

DEPARTAMENTO DE FISIOLÓGÍA

PROGRAMA DE DOCTORADO EN NUTRICIÓN Y CIENCIAS DE LOS ALIMENTOS



# UNIVERSIDAD DE GRANADA

**ESTUDIO DE LA EFICACIA DE UN TRATAMIENTO NO INVASIVO  
CON SEÑALES ELECTROMAGNÉTICAS POR TRANSMISIÓN  
CAPACITIVA Y MONOPOLAR SOBRE LAS COMPLICACIONES  
POSTOPERATORIAS PRECOCES Y LA RECUPERACIÓN DEL  
ESTADO NUTRICIONAL EN PACIENTES QUIRÚRGICOS**

**TESIS DOCTORAL**

**Cristina González Callejas**

**24 de Enero de 2020**

Editor: Universidad de Granada. Tesis Doctorales  
Autor: Cristina González Callejas  
ISBN: 978-84-1306-439-0  
URI: <http://hdl.handle.net/10481/59626>



**ESTUDIO DE LA EFICACIA DE UN TRATAMIENTO NO INVASIVO CON SEÑALES ELECTROMAGNÉTICAS POR TRANSMISIÓN CAPACITIVA Y MONOPOLAR SOBRE LAS COMPLICACIONES POSTOPERATORIAS PRECOCES Y LA RECUPERACIÓN DEL ESTADO NUTRICIONAL EN PACIENTES QUIRÚRGICOS**

**ÍNDICE**

1. ÍNDICES DE TABLAS, FIGURAS Y ABREVIATURAS

1.2 Índice de tablas

1.2 Índice de figuras

1.3 Índice de abreviaturas

2. RESUMEN/ABSTRACT

3. ANTECEDENTES

3.1 El paciente quirúrgico

3.2 El estado nutricional del paciente quirúrgico.

3.3. Etiología de la desnutrición en el paciente quirúrgico

3.3.1 Indicadores antropométricos y de composición corporal del estado nutricional.

3.3.2 Indicadores bioquímicos del estado nutricional

3.3 Calidad de vida del paciente quirúrgico.

3.4. La antropometría y composición corporal como marcadores de desnutrición en el paciente quirúrgico

3.4.1 Compartimentos corporales

3.4.2 La composición corporal como indicador del estado nutricional en el paciente quirúrgico.

3.5 Indicadores bioquímicos del estado nutricional en el paciente quirúrgico.

3.6 Calidad de vida del paciente quirúrgico.

3.7 Hernioplastia y complicaciones postoperatorias.

3.7.1 Hernioplastia

3.7.2 Las complicaciones postquirúrgicas

3.8 El dolor en el paciente postquirúrgico.

3.9 Marcadores bioquímicos en la predicción del dolor.

3.10 Las señales electromagnéticas monopulares y capacitativas en el tratamiento del dolor y complicaciones postoperatorias.

#### 4 OBJETIVOS

#### 5 MATERIAL Y MÉTODOS

5.1 Descripción del estudio

5.2 Descripción de la técnica anestésica y quirúrgica

5.3 Variables objeto del estudio

5.3.1 Cuestionario sociodemográfico

5.3.2 Cuestionario de calidad de vida SF-12

5.3.3 Cuestionario de Dolor Neuropático (DN4)

5.3.4 Cuestionario breve del dolor (BPI)

5.3.5 Antropometría

5.3.6 Bioimpedancia

5.3.7 Encuesta recordatorio de 24h sobre consumo de alimentos

5.3.8 Encuesta de frecuencia de consumo de alimentos

5.3.9 Toma de muestra de sangre

5.3.10 Determinación de pruebas hematológicas y bioquímicas

de sujetos

5.3.11 Análisis estadístico

#### 6 RESULTADOS Y DISCUSIÓN

6.1 Características sociodemográficas y clínicas de la muestra de estudio

6.2 Antropometría y composición corporal

6.3 Resultados relativos a la valoración del estado nutricional del paciente quirúrgico

6.4 Calidad de vida del paciente quirúrgico

6.5 Hernioplastia y complicaciones postoperatorias

6.6 El dolor en el paciente postquirúrgico

6.7 Marcadores bioquímicos en la predicción del dolor

6.8 Las señales electromagnéticas monopulares y capacitativas en el tratamiento del dolor y complicaciones postoperatorias.

7 Análisis exploratorio adicional: Influencia de distintos cierres quirúrgicos sobre marcadores quirúrgicos, hematológicos y bioquímicos de daño tisular

8 CONCLUSIONES

9 BIBLIOGRAFÍA

10 AGRADECIMIENTOS

11 CV

12 ANEXOS

Anexo I. Informe del Comité de Ética

Anexo II. Consentimiento informado para la intervención

Anexo III. Consentimiento informado del estudio

Anexo IV. Diario del dolor

Anexo V. Escala Visual Analógica

Anexo VI. Hoja de recogida de datos

Anexo VII. Cuestionario sociodemográfico

Anexo VIII. Cuestionario de calidad de vida SF-12

Anexo IX. Cuestionario del dolor neuropático DN4

Anexo X. Cuestionario Breve de Dolor CBD

Anexo XI. Encuesta recordatorio de 24h sobre consumo de alimentos.

Anexo XII. Encuesta de frecuencia de consumo de alimentos.



# **ÍNDICES DE TABLAS, FIGURAS Y ABREVIATURAS**





## 1.1 Índice de Tablas

Tabla 1. Grados de desnutrición en función del índice de excreción de creatitina.

Tabla 2. Valores de referencia de los distintos marcadores séricos con importancia para la valoración del estado nutricional del paciente quirúrgico.

Tabla 3. Clasificación de las complicaciones quirúrgicas de Calvien modificada.

Tabla 4. Complicaciones relacionadas con el dolor postoperatorio.

Tabla 5. Características sociodemográficas y clínicas de los participantes.

Tabla 6. División de la muestra en porcentajes según su ocupación laboral.

Tabla 7. Situación laboral de la población de estudio.

Tabla 8. Edad y valores antropométricos medios de la muestra de estudio.

Tabla 9. Composición corporal de la muestra de estudio

Tabla 10. Ingesta de energía, macro y micronutrientes de los sujetos de estudio y su porcentaje respecto a las Ingestas Recomendadas para la población española.

Tabla 11. Recomendaciones dietéticas para la pirámide por hábitos nutricionales alimentarios mediterráneos de la población de estudio.

Tabla 12. Porcentaje de participantes que cumplen los objetivos nutricionales intermedios.

Tabla 13. Porcentaje de participantes que cumplen los objetivos nutricionales finales.

Tabla 14. Calidad de vida del paciente quirúrgico.

Tabla 15. Dolor postquirúrgico estimado mediante distintas escalas percibido por los pacientes del estudio.

Tabla 16. Regresión lineal analizando la asociación del índice de masa corporal y otros posibles factores potenciales con el dolor postoperatorio.

Tabla 17. Estadísticas de regresión logística binaria que prueban la capacidad predictiva del umbral de lactato deshidrogenasa derivado del análisis de la curva de características operativas del receptor para detectar la presencia / ausencia de dolor posoperatorio mayor

Tabla 18. Cambios en la escala visual analógica por grupos tras la aplicación de ondas electromagnéticas

Tabla 19. Características basales de los participantes del estudio por tipo de cierre quirúrgico empleado

Tabla 20. Diferencias de cambio postoperatorio en el hemograma y los marcadores bioquímicos en suero según el tipo de cierre quirúrgico empleado.

## **1.2 Índice de figuras**

Figura 1. Respuesta metabólica a la agresión quirúrgica.

Figura 2. Utilización de energía después de traumatismos.

Figura 3. Valores de referencia de la Organización Mundial de la Salud para la clasificación de los distintos grados de obesidad

Figura 4. Transducción del dolor hacia astas dorsales espinales.

Figura 5. Transmisión del dolor

Figura 6. Consecuencias del infratratamiento del dolor postoperatorio.

Figura 7. Espectro de las radiaciones electromagnéticas y sus características.

Figura 8. Esquema un sistema dieléctrico.

Figura 9. Bioimpedanciometro empleado (Tanina MC-980MA).

Figura 10. Dispositivo de señales electromagnéticas monopolares y capacitativas empleado.

Figura 11. Metodología de aplicación del dispositivo.

Figura 12. Pirámide de la Dieta Mediterránea: un estilo de vida actual.

Figura 13. Evolución en la reducción del dolor por sesión.

## 1.2 Índice de abreviaturas

**ADP:** difosfato de adenosina

**AGMS:** ácidos grasos monoinsaturados

**AGPS:** ácidos grasos polinsaturados

**AGS:** ácidos grasos saturados

**ALT:** alanina transaminasa

**AMP:** amino metil propanolol

**ASA:** American Society of Anesthesiology

**AST:** aspartato aminotransferasa

**ATP:** trifosfato de adenosina

**BMR:** tasa metabólica basal

**BPI:** cuestionario breve de dolor

**Ca:** calcio

**CGRP:** péptido relacionado con el gen de la calcitonina

**CK:** creatina kinasa

**CMA:** cirugía mayor ambulatoria

**CVRS:** calidad de vida relacionada con la salud

**DE:** desviación estándar

**EDC-R:** escala de caras revisada

**EVA:** escala visual analógica

**H:** hidrógeno

**HK:** hexocinasa

**HTA:** hipertensión arterial

**IEC:** índice de excreción de creatinina

**IMC:** índice de masa corporal

**K:** potasio

**Khz:** kilohertzios

**LDH:** lactato deshidrogenasa

**MCH:** Hemoglobina corpuscular media

**MCHC:** concentración de hemoglobina corpuscular media

**MCV:** Volumen corpuscular medio

**MDH:** malato deshidrogenasa

**MHz:** megaherzios

**MMWs:** aplicación transcutánea de ondas electromagnéticas

**NA:** sodio

**NADP:** niotinamida adenina dinucleótido fosfato

**OEDCM:** ondas electromagnéticas capacitativas monopolares

**OMS:** Organización Mundial de la Salud

**p-NF:** p-nitrofenol

**p-NFF:** p- nitrofenilfosfato

**PCR:** proteína C reactiva

**PSG:** prostaglandinas

**PT:** proteínas totales

**R:** resistencia

**SP:** sustancia P

**TNF-  $\alpha$ :** factor de necrosis tumoral alfa

**VAS:** visual analogue scale

**VAT:** tejido adiposo visceral

**WHOQOL:** World Health Organization Quality of Life Assessment

**Xc:** reactancia



## **RESUMEN/ABSTRACT**





## 1. RESUMEN/ABSTRACT

El principal objetivo de la presente Tesis Doctoral fue valorar los efectos sobre el dolor posquirúrgico y otras complicaciones quirúrgicas, de un tratamiento no invasivo con señales electromagnéticas por transmisión capacitiva y monopolar en una muestra de 90 pacientes de la provincia de Granada sometidos a una hernioplastia. También se exploró la asociación de diversos marcadores de estado nutricional (composición corporal, calidad de la dieta y marcadores bioquímicos) con el dolor posquirúrgico. Por último, un objetivo exploratorio adicional fue valorar la influencia del empleo de distintos cierres quirúrgicos sobre marcadores quirúrgicos, hematológicos y bioquímicos de daño tisular (en una muestra de 100 pacientes adicionales).

Para ello se ha realizado un estudio prospectivo sobre pacientes intervenidos de hernia inguinal en el Servicio de Cirugía General y Aparato Digestivo del Hospital Universitario San Cecilio de Granada. Tras la intervención quirúrgica, el grupo experimental, formado por 45 pacientes, se trató con una sesión diaria del tratamiento experimental, durante cinco días consecutivos. En ambos grupos se registraron datos sociodemográficos y clínicos y se registró la calidad de la dieta previa a la cirugía mediante un cuestionario de frecuencia de consumo de alimentos y cuestionario recordatorio de 24 horas. Antes y tras la aplicación del dispositivo, se analizó la composición corporal por bioimpedancia, se valoró la calidad de vida mediante el Cuestionario General de Salud de 12 items (SF-12) y el dolor posquirúrgico mediante una escala visual analógica (EVA). Además, diariamente se valoró la existencia de edema o hematoma a nivel de la herida quirúrgica y se recogió cualquier fenómeno adverso que reportara el paciente. Se llevaron a cabo tres determinaciones sanguíneas: una previa a la intervención quirúrgica, otra 8 horas tras la cirugía y otra al finalizar el periodo experimental.

Los principales hallazgos derivados de la presente Tesis Doctoral concluyen que: i) Tras la hernioplastia, la calidad de vida del paciente mejora ligeramente en el componente físico y empeora en el mental, aunque estos

pacientes parten de niveles muy bajos de calidad de vida relacionada con la salud;

- ii)El dolor postoperatorio tras la aplicación de la terapia con ondas electromagnéticas mejora de forma significativa en las tres primeras sesiones;
- iii)Los efectos de dicha terapia sobre el edema y resto de complicaciones posquirúrgicas son equiparables al tratamiento tradicional, por lo que no se observan mejoras significativas, ni efectos secundarios tras la aplicación del dispositivo;
- iv)Al contrario de lo que ocurre en otras poblaciones, no hemos confirmado una asociación entre el IMC y el dolor posquirúrgico;
- v)De los marcadores bioquímicos estudiados, las concentraciones de LDH se asocian muy claramente con el dolor posquirúrgico y podrían tener un alto poder predictivo. De hecho, valores de LDH superiores a 203 mg/dL se asocian con 3 veces mayor riesgo relativo de mayor dolor posquirúrgico;
- vi)El cierre quirúrgico *Israelson*, en comparación con el *Monoblock*, mejora muchos de los marcadores bioquímicos y hematológicos de dolor y daño tisular estudiados.

## ABSTRACT

The main objective of this Doctoral Thesis was to assess the effects on postoperative pain and other surgical complications of a non-invasive treatment based on electromagnetic signals by capacitive and monopolar transmission in a sample of 90 patients from Granada undergoing hernioplasty. The association of various nutritional status markers (i.e. body composition, diet quality and biochemical markers) with post-surgical pain was also explored. Finally, an additional exploratory aim was to assess the influence of different surgical closures (i.e. *Monoblock* versus *Israelson*) on hematological and biochemical markers of tissue damage.

A prospective study has been carried out on patients undergoing hernioplasty at the Department of General Surgery and Digestive Diseases of the San Cecilio University Hospital. After the surgical intervention, the experimental group, consisting on 45 patients, was treated with a daily session of the experimental treatment, for five consecutive days. In both groups, sociodemographic and clinical data were recorded and the quality of the diet prior to surgery was recorded using a food frequency questionnaire. Before and after the application of the device, the body composition was analyzed by bioimpedance, the quality of life was assessed using the 12-item General Health Questionnaire (SF-12) and the post-surgical pain using an analogic visual scale (VAS). In addition, the existence of edema or hematoma at the level of the surgical wound was assessed daily, and any adverse phenomena reported by the patient were collected. Three blood determinations were carried out: one prior to surgery, 8 hours after surgery, and at the end of the experimental period.

The main findings derived from this Doctoral Thesis conclude that: i) After hernioplasty, the patient's quality of life improves slightly in the physical components and worsens in the mental components, although these patients show very low levels of health-related quality of life; ii) Postoperative pain after the application of electromagnetic wave therapy improves significantly in the first

three sessions remaining constant after the fourth in the experimental and control group (low pain); iii) The effects of such therapy on edema and other postoperative complications are comparable to the traditional treatment, so there are no significant improvements or side effects to highlight after the application of the device; iv) Contrary to other populations and what we expected, we have not confirmed an association between BMI and post-surgical pain; v) From the serum biochemical markers studied, LDH concentrations are highly associated with postsurgical pain and could be employed as a predictive tool. In fact, LDH values greater than 203 mg/dL are associated with 3 times higher odd risk of high postsurgical pain; vi) The *Israelson* surgical closure, compared to *Monoblock* closure, improves many of the biochemical and hematological pain and tissue damage-related markers studied.

## **ANTECEDENTES**



### **3. ANTECEDENTES**

#### **3.1 El paciente quirúrgico**

El paciente quirúrgico es aquel que va a someterse, está siendo sometido o ha sido sometido a una intervención quirúrgica. Desde el punto de vista clínico, son pacientes diagnosticados de una patología susceptible de tratamiento quirúrgico, con resolución del proceso. Sin embargo, la cirugía no es un procedimiento exento de complicaciones como consecuencia de la agresión sobre los distintos sistemas. Esto origina un coste tanto psicológico como social y laboral.

El diccionario de la Real Academia de la Lengua Española define cirugía como la especialidad médica que tiene por objeto curar operando la parte afectada del cuerpo.

En relación con la actividad quirúrgica, en 2016 se realizaron un total de 5.160.704 intervenciones, de las cuales 960.154 se realizaron en la especialidad de Cirugía General y Aparato Digestivo según datos del Ministerio de Sanidad y consumo y Bienestar social. El 30,9 % del total se realizaron en centros privados. Más de un millón se realizaron en régimen de cirugía mayor ambulatoria (CMA).

En España se realizaron 70.321 intervenciones de hernia inguinal, de las cuales, el 54,5% fueron en régimen de CMA.

El coste medio de una intervención quirúrgica varía desde los 60.000 euros de un trasplante hepático, hasta los 500 euros de una cirugía menor. El coste medio de una hernia inguinal es de 2.287 euros, según el Instituto Nacional de Estadística.

#### **3.2 El estado nutricional del paciente quirúrgico**

El estado nutricional es el equilibrio entre la ingesta de nutrientes y las necesidades de los mismos. Cuando el consumo de nutrientes es adecuado para cubrir las necesidades diarias del organismo, la persona presenta un estado nutricional óptimo, lo que ayuda a proteger al organismo frente a la enfermedad.

Actualmente se sabe que la respuesta a la agresión quirúrgica se caracteriza por la activación del sistema nervioso simpático junto con la liberación



de hormonas catabólicas y algunas citoquinas inflamatorias, que desencadenan el desarrollo de importantes cambios metabólicos y de la composición corporal. Esta respuesta es proporcional al grado de agresión quirúrgica.

Los principales cambios metabólicos asociados a la agresión quirúrgica son:

- Aumento del gasto energético
- Hipermetabolismo proteico con elevada excreción urinaria de nitrógeno
- Hiperglucemia con hiperinsulinemia
- Movilización de ácidos grasos y triglicéridos
- Retención de agua y sodio
- Pérdidas urinarias de Zn, Mg, P y K

Aumentan las evidencias que demuestran que la aplicación de una serie de medidas y estrategias perioperatorias puede reducir esta respuesta metabólica a la agresión quirúrgica. Entre estas medidas se encuentra el control óptimo del dolor.

El paciente debe someterse a la operación quirúrgica en las mejores condiciones posibles. Entre las estrategias nutricionales se incluye la valoración del estado nutricional. La valoración nutricional es un componente fundamental en la evaluación preoperatoria del paciente quirúrgico.

La valoración del estado nutricional en el paciente quirúrgico es importante al menos por tres razones: la primera porque no siempre es evidente el diagnóstico de un estado de desnutrición (por ejemplo, confusión entre aumento de peso por edemas y por adecuado estado nutricional), segundo, porque es importante saber en qué grado de desnutrición se encuentra el paciente y, tercero, para determinar la necesidad de nutrición artificial y la eficacia de esta.

La valoración nutricional se realiza a partir de la exploración física, medidas antropométricas, datos analíticos y antecedentes nutricionales o dietéticos.

La valoración de la ingesta dietética reviste una gran importancia para la mejora de la salud pública (Fialkowski et al. 2010). Los antecedentes dietéticos son la vía más adecuada de obtener información sobre la ingesta dietética cuyos datos pueden realizarse con datos retrospectivos de la ingesta como el recordatorio de 24 horas o el cuestionario de frecuencia de consumo de alimentos (FFQ).

El cuestionario de frecuencia de consumo de alimentos, representa una revisión retrospectiva de la frecuencia de la ingesta, es decir, alimentos consumidos cada día, semana o mes. Con el fin de facilitar la evaluación, los alimentos se agrupan en categorías con nutrientes comunes.

En el método del recordatorio de 24 horas, el paciente ha de recordar los alimentos y las cantidades consumidas durante las últimas 24 horas. Los inconvenientes de este método son: 1) la incapacidad para recordar los tipos y cantidades de alimentos ingeridos con precisión, 2) la dificultad para determinar si el día correspondiente al recordatorio representa la ingesta típica del individuo y 3) la tendencia a la exageración de las ingestas bajas y la infranotificación de las elevadas.

El uso simultáneo de los cuestionarios de frecuencia de consumo de alimentos y recordatorio de 24 horas potencia la precisión de las estimaciones de la ingesta.

### **3.3. Etiología de la desnutrición en el paciente quirúrgico**

La desnutrición, considerada como un problema endémico en los países subdesarrollados, ha ido en aumento en el ámbito hospitalario de forma paralela al avance tecnológico de la medicina en los últimos decenios. Estos avances han provocado un aumento de la supervivencia en enfermos crónicos y neoplásicos, así como un incremento de pacientes candidatos a un procedimiento quirúrgico. Todo ello ha contribuido a que la hospitalización sea una de las principales causas de malnutrición en los países industrializados (Curtis et al. 2017; Leiva Badosa et al. 2017).

La desnutrición hospitalaria se identificó hace más de 30 años, aunque continúa constituyendo un problema en la actualidad. Los sujetos desnutridos presentan un aumento de la morbimortalidad y unas estancias hospitalarias más prolongadas.

Las causas de desnutrición pueden achacarse al proceso patológico en si (anorexia, malabsorción, maladigestión, catabolismo aumentado, etc.), iatrogenia inducida por los diferentes métodos diagnósticos y terapéuticos y otras derivadas de la falta de consideración que generalmente se tiene sobre la influencia del estado de desnutrición sobre las complicaciones y la supervivencia final( Ignacio De Ulíbarri 2003;Curtis et al. 2017;Leiva Badosa et al. 2017).

Aunque la morbilidad quirúrgica se correlaciona más con la gravedad de la enfermedad primaria y el tipo de operación realizada, la malnutrición también puede contribuir a la gravedad de las complicaciones. Un paciente bien nutrido suele tolerar mejor las cirugías que pacientes con desnutrición grave. La malnutrición se asocia con una alta incidencia de complicaciones operatorias, morbilidad y muerte. La desnutrición afecta de forma negativa a la evolución del proceso quirúrgico y se asocia con una disminución de la capacidad funcional y deterioro de la función inmunitaria. En definitiva, suficientes evidencias confirman que la desnutrición en el paciente quirúrgico es un factor de riesgo independiente para el desarrollo de complicaciones posquirúrgicas.

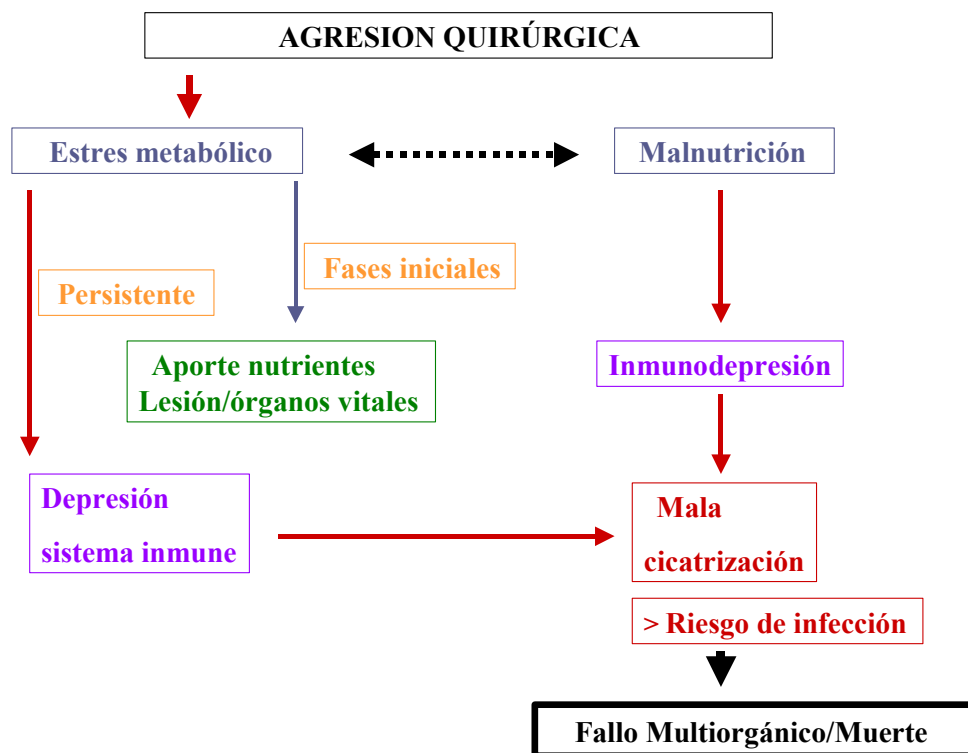
Existe una elevada incidencia de desnutrición en los pacientes quirúrgicos. Diferentes estudios han dejado evidencia de la asociación entre desnutrición preoperatoria y mayor número de complicaciones postoperatorias, estancias hospitalarias más prolongadas, incremento del gasto hospitalario y una mortalidad más elevada (Weimann et al. 2017).

Los tres problemas nutricionales del paciente quirúrgico son: la malnutrición previa a la cirugía, la malnutrición por ayuno o semiayuno pre- y postoperatorio prolongado y las alteraciones metabólicas que presenta el paciente quirúrgico (Minchot et al. 2017).

A pesar de que actualmente nadie pone en duda la eficacia de la nutrición artificial para aumentar tanto la cantidad como la calidad de vida de nuestros pacientes, la tasa de desnutrición en los hospitales españoles ronda el 10-60%, siendo un 10% de carácter grave (Leiva Badosa et al. 2017; Curtis et al. 2017).

### 3.3.1 Desnutrición proteico calórica asociada al estrés

Es la desnutrición que se produce cuando los requerimientos proteico-calóricos del paciente se incrementan como consecuencia de una agresión al organismo (infecciones graves, cirugía, quemaduras, etc.) no siendo estos requerimientos compensados adecuadamente (Rodríguez Navarro et al. 2012; García Peris, Bretón Lesmes, and de la Cuerda Compes 1994).

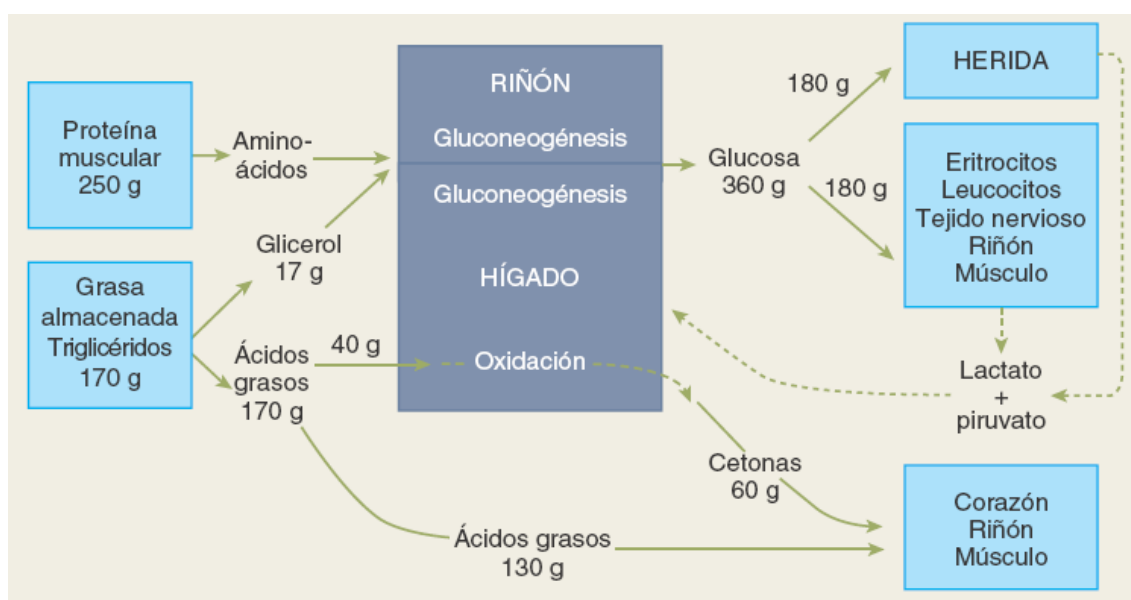


**Figura 1.** Respuesta metabólica a la agresión quirúrgica (Adaptado de Minchot et al. 2017).

Se desencadena entonces la respuesta endocrino-metabólica a la agresión, en la que podemos observar:

### a) Hipermetabolismo

El metabolismo se encuentra acelerado, caracterizándose por un aumento en la reproducción y consumo de substrato energético, aumento del gasto cardíaco, intercambio gaseoso, temperatura y gasto energético basal (Hasenboehler et al. 2006; Kopp Lugli et al. 2019).



**Figura 2.** Utilización de energía después de traumatismos (Brunicardi, Andersen, and Billiar 2018)

El aumento del gasto energético, puesto de manifiesto tanto por métodos de calorimetría directa como indirecta, guarda relación con el grado de lesión y puede oscilar entre un 15-20% para intervenciones programadas de cirugía (Moore n.d.; Savino, Patricia Patiño 2016).

*Hidratos de carbono:* durante el estado de estrés existe un flujo aumentado de glucosa, con valores persistentemente aumentados en sangre. Este estado se debe fundamentalmente a dos hechos: primero, a la acción neoglucogénica inducida por las llamadas hormonas contrarreguladoras (corticoides, catecolaminas y glucagón) y, en segundo lugar, por la acción antagónica que estas hormonas, sobre todo las catecolaminas, ejercen sobre la insulina a nivel del receptor celular (Savino, Patricia Patiño 2016; Kopp Lugli et al. 2019).

*Proteínas:* en pacientes lesionados o infectados se ha demostrado un aumento en el catabolismo proteico, puesto de manifiesto por un incremento en las pérdidas urinarias de nitrógeno que, en la clínica, puede evidenciarse por la presencia de un balance nitrogenado negativo (Savino, Patricia Patiño 2016; Kopp Lugli et al. 2019).

*Lípidos:* el metabolismo lipídico se caracteriza por un aumento en la oxidación y movilización de ácidos grasos con una disminución relativa de su aclaramiento (Moore n.d.; Savino, Patricia Patiño 2016).

### ***b) Respuesta inflamatoria a la agresión***

Además del estado hipermetabólico agudo, la cascada inflamatoria sistémica se inicia como consecuencia de la agresión, liberándose citocinas proinflamatorias y la activación del sistema de complemento (Hasenboehler et al. 2006)

Como consecuencia de esta activación, se generan mediadores proteicos, algunos con actividad quimiotáctica sobre polimorfonucleares y monocitos. Estas células producen enzimas proteolíticas y radicales libres del oxígeno, activan mastocitos con liberación de histamina y liberan un conjunto de mediadores que desencadenan esa reacción inflamatoria sistémica (Hasenboehler et al. 2006).

En este contexto la proteína C reactiva (PCR), proteína inflamatoria reactante de fase aguda, es sintetizada en los hepatocitos en respuesta a las citocinas que son liberadas (Asegaonkar et al. 2015).

Tras el estímulo inflamatorio, la síntesis de PCR es muy rápida, con niveles elevados a las seis horas y llegando a su máximo 48 horas. Su vida media es de 19 horas por lo que la concentración plasmática está en relación a su síntesis y al grado de lesión que la produce. Al desaparecer el estímulo se produce un descenso de su niveles plasmáticos rápidamente (Pepys and Hirschfield 2003) .

La PCR tiene varias propiedades que incluyen su poder antibacteriano, regulación positiva de la producción de citocinas proinflamatorias, una

disminución en el desarrollo de enfermedades autoinmunes, estimulación de la reparación tisular, regeneración de una variedad de tejidos y formación de células espumosas en los ateromas. Se considera que los sujetos con concentraciones superiores a 3 mg /dL en PCR sérica tienen un mayor riesgo de futuras enfermedades y eventos cardiovasculares (Bolla et al. 2017; Cicarelli, Vieira, and Benseñor 2009)

La PCR es también un marcador bioquímico usado ampliamente por su fácil disponibilidad, bajo coste y especificidad para la inflamación en comparación con otros marcadores como la procalcitonina o las interleucinas. También es muy útil para la evaluación de la gravedad dentro de las primeras 48 horas del inicio de los síntomas (Vinish et al. 2017).

Se observan cifras elevadas de PCR tras cirugía mayor, existan o no complicaciones. Además, su medición seriada puede predecir complicaciones postoperatorias y distinguir entre sepsis e inflamación en pacientes (Mok et al. 2014)

La procalcitonina es el precursor de la hormona calcitonina que se encuentra en las células C tiroideas y las células endocrinas pulmonares. Sin embargo, todos los tejidos tienen el potencial de producir procalcitonina. En personas con sepsis e inflamación severa, la procalcitonina está elevada. Dado que la necrosis pancreática se asocia con inflamación severa, la procalcitonina sérica puede distinguir entre pancreatitis edematosa y pancreatitis necrotizante. Los niveles de procalcitonina son indetectables en adultos sanos. Por lo tanto, cualquier nivel detectable de procalcitonina sérica puede considerarse anormal. Una tendencia creciente en los valores de la prueba también se puede utilizar para la selección de personas que requieren un examen radiológico (Komolafe et al. 2017).

### **3.4. La antropometría y composición corporal como marcadores de desnutrición en el paciente quirúrgico**

La composición de un ser vivo nos muestra los nutrientes y otros elementos que obtiene de su medio y son acumulados a largo del tiempo dotando de vida al organismo. Los diferentes mecanismos para el conocimiento de la composición corporal nos permiten evaluar el funcionamiento de estos componentes y sus variaciones con la edad y el metabolismo. Su estudio es fundamental para conocer el efecto de la alimentación, el crecimiento, el ejercicio físico, la enfermedad y factores medioambientales sobre nuestro organismo (Wang, Pierson, and Heymsfield 1992). Se trata, por tanto, de un parámetro fundamental para la valoración del estado nutricional, al medir las reservas del organismo.

#### ***3.4.1 Compartimentos corporales***

Desde 1992, Wang y col., (Wang, Pierson, and Heymsfield 1992) distinguieron cinco niveles diferentes para el estudio de la composición corporal. El sumatorio de todos ellos es la masa corporal.

- Nivel I (atómico): está representado por 11 elementos. El oxígeno, carbono, hidrógeno y nitrógeno constituyen aproximadamente el 96% de la masa corporal. También destacan el calcio, potasio, fósforo, azufre, sodio, cloro y magnesio. Pueden medirse in vivo con el análisis de activación de neutrones y el recuento corporal total.

- Nivel II (molecular): distinguimos seis elementos fundamentales: agua, lípidos, proteínas, hidratos de carbono, minerales óseos y minerales de tejidos blandos.

En investigación, pueden usarse modelos entre dos y seis componentes. El de dos componentes, es uno de los más utilizados y distingue masa grasa y masa libre de grasa. Si se incluyen más de dos componentes, los modelos son denominados múltiples. Tenemos que tener en cuenta que lípidos y grasa han sido usados como sinónimos. Sin embargo, en los estudios de la composición corporal son términos diferentes (Gurr y Harwood 1991). Lípido es la materia biológica extraída con



solventes como éter y cloroformo incluyendo triglicéridos, fosfolípidos y otros lípidos estructurales que *in vivo* se localizan en ínfimas cantidades (Gurr y Harwood 1991). Las grasas están constituidas por la familia de los triglicéridos (Wang y col. 1992), que suponen casi el 90% de los lípidos de un adulto, aunque se modifican según la alimentación y estado de salud (Snyder y col. 1975; Comizio y col. 1998). El 10% restante lo conforman esfingolípidos y glicerofosfatos.

- Nivel III (celular): se distinguen tres componentes: las células, los sólidos y el líquido extracelular. Moore y col, en 1963 describieron la masa celular corporal como el componente del metabolismo activo de este nivel.

- Nivel IV (tejidos-sistemas/órganos): está formado por el tejido adiposo, músculo esquelético, vísceras y hueso. Encontramos también órganos: corazón, cerebro, hígado y bazo. Al igual que ocurre con los lípidos y grasas, tejido adiposo y grasa son utilizados indistintamente, aunque se trata de componentes diferentes. La grasa está localizada en su mayoría en el tejido adiposo, pero la encontramos además en hígado, músculo y otros órganos. Existen pequeños acúmulos de triglicéridos circulantes. Por otra parte, el tejido adiposo está constituido por células adiposas, líquido extracelular y componentes vaso nerviosos.

- Nivel V (cuerpo): cabeza, tronco y extremidades. Se utilizan para su valoración medidas antropométricas.

### ***3.4.2. La composición corporal como indicador del estado nutricional en el paciente quirúrgico***

¿Cómo medir la composición corporal? No se ha descrito ninguna prueba que pueda ser considerada gold estándar. Sin embargo, si se combinan varias de ellas podemos obtener resultados más precisos (Santos et al. 2014).

El volumen corporal se define como una propiedad física que puede ser usada para desarrollar modelos de composición corporal. Distinguimos dos formas

de cuantificarla en seres vivos: la hidrodensitometría y la pletismografía (Kasabova and Holliday 2015; Liu et al. 2017)

La masa corporal está constituida fundamentalmente por agua, y ésta puede ser medida. La dilución nos permite medir los espacios líquidos corporales, incluyendo el agua corporal total y el agua extracelular (Andreoli et al. 2016).

Por otra parte, el conteo de cuerpo completo y el análisis de activación de neutrones *in vivo* son utilizados para cuantificar elementos corporales principales que nos permiten estimar compartimentos corporales, como el mineral óseo y la proteína corporal total (Santos et al. 2014).

Actualmente, se describen dos propiedades que son medidas con métodos de composición corporal: atenuación de rayos X y la impedancia. Gracias a ellas son utilizadas la absorciometría de rayos X de energía dual, muy extendida en todos estudios, y la bioimpedancia, que ha sustituido o se ha sumado a las tradicionales medidas antropométricas (Lemos and Gallagher 2017; Sergi et al. 2017).

Otras técnicas que se han introducido con fuerza desde la década de los setenta, son las basadas en la radiología y principalmente en la tomografía axial computerizada (Lemos and Gallagher 2017).

Tenemos que tener en cuenta que, en la práctica clínica, el uso de muchas de estas técnicas no es factible, ya sea desde el punto de vista económico por el gran gasto sanitario que suponen como por las limitaciones propias del sujeto de estudio (Andreoli et al. 2016).

La historia clínica, sobre todo enfocada desde el punto de vista dietético, es de gran importancia de cara a una primera valoración y diagnóstico del paciente, así como para determinar si estamos ante una a posible situación de riesgo nutricional (sepsis, traumatismos, fístulas intestinales, etc.)(Otterly 1994; Bisch, Nelson, and Altman 2019).

Aunque ciertos signos y síntomas sólo son evidentes en estados de desnutrición avanzada, la presencia de datos como pérdida de peso, sobre todo si

es aguda, cambios en la ingesta de alimentos, frecuencia de náuseas, vómitos, diarrea, existencia de edema y grado de éste, etc. se han mostrado muy eficaces en la valoración del estado nutricional y su repercusión en la evolución del paciente (Ottery 1994; Bisch, Nelson, and Altman 2019).

Las ventajas de la antropometría con respecto a otras técnicas es que es un método no invasivo, sencillo y con pocos costes, capaz de reflejar cambios tanto a corto como largo plazo. Los resultados son evaluados comparándose con estándares de edad y sexo (Huvanandana et al. 2018).

Las medidas antropométricas principales son peso, talla, pliegues cutáneos, perímetros y diámetros corporales. El estudio antropométrico final se obtiene gracias a indicadores calculados a partir de estas medidas (Utkualp and Ercan 2015; Huvanandana et al. 2018).

#### *Peso corporal:*

Studley, ya en 1936, puso de manifiesto la relación existente entre la pérdida de peso y el riesgo postquirúrgico en pacientes con ulcus péptico crónico.

No obstante, debido a la gran variación del peso normal, la tendencia es a valorar la pérdida de peso en un tiempo dado, o dicho de otra forma la variación del peso actual sobre el habitual y expresarlo en porcentaje.

Una pérdida del 10% en 6 meses es considerada como un indicador de malnutrición y pérdida del 20% se consideran patognomónicas de grave malnutrición proteico-calórica.

#### *Índice de masa corporal:*

Se define como el peso corporal dividido por el cuadrado de la talla. Es un indicador muy usado por su fácil cálculo y permite diagnosticar sobrepeso u obesidad en adultos. El intervalo considerado normal es de 18 a 25 Kg/m<sup>2</sup>.

