



**Universidad
Norbert Wiener**

**UNIVERSIDAD PRIVADA NORBERT WIENER
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD
ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE ENFERMERÍA
PROGRAMA DE SEGUNDA ESPECIALIDAD EN ENFERMERÍA EN
CENTRO QUIRÚRGICO**

**EFFECTIVIDAD DEL CIERRE ESTERNAL CON MATERIALES
ABSORBIBLES EN CIRUGÍAS CARDIACAS POR ESTERNOTOMÍA
MEDIA EN LA PREVENCIÓN DE COMPLICACIONES**

**TRABAJO ACADÉMICO PARA OPTAR EL TÍTULO DE ESPECIALISTA
EN ENFERMERÍA EN CENTRO QUIRÚRGICO**

Presentado por:

AUTORES: Lic. Condor Rios, Ruth Esperanza
Lic. Sánchez Linares, Cyntia Margot

ASESOR: Mg. CALSIN PACOMPIA, WILMER

**LIMA – PERÚ
2019**

DEDICATORIA

A nuestros padres por brindarnos su cariño y por su constante apoyo durante nuestra vida de estudiantes y profesional.

AGRADECIMIENTO

Al Profesor Wilmer Calsin Pacompia, por su apoyo en la construcción del presente trabajo académico.

Aesor: Mg. Calsin Pacompia Wilmer

JURADO

Presidente : Dra. Rivera Lozada de Bonilla, Oriana

Secretario : Mg. Pretell Aguilar, Rosa Maria

Vocal : Mg. Bonilla Asalde, Cesar Antonio

INDICE

Carátula	I
Hoja en blanco	II
Dedicatoria	III
Agradecimiento	IV
Asesor	V
Jurado	VI
Índice	VII
Índice de tablas	IX
RESUMEN	X
ABSTRACT	XI
CAPÍTULO I: INTRODUCCIÓN	
1.1. Planteamiento del problema	12
1.2. Formulación del problema	16
1.3. Objetivo	16
CAPITULO II: MATERIALES Y MÉTODOS	
2.1. Diseño de estudio: Revisión sistemática	17
2.2. Población y muestra	17
2.3. Procedimiento de recolección de datos	17
2.4. Técnica de análisis	18
2.5. Aspectos éticos	19
CAPITULO III: RESULTADOS	
3.1. Tablas	20

CAPITULO IV: DISCUSIÓN	
4.1. Discusión	34
CAPITULO V: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	
5.1. Conclusiones	37
5.2. Recomendaciones	38
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	39

ÍNDICE TABLAS

	Pág.
Tabla 1: Estudios revisados sobre la efectividad del cierre esternal con materiales absorbibles en cirugías cardiacas por esternotomía media en la prevención de complicaciones.	20
Tabla 2: Resumen de estudios sobre la efectividad del cierre esternal con materiales absorbibles en cirugías cardiacas por esternotomía media en la prevención de complicaciones.	30

RESUMEN

Objetivo: Analizar la evidencia sobre la efectividad del cierre esternal con materiales absorbibles en cirugías cardíacas por esternotomía media en la prevención de complicaciones. **Materiales y Métodos:** Estudio de Revisión sistemática cuantitativa; la población fue de 53 artículos, la muestra fue de 10 artículos científicos publicados e indexados en las siguientes bases de datos: PubMed, EBSCO y Academic Google, se usó sistema Grade para evaluar calidad de evidencia y fuerza de recomendación. **Resultados:** Los estudios corresponde 40% casos control, 40% ensayos clínicos aleatorizados y 20% transversal analítico, los materiales absorbibles son diversos y no comparables, teniendo distintos modelos y mecanismos, se encuentra lámina recubierta de fibrina y colágeno, cemento óseo, adhesivo biológico absorbible; reportan menores tasas de inestabilidad en comparación a cierre esternal convencional; el uso de pines absorbibles de ácido L-Poli-Láctido con o sin hidroxiapatita, reporta menores tasas de desplazamiento esternal, mayor densidad ósea y mayor sobrecarga de fuerza de tensión para lograr desplazamiento ántero posterior; un estudio empleó sutura poligliconato en pacientes con alto riesgo sin encontrar dehiscencia esternal; el injerto óseo congelado posee menores tasas de inestabilidad esternal e infección en comparación al grupo control. **Conclusiones:** 90% de estudios revisados (n= 9/10) evidencian la efectividad del cierre esternal con materiales absorbibles en cirugías cardíacas por esternotomía media, obteniendo mejores tasas de inestabilidad y dehiscencia esternal, menor desplazamiento esternal, favorecen la osteogénesis, la fusión y de esternón. El 10% de estudios evidencia la no efectividad en el cierre esternal.

Palabras clave: “Cierre esternal”, “Materiales absorbibles”, “Cirugía cardíaca”, “Material absorbible cierre esternal”, “Efectividad”.

ABSTRACT

Objective: Analyze the evidence on the effectiveness of sternal closure with absorbable materials in cardiac surgeries by means of sternotomy in the prevention of complications. **Materials and Methods:** Quantitative systematic Review Study; The population was 53 articles, the sample was 10 scientific articles published and indexed in the following databases: PubMed, EBSCO and Academic Google, Grade system was used to evaluate quality of evidence and strength of **recommendation**. **Results:** The studies correspond to 40% control cases, 40% randomized clinical trials and 20% analytical cross-sectional, absorbable materials are diverse and not comparable, having different models and mechanisms, is fibrin and collagen coated sheet, bone cement, biological adhesive absorbable; report lower instability rates compared to conventional sternal closure; the use of absorbable pins of L-Poly-Lactide acid with or without hydroxyapatite, reports lower rates of sternal displacement, higher bone density and greater stress force overload to achieve posterior anterior displacement; one study used polyglycinal suture in patients at high risk without finding sternal dehiscence; Frozen bone graft has lower rates of sternal instability and infection compared to the control group. **Conclusions:** 90% of studies reviewed (n = 9/10) show the effectiveness of sternal closure with absorbable materials in cardiac surgeries due to medium sternotomy, obtaining better rates of instability and sternal dehiscence, lower sternal displacement, favor osteogenesis, fusion and Sternum 10% of studies show non-effectiveness in sternal closure

Key words: "Sternal closure", "Absorbable materials", "Cardiac surgery", "Sternal closure absorbable material", "Effectiveness"

CAPÍTULO I

1.1. Planteamiento del problema.

El presente trabajo académico es importante, debido a que el cierre esternal en pacientes sometidos a cirugía cardíaca por esternotomía media se realiza con diversos materiales sean estos absorbibles o no absorbibles, sin embargo, es menester evidenciar cuál de ellos es el más efectivo para este tipo de intervenciones quirúrgicas.

En este contexto debemos de referir que la esternotomía media consiste en una incisión recta, vertical realizada desde la escotadura supra esternal hasta el apéndice xifoides, el tejido celular subcutáneo y la fascia esternal, es incursionada hasta exponer el periostio del esternón y éste es dividido longitudinalmente en su línea media (1,2).

Desde el inicio de la cirugía cardíaca, la incisión por estereotomía media es el acceso más frecuente a las estructuras cardíacas en cirugía de corazón abierto; a pesar de los últimos avances en cirugía de mínimo acceso, la esternotomía media aún persiste como la intervención más convencional y el más empleado en cirugía cardíaca con bypass cardiopulmar; sin embargo la esternotomía media aun presenta complicaciones como dolor agudo y crónico, inestabilidad esternal, dehiscencia total o parcial e infecciones y pueden causar complicaciones que incluye la muerte, sobre todo en el caso de infecciones de herida esternal (3).

En este escenario se han desarrollado técnicas de cierre esternal con material absorbible, el cual se define como aquel material capaz de ser digerido por el organismo y degradado mediante proteólisis en caso de ser material natural y en el caso de material sintético, degradado mediante hidrólisis, proceso que desintegra la cadena de polímeros de estos materiales (4); como suturas, aditamentos y dispositivos, los cuales son de fácil manipulación; eficaces en términos de cicatrización y ausencia de reacción inflamatoria (5).

