

الأسبست وسرطان الجهاز الهضمي: علاقة يجب تحديدها؟

José Mateos-Granados¹, Carmen María López-Pérez¹, Ana Elena Lizana-Serrano¹, Álvaro Díaz Gómez¹, Alejandra Díaz-García¹, Raquel Moya-Barquero¹

¹طالبة كلية الطب في جامعة غرناطة.

الملخص

أصبح الأميانت أو الأسبست محور اهتمام في مجال الصحة منذ اكتشاف أول حالات الأمراض السرطانية. ويوجد هذا المعدن في معظم المباني، كعازل حراري أو كجزء من الأسقف وفي عدة استخدامات أخرى، مما أدى الى تعرض السكان خلال سنوات إلى تأثيره الضار. وبعد الدراسات التي أجريت منذ ذلك الحين على الآثار الضارة للأسبست على الجهاز التنفسي، أصبح وجود هذه الآثار مقبولاً على نطاق واسع في الدائرة العلمية. رغم ذلك، فإن عواقب الأسبست على الأجهزة الأخرى ليست محددة بنفس الوضوح. و في هذه المقالة المراجعة نحاول التقاط جميع المعلومات التي نشرت والتي تدرس علاقة الأسبست بسرطان الجهاز الهضمي. ولهذا، تعاملنا بشكل منفرد مع كل جزء من الجهاز الهضمي تمت فيه دراسة الأدلة الممكنة، وكذلك العموميات الموجودة في المؤلفات العلمية حول هذه العلاقة.

الكلمات المفتاحية: الأسبست، السرطان، الجهاز الهضمي.

1. المقدمة

السرينيني، الكريسوتيل أو الأسبست الأبيض، فهو يتكون من ألياف مقوسة ويشكل 95% من الأسبست المستخدم في الصناعة. بداية استخدامه في الصناعة تعود إلى عام 1850. ومنذ منتصف القرن العشرين كانت هناك أدلة تثبت العلاقة بين التعرض لهذه المادة وتأثيرها الضار للصحة. ليومنا هذا، حالات المرضى لهذا السبب لا تزال موجودة على الرغم من حظر استعماله في حوالي 50 دولة (1). رغم التحذيرات المستمرة والمتكررة بشأن سُمية وسرطنة المواد المحتوية على الأسبست، فإن عدداً كبيراً من الأشخاص من جميع الأعمار، بما فيهم الأطفال الصغار، من المحتمل أن يتعرضوا لهذه المواد. (2) أيضاً، تم إثبات أن التعرض لهذه الألياف يؤثر على الرئة ويسبب سرطان المتوسطة والتليف الرئوي وسرطان الرئة وغيرها من الأمراض.

يعرف الأميانت أيضاً باسم الأسبست، وهو مادة تصنف كمعدن طبيعي من السيليكات الليفية المتألف من ألياف. خصائصه الفيزيائية والكيميائية عديدة، وتبرز من بينها المرونة ومقاومة درجات الحرارة العالية والتعرض للمواد الكيميائية، وهذا ما أدى إلى استخدامه في البناء وعزل المنازل والمدارس وفي جميع أنواع المباني. هناك أنواع مختلفة من الأسبست مقسمة إلى قسمين، قسم الأمفيبول وقسم الأسبست السرينيني. والأمفيبول هو عبارة عن ألياف مستقيمة وأبرز مثال عنه الكروسيدوليت أو الأسبست الأزرق؛ وكذلك الأموزيت أو الأسبست البني، الأنتوفيليت أو الأسبست الرمادي، والتريبوليت. أما الأسبست

ترجم هذه المقالة:

Abdulfattah Shaaba Akash-Akash², Laura Maldonado-García², Leila El-Hachimi², Abdelghani Hamdi², Ana Belén Sánchez-Sánchez², Fadila Oukkal².

²طالبة الترجمة التحريرية والشفوية في جامعة غرناطة.

