



**Universidad
Europea** VALENCIA

Grado en ODONTOLOGÍA

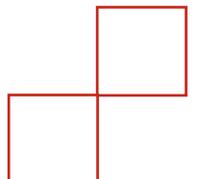
Trabajo Fin de Grado

**ELEVACIÓN DEL SENO MAXILAR. PERFORACIÓN
DE LA MEMBRANA DE SCHNEIDER Y ÉXITO DE LOS
IMPLANTES: UNA REVISIÓN SISTEMÁTICA.**

Presentado por: MARCO BONANNO

Tutor: Prof. Dra. BELEN BOLAS COLVEE

Campus de Valencia
Paseo de la Alameda, 7
46010 Valencia
universidadeuropea.com



INDICE:

1.	LISTADO DE SIMBOLOS Y SIGLAS:	1
2.	LISTDO DE TABLAS Y FIGURAS:	1
3.	RESUMEN / ABSTRACT:	2
4.	PALABRAS CLAVES:	4
5.	INTRODUCCIÓN:	4
5.1.	NEUMATIZACIÓN DEL SENOS MAXILAR:	5
5.2.	ANATOMÍA DE LOS SENOS MAXILARES:	6
5.3.	CLASIFICACIÓN Y DENSIDAD ÓSEA:	7
5.4.	PROCEDIMIENTOS QUIRÚRGICOS:	8
5.4.1.	ELEVACIÓN DE SENOS MAXILAR CON VENTANA LATERAL O DE TATUM:	8
5.4.2.	ELEVACIÓN DE SENOS TRANSCRESTAL O DE SUMMER:	9
5.4.3.	TECNICA DEL GLOBO SINUSAL:	10
5.5.	COMPLICACIONES:	11
5.5.1.	PERFORACIÓN DE LA MEMBRANA DE SCHNEIDER:	11
5.5.2.	HEMORRAGIA:	12
6.	JUSTIFICACIÓN, OBJETIVO, HIPOTESIS:	13
6.1.	JUSTIFICACIÓN:	13
6.2.	OBJETIVO:	13
6.2.1.	OBJETIVO GENERAL:	13
6.2.2.	OBJETIVOS ESPECÍFICOS:	13
6.3.	HIPÓTESIS	13
7.	MATERIAL Y METODO:	14
7.1.	PREGUNTA PICO:	14
7.2.	FUENTES DE INFORMACION Y ESTRATEGIA DE LA BUSQUEDA:	14
7.3.	CRITERIOS DE ELEGIBILIDAD:	15
7.3.1.	CRITERIOS DE EXCLUSIÓN:	15
7.3.2.	CRITERIOS DE INCLUSION:	15
7.4.	PROCESO DE SELECCIÓN DE LOS ESTUDIOS:	16
7.5.	PROCESO DE RECOPIACION DE DATOS Y LISTA DE DATOS:	16
7.6.	ESTUDIO Y VALORACION DE SESGO:	17
8.	RESULTADOS:	18
8.1.	SELECCIÓN DE ESTUDIOS. FLOW CHART:	18
8.1.1.	FIGURA 1: DIAGRAMA DE FLUJO PRISMA 2020	18
8.2.	ANÁLISIS DE LAS CARACTERÍSTICAS DE LOS ESTUDIOS REVISADOS:	19
8.3.	EVALUACIÓN DE LA CALIDAD METODOLÓGICA Y RIESGO DE SESGO	22
8.4.	SÍNTESIS DE RESULTADOS:	26
9.	DISCUSIÓN:	29
10.	CONCLUSIÓN:	34

11. BIBLIOGRAFIA:	35
12. ANEXOS:	37
12.1. LISTA DE VERIFICACIÓN PRISMA 2020:	37
12.2. CHECKLIST PARA ESTUDIOS ESPERIMENTALES NO ALEATORIZADOS:	40
12.3. CHECKLIST PARA SERIES DE CASOS:	41
12.4. PAPER:	42

1. LISTADO DE SIMBOLOS Y SIGLAS:

“PSAA”: arteria alveolar superior posterior

“ESVL”: Elevación del seno con ventana lateral

“EST” Elevación del seno transcrestal

“ESGS”: Elevación del seno globo sinusal

“PRISMA”: Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and MetaAnalyses

“JBI”: Instituto Joanna Briggs

“N°”: Numero

2. LISTDO DE TABLAS Y FIGURAS:

TABLA I: Búsqueda en las bases de datos:	16
TABLA II: Resultados de los estudios analizados:.....	20
TABLA III: Valoración critica del sesgo en estudios experimentales no aleatorizado.....	23
TABLA IV: Valoración critica del sesgo en estudios de series de casos:.....	24
TABLA V: Resultados de la revisión:.....	28
FIGURA 1: Diagrama de flujo prisma 2020:.....	18

3. RESUMEN / ABSTRACT:

Título: Elevación del seno maxilar. perforación de la membrana de Schneider y éxito de los implantes: una revisión sistemática.

Objetivos: El objetivo general es analizar, en las tres técnicas estudiadas, cual nos proporciona más seguridad en la manipulación de la membrana de Schneider y un buen resultado en la colocación de los implantes analizando el número de perforaciones y la tasa de éxito de los implantes colocados después de la elevación.

Materiales y métodos: La presente revisión se ha llevado a cabo mediante una búsqueda en dos bases de datos (PubMed y Scopus) el 4 de Marzo 2022 , aplicando como criterios de exclusión: Revisiones, Revisiones sistemáticas, meta-análisis, artículos de más de 10 años, pacientes que presentan síndromes, estudios sobre cadáveres, elevaciones mediante el empleo del SCA-KIT y como criterios de inclusión: Estudios en humanos, estudios que tratan el maxilar superior, técnica elevación transcrestal (EST) ventana lateral (ESVL) y del globo sinusal (ESGS). Después de aplicar los criterios de inclusión y exclusión se seleccionaron 8 artículos que se han evaluado mediante la lectura crítica de JBI.

Resultados: En los 8 artículos los autores analizan un total de 1183 pacientes y el porcentaje de perforación de membrana más alto se encuentra respectivamente en ESVL, EST y ESGS; pero, la tasa de éxito de los implantes sigue un patrón opuesto, ya que el porcentaje mayor lo tiene la técnica de ESVL, después EST y ESGS.

Discusión: En la ESVL se encuentra tasa de perforaciones más grande y esto es debido a la mayor invasividad de la técnica; en la técnica EST hay una tasa mucho menor 2.6% frente a 26.7% que nos indica el carácter más conservador de las técnicas indirectas. Con respecto a la técnica de ESGS encontramos una tasa de perforación mayor comparada a la EST, pero eso puede ser debido al número de pacientes analizados y a la cantidad de muestra de membranas tratadas. Se reportaron datos similares de sobrevivencia de los implantes por cada técnica. Las perforaciones de la membrana de Schneider no afectan en la tasa de sobrevivencia de los implantes.

Title: Maxillary sinus lift, Schneider's membrane perforation and implant success: a systematic review.

Aim: The general objective is to analyse which of the three techniques studied provides greater safety in the manipulation of the Schneider membrane and a good result in the placement of implants by analysing the number of perforations and the success rate of implants placed after elevation.

Materials and methods: This review was carried out by searching two databases (PubMed and Scopus) on 04 march 2022, applying the following exclusion criteria: reviews, systematic reviews, meta-analyses, articles older than 10 years, patients with syndromes, studies on cadavers, elevations using the SCA-KIT and the following inclusion criteria: human studies, studies involving the upper jaw, transcrestal sinus lift (EST) sinus lift lateral window (ESVL) and sinus lift balloon technique (ESGS). After applying the inclusion and exclusion criteria, 8 articles were selected and evaluated using JBI critical reading.

Results: In the 8 articles the authors analysed a total of 1183 patients and the highest percentage of membrane perforation was found in ESVL, EST and ESGS respectively; however, the success rate of the implants follows an opposite pattern, with the highest percentage being found in ESVL, then EST and ESGS.

Discussion: The ESVL technique has a higher rate of perforations and this is due to the greater invasiveness of the technique; in the EST technique there is a much lower rate of 2.6% compared to 26.7%, which indicates the more conservative nature of the indirect techniques. With respect to the ESGS technique, we found a higher perforation rate compared to EST, but this may be due to the number of patients analysed and the amount of membrane samples treated. Similar implant survival data were reported for each technique. Schneider membrane perforations do not affect the implant survival rate.

4. PALABRAS CLAVES:

“Sinus”, “Floor”, “Augmentation”, “methods”, “membrane” and “perforation”.

5. INTRODUCCIÓN:

La pérdida dentaria se produce generalmente por enfermedades infecciosas como caries o enfermedad periodontal. Esta pérdida provoca una reabsorción del hueso alveolar, y las enfermedades dentales no tratadas provocan una lisis del hueso alveolar que, en última instancia, conduce a la pérdida de los dientes.(1)

La extracción de un diente va seguida de una reabsorción ósea tridimensional que dificulta los procedimientos de restauración dental. La reabsorción es permanente, irreversible, crónica y acumulativa. La reabsorción es mayor durante el primer año y se produce a un ritmo especialmente rápido durante los primeros 3 meses, aunque se han visto variaciones entre individuos durante un periodo de hasta 14 meses. Pueden producirse marcadas diferencias entre el hueso maxilar y el mandibular. (1)

Además de albergar los dientes en la cresta alveolar, el hueso maxilar y mandibular permiten realizar procedimientos de restauración funcional, como la colocación de implantes y soportar las prótesis fijas y removibles. Sin embargo, los resultados funcionales y estéticos dependen de la cantidad y calidad del hueso maxilar o mandibular, que puede verse afectado por muchos procesos fisiológicos y patológicos. Esto lleva los profesionales a buscar técnicas para devolver el hueso perdido.(1)

5.1. NEUMATIZACIÓN DEL SENO MAXILAR:

Ha habido una tendencia a la baja en las tasas de pérdida de dientes. Sin embargo, debido al aumento de la edad de la población, el número absoluto de dientes perdidos está aumentando. El 62% de los pacientes entre 35 y 44 años padecen pérdida de piezas dentales por caries o enfermedad periodontal. La prevalencia del edentulismo entre las personas mayores (de 65 años o más) es del 27%. (2)

Debido a la presencia de los senos maxilares, la pérdida de hueso alveolar en el maxilar posterior crea un problema único para la colocación de implantes tras la extracción de un diente. La causa de este problema es el aumento de la neumatización del seno maxilar. (2)

El aumento de la actividad osteoclástica dentro del periostio de la membrana de Schneider provoca la expansión de los senos maxilares. Además, se cree que el aumento de la presión positiva contribuye a la atrofia del hueso alveolar. En mayor medida el hueso blando de tipo IV del maxilar posterior tiene poca resistencia a estos procesos. El resultado final es una disminución de la altura ósea vertical del alvéolo en las zonas edéntulas. (2)

La expansión del seno es mayor en los casos de extracciones de segundos molares (en comparación con los primeros molares) y en los casos de extracción de 2 o más dientes posteriores adyacentes.(2)

Se clasifica la pérdida de hueso maxilar posterior en varias categorías:

- Pérdida ósea vertical desde el interior del seno: una distancia reducida desde el suelo del seno hasta la cresta alveolar. Sin embargo, no hay pérdida de la distancia interoclusal.
- Pérdida ósea vertical de la cresta alveolar: pérdida de la cresta alveolar por debajo del seno. Hay un aumento de la distancia interoclusal.