Hay una variedad de materiales absorbibles considerados en los artículos mencionados para el cierre esternal tenemos: PDS, Pines asociados con PDS, Placas FIXSORB 40 Device, Pines Super Fixsorb, kriptonita (cemento óseo), lámina recubierta de colágeno y fibrina (6).

Por otro lado, debemos de manifestar que las técnicas de cierre con estabilidad mecánica del esternón, viene siendo de gran importancia para la recuperación funcional del paciente y reducir el riesgo de complicaciones (3,5).

Asimismo, el dolor después de una esternotomía media en operaciones a corazón abierto es una molestia relativamente frecuente (7).

También debemos de enfatizar que la recuperación de una esternotomía media toma en promedio más de seis semanas en lograr la unión esternal completa entre los dos hemi esternones, durante este proceso el paciente puede sufrir grados variables de dolor e inestabilidad esternal, siendo ésta una complicación seria que ocurre en el 0.25 al 7% de pacientes después de una cirugía cardíaca (8 -13).

Hay una variedad amplia de material absorbible que puede mejorar el cierre esternal, uno de ellos es el cemento óseo representado por la kriptonita, el cual es un material biocompatible compuesto de ácidos grasos, aceite de risino y calcio se usa en conjunto con el cierre convencional de esternón con hilos de alambre, se aplica dentro del compartimento trabecular y puede rápidamente aumentar la dureza ósea sin comprometer la perfusión esternal, éste adhesivo posee propiedades osteoconductoras y puede hospedar osteoblastos dentro de su red porosa, sin perder el soporte estructural

evitando fibrosis e inflamación. A diferencia del cemento óseo empleado en cirugía ortopédica que puede ser exotérmico y liberar calor a una temperatura cercana a 40° C, lo que puede ser perjudicial si entra en contacto con las estructuras cardíacas, además este material no posee disposición trabecular ni porosa (14).

Estudios en cadáveres humanos han demostrado que el cemento óseo biológico, proporciona una dureza significativa a las 24 horas del cierre, evidenciando que para lograr un desplazamiento lateral de 2mm en esternones unidos por sutura de alambre como único material aplicando 400 Newton de fuerza; cuando se emplea este cemento se requiere una fuerza de 600Newton o más para causar desplazamiento lateral de los hemiesternones; además se demostró que la actividad de osteosíntesis persistente inclusive a los 12 meses (14).

Los “pines conocidos como el sistema super FIXSORB se usan en conjunto con el cierre de alambre convencional, y consisten en pequeñas placas de dimensiones de 3mm por 3mm por 23mm compuestos por ácido poliglactido e hidroxiapatita, el cual es un material bioabsorbible que limita el riesgo de infección tardía e inflamación, y las partículas de hidroxiapatita contribuye a fortalecer el hueso en los lugares donde el pin es insertado, siendo colocado éste a nivel del manubrio esternal y dos adicionales en el cuerpo del esternón” (15).

“La fijación rígida del esternón mediante placas de esternón proporciona mayor estabilidad mecánica en comparación a emplear únicamente suturas de alambre (15). Alternativamente se han desarrollado dispositivos tipo placas de material absorbible como el super FIXSORB MX 40 device, compuesto por ácido poliglactido e hidroxiapatita diseñado especialmente para el cierre tardía de esternón, el cual posee una tasa de reabsorción más rápida, posee mayor dureza y firmeza que los dispositivos convencionales de pines, y a diferencia de placas metálicas posee menores tasas de eventos adversos como la infección, corrosión e inhibición del crecimiento óseo” (16).

Este dispositivo puede reabsorberse en alrededor de 6 años, durante este proceso posee propiedad de osteoconducción, por lo que pudiese conllevar a riesgo tardío de infección, sin embargo, algunos estudios documentan tasas de infección esternal del 3 al 11 % incluyendo mediastinitis del 0 al 10 %, tasas

aceptables en el contexto de que éste material es empleado en el cierre secundario o diferido de esternón (17).

“Los pines pueden ser de material tipo ácido poliláctido, así como también de este material sumado a hidroxiapatita calcificada, con las ventajas teóricas antes mencionadas de este material, sin embargo, no existen estudios con un número grande pacientes y con diseños aleatorizados y de seguimiento prolongado” (18).

Como sutura alternativa e incluso exclusiva del esternón resalta la polidioxanona, la cual es un polímero de poliéster la cual es un monofilamento absorbible con alta resistencia ténsil que sólo se ve afecta luego de 1 a 2 meses en el organismo, encontrándose ésta al 50% a la quinta semana, se degrada por vía hidrolítica pero no por vía proteolítica, otra ventaja que posee es que no provee capilaridad de fluidos, por lo que minimiza el riesgo de infección, el riesgo de que la sutura corte o fracture al esternón es prácticamente nulo, desaparece el riesgo de secuela o deformidad secundaria al uso de hilos de alambre (17).

En nuestro país, no se ha encontrado ningún estudio relacionado con el uso de material absorbible en el cierre de esternón post cirugía cardíaca mediante esternotomía media, siendo de crucial importancia el desarrollo de una técnica y material biocompatible que garantice la menor tasa de complicaciones y eventos adversos en el seguimiento post operatorio.

1.2. Formulación del problema.

La pregunta formulada para la revisión sistemática se desarrolló bajo la metodología PICO y fue la siguiente:

P = Paciente/ Problema	I = Intervención	C = Intervención de comparación	O = Outcome Resultados
Pacientes sometidos a cirugía cardíaca por esternotomía media	Uso de materiales absorbibles	No aplica	Efectividad en el cierre esternal en prevención de complicaciones post operatoria

¿Cuál es la efectividad de los materiales absorbibles en el cierre esternal en pacientes sometidos a cirugía cardíaca por estereotomía media, en prevención de complicaciones post operatoria?

1.3. Objetivo

Analizar la evidencia sobre la efectividad de los materiales absorbibles en el cierre esternal de pacientes sometidos a cirugía cardíaca por esternotomía media, en prevención de complicaciones post operatoria.

CAPITULO II: MATERIALES Y MÉTODOS

2.1. Diseño de estudio:

El presente trabajo académico responde a una investigación con enfoque cuantitativo y el diseño revisión sistemática, las revisiones sistemáticas son uno de los tipos de investigación científica en la cual las unidades de análisis son los artículos originales primarios. Constituyen una herramienta esencial para sintetizar la información científica disponible, incrementar la validez de las conclusiones de estudios individuales e identificar áreas de incertidumbre donde sea necesario realizar investigación (19).

2.2. Población y muestra.

La población estuvo conformada por 19 artículos, y la muestra fue de 10 artículos científicos publicados e indexados en bases de datos científicos y que responden a artículos publicados en idioma español, inglés y turco, con una antigüedad no mayor de diez años.

2.3. Procedimiento de recolección de datos.

La colecta de los estudios se llevó a cabo a través de la revisión bibliográfica de artículos publicados tanto nacionales como internacionales que tuvieron como tema principal los artículos sobre efectividad de los materiales absorbibles en el cierre esternal, solo se

incluyeron los más importantes según nivel de evidencia y se excluyeron los menos relevantes. Se estableció la búsqueda siempre y cuando se tuvo acceso al texto completo del artículo científico.

El algoritmo de búsqueda sistemática de evidencias fue el siguiente:

Efectividad AND Cierre esternal AND Material Absorbable
Efectividad OR cierre esternal OR material Absorbable
Cierre esternal AND material Absorbable

Base de datos:

Cochrane Library, Scielo, British Medical Journal, PubMed, Lancet, Wiley Online Library, EBSCO y Epistemonikos.