2. آليات وطرق التعرض

وإذا كانت الآليات المؤدية الى أن التعرض للأسبست يمكنه التأثير على ظهور السرطان، آليات غير معروفة جيداً، إلا أنه من المتوقع أن يكون بسبب التأثير الالتهابي الناتج عن وجود أليافه المستمر على الأنسجة. وكذلك خصائصه، مثل طول وقطر الألياف ومساحتها وامتانتها، هي أيضاً لها تأثير. الأصغر قطراً هو الكروسيديوليت وهو الذي يعتبر الأكثر ضرراً.

وفي الوقت الراهن تجرى دراسة حول قدرة الأسبست على إحداث مرض أو مرض آخر اعتماداً على الطريقة التي يدخل بها إلى الجسم. فعندما يستنشق، يسبب أمراض الرئة، وعند ابتلاع أليافه، يمكن أن يسبب سرطان الجهاز الهضمي. ومن الأرجح أن طريقة التعرض للأسبست الأكثر احتمالاً لتكون من مسببات اضطرابات الجهاز الهضمي هي ابتلاع مياه الشرب الملوثة، وذلك بسبب العدد الهائل من المباني المزودة بأنابيب الأسمنت المقواة بالأسبست (3)، أو بسبب التلوث الطبيعي.

3. الأسبست وابتلاع المياه

تم تصنيف الأسبست كعامل مسرطن يمكنه التأثير على الجهاز الهضمي عن طريق التغيرات النسيجية والآثار السلبية على المستوى الجزيئي في البشر. من ناحية أخرى، فقد لوحظ أن مستوى ألياف الأسبست في الماء حوالي 7 ملايين في اللتر الواحد، ويكون هذا التلوث في المياه السطحية أعلى من تلوث مياه الآبار. وغالباً هذه الألياف تأتي من تدهور أو تحلل المواد التي تحتوي على الأسبست مثل المياه العادمة للصناعة المنجمية وغيرها من الصناعات، وانابيب الأسبست وخزانات المياه التي لا تزال موجودة في أنظمة توزيع المياه (4، 5).

ولم يتم حتى الآن تحديد قيمة مرجعية للأسبست (6) في مياه الشرب، ولا حدود تقييد تركيز الألياف الموجودة في الماء، حيث يرجع السبب لعدم معرفة عتبة خطر الإصابة بالسرطان على مستوى الجهاز الهضمي. كما يجب الأخذ في عين الاعتبار أن عدد العوامل التضليلية المتغير ناتج أساساً عن صعوبة تقدير كمية الألياف المبتلعة من طرف

الفرد الواحد (7).

ومن المهم أيضاً معرفة أن تأثير الأسبست المبتلع يختلف حسب الفئة العمرية. وهو جانب غير مستكشف، ولكن يمكن أن يكون ذا أهمية كبيرة لأن الأطفال أكثر عرضة من البالغين للمخاطر البيئية، فمتوسط العمر المتوقع عندهم مرتفع والعيش في منطقة جغرافية ملوثة باستمرار يؤدي إلى التعرض لفترة أطول للأسبست المبتلع عن طريق الفم، بالإضافة إلى ذلك، إجمالي كمية المياه التي يشربها الأطفال تساوي حوالي سبعة أضعاف الكمية التي يتناولها البالغون.

من ناحية أخرى، ألياف الأسبست المبتلعة من طرف الأم يمكن أن تنتقل إلى الجنين (8). وتم التحقيق من هذه النتيجة بعد تشريح مولودين ميتين واكتشاف ألياف الأسبست على مستوى المشيمة والرئة والعضلات والكبد. وفي تلك الدراسة لوحظ أن عدد الألياف كان أعلى في الكبد، وأن متوسط طول الألياف المكتشفة مشابهاً للألياف المشتقة من نظام الأنابيب والصهاريج المذكورة سابقاً.

لكل هذه الأسباب، أصبح من المهم تحديد مستوى أقصى مقبول من الأسبست في مياه الشرب في مختلف البلدان، وسيسمح ذلك بتبرير مراجعة المعايير الحالية من أجل تجنب زيادة خطر الإصابة بالسرطان.

