

**Técnicas Respiratorias Intrahospitalarias En Pacientes Adultos Con Trauma De  
Tórax Revisión De Alcance**

**Claudia Patricia Alban Rubiano**

**Lina Fernanda Banguera Ramirez**

**Tutor**

**José Julián Bernal Sánchez**

**Universidad Santiago de Cali**

**Programa de Fisioterapia**

**Santiago de Cali – Valle del Cauca**

**2023**

## **Técnicas Respiratorias Intrahospitalarias En Pacientes Adultos Con Traumas De Tórax: Revisión De Alcance**

**Claudia Patricia Alban Rubiano <sup>1</sup>, Lina Fernanda Banguera Ramirez<sup>1</sup>, José Julián Bernal Sánchez<sup>1</sup>.**

<sup>1</sup>Programa de Fisioterapia, Facultad de Salud, Universidad Santiago de Cali, Santiago de Cali, CP760033, Colombia.

\*Correspondiente: Jose.bernal@00.usc.edu.co

### **Resumen**

**Antecedentes:** El trauma de tórax se define como un hecho accidental provocado por un agente mecánico, es considerado como una de las principales causas de muerte en el mundo en las primeras cuatro décadas de vida, así mismo, el manejo del paciente con TT, incluida la fisioterapia respiratoria, ha demostrado la reducción de estas complicaciones y las tasas de mortalidad.

**Objetivo:** Identificar la información disponible acerca de las técnicas respiratorias intrahospitalarias utilizadas en traumatismo de tórax en población adulta.

**Método:** Se realizó una revisión de alcance utilizando el método JOANNA BRIGGS y la extensión PRISMA ScR, teniendo en cuenta bases de datos como: Pubmed, ScienceDirect, Scopus, EBSCO y Scielo, con un tiempo máximo de antigüedad 20 años.

**Resultados:** Se localizaron 13320 registros de los cuales, 96 artículos fueron seleccionados para su revisión a texto completo, quedado 5 artículos incluidos, de estos, dos eran ensayos

controlados aleatorizados, un ensayo prospectivo, pragmático y multicéntrico, un ensayo clínico aleatorizado y un estudio observacional prospectivo.

Conclusiones: Se observa escasez de la evidencia en las investigaciones, por lo que se recomienda, realizar más estudios acerca de las técnicas respiratorias utilizadas en pacientes con TT, logrando así una mejor comprensión de su diagnóstico y tratamiento.

Importancia: Promover un interés en los profesionales a realizar estudios futuros acerca del abordaje e intervención en pacientes con TT

### **Abstract**

Background: Chest trauma is defined as an accidental event caused by a mechanical agent, it is considered one of the main causes of death in the world in the first four decades of life, likewise, the management of the patient with TT, including respiratory physiotherapy has shown the reduction of these complications and mortality rates.

Objective: To identify the available information about intrahospital respiratory techniques used in chest trauma in the adult population.

Method: A scope review was carried out using the JOANNA BRIGGS method and the PRISMA ScR extension, taking into account databases such as: Pubmed, ScienceDirect, Scopus, EBSCO and Scielo, with a maximum age of 20 years.

Results: 13,320 records were located, of which 96 articles were selected for full-text review, leaving 5 articles included, of these, two were randomized controlled trials, one prospective, pragmatic, and multicenter trial, one randomized clinical trial, and one study. prospective observational.

Conclusions: There is a lack of evidence in the investigations, so it is recommended to carry out more studies about the respiratory techniques used in patients with TT, thus achieving a better understanding of their diagnosis and treatment.

Importance: Promote an interest in professionals to carry out future studies about the approach and intervention in patients with TT

### **Introducción**

El TT se define como un hecho accidental provocado por un agente mecánico que, al actuar sobre el tejido muscular con la fuerza suficiente e intensidad, provoca alteraciones en los demás tejidos del cuerpo como el epitelial, conectivo y nervioso; se clasifica en trauma de tórax abierto y trauma de tórax cerrado (Luis Gabriel Pérez & Amador, 2013), el cual representa el 15% de los casos. Las principales causas de este traumatismo son las caídas desde altura y los accidentes de tránsito (Whizar & Tijuana, 2015).

El TT es considerado como una de las principales causas de muerte en el mundo en las primeras cuatro décadas de vida (Torácica & Condes, 2011), a nivel mundial genera alrededor de 5 millones de muertes por año (Muñoz et al., 2014); según un estudio realizado por la sociedad panamericana de trauma en la ciudad de Cali-Colombia se registraron 17.431 casos, donde el 67.8% de los pacientes eran de género masculino (Ordoñez et al., 2016).

El TT tiene un impacto económico, al presentarse como un serio problema de salud pública, referente a los costos que involucran las atenciones de las situaciones agudas, hospitalización y tratamiento, además de los costos de tratamientos de recuperación y reinserción del individuo a la sociedad (Care & Patients, 2011).

Este tipo de trauma puede desencadenar frecuentemente complicaciones tempranas y tardías, manifestándose en condiciones graves como insuficiencia respiratoria, neumonía y muerte. El manejo integral del paciente con TT, incluida la fisioterapia respiratoria, ha demostrado la reducción de estas complicaciones y las tasas de mortalidad (Todd et al., 2006).

El tratamiento fisioterapéutico en el TT se prescribe para reentrenar los músculos respiratorios, reducir el trabajo respiratorio, reeducar el patrón respiratorio, mejorar el intercambio gaseoso y la oxigenación, así como la ventilación pulmonar (Lora, 2017). Los ejercicios respiratorios son parte de un programa para mejorar el estado funcional y reducir el riesgo de complicaciones. Sin embargo, el pequeño número de estudios disponibles de baja a moderada calidad respalda el uso de ejercicios respiratorios, así como la heterogeneidad del uso y prescripción de estas técnicas dificulta el manejo del paciente con TT (van Aswegen, 2020).

Esta revisión de alcance resume la literatura disponible sobre las técnicas y prescripción de las técnicas de respiración utilizadas en adultos con trauma de tórax en manejo intrahospitalario.

## **Métodos**

Se eligió llevar a cabo una revisión de alcance utilizando el método Joanna Briggs (*Home Page / JBI*, n.d.), de igual manera se desarrolló y se presentó de acuerdo con la lista de chequeo planteada por la extensión PRISMA ScR (Tricco et al., 2018).