ÍNDICE DE MASA CORPORAL (IMC)	CLASIFICACIÓN
Menor a 18.49	<i>Peso bajo</i>
18.50 a 24.99	<i>Peso normal</i>
25 a 29.99	<i>Sobrepeso</i>
30 a 34.9	<i>Obesidad leve</i>
35 a 39.99	<i>Obesidad media</i>
Mayor a 40	<i>Obesidad mórbida</i>

**Figura 3.** Valores de referencia de la Organización Mundial de la Salud para la clasificación de los distintos grados de obesidad (Ravasco, Anderson, and Mardones 2010)

### 3.5. Indicadores bioquímicos del estado nutricional en el paciente quirúrgico

El estudio de la dimensión bioquímica del estado nutricional es fundamental. Con él podemos conocer los cambios en el medio interno de un sujeto sometido a un estrés quirúrgico o cualquier otra agresión. Podemos conocer la situación del compartimento tisular visceral, así como del muscular esquelético (Santana Porbén 2004). Sin embargo, estos parámetros no tienen valor diagnóstico sino más bien pronóstico. Hemos de tener en cuenta algunas consideraciones, como son que su concentración en suero y plasma no nos informa de la ingesta dietética reciente y que el contenido de un nutriente refleja un estado crónico del mismo (F, Gutiérrez; A 2015)

Los marcadores bioquímicos empleados habitualmente en el ámbito clínico para la valoración del estado nutricional de un paciente quirúrgico son:

### *Albúmina*

Es la proteína de mayor concentración a nivel intravascular (2/3 del total), localizándose en un 60% a nivel extracelular. La síntesis diaria por el hígado es de 200 mg/Kg/día y las pérdidas totales son aproximadamente las mismas.

Las relaciones entre la concentración de albúmina, estado nutricional y pronóstico clínico han sido de sobra demostradas a lo largo de la literatura. Sin embargo, situaciones de hipoalbuminemia se pueden encontrar en procesos que cursen con expansión del volumen extracelular, incremento de la permeabilidad vascular, edad e incluso tamaño tumoral (Meguid y cols, 1990; Melchior y cols., 1995).

Se considera un marcador epidemiológico, aunque no nos indica cambios nutricionales agudos por su vida media larga (veinte días) y el gran tamaño de la reserva corporal. Sufre modificaciones por los cambios de volemia, situaciones patológicas y con cualquier tipo de agresión. No obstante, su disminución se relaciona con un aumento de la morbimortalidad (Kondrup et al. 2002; García De Lorenzo et al. 2011).

### *Prealbúmina*

Es una proteína encargada del transporte de tiroxina en el plasma. Tiene una vida media de dos días y una reserva corporal pequeña. Disminuye en situaciones de gravedad y de malnutrición y aumenta en la insuficiencia renal, por lo que es el único parámetro útil en el paciente renal. Sus valores mejoran rápidamente al iniciarse la recuperación nutricional, por lo que puede indicarnos cuando retirar los soportes nutricionales. Se considera el mejor marcador nutricional en enfermos con alteraciones agudas (Berger y cols., 1989; Meguid y cols., 1990).

### *Proteína ligada al retinol*

Tiene una vida media de diez horas, por lo que refleja los cambios agudos del estado nutricional. Se filtra por el glomérulo y se metaboliza en el riñón, por lo que se modifica con alteraciones renales, así como en situaciones de estrés

con gran sensibilidad, por lo que disminuye su utilidad clínica (Berger y cols, 1989).

### *Transferrina*

Es una globulina transportadora de hierro en el plasma. Tiene una vida media de aproximadamente ocho días y un pool plasmático pequeño, por lo que nos muestra cambios agudos en mejor medida que la albúmina. Sus niveles se modifican con numerosas enfermedades hepáticas, intestinales y la sepsis.

### *Recuento de linfocitos totales*

Su disminución es orientativa de una alteración del estado nutricional, por lo tanto, se trata de una medida indirecta. Su principal limitación es su modificación en la infección, inflamación y con numerosos fármacos. Se considera malnutrición moderada entre 800 y 1200/mm<sup>3</sup> y malnutrición severa si la cifra de linfocitos está por debajo de 800/mm<sup>3</sup>.

### *Somatomedinas*

Es útil en los pacientes críticos para conocer la respuesta metabólica, pero su coste es muy alto y su determinación muy difícil, por lo que sólo se emplea con fines de investigación.

### *Creatinina*

Es una proteína sintetizada en el hígado y almacenada en el músculo en forma de fosfato. El creatín-fosfato, tras perder una molécula de ATP se convierte en creatinina, que al no poder ser reutilizada, se elimina por la orina.

Cuantifica el catabolismo muscular, por lo que se relaciona directamente con la cantidad y contenido proteico de la dieta y la edad.

Su eliminación por orina es proporcional al contenido de creatinina muscular e indirectamente a la masa muscular corporal total (Meguid y cols,1990).

Como la talla es un parámetro que varía muy poco o nada con la desnutrición, se ha ideado el índice creatinina/talla como la relación existente

entre la creatinina en orina de 24 horas y la creatinina ideal referida al peso ideal y a una determinada estatura (índice de excreción de creatinina= IEC).

$IEC = \text{Orina (litros)} \times \text{Creatinina (mg/dL)} / \text{peso ideal (Kg)} \times \text{Creatinina ideal orina (mg/Kg)} \times 100.$

El valor se expresa en porcentajes, y así podemos clasificar los diferentes estados de desnutrición según la siguiente tabla:

**Tabla 1.** Grados de desnutrición en función del índice de excreción de creatinina

<b>Desnutrición leve</b>	60-80%
<b>Desnutrición moderada</b>	40-60%
<b>Desnutrición grave</b>	<40%

*Excreción de 3-metilhistidina:*

Se deriva del metabolismo muscular proteico. Aumenta en hipercatabolismo, infección y cirugía.

*Balance nitrogenado: Urea*

Se utiliza en investigación. No es válido como parámetro de desnutrición y seguimiento nutricional.

En el hombre, la eliminación de nitrógeno resultante de la ingesta y catabolismo de las proteínas se realiza a través de la orina y las heces. La pérdida de nitrógeno por las heces depende más del estado funcional del tubo digestivo que de las proteínas administradas con la dieta. La eliminación por esta vía suele ser bastante estable y ronda los 1,5g/24 horas.

La excreción urinaria es mucho más importante y dinámica, siendo la formación de urea y su excreción el reflejo fundamental de la degradación de aminoácidos.

#### *Hierro sérico*

La disminución de las reservas corporales de hierro es un proceso que evoluciona desde el descenso de los depósitos de ferritina hasta la alteración del hierro sin anemia y finalmente a la anemia ferropénica. En la primera fase, encontramos analíticamente un descenso de la ferritina sin repercusión clínica. Posteriormente, aparecen marcadores que indican que la cantidad de hierro para la síntesis de hemoglobina y otras enzimas es insuficiente: disminución de las concentraciones de hemoglobina e menor índice de saturación de la transferrina. Por último, encontramos la anemia ferropénica, que se caracteriza por disminución de hemoglobina, ferritina e índice de saturación de transferrina, así como por un bajo volumen corpuscular medio eritrocitario (anemia de tipo microcítico).

#### *Vitamina B12*

Su déficit se manifiesta a nivel hematológico como una anemia megaloblástica, con disminución de sus niveles séricos, así como macrocitosis y disminución de hemoglobina.

#### *Vitamina D*

La población occidental obtiene el 80% de la Vitamina D de la síntesis cutánea y el resto por la ingesta dietética. Su determinación sérica nos muestra su concentración. Cuando está disminuida, se considera un factor de riesgo para la osteoporosis y otros trastornos que puede frenarse con suplementos dietéticos (Kondrup et al, 2002; Planas et al, 2010; García de Lorenzo et al, 2011).



**Tabla 2.** Valores de referencia de los distintos marcadores séricos con importancia para la valoración del estado nutricional del paciente quirúrgico

<b>INDICADOR BIOQUÍMICO</b>	<b>VALORES DE REFERENCIA</b>	<b>UTILIDAD CLÍNICA</b>
Albumina (g/dL)	4,5-3,5	Epidemiología
Prealbúmina (mg/dL)	28-18	Enfermedades agudas
Proteína ligada al retinol (mg/dl)	7,0-2,6	Cambios agudos
Transferrina ( mg/dl)	350-250	Cambios agudos
Recuento de linfocitos (nº/mm <sup>3</sup> )	>1.600	Su disminución indica desnutrición
Somatomedina (U/ml)	0,25-2	Pacientes críticos
Creatinina (mg/dL)	0,7-1,3	Catabolismo muscular
Excreción 3-metilhistidina (g/L)	0,2-0,4	Estados de estrés oxidativo
Balance nitrogenado		Fines de investigación
Hierro (mcg/dL)	60- 170	Anemias
Vitamina B12 (pg/mL)	200-900	Anemias
Vitamina D (ng/mL)	20-40	Metabolismo óseo

### 3.6. Calidad de vida del paciente quirúrgico

Tradicionalmente, la evaluación en salud ha estado basada en indicadores objetivos (ej. bioquímicos, fisiológicos y anatómicos). Sin embargo, el enfoque moderno de salud que deriva del concepto de completo bienestar físico, mental y social propuesto por la Organización Mundial de la Salud, ya no solamente está centrado en la ausencia de infecciones o enfermedades, sino que pone de relieve la necesidad de incluir evaluaciones tanto objetivas como subjetivas para esta variable, así como en la valoración de los recursos psicológicos que favorecen la salud y el bienestar.

La actual estimación de salud incluye medidas subjetivas como la calidad de vida. Existen diversas definiciones de calidad de vida según el enfoque utilizado (Brazier et al. 2014; Karimi and Brazier 2016), ya sean las necesidades humanas, factores subjetivos (percepción individual del paciente) o factores objetivos. Basándonos en ello, encontramos definiciones tales como la de la Organización Mundial de la Salud (OMS): "La calidad de vida es la percepción de un individuo de su posición en la vida en el contexto de la cultura y sistemas de valores en los que vive y en relación a sus objetivos, expectativas, estándares y preocupaciones" ("The World Health Organization Quality of Life Assessment (WHOQOL): Position Paper from the World Health Organization" 1995), o teniendo en cuenta factores objetivos "un bienestar general que comprende descriptores objetivos y evaluaciones subjetivas de bienestar físico, material, social y emocional junto con el grado de desarrollo personal y actividad determinada, todo ponderado por un conjunto personal de valores" (Felce and Perry n.d.).

En el campo de la cirugía, la evaluación de la calidad de vida del paciente adquiere un papel importante en cuanto a la toma de decisiones y la valoración de la atención médica realizada (Urbach 2005).

Como medida más ampliamente utilizada para valorar la calidad de vida, se encuentra la familia de los cuestionarios SF, cuyo propósito es estimar el estado funcional del paciente, reflejando su salud física, mental y social, así como la obtención de un valor cuantitativo, que representará el estado de salud de forma multidimensional. Encontramos numerosos estudios donde se trata de evaluar la calidad de vida tras un procedimiento quirúrgico que utilizan o bien la Encuesta de Salud de Forma Corta de 36 ítems (SF-36)(Suk et al. 2015), la Encuesta de Salud de EuroQol (EQ-5D) (Noyez 2014), o la Encuesta de salud de 12 ítems de los veteranos RAND (VR-12) (Maillard et al. 2015). Otro método es simplemente preguntar a los pacientes cómo cambió su calidad de vida después de la cirugía, también llamada medida de "evaluación global" (Ubel et al. 2005; Velanovich et al. 2012).

En un estudio reciente, se ha observado que existen variaciones según el tipo de cirugía; así en la cirugía ortopédica si se observa una mejora importante,

ya que normalmente se trata de patologías más fácilmente corregibles, en contraposición con cirugías urológicas y abdominales que tenían un mayor deterioro de la calidad de vida al presentar un mayor porcentaje de enfermedades crónicas y oncológicas (Kronzer et al. n.d.).

En otro estudio en pacientes sometidos a cirugía mayor se evidencia una disminución de la calidad de vida, principalmente del componente físico, 30 días después de la cirugía que se atribuye al síndrome de respuesta inflamatoria que se desencadena tras la agresión quirúrgica (Maillard et al. 2015). El componente mental no sufrió modificaciones significativas entre el pre y postoperatorio a pesar de la aparición de eventos adversos sobre la salud mental (síndrome confusional agudo, delirio transitorio, etc.) (Maillard et al. 2015).

En cuanto al dolor y la relación con la calidad de vida, se demuestra que el dolor crónico influye en una disminución de la calidad de vida y una mayor probabilidad de aparición de síntomas depresivos (Müller et al. 2017).

Por el contrario, en un reciente estudio encontramos que la persistencia del dolor en la articulación temporomandibular parece no influir en la disminución de la calidad de vida, a diferencia de la incapacidad funcional, que parece ser el principal factor determinante en estos pacientes (Song and Yap 2019).

En otro estudio de cirugía sobre la médula espinal, se produjo una disminución del componente físico y mental de la calidad de vida a pesar de una disminución de la intensidad del dolor (Luzzati et al. 2019).

De forma similar, se han encontrado diferencias significativas entre el dolor pre y postoperatorio sin influir en la calidad de vida de los pacientes intervenidos de hernia inguinal (Staerkle et al. 2017).

### **3.7. Hernioplastia y complicaciones postoperatorias**

#### **3.7.1. Hernioplastia**

Las hernias son protrusiones de todo o parte de un órgano a través de la pared corporal que normalmente lo contiene (Lockhart et al. 2018). Se distinguen entre hernias directas e indirectas según la posición del saco herniario con respecto a los vasos epigástricos (Lockhart et al. 2018).

La hernia inguinal es una patología muy común. Anualmente se realizan 20 millones de hernioplastias inguinales a nivel mundial (Staerkle et al. 2017).

Las hernias inguinales son más frecuentes en hombres que en mujeres (12-1) (Rosemar et al. 2010). De hecho, los hombres tienen ocho veces más probabilidades de desarrollar una hernia inguinal que las mujeres, y 20 veces más probabilidades de requerir una reparación de hernia inguinal (Fitzgibbons et al. 2006; McIntosh 2000).

Sus síntomas son sensación de pesadez o malestar a nivel inguinal o tumoración palpable a dicho nivel. Pueden presentarse también como una urgencia por incarceration o estrangulación del saco herniario lo que puede ocurrir entre un 0,3-3% por año (Rosemar et al. 2010). Entre los factores de riesgo se encuentran, tal y como hemos mencionado anteriormente, el sexo masculino, la edad avanzada y el tabaquismo (Lockhart et al. 2018). No obstante, la obesidad puede ser un factor protector para las hernias inguinales (Rosemar et al. 2010).

El concepto de una reparación de hernia libre de tensión es considerado el estándar para su reparación (Lichtenstein et al. 1989). La intervención consiste en la colocación de una malla sintética sobre el defecto herniario y es considerado un procedimiento fácil, reproducible y que permite la reincorporación laboral rápida (Lichtenstein et al. 1989).

Con el uso de una malla, la mayoría de los estudios informan tasas de recurrencia (Scott et al. 2002; Amato et al. 2012). Estudios han documentado una reducción del 50 al 75% en las tasas de recurrencia al incorporar la malla en la

técnica quirúrgica, siendo su recurrencia de entre el 2-5% con seguimiento a largo plazo de una reparación de hernia inguinal.

En cuanto a la calidad de vida a largo plazo, fue mejor en pacientes intervenidos que en pacientes en observación (Amato et al. 2012).

### **3.7.2 Las complicaciones postoperatorias**

Las tasas de las complicaciones quirúrgicas son uno de los parámetros que miden la calidad de la asistencia, por lo que se hace necesario un buen control postoperatorio (Beuran et al. 2014).

En 1992, Pierre-Alain Clavien (P A Clavien, Sanabria, and Strasberg 1992) propuso una clasificación de las complicaciones postquirúrgicas, así como una definición de la misma como *“cualquier desviación del curso postoperatorio ideal, que no es inherente al procedimiento y no comprende la falta de curación”*.

Esta primera clasificación fue modificada tras su aplicación intercentros (Pierre A Clavien et al. 2009) con el fin de alcanzar un consenso a la hora de objetivarlas en estudios científicos, siendo resumida actualmente en la siguiente tabla.

**Tabla 3.** Clasificación de las complicaciones quirúrgicas de Calvien modificada (Pierre A Clavien et al. 2009)

<b>Grado</b>	<b>Definición</b>
Grado I	Cualquier desviación de un curso postoperatorio normal sin la necesidad de tratamiento farmacológico, quirúrgico, endoscópico o intervenciones radiológicas. Si se permite tratamientos como antieméticos, diuréticos, electrolitos y fisioterapia. Este grado incluye úlceras de decúbito
Grado II	Requerimiento de tratamiento farmacológico con fármacos distintos de los permitidos para complicaciones de grado I. También están incluidas las transfusiones de sangre y la nutrición parenteral total.
Grado III	Requieren intervención quirúrgica, endoscópica o radiológica.
Grado IV	Complicaciones que implican un riesgo vital para el paciente y requieren manejo de cuidados intensivos (incluidas complicaciones del sistema nervioso central)
Grado IVa	Disfunción de un único órgano
Grado IVb	Disfunción multiorgánica
Grado V	Defunción del paciente
Sufijo d	En pacientes que presenta una complicación que requerirá seguimiento tras el alta para su completa evaluación, el sufijo d se añade al grado de complicación.

Existen otras clasificaciones que se basan en el momento de aparición de la complicación, distinguiendo entre complicaciones precoces y tardías (Panel

et al. 2017). Las complicaciones postquirúrgicas precoces son aquellas que aparecen en los primeros treinta días postoperatorios. Las tardías, son las que aparecen pasado el mes postoperatorio (Panel et al. 2017).

El porcentaje de complicaciones quirúrgicas tras hernioplastia es del 5-10 % (Hidalgo et al. 2001).

Entre las complicaciones posquirúrgicas precoces de las hernioplastias distinguimos:

- a) Infección de herida quirúrgica
- b) Seroma de la herida quirúrgica
- c) Lesiones viscerales y testiculares
- d) Complicaciones respiratorias
- e) Íleo paralítico y obstructivo
- f) Infección y retención urinaria
- g) Hemorragia
- h) Lesiones nerviosas

#### **a) Infección de la herida quirúrgica.**

La infección de la herida quirúrgica y sus complicaciones, constituyen una realidad de la actividad quirúrgica desde sus inicios. Holmes y Semmelweis, en 1846, ya estudiaron la alta mortalidad de las mujeres hospitalizadas con fiebre puerperal en las maternidades de Viena. La defunción de un médico tras la autopsia de una paciente infecciosa, dedujeron la transmisión directa de la infección. Al obligar al uso de guantes y muda de ropa, iniciaron las primeras medidas activas en la lucha contra las infecciones. Tras el descubrimiento por Pasteur de los microorganismos, Lister, en 1867, publica "Principios de antisepsia", gran revolución de la cirugía al disminuir las tasas de infección a un 10% en cirugía programada al aplicar la asepsia. Holmes, Kocher y Halsted en 1846 participaron con sus trabajos y la aparición de la antibioterapia, en la creación de técnicas de asepsia y antisepsia, cuyas bases aún persisten.

Las infecciones hospitalarias aumentan la morbimortalidad. La infección de la herida quirúrgica es una de las más frecuentes con consecuencias socio económicas dado que aumenta la estancia hospitalaria y el gasto sanitario y

empeora el estado emocional y calidad de vida de los pacientes. Su incidencia global es de un 5-10 % y se estima una mortalidad directa del 0,6% (Gallo et al. 2009; Zúniga and Gómez-Márquez 2016).

La incidencia de infección de la herida quirúrgica tras hernioplastia es del 1,3% (Hidalgo et al. 2001; Lockhart et al. 2018).

Las medidas de prevención mejoran todos estos parámetros con un bajo coste, como es el caso de la vigilancia prospectiva y continuada de la infección (Díaz-Agero-Pérez et al. 2011).

La profilaxis antibiótica es una medida que demuestra la disminución de las infecciones postquirúrgicas. Los beneficios se derivan de una indicación adecuada del antibiótico, el momento de la administración del mismo (30 minutos antes de la cirugía ) y la duración del tratamiento (Gallo et al. 2009).

Sin embargo, a pesar de los avances técnicos, los materiales quirúrgicos, los antibióticos y los métodos de esterilización, esta complicación está presente en el postoperatorio quirúrgico. Parece justificarse por el aumento en el número de procedimientos realizados y la complejidad de los mismos, un aumento en la resistencia antibiótica, pacientes pluripatológicos, etc. (Ortega et al. 2012; Zúniga and Gómez-Márquez 2016).

En 1999, los Centers for Disease Control, publicaron la clasificación de los distintos tipos de cirugía y su definición, para tratar de permitir un mayor conocimiento de la prevalencia y pronóstico de las infecciones de la herida quirúrgica (Ortega et al. 2012; Waltz and Zuckerbraun 2017).

### ***Implicación del tipo de cirugía sobre el riesgo de infección***

#### ***1. Cirugía limpia***

Cuando el tejido que se va a intervenir no está inflamado, no se rompe la asepsia quirúrgica y no afecta al tracto respiratorio, digestivo ni genitourinario.



No está indicada la quimioprofilaxis perioperatoria salvo en casos especiales de cirugía con implantes, pacientes inmunodeprimidos o ancianos mayores de 65 años. Se calcula un riesgo de infección sin profilaxis antibiótica del 5% y una prevalencia real en nuestro país del 1,3% (Díaz-Agero-Pérez et al. 2011; Zúniga and Gómez-Márquez 2016).

### *2. Cirugía limpia-contaminada*

Se presenta principalmente en cirugía de cavidades con contenido microbiano pero sin vertido significativo, intervención muy traumática en los tejidos limpios, tractos respiratorios o digestivos (salvo intestino grueso) y genitourinarios. El riesgo de infección sin profilaxis de este tipo de cirugías oscila entre el 5 y el 15%, y en España, los datos epidemiológicos disponibles reportan una prevalencia del 8%. Como norma general, se recomienda profilaxis antibiótica (Díaz-Agero-Pérez et al. 2011; Zúniga and Gómez-Márquez 2016).

### *3. Cirugía contaminada*

Se trata de intervenciones quirúrgicas realizadas en zonas con inflamación aguda sin pus, derramamiento de contenido de víscera hueca, heridas abiertas y recientes. Su riesgo sin profilaxis es del 15 al 30% (Gallo et al. 2009; Zúniga and Gómez-Márquez 2016; Díaz-Agero-Pérez et al. 2011).

### *4. Cirugía sucia*

Intervenciones con presencia de pus, víscera perforada y herida traumática de más de 4 horas de evolución. Aquí ya no se considera profilaxis, puesto que se da por infectada, y por ello se habla de tratamiento empírico antimicrobiano. El riesgo de infección es de en torno al 40%.(Gallo et al. 2009; Díaz-Agero-Pérez et al. 2011).

En cuanto al diagnóstico, la exploración clínica en muchas ocasiones es suficiente. Ha de iniciarse el tratamiento de forma precoz, y si es necesario, realizar entonces pruebas complementarias como cultivos, hemocultivos o técnicas de imagen (Díaz-Agero-Pérez et al. 2011).

El tratamiento se basa en los principios descritos por Kirschner en

1920. Estos son el tratamiento antibiótico adecuado, la homeostasis del paciente y el drenaje quirúrgico, si fuera necesario (Gallo et al. 2009; Waltz and Zuckerbraun 2017).

#### **b) Seroma de herida quirúrgica.**

Los seromas son una colección de líquido seroso en la cavidad quirúrgica. No son una colección de linfa debida a la sección de los vasos linfáticos. Puede asociarse una linfagiectasia y aparecen hematíes y exudado inflamatorio con linfocitos, células plasmáticas y eosinófilos. Cuando se demuestra la existencia de neutrófilos, debemos sospechar una sobreinfección bacteriana (Salamone et al. 2015; Zúniga and Gómez-Márquez 2016; Janis, Khansa, and Khansa 2016) .

La incidencia de seromas tras hernioplastia inguinal varía en la literatura desde 1,6% (Lockhart et al. 2018) hasta un 5% (Hidalgo et al. 2001).

El diagnóstico del seroma es clínico y debe ser precoz. Si existen dudas diagnósticas, se puede realizar una punción-aspiración o ecografía. A nivel de la herida, se observa una masa palpable, no dolorosa y fluctuante. Al aspirar, se obtiene líquido seroso (Salamone et al. 2015; Zúniga and Gómez-Márquez 2016; Janis, Khansa, and Khansa 2016).

El tratamiento del seroma consiste en la punción-aspiración que resuelve el 80% de los seromas o el drenaje del mismo retirando parcialmente el material de sutura (Salamone et al. 2015; Zúniga and Gómez-Márquez 2016; Janis, Khansa, and Khansa 2016).

#### **c) Lesiones viscerales y testiculares**

En cualquier intervención quirúrgica pueden aparecer lesiones viscerales como consecuencia de la disección. Durante una hernioplastia, puede lesionarse la vejiga deslizada en el interior del saco. Igualmente, puede lesionarse un asa intestinal o colónica de forma directa, o bien por afectación de su

vascularización (Hidalgo et al. 2001).

En cuanto a las complicaciones testiculares, las más frecuentes son la orquitis isquémica y la atrofia testicular, principalmente cuando se realiza una hernioplastia por vía anterior o en hernias recidivadas. Se manifiesta en las primeras 48 horas con un aumento testicular, aumento de la consistencia y dolor. Puede evolucionar hacia una necrosis testicular y precisar orquiectomía (Hidalgo et al. 2001).

El conducto deferente también puede verse afectado, bien siendo seccionado o por ligadura. Puede provocar una sensación dolorosa con la eyaculación. Normalmente, cede con el paso del tiempo (Hidalgo et al. 2001).

No obstante, la incidencia global de estas complicaciones es tan solo del 0,6% (Lockhart et al. 2018).

#### **d) Complicaciones respiratorias.**

Los problemas respiratorios posquirúrgicos pueden dividirse en precoces y tardíos (Ball, Battaglini, and Pelosi 2016; Zúniga and Gómez-Márquez 2016).

Las complicaciones respiratorias precoces se presentan en las primeras 72 horas. Podemos distinguir:

*a) Hipoventilación.* Condiciona una hipoxia y retención de carbónico. Al progresar se produce cianosis cuando la saturación desciende más del 70%. La respuesta fisiológica es la hiperventilación. Si no es posible, aparece acidosis respiratoria y metabólica.

Se produce principalmente por aquellos fenómenos postoperatorios que disminuyen la reserva pulmonar como broncoespasmo o enfisema. El dolor postoperatorio limita la expansión torácica, así como la distensión abdominal condicionada por el íleo paralítico postoperatorio.

**b) Obstrucción de las vías aéreas.**

**c) Aspiración.** La infección de las vías respiratorias por el acúmulo de mucosidades al limitarse la capacidad tusígena puede provocar la obstrucción pulmonar y neumonía. Es más frecuente en pacientes de edad avanzada o con enfermedades neurodegenerativas.

**d) Neumonía por atelectasia.**

Las complicaciones respiratorias tardías aparecen a partir del cuarto día. Normalmente se producen como manifestación de complicaciones infecciosas previas, tales como peritonitis o septicemia (Ball, Battaglini, and Pelosi 2016; Zúniga and Gómez-Márquez 2016)

Su incidencia tras la hernioplastia es equiparable a otros procedimientos quirúrgicos similares y se relacionan principalmente con la edad avanzada de los pacientes y el uso de anestesia general (Hidalgo et al. 2001).

**d) Íleo paralítico u obstructivo.**

Tras una intervención quirúrgica, y en especial si es abdominal, encontramos una ausencia de las contracciones musculares propulsivas intestinales que condicionan una obstrucción intestinal no mecánica de forma transitoria. En la mayoría de las ocasiones es un cuadro leve que cede sin necesidad de tratamiento en poco tiempo. En algunos casos, esta situación no se revierte y puede comportarse como una obstrucción mecánica (García-Olmo and Lima 2001).

El diagnóstico se basa en la ausencia de tránsito que persiste tras los primeros días y la aparición de molestias abdominales. La distensión abdominal y la ausencia de emisión de gases y heces constituyen los signos clínicos más evidentes (Funder et al. 2017; Listle and Gutt 2017)

La auscultación abdominal se caracteriza por una ausencia de ruidos hidroaéreos (García-Olmo and Lima 2001).

El tratamiento comienza con una nutrición adecuada del paciente que permita un balance hidroelectrolítico adecuado ya que alteraciones del mismo pueden retrasar el peristaltismo (Listle and Gutt 2017).

Pueden aparecer vómitos por la ectasia intestinal. Para ellos, la sonda nasogástrica constituye el mejor tratamiento, ya que mejora las náuseas y disminuye la distensión abdominal (García-Olmo and Lima 2001; Listle and Gutt 2017).

El tratamiento farmacológico se basa en el uso de procinéticos. Entre ellos destaca la metoclopramida, que actúa aumentando la motilidad intestinal y tiene efectos de sedación a nivel central. La disminución de las náuseas y vómitos parece deberse a sus efectos centrales (Listle and Gutt 2017).

Existe una teoría del marcapasos intestinal en la que se han basado tratamientos con estimulación eléctrica. Parece que estímulos de alta frecuencia pueden originar motilidad intestinal pero no que se propague de forma peristáltica, por lo que no tiene utilidad clínica (Funder et al. 2017; Listle and Gutt 2017).

La incidencia tras hernioplastia es muy baja. Se deben sobre todo a la disección poco cuidadosa del saco herniario, o al atrapamiento de un asa con un punto de fijación (Hidalgo et al. 2001).

### **e) Infección y retención urinaria**

El factor más importante para la aparición de una infección urinaria es el sondaje vesical (Li et al. 2017; Corigliano et al. 2019).

El diagnóstico se produce tras la aparición de los síntomas más comunes: fiebre y trastornos en la micción. El análisis del sedimento urinario es la prueba complementaria que confirma el diagnóstico con la presencia de leucocitos. El tratamiento consiste en una adecuada hidratación y antibioterapia (Li et al. 2017; Corigliano et al. 2019).

La retención urinaria es la complicación más frecuente de la anestesia raquídea, con mayor incidencia en pacientes con hipertrofia prostática benigna (Hidalgo et al. 2001). En general su incidencia es del 1% (Crain and Tejirian 2019).

#### **f) Hemorragia**

Es una complicación frecuente en cualquier cirugía, que puede aparecer por una incorrecta hemostasia sobre vasos sanguíneos o por un defecto en una ligadura. Otras causas de hemorragia son debidas a trastornos de coagulación congénitos, o adquiridos por el uso de diferentes fármacos (Zúniga and Gómez-Márquez 2016).

La valoración preoperatoria del paciente y su optimización permiten disminuir el riesgo de sangrado y las complicaciones derivadas (Zúniga and Gómez-Márquez 2016; Yasuda et al. 2018).

El diagnóstico inicial se basa en la sospecha clínica. En pacientes jóvenes, la aparición de inestabilidad hemodinámica es tardía. Hasta que no existen pérdidas superiores a los dos litros o del 40% del volumen total, la tensión arterial puede mantenerse en un rango normal. Incluso los drenajes en el lecho quirúrgico pueden no extraer el sangrado, o este puede producirse en otro lugar del campo operatorio (Tan, Nalavenkata, and Yunaev 2017; Yasuda et al. 2018).

En la exploración física tenemos que tener en cuenta la frecuencia cardiaca, la tensión arterial, la diuresis y el relleno capilar. La aparición de hematomas o masas palpables también son otros de los signos a tener en cuenta (Dagi 2005; Yasuda et al. 2018).

Los controles seriados de hemoglobina y hematocrito nos ayudan a cuantificar las pérdidas sanguíneas, así como al diagnóstico. Las pruebas radiológicas nos ayudan a localizar el sangrado activo. La realización de una arteriografía, además de cómo técnica radiológica, puede utilizarse como técnica terapéutica, ya que permite realizar embolizaciones en muchos casos controlando el sangrado (Zúniga and Gómez-Márquez 2016; Tan, Nalavenkata, and Yunaev 2017).

En caso de aparición de un shock hipovolémico, la reintervención urgente no debe demorarse. Ha de iniciarse una reposición de la volemia que permita la recuperación de la estabilidad del paciente (Dagi 2005).

A nivel de la herida quirúrgica, el sangrado provoca hematomas superficiales o subcutáneos que no suelen plantear grandes problemas. Si existe presión o distensión pueden producir dolor o mala cicatrización de los tejidos. El diagnóstico se realiza por la clínica y el tratamiento es conservador, a no ser que produzcan síntomas. Es entonces cuando se realiza un drenaje del hematoma y posterior seguimiento para ver evolución (Dagi 2005).

La incidencia de hematoma a nivel de la herida quirúrgica tras hernioplastia oscila entre el 1 y el 5% en la literatura (Hidalgo et al. 2001; Lockhart et al. 2018).

La incidencia de hemorragias a nivel de la corona mortis o por lesión de los vasos epigástricos es muy baja (Hidalgo et al. 2001).

#### **g) Lesiones nerviosas.**

Al realizar una hernioplastia puede lesionarse alguno de los nervios de la región inguinal. Los nervios que pueden verse afectados son el iliohipogástrico, ilioinguinal y las ramas genital y crural del nervio genitocrural (Hidalgo et al. 2001).

Si durante la intervención nos encontramos con una lesión nerviosa, han de ligarse ambos cabos para que no se forme un neuroma que podría provocar una neuralgia crónica. Estas lesiones provocan una sensación de parestesia o falta de sensibilidad en la región inguinal o una falta de respuesta motora del cremaster o escroto. En el caso en el que se produzca una neuralgia crónica, por atrapamiento nervioso o formación de un neuroma, el manejo es muy complicado con importantes consecuencias laborales y económicas. Sin embargo, normalmente las neuralgias ceden a las 4-6 semanas.

La incidencia de esta complicación varía en la literatura desde un 0,6% hasta un 2,1% (Hidalgo et al. 2001; Lockhart et al. 2018).

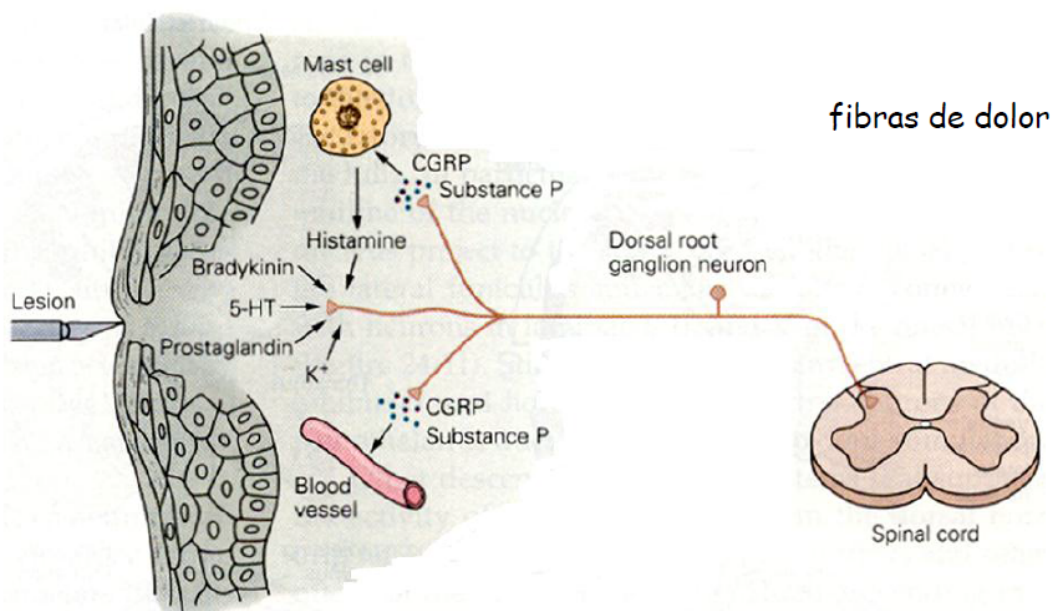
### 3.8 El dolor en el paciente postquirúrgico

El dolor es un mecanismo de señal temprana que nos alerta de la presencia de estímulos nocivos en el entorno (Williams and Craig 2016).

Entre el lugar donde se genera el estímulo doloroso y la percepción del mismo se originan una cascada de procesos neurofisiológicos que dan lugar a la nocicepción: transducción, transmisión, modulación y percepción (Cohen, Jangro, and Neff 2017; Marchand 2008).

#### a) Transducción del dolor

El dolor se inicia en las terminaciones sensoriales nociceptoras especializadas de los tejidos periféricos que son activadas por estímulos nocivos. El siguiente paso lo constituyen las neuronas de la médula espinal, que se proyectan al córtex a través de la vía talámica, generándose el dolor. Este estímulo desencadena asimismo el reflejo de retirada y una respuesta multimodal (Bourne, Machado, and Nagel 2014d).



**Figura 4.** Transducción del dolor hacia astas dorsales espinales (Marchand 2008).



Los estímulos nociceptivos periféricos activan fibras sensoriales que conducen esta información hacia el asta dorsal de la médula espinal (Marchand 2008; Bourne, Machado, and Nagel 2014a; Cohen, Jangro, and Neff 2017). Estos estímulos se traducen a nivel molecular y funcional en dos mecanismos de transducción: activación y modificación de la sensibilidad del receptor. Son los cambios en la membrana de las neuronas en la conductancia al Na<sup>+</sup>, K<sup>+</sup> y Ca<sup>2+</sup>, bien por influir sobre el canal iónico, o bien por apertura de receptores celulares los que los producen (Costigan and Woolf 2000; Basbaum et al. n.d.).

La activación de estas vías supone la estimulación del receptor y que se genere un potencial de acción. La modificación puede ocurrir de dos formas: disminución del umbral de excitación y aumento del número de receptores – supra regulación- o aumento del umbral de excitación y disminución del número de receptores - infra regulación- (Hoheisel, Unger, and Mense 2005; Goubert et al. 2015).

De los moduladores químicos que se liberan en el tejido que rodea al receptor y que alteran su sensibilidad distinguimos para la supra-regulación: prostaglandinas (PGS), bradicinina e histamina, y para la infra-regulación: el óxido nítrico (Hoheisel, Unger, and Mense 2005; Goubert et al. 2015).

El daño tisular libera mediadores químicos con capacidad algogénica en el entorno inmediato de las terminaciones sensoriales periféricas. Entre otras encontramos iones (H<sup>+</sup>, K<sup>+</sup>), la bradicinina, PGS, leucotrienos, serotonina, histamina, SP, tromboxanos, factor activador de las plaquetas, protones, radicales libres y citoquinas como las interleucinas, que son producidos durante la inflamación (Julius and Basbaum 2001). Igualmente, estas sustancias pueden activar de forma directa la membrana del nociceptor, mientras que otros realizan su acción de forma indirecta por medio de las células inflamatorias, que liberan agentes algógenos (Julius and Basbaum 2001; Numazaki and Tominaga 2004).

