha quedado demostrado, que el material heterotransplantado ha conservado su estructura histológica inalterada, siendo constantes en la mayoría de los casos el desarrollo de fibrosis en --

torno al injerto. Si bien con los injertos a nivel de saco pericárdico, y como veremos más adelante en -- las demás posiciones, siempre se pudieron delimitar en la reoperación los límites del injerto implantado y su unión con el tejido huesped, a nivel auricular esto ha sido imposible. Solamente en dos casos (Exp. 26 y 29) de los 17 estudiados, se conservaba el injerto en pared auricular con sus contornos precisos. En los 15 casos restantes, el tejido fibroso que cubría el pericardio implantado, y los puentes musculares que en muchas ocasiones se encontraron recorriendo la superficie interna de los injertos, deformaban la zona de implantación de modo similar a un tejido de cicatrización, confiriéndola en muchas ocasiones una consistencia firme. En cuatro ocasiones (Exp. 16 bis, 17, 21 bis y 30), la consistencia fué mayor, -- comprobándose la existencia histológica de metaplasia cartilaginosa en los tres primeros y ósea en el cuarto, siempre en el tejido fibroso que recubría al injerto.



INJERTOS AURICULARES

GRUPO I

<u>PERRO N°</u>	<u>POST-OP (meses)</u>	<u>TROMBOSIS AURICULAR</u>	<u>ADHERENCIAS PERICARDICAS</u>	<u>EN TORNO AL INJERTO</u>		<u>DEGENERACION</u>
				<u>FIBROSIS</u>	<u>INFLAMACION CRONICA</u>	
15 bis	2	-	-	+	-	-
27	2 <sup>1/2</sup>	-	++	++	(Inflamación) aguda	-
19	3	-	-	-	-	-
29 (Figs. 51-52)	3 <sup>1/2</sup>	-	-	+	+	-
16 bis	3 <sup>1/2</sup>	-	-	+	-	-
17	3 <sup>1/2</sup>	-	-	+	-	-
24 (Fig. 55)	3 <sup>1/2</sup>	-	-	+	+	-

+ Grado mínimo

++ Grado moderado

+++ Grado intenso

INJERTOS AURICULARES

GRUPO II

<u>PERRO N°</u>	<u>POST-OP (meses)</u>	<u>TROMBOSIS AURICULAR</u>	<u>ADHERENCIAS PERICARDICAS</u>	<u>EN TORNO AL INJERTO</u>		<u>DEGENERACION</u>
				<u>FIBROSIS</u>	<u>INFLAMACION CRONICA</u>	
16	4	-	+	-	-	-
21 bis	4 <sup>1/2</sup>	-	+	++	-	-
13 bis (Fig. 56)	4 <sup>1/2</sup>	-	+	-	-	-
26 (Fig. 58)	6 <sup>1/2</sup>	-	-	-	-	-
31 (Fig. 53)	6 <sup>1/2</sup>	-	+	++	+	-
22	6 <sup>1/2</sup>	-	-	+	+	-

+ Grado mínimo

++ Grado moderado

+++ Grado intenso

INJERTOS AURICULARES

GRUPO III

<u>PERRO N°</u>	<u>POST-OP (meses)</u>	<u>TROMBOSIS AURICULAR</u>	<u>ADHERENCIAS PERICARDICAS</u>	<u>FIBROSIS</u>	<u>INFLAMACION CRONICA</u>	<u>DEGENERACIONES</u>
39 (Fig. 57)	7	-	-	++	-	-
30 (Fig. 54)	9	-	++	+	-	-
31 bis	10 <sup>1/2</sup>	-	-	+	+	-
28	13 <sup>1/2</sup>	-	-	+	-	-

+ Grado mínimo  
 ++ Grado moderado  
 +++ Grado intenso

### 5.1.3. Injertos pericárdicos en diafragma.

En 10 perros se implantaron heteroinjertos pericárdicos a nivel diafragmático, ocho veces en la porción muscular y en dos ocasiones sustituyendo la porción aponeurótica. La evolución postoperatoria -- fué en todos los casos satisfactoria. Los 10 animales fueron reintervenidos para realizar el examen de la pieza quirúrgica entre los dos y 15 meses de postoperatorio. En todos los casos se utilizó la misma vía de acceso que en la primera intervención.

Los cinco perros del primer grupo fueron reintervenidos entre los dos y tres meses de evolución. -- (ver cuadro 1). El injerto se conservó en cuatro ocasiones con un aspecto y características similares a los que poseía el día de implantación. En el quinto caso (Exp. 25), el único que se implantó en hemidiafragma izquierdo, se encontró el injerto con evidente reacción fibrosa en torno a él, y con adherencias con el epiplon. En tres casos se encontraron adherencias con el parénquima pulmonar (Exp. 23, 26 y 42 bis) y en dos casos con el hígado (Exp. 26, 42 bis), todas de pequeña intensidad, fácilmente disecables -- con el dedo y todas a nivel de la línea de sutura. -- Histologicamente el pericardio transplantado seguía conservándose acelular y mostrando una estructura --

habitual, recubriéndose de tejido conectivo laxo. Solamente en un caso, el que se encontró adherido a -- epiplon (Exp. 25) se comprobó histológicamente el de sarrollo de fibrosis moderada en torno al injerto y signos de inflamación crónica.

Dentro del segundo grupo se han incluido tres -- perros, que fueron reoperados a los tres y medio y -- seis meses y medio de evolución (Ver cuadro 2). Los tres injertos pericárdicos conservaban su tamaño, -- flexibilidad, plegabilidad y coloración similares al día de implantación. Como en los casos del primer gru po, se encontraron adherencias con pulmón e hígado -- en dos casos (Exp. 24 y 32 bis), todas de fácil sección y siempre a nivel de las líneas de sutura. Histologi camente se comprobó la conservación morfológica indem ne del pericardio heterotransplantado, recubriéndose éste de una escasa cantidad de tejido conectivo laxo.

El último grupo lo integran dos perros que fue ron portadores del injerto a nivel diafragmático du rante trece meses y medio y quince meses (ver cuadro 3). En los dos casos se encontraron los parches de -- pericardio en la misma posición anatómica, conservan do unas características macroscópicas y propiedades -- físicas similares a las que presentaban originalmente. En un caso se encontraron adherencias con el pulmón-- (Exp. 20. Fig. 67), y en otro con el hígado (Exp. 28. Fig. 65), siempre de mínima intensidad y a nivel de --

la línea de sutura. Histologicamente los resultados han sido similares al resto de los grupos anteriores, con perfecta conservación del injerto, rodeándose éste de una fina capa de tejido conectivo laxo.-

Nuevamente aquí, el material heterotransplantado se ha conservado inalterado, sin sufrir invasión por parte del huésped, ni experimentar degeneraciones. En líneas generales, el pericardio ha conservado sus características macroscópicas y propiedades físicas originales, manteniéndose la zona de implantación sin cambios, a diferencia de lo expuesto con los injertos auriculares. Solamente en un caso, el único implantado en hemidiafragma izquierdo, el tejido fibroso que recubría el injerto fué de cierta consideración, presentándose adherencias en grado moderado con el epiplon.

I N J E R T O S    D I A F R A G M A T I C O S

GRUPO I

<u>PERRO N°</u>	<u>POST-OP (meses)</u>	<u>ADHERENCIAS</u>		<u>EN TORNO AL INJERTO</u>		<u>DEGENERACIONES</u>
		<u>PULMON</u>	<u>HIGADO</u>	<u>FIBROSIS</u>	<u>INFLAMACION CRONICA</u>	
15 bis	2	-	-	-	-	-
25	2	-	epiplon (++)	++	+	-
42 bis (Fig. 71)	2	+	+	-	-	-
23 (Fig. 66)	3	+	-	+	-	-
26 (Fig. 69)	3	+	+	-	-	-

+ Grado mínimo

++ Grado moderado

+++ Grado intenso

INJERTO DIAFRAGMATICO

GRUPO II

<u>PERRO N°</u>	<u>POST-OP</u> <u>(meses)</u>	<u>ADHERENCIAS</u>		<u>EN TORNO AL INJERTO</u>		<u>DEGENERACIONES</u>
		<u>PULMON</u>	<u>HIGADO</u>	<u>FIBROSIS</u>	<u>INFLAMACION</u> <u>CRONICA</u>	
24 (Fig. 68)	3 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>	+	+	+	+	-
22	6 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>	-	-	-	-	-
32 bis (Fig. 70)	6 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>	+	+	-	-	-

+ Grado mínimo

++ Grado moderado

+++ Grado intenso



INJERTOS DIAFRAGMATICOS

GRUPO III

<u>PERRO N°</u>	<u>POST-OP (meses)</u>	<u>ADHERENCIAS</u>		<u>EN TORNO AL INJERTO</u>		<u>DEGENRACIONES</u>
		<u>PULMON</u>	<u>HIGADO</u>	<u>FIBROSIS</u>	<u>INFLAMACION CRONICA</u>	
28 (Figs, 64-65)	13 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>	-	+	+	-	-
20 (Fig. 67)	15	+	-	+	-	-

+ Grado mínimo  
 ++ Grado moderado  
 +++ Grado intenso

#### 5.1.4. Injertos pericárdicos en el tracto de salida ventricular derecho.

Se utilizaron cuatro perros para implantar injertos de pericardio porcino en el tracto de salida ventricular derecho. En dos casos se realizó la intervención con by-pass cardiopulmonar total bajo circulación extracorpórea, y en los dos restantes mediante parada circulatoria temporal.

Los cuatro animales fueron reintervenidos entre uno y trece meses después de la primera intervención, después de haber seguido una evolución postoperatoria satisfactoria. Los dos animales que fueron sometidos a circulación extracorpórea (Nos. 32 y 35) son los de más corta evolución ya que fallecieron bruscamente a los 30 y 60 días respectivamente, después de una evolución del todo satisfactoria.

En un caso, el de más larga evolución (Exp. 33.- Fig. 74), se encontraron adherencias pericárdicas universales de muy fácil disección. En los otros tres casos la cavidad pericárdica se mostró libre de adherencias. Macroscopicamente hubo grandes diferencias entre los injertos colocados bajo circulación extracorpórea de los que no fueron implantados así. En los primeros, al ser suturados sobre los bordes de la ventriculotomía, el pericardio debía soportar las presiones intra-

ventriculares; en tanto que en los segundos, dado que la ventriculotomía era incompleta, volvía a cicatrizar ésta y el heteroinjerto pericárdico quedaba recubriendo únicamente la musculatura del tracto de salida ventricular derecho.

El injerto del perro examinado a los 30 días, se encontraba recubierto por su superficie interna por fibrina y material hemático a modo de neoendocardio. El injerto de 60 días no presentaba por el contrario ningún recubrimiento interno similar al visto en el caso anterior, encontrándose un recubrimiento fibroso mínimo. Se consideró que ambas muertes se debieron al deterioro provocado por la circulación extracorpórea más que a tromboembolismos, debido a que en el examen histológico no se encontraron faltas en el recubrimiento interno de los injertos.

En todos los casos, tanto en los de mayor como menor evolución, el pericardio heterotransplantado conservaba sus características morfológicas habituales, con neoformación fibrosa mínima en torno al injerto. En los perros de 30 y 60 días de evolución, se encontraron mínimos infiltrados inflamatorios de tipo crónico en el tejido fibroso circundante al injerto. En ninguno de los casos aparecieron dilataciones, retracciones y degeneraciones del material injertado, conservándose éste acelular como en los demás casos expuestos.

INJERTOS EN TRACTO DE SALIDA VENTRICULAR

<u>PERRO N°</u>	<u>POST-OP (meses)</u>	<u>ADHERENCIAS PERICARDICAS</u>	<u>FIBROSIS</u>	<u>INFLAMACION CRONICA</u>	<u>DEGENERACIONES</u>
32	1	-	+	+	-
35 (Fig. 75)	2	-	+	+	-
34 (Fig. 76)	8	-	+	-	-
33 (Fig. 74)	13	+	+	-	-

+ Grado mínimo

++ Grado moderado

+++ Grado intenso

En este grupo vemos que el material injertado se ha seguido manteniendo sin cambios. Con respecto a la valoración y posibilidades en el desarrollo de dilataciones, aneurismas y retracciones de los injertos en el tracto de salida ventricular derecho, esta experiencia es muy exigua dado que los injertos más valorables serían los realizados bajo circulación extracorpórea, y han sido precisamente éstos los de más corta evolución postoperatoria (30 y 60 días).

#### 5.1.5. Injertos pericárdicos en pared aórtica.

Se utilizaron nueve perros implantando en todos ellos injertos de pericardio porcino y bovino para reparar defectos parietales del vaso creados experimentalmente. En seis casos el injerto se hizo sobre la aorta torácica descendente (Exp. 6 bis, 39, 40, 41, 42 y 43) y en el resto sobre la aorta abdominal. En cuatro ocasiones el pericardio implantado fué porcino (Exp. 39, 40, 41 y 42) siendo bovino en el resto.

Las piezas implantadas fueron retiradas entre un día y 17 meses después de la implantación. Las piezas de más corta evolución se retiraron por fallecimiento del animal, en unos casos por no despertar a la anestesia (Exp. 41) y en otros por hemorragias debidas a dehiscencia de la suturas (Exp. 42 y 43).

Dentro del grupo primero hemos agrupado los injertos con menor tiempo de evolución (hasta 90 días). El segundo grupo abarca desde los seis meses y medio hasta los 17 meses.

Los injertos examinados entre uno y seis días de evolución, mostraron perfecta conservación de su morfología, sin apreciarse fenómenos de neoformación de pared arterial sobre el injerto. A los 15 días, se comprobó una perfecta unión del heteroinjerto a la pared arterial, con conservación de su estructura histológica habitual, recubriéndose por su superficie interna por neointima formada a partir de la aorta adyacente. En ninguno de los casos se observaron fenómenos trombóticos sobre la superficie interna de los injertos.

En los perros de más de dos meses de evolución realizamos estudio angiográfico para valorar una posible dilatación progresiva de los injertos. En los estudios aortográficos realizados entre los dos y 16 meses no se han mostrado dilataciones ni "secuestros" del material de contraste a nivel de los injertos. Las pequeñas dilataciones que se pudieron apreciar (Exp. 25 y 48) existieron ya preoperatoriamente, provocadas al implantar el injerto sobre los bordes de la aortotomía sin realizar resecciones parciales de la pared de ésta. Tampoco se han encontrado diferen -

cias angiográficas entre los injertos pericárdicos bovinos y porcinos a pesar de ser bastante más grueso - el injerto bovino que el porcino. Es de destacar que el injerto de mayor evolución (17 meses) ha sido uno de pericardio porcino, implantado en aorta torácica descendente. Macroscopicamente tres de los injertos de este segundo grupo (Exp. 25, 42 bis y 48) conservaron sus características iniciales, manteniéndose flexibles y perfectamente integrados en la pared aórtica. El injerto aórtico en el perro n° 39, el de mayor tiempo de evolución, se encontró con discreta rigidez en su parte central, con dos bandas transversales cruzando la luz del vaso, extendidas entre la línea de sutura. En ninguno de los cuatro casos se encontraron trombos intraluminales, y la endotelización fué perfecta en todos los casos, destacando unicamente el injerto del perro n° 48, que presentaba una zona central de coloración rojiza con aspecto de ulceración. Histologicamente en tres casos (Exp. 25, 42 bis y 48) se conservó la estructura habitual del heteroinjerto. En un caso (Exp. 39), el de más larga evolución, se encontraron focos de reabsorción parcial del pericardio apareciendo en su lugar fenómenos de metaplasia ósea, con neoformación de médula ósea hematopoyética. La neointima formada en tres de los injertos pertenecientes a este segundo grupo (Exp. 25, 39 y 42 bis) fué lisa, encontrándose en la porción central del cuarto injerto (Exp. 48. Fig. 90) una solución de continuidad en -

la porción central de la misma, con aposición de material fibrinoide en su superficie. En este último caso mencionado se encontraron colonias coco-bacilares en la neointima formada y en las proximidades al área central del injerto.

En todos los casos, el pericardio implantado ha soportado las presiones sistémicas sin sufrir cambios. De los nueve casos experimentados, solamente en dos -- (Exp. 39 y 48), se han encontrado diferencias entre el resto de los injertos. En el n° 39 una metaplasia ósea con neoformación de médula hematopoyética, en el n° 48 una endotelización defectuosa del injerto. Si bien en el último caso comentado se encontraron colonias coco-bacilares para explicar el fenómeno, en el primer caso no pudieron evidenciarse, aunque es probable que este cambio se debiera a un foco irritativo crónico lo más probable de tipo inflamatorio.



I N J E R T O S    A O R T I C O S

GRUPO I

<u>PERRO N°</u>	<u>POST-OP (días)</u>	<u>DILATACION ANGIOGRAFICA</u>	<u>TROMBOSIS</u>	<u>EN TORNO AL INJERTO</u>		<u>DEGENERACIONES</u>
				<u>FIBROSIS</u>	<u>INFLAMACION CRONICA</u>	
41 (Figs. 85-86)	1	/	-	-	-	-
42 (Fig. 84)	5	/	-	-	-	-
43	6	/	-	-	-	-
44 (Fig. 83)	15	/	-	-	-	-
6 bis (Figs. 81-82)	90	-	-	-	-	-

+ Grado mínimo  
 ++ Grado moderado  
 +++ Grado intenso

INJERTOS AORTICOS

GRUPO II

<u>PERRO N°</u>	<u>POST-OP (meses)</u>	<u>DILATACION ANGIOGRAFICA</u>	<u>EN TORNO AL INJERTO</u>			<u>DEGENERACIONES</u>
			<u>TROMBOSIS</u>	<u>FIBROSIS</u>	<u>INFLAMACION CRONICA</u>	
25 (Figs. 87-88-89)	6 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>	-	-	-	-	-
42 bis (Figs. 92-93-94)	6 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>	-	-	-	-	-
48 (Figs. 90-91)	6 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>	-	-	-	+	-
39 (Figs. 79-80)	17	-	-	+	-	-

+ Grado mínimo

++ Grado moderado

+++ Grado intenso

#### 5.1.6. Injertos pericárdicos en arteria femoral.

En ocho perros implantamos 13 parches de pericardio (11 porcinos y dos bovinos) en las arterias femorales comunes. El curso postoperatorio fué satisfactorio excepto en un caso (Exp. 18) en que se presentó una infección de las heridas quirúrgicas, precisando drenaje y lavado de la zona.

El estudio de las piezas injertadas se realizó entre uno y 15 meses después de la cirugía. Expondremos los resultados agrupando los animales en dos grupos -- con arreglo a su evolución más o menos larga.

El primer grupo consta de tres perros en los que se realizaron cinco injertos femorales. Se reintervinieron entre los 30 y 75 días de postoperatorio. En los tres casos se conservaba pulso femoral distal al injerto. Macroscópicamente no se encontraron dilataciones ni retracciones de los injertos. Histológicamente se comprobó la morfología habitual del heteroinjerto, conservándose acelular, mostrando aposición sobre él de -- neoíntima por su superficie interna y tejido fibroso adventicial por su superficie externa. No se apreciaron fenómenos trombóticos en la luz del vaso a nivel del heteroinjerto, permaneciendo la superficie de la neoíntima uniforme, lisa y sin soluciones de continuidad que pudieran indicar origen de fenómenos embólicos.

El grupo segundo abarca cinco perros en los que se implantaron ocho injertos pericárdicos en arterias femorales. Los tiempos de evolución postoperatoria oscilaron entre nueve y 15 meses. Uno de los animales de este grupo (Exp. 18) sufrió una infección de las heridas quirúrgicas precisando reoperación a los cuatro días para evacuar el contenido sero-purulento y lavar las heridas quirúrgicas. Cuando fué reoperado nuevamente a los 13 meses de evolución, se encontró ausencia de pulsos femorales apreciándose cordones fibrosos en los que debían ser vasos femorales. Histológicamente se comprobó la conservación del injerto pericárdico y la sustitución fibrosa de las paredes arteriales y venosas con la consiguiente obstrucción de los vasos.

El resto de los injertos de este grupo se encontraron permeables. La coalescencia a nivel de la línea de sutura fué perfecta. Se conservó siempre la estructura del heteroinjerto, recubriéndose de neointima y tejido fibroso por su superficie externa. No se encontraron focos de trombosis en la luz del vaso, ni desprendimientos de pequeños fragmentos de la neointima, mostrándose ésta lisa y perfectamente endotelizada.

No se han encontrado diferencias entre los injertos realizados con pericardio porcino y bovino.

I N J E R T O   A R T E R I A L   F E M O R A L

GRUPO I

<u>PERRO N°</u>	<u>POST-OP</u> <u>(meses)</u>	<u>N°</u> <u>INJERTOS</u>	<u>PERMEABILIDAD</u> <u>DEL VASO</u>	<u>EN TORNO AL INJERTO</u>		<u>DEGENERACIONES</u>
				<u>FIBROSIS</u>	<u>INFLAMACION</u> <u>CRONICA</u>	
21	1	2	SI	-	-	-
28 (Fig. 106)	2 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>	1	SI	-	-	-
40 bis (Figs 102-	2 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>	2	SI	-	-	-

I N J E R T O   A R T E R I A L   F E M O R A L

GRUPO II

<u>PERRO N°</u>	<u>POST-OP (meses)</u>	<u>N° INJERTOS</u>	<u>PERMEABILIDAD DEL VASO</u>	<u>EN TORNO AL INJERTO</u>		<u>DEGENERACIONES</u>
				<u>FIBROSIS</u>	<u>INFLAMACION CRONICA</u>	
22	9	2	SI	-	-	-
30 (Figs. 99-100)	9	1	SI	+	-	-
18	13	2	NO	++	-	-
19 (Figs. 100-105)	14	2	SI	-	-	-
20	15	1	SI	-	-	-

Como se ha podido ver, también a nivel arterial femoral el heteroinjerto ha conservado sus características macroscópicas, funcionales e histológicas. Todos los injertos arteriales se mantuvieron permeables, excepto en un caso en que se presentó una infección en el postoperatorio inmediato. Tampoco se encontraron dilataciones o retracciones del vaso a nivel de la zona de implantación del injerto. Aunque el tejido implantado se ha mantenido impenetrable por parte del huésped, el recubrimiento de neointima ha sido regular y perfecto, sin apreciarse desprendimientos focales de la misma.

#### 5.1.7 Injertos pericárdicos en venas femorales.

Se realizaron en cinco perros, implantando un total de ocho parches pericárdicos en venas femorales comunes. Estos injertos fueron en seis casos porcinos y en dos (Exp. 40 bis) bovinos. Los animales fueron reoperados entre los dos meses y medio y 14 meses de evolución. Dentro de este grupo hay que volver a señalar el caso de infección expuesto en los injertos femorales arteriales (Exp. 18) ya que el animal era también portador de dos injertos femorales venosos. Expondremos los resultados obtenidos agrupando éstos con arreglo al tiempo de evolución postoperatoria.

El grupo primero comprende dos animales con dos meses y medio de evolución, portadores de tres injer-

tos pericárdicos. En los dos casos los vasos venosos femorales se mostraron permeables. Histológicamente el heteroinjerto conservó su arquitectura habitual - recubriéndose de neoíntima por su superficie interna, y de tejido fibroso adventicial por la externa. La neoíntima se conservó lisa y perfectamente endotelizada sin desprendimientos parciales o totales. En -- torno a los injertos no se encontró fibrosis ni signos de inflamación crónica. Tampoco se encontraron - degeneraciones del tejido implantado.

El segundo grupo comprende tres animales portadores de cinco injertos venosos y con evoluciones postoperatorias entre nueve y 14 meses. Uno de los animales de este grupo (Exp. 18) fué el que sufrió la infección, presentando en la reintervención ambas venas femorales totalmente fibrosadas. Histológicamente se conservaba el tejido pericárdico implantado. El resto de los vasos femorales venosos se encontraron permeables, conservándose el heteroinjerto con su morfología habitual, recubriéndose del modo anteriormente expuesto.

Tampoco en este caso encontramos diferencia entre los injertos bovinos y porcinos.

Nuevamente hemos visto como el heteroinjerto ha conservado sus características originales. Todos los



INJERTO VENOSO FEMORAL

GRUPO I

<u>PERRO N°</u>	<u>POST-OP</u> <u>(meses)</u>	<u>N°</u> <u>INJERTOS</u>	<u>PERMEABILIDAD</u> <u>DEL VASO</u>	<u>EN TORNO AL INJERTO</u>		<u>DEGENERACIONE</u>
				<u>FIBROSIS</u>	<u>INFLAMACION</u> <u>CRONICA</u>	
28	2 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>	1	SI	-	-	-
40 bis (Fig. 103)	2 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>	2	SI	-	-	-

INJERTO VENOSO FEMORAL

GRUPO II

<u>PERRO N°</u>	<u>POST-OP (meses)</u>	<u>N° INJERTOS</u>	<u>PERMEABILIDAD DEL VASO</u>	<u>EN TORNO AL INJERTO</u>		<u>DEGENERACIONES</u>
				<u>FIBROSIS</u>	<u>INFLAMACION CRONICA</u>	
22	9	2	SI	-	-	-
18	13	2	NO	++	-	-
19 (Fig. 104)	14	1	SI	-	-	-

vasos portadores de un injerto se encontraron permeables, excepto en el animal que sufrió una infección focal en el postoperatorio inmediato. La cubierta de neointima a nivel del injerto fué regular y perfecta, sin objetivarse desprendimientos focales ni totales de la misma.

#### 5.1.8. Resumen de los resultados experimentales.

Haciendo un computo general de los resultados experimentales obtenidos, podemos decir que:

1) El heteroinjerto pericárdico se mantuvo siempre en la misma posición anatómica en que fué implantado.

2) Macroscopicamente se conservaron siempre, a nivel de la línea de sutura, los límites entre heteroinjerto y tejido huésped. Únicamente en los injertos implantados a nivel auricular este límite fue impreciso, localizándose el lugar de implantación por la reacción muscular y fibrosa de la pared auricular a nivel del injerto.

3) Los injertos implantados a nivel vascular (aorta, vasos femorales) se recubrieron con neointima por su superficie interna y tejido adventicial por su superficie externa.

4) Los injertos implantados a nivel diafragmático, en saco pericárdico, en pared auricular derecha y tracto de salida ventricular derecho, se recubrieron con una capa de grosor variable de tejido fibroso.

5) Cuando se desarrollaron adherencias entre la capa de tejido fibroso que recubría al injerto y las estructuras adyacentes, éstas fueron por lo general muy laxas y fácilmente disecables.

6) Con mayor frecuencia se desarrollaron estas adherencias a nivel de la línea de sutura entre los tejidos injertado y huésped y las estructuras adyacentes. Quizás se puede encontrar la razón de este hecho en el granuloma reaccional a este nivel debido en parte al material de sutura utilizado.

7) El heteroinjerto bovino y porcino, ha conservado siempre su estructura histológica, manteniéndose acelular y sin ningún tipo de penetración por parte del huésped.

8) Unicamente se han desarrollado fenómenos de reabsorción y necrosis focales del tejido implantado, en los casos en que se desarrollaron procesos inflamatorios agudos.

9) En ningún caso, y a pesar de la impenetrabilidad del material pericárdico implantado, se han objetivado desprendimientos de la neointima formada sobre los injertos colocados a nivel vascular.

10) En la mayor parte de los casos el injerto ha conservado sus características macroscópicas, -- histológicas y propiedades físicas originales.

11) Cuando se encontró rigidez o dureza en -- torno al injerto, se debió a un grado intenso de -- fibrosis desarrollada en torno al material implantado, o bien a fenómenos de metaplasia ósea y cartilaginosa desarrollados sobre esta cubierta de tejido fibroso.

12) En ningún caso los fenómenos surgidos en -- esta cubierta de tejido fibroso que rodeaba al injeрто afectaron a este último, no evidenciándose -- nunca cambios degenerativos en el pericardio implantado.

## 5.2. Resultados clínicos.

Una vez valorados los resultados experimentales obtenidos y ante las garantías ofrecidas por el material objeto del trabajo, comenzamos su utilización clínica. Hasta el momento se ha utilizado en 34 pacientes cardíacos. Se ha implantado en 21 casos como injerto para proceder al cierre del saco pericárdico después de cirugía cardíaca, en unos casos de revascularización directa y en otros valvular. En ocho pacientes se utilizó para el cierre de defectos septales interauriculares. En tres enfermos se empleó para ampliar el anillo valvular aórtico y de este modo poder implantar una prótesis valvular de un tamaño superior. De los dos casos que restan, en uno de ellos se amplió el tracto de salida ventricular derecho con el heteroinjerto, y en el otro se amplió el velo mural de una válvula mitral-insuficiente.

Los criterios quirúrgicos en los que se basó la indicación de implantar el heteroinjerto fueron varios. Los pericardios implantados a nivel del saco pericárdico se utilizaron siempre que resultó comprometido el realizar un cierre directo del saco pericárdico, bien por la existencia de pontajes aorto-coronarios, por la compresión excesiva del pericardio sobre el corazón quizás debida a retracciones

peroperatorias del mismo, y finalmente, por resecciones parciales del pericardio efectuadas por calcificaciones focales del mismo. En estos casos, y ante la imposibilidad de realizar un cierre directo del saco pericárdico, se cerró el pericardio interponiendo el heteroinjerto con el fin de prevenir el compromiso a que se vería sometido el ventrículo derecho en una futura reesternotomía, ya que al quedar el saco pericárdico abierto la cara anterior del ventrículo queda adherida a la tabla interna del esternón.

En el caso de los defectos septales interauriculares la indicación vino dada por la necesidad de utilizar un material para cerrar el defecto, ya que el cierre directo resultaba impracticable. Bien es cierto que se podían haber utilizado en estos casos materiales sintéticos o pericardio autólogo. Con respecto a los materiales sintéticos consideramos que a nivel auricular y siempre que existan posibilidades se debe utilizar material biológico. Si hubiéramos utilizado pericardio autólogo, nos hubiésemos tenido que remontar al párrafo anterior al hacer imposible un cierre directo del saco pericárdico posteriormente.

La indicación de implantar el heteroinjerto pericárdico a nivel de raíz aórtica se basó en la necesidad de utilizar un material para cerrar la aortotomía después de haber implantado una prótesis valvular aórtica. En tres casos se trataba de pacientes con un

anillo aórtico muy estenótico y con el fin de conseguir implantar una prótesis valvular de mayor tamaño (con la que se obtendría un gradiente de presión transvalvular inferior), se descendió la aortotomía a nivel del seno aórtico no coronario, sobrepasando discretamente el anillo valvular.

En el cuarto caso se trataba de un enfermo al que se implantó una prótesis valvular aórtica de un tamaño límite para su anillo valvular. De este modo en ninguno de los cuatro casos se pudo realizar un cierre directo de la aortotomía, precisándose un injerto fusiforme para reparar el defecto. Dado que todos estos enfermos se encontraban anticoagulados en el momento de esta cirugía, ante la imposibilidad de precoagular un injerto sintético de Dacron, y valorando su porosidad y hemorragia que (con la consiguiente hemólisis) se produciría a su través hasta que la heparina fuese neutralizada al final de la circulación extracorpórea, se decidió implantar el heteroinjerto pericárdico.

En el caso de la ampliación del tracto de salida ventricular derecho, se trataba de un paciente portador de una tetralogía de Fallot al que se realizó una corrección total. En este caso la ampliación del tracto de salida con Dacron nos condicionaría problemas de sangrado por la heparina e imposibilidad de precoagulación del injerto. El uso de pericardio autólogo para esta corrección nos trasladaría nueva-



mente a un apartado anterior donde mencionábamos la imposibilidad de realizar el cierre directo del saco pericárdico después de la corrección quirúrgica.

En el caso de la enferma portadora de una valvulopatía mitral la indicación vino dada por nuestros criterios de realizar una cirugía valvular conservadora, siempre que se cumplan los requisitos indispensables como son: un índice de elasticidad valvular conservado, un aparato subvalvular normofuncionante o reparable, y un tejido valvular suficiente. En estos casos siempre intentamos conservar la válvula del enfermo corrigiendo su patología, dado que las complicaciones y mortalidad de la cirugía valvular conservadora son inferiores a las obtenidas con la cirugía valvular sustitutiva. Pues bien, en este caso se trataba de una enferma que presentaba -- una insuficiencia mitral provocada por una dilatación del anillo valvular y retracción del velo mural. Ante la conclusión de que aún reduciendo el anillo valvular el cierre continuaría siendo incompleto -- por encontrarse retraído el velo mural, se decidió ampliar la porción central del velo retraído e implantar posteriormente un anillo flexible que redujera el anillo valvular dilatado hasta su tamaño -- normal, basándose en el principio de la no distensibilidad de la porción septal de la válvula aurículo ventricular.

Ninguno de estos enfermos ha recibido tratamiento anticoagulante después de la cirugía. En los tres enfermos con cirugía valvular aórtica y en la paciente con cirugía mitral, se administraron antiagregantes plaquetarios (ácido Acetil salicílico a dosis de 1.5 grs/día, o Dipyridamol a dosis de 150 mg./día) por espacio de tres meses, no tanto por el injerto pericárdico como por los materiales protésicos insertados, construidos todos ellos mediante un soporte de Dacron.

El curso postoperatorio inmediato de estos enfermos fué seguido por el Servicio de Cuidados Intensivos, y la evolución postoperatoria a largo plazo fué controlada por el Servicio de Cardiología. Ocho de los enfermos fueron sometidos a nueva valoración hemodinámica postoperatoria para control más objetivo del estado y evolución de su patología y corrección quirúrgica.

A continuación desglosaremos los cinco grupos de enfermos con arreglo al lugar de implantación -- del heteroinjerto valorando los resultados obtenidos con el tejido.

#### 5.2.1. Cierre del saco pericárdico.

Se efectuó el cierre del saco pericárdico en 21 enfermos. De éstos, 16 fueron pacientes a los que

se había realizado uno o más injertos aorto-coronarios con vena safena autóloga. Los cinco casos restantes se trataban de enfermos valvulares, siendo - en cuatro de ellos imposible el cierre directo del saco pericárdico por taponamiento pericárdico quizás debido a retracción peroperatoria del mismo. En el quinto caso se había efectuado una resección parcial del pericardio por presencia de nódulos de calcio.

Un paciente falleció a las siete horas de postoperatorio por caída brusca en fibrilación ventricular irreversible. El examen post-mortem mostró una cavidad pericárdica libre de contenido hemático, estando los injertos permeables. La técnica histológica para detectar el infarto agudo resultó negativa. El injerto pericárdico no mostró cambios histológicos.

En un caso (n° 19) se presentó una mediastinitis por *Proteus Morganii* siendo necesaria la reoperación a los ocho días en la primera intervención. El estudio histológico del pericardio mostró unos infiltrados densos de polimorfonucleares, y depósitos en superficie de colonias cocobacilares que en ocasiones rebasaron los límites del heteroinjerto y se insinuaron entre sus fibras. No existieron signos de fibrosis circundante, observándose en otras áreas depósitos de material hemático y fibrinoide. En conclu -

si<sup>o</sup>n el heteroinjerto peric<sup>o</sup>rdico se conservaba perfectamente, mostrando inflamaci<sup>o</sup>n aguda focal y colonizaci<sup>o</sup>n bacteriana.

La evoluci<sup>o</sup>n postoperatoria de los 19 enfermos restantes ha sido satisfactoria, oscilando entre los 10 d<sup>o</sup>s y 12 meses.

En un enfermo se precis<sup>o</sup> reintervenci<sup>o</sup>n para reparar una insuficiencia mitral masiva post-comisurotom<sup>o</sup>a mitral abierta, debido a un desgarr<sup>o</sup> del velo mural a nivel de la comisura anterior. Se trataba de un caso en el que fu<sup>o</sup> preciso reintervenir ya a las 24 horas de la primera intervenci<sup>o</sup>n por taponamiento peric<sup>o</sup>rdico, por compresi<sup>o</sup>n excesiva del saco peric<sup>o</sup>rdico. Una vez abierto el saco peric<sup>o</sup>rdico la enferma mejor<sup>o</sup> ostensiblemente siendo preciso interponer el heteroinjerto para poder cerrar nuevamente la cavidad peric<sup>o</sup>rdica. A los 10 d<sup>o</sup>s de implantado el injerto, y debido a la aparici<sup>o</sup>n brusca de su insuficiencia mitral, debi<sup>o</sup> de ser reintervenida despu<sup>o</sup>s de nuevo estudio hemodin<sup>o</sup>mico. Al abrir el saco peric<sup>o</sup>rdico se encontr<sup>o</sup> totalmente libre el espacio entre heteroinjerto y epicardio, existiendo ya puentes fibrinosos en el resto de la cavidad peric<sup>o</sup>rdica. El heteroinjerto conservaba sus caracter<sup>o</sup>sticas de tama<sup>o</sup>no, forma, plegabilidad, color etc. El examen histol<sup>o</sup>gico de la pieza mostr<sup>o</sup> que el pericardio hetero -

transplantado conservaba su morfología habitual sin observarse signos de inflamación ni fibrosis circundante y con pequeños depósitos de material fibrinoides.

Los 18 pacientes que sobrevivieron por encima de los nueve días no presentaron síndromes post-cardiotomía en el postoperatorio, desarrollándose en dos casos cuadros de pericarditis post-quirúrgica con frote pericárdico y dolor, de pronta regresión con tratamiento mediante ácido acetyl salicílico. De los 14 pacientes con injertos coronarios, -- cuatro han sido valorados hemodinámicamente post-cirugía, realizándose cateterismo cardíaco o injertografía. El estudio hemodinámico en estos enfermos con pontajes aorto-coronarios es de gran importancia, dado que es el modo más objetivo de valorar el desarrollo de síndromes post-cardiotomía, debido a la relación directa existente entre intensidad del síndrome y obstrucción de los pontajes aorto-coronarios. Estos estudios hemodinámicos se han realizado en los pacientes coronarios por encima de los tres meses de evolución postoperatoria. De los cuatro enfermos de este tipo recateterizados, en tres los injertos estaban permeables, encontrándose obstruido el pontaje aorto-coronario del cuarto enfermo. En este último caso no se presentaron signos ni síntomas clínicos de síndrome post-cardiotomía. Hay que-

hacer notar que se trataba de un enfermo con un árbol coronario distal de mala calidad.

En ninguno de los casos en que se cerró el saco pericárdico con el heteroinjerto, independientemente de que se tratasen de pacientes coronarios ó valvulares, no se ha encontrado en el cateterismo - postoperatorio un compromiso de la distensibilidad-ventricular.

Nuestros resultados en este campo se limitan a recoger la evolución clínica y hemodinámica seguida por estos enfermos, dado que hasta el momento no ha sido preciso reintervenir a ninguno de estos pacientes, portadores del injerto en saco pericárdico, por encima de los 10 días de evolución postoperatoria.

CIERRE SACO PERICARDICO

<u>Caso N°</u> <u>Edad. Sexo.</u>	<u>Cirugía</u>	<u>Fecha Oper.</u>	<u>Evolución</u>
1. (S.M) 56 años. Varón	By-pass coronario (B.P.C.)	26-4-77	Clinicamente bien. Recateterismo pontaje permeable
2. (A.V.) 43a. V	B.P.C.	3-6-77	Clinicamente bien. Recat. pontaje permeable
3. (A.P.) 48a. V.	B.P.C.	6-6-77	Clinicamente bien. Recat. pontaje obstruido
4. (E.P.) 28a. V.	Recambio valvular mitro-aórtico Hancock	16-6-77	Clinicamente bien
5. (J.F.) 67a. V.	B.P.C.	18-10-77	+ A las 7 horas de post-op. Examen post-mortem injertos permeabl no infarto miocardio, no tamponamier
6. (A.L.) 52a. V.	B.P.C.	21-10-77	Clinicamente bien
7. (P.I.) 46a. V.	B.P.C.	9-11-77	Clinicamente bien. Recat. pontaje permeable
8. (M.G.) 50a. V.	B.P.C.	22-11-77	Clinicamente bien.

CIERRE SACO PERICARDICO

<u>Caso N°</u> <u>Edad. Sexo</u>	<u>Cirugía</u>	<u>Fecha Oper.</u>	<u>Evolución</u>
9. (A.A.) 47a. V.	B.P.C.	7- 2-78	Clinicamente bien
10. (M.T.) 53a. V.	B.P.C.	9- 2-78	Clinicamente bien
11. (A.G.) 50a. V.	B.P.C.	10- 2-78	Clinicamente bien
12. (T.R.) 56a. Hembra	Comisurotomía mitral	11- 2-78	Se reopera el 21-2-78 por IM. Recambio mitral x Hancock. Hetero- injerto pericardio bien. <u>Adherencias</u> <u>fibrosas en cavidad pericárdica ex-</u> <u>cepto a nivel del heteroinjerto.</u>
13. (D.S.) 59a. V.	B.P.C.	15- 2-78	Clinicamente bien.
14. (F.B.) 68a. V.	Recambio aórtico x Hancock	16- 2-78	Clinicamente bien
15. (C.D.) 42a. V.	B.P.C.	22- 2-78	Clinicamente bien



CIERRE SACO PERICARDICO

<u>Caso N°</u> <u>Edad. Sexo</u>	<u>Cirugía</u>	<u>Fecha Oper.</u>	<u>Evolución</u>
16. (V.C.) 51a. V.	Recambio mitro-aórtico x Hancock + Flexible tricus.	28- 2-78	Clinicamente bien
17. (J.G.) 54a. V.	B.P.C.	28- 2-78	Clinicamente bien
18. (E.G.) 31a. V.	Recambio aórtico x Hancock	2- 3-78	Clinicamente bien
19. (F.G.) 62a. V.	B.P.C.	2- 3-78	Mediastinitis por Proteus Morgani a los ocho días.
20. (J.R.) 59a. V.	B.P.C.	4- 4-78	Clinicamente bien
21. (D.A.) 60a. V.	B.P.C.	18- 4-78	Clinicamente bien

### 5.2.2. Cierre de comunicaciones interauriculares.

En ocho pacientes se procedió al cierre de un defecto septal interauricular. En cuatro casos el defecto fué un ostium secundum, en tres pacientes se trató de un ostium primum, y en el último caso se trató de un defecto septal tipo seno venoso con drenaje anómalo de venas pulmonares derechas en la vena cava superior.

No se registraron fallecimientos hospitalarios o tardíos, con una evolución postoperatoria entre uno y siete meses, siendo en todos los casos favorable. Hasta el momento, y aunque los resultados son precoces, no se han detectado shunts residuales, ni se han presentado cuadros obstructivos en el drenaje venoso, provocados por retracciones de los injertos.

Ninguno de estos enfermos ha recibido en el postoperatorio inmediato tratamiento médico con anticoagulantes o antiagregantes plaquetarios.

Solamente un enfermo de este grupo ha sido recateterizado después de cirugía para valorar el grado de competencia valvular mitral (se trataba de un ostium primum, al que además de cerrar el defecto septal se intentó corregir el "cleft" valvular mitral).

CIERRE COMUNICACIONES INTERAURICULARES

<u>Caso N°</u> <u>Edad. Sexo</u>	<u>Cirugía</u>	<u>Fecha Oper.</u>	<u>Evolución</u>
1. (A.G.) 22a. H	CIA (ostium secundum)	21- 9-77	Clinicamente bien
2. (C.P.) 60a. H.	CIA (OS)	4-10-77	" "
3. (J.F.) 19a. H.	Ostium primum	2-12-77	" " . Recat. muy bien
4. (A.R.) 51a. H.	CIA (OS)	23- 1-78	" "
5. (V.G.) 37a. H.	CIA (OP)	20- 2-78	" "
6. (I.P.) 27a. H.	CIA (OS)	2- 3-78	" "
7. (C.D.) 38a. H.	CIA seno venoso	9- 3-78	" "
8. (J.M.) 46a. H.	CIA (OP)	3- 4-78	" "

En las imágenes angiográficas no se observaron shunts residuales y el relleno auricular no mostraba irregularidades ni deformidad de las paredes (Figs. 60, 61, 62 y 63).

### 5.2.3. Injerto en raíz aórtica.

En cuatro pacientes, y para conseguir cerrar la aortotomía después de haber sustituido la válvula aórtica, se implantó un injerto pericárdico en raíz aórtica. En dos ocasiones el material utilizado fué porcino, y en otras dos bovino.

En los cuatro casos se realizó una aortotomía - en forma de "palo de hockey", descendiendo a nivel del velo aórtico no coronario. Tres de estos enfermos presentaban un anillo valvular aórtico muy reducido de tamaño, siendo necesario ampliar el ángulo inferior de la aortotomía y conseguir de este modo la implantación de una prótesis valvular aórtica de un tamaño superior. El cuarto caso, se trataba de un enfermo al que se implantó una prótesis aórtica de Hancock del n° 31, tamaño límite para su anillo valvular. De este modo, en ninguno de los cuatro enfermos se pudo realizar el cierre directo de la aortotomía por falta material de tejido. En estos casos se interpuso entre los bordes de la aortotomía unos injertos fusiformes de pericardio porcino y bovino, y de un tamaño de diámetros máximos de 4x2 cm.

El curso postoperatorio fué normal en tres casos, complicándose el cuarto con una insuficiencia renal aguda que regresó de modo total. Los tiempos de evolución postoperatoria oscilan entre uno y siete meses.

Tres de los enfermos eran portadores de una prótesis aórtica biológica y el cuarto de una prótesis mecánica. Únicamente el portador de la prótesis mecánica ha recibido tratamiento anticoagulante con dicumarínicos. Los otros tres enfermos, y por ser portadores de prótesis biológicas -que en principio se consideran no trombogénicas- recibieron antiagregantes plaquetarios del tipo del Dipyridamol (150 mg. día) o salicilatos (1,5 grs/día) durante tres meses, tiempo prudencial para que el soporte de Dacron en donde van montados los velos valvulares se recubra con neointima.

Uno de los enfermos falleció en otro centro hospitalario a los siete meses de evolución, con un cuadro de endocarditis bacteriana que cursó con afectación sistémica, y que le fué deteriorando progresivamente durante 30 días. Los hemocultivos realizados detectaron la presencia de estreptococo fecalis. No se realizó estudio necrópsico de la enferma.

Dos pacientes han sido reestudiados hemodinámicamente a los tres y cuatro meses después de cirugía.-

INJERTO EN RAIZ AORTICA (Ampliación anillo valvular aórtico)

<u>Caso</u>	<u>Cirugía</u>	<u>Fecha</u>	<u>Evolución</u>
1. (R.A.) 21a. H.	Recambio aórtico por Hancock	20- 4-77	+ a los 7 meses por afectación sistémica. Endocarditis bacteriana. Recateterismo aorta ascendente muy
2. (A.B.) 58a. V.	Recambio aórtico por Hancock	20-10-77	Clinicamente bien Recat. aorta muy bien.
3. (J.P.) 44a. V.	Recambio aórtico por Hancock	23-11-77	Clinicamente bien
4. (G.A.) 47a. H.	Recambio aórtico por Ejork	2- 5-78	Clinicamente bien

En la aortografía se pudo localizar el lugar de implantación del injerto pericárdico, sin evidenciarse dilataciones, retracciones o fallos en la repleción de la raíz aórtica.

En ninguno de los casos se ha detectado evolución anómala del injerto aórtico en los controles clínicos, radiológicos y hemodinámicos realizados.

#### 5.2.4. Injerto en el tracto de salida ventricular derecho.

En un paciente, portador de una tetralogía de Fallot, se amplió el tracto de salida ventricular derecho con un injerto pericárdico ovalado de 4 x 1,5 cm.

El paciente debió de ser reintervenido en el postoperatorio inmediato por hemorragia, encontrándose el injerto en perfectas condiciones. Durante esta segunda intervención el paciente sufrió una acidosis respiratoria, llegando a tener un Ph de 6,4, que condicionó una serie de complicaciones, falleciendo el enfermo al cuarto día de postoperatorio con una lesión cerebral evidente. No se realizó estudio necrópsico del enfermo.

TRACTO DE SALIDA VENTRICULAR DERECHO

<u>Caso</u>	<u>Diagnóstico</u>	<u>Cirugía</u>	<u>Fecha</u>	<u>Evolución</u>
1. (F.Q.) 9a. V.	Tetralogía de Fallot	Corrección.	16-2-78	+ el 20-2-78 por acidosis respiratoria y lesión cerebr



#### 5.2.5. Ampliación de la válvula mitral.

En una ocasión se realizó una ampliación del velo mural de la válvula mitral con pericardio. Se trataba de una enferma portadora de una insuficiencia mitral. El examen de la válvula reveló la existencia de una dilatación del anillo valvular, y una retracción de la porción central del velo mural.

Se realizó una ampliación de la porción central del velo mural, utilizando un injerto pericárdico bovino de tres cm. de longitud y 1,5 cm. de anchura en su parte central. A continuación se implantó un anillo flexible para reducir el anillo valvular mitral dilatado. Inyectando sangre a través de una cánula introducida por la punta de ventrículo izquierdo se pudo comprobar la perfecta competencia valvular peroperatoria.

El curso postoperatorio de la enferma fué normal, siendo su tiempo de evolución actual de siete meses. La enferma ha recibido antiagregantes plaquetarios durante tres meses, tiempo prudencial para que el anillo flexible de Teflon se recubra de neointima.

El estudio hemodinámico postoperatorio realizado a los 30 días de la intervención (Fig. 111 y 112), reveló una buena competencia y movilidad valvular. -

AMPLIACION VALVULA MITRAL

<u>Caso</u>	<u>Diagnóstico</u>	<u>Cirugía</u>	<u>Fecha</u>	<u>Evolución</u>
1. (R.A.) 53a. H.	Insuficiencia mitral	Plastia del velo posterior y flexible	14-10-77	Clinicamente bien Recat. válvula competente.

La evolución clínica de la enferma ha sido satisfactoria, sin cambios auscultatorios a los seis meses de cirugía.

#### 5.2.6. Resumen de los resultados clínicos.

Como computo general de los resultados clínicos obtenidos, podemos decir que:

1) Se trata de un material de gran utilidad para este tipo de cirugía, que se realiza bajo anti-coagulación del enfermo. El tratarse de un material con suficientes resistencias como para soportar presiones sistémicas, y el no ser poroso, hizo que se pudiera implantar a nivel aórtico y en pared ventricular sin problemas de sangrado postoperatorio durante el tiempo de anticoagulación.

2) Las evoluciones postoperatorias de los enfermos han sido satisfactorias y beneficiadas en muchos casos por la implantación de los injertos (por ejemplo, a nivel aórtico se consiguió de este modo implantar prótesis valvulares de mayor tamaño que creaban un gradiente transvalvular menor, con las ventajas que esto entraña para el trabajo ventricular izquierdo. Igualmente el hecho de que un enfermo pueda llevar su propia válvula con una ligera reparación plástica, siempre es preferible a llevar una prótesis valvular cardíaca dado que por el momento todas ellas presentan complicaciones).

3) Solamente en un caso se han presentado complicaciones postoperatorias en las que podía estar involucrado el injerto, como fué el caso de la mediastinitis.

4) Las dos piezas de pericardio examinadas -- después de implantadas a nivel pericárdico en clínica, han conservado sus características originales, -- mostrándose acelulares y cubiertas ambas por fibrina. En la reseca del enfermo con mediastinitis se encontraron colonias bacterianas en esta capa de fibrina.

5) La evolución clínica y angiográfica de los enfermos con injertos en pared aórtica y válvula mitral, ha sido favorable y no se han encontrado modificaciones en el tamaño y forma de los injertos ni -- en los lugares de implantación de éstos.

6) La evolución clínica y angiográfica de los pacientes con injertos en septo interauricular ha sido por el momento satisfactoria.

D I S C U S S I O N

Aunque por lo general se prefiere no introducir materiales extraños durante las correcciones quirúrgicas, en muchas ocasiones el tipo de patología existente obliga a utilizar materiales protésicos para la reparación. Después de muchos años de investigación en este campo, continua siendo problemático en la actualidad la selección del material idóneo.

Estos materiales deben responder a una serie de requisitos antes de ser implantados y utilizados de un modo definitivo. Estos materiales deben cubrir unas garantías de durabilidad, no trombogenicidad, biologicamente inertes, no antigénicos, de manipulación fácil, con incorporación fácil a los tejidos subyacentes, no traumático para los elementos formes de la sangre, adaptable a su nueva función y que no produzca molestias al paciente.

En la actualidad se pueden utilizar dos tipos de tejidos, los sintéticos y los biológicos.

Dentro de los tejidos biológicos podemos utilizar los injertos autólogos, homólogos y heterólogos. Aunque los injertos biológicos han gozado de ciertas preferencias, por ser considerados más fisiológicos que los materiales de síntesis, no han estado exentos de problemas. Cuando el origen del tejido era autólogo:

- 1.- Se creaba un nuevo defecto que si bien en muchos casos carecía de importancia, en otros daba lugar a una patología yatrogénica.
- 2.- El tejido implantado no se adaptaba en ocasiones a su nueva función.
- 3.- La corrección quirúrgica era obstaculizada a veces debido a la cantidad limitada de material de este tipo disponible en el organismo.

Si el origen del material era homo o heterólogo, si bien se soslayaban algunos de los inconvenientes antes planteados, surgía otro más importante derivado del sistema inmunocompetente, que daba lugar al rechazo del injerto.

Todo esto planteó la necesidad de utilizar materiales sintéticos, los cuales aun careciendo de propiedades biológicas, tuvieran unas características mecánicas superponibles a los injertos biológicos. Sin embargo, de su uso también derivaron problemas como: El aumento de infecciones por tratarse de materiales extraños, y la patología reaccional que causaban al no ser totalmente inertes. Con los avances -

en la síntesis de nuevas moléculas químicas todo se fué modificando, lográndose formar polímeros más complejos, dándoles las formas deseadas y que iban más en consonancia con los objetivos que se pretendía. De todos modos, aun en la actualidad se mantienen vigentes algunos de los primeros problemas planteados con los materiales sintéticos. Aunque los polímeros sintetizados son cada vez más perfectos, -- surgen inconvenientes debidos a la fatigabilidad de estos materiales, y a la toxicidad de las sustancias plastificantes y estabilizantes utilizadas para hacer estos polímeros estables. Asimismo, los problemas surgidos en la interfase entre el huésped y el material sintético, terminan en ocasiones con la encapsulación y extrusión del material injertado.

Dados los problemas surgidos al utilizar material autólogo y la intolerancia inmunológica de los homo y heteroinjertos, de forma paralela a la construcción de nuevas moléculas sintéticas se comenaron a valorar las posibilidades de estabilizar el material biológico, homo y heterólogo, mediante procesos químicos. Con el uso de sustancias tanificantes se logró reducir e incluso anular su antigenicidad, y controlar las propiedades físicas de los injertos biológicos merced al tipo de enlaces establecidos -- entre sus moléculas, consiguiendo en su conjunto, una ausencia de toxicidad y una mejor interfase entre el huésped y el injerto. De este modo, el material bio-



lógico, cualquiera que fuese su origen, quedaba convertido en bioprotésico.

En nuestro caso escogimos el glutaraldehido-para el procesamiento del pericardio bovino y porcino, por los buenos resultados obtenidos con este -- compuesto en la preparación de los xenoinjertos valvulares cardíacos.

Un método adecuado y de tratamiento y conservación del tejido a utilizar nos confiere y garantiza la:

1. Esterilización
2. Conservación de sus propiedades físicas - (resistencia, elasticidad y flexibilidad)
3. Protección contra la invasión del huésped.
4. Prevención de reacción inmunológica por - eliminación de componentes antigénicos.
5. Prevención a largo plazo de la desnaturalización del colágeno.

Todo esto se consigue merced a la:

1. Eliminación de las proteínas solubles y algunos de los mucopolisacáridos del tejido - tratado por el lavado de éste.

2. Introducción de puentes estables en las moléculas de tejido colágeno y elástico, formándose éstos entre un grupo aldehído del glutaraldehído y un grupo amino de la lisina e hidrolisina, presentes en el colágeno y elastina. El glutaraldehído al poseer dos grupos libres se une con dos grupos amino de dos moléculas adyacentes de colágeno y/o elastina (CARPENTIER).
3. Posibilidad de controlar las propiedades físicas de los injertos biológicos merced al tipo y características de los enlaces establecidos entre sus moléculas.
4. Capacidad del glutaraldehído de proporcionar un medio aséptico, libre de microorganismos.

Para valorar el comportamiento del nuevo material, se implantó en diferentes posiciones. Si bien

en todas estas posiciones se estudió el grado de conservación y modificaciones sufridas por el heteroinjerto, al someterlo a diferentes factores de riesgo- se podían valorar las características del material.- De este modo, cuando se implantó en pericardio vimos la capacidad que poseía para desarrollar adherencias y en que grado; al ser implantado a nivel valvular - cardíaco se valoró su fatigabilidad al estar sometido a movimiento continuo; al ser implantado en cámaras cardíacas y vasos de baja presión -aurícula derecha y vena femoral- se estudiaron su capacidad trombogénica y retracción del injerto; al ser implantado en territorios vasculares sometidos a presiones altas -aorta, arteria femoral, tracto de salida ventricular derecho- se valoró la resistencia del material.

#### 6.1. Saco pericárdico y cirugía cardíaca.

Para realizar la cirugía cardíaca el saco pericárdico debe ser incindido y, en muchas ocasiones, dejado abierto una vez finalizada la corrección quirúrgica. En la actualidad este tema ha recobrado un nuevo interés porque pueden complicarse las, cada vez más frecuentes, reintervenciones cardíacas, dada la universalidad de la esternotomía media vertical - como vía de acceso para este tipo de cirugía.

Desde que MILTON, en 1897, describiera la es-

ternotomía media vertical como vía de acceso al mediastino, se comenzó a utilizar para todas las correcciones en patología del timo y pericardio (SHIPLEY, 1932). SHUMACKER y BLALOCK, en 1953, presentaron su uso para la corrección de una valvulopatía pulmonar. JULIAN, en 1957, y GERBODE, en 1958, presentaron ya una serie de enfermos cardíacos intervenidos por esta vía exponiendo sus ventajas, como son:

1. Facilidad y rapidez de acceso.
2. Cómoda canulación para establecer la circulación extracorpórea.
3. Evitar la apertura de cavidades pleurales y dañar el pulmón.
4. Exposición amplia de cavidades cardíacas y grandes vasos.
5. Facilidad y rapidez de cierre.
6. Ser menos dolorosa para el paciente en el período postoperatorio.

La primera esternotomía no está exenta de complicaciones (BRAIMBRIDGE, 1965; BROWN, 1969; HERLITZ, 1972; OCHSNER, 1972; SANFELIPPO, 1972;) como pueden ser: infecciones, seromas y osteomielitis; dehiscencias esternales; desgarros pulmonares; hemorragias en la apertura provocados por desgarramiento ventricular derecho o

rotura de la vena innominada y hemorragias al cierre por lesión de las arterias mamarias. A pesar de estas complicaciones, esta vía está aceptada universalmente en la actualidad, para realizar la cirugía cardíaca - abierta.

Si bien la primera esternotomía presenta unos riesgos, la reesternotomía se ha asociado con un aumento de la mortalidad y morbilidad (LONDE, 1974), - sobre todo si en la primera intervención cardíaca no se procedió al cierre del saco pericárdico. En este caso, la cara anterior del ventrículo derecho se suele encontrar adherida a la tabla interna del esternón, siendo altas las probabilidades de un desgarro ventricular masivo al realizar la reapertura esternal. Cuando en estos pacientes en que se dejó el saco pericárdico abierto, se había realizado un pontaje aortocoronario o la implantación de un tubo valvulado extracardíaco, en el momento de realizar la reapertura esternal se elevan la probabilidades de lesionar alguna de estas estructuras comprometidas, pudiéndose presentar una hemorragia masiva y de difícil control. La reapertura esternal se puede realizar de un modo rutinario y sin peligro de lesionar las estructuras intrapericárdicas, siempre que en la primera intervención cardíaca se hubiese cerrado el saco pericárdico (ASANZA, 1976).

Como es sobradamente conocido, cada vez son más frecuentes las reaberturas esternales, a causa de una serie de razones:

- 1) Aumento de la cirugía cardíaca conservadora.
- 2) Aumento de la cirugía correctora congénita tras la inicial paliativa.
- 3) Insuficiente corrección de lesiones (frecuente en pacientes coronarios con lesiones ateromatosas no obstructivas que progresan).
- 4) Utilización de prótesis biológicas con mayor frecuencia para la corrección de valvulopatías cardíacas, prefiriéndose el peligro de la degeneración de la prótesis, al que entraña la anticoagulación permanente necesaria con la prótesis mecánica.

Para evitar los peligros antes mencionados al realizar la reapertura esternal, se deben tener en cuenta ciertas medidas: unas, encaminadas a disminuir el riesgo de una futura intervención, realizando el cierre del saco pericárdico; otras, empleando medidas en la reapertura esternal, como por ejemplo la canulación de la arteria femoral antes de realizar la esternotomía, con el fin de que si se produce una hemorragia por desgarro de una estructura intrapericárdica,

tengamos una vía de perfusión sistémica mientras se intenta paliar el foco hemorrágico (LONDE, 1974; -- MACMANUS, 1975).