### **Identificación de la pregunta de investigación**

¿Cuáles son las técnicas de fisioterapia respiratoria utilizadas en el manejo intrahospitalario en pacientes adultos con trauma de tórax?

**Población:** Pacientes adultos con trauma de tórax

**Concepto:** Técnicas de fisioterapia respiratoria utilizadas

**Contexto:** Manejo intrahospitalario

### **Preguntas secundarias**

1. ¿Cuáles son las características de los estudios encontrados?

2. ¿Como se prescriben las técnicas de fisioterapia respiratoria utilizadas en el manejo intrahospitalario en pacientes con trauma de tórax?

### **Palabras claves- Keywords**

**Inglés:** Respiratory Therapy, Physical Therapy Modalities, Breathing Exercises, Thorax, Multiple Trauma.

**Español:** Terapia Respiratoria, Modalidades de Fisioterapia, Ejercicios Respiratorios, Tórax, Traumatismo Múltiple.

**Portugués:** Terapia Respiratoria, Modalidades de Fisioterapia, Exercícios Respiratório, Tórax, Traumatismo Múltiplo.

### **Criterios de Elegibilidad**

#### **Criterios de Inclusión:**

- Artículos publicados en pacientes adultos con trauma de tórax directo o indirecto.
- Artículos publicados en el contexto intrahospitalario.
- Artículos publicados que describan las técnicas respiratorias dentro del manejo intrahospitalario.
- Artículos publicados en idioma español, inglés y portugués.

- Artículos publicados en el año 2002-2022.

### **Criterios de Exclusión:**

- Revisiones de temas, resúmenes o capítulos de libro.
- Estudios en modelos animales.

### **Identificación de estudios relevantes**

En esta revisión fueron seleccionados estudios prospectivos y retrospectivos originales, observacionales dentro de los cuales se incluyeron, estudios de casos individuales, series de casos, estudios transversales, así como también estudios experimentales y cuasi experimentales que reportaron el manejo de las técnicas respiratorias en el ámbito intrahospitalario.

Se tuvo en cuenta los artículos publicados en las siguientes bases de datos: Pubmed, ScienceDirect, Scopus, EBSCO y Scielo.

### **Estrategia de Búsqueda**

Se realizó búsqueda independiente en cada base de datos, teniendo en cuenta las opciones avanzadas de búsqueda. Se utilizaron los términos D ECS/MESH y palabras claves como: Respiratory Therapy, Breathing Exercises (Training, respiratory), trauma, Thorax (toracic, chest). Se utilizaron conectores y truncadores en las diferentes combinaciones posibles de los términos utilizados para alcanzar el mayor número de artículos posibles publicados. (ver Anexo I).

### **Selección de estudio/fuente de evidencia**

Después de la búsqueda, todas las citas identificadas fueron examinadas y se cargaron en CADIMA (vers. 2.2.3 - Nov 2021. Julius Kühn-Institut. Quedlinburg, Alemania) se eliminaron los registros duplicados. Se realizó prueba de concordancia, encontrando valores aceptables entre

los dos revisores (CA y LB) ( $k=0,79$ ). Dos revisores independientes (CA y LB) examinaron en paralelo, los títulos y los resúmenes (filtro 1) considerando los criterios de selección del estudio. Las fuentes potencialmente relevantes se recuperaron en su totalidad y los detalles de sus citas se importaron al Sistema JBI para la gestión, evaluación y revisión unificadas de la información (JBI SUMARI) (JBI, Adelaida, Australia). El texto completo (filtro 2) de las citas seleccionadas fueron evaluados en detalle contra los criterios de inclusión por dos revisores independientes (CA y LB). Las razones para la exclusión de fuentes de evidencia en texto completo que no cumplieron con los criterios de inclusión se registraron e informaron en la revisión de alcance. Los desacuerdos que surgieron entre los revisores en cada etapa del proceso de selección se resolvieron mediante discusión o con un revisor adicional (JB).

### **Extracción de Datos**

Dos revisores independientes (CA y LB) extrajeron los datos de los artículos incluidos en la revisión de alcance mediante un instrumento de extracción de datos desarrollada por los revisores. Los datos extraídos incluyeron detalles específicos sobre los participantes, el concepto, el contexto, los métodos de estudio y los hallazgos claves relevantes para mapear las técnicas respiratorias más utilizadas en el ámbito intrahospitalario en adultos con trauma de tórax.

Se identificaron las variables a tener en cuenta para la extracción de datos que resultaran relevantes al estudio teniendo en cuenta los criterios de inclusión y exclusión, creando un instrumento para la recolección y el análisis de datos. (ver Anexo II)

### **Conflicto de Interés**

No existe ningún conflicto de intereses en este proyecto.

## **Resultados**

Durante la fase de búsqueda se identificaron 13320 artículos; de los cuales en los procesos de filtrado se eliminaron 12225 para un total de 96 artículos que se evaluaron en texto completo; de estos solo 5 estudios fueron incluidos en el análisis final. (ver Figura 1)

### **Características de los estudios**

La Tabla 1 muestra las características generales de los estudios incluidos en el análisis, 5 cumplieron con los criterios de selección, el 40% (n=2) (Urell et al., 2016)(Jonsson et al., 2019) de las investigaciones fueron realizados en Europa, 40% (n=2) (Zhong et al., 2022)(Sum et al., 2019) se desarrollaron en Asia y 1 artículo que corresponde al 20% (Boden et al., 2018) se realizó en Oceanía. Los artículos encontrados fueron entre el 2016 y 2021, de acuerdo al diseño e indexación de la revista se encontró 4 artículos que corresponden al 80% (Boden et al., 2018)(Zhong et al., 2022)(Jonsson et al., 2019)(Sum et al., 2019) se encuentran en revistas indexadas con cuartiles entre Q1 y Q2, (n=1) (20%) (Urell et al., 2016) fue publicado en una revista no indexada. En relación con los diseños de los estudio se evidencio el 40% (n=2) (Jonsson et al., 2019)(Sum et al., 2019) son estudios controlados aleatorizados, (n=1)(20%) (Zhong et al., 2022) fue un ensayo clínico aleatorizado, (n=1) 20% (Boden et al., 2018) un estudio prospectivo-pragmático-multicéntrico y por último 20% (n=1) (Urell et al., 2016) estudio observacional prospectivo.

