TESIS
UNIVERSIDAD CIENTÍFICA DEL SUR

UNIVERSIDAD CIENTÍFICA DEL SUR

FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD

CARRERA PROFESIONAL DE ESTOMATOLOGÍA

"CAMBIOS DIMENSIONALES DE LAS VÍAS AÉREAS POR USO DE APARATOS FUNCIONALES FIJOS EN MALOCLUSIÓN CLASE II EN CRECIMIENTO: UNA REVISIÓN SISTEMÁTICA"

Tesis para optar el título profesional de:

CIRUJANO DENTISTA

Presentado por:

Katia Jhazmín De Fina Ramírez (0000-0001-9961-2688)

Asesora:

Karin Harumi Uchima Koecklin (0000-0002-5257-8096)

Lima – Perú

2024

Tesis publicada con autorización del autor
No olvide citar esta tesis

ACTA DE SUSTENTACIÓN DE TESIS

Lima, 16 de abril del 2024.
Los integrantes del Jurado de tesis:

Presidente: DR. ESP. LUIS ERNESTO ARRIOLA GUILLÉN
Miembro: MG. ESP. CAROL MAGALY CÁRDENAS FLORES
Miembro: C.D. EMILIO ALFREDO CAFFERATA CHEA

Se reúnen para evaluar la tesis titulada:
«CAMBIOS DIMENSIONALES DE LAS VÍAS AÉREAS POR USO DE APARATOS FUNCIONALES FIJOS EN MALOCLUSIÓN CLASE II EN CRECIMIENTO: UNA REVISIÓN SISTEMÁTICA»

Presentado por la estudiante: KATIA JHAZMÍN DE FINA RAMÍREZ

Para optar el **Título Profesional de Cirujano Dentista**

Asesorada por la: DRA. ESP. KARIN HARUMI UCHIMA KOECKLIN

Luego de haber evaluado el informe final de tesis y evaluado el desempeño de la estudiante de la Carrera de Estomatología en la sustentación, se concluye de:
Manera unánime (**X**)
Por mayoría ( )
Calificar a la:

Tesista: KATIA JHAZMÍN DE FINA RAMÍREZ			Nota: Diecisiete (17)
Aprobado ( )	Aprobado - Muy buena (**X**)	Aprobado - Sobresaliente ( )	Desaprobado ( )

Los miembros del jurado firman en señal de conformidad.

DR. ESP. LUIS ERNESTO ARRIOLA GUILLÉN
Presidente del Jurado

MG. ESP. CAROL MAGALY CÁRDENAS FLORES
Miembro

C.D. EMILIO ALFREDO CAFFERATA CHEA
Miembro

DRA. ESP. KARIN HARUMI UCHIMA KOECKLIN
Asesora

ANEXO: FORMATO DE DECLARACIÓN DE ORIGINALIDAD DE CONTENIDO DE INFORME FINAL DE TESIS O TRABAJO DE INVESTIGACIÓN

UNIVERSIDAD CIENTÍFICA DEL SUR

DECLARACIÓN DE ORIGINALIDAD DE CONTENIDO DE INFORME FINAL DE TESIS / TRABAJO DE INVESTIGACIÓN[1]

Lima, 18 de abril de 2024

Señor Doctor,
Carlos Zavalaga Reyes

Director General de Investigación, Desarrollo e Innovación
Universidad Científica del Sur
Presente. –

De nuestra consideración,

Yo: Katia Jhazmin De Fina Ramirez, egresado de la Carrera de Estomatología de la Universidad Científica del Sur, en conjunto con el asesor/la asesora de tesis Karin Uchima Koecklin, declaramos que este informe final de tesis titulado: (Cambios dimensionales de las vías aéreas por el uso de aparatos funcionales fijos en maloclusión clase II en crecimiento: una revisión sistemática), sustentado para obtener el título de Cirujano Dentista es original.

Es decir, no contiene plagio parcial ni total, cuando se utilizó información de fuentes externas se reconoció la autoría mediante la adecuada citación y los resultados obtenidos son producto entero de mi (nuestra) investigación y no han sido falseados ni fabricados. Todo esto en cumplimiento del Código de ética en la investigación, Reglamento del Comité de Integridad Científica, Reglamento de Propiedad Intelectual, Normas y procedimientos de los trabajos de investigación para la obtención de títulos profesionales y grados académicos [2], que afirmamos conocer en su totalidad.

Por ello, en caso de identificarse alguna situación de plagio, falsificación o fabricación de resultados, nos allanamos al proceso de investigación que establezca la Universidad y las posibles sanciones que pudieran surgir.

Firmamos en conformidad con lo declarado,

Firma tesista
DNI: 74737215

Firma del asesor de tesis
DNI: 43919371

[1] En conformidad con la Resolución del Consejo Directivo N° 084-2022-SUNEDU/CD
[2] Los documentos están en: https://investigacion.cientifica.edu.pe/reglamentos/

INFORME DE REVISIÓN DE ORIGINALIDAD

Título del documento evaluado. Cambios dimensionales de las vías aéreas por uso de aparatos funcionales fijos en maloclusión clase II en crecimiento: una revisión sistemática

Autores. Katia Jhazmin De Fina Ramirez

Mecanismo de revisión de originalidad. Evaluación con Turnitin (ID 2367299890).

Resultado de la evaluación. 2%

Revisado por. Magaly Kelly Guerrero Huaracallo.

Comentarios sobre la revisión. Filtros usados: excluir fuentes de menos de 12 palabras.