Si nos centramos en la primera posibilidad -- mencionada, el cierre del saco pericárdico después de la cirugía cardíaca, podemos analizar las ventajas de cerrarlo y las ocasiones en que ésto resulta impracticable.

#### 6.1.1. Ventajas del cierre del saco pericárdi co.

Directamente relacionados con el cierre de la cavidad pericárdica están: a) el taponamiento cardíaco, b) el síndrome post-cardiotomía, c) el problema surgido en las reoperaciones (CUNNINGHAM, 1975).

##### a) Taponamiento cardíaco.

Se produce por acúmulo de líquido en la cavidad pericárdica. Aunque fué descrito por LOWER, en 1969, y por MORGAGNI, en 1761, con el desarrollo de la cirugía cardíaca se considera este cuadro como uno de los problemas princeps en el postoperatorio-inmediato (BROWN, 1977).

Inicialmente se dejaba el saco pericárdico abierto para permitir que drenara hacia el espacio pleural y mediastino. Esta práctica venía aconsejada además por el hecho de que la retracción peroperatoria que experimentaba el pericardio, comprometía la función cardíaca, al intentar cerrarlo una vez finalizada la corrección cardíaca. En la actualidad, todavía hay grupos quirúrgicos, que para evitar estos problemas mencionados mantienen el saco pericárdico abierto.

Algunos grupos para eludir el problema del drenaje postoperatorio, cierran sistemáticamente la cavidad pericárdica después de la corrección cardíaca dejando dos drenajes mediastínicos, uno retroesternal y otro intrapericárdico en cara diafragmática. Dado que el mayor porcentaje de hemorragias postoperatorias son extracardíacas, mediante el cierre del saco pericárdico y con el drenaje extrapericárdico evitaremos el paso de esta sangre al espacio pericárdico, manteniendo así más limpia la cavidad pericárdica (ENGLEMAN, 1970). Si la hemorragia es de origen cardíaco, está claro que no se previene el taponamiento cardíaco con el cierre del pericardio, pero diagnosticaremos su origen por el volumen drenado por el tubo intrapericárdico.

Con respecto al problema de la retracción peroperatoria sufrida por el pericardio, diremos que el



pericardio, como otros mesotelios, se puede retraer discretamente durante la intervención por secado y falta de tensión en los bordes de incisión. La aplicación de tracción continua e inmediata, sujetando sus bordes de incisión a los planos preesternales y separador de esternotomía, previene esta retracción.

#### b) Síndrome postpericardiectomía

Con la llegada de la cirugía cardíaca para reparar las válvulas estenóticas, se describió por SOLOFF y JANTON, en 1953, un síndrome postcomisurotomía ó postcardiotomía, interpretado como una forma de reactivación de la enfermedad reumática. Posteriormente se vió que se producía también después de la corrección de cardiopatías no reumáticas, o de simples exploraciones intrapericárdicas. Como la pericardiectomía era el denominador común de estas intervenciones, ITO y ENGLE, en 1958, establecieron ya definitivamente el término de síndrome post-pericardiectomía.

Se trata de un síndrome caracterizado por -- fiebre, dolor pleuropericárdico, signos inflamatorios pulmonares, roce pleural, infiltrado pulmonar, leucocitosis y velocidad de sedimentación globular elevada.

Su fisiopatología no está aún claramente establecida. El pericardio al ser comprometido reacciona exudando líquido pericárdico, fibrina, células o un combinado de los tres. El tipo de líquido o células exudadas depende de la causa de la agresión. No hay reacción pericárdica al suero o a la sangre de la cavidad pericárdica. Sin embargo, si los componentes lipídicos de los eritrocitos lisados son inyectados en el saco pericárdico, se produce una reacción fibrinosa (EHRENHAFT, y TABER, 1952). La sangre en el espacio pericárdico, cuando el pericardio ha sido incindido, da lugar a adherencias pericárdicas fibrosas. La lesión del pericardio sin sangrado asociado, causa solamente reacción fibrinosa; si la sangre se inyecta posteriormente, las adherencias fibrosas pueden formarse (CLIFF, 1973). Los depósitos de fibrina en la cavidad pericárdica, si no van asociados de traumatismo pericárdico, no causan reacción permanente. Cuando ya penetran los microorganismos en el pericardio, el tipo de reacción depende de la entidad del agente agresor.

Su frecuencia oscila entre el 4 y el 60% de los pacientes sometidos a cirugía cardíaca (KANN, 1967). Como hemos visto, la lesión del pericardio sin sangre en la cavidad da lugar únicamente a una reacción fibrinosa, en tanto que si hay sangre el tejido

de reacción será fibroso. Las diferencias entre reacción fibrinosa y fibrosa son considerables, como veremos más adelante, dado que de la primera se van a derivar unas adherencias no permanentes, en tanto -- que de la fibrosa van a derivar adherencias fibrosas permanentes. Por esta razón, el cierre del saco pericárdico y la aspiración de su interior reducen el -- tanto por ciento de síndromes postpericardiectomía -- al 2,8-10,7% (CUNNINGHAM, 1975), porque permiten la retirada de la mayor parte de la sangre de la cavidad pericárdica.

Por otra parte, el síndrome es más frecuente cuando el espacio pleural se deja abierto (técnica -- utilizada por algunos grupos quirúrgicos para drenaje mediastínico a fin de evitar el taponamiento cardíaco), por la sangre que se colecciona en el espacio y por el efecto irritativo que ejercen los drenajes pleurales sobre el pulmón y pleura. Además, el drenaje pleural del mediastino es ineficaz a menudo, dado que por mucho que se haya abierto el espacio -- pleural, a las pocas horas los pulmones se adhieren a los tejidos mediastínicos en el área donde la pleura fué abierta, quedando entonces bloqueado el drenaje mediastínico a través del espacio pleural.

En un principio la morbilidad de este síndrome se limitó a la inflamación pericárdica, fallo con

gestivo y taponamiento cardíaco (MCCABE, 1974). Sin embargo, con la llegada de la cirugía coronaria, el proceso inflamatorio asociado con el síndrome post pericardiectomía es un factor predisponente definitivo para la oclusión de los injertos aortocoronarios (URSCHEL, 1976). El cortejo inflamatorio local envuelve al puente aorto-coronario causando una disminución de su luz. En estadios avanzados las paredes de las venas muestran degeneración fibrinoide con fibrosis que reduce el segmento afecto del injerto coronario a un corazón fibroso. Ninguna de estas venas estudiadas ha mostrado hiperplasia de su íntima (URSCHEL, 1976). En estos casos, la terapéutica con corticoides y acetilsalicílico consigue una reducción en el porcentaje de obstrucciones de los injertos aorto-coronarios.

Por otra parte se ha demostrado (ASANZA, 1976), que el porcentaje de obstrucciones a corto plazo no se ve modificado al cerrar directamente el saco pericárdico o al abandonarlo abierto una vez realizada la cirugía coronaria.

### c) Reoperaciones

Es conocida la facilidad y tranquilidad con que se practica una reapertura esternal cuando en la intervención previa se cerró el pericardio. Si no se

hizo así, la cara anterior del ventrículo derecho se habrá adherido a la tabla interna del esternón, pudiéndose producir en la reesternotomía un desgarramiento ventricular, con una hemorragia brusca, masiva y de difícil control.

Se ha comprobado asimismo que el grado de adherencias que se encuentran en la cavidad pericárdica en las reintervenciones cardíacas, es menor cuando se cerró en la anterior intervención el saco pericárdico.

Como hemos visto en el apartado anterior, la lesión traumática o inflamatoria del pericardio da lugar a la exudación de líquido, fibrina, células o un combinado de los tres. La coagulación de este exudado determina la formación de adherencias entre las superficies de la serosa. Algunas de estas adherencias son transitorias y se absorben en pocos días, pero otras pueden persistir y se organizan por invasión de fibroblastos y capilares, dando lugar a adherencias fibrosas permanentes (RHODES, 1975; BUCKMAN, 1976). El pericardio, como otros mesotelios, tiene una capacidad fibrinolítica y dependiendo de que ésta se encuentre deprimida ó no, y de la existencia de la lesión traumática junto con sangre en la cavidad pericárdica, se desarrollarán adherencias fibrinosas temporales o fibrosas permanentes.

I N F L A M A C I O N

L E S I O N

ADHERENCIAS  
FIBRINOSAS

Actividad  
fibrinolítica  
deprimida

Organización de fibrina  
por fibroblastos y  
capilares

Adherencias  
fibrinosas  
permanentes

Actividad  
Fibrinolítica  
normal

Reabsorción de  
fibrina

No adherencias  
permanentes

=====  
CAPACIDAD FIBRINOLITICA DE LOS MESOTELIOS (SEGUN RHODES)  
=====

La prevención del desarrollo de adherencias fibrosas ha sido muy estudiada en otras serosas como el peritoneo, en donde se ha utilizado:

- fibrinolisis intravenosa (COLLINS, 1965)
- Corticosteroides (REPLOGE, GLUCKSMAN, 1966)
- Dimetil sulfoxido (MAYER, 1965)
- Povidona y Dextrano 75 (MAZUJI, 1965)
- Silicona (MALETTE, 1965; DEL ROSARIO, 1966).
- Hialuronidasa (STOEHI, 1966).

A nivel pleuro-pericárdico ha sido muy poco estudiada esta prevención de adherencias (LUISE, 1958; FURMAN, 1966). Basados en las experiencias en peritoneo, se comenzó a estudiar la prevención de adherencias entre parénquima pulmonar y pericardio, interponiendo una capa de silastic entre ambos, llegándola a utilizar como sustitutivo pericárdico en el perro - YOUMANS, en 1967, con buenos resultados. Estas experiencias culminaron con la utilización de una capa de silastic para el cierre del saco pericárdico en una agenesia izquierda del mismo (SCHUHMACKER, 1967).

6.1.2. Cierre impracticable del saco pericárdico por falta de tejido. Materiales y técnicas utilizadas en estos casos.

Aunque se han expuesto las ventajas del cierre del saco pericárdico, en ocasiones esto resulta

impracticable, por ejemplo cuando se ha utilizado algún trozo de pericardio para algún tipo de corrección quirúrgica (cierre de una comunicación interauricular, transposición de grandes vasos, injertos en el tracto de salida ventricular derecho, etc), o bien cuando se ha aumentado el contenido de la cavidad con injertos valvulados extracardíacos, agrandamiento de cavidades auriculares, o más a menudo por la presencia de injertos aorto-coronarios.

También resulta impracticable el cierre de la cavidad pericárdica después de realizar pneumectomías radicales por carcinomas pulmonares. En estos casos, si el defecto pericárdico creado es grande, puede dar lugar a torsiones, herniaciones y estrangulaciones -- cardíacas, que a veces tienen consecuencias fatales -- si no se diagnostican y tratan (PATEL, 1973; DIPPEL, 1973; MATTILA, 1975). Si bien en un principio se pensó en que al ampliar el defecto se prevenían estas complicaciones (HERING, 1960), ha quedado demostrado que la apertura total del saco pericárdico no previene la herniación, torsión o estrangulación cardíaca (SHARMA, 1959; LEVIN, 1971; DIERANIYA, 1974).

Para estos casos, y para los defectos congénitos del saco pericárdico (NASRER, 1970; REES, 1977; OCHOTECO, 1978), se han utilizado diferentes técnicas y materiales quirúrgicos a fin de conseguir el cierre de la cavidad pericárdica.



Dentro de las técnicas quirúrgicas utilizadas para cerrar el pericardio después de pneumectomías, - podríamos destacar a DIPPEL, 1972; MATTILA, 1975; y SCHECHTER, 1976. El primer de éstos suturó los bordes del defecto pericárdico al epicardio para evitar la estrangulación, falleciendo un enfermo a los siete días por desgarró de la pared auricular. El segundo, suturaba los bordes del defecto después de incidir el pericardio en áreas donde la luxación cardíaca fuera más difícilmente producida, como por ejemplo a nivel del área esternal. El tercero describió una técnica original para aplicar la pleura parietal sobre el defecto pericárdico.

Entre los diferentes materiales utilizados para cerrar el pericardio, encontramos:

- pleura (HINGGINSON, 1953; TUBBS, 1966; YACOB, 1968)
- fascia lata (KU, 1959; LEVIN, 1971; KOHANNA, 1977)
- una red de catgut (TUBBS, 1958)
- teflon (GRAVEL, 1966; KONRAD, 1971)
- silastic (YOUMANS, 1967; SCHUHMACHER, 1967)
- dacron (GATES, 1970; DIERANIYA, 1974)
- dacron con silicona (BONNABEAU, 1973)
- bandas de pericardio (DIERANIYA, 1974).

Analizaremos a continuación por su mayor experiencia, los trabajos de YOUMANS, BONNABEAU y KOHANNA.

YOUMANS, en 1967, utilizó planchas de silástico para sustituir parcialmente el saco pericárdico en ocho perros. Con un período de seguimiento entre uno y 43 días, encontró adherencias firmes en la cavidad pericárdica en todos los casos, encontrándose libre de éstas la zona del injerto. Estuvieron presentes los signos inflamatorios en dos casos. Estas experiencias culminaron con el cierre de una agenesia parcial de pericardio, realizada por SCHUHMACHER en 1967, exponiendo buenos resultados al año de evolución.

BONNABEAU, en 1973, utilizó dacron con silicona como injerto para sustituir de modo parcial el saco pericárdico de ocho perros. Los injertos fueron valorados entre las dos semanas y cuatro meses de evolución. En cinco casos el injerto se conservó bien, no encontrándose adherencias en la cavidad pericárdica. Tres de los injertos se infectaron, encontrándose englobados dentro de un tejido de granulación denso.

Este mismo autor lo utilizó en 28 enfermos sometidos a cirugía cardíaca, 15 fueron valvulares y 13 coronarios. Nueve enfermos fallecieron por causas ajenas al injerto, y en un caso se desarrolló una --

mediastinitis. Uno de los enfermos fué reintervenido a los 24 meses, facilitando el injerto implantado la disección de la cara anterior del corazón. No hay comentarios sobre el estado del material implantado.

KOHANNA, en 1977, utilizó fascia lata en 13 - pacientes cardíacos, como sustitutivo del pericardio. En tres casos se presentaron complicaciones en el lugar de obtención de la fascia lata (hematoma, seroma e infecciones). Dos de los enfermos precisaron reintervención, uno por sospecha de taponamiento y otro - por dehiscencia esternal.

En nuestro caso, hemos utilizado el pericardio heterólogo para cerrar el saco pericárdico en 20 animales de experimentación y en 21 pacientes sometidos a cirugía cardíaca. Las evoluciones postoperatorias en el campo experimental (entre 15 días y 10 meses) son mayores que las presentadas por otros autores (entre uno y 120 días). En todos los casos experimentales que han cursado sin infección (85%) el heteroinjerto se ha conservado acelular, recubriéndose de una capa de grosor variable de tejido fibroso, y sin mostrar cambios degenerativos. En un 89% de los casos se ha encontrado la cavidad pericárdica libre de adherencias a nivel del propio pericardio del animal, encontrándose en un 11% de los casos adherencias debajo del injerto, y en un 58% adherencias a nivel de la línea de sutura. YOUNG presentó adherencias firmes en cavidad pericárdica en el 100% de los ani-

males en que utilizó silastic, encontrándose libre la zona del injerto. BONNABEAU obtuvo, al utilizar dacron siliconizado, un 37% de infecciones, encontrando en 5 casos la cavidad pericárdica libre de adherencias. Aunque estos autores no han expuesto resultados histológicos, podemos decir que en nuestro caso el pericardio no ha mostrado cambios degenerativos en ningún momento, conservando generalmente las propiedades iniciales de flexibilidad, color, tamaño, plegabilidad. Solamente en contadas ocasiones, la flexibilidad y plegabilidad se vieron atenuadas por el desarrollo de fibrosis moderadas en torno al material injertado. Histologicamente se conservó el heteroinjerto acelular, cubriéndose por lo general con una capa, de grosor variable, de tejido fibroso. En el seno de esta capa fibrosa se encontraron con frecuencia infiltrados inflamatorios de tipo crónico. En el perro n° 2 bis se encontraron calcificaciones microscópicas en el seno del tejido adiposo que recubría el heteroinjerto, y en el n° 6 aparecieron focos de metaplasia cartilaginosa en este tejido adiposo adyacente. Estos focos de formación ósea y cartilaginosa probablemente se desarrollaron por el estímulo de un foco infeccioso. Unicamente se han encontrado fenómenos de reabsorción parcial (Exp. 6) o necrosis del heteroinjerto (Exp. 11 y 12 bis) en los casos:

en que se desarrollaron infecciones locales con presencia de colonias coco-bacilares (Exp. 11 y 12 bis).

En la serie clínica contamos con evoluciones postoperatorias entre siete horas y 12 meses. Un paciente falleció en el postoperatorio inmediato por causas ajenas al injerto, y en un caso (5%) se desarrolló una mediastinitis. Los 18 pacientes que sobrevivieron por encima de los nueve días no presentaron síndromes postcardiotomía en el postoperatorio, desarrollándose en dos casos cuadros de pericarditis postquirúrgica con frote pericárdico y dolor que cedió rápidamente con acetil-salicílico. De los 14 pacientes con injertos aorto-coronarios, cuatro han sido valorados angiográficamente después de los tres meses de evolución encontrando permeables los puentes aorto-coronarios en tres enfermos, y obstruido en el cuarto. Este último enfermo no presentó cuadro sugestivo de pericarditis en el postoperatorio, si bien se trataba de un enfermo con mal árbol coronario. -- BONNABEAU presentó al utilizar dacron siliconizado en pacientes cardíacos un 5,2% de infecciones. Por su parte KOHANNA, al utilizar fascia lata autóloga, obtuvo un 23% de complicaciones en el lugar de obtención de los injertos, y un 15% de complicaciones al cerrar con ella el saco pericárdico (dehiscencia esternal y taponamiento cardíaco).

en que se desarrollaron infecciones locales con presencia de colonias coco-bacilares (Exp. 11 y 12 bis).

En la serie clínica contamos con evoluciones postoperatorias entre siete horas y 12 meses. Un paciente falleció en el postoperatorio inmediato por causas ajenas al injerto, y en un caso (5%) se desarrolló una mediastinitis. Los 18 pacientes que sobrevivieron por encima de los nueve días no presentaron síndromes postcardiotomía en el postoperatorio, desarrollándose en dos casos cuadros de pericarditis postquirúrgica con frote pericárdico y dolor que cedieron rápidamente con acetil-salicílico. De los 14 pacientes con injertos aorto-coronarios, cuatro han sido valorados angiográficamente después de los tres meses de evolución encontrando permeables los puentes aorto-coronarios en tres enfermos, y obstruido en el cuarto. Este último enfermo no presentó cuadro sugestivo de pericarditis en el postoperatorio, si bien se trataba de un enfermo con mal árbol coronario. -- BONNABEAU presentó al utilizar dacron siliconizado en pacientes cardíacos un 5,2% de infecciones. Por su parte KOHANNA, al utilizar fascia lata autóloga, obtuvo un 23% de complicaciones en el lugar de obtención de los injertos, y un 15% de complicaciones al cerrar con ella el saco pericárdico (dehiscencia esternal y taponamiento cardíaco).

Como se puede de todo lo expuesto hasta ahora el cierre del saco pericárdico después de la cirugía pulmonar y cardíaca constituye un tema de interés. El cierre del pericardio después de la cirugía cardíaca ha dado lugar a una incidencia baja de taponamientos cardíacos -menos del 1%- , y a una disminución en la frecuencia de aparición de síndromes postcardiotomía (CUNNINGHAM). Con esta técnica se consigue una compartimentación del mediastino, que ayuda en la localización de hemorragias postoperatorias (intra ó extrapericárdicas). De una forma paralela, la morbilidad en las reoperaciones por dehiscencias esternales e infecciones se reduce, al separar el corazón del espacio retroesternal (CULLIFORD). Finalmente, el pericardio cerrado asegura una mezcla de protección para los injertos aorto-coronarios, y de localización de las estructuras cardíacas en futuras intervenciones.

Consideramos que el pericardio heterólogo posee ventajas sobre los materiales hasta ahora utilizados. Sobre los materiales sintéticos como silastic o dacron siliconizado, porque posiblemente por su origen biológico es más fisiológico; y sobre la fascia lúta autóloga porque para la obtención de esta última se precisa la preparación de un nuevo campo quirúrgico después de neutralizada la heparina, y por las limitaciones en la cantidad de material disponible.

MATERIALES USADOS PARA CERRAR EL SACO PERICARDICO

<u>AUTOR</u>	<u>MATERIAL</u>
HIGGINSON, 1953	Pleura
KU, 1959	Fascia lata
TUBBS, 1958	Red de catgut
TUBBS, 1966	Pleura
GRAVEL, 1966	Teflon
YOUMANS, 1967	Silastic
SCHUIMACHER, 1967	Silastic
YACOB, 1968	Pleura
GATES, 1970	Dacron
LEVIN, 1971	Fascia lata
KONRAD, 1971	Teflon
BONNABEAU, 1973	Dacron con silicona
DIERANIYA, 1974	Dacron
DIERANIYA, 1974	Bandas de pericardio
SCHECHTER, 1976	Pleura (técnica)
KOHANNA, 1977	Fascia lata



Sin embargo, es posible que las diferencias específicas entre los dos receptores -perro y hombre-, y el hecho de que al perro no se le haya sometido a una intervención quirúrgica intracardiaca y bajo circulación extracorpórea, muestren que los resultados de su aplicación clínica no sean paralelos a los obtenidos en el animal de experimentación. La falta de reintervenciones en nuestra serie clínica no nos permite establecer definitivamente este punto. El hecho de que el único enfermo intervenido a los 10 días no presentase adherencias fibrinosas en la cavidad pericárdica a nivel del heteroinjerto, estando éstas presentes en el resto de la cavidad, puede ser sugestivo de unos buenos resultados.

#### 6.2. Pericardio como material de reconstrucción auricular.

En el concepto de la corrección de cardiopatías congénitas creemos conveniente hacer mención del cierre de los defectos septales interauriculares y del agrandamiento de cavidades auriculares. Uno de los problemas fundamentales de este tipo de cirugía ha sido la selección del material a utilizar para llevar a cabo la corrección. Las retracciones y cambios degenerativos, así como el hecho de que se trate de una cirugía que se realiza, por lo general, en

la lactancia y/o infancia, hacen que haya que considerar los posibles cambios hemodinámicos que se puedan producir con el desarrollo posterior del paciente.

Desde que surgió el concepto de crear una transposición intraauricular del retorno venoso como un método de corrección de la transposición de las grandes arterias (ALBERT, 1954), se han descrito muchos métodos para llevar esto a la práctica. Las primeras técnicas (realizadas por ALBERT, 1954; y SENNING, 1959) utilizaron el mismo septo en paredes auriculares para formar el injerto intraauricular. Posteriormente, y al irse describiendo otros métodos, se fueron utilizando materiales no cardíacos, biológicos o sintéticos, autólogos u homólogos, para realizar la corrección, destacando entre todos el pericardio.

El pericardio había sido utilizado en posición intracardíaca por WILSON, en 1930, pero fué GLOVER, - en 1952, quien comenzó a utilizarlo en forma de injertos pediculados para el cierre de defectos septales - interauriculares experimentales. Posteriormente, y entre otros muchos, lo emplearon SHUMACKER, en 1953; y - POMERANZ en 1954; y LEPLEY, en 1959.

En un intento de simplificar la técnica quirúrgica, evitando la entrada en los espacios pleurales, - acortando el tiempo quirúrgico intracardíaco por la - tendencia del pericardio a enrollarse sobre si mismo, y para conseguir el cierre del saco pericárdico al --

final de la intervención, algunos cirujanos sustituyeron el pericardio por tejidos sintéticos porosos y de naturaleza elástica. En ocasiones (DILLARD, 1977) estos injertos sintéticos poseían unas formas estandarizadas, lo que facilitaba su implantación quirúrgica.

Cuando se comenzaron a utilizar estos injertos en la corrección de la transposición de los grandes vasos, fueron apareciendo obstrucciones venosas pulmonares y sistémicas, atribuyéndolas en muchas ocasiones a los materiales utilizados para la reparación (STARK, 1972; CLARKE, 1973). A partir de entonces se empezaron a estudiar el papel desarrollado por diferentes factores como tamaño y forma de los injertos suturados, crecimiento del tejido implantado y desarrollo posterior de las paredes auriculares. Actualmente se considera que las obstrucciones venosas dependen más de un problema técnico a la hora de suturar el parche, que del material usado como injerto (DILLARD, 1977).

Con respecto a la forma y tamaño del injerto utilizado para corregir las transposiciones de los grandes vasos, el grupo de MUSTARD no encuentra ventajas en modificar la forma rectangular original del injerto de pericardio utilizado, en tanto que otros autores han ido modificando la forma original del in

jerto a medida que lo iban saturando, y otros han cortado el parche en forma de pantalón. Hasta BROM y los demás defensores del injerto en forma de pantalón, se concedió muy poca importancia, al menos en la literatura, al especificar con detalle las medidas del injerto, siendo posteriormente muy precisas (STARK, 1974).

La pregunta sobre el tamaño, forma y disposición del injerto es improcedente, especialmente ahora en que la mayor parte de estas intervenciones se realizan durante la infancia (McGOON, 1977). Las paredes de las cavidades cardíacas se irán desarrollando a medida que el niño vaya creciendo en el postoperatorio, en tanto que los materiales protésicos obviamente no crecerán; y hay poca esperanza, y menos evidencia, de que el pericardio autólogo vaya a crecer. Los trabajos de MOHRI, en 1970, demostraron que tanto los injertos pericárdicos como los de dacron, utilizados en septo interauricular en perros en período de crecimiento, se retraían aproximadamente en un 50% a los diez meses de evolución. Por su parte DANIELSON, en 1968, presentó crecimiento de los injertos pericárdicos en la pared auricular libre de cerdos y terneras en período de crecimiento, después de 10 meses de evolución. A pesar de esto, actualmente se considera que estos materiales, sintéticos o biológicos, se retraen de forma notable al ser utilizados a nivel auricular (McGOON, 1977). En todos estos casos

se espera que el crecimiento progresivo de las paredes auriculares vaya supliendo el déficit causado -- por la porción estática del injerto. Esto ha quedado demostrado con las experiencias de DANIELSON y MOHRI. Si bien el primero presentaba crecimiento de los injertos, no encontró diferencia en los volúmenes de -- llenado auricular con respecto a otros animales de -- la misma especie, edad y sexo. Con el trabajo de -- MOHRI, y a pesar de retraerse los injertos, tampoco se comprobaron diferencias en los volúmenes auricula -- res con respecto a otros animales de la misma espe -- cie, edad y sexo, por el crecimiento compensatorio del resto de las paredes auriculares.

Lejos de crecer, parece claro que los injer -- tos implantados se irán contrayendo, especialmente -- si son sintéticos. Así por ejemplo, STARK, en 1974, -- presentaba un 35% de complicaciones en el drenaje ve -- noso al utilizar injertos de dacron, en tanto que -- con el pericardio solo se presentaron en el 5,8%. Es -- tos datos han inducido a muchos equipos quirúrgicos -- el volver a utilizar el pericardio autólogo para es -- te tipo de corrección (McGOON, 1977).

El pericardio autólogo también ha sido utiliza -- do con buenos resultados, para el cierre de defectos -- septales interauriculares, y para ampliación de las -- cavidades auriculares después de corregir cardiopatías

más complejas de tipo II, la transposición de los grandes vasos o las comunicaciones tipo seno venoso con drenaje anómalo de venas pulmonares (RYGER, 1978).

Solamente en una ocasión se ha utilizado pericardio de origen diferente al autólogo, para la corrección de este tipo de patología. CLARKE, en 1968, utilizó pericardio homólogo en 33 perros, cerrando en 23 de ellos un defecto septal interauricular experimental. En todos los casos, y aunque los defectos interauriculares se encontraban cerrados, el pericardio homólogo fué mostrando signos de inflamación y reabsorción, desapareciendo totalmente a las 13 semanas de evolución.

De nuestra experiencia con el pericardio heterólogo en el campo experimental y a nivel parietal auricular derecho, podemos decir que casi en todos los casos, de los 17 en que se ha implantado, hemos encontrado una retracción de la pared auricular derecha a nivel del lugar de implantación del pericardio, lo que corrobora las experiencias comentadas previamente. En nuestro caso, a diferencia con DANIELSON y MORRI, hemos trabajado con perros adultos, con evoluciones postoperatorias entre dos y trece meses y medio. En un 23% de los casos se encontró el injerto pericárdico envuelto por una gruesa capa de tejido fibroso, conservándose en todos los casos la es-

estructura inalterada del tejido heterotransplantado. En muchos casos, se encontró la zona de implantación recorrida por su superficie interna por haces de musculatura auricular. De los 17 casos estudiados, solo en dos (Exp. 26 y 29) se conservaban precisos los límites entre heteroinjerto y pared auricular. En los 15 restantes, el tejido fibroso que cubría el injerto implantado, y los puentes musculares que en muchas ocasiones se encontraron recorriendo la superficie interna de los injertos, deformando la zona de implantación de modo similar a un tejido cicatricial, confiriéndola en muchas ocasiones una consistencia firme. El material heterólogo conservó su estructura histológica inalterada, permaneciendo acelular, siendo constantes en la mayoría de los casos el desarrollo de fibrosis en torno al injerto. En tres casos (Exp. 16 bis, 17 y 21 bis) se encontraron focos histológicos de metaplasia cartilaginosa, y en uno (Exp. 30) metaplasia ósea, siempre en el seno de la capa de tejido fibroso que recubría al injerto.

Hemos utilizado el pericardio heterólogo en ocho pacientes para cerrar defectos septales interauriculares. La evolución postoperatoria, entre uno y siete meses, ha sido favorable en todos los casos aunque resulta todavía corta para poder establecer unas conclusiones definitivas. Uno de estos enfermos ha si

do valorado hemodinámicamente después de cirugía, comprobando en las imágenes angiográficas la ausencia de shunt residual, no encontrando irregularidades ni deformidades en el relleno auricular izquierdo (Figs. 70, 71, 72 y 73).

Parece claro que aunque el heteroinjerto implantado conserva su estructura, el tejido fibroso reaccional que se desarrolla en torno a la zona de inserción deforma la pared auricular, en algunos casos recubriendo el injerto parcialmente, confiriendo a todo el conjunto unos signos evidentes de retracción. Aunque carecemos de experiencia personal, probablemente estos fenómenos se desarrollen, en grados diferentes, también con los injertos de pericardio autólogo y teflón. A pesar de ello, consideramos que el pericardio heterólogo posee las ventajas sobre el autólogo, de ser un material de manipulación más fácil y con propiedades físicas más estables. Por su parte, el uso del material heterólogo concede la posibilidad del cierre directo del saco pericárdico finalizada la corrección cardíaca.

### 6.3. Pericardio y defectos diafragmáticos.

Aunque la clínica del diafragma está subordinada en gran parte a los órganos torácicos y abdominales



adyacentes, existen realmente lesiones autoctonas - que interesan al cirujano. El grupo más importante - corresponde a las soluciones de continuidad, congénitas o adquiridas, origen de las hernias y eventraciones diafragmáticas.

Gran variedad de defectos congénitos diafragmáticos se han descrito (DONOVAN, 1945; KOOP, 1952; RIKER, 1954; ROE, 1956; MOORE, 1957). El cierre de los mismos se ha realizado, en la mayor parte de los casos, aproximando los bordes del defecto y suturándolos con material no reabsorbible. Sin embargo, en los defectos congénitos amplios, eventraciones, resecciones diafragmáticas por crecimiento de tumores malignos primarios o secundarios de origen pulmonar o abdominal, el cierre fué impracticable sin realizar variantes quirúrgicas. Se han utilizado en estos casos múltiples técnicas como la resección de las costillas inferiores para reducir aquí el tamaño de los defectos (BIRD, 1936), toracoplastias con aproximación dorsoventral de la pared costal (MEYER, 1950) que provocaban un compromiso pulmonar. MICHELSON, en 1960, logró la reducción de los defectos al romper los puentes de unión pericardio-diafragmáticos, consiguiendo así que el borde posterior del defecto se aproximase al margen vertebro-costal. NEVILLE, en 1954, presentó su experiencia al corregir estos de -

fectos utilizando el hígado, suturando su cara diafragmática a los bordes del defecto en el lado derecho, y escindiendo el ligamento falciforme para -- desplazar así el lóbulo izquierdo hasta la altura del defecto diafragmático izquierdo. También se utilizaron fascia renal (WEINBERG, 1938), músculo dorsal ancho (BOYD, 1955), fascia transversalis (RIVES, 1942) y fascia lata (RIVES, 1942; BOYD, 1955), piel (GEEVER, METHENEY, 1952).

Si bien los primeros intentos para reducir estas hernias se limitaron a realizar toracoplastias, paulatinamente se fué abriendo el campo a los injertos con materiales biológicos o sintéticos, especialmente en aquellos casos con defectos diafragmáticos amplios.

También hubo autores como ADLER, quien en 1950 y para evitar el que se produjeran movimientos paradójicos diafragmáticos al emplear injertos biológicos, utilizó injertos rígidos de nylon y acero para corregir las hernias diafragmáticas. Algunos de estos injertos se fragmentaron y otros, por su rigidez, lesionaron estructuras adyacentes vasculares e intestinales.

En los últimos años las roturas traumáticas de diafragma se han hecho más frecuentes por los accidentes de tráfico. En ocasiones (50%) las roturas son

diagnosticadas durante la intervención de urgencia - provocada, en un 60% de los casos, porque se asocia patología de otros órganos (SCHWINDT, 1976). En estas ocasiones es muy frecuente que se pueda reparar el defecto mediante sutura directa. Cuando el paciente no se somete a cirugía inmediatamente, el diagnóstico es más difícil y frecuentemente pasan años con el defecto (BEKASY, 1973; GRIMES, 1976; SCHWINDT, -- 1976). Cuando el proceso no es reparado en su fase aguda, la progresiva atrofia muscular va ampliando el orificio herniario inicial, de modo que en el momento de la corrección resulta impracticable una sutura directa de los bordes del mismo. En estos casos se ha utilizado entre otros materiales (fascia, el periostio de la pared torácica, y músculos intercostales (PROBERT, 1961; EPSTEIN, 1968), o bien materiales de síntesis como Marlex o plásticos siliconizados (WALDHAUSEN, 1966; EPSTEIN, 1968), o Dacron (FEIGENBER, 1977).

Hemos utilizado pericardio heterólogo para la corrección de defectos diafragmáticos experimentales - en 10 perros, con evoluciones postoperatorias entre dos y 15 meses. El material injertado ha conservado en todos los casos sus características macroscópicas y estructura originales, permaneciendo acelulares y sin presentar degeneraciones en ningún caso. Los injertos se recubrieron de una capa de grosor variable,

de tejido conjuntivo laxo. El grado de adherencias desarrollado fué similar tanto con el pulmón como con las estructuras abdominales, formándose éstas siempre a nivel de la línea de sutura, siendo siempre de poca intensidad y fácilmente disecables. Solamente en el injerto implantado en hemidiafragma izquierdo (Exp. 25) se desarrollaron adherencias a nivel de todo el injerto con el epiplon.

Consideramos que el pericardio heterólogo, por sus características y propiedades, puede suponer una alternativa importante en la corrección de este tipo de patología diafragmática.

#### 6.4. Pericardio y tracto de salida ventricular derecho.

El pericardio autólogo ha sido y es, uno de los materiales más utilizados para la corrección de la patología del tracto de salida ventricular derecho.

Las primeras técnicas ensayadas para el tratamiento quirúrgico de la tetralogía de Fallot, trataron de reimplantar el tronco pulmonar distal a la estenosis, en el ventrículo derecho (LILLEMEI, 1955). Ante las dificultades técnicas del método, y la imposibilidad de realizarlo en algunos casos con hipoplasias importantes y atresias del tronco pulmo-

nar, se utilizaron diversos procedimientos para realizar una ampliación directa del tracto de salida -- ventricular derecho con distintos materiales llegando hasta la implantación de injertos tubulados entre el ventrículo derecho y la arteria pulmonar (JEGER, 1913; ROBINSON, 1958; SAUVAGE, 1960; ROSS, 1966; FULLER, 1966, RASTELLI, 1967; WELDON, 1968; EGUCHI, 1968; WALLACE, 1969; IONESCU, 1970; ASANO, 1970; PIERCE, 1971; HURWITT, 1947; GILBERT, 1960; GLOTZER, 1962; KISER, 1968; SEKI, 1970).

Entre los diferentes materiales utilizados para ampliar mediante un parche ovalado el tracto de salida ventricular derecho (HUFNAGEL, 1950; AUSTEN, 1962; SABINSTON, 1964; MARCHAND, 1967), ha sido el pericardio (LEPLEY, 1959; SAUVAGE, 1960; KARKINS, 1961; BJORK, 1963; KIRKLIN, 1964; LONGMORE, 1964; HAWE, 1970; HORIUCHI, 1971; KOUCHOUKOS, 1971; TRUSLER, 1973; KAPLAN, 1973; SEYBOLD, 1977) el injerto que con más frecuencia se ha utilizado. Si bien hay grupos quirúrgicos que presentan buenos resultados utilizando pericardio a este nivel, se han descrito casos de retracciones, dilataciones, formación de aneurismas o degeneraciones de los injertos pericárdicos. Como hemos visto en otras ocasiones, los errores de una deficiente técnica quirúrgica eran atribuidos en muchos casos al material protésico. Así por ejemplo,

y según HAWE-1970, resulta manifiesta la reducción que se produjo en la formación de aneurismas en los injertos pericárdicos implantados en el tracto de salida ventricular derecho, cuando se disminuyeron de tamaño, descendiendo ésta del 18 al 2%.

Solamente en una ocasión (LONGMORE, 1964), se ha utilizado pericardio heterólogo para ampliar el tracto de salida ventricular derecho, presentándose lisis del injerto a los tres meses de evolución, y reabsorción total del mismo a los nueve meses.

En nuestro caso hemos utilizado pericardio heterólogo en el tracto de salida ventricular derecho en cinco ocasiones, cuatro experimentales y una clínica.

En ningún caso aparecieron dilataciones, retracciones ni degeneraciones del material injertado, conservando éste sus características morfológicas habituales, manteniéndose acelular y con neoformación fibrosa mínima en torno a él. De todos modos, y aunque nuestra evolución máxima llega a los 13 meses, los injertos más valiosos serían los realizados bajo circulación extracorpórea, y han sido precisamente éstos los de más corta evolución (4, 30 y 60 días), con lo que nuestra experiencia con este material a este nivel queda muy limitada. El injer-

to de más larga evolución (Exp. 33), el hecho de haber llevado a cabo la implantación bajo parada circulatoria temporal, pone en duda que la ventriculotomía realizada fuese suficiente, aunque la cicatrización del tracto de salida y el injerto pericárdico se encontraron en óptimas condiciones a los 13 meses de evolución.

#### 6.5. Pericardio y velos valvulares cardíacos.

La corrección de las insuficiencias valvulares cardíacas se ha realizado fundamentalmente de cuatro modos: ampliando los velos valvulares retraídos, sustituyendo éstos de modo total o parcial por otros materiales, reduciendo el tamaño del anillo valvular patológico, y sustituyendo la totalidad del complejo valvular por una prótesis artificial.

Superada la primera época en que se actuaba sobre la patología valvular de un modo indirecto, y a sabiendas de que en muchas ocasiones la insuficiencia valvular se producía por un defecto de tejido en los velos valvulares, se fué despertando un creciente interés sobre los materiales y técnicas a utilizar para ampliar estos velos valvulares retraídos.

Los primeros intentos se realizaron tímidamente en el campo experimental sobre las válvulas-

mitral y tricúspide, bajo hipotermias y paradas circulatorias temporales. Con la llegada del by-pass cardiopulmonar se mejoró la técnica quirúrgica, ampliándose además a la válvula aórtica.

Fué TEMPLETON, en 1949, quien primero presentaba los resultados experimentales después de sustituir por pericardio autólogo el velo anterior y las cuerdas tendinosas de la válvula tricúspide. Los buenos resultados obtenidos sirvieron de incentivo para continuar implantando pericardio autólogo a nivel mitral (GLOVER, 1953; BAKST, 1958; SAUVAGE, 1962; VAN DER SPUY, 1964; FRATER, 1965; HOLDEFER, 1968), y aórtico (CROSS, 1961; BJORK, 1964; FRATER, 1965). Experiencias similares se fueron realizando a nivel mitral y aórtico utilizando otros tejidos como fascia lata (SENNING, 1967), peritoneo (FADALI, 1970), tejido venoso (SAKAKIBARA, 1955; WILLIAMS, 1973) y materiales sintéticos (KING, 1960; HARKEN, HUFNAGEL, 1961; McGOON, 1961; KAY, 1961; MULDER, 1963; BJORK, 1963; LARSON, 1964; SHANKLIN, 1964; BAHNSON, 1965; BAIRD, 1965).

Los resultados obtenidos con este tipo de cirugía a nivel aórtico han sido malos. La falta de conocimiento sobre la válvula aórtica, hizo que fracasaran casi todos los intentos de cirugía reparadora sobre ella; siendo imputables en contadas



ocasiones, a los materiales utilizados.

Los resultados obtenidos a nivel mitral fueron por lo general satisfactorios, quizás porque SAUVAGE, en 1966, sentó unas bases para este tipo de cirugía. Apuntó la necesidad de realizar la plastia valvular en el centro del velo, y nunca sustituir la totalidad del velo o su borde libre. La razón estaba en -- que el pericardio autólogo se retraía si no se implantaba en lugares sometidos a tensión circunferencial. Contraindicó este tipo de cirugía en las insuficiencias mitrales producidas por dilatación del anillo valvular, y no recomendó realizar simultáneamente cirugía correctora en el aparato subvalvular.

La cirugía valvular reparadora se considera actualmente de gran interés, considerando sobre todo -- las complicaciones a que dan lugar las prótesis valvulares cardíacas. Existen válvulas cardíacas que son reparables, el problema es determinar que tipos de lesión son candidatos a ello, y que técnicas deben ser utilizadas. Las insuficiencias valvulares pueden ser el resultado de lesiones múltiples que afectan las diferentes estructuras del aparato valvular: anillo, velo, comisuras, pared miocárdica, y además cuerdas tendinosas y músculos paliares en el caso de la válvula

mitral y tricúspide. La reconstrucción irá dirigida a reparar todas las lesiones existentes, y las técnicas desarrolladas seguirán unos principios básicos de: fácil reproducción, bajo riesgo, predicción de un buen resultado, y estabilidad de la reparación.

La reproducción de la técnica quirúrgica depende en parte de la complejidad de ésta, y en parte del esfuerzo del cirujano por adquirir la experiencia necesaria. El tiempo necesario para realizar la corrección es más largo que el empleado para un recambio valvular, pero no debe aumentar el riesgo quirúrgico. Esto último depende de la técnica de by-pass cardiopulmonar utilizado y de la protección miocárdica durante la intervención.

Los buenos resultados a corto y largo plazo dependen en gran parte de la técnica quirúrgica, y del grado de restauración logrado de la anatomía y fisiología del aparato valvular.

En nuestro caso, una vez reconocida la patología valvular mitral y valoradas las posibilidades de reparación, se intenta ésta siempre que existan probabilidades de conservar la válvula. Habitualmente la técnica desarrollada se limita a actuar sobre las lesiones anulares, fusiones comisurales y lesiones subvalvulares. En un paciente se encontró, además de

la dilatación anular, una considerable retracción del velo mural mitral, precisándose ampliar éste para poder conservar la válvula. Siguiendo la técnica descrita por SAUVAGE, realizamos una ampliación del velo valvular con pericardio heterólogo (Fig. 107, 108, 109), y posteriormente actuamos sobre el anillo valvular reduciendo éste con arreglo a la técnica descrita por CARPENTIER en 1969 (Fig. 110). La evolución clínica y angiográfica de la enferma (Fig. 111 y 112) a los siete meses de evolución es satisfactoria.

Contrariamente a uno de los principios emitidos por SAUVAGE, ampliamos el velo valvular en una enferma con patología a nivel del anillo valvular, pero a su vez reducimos por medio de un anillo flexible éste hasta el tamaño considerado como normal.

#### 6.6. Pericardio y plastias vasculares a nivel aórtico.

Desde que CARREL y CUTHRIE publicaron en 1906 sus experiencias con diferentes injertos implantados a nivel vascular, han sido muchas las investigaciones que se han efectuado en este campo. En ocasiones, y para una adecuada corrección de la patología del sector aórtico, es necesario implantar un injerto a este nivel haciendo las veces de pared aórtica y am-

pliando así la luz vascular. La coartación de aorta, la ampliación de la raíz aórtica en los pacientes -- con estenosis congénita del anillo valvular aórtico, y la reparación de los defectos traumáticos o yatro-génicos, suponen los casos más frecuentes en que se precisa un material injertable en pared aórtica para reparar la patología existente.

Los injertos seleccionados y utilizados como-sustitutivos de la pared aórtica, a parte de cubrir-las propiedades generales de todo injerto (biocompa-tibilidad, duración, fácil manipulación, inerte qui-micamente, no antigénico, fácil incorporación en los tejidos subyacentes, adaptación fácil a su nueva fun-ción, y no producción de molestias al paciente) de -ben ser resistentes para poder soportar presiones -- sistémicas, no trombogénicas, y no lesionar los ele-mentos formes de la sangre.

Los materiales sintéticos, del tipo teflon ó dacron, utilizados a este nivel, plantean dos pro-blemas fundamentales. Al tratarse de materiales po-rosos (para favorecer su penetración e integración en el tejido huésped) deben ser precoagulados antes de ser implantados en un paciente bajo hepariniza -ción, para evitar la hemorragia a través del injer-to -con la consiguiente hemólisis- hasta que la he-parina sea neutralizada. Otro tipo de complicación-

debe surgir cuando el injerto se implanta en un lugar en que el chorro de sangre golpea directamente sobre él -por ejemplo sobre la zona convexa del cayado aórtico-, en estos casos la endotelización del material sintético no se realiza y se produce una hemólisis (STENSETH, 1971).

Mientras unos grupos se dedicaban al perfeccionamiento de los materiales de síntesis, otros implantaban injertos biológicos para corregir esta patología aórtica. Del uso de injertos homólogos y heterólogos, procedentes de seres vivos o muertos, derivaron calcificaciones, trombosis, aneurismas, y roturas de los injertos, por lo que su aplicación clínica se vió abandonada (CREECH, 1954; ROB, 1956; DETERLING, 1959; JOHNSON, 1960; MEADE, 1966). Es posible que si se hubiese logrado mejorar las condiciones de implantación, unidas a un mejor conocimiento sobre las propiedades antigénicas de los tejidos y los diferentes tratamientos inmunosupresores, se habrían obtenido unos resultados más satisfactorios (LIE, 1971; OCHSNER, 1971; BREITENECKER, 1972).

Los problemas de inmunológicos quedaron al margen al utilizar injertos autólogos. La primera experiencia de este tipo se debe a SAKO, quien implantó, en 1950, injertos tubulares de pericardio y --

vena en aorta torácica del perro. Comprobó este autor que los injertos pericárdicos sufrían una pequeña dilatación inicial que no progresaba después de tres años de evolución postoperatoria, en tanto que los injertos venosos continuaban dilatándose llegando a formar aneurismas. Cuando el pericardio se reforzó por su superficie externa con fascia lata, la dilatación inicial no se produjo. ADLER, en 1955, - repitió la experiencia reforzando el pericardio con nylon, obteniendo también unos buenos resultados. - SAUVAGE, en 1961, había utilizado pericardio autólogo en el perro confirmando los buenos resultados de las experiencias anteriores.

ZECH, en 1955, y SAUVAGE, en 1961, utilizaron pericardio autólogo en la aorta torácica del perro, produciéndose dilataciones aneurismáticas y roturas de los injertos pericárdicos entre los 30 días y cuatro meses de evolución, incluso cuando estos se encontraron recubiertos con tejido aponeurótico. Este ha sido uno de los obstáculos más importantes a la hora de utilizar un injerto biológico en pared aórtica, ya que las garantías de resistencia ofrecidas por los materiales de síntesis parecían superiores, lo que aseguraba un adecuado soporte con las presiones sistémicas. De este modo, cuando se ha realizado cirugía en el sector aórtico sin heparinización del paciente, se han venido utilizando

injertos sintéticos. El problema se planteó cuando este tipo de cirugía se realizaba bajo heparinización del enfermo. En estas condiciones, y dada la porosidad de los injertos, se producía una profusa hemorragia a través del injerto hasta que la neutralización de la heparina se llevaba a cabo. Este problema quedaba subsanado cuando el injerto era precoagulado previamente. De todos modos, en muchas ocasiones resultaba imprevisible antes de heparinizar al paciente, la necesidad o no de un injerto para reparar el defecto existente. En estos casos siempre quedaba como última posibilidad, para prevenir la hemorragia y hemólisis consiguientes al utilizar injertos sintéticos porosos, el uso de materiales autólogos.

RASTELLI, en 1966, utilizó pericardio autólogo en 16 pacientes con estenosis aórticas supra valvulares. Después de reseca el anillo, amplió el vaso con un injerto pericárdico, exponiendo evoluciones satisfactorias a los ocho años de postoperatorio. Con la implantación de prótesis aórticas de STARR surgió un nuevo problema, provocado por las estenosis supra valvulares que se producían al quedar la "jaula" de la prótesis en contacto directo con la pared aórtica. En 1971, STENSETH, presentaba un grupo de 18 enfermos de este tipo, en los-

que amplió la raiz de aorta ascendente con un injerto de pericardio autólogo. Con evolución máxima de 50 meses no encontró signos radiológicos de dilatación de los injertos pericárdicos.

Para el tratamiento de las estenosis aórticas congénitas con anillo valvular pequeño, y para conseguir implantar prótesis valvulares de mayor tamaño que presentarán menor gradiente transvalvular postoperatorio, se plantean posibilidades quirúrgicas como las descritas por KONNO, en 1975, y RASTAN, en 1976; o la ampliación simple de la aortotomía descendiendo hasta el velo septal de la mitral. Esta última técnica quirúrgica, extremadamente sencilla con respecto a las dos primeras, impide el cierre directo de la aortotomía una vez implantada la prótesis. En estos casos se ha venido utilizando dacron (LAMBERTI, 1976) y pericardio autólogo (BLOCH, 1978).

Hemos utilizado pericardio heterólogo en el campo experimental en nueve perros, con evoluciones postoperatorias entre un día y 17 meses. Los injertos con evoluciones por encima de los dos meses fueron valorados angiograficamente entre los dos y 16 meses de evolución, no encontrándose dilataciones progresivas de los injertos ni formaciones aneurismáticas, retracciones o roturas de los mismos. Las pequeñas dilataciones que se pudieron observar en algu



que amplió la raíz de aorta ascendente con un injerto de pericardio autólogo. Con evolución máxima de 50 meses no encontró signos radiológicos de dilatación de los injertos pericárdicos.

Para el tratamiento de las estenosis aórticas congénitas con anillo valvular pequeño, y para conseguir implantar prótesis valvulares de mayor tamaño - que presentarán menor gradiente transvalvular postoperatorio, se plantean posibilidades quirúrgicas como las descritas por KONNO, en 1975, y RASTAN, en 1976; o la ampliación simple de la aortotomía descendiendo hasta el velo septal de la mitral. Esta última técnica quirúrgica, extremadamente sencilla con respecto a las dos primeras, impide el cierre directo de la aortotomía una vez implantada la prótesis. En estos casos se ha venido utilizando dacron (LAMBERTI, 1976) y pericardio autólogo (BLOCH, 1978).

Hemos utilizado pericardio heterólogo en el campo experimental en nueve perros, con evoluciones postoperatorias entre un día y 17 meses. Los injertos con evoluciones por encima de los dos meses fueron valorados angiográficamente entre los dos y 16 meses de evolución, no encontrándose dilataciones progresivas de los injertos ni formaciones aneurismáticas, retracciones o roturas de los mismos. Las pequeñas dilataciones que se pudieron observar en algu

nos casos (Exp. 25, 48) existieron ya peroperatoria-  
mente, provocadas al implantar el injerto directamen-  
te, sin reseca parcialmente los bordes de la aorto-  
tomía. Tampoco se han encontrado diferencias angiográ-  
ficas entre los injertos pericárdicos bovinos y por-  
cinos a pesar de la diferencia de grosores. Macroscó-  
picamente tres de los injertos de más larga evolución  
(Exp. 25, 42 bis, 48) conservaban sus características  
iniciales, manteniéndose flexibles y perfectamente in-  
tegrados en la pared aórtica. No se encontraron trom-  
bosis sobre los injertos, presentando todos ellos por  
encima de los 15 días de evolución, una endotelización  
perfecta, destacando únicamente el injerto Exp. 48 --  
que presentaba una zona central de coloración rojiza,  
que histológicamente se identificó como aposición de  
material fibrinoide sobre una neointima con colonias  
cocobacilares.

Histológicamente los heteroinjertos se mantu-  
vieron acelulares, conservando su estructura habitual.  
Solo en un caso (Exp. 39), el de más larga evolución,  
se encontraron focos de reabsorción parcial del injer-  
to, con fenómenos de metaplasia ósea, sugestivos de -  
la presencia de un foco irritativo crónico, probable-  
mente inflamatorio.

El injerto de más larga evolución (17 meses) -  
correspondió a una pieza de pericardio porcino heteró-  
logo, lo que contrasta con los resultados obtenidos -

por ZECH y SAUVAGE, y va en favor de unas propiedades físicas superiores de este material, conferidas por el tratamiento con el glutaraldehído.

Clinicamente hemos utilizado pericardio heterólogo en cuatro pacientes, para proceder al cierre de la aortotomía después de sustituir la válvula -- aórtica. En dos ocasiones el pericardio utilizado -- fué porcino y en dos bovino. Las evoluciones postoperatorias han sido entre uno y siete meses. Uno de los enfermos falleció a los siete meses de evolución con un cuadro de endocarditis bacteriana por estreptococo fecalis, que se cursó con afectación sistémica y deterioro progresivo durante 30 días. Desgraciadamente no se pudo realizar examen postmortem por -- fallecer en otro centro hospitalario, aunque el hecho de no ser una muerte brusca no parece poder implicar al injerto pericárdico. Los estudios angiográficos y radiológicos no han mostrado dilataciones por retracciones de los injertos.

A pesar de que nuestra evolución es aún a corto plazo, consideramos que este material por sus características físicas, disponibilidad inmediata para su uso, y fácil manipulación, supone una alternativa más a tener en cuenta en este tipo de cirugía.

### 6.7. Pericardio e injertos arteriales a nivel de pequeños y medianos vasos.

En la cirugía reconstructiva valvular, como en los casos descritos previamente, y para solucionar el problema de las plastias valvulares se han utilizado diversos materiales, siendo únicamente - aceptados para la clínica el injerto venoso autólogo y los tubos sintéticos. Todas las restantes plastias (Arteria autóloga, vasos homólogos y heterólogos), por razones biológicas o técnicas han sido - abandonadas.

Entre los diferentes tejidos autólogos utilizados para realizar estos injertos vasculares, se - encuentran: el pericardio autólogo (SAKO, 1951 y 1953; ZECH, 1955; SAUVAGE, 1963), piel (HARTON, 1956; PRATT, 1958; WAGNER, 1958), fascia lata (SAKO, 1951), vaina del recto anterior del abdomen (PEIRCE, 1953), fas - cia con peritoneo (VOLLMAR, 1960), intestino delgado (PRATT, 1958; SZOLLOSSY, 1958), musculatura abdomi - nal y peritoneo (SZOLLOSSY, 1958), pelvis renal (MARCOZZI, 1959), ureter (LEVIN, 1907), aponeurosis dia - fragmática (WESOLOWSKI, 1962), tubos de tejido fibroso subcutáneo (SCHILLING, 1964).

Biologicamente considerada, la reparación autóloga es la más adecuada y no se la puede comparar - con ningún otro método. Sin embargo, podemos decir -

que de las experiencias antes mencionadas utilizando tejidos autólogos no vasculares, no se han desprendido buenos resultados, fundamentalmente debido a que el material resultaba inadecuado por la ausencia de elementos constituyentes elásticos y otras características estabilizantes que determinaban la trombosis, estenosis o dilatación de los injertos.- Unicamente se obtuvieron unos resultados aceptables con el pericardio autólogo.

ENERSON, utilizó pericardio heterólogo a nivel vascular, presentando reabsorción del material injertado y sustitución por tejido fibroso a los 40 días de evolución.

En la práctica quirúrgica vascular diaria, y para reparar vasos arteriales y venosos de mediano y pequeño calibre, es necesario utilizar injertos que permitan un restablecimiento del flujo normal a través del vaso. En ocasiones se trata de una patología estenótica, en otras de una falta material de tejido para poder suturar el vaso (bien por una pérdida de sustancia o por desgarros yatrogénicos, frecuentes ambos en el seno de una patología arterioesclerótica avanzada). Para estas plastias limitadas se utilizan rutinariamente pequeños injertos sintéticos, o bien fragmentos de vena, habitualmente de vena safena interna por su calibre y fácil acceso.-

La utilización de una safena interna para esta cirugía limita las posibilidades y resultados de una futura cirugía de revascularización en ese enfermo, como por ejemplo un pontaje coronario, femoro-popliteo, etc.

En nuestro caso, nos planteamos la posibilidad de utilizar el pericardio heterólogo como injerto vascular y su aplicación en la cirugía sobre vasos femorales, carótidas, subclavias, etc. Hemos utilizado el material únicamente en el campo experimental implantándolo en 21 ocasiones a nivel de vasos femorales. En 13 casos se injertó a nivel arterial y en ocho a nivel venoso. Los tiempos de evolución han oscilado entre uno y 15 meses para los injertos arteriales, y entre 2,5 y 14 meses para los venosos. Solamente en uno de los animales, que había sufrido una infección en el lugar de implantación, se presentaron los vasos femorales trombosados. En el resto de los casos, los vasos, tanto arteriales como venosos, se mantuvieron permeables a nivel de los injertos, sin encontrarse dilataciones o retracciones de los mismos. Histológicamente el material injertado se mantuvo acelular, conservando la estructura habitual y recubriéndose por su superficie interna de neointima, y tejido fibroso-adventicial por su superficie externa. En todos los casos la superficie de la neointima se mantuvo uniforme, lisa y sin soluciones de continuidad que pudieran indicar origen de fenómenos embólicos.

Consideramos que el material valorado puede ser de interés para este tipo de reparaciones, aunque quizás nuestra evolución máxima de 15 meses -- sea insuficiente para poder emitir unas conclusiones definitivas.

6.8. Heteroinjerto pericárdico porcino y bovino tratados con glutaraldehído.

Volviendo a mencionar las características a las que hacíamos referencia al inicio de esta discusión, con respecto a las propiedades que debían cubrir los materiales protésicos, debemos señalar que el heteroinjerto pericárdico porcino y bovino tratados con glutaraldehído:

- 1.- no es trombogénico
- 2.- es biológicamente inerte
- 3.- no desencadena respuesta inmunológica
- 4.- es de fácil manipulación
- 5.- se incorpora fácilmente a los tejidos subyacentes
- 6.- no lesiona los elementos formes de la sangre.
- 7.- se adapta a su nueva función
- 8.- no produce molestias al paciente
- 9.- se pueden disponer reservas suficientes de él, de modo que no se planteen problemas por falta de tejido en el momento de la corrección quirúrgica.

Unicamente queda pendiente el problema de la durabilidad del nuevo material, siendo necesarias evoluciones a largo plazo para poder emitir conclusiones definitivas.



Unicamente queda pendiente el problema de la durabilidad del nuevo material, siendo necesarias evoluciones a largo plazo para poder emitir conclusiones definitivas.

CONCLUSIONS

De la utilización experimental y clínica del pericardio heterólogo tratado con glutaraldehído se desprenden las siguientes conclusiones:

1) El procesamiento con glutaraldehído afecta su capacidad antigénica y le confiere unas propiedades físicas más estables.

2) El pericardio heterólogo ha conservado generalmente sus características macroscópicas y propiedades físicas originales. Cuando se encontró pérdida de la flexibilidad o incluso rigidez en torno al injerto, se debió a la intensa fibrosis desarrollada sobre el pericardio, y a procesos de metaplasia ósea y cartilaginosa que surgieron en el seno de la cubierta fibrosa probablemente secundaria a una infección.

3) En todas las ocasiones en que se ha empleado, salvo cuando se produjeron infecciones agudas en la zona de implantación, el pericardio se ha conservado acelular, sin experimentar fenómenos de rechazo y degeneración, manteniéndose su estructura histológica.