### **Técnicas de fisioterapia respiratoria**

Las variables que se tuvieron en cuenta en las investigaciones sobre las técnicas de fisioterapia respiratoria fueron: perfil profesional, región del trauma, tipo de trauma y técnica que utilizaron. En los perfiles profesionales el 40% (n=2) (Boden et al., 2018)(Jonsson et al., 2019) de los estudios intervinieron fisioterapeutas acompañados por médicos, uno de los estudios

representa el 20% (Urell et al., 2016) fue desarrollado por fisioterapeutas y enfermeros, 20% de los estudios (n=1)(Zhong et al., 2022) se realizó por enfermeros y por el ultimo 20% (n=1) (Sum et al., 2019) no describe el perfil profesional a la realización de las técnicas. En el tipo de trauma la mayoría de los estudios encontrados fue descrito como trauma abierto (n=4)(80%) (Urell et al., 2016)(Boden et al., 2018)(Zhong et al., 2022)(Jonsson et al., 2019) y el 20% (n=1) se reporta trauma cerrado (Sum et al., 2019); el 80% de los estudios encontrados (n=4) (Urell et al., 2016)(Zhong et al., 2022)(Jonsson et al., 2019)(Sum et al., 2019) reporta lesiones directas en el tórax, un estudio (20%)(Boden et al., 2018) reportan trauma en abdomen y tórax. En las técnicas que fueron aplicadas en los artículos el 40% (n=2) (Urell et al., 2016)(Jonsson et al., 2019) se manejó con dispositivo de presión espiratoria positiva acompañado con técnica de respiración profunda; el 20% (n=1)(Boden et al., 2018) fueron realizadas respiraciones lentas, profundas y tos; el 20% (n=1)(Zhong et al., 2022) utilizo el ciclo activo de la respiración (ACVT), el 20% (n=1)(Sum et al., 2019) se manejó con espirómetro de incentivo. (ver Tabla 2)

### **Prescripción de las técnicas de fisioterapia respiratoria**

El 80% (n=4) (Urell et al., 2016)(Zhong et al., 2022)(Jonsson et al., 2019)(Sum et al., 2019), de los estudios se realizaron las técnicas en fase postquirúrgica, el 20% (n=1)(Boden et al., 2018) reporta la prescripción de la técnica en fase prequirúrgica donde los participantes recibieron un folleto informativo (control) o una sesión adicional de entrenamiento de ejercicios de respiración y educación de fisioterapia de 30 minutos, los ejercicios de respiración autodirigidos se iniciaron inmediatamente después de recuperar la conciencia. Respecto a su dosificación en general las técnicas de fisioterapia respiratoria fueron utilizadas entre 1 a 3 series, en cuanto, a las repeticiones el 40% (n=2)(Urell et al., 2016)(Jonsson et al., 2019) se realizó 10 respiraciones profundas, 20% (n=1)(Boden et al., 2018) 10 respiraciones lentas, profundas

seguida de 3 toses, 20% (n=1)(Zhong et al., 2022) 3 a 5 repeticiones en el ciclo activo de la respiración y (n=1)(20%)(Sum et al., 2019) se realizó 10 repeticiones de inspiración máxima sostenida durante 3 a 5 segundos; el tiempo que se utilizó en 2 de los estudios que representan el 40% (Zhong et al., 2022)(Jonsson et al., 2019) fue de 10 a 30 minutos por sesión, (n=1) durante la vigilia (Boden et al., 2018), (n=1) al menos 8 horas al día (Sum et al., 2019) y (n=1) no especifica el tiempo (Urell et al., 2016); en la frecuencia el 40% (n=2)(Zhong et al., 2022)(Jonsson et al., 2019) se realizó entre 1 a 5 veces en el día, 40% (n=2)(Urell et al., 2016)(Boden et al., 2018) una vez por hora, (n=1) con el 20% (Sum et al., 2019) fue durante la estancia hospitalaria. (ver Tabla 3)

### **Discusión**

Esta revisión de alcance tuvo como objetivo, identificar la información disponible acerca de las técnicas respiratorias intrahospitalarias utilizadas en traumatismo de tórax en población adulta.

De acuerdo a las características de los estudios incluidos, el 80% de los artículos en esta presente investigación fueron publicados en revistas indexadas con cuartil Q1 y Q2, revistas que poseen mayor rigor en sus procesos editoriales y que de acuerdo a (Tomas, 2021) indica el impacto y calidad de las revistas. Esto sugiere que la investigación sobre este tema está siendo llevada a cabo por expertos en el campo y que los resultados de estos estudios tienen una gran relevancia y validez científica.

Sin embargo, es importante también tener en cuenta que la selección de revistas en las que se publican los estudios no es necesariamente un indicador de la calidad de la investigación en sí misma. Es decir, aunque es cierto que las revistas de alto impacto generalmente publican estudios de alta calidad, también hay estudios de calidad que se publican en revistas de menor impacto.

Por lo tanto, es importante evaluar cada estudio de manera individual y no sólo basarse en el lugar donde fue publicado.

Además, es importante mencionar que el hecho de que la mayoría de los estudios encontrados se hayan publicado en revistas de cuartil 1 y 2 puede tener implicaciones en cuanto a la generalización de los resultados. Esto se debe a que estos estudios a menudo se centran en poblaciones específicas y pueden tener limitaciones en cuanto a su aplicabilidad a otros grupos de pacientes. Por lo tanto, es importante tener en cuenta estos factores al interpretar los resultados de los estudios encontrados.

En América latina, el trauma de tórax constituye un gran problema siendo la primer causa de mortalidad en las personas de edad productiva, aportando además el 25% de las muertes anuales; Cabezas et al., 2010 reporta que 1 de cada 3 traumatismos fallece, impactando sobre el costo de tratamiento, morales y familiares. Pérez, 2018 reporta que, en el Hospital San Juan de Dios de Bogotá en un tiempo estimado de 6 años, cerca de 4,500 pacientes con trauma de tórax fueron intervenidos. Los resultados de esta revisión indican que, los estudios publicados acerca de las técnicas utilizadas en TT son escasos y no responden a la magnitud del problema de salud pública presentado. Adicionalmente, estos resultados pueden reflejar falta de inversión en investigación sobre esta área en la región, lo que puede tener implicaciones importantes en términos de la calidad de la atención médica que se brinda a pacientes con trauma de tórax en América Latina e impactar directamente sobre la mortalidad y morbilidad.

Por lo tanto, es importante fomentar la realización de más estudios sobre técnicas de fisioterapia en pacientes con trauma de tórax en América Latina para poder tener una mejor comprensión de la epidemiología, diagnóstico y tratamiento de esta patología en la región, y poder así mejorar la calidad de vida de los pacientes afectados.