- Pérdida ósea horizontal de la cresta alveolar: pérdida de la anchura bucal del hueso alveolar.
- Pérdida combinada: pérdida ósea tanto vertical como horizontal.(2)

5.2. ANATOMÍA DE LOS SENOS MAXILARES:

El seno maxilar es el mayor de los senos paranasales y en los adultos contiene aproximadamente 12-15 ml de aire. Es una cavidad piramidal con su base adyacente a la pared nasal, porción superior forma el suelo de la órbita, y el ápice va hacia el hueso cigomático. Las dimensiones medias del seno en adultos son de 2,5-3,5 cm de ancho; 3,6-4,5 cm de alto y 3,8-4,5 cm de profundidad. Se extiende hasta la zona de los caninos y premolares y su punto más inferior (suelo) está cerca de la región del primer molar. En un paciente edéntulo está 1 cm por debajo del suelo nasal.(3,4)

Varios autores han observado la presencia de septos en el 25% al 31,7% de los senos maxilares, que pueden variar entre 2,5 y 12,7 mm de longitud y pueden encontrarse en cualquier zona del maxilar superior. (3,4)

La cavidad ósea del seno maxilar está revestida por la membrana sinusal, también conocida como membrana de Schneider. Es continua y se conecta con el epitelio nasal a través del ostium en el meato medio. (4)

La membrana tiene un grosor de aproximadamente 0,8 mm. El suministro de sangre al seno maxilar proviene principalmente de la arteria maxilar con sus ramas: la arteria alveolar superior posterior y la infraorbital. Las dos arterias se conectan entre sí formando una doble arcada arterial que abarca el seno maxilar. Esta anastomosis puede ser extraósea (a 23-26 mm de la cresta alveolar) o endósea (a 16,4-19,6 mm del margen alveolar). (4)

La inervación del seno viene proporcionada por la rama alveolar superior de la división maxilar (V2) del nervio trigémino.(3,4)

5.3. CLASIFICACIÓN Y DENSIDAD ÓSEA:

Mediante la clasificación de Lekholm and Zarb (5) se pueden evaluar los sitios óseos que van a recibir la carga y el trauma después de la colocación de un implante.(5)

Es algo muy importante a la hora de planificar un tratamiento. Por eso se describe en el presente introducción del estudio:

Clasificación de la densidad ósea: Al-Ekrish y cols.(5)

- Tipo 1: hueso totalmente compacto y homogéneo
- Tipo 2a: capa gruesa de hueso compacto con núcleo denso de hueso medular
- Tipo 2b: capa gruesa de hueso compacto con núcleo de hueso medular con densidad mediana.
- Tipo 2c: capa gruesa de hueso compacto con núcleo de hueso medular con densidad baja.
- Tipo 3a: capa fina de hueso compacto con núcleo denso de hueso medular.
- Tipo 3 b: capa fina de hueso compacto con núcleo de hueso medular con densidad mediana.
- Tipo 4: capa fina de hueso compacto con núcleo de hueso medular con densidad baja.(5)

5.4. PROCEDIMIENTOS QUIRÚRGICOS:

5.4.1. ELEVACIÓN DE SENO MAXILAR CON VENTANA LATERAL O DE TATUM:

El primer paso, de esta técnica, es la realización de la antrostomía lateral mediante una incisión crestal, esta incisión se hace ligeramente palatal para preservar una banda más amplia de encía queratinizada para un cierre más sólido de la herida y para evitar las dehiscencias. A continuación, se levanta un colgajo de espesor total para permitir el acceso a la pared lateral del seno. Una vez que el colgajo se ha elevado, se realiza una antrostomía con una fresa redonda para crear una ventana en forma de “U” en la pared lateral del maxilar. La altura de la misma no debe superar la anchura del seno (lo medimos en la tomografía computarizada) para permitir reposicionamiento horizontal del nuevo suelo. A continuación, la membrana del seno se despega suavemente del suelo óseo mediante una cureta. Se puede emplear un algodón humedecido en lidocaína al 2% con 1:100.000 de epinefrina y dejarlo en el espacio creado durante 5 minutos para limitar la hemorragia y permitir una mejor visión. Es necesario despegar la membrana sinusal en todas las direcciones (anterior, posterior y medial) antes de introducir la ventana de manera horizontal. Una vez elevada la membrana el espacio creado se rellena con diferentes materiales para proporcionar nuevo hueso a la hora de colocar los implantes. Hay que tener cuidado de no rellenar en exceso la zona receptora o de no compactar demasiado, ya que causará necrosis de la membrana. Podemos elegir si colocar los implantes simultáneamente con el injerto (levantamiento lateral de 1 fase) o tras un periodo de integración de hasta 12 meses para permitir la maduración del injerto (levantamiento lateral de 2 fases). Para elegir la técnica a utilizar miden el grosor inicial de la cresta alveolar. Si el grosor del hueso es de 4 mm o menos, la estabilidad inicial del implante se vería comprometida. Por lo tanto, debe realizarse un levantamiento lateral en dos fases. Lo contrario es válido para un procedimiento de una fase. Un procedimiento de una fase requiere menos tiempo tanto para el clínico como para el paciente. Sin embargo, es más sensible a la técnica y su éxito depende en gran medida de la cantidad de hueso residual.(3)

5.4.2. ELEVACIÓN DE SENO TRANSCRESTAL O DE SUMMER:

Esta técnica nos da un enfoque crestal conservador utilizando osteotomos para la elevación del suelo del seno maxilar. En principio se realiza una incisión crestal que se extenderá distalmente hasta la zona de la tuberosidad, donde se puede cosechar hueso autólogo. Se levanta un colgajo de espesor total para exponer la cresta alveolar. A continuación, se introduce el osteótomo del tamaño más pequeño mediante “mallet y drill” en el hueso. Anteriormente se mide la altura ósea preoperatoria coronal al suelo del seno para determinar la profundidad de la extensión del instrumental con el fin de llegar justo antes de la membrana de Schneider. Se introducen en secuencia osteotomos de tamaños crecientes para expandir el alvéolo. Con cada inserción de un osteótomo de tamaño más grande, el hueso se comprime y se empuja lateral y apicalmente para mejorar la densidad ósea, en mayor medida en el maxilar superior posterior donde se encuentra en mayor medida hueso de tipo IV.(6). Una vez que el osteótomo más grande ha expandido el lugar del implante, se añade en el sitio de la osteotomía una mezcla ósea preparada como material de injerto. La fase final de la elevación del suelo del seno se completa reinsertando el osteótomo más grande en el espacio que va a ocupar el implante con el material de injerto colocado. Esto hace que la mezcla ósea añadida ejerza presión sobre la membrana sinusal y la eleve. Posteriormente, se puede añadir material de injerto adicional y compactarlo para conseguir la cantidad de elevación deseada. Una vez adquirida la altura deseada, se inserta el implante. Para que el implante pueda tener suficiente estabilidad debe ser de un diámetro ligeramente mayor que el sitio de la osteotomía creado por el osteótomo más grande. La principal ventaja de la siguiente técnica es la menor invasividad, mejora la densidad del hueso maxilar y nos otorga una mayor estabilidad inicial de los implantes.(3)

5.4.3. TECNICA DEL GLOBO SINUSAL:

Después de la planificación se realiza un colgajo horizontal de espesor total. Tras determinar la profundidad de la perforación según las mediciones de la tomografía computarizada, se realiza una perforación con fresa piloto (2 mm de diámetro) en el centro de la cresta alveolar hasta 1-2 mm por debajo del suelo del seno. La osteotomía se amplía de 2 a 2,9 mm con el osteótomo. Se inyecta material de injerto óseo en la osteotomía y posteriormente se fractura suavemente el suelo del seno (la profundidad de penetración se mide ajustando la longitud de los topes de teflón del osteótomo). Tras retirar el osteótomo, se evalúa la integridad de la membrana (mediante la maniobra de Valsalva). Se sigue añadiendo el material de injerto óseo y el tornillo de rosca que se introduce en la osteotomía 2 mm más allá del suelo del seno. Tras la retirada de la llave de tornillo y la evaluación de la integridad de la membrana sinusal, se introduce el manguito metálico del dispositivo para albergar el balón en la osteotomía, 1 mm más allá del suelo del seno. El globo se infla lentamente con el inflador barométrico hasta dos atmósferas. Una vez que el globo saldrá del manguito metálico y se expandirá por debajo de la membrana del seno, la presión bajará a 0,5 atmósferas. Posteriormente, el globo se rellena con un volumen progresivamente mayor de líquido de contraste. El inflado del balón y la elevación de la membrana se evalúan mediante radiografías periapicales secuenciales. Una vez obtenida la elevación deseada (normalmente >10 mm), el balón se dejará inflado 35 minutos (para reducir la recesión de la membrana sinusal). A continuación, se desinflará el balón y se retirará. se reevalúa La integridad de la membrana mediante la visualización directa y el examen de la jeringa de succión y el movimiento respiratorio utilizando la sangre dentro de la osteotomía. Mediante un inyector de injerto óseo, se inyectará a través de la osteotomía, por debajo de la membrana, una mezcla de sustituto óseo y partículas óseas autólogas (recogidas por el filtro de succión durante el fresado y el hueso de la tuberosidad). Se colocan implantes (de 3,75 a 5 mm de diámetro) después de la colocación del injerto óseo. Se intenta proporcionar un cierre primario de los tejidos.(7)

5.5. COMPLICACIONES:

5.5.1. PERFORACIÓN DE LA MEMBRANA DE SCHNEIDER:

Es la complicación quirúrgica más común durante el aumento del suelo del seno, y la incidencia varía entre el 20% y el 44% durante el abordaje de la ventana lateral. Se estudió la relación entre la prevalencia de la perforación y la anchura del seno, y se demostró que el riesgo de perforación es mayor (62,5%) cuando la membrana se refleja en las regiones anteriores estrechas en las que las paredes lateral y medial del seno forman un ángulo inferior a 30°, y disminuye al 28,6% cuando se acerca a la parte media (30-60°) y se convierte en cero cuando llega a la región posterior (> 60°). La presencia del tabique es otro factor anatómico que afecta al riesgo de perforación. Para evitar la perforación de la membrana, debe realizarse una evaluación tridimensional completa del tamaño y la posición de los septos, la presencia de enfermedades del seno y el grosor de la pared lateral, el reborde residual y la membrana. También es importante evaluar la presencia de comunicación oroantral. Si la membrana de Schneider se ha perforado después de levantar el colgajo debido a la presencia de una comunicación oroantral, pueden ser útiles los colgajos de espesor parcial. Si hay septos presentes, es crucial diseñar la ventana de forma que proporcione un mejor acceso para los instrumentos mientras se levanta la membrana para minimizar el riesgo de perforación y mejorar la visión del sitio quirúrgico. Aunque algunos autores han afirmado que la perforación de la membrana compromete la supervivencia del implante, varios han demostrado que no afecta a la supervivencia del implante si la zona perforada se trata adecuadamente. Debe evaluarse el tamaño y la posición de la zona perforada. Si la perforación es pequeña, existe la posibilidad de que se repare por sí misma mediante la formación de un coágulo o un pliegue de la membrana del seno. Si es grande (>5 mm), debe cubrirse con una membrana reabsorbible que sirva de barrera entre el seno y el material de injerto. En las perforaciones extensas (>10 mm), se recomienda el uso de una membrana reabsorbible de gran tamaño que se extienda sobre la pared lateral y se estabilice mediante chinchetas o suturas.(4)

5.5.2. HEMORRAGIA:

La hemorragia intraoperatoria o postoperatoria se producen ocasionalmente como unas de las principales complicaciones en los procedimientos quirúrgicos del seno maxilar. Las ramas terminales de la arteria maxilar, la arteria palatina descendente, la arteria esfenopalatina y la arteria alveolar superior posterior, (PSAA) son los vasos comúnmente más lesionados.(8)

La distribución de la PSAA incluye la pared lateral del seno maxilar, lo que hace que sea importante durante la integración del material del injerto y en la curación de la herida tras el injerto sinusal. El éxito de un injerto sinusal se ve favorecido por el mínimo daño a esta arteria durante el procedimiento de apertura de la ventana. Aunque la hemorragia es poco frecuente debido a la ausencia de una arteria principal en la zona quirúrgica cuando se realiza la apertura de la ventana en un enfoque lateral.(8)

La lesión de las arterias durante la preparación de la ventana lateral provocará un sangrado. Para evitarlo, la posición de la arteria debe evaluarse antes de la operación con una tomografía computarizada de haz cónico. Los instrumentos utilizados para preparar la ventana pueden influir en el riesgo de complicaciones. Teniendo en cuenta esto la cirugía piezoeléctrica, que funciona con vibraciones ultrasónicas de baja frecuencia tiene una acción de corte selectiva y nos proporciona una menor incidencia de daños en los vasos y la membrana. Si ocurre una hemorragia se emplean técnicas para detenerla que son: la elevación de la cabeza del paciente, la aplicación de presión directa, firme y el uso de vasoconstrictores locales. Otras intervenciones son el electro cauterización, la sutura del vaso o el aplastamiento del hueso que rodea la arteria. Aunque el electro cauterización es a menudo el método más conveniente, debe utilizarse con precaución debido al riesgo de perforación de la membrana.(4)

6. JUSTIFICACIÓN, OBJETIVO, HIPOTESIS:

6.1. JUSTIFICACIÓN:

La pérdida dentaria que se produce, principalmente, por caries o enfermedad periodontal y la atrofia de los tejidos óseos que esto conlleva, es uno de los motivos por el cual los pacientes acuden a los odontólogos demandando una solución y, por eso, La justificación de este trabajo es identificar la técnica que nos proporciona el menor número de perforación de la membrana de Schneider y una mayor tasa de éxito de los implantes a la hora de planificar el plan de tratamiento para rehabilitar el maxilar posterior atrófico en cada paciente.

6.2. OBJETIVO:

6.2.1. OBJETIVO GENERAL:

El objetivo general de esta revisión sistemática es analizar, en las tres técnicas estudiadas, cual nos proporciona más seguridad en la manipulación de la membrana de Schneider y una alta tasa de éxito en la colocación de los implantes después de la elevación de seno.

6.2.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS:

1. Analizar el número de perforaciones de la membrana de Schneider en cada técnica.
2. Analizar la tasa de éxito de los implantes colocados después de la elevación.