4) El pericardio porcino y bovino se ha mostrado como un buen material para facilitar el cierre del saco pericárdico a nivel experimental y clínico. En todos los casos el heteroinjerto se cubrió con -

una capa de grosor variable de tejido fibroso. Cuando se desarrollaron adherencias entre la capa de tejido fibroso que recubría el injerto y las estructuras adyacentes, éstas fueron por lo general muy laxas y fácilmente disecables. Estas adherencias se encontraron más frecuentemente entre la línea de sutura de los pericardios y las estructuras lindantes.

5) Macroscopicamente se conservaron siempre, a nivel de la línea de sutura, los límites entre heteroinjerto y tejido huésped. Únicamente en los implantados a nivel auricular este límite fué impreciso, localizándose el lugar de implantación por la reacción fibrosa de la pared auricular a nivel del injerto. En la cubierta de tejido fibroso que rodeaba los injertos parietales auriculares, se encontraron en ocasiones fenómenos de metaplasia ósea y cartilaginosa que no afectaban en ningún caso al heteroinjerto.

6) Los heteroinjertos a nivel diafragmático han mantenido su función, conservando la posición, tamaño y forma originales. Todos ellos se recubrieron de tejido conjuntivo laxo, manteniendo el xenopericardio su estructura histológica habitual.

7) Los injertos experimentales implantados en trayectos vasculares (tracto de salida ventricu-

lar derecho, aorta, arterias y venas femorales) no experimentaron fenómenos de dilatación aneurismática o de retracción, conservándose la luz vascular sin procesos tromboticos. A nivel aórtico y femoral los injertos se recubrieron con neointima por su superficie interna, y con tejido fibroso adventicial por su superficie externa.

8) En ningún caso, y a pesar de la impenetrabilidad del material pericárdico implantado, se han objetivado desprendimientos de la neointima formada sobre los injertos vasculares.

9) Se trata de un material con suficiente resistencia como para soportar presiones sistémicas.- Esto, unido a su impenetrabilidad, facilitó el que se pudiera utilizar en casos de cirugía cardiovascular realizada bajo heparinización.

10) Como injerto valvular mitral puede ser utilizado por su fácil manipulación, resistencia, no sufrir retracción ni cambios degenerativos.

11) La evolución clínica y angiográfica de los pacientes con injertos en septo interauricular, válvula mitral y pared aórtica, ha sido favorable y no se han encontrado modificaciones en el tamaño y forma de los injertos y en los lugares de implantación de éstos.

A pesar de los buenos resultados obtenidos - hasta el momento, es prematuro sentar unas conclusiones definitivas dado que nuestros tiempos de evolución son relativamente cortos.

B I B L I O G R A F I A

ADLER, R.H., FIRMIE, C.N.

The use of nylon prostheses for diaphragmatic defects.

Surg. Gynec. Obst. 104: 669 - 674, 1950

ADLER, R.H.

Autogenous thoracic aorta grafts of pericardium and nylon net using a thrombin - fibrinogen coagulum.

J. Thorac. Surg. 30: 513 - 524, 1955

ALBERT, H.M.

Surgical correction of transposition of the great vessels.

Surg. Forum. 5: 74 - 77, 1954

ASANO, K., EGUCHI, S.

A new method of right ventricular outflow reconstruction in corrective surgery for tetralogy of - Fallot.

J. Thorac. Cardiovasc. Surg. 59: 512 - 517, 1970

AUSTEN, W.G., GRENFIELD, L.J., EBERT, P.A. MORROW, A.G.

Experimental study of right ventricular function after surgical procedures involving the right ventricle and pulmonic valve.

Ann. Surg. 155: 606 - 613, 1962



BAHNSON, H.T., SPENCER, F.C., BUSSE, E.F.G., DAVIS, F.  
Cusp replacement and coronary artery perfusion in -  
operations on the aortic valve.  
Ann. Surg. 152: 494 - 505, 1960

BAHNSON, H.T., LEWIS, K.B., CRILEY, J.M., ROSS, R.S.  
Replacement of the aortic valve with individual te-  
flon leaflets.  
J. Thorac. Cardiovasc. Surg. 49: 719 - 730, 1965

BAILEY, C.P., LACEY, M.H., NEPTUNE, W.B., WELLER, R., -  
ARVANITIS, C.S., KARASIC, J.  
Experimental and clinical attempts of correction of  
interventricular septal defects.  
Ann. Surg. 136: 919 - 936, 1952

BAILEY, C.P., JAMISON, W.L., BAKST, A.E., BOLTON, H.E.,  
NICHOLS, H.T., GEMEINHARDT, W.  
The surgical correction of mitral insufficiency by  
the use of pericardial grafts.  
J. Thorac. Surg. 28: 551 - 603, 1954

BAILEY, C.P., ZIMMERMAN, J., BLANCO, G., SPARGER, C.F.  
Surgical correction of aortic regurgitation.  
Arch. Surgery. 80: 16 - 30, 1960

BAHNSON, H.T., SPENCER, F.C., BUSSE, E.F.G., DAVIS, F.  
Cusp replacement and coronary artery perfusion in -  
operations on the aortic valve.  
Ann. Surg. 152: 494 - 505, 1960

BAHNSON, H.T., LEWIS, K.B., CRILEY, J.M., ROSS, R.S.  
Replacement of the aortic valve with individual te-  
flon leaflets.  
J. Thorac. Cardiovasc. Surg. 49: 719 - 730, 1965

BAILEY, C.P., LACEY, M.H., NEPTUNE, W.B., WELLER, R., -  
ARVANITIS, C.S., KARASIC, J.  
Experimental and clinical attempts of correction of  
interventricular septal defects.  
Ann. Surg. 136: 919 - 936, 1952

BAILEY, C.P., JAMISON, W.L., BAKST, A.E., BOLTON, H.E.,  
NICHOLS, H.T., GEMEINHARDT, W.  
The surgical correction of mitral insufficiency by  
the use of pericardial grafts.  
J. Thorac. Surg. 28: 551 - 603, 1954

BAILEY, C.P., ZIMMERMAN, J., BLANCO, G., SPARGER, C.F.  
Surgical correction of aortic regurgitation.  
Arch. Surgery. 80: 16 - 30, 1960

BAIRD, R.J., LIPTON, I.M., LABROSSE, C.J., WIGLE, E.D.,  
BIGELOW, W.F., HEIMBECKER, R.O., KEY, J.A.

An evaluation of the late results of aortic valve  
repair.

J. Thorac. Cardiovasc. Surg. 49: 562 - 573, 1965

BAKST, A.A., BOLEY, S.J., EDWARD, J., LOEWE, L. BROOKLYN,  
N.Y.

The surgical correction of mitral insufficiency by  
the use of pericardial grafts.

J. Thorac. Surg. 35: 492 - 502, 1958

BARNARD, C.N., SCHRIRE, V., BECK, W.

Complete transposition of the great vessels: A successful  
complete correction.

J. Thorac. Cardiovasc. Surg. 43: 768 - 779, 1962

BEKASSY, S.M., DAVE, K.S., WOOLER, G.H.

Spontaneous and traumatic rupture of the diaphragm.

Ann. Surg. 177: 320 - 324, 1973

BERMAN, M.A., TAYLOR, J.F.N., TALNER, N.S., STANSEL, -  
H.C.

Successful repair of pericardial patch stenosis -  
after Mustard procedure.

J. Thorac. Cardiovasc. Surg. 65: 276 - 282, 1973

BERTRANOU, E., JEANTY, G., CHARTRAND, C., STANLEY, P.

Le remplacement segmentaire de l'aorte thoracique  
par greffon pericardique.

Union Med. Can. 100: 1307 - 1313, 1971

BIRD, C.E.

Division of ribs as an aid in dosing a diaphrag-  
matic hernia.

Ann. Surg. 104: 993 - 1000, 1936

BJORK, V.O., LODIN, H., MICHAELSSON, M.

Fallot's anomaly with peripheral pulmonary artery  
malformations.

J. Thorac. Cardiovasc. Surg. 45: 764 - 774, 1963

BJORK, V.O., CULLHED, I., LODIN, H.

Aortic valve prosthesis (teflon).

J. Thorac. Cardiovasc. Surg. 45: 635 - 644, 1963

BJORK, V.O., HULTQUIST, G.

Teflon and pericardial aortic valve protheses.

J. Thorac. Cardiovasc. Surg. 47: 693 - 701, 1964

BJORK, V.O., BJORK, L.

Pericardial outflow prosthesis of the right ventri-  
cle.

Scand J. Thor. Cardiovasc. Surg 1: 47 - 51, 1967

BLALOCK

Citado por MACMANUS.

BLOCH, G., CACHERA, J.P., GALEY, J.J., POULAIN, H., -  
VOUHE, P., CASOPRANA, A., VERNANT, P.

" Le petit anneau aortique " : les possibilites  
chirurgicales.

Sociedad de cirugía torácica y cardiovascular de  
lengua francesa.

París, 18 de Marzo 1978.

BONNABEAU, R.C., ARMANIOUS, A.W., TARNAY, T.J.

Partial replacement of pericardium with dura sub-  
stitute.

J. Thorac. Cardiovasc. Surg. 66: 196 - 201, 1973

BOYD, D.P., WOOLRIDGE, B.F.

Congenital diaphragmatic hernia in adults.

Surg. Gynec. Obst. 101: 536 - 540, 1955

BRAIMBRIDGE, M.

Median sternotomy.

Lancet 1: 585, 1965

BRAIS, M. BERTRANOU, E., BRASSARD, A., STANLEY, P., -  
CHARTRAND, C.

Effect of dextran on patency of pericardial tubu-  
lar graft of the superior vena cava in the dog.

J. Thorac. Cardiovasc. Surg. 65: 296 - 303, 1973

BREITENECKER, G.

Citado por VOLLMAR.

BROM, A.G.

Citado por STARK, 1974

BROWN, A.H., BRAIMBRIDGE, M.V., PANAGOPOULOS, P., -  
SABAR, E.F.

The complications of median sternotomy.

J. Thorac. Cardiovasc. Surg. 58: 189 - 197, 1969

BROWN, D.F., OLDER, T.

Pericardial constriction as a late complication  
of coronary bypass surgery.

J. Thorac. Cardiovasc. Surg. 74: 61 - 64, 1977

BRYANT, L.R.

Replacement of tracheobronchial defects with  
autogenous pericardium.

J. Thorac. Cardiovasc. Surg. 48: 733 - 740, 1964

BUCKMAN, R.F., WOODS, M., SARGENT, L., GERVIN, A.S.

A unifying pathogenetic mechanism in the etiolo-  
gy of intraperitoneal adhesions.

J. of Surgical Research 20: 1 - 5, 1976

CARPENTIER, A.

La valvuloplastie reconstitutive. Une nouvelle -  
technique de valvuloplastie mitrale.

Presse Med. 77: 251 - 253, 1969

CARPENTIER, A., LEMAIGRE, G., ROBERT, L., CARPENTIER, -  
S., DUBOST, C.

Biological factors affecting long-term results  
of valvular heterografts.

J. Thorac. Cardiovasc. Surg. 58: 467 - 483, 1969

CARTER, M.G., GOULD, J.M., MANN, B.J.

Surgical treatment of mitral insufficiency.

J. Thorac. Surg. 26: 574 - 583, 1953

CARREL, A.

The surgery of blood vessels.

Bull. Johns Hopkins Hosp. 18: 18 - 28, 1907

CLARKE, P., BATH, S.T., CURTIS, K.

A simple method of perfusion for refashioning the  
intra-atrial baffle after physiological correcti-  
on of transposition of the great vessels.

Citado por DILLARD

CLARKE, C.P., BARRAT-BOYES, B.G., SINN, F.H.

The fate of preserved homograft pericardium and autogenous pericardium within the heart.

Thorax 23: 111 - 120, 1968

CLIFF, W.J., GRÖBETY, J., RYAN, G.B.

Postoperative pericardial adhesions the role of mild serosal injury and spilled blood.

J. Thorac. Cardiovasc. Surg. 65: 744 - 750, 1973

COLLINS, D.L., SANDY, J.T.

Peritoneal adhesions. Experimental use of fibrinolysis to prevent reformation.

Arch. Surg. 91: 413 - 418, 1965

CREECH, O., DEBAKEY, M.E., SELF, M., HALPERT, B.

The fate of heterologous arterial grafts: an experimental study.

Surgery 36: 431 - 446, 1954

CREECH, O., MAHAFFEY, D.E., SAYEGH, S.F., SAILORS, E.P.

Complete transposition of the great vessels. A technique for intracardiac correction.

Surgery 43: 349 - 354, 1958



CROSS, F.S., JONES, R.D., GEREIN, A.N.

Evaluation of pericardial monocusps as aortic valve replacements.

Ann. Surg. 154: 811 - 817, 1961

CULLIFORD, A.T., CUNNINGHAM, J.N., ZEFF, R.H., ISOM, -  
O.W., TEIKO, P., SPENCER, F.C.

Sternal and ostochondral infections following open-heart surgery. A review of 2,594 cases.

J. Thorac. Cardiovasc. Surg. 72: 714 - 726, 1976

CUNNINGHAM, J.N., SPENCER, F.C., ZEFF, R., WILLIAMS, -  
C.D., CUKINGNAN, R., MULLIN, M.

Influence of primary closure of the pericardium after open-heart surgery on the frequency of tamponade, postcardiotomy syndrome, and pulmonary complications.

J. Thorac. Cardiovasc. Surg. 70: 119 - 125, 1975

DANIELSON, G.K., COOPER, E., TALWAR, J., IFUKU, M., -  
BRYANT, L.R.

Cardiac growth following atrial replacement with prosthetic material.

J. Thorac. Cardiovasc. Surg. 55: 842 - 849, 1968

DEL ROSARIO, V.C., PRATER, G.H., GARNEY, J.M.

Silicone in the prevention of intraperitoneal  
adhesion in dogs.

Ann. Surgeon 32: 628 - 640, 1966

DETERLING, R.A., BHONSLAY, S.B.

Use of vessel grafts and plastic prosthesis for  
relief of superior vena caval obstruction.

Surgery 38: 1008 - 1026, 1955

DETERLING, R.A.

Transplantation of tissues.

Bd. II, hsg. von L.A. Peer. WILLIAM & WILKINS,  
Baltimore, 1959

DIERANIYA, A.K.

Cardiac herniation following intrapericardial  
pneumectomy.

Thorax 29: 545 - 552, 1974

DILLARD, D.H., MOHRI, H., MERENDINO, K.A.

Prefabricated dacron baffle for use in correcti-  
on of transposition of the great arteries.

Ann. Thorac. Surg. 23: 201 - 208, 1977

DIPPEL, W.F., EHRENHAFT, J.L.

Herniation of the heart after pneumectomy.  
J. Thorac. Cardiovasc. Surg. 65: 207 - 209, 1973

DONOVAN, E.J.

Congenital diaphragmatic hernia.  
Ann. Surg. 122: 569 - 581, 1945

EGUCHI, S., ASANO, K.

Homograft of pulmonary artery or ascending aorta  
with valve as a right ventricular outflow.  
J. Thorac. Cardiovasc. Surg. 56: 413 - 420, 1968

EHRENHAFT, J.L., TABER, R.E.

Hemopericardium and constrictive pericarditis.  
J. Thorac. Surg. 24: 355 - 368, 1952

ENERSON, D.M., CLEVINGER, R.

Effect of transplantation on respiration and com-  
position of aortic valves and pericardium.  
J. Thorac. Cardiovasc. Surg. 56: 210 - 218, 1968

ENGLEMAN, R.M., SPENCER, F.C., REED, G.E., TICE, D.A.

Cardiac tamponade following open-heart surgery.  
Circulation 41: 165 - 175, 1970 (sup. II)

EPSTEIN, L.I., LEMPKE, R.E.

Rupture of the right hemidiaphragm due to blunt injury.

J. Trauma 8: 19 - 25, 1968

FADALI, A.M., RAMOS, M.D., TOPAZ, S.P., GOTT, V.I.

The use of autologous peritoneum for heart valve replacement.

J. Thorac. Cardiovasc. Surg. 60: 188 - 195, 1970

FEIGENBERG, Z., SALOMON, J., LEVY, M.J.

Traumatic rupture of diaphragm. Surgical reconstruction with special reference to delayed closure.

J. Thorac. Cardiovasc. Surg. 74: 249 - 252, 1977

FLEAR, C.T.G., QUINTON, A., CARPENTER, R.G., DOMENET, J.G., SILVER, A.

Exchangeable body potassium and sodium in patients in congestive heart failure.

Clin. Chim. Acta 13: 1 - 18, 1966

FONTAN, F., BAUDET, E.

Surgical repair of tricuspid atresia.

Thorax 26: 240 - 248, 1971

FRATER, R.V.M., BERGHUIS, J., BROWN, A.L., ERISIS, F.H.

The experimental and clinical use of autogenous pericardium for the replacement and extension of mitral and tricuspid valve cusps and chordae.

J. Cardiovasc. Surg. 6: 214 - 228, 1964

FULLER, D.N., MARCHAND, P., ZION, M.M., ZWI, S.

Homograft replacement of the pulmonary valve.

Thorax 21: 337 - 342, 1966

FURMAN, S., DENIZE, A.

Serous membrane regeneration: use of intrapleural liquid silicone.

Surgery 60: 733 - 738, 1966

GALLO, J.I., POMAR, J.L., DURAN, C.M.G.

Orthotopic heterologous pericardium transplantation to simplify cardiac reoperations.

Congreso Europeo de Cirugía Cardiovascular. Tel-Aviv, 29 de mayo, 1977

GALLO, J.I., POMAR, J.L., VAL, F., ARTIÑANO, E., -  
DURAN, C.M.G.

Orthotopic heterologous pericardium transplantation to simplify cardiac reoperations. A preliminary report.

J. Cardiovasc. Surg. (Aceptado para public.)

GALLO, J.I., POMAR, J.L., ARTIÑANO, E., VAL, F., -  
DURAN, C.M.G.

Heterologous pericardium for the closure of pericardial defects.

XIV Congreso de la Sociedad de cirugía torácica.  
Orlando. Florida, USA. 23 de enero, 1978

GALLO, J.I., POMAR, J.L., ARTIÑANO, E., VAL, F., -  
DURAN, C.M.G.

Heterologous pericardium for the closure of pericardial defects.

Ann. Thorac. Surg. ( Aceptado para publicación )

GALLO, J.I., POMAR, J.L., ARTIÑANO, E., VAL, F., -  
DURAN, C.M.G.

Utilisation experimentale du péricarde hétérologue comme matériel protexique en chirurgie thoracique et cardiovasculaire.

Sociedad de cirugía torácica y cardiovascular de lengua francesa. Paris, 18 de marzo, 1978

GATES, G.F., SETTE, R.S., COPE, J.A.

Acute cardiac herniation with incarceration following pneumectomy.

Radiology 94: 561 - 569, 1970

GEEVER, E.D., MERENDINO, K.

Repair of diaphragmatic defects with cutis grafts.  
Surg. Gynec. Obst. 95: 308 - 316, 1952

GERBODE, F., BRAIMBRIDGE, M., MELROSE, D.

Median sternotomy for open cardiac surgery during  
total heart lung bypass.  
Arch. Surg. 76: 821 - 838, 1958

GILBERT, J.W., CORNELL, W.P., COOPER, T.

An experimental study of pulmonary artery repla-  
cement.  
J. Thorac. Cardiovasc. Surg. 40: 667 - 672, 1960

GILBERT, J.W., COOPER, T., EBERT, P.

Replacement of main pulmonary artery.  
Arch. Surg. 85: 399 - 403, 1962

GLENN, W.W.L., TURK, L.N.

The surgical treatment of mitral insufficiency:  
The fate of vascularized transchamber intracar-  
diac grafts: A preliminary report.  
Ann. Surg. 141: 510 - 518, 1955

GLENN, W.W.L., GENTSCH, T.O., HUME, M., GUILFOIL, P.H.

The surgical treatment of mitral insufficiency -  
with particular reference to the application of  
a vertically suspended graft.

Surgery 40: 59 - 65, 1956

GLOTZER, F., HURWITT, E.S.

Experimental infundibular bypass.

J. Thorac. Cardiovasc. Surg. 43: 234 - 238, 1962

GLOVER, R.P., HENDERSON, A.R., MARQUITTI, R., GREGORY,  
J.

The fate of intracardiac pericardial grafts as -  
applied to the closure of septal defects and its  
relief of mitral insufficiency.

Surgical Forum 3: 178 - 185, 1953

GLUCKSMAN, D.L., WARREN, W.D.

The effect of topically applied corticosteroids  
in the prevention of peritoneal adhesions.

Surgery 60: 336 - 338, 1966

GRAVEL, J.A.

Herniation of the heart. A hazard of thoracic -  
surgery: report of two fatal cases.

Can. J. Surg. 9: 72 - 84, 1966



GRIMES, O.F.

Traumatic injuries of the diaphragm.

Am. J. Surg. 94: 330 - 338, 1970

GUTHRIE, C.C.

End-results of arterial restitution with devitaliz  
zed tissue.

J.A.M. . . 73: 186 - 187, 1919

HANNAH, H., BULL, B., BRAUNWALD, N.S.

The development of an autogenous tissue covering  
on prosthetic heart valves: effect of warfarin -  
and dextran.

Ann. Surg. 168: 1075 - 1078, 1968

HARKEN, D.E., BLACK, H., ELLIS, L.B., DEXTER, L.

The surgical correction of mitral insufficiency.

J. Thorac. Surg. 28: 604 - 627, 1954

HARKEN, D.E., SOROFF, H.S., TAYLOR, W.J., LEFEMINE, A.  
A., GUPTA, S.K., LUNZER, S.

Partial and complete prosthesis in aortic insuffici  
ency.

J. Thorac. Cardiovasc. Surg. 40: 744 - 762, 1960

HARKINS, G.A., ROSS, J.K., GERBODE, F.

The fate of pericardial grafts inserted into the right ventricular outflow tract in dogs.

J. Thorac. Cardiovasc. Surg. 41: 623 - 630, 1961

HARTON, CH., CAMPBELL, F., CONNOR, R., SMITH, A., -  
PICKWELL, K.

The use of the autogenous skin grafts to repair arterial defects. An experimental study.

Surgery 39: 926 - 946, 1956

HAWE, A., RASTELLI, G.C., RITTER, D.G., DUSHANE, J.W.,  
MCGOON, D.C.

Management of the right ventricular outflow tract in severe tetralogy of Fallot.

J. Thorac. Cardiovasc. Surg. 60: 131 - 143, 1970

HEHRLEIN, F.W., HERMANN, H., KRAUS, J.

Complications of median sternotomy in cardiovascular surgery.

J. Cardiovasc. Surg 13: 390 - 393, 1972

HENDERSON, A.R., LAW, C.L.

The surgical treatment of mitral insufficiency. Experimental use of transplanted pericardium in dogs.

Surgery 33: 858 - 863, 1953

HERING, A.C., WILSON, J.S., BALL, R.E.

Congenital deficiency of the pericardium.

J. Thorac. Cardiovasc. Surg. 40: 50 - 55, 1960.

HIGGINSON, J.F.

Block dissection in pneumonectomy for carcinoma.

J. Thorac. Surg. 25: 582 - 599, 1953

HOLDEFER, W.F., EDWARDS, W.S., DOWLING, E.R.

An experimental approach to mitral valve replacement with autologous pericardium.

J. Thorac. Cardiovasc. Surg. 55: 873 - 881, 1968

HORIUCHI, T., ABE, T., OKADA, Y., KURIBAYASHI, R., -  
SUZUKI, Y., ISHIZAWA, E.

Reconstruction of the main pulmonary artery with a valve-bearing tube graft made of autologous pericardium.

J. Thorac. Cardiovasc. Surg. 62: 793 - 802, 1971

HUFNAGEL, C.A.

A method for the correction of pulmonary stenosis.

Surg. Forum 1: 246 - 250, 1950

HUFNAGEL, C.A., CONRAD, P.W.

The direct approach for the correction of aortic insufficiency.

J.A.M.A. 178: 275 - 279, 1961

HURWITT, E.S.

An experimental approach to the problem of increasing the blood supply to the lungs: preliminary observations on the use of plastics.

Surg. Gynec. Obstet. 87: 313 - 324, 1947

IMAMURA, E.S., KONNO, S., ARAI, T., SHIMAKIBADA, S.

Composite graft of heterologous pulmonary valve and prosthetic tube for the reconstruction of right ventricular outflow tract.

J. Thorac. Cardiovasc. Surg. 63: 747 - 755, 1972

IONESCU, M., DEAC, R.

Fascia lata composite graft for right ventricular outflow tract and pulmonary artery reconstruction: surgical treatment.

Thorax 25: 427 - 435, 1970

IONESCU, M., TANDON, A.P., MARY, D.A.S., ABID, A.

Heart valve replacement with the Ionescu-Shiley pericardial xenograft.

J. Thorac. Cardiovasc. Surg. 73: 31 - 42, 1977

ITO, T., ENGLE, M.A., GLOBERT, H.P.

Citado por SPODICK

JAMISON, W.L.

Citado por BAILEY, 1954

JEGER, E.

Citado por IMAMURA

JOHNSON, J.D., EASTLING, H.D., NEMIR, I.

The use of bovine heterografts as arterial replacements.

Arch. Surg. 30: 586 - 590, 1960

JULIAN, O.C., LOPEZ-BELIO, M., DYE, W.S., JAVID, H.,  
GROWE, W.J.

The median sternal incision in intracardiac surgery.

Surgery 42: 753 - 766, 1957

KAHN, D.R., ERTEL, P.Y., MURPHY, W.H.

Pathogenesis of the postpericardiectomy syndrome.

J. Thorac. Cardiovasc. Surg. 54: 682 - 687, 1967

KAPLAN, S., HELMSWORTH, J.A., MCKINIVAN, C.E.,  
BENZING, G., SCHWARTZ, D.C., SCHREIBER, J.T.

The fate of reconstruction of the right ventricular outflow tract.

J. Thorac. Cardiovasc. Surg. 66: 361 - 374, 1973

KAWASHIMA, Y., NAKANO, S., KATO, H., DANNO, M., SATO, K., MANABE, H.

Fate of pericardium utilized for the closure of ventricular septal defect.

J. Thorac. Cardiovasc. Surg. 68: 209 - 218, 1974

KAY, E.B., MENDELSON, D., SUZUKI, A., ZIMMERMAN, H.  
Correction of aortic regurgitation using plastic valves.

J.A.M.A. 176: 1077 - 1081, 1961

KING, H., SU, C.S., JONTZ, J.G.

Partial replacement of the mitral valve with synthetic fabric.

J. Thorac. Cardiovasc. Surg. 40: 12 - 16, 1960

KIRKLIN, J.W., HARP, R.A., MCGOON, D.C.

Surgical treatment of origin of both vessels from right ventricle, including cases of pulmonary stenosis.

J. Thorac. Cardiovasc. Surg. 48: 1026 - 1036, 1964

KIRKLIN, J.W., WALLACE, R.B., MCGOON, D.C., DUFFANE, J.W.

Early and late results after intracardiac repair of tetralogy of Fallot.

Ann. Surg. 162: 578 - 589, 1965

KISER, J.C., ONGLEY, P.A., KIRKLIN, J.W., CLARKSON, P.M., MCGOON, D.C.

Surgical treatment of dextrocardia with inversion of ventricles and double outlet right ventricle.

J. Thorac. Cardiovasc. Surg. 55: 6 - 15, 1968

KOHANNA, F.H., ADAMS, P.K., CUNNINGHAM, J.N., SPENCER F.C.

Use of autologous fascia lata as a pericardial substitute following open-heart surgery.

J. Thorac. Cardiovasc. Surg. 74: 14 - 19, 1977

KONNO, S., IMAI, Y., IIDA, Y., NAKAJIMA, M., TATSUNO, K.

A new method for prosthetic valve replacement in congenital aortic stenosis associated with hypoplasia of the aortic valve ring.

J. Thorac. Cardiovasc. Surg. 70: 909 - 917, 1975

KONRAD, R.M., IRLICH, G., TARBIAT, S., AUGATH, D.

Pericardial replacement with plastic mesh to -  
prevent cardiac herniation after pericardial -  
resection for bronchogenic carcinoma.  
Thoraxchirurgie 19: 14 - 22, 1971

KOOP, C.E., JOHNSON, J.

Transthoracic repair of diaphragmatic hernia in  
infants.  
Ann. Surg. 136: 1007 - 1011, 1952

KOUCHOUKOS, N.T., BARCIA, A., BARGERON, L.M., KIRKLIN  
J.W.

Surgical treatment of congenital pulmonary atre-  
sia with ventricular septal defect.  
J. Thorac. Cardiovasc. Surg. 61: 70 - 84, 1971

KREMER, K.

Chirurgie der arterien.  
Thieme, Stuttgart, 1959

KU, Y.C.

The repair of operative pericardial defect with  
fascia lata for the prevention and treatment of  
herniation of the heart.  
Chinas Med. J. 78: 210 - 218, 1959



KYGER, E.R., FRAZIER, O.H., COOLEY, D.A., GILLESPIE, P.  
C., REUL, G.J., SANDIFORD, F.M., WUKS, R. D.C.

Sinus venous atrial septal defect: early and late  
results following closure in 10 patients.  
Ann. Thorac. Surg. 25: 44 - 50, 1978

LAMBERTI, J.J.

Patch aortoplasty for insertion of the porcine  
heterograft.  
J. Thorac. Cardiovasc. Surg. 72: 86 - 88, 1976

LARSON, R.E., KIRKLIN, J.W.

Early and late results of partial and total re-  
placement of the aortic valve with individual  
teflon cusps.  
J. Thorac. Cardiovasc. Surg. 47: 720 - 724, 1964

LEPLEY, D. HAUSMANN, P.E., WEISEL, W.

The fate of pericardial pedicle grafts used in a  
fixed position in various chambers of the dog he-  
art.  
J. Thorac. Cardiovasc. Surg. 37: 711 - 719, 1959

LEVIN, J., LARKIN, J.H.

Transplantation of devitalized arterial segments.  
Proc. Soc. Exp. Biol. (N.Y.), 15: 109, 1907/1908

LEVIN, P.D., FABER, L.P., CARLETON, R.A.

Cardiac herniation after pneumectomy.

J. Thorac. Cardiovasc. Surg. 61: 104 - 106, 1971

LIE, T.S., NAGEL, K., BECHTERSHEIMER, H., BACKWINKEL,  
K.P., THEMANN, H.

Citado por VOLLMAR

LILLEHEI, C.W., COHEN, M., WARDEN, H.E., READ, R.C.,  
AUST, J.B., DEWALL, J., VARCO, R.L.

Direct vision intracardiac surgical correction  
of the tetralogy of Fallot, pentalogy of Fallot  
and pulmonary atresia defects.

Ann. Surg. 142: 418 - 445, 1955

LILLEHEI, C.W., LEVY, M.J., ADAMS, P., ANDERSON, R.C.

Corrective surgery for tetralogy of Fallot. Long  
term follow-up by posoperative recatheterization  
in 69 cases and certain surgical considerations.

J. Thorac. Cardiovasc. Surg. 48: 556 - 576, 1964

LOGAN, A., TURNER, R.

The diagnosis of mitral incompetence accompanying  
mitral stenosis: Review of eleven cases treated  
surgically.

Lancet 2: 593 - 598, 1952

- LONDE, S., SUGG, W.L.  
The challenge of reoperation cardiac surgery.  
Ann. Thorac. Surg. 17: 157 - 162, 1974
- LONGMORE, D.B., COOK, W.A., JEPSON, B.A., CURRAN, P.,  
KINMONTH, J.B.  
Comparison of materials for repair of cardiac -  
defects.  
Thorax 19: 454 - 457, 1964
- LOWER, R.  
Tractatus de corde. London, 1699
- LOWN, B., BLACK, H., MOORE, F.D.  
Digitalis electrolytes and the surgical patient.  
Ann. J. Cardiol. 6: 309 - 319, 1960
- LUISE, R.  
The action of fibrinolytic enzymes and vitamin E  
on the formation of pleural adhesions.  
Acta Chir. 14: 89 - 94, 1958
- MCCABE, J.C., ENGLE, M.A., EBERT, P.A.  
Chronic pericardial effusion requiring pericardi-  
ectomy in the postpericardiectomy syndrome.  
J. Thorac. Cardiovasc. Surg 67: 814 - 817, 1974

MACMANUS, Q., OKIES, J.E., PHILLIPS, S.J., STARR, A.  
Surgical considerations in patients undergoing  
repeat median sternotomy.  
J. Thorac. Cardiovasc. Surg. 69: 138 - 143, 1975

MALETTE, W.G., EISEMAN, B.  
Silicone in prevention of intestinal adhesion.  
Am. Surg. 31: 334 - 338, 1965

MARCHAND, P.  
The use of a cusp bearing homograft patch to the  
outflow tract and pulmonary artery in Fallot's -  
tetralogy and pulmonary valvular stenosis.  
Thorax 22: 497 - 509, 1967

MARCOZZI,  
Citado por KREMER

MATTILA, S., SILVOLA, H., ETTOMEN, P.  
Traumatic rupture of the pericardium with luxati  
on of the heart.  
J. Thorac. Cardiovasc. Surg. 70: 495 - 498, 1975

MAYER, J.H., ANIDO, H., ALMOND, C., SEABER, A.  
Dimethyl sulfoxide in prevention of intestinal -  
adhesions.  
Arch. Surg. 91: 920 - 923, 1965

MAZUJI, M.A., FADHLI, H.A.

Prevention of peritoneal adhesion with povidone  
and dextran 75.

Arch. Surg. 91: 872 - 874, 1965

MCGOON, D.C.

Prosthetic reconstruction of the aortic valve.

Proc. Staff Meet. Mayo Clin. 36: 88 - 96, 1961

MCGOON, D.C., MOFFITT, E.A.

Total prosthetic reconstruction of the aortic -  
valve.

J. Thorac. Cardiovasc. Surg. 46: 162 - 173, 1963

MCGOON, D.C.

The baffle baffle.

Ann. Thorac. Surg. 23: 202 - 203, 1977

MEADE, J.W., LINTON, R.R., DARLING, R.C., MENENDEZ, -  
C.V.

Arterial homografts.

Arch. Surg. 93: 392 - 399, 1966

MERENDINO, K.A., JESSEPH, J.E., HERRON, P.W., THOMAS,  
G.I., VETTO, R.R.

Interatrial venous transposition.

Surgery 42: 898 - 904, 1957

METHENY, D.S.

Citado por NUNNILLE

MEYER, H.W.

Diaphragmatic hernia.

J. Thorac. Surg. 20: 235 - 259, 1950

MICHELSON, E.

Congenital diaphragmatic hernia in the adult. A -  
new technique in the closure of the Bochdalek her-  
nia.

J. Thorac. Cardiovasc. Surg. 39: 238 - 245, 1960

MILTON, H.

Mediastinal surgery.

Lancet 1: 872, 1897

MILLER, G.A.H., ONGLEY, P.A., RASTELLI, G.C., KIRKLIN,  
J.W.

Surgical correction of total anomalous systemic -  
venous connection: report of case.

Mayo Clin. Proc. 40: 532 - 538, 1965

MOGHISSI,

Tracheal reconstruction with a prosthesis of mar-  
lex mesh and pericardium.

J. Thorac. Cardiovasc. Surg. 69: 499 - 506, 1975

MOIMI, H., BARNES, R.W., RITTENHOUSE, E.A., RIECHEN--  
BACH, D.D., DILLARD, D.H., MERENDINO, K.A.

Fate of autologous pericardium and dacron fabric  
used as substituents for total atrial septum in --  
growing animals.

J. Thorac. Cardiovasc. Surg. 59: 501 - 511, 1970

MOORE, T.C., SHUMACKER, H.B.

Unsuitability of transventricular autogenous --  
slings for diminishing valvular insufficiency.

Surgery 33: 173 - 182, 1953

MOORE, T.C., BATTERSBY, J.S., ROGGENKAMP, M.W., CAMP-  
BELL, J.A.

Congenital posterolateral diaphragmatic hernia -  
in the newborn.

Surg. Gynec. Obst. 104: 675 - 689, 1957

MORGAGNI, G.B.

De sedibus et causis morborum per anatomen inda-  
gates. Vol. 5, Venecia, 1761, Remondini.

MULDER, D.G., KATTUS, A.A., FONKALSRUD, E.W., LONGMI-  
RE, W.P.

The surgical treatment of acquired aortic steno-  
sis.

J. Thorac. Cardiovasc. Surg. 46: 468 - 481, 1963

MUSTARD, W.T., KEITH, J.D., TRUSLER, G.A., FOWLER, R.,  
KIDD, L.

The surgical management of transposition of the -  
great vessels.

J. Thorac. Cardiovasc. Surg. 48: 953 - 958, 1964

NAJAFI, H., OSTERMILLER, W.E., JAVID, H., DYE, W.S., -  
HUNTER, J.A., JULIAN, O.C.

Narrow aortic root complicating aortic valve re--  
placement.

Arch. Surg. 99: 690 - 694, 1969

NASSER, W.K., HELMAN, C., TAVEL, M.E., FEIGENBAUM, H.,  
FISCH, C.

Congenital absence of the left pericardium.

Circulation 41: 469 - 475, 1970

NEVILLE, W.E., CLOWES, G.H.A.

Congenital absence of hemidiaphragm and use of li  
ver in its surgical correction.

Arch. Surg. 69: 282 - 290, 1954

OCHOTECO, A., FIGUEROA, A., PAGOLA, M . . , GALLO, J.I.,  
UBAGO, J.L., DURAN, C.M.G.

Agnesia parcial de pericardio con herniación de  
la orejuela izquierda.

Rev. Esp. Cardiol. ( Aceptado para publicación )



OCHSNER, J.L., DECAMP, P.I., LEONARD, G.L.

Experience with fresh venous allografts as an arterial substitute.

Ann. Surg. 173: 933 - 939, 1971

OCHSNER, J.L., MILLS, N.L., WOOLVERTON, W.

Disruption and infection of the median sternotomy incision.

J. Cardiovasc. Surg. 13: 394 - 399, 1972

PATEL, D.R., SHRIVASTAVA, R., SABETY, A.M.

Cardiac torsion following intrapericardial pneumectomy.

J. Thorac. Cardiovasc. Surg. 65: 626 - 627, 1973

PAYNE, W.S., KIRKLIN, J.W.

Late complications after plastic reconstruction of outflow tract in tetralogy of Fallot.

Ann. Surg. 154: 53 - 57, 1961

PETERSON, C.R., HERR, R., CRISERA, R.V., STARR, A., BRISTOW, J.D., GRISWOLD, H.E.

The failure of hemodynamic improvement after valve replacement surgery: etiology, diagnosis, and treatment.

Ann. Int. Med. 66: 1 - 24, 1967

PEIRCE, E.C.

The use of viably preserved tissue for homologous arterial grafts.

Ann. Surg. 136: 228 - 238, 1952

PEIRCE, E.C., BALTIMORE, M.D.

Autologous tissue tubes for aortic grafts in -- dogs.

Surgery 33: 648 - 660, 1953

PIERCE, W.S., THOMPSON, W.M., KAZAMA, S., WALDHAUSEN, J.A.

Replacement of the pulmonary outflow tract and valve with a formalin-treated porcine heterograft. An experimental study in the dog.

J. Thorac. Cardiovasc. Surg. 61: 924 - 932, 1971

POMAR, J.L.

Tesis Doctoral. Universidad de Santander, 1978

POMAR, J.L., CUCCHIARA, G., GALLO, J.I., DURAN, C.M.G.

Intraoperative assesment of mitral valve function.

Ann. Thorac. Surg. 25: 228 - 230, 1978

POMERANZ, A.A., WATKINS, E., GROOS, R.E.

Modes of healing following surgical closure of --  
experimental atrial septal defects.  
Arch. Surg. 69: 870 - 884, 1954

PRATT, G.H.

The surgical problem in replacement aortic and  
arterial grafts.  
Surg. Gynec. Obst. 107: 107 - 112, 1958

PROBERT, W.R., HAVARD, C.

Traumatic diaphragmatic hernia.  
Thorax 16: 99 - 113, 1961

QUATTLEBAUM, F.W., KALKE, B., EDWARDS, J.E., HALLEHEI,  
C.W.

Obstruction of the aorta by prosthetic aortic val-  
ve.  
J. Thorac. Cardiovasc. Surg. 55: 231 - 237, 1968

RASTAN, H., KONCZ, J.

Aortoventriculoplasty.  
J. Thorac. Cardiovasc. Surg. 71: 920 - 927, 1976

RASTELLI, G.C., ONGLEY, P.A., DAVIS, G.D., KIRKLIN, J.W.

Surgical repair for pulmonary valve atresia with coronary-pulmonary artery fistula: report of case. Mayo Clin. Proc. 40: 521 - 527, 1965

RASTELLI, G.C., ONGLEY, P.A., KIRKLIN, J.W.

Surgical correction of common atrium with anomalously connected persistent left superior vena cava report of case.

Mayo Clin. Proc. 40: 528 - 532, 1965

RASTELLI, G.C., MCGOON, D.C., ONGLEY, P.A., MANKIN, H. T., KIRKLIN, J.W.

Surgical treatment of supra-valvular aortic stenosis: report of 16 cases and review of literature. J. Thorac. Cardiovasc. Surg. 51: 873 - 882, 1966

RASTELLI, G.C., TITUS, J.L., MCGOON, D.C.

Homograft of ascending aorta and aortic valve as a right ventricular outflow: an experimental approach to the repair of truncus arteriosus. Arch. Surg. 95: 698 - 708, 1967

REES, J.R.

Absence of the left pericardium, spontaneous pneumothorax, and patent ductus arteriosus.  
Cardiovasc. Dis. Bull. Texas Heart Inst. 4: 318 - 322, 1977

REMENCHECK, A.P., MILLER, C., TALSO, P.J., WILLOUGHBY, E.O.

Depletion of body potassium by diuretics.  
Circulation 33: 796 - 809, 1966

REPLOGLE, R.L., JOHNSON, R., GROSS, R.E.

Prevention of postoperative intestinal adhesions with combined promethazine and dexamethasone.  
Ann. Surg. 163: 580 - 588, 1966

REPLOGLE, R.L., LIN, Ch. Y.

Surgical correction of transposition of the great vessels. A technical suggestion.  
J. Thorac. Cardiovasc. Surg. 63: 196 - 198, 1972

RHODES, G.R., SILVER, D.

Periepicardial fibrinolytic activity: relation to cardiac bleeding.  
Surgery 78: 230 - 237, 1975

RIBERI, A., MOORE, T.C.

Superior vena caval replacement, the unsuitability of free tubes of autogenous pericardium.  
Arch. Surg. 76: 384 - 388, 1958

RIKER, W.L.

Congenital diaphragmatic hernia.  
Arch. Surg. 69: 291 - 308, 1954

RIVES, J.D., BAKER, D.D.

Anatomy of the attachments of the diaphragm. --  
Their relation to the problems of the surgery of  
the diaphragmatic hernia.  
Ann. Surg. 115: 745 - 755, 1942

ROB, C.G., EASCOTT, H.G., OWEN, K.

The reconstruction of arteries.  
Brit. J. Surg. 43: 449 - 458, 1956

ROBINSON, G., GLOTZER, Ph., GILBERT, M., HURWITT, E.S.

Aortic homograft replacement of the main pulmonary artery.  
J. Thorac. Cardiovasc. Surg. 36: 555 - 562, 1958

ROE, B.B., STEPHENS, H.B.

Congenital diaphragmatic hernia and hypoplastic lung.

J. Thorac. Cardiovasc. Surg. 32: 279 - 290, 1956

ROSENTHAL, A., GROSS, R.E., PASTERNAK, A.

Aneurysm of right ventricular outflow patches.

J. Thorac. Cardiovasc. Surg. 63: 735 - 740, 1972

ROSS, D.N., SOMERVILLE, J.

Correction of pulmonary atresia with a homograft aortic valve.

Lancet 2: 1446 - 1447, 1966

SABINSTON, D.C., CORNELL, N.P., CRILEY, J.M., METTLER, C.A., ROSS, R.S., BAHNSON, H.T.

The diagnosis and surgical correction of total obstruction of the right ventricle.

J. Thorac. Cardiovasc. Surg. 48: 577 - 587, 1964

SAKAKIBARA, S.

A surgical approach to the correction of mitral insufficiency.

Ann. Surg. 142: 196 - 203, 1955

SAKO, Y., CLATWORTHY, H.W., CHISHOLM, T.C., VARCO, R.L.  
Observations on the fate of pericardial and fas--  
cial tissue transplanted into the thoracic aorta.  
Presented at the Forum on fundamental surgical --  
problems. 23, oct., 1950

SAKO, Y.  
Prevention of dilatation in autogenous venous and  
pericardial grafts in the thoracic aorta.  
Surgery 30: 148 - 160, 1951

SAKO, Y., VARCO, R.L.  
Long-term observations of autogenous pericardial  
and venous grafts in the thoracic aorta.  
Surg. Forum 3: 136 - 140, 1953

SALOMON, J., FELLER, N., LEVY, M.J.  
A case of spontaneous rupture of the diaphragm.  
J. Thorac. Cardiovasc. Surg. 58: 221 - 224, 1969

SANFELIPPO, P.M., DANIELSON, G.K.  
Complications associated with median sternotomy.  
J. Thorac. Cardiovasc. Surg. 63: 419 - 423, 1972



SAUVAGE, L.R., HARKIN, H.N.

An experimental study of fresh arterial and venous autografts in the growing pig.  
Surg. Forum, 1951. W.B. Saunders Co., pg 247.  
Philadelphia, 1952

SAUVAGE, L.R., GROSS, R.E.

Observations of experimental grafts in the intra-thoracic venae cavae.  
Surg. Gynec. Obst. 110: 569 - 574, 1960

SAUVAGE, L.R., RUDOLPH, A.M., GROSS, R.B.

Replacement of the main pulmonary bifurcation by autogenous pericardium with observations of graft function at 15 months.  
J. Thorac. Surg. 40: 56 - 60, 1960

SAUVAGE, L.R., PONTIUS, R.G., WATKINS, E., GROSS, R.E.

Simple technic for implantation of experimental grafts in the outflow tract of the right ventricle.  
Ann. Surg. 152: 65 - 68, 1960

SAUVAGE, L.R., GROSS, R.E., RUDOLPH, A.M., PONTIUS, R. G., WATKINS, E.

Experimental study of tissue and prosthetic grafts with selected application to clinical intracardiac surgery.  
Ann. Surg. 155: 321 - 340 1961

SAUVAGE, L.R., WOOD, S.J., BILL, A.H., LOGAN, G.A.,  
DEANE, P.G.

Pericardial autografts in clinical cardiac surgery.

Surgery 53: 213 - 221, 1963

SAUVAGE, L.R., WOOD, S.J., DEAN, P., MERRITT, W.H.,  
LOGAN, G.A.

Autogenous pericardium as a graft for the ventricular septum: technic and evaluation in 14 cases.

Am. Surg. 32: 535 - 548, 1966

SAUVAGE, L.R., WOOD, S.J.

Technique for correction of mitral insufficiency by leaflet advancement.

J. Thorac. Cardiovasc. Surg. 51: 649 - 655, 1966

SAUVAGE, L.R., WOOD, S.J., BERGER, K.E., CAMPBELL, A.A.

Autologous pericardium for mitral leaflet advancement.

J. Thorac. Cardiovasc. Surg. 52: 849 - 854, 1966

SAUVAGE, L.R., BERGER, K.E., MANSFIELD, P.B., WOOD, S. J., SMITH, J.C., OVERTON, J.B.

Future directions in the development of arterial prostheses for small and medium caliber arteries. Surg. Clin. North Amer. 54: 213 - 228, 1974

SCHECHTER, F.G., OWENS, R.R., BRYANT, L.R.

Pleural flap closure of pericardial defects following intrapericardial pneumonectomy.

Ann. Thorac. Surg. 21: 67 - 69, 1976

SCHILLING, J.A., SHURLEY, H.M., JOEL, W., WHITHE, B.N. BRADFORD, R.H.

Abdominal aortic grafts: use of in-vivo structured autologous and homologous fibrocollagenous tubes.

Ann. Surg. 159: 819 - 828, 1964

SCHUHMACHER, C.A., DERRICK, J.R.

Congenital absence of the left pericardium with surgical correction.

Am. J. Cardiol. 19: 452 - 461, 1967

SCHUSTER, S.R., GROSS, R.E., COLODNY, A.H.

Surgical management of anomalous right pulmonary venous drainage to the superior vena cava, associated with superior marginal defect of the atrial septum.

Surgery 51: 805 - 808, 1962

SCHWINDT, W.D., GALE, S.W.

Late recognition and treatment of traumatic diaphragmatic hernia.

Arch. Surg. 94: 330 - 334, 1976

SELZER, A., KELLY, J.J., GERBODE, F., KEITH, W.J., --  
OSBORN, J.J., POPPER, R.W.

Case against routine use of digitalis in patients undergoing cardiac surgery.

J.A.M.A. 195: 141 - 157, 1966

SENNING, A.

Surgical correction of transposition of the great vessels.

Surgery 45: 966 - 980, 1959

SENNING, A.

Fascia lata replacement of aortic valves.

J. Thorac. Cardiovasc. Surg. 54: 465 - 470, 1967

SEKI, S., RASTELLI, G.C., MCGOON, D.C., TITUS, J.L.

Replacement of the pulmonary artery with a pulmonary arterial homograft.

J. Thorac. Cardiovasc. Surg. 60: 853 - 858, 1970

SEYBOLD-EPTING, W., CHIARIELLO, L., HALLMAN, G.L., --  
COOLEY, D.A.

Aneurysm of pericardial right ventricular outflow tract patches.

Ann. Thorac. Surg. 24: 237 - 240, 1977

SHANKLIN, D.R., WHEAT, M.W.

Thrombosis complicating use of aortic valve prosthetic leaflets.

J. Thorac. Cardiovasc. Surg. 47: 702 - 712, 1964

SHARMA, V.N., BATES, M., HURT, R.L.

Herniation of the heart after intrapericardial pneumectomy for bronchial carcinoma.

Thorax 14: 36 - 38, 1959

SHIPLEY, A.M.

The operative approach to the heart and pericardium.

Surg. Gynec. Obst. 53: 230 - 239, 1932

SHIROTANI, H.

Citado por KAWASHIMA

SHUMACKER, H.B., LURIE, P.R.

Pulmonary valvulotomy.

J. Thorac. Surg. 25: 173 - 186, 1953

SHUMACKER, H.B., MOORE, T.C., KING, H.

The experimental closure of atrial septal defects.

J. Thorac. Surg. 26: 551 - 570, 1953.

SHUMACKER, H.B.

A new operation for transposition of the great vessels.

Surgery 50: 773 - 777, 1961

SOLOFF, L.A., ZATUCHIN, J., JANTON, O.H., O'NEILL, T.J.  
E., CLOVER, R.P.

Reactivation of rheumatic fever following mitral commissurotomy.

Circulation 8: 481 - 492, 1953

SPEAR, H.C., WU, Y.Ch., LIPMAN, Ch.A.,

Surgical correction of internal carotid artery --  
tortuosity with an autogenous arterial patch graft.

Surg. Gynec. Obst. 142: 580 - 583, 1976

SPODICK, D.H.

Pericardial disease.

Cardiovasc. Clinics. F.A. Davis Comp. Phila, 1976

STARK, J., TYNAN, S.J., ASHCRAFT, K.W., ABLEDEEN, E.,  
WATERSTON, D.J.

Obstruction of pulmonary veins and superior vena  
cava after Mustard operation for transposition of  
the great arteries.

Circulation 44: 91 - 105, 1971 (suppl. II)

STARK, J., DELEVAL, M.R., WATERSTON, D.J.

Corrective surgery of transposition of the great  
arteries in the first year of life: results in 63  
infants.

J. Thorac. Cardiovasc. Surg. 67: 673 - 681, 1974

STENSETH, J.H., DANIELSON, G.K., MCGOON, D.C.

Pericardial patch enlargement of the aortic out-  
flow tract.

J. Thorac. Cardiovasc. Surg. 62: 442 - 448, 1971

STOEHLI, B.J., GUTTERREZ, J., CLOSE, A.S.

Effect of intraperitoneal hyaluronidase on the re-  
formation of intestinal adhesions.

Am. J. Surg. 3: 881 - 893, 1966

SUZUKI, A., MACKRELL, J., KAY, E.S.

Mitral valve replacement with transplastic valves.  
J. Thorac. Cardiovasc. Surg. 60: 13 - 25, 1970

SZOLLOSSY, L.

Citado por VOLLMAR

TEMPLETON, J.Y., GIBBON, J.H.

Experimental reconstruction of cardiac valves by  
venous and pericardial grafts.  
Ann. Surg. 129: 161 - 176, 1950

TRUSLER, G.A.

Discussion KAPLAN

TRUSLER, G.A., IYENGAR, S.R., MOSTARD, W.T.

Reconstruction of the pulmonary valve and outflow  
trac.

J. Thorac. Cardiovasc. Surg. 65: 245 - 251, 1973

TUBBS, O.S.

Citado por SHARMA

TUBBS, O.S.

Citado por YACOB



URSCHEL, H.C., RAZZUK, M.A., GARDNER, M.

Coronary artery bypass: occlusion secondary to post  
cardiotomy syndrome.

Ann. Thorac. Surg. 22: 528 - 531, 1976

VAN DER SPUY, J.C.

Completely anatomical autogenous whole mitral val-  
ve.

Thorax 19: 527 - 529, 1964

VOLLMAR, J.

Cirugía reparadora de las arterias.

Ed. Toray. Barcelona, 1977

WAGNER, M., BENJAMIN, H.B., ZEIT, W., KUZMA, J.

The autoplasmic cutis vascular graft (case report)

Arch. Surg. 77: 652 - 658, 1958

WALDHAUSEN, J.A., KILMAN, J.W., HELMAN, C.H.

The diagnosis and management of traumatic injuri-  
es of the diaphragm including the use of marlex -  
prosthesis.

J. Trauma 6: 332 - 345, 1966

WALLACE, R.B., RASTELLI, G.C., ONGLEY, P.A., TITUS, J.  
L., MCGOON, D.C.

Complete repair of truncus arteriosus defects.  
J. Thorac. Cardiovasc. Surg. 57: 95 - 107, 1969

WEINBERG, J.

Diaphragmatic hernia in infants: surgical treatment  
with the use of renal fascia.  
Surgery 3: 78 - 85, 1938

WEISEL, W., LEPLEY, D., WATSON, R.R.

Respiratory tract adenomas: a ten year survey.  
Ann. Surg. 154: 898 - 902, 1961

WELDON, C.S., ROWE, R.D., GOTT, V.L.

Clinical experience with the use of aortic valve  
homografts for reconstruction of the pulmonary arte  
tery, pulmonary valve, and outflow portion of the  
right ventricle.  
Circulation 37: 51 - 63, 1968 ( sup. II )

WESOLOWSKI, S.A.

Evaluation of tissue and prosthetic vascular grafts  
Thomas, Springfield, 1962

WILSON, W.C.

Studies in experimental mitral obstruction in relation to the surgical treatment of mitral stenosis.  
Brit. J. Surg. 18: 259 - 274, 1930

WILLIAMS, B.T., BELLHOUSE, B.J., ASHFOR, F.

Autologous superior vena cava as a material for -  
valve replacement.

J. Thorac. Cardiovasc. Surg. 66: 952 - 958, 1973

YACOUB, M.H., WILLIAM, S., AHMAD, A.

Strangulation of the heart following intrapericardial pneumectomy.

Thorax 23: 261 - 265, 1968

YACOUB, M.H.

Discusión de NAJAFI

YARBROUGH, J.W., ROBERTS, W.C., REIS, R.D.

Structural alterations in tissue cardiac valves implanted in patients and in calves.

J. Thorac. Cardiovasc. Surg. 65: 364 - 375, 1973

YONG, N.K., KLEIN, N., MOORE, T.C.

Superior vena caval replacement.

Brit. J. Surg. 51: 374 - 377, 1964

YOUMANS, R., WHITE, J., DERRICK, J.R.

The prevention of pleural and pericardial adhesions with silastic.

J. Thorac. Cardiovasc. Surg. 55: 383 - 388, 1968

ZECH, R.K., NYHUS, L.M., GRIFFITH, C.A., HARKINS, H.N.

Experimental vascular grafts.

Arch. Surg. 71: 59 - 67, 1955

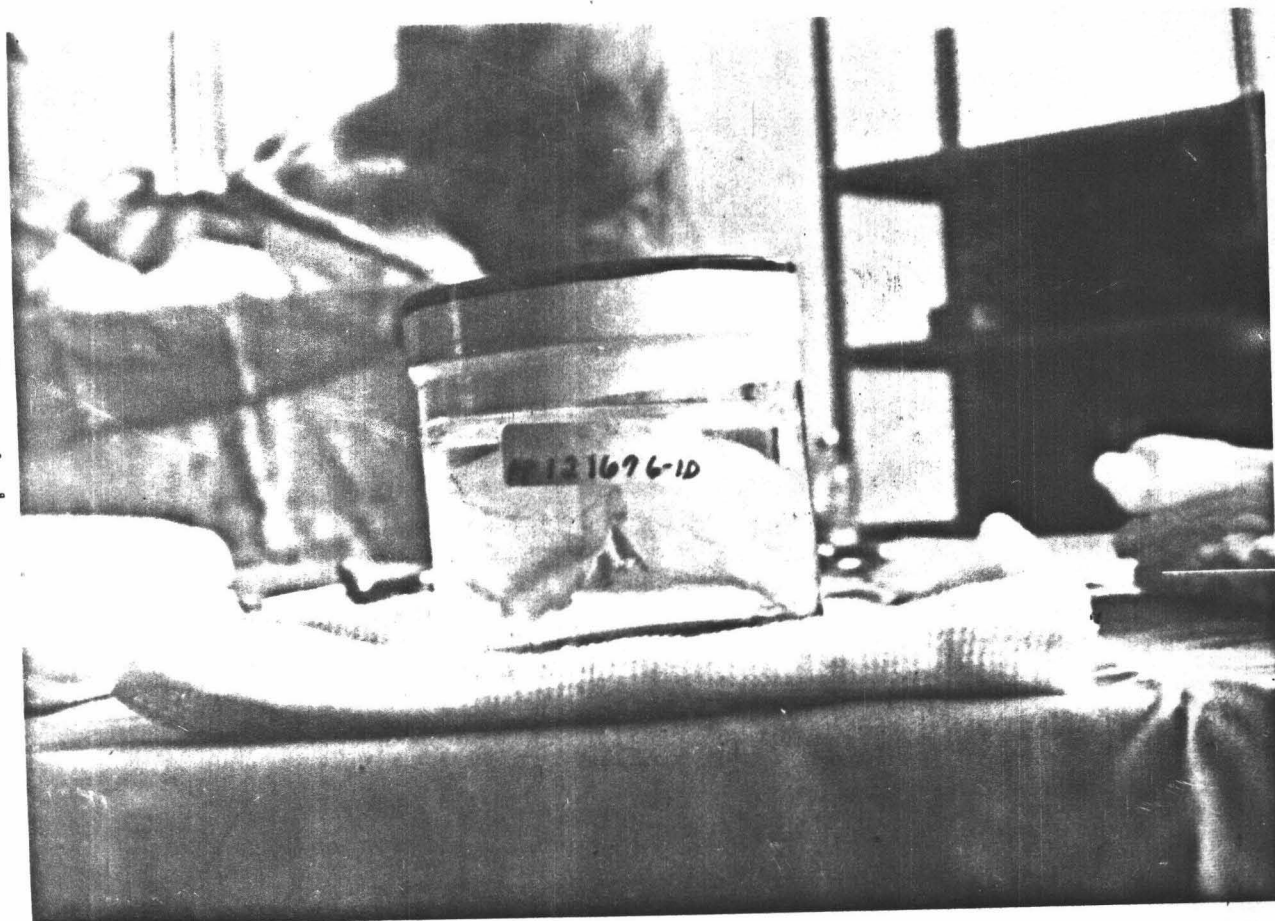


FIGURA 1

Envasado original del pericardio bovino y porcino tratados con glutaraldehido. Las piezas fueron preparadas por los Laboratorios Hancock ( Ananheim, Calif. USA ).



FIGURA 1 bis .

Microfotografía del pericardio porcino tratado con glutaraldehído ( H & E, x 25 ).