El trauma de tórax abierto es el responsables del 15% en las muertes en todo el mundo, pero este porcentaje puede variar de acuerdo al país (Abner & Ha, 2016), corroborando que el 80% de los estudios incluidos en esta investigación fueron descritos como traumatismo penetrante, así mismo, en una investigación realizada en la ciudad de Cali (Colombia) donde se trató el trauma penetrante de tórax, se encontró que constituyen el 96% de las lesiones en dicha región (Zhou et al., 2020) siendo un riesgo inminente el cual podría provocar un posible daño orgánico como: atelectasia, hemotórax, neumotórax y edema pulmonar, etc.

En la presente investigación el 60% de los estudios encontrados, evidencio que las técnicas de fisioterapia respiratoria en pacientes con traumatismo de tórax fueron realizadas por fisioterapeutas, lo que coincide con Rodrigues et al., n.d. los fisioterapeutas tienen un papel importante dentro de la atención integral de pacientes con afectaciones respiratorias. Sin embargo, Palíz Sánchez et al., 2021, expresa la importancia que tiene este enfoque y describe que las técnicas tienen como objetivo mejorar y optimizar la función respiratoria, lograr un adecuado intercambio de gases, mejorar la ventilación/perfusión, incrementar la eficacia del trabajo de los músculos respiratorios y mejorar la movilidad de la caja torácica.

En concordancia con lo anterior, las técnicas de fisioterapia respiratoria utilizan algunos recursos, entre ellos el manejo del espirómetro de incentivo, el cual, ha demostrado que durante la inspiración lenta y profunda se produce un aumento de los volúmenes pulmonares, logra un incremento del desempeño de los músculos respiratorios y la recuperación del patrón de expansión pulmonar (Ferreira et al., 2010), otro de los recursos encontrados en los estudios incluidos fue el manejo con el dispositivo de presión espiratoria positiva (PEP) en combinación con técnicas respiratorias, se evidencia una mejoría en el manejo del dolor consiguiendo un adecuado movimiento de la caja torácica lo que provoca una expansión pulmonar eficaz logrando

una restauración funcional pulmonar(Castillo Sánchez et al., 2022). Corroborando que el 60% de las investigaciones incluidas realizaron intervenciones con ayuda de dispositivos y de técnicas de respiración.

El manejo de las técnicas respiratorias que fueron utilizadas en los artículos de la presente investigación tienen en común que se realizaron en la fase posoperatoria (n= 4), sin embargo, hay muy poca evidencia que apoye la eficacia de la aplicación en esta fase, por este motivo a través de los años se han aumentado las investigaciones sobre la eficiencia de las técnicas respiratorias antes y después de las intervenciones quirúrgicas (Westerdahl & Olsén, 2011).

El hallazgo e inclusión de 5 artículos sobre técnicas de fisioterapia en pacientes con trauma de tórax es una gran limitación para la investigación. Esto puede ser un indicio de que la investigación en este tema es aún escasa y que hay una necesidad de llevar a cabo más estudios para mejorar la comprensión de la enfermedad y su tratamiento.

Esta limitación puede tener un impacto en la generalización de los resultados y en la capacidad de hacer recomendaciones clínicas sólidas. Es posible que los resultados de estos estudios sean sesgados o limitados por el tamaño de la muestra, la selección de los pacientes, la metodología y otros factores. Además, la falta de diversidad en los estudios (por ejemplo, en términos de la población de pacientes, la ubicación geográfica, el tipo de intervención) puede limitar aún más la validez de los resultados.

Por lo tanto, es importante tener en cuenta estas limitaciones al interpretar los resultados y hacer recomendaciones clínicas. Es necesario seguir promoviendo la investigación en este campo para mejorar la comprensión de la patología y la efectividad de las técnicas de fisioterapia en su tratamiento

### **Bibliografía**

- Abner, M., & Ha, G. (2016). 27. Complicaciones en pacientes con trauma de tórax cerrado y penetrante en el Servicio de Cirugía del Hospital Abel Gilbert Pontón enero 2014 - diciembre 2015. <http://repositorio.ug.edu.ec/handle/redug/36289>
- Boden, I., Skinner, E. H., Browning, L., Reeve, J., Anderson, L., Hill, C., Robertson, I. K., Story, D., & Denehy, L. (2018). 13. Preoperative physiotherapy for the prevention of respiratory complications after upper abdominal surgery: Pragmatic, double blinded, multicentre randomised controlled trial. *The BMJ*, 360. <https://doi.org/10.1136/bmj.j5916>
- Cabezas, L., Jaime, B., Molina, I., Vaca, G., & Arriciaga, J. (2010). 17. Morbimortalidad de la toracotomía por trauma penetrante de Tórax. *Revista Universidad de Guayaquil*, 108(3), 13–20. <https://doi.org/10.53591/RUG.V108I3.420>

- Care, A., & Patients, P. (2011). 6. Artículo Revision Atención Básica Y Avanzada Del Politraumatizado. 28(2), 105–111.
- Castillo Sánchez, I., Tárrega Camarasa, J., Fernández Rozas, P., & Barbeta Sánchez, E. (2022). 25. Efecto de la presión espiratoria positiva en el manejo de los traumatismos torácicos. Ensayo clínico aleatorizado. *Fisioterapia*, 44(4), 201–210.  
<https://doi.org/10.1016/J.FT.2022.03.006>
- Ferreira, G. M., Haeffner, M. P., Barreto, S. S. M., & Dall'Ago, P. (2010). 24. [Incentive spirometry with expiratory positive airway pressure brings benefits after myocardial revascularization]. *Arquivos Brasileiros de Cardiologia*, 94(2), 230–235, 246–251, 233–238.  
<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/20428621>
- Home Page | JBI. (n.d.). Retrieved April 4, 2023, from <https://jbi.global/>
- Jonsson, M., Ahlsson, A., Hurtig-Wennlöf, A., Vidlund, M., Cao, Y., & Westerdahl, E. (2019). 15. In-Hospital Physiotherapy and Physical Recovery 3 Months After Lung Cancer Surgery: A Randomized Controlled Trial. *Integrative Cancer Therapies*, 18.  
<https://doi.org/10.1177/1534735419876346>
- Lora, M. (2017). 8. Tratamiento fisioterapéutico en fractura de esternón y costillas. Universidad Inca Garcilaso de La Vega, 1–103.  
[http://repositorio.uigv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.11818/2792/TRAB.SUF.PROF\\_LORA\\_VERAMENDI%2C%20MAYLIN.pdf?sequence=2&isAllowed=y](http://repositorio.uigv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.11818/2792/TRAB.SUF.PROF_LORA_VERAMENDI%2C%20MAYLIN.pdf?sequence=2&isAllowed=y)
- Luis Gabriel Pérez, & Amador. (2013). 1. The use of images on chest trauma. 15(3), 156–166.  
<http://revistas.unab.edu.co/index.php?journal=medunab&page=article&op=viewFile&path%5B%5D=1861&path%5B%5D=1681>

Muñoz, J. H. M., Ortiz, A. F. R., Ramos, K. Y. S., Claros, M. A. C., & Escobar, A. M. R. (2014).