2.4. Técnica de análisis.

El trabajo académico realizado en lo concerniente a su análisis se realizó a través de una tabla de resumen (Tabla N°2) con los datos principales de cada uno de los artículos seleccionados, calificando cada uno de los artículos para una confrontación de los puntos o características en las cuales hay concordancia y los puntos en los que existe discordancias entre artículos nacionales e internacionales. Además, de acuerdo a criterios técnicos pre establecidos, se realizó una evaluación crítica exhaustiva de cada artículo, a partir de ello, se determinó la calidad de la evidencia y la fuerza de recomendación para cada artículo, por medio del método de GRADE.

El método GRADE permite jerarquizar la evidencia, así como la posterior formulación de recomendaciones, constituyen la base del desarrollo de las guías de práctica clínica. “Sistemas de graduación de la calidad de la evidencia y de la fuerza de las sugerencias han existido muchos y actualmente se va imponiendo el modelo Grading of Recommendations, Assessment, Development and Evaluation (GRADE). En el sistema GRADE la calidad de la evidencia se

distribuyen, inicialmente, en alta o baja, según provenga de estudios experimentales u observacionales; posteriormente, según una serie de consideraciones, la evidencia queda en alta, moderada, baja y muy baja. La fuerza de las recomendaciones se apoya no solo en la calidad de la evidencia, sino también en una serie de factores como son el balance entre riesgos y beneficios, los valores y preferencias de pacientes y profesionales, y el consumo de recursos o gastos” (20).

Como profesionales de la salud, en lo posible debemos de estar preparados para discutir con nuestros pacientes las recomendaciones débiles. Para ello, las recomendaciones GRADE típicamente ofrecen resúmenes de la evidencia pertinente que pueden ser utilizados en un proceso de decisión compartida con el paciente.

2.5. Aspectos éticos.

En los artículos científicos revisados y evaluados, se consideró que su ejecución estuviera de acuerdo a las normas técnicas de la bioética en la investigación en seres humanos, verificando que cada uno de ellos haya dado cumplimiento a los principios básicos de la bioética en su ejecución.

CAPÍTULO III: RESULTADOS

3.1. Tabla 1: Resumen de estudios sobre efectividad del cierre esternal con materiales absorbibles en cirugías cardíacas por esternotomía media

DATOS DE LA PUBLICACIÓN				
1. Autor	Año	Nombre de la Investigación	Revista donde se ubica la Publicación	Volumen Y Numero
Roth P, Stella J, Niemann B, Grieshaber P, Roehrig R, Boning A.	2018	Lana recubierta de fibrina y colágeno parece prevenir la inestabilidad esternal después de una cirugía cardíaca: Un estudio pariado de data y análisis (21).	Thoracic Cardiovascular Surgery. https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/30153697 Alemania	Vol 4 – N° 18
CONTENIDO DE LA PUBLICACIÓN				
Diseño de Investigación	Población y Muestra	Aspectos éticos	Resultados	Conclusión
Estudio caso control.	50 pacientes	No menciona consentimiento ni comité ético	25 pacientes en el grupo terapia tratados con lana recubierta de fibrina y colágeno en el cierre esternal vs 25 pacientes en el grupo control. Menos inestabilidades esternales en el grupo terapéutico (N=1; 4%) que en el grupo control (N=5; 20%; p= 0.19). Hubo 10 (20%) casos de alteración de la cicatrización de heridas, mayor en el grupo control (N= 6; 24%) que en el grupo de tratamiento (N= 4; 16%; p= 73). Además, el nivel medio de proteína C reactiva fue menor en el grupo de terapia que en el grupo control (no significativo), lo que muestra que no hay un aumento de la reacción inflamatoria causada por el uso de malla de colágeno recubierto con fibrina. De los 50 pacientes, 10 tuvieron una reoperación (20%): 4 pacientes estaban en el grupo de tratamiento (16%) y 6 en el grupo control (24%). La diferencia no fue significativa (p = 0.73). La mortalidad prevista calculada para la evaluación del riesgo operatorio cardíaco (EuroSCORE) fue mayor en el grupo de tratamiento (10.3 vs. 8.4 puntos; p= 0.034; 22.5 vs. 15.4%).	El estudio concluyó que el cierre esternal con material absorbible (lana cubierta de fibrina y colágeno de vellón) no es efectivo, no obstante las tasas de inestabilidad esternal son menores empleando éste material para el cierre esternal ya que en el grupo terapéutico presentaron menos inestabilidades esternales (N=1; 4%) que en el grupo control (N=5; 20%; p= 0.19), además contribuye a la curación de la herida, disminuye la ocurrencia de infecciones; previene la inestabilidad esternal, la reoperación por complicaciones y puede utilizarse en la superficie de corte del esternón para control del sangrado del hueso y la mortalidad.

DATOS DE LA PUBLICACIÓN

2. Autor	Año	Nombre de la Investigación	Revista donde se ubica la Publicación	Volumen Y Numero
Bayramoglu Z, Durak Y, Bayram m, Leven Ulusoy O, Caynak B, Sabas, et.	2013	Técnica de cierre esternal con reforzamiento de cemento óseo en cirugía cardiaca: efectos en la unión esternal, dolor y calidad de vida (22).	Journal of Cardiothoracic Surgery https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/23919919 Turquía	Vol 8, N° 182

CONTENIDO DE LA PUBLICACIÓN

Diseño de Investigación	Población y Muestra	Aspectos ético	Resultados	Conclusión
Ensayo clínico	100 pacientes	Consentimiento o informado y comité de ética.	<p>El seguimiento tomográfico se realizó a 50 pacientes. Las exploraciones de tomográficas mostraron signos de retención de kryptonita, curación ósea y aumento de la radiodensidad entre los bordes del esternón, lo que sugiere una nueva formación de hueso. Al exámen físico la inestabilidad esternal fue mínima en dos pacientes (4%); que correlacionaron con los boquetes entre las mitades esternales observadas en la tomografía computarizada, además ningún paciente tenía dehiscencia (0%). El porcentaje de pacientes que no informaron dolor (0), dolor poco (2) y poco más (4) según escala de dolor de caras de Wong-Baker fue del 80%, 16% y 4%, respectivamente. Ningún paciente informó dolor intenso. La calidad de vida fue evaluada por SF-36 Health Survey, dos tercios de los pacientes estaban libres de dolor después del cierre del esternón con cemento (79.24 ± 24.85, $P = 0.042$). Las puntuaciones más bajas se encontraron para el papel emocional (64.91 ± 45), probablemente asociadas con el predominio de sujetos ancianos frágiles entre los participantes del estudio. La calidad de vida no difirió significativamente entre aquellos de mayores y menores de 70 años</p>	El estudio concluyó que el cierre esternal con material absorbible (cemento óseo de kryptonita, combinado con una técnica habitual de cerclaje esternal con sutura de alambre) es efectivo en el cierre esternal porque al exámen físico y TAC a 50 pacientes, 2 (4%) de los pacientes presentaron inestabilidad esternal mínima y ningún paciente presentó dehiscencia (0%).

DATOS DE LA PUBLICACIÓN

3. Autor	Año	Nombre de la Investigación	Revista donde se ubica la Publicación	Volumen Y Numero
Hamaji M, Sakaguchi Y, Matsuda M, Kono S.	2009	Cierre reforzado del esternón con pines absorbibles para pacientes de alto riesgo (23).	Interactive Cardiovascular and Thoracic Surgery https://academic.oup.com/icvts/article/9/4/559/672955 Japón	Vol 9 N° 9

CONTENIDO DE LA PUBLICACIÓN

Diseño de Investigación	Población y Muestra	Aspectos ético	Resultados	Conclusión
Transversal analítico	51 pacientes	Consentimiento informado	51 pacientes consecutivos seguidos durante 21 meses, (rango de 1 a 33 meses). La infección esternal profunda (osteomielitis por MRSA) fue en 1 paciente: una mujer de 73 años. MRSA fue positivo en los hilos de alambre, pero negativo en los pines implantados. Ningún otro paciente desarrolló dehiscencia esternal o infección superficial de la herida. La puntuación de riesgo promedio fue de 10.7, y la probabilidad esperada de infección fue de 4.08%. La tasa de infección real (1.95%) fue significativamente más baja (P: 0.0001) que la tasa esperada.	El estudio concluyó que el cierre esternal con material absorbible (pines radiopacos absorbibles FIXORB) combinado con la técnica habitual de cierre con sutura de alambre es efectivo porque ningún paciente (0%) cursó con dehiscencia esternal, e incluyo la tasa de infección real (1.95 %) fue menor que la esperada (4.08 %, P≤0.0001).