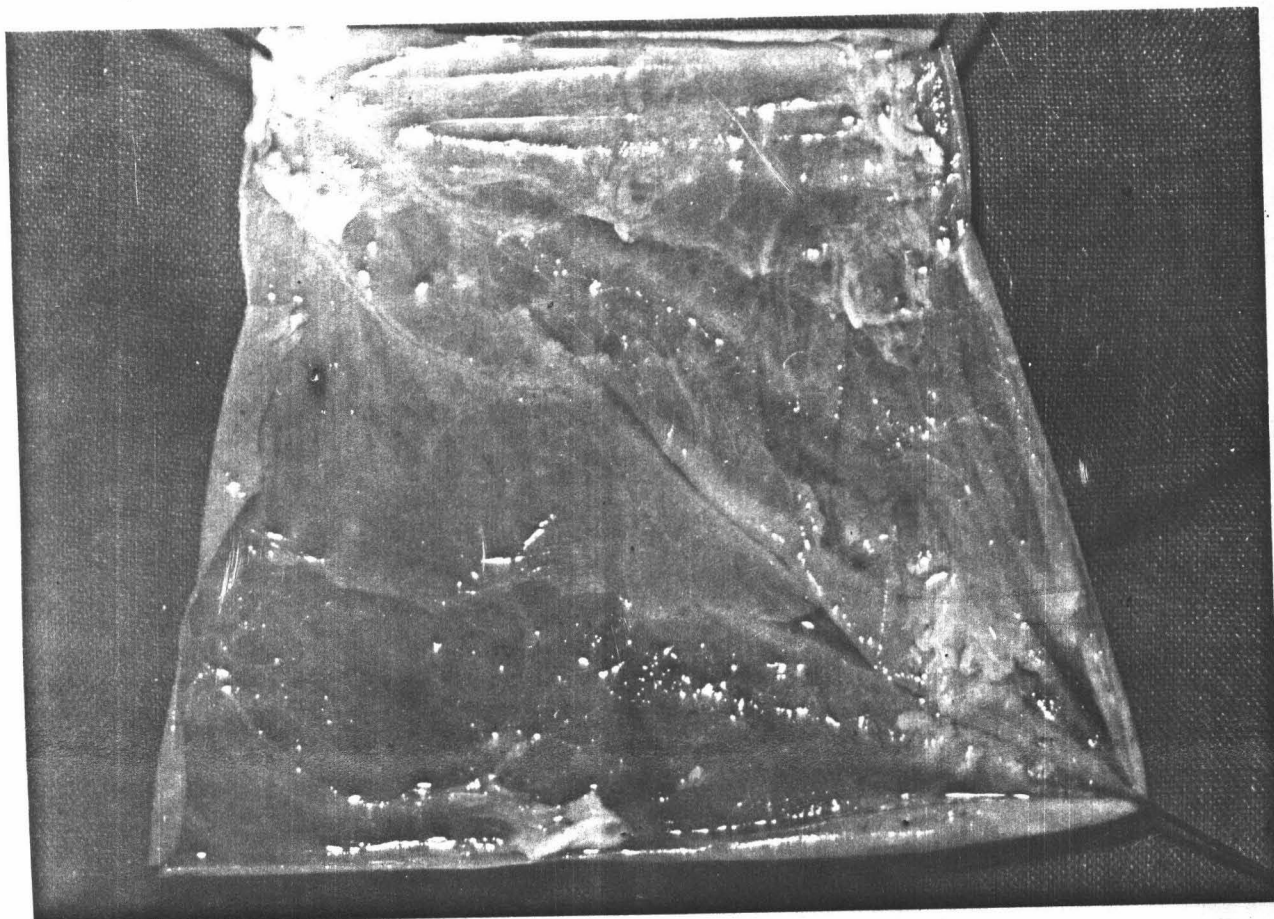


FIGURA 2

Injerto cuadrangular de pericardio porcino preparado para implantarlo como sustitutivo pericárdico parcial en el perro.

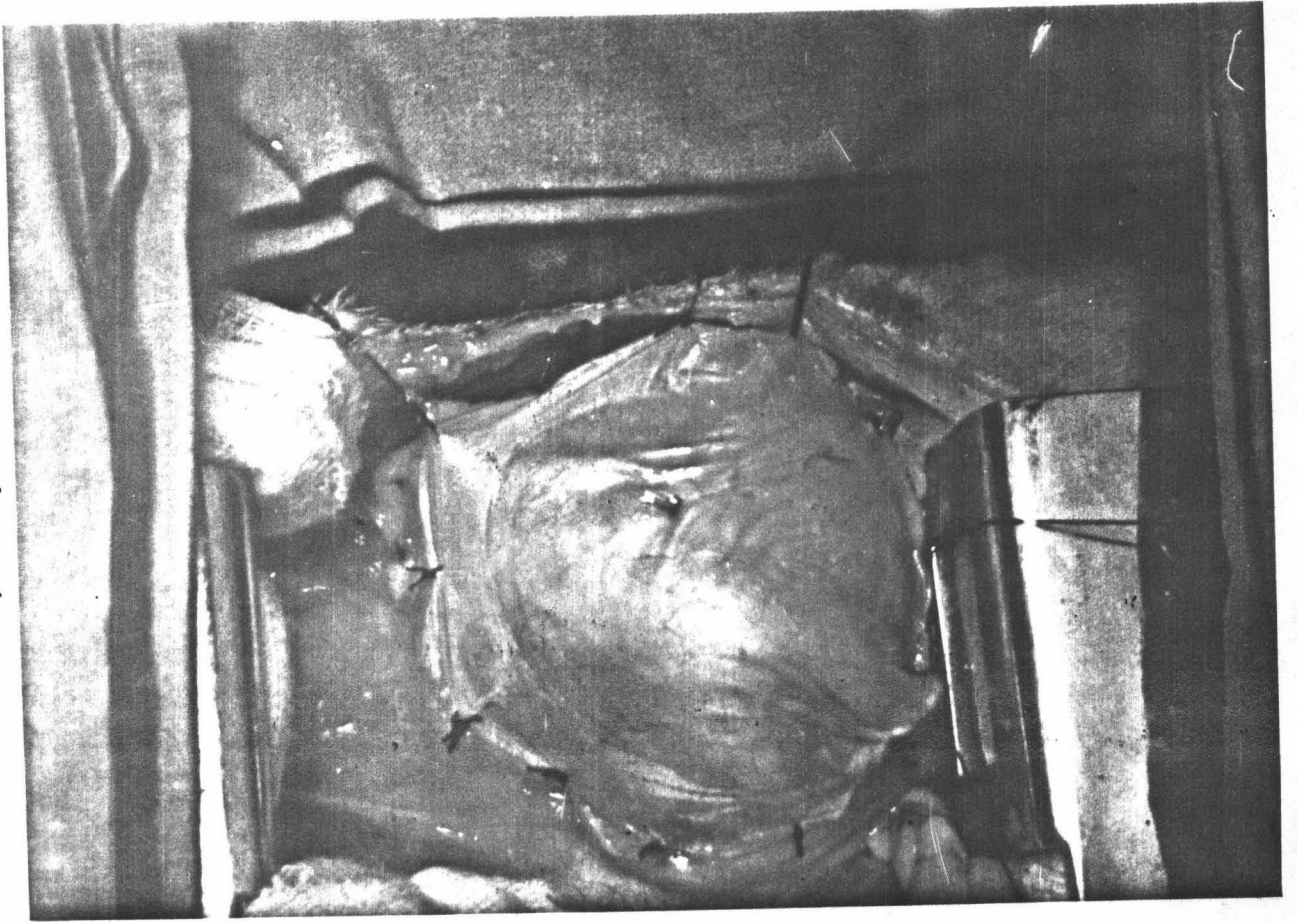
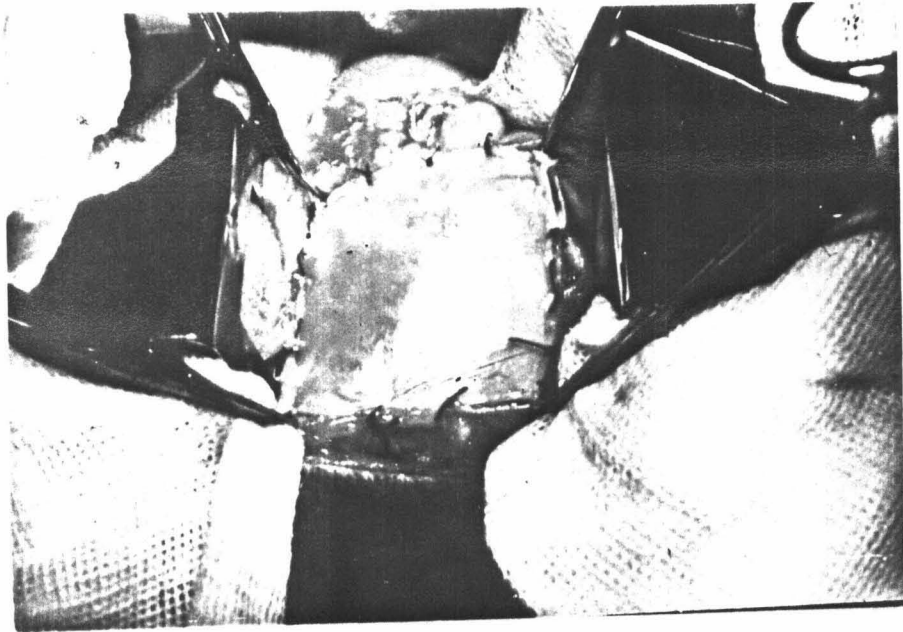
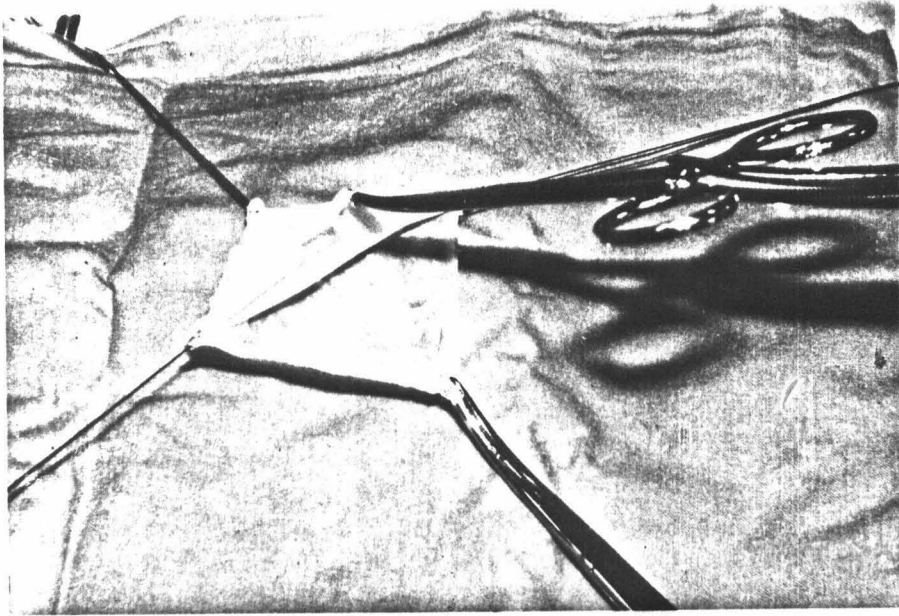


FIGURA 3

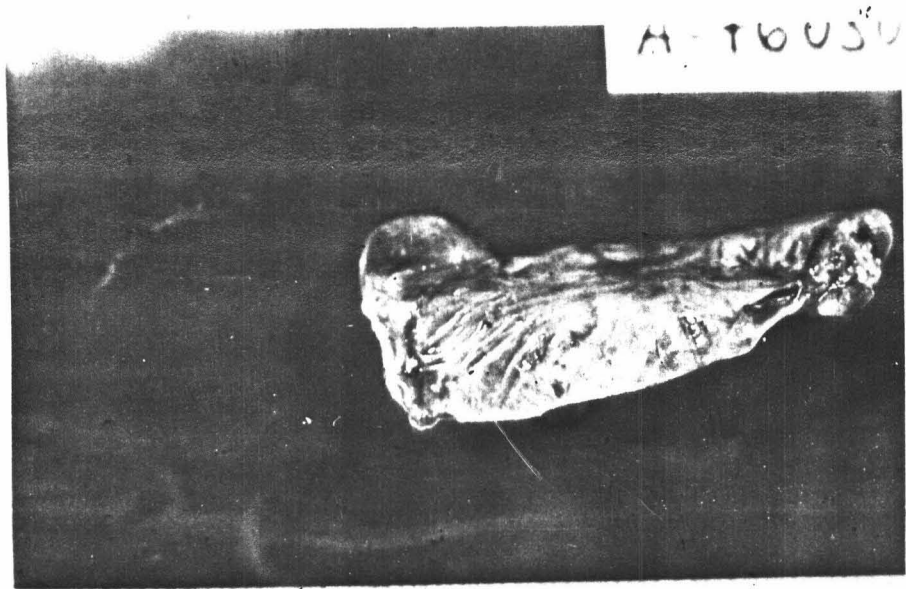
Injerto pericárdico porcino implantado en el saco pericárdico del perro.





FIGURAS 4 - 5

Doble injerto cuadrangular de pericardio porcino implantado como sustitutivo parcial del saco pericárdico del perro ( Exp. 14 y 15 ).



FIGURAS 6 - 7

Aspecto de la mitad de un injerto pericárdico porcino a los 60 días de implantación en pericardio. Se aprecia la finura del injerto y el granuloma en la línea de sutura ( Exp. 1 bis ).

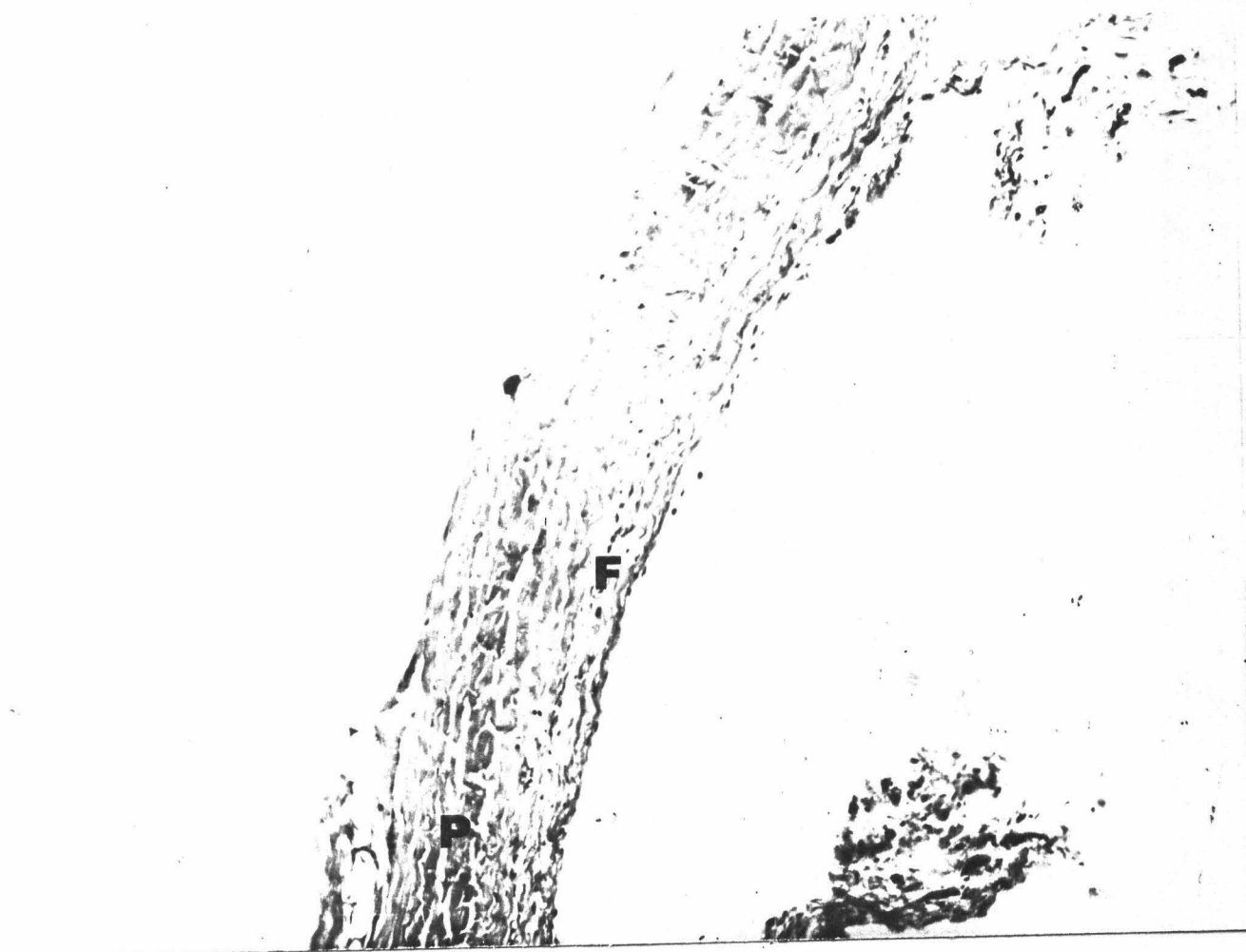


FIGURA 8

Histológicamente se comprobó la fina capa de tejido fibroso (F) que cubría el injerto ( P ), ( H & E, x 63 ).

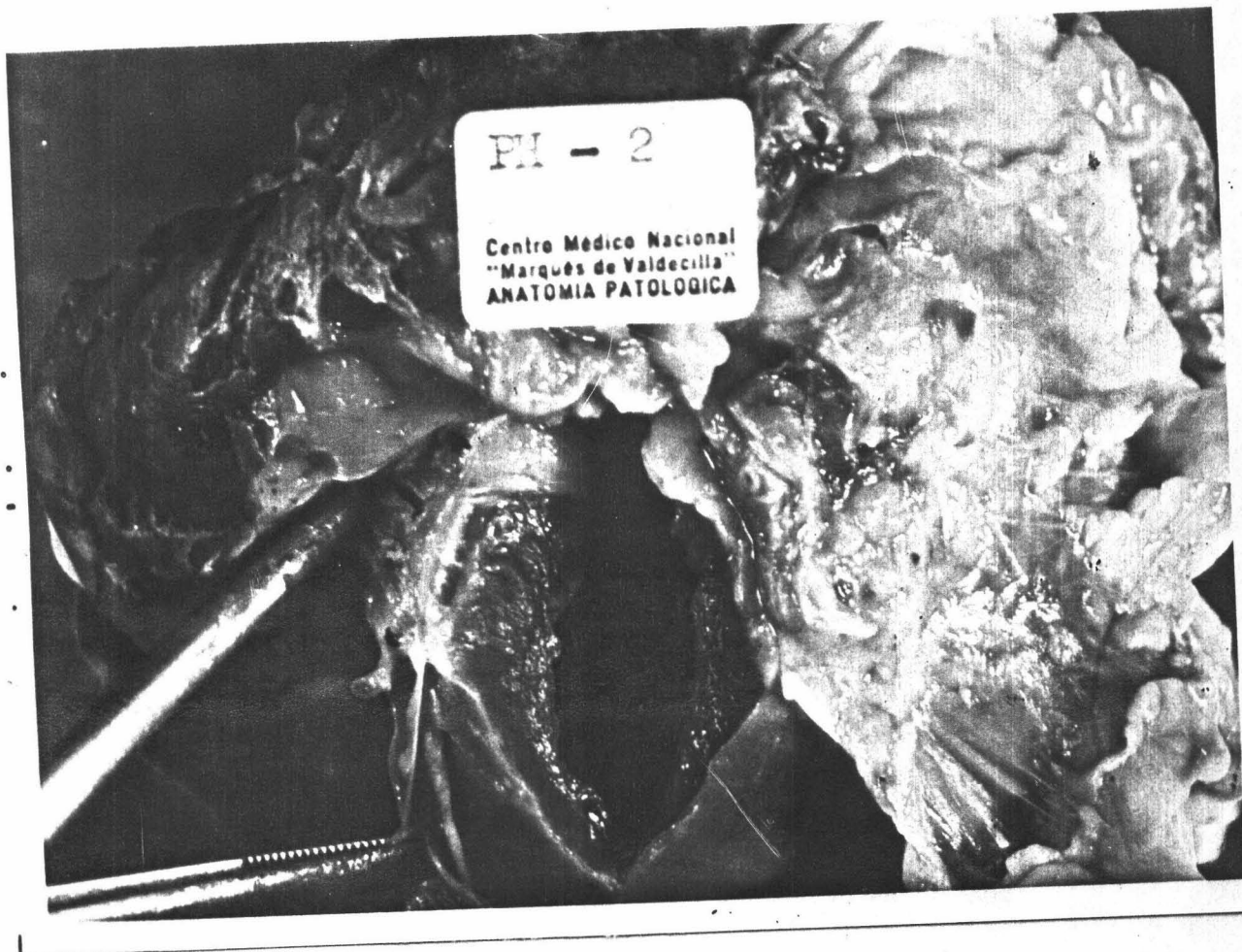


FIGURA 9  
Injerto pericárdico porcino a los 5 meses de implantación  
en el saco pericárdico del perro ( Exp. 2 bis ).

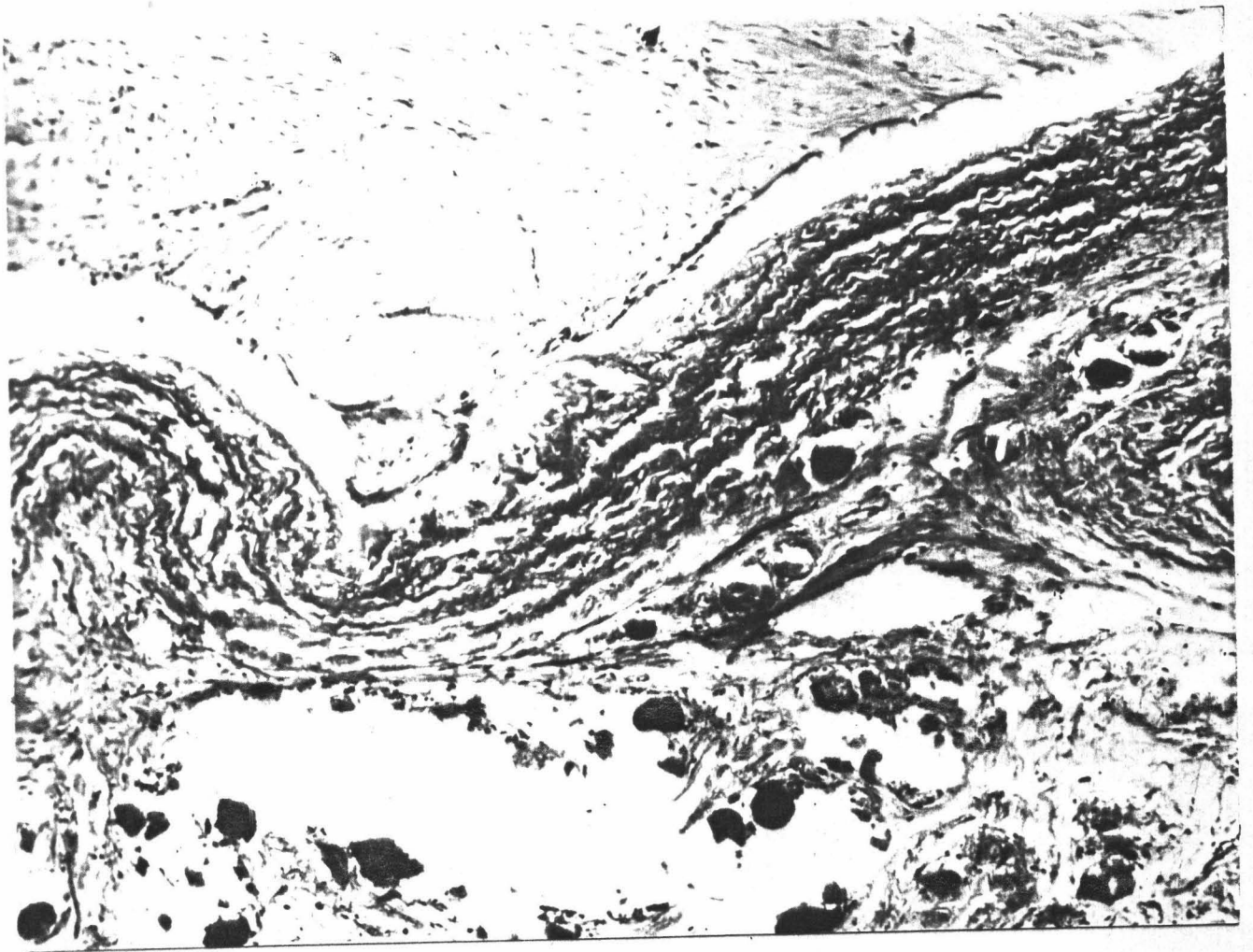


FIGURA 10

Aspecto histológico de la pieza anterior. El heteroinjerto conservaba su estructura, rodeándose de tejido adiposo en el seno del cual se encontraron calcificaciones microscópicas ( puntos negros ). H & E, x 63.



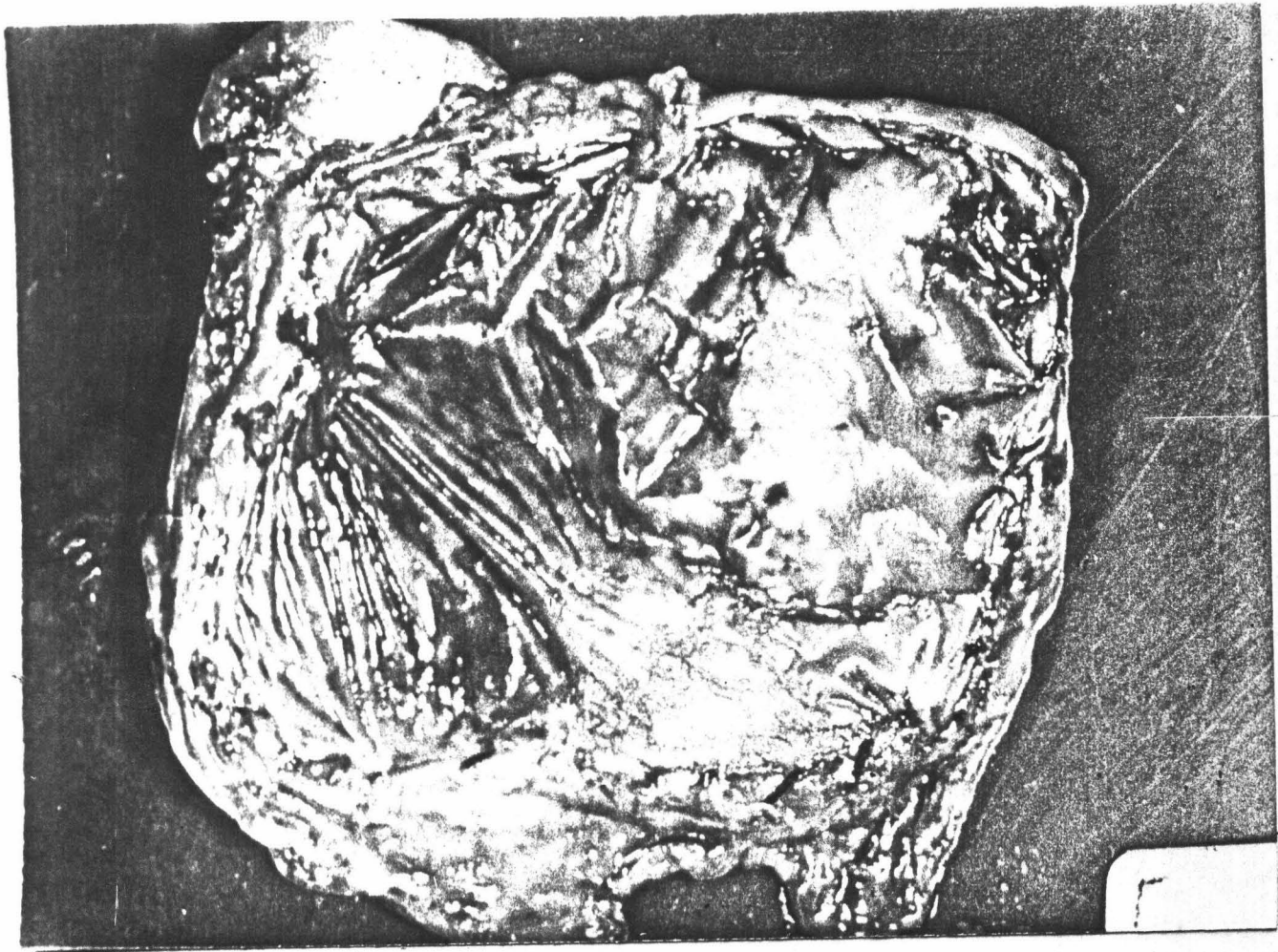


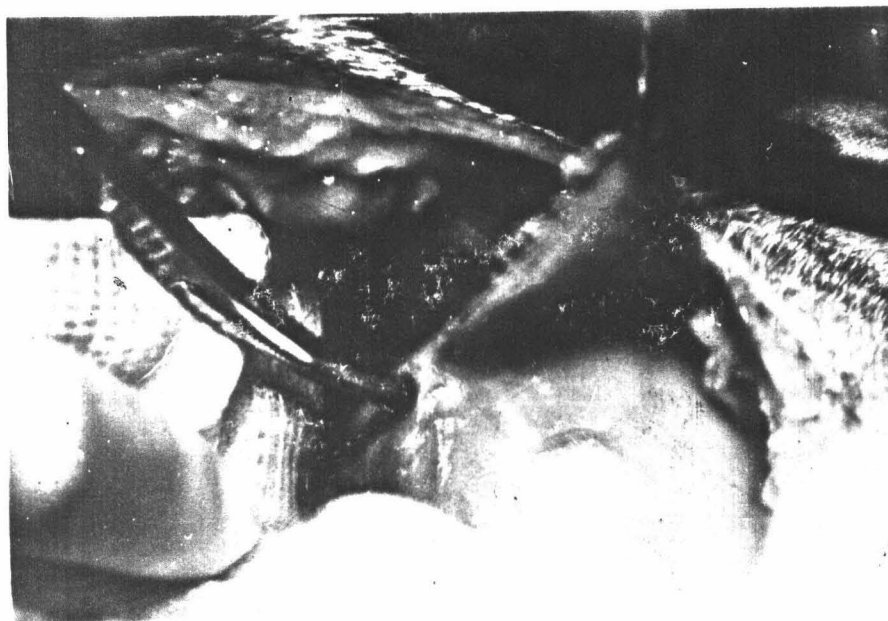
FIGURA 11

Aspecto macroscópico de un injerto de pericardio porcino a los 90 días de implantado en el sacò pericárdico del perro ( Exp. 4 ).



FIGURA 12

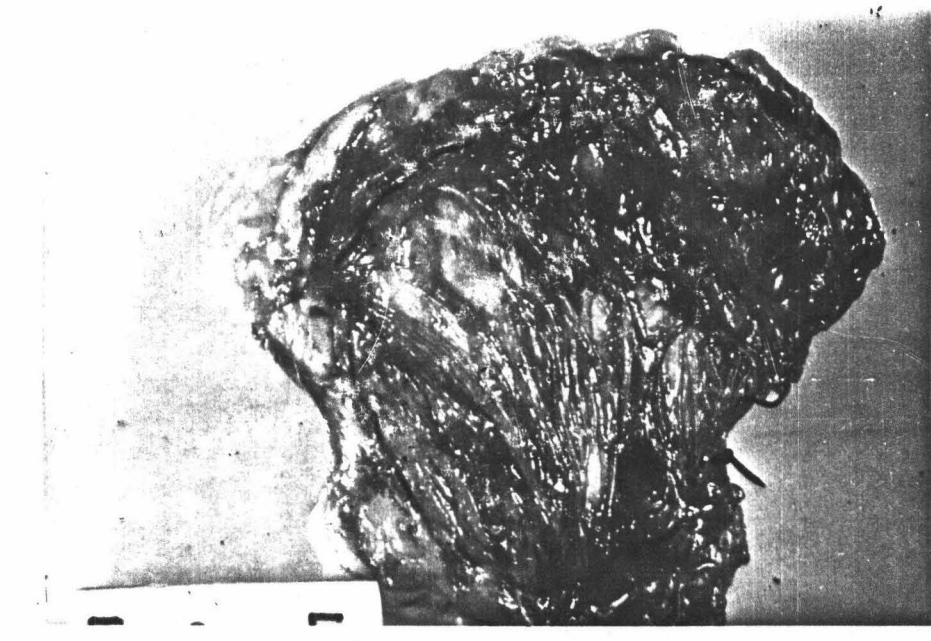
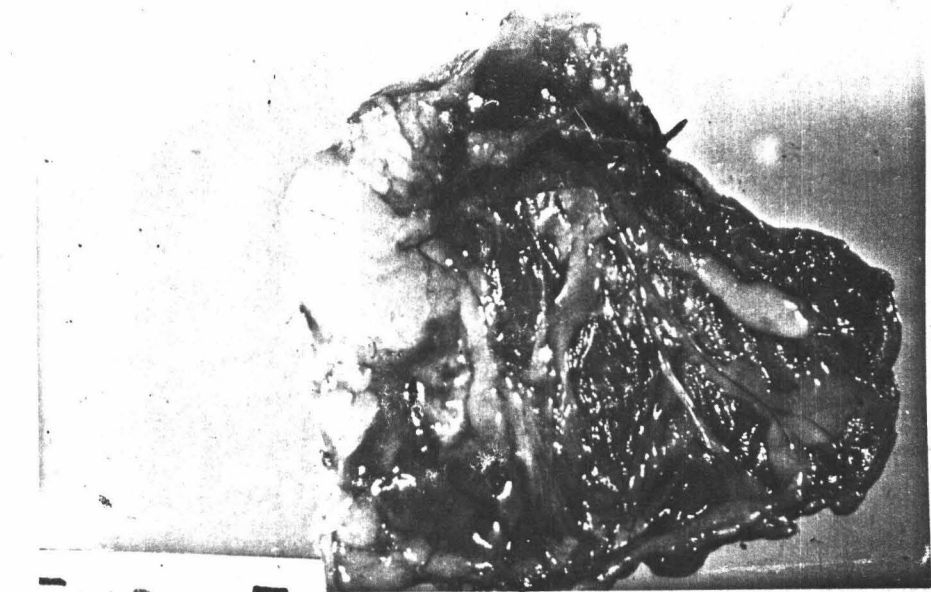
Pieza de pericardio porcino a los 60 dias de implantada en saco pericárdico ( Exp. 2 ). El injerto, de forma circular, se observa por su superficie cardíaca, encontrándose adherido al pulmón.



FIGURAS 13 - 14

Retirada de una pieza de pericardio porcino a los 60 días de implantarla en saco pericárdico. Se encontraron adherencias a nivel de la línea de sutura ( Exp. 3 ).





FIGURAS 15 - 16

Aspecto de la pieza anterior una vez reseca, viéndose por sus dos caras. El injerto conservaba sus propiedades originales.

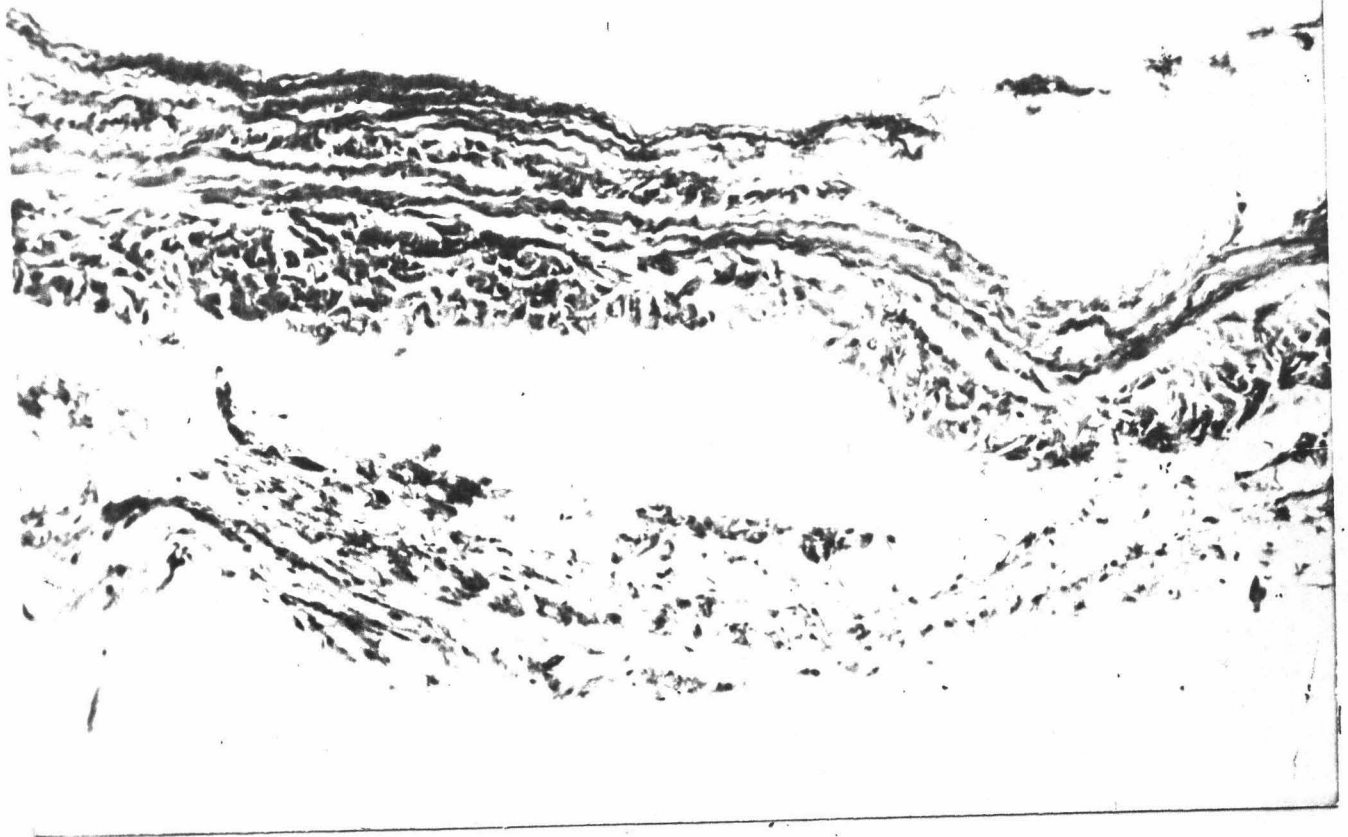


FIGURA 17

Histológicamente se comprobó la conservación del injerto,  
recubriéndose éste de tejido adiposo. ( H & E, x 63 ).

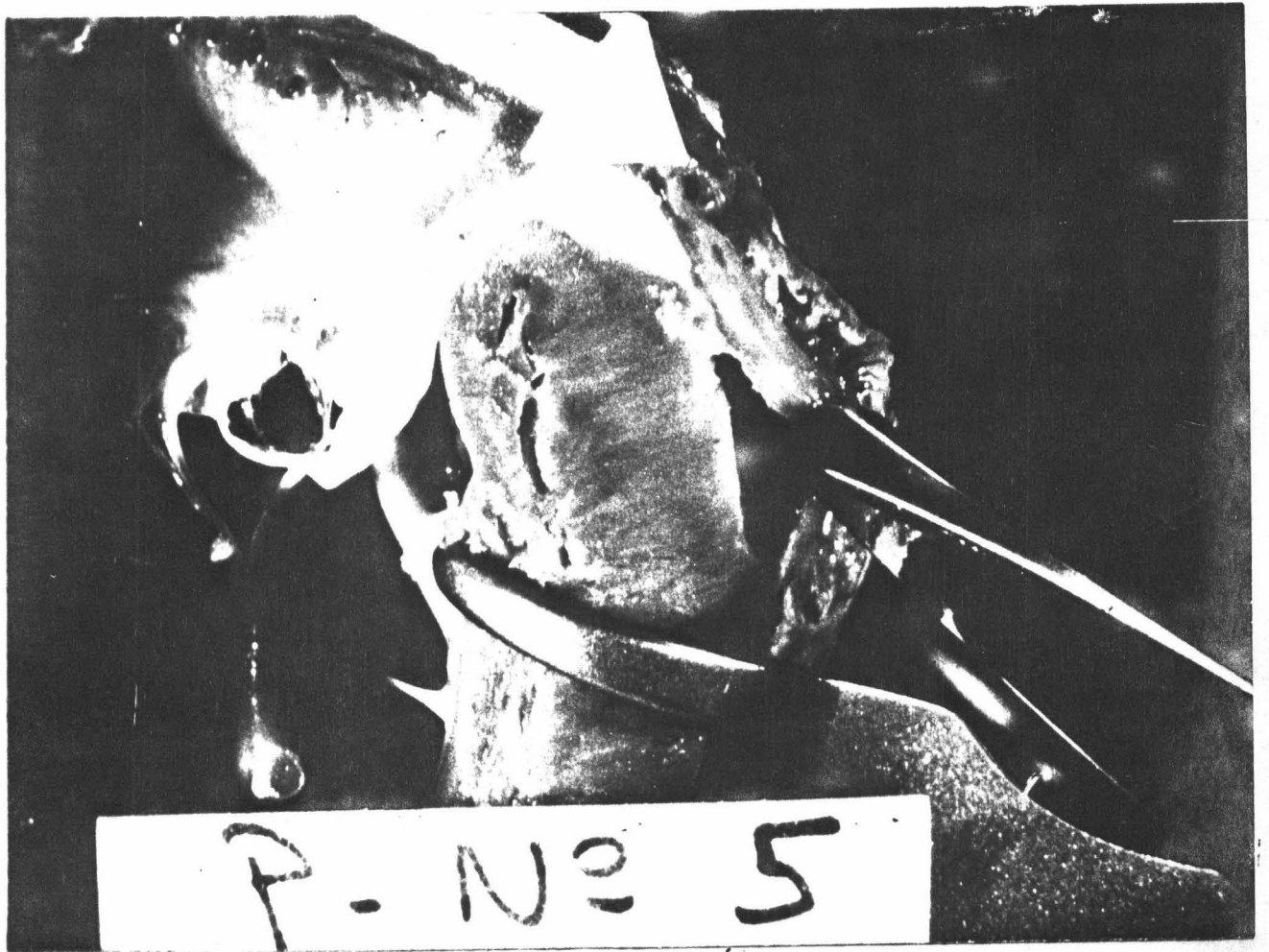


FIGURA 18.

Injerto pericárdico porcino a los 4 meses de ser implantado  
a nivel pericárdico ( Exp. 5 ).

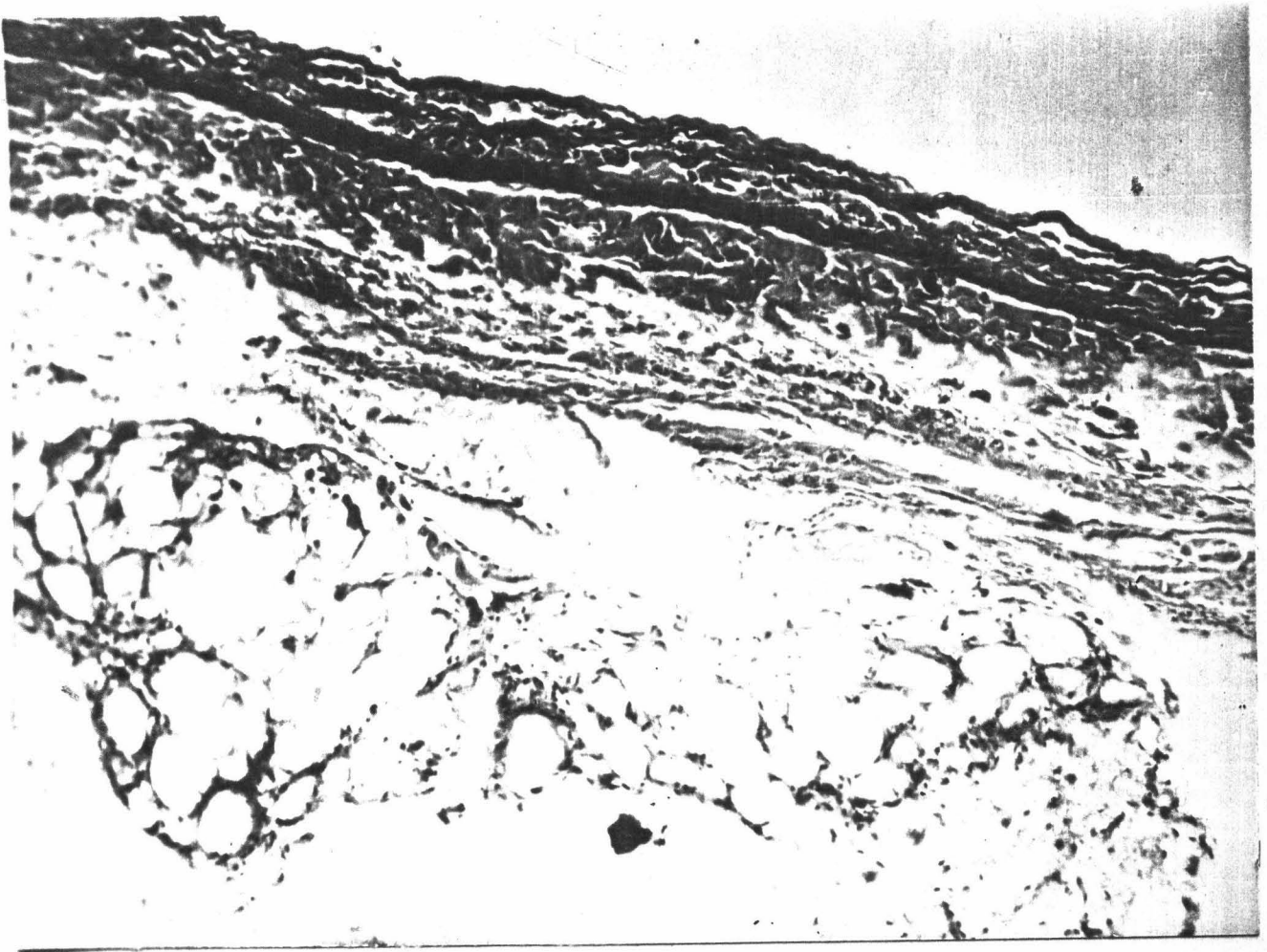


FIGURA 19

Aspecto histológico de la pieza anterior. Conservación del injerto con mínima fibrosis en trono a él. ( H & E, x 63 ).

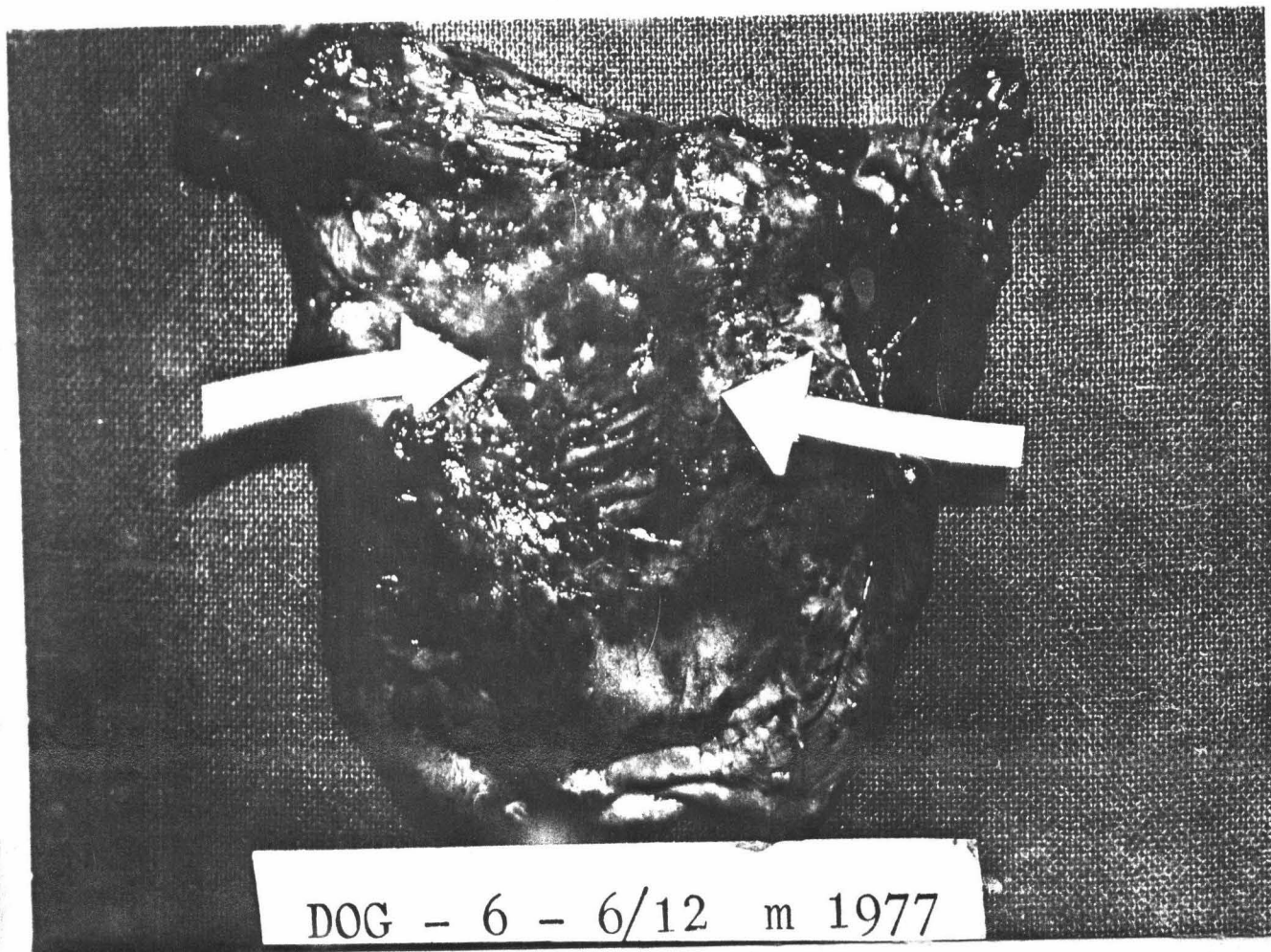


FIGURA 20

Injerto circular de pericardio porcino a los 7 meses de ser implantado a nivel pericárdico ( Exp. 6 ). Se observa el injerto por su superficie cardiaca, apreciándose el granuloma a nivel de la sutura.





FIGURA 21

Aspecto histológico de la pieza anterior, apreciándose el pericardio rodeado por una fibrosis moderada ( H & E, x 63 ).

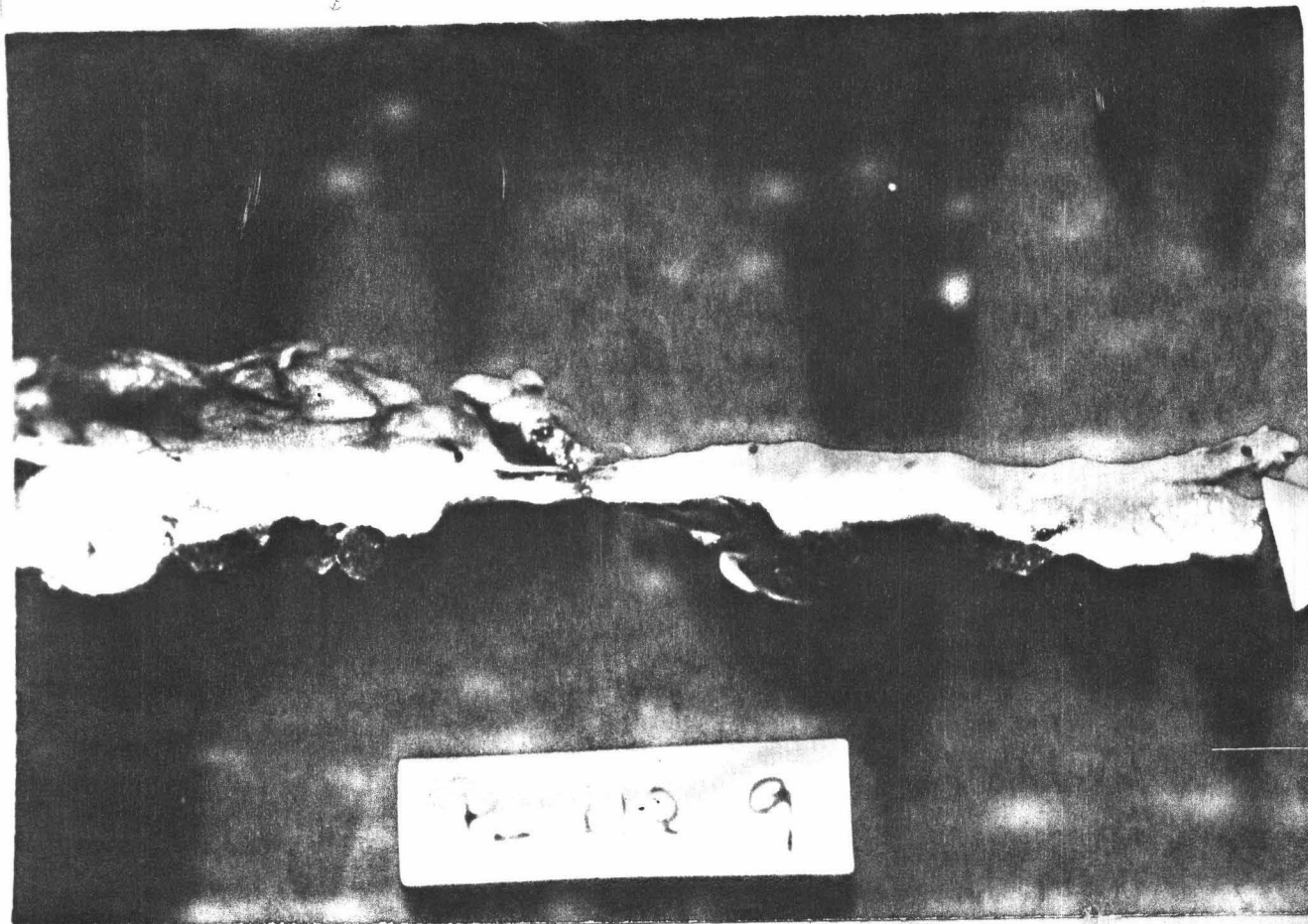


FIGURA 22

Sección de un injerto pericárdico porcino a los 4 meses de implantado en pericardio ( Exp. 9 ). Se aprecian los pliegues del heteroinjerto.

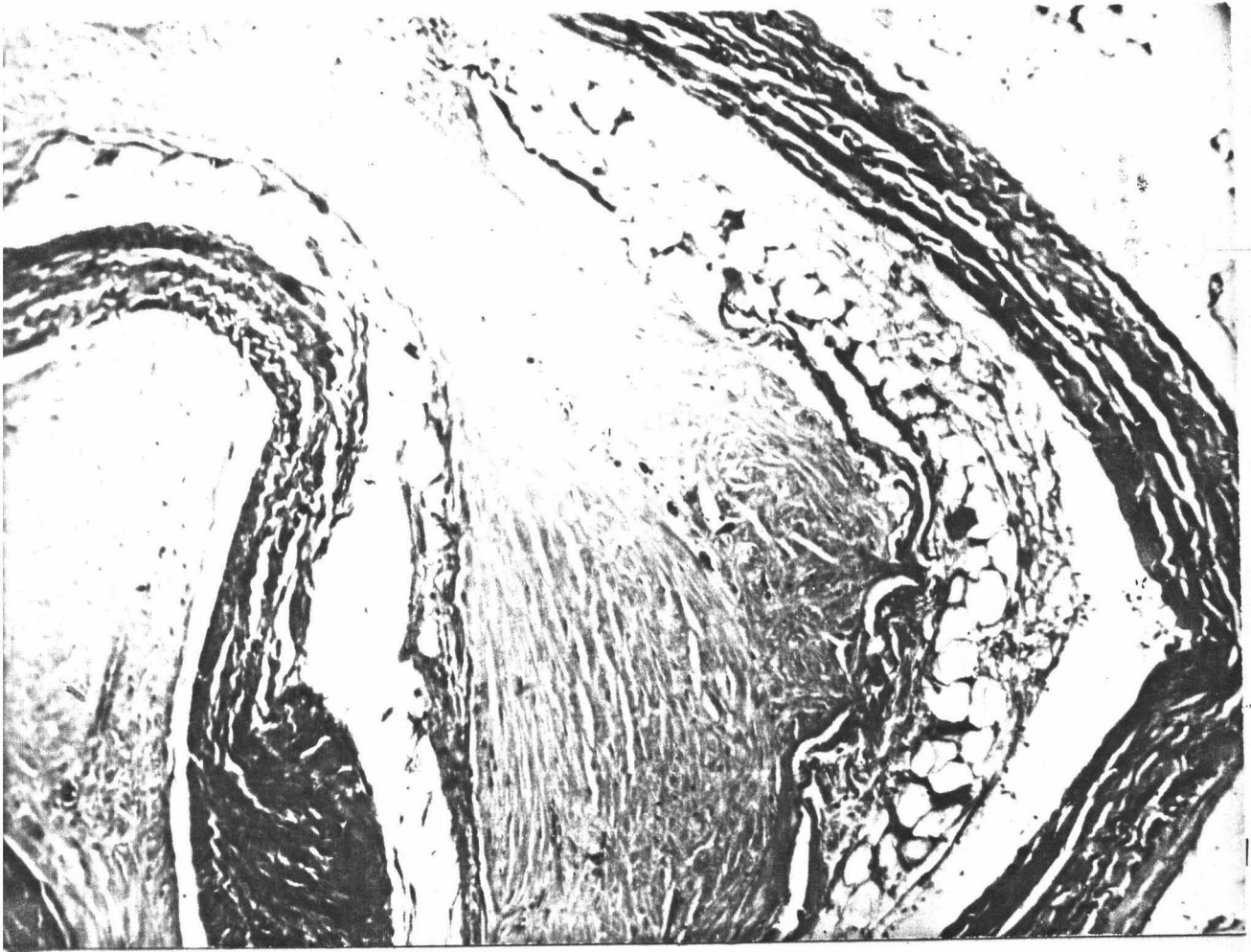
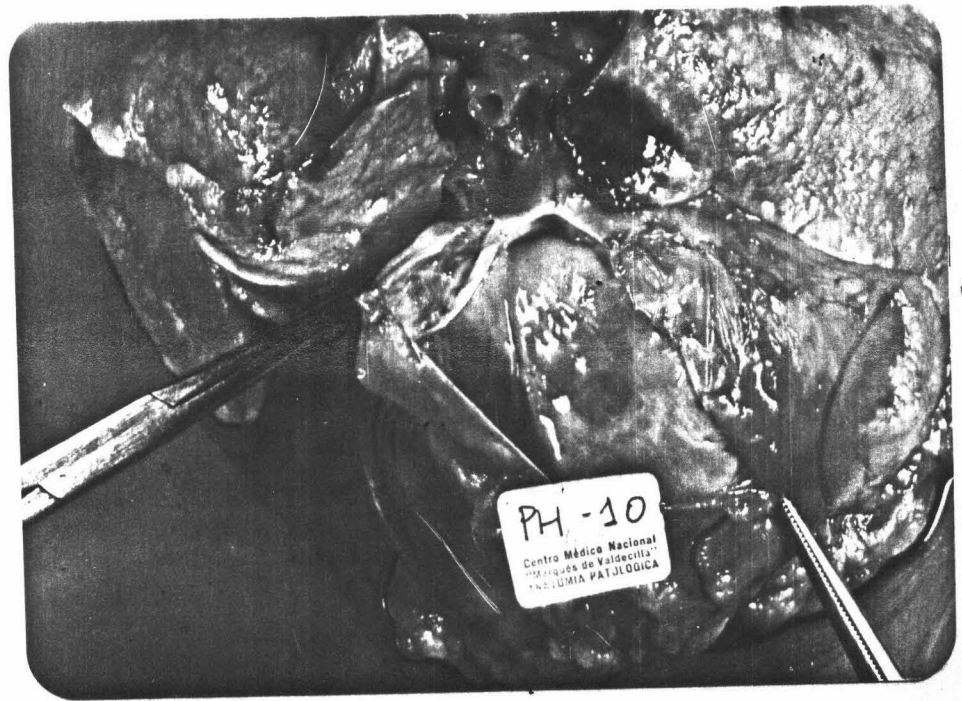


FIGURA 23

Corte histológico de la pieza anterior. El heteroinjerto se mantiene acelular.