Los nociceptores no sólo actúan como activadores de las vías del dolor. Se describen funciones reguladoras y tróficas. Se distinguen dos fenómenos cutáneos

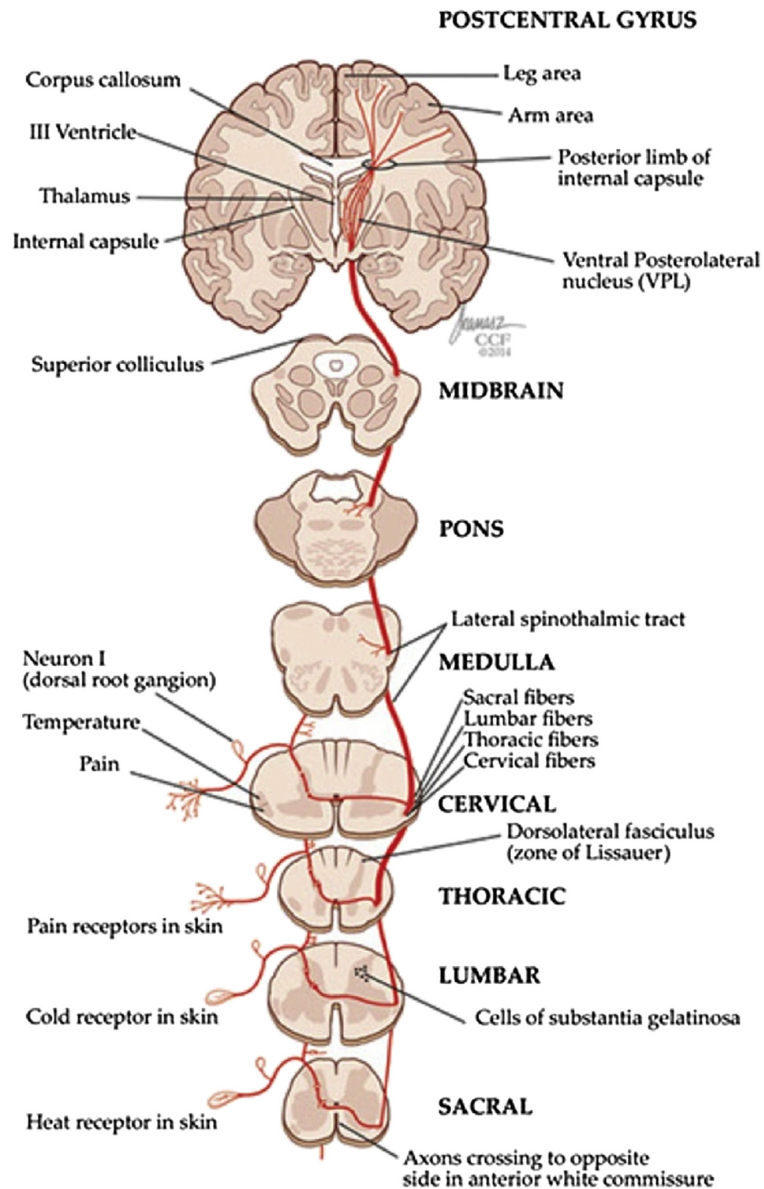
que dependen de las fibras eferentes nociceptivas y constituyen la inflamación neurogénica: la vasodilatación y la extravasación del plasma. La vasodilatación se manifiesta como un eritema alrededor de la lesión y la extravasación del plasma ocasiona tumefacción o endurecimiento de los tejidos. Son desencadenados por neuropéptidos vasoactivos: sustancia P (SP), péptido relacionado con el gen de la calcitonina (CGRP) liberados por las fibras periféricas de los receptores activados. Se añade una acción inmunológica con la migración de leucocitos y de estimulación de las células epidérmicas (queratinocitos y células de Langerhans) necesarios para conservación y cicatrización dérmica. También se demuestra otro mecanismo que regula la función de los ganglios autonómicos y del músculo liso visible a nivel cutáneo (Numazaki and Tominaga 2004; Bourne, Machado, and Nagel 2014a; Steeds 2016).

*b) Transmisión del dolor*

Es la propagación del impulso nervioso hasta los nervios sensoriales del sistema nervioso central (Bourne, Machado, and Nagel 2014d).

Las fibras aferentes primarias que contienen los nociceptores periféricos ingresan a la médula espinal por el surco posterolateral y se ramifican en sentido craneal y caudal. Tras recorrer algunos milímetros se introducen en las láminas del asta posterior de la médula espinal terminando en la sustancia gris del asta posterior (Bourne, Machado, and Nagel 2014d; Steeds 2016).

Las terminaciones centrales de la primera neurona sensorial presentan una distribución anatómica definida en función de la localización del nociceptor (cutánea, visceral o músculo-articular) y del tipo de fibra que transmite o vehiculiza el estímulo (Bourne, Machado, and Nagel 2014b; Steeds 2016).



**Figura 5.** Transmisión del dolor (tomado de Bourne, Machado, and Nagel 2014a).

*c) Modulación del dolor*

La relación entre un estímulo nocivo y la manifestación del dolor depende de muchos factores como la excitación, la atención y la expectativa. Estos factores psicológicos son influenciados por señales que establecen el significado del estímulo y ayuda a determinar un adecuada respuesta al estímulo (Erfanparast, Tamaddonfard, and Seyedin 2018).

A diferencia del sistema de transmisión nociceptiva, de características centrípeta y ascendente, este sistema endógeno es descendente y centrífugo. La analgesia no es solo la interrupción nociceptiva, es una función coordinada y muy compleja, que regula, controla y limita la transmisión nociceptiva para prevenir la sobrecarga e inestabilidad que puede producirse si sólo existieran mecanismos excitatorios (Marchand 2008; Erfanparast, Tamaddonfard, and Seyedin 2018).

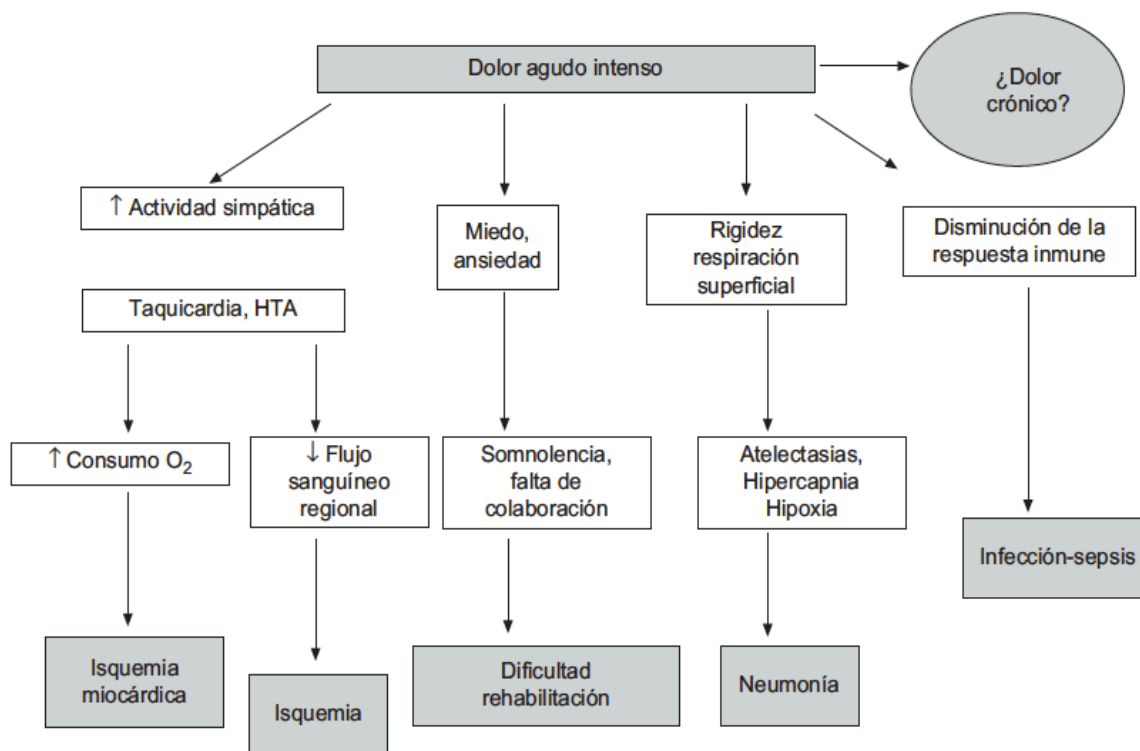
*d) Percepción del dolor*

El dolor es una experiencia que sólo puede definirse en términos de conciencia humana y, como toda experiencia sensorial, es difícil de cuantificar. El dolor y la nocicepción no son términos intercambiables. La nocicepción no requiere en sí un estímulo doloroso y puede existir dolor sin nocicepción. Por todo ello, se describe el dolor no nociceptivo (dolor neuropático y psicógeno) y dolor nociceptivo (dolor inflamatorio)(Steeds 2016; Cohen, Jangro, and Neff 2017).

Existe una amplia gama de la experiencia dolorosa, desde un dolor donde existe una afectación tisular y el dolor sin sustrato físico. Así, el cerebro se convierte en un sistema que puede o no responder a la interacción con el medio interno o el entorno (Marchand 2008).

El **dolor postoperatorio** se define como un dolor de inicio reciente, duración limitada y que aparece como consecuencia de la estimulación nociceptiva resultante de la intervención quirúrgica sobre los distintos órganos y tejidos. Se caracteriza por su intensidad máxima en las primeras 24 horas y su disminución progresiva. Hasta un 60% de los pacientes presentan un dolor moderado o severo durante el postoperatorio (Santeularia Vergés et al. 2009a; Roure et al. 2013).

El tratamiento del dolor tiene como objetivo facilitar la movilización precoz del paciente, así como mejorar su confort y disminuir la morbilidad asociada, responsable de un aumento de la estancia hospitalaria así como del gasto sanitario (Santeularia Vergés et al. 2009a; Roure et al. 2013; López et al. 2016) .



**Figura 6.** Consecuencias del infratratamiento del dolor postoperatorio (Tomado de Santeularia Vergés et al. 2009b)

**Tabla 4.** Complicaciones relacionadas con el dolor postoperatorio (Tomado de Santeularia Vergés et al. 2009b).

<p><b>Complicaciones respiratorias</b></p>	<p>Fundamentalmente tras cirugía torácica y abdominal                      Incidencia del 10% en la cirugía abdominal electiva                      Fisiología multifactorial:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Interrupción de la actividad normal de la musculatura respiratoria</li> <li>- Inhibición refleja de la función diafragmática.</li> <li>- Inhibición voluntaria de la dinámica respiratoria por el dolor</li> </ul> <p>Todo esto conduce a una disminución de los volúmenes pulmonares y al desarrollo de atelectasias y neumonías.</p>
<p><b>Complicaciones cardiovasculares</b></p>	<p>Incidencia del 5% en los pacientes quirúrgicos.                      Hiperactividad simpática que conduce a un aumento de la frecuencia cardíaca, presión arterial media, índice cardíaco y consumo miocárdico de oxígeno.</p>
<p><b>Complicaciones digestivas</b></p>	<p>Distensión abdominal, náuseas, vómitos e inhibición de la motilidad gastrointestinal.</p>
<p><b>Complicaciones metabólicas</b></p>	<p>El dolor postoperatorio incrementa la respuesta neuroendocrina frente a la intensidad quirúrgica al inducir un estado de hiperactividad simpática e hipotalámica, que da como resultado: hiperglucemia, glucosuria, retención hidrosalina, estimulación del sistema renina-angiotensina, oliguria, lipólisis e hipercatabolismo proteico.</p>
<p><b>Complicaciones psicológicas</b></p>	<p>Angustia, miedo o aprensión.</p>

El tratamiento actual para el dolor con el que contamos, consiste en técnicas multimodales que incluyen tratamiento farmacológico junto con otros tratamientos más invasivos, analgesia regional o analgesia controlada por el paciente (Moen et al. 2003; Santeularia Vergés et al. 2009b; López et al. 2016).

La reparación de la hernia inguinal produce dolor postoperatorio y los métodos óptimos para tratar este dolor siguen siendo controvertidos (Simons et al. 2018). En la literatura no fue posible comparar el dolor postoperatorio y crónico

debido a las variaciones en los métodos de medición y los períodos de seguimiento (Lockhart et al. 2018).

En cuanto a la valoración del dolor, en la práctica clínica, se realiza una aproximación a través de la historia clínica y la formulación de dos preguntas básicas: ¿Tiene usted dolor y, del 1 al 10 ¿cuánto le duele? (Horgas 2017).

Sin embargo, definir el dolor solo por su intensidad es perder su característica multidimensional (von Baeyer 2006).

La evaluación integral del dolor debe de incluir la valoración de todas sus características (frecuencia, intensidad, factores de exacerbación y alivio) impacto funcional, factores sociales que puedan modificarlo y tratamientos utilizados (Guerriero et al. 2016)

Es importante tener en cuenta que no hay un marcador biológico objetivo o prueba de laboratorio para el dolor, por lo tanto, la evaluación del dolor depende de la información que nos aporte el paciente, estando sometida a sesgos de su propia experiencia dolorosa, así como capacidad para su interpretación (von Baeyer 2006)

Se ha demostrado que la medición regular del dolor mejora su manejo (Franck, Greenberg, and Stevens 2000; Treadwell, Franck, and Vichinsky 2002).

Se requieren, por tanto, escalas graduadas entre las que destacan:

- Escalas de calificación numérica:

El paciente estima su dolor usando números que representa un dolor creciente en gravedad. Destaca el NRS-11 que es puntuado de 0 a 10 (Jensen, Karoly, and Braver 1986).

Requieren ser capaz de discriminar las diferencias en la intensidad del dolor que puede ser difícil en determinados grupos de edad. Se ha demostrado que es una herramienta válida y confiable para la medición del dolor y la evaluación de la efectividad del tratamiento y las variaciones a lo largo del tiempo (Herr 2011).

- Escalas de caras:

Se basan en la selección de una imagen de una cara que se corresponde a la intensidad del dolor. Pueden ser dibujos o fotografías, prefiriéndose los dibujos ya que no hay diferencias entre sexos ni razas (Hicks et al. 2001).

Actualmente es muy utilizada la escala de dolor de caras revisadas (EDC-R) que consta de seis caras que se presentan horizontalmente. Es la escala preferida para edades pediátricas, fácil y rápida de usar y presenta un alto grado de fiabilidad y validez (Miró et al. 2005)

- Escala Analógica Visual (VAS)

Es una herramienta simple que puede ser utilizada por cualquiera capaz de comprender los parámetros y responder a las instrucciones del entrevistador (Younger, McCue, and Mackey 2009).

Se selecciona un punto en una línea que representa la intensidad del dolor. Se trata de una escala con buena sensibilidad y validez ampliamente utilizada por su facilidad y rapidez (Shields et al. 2003).

La línea continua permite respuestas sin las restricciones de los términos cuantitativos, por lo que aumenta la variabilidad y la fiabilidad de la medida (Sung and Wu 2018). También se pueden obtener mediciones en forma de intervalo (Reips and Funke 2008).

### **3.9. Marcadores bioquímicos en la predicción del dolor**

En la práctica clínica general, los marcadores bioquímicos más empleados para determinar la existencia de un proceso inflamatorio han sido la PCR y el fibrinógeno. Del mismo modo, es común la evaluación de la lactato deshidrogenasa (LDH), creatin quinasa (CK), fibrinógeno y transaminasas para valorar el daño tisular (Najim and Hassan 2011; Miglietta et al. 2015; Komolafe et al. 2017).



También hay varios estudios con resultados variables sobre las fluctuaciones de los niveles de PCR y el dolor en el período postoperatorio (Zhu et al. 2016; Fernandez-Cuadros et al. 2018).

La hipótesis teórica es que la disminución de la inflamación disminuye la estimulación de los receptores periféricos a través de sustancias alogénicas (Bourne, Machado, and Nagel 2014d). Sin embargo, no hay evidencia clara sobre la relación entre la PCR y el dolor. No obstante, podría ser una asociación cuando el dolor se produce de forma concomitante con otros procesos locales, como la infección o el edema (Memtsoudis et al. 2014). Sin embargo, otros estudios muestran una relación directa entre una buena evolución en el alivio del dolor y una reducción paralela en los niveles de PCR (Ahn et al. 2015). La literatura ha demostrado ampliamente el papel de otros biomarcadores de suero en la detección de inflamación y daño tisular (Komolafe et al. 2017; Kuchnia et al. 2017; Rao et al. 2017).

Sin embargo, según nuestro conocimiento, solo unos pocos estudios han explorado la relación de estos biomarcadores con el dolor postoperatorio. El aumento de los niveles de LDH está relacionado con la lesión tisular, la necrosis celular, la pérdida de la arquitectura tisular o la liberación de factores inflamatorios, entre otros, que actúan como mediadores alogénicos (Komolafe et al. 2017; Najim and Hassan 2011).

### **3.10. Las señales electromagnéticas monopulares y capacitativas en el tratamiento del dolor y complicaciones postoperatorias.**

#### ***Definición de onda electromagnética***

Se conoce como onda electromagnética a la difusión de la radiación de este tipo por medio del aire. Estas ondas no requieren de un soporte material para su expansión, lo que implica que pueden desplazarse en el vacío. Se propaga en el vacío a una velocidad constante y no infinita. En concreto, se considera que a 300.000 kilómetros por segundo. Se forma a partir de las

oscilaciones que generan al moverse a la vez tanto partículas magnéticas como eléctricas. No tiene barreras y es muy importante porque es una forma de que la energía se transporte a través del aire. Es decir, sin necesidad de tener que contar con cables ni ningún dispositivo físico similar (Ahlbom and Feychting 2003; Schantz 2018).

A la hora de poder estudiar cualquier onda electromagnética se hace necesario tener en cuenta los elementos que le dan forma. Entre estos se encuentran los siguientes:

- Longitud de onda.
- Frecuencia. Es el número de veces que se repite la onda por lo que es la unidad de tiempo
- Amplitud. Es la mayor perturbación de la onda en sí.
- Periodo. La inversa a la frecuencia (Ahlbom and Feychting 2003).

La radiación electromagnética combina campos magnéticos y eléctricos que oscilan, lo que permite que las ondas electromagnéticas se difundan por el espacio mientras llevan energía desde un sitio hacia otro (Schantz 2018).

Los rayos X, la luz que podemos ver con nuestros ojos y los rayos gamma son algunas de las manifestaciones de esta radiación de tipo electromagnética. La distribución de la energía de cada una de estas ondas conforma el espectro electromagnético (Ahlbom and Feychting 2003)

La frecuencia de una onda electromagnética es el número de veces que cambia el sentido del campo en la unidad de tiempo en un punto dado. Se mide en ciclos por segundo o hercios. Cuanto más corta es la longitud de onda, más alta es la frecuencia. Una onda electromagnética está formada por paquetes muy pequeños de energía llamados fotones. La energía de cada paquete o fotón es directamente proporcional a la frecuencia de la onda: cuanto más alta es la frecuencia, mayor es la cantidad de energía contenida en cada fotón (Donaghy-Spargo 2018; Gradoni et al. 2018).

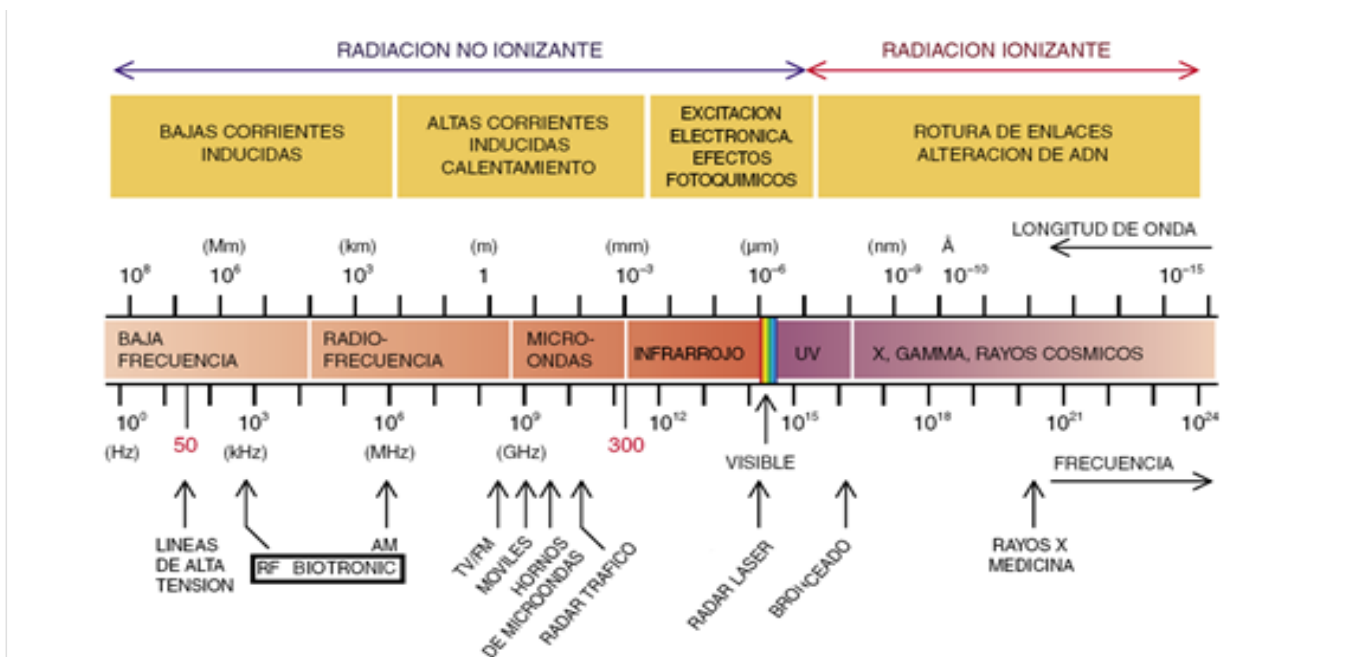
El efecto de las ondas electromagnéticas en los sistemas biológicos está determinado en parte por la intensidad del campo y en parte por la cantidad de energía contenida en cada fotón (Adey 1993; Wdowiak et al. 2016).

Las ondas electromagnéticas de baja frecuencia se denominan "campos electromagnéticos", y las de muy alta frecuencia, "radiaciones electromagnéticas". Según sea su frecuencia y energía, las ondas electromagnéticas pueden clasificarse en "radiaciones ionizantes" o "radiaciones no ionizantes" (Schantz 2018).

Las radiaciones ionizantes son ondas electromagnéticas de frecuencia extremadamente elevada (rayos X y gamma), que contienen energía suficiente para producir la ionización (conversión de átomos o partes de moléculas en iones con carga eléctrica positiva o negativa) mediante la ruptura de los enlaces atómicos que mantienen unidas las moléculas en la célula.(Boerma et al. 2016; Adamus-Wlodarczyk et al. 2018).

Las radiaciones no ionizantes constituyen, en general, la parte del espectro electromagnético cuya energía es demasiado débil para romper enlaces atómicos. Entre ellas cabe citar la radiación ultravioleta, la luz visible, la radiación infrarroja, los campos de radiofrecuencias y microondas, los campos de frecuencias extremadamente bajas y los campos eléctricos y magnéticos estáticos (Havas 2017; Leach, Weller, and Redmayne 2018).

Las radiaciones no ionizantes, aun cuando sean de alta intensidad, no pueden causar ionización en un sistema biológico. Sin embargo, se ha comprobado que esas radiaciones producen otros efectos biológicos, como por ejemplo calentamiento, alteración de las reacciones químicas o inducción de corrientes eléctricas en los tejidos y las células (Havas 2017; Leach, Weller, and Redmayne 2018).



**Figura 7.** Espectro de las radiaciones electromagnéticas y sus características.

### ***Concepto de las Ondas Electromagnéticas Digitales Capacitivas Monopolares***

Las bases de la transmisión capacitiva en los tejidos biológicos fueron establecidas por Gabriel (S. Gabriel, Lau, and Gabriel 1996). Supone la aplicación de energía de manera selectiva, con la profundidad deseada. Permite además el uso de diferentes señales que suman su actividad terapéutica (C. Gabriel, Chan, and Grant 1994; S. Gabriel, Lau, and Gabriel 1996).

Las Ondas Electromagnéticas Digitales Capacitivas Monopolares (OEDCM) se definen como señales electromagnéticas entre los 600 y los 930kHz, emitidas en modo pulsado y modulado en rangos de frecuencia en constante variación para evitar acomodación de receptores (Ibañez Vera, García Romero, and Alvero Cruz 2016). El control digital, tanto del pulso como de la modulación de onda, aumenta la precisión de la señal emitida. La aplicación es monopolar evitando tránsitos de energía por tejidos que no sean el diana y realizándose el depósito focalizado en profundidad sin afectación de los tejidos circundantes (Schwan 1992; Adey 1993; S. Gabriel, Lau, and Gabriel 1996).

## ***Tipos de transmisión de las Ondas Electromagnéticas Digitales Capacitivas Monopolares***

Se describen dos tipos de transmisión de la energía electromagnética: la transmisión Resistiva o por Conducción y la transmisión Capacitiva o Capacitiva Dieléctrica (C. Gabriel, Chan, and Grant 1994; S. Gabriel, Lau, and Gabriel 1996; Rodríguez Martín 2004a).

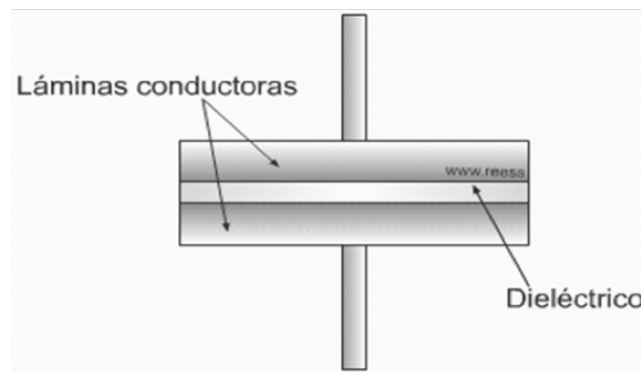
Se denomina transmisión Resistiva o por Conducción a la que se realiza por conducción a través de un elemento conductor (metálico recubierto o sin recubrir) en contacto con la piel. En este tipo de transmisión, el paso de energía a través del tejido puede producir un aumento de temperatura, siguiendo la ley de Joule, generándose un calor directamente proporcional a la resistencia eléctrica del tejido, es decir, se calientan más los tejidos con mayor resistencia eléctrica (Rodríguez Martín 2004b; Robertson and Low 2006).

Por otro lado, se denomina transmisión Capacitiva Dieléctrica a la que se produce al formar un circuito de condensadores (elementos con capacidad de carga y descarga electromagnética, funcionando como un almacén temporal) en serie y aplicar sobre el primero de ellos energía electromagnética. La energía se transmite íntegramente y con total eficiencia mediante la descarga de un condensador en el siguiente, liberando el último de ellos la misma energía aplicada al inicial (S. Gabriel, Lau, and Gabriel 1996).

La transmisión sobre tejidos biológicos es posible gracias al desarrollo de polímeros plásticos dieléctricos, convirtiéndose el propio tejido en un condensador (Ibañez Vera, García Romero, and Alvero Cruz 2016).

Así la energía electromagnética es emitida y llega a un radiador metálico del electrodo de aplicación que se comporta como una de las láminas de un condensador. El envoltente del aplicador actúa como un dieléctrico (material no conductor que permite el paso de la carga electromagnética). Esto permite una transferencia total de energía y la formación de un condensador perfecto. La otra lámina del condensador es el tejido biológico sobre el que se aplica una sustancia

oleosa vegetal pura que se interpone entre la piel y el aplicador para que actúe también como dieléctrico (C. Gabriel, Chan, and Grant 1994). De esta forma, tenemos una transmisión que no requiere contacto físico de la placa emisora con el tejido, por lo que no se producen efectos electrolíticos sobre la dermis, ni quemaduras por el efecto Joule (Rodríguez Martín 2004b).



**Figura 8.** Esquema de un sistema dieléctrico.

Las ventajas de la transmisión Capacitiva Dieléctrica son diversas. La acción sobre los tejidos es homogénea tanto en aquellos con gran presencia de moléculas bipolares (sangre, linfa, músculo...) como en zonas con mayor resistencia al paso de la corriente electromagnética (tejido adiposo, hueso, piel, etc.). En la transmisión Resistiva, en cambio, la conductividad de cada tejido variará la transmisión según la ley de Joule (S. Gabriel, Lau, and Gabriel 1996; Rodríguez Martín 2004a). Además, permite actuar en profundidad con bajas potencias al transmitir ondas de longitud hectométrica: producen mejores resonancias y efectos piezoeléctricos y evitan al mismo tiempo los fenómenos de cavitación (Rodríguez Martín 2004b). Por otra parte, al realizarse una transmisión total de energía no existe refracción de la onda ni interferencias radioeléctricas, lo que asegura una protección total del terapeuta a la radiación espúrea (S. Gabriel, Lau, and Gabriel 1996).

### ***Modalidad de aplicación de las Ondas Electromagnéticas Digitales Capacitivas Monopolares***

Se distinguen dos modalidades de aplicación: Bipolar y Monopolar.

La aplicación Bipolar se basa en un polo emisor y otro receptor, entre los

cuales se coloca el tejido biológico. De este modo existen tránsitos de energía rectilíneos que atraviesan tejidos interpuestos entre los polos que posibilitan efectos indeseados en tejidos que no son el diana (Rodríguez Martín 2004a).

La aplicación Monopolar se caracteriza porque al aplicador sólo llega un conductor y no se necesita polo receptor siendo el propio tejido biológico el receptor de la energía. Esto permite focalizar los depósitos de energía en profundidad y controlar la dosimetría, ya que la descarga energética se produce desde toda la superficie del paciente al plano de tierra, evitando los tránsitos rectilíneos (Ibañez Vera, García Romero, and Alvero Cruz 2016.)

La transmisión Capacitiva Dieléctrica y Monopolar de señales electromagnéticas nos permite la aplicación de terapias físicas sobre tejidos biológicos de forma segura, con una dosificación exacta obteniendo los efectos fisiológicos deseados (Ibañez Vera, García Romero, and Alvero Cruz 2016).

### ***Efectos fisiológicos de la terapia con Ondas Electromagnéticas Digitales Capacitivas Monopolares***

Los dispositivos electromagnéticos combinan diferentes efectos fisiológicos obtenidos por la aplicación de estas señales, pudiendo inducir analgesia mediante mecanismos selectivos adaptados a cada tipología del dolor.

A continuación, se describen los principales mecanismos a través de los cuales las Ondas Electromagnéticas Digitales Capacitivas Monopolares pudieran ser efectivas:

1. *Aumento controlado de la temperatura tisular a nivel local* (Fox and Hilton 1958; Cifu, n.d.; Eisenbarth et al. 2004).

Esto, consigue la disminución de la activación de los nociceptores a nivel periférico, por vasodilatación refleja y aumento de la circulación en la zona lesionada, que acelera la eliminación de sustancias algógenas o sensibilizantes (la presencia de sustancias algógenas produce estímulos repetidos que bajan el

umbral de las fibras nociceptivas, de manera que el dolor se potencia y se puede perpetuar por sensibilización central) (Koltzenburg, Kress, and Reeh 1992; Staud et al. 2008).

2. *Bloqueo de las fibras aferentes nociceptivas.* Acciones marcadas de bloqueo axonal y potente modulación a nivel medular mediante trenes de ondas electromagnéticas de alta frecuencia, baja intensidad y pulsos del orden de nanosegundos, moduladas y procesadas digitalmente (Cameron, n.d.; Gomis et al. 2013).

3. *Disminución de la inflamación y el edema local* que comprime y distiende las terminaciones nerviosas aumentando el dolor. Ondas portadoras de alta frecuencia moduladas con frecuencias de 150 a 200 Hz, de emisión pulsada, prácticamente atérmica, con una relación pulso/pausa de 500  $\mu$ s y un ciclo medio de trabajo en cuanto energía aplicada del 45%, que producen acciones sobre la permeabilidad de la membrana celular y en la reabsorción de líquidos extravasados, facilitando el drenaje local de la zona y reduciendo por tanto el edema y la inflamación local, resolviendo o evitando el dolor característico de la fase aguda o subaguda de la lesión (Hoheisel, Unger, and Mense 2005; Mense 2008).

4. *Inhibición del dolor por modulación a nivel segmentario e intersegmentario medular,* según la teoría de la puerta de Melzak y Wall (Foley-Nolan et al. 1992; Mendell 2014; Pereira and Lerner 2017). Consiste en la estimulación sobre el nervio periférico, producida con energía electromagnética de alta frecuencia modulada con una envolvente de baja frecuencia (Hong n.d.). De este modo, obtenemos analgesia por el efecto resonador de la baja frecuencia (según el mecanismo de la teoría de puerta) (Woolf and Wall 1982). Además, se trata de una estimulación repetida compuesta por la combinación de baja frecuencia a intensidad elevada lo que produce también un efecto analgésico que no es inmediato (aparece más tarde) pero es más potente y más duradero (comprobado clínicamente) (Sjölund 1985). Este último modo de acción, no encaja con la teoría de la puerta, la explicación a este evento podría estar en la liberación de endorfinas en la metámera estimulada y en un sistema descendente de



eliminación del dolor que implica un nivel supraespinal.

5. *Eliminación del dolor por activación a nivel del sistema descendente y liberación de endorfinas.* Estimulación repetida en pulsos monofásicos de aproximadamente 800  $\mu$ s de duración, compuesta por la combinación de un barrido cíclico de baja frecuencia a intensidad elevada, que al ser aplicada sobre las fibras aferentes de pequeño diámetro producen la analgesia por la activación del sistema inhibitorio descendente (Chung et al. 1984), que libera opiáceos endógenos, los cuales inhiben la sustancia P necesaria para la transmisión nociceptiva (McDowell et al. 1999; Lazarou et al. 2009; Avendaño-Coy et al. 2019).

Otras estrategias que intervienen en la analgesia del sistema:

1. *Mejora de la tolerancia a la percepción dolorosa del paciente.* La descarga monopolar de la energía electrostática residual en el paciente y el efecto térmico cutáneo suave, inherentes a la técnica de aplicación del sistema ensayado por nosotros, producen un efecto de relajación general que parece contribuir a disminuir la percepción de dolor y a aumentar la sensación de bienestar de forma refleja (Lehmann 1990; French et al. 2006; Gomes, Vishal, and Balthillaya 2019).

2. *Disminución del dolor a nivel cortical de forma indirecta.* Los tratamientos con el dispositivo terapéutico basado en este tipo de ondas requieren de un manejo individualizado del paciente. Este hecho permite desarrollar estrategias cognitivas y consejos prácticos que ayuden al paciente a conocer y combatir el dolor. Los factores psicofisiológicos influyen en la percepción del dolor: se ha demostrado que entre el 30-40% de los individuos son sensibles al efecto placebo (Lacerte and Shah 2003).

Al igual que en otros procedimientos, la actitud del terapeuta y la relación que establezca con el paciente va a influir de forma positiva a nivel cortical, potenciando y ampliando las acciones neurobiológicas obtenidas.

Encontramos diferentes referencias al uso de dispositivos de ondas electromagnéticas para el tratamiento postoperatorio. Así en un estudio realizado

sobre pacientes intervenidas de cesárea se observa una disminución del dolor en el periodo inmediatamente tras la intervención, así como de la necesidad de mediación analgésica (Khooshideh et al. 2017).

En otro estudio realizado a mujeres intervenidas de aumento mamario se obtuvieron resultados similares así como una mejoría en la evolución de la herida quirúrgica que también puede contribuir a esta disminución del dolor sin añadir efectos adversos (Hedén and Pilla 2008). Igualmente en otro estudio sobre 120 pacientes intervenidos de extracción dentaria se produce una disminución del dolor no estadísticamente significativa aunque si clínicamente, así como una mejoría en el proceso de curación de la herida y una disminución de la dehiscencia (Stocchero et al. 2015).

En un estudio piloto (Gálvez et al., 2014) realizado en diez pacientes con neuralgias orofaciales de diferentes entidades, y dolor crónico moderado-severo (valor de EVA > 7 ( $7,7 \pm 1,8$ ), tras la intervención, los valores de EVA se mantuvieron por debajo de 3 ( $1,7 \pm 1,6$ ), salvo en un caso (EVA 5). Los sujetos también experimentaron una notable mejoría de la calidad de vida (SF-12) y un beneficio significativo en la calidad del sueño. Sin efectos adversos durante el tratamiento.

En otro estudio realizado en diferentes cuadros clínicos de dolor neuropático (Ibáñez-Vera et al., 2014) la misma modalidad de tratamiento produjo una disminución media del 74% del dolor basal (intensidad del dolor medida con EVA) en una selección de 20 pacientes con dolor neuropático crónico de intensidad media-severa (media  $7,7 \pm 1,4$  puntos en EVA antes del tratamiento). Se produjo una mejora importante de su calidad de vida (medida con SF-12) y no se detectaron efectos secundarios durante el tratamiento.

En el trabajo presentado en el Congreso de la Sociedad Internacional de Dolor (Gálvez et al., 2014) se expuso el resultado observado en una paciente de 55 años con neuroma lingual traumático. Al inicio del tratamiento, la paciente refería dolor intenso, sensación ardiente y fuerte opresión a nivel de la cicatriz y alrededor. Presentaba dolor irradiado a la arcada dentaria y contracción

mandibular, con puntos de mayor dolor a nivel de los maseteros. El dolor se acompañaba de disestesia, con acentuada pérdida de sensibilidad, más acusada en la zona de la cicatriz y en los bordes de la lengua. Además de pérdida del sentido del gusto. Patrón de sueño alterado, con nivel de agitación y ansiedad muy alto. En esta paciente, se había agotado los recursos analgésicos a lo largo de muchos años. Después del tratamiento, el dolor disminuyó de 6 a 1 en la escala de 10 (EVA), con momentos del día de dolor 0. El patrón de sueño mejoró, disminuyendo también la agitación y la ansiedad.

Otro trabajo reciente (Gálvez et al., 2014), expuso el resultado eficaz en casos de gran complejidad del manejo del proceso doloroso implicado. El empleo de dicha tecnología redujo el dolor de 7 a 2 puntos de 10 (escala EVA) en un paciente varón de 40 años con avulsión de plexo braquial traumático derecho de 25 años de evolución y multitratado, de forma frustrante, que refería dolor neuropático constante (EVA 7) en antebrazo y crisis paroxísticas frecuentes (EVA 9-10), hipoestesia en mano y antebrazo, hiperalgesia a temperatura y presión, patrón de sueño alterado y distimia. Remitieron las crisis y la hiperalgesia, con una mejora evidente de la calidad de vida (SF-12) y el patrón de sueño, sin observarse efectos adversos.

Un último trabajo del presente equipo de investigación, mostró los resultados de la intervención con el programa "dolor neuropático" del dispositivo Physicalm, que igualmente demostró una reducción media del 76% del dolor basal (intensidad de dolor medida con escala EVA) en 24 pacientes con dolor neuropático crónico, escasa respuesta a tratamiento farmacológico (disminución < 3 puntos en EVA), y más de 3 años de evolución. En todos los casos, se redujeron otros signos (medidos con la escala DN4) y mejoró la calidad de vida (medida con el Cuestionario General de Salud de 12 Ítems (SF-12)). En ninguno de los pacientes se detectaron efectos secundarios durante el tratamiento.

## **OBJETIVOS**



## 4. OBJETIVOS

### Objetivo general

El objetivo general de la presente Tesis Doctoral fue analizar si la aplicación de un tratamiento no invasivo con señales electromagnéticas por transmisión capacitiva y monopolar redujo el dolor y otras complicaciones postquirúrgicas en una muestra de 90 pacientes de la provincia de Granada sometidos a una hernioplastia. También se estudió la asociación de diversos marcadores de estado nutricional con el dolor posquirúrgico. Por último, un objetivo exploratorio adicional fue valorar la influencia del empleo de distintos cierres quirúrgicos sobre marcadores de daño tisular.

### Objetivos específicos

1. Describir las características sociodemográficas y clínicas de una muestra de pacientes sometidos a hernioplastia de la provincia de Granada (90 pacientes).
2. Describir el estado nutricional (composición corporal, calidad de la dieta y marcadores bioquímicos) de una muestra de pacientes sometidos a hernioplastia de la provincia de Granada (90 pacientes).
3. Describir los niveles de calidad de vida relacionada con la salud, antes y tras la cirugía, de una muestra de pacientes sometidos a hernioplastia de la provincia de Granada (90 pacientes).
4. Valorar los efectos sobre el dolor posquirúrgico de la *terapia con Ondas Electromagnéticas Digitales Capacitivas Monopolares* en una muestra de pacientes sometidos a hernioplastia (45 en el grupo de intervención versus 45 controles).

5. Valorar los efectos sobre el edema y otras complicaciones quirúrgicas de la *terapia con Ondas Electromagnéticas Digitales Capacitivas Monopolares* en una muestra de pacientes sometidos a hernioplastia (45 en el grupo de intervención versus 45 controles).
6. Analizar la asociación del índice de masa corporal y algunos marcadores séricos de daño tisular con el dolor postoperatorio en una muestra de pacientes sometidos a hernioplastia (90 pacientes).
7. Explorar el valor predictivo, de distintos marcadores bioquímicos, del dolor posquirúrgico tras una hernioplastia y proponer un punto de corte capaz de predecir el dolor postoperatorio moderado-intenso en pacientes sometidos a hernioplastia (90 pacientes).
8. Estudiar la influencia del empleo de cierres quirúrgicos pequeños en lugar de grandes (i.e. cierre *Israelson* versus *Monoblock*) sobre marcadores quirúrgicos, hematológicos y bioquímicos de daño tisular (100 pacientes).

## **MATERIAL Y MÉTODOS**





## 5. MATERIAL Y MÉTODOS

### 5.1. Descripción del estudio

Hemos realizado un estudio prospectivo sobre pacientes intervenidos de hernia inguinal en el Servicio de Cirugía General y Aparato Digestivo del Hospital Universitario San Cecilio de Granada.