6.3. HIPÓTESIS

la hipótesis de este trabajo se fija en averiguar que la técnica del globo sinusal sea más conservadora a la hora de manipular la membrana de Schneider y que la tasa de éxito de los implantes después de la intervención sea inversamente proporcional a las perforaciones ocurridas.

7. MATERIAL Y METODO:

7.1. PREGUNTA PICO:

La pregunta clínica en formato "PICO" (P = problema del paciente / población, I = Intervención, C = Comparación, O = Resultado) en la siguiente revisión sistemática fue:(9)

Población: pacientes con maxilar posterior atrófico.

Intervención: Rehabilitación maxilar posterior atrófico.

Comparación: ---

Resultados: Analizar el número de perforaciones y la tasa de éxito de los implantes.

“¿Cuál es la técnica que respecta más la membrana de Schneider y nos proporciona mejor éxito en la colocación de los implantes?”

7.2. FUENTES DE INFORMACION Y ESTRATEGIA DE LA BUSQUEDA:

A continuación, se desarrolla la metodología de búsqueda, los criterios y procedimientos empleados para llevar a cabo este trabajo.

Este trabajo de revisión sistemática se realizó mediante una revisión de la literatura científica en dos bases de investigación (bases de datos): PubMed y Scopus con el fin último de alcanzar los objetivos planteados.

7.3. CRITERIOS DE ELEGIBILIDAD:

Los criterios de exclusión e inclusión para agrupar los estudios elegidos en la revisión sistemática son:

7.3.1. CRITERIOS DE EXCLUSIÓN:

- ✗ Revisiones / Revisiones sistemáticas.
- ✗ Meta-análisis.
- ✗ Artículos de más de 10 años.
- ✗ Pacientes que presentan síndromes.
- ✗ Estudios sobre cadáveres.
- ✗ Elevaciones mediante el empleo del SCA-KIT.

7.3.2. CRITERIOS DE INCLUSION:

- ✓ Estudios en humanos.
- ✓ Artículos en inglés, italiano y español
- ✓ Estudios que tratan el maxilar superior.
- ✓ Técnica elevación indirecta (EST).
- ✓ Técnica elevación directa (ESVL).
- ✓ Técnica de elevación con globo sinusal (ESGS).

7.4. PROCESO DE SELECCIÓN DE LOS ESTUDIOS:

Se ha llevado a cabo una única búsqueda electrónica, analizada por dos revisores B.B.C. y M.B. Los artículos de interés fueron elegidos mediante un análisis de los resúmenes y títulos, a continuación, se analizaron los artículos, por completo, mediante los criterios de exclusión e inclusión. La búsqueda se ha realizado el día 04 de marzo del 2022.

TABLA I: Búsqueda en las bases de datos			
BASE DE DATOS	BUSQUEDA	Nº ARTICULOS	FECHA
PUBMED	“Sinus Floor Augmentation/methods[MAJR] AND (sinus membrane perforation)”	76	04/03/22
SCOPUS	“Sinus Floor Augmentation/methods AND (sinus membrane perforation)”	178	04/03/22

7.5. PROCESO DE RECOPIACION DE DATOS Y LISTA DE DATOS:

La siguiente revisión sistemática se desarrolló según la guía PRISMA (Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and MetaAnalyses)(9). Mediante una lectura crítica de los contenidos de los artículos y la información contenida en ellos guiándose en con los objetivos planteados. Se realizó una selección inicial incluyendo artículos que se habían publicado después del 2012 y que cumplían los criterios de elegibilidad con respecto a la tipología de estudio. Se han elegido trabajos que describían y analizaban las técnicas de elevación de seno siguiendo los criterios de inclusión y exclusión que trataban pacientes vivos, enfocándose sobre trabajos que analizaban y reportaban el número de los pacientes, el número de los senos tratados y las perforaciones de la membrana de Schneider que habían ocurrido. Se analizaron

estudios que describían el éxito o el fracaso en la colocación de implantes colocados después de la intervención.

Posteriormente, se reportaron y analizaron los resultados para cumplir los objetivos, generales y específicos, del trabajo mediante la realización de tablas. Las tablas contienen las variables específicas de tipología de técnica, N° de pacientes tratados, N° de senos elevados, perforaciones de la membrana de Schneider ocurridas, N° implantes colocados y éxito postoperatorio.

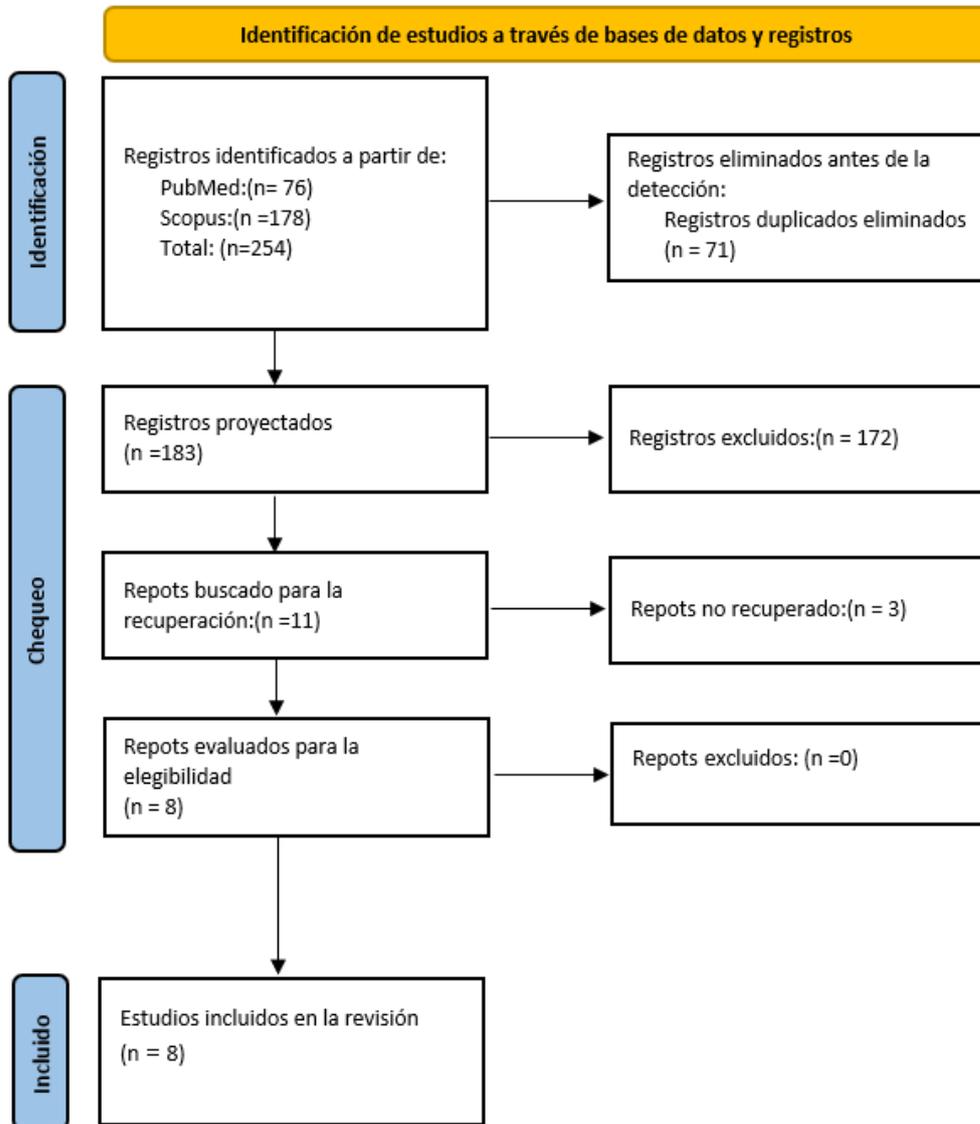
7.6. ESTUDIO Y VALORACION DE SESGO:

El riesgo de sesgo en los estudios se reflejó en las tablas de evaluación de la calidad (tablas III y IV). Para los estudios de las series de casos se utilizó el instrumento estandarizado de valoración crítica del Instituto Joanna Briggs (JBI)(10), que incorpora 10 preguntas (tabla IV) y para evaluar los estudios experimentales no aleatorizados 9 preguntas (tabla III)(11). Las posibles respuestas son: "Sí", "No", "no está claro", "no es aplicable. En función de las respuestas, se consideró que un total de 50% o menos de "Sí" era un estudio con alto riesgo de sesgo, entre 50% y 80% un nivel de sesgo moderado y 80% o más se consideraría como un estudio con riesgo de sesgo bajo. Respectivamente el análisis número 10 (tabla III) y numero 11 (tabla IV) dan un juicio global de la calidad del artículo para evaluar si es elegible en esta análisis sistemática(10,11).

8. RESULTADOS:

8.1. SELECCIÓN DE ESTUDIOS. FLOW CHART:

8.1.1. FIGURA 1: DIAGRAMA DE FLUJO PRISMA 2020.



El proceso de selección se presenta en la Fig. 1. Se identificaron un total de 254 estudios y se excluyeron 71 duplicados. 172 artículos que eran: revisiones, revisiones sistemáticas, meta-análisis, artículos de más de 10 años, trataban pacientes que presentan síndromes, estudios sobre cadáveres, elevaciones mediante el empleo del SCA-KIT fueron excluidos mediante el análisis del título y resumen. 3 estudios no se pudieron encontrar en texto completo y fueron descartados, ese dato se encuentra en

“repots no recuperado”. Se incluyeron ocho estudios en la revisión que cumplían los criterios de elegibilidad tal como: trabajos realizados en humanos, estudios que tratan el maxilar superior, técnica elevación indirecta, técnica elevación directa, técnica de elevación con globo sinusal. El número de Repots excluidos es cero porque se han excluidos previamente en la análisis de “registros excluidos” por los criterios de inclusión y exclusión. La muestra final está compuesta por 8 artículos.

8.2. ANÁLISIS DE LAS CARACTERÍSTICAS DE LOS ESTUDIOS REVISADOS:

En la presente revisión sistemática se incluyeron 8 estudios, 1 estudio experimental no aleatorizado y 7 serie de casos. Todos los estudios analizan las técnicas de elevación de seno: técnica de elevación transcrestal (EST); elevación de seno con ventana lateral (ESVL); elevación de seno con globo sinusal (ESGS). Los artículos que analizaban otras técnicas de elevación fueron excluidos según los criterios descritos anteriormente.

Se analizaron tres parámetros numéricos para poder medir los resultados:

- N° de pacientes analizados.
- N° de senos elevados.
- N° de implantes colocados.

El N° de senos elevados varía según los estudios, en correlación a los pacientes. En los estudios de Thomas von Arx y cols., J. López-Quiles y cols. Y María Peñarrocha-Diago y cols.(12–14) solo se han realizado elevaciones unilaterales mientras que, los restantes estudios, en los casos que lo han requerido, se realizaron elevaciones bilaterales. El N° de implantes colocados es presente en 7 estudios sobre un total de 8, porque el trabajo de Thomas von Arx y cols. no analiza ese parámetro(12).

Se analizaron dos parámetros clínicos, conforme a los objetivos que nos hemos planteados: N° de perforaciones de la membrana de Schneider y tasa de éxito de los implantes colocados después de la intervención.

TABLA II: Resultados de los estudios analizados.

Autores	Año de publicación	Tipo de estudio	Técnica	N° de pacientes	N° de senos elevados	Perforaciones de la membrana	N° implantes	Éxito implantes
Saad Al-Almale y cols.(15)	2013	Series de casos	ESVL	60	31	2	51	100%
			EST		48	2	62	
Xi Ding, MDS y cols.(16)	2013	Series de casos	EST	42	51	6	6	100%
María Peñarrocha-Diago y cols.(14)	2012	Series de casos	ESGS	6	6	1	5	100%
Carlos Eduardo de Almeida Ferreira y cols.(17)	2017	Series de casos	ESVL	531	745	237	1588	97.5%

J. López-Quiles y cols.(13)	2018	Series de casos	ESGS	27	27	1	50	94%
Mauro Merli y cols.(18)	2014	Serie de casos	ESVL	124	147	7	242	98%
Elisa Soardi y cols.(19)	2013	Series de casos	EST	256	323	3	376	94.9%
Thomas von Arx y cols.(12)	2014	Series de casos	ESVL	77	77	21	-	-

EST: Elevación de seno transcrestal; ESVL: elevación de seno con ventana lateral; ESGS: elevación de seno con globo sinusal.

8.3. EVALUACIÓN DE LA CALIDAD METODOLÓGICA Y RIESGO DE SESGO

Después de haber analizado el sesgo de los artículos, empleando dos distintas checklist de la JBI(10,11), respectivamente para ensayos clínicos no aleatorizados (tabla III) y estudios de serie de casos (tabla IV) hemos obtenido valores de sesgo moderados en 4 artículos sobre 8 y un valor de sesgo bueno, nivel de errores muy bajos, en los restantes 4 artículos.