DATOS DE LA PUBLICACIÓN

4. Autor	Año	Nombre de la Investigación	Revista donde se ubica la Publicación	Volumen Y Numero
Fu X, Oshima H, Araki Y, Narita Y, Mutsuga m, Okada N.	2013	Un estudio comparativo de dos tipos de pines esternales usados para cierre esternal: Pines de Poly-L-láctido versus pines esternales de hydroxyapatita y Poly-L-Lactido (24).	Journal of artificial Organs https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/23996506 Japón	Vol 16 – N° 13

CONTENIDO DE LA PUBLICACIÓN

Diseño de Investigación	Población y Muestra	Aspectos ético	Resultados	Conclusión
Casos y controles	75 pacientes	No se especifica	<p>Estudio realizado a 75 pacientes seguidos a los 3,6 y 12 meses mediante tomografía computarizada (TAC). Grupo A: 30 pacientes en los que se empleó pines esternales de poly-L-Láctido (PLLA) y grupo B: 45 pacientes en quienes se empleó pines de ácido poly-L-Láctido más hidroxiapatita no calcificada (UHA-PLLA). La tasa de dehiscencia esternal transversal antes del alta ocurrió en 2 pacientes (6.7%) en el grupo A y en el grupo B 2 pacientes (4.4%). El desplazamiento esternal antero-posterior antes del alta en dos pacientes (6,7%) en el grupo A, y un paciente (2,2%) en el grupo B, sin diferencias significativas (P = 0,560). Sin casos adicionales de dehiscencia o desplazamiento esternal durante el período de seguimiento tardío en ambos grupos. La fusión del esternón, 19 pacientes (63,3%) el grupo A y 33 pacientes (73,3%) el grupo B, lograron una fusión esternal completa 12 meses después de la cirugía (P = 0,455). El área de densidad ósea cortical Transversal (CBDA) del esternón alrededor del pin fue $338.85 \pm 125.86 \text{ mm}^2$ en el momento del alta y $350.72 \pm 123.67 \text{ mm}^2$ a los 12 meses después de la cirugía en el grupo A y $397.25 \pm 100.17 \text{ mm}^2$ al alta y $454.30 \pm 107.97 \text{ mm}^2$ a los 12 meses después de la cirugía en el grupo B. Hubo un aumento significativo en el CBDA entre el alta hospitalaria y 12 meses en el grupo B (P: 0.001) pero no en el grupo A. En el grupo B, fue fácil identificar los pines esternales con hidroxiapatita no calcificada y Ply-L-Láctido en la médula ósea porque la densidad de los pines esternales fue similar a la de la corteza ósea.</p>	<p>El estudio concluyó que el cierre esternal con material absorbible (pines de ácido poly-l-láctido más hidroxiapatita no calcificada UHA-PLLA) es efectivo porque mejora la estabilidad, la fusión esternal con evidencia de osteoconductividad, puesto que el área de densidad ósea cortical transversal evaluada mediante TAC en el grupo B fue de $454.30 \pm 107.97 \text{ mm}^2$ a comparación del grupo con $350.72 \pm 123.67 \text{ mm}^2$ a los 12 meses con diferencias estadísticamente significativas (P: 0.001)</p>

DATOS DE LA PUBLICACIÓN

5. Autor	Año	Nombre de la Investigación	Revista donde se ubica la Publicación	Volumen Y Numero
5 Can Ata E, Dereli Y.	2015	Efectos de la sutura de poligliconato (Maxon), técnica de cierre esternal reforzado en dehiscencia esternal aséptica en pacientes de alto riesgo. (25)	Kosuyolu Heart Journal http://www.kosuyoluheartjournal.com/fulltext.aspx?issue_id=43&ref_ind_id=580 Turquía	Vol 18 - N° 1

CONTENIDO DE LA PUBLICACIÓN

Diseño de Investigación	Población y Muestra	Aspectos ético	Resultados	Conclusión
Transversal analítico	136 pacientes	Consentimiento informado	<p>136 pacientes con factores de alto riesgo para dehiscencia esternal (obesidad, osteoporosis, enfermedad pulmonar obstructiva crónica, fumador activo), con edad promedio de 62.9 años de edad, sometidos a cirugía cardíaca por esternotomía media, con técnica de cierre esternal reforzado además de alambres de acero con 5 suturas en promedio de poligliconato absorbible; fueron seguidos por siete semanas (rango de cinco a diez semanas).</p> <p>Ningún paciente cursó con dehiscencia esternal en el seguimiento, sólo 3 pacientes (2.2%) cursaron con infección de herida esternal superficial.</p>	El estudio concluyó que el cierre esternal con material absorbible (sutura de poligliconato) es efectivo para la prevención de dehiscencia esternal en pacientes de alto riesgo, dado que ningún paciente en el seguimiento cursó con dehiscencia de esternón o infección profunda.

DATOS DE LA PUBLICACIÓN

6. Autor	Año	Nombre de la Investigación	Revista donde se ubica la Publicación	Volumen Y Numero
Tamura K, Maruyama T, Sakurai S.	2018	Uso de placa bioabsorbible en el cierre esternal en la función respiratoria en la cirugía de bypass de arteria coronaria (26).	General thoracic and cardiovascular Surgery https://www.ncbi.nlm.nih.gov/m/pubmed/302067 74/ Japón	Vol. 18 - N° 11

CONTENIDO DE LA PUBLICACIÓN

Diseño de Investigación	Población y Muestra	Aspectos ético	Resultados	Conclusión
Ensayo clínico	107 pacientes	Consentimiento informado	<p>107 pacientes divididos en dos grupos, 51 pacientes en intervenidos con cerclaje esternal con alambre y placa esternal SFMX absorbible del grupo S y 56 pacientes con sólo cerclaje convencional con alambre corresponde al grupo N (control). El Grupo S tuvo mayor capacidad vital con respecto al valor predictivo pre quirúrgico en comparación al grupo N (S: 74.8 ± 12.4 Vs N: $85.2 \pm 14.8\%$, $p = 0.020$); los cambios en el valor del volumen espiratorio forzado son mayor en el grupo S (N: 73.7 ± 9.2 VS S: $85.3 \pm 16.4\%$, $p = 0.012$). La incidencia de complicación en el grupo S Vs N fueron para re esternotomía 3.9% Vs 3.6% ($p: 0.909$), mediastinitis 3.9% Vs 3.6% ($p:0.909$), menores scores de dolor según Prince Henry Pain Scale: S 2.6 ± 1.4 vs 3.4 ± 1.0 $p: 0.003$, score 4: 39.3% vs 66.7%</p>	<p>El estudio concluyó que el cierre esternal con material absorbible (placa esternal Super FIXORB MX40) es efectivo porque puede mejorar la reducción del deterioro de las funciones respiratorias postoperatorias y da mayor estabilidad del cierre esternal, en comparación de emplear sólo sutura con hilos de acero; además se asocia a menores tasas de dolor severo. El Grupo S tuvo mayor capacidad vital con respecto al valor predictivo pre quirúrgico en comparación al grupo N (S: 74.8 ± 12.4 Vs N: $85.2 \pm 14.8\%$, $p = 0.020$); los cambios en el valor del volumen espiratorio forzado son mayor en el grupo S (N: 73.7 ± 9.2 VS S: $85.3 \pm 16.4\%$, $p = 0.012$).</p>