FIGURAS 24 - 25

Injerto circular de pericardio porcino a los 300 días de implantado en el saco pericárdico ( Exp. 10 )

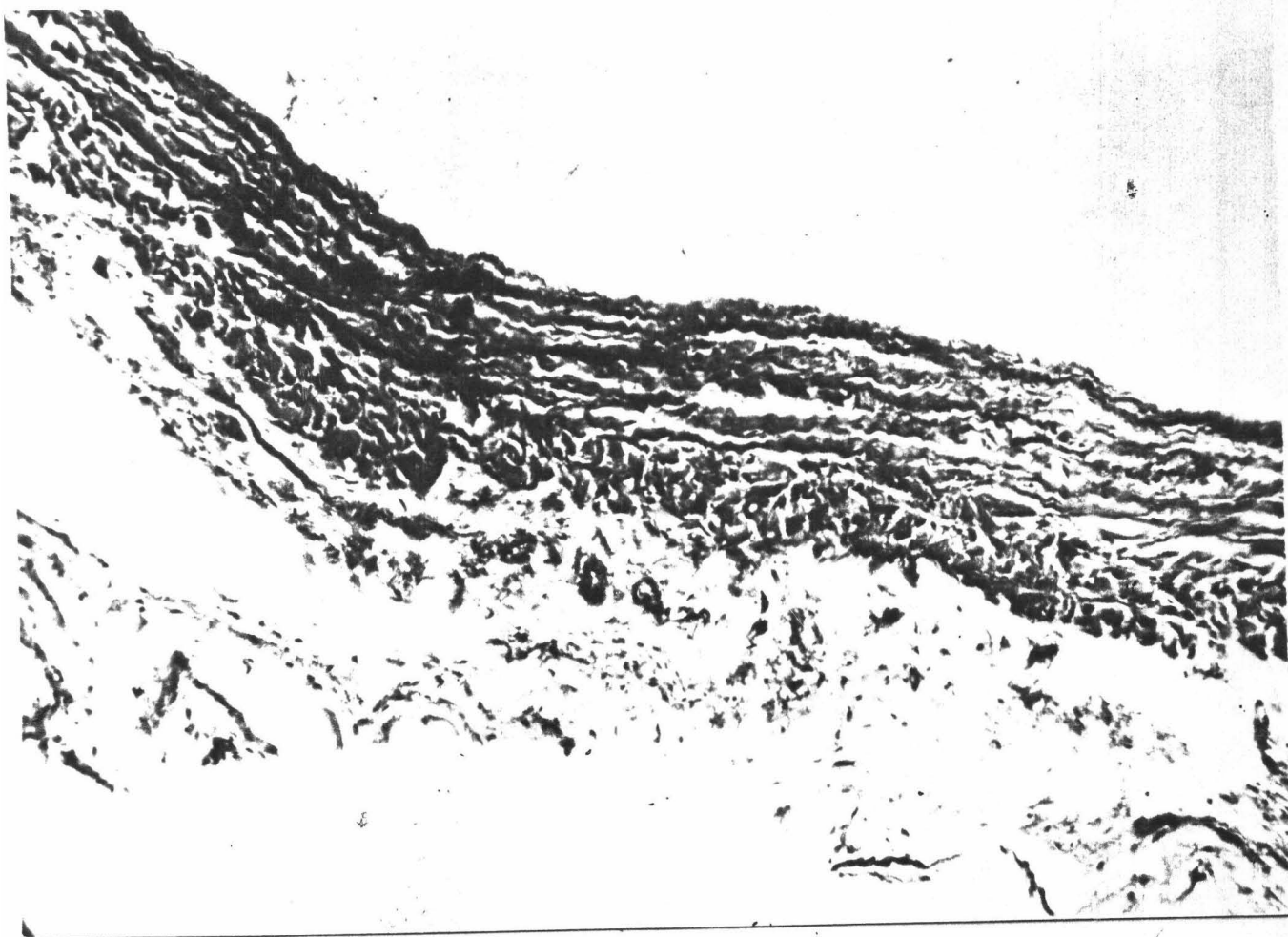


FIGURA 26

El examen histológico de la pieza anterior mostró la conservación del injerto ( H & E, x 63 ). .



FIGURAS 27 - 28

En este caso se desarrolló una infección sobre el injerto en saco pericárdico, encontrándose éste encapsulado a los 4 meses de evolución ( Exp. 11 ).

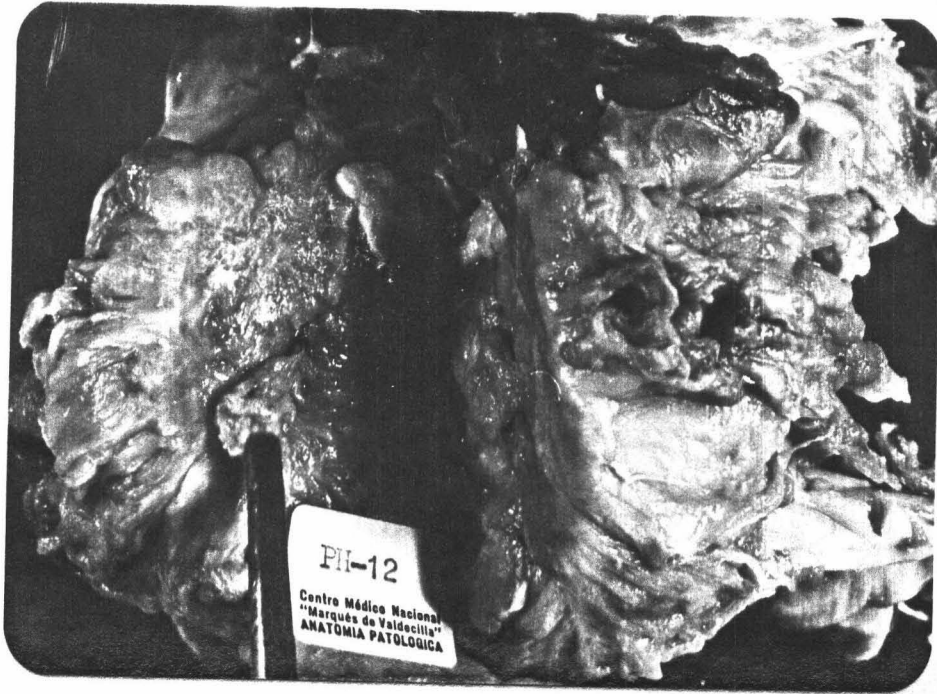


FIGURA 29

Injerto pericárdico porcino implantado en saco pericárdico a los 5 meses de evolución ( Exp. 12 bis ). Se había desarrollado una infección, quedando los restos del injerto y el material purulento envueltos por tejido colágeno.

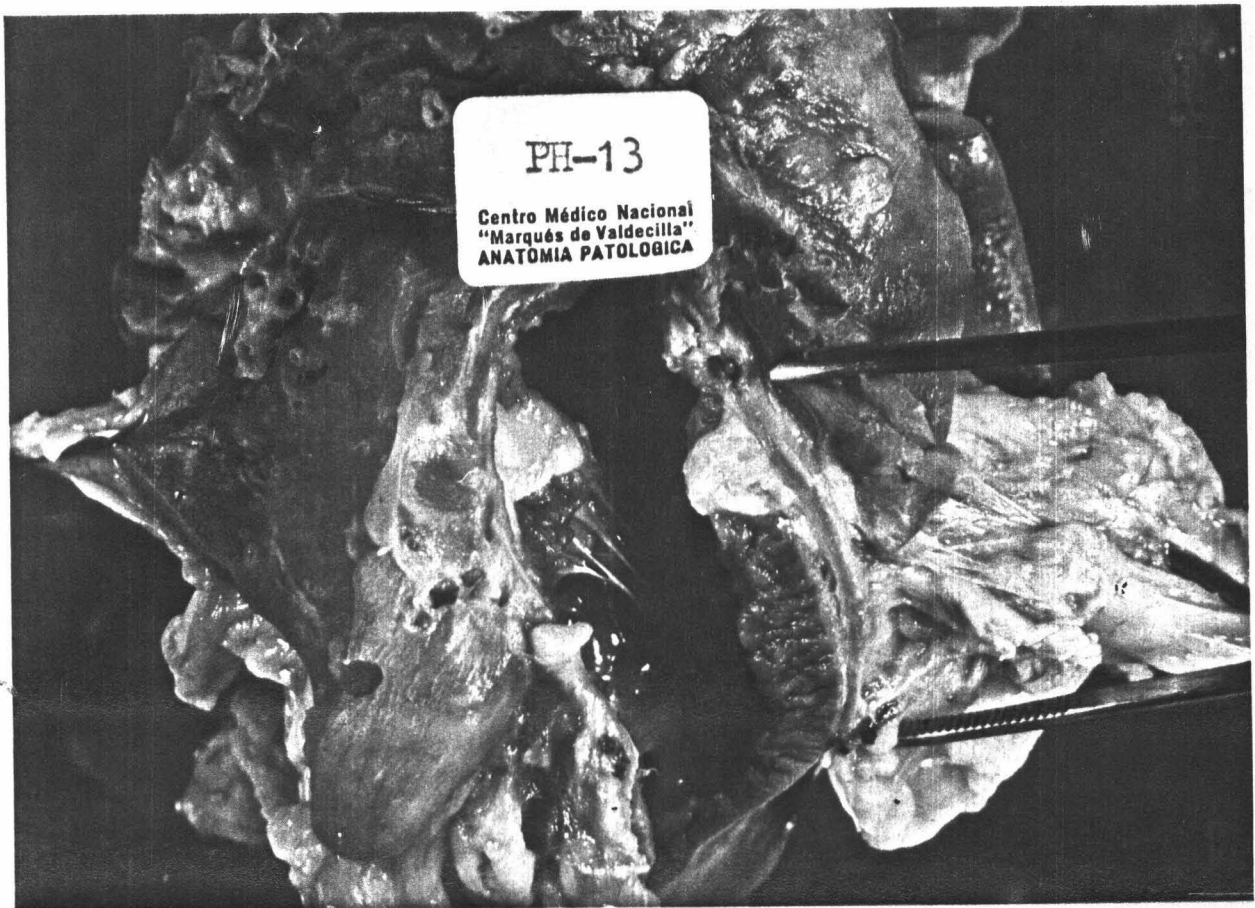
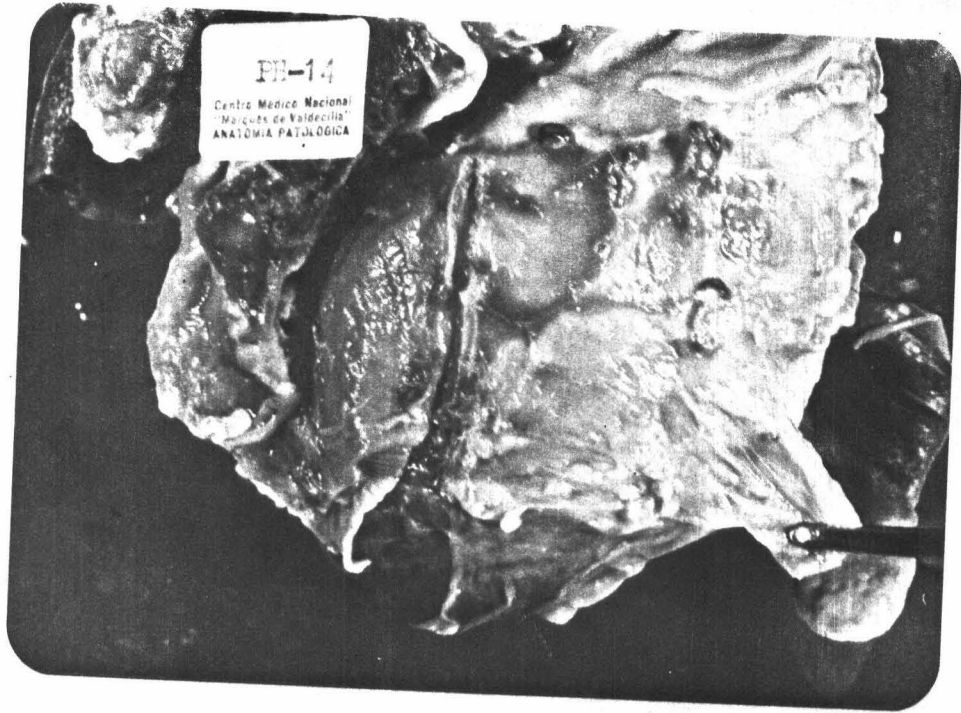


FIGURA 30

Aspecto al corte de una pieza de pericardio porcino implantada en saco pericárdico, después de 5 meses de evolución ( Exp. 13 ).





FIGURAS 31 - 32  
Injerto doble de pericardio porcino. A los 5 meses de evolución se encontraron las dos hojas fusionadas ( Exp. 14 ).

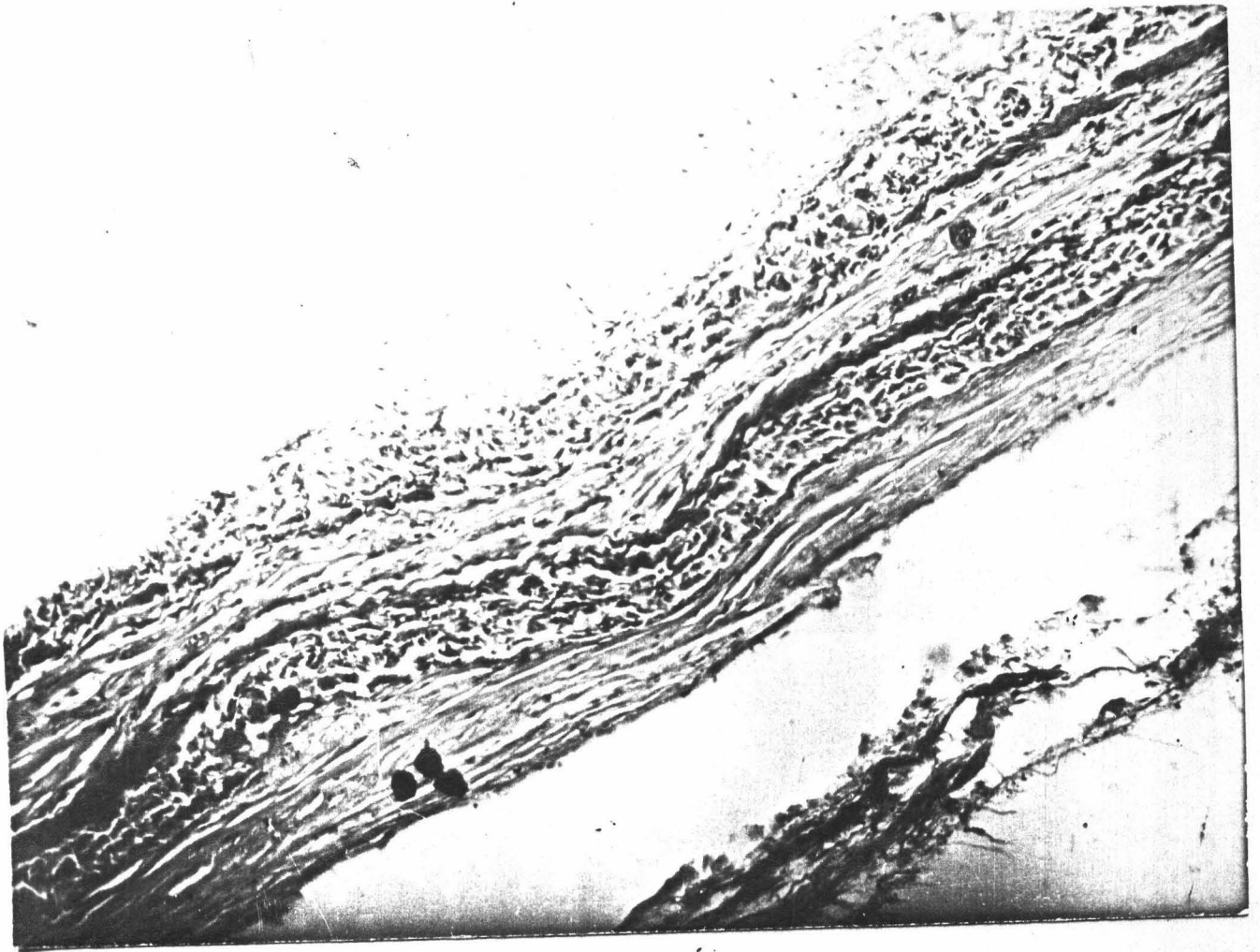
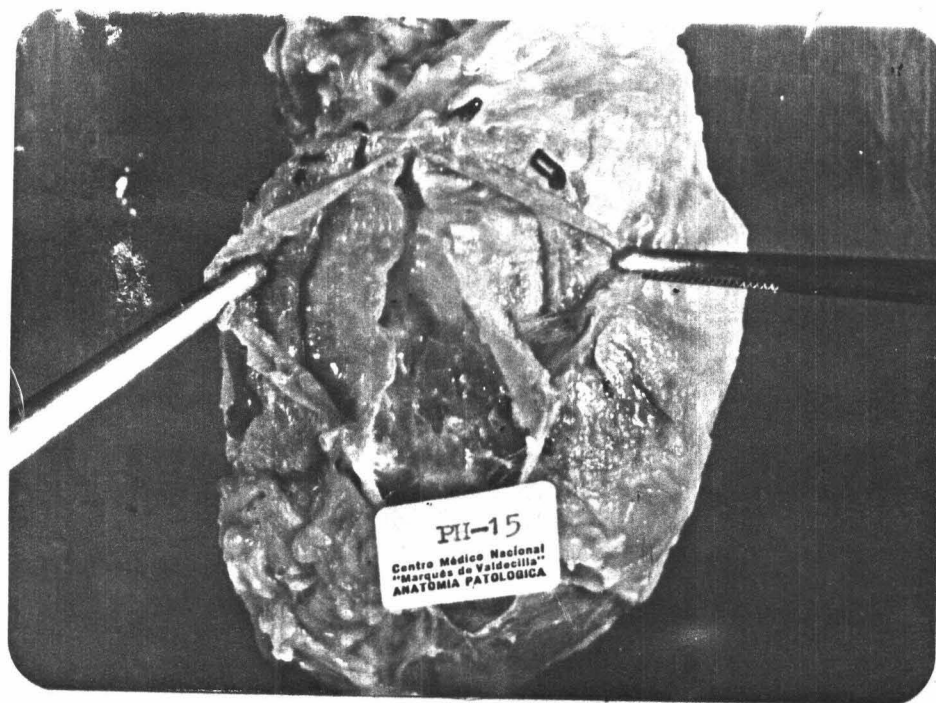
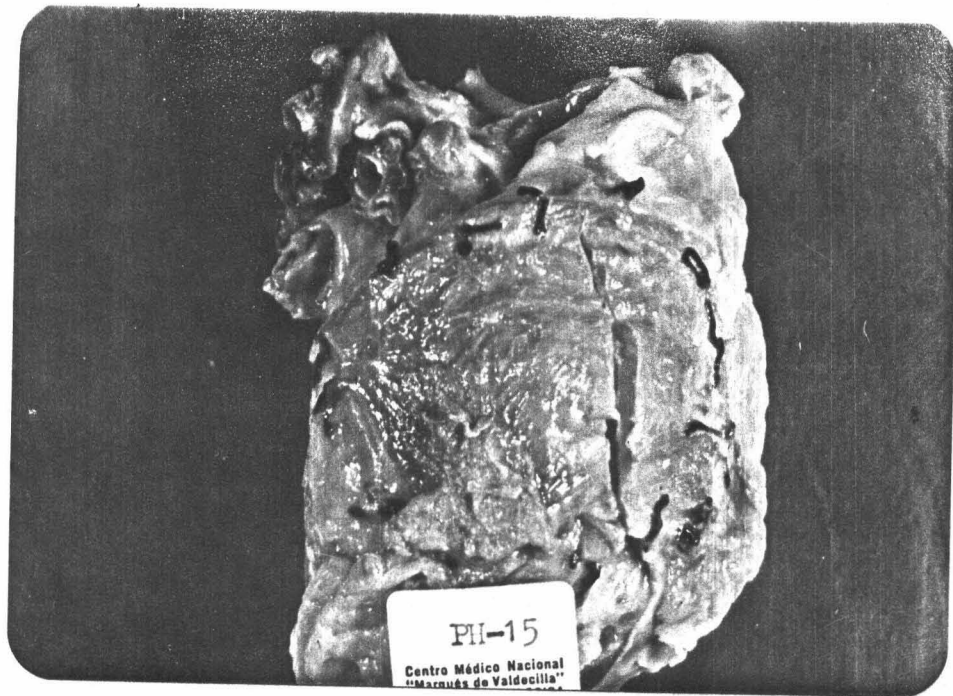


FIGURA 33

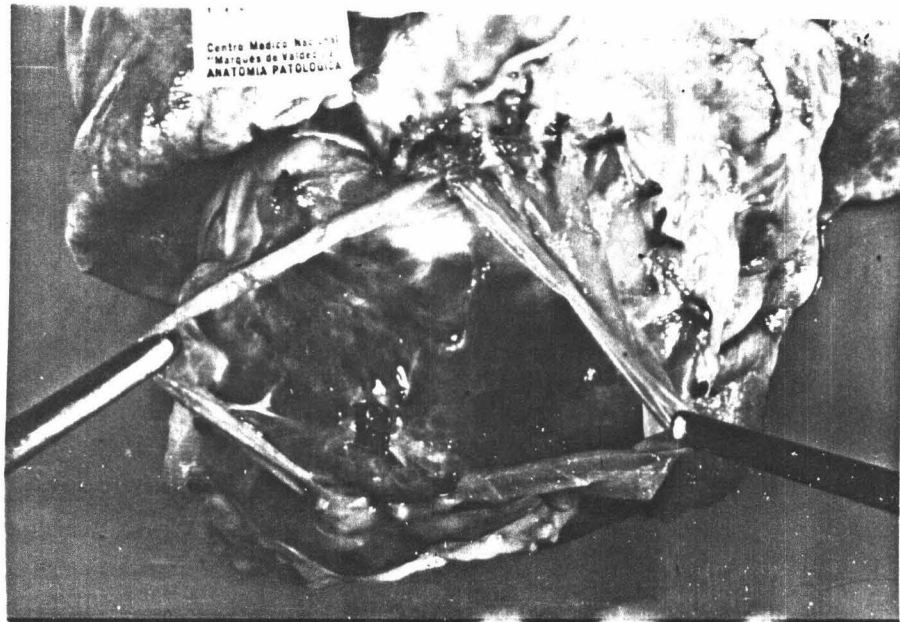
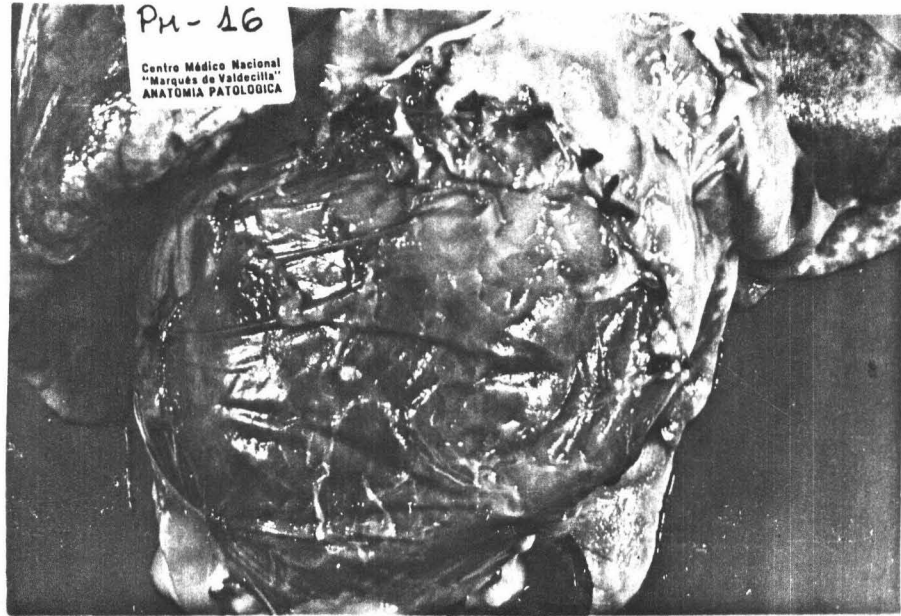
Corte histológico de la pieza anterior. Se aprecia la doble capa de heteroinjerto ( H & E, x 63 ).



FIGURAS 34 - 35

Injerto doble de pericardio porcino a los 5 meses de evolución. Las dos hojas se conservaban independientes en este caso ( Exp. 15 ).





FIGURAS 36 - 37

Injerto pericárdico porcino a los 4 meses de implantado en el saco pericárdico del perro ( Exp. 16 ).

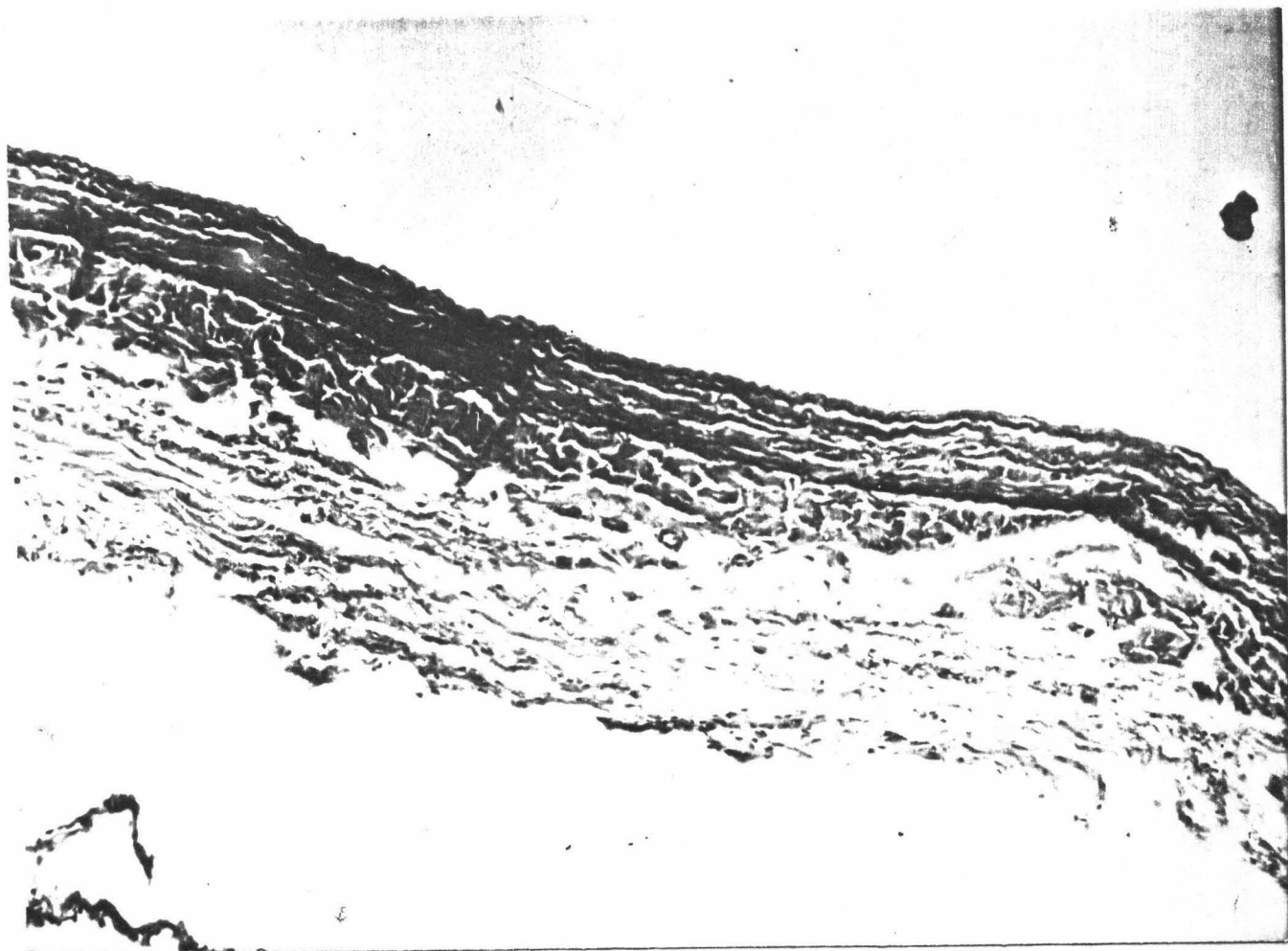


FIGURA 38

Histológicamente el pericardio injertado conservaba la estructura habitual, con mínima fibrosis circundante ( H & E, x 63 ).

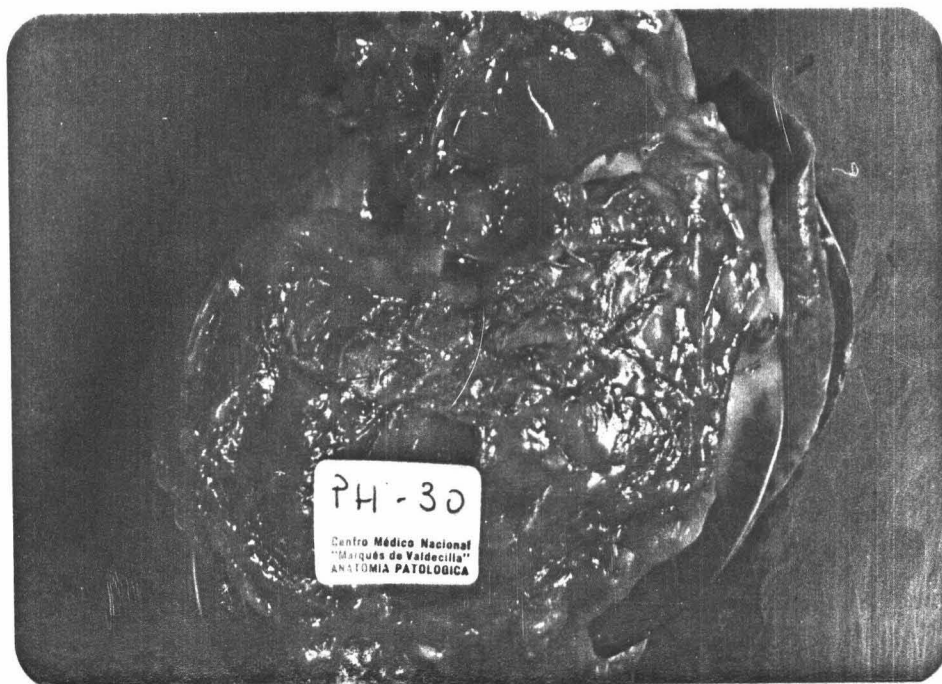
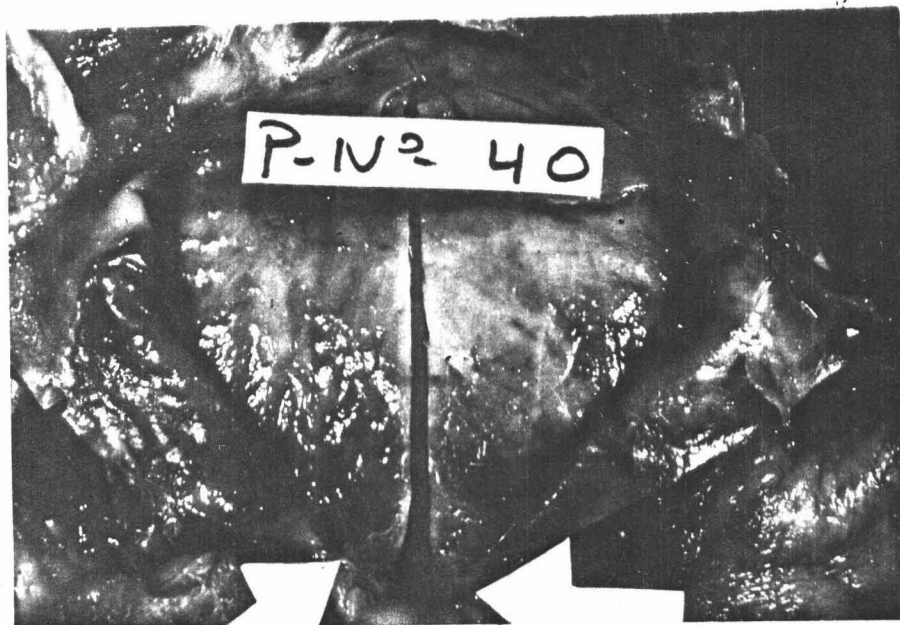
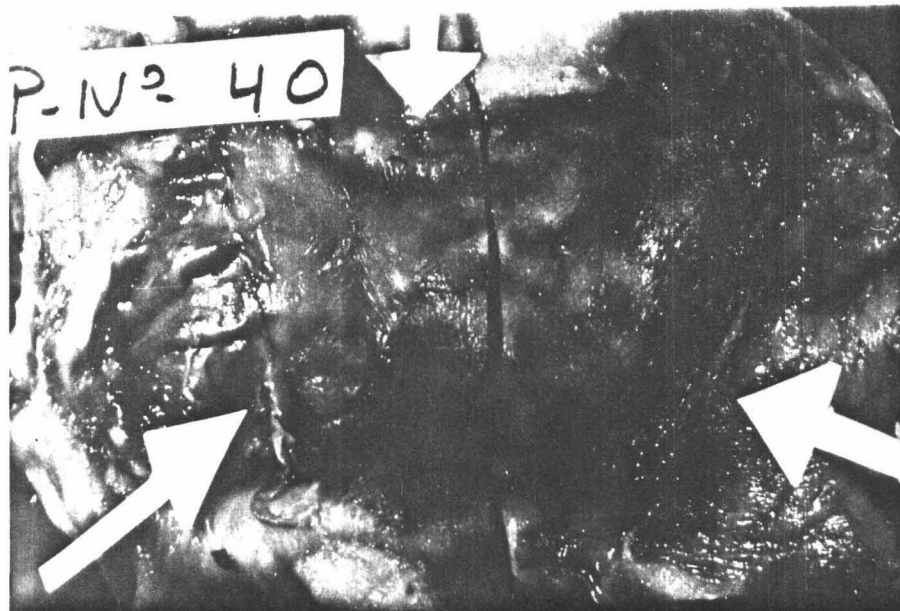


FIGURA 39

Aspecto externo de una pieza de pericardio porcino a los 9 meses de implantada en saco pericárdico ( Exp. 30 ).



FIGURAS 40 - 41

Injerto cuadrangular de pericardio porcino a los 15 días de ser implantado en saco pericárdico. Se encontraron adherencias a nivel de la línea de sutura ( Exp. 40 ).

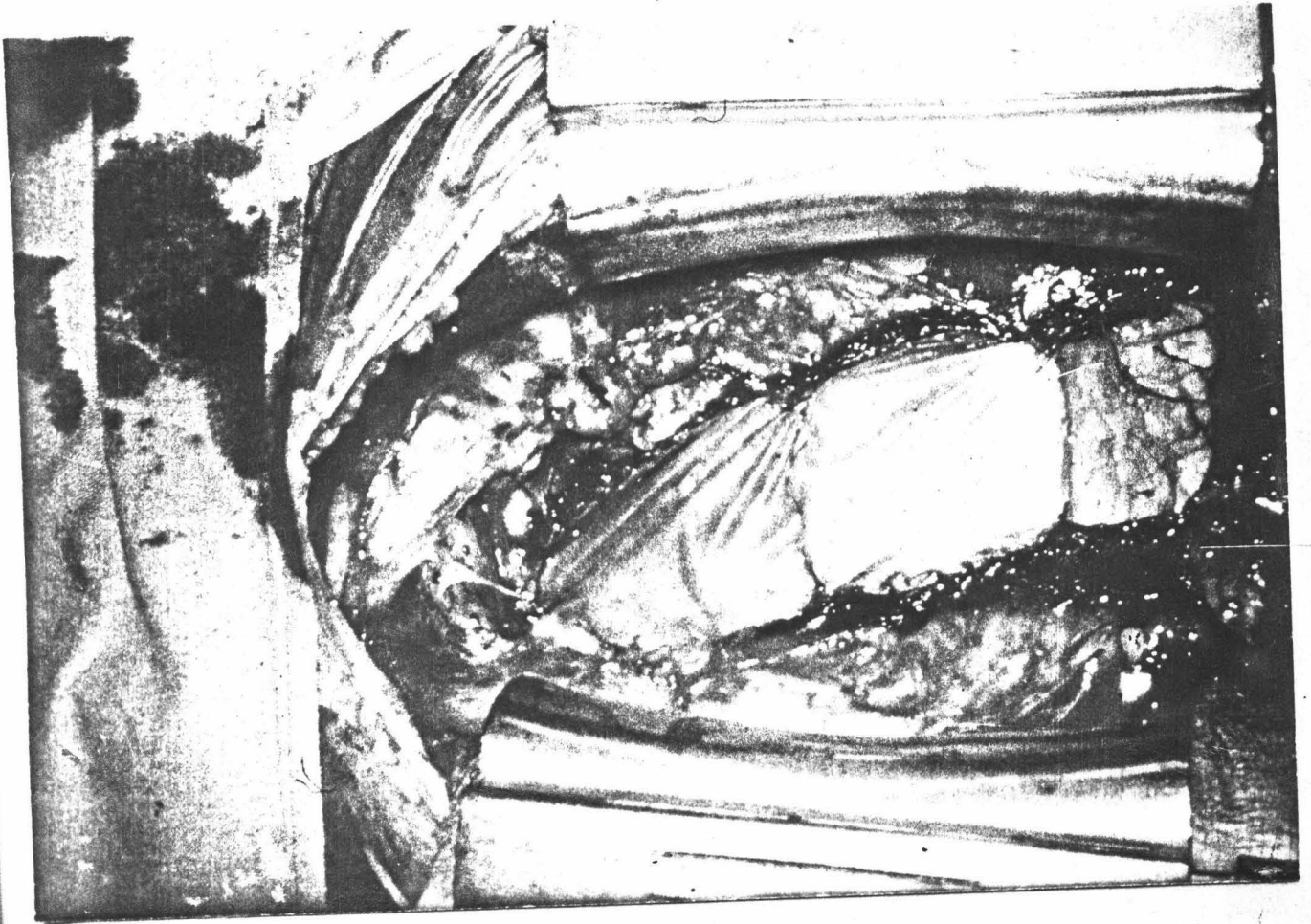
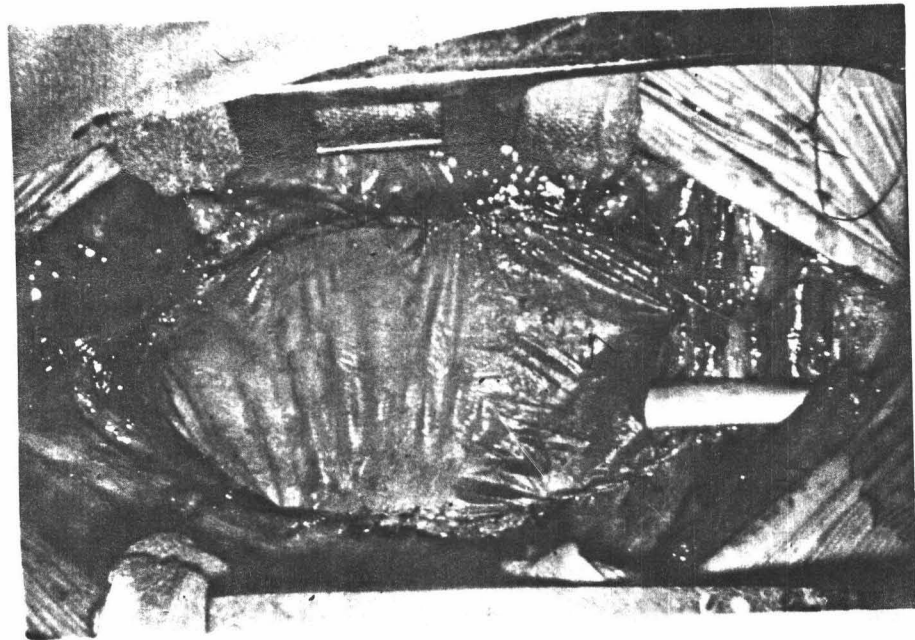
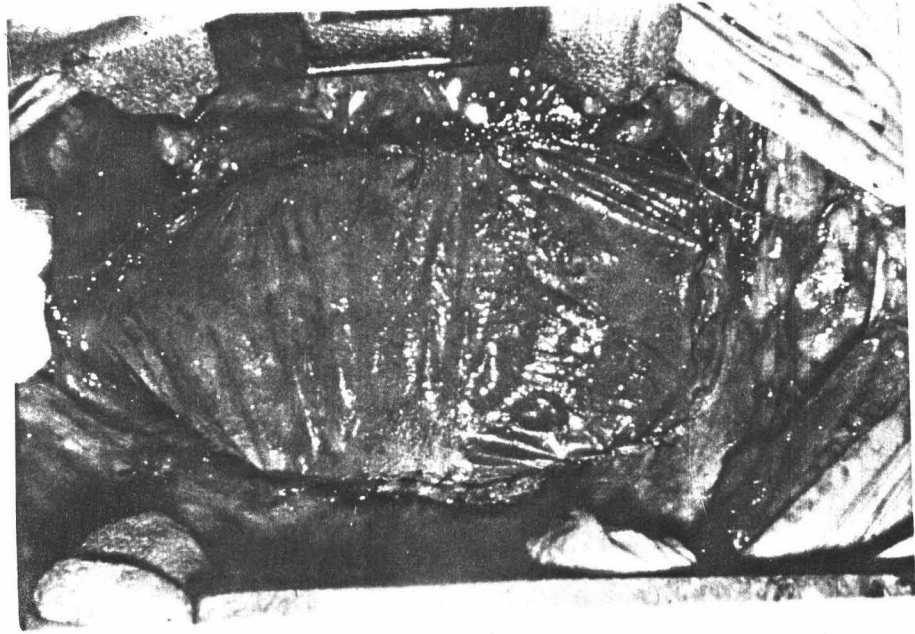


FIGURA 42

Paciente coronario al que se cerró parcialmente el saco pericárdico con dos injertos porcinos de 5 x 5 cm.





FIGURAS 43 - 44

Cierre total de la cavidad pericárdica con un injerto porcino de 16 x 6 cm. En estos pacientes se colocó un drenaje intrapericárdico.



---

FIGURA 45

Injertografía realizada a los tres meses de la cirugía.  
En este paciente se cerró la cavidad pericárdica con un  
injerto porcino.

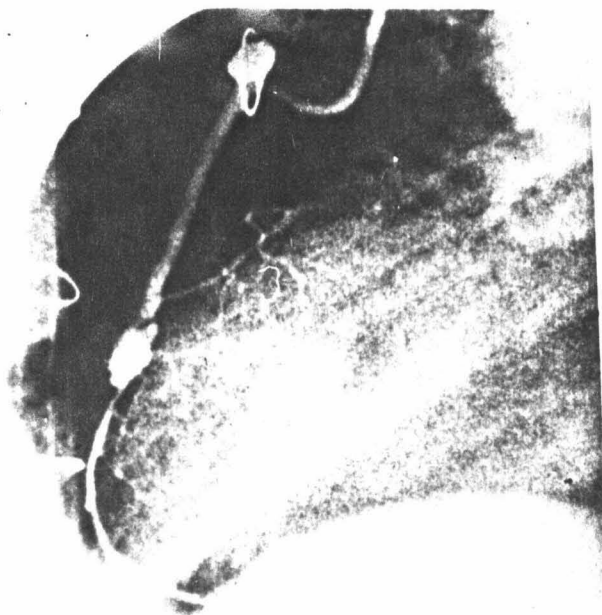
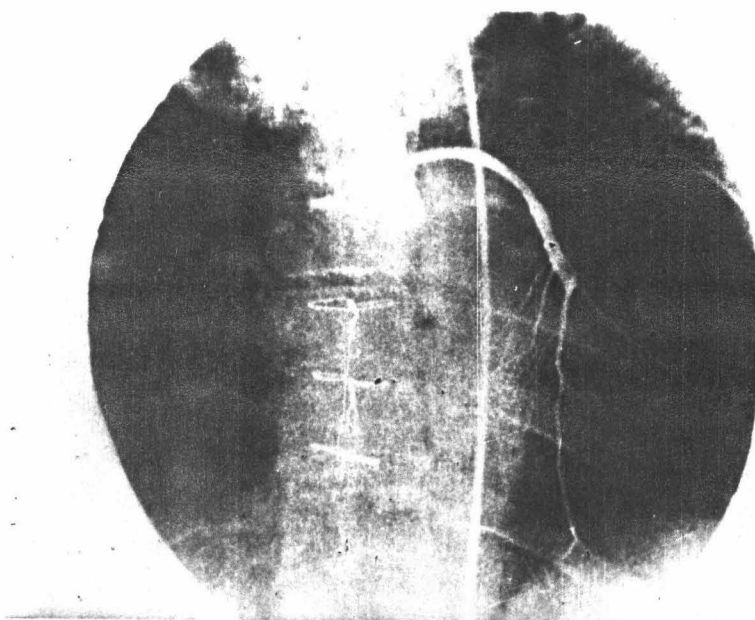
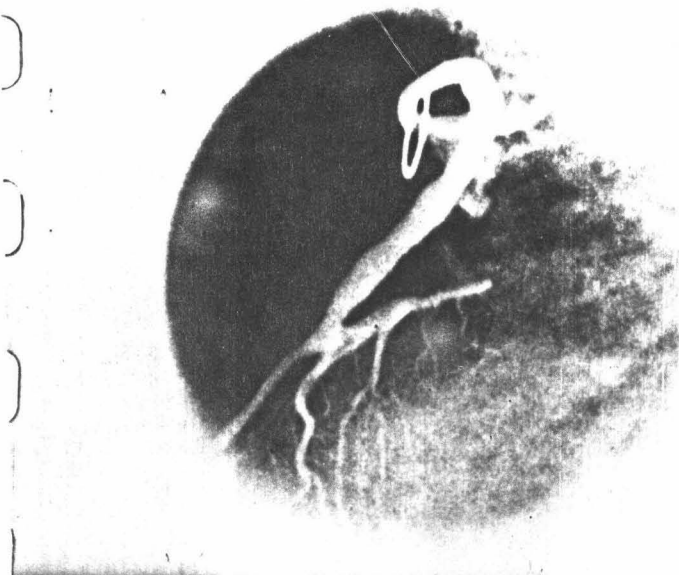


FIGURA 46

Coronariografía postoperatoria a los tres meses de realizado el pontaje coronario. En este paciente se cerró el saco pericárdico con un heteroinjerto porcino.





FIGURAS 47 - 48

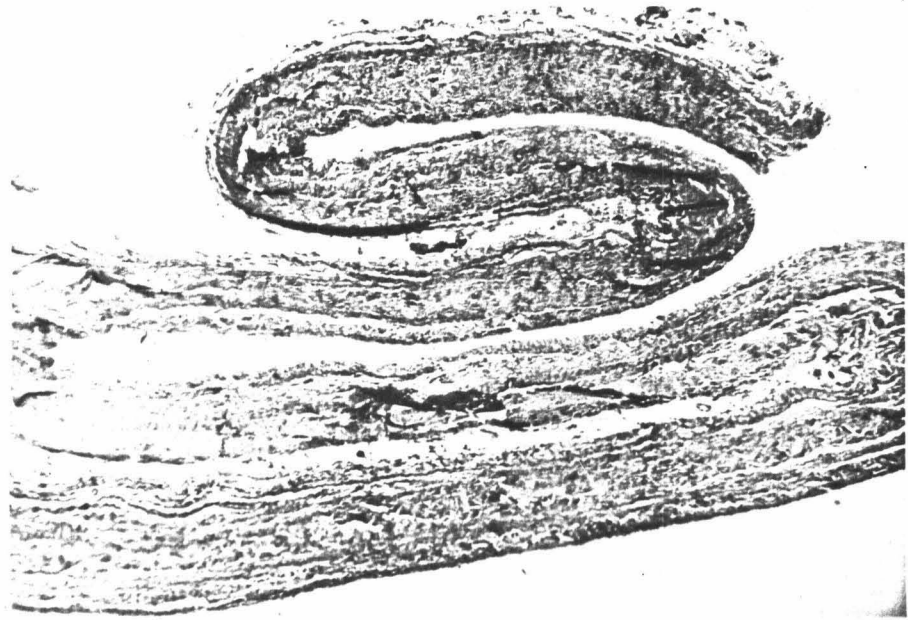
Injertograma de un paciente coronario a los 4 meses de evolución.



---

FIGURA 49

Solo en un caso, después de realizar un pontaje aorto-coronario y cierre del pericardio con el injerto, se ha encontrado el pontaje obstruido.



FIGURAS 49 a - b

Injerto implantado en un enfermo para cerrar el saco pericárdico. Se retiró a los 8 días por mediastinitis. Se aprecian los polinucleares en el tejido fibrinoide subyacente al heteroinjerto.

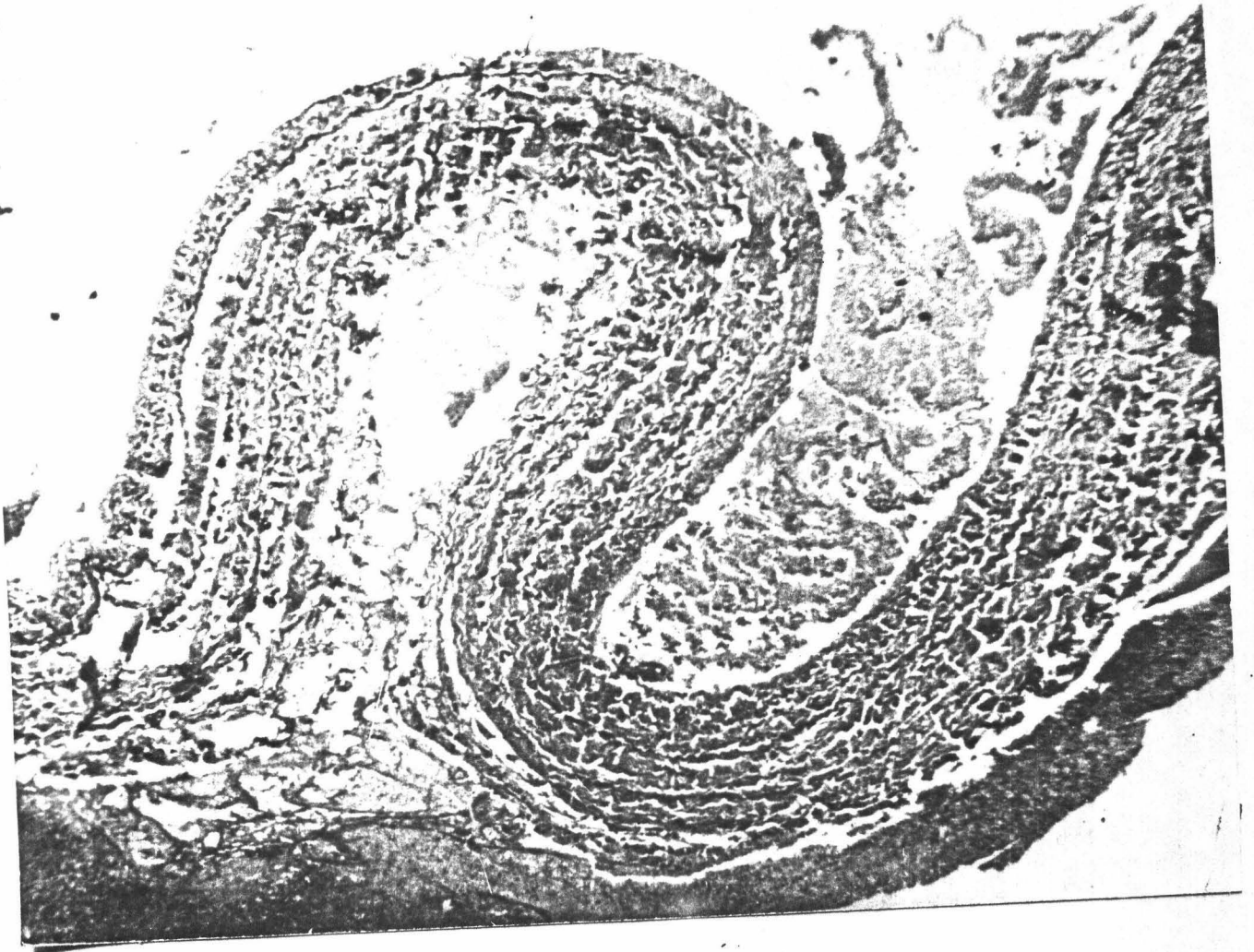


FIGURA 49 c

Heteroinjerto implantado en un enfermo para cerrar el saco pericárdico. Fué retirado a los 10 días, al ser intervenido para sustituir su válvula mitral. El injerto conservaba los caracteres morfológicos previos ( H & E, x 25 ).

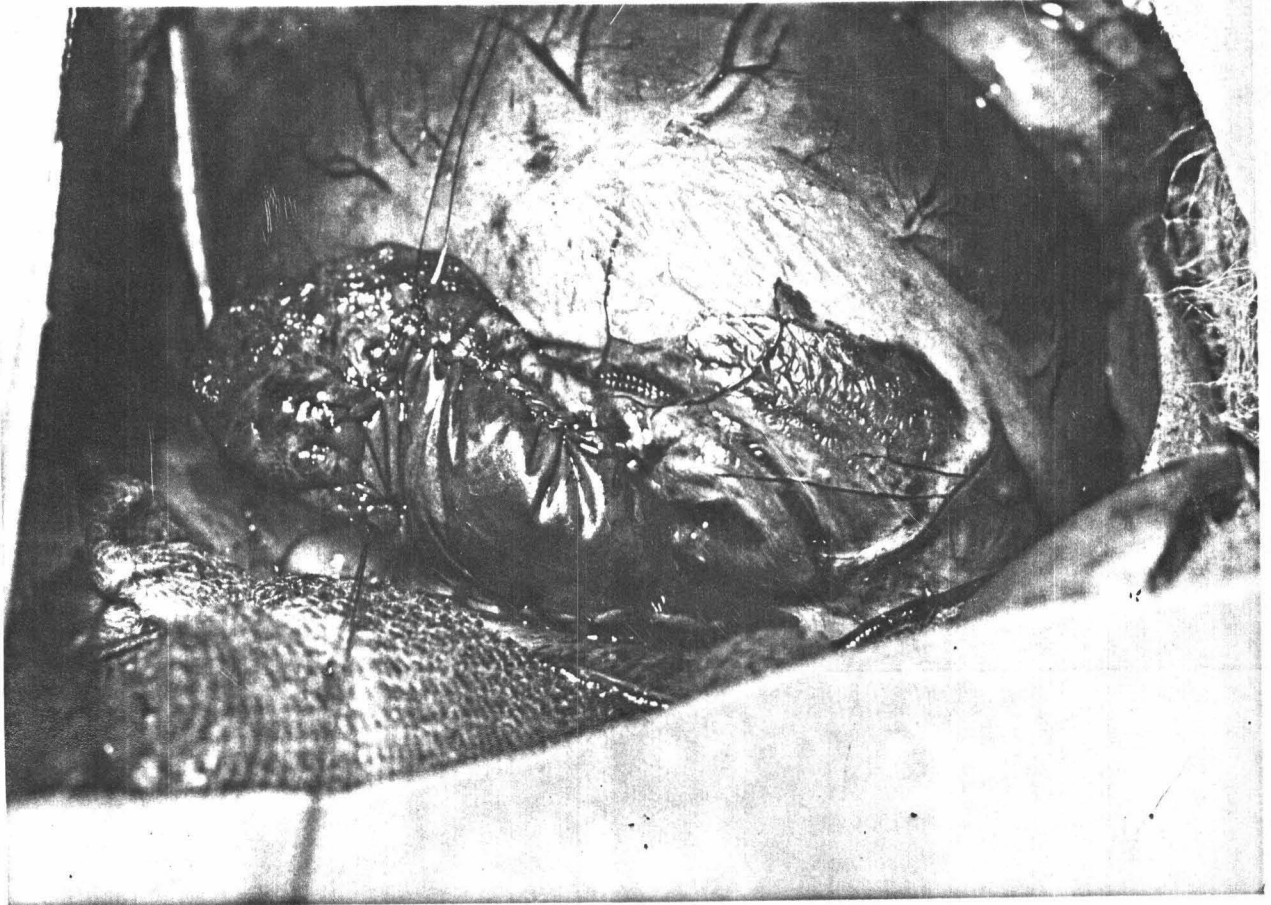
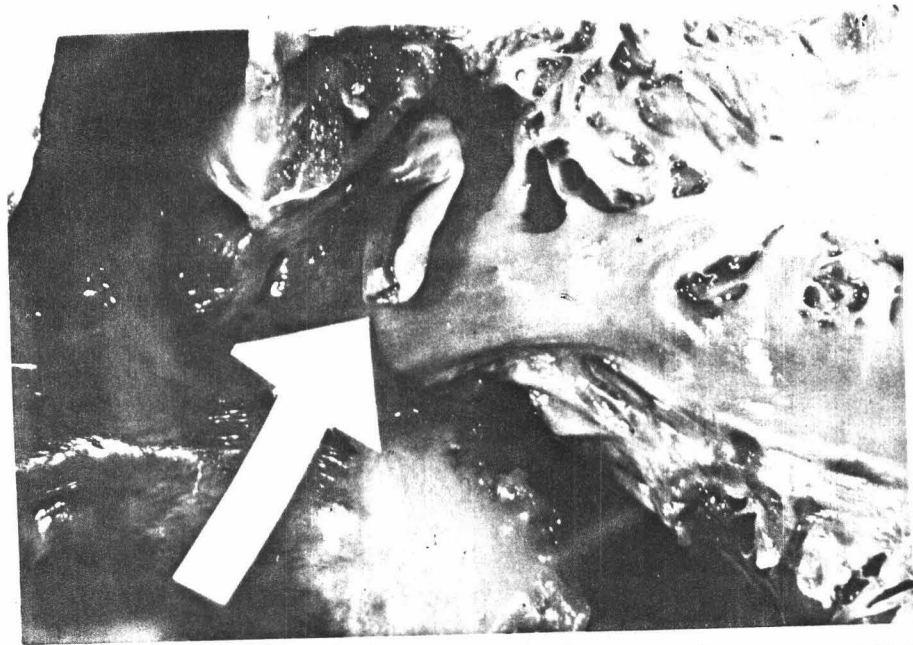
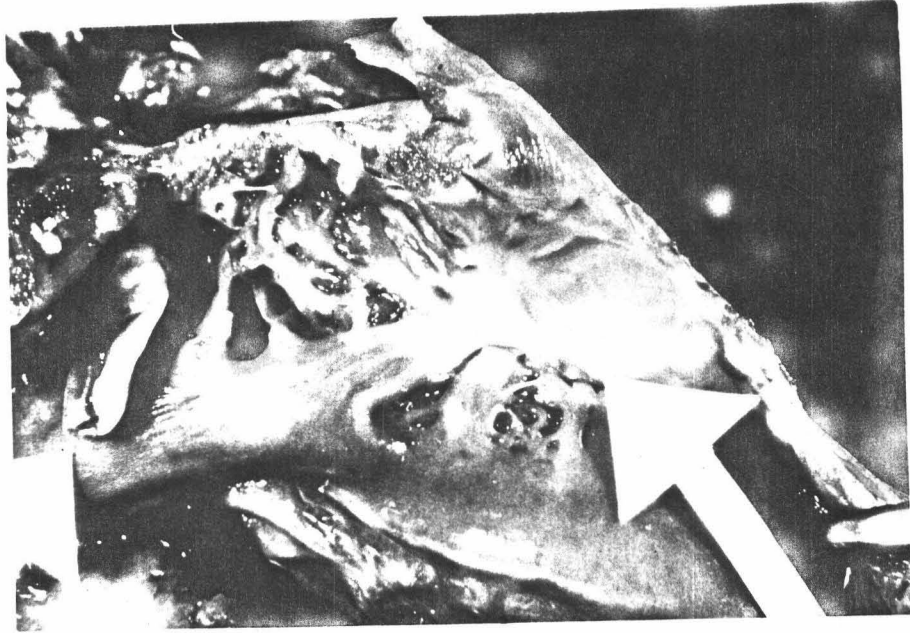


FIGURA 50

Imagen peroperatoria que recoge la implantación en la aurícula derecha del perro, de un injerto pericárdico porcino.



FIGURAS 51 - 52

Pared auricular derecha vista por su superficie interna. En la foto superior se aprecia el injerto en pared auricular a la derecha, y a la izquierda el injerto en orejuela ( Exp. 29 ).





FIGURA 53

Injerto pericárdico porcino a los 4 meses y medio de ser implantado en pared auricular derecha ( Exp. 31 ).