El estudio fue revisado y aprobado por el Comité de Ética del "Hospital San Cecilio" (código: CDT2016) (véase **Anexo I**)

Los sujetos del estudio se reclutaron entre los pacientes que acudieron a Consulta de Cirugía General con sospecha de hernia inguinal entre enero y junio de 2017. Aquellos pacientes en los que se confirmó, por un solo médico capacitado, la existencia de patología con indicación quirúrgica, fueron incluidos en la lista de espera y se les entregó un consentimiento informado, tras explicarles el procedimiento, de cara a la intervención (véase **Anexo II**). Aquellos que cumplían los criterios de inclusión en el estudio, detallados en el siguiente apartado, fueron informados de la posibilidad de participar en el mismo, así como los detalles del procedimiento. Los que aceptaron participar, cumplieron un consentimiento tanto de la técnica como de la adhesión al ensayo clínico (véase **Anexo III**).

Las evaluaciones fueron realizadas por los mismos investigadores, que recibieron capacitación específica para reducir el error entre examinadores.

En la evaluación previa a la cirugía, se realizaron mediciones antropométricas y los participantes completaron un cuestionario sociodemográfico autoinformado completo en una habitación privada.

En cuanto a las medidas antropométricas La altura (cm) se midió usando un estadiómetro (Seca 22, Hamburgo, Alemania). El peso (kg) se evaluó con un bioimpedanciómetro (TANITA MC-980MA). La altura y el peso se usaron para calcular el IMC (peso [Kg] / altura [m<sup>2</sup>])

**Criterios de inclusión:**

- Pacientes que vayan a ser sometidos a procedimientos quirúrgicos incluidos en el grupo III según la clasificación por grado de complejidad.
- ASA igual o inferior a III.

**Criterios de exclusión:**

- Pacientes con un deterioro cognitivo que pudiera impedir la comprensión de lo redactado en el consentimiento informado.
- Pacientes pendiente de valoración de incapacidad, con sospecha de simulación o de cualquier enfermedad psiquiátrica que afecte a su percepción de la enfermedad (neurosis de renta).
- Participar en otros estudios simultáneamente
- Pacientes portadores de marcapasos o cualquier sistema eléctrico o electrónico implantado.
- Mujeres embarazadas o en periodo de lactancia.
- Pacientes con zonas con afecciones en la piel sin diagnosticar.
- Presencia de otras enfermedades concomitantes dolorosas (fibromialgia, procesos neurodegenerativos o autoinmunes) que pudieran interferir con la sintomatología a estudiar, las pruebas o sus resultados.

Los pacientes reclutados fueron divididos en dos grupos por muestreo aleatorio:

*Grupo Experimental (n=45):* tras la cirugía recibió 5 sesiones con el tratamiento planteado.

*Grupo Control (n=45):* tras la cirugía recibió las medidas de control postoperatorio habituales.

Una vez valorados por el Servicio de Anestesia, donde se les da el visto bueno para la intervención quirúrgica, fueron programados para ser intervenidos por el mismo equipo quirúrgico y realizando la misma técnica quirúrgica.

El día de la intervención quirúrgica, se hizo entrega a cada paciente de una carpeta que contenía los cuestionarios de calidad de vida, cuestionario breve de dolor, cuestionario de dolor neuropático, así como el diario de dolor (véase **Anexo IV**) que debían cumplimentar y entregar el último día de la terapia.

Tras la intervención quirúrgica, el grupo Experimental fue tratado con una sesión diaria del tratamiento experimental basado en la técnica de **Ondas Electromagnéticas Digitales Capacitivas Monopolares**, durante 5 días consecutivos. Durante estos días, a ambos grupos experimentales, se les valoró:

- Diariamente, antes y después de cada sesión, se valoró dolor según la EVA (véase **Anexo V**)
- Diariamente se valoró la necesidad de medicación.
- Diariamente se valoró la existencia de edema o hematoma a nivel de la herida quirúrgica. En caso afirmativo se marcó el área para ver la evolución.
- Diariamente se recogió cualquier fenómeno adverso que reporte el paciente.
- Se realizaron tres determinaciones sanguíneas: una previa a la intervención quirúrgica, 8 horas tras la finalización de la cirugía y otra al finalizar el tratamiento a los 5 días.

Las distintas variables del estudio se anotaron en una hoja de recogida de datos que se adjunta (véase **Anexo VI**)

## 5.2. Descripción de la técnica anestésica y quirúrgica

Los pacientes fueron intervenidos siempre por el mismo equipo quirúrgico y anestésico.

### *Técnica anestésica:*

Se inició con la administración de 2 mg de Midazolam como premedicación. Posteriormente, se administró la anestesia neuroaxial mediante punción lumbar a nivel de L3-L4, con aguja de punta de lápiz del 27G, única, medial y atraumática. Tras la salida de líquido claro y normopresivo, se inyectaron 10 mg de bupivacaina hiperbara a 0,5%. Se comprobó que se instauraba un bloqueo motor grado IV de la escala Bromage y sensitivo hasta nivel de T10.

Igualmente se administró analgesia preventiva con paracetamol 1g y dexketoprofeno 50 mg intravenoso.

### *Técnica quirúrgica:*

Tras pintar la zona quirúrgica y delimitar el campo se realiza incisión de Gregoire, paralela a ligamento inguinal, con electrocoagulación. Se procedió a la apertura por planos hasta alcanzar fascia del oblicuo mayor y orificio inguinal superficial. Se seccionó la fascia con tijeras y se aislaron los elementos del cordón (vasos y cordón espermáticos en el hombre y ligamento redondo en la mujer). Posteriormente se diseccionó el saco o sacos herniarios reducidos para proceder seguidamente al cierre de la pared inguinal posterior con sutura continua de Prolene 2/0 y colocación de malla autoadhesiva de Parietene Progrid. Finalmente se comprobó la hemostasia y cierre por planos y se suturo la piel con grapas.

### **5.3. Variables objeto de estudio**

#### **Características sociodemográficas y clínicas**

##### ***5.3.1. Cuestionario sociodemográfico (véase Anexo VII)***

La información sociodemográfica se registró mediante cuestionarios de autoinforme que incluyeron género, fecha de nacimiento, edad, estado civil, estado educativo y estado ocupacional actual, entre otros. Se registraron eventos cardiovasculares previos (es decir, infarto de miocardio, angina e ictus), así como el diagnóstico actual o estar bajo tratamiento para diabetes, síndrome metabólico, hipertensión o hipercolesterolemia. Fumar se definió como si el paciente era fumador actual o había fumado regularmente en el último año. La información relacionada con la historia clínica de los factores de riesgo cardiovascular, enfermedad aguda o enfermedad neuromuscular fue registrada por los médicos involucrados en el presente estudio.

La ingesta de analgésicos y antiinflamatorios, que se utilizaron como variables de control en análisis estadísticos, se registró como variable binaria (sí / no) a lo largo de la historia clínica.

##### ***5.3.2. Cuestionario de calidad de vida Short-Form Survey de 12 items (SF-12) (véase en Anexo VIII)***

Se trata de una adaptación del cuestionario SF-12 Health Survey (Ware, Kosinski, and Keller 1996; Gandek et al. 1998) para España realizada por Alonso y colaboradores (Alonso, Prieto, and Antó 1995; Vilagut et al. 2005).

Esta versión es una de las más extendidas en estudios descriptivos para conocer el impacto sobre la calidad de vida de pacientes, así como en la evaluación de intervenciones terapéuticas y validación de nuevos dispositivos de medición. Por ello, se ha extendido su uso tanto en investigación como en la práctica clínica (Vilagut et al. 2005).

Existen dos versiones que se diferencian fundamentalmente en el número de opciones de respuesta.

El propósito del cuestionario SF es estimar el estado funcional del paciente, reflejando su salud física, mental y social, así como la obtención de un valor cuantitativo, que representará el estado de salud de forma multidimensional. Es aplicable tanto en la población general como en pacientes mayores de 14 años. Es un cuestionario que puede ser autoadministrado, evaluado mediante un entrevistador personal, on-line o por vía telefónica. El tiempo de cumplimiento es de aproximadamente dos minutos.

El cuestionario SF incluye dos dimensiones que miden ocho conceptos de salud, como la función física (grado que la salud limita las actividades físicas), función social (grado de salud física y emocional que afectan la vida social habitual), rol físico (grado donde la salud física interfiere en el trabajo y las actividades diarias), rol emocional (grado en que los problemas emocionales interfieren en el trabajo u otras actividades diarias), salud mental (salud mental general), vitalidad (sentimiento de energía y vitalidad), dolor corporal (intensidad del dolor) y salud general (valoración personal de la salud). Estas ocho escalas forman dos grupos distintos relacionados con la salud física y mental de las personas. El SF-12, caracterizado por ser una versión abreviada del cuestionario original, consta de sólo doce ítems provenientes de las 8 dimensiones del SF-36: Función Física (2), Función Social (1), Rol físico (2), Rol Emocional (2), Salud mental (2), Vitalidad (1), Dolor corporal (1), Salud General (1) (tiempo de aplicación de dos minutos aproximadamente).

Las opciones de respuesta forman escalas de tipo Likert que evalúan intensidad o frecuencia. El número de opciones de respuesta oscila entre tres y seis, dependiendo del ítem.

En cuanto al cálculo de puntuaciones, la primera versión permite obtener dos puntuaciones sumario (física y mental), mientras la segunda versión permite obtener las ocho dimensiones del cuestionario SF 36. Para ello se basa en normas de referencia (Schmidt et al. 2012), es decir, se estandarizan con los valores de normas poblacionales, de forma que 50 es la media de la población general.

## **Dolor postquirúrgico**

### **5.3.3. Cuestionario de Dolor Neuropático (DN4). (véase Anexo IX)**

Es un cuestionario derivado de una lista de signos y síntomas compilados por el Grupo de Dolor Neuropático Fench basados en la experiencia clínica y revisión de la literatura. (Bouhassira et al. 2005).

Está constituido por 10 ítems que se agrupan en cuatro partes. Los primeros siete ítems están en relación con el tipo de dolor (descarga, quemazón, etc.) y su asociación con otras sensaciones anormales como hormigueo, entumecimiento, etc.) Los tres últimos se basan en la exploración neurológica de la zona dolorosa (hipoestesia, pinchazo, etc.). Las respuestas posibles son “sí” o “no”, valorándose las respuestas positivas como 1 y las negativas como 0. La suma de las 10 respuestas constituye la puntuación final, considerándose el diagnóstico de dolor neuropático desde un 4 sobre 10. Este cuestionario ha sido validado como herramienta de diagnóstico tanto en la práctica clínica como en investigación (Perez et al. 2007).

### **5.3.4 Cuestionario breve de dolor (CBD). (véase Anexo X)**

Se trata de un cuestionario, cuya aplicación es autoadministrada, para medir la intensidad del dolor y su interferencia con la vida diaria, tanto en actividad como en diferentes subdimensiones afectivas (Dworkin et al. 2005; Stanhope 2016).

Las escalas de calificación para la severidad del dolor e interferencia (caminar, actividad general, trabajar y dormir). Las escalas de calificación numérica de 0 (sin dolor) a 10 (dolor tan fuerte como te puedas imaginar). La validez y confiabilidad del cuestionario han sido demostradas (Keller et al. 2004; Erdemoglu and Koc 2013). Se ha usado para la medición del dolor en numerosas afecciones y el asociado a la cirugía (Stanhope 2016).



## **Valoración de la composición corporal.**

### ***5.3.5. Antropometría***

Como parámetros antropométricos se han determinado el peso y la talla.

**Peso:** La medida de masa corporal o peso se realizó con la misma máquina de bioimpedancia como medida inicial. Se utilizó un equipo TANITA MC-980MA multifrecuencia (Biológica Tecnología Médica S.L., Barcelona, España) y se expresó en Kilogramos. Se realizó una medida preoperatoria y otra medición al terminar la intervención, sin calzado y con la ropa hospitalaria.

**Talla:** Para realizar la medida de la talla se ha realizado con un tallímetro fijado en la pared. Este método requiere que el sujeto esté parado con los pies juntos y los talones, glúteos y la parte superior de la espalda en contacto con la escala. La cabeza cuando está en el plano de Frankfort no necesita estar tocando la escala. El plano de Frankfort se obtiene cuando el borde inferior de la cuenca del ojo está en el mismo plano horizontal que la protuberancia superior del tragus del oído. Cuando están alineados, el vertex, es el punto más alto del cráneo

### ***5.3.6. Bioimpedancia eléctrica***

Se usó el equipo TANITA MC-980MA multifrecuencia (Biológica Tecnología Médica S.L., Barcelona, España) software *Suite Biológica 7.1 (Versión 368)*.



**Figura 9.** Bioimpedanciómetro empleado (Tanina MC-980MA)

Este equipo es un método de bioimpedancia con ocho electrodos (segmental). Con él la corriente eléctrica se suministra desde los electrodos situados en los extremos de los dedos tanto de las manos como de los pies y el voltaje se mide en la esfera de los pulgares de ambas manos y en los talones de los pies. Con el método convencional de cuatro electrodos, la corriente eléctrica se suministra a través de los electrodos cerca de los dedos de ambos pies y el voltaje se mide en los talones. En este caso, la corriente fluye desde una pierna a otra mediante el bajo abdomen y la impedancia del cuerpo medida es la impedancia entre ambas piernas.

Este método permite medir la impedancia por segmento, es decir, para el cuerpo entero, la pierna derecha o izquierda o el brazo derecho o izquierdo, al alternar los puntos en los que se aplica la corriente y se mide el voltaje. Por ejemplo, para medir la impedancia de la pierna derecha, la corriente fluye entre la mano y la pierna derechas y se mide el voltaje en ambas piernas.

Siguiendo las directrices dadas por la casa comercial, para realizar la medición, los sujetos se situaron en posición erecta encima de la plataforma y posicionando los pies descalzos en los cuatro electrodos de acero inoxidable de tal forma que con la punta de los mismos hiciera contacto con los electrodos delanteros y con el talón con los electrodos traseros. Las manos sujetaban las abrazaderas con los electrodos, manteniendo los brazos estirados a lo largo del tronco ligeramente separados del mismo. En ningún momento durante la prueba debe haber contacto con parte metálica alguna. Por los electrodos se introdujo una corriente multifrecuencia imperceptible de entre 5 y 1.000 kHz.

Los sujetos debían encontrarse bajo las siguientes condiciones para que el estudio pudiera llevarse a cabo:

- Ayuno nocturno o haber evitado consumir alimentos y bebidas durante las cuatro horas anteriores a la medición.
- No haber consumido bebidas alcohólicas durante las 48 horas anteriores a la prueba.
- No haber hecho ejercicio extenuante 24 horas antes de la medición.
- No tener objeto metálico alguno en el cuerpo.
- Haber orinado antes de la medición.

El tiempo aproximado de la prueba es de 30 segundos.

Se determinaron los siguientes componentes:

Porcentaje de grasa corporal (%).

Masa Magra ( en Kg).

Agua corporal total ( en litros).

Masa ósea

Proteínas

Agua corporal extracelular (en litros)

Agua corporal intracelular (en litros)

## **Valoración nutricional**

### ***5.3.7. Recordatorio de 24 horas de consumo de alimentos (véase ANEXO XI)***

Se utilizó la encuesta nutricional de poblaciones para el consumo de alimentos elaborada por el Instituto de Nutrición y Tecnología de los Alimentos “José Mataix” de la Universidad de Granada para la Valoración del Estado Nutricional de la Población Andaluza (Mataix y col., 2000).

El recordatorio de 24 horas sobre el consumo de alimentos permite identificar la ingesta de alimentos de un pasado reciente y recoge información sobre la ingesta del día anterior, tanto cualitativa como cuantitativamente. Se recogieron datos de tres días, incluyendo uno festivo. La cumplimentación del cuestionario se realizó mediante entrevista personal con un entrevistador entrenado.

Para ayudar al paciente encuestado a cumplimentar este cuestionario y recoger datos de la manera más fiel posible, se utilizó un manual fotográfico que incluye modelos de tamaños de alimentos, platos elaborados y medidas caseras (Artacho y Ruiz, 2017).

La duración de la encuesta fue de aproximadamente 30-45 minutos.

Los datos de la encuesta recordatorio de 24 horas de consumo de alimentos fueron procesados a través del programa informático Evalfinut, que nos permite conocer la cantidad de energía, macro y micronutrientes que consumieron los sujetos. Los resultados fueron comparados con las ingestas recomendadas para la población española (Moreiras y col., 2018).

### **5.3.8. Encuesta de frecuencia de consumo de alimentos (véase Anexo XII)**

Esta encuesta nos indica el número de veces a la semana que el paciente consume un tipo de alimento señalado en la propia encuesta (pan, carne de cerdo, pescado, etc.). De modo que se obtienen los alimentos que el paciente consume con mayor frecuencia durante una semana.

La duración de la encuesta fue de 10 minutos en la mayoría de los casos.

### **Pruebas hematológicas y bioquímicas**

#### **5.3.9 Toma de muestra de sangre**

A todos los participantes en el estudio se le tomaron tres muestras de sangre venosa.

La primera recolección se realizó en el área de encamación de la Unidad de Cirugía Mayor Ambulatoria previa a la intervención quirúrgica y en ayunas. Se extrajeron 10 ml en tubos vacutainer.

La segunda recolección se realizó nuevamente en el área de encamación a los 30 minutos de la finalización de la intervención quirúrgica.

La última recolección se realizó en la planta de encamación del Servicio de Cirugía del Hospital San Cecilio tras la última sesión del tratamiento ensayado.

El procesamiento de las muestras se realizó en el mismo hospital e inmediatamente después de obtenerlas. Las muestras extraídas fueron recogidas en dos tubos diferentes, uno con EDTA al 3% como anticoagulante, para la determinación de parámetros hematológicos y otro tubo sin anticoagulante para la obtención de suero. Ambos fueron centrifugados a 3000 rpm durante 10 minutos.

### ***5.3.10. Determinación de parámetros hematológicos y bioquímicos de los sujetos***

El análisis hematológico y bioquímico de la sangre de los sujetos se realizó en los laboratorios del Hospital Universitario San Cecilio de Granada.

#### *Determinaciones Hematológicas*

Se realizaron con el autoanalizador hematológico (Siemens Advia2 2120) para determinar leucocitos, hematíes, hemoglobina, hematocrito, volumen corpuscular medio (MCV), hemoglobina corpuscular media (MCH), Concentración de hemoglobina corpuscular media (MCHC), plaquetas, parámetros de coagulación y fibrinógeno.

#### *Determinaciones Bioquímica*

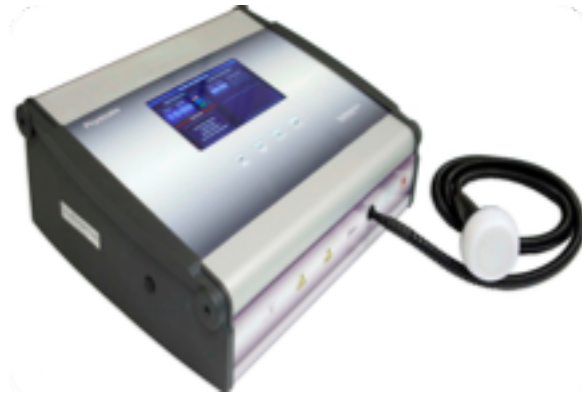
Se llevaron a cabo mediante un autoanalizador (Autoanalizador AU 5800 Beckman-Coulter). Se analizaron los siguientes parámetros bioquímicos de utilidad para la presente Tesis Doctoral: LDH, Procalcitonina, Alanina transaminasa, Aspartato aminotransferasa (AST), cortisol, Fosfatasa alcalina, Creatina quinasa plasmática, PCR,

## **Descripción del programa de intervención**

### ***Dispositivo de señales electromagnéticas monopolares y capacitativas empleado***

La empresa granadina Biotronic Advance Develops S.L. ha desarrollado un dispositivo terapéutico de electro-medicina Physicalm®, que permite aplicar transcutáneamente ondas electromagnéticas. La intervención con Physicalm® consta de diferentes programas independientes, adaptados a las distintas modalidades de dolor clínico, combinando los diferentes efectos fisiológicos obtenidos por la aplicación de señales electromagnéticas moduladas digitalmente y adaptadas en intensidad, frecuencia forma y duración para proporcionar analgesia y alivio del dolor en sus distintas modalidades clínicas. La administración

de estas señales se realiza de forma transcutánea mediante una transferencia capacitiva y monopolar realizando depósitos energéticos focalizados en las áreas comprometidas en el proceso doloroso.



**Figura 10.** Dispositivo de señales electromagnéticas monopolares y capacitivas empleado.

#### *Metodología de aplicación del dispositivo*

Los pacientes del Grupo Experimental fueron tratados con el dispositivo de ondas electromagnéticas.

La terapia fue realizada por una auxiliar de Enfermería que previamente fue entrenada en la técnica por parte de la clínica suministradora del equipo.

Fue aplicada sobre en la pared abdominal delimitada cranealmente por la línea del ombligo, caudalmente por la línea de la raíz peneana en el hombre o el monte de Venus en la mujer, medialmente por la línea media y lateralmente por la espina iliaca.

El paciente se encuentra en decúbito supino. Previamente, dicha zona fue protegida por un apósito transparente plástico para evitar el contacto directo con la herida quirúrgica.

La primera sesión fue realizada en el área de recuperación anestésica tras ceder los efectos de la anestesia raquídea. Se utiliza un gel que facilita la conductividad. La aplicación se realiza durante 45 minutos siguiendo tres programas del dispositivo: antiinflamatorio, drenante y de dolor neuropático.

Las siguientes sesiones fueron realizadas en el cuarto de curas de la planta de Cirugía General con la misma duración que la primera.



**Figura 11.** Metodología de aplicación del dispositivo.

### **5.3.11. Análisis estadísticos**

Se emplearon estadísticas descriptivas (media, desviación estándar, desviación estándar) para las variables cuantitativas y número de pacientes (%) para las variables categóricas) para describir y comparar las características iniciales de la muestra del estudio. La prueba t de Student se empleó para explorar las diferencias en las variables continuas. Las diferencias en las variables categóricas se exploraron mediante el uso de la prueba de *Chi* cuadrado.



Para valorar las diferencias entre grupos en dolor, marcadores bioquímicos séricos y de calidad de vida, se empleó un análisis de la covarianza (ANCOVA) ajustado por edad e IMC. Los efectos de la intervención se exploraron mediante una ANCOVA de medidas repetidas ajustado por edad e IMC.

La asociación del IMC y otros resultados potenciales relacionados con el dolor postoperatorio se evaluó con análisis de regresión lineal (tabla 2).

El umbral de LDH que mejor discriminaba entre la presencia y la ausencia de dolor mayor (es decir, dolor > 5 puntos en la escala VAS [0-10]) se determinó usando el análisis de curva característica operativa (ROC) del receptor). Para identificar el mejor umbral, se calculó la distancia entre la prueba perfecta y cada par de sensibilidad y especificidad 1, y luego, se eligió el par más cercano a 1. También calculamos el área bajo la curva (AUC) y los intervalos de confianza (IC) del 95%. El AUC representa la capacidad del índice de masa corporal para clasificar correctamente a los sujetos con o sin dolor mayor. Los valores de AUC oscilan entre 1 (prueba perfecta) y 0.5 (prueba sin valor). La regresión logística binaria se utilizó para estudiar más a fondo la relación de apuesta entre LDH y presencia / ausencia de dolor postoperatorio mayor, con o sin ajuste por edad, IMC y medicación .

Todos los análisis estadísticos se llevaron a cabo con el paquete estadístico para ciencias sociales (IBM SPSS Statistics para Windows, versión 20.0. Armonk, NY: IBM Corp). La significación estadística se estableció en  $p < 0.05$ .

## **RESULTADOS Y DISCUSIÓN**



## 6. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

### 6.1. Características sociodemográficas y clínicas de la muestra de estudio

En la tabla 5 se muestran las características sociodemográficas y clínicas de los pacientes estudiados.

**Tabla 5.** Características sociodemográficas y clínicas de los participantes del estudio

<b>Variable</b>	<b>Media (DT)</b>
Edad ( años )	55,3 (13,1)
<b>Nivel de estudios</b>	<b>n (%)</b>
<i>Sin estudios</i>	7 (7,5)
<i>Primaria</i>	17 (17,8)
<i>Formación profesional</i>	12 (12,1)
<i>Bachillerato</i>	21 (21,5)
<i>Diplomatura</i>	9 (9,3)
<i>Titulación Universitaria</i>	31 (31,8)
<b>Estado civil</b>	
<i>Soltero/a</i>	13 (13,8)
<i>Con pareja o casados/as</i>	56 (59,6)
<i>Separado/a</i>	6
<i>Divorciado/a</i>	14
<i>Viudo/a</i>	4
<b>Consumo de tabaco (sí, n[%])</b>	33 (34,7)
<b>Consumo de Alcohol (sí, n[%])</b>	15 (15,8)

DT, desviación típica

En cuanto al número de hijos, el 18% de los pacientes no tenían hijos, el 19% tenían 1 hijo, el 43% tenían 2 hijos, el 15% 3 hijos y el 7% tenían 4 o más.

Comparando estos datos con la población de referencia, que sería el área metropolitana de Granada, encontramos una distribución similar.

En la tabla 6 se muestran los resultados del perfil profesional de los pacientes estudiados.

**Tabla 6.** Ocupación laboral de la población estudiada. Distribución en porcentajes

<b>Ocupación laboral</b>	<b>Porcentaje</b>
<i>Dirección de empresas y administraciones públicas</i>	19,6
<i>Técnicos y profesionales científicos e intelectuales</i>	3,7
<i>Técnicos y profesionales de apoyo</i>	1,9
<i>Empleados de tipo administrativo</i>	5,6
<i>Trabajadores de servicio de restauración, personales, protección y vendedores de comercio</i>	9,3
<i>Trabajadores cualificados en agricultura y en la pesca</i>	5,6
<i>Artesanos y trabajadores cualificados de industrias manufactureras, construcción, y minería</i>	4,7
<i>Operadores instalaciones y maquinaria, y montadores</i>	0,9
<i>Trabajadores no cualificados</i>	3,7
<i>Fuerzas armadas</i>	2,8
<i>Otros</i>	32,6

Igualmente, comparando estos datos con la población del área metropolitana de Granada, utilizada como referencia, comprobamos que existe una distribución similar

**Tabla 7. Situación laboral de la población de estudio**

<b>Situación laboral</b>	<b>Porcentaje</b>
<i>Trabajo a tiempo completo remunerado</i>	52,3
<i>Trabajo a tiempo parcial remunerado</i>	5,6
<i>Trabajo doméstico no remunerado (exclusivamente)</i>	5,6
<i>Retirado/jubilado</i>	25,2
<i>Retirado/jubilado por incapacidad laboral</i>	1,9
<i>Baja laboral por enfermedad</i>	0,9
<i>En paro</i>	7,5

La tabla 7 muestra, en porcentajes, la situación laboral de los pacientes participantes en el estudio. Se observa un bajo porcentaje de paro (sólo el 7,5%). En la Provincia de Granada la tasa de paro es del 22%. Esto puede deberse a que los pacientes en busca de empleo no quieren ser intervenidos, ya que han de estar al menos un mes de reposo postoperatorio, con la supuesta pérdida de ofertas laborales que ello podría conllevar.

El porcentaje de estudiantes era muy bajo, 0,9%, con respecto a la población de referencia que es un 57%. Se explica igualmente, por la edad de los pacientes intervenidos.

También se preguntó si padecían algún tipo de patología. El 40,8% contestó negativamente. El 50,2% restante padecía algún tipo de afección siendo la hipertensión arterial la más frecuente con un 9,2%, seguida de la diabetes (4,2%) y las dislipemias (2,5%).

En cuanto a la toma de medicamentos, el 44,2 % de los pacientes afirmaba no tomar ningún tipo de tratamiento farmacológico. Predominaba el consumo de fármacos antihipertensivos (un 9,2% de los sujetos estudiados), que coincide con los afectados de esa patología, seguidos de antidiabéticos orales (un 3,3%) y estatinas (un 1,7%).

También se preguntó a los pacientes sobre el consumo de suplementos nutricionales. El 89,2% afirmó no tomar ningún suplemento.

A la pregunta de cuantas horas de sol tomaban al día, la mayoría de los pacientes lo contestaron que tomaban el sol entre 1 y 3 horas al día (el 77% del total de sujetos).

Estos datos coinciden con los valores de referencia poblaciones, según el Instituto Nacional de Estadística y el Instituto de Estadística y Cartografía de Andalucía

## 6.2 Antropometría y composición corporal

La valoración nutricional de un sujeto se realiza, entre otras cosas, a partir de las medidas antropométricas. En la tabla 8 se muestran los resultados del estudio antropométrico de los pacientes que han participado en el estudio.

**Tabla 8.** Edad y valores antropométricos de la muestra de estudio (valores medios  $\pm$  DT)

<b>Variable</b>	<b>Media (DT)</b>
Edad (años)	55,3 (13,1)
Peso (kg)	77,1 (10,7)
Altura (cm)	170,3 (17,2)
Índice de masa corporal (kg/m <sup>2</sup> )	27,1 (3,8)
Estado de peso (%)	
<i>Normopeso</i>	31,3
<i>Sobrepeso</i>	51,0
<i>Obesidad</i>	17,7

DT, desviación típica

Los resultados muestran que casi el 70% de la muestra estudiada tenía sobrepeso u obesidad (~51 y ~18%, respectivamente), lo cual es alarmante, pero solo un poco más alto que las tasas observadas en la población española (Sotillo et al. 2007; Aranceta Bartrina and Pérez Rodrigo, 2018). Por lo tanto, la influencia del IMC en todo tipo de resultados clínicos es cada día más relevante para los sistemas de salud.

En la tabla 9 se muestran los resultados del estudio de la composición corporal de los pacientes.

**Tabla 9.** Composición corporal de la muestra de estudio, medida por bioimpedancia eléctrica

<b>Variable</b>	<b>Media</b>	<b>DT</b>
Grasa (kg)	23,8	6,4
Masa magra (kg)	57,7	7,2
Agua corporal total (l)	52,8	4,97
Masa ósea	2,90	0,33
Proteínas	14,4	2,03
Agua corporal extracelular (l)	17,54	1,7
Agua corporal intracelular (l)	22,5	3,5

DT, desviación típica

Como hemos comentado, aproximadamente el 70% de los pacientes presentaban un IMC correspondiente a sobrepeso u obesidad. El IMC refleja tanto la masa magra como la grasa, sin identificar la distribución de esta última (Mason y col., 2008). Un perfil de distribución de grasa corporal adverso es un factor de riesgo independiente y juega un papel tan importante como el nivel de obesidad (Orr y col., 2008), de ahí la importancia de complementar el IMC con otras medidas de composición corporal para evaluar el estado del paciente.

El agua corporal total tiende a disminuir a medida que la masa grasa aumenta, ya que el tejido muscular al ser metabólicamente más activo, necesita más agua para realizar los intercambios celulares tanto de metabolitos como de nutrientes (Mataix y col., 2009).

### **6.3 Resultados relativos a la valoración del estado nutricional de la muestra**

El paciente debe someterse a la operación quirúrgica en las mejores condiciones posibles. Los tres problemas nutricionales del paciente quirúrgico son:



la malnutrición previa a la cirugía, la malnutrición por ayuno o semiayuno pre- y postoperatorio prolongado y las alteraciones metabólicas que presenta el paciente quirúrgico (Minchot et al. 2017). Entre las estrategias nutricionales se incluye la valoración del estado nutricional.

Existe una elevada incidencia de desnutrición en los pacientes quirúrgicos. Diferentes estudios han dejado evidencia de la asociación entre desnutrición preoperatoria y mayor número de complicaciones postoperatorias, estancias hospitalarias más prolongadas, incremento del gasto hospitalario y una mortalidad más elevada. Aunque ciertos signos y síntomas sólo son evidentes en estados de desnutrición avanzada, la presencia de datos como pérdida de peso, sobre todo si es aguda, cambios en la ingesta de alimentos, frecuencia de náuseas, vómitos, diarrea, existencia de edema y grado de éste, etc. se han mostrado muy eficaces en la valoración del estado nutricional y su repercusión en la evolución del paciente (Ottrey 1994; Bisch, Nelson, and Altman 2019).vada (Weimann et al. 2017).

En nuestro estudio, dado el tipo de cirugía, nos hemos centrado en valorar el estado nutricional de los sujetos estudiados previo a la cirugía ya que la valoración nutricional es un componente fundamental en la evaluación preoperatoria del paciente quirúrgico.

Hemos utilizado simultáneamente los cuestionarios de frecuencia de consumo de alimentos y recordatorio de 24 horas para potenciar la precisión de las estimaciones de la ingesta.

En la Tabla 10, se muestran los resultados de la encuesta recordatorio de consumo de alimentos de 24h.

Tabla 10. Ingesta de energía, macro y micronutrientes de los sujetos de estudio y su porcentaje respecto a las Ingestas Recomendadas para la población española (Moreiras et al., 2018)

	media ± EEM	% recomendaciones		
Energía (kcal)	1466,5 ± 299,92	70,7		
Grasa total (g)	66,8 ± 19,79			
SFA (g)	22,1 ± 7,98			
MUFA(g)	29,4 ± 9,27			
PUFA (g)	8,4 ± 2,74			
Colesterol (mg)	369,1 ± 239,30			
Proteína (g)	80,3 ± 23,78	195,9		
Agua (g)	929,7 ± 186,30			
Fibra (g)	14,3 ± 5,28	57,2		
Hidratos Carbono (g)	133,3 ± 34,61	102,5		
vitaminas	Vitamina A ( µg)	764,0 ± 468,84	95,5	
	Vitamina D ( µg)	4,3 ± 4,87	28,7	
	Vitamina E (mg)	7,6 ± 2,43	63,3	
	Biotina ( µg)	8 ± 11,63		
	Folato ( µg)	224,3 ± 98,87	56,1	
	Niacina ( µg)	22,1 ± 8,29	157,9	
	Vitamina B5 (mg)	1,3 ± 1,11		
	Riboflavina (mg)	1,5 ± 0,44	125	
	Tiamina (mg)	1,2 ± 0,48	150	
	Vitamina B12 ( µg)	5,7 ± 4,56	285	
	Vitamina B6 (mg)	1,8 ± 0,6	112,5	
	Vitamina C (mg)	106 ± 61,10	176,6	
	Minerales	Ca (mg)	706,5 ± 223,32	58,8
		Fe total (mg)	10,3 ± 3,65	103
K (mg)		2446,5 ± 646,72	69,9	
Mg (mg)		217,8 ± 49,94	72,6	
Na (mg)		1667,3 ± 616,35	121,4	
P (mg)		1104,2 ± 282,85	157,7	
Alcohol		0,6 ± 0,86		
I ( µg)		120,1 ± 47,57	109,2	
Se ( µg)		89,6 ± 48,68	162,9	
Zn ( µg)		7,6 ± 2,37	50,7	

Los resultados muestran que el consumo medio de energía de los sujetos estudiados no cubre las ingestas recomendadas para la población española de este rango de edad. Esta situación no es la ideal para afrontar una intervención quirúrgica en la que, como ya comentamos en el apartado de Antecedentes, el estrés metabólico puede aumentar el gasto energético del sujeto hasta en un

15-20%, en lo que se llama el Síndrome de Respuesta Inflamatoria Sistémica tras una lesión aguda como puede ser una intervención quirúrgica (Castañón et al., 1999). De hecho, Long

Si consideramos las calorías que aportan los macronutrientes a la dieta, comprobamos que perfil de la misma presenta una distribución en macronutrientes de: 21,9 % proteína, 36,4% de hidratos de carbono y 41% grasa. Esto se aleja mucho de las recomendaciones actuales. Desde hace años ha existido un consenso sobre la proporción de energía procedente de macronutrientes que debería ser en una proporción de 10-15% proteína, 25-30% grasa y 50-60% hidratos de carbono. Recientemente se han publicado las Ingestas Dietéticas de Referencia para energía y macronutrientes, consensuadas por la EFSA y la FAO, afirmándose que el aporte energético ideal que cubre necesidades y disminuye al mínimo posible el riesgo de presentar enfermedad crónica, debería realizarse con una proporción de proteínas, lípidos e hidratos de carbono de 10-35%, 20-35% y 45-65% respectivamente . A pesar de los amplios márgenes de ingestas recomendadas en macronutrientes que aconseja la EFSA, los pacientes estudiados siguen teniendo una muy baja ingesta de hidratos de carbono y alta en lípidos.

Los pacientes ingieren una media de  $80,3 \pm 23,8$  g de proteína al día. Este valor está muy por encima de los 62 g/día que aconsejan las tablas de Valores Dietéticos de Referencia de la Autoridad Europea de Seguridad Alimentaria (EFSA) y es el doble de los 41 g/día que aconsejan las tablas de Ingestas Diarias Recomendadas para la población española (Moreiras et al., 2015).

El consumo de hidratos de carbono es bastante inferior a las recomendaciones (50-55%) (SENC, 2011), lo que hace, entre otras cosas, que el consumo de fibra tampoco alcance los valores saludables, ya que el consumo de fibra se relaciona con la mejora del perfil lipídico (Whelton y col., 2005) y con una reducción de la mortalidad total (Biul-Cosiales y col., 2014).

El consumo de grasa de los pacientes es elevado. Respecto a la grasa hay que tener en cuenta que el tipo de grasa consumida es más relevante para la salud

que la cantidad de lípidos y nuestros pacientes ingieren casi la mitad de la grasa de la dieta en forma de MUFA, cardiosaludables.

Además, el perfil de los lípidos de la dieta de los pacientes, con un 33,1 % de SFA, 44% MUFA y 12,6% PUFA, tampoco es el recomendado.

Para la salud cardiovascular y general, se aconseja que el aporte de energía en forma de lípidos totales sea inferior al 30% (y nuestros pacientes superan el 40%) y que, de estos, los AGS, PUFA y MUFA aporten un 10% cada uno. Nuestros pacientes no guardan esta proporción, aunque tienen una elevada ingesta de MUFA, de interés nutricional.

El consumo de colesterol está por encima de los 300 mg/día recomendados y, es más elevado aún, si consideramos que las recomendaciones en función de la energía consumida en la dieta son de < 100mg colesterol/1.000 kcal/día y nuestros pacientes consumen una dieta hipocalórica.

La mayoría de los expertos recomiendan que la dieta contenga 20-30g de fibra o 10-13g de fibra por 1.000 kcal. En ninguno de los supuestos, nuestros pacientes cumplen con las recomendaciones. Cabe destacar que en los países industrializados, la media de la población consume, aproximadamente, la mitad de la cantidad recomendada, coincidiendo con nuestros resultados. La fibra se consigue a partir de alimentos como las frutas, verduras, legumbres y cereales. Como veremos más adelante, nuestros pacientes no cumplen con las recomendaciones de consumo de frutas, verduras y cereales.

Los pacientes estudiados, no alcanzan las recomendaciones para las vitaminas D, E y ácido fólico.

En cuanto a la vitamina D, la síntesis endógena en la piel tiene mayor importancia que el aporte exógeno en la dieta. Más aun en nuestros pacientes, que residen en una zona geográfica con suficientes horas de luz al día y, además, a la pregunta de cuantas horas de sol tomaban al día, la mayoría de los pacientes lo

contestaron que tomaban el sol entre 1 y 3 horas al día (el 77% del total de sujetos), suficientes para garantizar la síntesis endógena.

Destaca la baja ingesta de Calcio y Zinc de los pacientes, aunque la EFSA y la OMS en sus últimas recomendaciones ha disminuido la cantidad de calcio a 950 y 1000 mg/día respectivamente, valores que se acercan más a la ingesta de nuestros pacientes.

En la tabla 11 se exponen los resultados del consumo de alimentos de los pacientes estudiados según la encuesta de frecuencia de consumo de alimentos y su comparación con las recomendaciones de la Mediterranean Diet Foundation (Bach-Faig et al. 2011)

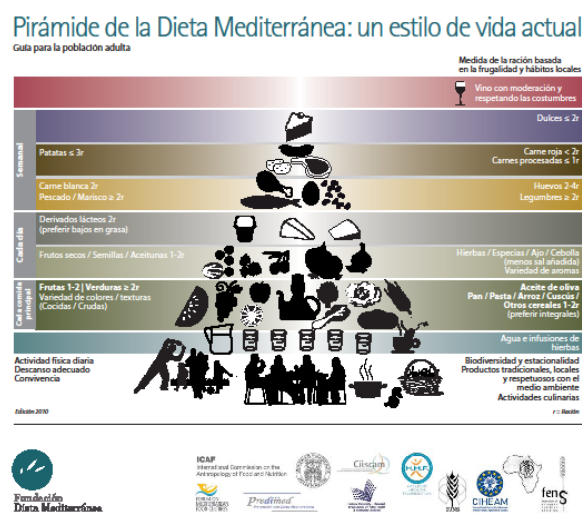
**Tabla 11.** Recomendaciones dietéticas para la pirámide y hábitos nutricionales alimentaria mediterránea de la población de estudio.