Estos resultados nos indican que la posibilidad de haber cometido errores a la hora de realizar los ensayos, por parte de los investigadores, ha sido escasa. Mediante estos datos podemos definir estos trabajos como bien realizados y empleables en la realización de nuestra revisión sistemática ya que nos proporcionan una información con una buena evidencia científica entre ensayos similares en contenidos y forma.

ESTUDIO ESPERIMENTAL NO ALEATORIZADO:

TABLA III: Valoración crítica del sesgo en estudios experimentales no aleatorizados.(11)	Saad Al-Almale y cols. 2013 (15)
1. Is it clear in the study what is the 'cause' and what is the 'effect' (i.e. there is no confusion about which variable comes first)?	SI
2. Were the participants included in any comparisons similar?	SI
3. Were the participants included in any comparisons receiving similar treatment/care, other than the exposure or intervention of interest?	SI
4. Was there a control group?	SI
5. Were there multiple measurements of the outcome both pre and post the intervention/exposure?	SI
6. Was follow up complete and if not, were differences between groups in terms of their follow up adequately described and analyzed?	SI
7. Were the outcomes of participants included in any comparisons measured in the same way?	SI
8. Were outcomes measured in a reliable way?	SI
9. Was appropriate statistical analysis used?	SI
10. Overall appraisal:	INCLUDE
11. Total (%) and quality rating*	9/9- (100%) Good

*Good: at least 80%, moderate: 50–80%; poor: less than 50%

SERIES DE CASOS:

TABLA IV: Valoración crítica del sesgo en estudios de series de casos.(10)	Xi Ding, MDS y cols. 2013 (16)	María Peñarrocha-Diago y cols. 2012 (14)	Carlos Eduardo de Almeida Ferreira y cols. 2017 (17)	J. López-Quiles y cols. 2018 (13)	Mauro Merli y cols. 2014 (18)	Elisa Soardi y cols. 2013 (19)	Thomas von Arx y cols. 2014 (12)
1. Were there clear criteria for inclusion in the case series?	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI
2. Was the condition measured in a standard, reliable way for all participants included in the case series?	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI
3. Were valid methods used for identification of the condition for all participants included in the case series?	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI
4. Did the case series have consecutive inclusion of participants?	NO	NO	SI	SI	NO	NO	NO
5. Did the case series have complete inclusion of participants?	SI	NO	SI	SI	NO	SI	NO
6. Was there clear reporting of the demographics of the participants in the study?	SI	SI	SI	SI	NO	SI	SI

7. Was there clear reporting of clinical information of the participants?	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI
8. Were the outcomes or follow up results of cases clearly reported?	NO	SI	SI	SI	SI	SI	NO
9. Was there clear reporting of the presenting site(s)/clinic(s) demographic information?	NO	NO	SI	SI	SI	SI	NO
10. Was statistical analysis appropriate?	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI
11. Overall appraisal:	INCLUDE	INCLUDE	INCLUDE	INCLUDE	INCLUDE	INCLUDE	INCLUDE
12. Total (%) and quality rating*	7/ 10 (70%) Moderate	7/10 (70%) Moderate	10/10 (100%) Good	10/10 (100%) Good	7/ 10 (70%) Moderate	9/10 (90%) Good	6/10 (60%) Moderate

*Good: at least 80%, moderate: 50–80%; poor: less than 50%

8.4. SÍNTESIS DE RESULTADOS:

Según el análisis de las perforaciones de la membrana de Schneider se han encontrado: Según Saad Al-Almale y cols. (15) se han producido un 6.45% de perforaciones mediante el empleo de la ESVL frente a un 4.16% de perforaciones utilizando la técnica EST.

Xi Ding, MDS y cols. (16) han encontrado un porcentaje mayor con respecto al estudio precedente a pesar de emplear la misma técnica, EST, y tener un número parecido de pacientes.

En el trabajo de María Peñarrocha-Diago y cols. (14) la muestra era de 6 pacientes y se ha producido una perforación. Se ha empleado el endoscopio para el análisis de la complicación. La técnica de intervención en este trabajo ha sido la elevación de seno con la técnica del globo sinusal (ESGS).

Carlos Eduardo de Almeida Ferreira y cols. (17) analiza 531 pacientes y trata 745 senos maxilares con la técnica ESVL, reportando un éxito de 68.2% en el manejo de la membrana.

En el ensayo de J. López-Quiles y cols.(13) se aprecia solo una perforación de la membrana empleando la técnica de ESGS y además se mide la perforación que resulta ser de, 2mm.

Mauro Merli y cols. (18) nos informan de una muestra de 147 senos maxilares elevados con la técnica de ESVL en la cual solo se han producido un 6% de perforaciones.

En el artículo de Elisa Soardi y cols. (19) se destaca un dato importante, mediante el empleo de la técnica de EST, realizada en 323 elecciones de seno, se han obtenido

solo 0.8% de perforaciones que es el dato más bajo encontrado en esta revisión sistemática.

Thomas von Arx y cols. (12) nos informan de un 27.3% de perforaciones en un grupo de 77 pacientes en que se le han elevado 77 membranas de manera unilateral.

Reportando los resultados de éxito de los implantes colocados después de las intervenciones de elevación de seno: ESVL, EST y ESGS se destacan estas informaciones. Se ha obtenido un porcentaje de 100% de éxito en la colocación de los implantes en los trabajos de Saad Al-Almale y cols. (15), que además han proporcionado un seguimiento de 24 meses y Xi Ding, MDS y cols. (16).

Un resultado similar lo han obtenido María Peñarrocha-Diago y cols. (14), pero se excluyó el único paciente que había padecido la perforación de la membrana.

Los resultados de Carlos Eduardo de Almeida Ferreira y cols. (17) y Mauro Merli y cols. (18) son equiparables con, 97.5% y 98% de éxito de colocación de los implantes después de ESVL, pero el segundo estudio pierde el seguimiento de 7 pacientes sobre 124. Mientras que los artículos de J. López-Quiles y cols.(13) y Elisa Soardi y cols. (19) aunque han utilizado técnicas diferentes (ESGS y EST), han obtenido una tasa de fracaso de 6% y 5.1%.

Solo en trabajo de Thomas von Arx y cols. (12) no hemos podido analizar la segunda variable de interés, tasa de éxito de los implantes, porque no había información necesaria para su análisis porque analizan más los aspectos relevantes en las perforaciones de la membrana.

Se ha realizado, en la tabla V, una síntesis de los resultados de la revisión dividiendo los resultados según la técnica quirúrgica empleada. Desde esta análisis se destaca que los estudios sobre la técnica de ESVL es la que más pacientes y membranas de Schneider analizan.

El porcentaje de perforación de membrana más alto se encuentra respectivamente en ESVL, EST y ESGS; pero, la tasa de éxito de los implantes sigue un patrón opuesto, ya que el porcentaje mayor lo tiene la técnica de ESVL, después EST y ESGS.

TABLA V: Resultados de la revisión.						
Técnica	N° de pacientes	N° de senos elevados	Perforaciones de la membrana	Porcentaje perforaciones	N° implantes	Éxito implantes
ESVL (12,15,17,18)	792	1000	267	26.7%	1881	98.5%
EST (15,16,19)	358	422	11	2.6%	444	98.3%
ESGS (13,14)	33	33	2	6%	55	97%

EST: Elevación de seno transcrestal; ESVL: elevación de seno con ventana lateral; ESGS: elevación de seno con globo sinusal.

Se ha realizado la tabla V empleando los datos de los artículos empleados en la revisión agrupando los datos según la técnica quirúrgica empleada. Se han sumado los números de pacientes, los senos tratados, las perforaciones que se han producido en la intervención, los implantes colocados. El porcentaje de perforación de la membrana fue calculado desde el número de senos elevados y las perforaciones ocurridas. El porcentaje de éxito se ha calculado desde los resultados de los artículos haciendo una media.

9. DISCUSIÓN:

El objetivo de este trabajo es analizar, en las tres técnicas más empleadas en la elevación de los senos maxilares, la técnica que produce el menor número de perforaciones de la membrana de Schneider durante la intervención y la posterior tasa de éxito en la colocación de los implantes.

Analizando la atrofia ósea en las zonas posteriores del maxilar superior, debido a la gran predictibilidad de los procedimientos y las menores complicaciones encontradas; actualmente hay dos enfoques principales, en la literatura, para el procedimiento de elevación del seno maxilar. El primer enfoque, es la antróstomía lateral (Caldwell-Luc), que es la técnica clásica y más comúnmente realizada descrita por Tatum. A continuación, Summers describió un segundo enfoque crestal, utilizando osteotomos. El enfoque crestal se considera un método más conservador para la elevación. (15). Entre las elevaciones transcrestales encontramos la técnica del globo sinusal que consiste en la inserción de un globo de látex a través de la cresta alveolar, insuflándolo a través de un catéter con el fin de desprender la membrana sinusal(14).

La complicación más común durante la elevación de seno es una perforación de la membrana de Schneider(14,17,18,20), con una incidencia que va del 23,6% al 44% en las técnicas directas (ESVL)(20).

Las tasas de perforaciones varían considerablemente cuando nos encontramos en presencia de membranas finas, tabiques o salientes óseos afilados, así como por un mal manejo quirúrgico durante la preparación de la ventana lateral. Las tasas comunes de un metaanálisis indican un 18,4%.(21).

Analizando la técnica del balón sinusal, se evidenció una tasa de perforación de la membrana de Schneider del 6%. Este resultado es similar a los hallazgos descritos por Kfir y cols.(22) (2,8% de perforaciones). Mientras que Hu y cols.(13) describieron un porcentaje del 7,4% en los casos de implantes unitarios. Estas tasas son bastante

bajas si se comparan con las asociadas a los procedimientos tradicionales de elevación de seno (20-50%)(13).

Durante el aumento del seno con la técnica EST, los autores detectaron 11 perforaciones de la membrana sinusal representando una tasa del 2.6%. Este resultado fue notable cuando comparado con otras revisiones (23) en los que este porcentaje era del 10%, y con una revisión sistemática de Tan W. y cols.(24) sobre las técnicas de elevación del seno crestal en la que el rango de incidencia de perforación de la membrana fue del 0% al 21,4%.

El análisis de la perforación de la membrana es muy importante a la hora de analizar el éxito de un tratamiento de rehabilitación con implantes porque, por sí misma, puede causar otras complicaciones, como un mayor riesgo de infección debido a la comunicación con otros senos o el riesgo de migración de las partículas del injerto al seno.(16)

Algunas informaciones importantes en este trabajo nos las proporciona el estudio de J. López-Quiles y cols.(13) donde afirman, que la perforación de la membrana puede producirse tanto con la técnica del globo sinusal como con la del osteótomo. Sin embargo, La principal ventaja de la técnica del globo es la menor invasividad. Además, las tasas de perforación con las técnicas convencionales (ESVL) son mucho mayores.

En la análisis de Elisa Soardi y cols. (19) mostró una incidencia de perforación de la membrana del 0,8% (EST). Este resultado es destacable si se compara con los estudios anteriormente mencionados, además se puede afirmar que el dato es de interés al tener una muestra grande de pacientes y de senos tratados (323). Este porcentaje es el más bajo encontrado en la revisión.

Analizando los resultados de nuestra revisión sistemática (Tabla V) se encuentra que la muestra de pacientes más grande nos la proporciona la técnica

directa de elevación (ESVL), este dato es importante a la hora de analizar las perforaciones porque nos indica que estos resultados tienen una buena valencia estadística (más de 790 pacientes y 1000 senos elevados). En esta técnica se ha encontrado también la mayor tasa de perforaciones y esto está debido a la mayor invasividad de la técnica(13,15).

También en la técnica transcrestal (EST) presentas datos suficientes para traer conclusiones de sus análisis y una tasa de perforación increíblemente menor, 2.6% frente a 26.7% nos indica el carácter más conservador de las técnicas indirectas(19). Con respecto a la técnica de ESGS, que se puede definir más reciente(13),a pesar de nuestra hipótesis, encontramos una tasa de perforación mayor con respecto a la EST, pero eso puede ser debido al número de pacientes analizados y a la cantidad de muestra de membranas tratadas.(13,14,22).

Analizando el segundo aspecto de nuestra revisión, el éxito de los implantes, encontramos los siguientes hallazgos. En los primeros tres estudios analizados (14–16), hay un 100% de éxito de implantes, aunque se están analizando tres técnicas diferentes (EST, ESVL, ESGS) a pesar de tener en todas las técnicas algún porcentaje de perforaciones variable. Pero en el trabajo de Saad Al-Almale y cols. (15) hay un seguimiento de 24 meses y esta información fortaleza este hallazgo.