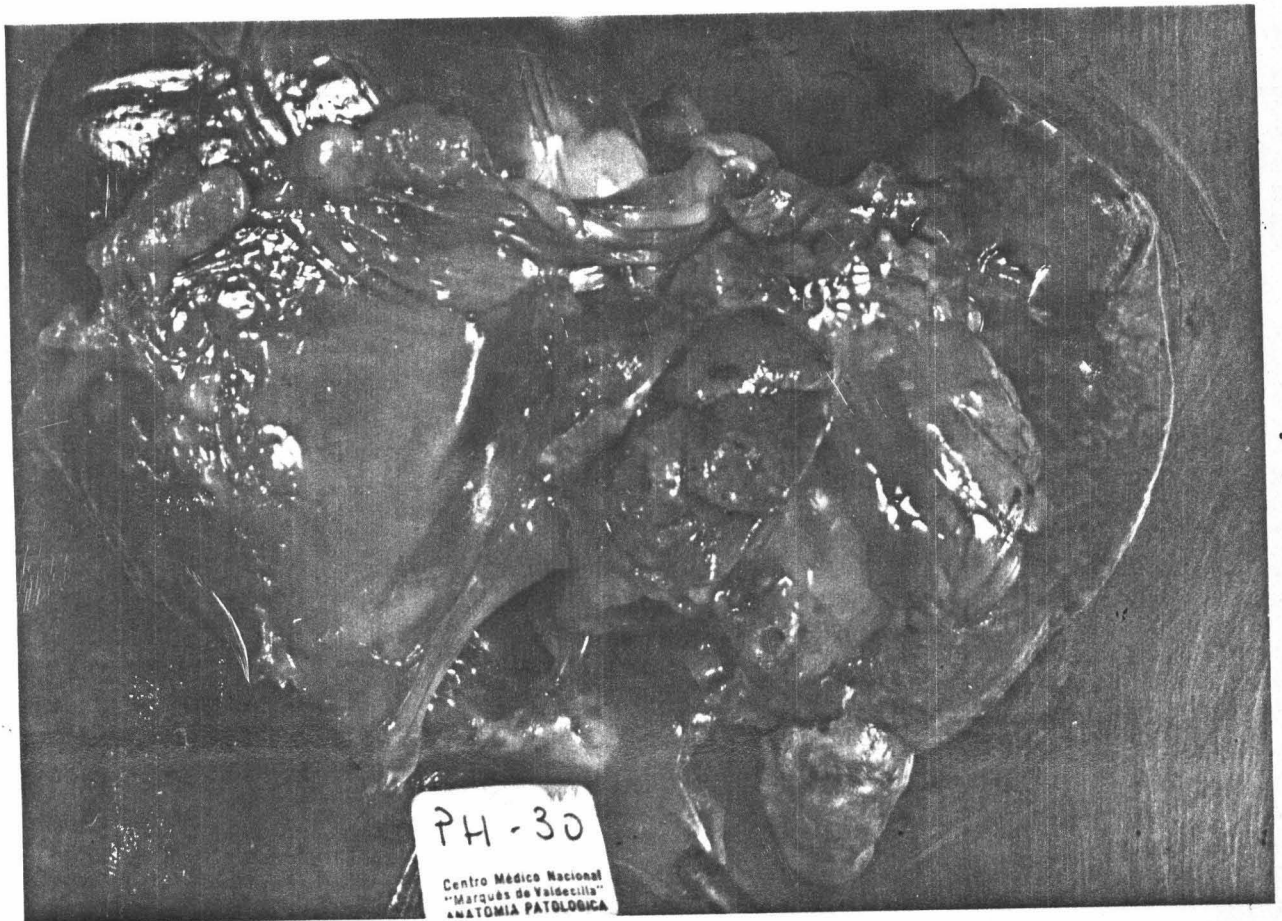


FIGURA 54

Injerto de pericardio porcino en pared auricular derecha  
a los 9 meses de implantación ( Exp. 30 ).



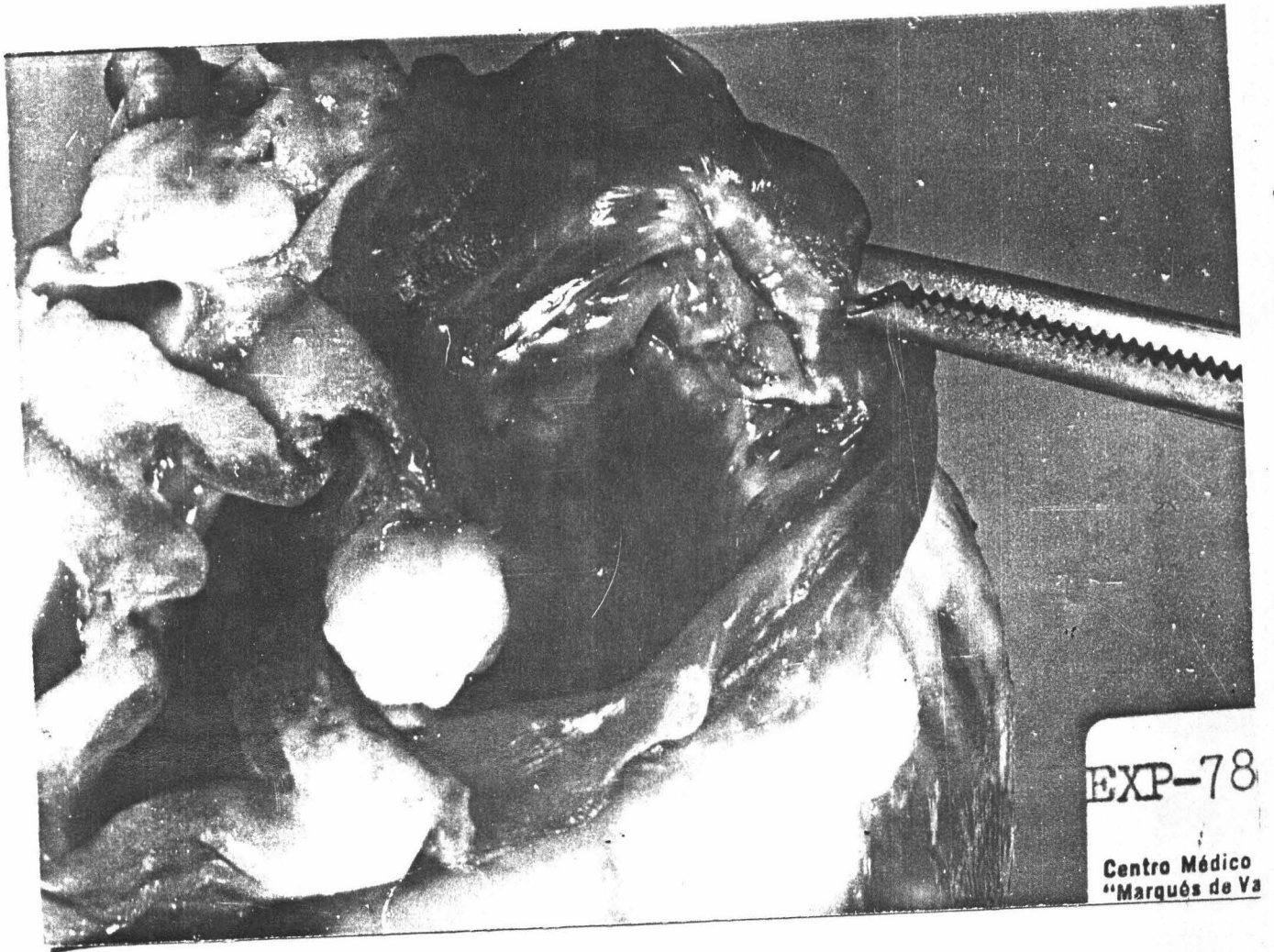


FIGURA 55

Injerto porcino a los 3 meses y medio de ser implantado  
en pared auricular derecha ( Exp. 24 ).

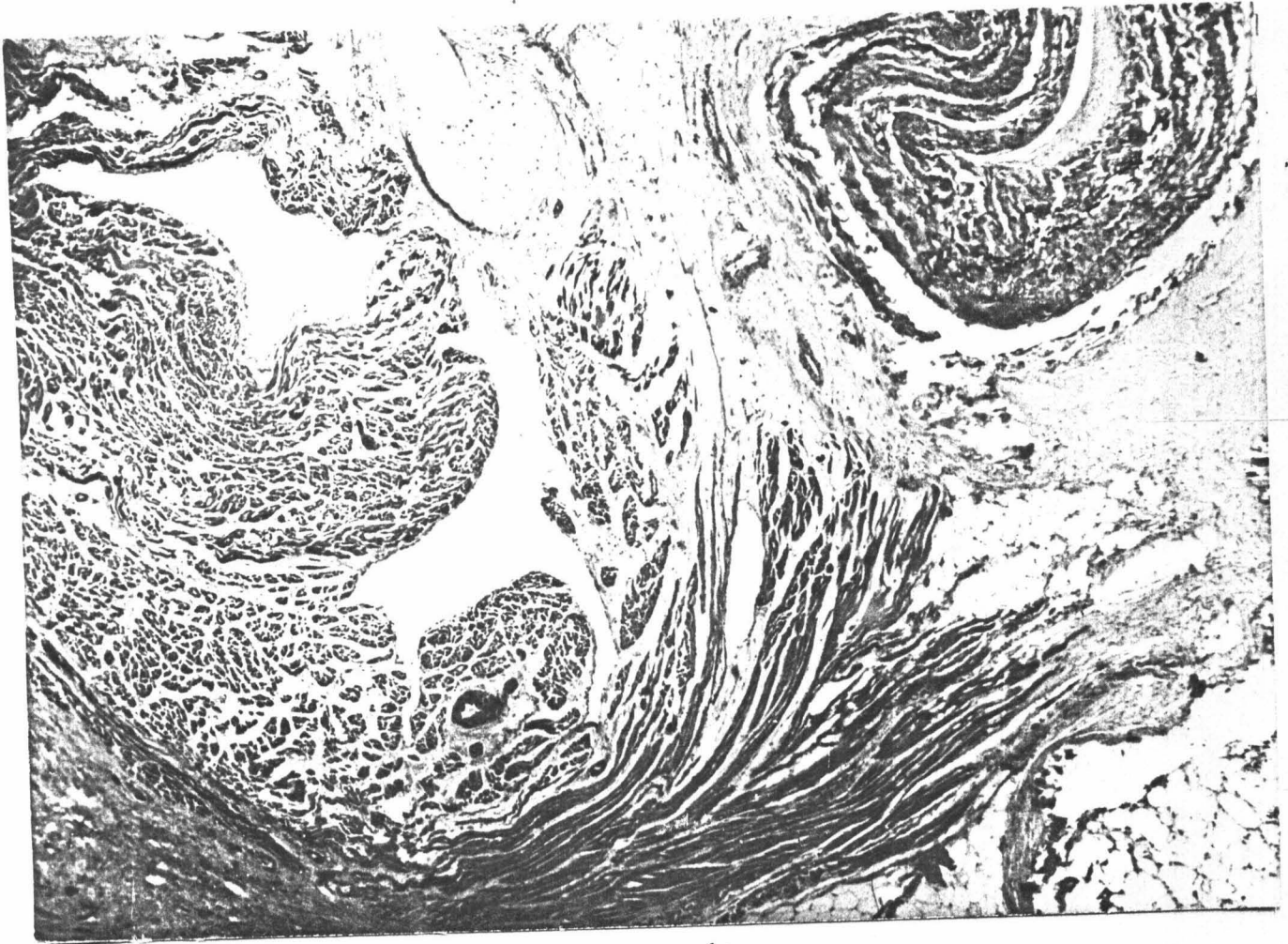


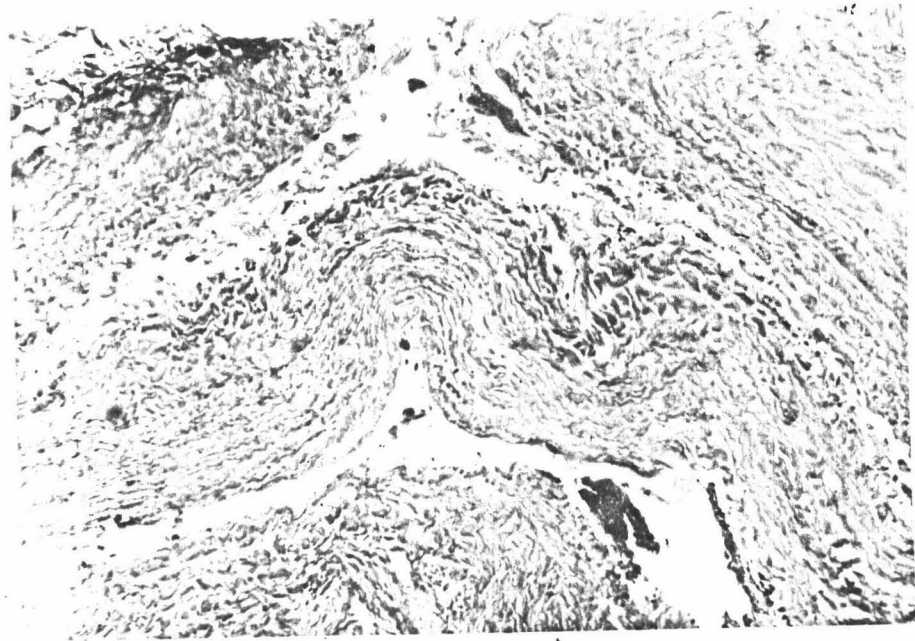
FIGURA 55 a

Microfotografía correspondiente al injerto anterior. Se apreciaron focos de metaplasia cartilaginosa proximos a la linea de sutura, y focos de metaplasia osea con formación de médula hematopoyética ( H & E, x 25 ).



FIGURA 56

Injerto porcino en pared auricular derecha a los 4 meses  
y medio de evolución ( Exp. 13 bis ).



FIGURAS 56 a - b

Microfotografías correspondientes a la pieza anterior.  
No se apreciaron signos de inflamación ni de fibrosis  
en torno al injerto.



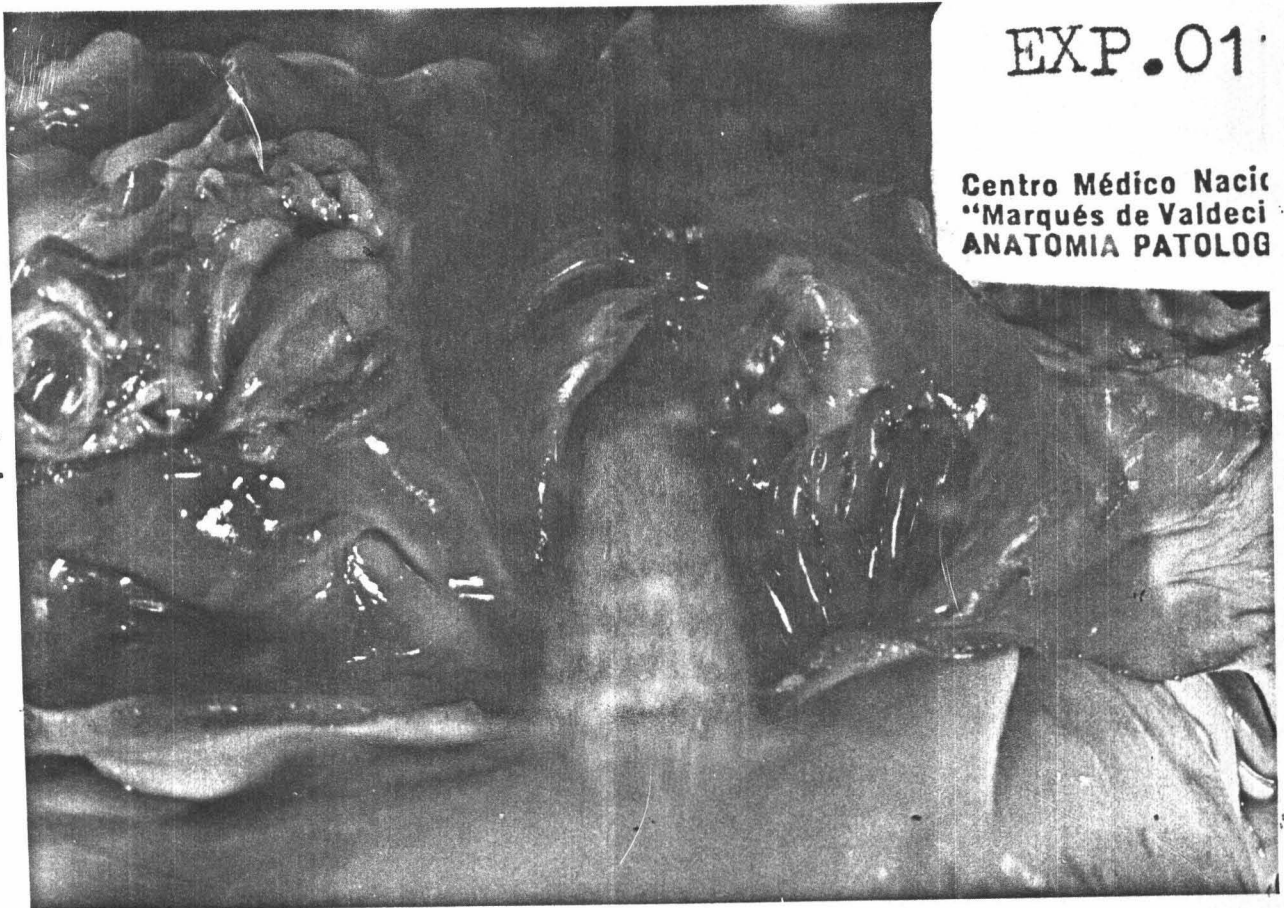


FIGURA 57

Injerto pericárdico porcino en pared auricular derecha a los 7 meses de evolución ( Exp. 39 ).



FIGURAS 57 a - b

Microfotografías correspondientes a un injerto auricular ( Exp. 21 bis ). Se apreciaron focos de metaplasia condroide y osea proxima al injerto.

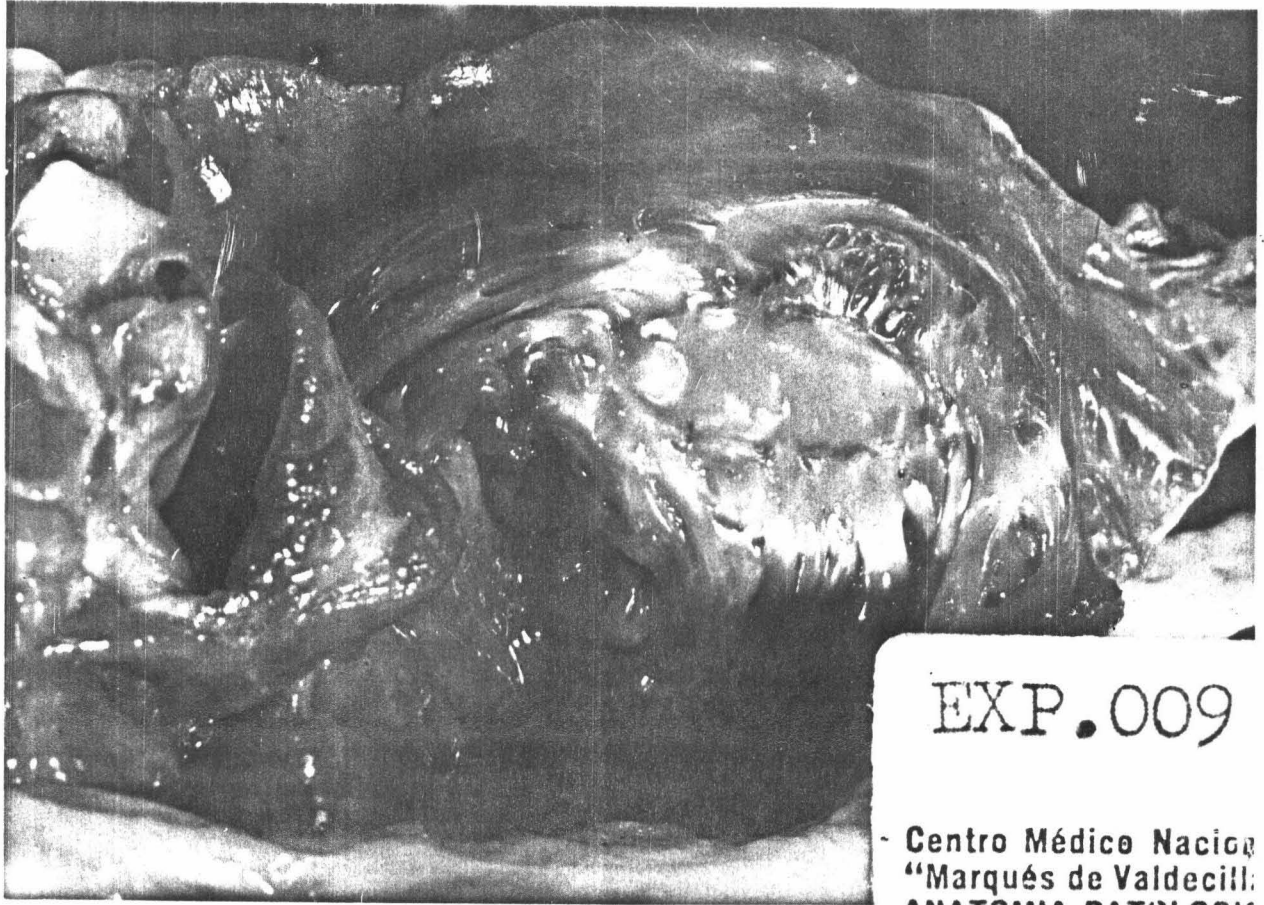


FIGURA 58

Injerto pericárdico bovino en pared auricular derecha a los 6 meses y medio de evolución ( Exp. 26 ).

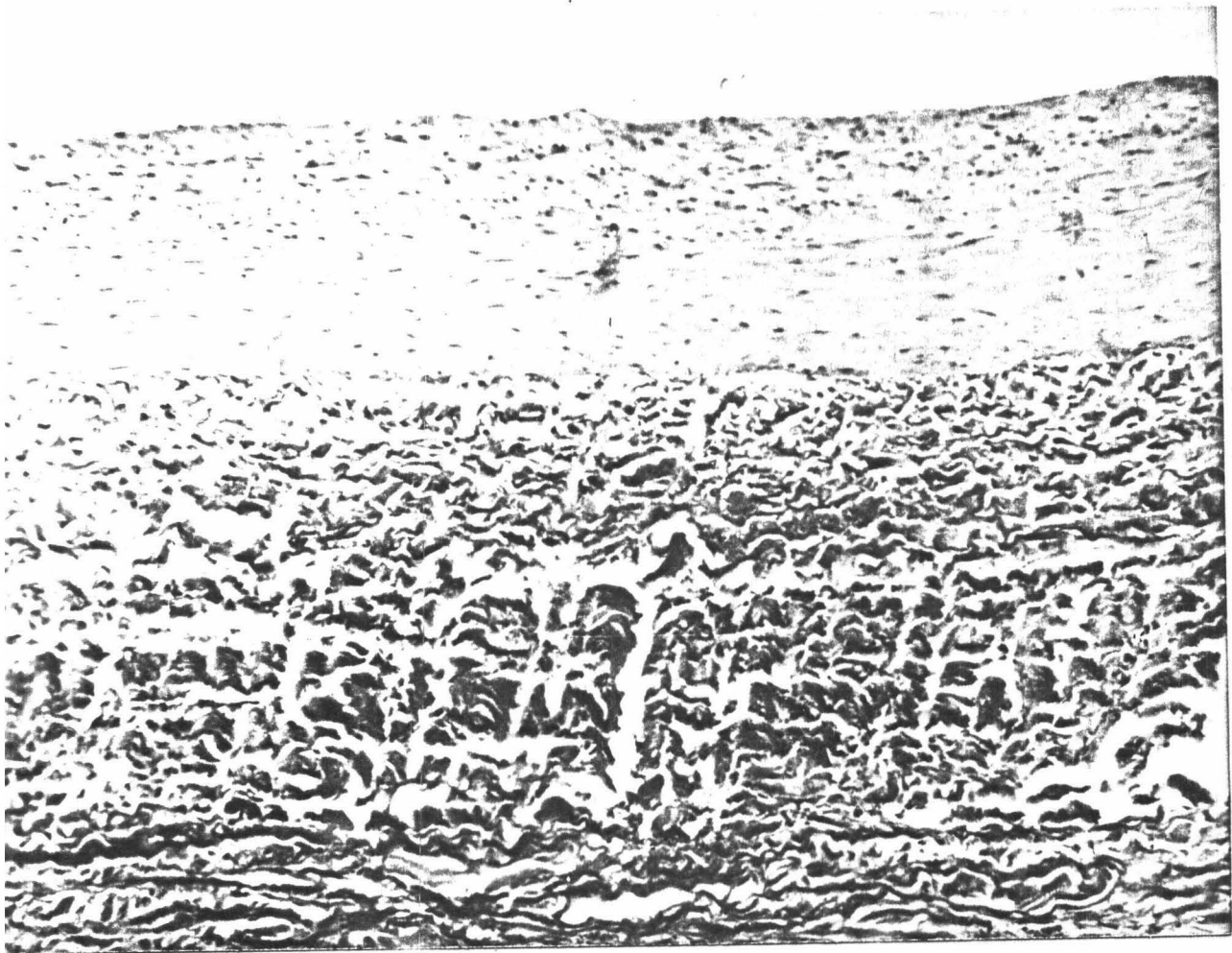


FIGURA 58 a

Histológicamente se comprobó la perfecta conservación del injerto auricular, recubierto éste por una capa mínima de tejido fibroso ( H & E, x 63 ).



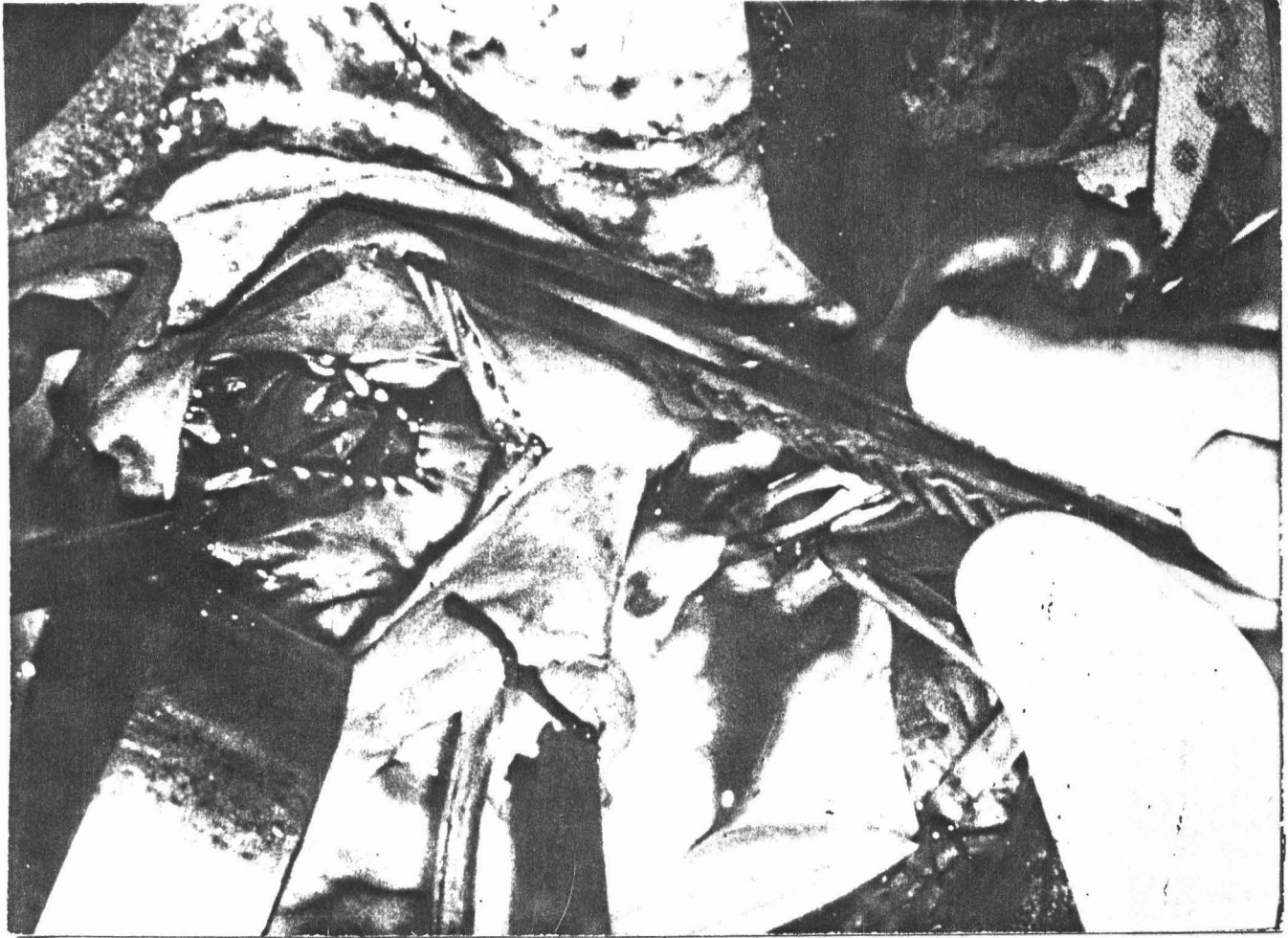
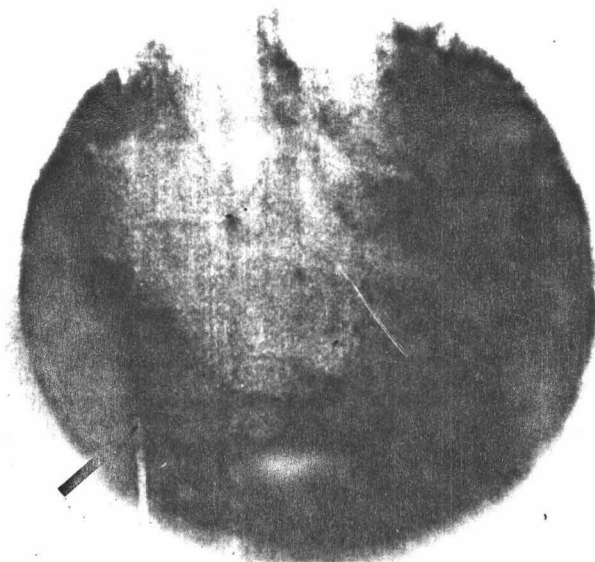
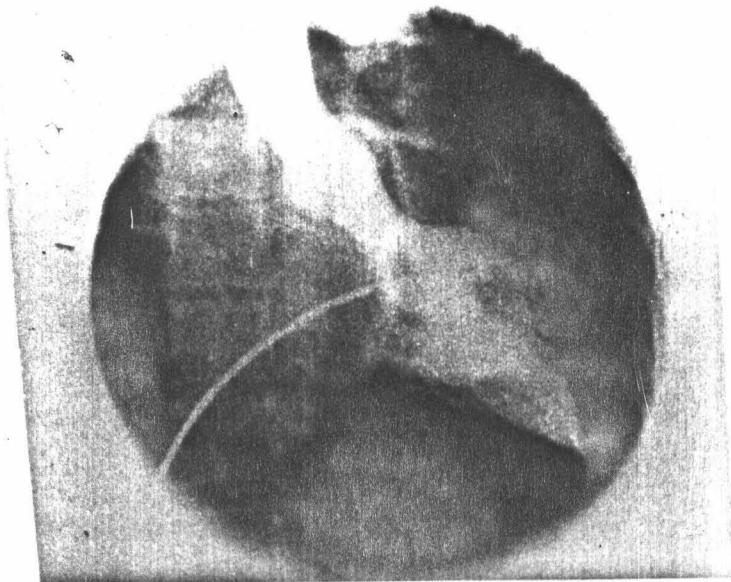


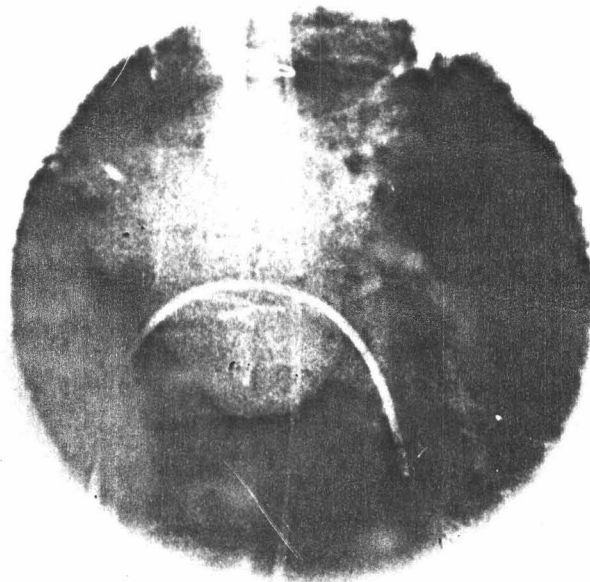
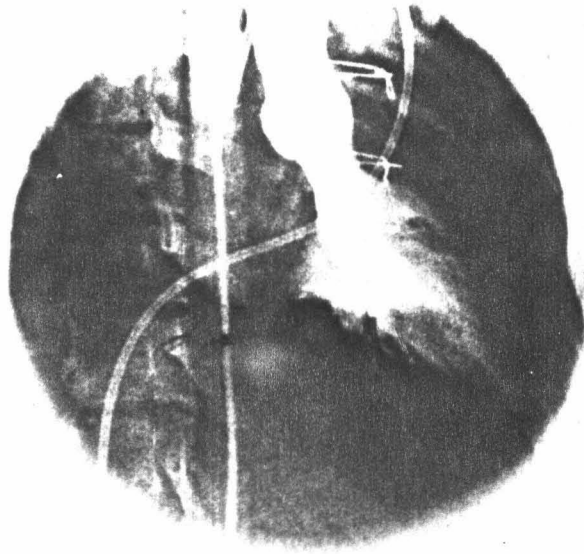
FIGURA 59

Cierre de una comunicación interauricular en un paciente,  
utilizando pericardio porcino.



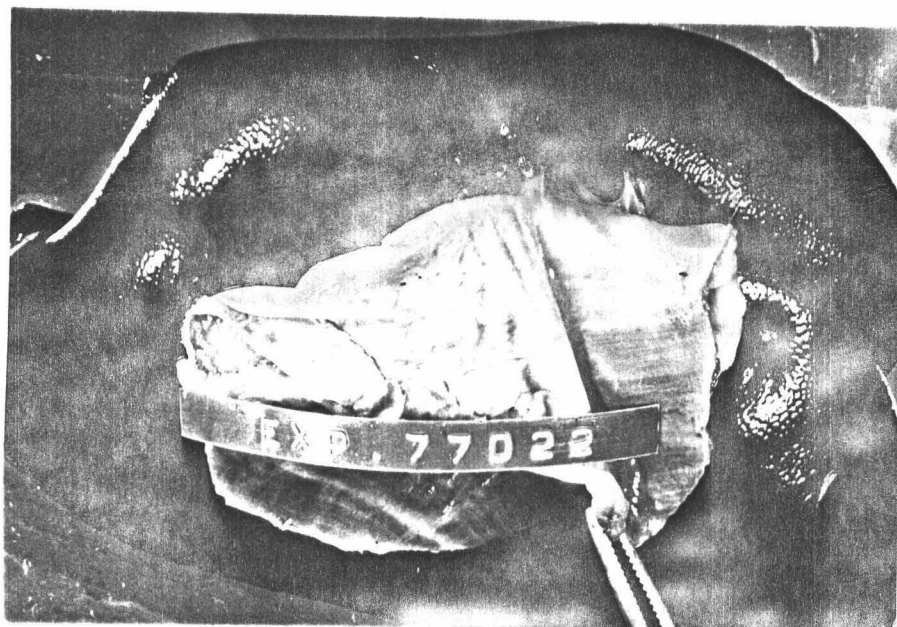
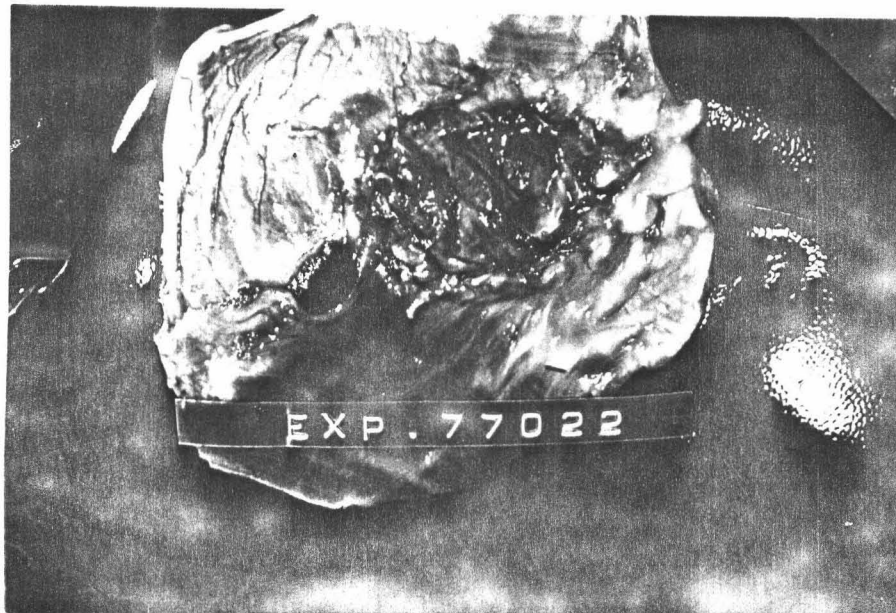
FIGURAS 60 - 61

Paciente con un canal A-V. En la foto superior se aprecia la insuficiencia mitral existente. En la inferior, el relleno auricular izquierdo y derecho ( flecha ) a través de la CIA.



FIGURAS 62 - 63

En el estudio postoperatorio se aprecia la reducción de la insuficiencia mitral. En la recirculación se rellena la aurícula izquierda sin deformidades ni defectos septales residuales.



FIGURAS 64 - 65

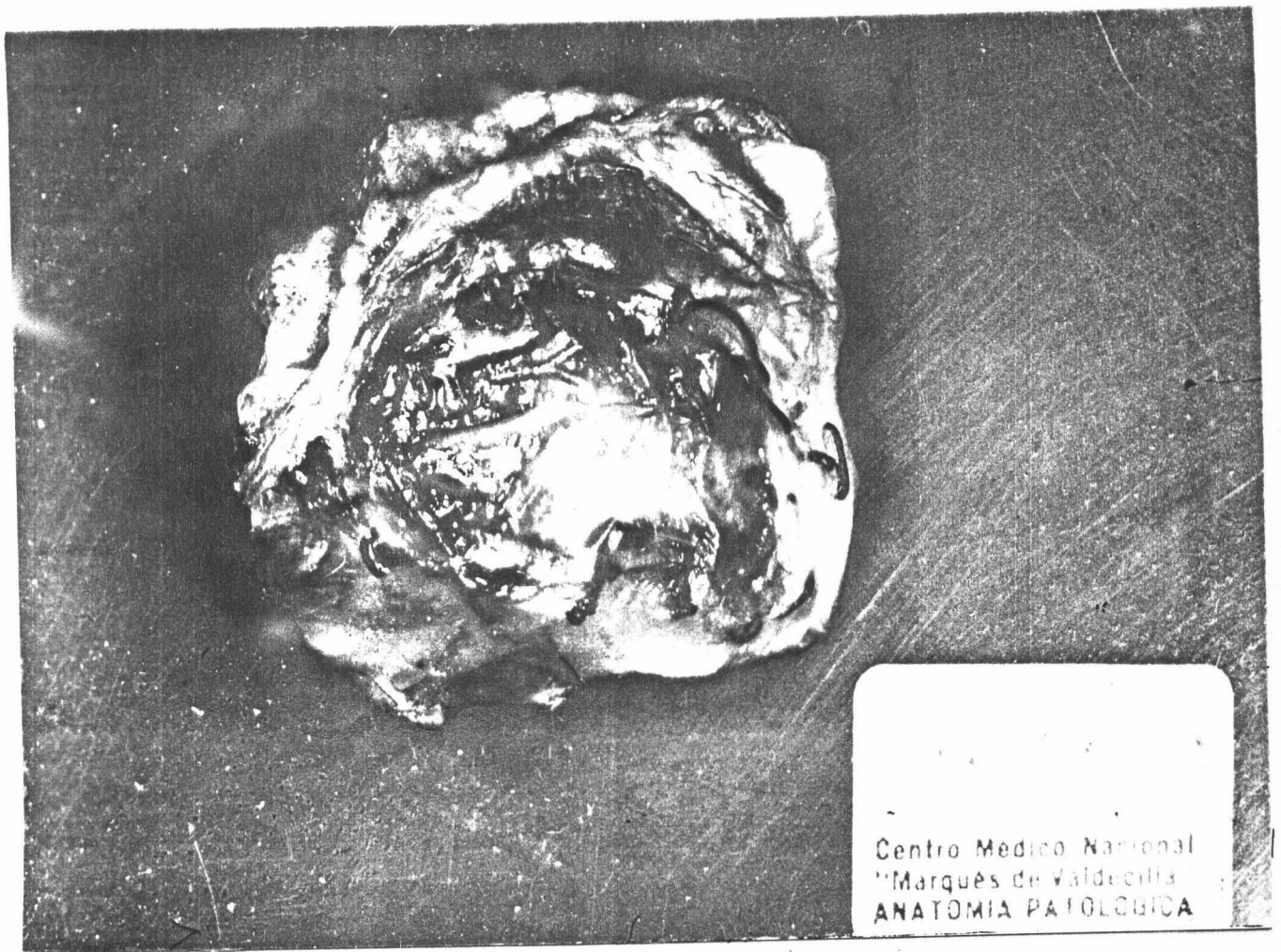
Injerto porcino a los 13 meses y medio de ser implantado en diafragma. Conservó sus características macroscópicas originales ( Exp. 28 ).



FIGURA 66

Injerto porcino a los 3 meses de ser implantado en el diafragma del perro ( Exp. 23 ).





Centro Médico Nacional  
"Marqués de Valdecilla"  
ANATOMIA PATOLÓGICA

FIGURA 67

Injerto porcino a los 15 meses de ser implantado en el diafragma del perro ( Exp. 20 ).

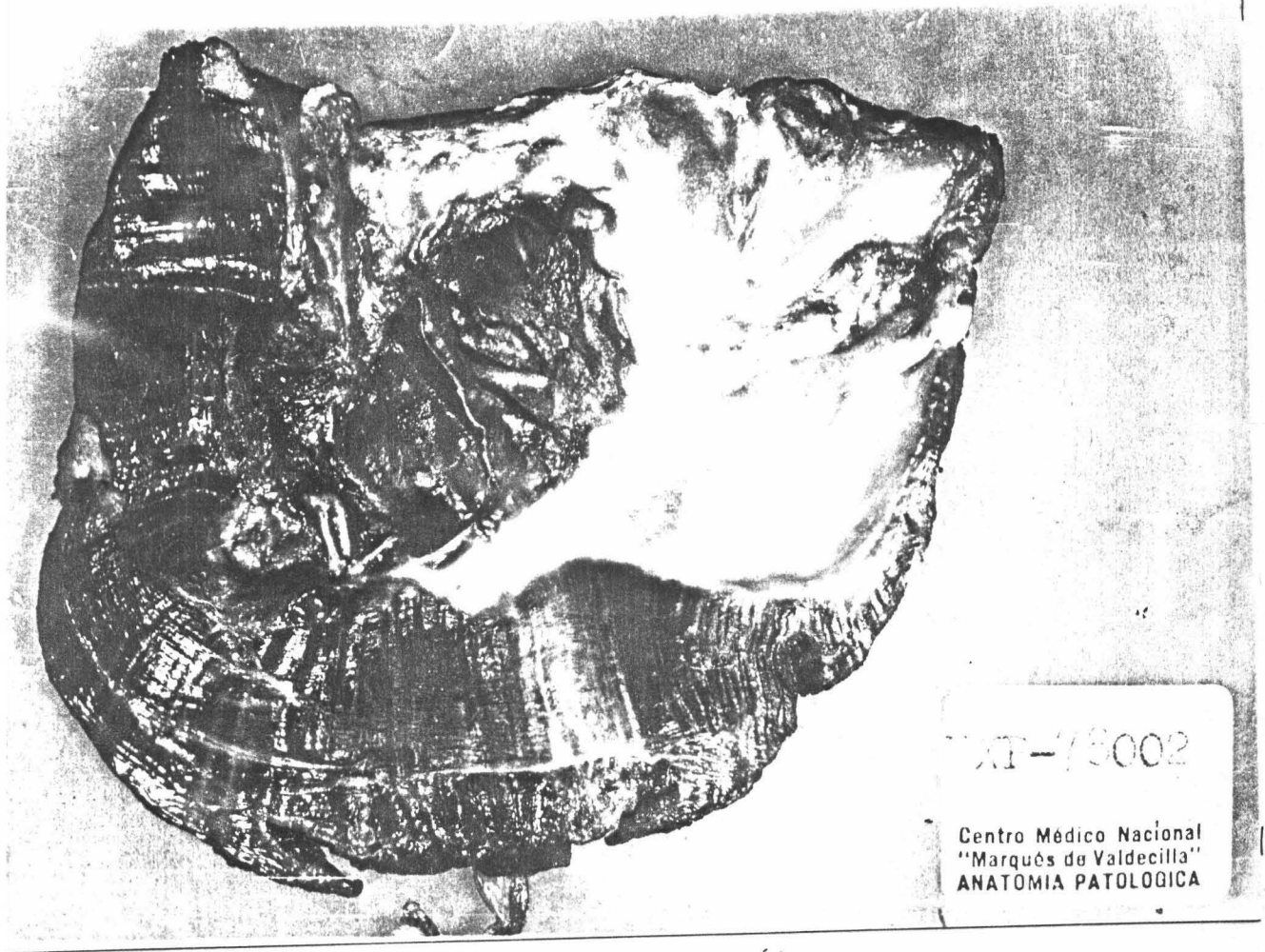


FIGURA 68

Injerto porcino a los tres meses y medio de ser implantado en diafragma ( Exp. 24 ).

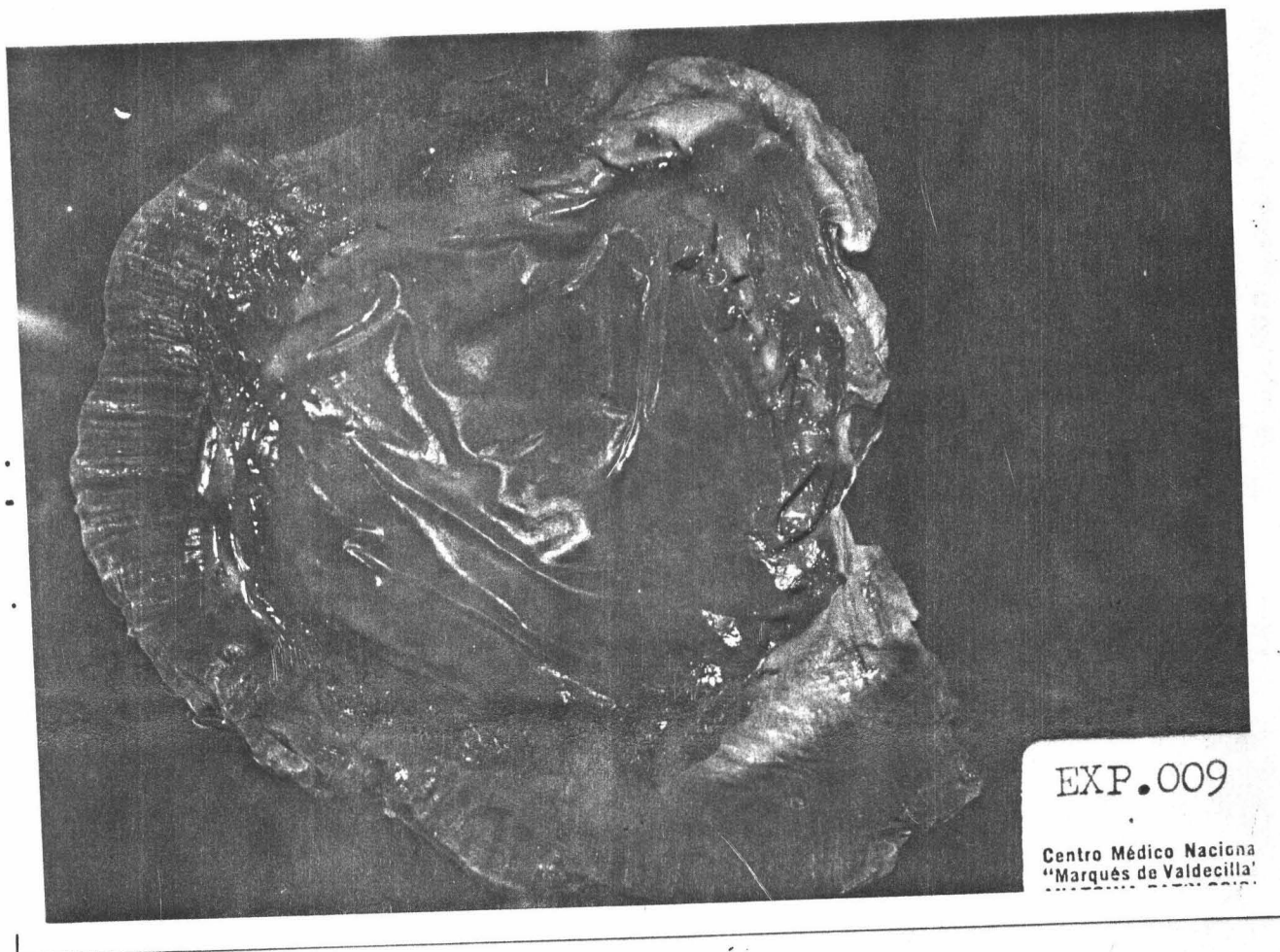


FIGURA 69

Injerto pericárdico bovino a los 3 meses y medio de ser implantado a nivel diafragmático ( Exp. 26 ).





FIGURA 69 a

Mínima fibrosis en torno al injerto ( H & E, x 63 ).



FIGURA 70

Injerto pericárdico porcino a los 6 meses y medio de ser implantado a nivel diafragmático ( Exp. 32 bis ).

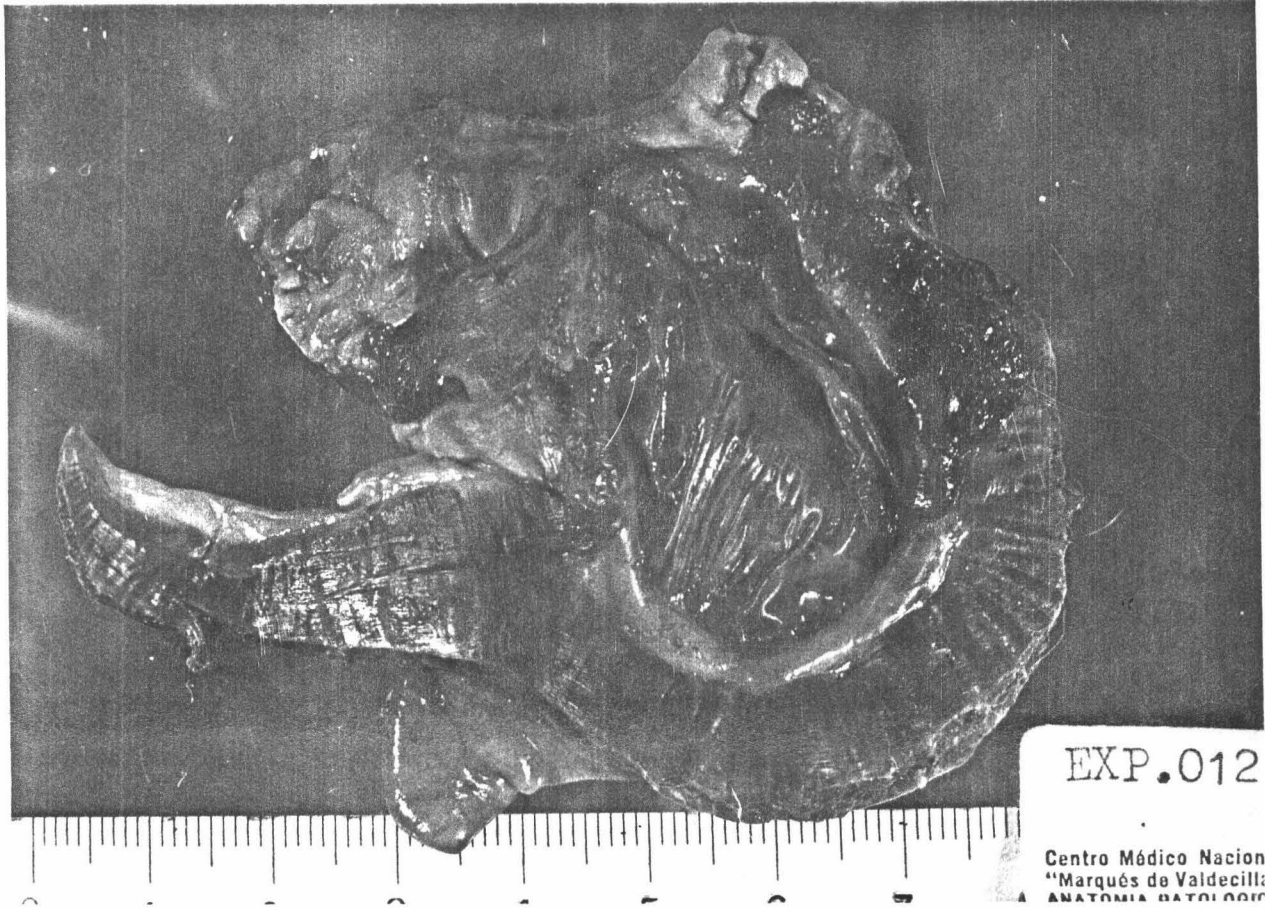
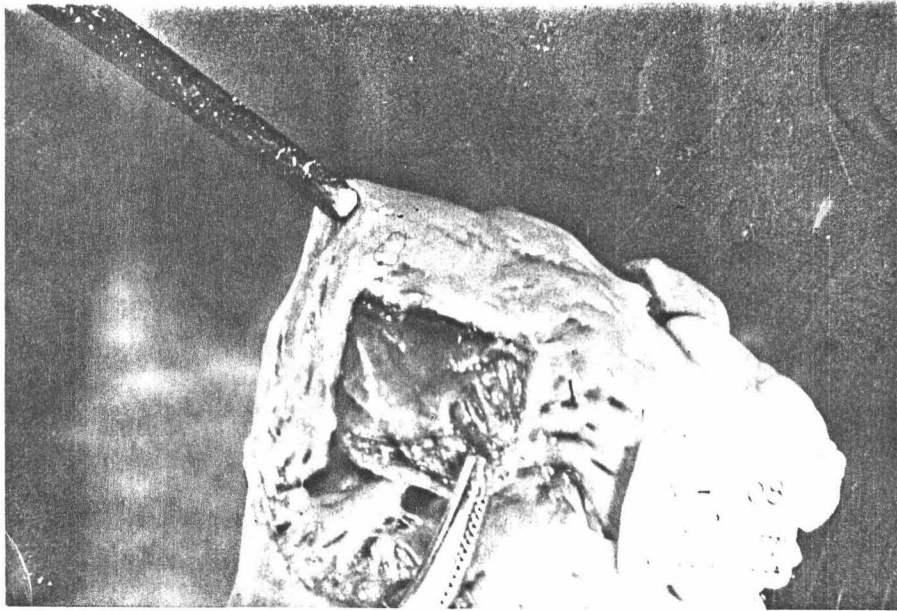
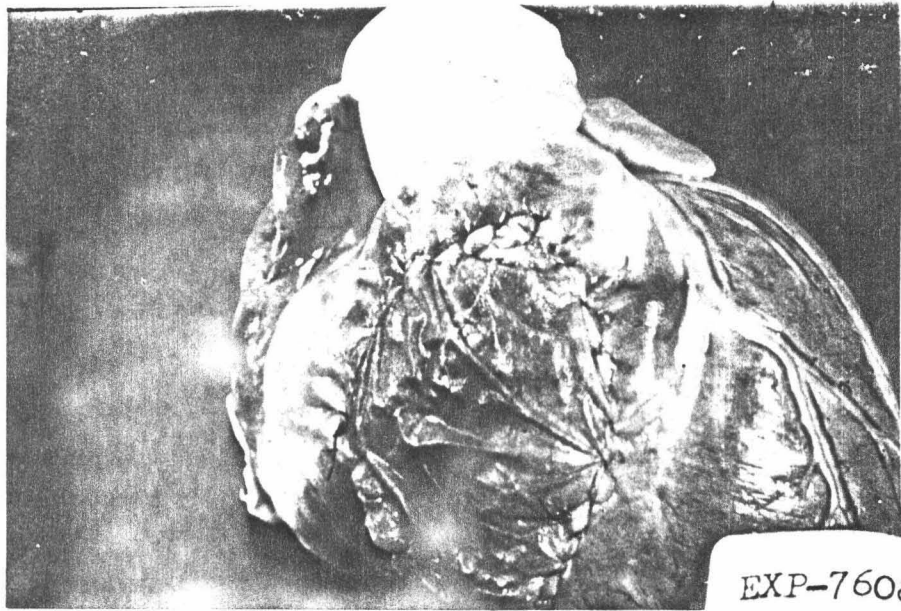


FIGURA 71

Injerto pericárdico porcino a los dos meses de implantarse en diafragma ( Exp. 42 bis ).



FIGURAS 72 - 73

Injerto porcino a las 6 horas de ser implantado en el tracto de salida ventricular derecho.



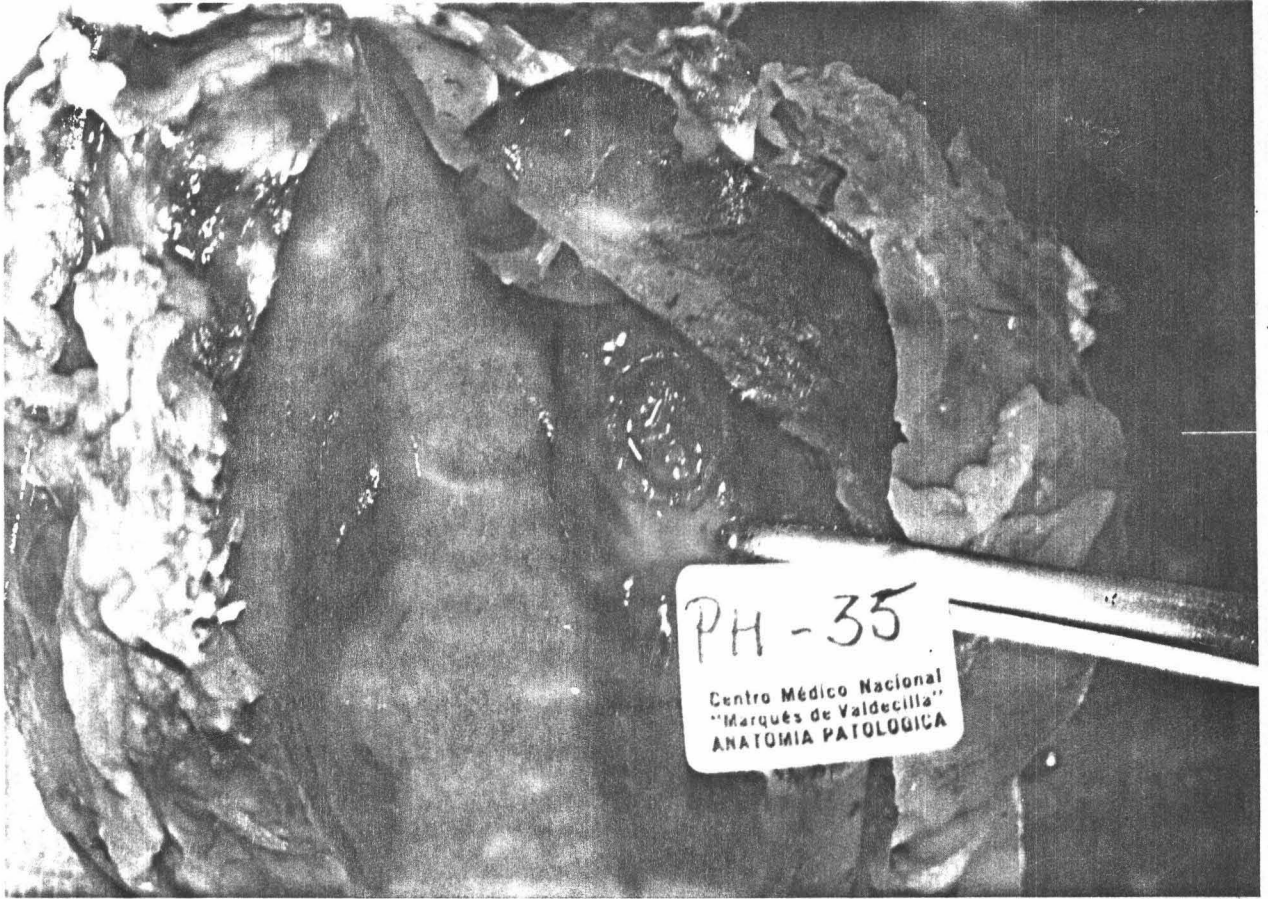


FIGURA 75

Injerto pericárdico porcino a los 60 días de ser implantado en el tracto de salida ventricular derecho ( Exp. 35 ).