4.Mortalidad Prevenible en Trauma: un Estudio de Reuniones de Análisis de Mortalidad en un Hospital Universitario en Colombia. *Panamerican Journal of Trauma, Critical Care & Emergency Surgery*, 3(2), 59–67. <https://doi.org/10.5005/jp-journals-10030-1089>

Ordoñez, C. A., Morales, M., Rojas, J., Bonilla, F. J., Badiel, M., Arana, F., Gonzalez, A., Pino,

L. F., Uribe, A., Herrera, M., Gutierrez, M. I., Puyana, J. C., Abutanos, M., & Ivatury, R.

(2016). 5.Registro de trauma de la Sociedad Panamericana de Trauma: Un año de experiencia en dos hospitales en el suroccidente colombiano. *Colombia Médica*, Vol. 47 No, 148–154.

Palíz Sánchez, C., Espín Mancilla, Y., Robledo Galeas, S., & Sellan Gaviláñez, A. (2021).

20.Fisioterapia respiratoria en pacientes críticos. *Journal of Science and Research*, 6(2), 37–56. [10.5281/zenodo.5507530S](https://doi.org/10.5281/zenodo.5507530S)

Pérez, G. R. (2018). 18.TRAUMA DEL TÓRAX: VISIÓN INTEGRAL PARA SU

DIAGNÓSTICO Y TRATAMIENTO. *Medicina*, 40(2), 267–272.

<https://revistamedicina.net/index.php/Medicina/article/view/1352/1659>

Rodrigues, A., Castro, G. M., Jácome, C., Langer, D., Parry, S. M., & Burtin, C. (n.d.).

22.Current developments and future directions in respiratory physiotherapy.

<https://doi.org/10.1183/16000617.0264-2020>

Sum, S. K., Peng, Y. C., Yin, S. Y., Huang, P. F., Wang, Y. C., Chen, T. P., Tung, H. H., & Yeh,

C. H. (2019). 16.Using an incentive spirometer reduces pulmonary complications in patients with traumatic rib fractures: A randomized controlled trial. *Trials*, 20(1), 1–8.

<https://doi.org/10.1186/s13063-019-3943-x>

- Todd, S. R., McNally, M. M., Holcomb, J. B., Kozar, R. A., Kao, L. S., Gonzalez, E. A., Cocanour, C. S., Vercruyse, G. A., Lygas, M. H., Brasseaux, B. K., & Moore, F. A. (2006). 7. A multidisciplinary clinical pathway decreases rib fracture-associated infectious morbidity and mortality in high-risk trauma patients. *American Journal of Surgery*, 192(6), 806–811. <https://doi.org/10.1016/j.amjsurg.2006.08.048>
- Tomas, M. (2021). 23. Predicción a Partir De Estadística Multivariante. 24, 1–11.
- Torácica, U. D. C., & Condes, C. (2011). 3. Trauma-Torax-11. 22(5), 617–622.
- Tricco, A. C., Lillie, E., Zarin, W., O'Brien, K. K., Colquhoun, H., Levac, D., Moher, D., Peters, M. D. J., Horsley, T., Weeks, L., Hempel, S., Akl, E. A., Chang, C., McGowan, J., Stewart, L., Hartling, L., Aldcroft, A., Wilson, M. G., Garritty, C., ... Straus, S. E. (2018). 11. PRISMA extension for scoping reviews (PRISMA-ScR): Checklist and explanation. *Annals of Internal Medicine*, 169(7), 467–473. <https://doi.org/10.7326/M18-0850>
- Urell, C., Emtner, M., Hedenstrom, H., & Westerdahl, E. (2016). 12. Respiratory muscle strength is not decreased in patients undergoing cardiac surgery. *Journal of Cardiothoracic Surgery*, 11(1), 1–5. <https://doi.org/10.1186/s13019-016-0433-z>
- van Aswegen, H. (2020). 9. Physiotherapy management of patients with trunk trauma: A state-of-the-art review. *South African Journal of Physiotherapy*, 76(1), 1–8. <https://doi.org/10.4102/sajp.v76i1.1406>
- Westerdahl, E., & Olsén, M. F. (2011). 26. Chest physiotherapy and breathing exercises for cardiac surgery patients in Sweden - A National survey of practice. 112–119.
- Whizar, V., & Tijuana, H. G. De. (2015). 2. Chest Trauma: An Overview. *Journal of Anesthesia & Critical Care: Open Access*, 3(1). <https://doi.org/10.15406/jaccoa.2015.03.00082>