También en el ensayo de Xi Ding, MDS y cols. (16) encontramos un información importante; han evidenciado que, en un periodo de tiempo que va desde 6 hasta 33 meses, hay un porcentaje de supervivencia de los implantes de un 100% y una óptima osteointegración, en los pacientes que han sufrido una perforación intraoperatoria y en los que han mantenido la membrana intacta durante toda la cirugía. Sin embargo, el estudio de María Peñarrocha-Diago y cols. (14) obtiene un 100% de éxito, pero excluyen, de la análisis, el paciente que ha sufrido la perforación. En este ensayo se encuentra una muestra mucho más pequeña y se ha producido una perforación. También se ha empleado una técnica diferente para el análisis de la complicación, que

es, el empleo del endoscopio, la técnica de intervención en este trabajo ha sido la elevación de seno con la técnica del globo sinusal (ESGS). (14)

Analizando las tasas de supervivencia del 97,7% para 1.065 implantes colocados en senos no perforados y con 97,1% para 523 implantes colocados en senos perforados, según Carlos Eduardo de Almeida Ferreira y cols.(17) no hay una diferencia estadísticamente significativa.

También J. López-Quiles y cols. (13) en su trabajo sobre la ESGS Informaron de un satisfactorio éxito de la cirugía, bajas tasas de complicaciones y un aumento óseo satisfactorio además de una supervivencia de los implantes estadísticamente alta. La tasa de supervivencia del 94% a los 15 meses obtenida en este estudio, junto con las tasas de supervivencia del 96,1% comunicadas por Hu y cols.(25) y del 97% comunicadas por Kfir y cols.(26), indican que la técnica de ESGS proporciona resultados favorables. No obstante, las muestras de pacientes de estos estudios eran pequeñas, y se requiere un período de seguimiento más largo para confirmar que la técnica sea eficaz a largo plazo. Sin embargo, afirman que la técnica es capaz de proporcionar una cantidad y calidad de hueso suficiente para la colocación de implantes osteointegrados.(13)

Durante el análisis del éxito hay que analizar también la cantidad de implantes colocados y el mayor número de muestra los encontramos en los artículos de Mauro Merli y cols., Elisa Soardi y cols. y Carlos Eduardo de Almeida Ferreira y cols. (17–19) que a pesar de las perforaciones producidas tienen una tasa de éxito superior al 94%.

Por lo contrario, en el trabajo de Thomas von Arx y cols. (12) no hemos podido analizar la supervivencia de los implantes porque en el ensayo no se analiza esta variable.

Analizando la tabla V de los resultados de la revisión sistemática encontramos tres datos similares de supervivencia de los implantes, respectivamente 95.5% para ESVL; 98.3% para EST y 97% para ESGS. A pesar de tener un número de implantes diferente por cada técnica.

Este dato ha sido analizado también en los artículos de Xi Ding, MDS y cols.(16), que han afirmado que la perforación de la membrana no es un factor de riesgo para el fracaso de los implantes. En las revisiones de Saad Al-Almale y cols.(15) y Carlos Eduardo de Almeida Ferreira y cols.(17) donde se destaca que está controvertida la relación entre perforación de la membrana y fracaso de los implantes colocados después de la intervención.

Se afirma que en esta revisión se pueden encontrar algunas limitaciones y la de mayor peso son el escaso número de pacientes analizados en la técnica de ESGS (tabla V); la falta de análisis del manejo de la perforación para aumentar la tasa de éxito de los implantes post quirúrgico. También se podrían analizar diferentes técnicas de elevación del seno menos comunes de las analizadas en este trabajo. Para obtener resultados más relevantes estadísticamente es necesario estudiar artículos con un seguimiento uniforme en todos los estudios.

Las posibles, futuras, líneas de investigación que pueden desarrollarse de esta revisión sería desarrollar un trabajo de revisión que abarque todas las técnicas de elevación de senos, empleadas por los cirujanos, analizando un seguimiento de duración mayor a lo encontrado en los artículos analizados e incluyendo una revisión de los materiales de injerto y el manejo de las complicaciones.

10. CONCLUSIÓN:

1. En las tres técnicas analizadas la que menor tasa de perforaciones ha proporcionado es la elevación del seno transcresal con el 2.6% que resulta ser la más segura. Por otro lado, se ha encontrado la mayor tasa de perforación en la elevación de seno con ventana lateral (26.7%). Sin embargo, se ven necesarios nuevos estudios con número de muestras más grandes para responder al objetivo planteado.
2. Las tasas de éxitos, registradas en los implantes colocados después de las intervenciones, fueron altas y similares entre ellas (mayores de 97%). Además, la tasa de éxito no se ve influenciada por el número de perforaciones.

11. BIBLIOGRAFIA:

1. Bodic F, Hamel L, Lerouxel E, Baslé MF, Chappard D. Bone loss and teeth. Vol. 72, *Joint Bone Spine*. Elsevier Masson SAS; 2005. p. 215–21.
2. Mohan N, Wolf J, Dym H. Maxillary Sinus Augmentation. Vol. 59, *Dental Clinics of North America*. W.B. Saunders; 2015. p. 375–88.
3. Woo I, Le BT. Maxillary sinus floor elevation: Review of anatomy and two techniques. Vol. 13, *Implant Dentistry*. 2004. p. 28–32.
4. Danesh-Sani SA, Loomer PM, Wallace SS. A comprehensive clinical review of maxillary sinus floor elevation: anatomy, techniques, biomaterials and complications. Vol. 54, *British Journal of Oral and Maxillofacial Surgery*. Churchill Livingstone; 2016. p. 724–30.
5. Al-Ekrish A, Widmann G, Alfadda S. Revised, Computed Tomography–Based Lekholm and Zarb Jawbone Quality Classification. *The International Journal of Prosthodontics*. 2018 Jul;31:342–5.
6. Summers R. B. Sinus Floor Elevation with Osteotomes. *Journal of Esthetic and Restorative Dentistry*. 1998;10(3), 164–171.
7. Kfir E, Goldstein M, Yerushalmi I, Rafaelov R, Mazor Z, Kfir V, et al. Minimally invasive antral membrane balloon elevation - Results of a multicenter registry. *Clinical Implant Dentistry and Related Research*. 2009 Oct;11(SUPPL. 1).
8. Hur MS, Kim JK, Hu KS, Bae HEK, Park HS, Kim HJ. Clinical implications of the topography and distribution of the posterior superior alveolar artery. *Journal of Craniofacial Surgery*. 2009 Mar;20(2):551–4.
9. Page MJ, McKenzie JE, Bossuyt PM, Boutron I, Hoffmann TC, Mulrow CD, et al. The PRISMA 2020 statement: An updated guideline for reporting systematic reviews. Vol. 372, *The BMJ*. BMJ Publishing Group; 2021.
10. Munn Z, Barker TH, Moola S, Tufanaru C, Stern C, McArthur A, et al. Methodological quality of case series studies: an introduction to the JBI critical appraisal tool. *JBI Evidence Synthesis*. 2020 Oct;18(10):2127–33.
11. Tufanaru C, Munn Z, Aromataris E, Campbell J, Hopp L. Chapter 3: Systematic reviews of effectiveness. In: Aromataris E, Munn Z (Editors). *JBI Manual for Evidence Synthesis*. JBI, 2020.
12. Arx T, Fodich I, Bornstein M, Jensen S. Perforation of the Sinus Membrane During Sinus Floor Elevation: A Retrospective Study of Frequency and Possible Risk Factors. *The International Journal of Oral & Maxillofacial Implants*. 2014 May;29(3):718–26.
13. López-Quiles J, Melero-Alarcón C, Cano-Duran J, Sánchez-Martínez-Sauceda E, Ortega R. Maxillary sinus balloon lifting and deferred implantation of 50 osseointegrated implants: a prospective, observational, non-controlled study. 2018.
14. Peñarrocha-Diago M, Galán-Gil S, Carrillo-García C, Peñarrocha-Diago D, Peñarrocha-Diago M. Transcrestal sinus lift and implant placement using the sinus balloon technique. *Medicina Oral, Patología Oral y Cirugía Bucal*. 2012 Jan;17(1).

15. Al-Almaie S, Kavarodi A, Faidhi A. Maxillary Sinus Functions and Complications with Lateral Window and Osteotome Sinus Floor Elevation Procedures Followed by Dental Implants Placement: A Retrospective Study in 60 Patients. *The Journal of Contemporary Dental Practice*. 2013;14(3):405-413.
16. Ding X, Zhu XH, Wang HM, Zhang XH. Effect of sinus membrane perforation on the survival of implants placed in combination with osteotome sinus floor elevation. *Journal of Craniofacial Surgery*. 2013 Mar;24(2).
17. de Almeida Ferreira C, Martinelli C, Novaes A, Pignaton T, Guignone C, de Almeida A, et al. Effect of Maxillary Sinus Membrane Perforation on Implant Survival Rate: A Retrospective Study. *The International Journal of Oral & Maxillofacial Implants*. 2017 Mar;32(2):401–7.
18. Merli M, Moscatelli M, Mariotti G, Pagliaro U, Bernardelli F, Nieri M. A minimally invasive technique for lateral maxillary sinus floor elevation: A Bayesian network study. *Clinical Oral Implants Research*. 2016 Mar 1;27(3):273–81.
19. Soardi E, Cosci F, Checchi V, Pellegrino G, Bozzoli P, Felice P. Radiographic Analysis of a Transalveolar Sinus-Lift Technique: A Multipractice Retrospective Study With a Mean Follow-Up of 5 Years. *Journal of Periodontology*. 2013 Aug;84(8):1039–47.
20. Schwartz-Arad D, Herzberg R, Dolev E. The Prevalence of Surgical Complications of the Sinus Graft Procedure and Their Impact on Implant Survival. *Journal of Periodontology*. 2004 Apr;75(4):511–6.
21. Kreisler M, Moritz O, Weihe CH, d’Hoedt B. Die externe sinusbodenelevation vor dem hintergrund der evidenzbasierten medizin. *Z Zahna"rztl Implantol* 2007;23:68-86.
22. Kfir E, Kfir V, Mijiritsky E, Rafaeloff R, Kaluski E. Minimally Invasive Antral Membrane Balloon Elevation Followed by Maxillary Bone Augmentation and Implant Fixation. *Journal of Oral Implantology*. 2006;32(1):26-33.
23. Pjetursson BE, Rast C, Brägger U, Schmidlin K, Zwahlen M, Lang NP. Maxillary sinus floor elevation using the (transalveolar) osteotome technique with or without grafting material. Part I: Implant survival and patients’ perception. *Clinical Oral Implants Research*. 2009 Jul;20(7):667–76.
24. Tan WC, Lang NP, Zwahlen M, Pjetursson BE. A systematic review of the success of sinus floor elevation and survival of implants inserted in combination with sinus floor elevation Part II: Transalveolar technique. In: *Journal of Clinical Periodontology*. 2008. p. 241–54.
25. Hu X, Lin Y, Metzmacher A, Zhang Y. Sinus membrane lift using a water balloon followed by bone grafting and implant placement: a 28-case report. *Int J Prosthodont* 2009;22:243–7.
26. Kfir E, Kfir V, Eliav E, Kaluski E. Minimally Invasive Antral Membrane Balloon Elevation: Report of 36 Procedures. *Journal of Periodontology*. 2007 Oct;78(10):2032–5.