<b>Grupo de alimentos</b>	<b>Fundación Dieta Mediterránea (Bach-Faig et al. 2011)</b>	<b>Porciones consumidas/semana</b>
Aceite Oliva	Cada comida	4,8 (0,7)
Verduras	≥2 porciones <sup>a</sup>	0,6 (0,2)
Frutas	1-2 porciones <sup>a</sup>	0,6 (0,1)
Patatas	≤3 porciones/semana	2,9 (0,9)
Pan y cereales	1-2 porciones <sup>a</sup>	7,0 (1,9)
Legumbres	≥2 porciones/semana	2,5 (0,5)
Nueces	1-2 porciones/día	2,4 (1,9)
Pescado/Marisco	≥2 porciones/semana	3,8 (0,7)
Huevos	2-4 porciones/semana	2,6 (0,7)
Aves de corral	2 porciones/semana	2,7 (0,7)
Productos lácteos	2 porciones/día	1,9 (0,4)
Carne roja	<2 porciones/semana	4,7 (0,9)
Carne procesada	≤ 1 porciones/semana	2,4 (1,2)
Dulces	<2 porciones/semana	5,7 (2,2)

<sup>a</sup>Porciones para cada comida principal, incluyendo desayuno, almuerzo y cena. Valores mostrados como media (desviación estándar).

El patrón de Dieta Mediterránea incluye un alto consumo de productos vegetales, granos, nueces, frutas frescas y de temporada, el uso del aceite de oliva como una gran grasa culinaria (Arnoni and Berry 2014)(2,3), alta proporción de grasas monoinsaturadas a grasas saturadas, baja en grasas totales (Arnoni and Berry 2014)(2) y un consumo moderado de pescado (3). También incluye un aspecto psicosocial, dando importancia no solo a la ingesta de alimentos y formas culinarias específicas, sino también al contexto en el que se toma cada comida (Castro-Quezada, Román-Viñas, and Serra-Majem 2014).

El patrón dietético mediterráneo se ha acostumbrado a ser representado en forma de pirámide para la población en general. Este modelo piramidal de la dieta fue lanzado en 2010 por la Mediterranean Diet Foundation, con la intención de ser una representación flexible y general de la dieta mediterránea (Bach-Faig et al. 2011). La base de los cuales se refiere a los alimentos que se sugiere consumir con mayor frecuencia y la parte superior de la pirámide a los alimentos que se deben consumir raramente.



**Figura 12.** Pirámide de la Dieta Mediterránea: un estilo de vida actual. Fuente : <https://www.ifmed.org/> ( Internacional Foundation of Mediterranean Diet)

Nuestros resultados ponen de manifiesto que los pacientes estudiados no siguen un patrón alimentario de dieta mediterránea. Así, el consumo de verduras, frutas, aceite de oliva, pan y cereales y nueces no alcanza las porciones recomendadas por la Fundación Dieta Mediterránea (Bach-Faig et al. 2011). No obstante, el consumo de patatas, legumbres y pescado está dentro del consumo recomendado. Por otro lado, el consumo de aves de corral, carnes rojas y subproductos y dulces está por encima de las porciones recomendadas de acuerdo con el patrón de la dieta mediterránea.

Además, hemos evaluado si los participantes del presente estudio cumplieron los objetivos nutricionales para la población española que crean un marco para el desarrollo de directrices dietéticas y políticas nutricionales en España, en un contexto mediterráneo (Aranceta et al. 2011). En las Tablas 12 y 13, se muestran los objetivos nutricionales intermedios y finales, los datos de la población de estudio y el porcentaje de participantes que cumplen el objetivo nutricional.

Los objetivos nutricionales intermedios (tabla 12) se basan en datos de consumo de macronutrientes y micronutrientes de encuestas nutricionales realizadas en España. Reflejan objetivos alcanzables en nuestro contexto, ya que son asumidos por más del 25% de la población española. A partir de los resultados de las encuestas, se cuantifica el valor correspondiente al percentil 75 para los nutrientes cuyo consumo se pretende promover, o del percentil 25 para aquellos cuyo consumo se pretende reducir (Aranceta et al. 2011)

Los objetivos nutricionales finales (que se evaluarán para fines de 2020) (tabla 13) se basan en la mejor evidencia científica disponible y en valores de referencia de nutrientes con las adaptaciones relevantes para la población mediterránea (Aranceta et al. 2011).



**Tabla 12.** Porcentaje de participantes que cumplen con los objetivos nutricionales intermedios.

	<b>Objetivos nutricionales intermedios</b>	<b>Participantes que cumplen objetivos intermedios</b>
Fibra dietética	mujeres >22 g/día hombres >30 g/día	Mujeres= 0 (0%) Hombres= 1 (2,6%)
Folato	>300 µg/día	8 (21,0%)
Calcio	≥800 mg/día	15 (39,4%)
Sodio (sal de mesa)	<7g/día	37 (97,3%)
Yodo	150 µg/día	9 (23,6%)
Vitamina D	>50 años: 10 µg/day	4 (10,5 %)
Índice de masa corporal (kg/m <sup>2</sup> )	21- 25	14 (36,8%)
Grasa (% de energía)	≤ 35 %	7 (18,4%)
AGS	≤ 10 %	1 (2,6%)
AGMS	20%	<20% 7(18,4) >20% 31 (81,6)
AGPS	4%	3 (7,9%)
Colesterol	< 350 mg/día	16 (42,1%)
Hidratos de carbono (% de energía)	>50%	1 (2,6%)

Valores mostrados como n (%). AGS, ácidos grasos saturados; AGMS, ácidos grasos monosaturados; AGPS, ácidos grasos polisaturados. Adaptado desde (Aranceta et al. 2011).

**Tabla 13.** Porcentaje de participantes que cumplen objetivos nutricionales finales.

	<b>Objetivos nutricionales finales</b>	<b>Participantes que cumplen objetivos nutricionales finales</b>
Fibra dietética	mujeres >25 g/día	Mujeres= 0 (0%)
	hombres >35 g/día)	Hombres= 0 (0%)
Folato	>400 µg/día	0 (0%)
Calcio	1000 mg/día	7 (18.4%)
Sodio(sal de mesa)	<5g/día	27 (71.1%)
Yodo	150 µg/día	9 (23.6%)
Vitamina D	>50 años: 10 µg/día	4 (10.5 %)
Índice de masa corporal (kg/m <sup>2</sup> )	21- 23	5 (13.2%)
Grasa (% de energía)	30-35 %	6 (15.8%)
AGS	7-8 %	1 (2.6%)
AGMS	20%	<20% 7(18.4)
		>20% 31 (81.6)
AGPS	5%	7 (18.4%)
Colesterol	< 300 mg/día	13 (34.2%)
Hidratos de carbono (% de energía)	50-55%	1 (2.6%)

Valores mostrados como n (%). AGS, ácidos grasos saturados; AGMS, ácidos grasos monosaturados; AGPS, ácidos grasos polisaturados. Adaptado desde (Aranceta et al. 2011).

De acuerdo con los objetivos nutricionales intermedios y finales (Aranceta et al. 2011), los participantes cumplieron las recomendaciones para la ingesta de sal de mesa. El resto de las ingestas recomendadas no cumplen con las recomendaciones de la población española.

## 6.4 Calidad de vida del paciente quirúrgico.

**Tabla 14.** Calidad de vida de la muestra de estudio

		<b>Media</b>	<b>Desviación estándar</b>
SF-12	Control	37,0	4,50
Physical Component	Intervención	37,8	5,04
SF-12	Control	46,4	5,59
Mental Component	Intervención	40,5	5,83

SF-12: cuestionario general de salud de 12 items; PSC: Physical Component; MSC: Mental Component.

La puntuación media en el componente mental de SF-12 fue de  $41,3 \pm 6,1$ , y la puntuación media en el componente físico de SF-12 fue de  $37,7 \pm 4,9$ . La hernioplastia inguinal promovió evidencia de asociación significativa para disminuir el componente mental SF-12 en 2,05 puntos (componente mental SF-12 en el post-test =  $39,2 \pm 5,8$  puntos,  $p = 0,086$ ). Contrariamente, la cirugía promovió la evidencia de asociación significativa al aumentar el componente físico SF-12 en 1,72 puntos (componente físico SF-12 en el post-test =  $39,4 \pm 4,8$  Puntos,  $p = 0,076$ ).

Se cree que los componentes físicos y mentales de la calidad de vida relacionada con la salud (CVRS) están deteriorados en pacientes que esperan una cirugía. Sin embargo, el conocimiento sobre la influencia aguda de dicha cirugía en las esferas física y mental de la CVRS del paciente todavía es escaso.

En cuanto a la calidad de vida a largo plazo fue mejor en pacientes intervenidos que en pacientes en observación (Amato et al. 2012).

Tanto los componentes físicos como los mentales de la CVRS se vieron claramente afectados en estos pacientes en comparación con los valores de referencia para la población general con el mismo rango de edad y características

sociodemográficas. La cirugía parece mejorar ligeramente el componente físico de la CVRS, y disminuir ligeramente el componente mental de la CVRS.

Tenemos que tener en cuenta que la valoración postoperatoria se realizó a los cinco días de la intervención. Es probable, como ya indica Amato (Amato et al. 2012) que a largo plazo estos pacientes mejoren ambas esferas, ya que la mejora en la calidad de vida del componente físico termina mejorando la percepción de salud, y por lo tanto, el componente mental.

Sin embargo, se encontraron diferencias significativas entre el dolor pre y postoperatorio sin influir en la calidad de vida de los pacientes intervenidos de hernia inguinal en otro estudio reciente (Staerkle et al. 2017).

Parece, por tanto, que la calidad de vida percibida por el paciente no depende del dolor postoperatorio y habrá que realizar más estudios para poder alcanzar conclusiones definitivas.

## **6.5. Hernioplastia y complicaciones postoperatorias**

Se intervinieron 90 pacientes, de los cuales el 60% fueron tratados de hernia inguinal derecha y el 40% de hernia inguinal izquierda.

La incidencia de infección postoperatoria fue del 1,1% y de seroma del 2,2%. Encontramos un hematoma en la herida quirúrgica en un paciente con una incidencia del 1,1%. No se registraron otras complicaciones postoperatorias en esta serie.

Estos resultados concuerdan con los encontrados en la literatura. La cirugía herniaria se trata de una cirugía limpia donde las tasas de infección varían desde el 1,3% hasta el 5%. Así, la incidencia de infección de herida quirúrgica tras

hernioplastia es del 1,29% (Hidalgo et al. 2001; Lockhart et al. 2018). Todos nuestros pacientes recibieron profilaxis antibiótica manteniéndose dentro de los estándares normales.

El hecho de que se haya realizado la misma técnica anestésica, raquimedular, pacientes con ASA III o menor y que puedan ser sometidos a una cirugía en régimen de Cirugía Mayor Ambulatoria(CMA) puede explicar la ausencia de complicaciones respiratorias que se relacionan más con la intubación por anestesia general y en pacientes de edad avanzada (Hidalgo et al. 2001) y con comorbilidades , siendo la media de edad de nuestra muestra de 55 años.

Por otra parte, no se detectaron complicaciones urinarias, ni infección ni retención urinaria postoperatoria cuya incidencia en la literatura es del 1% (Crain and Tejirian 2019). Esto podría deberse a la ausencia de sondaje urinario al tratarse de un procedimiento de CMA de poca duración. Aunque se relaciona con el tipo de anestesia, raquimedular, en nuestra serie no hemos encontrado un aumento de la incidencia.

Los pacientes no reportaron complicaciones de tipo nervioso. Sin embargo, encontramos que en el cuestionario DN4, que explora el dolor neuropático, aparece tras la intervención la desviación.

## 6.6 El dolor en el paciente postquirúrgico

**Tabla 15.** Dolor posquirúrgico, estimado mediante distintas escalas, percibido por los pacientes del estudio

	<b>Mínimo</b>	<b>Máximo</b>	<b>Media</b>	<b>Desviación típica</b>
<b>CBD PRE</b>	0	85	29,2	25,7
<b>CBD POST</b>	0	93	31,7	24,1
<b>DN4 PRE</b>	0	7	1,75	1,83
<b>DN4 POST</b>	0	8	2,55	2,34

CBD: cuestionario breve de dolor; DN4: cuestionario dolor neuropático

El cuestionario breve de dolor preoperatorio muestra una media del 29,2% y el postoperatorio del 31,7%. En líneas generales la población de estudio refiere poca intensidad del dolor y poca repercusión en su actividad diaria. Tras la intervención la percepción de la intensidad del dolor aumenta así como la repercusión. Concuerdia con lo esperado ya que con la terapia administrada es lo que esperábamos conseguir.

Como se apuntaba en la literatura no fue posible comparar el dolor postoperatorio y crónico debido a las variaciones en los métodos de medición y los períodos de seguimiento (Lockhart et al. 2018), por lo que no hay referencias de la evolución de los datos de este cuestionario tras hernioplastia.

El cuestionario DN4 preoperatorio muestra ausencia de dolor neuropático en todos los pacientes. El dolor neuropático se produce por una alteración en el sistema nervioso(Colloca et al. 2017). Los síntomas de la hernia inguinal no incluyen este tipo de dolor por lo que los resultados son lógicos.

En el DN4 postoperatorio la media no presenta dolor neuropático. Sin embargo, con la desviación estándar encontramos pacientes que reportan síntomas en el cuestionario pero no en el diario de dolor. Esto puede deberse a que son síntomas que muchas veces el paciente percibe como normales en el postoperatorio y sólo comienzan a preocuparles cuando se prolongan en el tiempo.

### **6.7 Marcadores bioquímicos en la predicción del dolor.**

La asociación del IMC y otros resultados potenciales relacionados con el dolor postoperatorio se muestra en la Tabla X.

**Tabla X.** Regresión lineal analizando la asociación del índice de masa corporal y otros marcadores bioquímicos con el dolor postoperatorio

	<b>Dolor postoperatorio (escala visual analógica 0-10)</b>			
	<b><math>\beta</math></b>	<b>B</b>	<b>SE</b>	<b>P</b>
<b>Edad ( años)</b>	-0.086	-0.015	0.017	0.369
<b>Índice de masa corporal(kg/m<sup>2</sup>)</b>	0.054	0.033	0.066	0.625
<b>Marcadores bioquímicos</b>				
<i>Fibrinogeno (mg/dL)</i>	0.333	0.006	0.002	<b>0.013</b>
<i>Lactato deshidrogenasa (UI/L)</i>	0.606	0.015	0.003	<b>&lt;0.001</b>
<i>Proteína C reactiva (mg/dL)</i>	-0.033	-0.032	0.097	0.746
<i>Creatina kinasa (mg/dL)</i>	-0.183	-0.007	0.004	0.063
<i>GPT (mg/dL)</i>	-0.002	0.000	0.030	0.988
<i>GOT (mg/dL)</i>	-0.004	-0.001	0.040	0.976
<i>GGT (mg/dL)</i>	-0.153	-0.007	0.008	0.171
<i>Cortisol (mg/dL)</i>	0.068	0.036	0.055	0.520
<b>Alcohol (ml/semana)</b>	0.212	0.983	0.471	<b>0.039</b>
<b>Tabaco (fumadores vs no)</b>	-0.038	-0.036	0.098	0.717

SE: error estándar;  $\beta$ , coeficiente de regresión estandarizado; B, coeficiente de regresión no estandarizado; GPT; Transaminasa glutámico-pirúvica; GOT; Transaminasa glúcica oxaloacética; GGT; Gamma-glutamyltransferasa transaminasa. Modelo ajustado para medicación

Al contrario de lo que esperábamos, el IMC no se asoció con mayor dolor postoperatorio, ni siquiera mostró una tendencia a menos dolor. La obesidad está relacionada linealmente con mayores niveles de marcadores inflamatorios, específicamente Interleukin-6 y PCR, que también podrían desempeñar un papel en la regulación del eje hipotálamo-hipófisis-suprarrenal, aumentando la sensibilidad al dolor (Kawasaki et al. 2008). Sin embargo, en el presente estudio, la PCR no se asoció con el dolor postoperatorio. No obstante, en 2016, otro estudio (Oliveira et al. 2016) no pudo demostrar una correlación positiva entre el IMC y el aumento del dolor postoperatorio en pacientes con cáncer de mama. De manera

similar, otro estudio realizado en pacientes sometidos a gastrectomía tubular tampoco confirmó la relación potencial del IMC con un mayor dolor postoperatorio 24 horas después de la cirugía (Hartwig et al. 2017).

Algunos mecanismos pueden explicar el vínculo observado entre el consumo regular de alcohol y el mayor dolor postoperatorio. El consumo crónico de alcohol puede inducir dolor neuropático a través de la estimulación central y periférica (Miyoshi et al. 2007). Del mismo modo, se ha descrito que puede producir hiperalgesia (Kao et al. 2017). De hecho, en la práctica clínica, clásicamente, estos pacientes requieren más analgesia para el dolor postoperatorio que los no bebedores (Kao et al. 2017). Por lo tanto, dejar de beber alcohol incluso semanas antes de la cirugía podría ayudar a mejorar el dolor postoperatorio (Natoli et al. 2018), al mismo tiempo que podría reducir el tiempo de curación (Natoli et al. 2018; Trevejo-Nunez, Kolls, and de Wit 2015).

**Tabla 17.** Estadísticas de regresión logística binaria que prueban la capacidad predictiva del umbral de lactato deshidrogenasa derivado del análisis de la curva de características operativas del receptor (ROC) para detectar la presencia / ausencia de dolor postoperatorio.

	Punto de corte de LDH (UI/L)	Modelo no ajustado		Modelo ajustado*	
		OR†	95% IC	OR†	95% IC
<b>Presencia o ausencia de mayor dolor postoperatorio‡</b>	>204	5.54	2.01-15.3	3.33	1.42-7.83

LDH, lactato deshidrogenasa; OR, riesgo relativo; IC, intervalo de confianza; Se utilizó LDH alta como referencia; \*, Modelo ajustado por edad y medicación; ‡, Mayor dolor fue definido como un valor en la Escala Visual Analógica >5.

El fibrinógeno plasmático se asoció con mayor dolor postoperatorio ( $\beta = 0.333$ ,  $p < 0.05$ ). La LDH plasmática se asoció fuertemente con mayor dolor



postoperatorio ( $\beta = 0.606$ ,  $p < 0.001$ ). Finalmente, el consumo de alcohol también se asoció con un mayor dolor postoperatorio ( $\beta = 0.212$ ,  $p < 0.05$ ).

La tabla 17 muestra la capacidad de LDH para discriminar entre la presencia / ausencia de dolor postoperatorio mayor. El análisis de ROC mostró que LDH podía discriminar entre la presencia y la ausencia de dolor mayor. El AUC osciló entre 0.541 y 0.770 ( $p \leq 0.01$ ). No se observaron asociaciones significativas con respecto a la edad, el consumo de tabaco y cualquier otro marcador bioquímico estudiado.

La tabla 17 muestra el punto de corte, el OR y el IC del 95% de LDH para identificar el dolor postoperatorio mayor. El punto de corte óptimo para discriminar entre la presencia / ausencia de dolor postoperatorio mayor fue  $> 204$  mg/dL. Una concentración de LDH  $> 204$  mg/dL se asoció a un aumento en el OR de tener mayor dolor postoperatorio (OR: 5,5; IC del 95%: 2,0–15,3 para el modelo no ajustado, y OR: 3,3; IC del 95%: 1,4–7,8 para el modelo ajustado).

La LDH estuvo fuertemente asociada con el dolor postoperatorio y podría proponerse como una herramienta discriminatoria poderosa para predecir el dolor postoperatorio mayor, independientemente de otros resultados relevantes como la medicación. Un LDH  $> 204$  mg/dL se asoció con un incremento 3 veces el riesgo relativo del dolor postoperatorio mayor. Por lo tanto, este corte propuesto proporciona información útil que hace que su uso en entornos clínicos sea recomendable. Específicamente, este predictor bioquímico podría emplearse para identificar mayores requisitos analgésicos para un alivio del dolor más agresivo después de la cirugía en algunos pacientes específicos.

También hay varios estudios con resultados variables sobre las fluctuaciones de los niveles de PCR y el dolor en el período postoperatorio (Zhu et al. 2016; Fernandez-Cuadros et al. 2018). La hipótesis teórica es que la disminución de la inflamación disminuye la estimulación de los receptores periféricos a través de sustancias alogénicas (Bourne, Machado, and Nagel 2014a). En contraste con lo que se espera, no hay evidencia clara de un aumento de la PCR

y su relación con el dolor. Sin embargo, podría ser una asociación cuando el dolor ocurre concomitantemente con otros procesos locales, como la infección o el edema (Memtsoudis et al. 2014). Por lo tanto, estos hallazgos están de acuerdo con nuestros resultados. Sin embargo, otros estudios muestran una relación directa entre una buena evolución en el alivio del dolor y una reducción paralela en los niveles de PCR (Ahn et al. 2015).

El aumento de los niveles de LDH también está relacionado con la lesión tisular, la necrosis celular, la pérdida de la arquitectura tisular o la liberación de factores inflamatorios a través de los vasos sanguíneos, entre otros, que actúan como mediadores algogénicos (Komolafe et al. 2017; Najim and Hassan 2011). De hecho, encontramos una fuerte asociación entre los niveles de LDH y el dolor postoperatorio. No obstante, aunque varios estudios han encontrado una asociación directa entre el aumento de los niveles de LDH y el dolor general (Najim and Hassan 2011; García-Morin et al. 2016), este vínculo no está determinado con respecto al dolor postoperatorio. Varios estudios han descrito cómo el aumento de las concentraciones de LDH se asocia directamente con el aumento de las tasas de morbilidad (García-Morin et al. 2016; Stankovic Stojanovic et al. 2012). Entre las complicaciones que podrían aumentar las concentraciones de LDH, nos gustaría enfatizar el dolor provocado por la necrosis tisular (Stankovic Stojanovic et al. 2012). Por lo tanto, un aumento en la concentración de LDH podría ser un ítem confiable para predecir el dolor postoperatorio y su medición podría permitir a los médicos distinguir entre aquellos pacientes que necesitan o no una analgesia más fuerte. En consecuencia, su facilidad de medición hace de LDH una herramienta de detección muy excelente (Najim and Hassan 2011; García-Morin et al. 2016). De hecho, otros estudios han buscado marcadores específicos relacionados con el dolor plasmático y los predictores. Por ejemplo, Zietek et al (Zietek et al. 2016) factor de necrosis tumoral alfa (TNF- $\alpha$ ) se analizaron en líquido sinovial preoperatorio de pacientes sometidos a artroplastia de rodilla. Los autores encontraron que los niveles altos de TNF- $\alpha$  estaban inversamente relacionados con la aparición de dolor intenso y complicaciones postoperatorias. No obstante, su utilidad clínica se limitó a la cirugía traumatológica. Otros (Kalkman et al. 2003) han empleado diferentes parámetros predictivos, como la edad, el tipo de cirugía,

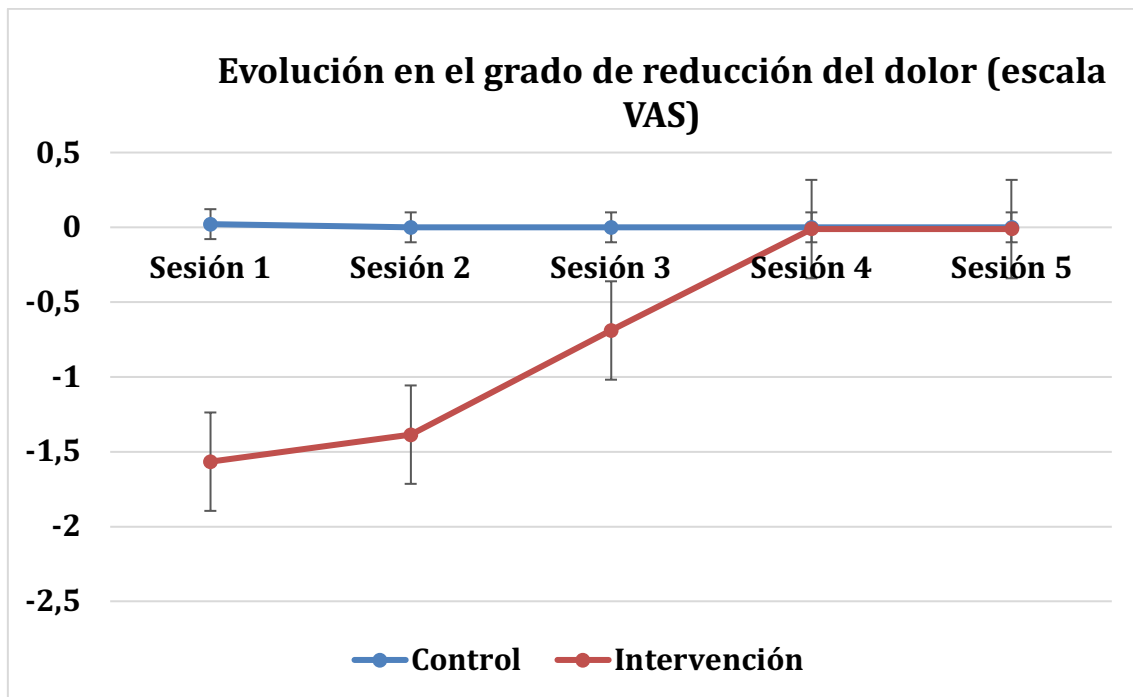
el tamaño de la incisión y las diferentes escalas que podrían extrapolarse a la práctica clínica. Sin embargo, no contemplaron la existencia de ningún marcador bioquímico. La inclusión de la evaluación de LDH en plasma podría ayudar a una estimación más precisa del dolor postoperatorio.

Con respecto a la asociación positiva encontrada entre el fibrinógeno en plasma y el dolor, este vínculo no se ha establecido previamente en la literatura. Sin embargo, se ha encontrado una asociación entre las complicaciones tromboembólicas y un aumento en las concentraciones de fibrinógeno (Wanderling et al. 2017).

#### *Implicaciones clínicas de los puntos de corte propuestos*

A pesar de que nuestro resultado no refuerza la hipótesis de que un IMC mayor promueve un mayor dolor, al menos después de una cirugía, y por lo tanto, los puntos de corte específicos del IMC no son posibles, encontramos que la evaluación de LDH podría servir como una herramienta complementaria para la evaluación de los principales Dolor postoperatorio. Este es un tema importante en entornos clínicos, ya que las concentraciones más altas de LDH podrían justificar una mayor analgesia en la fase postoperatoria. La alta capacidad del corte de LDH propuesto (es decir, 204 mg / dL) para discriminar entre la presencia / ausencia de dolor mayor facilita que este corte se incluya como una nueva evaluación sistemática postoperatoria que pueda ayudar al clínico a dirigir el tratamiento. Si una investigación adicional lo corroborara, este corte propuesto también podría facilitar una prescripción más temprana y objetiva de analgésicos, así como un seguimiento de la respuesta a la farmacología centrada no solo en la analgesia sino también en la recuperación del daño tisular.

**6.8 . Las señales electromagnéticas monopoles y capacitivas en el tratamiento del dolor y complicaciones postoperatorias.**



**Figura 13.** Evolución del dolor por sesiones para el grupo control e intervención

El grupo control no modifica los valores de la escala VAS durante los 5 días postoperatorios. El grupo intervención, por otra parte, redujo el dolor en todas las sesiones, especialmente en las tres primeras, igualándose al grupo control a partir de la cuarta sesión.

**Tabla 18.** Cambios en la escala visual analógica por grupos tras la aplicación de ondas electromagnéticas

	<i>Control</i> (n=57)	<i>Intervención</i> (n=57)			Intervalo de confianza (95%) para B	P*
	Diferencias desde pre a post (SEM)	Diferencias desde pre a post (SEM)	$\beta$	B		
<i>Sesion 1</i>	0.02 (0.02)	-1.60 (0.15)	-0.712	-1.707	-2.25 to -1.15	<0.001
<i>Sesion 2</i>	0.02 (0.02)	-1.39 (0.13)	-1.115	-2.280	-2.74 to -1.82	<0.001
<i>Sesion 3</i>	0.02 (0.02)	-0.690 (0.09)	-0.773	-0.954	-1.28 to -0.62	<0.001
<i>Sesion 4</i>	0.02 (0.02)	-0.011 (0.15)	-0.080	-0.138	-0.70 to 0.42	0.626
<i>Sesion 5</i>	0.02 (0.02)	0.081 (0.12)	0.082	0.114	-0.32 to 0.59	0.623

SEM, error estándar de la media;  $\beta$ , beta estandarizada; B, beta no estandarizada;

\* Modelo ajustado por dolor, edad, sexo y medicación-

En el grupo control no se aprecian diferencias en la valoración VAS pre y post durante los cinco días, mientras que en el grupo de intervención vemos una reducción de 1,6 puntos en la escala VAS en el primer día, 1,4 y 0,7 en los días siguientes, respectivamente, hasta igualarse al disminuir el dolor general. A partir de la cuarta sesión, el dolor se equipara para ambos grupos.

Hemos evaluado la eficacia de un dispositivo de transmisión electromagnética en la disminución del dolor postoperatorio de pacientes intervenidos de hernia inguinal. Clásicamente, se pauta medicación analgésica combinando tres medicamentos para tratar de controlar el dolor postoperatorio. Según nuestros resultados, ajustados por medicación, la administración de nuestra terapia consigue una disminución del dolor significativa tras las tres primeras sesiones, así como de la necesidad de medicación.

Estos resultados concuerdan con los encontrados en la literatura, como su uso en el control de dolor de pacientes intervenidas de cesárea (Khooshideh et al. 2017) o de aumento mamario (Hedén and Pilla 2008).

Con nuestros resultados también podemos afirmar que el dolor postoperatorio en la hernioplastia, independientemente del tratamiento analgésico utilizado, es mayor durante los tres primeros días, disminuyendo y prolongándose de forma más atenuada hasta el quinto día.

En cuanto a la aparición de efectos adversos, tales como infección o edema a nivel de la herida operatoria, como complicación postoperatoria es igual con o sin el tratamiento con ondas electromagnéticas. Esto puede deberse a que el origen de estas complicaciones es multifactorial y la actuación sobre el sitio quirúrgico con nuestro dispositivo no modifica los mismos tratándose de un dispositivo seguro para su aplicación (Ban et al. 2017; Young and Khadaroo 2014). En otros estudios, como los citados anteriormente si se reporta una disminución de las complicaciones a nivel de la herida e incluso, en pacientes tras cirugía maxilofacial se demuestra una mejoría en la evolución de la misma (Stocchero et al. 2015).

También hay varios estudios con resultados variables sobre las fluctuaciones de los niveles de PCR y el dolor en el período postoperatorio (Zhu et al. 2016). El mecanismo de acción para el efecto analgésico del dispositivo se basa en la disminución de precursores inflamatorios que actúan como sustancias alogénicas (Bourne, Machado, and Nagel 2014c). Por lo tanto, deberíamos de evidenciar una disminución de la PCR y procalcitonina. Sin embargo, en nuestros resultados no existen diferencias estadísticamente significativas que corroboren esa hipótesis.

En contraste con lo que se espera, no hay evidencia clara de un aumento de la PCR y su relación con el dolor. Sin embargo, podría ser una asociación cuando el dolor ocurre concomitantemente con otros procesos locales, como la infección o el edema (Memtsoudis et al. 2014). Por lo tanto, estos hallazgos están de acuerdo

con nuestros resultados. Sin embargo, otros estudios muestran una relación directa entre una buena evolución en el alivio del dolor y una reducción paralela en los niveles de PCR (Ahn et al. 2015).

Por lo tanto, el efecto analgésico de la terapia ha de deberse a otro mecanismo de acción. Los principales mecanismos en los que basa el dispositivo serían:

- Aumento controlado de la temperatura a nivel local que consigue la disminución de los receptores periféricos (Eisenbarth et al. 2004).
- Bloqueo de las fibras aferentes nociceptivas (Gomis et al. 2013).
- Inhibición del dolor por modulación a nivel segmentario e intersegmentario medular, según la teoría de la puerta de Melzak y Wall (Foley-Nolan et al. 1992).
- Eliminación del dolor por activación a nivel del sistema descendente y liberación de endorfinas (Chung et al. 1984).

Serían estos mecanismos analgésicos, reflejados en la literatura y en relación con la aplicación de señales electromagnéticas, los responsables de esa disminución del dolor y del uso de analgésicos.

**ANÁLISIS EXPLORATORIO ADICIONAL: INFLUENCIA  
DE DISTINTOS CIERRES QUIRÚRGICOS SOBRE  
MARCADORES QUIRÚRGICOS, HEMATOLÓGICOS Y  
BIOQUÍMICOS DE DAÑO TISULAR**





## **7. Análisis exploratorio adicional: Influencia de distintos cierres quirúrgicos sobre marcadores quirúrgicos, hematológicos y bioquímicos de daño tisular**

### ***Introducción***

Los cirujanos que realizan una laparotomía deben tomar una serie de decisiones con respecto al cierre abdominal. El material y el tamaño de los posibles tipos de sutura varían ampliamente (Patel et al. 2017). Además, los cirujanos pueden optar por cerrar mediante el uso de una técnica de sutura continua o con puntos sueltos, de los cuales hay diferentes técnicas (Patel et al. 2017; Fortelny 2018). Existe un debate en curso, como qué técnicas de sutura son las mejores para lograr el cierre definitivo de la herida y minimizar el riesgo de complicaciones a corto y largo plazo (Deerenberg et al. 2015; Patel et al. 2017). Hasta la fecha, existen diferentes técnicas de cierre que se emplean ampliamente a veces indistintamente en la práctica clínica de cirugía general (Deerenberg et al. 2015; Patel et al. 2017). Este es el caso de los cierres quirúrgicos monoblock versus small stitches (Deerenberg et al. 2015).

Por un lado, la técnica monoblock podría considerarse el cierre clásico y tradicionalmente empleado (Patel et al. 2017). Consiste en utilizar un multifilamento de una hebra y de rápida absorción con una aguja de 48 mm. Comienza con un nudo normal haciendo puntos de pared completa (fascia, músculo y peritoneo) separados por un centímetro y tomando un centímetro de tejido (Deerenberg et al. 2015). Por otro lado, Israelsson et al. (2013) recomienda comenzar haciendo un nudo de bloqueo automático para mantener la tensión en toda la sutura utilizando un monofilamento 2/0 y sutura de absorción lenta con una aguja de 26 mm que involucra solo la fascia. En este caso, la distancia entre los puntos debe ser de 4 a 5 mm y de 5 a 8 mm a la fascia (Israelsson and Millbourn 2013).

Se han realizado algunos estudios tratando de determinar cuál es la mejor técnica de cierre para reducir las complicaciones, principalmente la evisceración, la hernia y la infección de la herida quirúrgica. Las conclusiones

obtenidas al comparar factores como el tipo de material (monofilamento o multifilamento o materiales absorbibles versus no absorbibles), la longitud de la sutura, sutura continua o puntos intermitentes, es que no hay suficiente evidencia clínica (Deerenberg et al. 2015). Excepcionalmente, se ha demostrado que el monofilamento (el empleado en el cierre small stitches) tiene un menor riesgo de hernia abdominal (Patel et al. 2017; Millbourn, Cengiz, and Israelsson 2009).

No obstante, los efectos de los diferentes tipos de cierres quirúrgicos sobre los marcadores relacionados con el daño tisular no se han explorado lo suficiente. De hecho, hasta donde sabemos, ningún estudio previo ha explorado la influencia de ambos tipos de cierres quirúrgicos en el hemograma postoperatorio y los marcadores bioquímicos relacionados con el daño tisular.

En la práctica clínica general, los marcadores bioquímicos más ampliamente empleados para determinar la existencia de un proceso inflamatorio han sido la PCR y la pro-calcitonina. Del mismo modo, es común la evaluación de lactato deshidrogenasa (LDH), creatina quinasa (CK), fibrinógeno y transaminasas para valorar el daño tisular (Najim and Hassan 2011; Komolafe et al. 2017). Por lo tanto, sería de interés clínico y de salud pública explorar si el empleo del cierre small stitches induce ventajas clínicas en comparación con el cierre tradicional monoblock en los marcadores relacionados con el daño tisular evaluados objetivamente mencionados anteriormente. Si se contrasta, el empleo de técnicas de cierre small stitches en lugar del monoblock podría reducir los costos del sistema de salud (desde el punto de vista farmacéutico y de asistencia) a través de mejoras en el daño y el dolor postoperatorio de los tejidos.

### ***Objetivo***

El objetivo de este estudio adicional de la presente Tesis Doctoral fue evaluar las diferencias en el hemograma y algunos marcadores relacionados con el daño tisular entre las técnicas de cierre quirúrgico monoblock versus small stitches en las cirugías generales.

## ***Métodos específicos***

### *Participantes*

Brevemente, los criterios de inclusión para el estudio de intervención actual fueron: (1) de 18 a 80 años de edad; (2) pacientes sometidos a una laparotomía; (3) cirugía planificada o emergente; (4) ASA I, II o III; (5) índice de masa corporal (IMC) inferior a 40 kg / m<sup>2</sup>; (6) sin laparotomía previa o incisión abdominal, o hernia preexistente. Los criterios de exclusión fueron: (1) enfermedad aguda o terminal; (2) haber sufrido un evento cardiovascular importante en los últimos 6 meses; (3) incapaz de deambular; (4) enfermedad cardiovascular inestable u otra condición médica; (5) fractura; (6) falta de voluntad para completar los requisitos del estudio.

En este ensayo controlado pseudoaleatorio, se incluyó un total de una muestra de 100 pacientes en espera de cirugía (50% mujeres, rango de edad 18-80 años, edad media 62.0 ± 15.1 años) de Granada (sureste de España). Todos los pacientes firmaron un consentimiento informado para participar en el presente estudio. Los pacientes fueron asignados al azar al cierre de la herida con small stitches o monoblock. La aleatorización se logró mediante el uso de una técnica de cierre u otra en semanas alternas.

### *Procedimientos*

El mismo grupo de investigadores evaluó las características clínicas y la composición corporal en un solo día y en este orden. El hemograma y los parámetros bioquímicos se tomaron al inicio del estudio (dentro de una semana antes de la intervención) y dentro de las veinticuatro horas posteriores a la cirugía. También se registró la presencia de infección de la herida quirúrgica, dehiscencia, edema y / o hematoma, así como todos los fenómenos negativos informados por los pacientes.

El estudio fue revisado y aprobado por el Comité de Ética del "Hospital San Cecilio" (código: CDT2016).

### *Registro farmacéutico y clínico*

El registro farmacéutico y clínico de cada paciente se obtuvo a través del historial médico del sistema DIRAYA, utilizado por el Sistema de Salud Pública de Andalucía ("Diraya - Servicio Andaluz de Salud", n.d.).

#### *Antropometría y composición corporal*

Se usó un impedanciómetro portátil de ocho electrodos táctiles (InBody R20, Biospace, Seúl, Corea) para medir el peso corporal. La altura (cm) se midió usando un estadiómetro (Seca 22, Hamburgo, Alemania). Calculamos el IMC como peso (kg) dividido por la altura (m) al cuadrado.

#### *Hemograma y marcadores relacionados con el daño del tejido sérico*

Se recogieron muestras de sangre venosa en ayunas. Se realizó un hemograma en todas las muestras de sangre para tener en cuenta los glóbulos rojos y blancos, así como la concentración de hemoglobina (Siemens Advia2 2120). Las concentraciones séricas de CK, LDH, PCR, proteínas totales, transaminasa glutámico-pirúvica, transaminasa glutámica oxaloacética, transaminasa gamma-glutamilttransferasa y fibrinógeno se determinaron a través de un autoanalizador (AU 5800 Beckman- Coulter).

#### *Análisis estadístico*

Se empleó estadística descriptiva (media (desviación estándar, DE) para variables cuantitativas y número de pacientes (%) para variables categóricas) para describir y comparar las características basales de la muestra de estudio por grupos de cierre quirúrgico (Tabla 19). Las pruebas de los estudiantes se emplearon para explorar diferencias en variables continuas. Las diferencias en las variables categóricas (tipo de cirugía y sexo) se exploraron mediante la prueba de Chi-cuadrado.

Los efectos de los cierres en los resultados estudiados se evaluaron con un análisis de regresión lineal (Tabla 20). Se incluyeron los cambios (post-cirugía previa) en cada hemograma y resultado bioquímico como variables dependientes en modelos separados y el grupo de cierre (Monoblock = 0 y Small stitches = 1) como una variable independiente. El valor de referencia fue un cofundador

potencial para todas las variables. También ajustamos los modelos por edad, sexo, medicación y tipo de cirugía.