DATOS DE LA PUBLICACIÓN

7. Autor	Año	Nombre de la Investigación	Revista donde se ubica la Publicación	Volumen Y Numero
Tsunekawa T, Usui A, Oshima H, Mizutani S, Araki Y, Okada N, Ueda Y	2012	Un dispositivo de osteosíntesis bioabsorbible puede inducir una fusión temprana del esternón después de una esternotomía media (27).	Interactive Cardiovascular and Thoracic Surgery https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3422921/ Japón	Vol 12 – N° 15

CONTENIDO DE LA PUBLICACIÓN

Diseño de Investigación	Población y Muestra	Aspectos ético	Resultados	Conclusión
Casos y controles	63 pacientes	Comité ético aprobado	Estudio realizado a 63 pacientes, un grupo de 36 pacientes con cierre esternal convencional más pines VS 27 pacientes con cierre convencional; seguimiento esternal tomográfico de 3,6,12 y 24 meses Dehiscencia esternal al alta fue de 2 pacientes (5.6%) en el grupo A intervención vs 4 (14.8%) en el grupo B, en el seguimiento tardío grupo A ninguna vs 2 (7.4%) en grupo B. No hubo desplazamiento esternal antero posterior en el grupo A a comparación de 5 (18.5%) al alta en el grupo B (P: 0.007) y 2 (7.4%) en el seguimiento tardío en el grupo B. Fusión completa esternal 100% en el grupo A Vs 21.6% en el grupo B(p<0,001); incremento significativamente mayor en el grupo A	El estudio concluyó que el cierre esternal con material absorbible (Pines Super Fixsorb 30) es efectivo porque reduce el desplazamiento esternal antero-posterior (Grupo A = 0%, P: 0,007), facilita la fusión completa del esternón (Grupo A 100%, p<0,001), favorece la osteoconductividad y puede tener el potencial de promover la osteogénesis.

DATOS DE LA PUBLICACIÓN

8. Autor	Año	Nombre de la Investigación	Revista donde se ubica la Publicación	Volumen Y Numero
Koshiyama H, Yamazaki K	2014.	Los pines esternales absorbibles mejoran la estabilidad del cierre esternal con una pequeña desviación (28)	General thoracic Cardiovascular Surgery https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/25720972 Japón	Vol 63, N °6

CONTENIDO DE LA PUBLICACIÓN

Diseño de Investigación	Población y Muestra	Aspectos ético	Resultados	Conclusión
Ensayo clínico aleatorizado	12 modelos de esternón artificial adulto	Se respetó los principios bioéticos	Se evaluó valores de carga sobre un modelo artificial de esternón, donde se hizo frente con sutura de alambre Vs sutura de alambre más pines absorbibles. Los valores de carga fueron los siguientes: (a) dirección lateral, 273.2 ± 49.3 (N) en el grupo de pines y alambre y 266.9 ± 50.6 (N) en el grupo de alambres ($n = 6$ en cada grupo, $p = 0.8323$); (b) dirección anterior-posterior, 138.8 ± 8.3 (N) en el grupo de pines esternales y de alambre y 51.6 ± 9.5 (N) en el grupo de alambre ($n = 6$ en cada grupo, $p = 0.0003$) y (c) dirección cráneo-caudal, 148.0 ± 12.0 (N) en el grupo de alambre con pines y 83.1 ± 26.6 (N) en el grupo de alambres ($n = 6$ en cada grupo, $p \leq 0.0001$). En las direcciones anterior-posterior y craneal-caudal, la fijación interna adicional con pin esternal de HA / PLLA mejoró significativamente la estabilidad.	El estudio concluyó que el cierre esternal con material absorbible (pines esternales absorbibles en combinación con alambre) es efectivo porque mejoró la estabilidad esternal en la antero posterior 138.8 ± 8.3 (N) en el grupo de pines esternales y de alambre y 51.6 ± 9.5 (N) en el grupo de alambre ($n = 6$ en cada grupo, $p = 0.0003$) y craneal caudal 148.0 ± 12.0 (N) en el grupo de alambre con pines y 83.1 ± 26.6 (N) en el grupo de alambres ($n = 6$ en cada grupo, $p \leq 0.0001$) incluso dentro de una pequeña desviación.

DATOS DE LA PUBLICACIÓN

9. Autor	Año	Nombre de la Investigación	Revista donde se ubica la Publicación	Volumen Y Numero
Hashim S, Yeen Chin L, Krishnasamy S, Sthaneswar P, Raja Moktgar RA.	2015.	Efecto del cierre esternal con adhesivo óseo biológico en escala analógica visual del dolor y citoquina sérica (29).	Journal of cardiothoracic Surgery https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/2589036 7 Malasia	Vol 10 – N° 15

CONTENIDO DE LA PUBLICACIÓN

Diseño de Investigación	Población y Muestra	Aspectos ético	Resultados	Conclusión
Ensayo clínico randomizado	62 pacientes	Consentimiento informado	<p>62 pacientes sometidos a esternotomía fueron agrupados aleatoriamente, 32 pacientes el grupo CWC (cierre esternal con alambre convencional) y 30 pacientes grupo AEC (cierre con refuerzo de adhesivo biológico + alambre esternal), se compara niveles de dolor e inflamación mediante dosaje de interleucina 6, analgesia y complicaciones post operatorias. Dolor al reposo sin diferencias significativas. Hubo tendencia de mayor puntuación de dolor en el grupo CWC, sin embargo, durante la tos, la puntuación del dolor postoperatorio fue significativamente mayor en el grupo CWC en comparación con el grupo AEC a las 24 horas (8.04 +/- 1.43 frente a 7.00 +/- 2.09, p = de 0.042) y a las 48 horas (7.12 +/- 1.60 vs. 5.27 +/- 1.971, p = 0.001). A las 72 horas y 7 días después de la cirugía, el dolor no fue significativamente mayor en el grupo de CWC durante la tos.</p> <p>Los niveles de IL 6 fueron similares en ambos grupos preoperatorios. Los niveles postoperatorios de IL 6 fueron significativamente mayores en el grupo CWC en comparación con el grupo AEC.</p> <p>La mortalidad fue de 2 pacientes para el grupo CWC y ninguna para el grupo AEC, sin diferencia estadísticamente significativa..</p>	<p>El estudio concluyó que el cierre esternal con material absorbible (adhesivo de hueso biológico + cierre convencional con alambre) es efectivo porque conlleva a disminución discreta de dolor post operatorio (mayor en el grupo CWC en comparación con el grupo AEC a las 24 horas (8.04 +/- 1.43 frente a 7.00 +/- 2.09, p = de 0.042) y a las 48 horas (7.12 +/- 1.60 vs. 5.27 +/- 1.971, p = 0.001). A las 72 horas y 7 días después de la cirugía, el dolor no fue significativamente mayor en el grupo de CWC durante la tos), acelerando la unión esternal, sin embargo esto no se refleja en diferencias en el uso de medicación analgésica.</p>

Tabla 10: Use of freeze-dried bone allografts in osteoporotic patients undergoing median sternotomy.