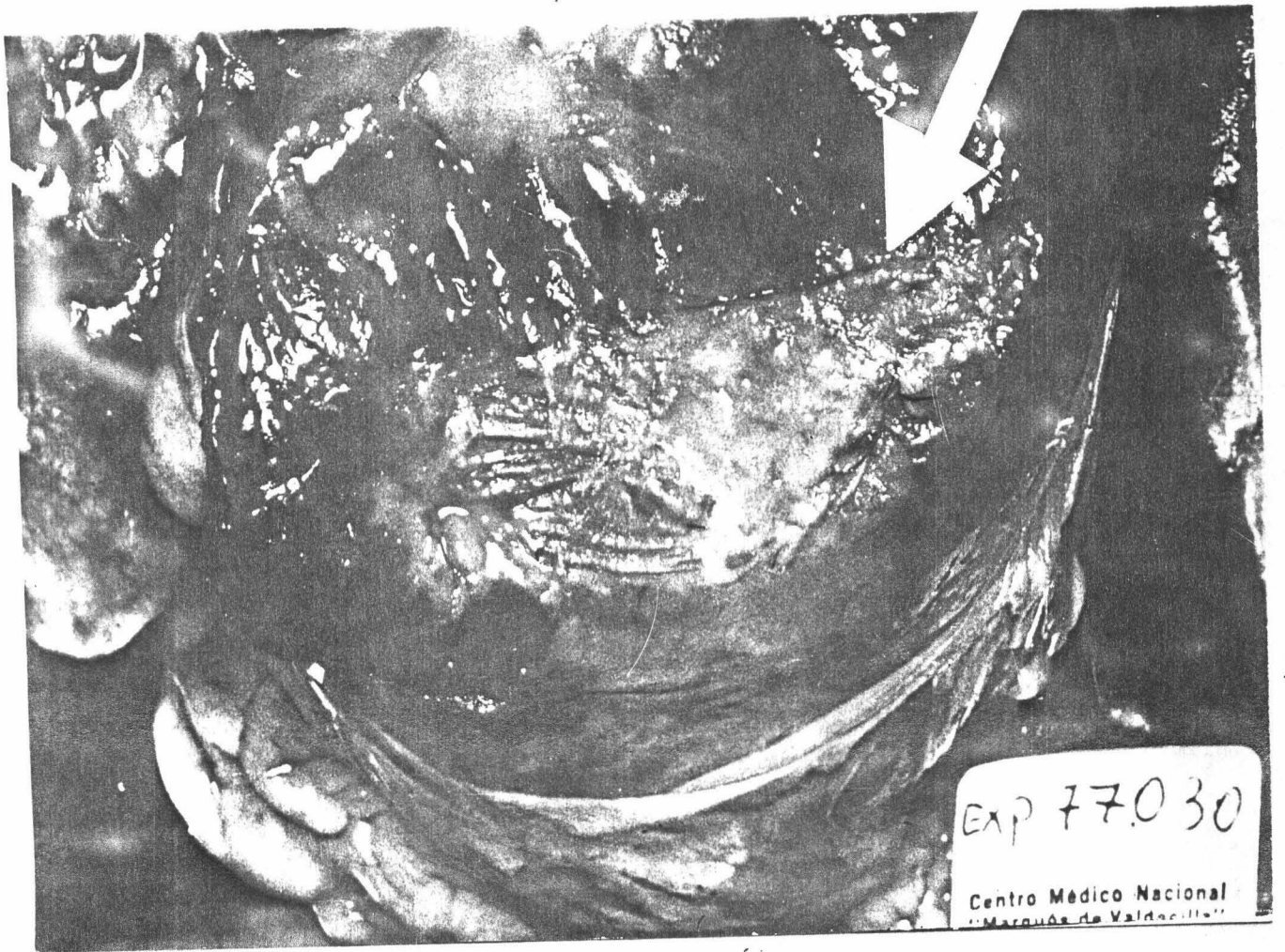


FIGURA 74

Pericardio porcino a los 13 meses de ser implantado en el tracto de salida ventricular derecho ( Exp. 33 ).

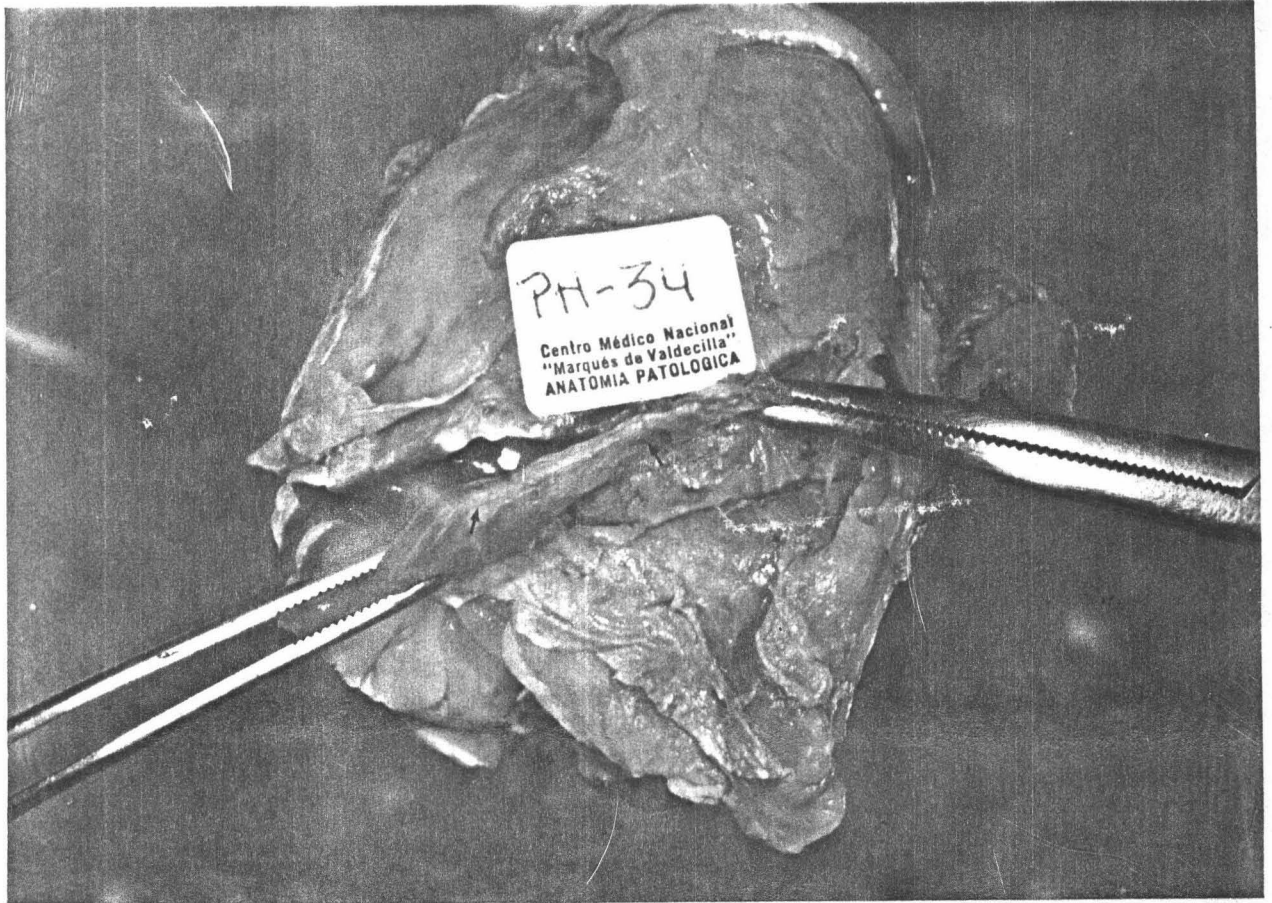


FIGURA 76

Pericardio porcino en el tracto de salida ventricular derecho a los 9 meses de evolución. Se muestra la sección del tracto de salida, limitándose con las flechas la posición del injerto ( Exp. 34 ).

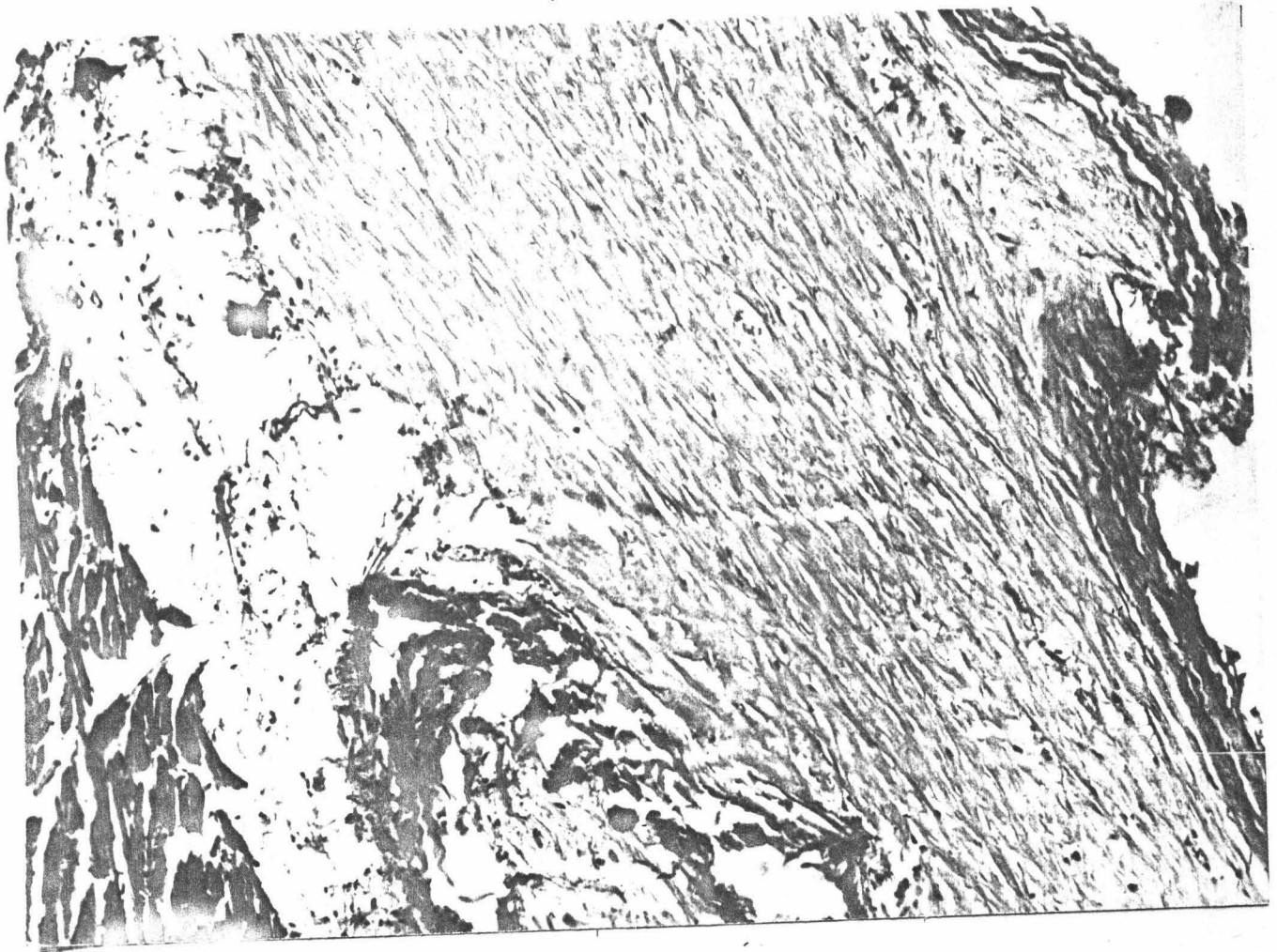
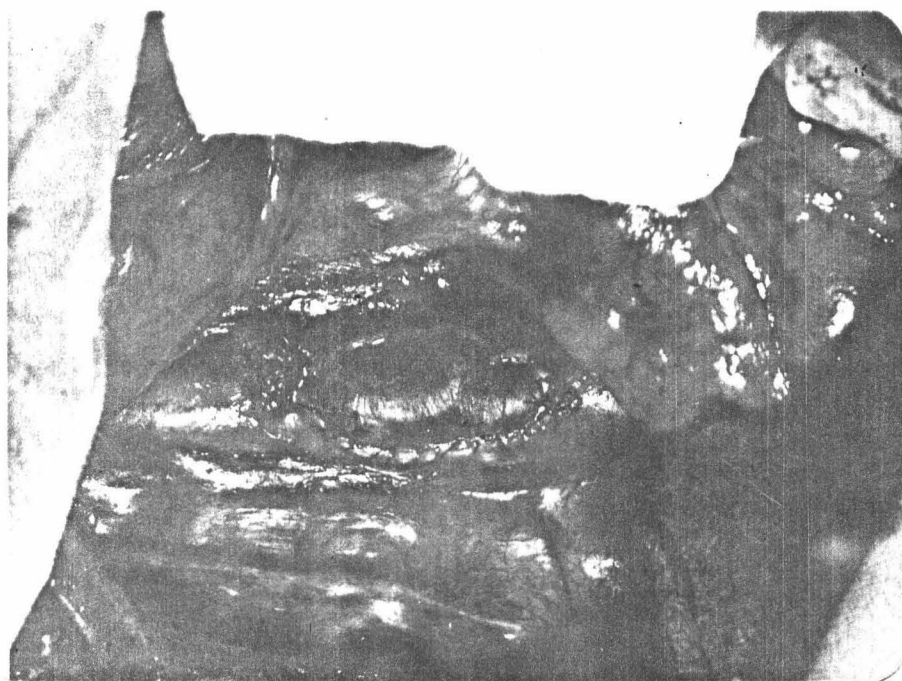
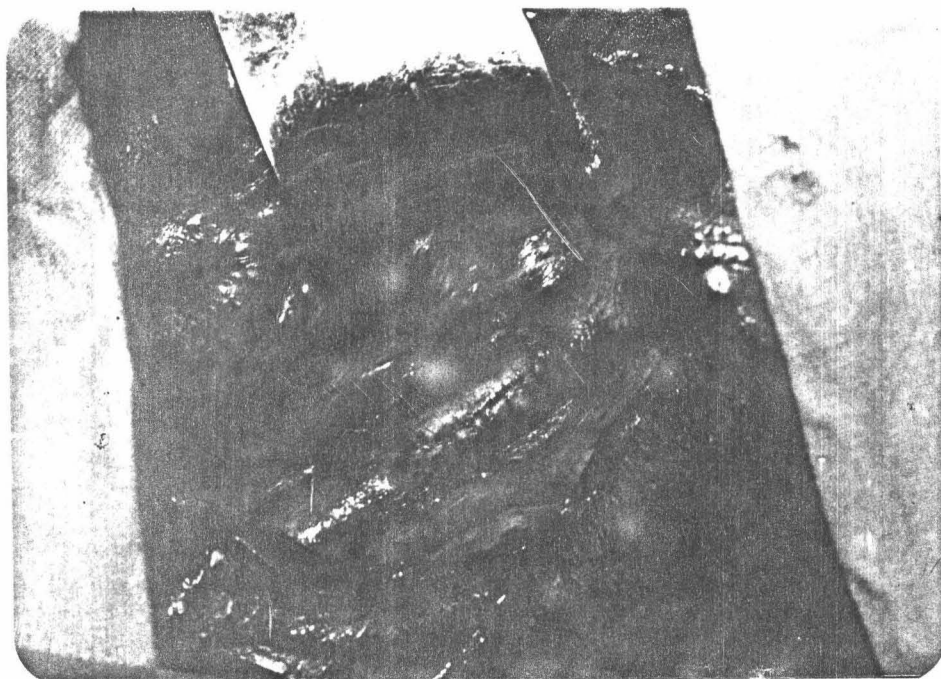


FIGURA 76 a

Perfecta conservación del heteroinjerto, con mínima fibrosis e inflamación crónica en torno a él. ( H & E, x 63 ).







FIGURAS 77 - 78

Fotografía peroperatoria de un injerto pericárdico porcino implantado en aorta torácica descendente.



FIGURA 79

Aortografía realizada a los 16 meses de evolución del injerto anterior.

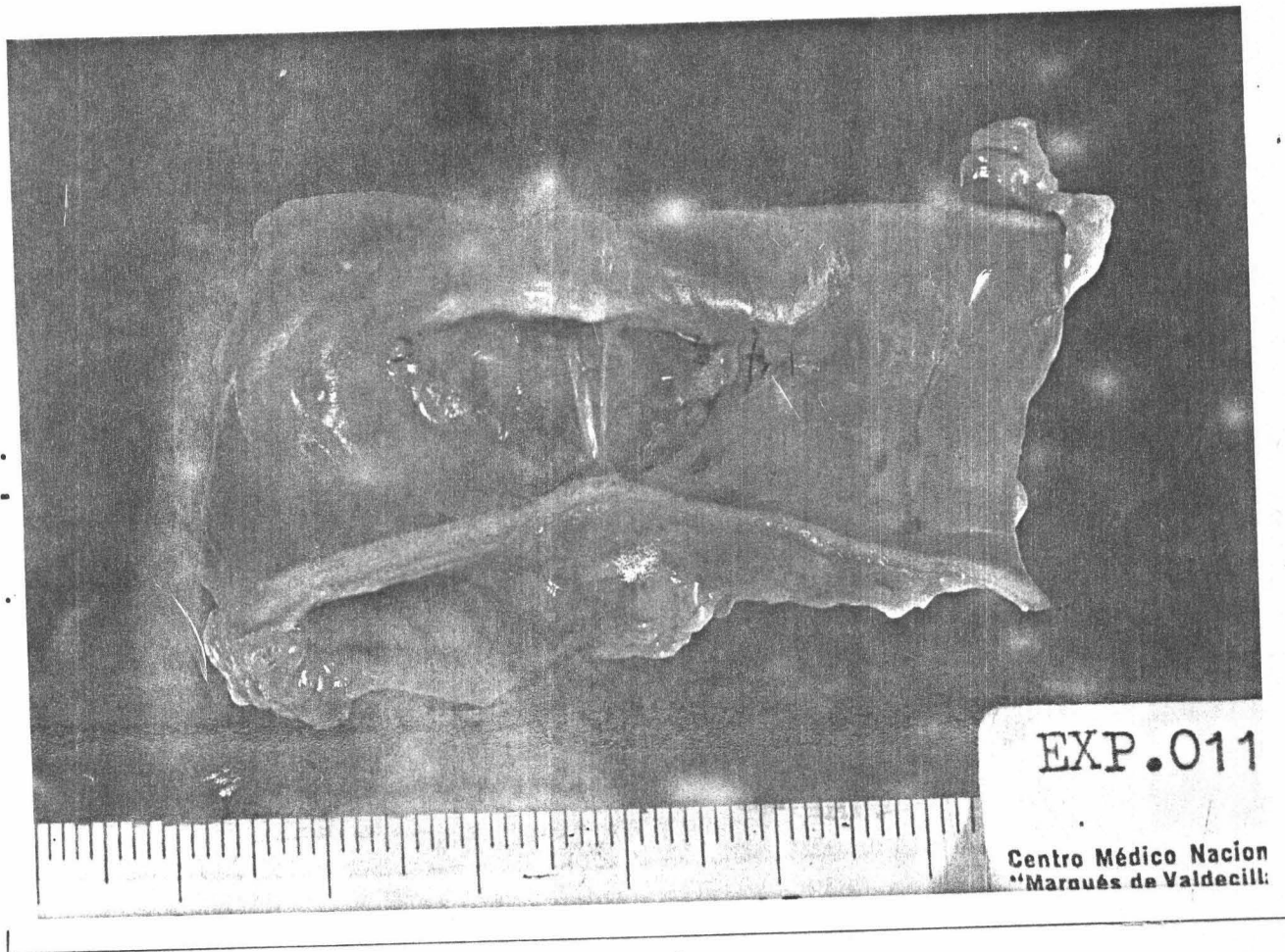
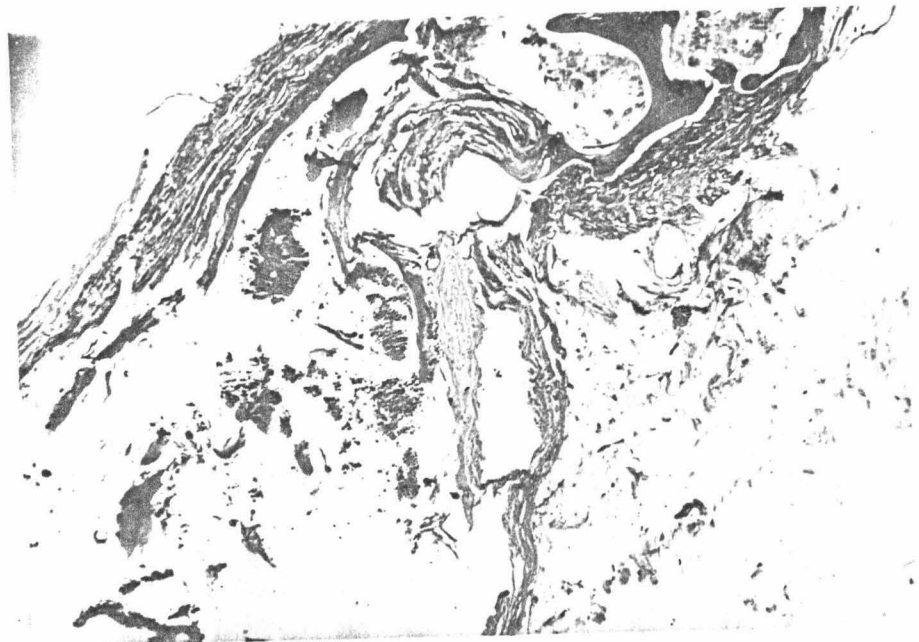
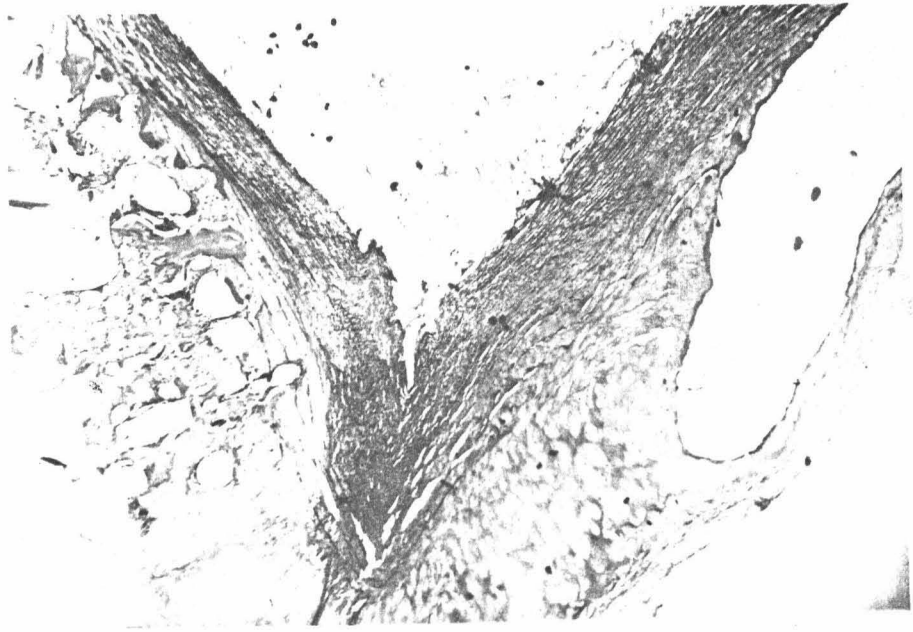


FIGURA 80

Macroscópicamente se encontró el injerto endurecido a los 17 meses de evolución, sin trombosis intra-aórtica, pero con dos bandas transversales tendidas entre la sutura ( Exp. 39 ).



FIGURAS 80 a - b

En este caso se encontró, la transformación metaplásica de la pared aórtica y heteroinjerto a expensas de tejido condroide y oseo, con neoformación de médula hematopoyética.

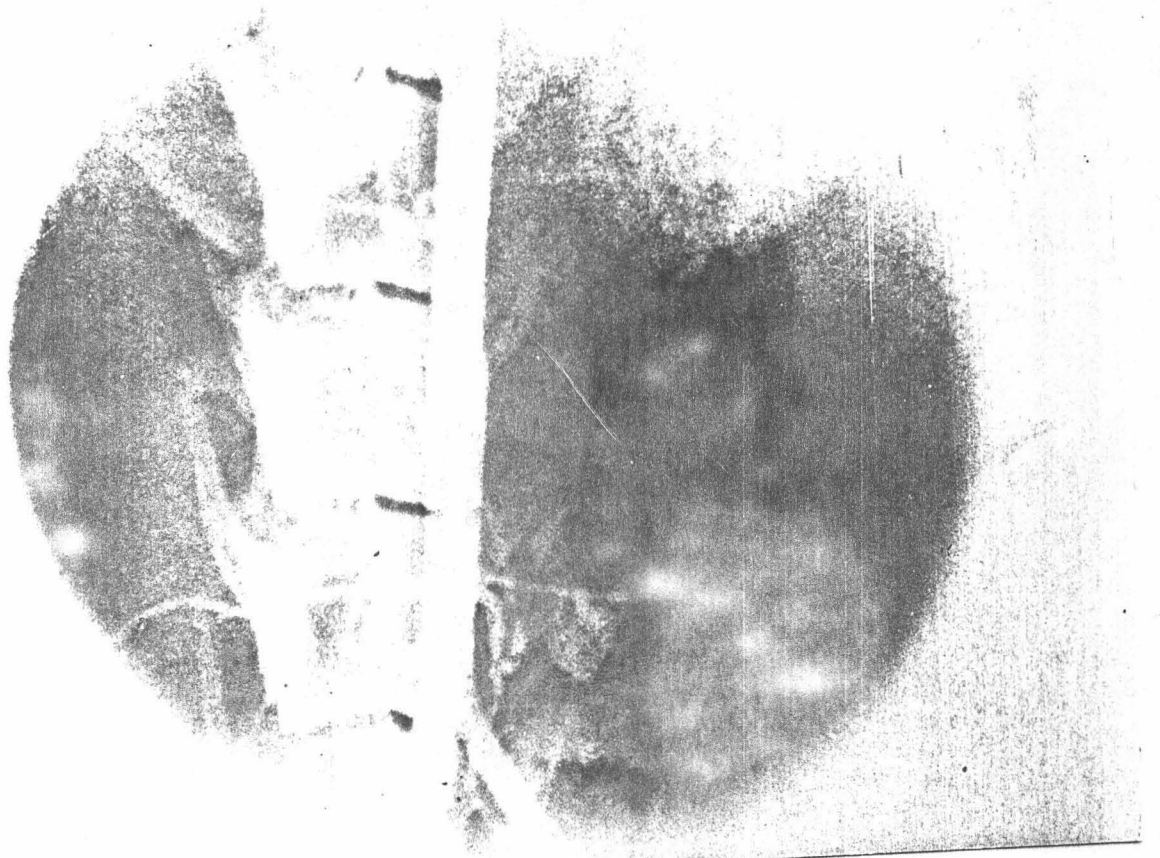


FIGURA 81

Aortografía abdominal de un perro portador de un injerto bovine, a los tres meses de evolución ( Exp. 6 bis ).





FIGURA 82

Aspecto de la luz interna del segmento aórtico portador del injerto pericárdico, y que corresponde a la aortografía anterior.

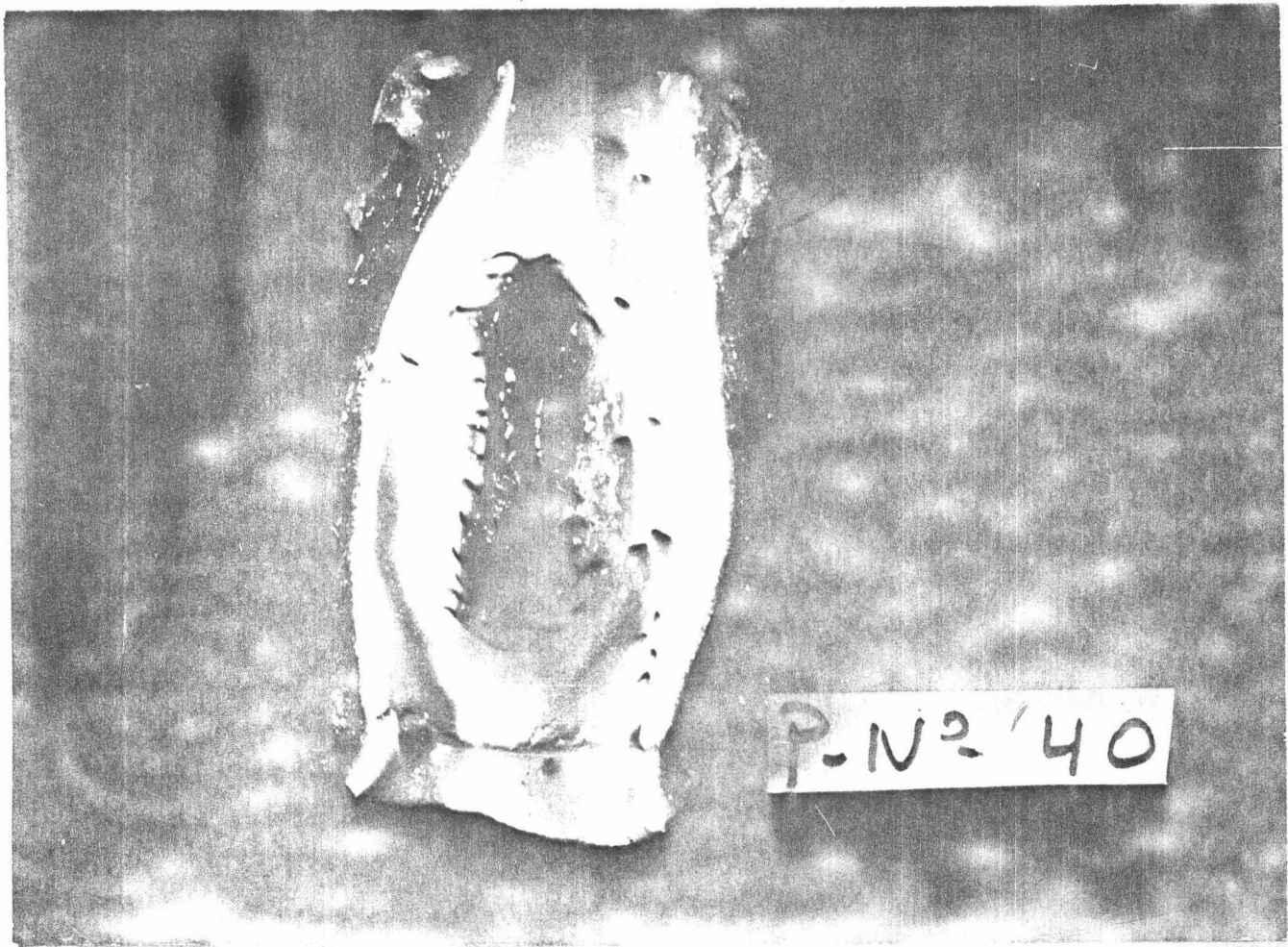


FIGURA 83

Injerto porcino a los 15 días de ser implantado en aorta descendente torácica ( Exp. 40 ).



FIGURA 84

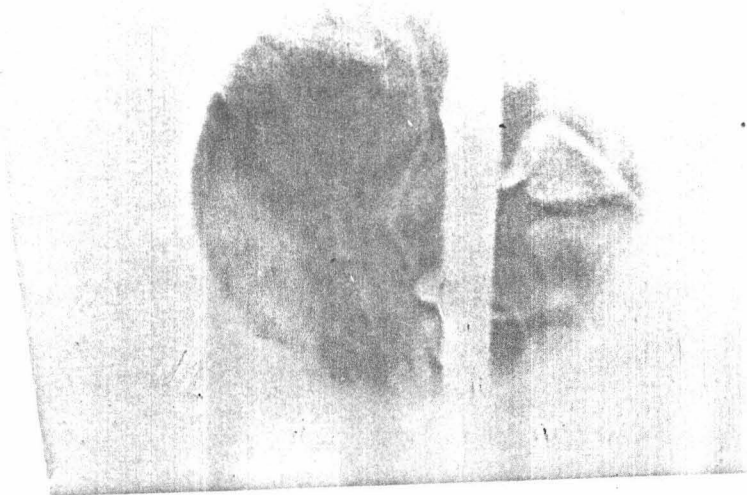
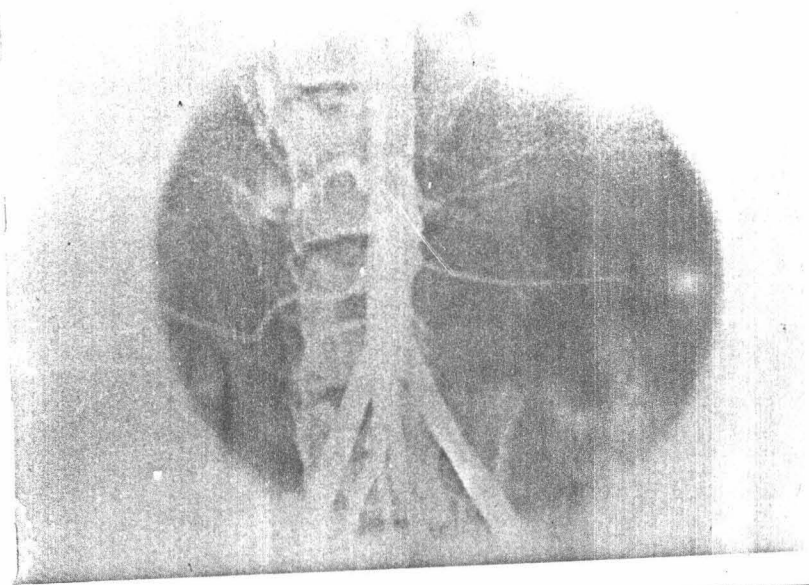
Injerto porcino a los 5 días de ser implantado en aorta descendente ( Exp. 42 ).





FIGURAS 85 - 86

Pericardio porcino a las 24 horas de implantarse en aorta torácica. En la foto superior se ofrece el aspecto externo del parche, y en la inferior el interno.



FIGURAS 87 - 88

Aortografía realizada en un perro portador de un injerto  
bovino en aorta abdominal, a los 6 meses de evolución  
( Exp. 25 ).

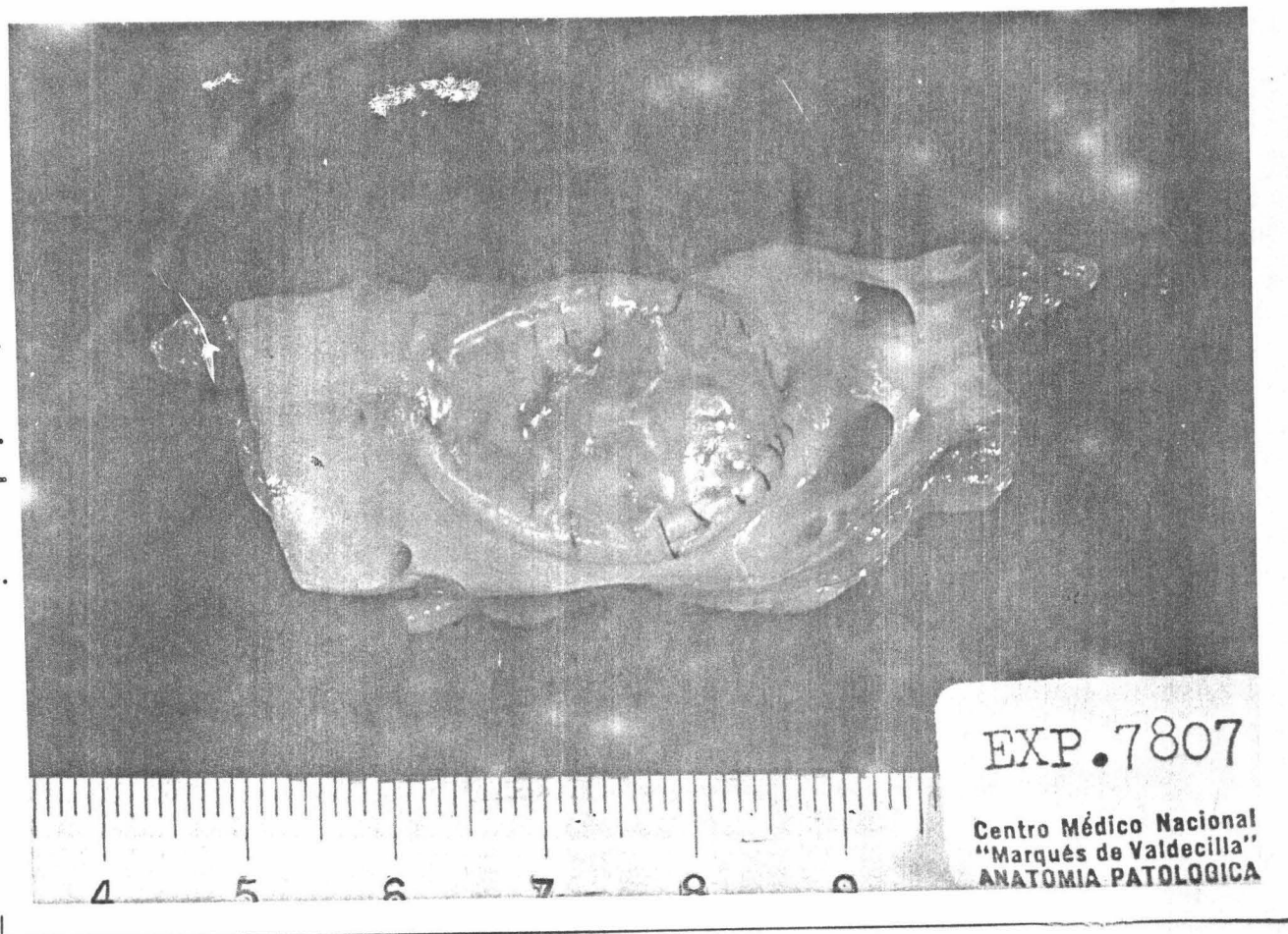
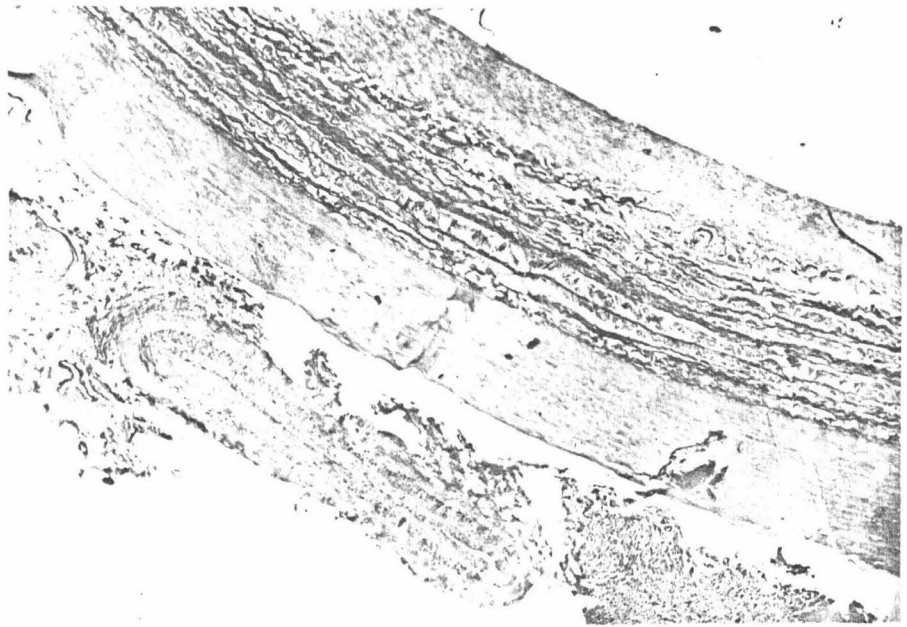
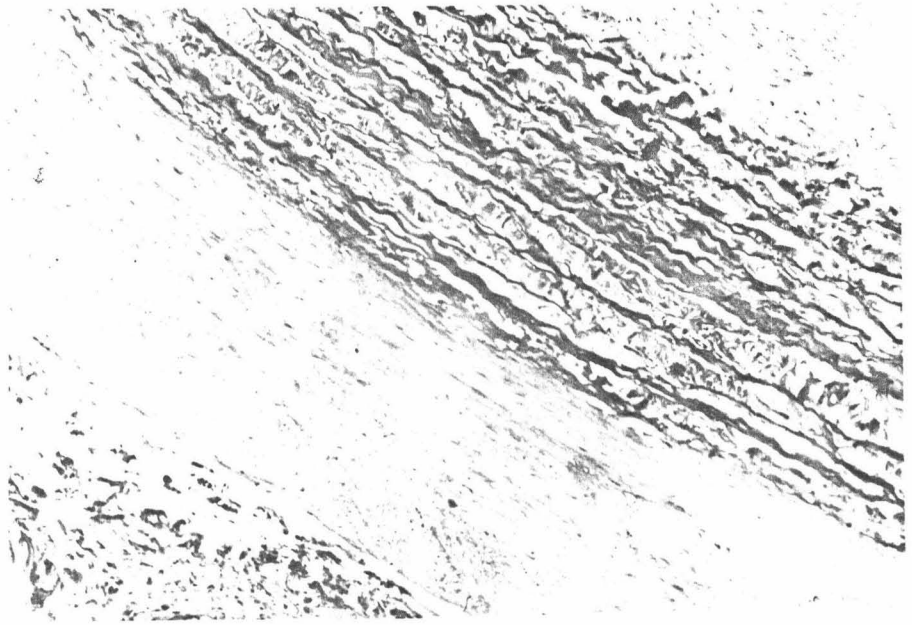


FIGURA 89

Aspecto del injerto, correspondiente a la aortografía anterior, a los 6 meses y medio de evolución. Se observa el injerto por la luz del vaso.



FIGURAS 89 a - b

Se observa el injerto anterior, perfectamente endotelizado y conservando la estructura histológica habitual.

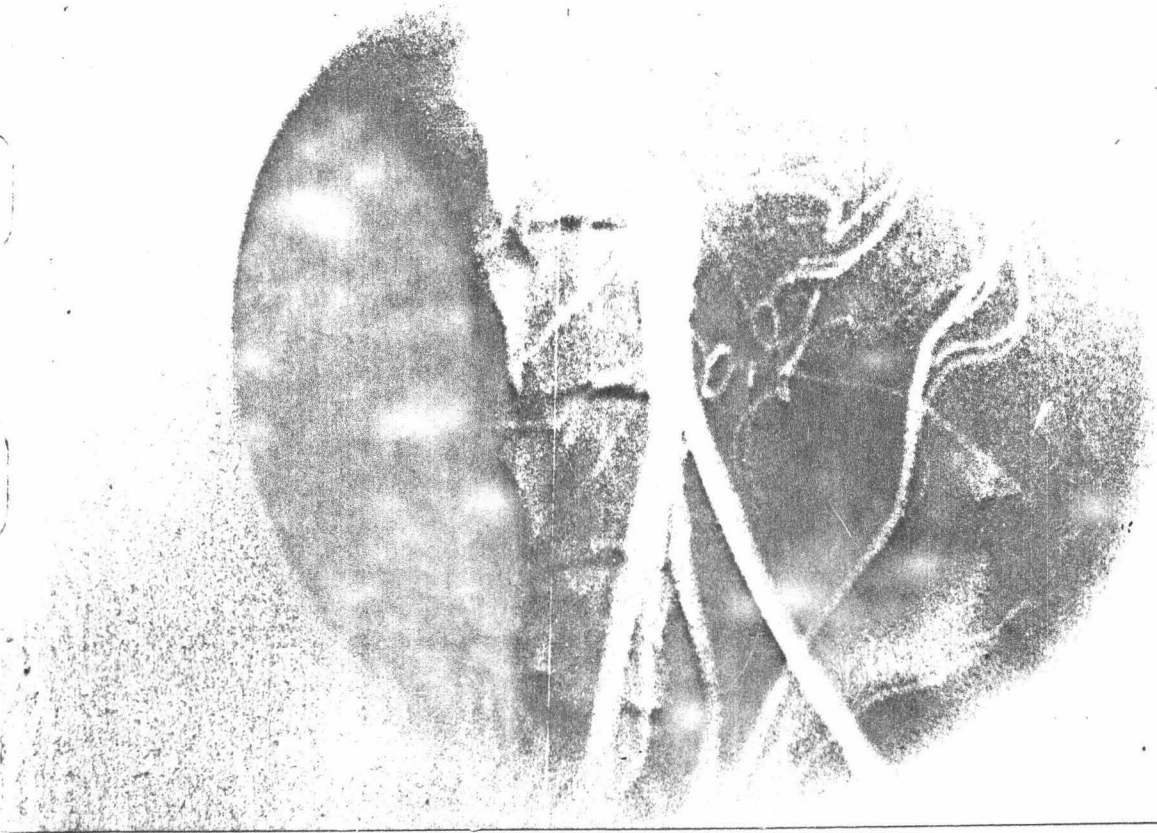


FIGURA 90

Injerto bovino en aorta abdominal estudiado angiográficamente a los 6 meses de evolución. La discreta dilatación que se aprecia quedó peroperatoriamente ( Exp. 48 ).



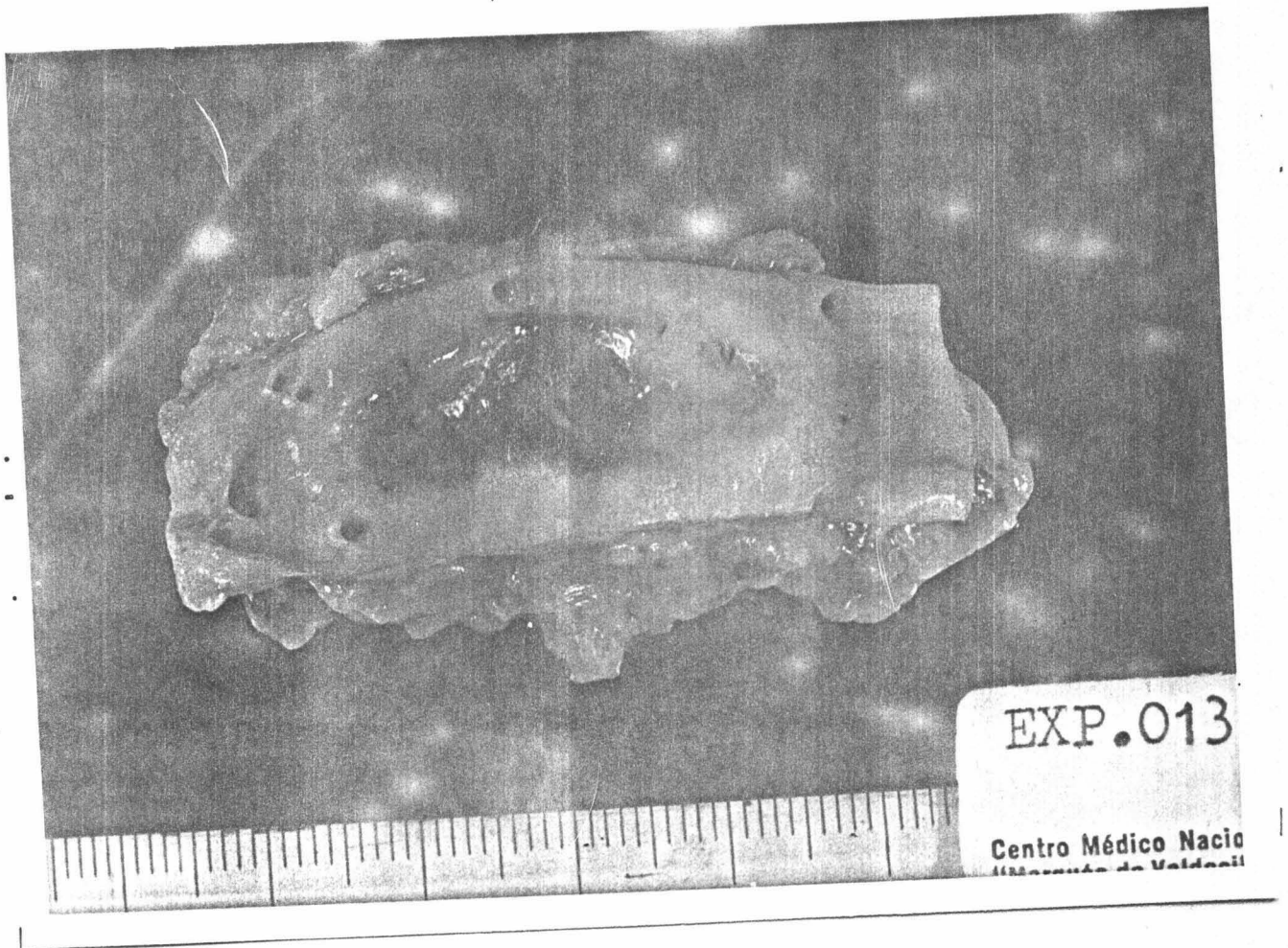


FIGURA 91

Macroscópicamente se puede observar una zona central sonrosada. Histológicamente se detectaron signos de inflamación aguda y crónica, con presencia de colonias coco-bacilares que no se insinuaron en el injerto. En esta zona central se encontró una interrupción de la neo-íntima con depósito de material fibroso.

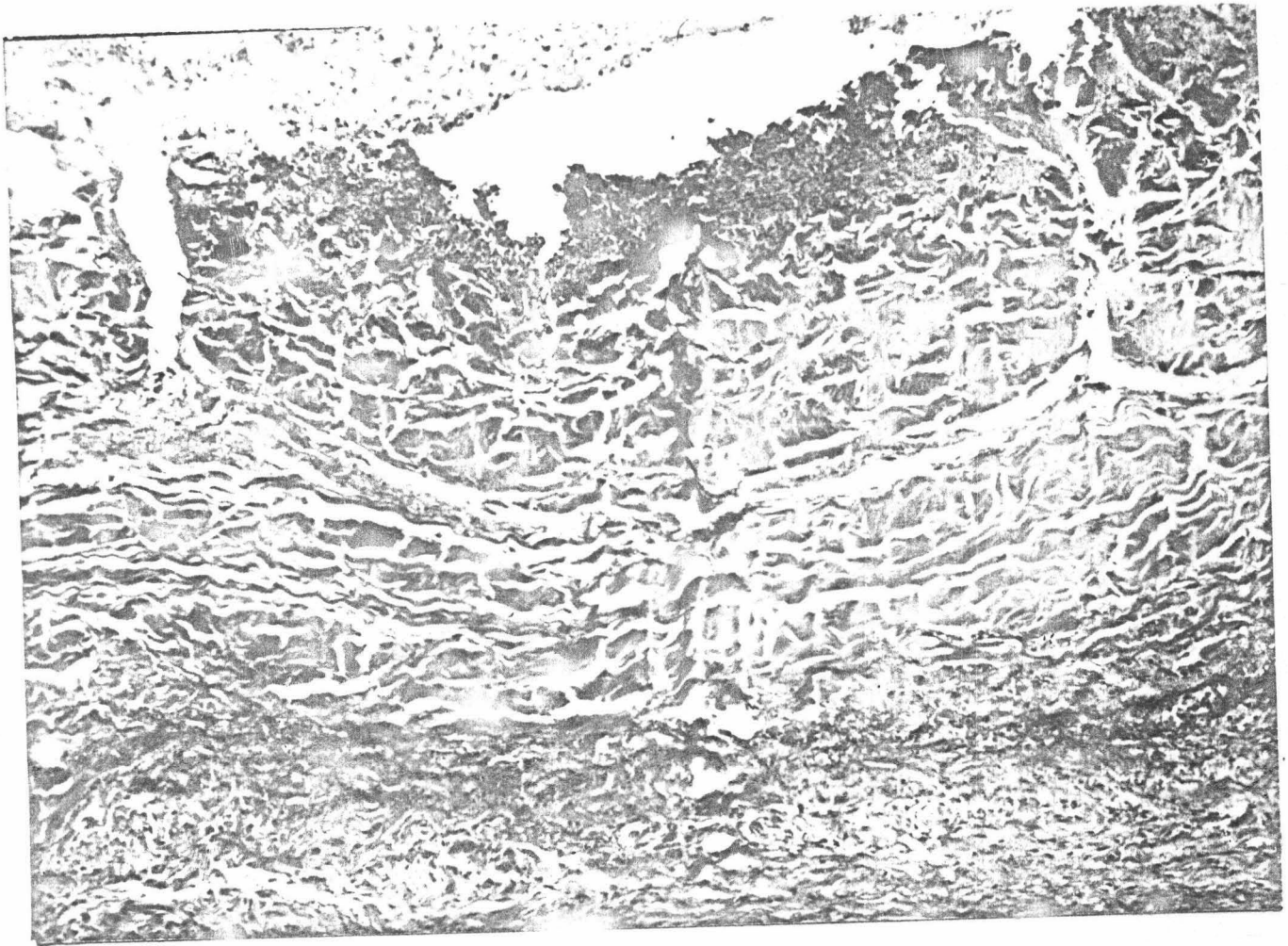
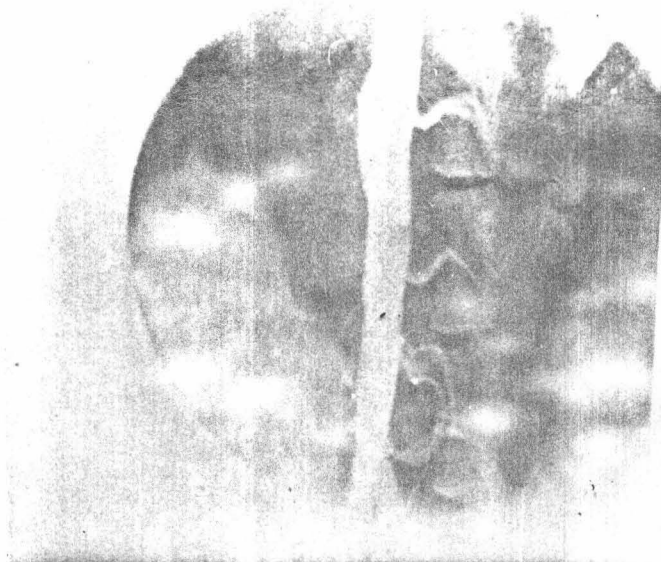
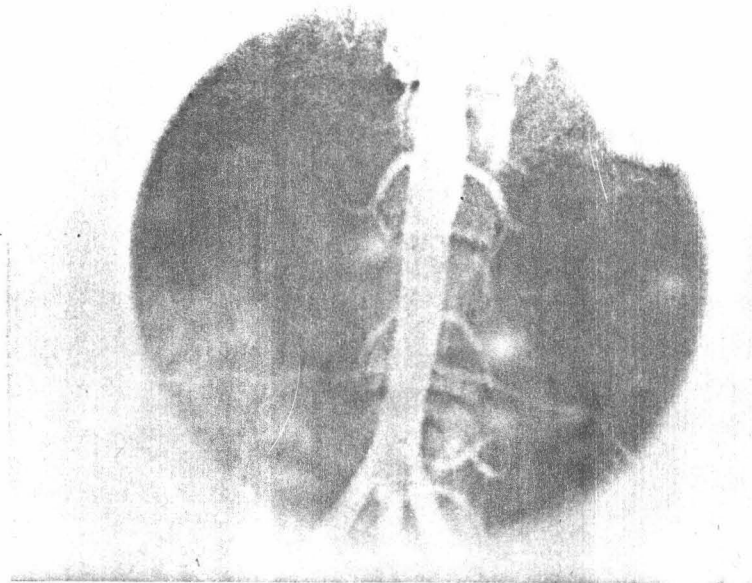


FIGURA 91 a

En la parte superior de la fotografía se aprecia la ulceración, con infiltrados inflamatorios crónicos, que también se objetivan en el tejido fibroso adventicial.



FIGURAS 92 - 93

Injerto bovino en aorta abdominal valorado angiográficamente a los 6 meses de evolución ( Exp. 42 bis ).



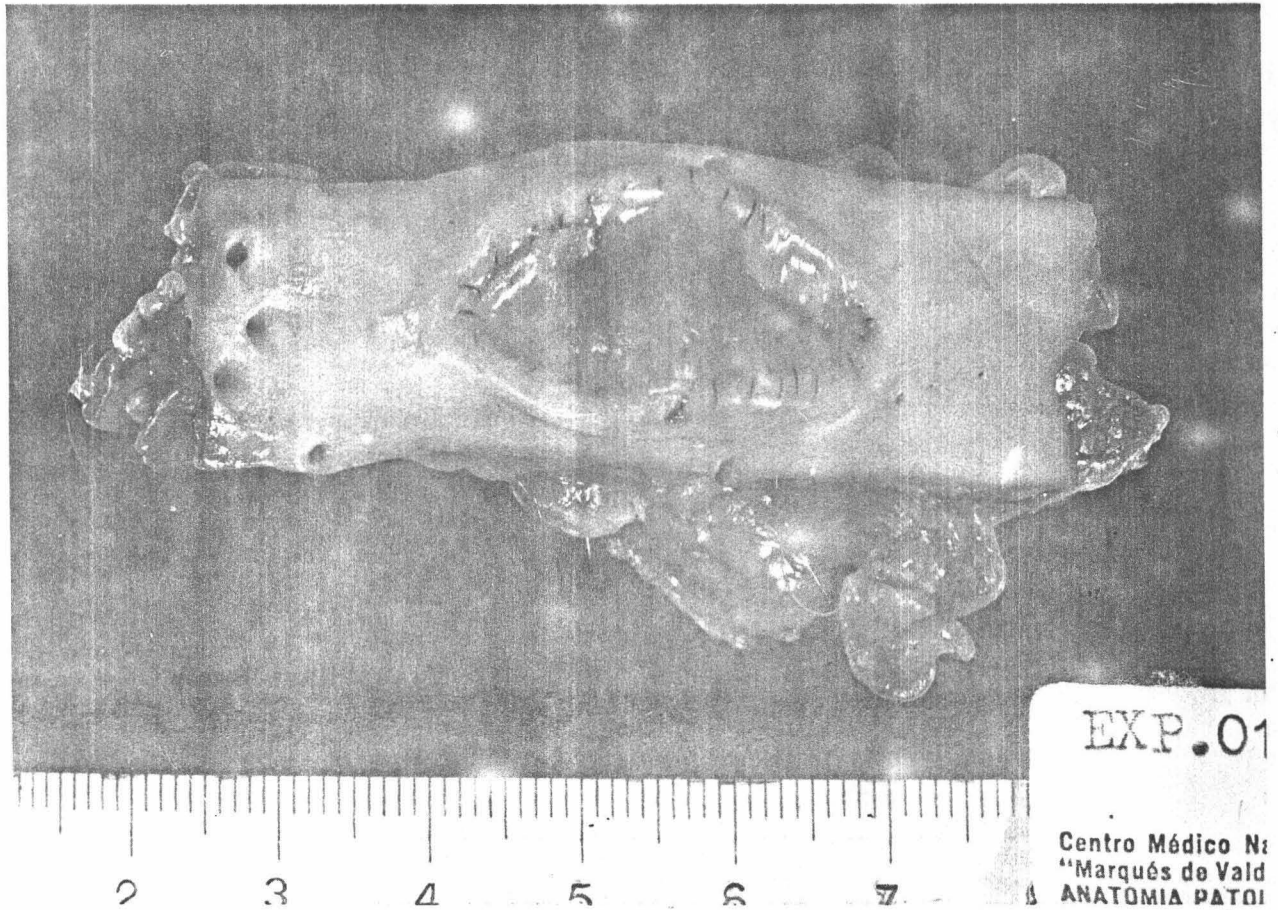


FIGURA 94

Aspecto macroscópico del injerto correspondiente a la anterior aortografía, resecado a los 6 meses y medio de evolución.