El análisis estadístico se realizó con el Paquete Estadístico para Ciencias Sociales (IBM SPSS Statistics for Windows, Versión 20.0. Armonk, NY: IBM Corp). La significación estadística se estableció en  $p < 0,05$ .

### *Cierres quirúrgicos*

#### a) Cierre monoblock

Para este cierre, se realiza una primera sutura quirúrgica en el extremo distal de la incisión con poliglactina de una hebra (Vicryl TM) con una aguja de 48 mm que pasa a través del asa del hilo. Los puntos se realizan tomando 1 centímetro de todo el grosor de la pared de la fascia, incluidos los músculos y el peritoneo, con una separación de un centímetro. Se usa un primer hilo hasta que se termina el ombligo, donde se hace un nudo normal. Finalmente, el procedimiento continúa con una nueva hebra que realiza los mismos pasos hasta el extremo caudal de la incisión.

#### b) Cierre small stitches

Esta técnica de cierre comienza con una sutura 2/0 (1,5 metros) de 4-polihidroxibutirato (MonomaxTM) que forma un nudo de autobloqueo. Procedemos a suturar con puntos pequeños tomando solo fascia abdominal (5-8 mm) con una distancia entre puntos de 4-5 mm. Luego, se usa un solo hilo hasta completar el cierre de la incisión.

### ***Resultados***

De los 100 pacientes que fueron asignados al azar a cierres quirúrgicos de puntos grandes ( $n = 50$ ) y puntos pequeños ( $n = 50$ ), el 50 por ciento eran mujeres. Las características basales de los participantes del estudio por tipo de cierre quirúrgico se muestran en la Tabla 19. La edad media de la muestra fue de

62,0 ± 15,1 años, con un índice de masa corporal promedio de 27,6 ± 5,1 kg / m<sup>2</sup> (sobrepeso). Con respecto al tipo de cirugía realizada, hubo diferencias según la técnica de cierre, que incluyó mayores intervenciones hepatobiliar, pancreáticas, gástricas y de esófago con cierres de puntos grandes y mayores intervenciones de colon e intestinos con cierres de puntos pequeños (p<0,001). Registramos una dehiscencia de la herida y cinco infecciones del sitio quirúrgico en el grupo de cierre monoblock y ninguna dehiscencia de la herida y tres infecciones del sitio quirúrgico en el grupo de cierre de small stitches.

**Tabla 19.** Características basales de los participantes del estudio por tipo de cierre quirúrgico empleado.

	<i>Cierre Monoblock (n=50)</i>	<i>Small Stitches (n=50)</i>	<b>P</b>
	<b>Media (DT)</b>	<b>Media (DT)</b>	
<b>Edad(años)</b>	63,8 (13,5)	60,1 (15,4)	0,217
<b>Talla (cm)</b>	164,9 (9,0)	165,2 (9,0)	0,903
<b>Peso (Kg)</b>	72,2 (12,7)	69,3 (13,7)	0,285
<b>Índice de masa corporal (Kg/m<sup>2</sup>)</b>	28,2 (5,0)	27,1 (5,3)	0,288
	<b>n (%)</b>	<b>n (%)</b>	
<b>Mujer (sí)</b>	22 (48,9)	23 (51,1)	0,841
<b>Tipo de cirugía</b>			
<i>Laparotomía exploradora</i>	18 (36,0)	12 (24,0)	
<i>Resección intestinal</i>	2 (6,0)	7 (14,0)	
<i>Cirugía hepatobiliar</i>	13 (26,0)	2 (4,0)	<0,001
<i>Colon</i>	7 (14,0)	28 (56,0)	
<i>Esofagogástrica</i>	9 (18,0)	1 (2,0)	

DT, desviación típica.

Los cambios después de la cirugía en el hemograma y los marcadores bioquímicos en suero por tipo de cierre empleado, después de ajustar los valores basales, la edad, el sexo y el tipo de cirugía realizada se muestran en la Tabla 20.

**Tabla 20.** Diferencias postoperatorias en el hemograma y los marcadores bioquímicos en suero según el tipo de cierre quirúrgico empleado.

Marcador	<i>Cierre monoblock</i> (n=50)	<i>Small Stitches</i> (n=50)	Diferencias entre los grupos (95% IC)	P*
	Diferencias entre pre y post cirugía (SEM)	Diferencias entre pre y post cirugía (SEM)		
<b>Hemograma</b>				
<i>Eritrocitos (mill)</i>	-0,18 (0,10)	-0,21 (0,13)	0,03 (-0,30 to 0,35)	0,911
<i>Hemoglobina (mg/dL)</i>	-0,68 (0,27)	-0,76 (0,25)	0,08 (-0,70 to 0,80)	0,508
<i>Plaquetas(mill)</i>	5,81 (22,8)	-10,7 (22,4)	16,6 (-51,6 to 81,3)	0,342
<i>Leucocitos (mil)</i>	4,12 (1,05)	2,32 (0,80)	1,80 (-0,59 to 4,31)	0,129
<b>Marcadores séricos de daño tisular</b>				
<i>Creatin kinasa (mg/dL)</i>	141,6 (49,8)	18,5 (25,1)	123,1 (16,9 to 239,6)	0,004
<i>Proteina C-reactiva (mg/dL)</i>	33,2 (16,6)	19,5 (19,5)	13,7 (-39,6 to 66,9)	0,512
<i>Lactato deshidrogenasa (UI/L)</i>	270,3 (172,8)	97,6 (44,2)	172,7 (-166,5 to 511,9)	0,122
<i>GOT (mg/dL)</i>	166,1 (121,5)	293,7 (135,7)	-127,6 (-472,8 to 243,0)	0,181
<i>GPT (mg/dL)</i>	78,4 (44,3)	63,0 (30,0)	15,4 (-88,0 to 119,8)	0,166
<i>GGT (mg/dL)</i>	-76,0 (57,6)	21,3 (12,7)	-97,3 (-212,4 to 9,50)	0,179
<i>Proteinas Totales</i>	-0,76 (0,22)	-0,50 (0,24)	-0,26 (-0,92 to 0,35)	0,211
<i>Fibrinogeno (mg/dL)</i>	-38,3 (0,29)	-40,6 (0,32)	2,34 (-79,8 to 89,4)	0,932

Los resultados medios muestran las diferencias entre los resultados posteriores a la intervención para cada variable; IC, intervalo de confianza; SEM, error estándar de la media; GPT, transaminasa glutámico-pirúvico; GOT, transaminasa glutámica oxaloacética; GGT, gamma-glutamyltransferasa transaminasa; \* Modelo ajustado para el valor basal de la variable y tipo de cirugía.

El cierre de puntos grandes dio como resultado concentraciones de CK significativamente mayores en comparación a pequeños puntos de cierre ( $p < 0.001$ ). El cierre límite significativo, pero clínicamente significativo, de puntos grandes dio como resultado un 78% más de leucocitos (1.8 millones más) y un 177% mayores de concentraciones de LDH (172.7 UI / L más) en comparación con el cierre de puntos pequeños (ambos,  $p < 0.130$ ).



Las técnicas de sutura para incisiones en la pared abdominal de la línea media varían entre los cirujanos. El cierre monoblock se considera actualmente la sutura estándar clásica, mientras que el cierre small stitches se puede definir como una sutura avanzada más pequeña. Los principales hallazgos de este ensayo indican que los pacientes suturados con el cierre small stitches mostraron concentraciones de CK 662% más bajas que los suturados con el cierre clásico. Además, a pesar de no ser significativo, pero con relevancia clínica, el cierre small stitches dio como resultado un 78% menos de leucocitos y un 177% menos de LDH. Estos resultados sugieren que el cierre small stitches induce un daño en el tejido inferior, lo que refuerza la recomendación de elegir esta técnica de cierre cuando sea posible.

Hasta donde sabemos, no existen estudios previos que comparen los marcadores hematológicos y bioquímicos de daño tisular entre cierres grandes y pequeños (por ejemplo, cierres monoblock y small stitches, respectivamente). Sin embargo, se han hecho numerosas comparaciones tratando de establecer un cierre que minimice las complicaciones como la hernia o la infección de la herida (Najim and Hassan 2011; Harlaar et al. 2011; Henriksen et al. 2018). Millbourn y otros (Millbourn, Cengiz, and Israelsson 2009) desarrolló el primer gran estudio de intervención que contrastaba los cierres clásico y small stitches en 737 pacientes aleatorizados. Observaron que la infección del sitio quirúrgico ocurrió en el 10% de los pacientes en el grupo clásico y en el 5% en el small stitches. La hernia incisional estuvo presente en 18% en el grupo clásico y en 6% en el grupo small stitches, lo que también coincide con nuestras tasas. Por lo tanto, los autores concluyeron que en las incisiones de la línea media cerradas con una sutura continua y con una relación entre la longitud de la sutura y la longitud de la herida de al menos 4, las recomendaciones actuales de colocar puntos de sutura al menos a 10 mm del borde de la herida deben cambiarse para evitar que el paciente sufra y sea costoso complicaciones de la herida (Millbourn, Cengiz, and Israelsson 2009). Estudios recientes han confirmado tales hallazgos con respecto a la infección y la aparición de hernia inguinal, concluyendo que en las incisiones de la línea media cerradas con una sutura continua de una sola capa, la tasa de complicaciones de la herida es menor cuando se logra una relación de longitud de la sutura a la longitud

de la herida de al menos 4 con una longitud de puntada corta en lugar de una larga (sin aumento del dolor u otros efectos secundarios adversos) (Cooney et al. 2018; Fortelny 2018; Deerenberg et al. 2015). Finalmente, un estudio biomecánico reciente (Cooney et al. 2018) también sugirió que las pequeñas separaciones deberían combinarse con grandes profundidades de mordida (Cooney et al. 2018). Por lo tanto, todos estos hallazgos respaldan que las separaciones pequeñas son más efectivas que las grandes para prevenir hernias. No obstante, Deerenberg et al. (2015) en las guías de la European Hernia Society y en el reciente ensayo aleatorizado STITCH (Técnicas de sutura para reducir la incidencia de la hernia incisional), afirmó que no hay evidencia de alta calidad disponible sobre el mejor material o técnica de sutura para reducir la tasa de hernia incisional cuando se realiza el cierre de una laparotomía. No obstante, sugirieron que cuando se utiliza una sutura de absorción lenta y una técnica de sutura continua con pequeños puntos de tejido, la tasa de hernia incisional se reduce significativamente en comparación con la técnica clásica. Esta ventaja también puede constituir una disminución en la duración de la estancia hospitalaria y los gastos de salud (Cooney et al. 2018).

El hecho de que encontramos concentraciones más bajas de CK y evidencia de asociación significativa con respecto a la disminución de LDH en el small stitches en comparación con el cierre clásico también sugiere que esta técnica podría inducir menos necrosis tisular. Presumimos que el cierre small stitches podría inducir menos necrosis tisular por diferentes mecanismos; Primero, cuando se usa una aguja de menor tamaño y un monofilamento de dos ceros, el trauma de la pared parece ser menor; En segundo lugar, cuando se mantiene la tensión en toda la sutura de manera estable, con la misma distancia entre los puntos, no se producen desgarros de la pared, lo que también podría reducir la muerte celular (Cooney et al. 2018). Por lo tanto, esta mayor necrosis tisular inducida por el cierre de puntos grandes podría ser la responsable del aumento de la liberación de los marcadores relacionados con el daño tisular estudiados en el presente ensayo (es decir, CK y LDH en suero, principalmente).

El cierre small stitches también mostró evidencia de asociación significativa con menos leucocitos en suero en comparación con el clásico. Este hallazgo refuerza aquellos estudios que encontraron una disminución en la aparición de infección del sitio quirúrgico con este cierre (Millbourn, Cengiz, and Israelsson 2009; Komolafe et al. 2017; Henriksen et al. 2018). Los mecanismos que explican este hecho positivo podrían ser varios. Aunque la causa de la infección del sitio quirúrgico es multifactorial, algunos de sus factores de riesgo reconocidos que podrían verse potencialmente disminuidos a través de este cierre podrían ser el grado de contaminación de la herida o el grado de trauma de la pared (Ban et al. 2017; Segall et al. 2009). Por el contrario, en un metaanálisis reciente (Henriksen et al. 2018), el material de sutura o el método de sutura para el cierre fascial no pareció influir en la tasa de infección del sitio quirúrgico y la evisceración. Metaanálisis anteriores han evaluado si el cierre cutáneo subcutáneo o el cierre de la piel con suturas o grapas tuvieron un impacto en la infección del sitio quirúrgico (Deerenberg et al. 2015; Harlaar et al. 2011), y no hay evidencia convincente de que ningún método sea superior a otro (Deerenberg et al. 2015; Komolafe et al. 2017; Henriksen et al. 2018; Harlaar et al. 2011).

Con respecto a los parámetros del hemograma estudiados, la ausencia de diferencias entre los cierres podría deberse al hecho de que realizamos cirugías complejas donde hay un sangrado mayor de medio litro y, en consecuencia, el cierre de la pared no debería influir adicionalmente en la pérdida total de sangre. Valoramos la PCR sérica inferior de 13 mg / dL observada en el grupo quirúrgico sometido a small stitches, ya que estas cirugías complejas realizadas en ambos cierres aumentan altamente la PCR y, por lo tanto, no se pudo considerar una diferencia de 13 mg / dL clínicamente significativo

Finalmente, un factor relevante a tener en cuenta es el dolor postoperatorio, que también puede considerarse una complicación quirúrgica. En este sentido, nuestro grupo ha confirmado recientemente que las concentraciones de LDH se asociaron fuertemente con un mayor dolor postoperatorio, y que LDH pudo discriminar entre la presencia y la ausencia de dolor posoperatorio mayor (Deerenberg et al. 2015).

Por lo tanto, si combinamos la mejor respuesta en los parámetros bioquímicos estudiados con el menor riesgo de hernia e infección del sitio quirúrgico, el cierre samll stitches parece ser, con mucho, la técnica más adecuada. Se necesitan más estudios para confirmar los hallazgos actuales y para establecer la utilidad de esta técnica para el cierre de cualquier incisión abdominal, no solo laparotomías.

#### *Limitaciones y fortalezas*

En primer lugar, los pacientes incluidos en este estudio pertenecían a cirugía general, lo que dificulta la extrapolación a otro tipo de cirugías (por ejemplo, ginecológica). En segundo lugar, este estudio carece de algunos análisis hormonales en suero como el cortisol, o algunas citocinas proinflamatorias como la interleucina 1 y 6, que podrían haber sido de interés para la mejor interpretación de los resultados actuales. En tercer lugar, hubo diferencias iniciales con respecto a la técnica de cierre empleada para cada tipo de cirugía, pero ajustamos aún más el modelo por tipo de cirugía. Finalmente, no evaluamos el dolor preoperatorio y no pudimos contrastar si este daño tisular más bajo promovido por el cierre de pequeños puntos resultó en menos dolor postoperatorio y, por lo tanto, mayor satisfacción del paciente y menor gasto de analgésicos. Por otro lado, el tamaño de la muestra fue relativamente representativo, y las herramientas de medición empleadas fueron ampliamente válidas y confiables, y por lo tanto, la precisión de los resultados actuales está garantizada.



## **CONCLUSIONES**



## 9. CONCLUSIONES

### **Conclusión General**

La aplicación de un tratamiento no invasivo con señales electromagnéticas por transmisión capacitiva y monopolar redujo el dolor de un grupo de pacientes sometidos a una hernioplastia. El IMC del paciente no se asoció con mayor dolor posquirúrgico, sin embargo, los niveles de LDH sérico podrían emplearse como indicador de dolor posquirúrgico. Valores de LDH séricos superior a 204 mg/dL se asociaron a 3 veces mayor riesgo relativo de presentar mayor dolor posquirúrgico. Por último, el cierre small stitches, en comparación con el cierre monoblock, mejora muchos de los marcadores bioquímicos y hematológicos de dolor y daño tisular estudiados.

### **Conclusiones específicas**

- 1 No hemos encontrado diferencias significativas en las características demográficas y clínicas del paciente quirúrgico con la población de referencia.
- 2 La mayoría de los pacientes presentan sobrepeso u obesidad, no siguen un patrón de dieta mediterránea y no cumplen los objetivos nutricionales. Las necesidades nutricionales del paciente quirúrgico no están cubiertas adecuadamente.
- 3 Tras la hernioplastia, la calidad de vida del paciente mejora ligeramente en el componente físico y empeora en el mental, aunque estos pacientes parten de niveles muy bajos de calidad de vida relacionada con la salud.
- 4 El dolor postoperatorio tras la aplicación de la terapia con ondas electromagnéticas mejora de forma significativa en las tres primeras sesiones y se iguala al grupo control a partir de la cuarta (por el propio cese del dolor en ambos grupos).
- 5 Los efectos de dicha terapia sobre el edema y resto de complicaciones posquirúrgicas son equiparables al tratamiento tradicional, por lo que no se observan mejoras significativas, ni efectos secundarios tras la aplicación del dispositivo.



- 6 Al contrario de lo que ocurre en otras poblaciones, no hemos confirmado una asociación entre el IMC y el dolor posquirúrgico.
- 7 De los marcadores bioquímicos estudiados, las concentraciones de LDH se asocian muy claramente con el dolor posquirúrgico y podrían tener un alto poder predictivo. De hecho, valores de LDH superiores a 203 m/dL se asocian con 3 veces mayor riesgo relativo de mayor dolor posquirúrgico.
- 8 El cierre quirúrgico small stitches en comparación con el Monoblock mejora muchos de los marcadores bioquímicos y hematológicos de dolor y daño tisular estudiados.

## **REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS**



## 9. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Adamus-Wlodarczyk, Agnieszka, Radoslaw Wach, Piotr Ulanski, Janusz Rosiak, Marta Socka, Zois Tsinas, and Mohamad Al-Sheikhly. 2018. "On the Mechanisms of the Effects of Ionizing Radiation on Diblock and Random Copolymers of Poly(Lactic Acid) and Poly(Trimethylene Carbonate)." *Polymers* 10 (6): 672. <https://doi.org/10.3390/polym10060672>.
- Adey, W. Ross. 1993. "Biological Effects of Electromagnetic Fields." *Journal of Cellular Biochemistry* 51 (4): 410–16. <https://doi.org/10.1002/jcb.2400510405>.
- Ahlbom, Anders, and Maria Feychting. 2003. "Electromagnetic Radiation." *British Medical Bulletin* 68: 157–65. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/14757715>.
- Ahn, EunJin, Hyun Kang, Geun Joo Choi, Yong Hee Park, So Young Yang, Beom Gyu Kim, and Seung Won Choi. 2015. "Intravenous Lidocaine for Effective Pain Relief After a Laparoscopic Colectomy: A Prospective, Randomized, Double-Blind, Placebo-Controlled Study." *International Surgery* 100 (3): 394–401. <https://doi.org/10.9738/INTSURG-D-14-00225.1>.
- Alonso, J, L Prieto, and J M Antó. 1955. "La Versión Española Del SF-36 Health Survey (Cuestionario de Salud SF-36): Un Instrumento Para La Medida de Los Resultados Clínicos."
- Amato, Bruno, Lorenzo Moja, Salvatore Panico, Giovanni Persico, Corrado Rispoli, Nicola Rocco, and Ivan Moschetti. 2012. "Shouldice Technique versus Other Open Techniques for Inguinal Hernia Repair." *Cochrane Database of Systematic Reviews*, April. <https://doi.org/10.1002/14651858.CD001543.pub4>.
- Andreoli, Angela, Francesco Garaci, Francesco Pio Cafarelli, and Giuseppe Guglielmi. 2016. "Body Composition in Clinical Practice." *European Journal of Radiology* 85 (8): 1461–68. <https://doi.org/10.1016/j.ejrad.2016.02.005>.
- Aranceta Bartrina, Javier, and Carmen Pérez Rodrigo. 2018. "[Inequality, Health and Nutrition in Spain: A Regional View of the Body Mass Index]." *Nutricion Hospitalaria* 35 (Spec No5): 142–49. <https://doi.org/10.20960/nh.2096>.

- Aranceta, Javier, Lluís Serra-Majem, Victoria Arijá Val, Ángel Gil Hernández, Emilio Martínez de Vitoria, Rosa Ortega Anta, Luis Peña Quintana, et al. 2011. "Objetivos Nutricionales Para La Población Española." *Revista Española de Nutrición Comunitaria/ Spanish Journal of Community Nutrition*, 2011.
- Arnoni, Yardená, and Elliot M. Berry. 2014. "On the Origins and Evolution of the Mediterranean Diet." In *The Mediterranean Diet: An Evidence-Based Approach*, 3–11. Elsevier Inc. <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-407849-9.00001-4>.
- Asegaonkar, Shilpa Balaji, Balaji Narayanrao Asegaonkar, Unmesh Vidyadhar Takalkar, Suresh Advani, and Anand Pandurang Thorat. 2015. "C-Reactive Protein and Breast Cancer: New Insights from Old Molecule." <https://doi.org/10.1155/2015/145647>.
- Avendaño-Coy, Juan, Elisabeth Bravo-Esteban, Asunción Ferri Morales, Rubén Martínez-de la Cruz, and Julio Gómez-Soriano. 2019. "Does Frequency Modulation of Transcutaneous Electrical Nerve Stimulation (TENS) Affect Habituation and Mechanical Hypoalgesia? A Randomized Double-Blind, Sham-Controlled Crossover Trial." *Physical Therapy*, March. <https://doi.org/10.1093/ptj/pzz054>.
- Bach-Faig, Anna, Elliot M. Berry, Denis Lairon, Joan Reguant, Antonia Trichopoulou, Sandro Dernini, F. Xavier Medina, et al. 2011. "Mediterranean Diet Pyramid Today. Science and Cultural Updates." *Public Health Nutrition* 14 (12A): 2274–84. <https://doi.org/10.1017/S1368980011002515>.
- Baeyer, Carl L. von. 2006. "Children's Self-Reports of Pain Intensity: Scale Selection, Limitations and Interpretation." *Pain Research and Management* 11 (3): 157–62. <https://doi.org/10.1155/2006/197616>.
- Ball, Lorenzo, Denise Battaglini, and Paolo Pelosi. 2016. "Postoperative Respiratory Disorders." *Current Opinion in Critical Care* 22 (4): 379–85. <https://doi.org/10.1097/MCC.0000000000000312>.
- Ban, Kristen A., Joseph P. Minei, Christine Laronga, Brian G. Harbrecht, Eric H. Jensen, Donald E. Fry, Kamal M.F. Itani, E. Patchen Dellinger, Clifford Y. Ko, and Therese M. Duane. 2017. "Executive Summary of the American College of Surgeons/Surgical Infection Society Surgical Site Infection Guidelines—2016 Update." *Surgical Infections* 18 (4): 379–82. <https://doi.org/10.1089/sur.2016.214>.

- Basbaum, Allan I, Diana M Bautista, Grégory Scherrer, and David Julius. n.d. "Cellular and Molecular Mechanisms of Pain." Accessed April 8, 2019. <https://doi.org/10.1016/j.cell.2009.09.028>.
- Beuran, Mircea, Ionut Negoii, Sorin Paun, Mihaela Vartic, Bogdan Stoica, Ioan Tănase, Ruxandra Irina Negoii, and Sorin Hostiuc. 2014. "Quality Management in General Surgery: A Review of the Literature." *Journal of Acute Disease* 3: 253–57. [https://doi.org/10.1016/S2221-6189\(14\)60057-3](https://doi.org/10.1016/S2221-6189(14)60057-3).
- Bisch, Steven, Gregg Nelson, and Alon Altman. 2019. "Impact of Nutrition on Enhanced Recovery After Surgery (ERAS) in Gynecologic Oncology." *Nutrients* 11 (5). <https://doi.org/10.3390/nu11051088>.
- Boerma, Marjan, Vijayalakshmi Sridharan, Xiao-Wen Mao, Gregory A. Nelson, Amrita K. Cheema, Igor Koturbash, Sharda P. Singh, Alan J. Tackett, and Martin Hauer-Jensen. 2016. "Effects of Ionizing Radiation on the Heart." *Mutation Research/Reviews in Mutation Research* 770 (Pt B): 319–27. <https://doi.org/10.1016/j.mrrev.2016.07.003>.
- Bolla, Vijayalakshmi, PSantha Kumari, SurendraReddy Munnangi, DSunil Kumar, Y Durgabai, and Pradeep Koppolu. 2017. "Evaluation of Serum C-Reactive Protein Levels in Subjects with Aggressive and Chronic Periodontitis in Comparison with Healthy Controls: A Clinico-Biochemical Study." *International Journal of Applied and Basic Medical Research* 7 (2): 121. <https://doi.org/10.4103/2229-516x.205814>.
- Bouhassira, Didier, Nadine Attal, Haiel Alchaar, François Boureau, Bruno Brochet, Jean Bruxelle, Gérard Cunin, et al. 2005. "Comparison of Pain Syndromes Associated with Nervous or Somatic Lesions and Development of a New Neuropathic Pain Diagnostic Questionnaire (DN4)." *Pain* 114 (1–2): 29–36. <https://doi.org/10.1016/j.pain.2004.12.010>.
- Bourne, Sarah, Andre G. Machado, and Sean J. Nagel. 2014a. "Basic Anatomy and Physiology of Pain Pathways." *Neurosurgery Clinics of North America* 25 (4): 629–38. <https://doi.org/10.1016/j.nec.2014.06.001>.
- . 2014b. "Basic Anatomy and Physiology of Pain Pathways." *Neurosurgery Clinics of North America* 25 (4): 629–38. <https://doi.org/10.1016/j.nec.2014.06.001>.
- . 2014c. "Basic Anatomy and Physiology of Pain Pathways." *Neurosurgery*

- Clinics of North America* 25 (4): 629–38.  
<https://doi.org/10.1016/J.NEC.2014.06.001>.
- Bourne, Sarah, Andre G Machado, and Sean J Nagel. 2014d. “Basic Anatomy and Physiology of Pain Pathways.” *Neurosurgery Clinics of North America* 25 (4): 629–38. <https://doi.org/10.1016/j.nec.2014.06.001>.
- Brazier, John, Janice Connell, Diana Papaioannou, Clara Mukuria, Brendan Mulhern, Tessa Peasgood, Myfawnwy Lloyd Jones, et al. 2014. “A Systematic Review, Psychometric Analysis and Qualitative Assessment of Generic Preference-Based Measures of Health in Mental Health Populations and the Estimation of Mapping Functions from Widely Used Specific Measures.” *Health Technology Assessment* 18 (34): vii–viii, xiii–xxv, 1–188.  
<https://doi.org/10.3310/hta18340>.
- Brunicardi, Charles, Dana Andersen, and Timothy Billiar. 2018. “Principios de Cirugía, 10e | AccessMedicina | McGraw-Hill Medical.” Decima. 2018.  
<https://accessmedicina.mhmedical.com/book.aspx?bookID=1513>.
- Cameron, Michelle H. n.d. *Physical Agents in Rehabilitation : An Evidence-Based Approach to Practice*.
- Castro-Quezada, Itandehui, Blanca Román-Viñas, and Lluís Serra-Majem. 2014. “The Mediterranean Diet and Nutritional Adequacy: A Review.” *Nutrients*. MDPI AG. <https://doi.org/10.3390/nu6010231>.
- Chung, J.M., Z.R. Fang, Y. Hori, K.H. Lee, and W.D. Willis. 1984. “Prolonged Inhibition of Primate Spinothalamic Tract Cells by Peripheral Nerve Stimulation.” *Pain* 19 (3): 259–75. [https://doi.org/10.1016/0304-3959\(84\)90004-6](https://doi.org/10.1016/0304-3959(84)90004-6).
- Cicarelli, Domingos Dias, Joaquim Edson Vieira, and Fábio Ely Martins Benseñor. 2009. “C-Reactive Protein Is Not a Useful Indicator for Infection in Surgical Intensive Care Units.” *Sao Paulo Medical Journal* 127 (6): 350–54.  
<https://doi.org/10.1590/s1516-31802009000600006>.
- Cifu, David X. n.d. *Braddom’s Physical Medicine & Rehabilitation*.
- Clavien, P A, J R Sanabria, and S M Strasberg. 1992. “Proposed Classification of Complications of Surgery with Examples of Utility in Cholecystectomy.” *Surgery* 111 (5): 518–26. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/1598671>.
- Clavien, Pierre A, Jeffrey Barkun, Michelle L De Oliveira, Jean Nicolas Vauthey, Daniel Dindo, Richard D Schulick, and Eduardo De Santiban. 2009. “The

- Clavien-Dindo Classification of Surgical Complications” 250 (2): 187–96.  
<https://doi.org/10.1097/SLA.0b013e3181b13ca2>.
- Cohen, Mitchell J., William C. Jangro, and Daniel Neff. 2017. “Pathophysiology of Pain.” In *Challenging Neuropathic Pain Syndromes: Evaluation and Evidence-Based Treatment*, 62:1–5. Mosby. <https://doi.org/10.1016/B978-0-323-48566-1.00001-2>.
- Colloca, Luana, Taylor Ludman, Didier Bouhassira, Ralf Baron, Anthony H. Dickenson, David Yarnitsky, Roy Freeman, et al. 2017. “Neuropathic Pain.” *Nature Reviews Disease Primers* 3 (February).  
<https://doi.org/10.1038/nrdp.2017.2>.
- Cooney, G. M., A. Kiernan, D. C. Winter, and C. K. Simms. 2018. “Optimized Wound Closure Using a Biomechanical Abdominal Model.” *British Journal of Surgery* 105 (4): 395–400. <https://doi.org/10.1002/bjs.10753>.
- Corigliano, A., O. Galasso, A. Varano, D. A. Riccelli, and G. Gasparini. 2019. “Urinary Tract Infections after Early Removal of Urinary Catheter in Total Joint Arthroplasty.” *European Review for Medical and Pharmacological Sciences* 23 (2): 38–42. [https://doi.org/10.26355/eurrev\\_201904\\_17472](https://doi.org/10.26355/eurrev_201904_17472).
- Costigan, Michael, and Clifford J. Woolf. 2000. “Pain: Molecular Mechanisms.” In *Journal of Pain*, 1:35–44. Churchill Livingstone Inc.  
<https://doi.org/10.1054/jpai.2000.9818>.
- Crain, Nikhil, and Talar Tejirian. 2019. “Impact of Intraoperative Foley Catheters on Postoperative Urinary Retention after Inguinal Hernia Surgery.” *The American Surgeon* 85 (10): 1099–1103.  
<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/31657302>.
- Curtis, Lori Jane, Paule Bernier, Khursheed Jeejeebhoy, Johane Allard, Donald Duerksen, Leah Gramlich, Manon Laporte, and Heather H. Keller. 2017. “Costs of Hospital Malnutrition.” *Clinical Nutrition* 36 (5): 1391–96.  
<https://doi.org/10.1016/j.clnu.2016.09.009>.
- Dagi, T Forcht. 2005. “Control de La Hemorragia Postoperatoria” 85: 1191–1213.
- Deerenberg, Eva B, Joris J Harlaar, Ewout W Steyerberg, Harold E Lont, Helena C van Doorn, Joos Heisterkamp, Bas PL Wijnhoven, et al. 2015. “Small Bites versus Large Bites for Closure of Abdominal Midline Incisions (STITCH): A Double-Blind, Multicentre, Randomised Controlled Trial.” *The Lancet* 386



- (10000): 1254–60. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(15\)60459-7](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(15)60459-7).
- Díaz-Agero-Pérez, Cristina, M. José Pita-López, Ana Robustillo-Rodela, Angels Figuerola-Tejerina, and Vicente Monge-Jodrá. 2011. "Evaluación de La Infección de Herida Quirúrgica En 14 Hospitales de La Comunidad de Madrid: Estudio de Incidencia." *Enfermedades Infecciosas y Microbiología Clínica* 29 (4): 257–62. <https://doi.org/10.1016/j.eimc.2010.09.009>.
- Donaghy-Spargo, Christopher. 2018. "On Heaviside's Contributions to Transmission Line Theory: Waves, Diffusion and Energy Flux." *Philosophical Transactions of the Royal Society A: Mathematical, Physical and Engineering Sciences* 376 (2134): 20170457. <https://doi.org/10.1098/rsta.2017.0457>.
- Dworkin, Robert H., Dennis C. Turk, John T. Farrar, Jennifer A. Haythornthwaite, Mark P. Jensen, Nathaniel P. Katz, Robert D. Kerns, et al. 2005. "Core Outcome Measures for Chronic Pain Clinical Trials: IMMPACT Recommendations." *Pain*. <https://doi.org/10.1016/j.pain.2004.09.012>.
- Eisenbarth, Harald, Roman Rukwied, Marlen Petersen, and Martin Schmelz. 2004. "Sensitization to Bradykinin B1 and B2 Receptor Activation in UV-B Irradiated Human Skin." *Pain* 110 (1–2): 197–204. <https://doi.org/10.1016/j.pain.2004.03.031>.
- Erdemoglu, Â K., and R. Koc. 2013. "Brief Pain Inventory Score Identifying and Discriminating Neuropathic and Nociceptive Pain." *Acta Neurologica Scandinavica* 128 (5): 351–58. <https://doi.org/10.1111/ane.12131>.
- Erfanparast, Amir, Esmaeal Tamaddonfard, and Sahar Seyedin. 2018. "Involvement of Central Opiate Receptors in Modulation of Centrally Administered Oxytocin-Induced Antinociception." *Iranian Journal of Basic Medical Sciences* 21 (12): 1275–80. <https://doi.org/10.22038/ijbms.2018.26302.6449>.
- F, Gutiérrez; A, Martos. 2015. "ESTADO NUTRICIONAL POSTQUIRÚRGICO DEL PACIENTE ONCOLÓGICO AL INGRESO EN UNA UNIDAD DE CUIDADOS CRÍTICOS." *Volumen 25. Número 1*: 60–75. <https://www.medigraphic.com/pdfs/revcubalnut/can-2015/can151g.pdf>.
- Felce, D, and J Perry. n.d. "Quality of Life: Its Definition and Measurement." *Research in Developmental Disabilities* 16 (1): 51–74. Accessed July 6, 2019. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/7701092>.
- Fernandez-Cuadros, Marcos Edgar, Olga Susana Perez-Moro, Maria Jesus

- Albaladejo-Florin, and Ruben Algarra-Lopez. 2018. "Ozone Decreases Biomarkers of Inflammation (C-Reactive Protein and Erythrocyte Sedimentation Rate) and Improves Pain, Function and Quality of Life in Knee Osteoarthritis Patients: A Before-and-After Study and Review of the Literature." *Middle East Journal of Rehabilitation and Health* 5 (2).  
<https://doi.org/10.5812/mejrh.64507>.
- Fialkowski, Marie K., Megan A. McCrory, Sparkle M. Roberts, J. Kathleen Tracy, Lynn M. Grattan, and Carol J. Boushey. 2010. "Evaluation of Dietary Assessment Tools Used to Assess the Diet of Adults Participating in the Communities Advancing the Studies of Tribal Nations Across the Lifespan Cohort." *Journal of the American Dietetic Association* 110 (1): 65–73.  
<https://doi.org/10.1016/j.jada.2009.10.012>.
- Fitzgibbons, Robert J., Anita Giobbie-Hurder, James O. Gibbs, Dorothy D. Dunlop, Domenic J. Reda, Martin McCarthy, Leigh A. Neumayer, et al. 2006. "Watchful Waiting vs Repair of Inguinal Hernia in Minimally Symptomatic Men." *JAMA* 295 (3): 285. <https://doi.org/10.1001/jama.295.3.285>.
- Foley-Nolan, D, K Moore, M Codd, C Barry, P O'Connor, and R J Coughlan. 1992. "Low Energy High Frequency Pulsed Electromagnetic Therapy for Acute Whiplash Injuries. A Double Blind Randomized Controlled Study." *Scandinavian Journal of Rehabilitation Medicine* 24 (1): 51–59.  
<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/1604262>.
- Fortelny, René H. 2018. "Abdominal Wall Closure in Elective Midline Laparotomy: The Current Recommendations." *Frontiers in Surgery* 5 (May): 34.  
<https://doi.org/10.3389/fsurg.2018.00034>.
- Fox, R. H., and S. M. Hilton. 1958. "Bradykinin Formation in Human Skin as a Factor in Heat Vasodilatation." *The Journal of Physiology* 142 (2): 219–32.  
<https://doi.org/10.1113/jphysiol.1958.sp006011>.
- Franck, Linda Sturla, Cindy Smith Greenberg, and Bonnie Stevens. 2000. "Pain Assessment in Infants and Children." *Pediatric Clinics of North America* 47 (3): 487–512. [https://doi.org/10.1016/S0031-3955\(05\)70222-4](https://doi.org/10.1016/S0031-3955(05)70222-4).
- French, Simon D., Melainie Cameron, Bruce F. Walker, John W. Reggars, and Adrian J. Esterman. 2006. "A Cochrane Review of Superficial Heat or Cold for Low Back Pain." *Spine* 31 (9): 998–1006.

- <https://doi.org/10.1097/01.brs.0000214881.10814.64>.
- Funder, Jonas Amstrup, Rikke Tolstrup, Betina Norman Jepsen, and Lene Hjerrild Iversen. 2017. "Postoperative Paralytic Ileus Remains a Problem Following Surgery for Advanced Pelvic Cancers." *Journal of Surgical Research* 218 (October): 167–73. <https://doi.org/10.1016/j.jss.2017.05.044>.
- Gabriel, C, T Y Chan, and E H Grant. 1994. "Admittance Models for Open Ended Coaxial Probes and Their Place in Dielectric Spectroscopy." *Physics in Medicine and Biology* 39 (12): 2183–2200.  
<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/15551547>.
- Gabriel, S, R W Lau, and C Gabriel. 1996. "The Dielectric Properties of Biological Tissues: II. Measurements in the Frequency Range 10 Hz to 20 GHz." *Physics in Medicine and Biology* 41 (11): 2251–69.  
<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/8938025>.
- Gallo, J.L., F. Montoya, M.S López-Criado, M.D. Ruiz, J. Fernández-Parra, and A. Santalla. 2009. "Infección de La Herida Quirúrgica. Prevención y Tratamiento." *Clínica e Investigación En Ginecología y Obstetricia* 34 (5): 189–96.  
[https://doi.org/10.1016/s0210-573x\(07\)74505-7](https://doi.org/10.1016/s0210-573x(07)74505-7).
- Gandek, Barbara, John E. Ware, Neil K. Aaronson, Giovanni Apolone, Jakob B. Bjorner, John E. Brazier, Monika Bullinger, et al. 1998. "Cross-Validation of Item Selection and Scoring for the SF-12 Health Survey in Nine Countries: Results from the IQOLA Project." *Journal of Clinical Epidemiology* 51 (11): 1171–78. [https://doi.org/10.1016/S0895-4356\(98\)00109-7](https://doi.org/10.1016/S0895-4356(98)00109-7).
- García-Morin, Marina, Carolina López-Sangües, Paula Vázquez, Teresa Álvarez, Rafael Marañón, Jorge Huerta, and Elena Cela. 2016. "Lactate Dehydrogenase: A Marker of the Severity of Vaso-Occlusive Crisis in Children with Sickle Cell Disease Presenting at the Emergency Department." *Hemoglobin* 40 (6): 388–91. <https://doi.org/10.1080/03630269.2016.1275677>.
- García-Olmo, D., and F. Lima. 2001. "Íleo Paralítico Postoperatorio." *Cirugía Espanola* 69 (3): 275–80. [https://doi.org/10.1016/S0009-739X\(01\)71741-1](https://doi.org/10.1016/S0009-739X(01)71741-1).
- García De Lorenzo, A, J Álvarez Hernández, M Planas, R Burgos, and K Araujo. 2011. "Multidisciplinary Consensus on the Approach to Hospital Malnutrition in Spain CONSENSO MULTIDISCIPLINAR SOBRE EL ABORDAJE DE LA DESNUTRICIÓN HOSPITALARIA EN ESPAÑA." *Nutr Hosp* 26 (4): 701–10.

<https://doi.org/10.3305/nh.2011.26.4.5318>.