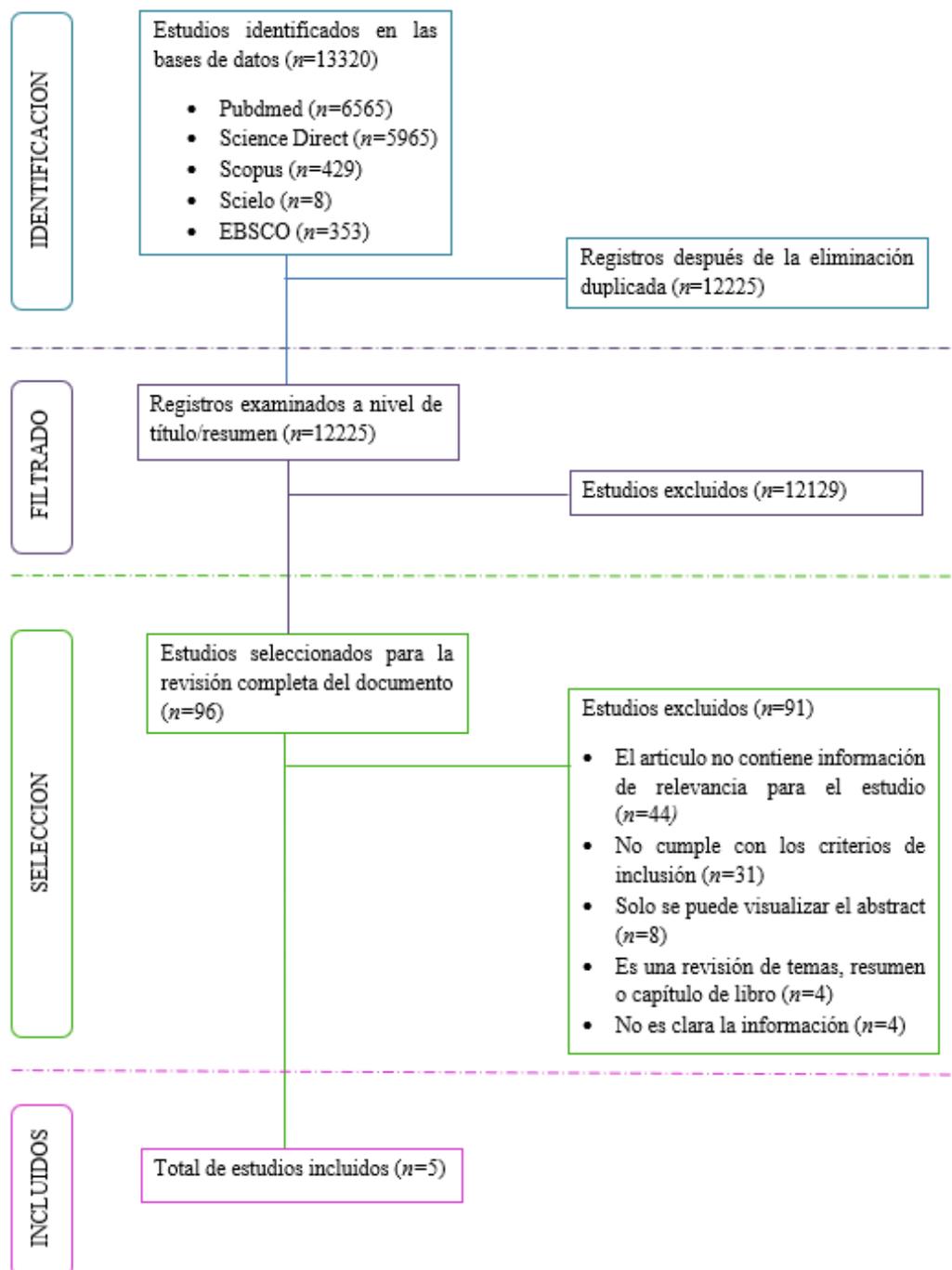
Zhong, J., Zhang, S., Li, C., Hu, Y., Wei, W., Liu, L., Wang, M., Hong, Z., Long, H., Rong, T., Yang, H., & Su, X. (2022). 14.Active cycle of breathing technique may reduce pulmonary complications after esophagectomy: A randomized clinical trial. *Thoracic Cancer*, 13(1), 76–83. <https://doi.org/10.1111/1759-7714.14227>

Zhou, Yang, & Wang. (2020). 21.INDICES RECIENTES DE SOBREVIDA EN TRAUMA PENETRANTE DE TÓRAX. REVISION DE ALCANCE.

File:///C:/Users/VERA/Downloads/ASKEP\_AGREGAT\_ANAK\_and\_REMAJA\_PRINT.Docx, 21(1), 1–9.

## Apéndice

Figura 1



**Tabla 1***Características de los estudios*

No.	Autor	Año	País	Revista	Diseño del estudio	Categoría de revista
1	Charlotte Urell	2016	Suecia	No indexada	Estudio observacional prospectivo	No aplica
2	Ianthe Boden	2018	Australia y Nueva Zelanda	Indexada	Prospectivo, pragmático y multicéntrico	Q1
3	Jiudi Zhong	2021	China	Indexada	Ensayo clínico aleatorizado	Q2
4	Marcus Jonsson	2019	Suecia	Indexada	Ensayo controlado aleatorizado	Q1
5	Shao-Kai Sum	2019	Taiwán	Indexada	Ensayo controlado aleatorio	Q1

**Tabla 2***Técnicas de fisioterapia respiratoria*

No.	Autor	Perfil profesional	Región del trauma	Tipo de trauma	Nombre o nombres de las técnicas utilizadas
1	Charlotte Urell	Fisioterapeutas, Enfermeros	Tórax	Abierto	Ejercicio de respiración profunda, se realizaron con un dispositivo de presión espiratoria positiva (dispositivo PEP)
2	Ianthe Boden	Médicos, Fisioterapeutas	Tórax y Abdomen	Abierto	- Respiraciones lentas, profundas y tos
3	Jiudi Zhong	Enfermeros	Tórax	Abierto	Ciclo activo de la respiración (ACBT) -Método de control respiratorio -Entrenamiento de expansión torácica -Espiración forzada
4	Marcus Jonsson	Médicos, Fisioterapeutas	Tórax	Abierto	Ejercicios de respiración profunda con una presión espiratoria positiva
5	Shao-Kai Sum	No dice	Tórax	Cerrado	Espirómetro de incentivo

**Tabla 3***Prescripción de las técnicas de fisioterapia respiratoria*

No.	Autor	Nombre o nombres de las técnicas utilizadas	¿en qué momento se realizó la técnica?	Series	Repeticiones	Tiempo	Frecuencia
1	Charlotte Urell	Ejercicio de respiración profunda, se realizaron con un dispositivo de presión espiratoria positiva (dispositivo pep)	Posquirúrgica	3	10 respiraciones profundas	No aplica	1 por hora de vigilia
2	Ianthe Boden	Respiraciones lentas, profundas y tos	Pre y posquirúrgica	2 series	10 respiraciones lentas y profundas seguida de 3 toses	Durante la vigilia	Una vez cada hora
3	Jiudi Zhong	Ciclo activo de la técnica de respiración (acbt) -Método de control respiratorio -Entrenamiento de expansión torácica -Espiración forzada	Posquirúrgica	1	-método de control respiratorio de 3 a 5 -entrenamiento de expansión torácica de 3 o 4 -espiración forzada de 2 o 3	10 a 15 minutos	De 3 a 5 ciclos en el día
4	Marcus Jonsson	Ejercicios de respiración profunda con una presión espiratoria positiva	Posquirúrgica	3 series con 1 minuto de descanso	10 respiraciones profundas	10 a 30 minutos	1 a 2 veces al día
5	Shao-Kai Sum	Espirómetro de incentivo	Posquirúrgico	No aplica	Inspiración máxima sostenida durante 3 a 5 s antes de la exhalación 10 veces por hora	Al menos 8 horas al día	Durante la estancia hospitalaria (entre 6 a 12 días)