DATOS DE LA PUBLICACIÓN

10. Autor	Año	Nombre de la Investigación	Revista donde se ubica la Publicación	Volumen Y Numero
Liang M, Liu J, Miao Q, Ma G, Liu X, Li X, Zhang C.	2017.	Uso de injerto óseo congelado y seco en pacientes osteoporóticos sometidos a esternotomía media. (30)	Cell Tissue Bank https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/29075945 China	Vol 10 – N° 1

CONTENIDO DE LA PUBLICACIÓN

Diseño de Investigación	Población y Muestra	Aspectos ético	Resultados	Conclusión
Casos y control	28 4 pacient es	Consentimiento informado para uso de injerto	Se tuvo dos grupos comparables sometidos a cirugía cardíaca por esternotomía media, homogéneos en edad, sexo, comorbilidad, tipo de procedimiento quirúrgico y técnica empleada en cierre esternal, el grupo de control constituido por 148 pacientes y grupo de casos en quienes se empleó injerto óseo en 136 pacientes; sometidos a seguimiento hospitalario, a las 2, 3 semanas, 1 y 2 meses, se encontró que el grupo de casos la incidencia de inestabilidad esternal fue menor 0.7% comparado con 7.4% en el grupo control (P: 0.043); se encontró menores tasas de infección de herida esternal profunda en 0.7% Vs 4.7% en el grupo control (P: 0.042); además el grupo control tuvo menor tasa de drenaje post operatorio 650ml vs 770ml en el grupo control; menor número de pacientes con dolor torácico prolongado 18% vs 28%; no se encontró diferencia estadísticamente significativa en el tiempo de ventilación mecánica, estancia en UCI, muerte relacionada a problemas esternales y necesidad de traqueotomía.	El estudio concluyó que el cierre esternal con material absorbible (Injerto óseo congelado y seco) es efectivo porque disminuye las tasas de inestabilidad esternal (grupo casos 0.7% vs 7.4% en el grupo control, P: 0.043), disminuye también las tasas de infección de herida esternal profunda (grupo control 0.7% vs 4.7% en el grupo control, p: 0.042).

Tabla 2: Resumen de estudios sobre efectividad del cierre esternal con materiales absorbibles en cirugías cardíacas por esternotomía media

Diseño de estudio / Título	Conclusiones	Calidad de evidencias(según sistema GRADE)	Fuerza de recomendación	País
<p>Ensayo clínico</p> <p>Técnica de cierre esternal con reforzamiento de cemento óseo en cirugía cardíaca: efectos en la unión esternal, dolor y calidad de vida.</p>	<p>El estudio concluyó que el cierre esternal con material absorbible (cemento óseo de kryptonita, combinado con una técnica habitual de cerclaje esternal con sutura de alambre) es efectivo en el cierre esternal porque al examen físico y TC a 50 pacientes, 2 (4%) de los pacientes presentaron inestabilidad esternal mínima y ningún paciente presentó dehiscencia (0%).</p>	Alto	Fuerte	Turquía.
<p>Ensayo clínico</p> <p>Uso de placa bioabsorbible en el cierre esternal en la función respiratoria en la cirugía de bypass de arteria coronaria.</p>	<p>El estudio concluyó que el cierre esternal con material absorbible (placa esternal Super FIXORB MX40) es efectivo porque brinda un recurso eficaz que puede mejorar la reducción del deterioro de las funciones respiratorias postoperatorias y da mayor estabilidad del cierre esternal, en comparación de emplear sólo sutura con hilos de acero; además se asocia a menores tasas de dolor severo. El Grupo S tuvo mayor capacidad vital con respecto al valor predictivo pre quirúrgico en comparación al grupo N (S: 74.8 ± 12.4 Vs N: $85.2 \pm 14.8\%$, $p = 0.020$); los cambios en el valor del volumen espiratorio forzado son mayor en el grupo S (N: 73.7 ± 9.2 VS S: $85.3 \pm 16.4\%$, $p = 0.012$).</p>	Alto	Fuerte	Japón
<p>Ensayo clínico aleatorizado</p> <p>Los pines esternales absorbibles</p>	<p>El estudio concluyó que el cierre esternal con material absorbible (pines esternales absorbibles en combinación con alambre) es efectivo porque mejoró la estabilidad esternal en la antero posterior 138.8 ± 8.3 (N) en el</p>			

mejoran la estabilidad del cierre con una pequeña desviación	la del esternal grupo de pines esternales y de alambre y 51.6 ± 9.5 (N) en el grupo de alambre (n = 6 en cada grupo, p = 0.0003) y craneal caudal 148.0 ± 12.0 (N) en el grupo de alambre con pines y 83.1 ± 26.6 (N) en el grupo de alambres (n = 6 en cada grupo, p \ 0.0001) incluso dentro de una pequeña desviación	Alto	Fuerte	Japón.
Ensayo clínico randomizado	El estudio concluyó que el cierre esternal con material absorbible (adhesivo de hueso biológico + cierre convencional con alambre) es efectivo porque conlleva a disminución discreta de dolor post operatorio (mayor en el grupo CWC en comparación con el grupo AEC a las 24 horas (8.04 +/- 1.43 frente a 7.00 +/- 2.09, p = de 0.042) y a las 48 horas (7.12 +/- 1.60 vs. 5.27 +/- 1.971, p = 0.001). A las 72 horas y 7 días después de la cirugía, el dolor no fue significativamente mayor en el grupo de CWC durante la tos), acelerando la unión esternal, sin embargo esto no se refleja en diferencias en el uso de medicación analgésica.	Alto	Fuerte	Malasia.
Casos y controles	El estudio concluyó que el cierre esternal con material absorbible (lana cubierta de fibrina y colágeno de vellón) no es efectivo, no obstante las tasas de inestabilidad esternal son menores empleando éste material para el cierre esternal ya que en el grupo terapéutico presentaron menos inestabilidades esternales (N=1; 4%) que en el grupo control (N=5; 20%; p= 0.19), además contribuye a la curación de la herida, disminuye la ocurrencia de infecciones; previene la inestabilidad esternal, la reparación por complicaciones y puede utilizarse en la superficie de corte del esternón para control del sangrado del hueso y la mortalidad.	Moderado	Débil	Alemania

<p>Casos y controles</p> <p>Profilaxis Un estudio comparativo de dos tipos de pines esternales usados para cierre esternal: Pines de Poly-L-láctido versus pines esternales de hydroxyapatita y Poly-L-Lactido.</p>	<p>El estudio concluyó que el cierre esternal con material absorbible (pines de ácido poly-l-láctido más hidroxiapatita no calcificada UHA-PLLA) es efectivo porque mejora la estabilidad, la fusión esternal con evidencia de osteoconductividad, puesto que el área de densidad ósea cortical transversal evaluada mediante TAC en el grupo B fue de $454.30 \pm 107.97 \text{ mm}^2$ a comparación del grupo con $350.72 \pm 123.67 \text{ mm}^2$ a los 12 meses con diferencias estadísticamente significativas (P: 0.001)</p>	Moderado	Débil	Japón.
<p>Transversal analítico</p> <p>Efectos de la sutura de poligliconato (Maxon), técnica de cierre esternal reforzado en dehiscencia esternal aséptica en pacientes de alto riesgo.</p>	<p>El estudio concluyó que el cierre esternal con material absorbible (sutura de poligliconato) es efectivo para la prevención de dehiscencia esternal en pacientes de alto riesgo, dado que ningún paciente en el seguimiento cursó con dehiscencia de esternón o infección profunda.</p>	Moderado	Débil	Turquía.
<p>Casos y Controles</p> <p>Un dispositivo de osteosíntesis bioabsorbible puede inducir una fusión temprana del esternón después de una esternotomía media.</p>	<p>El estudio concluyó que el cierre esternal con material absorbible (Pines Super Fixsorb 30) es efectivo porque reduce el desplazamiento esternal antero-posterior (Grupo A = 0%, P: 0,007), facilita la fusión completa del esternón (Grupo A 100%, $p < 0,001$), favorece la osteoconductividad y puede tener el potencial de promover la osteogénesis.</p>	Moderado	Débil	Japón.
<p>Casos y Controles</p> <p>Uso de injerto óseo congelado y seco en pacientes osteoporóticos sometidos a esternotomía media.</p>	<p>El estudio concluyó que el cierre esternal con material absorbible (Injerto óseo congelado y seco) es efectivo porque disminuye las tasas de inestabilidad esternal (grupo casos 0.7% vs 7.4% en el grupo control, P: 0.043), disminuye también las tasas de infección de herida esternal profunda (grupo control 0.7% vs 4.7% en el grupo control, p: 0.042).</p>	Moderado	Débil	China.