4. أورام الصفاق وغيرها من الحالات المحتملة

يبدو أن البحوث العلمية تدعم وجود علاقة قوية بين التعرض للأسبست وأورام الصفاق (البريتوني)، والتي يكون علاجها غير فعال (9). وقد وجد أن الخطر كان أقل حدة في العمال المعرضين للكربونيل من أولئك المعرضين لمزيج من الكربونيل والكروسيديوليت، بحيث كان نوع الألياف مرتبطاً بالموقع وربما بحدة الأورام المختلفة، مع أن التعرض للأمفيبول كان يشكل تهديداً أكبر بنمو الأورام الصفاقية (البريتونية) (10). هذا الخطر يتناسب مع كمية المادة ومدة التعرض لها.

يبدو أيضاً أن حجم الألياف عامل مهم في التأثير المسرطن لمادة الأسبست. في دراسة تم تحليل فيها 168 حالة ورم

بين عامة السكان، مثل التدخين واستهلاك الكحول والارتجاع المعدي المريئي. وعدم اعتبار وجود هذه العوامل يمكن أن يقلل من صحة الاستنتاجات المستخلصة من الأبحاث المختلفة التي أجريت، كما هو الحال في بعضها (22).

هناك جانب آخر يثير التساؤل في هذا المجال وهو أنه في حالة وجود مثل هذه العلاقة، فهل هذا يعتمد على الجرعة أم لا. لهذا الغرض، اقترحت أحدث دراسة أجريت، تقسيم الأشخاص الخاضعين للدراسة إلى أربع مجموعات، وفقاً لدرجة تعرضها المهني للأسبست، وخلصت إلى أنها كانت علاقة تعتمد على الجرعة (23).

بالنظر إلى كل ما سبق، تشير الدلائل الحالية إلى وجود علاقة إيجابية بين التعرض للأسبست والتطور اللاحق لسرطان المريء، ولو أنه في معظم الحالات الأدلة الإحصائية ليست دامغة بدرجة كافية ليتّم استخلاص استنتاجات نهائية (22، 23).

من ناحية أخرى، فإن النتائج ليست حاسمة بالنسبة للنوع الفرعي لسرطان المريء الأكثر شمولاً في هذا الجانب. وبالتالي، هناك دراسات تمكنت من إيجاد دلائل على العلاقة مع السرطانة الغدية فقط، وهي علاقة جد مدروسة، ولكن ليس مع سرطان الخلايا الحرشفية (وهو النوع الفرعي الأكثر شيوعاً) (24). ومع ذلك، فإن الدراسات الأخرى التي أجريت تفتقر إلى البيانات الكافية لتوفير المزيد من التوضيح في هذا الجانب (22، 23).

لكل هذه الأسباب، تشير الدراسات التي أجريت حتى الآن، إلى الحاجة إلى مواصلة البحث في هذا المجال من أجل الوصول إلى استنتاج أكثر صلابة يؤيد وجود أو عدم وجود هذه العلاقة.

6. سرطان المعدة

تمت دراسة العلاقة بين التعرض للأسبست وسرطان المعدة دون نتائج حاسمة بسبب قلة عدد الحالات. ومن خلال مراجعة منهجية، تمكن التحليل التلوي لعام 2015 (25) من تحديد نسبة الإصابات والوفيات بسبب سرطان المعدة بين العمال المعرضين للأسبست.

الظاهرة المتوسطة، لم يتجاوز طول معظم الألياف 5 ميكرون. لا توجد آلية معروفة مرتبطة باتصال الإسبست المباشر مع غشاء الصفاق. ومن الممكن أن يكون تنشيط سلسلة إشارات منطلقة من الرئة هو المسؤول عن إنشاء المرض في الغشاء البريتوني. على وجه التحديد، سلسلة الإشارات التي تشارك فيها TGF-beta.