**Anexo I***Base de Datos: Pubmed*

#	Método de Búsqueda	Inicio de búsqueda	Fin de búsqueda	Artículos encontrados
1	((((((((((((((((((((CHEST TRAUMA) OR (Chest injuries)) OR (Traumatic chest injuries)) OR (Chest damage)) OR (Chest contusion)) OR (BLUNT CHEST)) AND (Respiratory therapy)) OR (Respiratory kinesitherapy)) OR (Respiratory physiotherapy)) OR (Pulmonary rehabilitation)) OR (Breathing exercises)) OR (Chest expansion)) OR (breathing diaphragmatic)) OR (Active Cycle of Breathing Technique)) OR (ventilation at the level of maximal inspiratory capacity)) OR (ventilatory pattern with fractional inspiration)) OR (inspiratory sighs)) OR (Functional Residual Capacity)) OR (debit controlled inspiratory exercises)) OR (sustained maximal inspiration)) OR (Incentive spirometer)	26/10/2022	26/10/2022	6,565

*Base de Datos: Scopus*

#	Método de Búsqueda	Inicio de búsqueda	Fin de búsqueda	Artículos encontrados
1	(Chest trauma) OR (Chest injuries) OR (Traumatic chest injuries) OR (blunt chest trauma) OR (Chest damage) OR (Chest contusion) AND (Respiratory therapy) OR (Respiratory kinesitherapy) OR (Respiratory physiotherapy) OR (Pulmonary rehabilitation) OR (Breathing exercises) OR (Chest expansion) OR (breathing diaphragmatic) OR (Active Cycle of Breathing Technique) OR (ventilation at the level of maximal inspiratory capacity) OR (ventilatory pattern with fractional inspiration) OR (inspiratory sighs) OR (Functional Residual Capacity) OR (debit controlled inspiratory exercises) OR (sustain maximal inspiration) OR (Incentive spirometer)	29/10/2022	29/10/2022	429

*Base de Datos: Science Direct*

#	Método de Búsqueda	Inicio de búsqueda	Fin de búsqueda	Artículos encontrados
1	Chest trauma AND Respiratory therapy OR Respiratory kinesitherapy OR Respiratory physiotherapy OR Pulmonary rehabilitation OR Breathing exercises OR Chest expansion OR breathing diaphragmatic OR Active Cycle of Breathing Technique	28/10/2022	28/10/2022	5,521
2	Chest trauma AND ventilatory pattern with fractional inspiration OR inspiratory sighs OR Functional Residual Capacity OR debit controlled inspiratory exercises OR sustained maximal inspiration OR Incentive spirometer	28/10/2022	28/10/2022	2,233
3	Chest injuries AND Respiratory therapy OR Respiratory kinesitherapy OR Respiratory physiotherapy OR Pulmonary rehabilitation OR Breathing exercises OR Chest expansion OR breathing diaphragmatic OR Active Cycle of Breathing Technique	28/10/2022	28/10/2022	4,332
4	Chest injuries AND ventilatory pattern with fractional inspiration OR inspiratory sighs OR Functional Residual Capacity OR debit controlled inspiratory exercises OR sustained maximal inspiration OR Incentive spirometer	28/10/2022	28/10/2022	2,237
5	Traumatic chest injuries AND Respiratory therapy OR Respiratory kinesitherapy OR Respiratory physiotherapy OR Pulmonary rehabilitation OR Breathing exercises OR Chest expansion OR breathing diaphragmatic OR Active Cycle of Breathing Technique	28/10/2022	28/10/2022	6,928
6	Traumatic chest injuries AND ventilatory pattern with fractional inspiration OR inspiratory sighs OR Functional Residual Capacity OR debit controlled inspiratory exercises OR sustained maximal inspiration OR Incentive spirometer	28/10/2022	28/10/2022	2,233
7	blunt chest trauma AND Respiratory therapy OR Respiratory kinesitherapy OR Respiratory physiotherapy OR Pulmonary rehabilitation OR Breathing exercises OR Chest expansion OR breathing diaphragmatic OR Active Cycle of Breathing Technique	28/10/2022	28/10/2022	6,911

8	blunt chest trauma AND ventilatory pattern with fractional inspiration OR inspiratory sighs OR Functional Residual Capacity OR debit controlled inspiratory exercises OR sustained maximal inspiration OR Incentive spirometer	28/10/2022	28/10/2022	2,233
9	Chest damage AND Respiratory therapy OR Respiratory kinesitherapy OR Respiratory physiotherapy OR Pulmonary rehabilitation OR Breathing exercises OR Chest expansion OR breathing diaphragmatic OR Active Cycle of Breathing Technique	28/10/2022	28/10/2022	8,297
10	Chest damage AND ventilatory pattern with fractional inspiration OR inspiratory sighs OR Functional Residual Capacity OR debit controlled inspiratory exercises OR sustained maximal inspiration OR Incentive spirometer	28/10/2022	28/10/2022	2,017
11	Chest contusion AND Respiratory therapy OR Respiratory kinesitherapy OR Respiratory physiotherapy OR Pulmonary rehabilitation OR Breathing exercises OR Chest expansion OR breathing diaphragmatic OR Active Cycle of Breathing Technique	28/10/2022	28/10/2022	1,559
12	Chest contusion AND ventilatory pattern with fractional inspiration OR inspiratory sighs OR Functional Residual Capacity OR debit controlled inspiratory exercises OR sustained maximal inspiration OR Incentive spirometer	28/10/2022	28/10/2022	2,223

---

*Base de Datos: Scielo*

#	Método de Búsqueda	Inicio de búsqueda	Fin de búsqueda	Artículos encontrados
1	(Chest trauma) OR (Chest injuries) OR (Traumatic chest injuries) OR (blunt chest trauma) OR (Chest damage) OR (Chest contusion) AND (Respiratory therapy) OR (Respiratory kinesitherapy) OR (Respiratory physiotherapy) OR (Pulmonary rehabilitation) OR (Breathing exercises) OR (Chest expansion) OR (breathing diaphragmatic ) OR (Active Cycle of Breathing Technique) OR (ventilation at the level of maximal inspiratory capacity) OR (ventilatory pattern with fractional inspiration) OR (inspiratory sighs) OR	29/10/2022	29/10/2022	8