- García Peris, P, I Bretón Lesmes, and C de la Cuerda Compes. 1994. “[The Endocrine-Metabolic Response to Stress].” *Revista Clinica Espanola* 194 (10): 929–32. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/7800876>.
- Gomes, Winora Conchita, Kavitha Vishal, and Ganesh Balthillaya. 2019. “Therapeutic Heat and Cold around the Elbow on the Response of Median Neurodynamic Test 1.” *Journal of Bodywork and Movement Therapies* 23 (1): 183–88. <https://doi.org/10.1016/j.jbmt.2018.01.012>.
- Gomis, A., S. Meini, A. Miralles, C. Valenti, S. Giuliani, C. Belmonte, and C.A. Maggi. 2013. “Blockade of Nociceptive Sensory Afferent Activity of the Rat Knee Joint by the Bradykinin B2 Receptor Antagonist Fasitibant.” *Osteoarthritis and Cartilage* 21 (9): 1346–54. <https://doi.org/10.1016/j.joca.2013.03.013>.
- Goubert, Dorien, Lieven Danneels, Barbara Cagnie, Jessica Van Oosterwijck, Kim Kolba, Heleen Noyez, and Mira Meeus. 2015. “Effect of Pain Induction or Pain Reduction on Conditioned Pain Modulation in Adults: A Systematic Review.” *Pain Practice* 15 (8): 765–77. <https://doi.org/10.1111/papr.12241>.
- Gradoni, Gabriele, Johannes Russer, Mohd Hafiz Baharuddin, Michael Haider, Peter Russer, Christopher Smartt, Stephen C. Creagh, Gregor Tanner, and David W. P. Thomas. 2018. “Stochastic Electromagnetic Field Propagation— Measurement and Modelling.” *Philosophical Transactions of the Royal Society A: Mathematical, Physical and Engineering Sciences* 376 (2134): 20170455. <https://doi.org/10.1098/rsta.2017.0455>.
- Guerriero, Fabio, Ruth Bolier, Janet H. Van Cleave, and M. Cary Reid. 2016. “Pharmacological Approaches for the Management of Persistent Pain in Older Adults: What Nurses Need to Know.” *Journal of Gerontological Nursing* 42 (12): 49–57. <https://doi.org/10.3928/00989134-20161110-09>.
- Harlaar, Joris J, Eva B Deerenberg, Gabrielle H van Ramshorst, Harold E Lont, Ed CMH van der Borst, Willem R Schouten, Joos Heisterkamp, et al. 2011. “A Multicenter Randomized Controlled Trial Evaluating the Effect of Small Stitches on the Incidence of Incisional Hernia in Midline Incisions.” *BMC Surgery* 11 (1): 20. <https://doi.org/10.1186/1471-2482-11-20>.
- Hartwig, Markus, Renée Allvin, Ragnar Bäckström, and Erik Stenberg. 2017. “Factors Associated with Increased Experience of Postoperative Pain after

- Laparoscopic Gastric Bypass Surgery." *Obesity Surgery* 27 (7): 1854–58.  
<https://doi.org/10.1007/s11695-017-2570-4>.
- Hasenboehler, Erik, Allison Williams, Iris Leinhase, Steven J Morgan, Wade R Smith, Ernest E Moore, Philip F Stahel, et al. 2006. "Metabolic Changes after Polytrauma: An Imperative for Early Nutritional Support."  
<https://doi.org/10.1186/1749-7922-1-29>.
- Havas, Magda. 2017. "When Theory and Observation Collide: Can Non-Ionizing Radiation Cause Cancer?" *Environmental Pollution* 221 (February): 501–5.  
<https://doi.org/10.1016/j.envpol.2016.10.018>.
- Hedén, Per, and Arthur A. Pilla. 2008. "Effects of Pulsed Electromagnetic Fields on Postoperative Pain: A Double-Blind Randomized Pilot Study in Breast Augmentation Patients." *Aesthetic Plastic Surgery* 32 (4): 660–66.  
<https://doi.org/10.1007/s00266-008-9169-z>.
- Henriksen, N. A., E. B. Deerenberg, L. Venclauskas, R. H. Fortelny, M. Miserez, and F. E. Muysoms. 2018. "Meta-Analysis on Materials and Techniques for Laparotomy Closure: The MATCH Review." *World Journal of Surgery* 42 (6): 1666–78. <https://doi.org/10.1007/s00268-017-4393-9>.
- Herr, Keela. 2011. "Pain Assessment Strategies in Older Patients." *Journal of Pain* 12 (3 SUPPL.): S3. <https://doi.org/10.1016/j.jpain.2010.11.011>.
- Hicks, Carrie L., Carl L. Von Baeyer, Pamela A. Spafford, Inez Van Korlaar, and Belinda Goodenough. 2001. "The Faces Pain Scale - Revised: Toward a Common Metric in Pediatric Pain Measurement." *Pain* 93 (2): 173–83.  
[https://doi.org/10.1016/S0304-3959\(01\)00314-1](https://doi.org/10.1016/S0304-3959(01)00314-1).
- Hidalgo, M., C. Castellón, J.M. Figueroa, J.L. Eymar, and E. Moreno González. 2001. "Complicaciones de La Cirugía de Las Hernias." *Cirugía Española* 69 (3): 217–23. [https://doi.org/10.1016/s0009-739x\(01\)71731-9](https://doi.org/10.1016/s0009-739x(01)71731-9).
- Hoheisel, Ulrich, Thomas Unger, and Siegfried Mense. 2005. "Excitatory and Modulatory Effects of Inflammatory Cytokines and Neurotrophins on Mechanosensitive Group IV Muscle Afferents in the Rat." *Pain* 114 (1): 168–76.  
<https://doi.org/10.1016/j.pain.2004.12.020>.
- Hong, Chang-Zern. n.d. "Reversible Nerve Conduction Block in Patients With Polyneuropathy After Ultrasound Thermotherapy at Therapeutic Dosage." Accessed April 15, 2019. <https://www.archives-pmr.org/article/0003->

9993(91)90121-X/pdf.

- Horgas, Ann L. 2017. "Pain Assessment in Older Adults." *Nursing Clinics of North America*. W.B. Saunders. <https://doi.org/10.1016/j.cnur.2017.04.006>.
- Huvanandana, Jacqueline, Angela E Carberry, Robin M Turner, Emily J Bek, Camille H Raynes-Greenow, Alistair L Mcewan, and Heather E Jeffery. 2018. "An Anthropometric Approach to Characterising Neonatal Morbidity and Body Composition, Using Air Displacement Plethysmography as a Criterion Method." <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0195193>.
- Ibañez Vera, Alfonso Javier, Jerónimo Carmelo (dir. tes.) García Romero, and José Ramón (dir. tes.) Alvero Cruz. n.d. "BASES CIENTÍFICAS PARA LA INVESTIGACIÓN Tratamiento Con Técnicas de Ondas Electromagnéticas Dieléctricas Capacitivas Monopulares (OEDCM) Concepto de Las Técnicas OEDCM." Accessed April 9, 2019. <http://biocovet.com/wp-content/uploads/2018/03/Bases-Científicas-para-la-Investigación-OEDCM.pdf>.
- . 2016. "Efecto de La Terapia Con Ondas Electromagnéticas Capacitivas Monopulares En El Tratamiento Del Dolor En Fibromialgia." <http://orcid.org/0000-0001-9103-9696>.
- Ignacio De Ulíbarri, J. 2003. "La Desnutrición Hospitalaria." *Nutr. Hosp* XVIII (3): 109–94.
- Israelsson, Leif A., and Daniel Millbourn. 2013. "Prevention of Incisional Hernias." *Surgical Clinics of North America* 93 (5): 1027–40. <https://doi.org/10.1016/j.suc.2013.06.009>.
- Janis, Jeffrey E, Lara Khansa, and Ibrahim Khansa. 2016. "Strategies for Postoperative Seroma Prevention: A Systematic Review." *Plastic and Reconstructive Surgery* 138 (1): 240–52. <https://doi.org/10.1097/PRS.0000000000002245>.
- Jensen, Mark P., Paul Karoly, and Sanford Braver. 1986. "The Measurement of Clinical Pain Intensity: A Comparison of Six Methods." *Pain* 27 (1): 117–26. [https://doi.org/10.1016/0304-3959\(86\)90228-9](https://doi.org/10.1016/0304-3959(86)90228-9).
- Julius, David, and Allan I Basbaum. 2001. "Molecular Mechanisms of Nociception." *Nature* 413 (6852): 203–10. <https://doi.org/10.1038/35093019>.
- Kalkman, C J, K Visser, J Moen, G J Bonsel, D E Grobbee, and K G M Moons. 2003.

- “Preoperative Prediction of Severe Postoperative Pain.” *Pain* 105 (3): 415–23.  
[https://doi.org/10.1016/s0304-3959\(03\)00252-5](https://doi.org/10.1016/s0304-3959(03)00252-5).
- Kao, Sheng Chin, Hsin I. Tsai, Chih Wen Cheng, Ta Wei Lin, Chien Chuan Chen, and Chia Shiang Lin. 2017. “The Association between Frequent Alcohol Drinking and Opioid Consumption after Abdominal Surgery: A Retrospective Analysis.” *PLoS ONE* 12 (3): 1–14. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0171275>.
- Karimi, Milad, and John Brazier. 2016. “Health, Health-Related Quality of Life, and Quality of Life: What Is the Difference?” *Pharmacoeconomics* 34 (7): 645–49. <https://doi.org/10.1007/s40273-016-0389-9>.
- Kasabova, Boryana E., and Trenton W. Holliday. 2015. “New Model for Estimating the Relationship between Surface Area and Volume in the Human Body Using Skeletal Remains.” *American Journal of Physical Anthropology* 156 (4): 614–24. <https://doi.org/10.1002/ajpa.22678>.
- Kawasaki, Yasuhiko, Ling Zhang, Jen-Kun Cheng, and Ru-Rong Ji. 2008. “Cytokine Mechanisms of Central Sensitization: Distinct and Overlapping Role of Interleukin-1beta, Interleukin-6, and Tumor Necrosis Factor-Alpha in Regulating Synaptic and Neuronal Activity in the Superficial Spinal Cord.” *The Journal of Neuroscience : The Official Journal of the Society for Neuroscience* 28 (20): 5189–94. <https://doi.org/10.1523/JNEUROSCI.3338-07.2008>.
- Keller, San, Carla M. Bann, Sheri L. Dodd, Jeff Schein, Tito R. Mendoza, and Charles S. Cleeland. 2004. “Validity of the Brief Pain Inventory for Use in Documenting the Outcomes of Patients with Noncancer Pain.” *Clinical Journal of Pain* 20 (5): 309–18. <https://doi.org/10.1097/00002508-200409000-00005>.
- Khooshideh, Maryam, Seyedeh Sakineh Latifi Rostami, Mahdi Sheikh, Batool Ghorbani Yekta, and Ali Shahriari. 2017. “Pulsed Electromagnetic Fields for Postsurgical Pain Management in Women Undergoing Cesarean Section.” *The Clinical Journal of Pain* 33 (2): 142–47. <https://doi.org/10.1097/AJP.0000000000000376>.
- Koltzenburg, M., M. Kress, and P.W. Reeh. 1992. “The Nociceptor Sensitization by Bradykinin Does Not Depend on Sympathetic Neurons.” *Neuroscience* 46 (2): 465–73. [https://doi.org/10.1016/0306-4522\(92\)90066-B](https://doi.org/10.1016/0306-4522(92)90066-B).
- Komolafe, Oluymi, Stephen P Pereira, Brian R Davidson, and Kurinchi Selvan Gurusamy. 2017. “Serum C-Reactive Protein, Procalcitonin, and Lactate

- Dehydrogenase for the Diagnosis of Pancreatic Necrosis." *Cochrane Database of Systematic Reviews*, April. <https://doi.org/10.1002/14651858.CD012645>.
- Kondrup, J, N Johansen, L M Plum, L Bak, I Højlund Larsen, A Martinsen, J R Andersen, H Baernthsen, E Bunch, and N Lauesen. 2002. "Incidence of Nutritional Risk and Causes of Inadequate Nutritional Care in Hospitals." *Clinical Nutrition (Edinburgh, Scotland)* 21 (6): 461–68. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/12468365>.
- Kopp Lugli, Andrea, Aude de Watteville, Alexa Hollinger, Nicole Goetz, and Claudia Heidegger. 2019. "Medical Nutrition Therapy in Critically Ill Patients Treated on Intensive and Intermediate Care Units: A Literature Review." *Journal of Clinical Medicine* 8 (9): 1395. <https://doi.org/10.3390/jcm8091395>.
- Kronzer, Vanessa L, Michelle R Jerry, Arbi Ben Abdallah, Troy S Wildes, Sherry L Mckinnon, Anshuman Sharma, and Michael S Avidan. n.d. "Changes in Quality of Life after Elective Surgery: An Observational Study Comparing Two Measures. Introduction." Accessed May 23, 2019. <https://doi.org/10.1007/s11136-017-1560-2>.
- Kuchnia, Adam J., Levi M. Teigen, Abigail J. Cole, Urvashi Mulasi, M. Cristina Gonzalez, Steven B. Heymsfield, David M. Vock, and Carrie P. Earthman. 2017. "Phase Angle and Impedance Ratio: Reference Cut-Points From the United States National Health and Nutrition Examination Survey 1999–2004 From Bioimpedance Spectroscopy Data." *Journal of Parenteral and Enteral Nutrition* 41 (8): 1310–15. <https://doi.org/10.1177/0148607116670378>.
- Lacerte, Michel, and Rinoo V Shah. 2003. "Interventions in Chronic Pain Management. 1. Pain Concepts, Assessment, and Medicolegal Issues." *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation* 84 (3 Suppl 1): S35-8. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/12708556>.
- Lazarou, Lazaros, Athanasios Kitsios, Ioannis Lazarou, Evangelos Sikaras, and Athanasios Trampas. 2009. "Effects of Intensity of Transcutaneous Electrical Nerve Stimulation (TENS) on Pressure Pain Threshold and Blood Pressure in Healthy Humans." *The Clinical Journal of Pain* 25 (9): 773–80. <https://doi.org/10.1097/AJP.0b013e3181a7ece3>.
- Leach, Victor, Steven Weller, and Mary Redmayne. 2018. "A Novel Database of Bio-Effects from Non-Ionizing Radiation." *Reviews on Environmental Health* 33 (3):



- 273–80. <https://doi.org/10.1515/reveh-2018-0017>.
- Lehmann, Justus F. 1990. *Therapeutic Heat and Cold*. 4th ed. Baltimore: Williams & Wilkins. <https://www.worldcat.org/title/therapeutic-heat-and-cold/oclc/18134574>.
- Leiva Badosa, Elisabet, María Badia Tahull, Nuria Virgili Casas, Gema Elguezabal Sangrador, Concepción Faz Méndez, Ignacio Herrero Meseguer, Àngels Izquierdo González, et al. 2017. “Cribado de La Desnutrición Hospitalaria En La Admisión: La Desnutrición Aumenta La Mortalidad y La Duración de La Estancia Hospitalaria.” *Nutricion Hospitalaria* 34 (4): 907–13. <https://doi.org/10.20960/nh.657>.
- Lemos, Thaisa, and Dympna Gallagher. 2017. “Current Body Composition Measurement Techniques.” *Current Opinion in Endocrinology & Diabetes and Obesity* 24 (5): 310–14. <https://doi.org/10.1097/MED.0000000000000360>.
- Li, Y-H, G-Q Li, S-M Guo, Y-N Che, X Wang, and F-T Cheng. 2017. “Clinical Analysis of Urinary Tract Infection in Patients Undergoing Transurethral Resection of the Prostate.” *European Review for Medical and Pharmacological Sciences* 21 (20): 4487–92. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/29131269>.
- Lichtenstein, Irving L., Alex G. Shulman, Parviz K. Amid, and Michele M. Montllor. 1989. “The Tension-Free Hernioplasty.” *The American Journal of Surgery* 157 (2): 188–93. [https://doi.org/10.1016/0002-9610\(89\)90526-6](https://doi.org/10.1016/0002-9610(89)90526-6).
- Listle, H., and C. Gutt. 2017. “Konservative Und Operative Therapie Des Ileus.” *Der Chirurg* 88 (7): 629–44. <https://doi.org/10.1007/s00104-017-0438-8>.
- Liu, Xingguo, Jianwei Niu, Linghua Ran, and Taijie Liu. 2017. “Estimation of Human Body Volume (BV) from Anthropometric Measurements Based on Three-Dimensional (3D) Scan Technique.” *Aesthetic Plastic Surgery* 41 (4): 971–78. <https://doi.org/10.1007/s00266-017-0872-5>.
- Lockhart, Kathleen, Douglas Dunn, Shawn Teo, Jessica Y. Ng, Manvinder Dhillon, Edward Teo, and Mieke L. van Driel. 2018. “Mesh versus Non-Mesh for Inguinal and Femoral Hernia Repair.” *Cochrane Database of Systematic Reviews*. John Wiley and Sons Ltd. <https://doi.org/10.1002/14651858.CD011517.pub2>.
- López, P., M. Freijeiro, D. Torres, A. Baluja, I. Vidal, and J. Álvarez. 2016. “Avances En El Tratamiento Del Dolor. Aplicaciones Clínicas.” *Medicine (Spain)* 12 (23):

- 1350–58. <https://doi.org/10.1016/j.med.2016.12.004>.
- Luzzati, Francesca, Emanuele Maria Giusti, Gennaro Maria Scotto, Giuseppe Perrucchini, Luca Cannavò, Gianluca Castelnuovo, and Andrea Colonna Cottini. 2019. "Quality of Life, Pain, and Psychological Factors in Patients Undergoing Surgery for Primary Tumors of the Spine." *Supportive Care in Cancer*, July. <https://doi.org/10.1007/s00520-019-04965-0>.
- Maillard, Julien, Nadia Elia, Chiara S Haller, Cécile Delhumeau, and Bernhard Walder. 2015. "Preoperative and Early Postoperative Quality of Life after Major Surgery - a Prospective Observational Study." *Health and Quality of Life Outcomes* 13 (1): 12. <https://doi.org/10.1186/s12955-014-0194-0>.
- Marchand, Serge. 2008. "The Physiology of Pain Mechanisms: From the Periphery to the Brain." *Rheumatic Disease Clinics of North America* 34 (2): 285–309. <https://doi.org/10.1016/j.rdc.2008.04.003>.
- McDowell, B C, K McCormack, D M Walsh, D G Baxter, and J M Allen. 1999. "Comparative Analgesic Effects of H-Wave Therapy and Transcutaneous Electrical Nerve Stimulation on Pain Threshold in Humans." *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation* 80 (9): 1001–4. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/10488999>.
- McIntosh, A. 2000. "Evidence-Based Management of Groin Hernia in Primary Care - a Systematic Review." *Family Practice* 17 (5): 442–47. <https://doi.org/10.1093/fampra/17.5.442>.
- Memtsoudis, Stavros G., Ottokar Stundner, Daniel Yoo, Alejandro Gonzalez Della Valle, Friedrich Boettner, Anna Maria Bombardieri, Kethy Jules-Elysee, Lazaros Poultsides, Yan Ma, and Thomas P. Sculco. 2014. "Does Limb Preconditioning Reduce Pain After Total Knee Arthroplasty? A Randomized, Double-Blind Study." *Clinical Orthopaedics and Related Research®* 472 (5): 1467–74. <https://doi.org/10.1007/s11999-013-3106-4>.
- Mendell, Lorne M. 2014. "Constructing and Deconstructing the Gate Theory of Pain." *Pain* 155 (2): 210–16. <https://doi.org/10.1016/j.pain.2013.12.010>.
- Mense, Siegfried. 2008. "Muscle Pain: Mechanisms and Clinical Significance." *Deutsches Arzteblatt International* 105 (12): 214–19. <https://doi.org/10.3238/artzebl.2008.0214>.
- Miglietta, Fabio, Maria Letizia Faneschi, Giambattista Lobreglio, Claudio Palumbo,

- Adriana Rizzo, Marco Cucurachi, Gerolamo Portaccio, Francesco Guerra, and Maria Pizzolante. 2015. "Procalcitonin, C-Reactive Protein and Serum Lactate Dehydrogenase in the Diagnosis of Bacterial Sepsis, SIRS and Systemic Candidiasis." *Le Infezioni in Medicina : Rivista Periodica Di Etiologia, Epidemiologia, Diagnostica, Clinica e Terapia Delle Patologie Infettive* 23 (3): 230–37. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/26397291>.
- Millbourn, Daniel, Yucel Cengiz, and Leif A Israelsson. 2009. "Effect of Stitch Length on Wound Complications After Closure of Midline Incisions." *Archives of Surgery* 144 (11): 1056. <https://doi.org/10.1001/archsurg.2009.189>.
- Miró, Jordi, A. Huguet, R. Nieto, S. Paredes, and J. Baos. 2005. "Valoración de La Escala de Dolor de Caras-Revisada (Faces Pain Scale-Revised) Para Evaluar La Intensidad Del Dolor Pediátrico En Niños Castellano Parlantes." *Revista de La Sociedad Espanola Del Dolor* 12 (7): 407–16. [http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1134-80462005000700003](http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1134-80462005000700003).
- Miyoshi, Kan, Minoru Narita, Miwa Takatsu, and Tsutomu Suzuki. 2007. "MGlU5 Receptor and Protein Kinase C Implicated in the Development and Induction of Neuropathic Pain Following Chronic Ethanol Consumption." *European Journal of Pharmacology* 562 (3): 208–11. <https://doi.org/10.1016/j.ejphar.2007.01.091>.
- Moen, J, E D. Grobbee, J C. Kalkman, K Visser, M K.G. Moons, and J G. Bonsel. 2003. "Preoperative Prediction of Severe Postoperative Pain." *Pain* 105 (3): 415–23. [https://doi.org/10.1016/s0304-3959\(03\)00252-5](https://doi.org/10.1016/s0304-3959(03)00252-5).
- Mok, K W J, R Reddy, F Wood, P Turner, J B Ward, K G Pursnani, and R S Date. 2014. "Is C-Reactive Protein a Useful Adjunct in Selecting Patients for Emergency Cholecystectomy by Predicting Severe/Gangrenous Cholecystitis?" *International Journal of Surgery (London, England)* 12 (7): 649–53. <https://doi.org/10.1016/j.ijssu.2014.05.040>.
- Moore, Francis D. n.d. "Respuesta Metabólica Al Traumatismo Quirúrgico | Cirugía 1. Educación Quirúrgica, 6e | AccessMedicina | McGraw-Hill Medical." Accessed November 5, 2019. <https://accessmedicina.mhmedical.com/content.aspx?bookid=2194&sectionid=167841720>.

- Müller, Rachel, Gunther Landmann, Markus Béchir, Timo Hinrichs, Ursina Arnet, Xavier Jordan, and Martin W.G. Brinkhof. 2017. "Chronic Pain, Depression and Quality of Life in Individuals with Spinal Cord Injury: Mediating Role of Participation." *Journal of Rehabilitation Medicine* 49 (6): 489–96. <https://doi.org/10.2340/16501977-2241>.
- Najim, Oula Abdullah, and Mea'ad Kadhum Hassan. 2011. "Lactate Dehydrogenase and Severity of Pain in Children with Sickle Cell Disease." *Acta Haematologica* 126 (3): 157–62. <https://doi.org/10.1159/000328416>.
- Natoli, Roman M, Henry Yu, Megan Conti-Mica Meislin, Pegah Abbasnia, Philip Roper, Aleksandra Vuchkovska, Xianghui Xiao, Stuart R Stock, and John J Callaci. 2018. "Alcohol Exposure Decreases Osteopontin Expression during Fracture Healing and Osteopontin-Mediated Mesenchymal Stem Cell Migration in Vitro." *Journal of Orthopaedic Surgery and Research* 13 (1): 101. <https://doi.org/10.1186/s13018-018-0800-7>.
- Noyez, Luc. 2014. "Is Quality of Life Post Cardiac Surgery Overestimated?" *Health and Quality of Life Outcomes* 12 (1): 62. <https://doi.org/10.1186/1477-7525-12-62>.
- Numazaki, Mitsuko, and Makoto Tominaga. 2004. "Nociception and TRP Channels." *Current Drug Targets. CNS and Neurological Disorders* 3 (6): 479–85. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/15578965>.
- Oliveira, Mariana Maia Freire, Riza Rute Oliveira, Maria Teresa Pace do Amaral, Marcela Ponzio Pinto e Silva, and Simony Lira Nascimento. 2016. "Influence of Body Mass Index on the Frequency of Lymphedema and Other Complications after Surgery for Breast Cancer." *Fisioterapia e Pesquisa* 23 (1): 84–90. <https://doi.org/10.1590/1809-2950/14743623012016>.
- Ortega, Gezzer, Daniel S Rhee, Dominic J Papandria, Jessica Yang, Andrew M Ibrahim, Andrew D Shore, Martin A Makary, and Fizan Abdullah. 2012. "An Evaluation of Surgical Site Infections by Wound Classification System Using the ACS-NSQIP." *The Journal of Surgical Research* 174 (1): 33–38. <https://doi.org/10.1016/j.jss.2011.05.056>.
- Ottery, F. D. 1994. "Rethinking Nutritional Support of the Cancer Patient: The New Field of Nutritional Oncology." *Seminars in Oncology*.
- Panel, P, F Soffray, E Roussillon, C Devins, M Brouziyne, and S Abramowicz. 2017.

- “Glue Mesh Fixation: Feasibility, Tolerance and Complication Assessment. Results 24 Months after Laparoscopic Sacrocolpopexy.”  
<https://doi.org/10.1016/j.jogoh.2017.02.013>.
- Patel, Sunil V, David D Paskar, Richard L Nelson, Satyanarayana S Vedula, and Scott R Steele. 2017. “Closure Methods for Laparotomy Incisions for Preventing Incisional Hernias and Other Wound Complications.” *Cochrane Database of Systematic Reviews* 11 (November): CD005661.  
<https://doi.org/10.1002/14651858.CD005661.pub2>.
- Pepys, Mark B, and Gideon M Hirschfield. 2003. “A Critical Update....Pepys and Gideon Hirshfield.” *The Journal of Clinical Investigation* 111 (12): 1805–12.  
<https://doi.org/10.1172/JCI18921>.
- Pereira, Paula J.S., and Ethan A. Lerner. 2017. “Gate Control Theory Springs a Leak.” *Neuron* 93 (4): 723–24. <https://doi.org/10.1016/j.neuron.2017.02.016>.
- Perez, Concepcion, Rafael Galvez, Silvia Huelbes, Joaquin Insausti, Didier Bouhassira, Silvia Diaz, and Javier Rejas. 2007. “Validity and Reliability of the Spanish Version of the DN4 (Douleur Neuropathique 4 Questions) Questionnaire for Differential Diagnosis of Pain Syndromes Associated to a Neuropathic or Somatic Component.” *Health and Quality of Life Outcomes* 5 (December). <https://doi.org/10.1186/1477-7525-5-66>.
- Rao, Kumuda, Subhas G Babu, Urvashi A Shetty, Renita Lorina Castelino, and Shishir Ram Shetty. 2017. “Serum and Salivary Lactate Dehydrogenase Levels as Biomarkers of Tissue Damage among Cigarette Smokers. A Biochemical Study.” *Stomatologija* 19 (3): 91–96.  
<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/29339672>.
- Ravasco, P., H. Anderson, and F. Mardones. 2010. “Metodo de Valoración Del Estado Nutricional.” *Nutrición Hospitalaria* 25: 57–66.  
[http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0212-16112010000900009](http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0212-16112010000900009).
- Reips, Ulf Dietrich, and Frederik Funke. 2008. “Interval-Level Measurement with Visual Analogue Scales in Internet-Based Research: VAS Generator.” In *Behavior Research Methods*, 40:699–704.  
<https://doi.org/10.3758/BRM.40.3.699>.
- Robertson, V. J. (Valma J.), and John (John L.) Low. 2006. *Electrotherapy Explained* :

- Principles and Practice*. Elsevier Butterworth-Heinemann.
- Rodríguez Martín, José María. 2004a. *Electroterapia En Fisioterapia*. Editorial Médica Panamericana.
- . 2004b. *Electroterapia En Fisioterapia*. Editorial Médica Panamericana.  
[https://books.google.es/books?hl=es&lr=&id=TMR-DzWvieMC&oi=fnd&pg=PA17&dq=%09Martin,+Rodriguez,+J.+Electroterapia+en+Fisioterapia.+\(Médica+Panamericana&ots=z58lvw9yTa&sig=v\\_1Elk5GRK2p0irkkba1HBsdgA#v=onepage&q=%09Martin%2C%20Rodriguez%2C%20J.+Electroterapia+en+Fisioterapia.+\(Médica+Panamericana&f=false](https://books.google.es/books?hl=es&lr=&id=TMR-DzWvieMC&oi=fnd&pg=PA17&dq=%09Martin,+Rodriguez,+J.+Electroterapia+en+Fisioterapia.+(Médica+Panamericana&ots=z58lvw9yTa&sig=v_1Elk5GRK2p0irkkba1HBsdgA#v=onepage&q=%09Martin%2C%20Rodriguez%2C%20J.+Electroterapia+en+Fisioterapia.+(Médica+Panamericana&f=false)
- Rodríguez Navarro, Darismel, I C Dra Mireida Rodríguez Acosta, I C Lázaro Emerio Alfonso Alfonso, I Dra Edelis Castellanos Puerto, Ii Dra Margarita Lázara Reyes Martínez, Ii II Dra Mireidys Quintana Ruiz I Hospital Militar Central, Luis Díaz Soto, and La Habana. 2012. “Respuesta Metabólica En El Trauma Metabolic Response in Trauma.” *Revista Cubana de Medicina Militar*. Vol. 41.  
<http://scielo.sld.cu>.
- Rosemar, Anders, Ulf Angerås, Annika Rosengren, and Pär Nordin. 2010. “Effect of Body Mass Index on Groin Hernia Surgery.” *Annals of Surgery* 252 (2): 397–401. <https://doi.org/10.1097/SLA.0b013e3181e985a1>.
- Roure, Cristina, Genís Carrasco, Jordi Galí, Carme Puig, and Carme Andreu. 2013. “Experiencia En El Tratamiento Multidisciplinar Del Dolor Agudo Postoperatorio.” *Revista de Calidad Asistencial* 19 (5): 296–303.  
[https://doi.org/10.1016/s1134-282x\(04\)77713-1](https://doi.org/10.1016/s1134-282x(04)77713-1).
- Salamone, Giuseppe, Leo Licari, Antonino Agrusa, Giorgio Romano, Gianfranco Cocorullo, and Gaspare Gulotta. 2015. “Deep Seroma after Incisional Hernia Repair. Case Reports and Review of the Literature.” *Annali Italiani Di Chirurgia* 86 (ePub). <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/26007706>.
- Santana Porbén, Sergio. 2004. “Nutrición Clínica Volumen 7, Núm. 4, Octubre-Diciembre.” *Nutrición Clínica*. Vol. 7. [www.nietoeditores.com.mx](http://www.nietoeditores.com.mx).
- Santeularia Vergés, María Teresa, Elena Català Puigbò, Mercè Genové Cortada, Miren Revuelta Rizo, and María Victoria Moral García. 2009a. “Nuevas Tendencias En El Tratamiento Del Dolor Postoperatorio En Cirugía General y

- Digestiva." *Cirugia Espanola* 86 (2): 63–71.  
<https://doi.org/10.1016/j.ciresp.2009.03.028>.
- . 2009b. "Nuevas Tendencias En El Tratamiento Del Dolor Postoperatorio En Cirugía General y Digestiva." *Cirugía Española* 86 (2): 63–71.  
<https://doi.org/10.1016/j.ciresp.2009.03.028>.
- Santos, Diana A., John A. Dawson, Catarina N. Matias, Paulo M. Rocha, Cláudia S. Minderico, David B. Allison, Luís B. Sardinha, and Analiza M. Silva. 2014. "Reference Values for Body Composition and Anthropometric Measurements in Athletes." Edited by Susanne Breuer Votruba. *PLoS ONE* 9 (5): e97846.  
<https://doi.org/10.1371/journal.pone.0097846>.
- Savino, Patricia Patiño, José Félix. 2016. "Metabolismo y Nutrición Del Paciente En Estado Crítico." *Revista Colombiana de Cirugía* 31 (2): 108–27.  
<https://www.redalyc.org/exportarcita.oa?id=355545923006>.
- Schantz, Hans G. 2018. "Energy Velocity and Reactive Fields." *Philosophical Transactions of the Royal Society A: Mathematical, Physical and Engineering Sciences* 376 (2134): 20170453. <https://doi.org/10.1098/rsta.2017.0453>.
- Schmidt, Stefanie, Gemma Vilagut, Olatz Garin, Oriol Cunillera, Ricard Tresserras, Pilar Brugulat, Anna Mompарт, Antonia Medina, Montse Ferrer, and Jordi Alonso. 2012. "Normas de Referencia Para El Cuestionario de Salud SF-12 Versión 2 Basadas En Población General de Cataluña." *Medicina Clinica* 139 (14): 613–25. <https://doi.org/10.1016/j.medcli.2011.10.024>.
- Schwan, H. P. 1992. "Linear and Nonlinear Electrode Polarization and Biological Materials." *Annals of Biomedical Engineering* 20 (3): 269–88.  
<https://doi.org/10.1007/BF02368531>.
- Scott, N W, K McCormack, P Graham, P M Go, S J Ross, and A M Grant. 2002. "Open Mesh versus Non-Mesh for Repair of Femoral and Inguinal Hernia." *The Cochrane Database of Systematic Reviews*, no. 4: CD002197.  
<https://doi.org/10.1002/14651858.CD002197>.
- Segall, L., N.-G. Mardare, S. Ungureanu, M. Busuioc, I. Nistor, R. Enache, S. Marian, and A. Covic. 2009. "Nutritional Status Evaluation and Survival in Haemodialysis Patients in One Centre from Romania." *Nephrology Dialysis Transplantation* 24 (8): 2536–40. <https://doi.org/10.1093/ndt/gfp110>.
- Sergi, Giuseppe, Marina De Rui, Brendon Stubbs, Nicola Veronese, and Enzo

- Manzato. 2017. "Measurement of Lean Body Mass Using Bioelectrical Impedance Analysis: A Consideration of the Pros and Cons." *Aging Clinical and Experimental Research* 29 (4): 591–97. <https://doi.org/10.1007/s40520-016-0622-6>.
- Shields, Brenda J., T. M. Palermo, J. D. Powers, S. D. Grewe, and G. A. Smith. 2003. "Predictors of a Child's Ability to Use a Visual Analogue Scale." *Child: Care, Health and Development* 29 (4): 281–90. <https://doi.org/10.1046/j.1365-2214.2003.00343.x>.
- Simons, M. P., M. Smietanski, H. J. Bonjer, R. Bittner, M. Miserez, Th J. Aufenacker, R. J. Fitzgibbons, et al. 2018. "International Guidelines for Groin Hernia Management." *Hernia* 22 (1). <https://doi.org/10.1007/s10029-017-1668-x>.
- Sjölund, Bengt H. 1985. "Peripheral Nerve Stimulation Suppression of C-Fiber-Evoked Flexion Reflex in Rats." *Journal of Neurosurgery* 63 (4): 612–16. <https://doi.org/10.3171/jns.1985.63.4.0612>.
- Song, Yi Lin, and Adrian U-jin Yap. 2019. "Impact of Pain-Related Temporomandibular Disorders on Jaw Functional Limitation, Psychological Distress and Quality of Life in Postoperative Class III East Asian Patients." *Clinical Oral Investigations*, July. <https://doi.org/10.1007/s00784-019-02994-x>.
- Sotillo, Carolina, Maria López-Jurado, Pilar Aranda, Magdalena López-Frías, Cristina Sánchez, and Juan Llopis. 2007. "Body Composition in an Adult Population in Southern Spain: Influence of Lifestyle Factors." *International Journal for Vitamin and Nutrition Research. Internationale Zeitschrift Fur Vitamin- Und Ernährungsforschung. Journal International de Vitaminologie et de Nutrition* 77 (6): 406–14. <https://doi.org/10.1024/0300-9831.77.6.406>.
- Staerke, Ralph Fabian, Raphael Nicolas Vuille-dit-Bille, Lukas Fink, Christopher Soll, and Peter Villiger. 2017. "Chronic Pain and Quality of Life after Inguinal Hernia Repair Using the COMI-Hernia Score." *Langenbeck's Archives of Surgery* 402 (6): 935–47. <https://doi.org/10.1007/s00423-017-1592-7>.
- Stanhope, Jessica. 2016. "Brief Pain Inventory Review." *Occupational Medicine*. Oxford University Press. <https://doi.org/10.1093/occmed/kqw041>.
- Stankovic Stojanovic, Katia, Olivier Steichen, Guillaume Lefevre, Claude Bachmeyer, Virginie Avellino, Gilles Grateau, Robert Girot, and François Lionnet. 2012.



- “High Lactate Dehydrogenase Levels at Admission for Painful Vaso-Occlusive Crisis Is Associated with Severe Outcome in Adult SCD Patients.” *Clinical Biochemistry* 45 (18): 1578–82.  
<https://doi.org/10.1016/J.CLINBIOCHEM.2012.07.114>.
- Staud, Roland, Jason G Craggs, William M Perlstein, Michael E Robinson, and Donald D Price. 2008. “Brain Activity Associated with Slow Temporal Summation of C-Fiber Evoked Pain in Fibromyalgia Patients and Healthy Controls.” *European Journal of Pain (London, England)* 12 (8): 1078–89.  
<https://doi.org/10.1016/j.ejpain.2008.02.002>.
- Steeds, Charlotte E. 2016. “The Anatomy and Physiology of Pain.” *Surgery (United Kingdom)* 34 (2): 55–59. <https://doi.org/10.1016/j.mpsur.2015.11.005>.
- Stocchero, Michele, Luca Gobbato, Marleen De Biagi, Eriberto Bressan, and Stefano Sivoletta. 2015. “Pulsed Electromagnetic Fields for Postoperative Pain: A Randomized Controlled Clinical Trial in Patients Undergoing Mandibular Third Molar Extraction.” *Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology and Oral Radiology* 119 (3): 293–300. <https://doi.org/10.1016/j.oooo.2014.11.017>.
- Suk, Kyung Soo, Jin Hee Baek, Jin-Oh Park, Hak-Sun Kim, Hwan-Mo Lee, Ji-Won Kwon, Seong-Hwan Moon, and Byung Ho Lee. 2015. “Postoperative Quality of Life in Patients with Progressive Neuromuscular Scoliosis and Their Parents.” *The Spine Journal : Official Journal of the North American Spine Society* 15 (3): 446–53. <https://doi.org/10.1016/j.spinee.2014.09.030>.
- Sung, Yao Ting, and Jeng Shin Wu. 2018. “The Visual Analogue Scale for Rating, Ranking and Paired-Comparison (VAS-RRP): A New Technique for Psychological Measurement.” *Behavior Research Methods* 50 (4): 1694–1715.  
<https://doi.org/10.3758/s13428-018-1041-8>.
- Tan, Xiaotong Cheryl, Sunny Nalavenkata, and Michael Yunaev. 2017. “Spigelian Hernia and Pitfalls of Postoperative Anticoagulation.” *BMJ Case Reports*, December, bcr-2017-222468. <https://doi.org/10.1136/bcr-2017-222468>.
- “The World Health Organization Quality of Life Assessment (WHOQOL): Position Paper from the World Health Organization.” 1995. *Social Science and Medicine* 41 (10): 1403–9. [https://doi.org/10.1016/0277-9536\(95\)00112-K](https://doi.org/10.1016/0277-9536(95)00112-K).
- Treadwell, Marsha J, Linda S Franck, and Elliott Vichinsky. 2002. “Using Quality Improvement Strategies to Enhance Pediatric Pain Assessment.” *International*

- Journal for Quality in Health Care : Journal of the International Society for Quality in Health Care* 14 (1): 39–47. <https://doi.org/10.1093/intqhc/14.1.39>.
- Trevejo-Nunez, Giralдина, Jay K Kolls, and Marjolein de Wit. 2015. "Alcohol Use As a Risk Factor in Infections and Healing: A Clinician's Perspective." *Alcohol Research : Current Reviews* 37 (2): 177–84.  
<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/26695743>.
- Ubel, Peter A, George Loewenstein, Norbert Schwarz, and Dylan Smith. 2005. "Misimagining the Unimaginable: The Disability Paradox and Health Care Decision Making." *Health Psychology : Official Journal of the Division of Health Psychology, American Psychological Association* 24 (4S): S57-62.  
<https://doi.org/10.1037/0278-6133.24.4.S57>.
- Urbach, David R. 2005. "Measuring Quality of Life After Surgery." *Surgical Innovation* 12 (2): 161–65. <https://doi.org/10.1177/155335060501200216>.
- Utkualp, Nevin, and Ilker Ercan. 2015. "Anthropometric Measurements Usage in Medical Sciences." *BioMed Research International* 2015: 404261.  
<https://doi.org/10.1155/2015/404261>.
- Velanovich, Vic, Jason Younga, Varun Bhandarkar, Nathan Marshall, Patrick McLaren, Jennifer Ritz, and Ilan Rubinfeld. 2012. "A Single, Global Patient-Centered Measure from the SF-36 Instrument to Assess Surgical Outcomes and Quality of Life: A Pilot Study." *World Journal of Surgery* 36 (9): 2045–50.  
<https://doi.org/10.1007/s00268-012-1634-9>.
- Vilagut, Gemma, Montse Ferrer, Luis Rajmil, Pablo Rebollo, Gaietà Permanyer-Miralda, José M Quintana, Rosalía Santed, et al. 2005. "El Cuestionario de Salud SF-36 Español: Una Década de Experiencia y Nuevos Desarrollos Por Los Investigadores de La Red-IRYSS\*." *Gac Sanit.* Vol. 19.
- Vinish, Doraiswami Babu, Vishnu Abishek, K. Sujatha, S. Arulprakash, Rajkumar Solomon, and P. Ganesh. 2017. "Role of Bedside Pancreatic Scores and C-Reactive Protein in Predicting Pancreatic Fluid Collections and Necrosis." *Indian Journal of Gastroenterology* 36 (1): 43–49.  
<https://doi.org/10.1007/s12664-017-0728-6>.
- Waltz, Paul K., and Brian S. Zuckerbraun. 2017. "Surgical Site Infections and Associated Operative Characteristics." *Surgical Infections* 18 (4): 447–50.  
<https://doi.org/10.1089/sur.2017.062>.