وثبت كذلك أن الحديد يؤثر على قدرة الأسبست الأزرق على السرطنة، ويرجع السبب لزيادة الضغط التأكسدي في حالة وجود فائض من الحديد. في الواقع، يُعتقد أن قدرة الأسبست على إحداث طفرات، سببها، جزئياً على الأقل، الجذور الحرة، حيث لوحظ أن هذا التأثير المطفر ينقص مع مضادات الأكسدة (11). تشمل الآثار الضارة لهذا المعدن أيضاً سرطان المبيض وسرطان الجهاز الهضمي وأورام المخ واضطرابات الدم والتليف البريتوني. لذلك، فمن الواضح أن خصائص الأسبست الضارة لا تقتصر على الجهاز التنفسي.

أخيراً، مع مراعاة الجهاز الهضمي بشكل خاص، تجدر الإشارة إلى أنه على الرغم من أن الجهاز الهضمي لديه قدرة كبيرة على نقل الألياف والتخلص منها بسرعة، إلا أن العلاقة بين نقل واحتباس ألياف الأسبست والإصابة بسرطانات الجهاز الهضمي باتت من الاعتبارات المهمة التي لم يتم بحثها بشكل جيد (12). ووفقاً للمنشورات التي تمت مراجعتها، فقد كان التعرض للأسبست مرتبطاً بشكل رئيسي بسرطان المعدة (13، 17) وسرطان المريء (18) وسرطان القولون (13، 19)، إلا أنه لا توجد حتى الآن دلائل بارزة تبرهن العلاقة السببية (20). هناك أيضاً ارتباط مع المريء والأمعاء الدقيقة. في الجدول 1، يمكن ملاحظة أنه في الأبحاث العلمية، تم العثور على أدلة عديدة لصالح هذا الارتباط (21).

5. سرطان المريء

بالنسبة للعلاقة بين التعرض المهني للأسبست والإصابة بسرطان المريء، فلا تزال علاقة مثيرة للجدل بسبب قلة انتشار هذا السرطان. من المهم الأخذ بعين الاعتبار أن لسرطان المريء العديد من عوامل الخطر الموجودة بكثرة

الدراسات إلى أن التبغ هو العامل الأكثر ضرراً والأكثر تحديداً لظهور سرطان المعدة، في حين أن الكحول هو العامل الأكثر تأثيراً في تقدمه.

غالبية الأفواج تتألف من عمال المناجم. ولذلك، قد يكون هناك بعض التحيز في النتائج، حيث تشير الدراسات (27) إلى زيادة خطر الإصابة بالسرطان لدى عمال المناجم والمطاحن. أخيراً، توجد مؤشرات تربط بين الإصابة بالسرطان وغبار الفحم (28).

7. سرطان القولون والمستقيم

بما أن ملامسة الأسبست يمكن أن تكون سبب سرطان المعدة، فمن المنطقي التساؤل عما إذا كان من الممكن أن يكون أيضاً سبباً للسرطان في الأجزاء الطرفية للجهاز الهضمي. في هذا السياق تعرض الأدلة الموجودة في المؤلفات العلمية والتي تبرز العلاقة بين التعرض للأسبست وسرطان القولون والمستقيم (CRC).

لوحظ في الدراسات التجريبية ومنذ عام 1980 أن الفئران التي تتلعق للأسبست بكميات كبيرة يصيبها في نهاية المطاف سرطان القولون والمستقيم (29) وهذه الطريقة، كما رأينا، من طرق تعرض البشر للأسبست، وإن لم يكن تعرضاً عالي التركيز كما هو حال هذه التجربة. لهذا السبب فالدليل غير كافٍ، مما يجعل من الضروري إجراء دراسة دقيقة على البشر.

يوجد العديد من دراسات الأفواج التي تحلل هذه العلاقة بناء على عوامل مختلفة مثل نوع التعرض ومدته. وفي دراسة أجريت في نورماندي بفرنسا، حصلت زيادة كبيرة في عدد الحالات المتوقعة من سرطان القولون والمستقيم CRC، عند عمال مصنع ذكور ذي مدة طويلة من التعرض والتي تزيد على 25 سنة (30).