12. ANEXOS:

12.1. LISTA DE VERIFICACIÓN PRISMA 2020:

Tabla 1

Lista de verificación PRISMA 2020

Sección/tema	Ítem n.º	Ítem de la lista de verificación	Localización del ítem en la publicación
TÍTULO			
Título	1	Identifique la publicación como una revisión sistemática.	Portada
RESUMEN			
Resumen estructurado	2	Vea la lista de verificación para resúmenes estructurados de la declaración PRISMA 2020 (tabla 2).	2
INTRODUCCIÓN			
Justificación	3	Describa la justificación de la revisión en el contexto del conocimiento existente.	13
Objetivos	4	Proporcione una declaración explícita de los objetivos o las preguntas que aborda la revisión.	13
MÉTODOS			
Criterios de elegibilidad	5	Especifique los criterios de inclusión y exclusión de la revisión y como se agruparon los estudios para la síntesis.	15
Fuentes de información	6	Especifique todas las bases de datos, registros, sitios web, organizaciones, listas de referencias y otros recursos de búsqueda o consulta para identificar los estudios. Especifique la fecha en la que cada recurso se buscó o consultó por última vez.	14
Estrategia de búsqueda	7	Presente las estrategias de búsqueda completas de todas las bases de datos, registros y sitios web, incluyendo cualquier filtro y los límites utilizados.	14
Proceso de selección de los estudios	8	Especifique los métodos utilizados para decidir si un estudio cumple con los criterios de inclusión de la revisión, incluyendo cuantos autores de la revisión cribaron cada registro y cada publicación recuperada, si trabajaron de manera independiente y, si procede, los detalles de las herramientas de automatización utilizadas en el proceso.	16
Proceso de extracción de los datos	9	Indique los métodos utilizados para extraer los datos de los informes o publicaciones, incluyendo cuantos revisores recopilaron datos de cada publicación, si trabajaron de manera independiente, los procesos para obtener o confirmar los datos por parte de los investigadores del estudio y, si procede, los detalles de las herramientas de automatización utilizadas en el proceso.	16
Lista de los datos	10a	Enumere y defina todos los desenlaces para los que se buscaron los datos. Especifique si se buscaron todos los resultados compatibles con cada dominio del desenlace (por ejemplo, para todas las escalas de medida, puntos temporales, análisis) y, de no ser así, los métodos utilizados para decidir los resultados que se debían recoger.	16
	10b	Enumere y defina todas las demás variables para las que se buscaron datos (por ejemplo, características de los participantes y de la intervención, fuentes de financiación). Describa todos los supuestos formulados sobre cualquier información ausente (<i>missing</i>) o incierta.	16
Evaluación del riesgo de sesgo de los estudios individuales	11	Especifique los métodos utilizados para evaluar el riesgo de sesgo de los estudios incluidos, incluyendo detalles de las herramientas utilizadas, cuantos autores de la revisión evaluaron cada estudio y si trabajaron de manera independiente y, si procede, los detalles de las herramientas de automatización utilizadas en el proceso.	17
Medidas del efecto	12	Especifique, para cada desenlace, las medidas del efecto (por ejemplo, razón de riesgos, diferencia de medias) utilizadas en la síntesis o presentación de los resultados.	-
Métodos de síntesis	13a	Describa el proceso utilizado para decidir qué estudios eran elegibles para cada síntesis (por ejemplo, tabulando las características de los estudios de intervención y comparándolas con los grupos previstos para cada síntesis (ítem n.º 5)).	-
	13b	Describa cualquier método requerido para preparar los datos para su presentación o síntesis, tales como el manejo de los datos perdidos en los estadísticos de resumen o las conversiones de datos.	-
	13c	Describa los métodos utilizados para tabular o presentar visualmente los resultados de los estudios individuales y su síntesis.	-
	13d	Describa los métodos utilizados para sintetizar los resultados y justifique sus elecciones. Si se ha realizado un metaanálisis, describa los modelos, los métodos para identificar la presencia y el alcance de la heterogeneidad	-

estadística, y los programas informáticos utilizados.

13e	Describa los métodos utilizados para explorar las posibles causas de heterogeneidad entre los resultados de los estudios (por ejemplo, análisis de subgrupos, meta regresión).	-
13f	Describa los análisis de sensibilidad que se hayan realizado para evaluar la robustez de los resultados de la síntesis.	-

Tabla 1 (Continuación)

Lista de verificación PRISMA 2020

Sección/tema	Ítem n.º	Ítem de la lista de verificación	Localización del ítem en la publicación
Evaluación del sesgo en la publicación	14	Describa los métodos utilizados para evaluar el riesgo de sesgo debido a resultados faltantes en una síntesis (derivados de los sesgos en las publicaciones).	-
Evaluación de la certeza de la evidencia	15	Describa los métodos utilizados para evaluar la certeza (o confianza) en el cuerpo de la evidencia para cada desenlace.	-
RESULTADOS			
Selección de los estudios	16a	Describa los resultados de los procesos de búsqueda y selección, desde el número de registros identificados en la búsqueda hasta el número de estudios incluidos en la revisión, idealmente utilizando un diagrama de flujo (ver figura 1).	16
	16b	Cite los estudios que aparentemente cumplieran con los criterios de inclusión, pero que fueron excluidos, y explique por qué fueron excluidos.	16
Características de los estudios	17	Cite cada estudio incluido y presente sus características.	19
Riesgo de sesgo de los estudios individuales	18	Presente las evaluaciones del riesgo de sesgo para cada uno de los estudios incluidos.	22
Resultados de los estudios individuales	19	Presente, para todos los desenlaces y para cada estudio: a) los estadísticos de resumen para cada grupo (si procede) y b) la estimación del efecto y su precisión (por ejemplo, intervalo de credibilidad o de confianza), idealmente utilizando tablas estructuradas o gráficos.	26
Resultados de la síntesis	20a	Para cada síntesis, resuma brevemente las características y el riesgo de sesgo entre los estudios contribuyentes.	-
	20b	Presente los resultados de todas las síntesis estadísticas realizadas. Si se ha realizado un metaanálisis, presente para cada uno de ellos el estimador de resumen y su precisión (por ejemplo, intervalo de credibilidad o de confianza) y las medidas de heterogeneidad estadística. Si se comparan grupos, describa la dirección del efecto.	-
	20c	Presente los resultados de todas las investigaciones sobre las posibles causas de heterogeneidad entre los resultados de los estudios.	-
	20d	Presente los resultados de todos los análisis de sensibilidad realizados para evaluar la robustez de los resultados sintetizados.	-
Sesgos en la publicación	21	Presente las evaluaciones del riesgo de sesgo debido a resultados faltantes (derivados de los sesgos de en las publicaciones) para cada síntesis evaluada.	-
Certeza de la evidencia	22	Presente las evaluaciones de la certeza (o confianza) en el cuerpo de la evidencia para cada desenlace evaluado.	-
DISCUSIÓN			
Discusión	23a	Proporcione una interpretación general de los resultados en el contexto de otras evidencias.	29
	23b	Argumente las limitaciones de la evidencia incluida en la revisión.	33
	23c	Argumente las limitaciones de los procesos de revisión utilizados.	33
	23d	Argumente las implicaciones de los resultados para la práctica, las políticas y las futuras investigaciones.	33
OTRA INFORMACIÓN			
Registro y protocolo	24a	Proporcione la información del registro de la revisión, incluyendo el nombre	-

		y el número de registro, o declare que la revisión no ha sido registrada.	
	24b	Indique donde se puede acceder al protocolo, o declare que no se ha redactado ningún protocolo.	-
	24c	Describa y explique cualquier enmienda a la información proporcionada en el registro o en el protocolo.	-
Financiación	25	Describa las fuentes de apoyo financiero o no financiero para la revisión y el papel de los financiadores o patrocinadores en la revisión.	-
Conflicto de intereses	26	Declare los conflictos de intereses de los autores de la revisión.	-
Disponibilidad de datos, códigos y otros materiales	27	Especifique que elementos de los que se indican a continuación están disponibles al público y donde se pueden encontrar: plantillas de formularios de extracción de datos, datos extraídos de los estudios incluidos, datos utilizados para todos los análisis, código de análisis, cualquier otro material utilizado en la revisión.	- - -

12.2. CHECKLIST PARA ESTUDIOS ESPERIMENTALES NO ALEATORIZADOS:

JBI CRITICAL APPRAISAL CHECKLIST FOR QUASI-EXPERIMENTAL STUDIES

Reviewer _____ Date _____

Author _____ Year _____ Record Number _____

	Yes	No	Unclear	Not applicable
1. Is it clear in the study what is the 'cause' and what is the 'effect' (i.e. there is no confusion about which variable comes first)?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2. Were the participants included in any comparisons similar?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3. Were the participants included in any comparisons receiving similar treatment/care, other than the exposure or intervention of interest?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4. Was there a control group?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5. Were there multiple measurements of the outcome both pre and post the intervention/exposure?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
6. Was follow up complete and if not, were differences between groups in terms of their follow up adequately described and analyzed?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
7. Were the outcomes of participants included in any comparisons measured in the same way?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
8. Were outcomes measured in a reliable way?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
9. Was appropriate statistical analysis used?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Overall appraisal: Include Exclude Seek further info

Comments (Including reason for exclusion)

12.3. CHECKLIST PARA SERIES DE CASOS:

JBI Critical Appraisal Checklist for Case Series

Reviewer _____ Date _____

Author _____ Year _____ Record Number _____

	Yes	No	Unclear	Not applicable
• Were there clear criteria for inclusion in the case series?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
• Was the condition measured in a standard, reliable way for all participants included in the case series?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
• Were valid methods used for identification of the condition for all participants included in the case series?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
• Did the case series have consecutive inclusion of participants?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
• Did the case series have complete inclusion of participants?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
• Was there clear reporting of the demographics of the participants in the study?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
• Was there clear reporting of clinical information of the participants?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
• Were the outcomes or follow up results of cases clearly reported?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
• Was there clear reporting of the presenting site(s)/clinic(s) demographic information?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
• Was statistical analysis appropriate?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Overall appraisal: Include Exclude Seek further info

Comments (Including reason for exclusion)

12.4. PAPER:

ELEVACIÓN DEL SENO MAXILAR. PERFORACIÓN DE LA MEMBRANA DE SCHNEIDER Y ÉXITO DE LOS IMPLANTES: UNA REVISIÓN SISTEMÁTICA.

Marco Bonanno, prof.dra. Belen Bolas Colvee.

Objetivos: El objetivo general es analizar, en las tres técnicas estudiadas, cual nos proporciona más seguridad en la manipulación de la membrana de Schneider y un buen resultado en la colocación de los implantes analizando el número de perforaciones y la tasa de éxito de estos.

Materiales y métodos: Se realizó mediante una búsqueda en dos bases de datos (PubMed y Scopus) el 04 marzo 2022, aplicando criterios de exclusión: Revisiones, Revisiones sistemáticas, meta-análisis, más de 10 años, pacientes con síndromes, estudios sobre cadáveres, elevaciones mediante el empleo del SCA-KIT y como criterios de inclusión: Estudios en humanos, estudios que tratan el maxilar superior, técnica elevación transcrestal (EST)ventana lateral (ESVL) y del globo sinusal (ESGS). Después de aplicar los criterios de inclusión y exclusión se seleccionaron 8 artículos que se han evaluado mediante la lectura crítica de JBI.

Resultados: En los 8 artículos los autores analizan un total de 1183 pacientes y el porcentaje de perforación de membrana más alto se encuentra respectivamente en ESVL, EST y ESGS; pero, la tasa de éxito de los implantes sigue un patrón opuesto, ya que el porcentaje mayor lo tiene la técnica de ESVL, después EST y ESGS.

Discusión: En la ESVL se encuentra tasa de perforaciones más grande y esto es debido a la mayor invasividad de la técnica; en la EST hay una tasa menor 2.6% frente a 26.7% que nos indica el carácter más conservador de las técnicas indirectas. Con respecto a la ESGS encontramos una tasa de perforación mayor comparada a la EST, eso puede ser debido al número de pacientes analizados y a la cantidad de membranas tratadas. Se reportaron datos similares de sobrevivencia de los implantes por cada técnica. Las perforaciones de la membrana de Schneider no afectan en la tasa de sobrevivencia de los implantes.

Palabras claves: "sinus", "floor", "augmentation", "methods", "membrane" and "perforation".

Introducción: La pérdida dentaria se produce generalmente por enfermedades infecciosas como caries o enfermedad periodontal. Esta pérdida provoca una reabsorción del hueso alveolar, y las enfermedades dentales no tratadas provocan una lisis del hueso alveolar que, en última instancia, conduce a la pérdida de los dientes. La extracción de un diente va seguida de una reabsorción ósea tridimensional que dificulta los procedimientos de restauración dental. La reabsorción es permanente, irreversible, crónica y acumulativa. La reabsorción es mayor durante el primer año y se produce a un ritmo especialmente rápido durante los primeros 3 meses, aunque se han visto variaciones entre individuos durante un periodo de hasta 14 meses. Pueden producirse marcadas diferencias entre el hueso maxilar y el mandibular. Además de albergar los dientes en la cresta alveolar, el hueso maxilar y mandibular permiten realizar procedimientos de restauración funcional, como la colocación de implantes y soportar las prótesis fijas y removibles. Sin embargo, los resultados funcionales y estéticos dependen de la cantidad y calidad del hueso maxilar o mandibular, que puede verse afectado por muchos procesos fisiológicos y patológicos.(1) Esto lleva a los profesionales a buscar técnicas para devolver el hueso perdido.

Material y métodos: Pico: La pregunta clínica en formato "PICO" (P = problema del paciente / población, I = Intervención, C = Comparación, O = Resultado) en la siguiente revisión sistemática fue:(2) Población: pacientes con maxilar posterior atrófico. Intervención: Rehabilitación maxilar posterior atrófico. Comparación: --- Resultados: Analizar el número de perforaciones y la tasa de éxito de los implantes. “¿Cuál es la técnica que respecta más la membrana de Schneider y nos proporciona mejor éxito en la colocación de los implantes?” La revisión se realizó mediante una búsqueda en dos bases de datos (PubMed y Scopus) el 04-03-2022, aplicando criterios de exclusión: Revisiones, Revisiones sistemáticas, meta-análisis, artículos de más de 10 años, pacientes que presentan síndromes, estudios sobre cadáveres, elevaciones mediante el empleo del SCA-KIT y como criterios de inclusión: Estudios en humanos, estudios que tratan el maxilar superior, técnica elevación transcrestal (EST)ventana lateral (ESVL) y del globo sinusal (ESGS). Se ha llevado a cabo una única búsqueda, analizada por dos revisores B.B.C. y M.B. Los artículos de interés fueron elegidos mediante una análisis de los resúmenes y títulos, a continuación, se analizaron los artículos, por completo, mediante los criterios de exclusión e inclusión.