- Wanderling, Christopher, Jeffrey Liles, Elissa Finkler, Peter Carlsgaard, William Hopkinson, Nil Guler, Debra Hoppensteadt, and Jawed Fareed. 2017. "Dysregulation of Tissue Factor, Thrombin-Activatable Fibrinolysis Inhibitor, and Fibrinogen in Patients Undergoing Total Joint Arthroplasty." *Clinical and Applied Thrombosis/Hemostasis* 23 (8): 967–72.  
<https://doi.org/10.1177/1076029617700998>.
- Wang, Z M, R N Pierson, and S B Heymsfield. 1992. "The Five-Level Model: A New Approach to Organizing Body-Composition Research." *The American Journal of Clinical Nutrition* 56 (1): 19–28. <https://doi.org/10.1093/ajcn/56.1.19>.
- Ware, John E., Mark Kosinski, and Susan D. Keller. 1996. "A 12-Item Short-Form Health Survey: Construction of Scales and Preliminary Tests of Reliability and Validity." *Medical Care* 34 (3): 220–33. <https://doi.org/10.1097/00005650-199603000-00003>.
- Wdowiak, Artur, Paweł Mazurek, Anita Wdowiak, and Iwona Bojar. 2016. "Effect of Electromagnetic Waves on Human Reproduction." *Annals of Agricultural and Environmental Medicine* 24 (1): 13–18.  
<https://doi.org/10.5604/12321966.1228394>.
- Weimann, Arved, Marco Braga, Franco Carli, Takashi Higashiguchi, Martin Hübner, Stanislaw Klek, Alessandro Laviano, et al. 2017. "ESPEN Guideline: Clinical Nutrition in Surgery." *Clinical Nutrition* 36 (3): 623–50.  
<https://doi.org/10.1016/j.clnu.2017.02.013>.
- Williams, Amanda C. de C., and Kenneth D. Craig. 2016. "Updating the Definition of Pain." *PAIN* 157 (11): 2420–23.  
<https://doi.org/10.1097/j.pain.0000000000000613>.
- Woolf, C J, and P D Wall. 1982. "Chronic Peripheral Nerve Section Diminishes the Primary Afferent A-Fibre Mediated Inhibition of Rat Dorsal Horn Neurones." *Brain Research* 242 (1): 77–85.  
<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/7104735>.
- Yasuda, Tomohiko, Akihisa Matsuda, Masao Miyashita, Satoshi Matsumoto, Nobuyuki Sakurazawa, Youichi Kawano, Kumiko Sekiguchi, Fumihiko Ando, Takeshi Matsutani, and Eiji Uchida. 2018. "Life-Threatening Hemorrhage from the Corona Mortis after Laparoscopic Inguinal Hernia Repair: Report of a Case." *Asian Journal of Endoscopic Surgery* 11 (2): 169–72.

- <https://doi.org/10.1111/ases.12416>.
- Young, Pang Y., and Rachel G. Khadaroo. 2014. "Surgical Site Infections." *Surgical Clinics of North America* 94 (6): 1245–64.  
<https://doi.org/10.1016/j.suc.2014.08.008>.
- Younger, Jarred, Rebecca McCue, and Sean Mackey. 2009. "Pain Outcomes: A Brief Review of Instruments and Techniques." *Current Pain and Headache Reports*.  
<https://doi.org/10.1007/s11916-009-0009-x>.
- Zhu, Zhaohua, Xingzhong Jin, Bing Wang, Anita Wluka, Benny Antony, Laura L. Laslett, Tania Winzenberg, Flavia Cicuttini, Graeme Jones, and Changhai Ding. 2016. "Cross-Sectional and Longitudinal Associations Between Serum Levels of High-Sensitivity C-Reactive Protein, Knee Bone Marrow Lesions, and Knee Pain in Patients With Knee Osteoarthritis." *Arthritis Care and Research* 68 (10): 1471–77. <https://doi.org/10.1002/acr.22834>.
- Zietek, Pawel, Violetta Dziedziejko, Krzysztof Safranow, Joanna Zietek, Marta Stępień-Słodkowska, Monika Bialecka, Maciej Zietek, Daniel Kotrych, Adam Kamiński, and Aleksandra Kowalska. 2016. "TNF- $\alpha$  Concentrations in Pre-Operative Synovial Fluid for Predicting Early Post-Operative Function and Pain after Fast-Track Total Knee Arthroplasty." *Knee* 23 (6): 1044–48.  
<https://doi.org/10.1016/j.knee.2016.02.013>.
- Zúniga, Silvio R, and José Gómez-Márquez. 2016. "Complicaciones Post - Operatorias de Cirugía Abdominal."  
<http://cidbimena.desastres.hn/RMH/pdf/1974/pdf/Vol42-4-1974-9.pdf>.



## **AGRADECIMIENTOS**



A Teresa Nestares, gracias por haber hecho posible un sueño. Sólo puedo mostrar gratitud por tu compromiso con mi proyecto, tu disposición y tu buen hacer. Gracias por hacer todo más fácil con una sonrisa.

A Carlos De Teresa, por su generosidad poniendo a nuestra disposición el dispositivo que ha hecho posible este estudio.

A Virginia Aparicio, una maga de los números, que de forma desinteresada ha trabajado horas para que esto fuera posible. Ha sido un regalo conocerte y encontrar una amistad.

A todos los profesionales y pacientes, que con su ayuda y dedicación han permitido este estudio.

A mi padre, mi maestro, por enseñarme todo lo que sé, por inculcarme los valores de la medicina y cirugía, por tu incansable generosidad para con todos y por supuesto con tus hijas

A mi madre, por lo evidente y por lo no tan evidente. Me has hecho lo que soy. Gracias a ti soy la mujer libre e independiente que quería para ser tu reflejo.

A mi hermana, porque no podría imaginar mi vida sin tus locuras, tu magia, tu sonrisa, tu dulzura, tu.

A toda mi familia, porque no puedo estar más orgullosa de formar parte de ella. No creo que haya familias más unidas que la nuestra

A los que no están, porque es como si estuvieran. No hay un solo día en que no os recuerde

Os quiero mucho

Y, por supuesto a mis dos amores. A Elena por ser capaz de soportarme que ya es complicado. Por lo buenos, los regulares y los malos momentos. Que los sigamos pasando juntas. Y a mi niña, Carla, que es el regalo más bonito que nos ha dado la vida. Espero que seamos capaces de inculcarte todo lo que nos han dado.





## **ANEXOS**

## Anexo II. Consentimiento para la intervención

**JUNTA DE ANDALUCÍA**

**CONSEJERÍA DE SALUD**

### **FORMULARIO DE INFORMACIÓN Y CONSENTIMIENTO INFORMADO ESCRITO**

Orden de 8 de julio de 2009 (BOJA nº 152 de fecha 6 de agosto) por la que se dictan instrucciones a los Centros del Sistema Sanitario Público de Andalucía, en relación al procedimiento de Consentimiento Informado.

<b>CENTRO SANITARIO</b>	<b>SERVICIO/Unidad Gestión Clínica de</b>
-------------------------	---

### **1. DOCUMENTO DE INFORMACIÓN PARA (\*) TRATAMIENTO QUIRÚRGICO DE LA HERNIA**

Este documento sirve para que usted, o quien lo represente, dé su consentimiento para esta intervención. Eso significa que nos autoriza a realizarla.

Puede usted retirar este consentimiento cuando lo desee. Firmarlo no le obliga a usted a hacerse la intervención. De su rechazo no se derivará ninguna consecuencia adversa respecto a la calidad del resto de la atención recibida. Antes de firmar, es importante que lea despacio la información siguiente.

**Díganos si tiene alguna duda o necesita más información.** Le atenderemos con mucho gusto.

(\*) Indicar el nombre del procedimiento/intervención a realizar; si es posible, además del nombre técnico que siempre debe figurar, puede tratar de expresarlo con un nombre más sencillo.

#### **1.1 LO QUE USTED DEBE SABER:**

##### **EN QUÉ CONSISTE. PARA QUÉ SIRVE:**

La hernia es la salida de parte de un órgano a través de un defecto de la pared que lo contiene. Mediante este procedimiento se pretende reparar el defecto de la pared abdominal evitando el aumento de la hernia. Se evitan así las molestias que la hernia le produce y la posible estrangulación (torsión) de la misma, que obligaría a una cirugía urgente.

##### **CÓMO SE REALIZA:**

Este procedimiento se hace bajo anestesia. El Servicio de Anestesia estudiará su caso y le informará del tipo de anestesia más adecuada para usted.

La operación consiste en reintroducir el contenido de la hernia y reparar el defecto de la pared abdominal. Con frecuencia, se repara colocando una malla, una red de material protésico.

Se puede acceder a la hernia mediante una incisión en el abdomen (abordaje abierto) o bien mediante unos orificios en el abdomen (abordaje laparoscópico).

En la laparoscopia, se introducen a través de pequeñas incisiones en el abdomen, un instrumental especial. Se introduce gas (aire) para crear un espacio en el abdomen. La técnica quirúrgica es muy parecida a la habitual.

En casos en que técnicamente o por hallazgos intraoperatorios no sea posible concluir la cirugía por laparoscopia, se procederá a la conversión a cirugía abierta.

001530

Cabe la posibilidad de que durante la cirugía haya que realizar modificaciones del procedimiento por los hallazgos intraoperatorios, para proporcionar el tratamiento más adecuado. Por ejemplo, puede incluso ser necesario extirpar algún trozo de intestino o de grasa del abdomen.

Es posible que durante o después de la intervención sea necesaria la utilización de sangre y/o productos derivados de la misma.

---

**QUÉ EFECTOS LE PRODUCIRÁ:**

Al reparar el defecto, desaparecerá la hernia. La herida requerirá curas y reposo durante cierto tiempo. No es previsible que esta intervención produzca efectos indeseables a largo plazo.

---

**EN QUÉ LE BENEFICIARÁ:**

La desaparición de la hernia tras la intervención, evitará las posibles complicaciones de la misma y le permitirá, pasado el tiempo recomendado, mejorar su actividad física.

Si se opera por laparoscopia, la incisión es menor. El dolor postoperatorio generalmente es más leve, la recuperación suele ser más rápida, y el período de convalecencia postoperatorio suele ser más corto y confortable.

---

**OTRAS ALTERNATIVAS DISPONIBLES EN SU CASO:**

No existen otras alternativas eficaces para el tratamiento de la hernia. Es posible usar un braguero o una faja de por vida, pero ello no resuelve la hernia y no es seguro que con ello se eviten las complicaciones.

En su caso:

---

**QUÉ RIESGOS TIENE:**

Cualquier actuación médica tiene riesgos. La mayor parte de las veces los riesgos no se materializan, y la intervención no produce daños o efectos secundarios indeseables. Pero a veces no es así. Por eso es importante que usted conozca los riesgos que pueden aparecer en este proceso o intervención.

- **LOS MÁS FRECUENTES:**  
Suelen ser poco graves
  - Infección de la herida
  - Sangrado de la herida quirúrgica
  - Flebitis (inflamación de las paredes de las venas)
  - Retención aguda de orina
  - Hematoma
  - Dolor prolongado en la zona de la operación.
  
- **LOS MÁS GRAVES:**
  - Dolor postoperatorio prolongado por afectación nerviosa.
  - Rechazo de malla.

- En hernias inguinales: inflamación y atrofia testicular.
- Reproducción de la hernia.
- Lesión de alguna vena o arteria de la región.

Estas complicaciones habitualmente se resuelven con tratamiento médico (medicamentos, sueros, etc.), pero pueden llegar a requerir una reintervención, generalmente de urgencia, incluyendo un riesgo mínimo de mortalidad.

- LOS DERIVADOS DE SUS PROBLEMAS DE SALUD:

---

**SITUACIONES ESPECIALES QUE DEBEN SER TENIDAS EN CUENTA:**

---

**OTRAS INFORMACIONES DE INTERÉS (a considerar por el/la profesional):**

---

**OTRAS CUESTIONES PARA LAS QUE LE PEDIMOS SU CONSENTIMIENTO:**

- A veces, durante la intervención, se producen hallazgos imprevistos. Pueden obligar a tener que modificar la forma de hacer la intervención y utilizar variantes de la misma no contempladas inicialmente.

- A veces es necesario tomar muestras biológicas para estudiar mejor su caso. Pueden ser conservadas y utilizadas posteriormente para realizar investigaciones relacionadas con la enfermedad que usted padece. No se usaran directamente para fines comerciales. Si fueran a ser utilizadas para otros fines distintos se le pediría posteriormente el consentimiento expreso para ello. Si no da su consentimiento para ser utilizadas en investigación, las muestras se destruirán una vez dejen de ser útiles para documentar su caso, según las normas del centro. En cualquier caso, se protegerá adecuadamente la confidencialidad en todo momento.

- También puede hacer falta tomar imágenes, como fotos o videos. Sirven para documentar mejor el caso. También pueden usarse para fines docentes de difusión del conocimiento científico. En cualquier caso serán usadas si usted da su autorización. Su identidad siempre será preservada de forma confidencial.

**1.2 IMÁGENES EXPLICATIVAS:**

(En este espacio podrán insertarse con carácter opcional imágenes explicativas, esquemas anatómicos, pictogramas etc. que faciliten y permitan explicar de manera más sencilla la información al paciente.)

---

<b>CENTRO SANITARIO</b>	<b>SERVICIO/Unidad Gestión Clínica de</b>
-------------------------	---

**2. CONSENTIMIENTO INFORMADO**

(En el caso de INCAPACIDAD DEL/DE LA PACIENTE será necesario el consentimiento del/de la representante legal)

(En el caso del MENOR DE EDAD, cuando se considere que carece de madurez suficiente, el consentimiento lo darán sus representantes legales, aunque el menor siempre será informado de acuerdo a su grado de entendimiento y, si tiene más de 12 años, se escuchará su opinión. Si el paciente está emancipado o tiene 16 años cumplidos será él quien otorgue el consentimiento. Sin embargo, en caso de actuación de grave riesgo, según el criterio del facultativo, los representantes legales también serán informados y su opinión será tenida en cuenta para la decisión.)

**2.1 DATOS DEL/DE LA PACIENTE Y DE SU REPRESENTANTE LEGAL** (si es necesario)

APELLIDOS Y NOMBRE, DEL PACIENTE	DNI / NIE
APELLIDOS Y NOMBRE, DEL/DE LA REPRESENTANTE LEGAL	DNI / NIE

**2.2 PROFESIONALES QUE INTERVIENEN EN EL PROCESO DE INFORMACIÓN Y/O CONSENTIMIENTO**

APELLIDOS Y NOMBRE	FECHA	FIRMA
APELLIDOS Y NOMBRE	FECHA	FIRMA
APELLIDOS Y NOMBRE	FECHA	FIRMA
APELLIDOS Y NOMBRE	FECHA	FIRMA
APELLIDOS Y NOMBRE	FECHA	FIRMA

**2.3 CONSENTIMIENTO**

Yo, D/Dña \_\_\_\_\_, manifiesto que estoy conforme con la intervención que se me ha propuesto. He leído y comprendido la información anterior. He podido preguntar y aclarar todas mis dudas. Por eso he tomado consciente y libremente la decisión de autorizarla. También sé que puedo retirar mi consentimiento cuando lo estime oportuno.

\_\_\_SI\_\_\_NO Autorizo a que se realicen las actuaciones oportunas, incluyendo modificaciones en la forma de realizar la intervención, para evitar los peligros o daños potenciales para la vida o la salud, que pudieran surgir en el curso de la intervención.

\_\_\_SI\_\_\_NO Autorizo la conservación y utilización posterior de mis muestras biológicas para investigación relacionada directamente con la enfermedad que padezco.

\_\_\_SI\_\_\_NO Autorizo que, en caso de que mis muestras biológicas vayan a ser utilizadas en otras investigaciones diferentes, los investigadores se pongan en contacto conmigo para solicitarme consentimiento.

\_\_\_SI\_\_\_NO Autorizo la utilización de imágenes con fines docentes o de difusión del conocimiento científico.

(NOTA: Márquese con una cruz.)

En \_\_\_\_\_ a \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_

EL/LA PACIENTE \_\_\_\_\_ Consentimiento/Visto Bueno de EL/LA REPRESENTANTE LEGAL \_\_\_\_\_

Fdo.: \_\_\_\_\_ Fdo.: \_\_\_\_\_

001530

<b>CENTRO SANITARIO</b>	<b>SERVICIO/Unidad Gestión Clínica de</b>
-------------------------	---

**2.4 RECHAZO DE LA INTERVENCIÓN**

---

Yo, D/Dña. \_\_\_\_\_, no autorizo a la realización de esta intervención. Asumo las consecuencias que de ello puedan derivarse para la salud o la vida.

En \_\_\_\_\_ a \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_

EL/LA PACIENTE \_\_\_\_\_ Consentimiento/Visto Bueno de EL/LA REPRESENTANTE LEGAL \_\_\_\_\_

Fdo.: \_\_\_\_\_ Fdo.: \_\_\_\_\_

**2.5 REVOCACIÓN DEL CONSENTIMIENTO**

---

Yo, D/Dña \_\_\_\_\_, de forma libre y consciente he decidido retirar el consentimiento para esta intervención. Asumo las consecuencias que de ello puedan derivarse para la salud o la vida.

En \_\_\_\_\_ a \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_

EL/LA PACIENTE \_\_\_\_\_ Consentimiento/Visto Bueno de EL/LA REPRESENTANTE LEGAL \_\_\_\_\_

Fdo.: \_\_\_\_\_ Fdo.: \_\_\_\_\_

---



Anexo III. Consentimiento de participación en el estudio.

#### MODELO DE CONSENTIMIENTO INFORMADO

##### **CONSENTIMIENTO INFORMADO – INFORMACIÓN AL PACIENTE**

Antes de proceder a la firma de este consentimiento informado, lea atentamente la información que a continuación se le facilita y realice las preguntas que considere oportunas.

##### **Naturaleza:**

##### **Proyecto con Physicalm para dolor postoperatorio.**

Nos gustaría invitarle a participar en un proyecto de investigación del dolor, el motivo es conocer por medio de este sistema terapéutico “*Physicalm*” la disminución del dolor, la eficacia analgésica y tolerabilidad del tratamiento en estos pacientes. Antes de decidir participar es necesario que conozca, porque estamos llevando a cabo este estudio.

##### **Importancia:**

##### **Beneficios esperados y los riesgos potenciales.**

La realización de este estudio permitirá evaluar de una manera científica los resultados analgésicos obtenidos. Por lo tanto los principales beneficiarios sois los pacientes que pueden favorecerse de dicha tecnología, como los profesionales que dispondrán de una información validada sobre la mejora real conseguida con ella. Además, posiblemente permita reducir la medicación al paciente, con lo cual se obtendrán beneficios económicos derivados de dicha reducción.

La presente investigación no supone ningún cambio en el tratamiento habitual de los pacientes, y por lo tanto no tiene posibilidad de generar riesgos adicionales a los habituales.

No recibirá ninguna compensación económica por su participación en este estudio. El médico del estudio puede suspender su participación en cualquier momento sin su consentimiento por los motivos siguientes: Si se considera que es perjudicial para usted, si se descubre que no cumple los requisitos en el estudio, si se cancela el estudio o si ya está participando en el estudio y se suspende el mismo; si se decide retirarse del estudio de forma prematura, se le pedirá que acuda a una visita de fin de tratamiento lo antes posible.

No existen riesgos potenciales.

##### **Implicaciones para el donante/paciente:**

- La donación/participación es totalmente voluntaria.
- El donante/paciente puede retirarse del estudio cuando así lo manifieste, sin dar explicaciones y sin que esto repercuta en sus cuidados médicos.
- Todos los datos carácter personal, obtenidos en este estudio son confidenciales y se tratarán conforme a la Ley Orgánica de Protección de Datos de Carácter Personal 15/99.
- La donación/información obtenida se utilizará exclusivamente para los fines específicos de este estudio.
- El ensayo se realizará a lo largo de 6 semanas y habrá una visita posterior a los 30 días finalizada la 6ª semana, luego a los dos meses y a los tres meses.
- **El esquema temporal es el siguiente:**

La intervención se realizará en 3 fases:

##### **1.- Fase inicial:**

Preoperatoriamente: Explicación del protocolo. Entrega de escalas que aportará cumplimentadas (escalas y cuestionarios de dolor, nutrición y de salud) y del consentimiento informado. Solicitud de analítica preoperatoria.

**2.- Fase de aplicación del dispositivo terapéutico:** Se realizarán 10 sesiones de administración transcutánea del tratamiento a cada paciente; utilizando dos modalidades de analgesia de 20 y 15 minutos aproximadamente cada una.

1ª Sesión: se realizará tras intervención quirúrgica con una duración de 35 minutos ( tres modalidades de analgesia ). Extracción de analítica postoperatoria. EVA postoperatorio. Entrega del diario del dolor. Bioimpedancia.

2ª Sesión: Previa al alta hospitalaria con una duración de 35 minutos. EVA, valoración del edema y/o hematoma. Diario del dolor.

3ª Sesión: 35 minutos. EVA, valoración del edema y/o hematoma. Diario del dolor.

4ª Sesión: 35 minutos. EVA, valoración del edema y/o hematoma. Diario del dolor.

5ª Sesión: 35 minutos. EVA, valoración del edema y/o hematoma. Diario del dolor. Extracción de analítica completa. Bioimpedancia.

**3. Fase de procesamiento de los datos obtenidos.**

**Riesgos de la investigación para el donante/paciente:**

No procede.

**CONSENTIMIENTO INFORMADO – CONSENTIMIENTO POR ESCRITO DEL PACIENTE**

- **Estudio de la eficacia de un tratamiento no invasivo con señales electromagnéticas por transmisión capacitiva y monopolar sobre las complicaciones postoperatorias precoces y la recuperación del estado nutricional en pacientes quirúrgicos.**

Yo (Nombre y

Apellidos):.....

- He leído el documento informativo que acompaña a este consentimiento (Información al Paciente)
- He podido hacer preguntas sobre el estudio.
- He recibido suficiente información sobre el estudio He hablado con el profesional sanitario informador: .....
- Comprendo que mi participación es voluntaria y soy libre de participar o no en el estudio.
- Se me ha informado que todos los datos obtenidos en este estudio serán confidenciales y se tratarán conforme establece la Ley Orgánica de Protección de Datos de Carácter Personal 15/99.
- Se me ha informado de que la donación/información obtenida sólo se utilizará para los fines específicos del estudio.
- **Deseo** ser informado/a de mis datos genéticos y otros de carácter personal que se obtengan en el curso de la investigación, incluidos los descubrimientos inesperados que se puedan producir, siempre que esta información sea necesaria para evitar un grave perjuicio para mi salud o la de mis familiares biológicos.

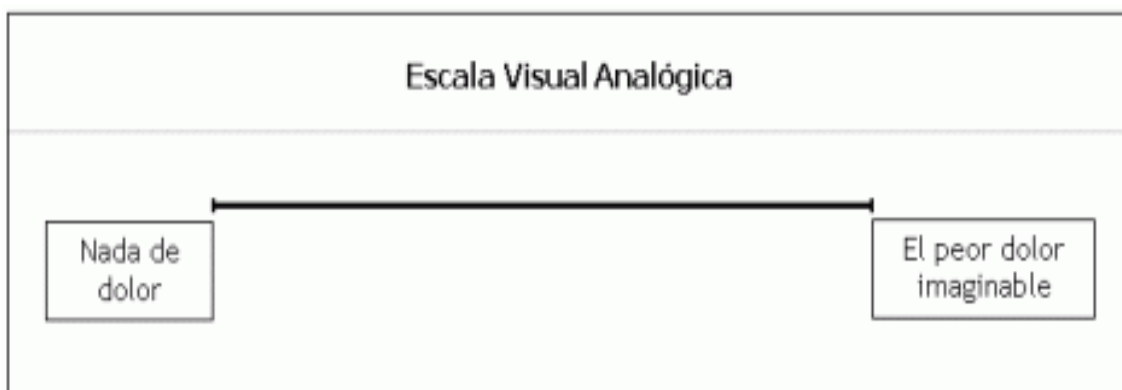
Si No

Comprendo que puedo retirarme del estudio:

- Cuando quiera
  - Sin tener que dar explicaciones
  - Sin que esto repercuta en mis cuidados médicos
- 
- Presto libremente mi conformidad para participar en el *proyecto titulado* **Estudio de la eficacia de un tratamiento no invasivo con señales electromagnéticas por transmisión capacitiva y monopolar sobre las complicaciones postoperatorias precoces y la recuperación del estado nutricional en pacientes quirúrgicos.**



Anexo V. Escala visual analógica



Motivo de consulta:

AP:

Peso:

Talla:

IMC:

Bioimpedancia

Diagnóstico:

ASA:

Intervención:

**1ª Sesión: Extracción de analítica y entrega de diario. Bioimpedancia**

EVA

**2ª Sesión:**

EVA

Hematoma

Seroma

Diario del dolor EVA min

EVA max

Medicación

**3ª Sesión: Extracción de sangre**

EVA

Hematoma

Seroma

Diario del dolor EVA min

EVA max

Medicación

**4ª Sesión: Entrega escalas**

EVA

Hematoma

Seroma

Diario del dolor EVA min

EVA max

Medicación

**5ª Sesión: Recogida escalas. Extracción de sangre. Bioimpedancia**

EVA

Hematoma

Seroma

Diario del dolor EVA min

EVA max

Medicación

Medicación: ( 0=no, 1=Puntual, 2=1 fármaco/8h, 3=más )

Anexo VII. Cuestionario sociodemográfico.

<b>Fecha:</b>	<b>Código:</b>
<b>Nombre y apellidos:</b>	

A continuación le pedimos que conteste a una serie de preguntas que nos permitirán conocer algunos datos importantes. Lea atentamente y conteste con sinceridad cada una de las respuestas. Debe saber que no existen preguntas correctas ni incorrectas. Rodee con un círculo el número correspondiente a la respuesta.

**ENCUESTA INICIAL**

**A.- DATOS SOCIODEMOGRÁFICOS**

1.- Por favor, indique su fecha de nacimiento

DIA	MES	AÑO

2.- ¿Cuál es su estado civil?

Casado/a	1
Soltero/a	2
Separado/a	3
Divorciado/a	4
Viudo/a	5

3.- ¿Actualmente usted vive solo/a o acompañado/a?

Solo/a	1
Acompañado/a	2

→ Pasa a pregunta 5

4.- ¿Quién convive con usted?

	SI	NO
Pareja	1	2
Hijos	1	2
Otros familiares	1	2

5.- Si tiene hijos ¿podría indicar

cuántos? \_\_\_\_\_ hijos 6.- ¿Qué estudios tiene usted que haya co

Sin Estudios	1
Primarios: Educación Primaria, EGB	2
Formación Profesional	3
Secundarios: Bachillerato, BUP, COU	4
Universitarios de Grado Medio	5

**B.-DATOS CLÍNICOS**

7. ¿Tiene alguna enfermedad diagnosticada (física o psicológica)?

Sí	1
No	2

Continúe por bloque C

8.- Indique aquellas que le han sido diagnosticadas por un/a médico/a:

9.- Durante los **ÚLTIMOS DOCE MESES**, ¿esa/s enfermedad/es o problema/s de salud, le han limitado de alguna forma sus actividades habituales?

Sí	1
No	2

**C- CONSUMO DE MEDICAMENTOS**

10.- A continuación le mostramos una lista de medicamentos. Señale aquellos que haya consumido en las **ÚLTIMAS DOS SEMANAS**

	SI	NO
Medicinas para el catarro, gripe, garganta, bronquios	1	0
Medicinas para el dolor	1	0
Medicinas para bajar la fiebre	1	0
Reconstituyentes como vitaminas, minerales, tónicos	1	0
Laxantes	1	0
Antibióticos	1	0
Tranquilizantes, relajantes, pastillas para dormir	1	0
Antidepresivos	1	0
Estimulantes	1	0
Otros medicamentos	1	0
Productos homeopáticos	1	0
Productos naturistas	1	0



11.-¿Consumes algún tipo de suplemento nutricional en la

Sí	1
No	0

actualidad? 12.- Si su respuesta es SI, ¿Con qué frecuencia?\_\_\_\_\_

13.- Tipo de suplemento/marca:\_\_\_\_\_

14.- ¿Cuántas horas le da el sol al día? N° de  horas

#### D.- TRABAJO

15.- ¿Cuál es su dedicación y/o actividad laboral **ACTUAL**?

Trabajo a tiempo completo remunerado	1	Si ha contestado alguna de estas respuestas, pase a la pregunta 24
Trabajo a tiempo parcial remunerado	2	
Trabajo doméstico no remunerado (exclusivamente)	3	
Estudiante	4	
Retirado/jubilado	5	
Retirado/jubilado por incapacidad laboral	6	
Baja laboral por enfermedad	7	
En paro	8	

16.- ¿Podría indicar exactamente qué tipo de trabajo desempeña en la **ACTUALIDAD**?

Dirección de empresas y administraciones públicas	1
Técnicos y profesionales científicos e intelectuales	2
Técnicos y profesionales de apoyo	3
Empleados de tipo administrativo	4
Trabajadores de servicio de restauración, personales, protección y vendedores de comercio	5
Trabajadores cualificados en agricultura y en la pesca	6
Artisanos y trabajadores cualificados de industrias manufactureras, construcción, y minería, excepto operadores de instalación y maquinaria	7
Operadores instalaciones y maquinaria, y montadores	8
Trabajadores no cualificados	9
Fuerzas armadas	10
Otra (indicar): _____	13

17.- ¿Podría indicar en una escala de 0 a 10 su nivel de **SATISFACCIÓN** con el trabajo actual?

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
---	---	---	---	---	---	---	---	---	----

Nada satisfecho

Muy

### E.- CONSUMO DE BEBIDAS CON ALCOHOL

Como usted sabe, muchas personas tienen costumbre de tomar vino, cerveza, o alguna copa, bien sea en la comida, aperitivo, al salir con amigos o en otras circunstancias. Las preguntas siguientes se refieren al consumo de bebidas alcohólicas.

18.- **¿Consume usted actualmente bebidas alcohólicas?** [

Sí	1
No	0

→ **Si usted NO toma bebidas alcohólicas actualmente, pase a la pregunta 37**

19.- En caso de contestar SÍ, diga aproximadamente cuántas bebidas toma **a la semana**:

Cerveza/Vino/Combinados

### F.- CONSUMO DE TABACO

20.- **¿Fuma usted ACTUALMENTE?**

Sí	1
No	0

→ **Si usted NO fuma actualmente pase a la pregunta 21**

**Si fuma TODOS LOS DÍAS**, indique cuánto fuma y la edad de comienzo:

Si fuma **SÓLO ALGUNOS DÍAS**, **indique cuánto fuma a la semana y la edad de comienzo**

21.- **¿Es usted fumador pasivo?**

Sí	1
No	0

**FIN DEL TEST**

## Anexo VIII. Cuestionario de calidad de vida SF-12.



### Cuestionario SF-12 sobre el Estado de Salud

**INSTRUCCIONES:** Las preguntas que siguen se refieren a lo que usted piensa sobre su salud. Sus respuestas permitirán saber cómo se encuentra usted y hasta qué punto es capaz de hacer sus actividades habituales. Por favor, conteste cada pregunta marcando una casilla. Si no está seguro/a de cómo responder una pregunta, por favor, conteste lo que le parezca más cierto.

1. En general, usted diría que su salud es:

Excelente	Muy buena	Buena	Regular	Mala
<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4	<input type="checkbox"/> 5

Las siguientes preguntas se refieren a actividades o cosas que usted podría hacer en un día normal. Su salud actual, ¿le limita para hacer esas actividades o cosas? Si es así, ¿cuánto?

	Sí, me limita mucho	Sí, me limita un poco	No, no me limita nada
2. Esfuerzos moderados, como mover una mesa, pasar la aspiradora, jugar a los bolos o caminar más de 1 hora	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3
3. Subir varios pisos por la escalera	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3

Durante las 4 últimas semanas, ¿ha tenido alguno de los siguientes problemas en su trabajo o en sus actividades cotidianas, a causa de su salud física?

	Sí	No
4. ¿Hizo menos de lo que hubiera querido hacer?	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2
5. ¿Tuvo que dejar de hacer algunas tareas en su trabajo o en sus actividades cotidianas?	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2

Durante las 4 últimas semanas, ¿ha tenido alguno de los siguientes problemas en su trabajo o en sus actividades cotidianas a causa de algún problema emocional (como estar triste, deprimido o nervioso)?

	Sí	No
6. ¿Hizo menos de lo que hubiera querido hacer por algún problema emocional?	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2
7. ¿No hizo su trabajo o sus actividades cotidianas tan cuidadosamente que de costumbre por algún problema emocional?	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2

	Nada	Un poco	Regular	Bastante	Mucho
8. Durante las 4 últimas semanas, ¿hasta qué punto el dolor le ha dificultado su trabajo habitual (incluido el trabajo fuera de casa y las tareas domésticas)?	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4	<input type="checkbox"/> 5

**Las preguntas que siguen se refieren a cómo se ha sentido y cómo le han ido las cosas durante las 4 últimas semanas. En cada pregunta responda lo que se parezca más a cómo se ha sentido usted. Durante las últimas 4 semanas ¿cuánto tiempo...**

	Siempre	Casi siempre	Muchas veces	Algunas veces	Sólo alguna vez	Nunca
9. ... se sintió calmado y tranquilo?	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4	<input type="checkbox"/> 5	<input type="checkbox"/> 6
10. ... tuvo mucha energía?	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4	<input type="checkbox"/> 5	<input type="checkbox"/> 6
11. ... se sintió desanimado y triste?	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4	<input type="checkbox"/> 5	<input type="checkbox"/> 6
12. Durante las 4 últimas semanas, ¿con qué frecuencia la salud física o los problemas emocionales le han dificultado sus actividades sociales (como visitar a los amigos o familiares)?	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4	<input type="checkbox"/> 5	<input type="checkbox"/> 6

**NOTA:** Transcribir en hoja de seguimiento las 12 puntuaciones correspondientes a las respuestas a cada ítem.

## Anexo IX. Cuestionario dolor neuropático DN4.

Responda a las cuatro preguntas siguientes marcando sí o no en la casilla correspondiente.

### ENTREVISTA AL PACIENTE

Pregunta 1: ¿Tiene su dolor alguna de estas características?

	Si	No
1 Quemazón	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2 Sensación de frío doloroso	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3 Descargas eléctricas	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Pregunta 2: ¿Tiene en la zona donde le duele alguno de estos síntomas?

	Si	No
4 Hormigueo	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5 Pinchazos	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
6 Entumecimiento	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
7 Escozor	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

### EXPLORACIÓN DEL PACIENTE

Pregunta 3: ¿Se evidencia en la exploración alguno de estos signos en la zona dolorosa?

	Si	No
8 Hipoestesia al tacto	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
9 Hipoestesia al pinchazo	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Pregunta 4: ¿El dolor se provoca o intensifica por?

	Si	No
10 El roce	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

## Anexo X. Cuestionario breve de dolor( BPI )

### ANEXO 7. CUESTIONARIO BREVE DE DOLOR (BPI)

1. Por favor, evalúe su dolor rodeando con un círculo el número que mejor describa la INTENSIDAD MÁXIMA de su dolor en la **última semana**:

0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10  
Ningún dolor El peor dolor imaginable

2. Por favor, evalúe su dolor rodeando con un círculo el número que mejor describa la INTENSIDAD MINIMA de su dolor en la **última semana**:

0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10  
Ningún dolor El peor dolor imaginable

3. Por favor, evalúe su dolor rodeando con un círculo el número que mejor describa la INTENSIDAD MEDIA de su dolor en la **última semana**:

0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10  
Ningún dolor El peor dolor imaginable

4. Por favor, evalúe su dolor rodeando con un círculo el número que mejor describa la INTENSIDAD de su dolor **ahora mismo**:

0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10  
Ningún dolor El peor dolor imaginable

5. Rodee con un círculo el número que mejor describa hasta qué punto el dolor lo ha afectado en los siguientes aspectos de la vida, durante la **última semana**:

A. Actividad General:

0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10  
No me ha afectado Me ha afectado por completo

B. Estado de ánimo

0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10  
No me ha afectado Me ha afectado por completo

C. Capacidad de caminar

0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10  
No me ha afectado Me ha afectado por completo

D. Trabajo habitual (incluye tanto el trabajo fuera de casa como las tareas domésticas)

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
No me ha afectado										Me ha afectado por completo

E. Relaciones con otras personas

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
No me ha afectado										Me ha afectado por completo

F. Sueño

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
No me ha afectado										Me ha afectado por completo

G. Disfrutar de la vida

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
No me ha afectado										Me ha afectado por completo

Anexo XI. Encuesta recordatorio 24h sobre el consumo de alimentos.

Pregunta 1. Consumo de cereales.  $\geq 5$  porciones por día.

Pregunta 2. Consumo de frutas.  $\geq 3$  porciones por día.

Pregunta 3. Consumo de legumbres.  $\geq 2$  porciones por semana.

Pregunta 4. Consumo de hortalizas.  $\geq 2$  porciones por día.

Pregunta 5. Consumo de pescado.  $\geq 3$  porciones por semana.

Pregunta 6. Consumo de carne de aves.  $1 \leq$  porciones por semana  $\leq 4$ .

Pregunta 7. Consumo de carne roja.  $1 \leq$  porciones por semana  $\leq 4$ .

Pregunta 8. Consumo de productos lácteos. 3-4 porciones por día.

Pregunta 9. Consumo de diferentes aceites. Aceite de oliva como aceite preferido.

Pregunta 10. Uso de aceite de oliva para cocinar. Uso diario.

Pregunta 11. Consumo de nueces.  $> 1$  porción por semana.

Pregunta 12. Consumo de productos horneados en fábrica.  $< 1$  por semana.

Pregunta 13. Consumo de huevos.  $< 1$  huevo por semana  $< 7$ .

Pregunta 14. Consumo de carne fría.  $< 2$  por semana.

Pregunta 15. Consumo de vino tinto.  $> 1$  vaso por semana.

El puntaje total se multiplicó por 10 y se dividió por 15 para obtener un valor de 10. Este valor representaba la adherencia MD de la siguiente manera:

Puntuación  $< 5$ : Mala adherencia a la DM, que requiere una mejora en los hábitos alimenticios.

Puntuación 5-7: adherencia media de DM, que podría mejorarse con pequeñas modificaciones.

Puntuación  $> 7$ : Buena adherencia MD.



Anexo XII. Encuesta de frecuencia de consumo de alimentos.

<b>ALIMENTO</b>	<b>Nunca o casi nunca</b>	<b>1 vez por semana</b>	<b>2 a 3 veces Por semana</b>	<b>4 a 5 veces por semana</b>	<b>Todos los días</b>
<b>Pollo</b>					
<b>Cerdo</b>					
<b>Ternera</b>					
<b>Cordero</b>					
<b>Derivados cárnicos</b>					
<b>Marisco</b>					
<b>Pescado</b>					
<b>Huevos</b>					
<b>Leche</b>					
<b>Queso</b>					
<b>Yogur</b>					
<b>Flan</b>					
<b>Mantequilla</b>					
<b>Aceite</b>					
<b>Verduras</b>					
<b>Patatas</b>					
<b>Frutas</b>					
<b>Frutos secos</b>					
<b>Legumbres</b>					
<b>Cereales</b>					
<b>Azúcar</b>					
<b>Pan</b>					
<b>Bollería</b>					
<b>Pasteles</b>					
<b>Bebidas</b>					