مع ذلك، وإن كان الحديث حديثاً عن التعرض المهني، فإن نوع الصناعة المداوم فيها مهم لقياس ارتفاع خطر الإصابة. ومن خلال تحليل لعدة دراسات أفواج متوفرة ضمن الأدب العلمي، يلاحظ أن المصانع الأكثر عرضة لزيادة خطر الإصابة بسرطان القولون والمستقيم هي مصانع النسيج وتصنيع المنتجات الإلكترونية، كما يتضح من الجدول 2 (31).

كانت الدراسات التي تم النظر فيها تستهدف أفواجاً بشرية تتميز بدليل واضح على تعرضها لمادة الأسبست (ويرجع ذلك أساساً إلى العمل في صناعة الغزل والنسيج والأسمنت والتعدين وأحواض بناء السفن)، وتقدم مؤشراً نمطياً لحالات الإصابة أو الوفيات (كنوع فرعي من حالات الإصابة، بسبب قصر مدة البقاء على قيد الحياة). من ناحية أخرى، تم استثناء الدراسات التي أجريت على الحيوانات، والتي بياناتها مكررة، والتي كان التعرض المهني فيها مشتركاً مع عوامل أخرى، وليست محصورة فقط على الأسبست. وتم تسجيل عدد افراد الأفواج المختارة ونوع الأسبست الذي تعرضوا له وفترة التوظيف ومدة المتابعة وعدد السرطانات المرصودة ونموذج التوزيع العشوائي المتبع. عدد الأفواج 40 ودُرست في إيطار 32 دراسة مستقلة لوحظ فيها ما يلي: خمسة تناول حالات الإصابة بسرطان المعدة (الحالات الجديدة التي تم تشخيصها)، بينما الأخرى تناولت الوفيات؛ أغلب الدراسات أجريت في أوروبا، وخمسة في آسيا، وثلاثة في أمريكا وأربعة في أوقيانوسيا؛ وكانت 31 دراسة تستهدف أفواج الذكور فقط، وخمس دراسات استهدفت أفواج الإناث.

أظهر تحليل الدراسة زيادة كبيرة في خطر الإصابة بسرطان المعدة في أفواج المعرضين فقط للكروسيديوليت والأسبست المختلط؛ كما أن هذه النسبة ازدادت في أوروبا وأوقيانوسيا. فيما يتعلق بعدم تجانس الدراسة الضمني، تم تحديد أنه يعتمد على جنس الفوج، وليس على نوع الأسبست أو المنطقة أو الصناعة أو حجم العينة أو نوع النتيجة.

ويشير استنتاج المراجعة التي تم النظر فيها إلى أن العمال المعرضين للأسبست يكون احتمال إصابتهم بسرطان المعدة 1.19 مرة أكبر من احتمال بقية السكان. ومع ذلك، فإن المناقشة تشير إلى وجود جانبين من جوانب الاهتمام:

الرجال هم الأكثر عرضة للإصابة بهذا المرض، بسبب تفوقهم على النساء في عوامل نمط الحياة مثل استهلاك الكحول والتبغ، والتي قد تؤثر على النتيجة (26). تشير

بشكل عام، العلاقة بين الأسبست والأورام المعدية المعوية، رغم أنها واضحة، تتطلب المزيد من الأدلة التجريبية والرصدية. إلا أن التحلي عن استخدام الأسبست يعيق جمع الأدلة الرصدية.

وفي أي حال، من الضروري تأكيد هذه العلاقة وذلك نظرا لوجود الأسبست في مياه الشرب، حيث مستويات الأسبست غير محكمة عن قرب، وبالأحرى إذا تم تأكيد التأثير المسرطن على الجهاز الهضمي.

تضارب المصالح

يصرح مؤلفو هذه المقالة أنه ليس لديهم أي تضارب في المصالح قد يتسبب في تحيز لنتائج أو استنتاجات هذه المراجعة.