PUBMED: “Sinus Floor Augmentation/methods[MAJR]) AND (sinus membrane perforation)” :76 artículos.

SCOPUS: “Sinus Floor Augmentation/methods AND (sinus membrane perforation)” :178 artículos.

Prisma: La siguiente revisión sistemática se desarrolló según la guía PRISMA (Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and MetaAnalyses).

Sesgo: El riesgo de sesgo en los estudios se evaluó según estudios de calidad. Para los estudios de las series de casos se utilizó el instrumento estandarizado de valoración crítica del Instituto Joanna Briggs (JBI)(3) y para evaluar los estudios experimentales no aleatorizados 9 preguntas (4). Después de haber analizado el sesgo de los artículos, hemos obtenido valores de sesgo moderados en 4 artículos sobre 8 y un valor de sesgo bueno, nivel de errores muy bajos, en los restantes 4 artículos. Estos resultados nos indican que la posibilidad de haber cometido errores a la hora de realizar los ensayos, por parte de los investigadores, ha sido escasa. Mediante estos datos podemos definir estos trabajos como bien realizados y empleables en la realización de nuestra revisión sistemática ya que nos proporcionan una información con una buena evidencia científica entre ensayos similares en contenidos y forma. (figura 1 y 2)

Figura 1: Valoración crítica del sesgo en estudios experimentales no aleatorizados.(4)	Saad Al-Almale y cols. 2013 (5)
1. Is it clear in the study what is the 'cause' and what is the 'effect' (i.e. there is no confusion about which variable comes first)?	SI
2. Were the participants included in any comparisons similar?	SI
3. Were the participants included in any comparisons receiving similar treatment/care, other than the exposure or intervention of interest?	SI
4. Was there a control group?	SI
5. Were there multiple measurements of the outcome both pre and post the intervention/exposure?	SI
6. Was follow up complete and if not, were differences between groups in terms of their follow up adequately described and analyzed?	SI
7. Were the outcomes of participants included in any comparisons measured in the same way?	SI
8. Were outcomes measured in a reliable way?	SI
9. Was appropriate statistical analysis used?	SI
10. Overall appraisal:	INCLUDE
11. Total (%) and quality rating*	9/9- (100%) Good

*Good: at least 80%, moderate: 50–80%; poor: less than 50%

Figura 2: Valoración crítica del sesgo en estudios de series de casos.(3)	Xi Ding, MDS y cols. 2013 (6)	María Peñarocha-Diogo y cols. 2012 (7)	Carlos Eduardo de Almeida Ferreira y cols. 2017 (8)	J. López-Quiles y cols. 2018 (9)	Mauro Merli y cols. 2014 (10)	Elisa Soardi y cols. 2013 (11)	Thomas von Arx y cols. 2014 (12)
1. Were there clear criteria for inclusion in the case series?	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI
2. Was the condition measured in a standard, reliable way for all participants included in the case series?	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI
3. Were valid methods used for identification of the condition for all participants included in the case series?	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI
4. Did the case series have consecutive inclusion of participants?	NO	NO	SI	SI	NO	NO	NO
5. Did the case series have complete inclusion of participants?	SI	NO	SI	SI	NO	SI	NO
6. Was there clear reporting of the demographics of the participants in the study?	SI	SI	SI	SI	NO	SI	SI
7. Was there clear reporting of clinical information of the participants?	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI
8. Were the outcomes or follow up results of cases clearly reported?	NO	SI	SI	SI	SI	SI	NO
9. Was there clear reporting of the presenting site(s)/clinic(s) demographic information?	NO	NO	SI	SI	SI	SI	NO
10. Was statistical analysis appropriate?	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI
11. Overall appraisal:	INCLUDE	INCLUDE	INCLUDE	INCLUDE	INCLUDE	INCLUDE	INCLUDE
12. Total (%) and quality rating*	7/ 10 (70%) Moderate	7/10 (70%) Moderate	10/10 (100%) Good	10/10 (100%) Good	7/ 10 (70%) Moderate	9/10 (90%) Good	6/10 (60%) Moderate

*Good: at least 80%, moderate: 50–80%; poor: less than 50%

Resultados:

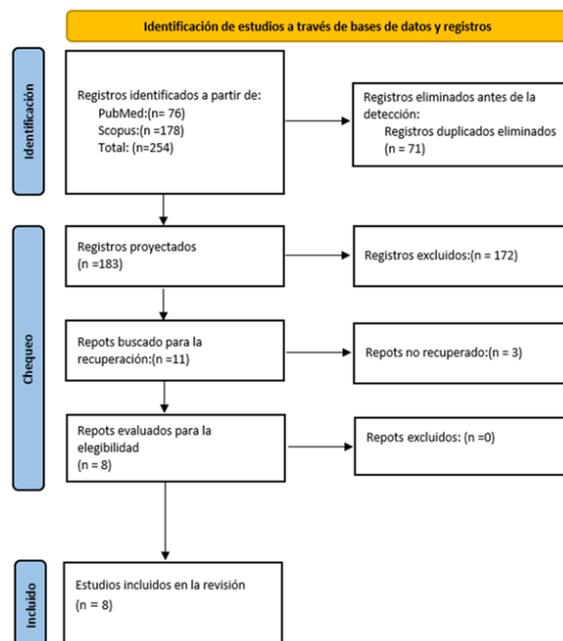


Figura 3: diagrama de flujo prisma 2020: El proceso de selección se presenta en la Fig. 1. Se identificaron un total de 254 estudios y se excluyeron 71 duplicados. 172 artículos que eran: revisiones, revisiones sistemáticas, meta-análisis, artículos de más de 10 años, trataban pacientes que presentan síndromes, estudios sobre cadáveres, elevaciones mediante el empleo del SCA-KIT fueron excluidos. 3 estudios no se pudieron encontrar en texto completo y fueron descartados. Se incluyeron ocho estudios en la revisión que cumplían los criterios de elegibilidad tal como: trabajos realizados en humanos, estudios que tratan el maxilar superior, técnica elevación indirecta, técnica elevación directa, técnica de elevación con globo sinusal. La muestra final está compuesta por 8 artículos.

Según el análisis de las perforaciones de la membrana de Schneider se han encontrado:

Según Saad Al-Almale y cols. (5) se han producido un 6.45% de perforaciones mediante el empleo de la ESVL frente a un 4.16% de perforaciones utilizando la técnica EST. Xi Ding, MDS y cols. (6) han encontrado un porcentaje mayor con respecto al estudio precedente a pesar de emplear la misma técnica, EST, y tener un número parecido de pacientes. En el trabajo de María Peñarrocha-Diago y cols. (7) la muestra era mucho más pequeña y se ha producido una perforación, pero se ha empleado una técnica diferente de las dos analizadas anteriormente para el análisis de la complicación, que es, el empleo del endoscopio, la técnica de intervención en este trabajo ha sido la elevación de seno con la técnica del globo sinusal (ESGS). Carlos Eduardo de Almeida Ferreira y cols. (8) analiza 531 pacientes y trata 745 senos maxilares con la técnica ESVL, reportando un éxito de 68.2% en el manejo de la membrana. En el ensayo de J. López-Quiles y cols.(9) se aprecia solo una perforación de la membrana empleando la técnica de ESGS y además se mide la perforación que resulta ser de, solo, 2mm. Mauro Merli y cols. (10) nos informan de una muestra de 147 senos maxilares elevados con la técnica de ESVL en la cual solo se han producido un 6% de perforaciones. En el artículo de Elisa Soardi y cols. (11) se destaca un dato importante, mediante el empleo de la técnica de EST, realizada en 323 elecciones de seno, se han obtenido solo 0.8% de perforaciones que es el dato más bajo encontrado en esta revisión sistemática. Thomas von Arx y cols. (12) nos informan de un 27.3% de perforaciones en un grupo de 77 pacientes en que se le han elevado 77 membranas de manera unilateral. Reportando los resultados de éxito de los implantes colocados después de las intervenciones de elevación de seno: ESVL, EST y ESGS se destacan estas informaciones.

Se ha obtenido un porcentaje de 100% de éxito en la colocación de los implantes en los trabajos de Saad Al-Almale y cols. (5), que además han proporcionado un seguimiento de 24 meses y Xi Ding, MDS y cols. (6). Un resultado similar lo han obtenido María Peñarrocha-Diago y cols. (7), pero se excluyó el único paciente que había padecido la perforación de la membrana. Los resultados de Carlos Eduardo de Almeida Ferreira y cols. (8) y Mauro Merli y cols. (10) son equiparables con, 97.5% y 98% de éxito de colocación de los implantes después de ESVL, pero el segundo estudio pierde el seguimiento de 7 pacientes sobre 124. Mientras que los artículos de J. López-Quiles y cols.(9) y Elisa Soardi y cols. (11) aunque han utilizado técnicas diferentes (ESGS y EST), han obtenido una tasa de fracaso de 6% y 5.1%. Solo en trabajo de Thomas von Arx y cols. (12) no hemos podido analizar la segunda variable de interés, tasa de éxito de los implantes, porque no había información necesaria para su análisis porque analizan más los aspectos relevantes en las perforaciones de la membrana. Se ha realizado, en la tabla II, una síntesis de los resultados de la revisión dividiendo los resultados según la técnica quirúrgica empleada. Desde esta análisis se destaca que los estudios sobre la técnica de ESVL es la que más pacientes y membranas de Schneider analizan. El porcentaje de perforación de membrana más alto se encuentra respectivamente en ESVL, EST y ESGS; pero, la tasa de éxito de los implantes sigue un patrón opuesto, ya que el porcentaje mayor lo tiene la técnica de ESVL, después EST y ESGS.

Autores	Año de publicación	Tipo de estudio	Técnica	N° de pacientes	N° de senos elevados	Perforaciones de la membrana	N° implantes	Éxito implantes
Saad Al-Almale y cols.(5)	2013	Series de casos	ESVL	60	31	2	51	100%
			EST		48	2	62	
Xi Ding, MDS y cols.(6)	2013	Series de casos	EST	42	51	6	6	100%
María Peñarrocha-Diago y cols.(7)	2012	Series de casos	ESGS	6	6	1	5	100%
Carlos Eduardo de Almeida Ferreira y cols.(8)	2017	Series de casos	ESVL	531	745	237	1588	97.5%
J. López-Quiles y cols.(9)	2018	Series de casos	ESGS	27	27	1	50	94%
Mauro Merli y cols.(10)	2014	Serie de casos	ESVL	124	147	7	242	98%
Elisa Soardi y cols.(11)	2013	Series de casos	EST	256	323	3	376	94.9%
Thomas von Arx y cols.(12)	2014	Series de casos	ESVL	77	77	21	-	-

TABLA II: Resultados de la revisión.						
Técnica	N° de pacientes	N° de senos elevados	Perforaciones de la membrana	Porcentaje perforaciones	N° implantes	Éxito implantes
ESVL (5,8,10,12)	792	1000	267	26.7%	1881	98.5%
EST (5,6,11)	358	422	11	2.6%	444	98.3%
ESGS (7,9)	33	33	2	6%	55	97%

EST: Elevación de seno transcrestal; ESLV: elevación de seno con ventana lateral; ESGS: elevación de seno con globo sinusal.

EST: Elevación de seno transcrestal; ESLV: elevación de seno con ventana lateral; ESGS: elevación de seno con globo sinusal. Se ha realizado la tabla II empleando los datos de los artículos empleados en la revisión agrupando los datos según la técnica quirúrgica empleada. Se han sumado los números de pacientes, los senos tratados, las perforaciones que se han producido en la intervención, los implantes colocados. El porcentaje de perforación de la membrana fue calculado desde el número de senos elevados y las perforaciones ocurridas. El porcentaje de éxito se ha calculado desde los resultados de los artículos haciendo un media.

Discusión: El objetivo de este trabajo es analizar, en las tres técnicas más empleadas en la elevación de los senos maxilares, la técnica que produce el menor número de perforaciones de la membrana de Schneider durante la intervención y la posterior tasa de éxito en la colocación de los implantes. Analizando la atrofia ósea en las zonas posteriores del maxilar superior, debido a la gran predictibilidad de los procedimientos y las menores complicaciones encontradas; actualmente hay dos enfoques principales, en la literatura, para el procedimiento de elevación del seno maxilar. El primer enfoque, es la antrostomía lateral (Caldwell-Luc), que es la técnica clásica y más comúnmente realizada descrita por Tatum. A continuación, Summers describió un segundo enfoque crestal, utilizando osteotomos. El enfoque crestal se considera un método más conservador para la elevación. (5). Entre las elevaciones transcrestales encontramos la técnica del globo sinusal que consiste en la inserción de un globo de látex a través de la cresta alveolar, insuflándolo a través de un catéter con el fin de desprender la membrana sinusal(7).