Transversal analítico	El estudio concluyó que el cierre esternal con material absorbible (pines radiopacos absorbibles FIXORB) combinado con la técnica habitual de cierre con sutura de alambre es efectivo porque el ningún paciente (0%) cursó con dehiscencia esternal, e incluyo la tasa de infección real (1.95 %) fue menor que la esperada (4.08 %, $P \leq 0.0001$).	Bajo	Débil	Japón
Cierre reforzado del esternón con pines absorbibles para pacientes de alto riesgo				

CAPITULO IV: DISCUSIÓN

La incisión por estereotomía media es la intervención más frecuente a las estructuras cardíacas en cirugía cardiaca de corazón abierto; debemos de expresar que, pese a los avances de cirugía de mínimo acceso, la esternotomía sigue siendo la intervención que más frecuentemente se emplea en cirugía cardiaca con bypass cardiopulmonar; sin embargo, la esternotomía media aun presenta complicaciones que es necesario de valorar para tomar decisiones costo efectivas en beneficio del paciente.

En este contexto la revisión sistemática de los 10 artículos científicos sobre efectividad del cierre esternal con materiales absorbibles en cirugías cardiacas por esternotomía media, fueron tomados de las siguientes bases de datos: Cochrane Library, Scielo British Medical Journal, PubMed, Lancet, Wiley Online Library, EBSCO y Epistemonikos.

Del mismo modo, luego de revisado los artículos se confirma, del 100%, el 50% corresponden a Japón, 20% a Turquía y el 10% a Alemania, Malasia y China respectivamente. En relación a los diseños y tipos de estudios el 40% corresponden a estudios tipo casos controles, el 40% ensayos clínicos aleatorizados y el 20% transversal analítico.

Así mismo, de acuerdo a las evidencias obtenidas de la revisión sistemática, éstos señalan que, del total de 10 artículos revisados, el 90% (n= 9/10) evidencian la efectividad del cierre esternal con materiales absorbibles en cirugías cardíacas.

Roth (21). en su estudio concluyó que el cierre esternal con material absorbible (lana cubierta de fibrina y colágeno) no es efectivo, no obstante, las tasas de inestabilidad esternal son menores empleando este material (N=1; 4%) comparado al grupo control (N=5; 20%; p= 0.19); sin embargo, Bayramoglu (22). encontró que el cierre esternal con material absorbible (cemento óseo de kryptonita, combinado con una técnica habitual de cerclaje esternal con sutura de alambre) es efectivo en el cierre esternal porque al examen físico y estudio tomográfico a 50 pacientes, 2 (4%) de los pacientes presentaron inestabilidad esternal mínima y ningún paciente presentó dehiscencia (0%)., del mismo modo coincide con Hamaji (23). en su estudio señaló que el cierre esternal con material absorbible (pines radiopacos absorbibles FIXORB) combinado con la técnica habitual de cierre con sutura de alambre es efectivo porque ningún paciente (0%) cursó con dehiscencia esternal, e incluyó la tasa de infección real (1.95 %) que fue menor que la esperada (4.08 %, $P \leq 0.0001$).

Fu (24). concluye en su estudio que el cierre esternal con material absorbible (pines de ácido poly-l-láctido más hidroxiapatita no calcificada UHA-PLLA) es efectivo porque mejora la estabilidad, la fusión esternal con evidencia de osteoconductividad, puesto que el área de densidad ósea cortical transversal evaluada mediante TAC en el grupo B fue de $454.30 \pm 107.97 \text{ mm}^2$ a comparación del grupo con $350.72 \pm 123.67 \text{ mm}^2$ a los 12 meses con diferencias estadísticamente significativas (P: 0.001), dicho estudio coincide con Can (25). indicando que el cierre esternal con material absorbible (sutura de poligliconato) es efectivo para la prevención de dehiscencia esternal en pacientes de alto riesgo, dado que ningún paciente en el seguimiento cursó con dehiscencia de esternón o infección profunda.

Tamura (26)., concluyó que el cierre esternal con material absorbible (placa esternal Super FIXORB MX40) es efectivo porque reduce el deterioro de las funciones respiratorias postoperatorias y da mayor estabilidad del cierre esternal, en comparación de emplear sólo sutura con hilos de acero; además se asocia a menores tasas de dolor severo. El Grupo S tuvo mayor capacidad vital con respecto al valor predictivo pre quirúrgico en comparación al grupo N (S: 74.8 ± 12.4 Vs N: $85.2 \pm 14.8\%$, $p = 0.020$); los cambios en el valor del volumen espiratorio forzado son mayor en el grupo S (N: 73.7 ± 9.2 VS S: $85.3 \pm 16.4\%$, $p = 0.012$), dicho estudio coincide con Tsunekawa (27). concluyó que el cierre esternal con material absorbible (Pines Super Fixorb 30) es efectivo porque reduce el desplazamiento esternal antero- posterior (Grupo A = 0%, P: 0,007), facilita la fusión completa del esternón (Grupo A 100%, $p < 0,001$), favorece la osteoconductividad y promueve osteogénesis, dicho estudio coincide con Koshiyama (28). concluyó que el cierre esternal con material absorbible (pines esternales absorbibles en combinación con alambre) es efectivo porque mejoró la estabilidad esternal en la carga de fuerza para desplazamiento antero posterior 138.8 ± 8.3 (N) en el grupo de pines esternales y de alambre frente a 51.6 ± 9.5 (N) en el grupo de alambre ($n = 6$ en cada grupo, $p = 0.0003$) y craneal caudal 148.0 ± 12.0 (N) en el grupo de alambre con pines y 83.1 ± 26.6 (N) en el grupo de alambres ($n = 6$ en cada grupo, $p \leq 0.0001$).

Hashim (29). concluyó que el cierre esternal con material absorbible (adhesivo de hueso biológico más cierre convencional con alambre) es efectivo porque disminuye el dolor post operatorio (mayor en el grupo CWC en comparación con el grupo AEC a las 24 horas (8.04 ± 1.43 frente a 7.00 ± 2.09 , $p = 0.042$) y a las 48 horas (7.12 ± 1.60 vs. 5.27 ± 1.971 , $p = 0.001$). A las 72 horas y 7 días después de la cirugía, el dolor no fue mayor en el grupo de CWC durante la tos, dicho estudio coincide con Liang (30). quien concluye que el cierre esternal con material absorbible (Injerto óseo congelado y seco) es efectivo porque disminuye las tasas de inestabilidad esternal (grupo casos 0.7% vs 7.4% en el grupo control, P: 0.043), disminuye también las tasas de infección de herida esternal profunda (grupo terapéutico 0.7% vs 4.7% en el grupo control, $p = 0.042$).

CAPÍTULO V: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1 Conclusiones

- El trabajo académico consiste en una revisión sistemática, de 10 artículos científicos sobre efectividad del cierre esternal con materiales absorbibles en cirugías cardíacas por esternotomía media en la prevención de complicaciones, obtenidos de las siguientes bases de datos: Cochrane Library, Scielo British Medical Journal, PubMed, Lancet, Wiley Online Library, EBSCO. y Epistemonikos.
- En conclusión, de total de 10 artículos revisados, el 90% (n= 9/10) evidencian la efectividad del cierre esternal con materiales absorbibles en cirugías cardíacas por esternotomía media, porque se obtienen mejores tasas de estabilidad esternal, disminuyen el desplazamiento esternal, favorecen la osteogénesis, la fusión y disminuye las tasas de dehiscencia de esternón.
- El 10% de los estudios revisados evidencia la no efectividad del cierre esternal con materiales absorbibles en cirugías cardíacas por esternotomía media por no encontrar diferencia estadísticamente significativa en tasas de dehiscencia y estabilidad esternal, en un estudio con muestra pequeña de pacientes.