المراجع

1. Kim SJ, Williams D, Cheres P, Kamp DW. Asbestos-Induced Gastrointestinal Cancer: An Update. J Gastrointest Dig Syst. 2013 Oct;3(3). pii: 135. Epub 2013 Sep 10. doi:10.4172/2161-069X.1000135
2. Kjaerheim K, Ulvestad B, Martinsen JI, Andersen A. Cancer of the gastrointestinal tract and exposure to asbestos in drinking water among lighthouse keepers (Norway). Cancer Causes Control. 2005; 16:593-598. doi: 10.1007/s10552-004-7844-1
3. Ramazzini C. Asbestos is still with us: Repeat call for a universal ban. Am J Ind Med. 2011; 54:168-173. doi: 10.1002/ajim.20892
4. US Department of Health and Human Services. Toxicological profile for asbestos. Agency Toxic Subst Dis Regist. 2001;(September):327.
5. IARC. Arsenic, metals, fibres, and dusts. IARC Monogr Eval Carcinog Risks Hum. 2012; 100(PtC):11-465.
6. WHO. Guidelines for Drinking-water Quality 4th ed., WHO, Geneva, p. 340. World Heal Organ. 2011;
7. Kanarek MS. Epidemiological studies on ingested mineral fibres: gastric and other cancers. IARC Sci Publ. 1989;90:428-437. PMID: 2744839
8. Haque AK, Ali I, Vrazel DM et al. Chrysotile asbestos fibers detected in the newborn pups following gavage feeding of pregnant mice. J Toxicol Environ Health A. 2001;62(1):23-31. PMID: 11205533
9. Hesdorffer ME, Chabot J, DeRosa C, Taub R. Peritoneal mesothelioma. Curr Treat Options Oncol. 2008;9:180-190. doi: 10.1007/s11864-008-0072-2
10. McConnell EE, Shefner AM, Rust JH, Moore JA. Chronic effects of dietary exposure to amosite and chrysotile asbestos in Syrian golden hamsters. Environ Health Perspect. 1983;53:11-25. doi: 10.1289/ehp.835311
11. Kohyama N, Suzuki Y. Analysis of asbestos fibers in lung parenchyma, pleural plaques, and mesothelioma tissues of North American insulation workers. Ann NY Acad Sci. 1991;643:27-52. doi: 10.1111/j.1749-6632.1991.tb24442.x
12. Bunderson-Schelvan M, Pfau JC, Crouch R, Holian A. Nonpulmonary outcomes of asbestos exposure. J Toxicol Environ Health B Crit Rev. 2011; 14:122-152. doi: 10.1080/10937404.2011.556048
13. Kinugawa K, Ueki A, Yamaguchi M et al. Activation of human CD4+CD45RA+T cells by chrysotile asbestos in vitro. Cancer Lett. 1992;66:99-106. doi: 10.1016/0304-3835(92)90221-G
14. Kanarek MS, Conforti PM, Jackson LA, Cooper RC, Murchio JC. Asbestos in drinking water and cancer incidence in the San Fran-

فيما يتعلق بأنواع أخرى من التعرض، مثل التعرض المنزلي بسبب وجود عازل من الأسبست في البيت، يتضح حدوث ارتفاع للخطر إلا أنه ليس بالغاً (32)، لذلك سيكون من الضروري إجراء المزيد من الدراسات لتحليل ما إذا كانت هناك علاقة هامة بين هذا التعرض وسرطان القولون والمستقيم CRC، كما ثبت في أنواع أخرى من السرطانات مثل ورم الظهارة المتوسطة أو سرطان الرئة (33، 34).

لذلك، وبالنسبة للعلاقة بين التعرض للأسبست وسرطان القولون والمستقيم CRC، يمكن استخلاص أنه رغم وجود دليل على العلاقة بينهما، فهذه العلاقة ليست قوية كما هو الحال في أنواع أخرى من السرطانات، ومن هنا ضرورة القيام بالمزيد من الدراسات. بالإضافة إلى ذلك، من الضروري مراعاة نوع التعرض المدروس، حيث يمكن التساؤل عن وجود اختلافات اعتماداً على ما إذا كان هذا التعرض تعرضاً مهنيًا أو تعرضاً منزليًا.