La complicación más común durante la elevación de seno es una perforación de la membrana de Schneider(7,8,10,13), con una incidencia que va del 23,6% al 44% en las técnicas directas (ESVL)(13).Las tasas de perforaciones varían considerablemente cuando nos encontramos en presencia de membranas finas, tabiques o salientes óseos afilados, así como por un mal manejo quirúrgico durante la preparación de la ventana lateral. Las tasas comunes de un metaanálisis indican un 18,4%.(14). Analizando la técnica del balón sinusal, se evidenció una tasa de

perforación de la membrana de Schneider del 6%. Este resultado es similar a los hallazgos descritos por Kfir y cols.(15) (2,8% de perforaciones). Mientras que Hu y cols.(9) describieron un porcentaje del 7,4% en los casos de implantes unitarios. Estas tasas son bastante bajas si se comparan con las asociadas a los procedimientos tradicionales de elevación de seno (20-50%)(9). Durante el aumento del seno con la técnica EST, los autores detectaron 11 perforaciones de la membrana sinusal representando una tasa del 2.6%. Este resultado fue notable cuando comparado con otras revisiones (16) en los que este porcentaje era del 10%, y con una revisión sistemática de Tan W. y cols.(17) sobre las técnicas de elevación del seno crestal en la que el rango de incidencia de perforación de la membrana fue del 0% al 21,4%. El análisis de la perforación de la membrana es muy importante a la hora de analizar el éxito de un tratamiento de rehabilitación con implantes porque por sí misma puede causar otras complicaciones, como un mayor riesgo de infección debido a la comunicación con otros senos o el riesgo de migración de las partículas del injerto al seno.(6) Algunas informaciones importantes en este trabajo nos las proporciona el estudio de J. López-Quiles y cols.(9) donde afirman, que la perforación de la membrana puede producirse tanto con la técnica del balón como con la del osteótomo. Sin embargo, La principal ventaja de la técnica con balón es la menor invasividad. Además, es las tasas de perforación con las técnicas convencionales (ESVL) son mucho mayores. En la análisis de Elisa Soardi y cols. (11) mostró una incidencia de perforación de la membrana del 0,8% (EST). Este resultado es destacable si se compara con los estudios anteriormente mencionados, además se puede afirmar que el dato es de interés al tener una muestra grande de pacientes y de senos tratados (323). Este porcentaje es el más bajo encontrado en la revisión. Analizando los resultados de nuestra revisión sistemática (Tabla V) se afirma que la muestra de pacientes más grande nos la proporciona la técnica directa de elevación (ESVL), este dato es importante a la hora de analizar las perforaciones porque nos indica que estos resultados tienen una buena valencia estadística (más de 790 pacientes y 1000 senos elevados).

En esta técnica se ha encontrado también la mayor tasa de perforaciones y esto está debido a la mayor invasividad de la técnica(5,9).También en la técnica transcrestal (EST) tenemos suficientes datos para traer conclusiones de sus análisis y una tasa de perforación increíblemente menor, 2.6% frente a 26.7% nos indica el carácter más conservador de las técnicas indirectas(11).Con respecto a la técnica de ESGS, que se puede definir más reciente(9),a pesar de nuestra impostéis, encontramos una tasa de perforación mayor con respecto a la EST, pero eso puede ser debido al número de pacientes analizados y a la cantidad de muestra de membranas tratadas.(7,9,15).

Analizando el segundo aspecto de nuestra revisión, el éxito de los implantes, encontramos los siguientes hallazgos. En los primeros tres estudios analizados (5–7), hay un 100% de éxito de implantes, aunque se están analizando tres técnicas diferentes (EST, ESVL, ESGS) y en todas las técnicas hay algún porcentaje de perforaciones. Pero en el trabajo de Saad Al-Almale y cols. (5) hay un seguimiento de 24 meses y esta información fortaleza este hallazgo. También en el ensayo de Xi Ding, MDS y cols. (6) encontramos un información importante; han evidenciado que, en un periodo de tiempo que va desde 6 hasta 33 meses, hay un porcentaje de supervivencia de los implantes de un 100%y una óptima osteointegración, en los pacientes que han sufrido una perforación intraoperatoria y en los que han mantenido la membrana intacta durante toda la cirugía. Sin embargo, el estudio de María Peñarrocha-Diago y cols. (7) obtiene un 100% de éxito, pero excluyen de la análisis el paciente que ha sufrido la perforación.

Analizando las tasas de supervivencia del 97,7% para 1.065 implantes colocados en senos no perforados con 97,1% para 523 implantes colocados en senos perforados, según Carlos Eduardo de Almeida Ferreira y cols.(8) no hay una diferencia estadísticamente significativa. También J. López-Quiles y cols. (9) en su trabajo sobre la ESGS Informaron de una satisfactorio éxito de la cirugía, bajas tasas de complicaciones y un aumento óseo satisfactorio además de una supervivencia de los implantes estadísticamente alta. La tasa de supervivencia del 94% a los 15 meses obtenida en este estudio, junto con las tasas de supervivencia del 96,1% comunicadas por Hu y cols.(18) y del 97% comunicadas por Kfir y cols.(19), indican que la técnica de ESGS proporciona resultados favorables. No obstante, las muestras de pacientes de estos estudios eran pequeñas, y se requiere un período de seguimiento más largo para confirmar que la técnica sea eficaz a largo plazo.

Sin embargo, afirman que la técnica es capaz de proporcionar una cantidad y calidad de hueso suficiente para la colocación de implantes osteointegrados. Durante el análisis del éxito tenemos que fijarnos también en la cantidad de implantes colocados y el mayor número de muestra los encontramos en los artículos de Mauro Merli y cols., Elisa Soardi y cols. y Carlos Eduardo de Almeida Ferreira y cols. (8,10,11) que a pesar de las perforaciones producidas tienen una tasa de éxito superior al 94%. Por lo contrario, en el trabajo de Thomas von Arx y cols. (12) no hemos podido analizar la sobrevivencia de los implantes porque en el ensayo no se analiza esta variable. Analizando la tabla IV de los resultados de la revisión sistemática encontramos tres datos similares de sobrevivencia de los implantes, respectivamente 95.5% para ESVL; 98.3% para EST y 97% para ESGS. A pesar de tener un número de implantes diferente por cada técnica. Este dato ha sido analizado también en los artículos de Xi Ding, MDS y cols. (6), que han afirmado que la perforación de la membrana no es un factor de riesgo para el fracaso de los implantes. También en las revisiones de Saad Al-Almale y cols. (5) y Carlos Eduardo de Almeida Ferreira y cols. (8) donde se destaca que está controvertida la relación entre perforación de la membrana y fracaso de los implantes colocados después de la intervención.

Se afirma que en esta revisión se pueden encontrar algunas limitaciones y la de mayor peso son el escaso número de pacientes analizados en la técnica de ESGS (tabla IV); la falta de análisis del manejo de la perforación para aumentar la tasa de éxito de los implantes post quirúrgico. También se podrían analizar diferentes técnicas de elevación del seno menos comunes. Las posibles, futuras, líneas de investigación que pueden desarrollarse de esta revisión sería desarrollar un trabajo de revisión que abarque todas las técnicas de elevación de senos, empleadas por los cirujanos, analizando un seguimiento de duración mayor a lo encontrado en los artículos analizados e incluyendo una revisión de los materiales de injerto y el manejo de las complicaciones.

Para concluir se afirma que las tres técnicas analizadas la que menor tasa de perforaciones ha proporcionado es la elevación del seno transcrestal (EST) que resulta ser la menos invasiva, pero en combinación con la técnica del globo sinusal los resultados sobre el número de perforaciones resultan mayores, a pesar de ser considerada más conservadora. Por eso se ven necesarios nuevos estudios con número de muestras más grandes para responder al objetivo planteado.

Las perforaciones de la membrana de Schneider no afectan en la tasa de sobrevivencia de los implantes colocados post intervención y esa tasa no se ve influenciada por el número de perforaciones.

Bibliografía:

1. Bodic F, Hamel L, Lerouxel E, Baslé MF, Chappard D. Bone loss and teeth. Vol. 72, Joint Bone Spine. Elsevier Masson SAS; 2005. p. 215–21.
2. Page MJ, McKenzie JE, Bossuyt PM, Boutron I, Hoffmann TC, Mulrow CD, et al. The PRISMA 2020 statement: An updated guideline for reporting systematic reviews. Vol. 372, The BMJ. BMJ Publishing Group; 2021.
3. Munn Z, Barker TH, Moola S, Tufanaru C, Stern C, McArthur A, et al. Methodological quality of case series studies: an introduction to the JBI critical appraisal tool. JBI Evidence Synthesis. 2020 Oct;18(10):2127–33.
4. Tufanaru C, Munn Z, Aromataris E, Campbell J, Hopp L. Chapter 3: Systematic reviews of effectiveness. In: Aromataris E, Munn Z (Editors). JBI Manual for Evidence Synthesis. JBI, 2020.
5. Al-Almaie S, Kavarodi A, Faidhi A. Maxillary Sinus Functions and Complications with Lateral Window and Osteotome Sinus Floor Elevation Procedures Followed by Dental Implants Placement: A Retrospective Study in 60 Patients. The Journal of Contemporary Dental Practice. 2013;14(3):405-413.
6. Ding X, Zhu XH, Wang HM, Zhang XH. Effect of sinus membrane perforation on the survival of implants placed in combination with osteotome sinus floor elevation. Journal of Craniofacial Surgery. 2013 Mar;24(2).
7. Peñarrocha-Diago M, Galán-Gil S, Carrillo-García C, Peñarrocha-Diago D, Peñarrocha-Diago M. Transcrestal sinus lift and implant placement using the sinus balloon technique. Medicina Oral, Patología Oral y Cirugía Bucal. 2012 Jan;17(1).
8. de Almeida Ferreira C, Martinelli C, Novaes A, Pignaton T, Guignone C, de Almeida A, et al. Effect of Maxillary Sinus Membrane Perforation on Implant Survival Rate: A Retrospective Study. The International Journal of Oral & Maxillofacial Implants. 2017 Mar;32(2):401–7.

9. López-Quiles J, Melero-Alarcón C, Cano-Duran J, Sánchez-Martínez-Sauceda E, Ortega R. Maxillary sinus balloon lifting and deferred implantation of 50 osseointegrated implants: a prospective, observational, non-controlled study. 2018;
10. Merli M, Moscatelli M, Mariotti G, Pagliaro U, Bernardelli F, Nieri M. A minimally invasive technique for lateral maxillary sinus floor elevation: A Bayesian network study. *Clinical Oral Implants Research*. 2016 Mar 1;27(3):273–81.
11. Soardi E, Cosci F, Checchi V, Pellegrino G, Bozzoli P, Felice P. Radiographic Analysis of a Transalveolar Sinus-Lift Technique: A Multipractice Retrospective Study With a Mean Follow-Up of 5 Years. *Journal of Periodontology*. 2013 Aug;84(8):1039–47.
12. Arx T, Fodich I, Bornstein M, Jensen S. Perforation of the Sinus Membrane During Sinus Floor Elevation: A Retrospective Study of Frequency and Possible Risk Factors. *The International Journal of Oral & Maxillofacial Implants*. 2014 May;29(3):718–26.
13. Schwartz-Arad D, Herzberg R, Dolev E. The Prevalence of Surgical Complications of the Sinus Graft Procedure and Their Impact on Implant Survival. *Journal of Periodontology*. 2004 Apr;75(4):511–6.
14. Kreisler M, Moritz O, Weihe CH, d’Hoedt B. Die externe sinusbodenelevation vor dem hintergrund der evidenzbasierten medizien. *Z Zahna"rztl Implantol* 2007;23:68-86.
15. Kfir E, Kfir V, Mijiritsky E, Rafaeloff R, Kaluski E. Minimally Invasive Antral Membrane Balloon Elevation Followed by Maxillary Bone Augmentation and Implant Fixation. *Journal of Oral Implantology*. 2006;32(1):26-33.
16. Pjetursson BE, Rast C, Brägger U, Schmidlin K, Zwahlen M, Lang NP. Maxillary sinus floor elevation using the (transalveolar) osteotome technique with or without grafting material. Part I: Implant survival and patients’ perception. *Clinical Oral Implants Research*. 2009 Jul;20(7):667–76.
17. Tan WC, Lang NP, Zwahlen M, Pjetursson BE. A systematic review of the success of sinus floor elevation and survival of implants inserted in combination with sinus floor elevation Part II: Transalveolar technique. In: *Journal of Clinical Periodontology*. 2008. p. 241–54.
18. Hu X, Lin Y, Metzmacher A, Zhang Y. Sinus membrane lift using a water balloon followed by bone grafting and implant placement: a 28-case report. *Int J Prosthodont* 2009;22:243–7.
19. Kfir E, Kfir V, Eliav E, Kaluski E. Minimally Invasive Antral Membrane Balloon Elevation: Report of 36 Procedures. *Journal of Periodontology*. 2007 Oct;78(10):2032–5.