5.2 Recomendaciones

- En concordancia con las conclusiones de nuestra revisión sistemática que indica que el 90% de los de los estudios evidencian la efectividad del cierre esternal con materiales absorbibles en cirugías cardíacas por esternotomía media, se recomienda:
- Socializar el uso de materiales absorbibles en cirugías cardíacas por esternotomía media dada la evidencia de su efectividad.
- Creación de una guía para el uso de materiales absorbibles en cirugías cardíacas por esternotomía media.
- Promover más investigación en nuestro medio sobre el uso de materiales absorbibles en el cierre de esternotomía media en cirugías cardíacas.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Kouchoukos N, Blackstone E, Hanley Frank, Kirklin J. Cardiac Surgery. Vol 1. 4th Ed. Philadelphia. Elsevier. 2012.
2. Cohn L, Adams D. Cardiac Surgery in the Adult. 5th Ed. McGraw Hill. 2018.
3. Kreitmann B, Riberi A, Metras D: Evaluation of an absorbable suture for sternal closure in pediatric cardiac surgery. J Cardiovasc Surg. 1992;7:254-256
4. Hsiao WC, Young KC, Wang ST, Lin PW. Incisional hernia after laparotomy: randomized comparison between early-absorbable and late absorbable suture materials. World J Surg. 2000; 24:747-751.
5. Pastorino U, Muscolino G, Valente M, et al: Safety of absorbable suture for sternal closure after pulmonary or mediastinal resection. J Thorac Cardiovasc Surg. 1994;107:596-599
6. Nuñez M, Pacheco JD, Sánchez m, Pacheco J. Materiales de Sutura de elección (absorbible y no absorbibles) en la práctica de medicina y cirugía general, Revisión Bibliográfica. [Internet]. 2018, Jul. [Citado el 10 de enero de 2019]. Disponible en URL: <https://unibe.ac.cr/revistamedicina/wp-content/uploads/2018/07/Materiales-de-Sutura-de-eleccion-vol01-2018..pdf>
7. Fine PG, Karwande SV: Sternal wire–induced persistent chest pain: A possible hypersensitivity reaction. Ann Thorac Surg. 1990;49:135-136
8. Baskett RJ, MacDougall CE, Ross DB. Is mediastinitis a preventable complication? A 10-year review. Ann Thorac Surg. 1999;67(02): 462–465
9. Furnary AP, Zerr KJ, Grunkemeier GL, Starr A. Continuous intravenous insulin infusion reduces the incidence of deep sternal wound infection in diabetic patients after cardiac surgical procedures. Ann Thorac Surg. 1999;67(02):352–362
10. Ridderstolpe L, Gill H, Granfeldt H, Ahlfeldt H, Rutberg H. Superficial and deep sternal wound complications: incidence, risk factors and mortality. Eur J Cardiothorac Surg. 2001;20(06): 1168–1175

11. Vallely MP, Edelman JJB, Wilson MK. Bilateral internal mammary arteries: evidence and technical considerations. *Ann Cardiothorac Surg.* 2013; 2(04):570–577.
12. Bitkover CY, Gårdlund B. Mediastinitis after cardiovascular operations: a case-control study of risk factors. *Ann Thorac Surg.* 1998; 65(01):36–40
13. Fedak PW, Kolb E, Borsato G, Frohlich DE, Kasatkin A, Narine K, et al. Kryptonite bone cement prevents pathologic sternal displacement. *Ann Thorac Surg.* 2010; 90(3):979–985.
14. Pai S, Gunja NJ, Dupak EL, McMahon NL, Roth TP, Lalikos JF, et al. In vitro comparison of wire and plate fixation for midline sternotomies. *Ann Thorac Surg.* 2005; 80:962–9688.
15. Higgins JPT, Green S. (editors). *Cochrane Handbook for Systematic Reviews of Interventions Version 5.1.0.* [Internet]. 2011, Mar. [Citado el 5 de abril 2019]. Disponible en <http://www.cochrane-handbook.org>.
16. Kawashima M, Sano A, Tanaka M. Sternal closure with absorbable pins and cords in general thoracic surgery. *Surg today.* 2014; 929-31.
17. Luciani N, Anselmi A, Gandolfo F, Gaudino M, Nasso G, Piscitelli M, Possati G. Polydioxanone sternal suture for prevention of sternal dehiscence. *J card Sur.* 2006; 21:580-584.
18. Kawamura M, Masai T, Matsue H, Yoshikawa Y, Sawa Y. Analysis of the sternum for sternal closure with bioabsorbable sternal pins. *Asian Cardiovasc Thorac Ann.* 2013;21(3):331-4
19. Ferreira I, Urrútia G, Coello P. Revisiones sistemáticas y metaanálisis: bases conceptuales. [Internet]. 2011, Ago. [Citado el 10 de Jun de 2019];64(8):688-696. Disponible en <http://www.revespcardiol.org/es/revisiones-sistematicas-metaanalisis-bases-conceptuales/articulo/90024424/>
20. Neumann I, Pantoja T, Peñaloza B, Cifuentes L, Rada G. El sistema GRADE: un cambio en la forma de evaluar la calidad de la evidencia y la fuerza de recomendaciones. *Rev Med Chile.* 2014; 142: 630-635.

21. Roth P, Stella J, Niemann b, Griehaber P, Roehrig R, Boning A. Fibrin coated collagen fleece seems to prevent sternal inestability after cardiac surgery: A matched Pair Data Analysis. [Internet]. 2018, Ago. [Citado el 10 de enero de 2019]. Disponible en URL: <https://www.thieme-connect.com/products/ejournals/abstract/10.1055/s-0038-1667326>.
22. Bayramoglu Z, Durak Y, Bayram m, Leven Ulusoy O, Caynak B, Sabas, et. Al. Bone cement enhanced sternal closure technique in cardiac surgery: effects on sternal union, pain and life quality. *J Cardiothorac surg.* 2013; 8: 182.
23. Hamaji M, Sakaguchi Y, Matsuda M, Kono S. Reinforced closure of sternum with absorbable pins for high risk patients. *Interact Cardiovasc Thorac Surg.* 2009; 9(4):550-61
24. Fu X, Oshima H, Araki Y, Narita Y, Mutsuga m, Okada n. A comparative study of two types of sternal pins used for sternal closure: poly-L-Lactide sternal pins versus uncalcined hydroxiapatide poly-L-lactide sternal pins. *J artif Organs.* 2013,16:458-463
25. Ata E, Dereli Y. Effects of Polyglyconate (Maxon) Suture Reinforced Sternum Closure Technique on Aseptic Sternal Dehiscence in High Risk Patients. 2015;18(1):15-18
26. Tamura K, Maruyama T, Skurai S. Usefulness of sternal closure with bioresorbable plate in respiratory function after coronary artery bypass grafting. *Gen Thorac Cardiovasc Sur.* 2018; 1-6
27. Tsunekawa, T., Usui, A., Oshima, H., Mizutani, S., Araki, Y., Okada, N., & Ueda, Y. A bioresorbable osteosynthesis device can induce an earlier sternal fusion after median sternotomy. *Interact Cardiovasc Thorac Surg.* 2012;15(3):377-81.
28. Koshiyam H. Yamazaki K. Absorbable sternal pins improve sternal closure stability within a small deviation. *Gen Thorac Cardiovasc Surg.* 2015; 63: 331.
29. Hashim S, Chin LY, Krishnasamy S, Sthaneswar P, Raja Mokhtar RA. Effect of sternal closure with biological bone adhesive on pain visual

- analogue score and serum cytokine. *J Cardiothorac Surg.* 2015; 10:32
30. Liang M, Liu J, Miao Q, Ma G, Liu X, Li X, Zhang C. Use of freeze-dried bone allografts in osteoporotic patients undergoing median sternotomy. *Cell Tissue Bank.* 2018;19(1):27-33.