8. الخلاصة

الأسبست هو معدن له قدرات مسرطنة للجهاز التنفسي جد معروفة. ومع ذلك، لا يوجد دليل كاف يؤكد تأكيداً جازماً أن الأسبست مسؤول عن حدوث أورام في أجزاء أخرى من الجسم. وهذا ينطبق أيضاً على أورام الجهاز الهضمي.

وإن كانت غير كافية، هناك أدلة على العلاقة بين التعرض للأسبست وظهور أورام المريء، ومع ذلك توجد الحاجة إلى مزيد من الدراسات، خاصة تلك التي تطرح في عين الإعتبار وجود عوامل مضللة، مثل المسرطنات الشائعة الأخرى.

كذلك، توجد أدلة تربط بين سرطان المعدة والتعرض المهني للأسبست، وهذه الأدلة ما زالت غير كافية.

أنواع مختلفة من التعرض للأسبست، مثل التعرض المهني أو التعرض عن طريق المياه الصالحة للشرب أو التعرض لعازل المنزل، تم ربطها بسرطان القولون والمستقيم، إلا أنها وكبقية الأورام التي تم اعتبارها في هذا العمل، ستطلب المزيد من الحالات لتصبح دليلاً هاماً.

- cisco Bay area. *Am J Epidemiol.* 1980;112:54-72. doi: 10.1016/0021-9681(81)90065-5
15. Andersen A, Glatte E, Johansen BV. Incidence of cancer among lighthouse keepers exposed to asbestos in drinking water. *Am J Epidemiol.* 1993;138:682-687. PMID: 8237983
 16. Pira E, Pelucchi C, Piolatto PG, Negri E, Bilei T, La Vecchia C. Mortality from cancer and other causes in the balangero cohort of chrysotile asbestos miners. *Occup Environ. Med.* 2009;66:805-809. doi: 10.1136/oem.2008.044693.
 17. Hillerdal G. Gastrointestinal carcinoma and occurrence of pleural plaques on pulmonary x-ray. *J Occup Med.* 1980;22:806-809. PMID: 7218058
 18. Kang SK, Burnett CA, Freund E, Walker J, Lalich N, Sestito J. Gastrointestinal cancer mortality of workers in occupations with high asbestos exposures. *Am J Ind Med.* PMID: 9131226
 19. Germani D, Belli S, Bruno C *et al.* Cohort mortality study of women compensated for asbestosis in Italy. *Am J Ind Med.* 1999;36:129-134. PMID: 10361597
 20. Institute of Medicine (US) Committee on Asbestos. *Asbestos: Selected Cancers.* Washington, USA: National Academies Press (US); 2006. doi: 10.17226/11665
 21. Bunderson-Schelvan M, Pfau JC, Crouch R, Holian A. Nonpulmonary outcomes of asbestos exposure. *J of Toxicol Environ Health B Crit Rev.* 2011;14(1-4):122-52. doi: 10.1080/10937404.2011.556048.
 22. Wu WT, Lin YJ, Li CY, *et al.* Cancer attributable to asbestos exposure in shipbreaking workers: A matched-cohort study. *PLoS One.* 2015;10(7):1-12. doi:10.1371/journal.pone.0133128.
 23. Clin B, Thaon I, Boulanger M *et al.* Cancer of the esophagus and asbestos exposure. *Am J Ind Med.* 2017;60(11):968-75. doi:10.1002/ajim.22769.
 24. Vermeulen R, Goldbohm RA, Peters S *et al.* Occupational asbestos exposure and risk of esophageal, gastric and colorectal cancer in the prospective Netherlands Cohort Study. *Int J Cancer.* 2014;135(8):1970-7. doi: 10.1002/ijc.28817.
 25. Peng W, Jia X, Wei B, Yang L, Yu Y, Zhang L. Stomach cancer mortality among workers exposed to asbestos: a meta-analysis. *Journal of Cancer Research and Clinical Oncology.* 2014;141(7):1141-1149. doi: 10.1007/s00432-014-1791-3