---

(Functional Residual Capacity) OR (debit controlled inspiratory exercises) OR (sustained maximal inspiration) OR (Incentive spirometer)

---

*Base de Datos: EBSCO*

#	Método de Búsqueda	Inicio de búsqueda	Fin de búsqueda	Artículos encontrados
1	Chest trauma AND Respiratory therapy OR Respiratory kinesitherapy OR Respiratory physiotherapy OR Pulmonary rehabilitation OR Breathing exercises OR Chest expansion OR breathing diaphragmatic OR Active Cycle of Breathing Technique OR ventilation at the level of maximal inspiratory capacity OR ventilatory pattern with fractional inspiration OR inspiratory sighs	28/10/2022	28/10/2022	66
2	Chest trauma AND Functional Residual Capacity OR debit controlled inspiratory exercises OR sustained maximal inspiration OR Incentive spirometer	28/10/2022	28/10/2022	0
3	Chest injuries AND Respiratory therapy OR Respiratory kinesitherapy OR Respiratory physiotherapy OR Pulmonary rehabilitation OR Breathing exercises OR Chest expansion OR breathing diaphragmatic OR Active Cycle of Breathing Technique OR ventilation at the level of maximal inspiratory capacity	17/11/2022	17/11/2022	34
4	Chest injuries AND ventilatory pattern with fractional inspiration OR inspiratory sighs OR Functional Residual Capacity OR debit controlled inspiratory exercises OR sustained maximal inspiration OR Incentive spirometer	28/10/2022	28/10/2022	1
5	Traumatic chest injuries AND Respiratory therapy OR Respiratory kinesitherapy OR Respiratory physiotherapy OR Pulmonary rehabilitation OR Breathing exercises OR Chest expansion OR breathing diaphragmatic OR Active Cycle of Breathing Technique OR ventilation at the level of maximal inspiratory capacity OR ventilatory pattern with fractional inspiration OR inspiratory sighs	28/10/2022	28/10/2022	66

6	Traumatic chest injuries AND Functional Residual Capacity OR debit controlled inspiratory exercises OR sustained maximal inspiration OR ncentive spirometer	28/10/2022	28/10/2022	0
7	Blunt chest trauma AND Respiratory therapy OR Respiratory kinesitherapy OR Respiratory physiotherapy OR Pulmonary rehabilitation OR Breathing exercises OR Chest expansion OR breathing diaphragmatic OR Active Cycle of Breathing Technique OR ventilation at the level of maximal inspiratory capacity	28/10/2022	28/10/2022	37
8	Blunt chest trauma AND ventilatory pattern with fractional inspiration OR inspiratory sighs OR Functional Residual Capacity OR debit controlled inspiratory exercises OR sustained maximal inspiration	28/10/2022	28/10/2022	1
9	Chest damage AND Respiratory therapy OR Respiratory kinesitherapy OR "Respiratory physiotherapy" OR Pulmonary rehabilitation OR Breathing exercises OR Chest expansion OR breathing diaphragmatic OR Active Cycle of Breathing Technique OR ventilation at the level of maximal inspiratory capacity OR ventilatory pattern with fractional inspiration OR inspiratory sighs	28/10/2022	28/10/2022	142
10	Chest damage AND Functional Residual Capacity OR debit controlled inspiratory exercises OR sustained maximal inspiration OR incentive spirometer	28/10/2022	28/10/2022	0
11	Chest contusion AND Respiratory therapy OR Respiratory kinesitherapy OR Respiratory physiotherapy OR Pulmonary rehabilitation OR Breathing exercises OR Chest expansion OR breathing diaphragmatic OR Active Cycle of Breathing Technique OR ventilation at the level of maximal inspiratory capacity	28/10/2022	28/10/2022	37
12	Chest contusion AND ventilatory pattern with fractional inspiration OR inspiratory sighs OR Functional Residual Capacity OR debit controlled inspiratory exercises OR sustained maximal inspiration OR Incentive spirometer	28/10/2022	28/10/2022	1

---



**Anexo II**

<i>Formulario de recolección de datos</i>					
No. de Artículo		Autor			
Título del trabajo					
Se incluirá a la búsqueda	Si	No	Razón por la que no se incluirá		
<i>Información General</i>					
Año		País			
Diseño del estudio					
¿Revista indexada?	Si	No	Categoría		
<i>Población y entorno</i>					
Perfil profesional		Área intrahospitalaria			
Numero de población		Edad de los participantes			
Región del trauma		Tipo de trauma	Abierto	Cerrado	
<i>Intervención</i>					
Nombre de la técnica					
¿En qué momento se realizó?	Prequirúrgica	Postquirúrgica	Otro:		
Serie			Repeticiones		
Tiempo			Frecuencia		
<i>Otra información</i>					
Objetivo de la técnica					
Eficacia					
Complicaciones y efectos adversos					
Anexo					

Tabla. Calidad metodológica de los estudios observacionales longitudinales prospectivos Escala Minors														
#	Primer autor, año	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	Total
1	Charlotte Urell (2016)	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	17
2	Ianthe Boden (2018)	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	22
3	Jiudi Zhong (2021)	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	21
4	Marcus Jonsson (2019)	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	23
5	Shao-Kai Sum (2019)	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	17

**Criterios de la escala Minors:** (1) Objetivo claramente definido, (2) inclusión de pacientes de forma consecutiva, (3) Recolección prospectiva de datos, (4) Resultados apropiados para el objetivo del estudio acordes a la intención de tratamiento, (5) Evaluación imparcial de los resultados (cegamiento), (6) Período de seguimiento apropiado para el objetivo del estudio, (7) Pérdida de seguimiento inferior al 5%, (8) Cálculo del tamaño de muestra del estudio, intervalo de confiabilidad 95%, (9) Un grupo de control adecuado, (10) Grupos gestionados al mismo tiempo tanto el control como estudio, (11) Equivalencia basal de grupos, (12) Análisis estadísticos adecuados. Abreviaturas 0 = no reportado, 1 = reportado pero inadecuado 2 = reportado y adecuado. El puntaje ideal sería 16 para estudios no comparativos y 24 para estudios comparativos.