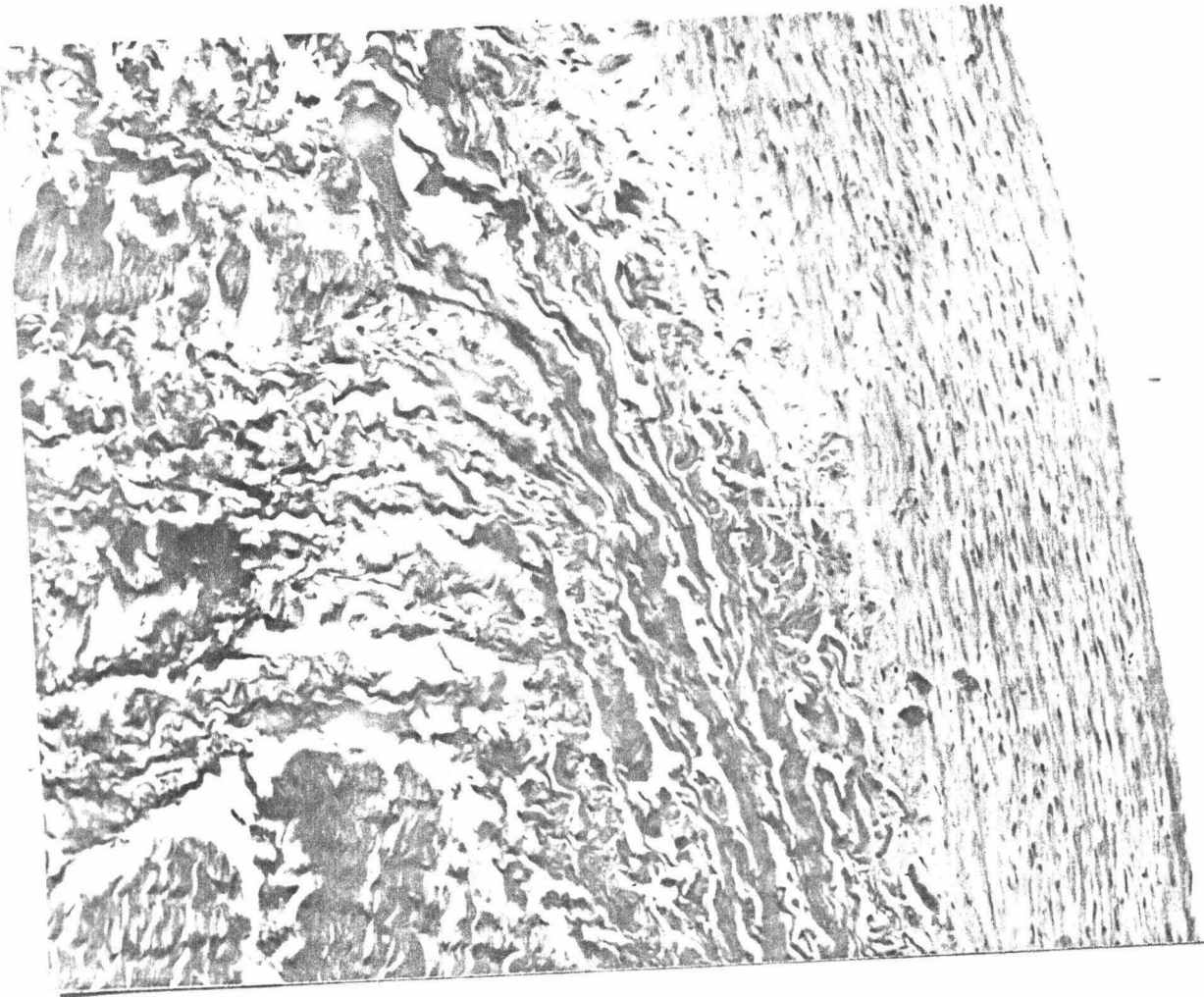


FIGURA 94 a  
Histológicamente se comprobó la conservación del hetero-  
injerto, con la neoíntima formada.

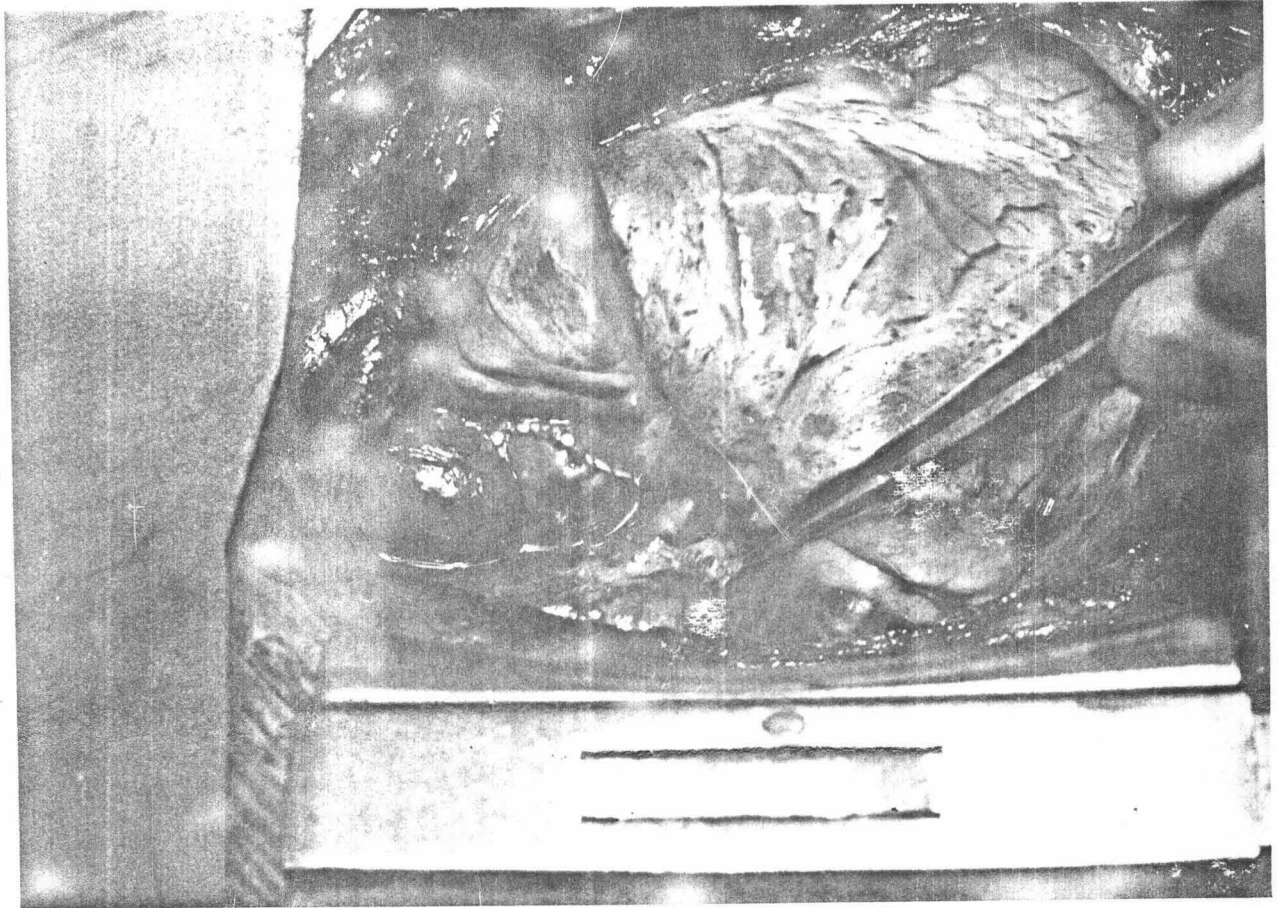
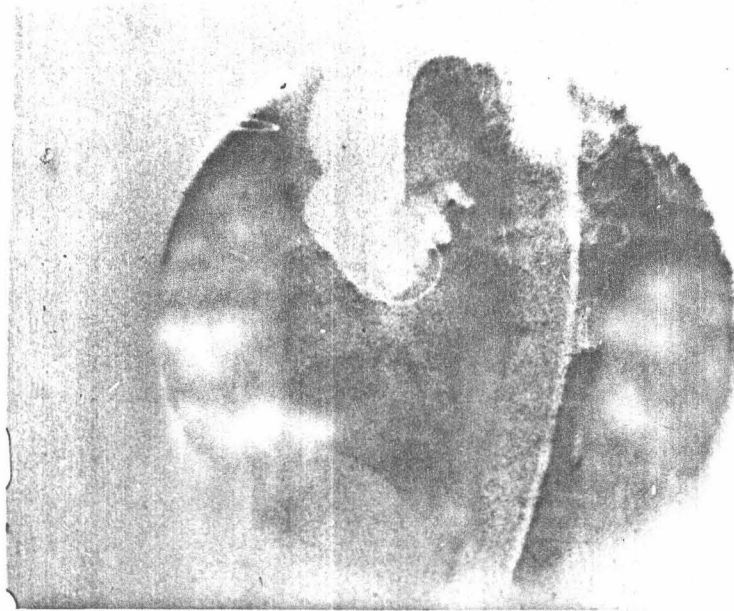


FIGURA 95

Injerto pericárdico porcino utilizado en un paciente para el cierre de la aortotomía, después de haber sustituido la válvula aórtica por una prótesis biológica.



FIGURAS 96 - 97

Aortografía realizada en el mismo paciente a los tres meses de evolución.

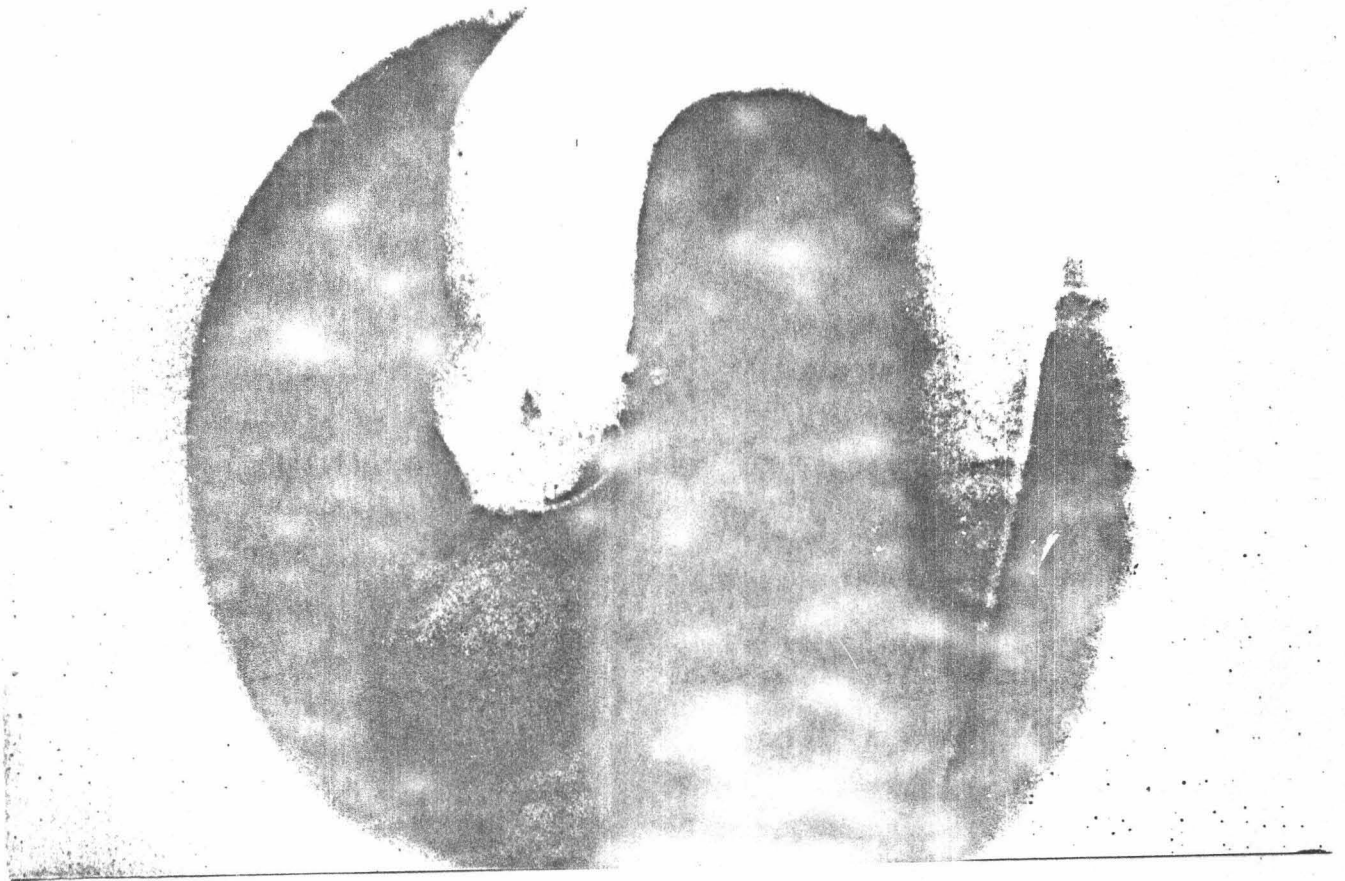


FIGURA 98  
Aortografía realizada a los 4 meses de implantar en el  
paciente un injerto bovino en raíz aórtica.



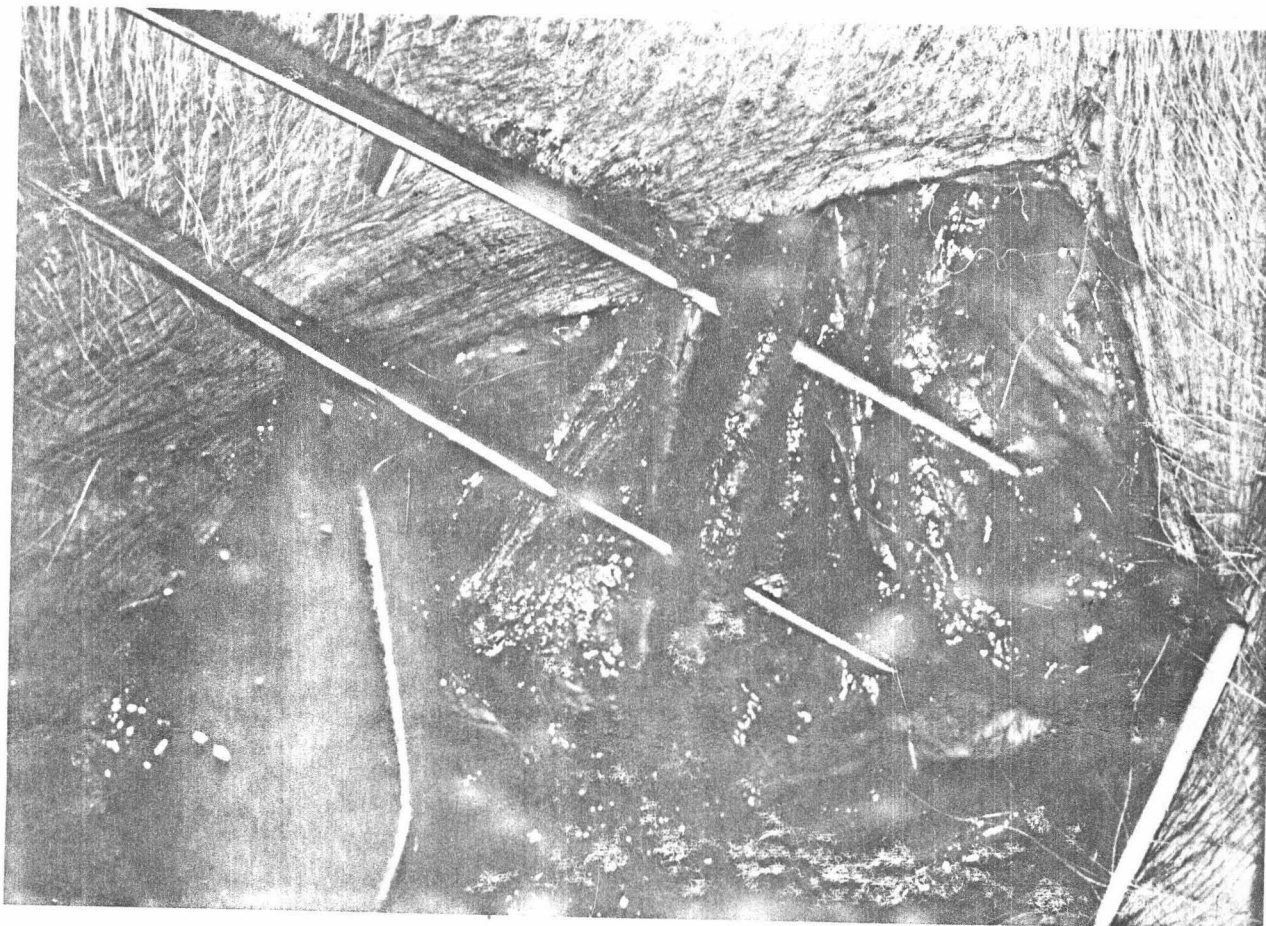


FIGURA 99

Fotografía correspondiente a una reintervención para retirar un injerto pericárdico porcino implantado en arteria femoral y con 9 meses de evolución ( Exp. 30 ).

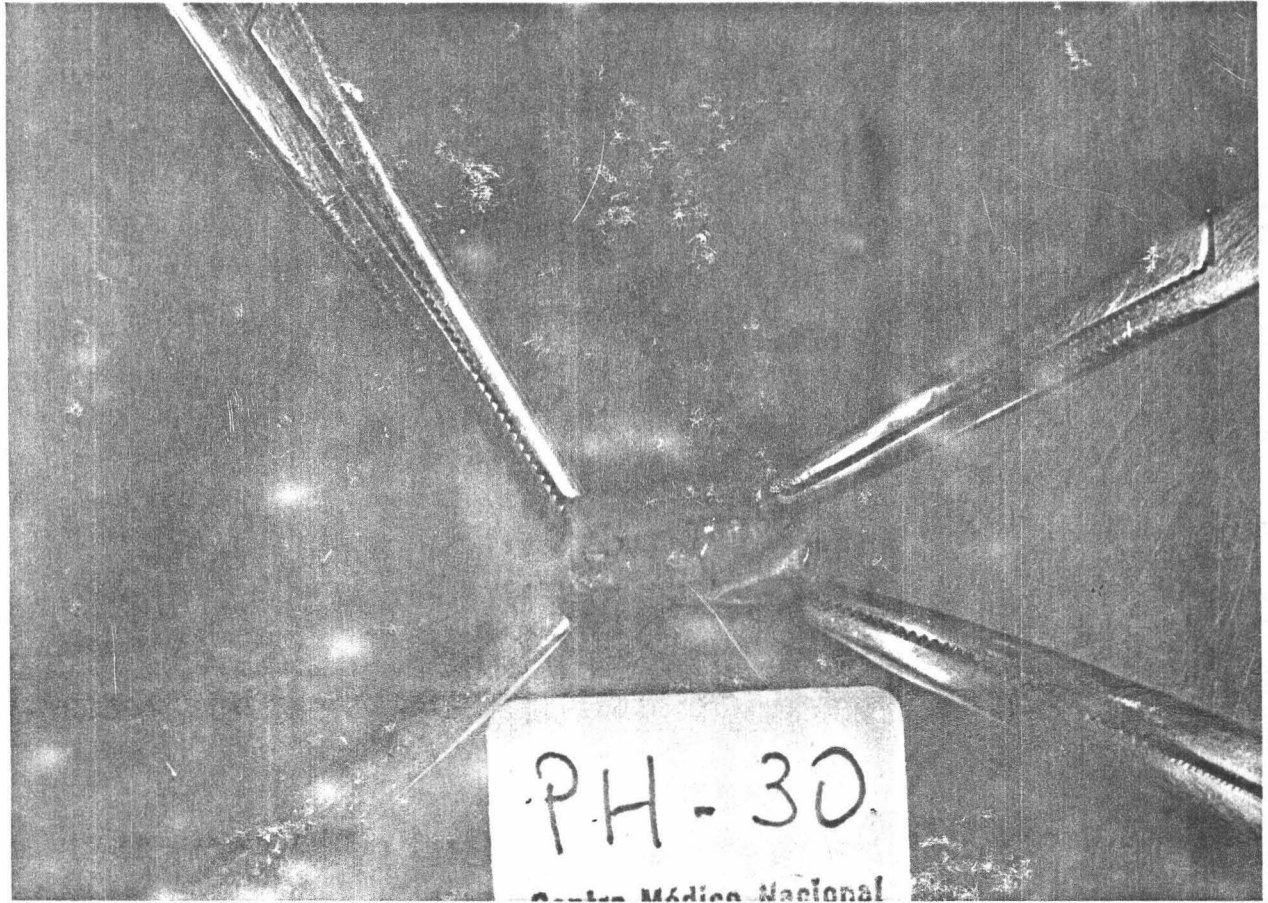


FIGURA 100

Una vez abierto el vaso se apreció la perfecta endotelización del injerto.

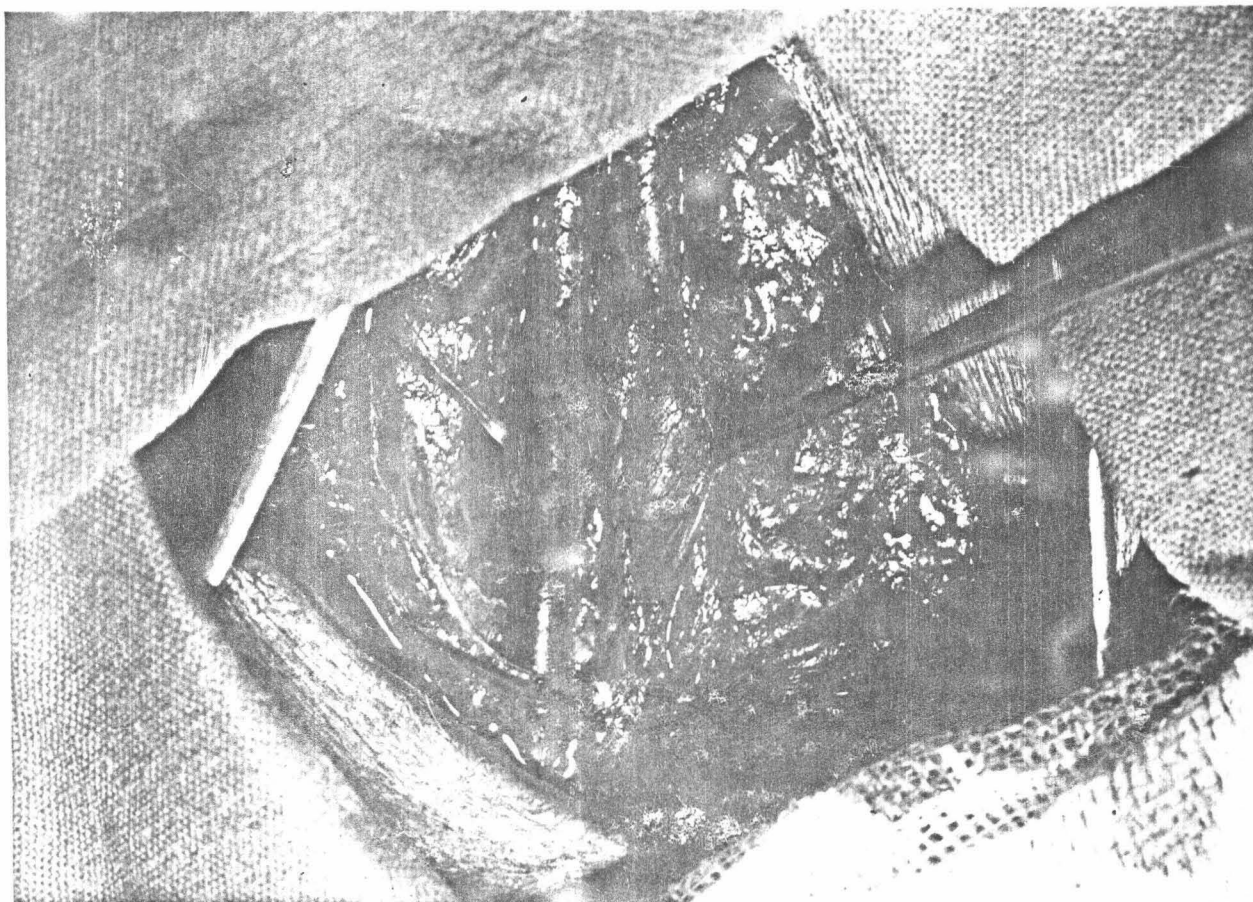


FIGURA 101

Fotografía peroperatoria después de implantar un injerto pericárdico porcino en arteria y vena femorales.





FIGURA 102

Injerto bovino a los dos meses y medio de ser implantado  
en arteria femoral ( Exp. 40 bis ).

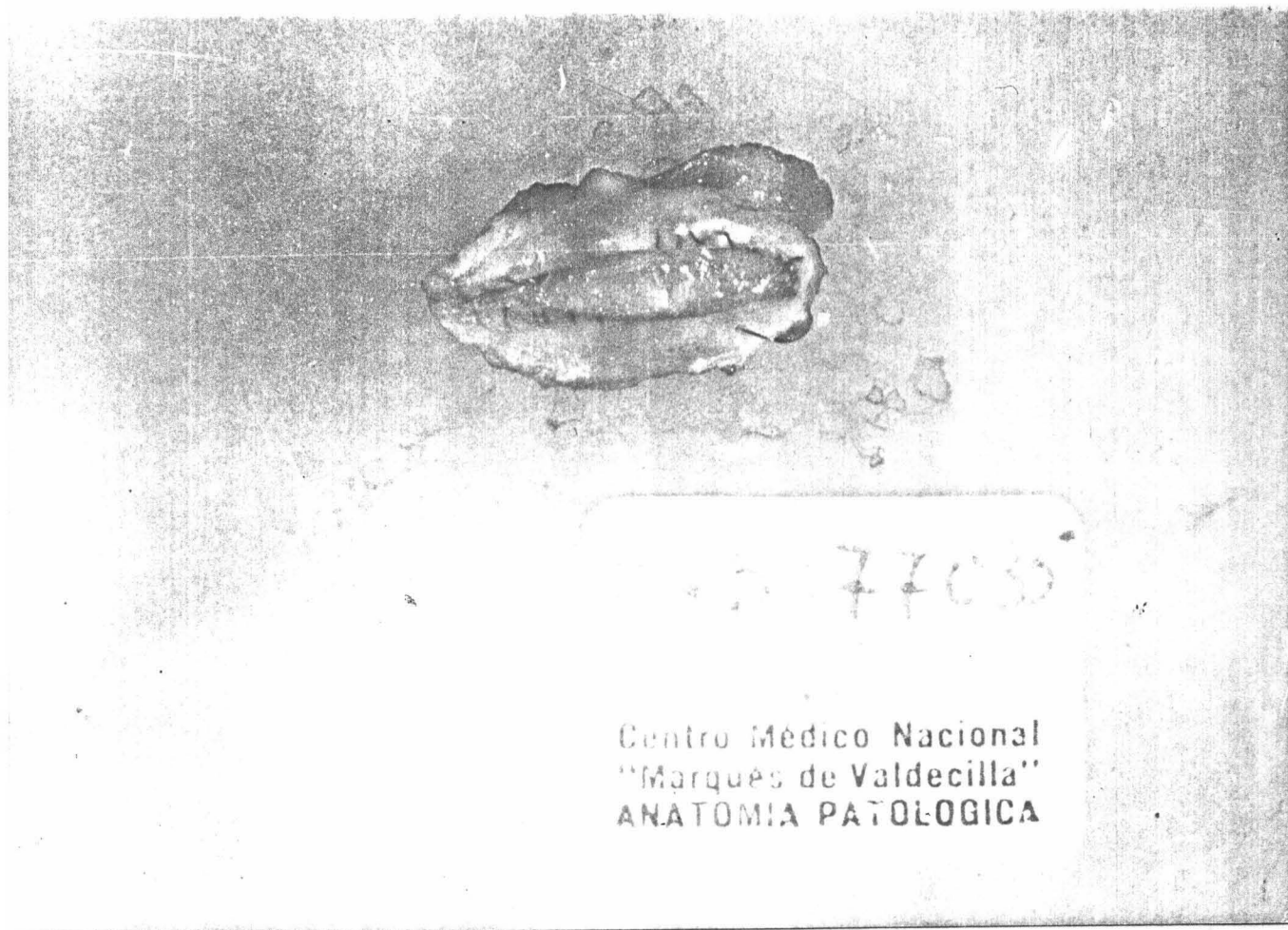


FIGURA 103

Injerto pericárdico en vena femoral a los dos meses y medio de evolución ( Exp. 40 bis ).

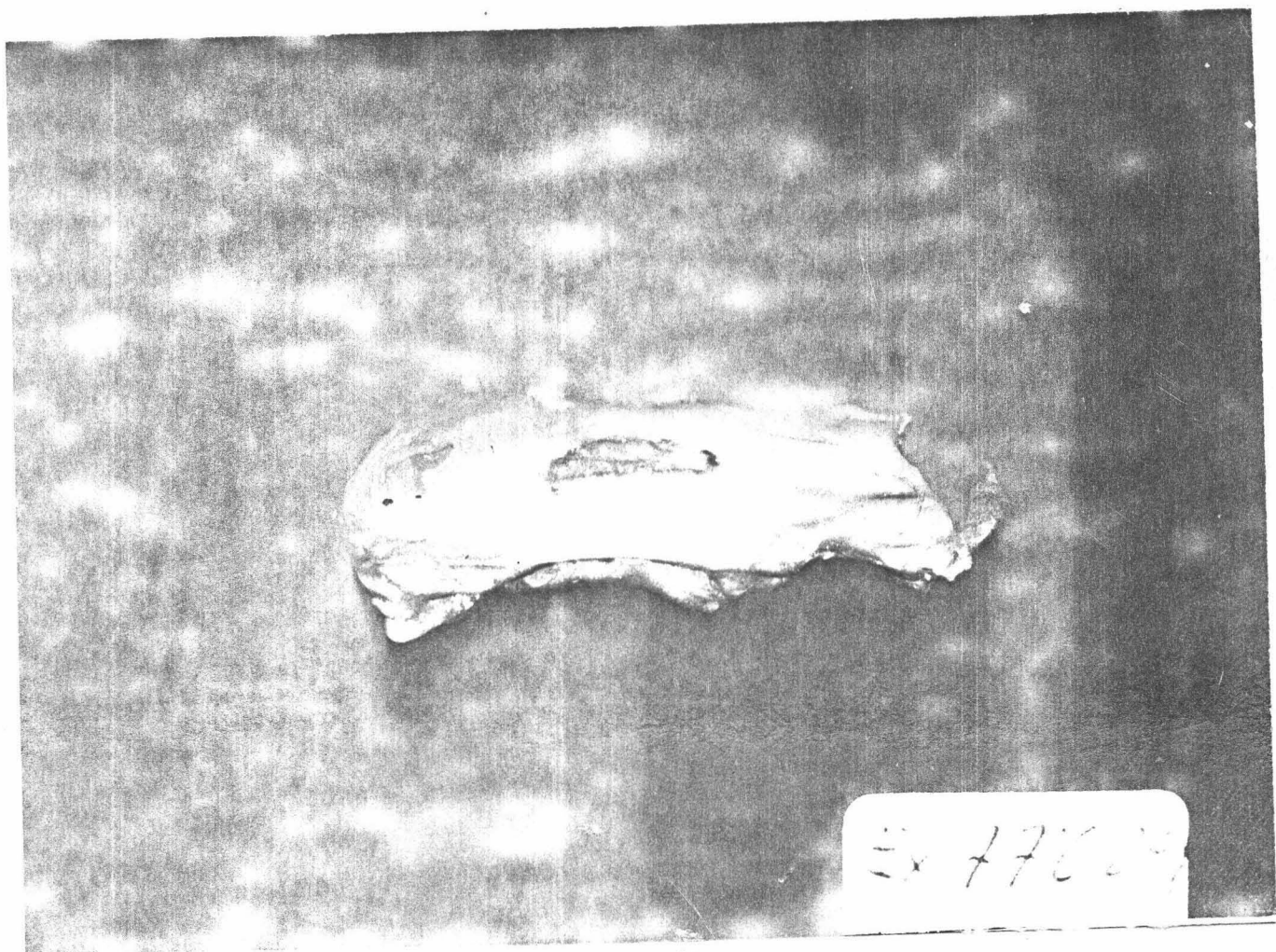


FIGURA 104

Injerto porcino en vena femoral a los 14' meses de evolución ( Exp. 19 ).

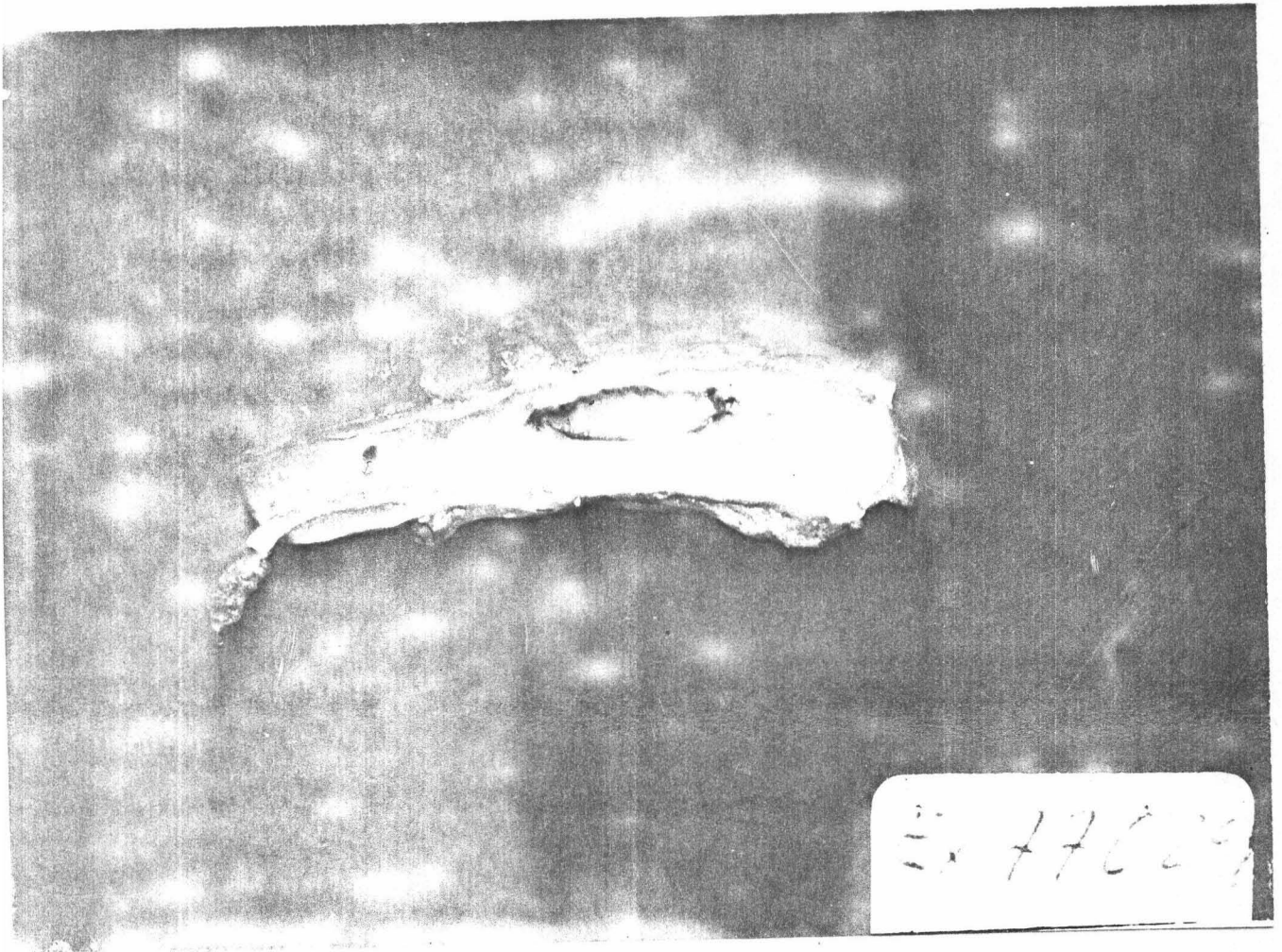
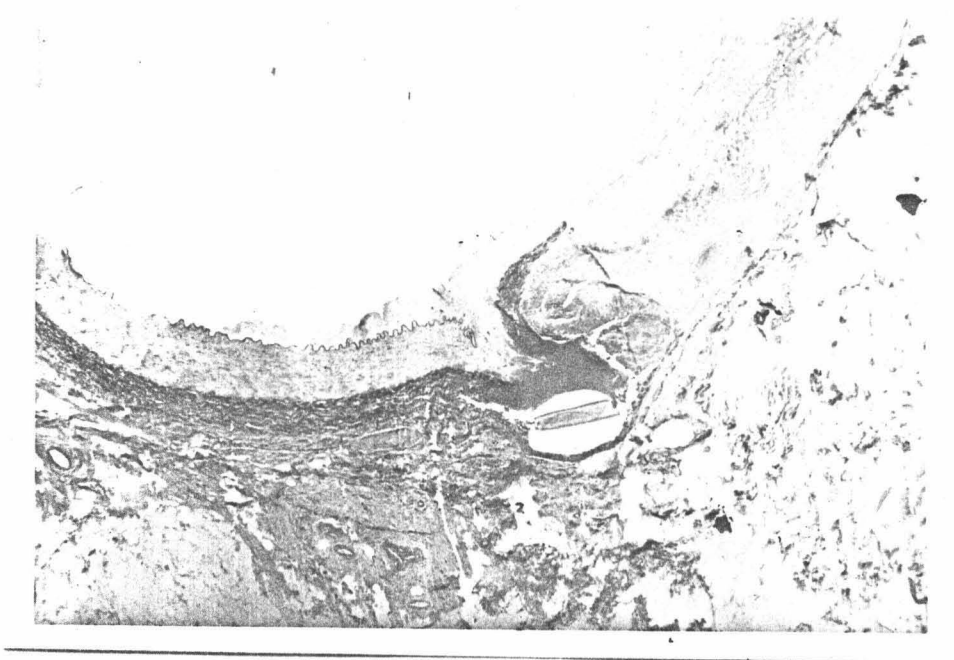


FIGURA 105

Injerto porcino en arteria femoral a los 14 meses de evolución ( Exp. 19 ).





FIGURAS 105 a - b

Histológicamente se comprobó la gruesa capa de neoíntima subyacente al injerto. En la foto inferior se aprecia su continuidad a nivel de la línea de sutura.





FIGURA 106

Injerto porcino en arteria femoral a los dos meses y medio de evolución ( Exp. 28 ).

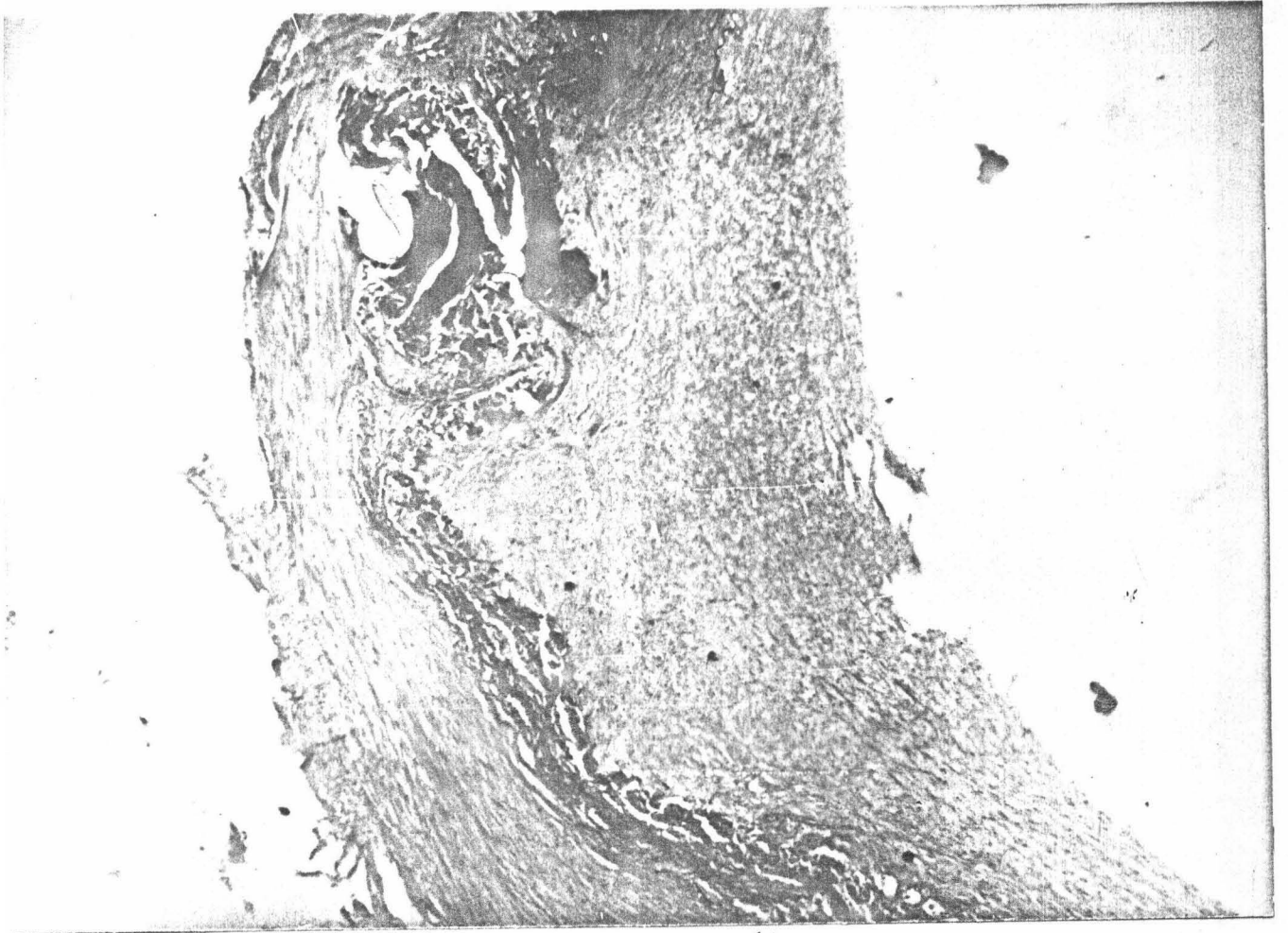


FIGURA 106 a

Detalle de la sutura del injerto en arteria femoral. La capa superior corresponde a la íntima neoformada ( la solución de continuidad observada en ésta, es debida a defecto histológico de tecnificación ).



FIGURA 106 b

Observese como el injerto se recubre por neointima. Subyacente al mismo, existe tejido fibroadiposo vascularizado en continuidad con la adventicia del vaso receptor.



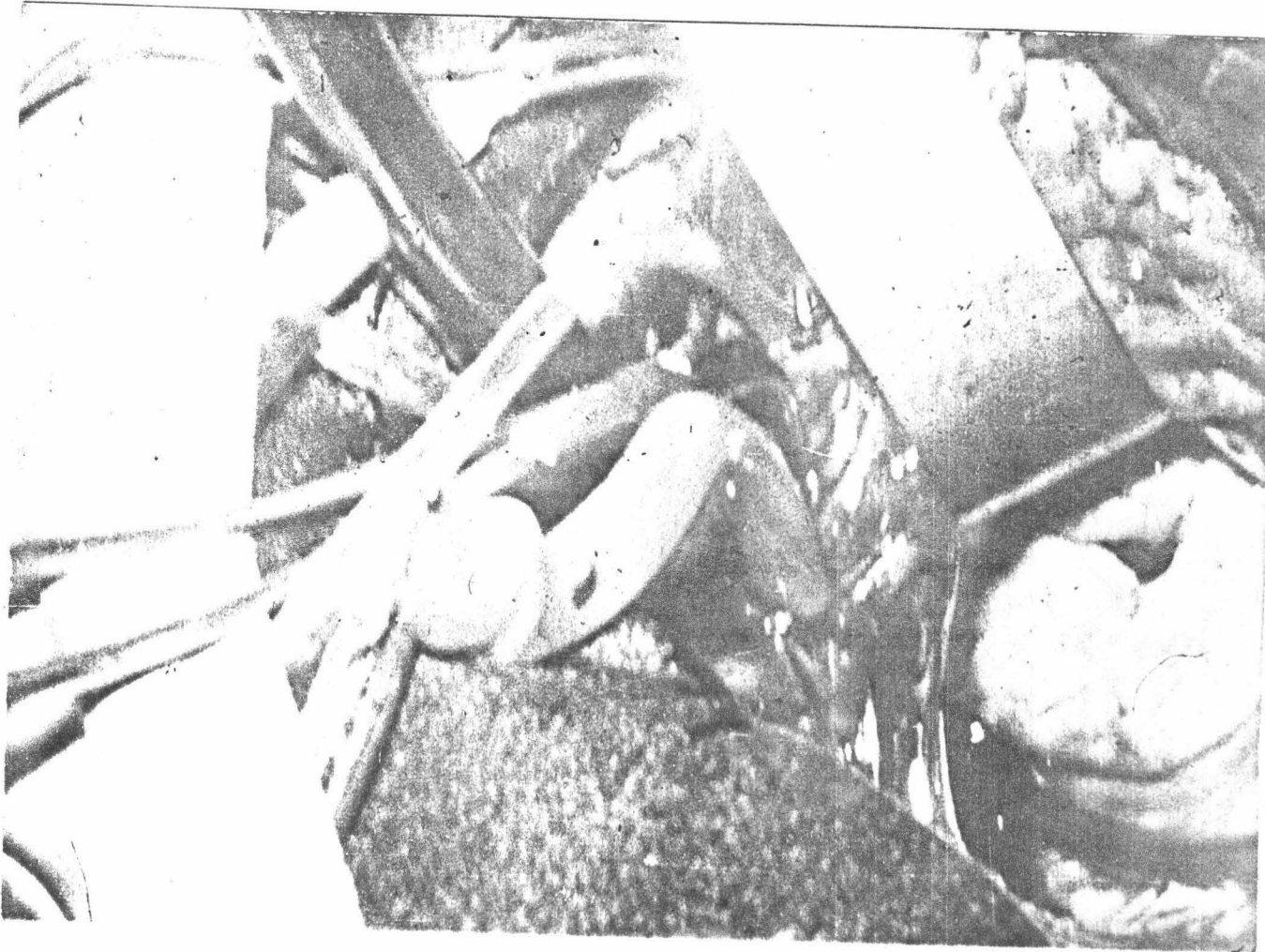


FIGURA 107  
Válvula mitral insuficiente por dilatación anular y re-  
tracción del velo mural.

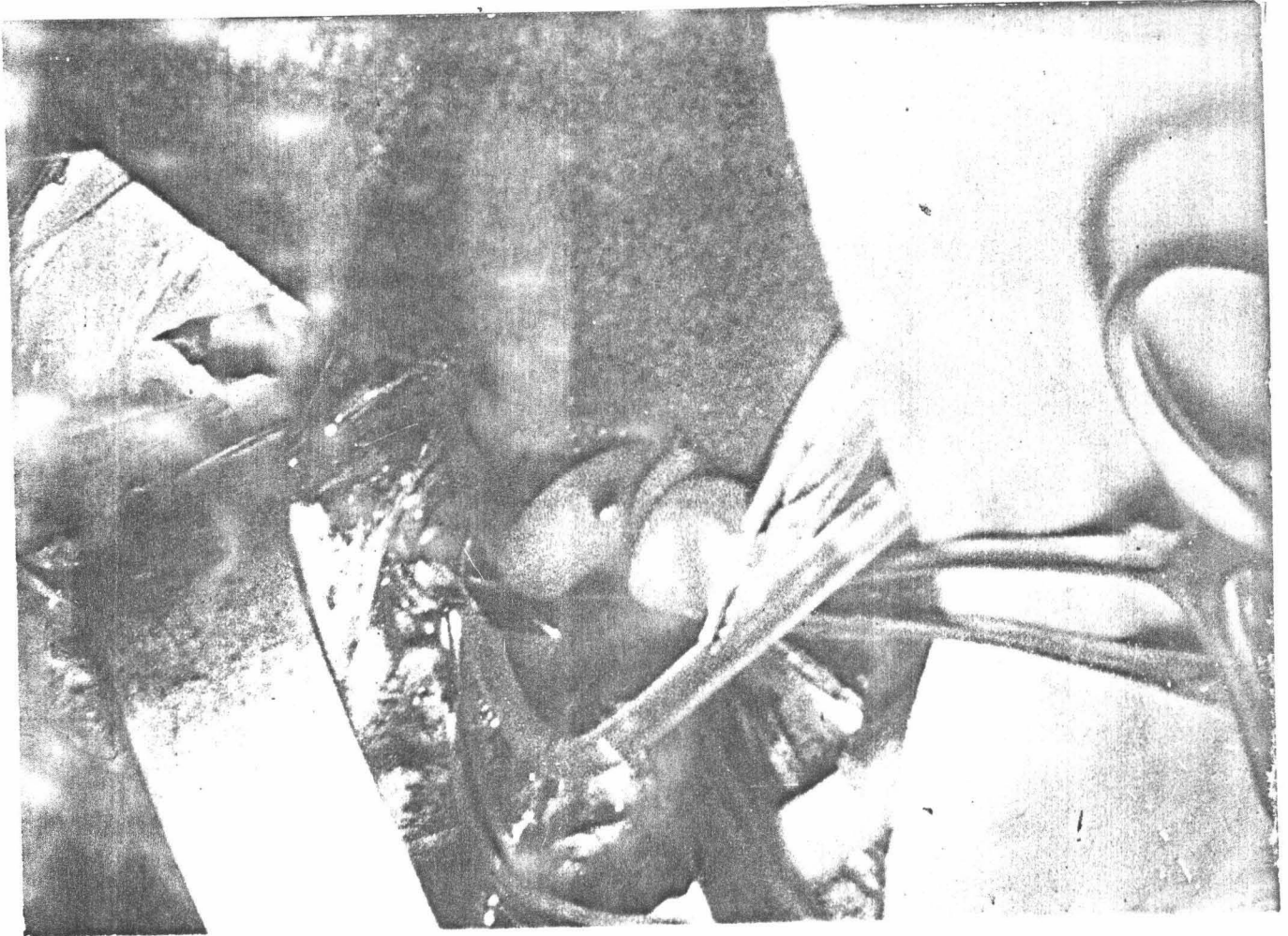


FIGURA 108

Se seccionó el velo mural de forma paralela al anillo valvular.

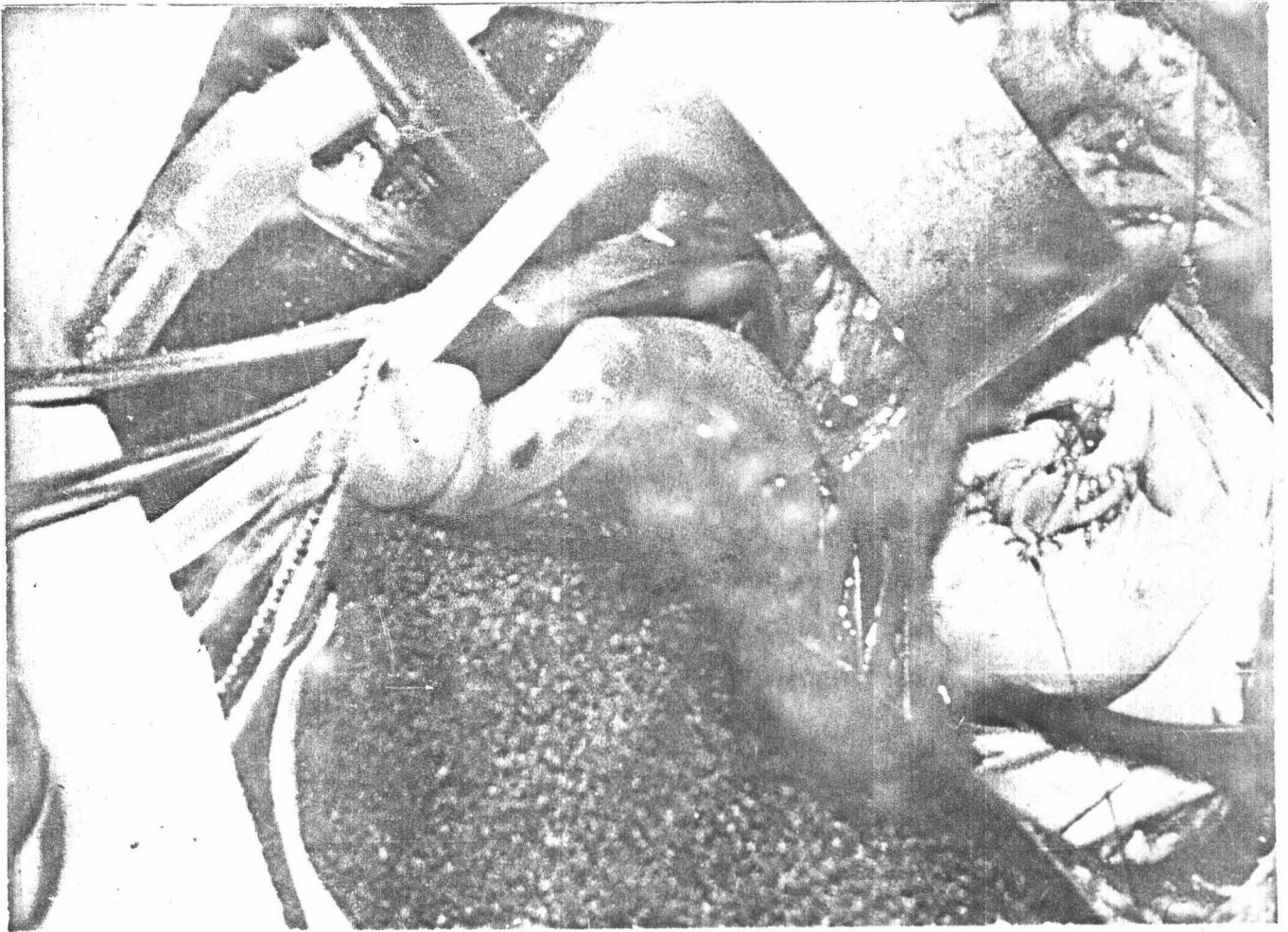


FIGURA 109

Se cerró el defecto con un injerto pericárdico bovino  
de 3 x 1'5 cm.

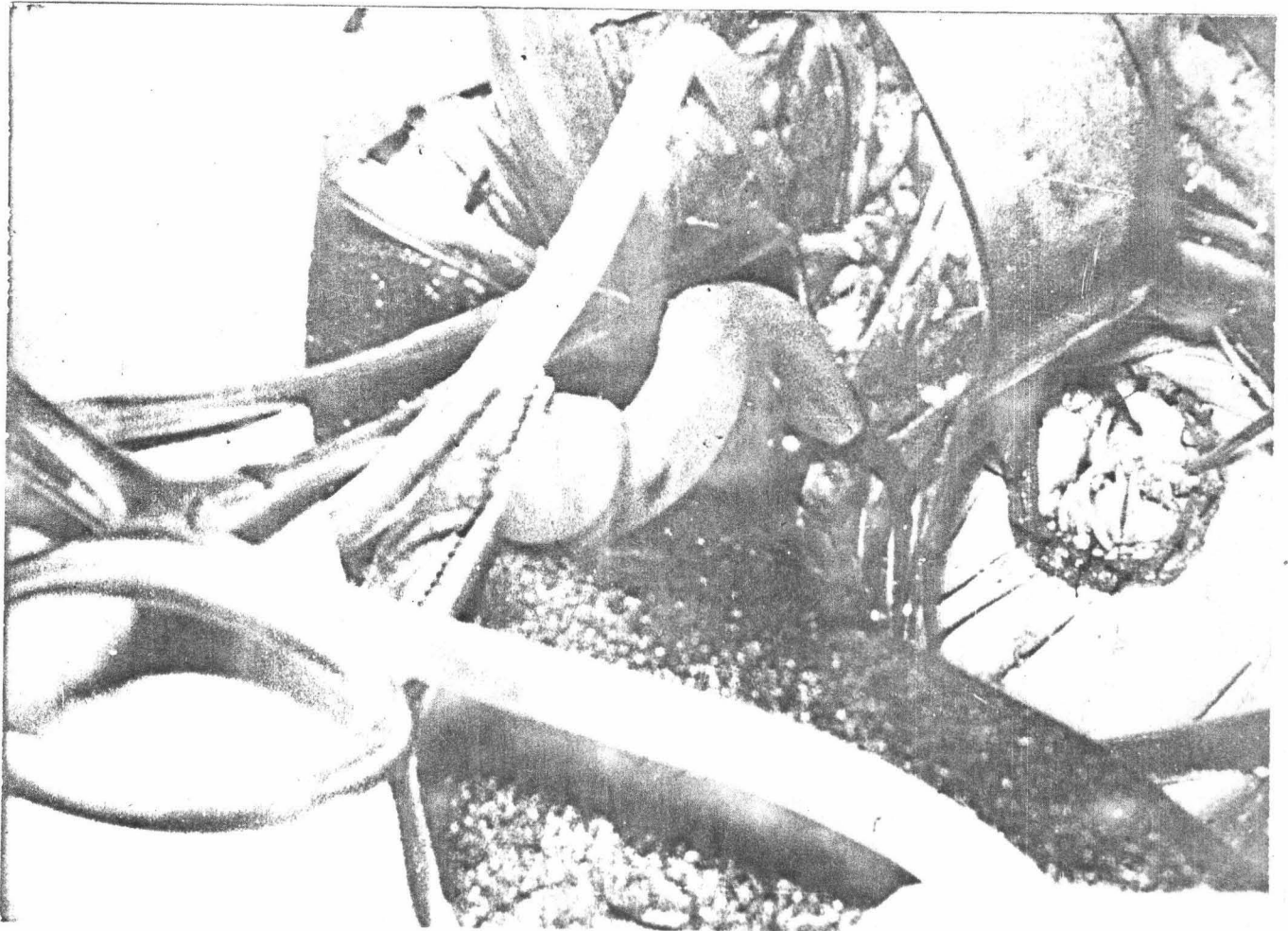


FIGURA 110

A continuación se redujo el anillo valvular patológico mediante una anuloplastia flexible.



FIGURA 111

Angiografía preoperatoria de la enferma, mostrando la insuficiencia mitral masiva y el relleno auricular izquierdo en la primera sístole ventricular.



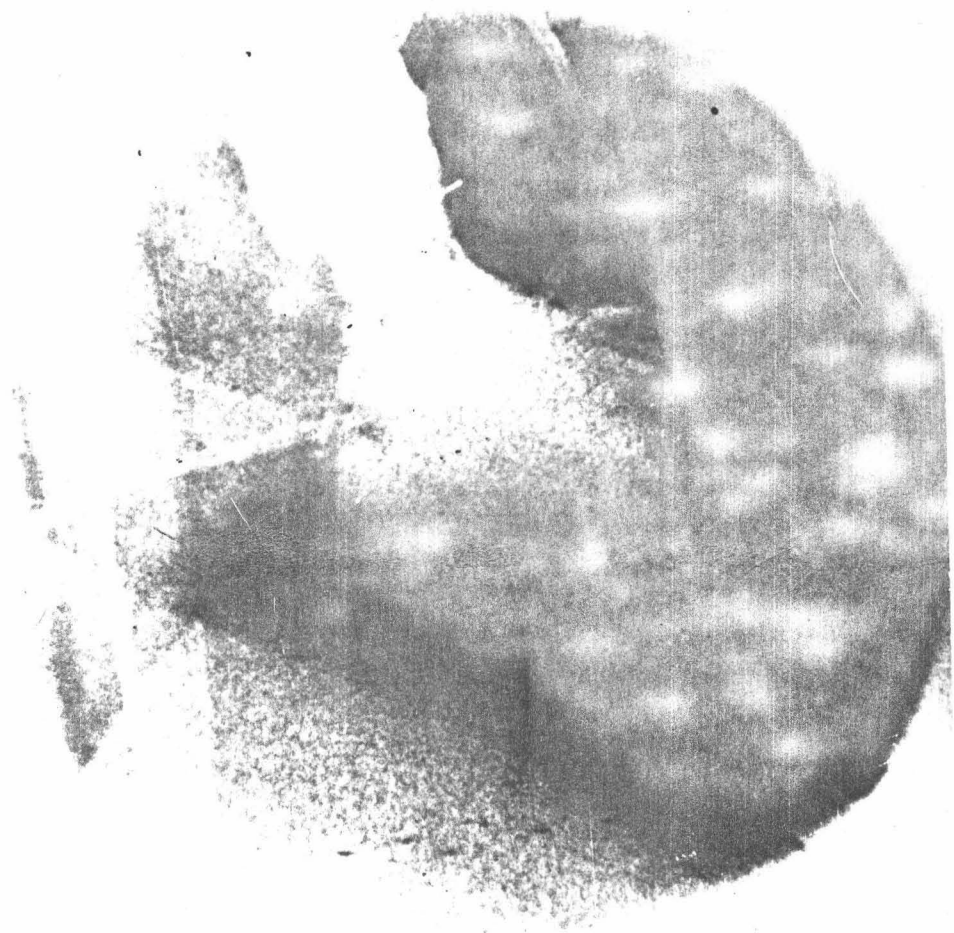


FIGURA 112

Angiografía postoperatoria a los 70 días de evolución.  
Se observa el buen cierre valvular.