 26. Li L, Ying XJ, Sun TT *et al.* Overview of methodological quality of systematic reviews about gastric cancer risk and protective factors. *Asian Pac J Cancer Prev.* 2012;13(5):2069-2079. doi: 10.7314/APJCP.2012.13.5.2069
 27. Musk AW, de Klerk NH, Reid A *et al.* Mortality of former crocidolite (blue asbestos) miners and millers at Wittenoom. *Occup Environ Med.* 2008;65(8):541-543. doi: 10.1136/oem.2007.034280
 28. Ames RG. Gastric cancer and coal mine dust exposure: a case-control study. *Cancer.* 1983;52: 1346-1350. PMID: 6883295
 29. Donham K, Berg J, Will L, Leininger J. The effects of long-term ingestion of asbestos on the colon of F344 rats. *Cancer.* 1980;45(5):1073-1084. PMID: 6244076
 30. Boulanger M, Morlais F, Bouvier V *et al.* Digestive cancers and occupational asbestos exposure: incidence study in a cohort of asbestos plant workers. *Occupational and Environmental Medicine.* 2015;72(11):792-797. doi: 10.1136/oemed-2015-102871
 31. Oddone E. Occupational exposures and colorectal cancers: A quantitative overview of epidemiological evidence. *World Journal of Gastroenterology.* 2014;20(35):12431-12444. doi: 10.3748/wjg.v20.i35.12431.
 32. Korda R, Clements M, Armstrong B *et al.* Risk of cancer associated with residential exposure to asbestos insulation: a whole-population cohort study. *The Lancet Public Health.* 2017;2(11):e522-e528. doi: 10.1016/S2468-2667(17)30192-5
 33. Goswami E, Craven V, Dahlstrom D, Alexander D, Mowat F. Domestic Asbestos Exposure: A Review of Epidemiologic and Exposure Data. *International Journal of Environmental Research and Public Health.* 2013;10(11):5629-5670. doi: 10.3390/ijerph10115629.
 34. Lacourt A, Gramond C, Rolland P *et al.* Occupational and non-occupational attributable risk of asbestos exposure for malignant pleural mesothelioma. *Thorax.* 2014;69(6):532-539. doi: 10.1136/thoraxjnl-2013-203744

المرفق 1: الجداول

دراسات على الحيوانات	المبتلعة/الماء	التعرض في مكان العمل	معايير التقييم
(-2) (+1)	(-4)	(-9) (+7)	سرطان الجهاز الهضمي (عامة)
(+4)	(+1)	(+3)	سرطان القولون / القولون والمستقيم
	(+4)	(-1) (+7)	سرطان المعدة

الجدول 1: منشورات عن أمراض الجهاز الهضمي الناجمة عن الأسبست

مقتبس من

Bunderson-Schelvan M, Pfau JC, Crouch R, Holian A. Nonpulmonary outcomes of asbestos exposure. J of Toxicol Environ Health B Crit Rev. 2011; 14 (1-4);122-52.

الفرع الصناعي	الخطر النسبي (95% CI)
نسيج	2(0,83-4,86)
صناعة الأثاث	1,5(1,21-1,87)
صناعة المنتجات الإلكترونية	2,14(1,02-5,50)
صناعة الجلود والتي لها صلة	1,7(1,24-2,34)
صناعة الأخشاب	1,65(0,60-4,58)
كل الفروع مجتمعة	1,19(1,09-1,33)

الجدول 2: العلاقة بين الصناعة وحدوث سرطان القولون والمستقيم (CRC).

مقتبس من

Oddone E. Occupational exposures and colorectal cancers: A quantitative overview of epidemiological evidence. World Journal of Gastroenterology. 2014;20(35):12431-12444.