Cambios dimensionales

INFORME DE ORIGINALIDAD

2%	2%	1%	1%
INDICE DE SIMILITUD	FUENTES DE INTERNET	PUBLICACIONES	TRABAJOS DEL ESTUDIANTE

FUENTES PRIMARIAS

1	www.alanrevista.org Fuente de Internet	1%
2	revistafarmaciahospitalaria.sefh.es Fuente de Internet	1%
3	Submitted to Institut Nacional d'Educació Física de Catalunya Trabajo del estudiante	<1%
4	zaguan.unizar.es Fuente de Internet	<1%

TESIS
UNIVERSIDAD CIENTÍFICA DEL SUR

DEDICATORIA

Queridos padres,

A ustedes que han sido mi apoyo incondicional en todo momento, les dedico mi tesis con todo mi corazón. Gracias por su amor, paciencia y sabiduría que me han permitido llegar hasta este momento. Sin su constante aliento y apoyo, este logro no hubiera sido posible.

Agradezco por siempre a mi madre Maria Del Pilar por estar a mi lado, motivándome y recordándome que puedo alcanzar todo lo que me proponga.

Mi agradecimiento a la Universidad Científica del Sur por brindarme la oportunidad de formarme y crecer como profesional. Me siento afortunada de haber estudiado en una institución de excelencia académica y de haber contado con un cuerpo docente tan comprometido con la formación de sus estudiantes.

Tesis publicada con autorización del autor
No olvide citar esta tesis

TESIS
UNIVERSIDAD CIENTÍFICA DEL SUR

AGRADECIMIENTOS

Es un honor expresar mi más profundo agradecimiento a todos ustedes por su inquebrantable dedicación, colaboración y valioso aporte durante la elaboración de esta tesis. Este logro no hubiera sido posible sin la ardua labor y compromiso de cada uno de ustedes.

En primer lugar, quiero agradecer a mi asesora Karin Uchima por su liderazgo excepcional y su contribución significativa en la conceptualización y diseño de la investigación. Su experiencia y perspicacia fueron fundamentales para dar forma a la estructura y el enfoque de nuestro trabajo.

Agradezco sinceramente a mi asesor Kilder Maynor por su incansable trabajo en la recopilación y análisis de datos. Su habilidad para interpretar resultados y ofrecer ideas críticas ha sido esencial para fortalecer la base empírica de nuestra tesis.

A mi asesora Julissa Dulanto le agradezco su dedicación a la revisión y edición exhaustiva del manuscrito. Su perspicacia académica y su atención meticulosa a los detalles han mejorado significativamente la calidad de nuestro trabajo.

Tesis publicada con autorización del autor
No olvide citar esta tesis

TESIS
UNIVERSIDAD CIENTÍFICA DEL SUR

ÍNDICE

		Pág.
	Título	1
	Resumen	2
	Abstract	3
I.	Introducción	4
II.	Materiales y métodos	5
III.	Resultados	8
IV.	Discusión	12
V.	Conclusiones	16
VI.	Tablas	17
VII.	Referencias bibliográficas	22
VIII.	Anexos	24

Tesis publicada con autorización del autor
No olvide citar esta tesis

TESIS
UNIVERSIDAD CIENTÍFICA DEL SUR

ARTÍCULO DE REVISIÓN SISTEMÁTICA ENVIADA A PUBLICAR

TÍTULO EN ESPAÑOL

«CAMBIOS DIMENSIONALES DE LAS VÍAS AÉREAS POR USO DE APARATOS FUNCIONALES FIJOS EN MALOCLUSIÓN CLASE II EN CRECIMIENTO: UNA REVISIÓN SISTEMÁTICA»

TÍTULO EN INGLÉS

"DIMENSIONAL CHANGES OF THE AIRWAY BY THE USE OF FIXED FUNCTIONAL APPLIANCES IN GROWING CLASS II MALOCCLUSION: A SYSTEMATIC REVIEW"

Katia Jhazmín De Fina-Ramírez[1], Karin Harumi Uchima-Koecklin[2], Julissa amparo Dulanto-Vargas[2], Kilder Maynor Carranza-Samanez[2]

1. Graduated School of Dentistry, Universidad Científica del Sur, Lima, Perú.
2. Research Group in Dental Sciences, School of Dentistry, Universidad Científica del Sur, Lima, Perú.

Correspondencia: Karin Harumi Uchima Koecklin

Correo: kuchima@cientifica.edu.pe

Conflictos de interés: Los autores declaran no tener algún conflicto de interés.

Tesis publicada con autorización del autor
No olvide citar esta tesis

TESIS
UNIVERSIDAD CIENTÍFICA DEL SUR

RESUMEN

Objetivo: Determinar los cambios dimensionales de las vías aéreas (VA) por el uso de aparatos funcionales fijos (AFF) en pacientes con maloclusión Clase II en crecimiento. **Materiales y Métodos:** La búsqueda se realizó en cinco bases de datos electrónica (PubMed, Scopus, Embase Cochrane Library y LILACS) hasta abril de 2022. Las mediciones de volumen, áreas o distancias de VA global o por regiones retropalatina (RP), nasofaringe (NF), orofaringe (OF), hipofaringe (HP) y laringofaringe (LF) se analizó con radiografías intragrupos o intergrupos frente a tratamiento de ortodoncia fija (TOF) o sin tratamiento (ST). El riesgo de sesgo se evaluó con Newcastle-Ottawa (NOS). **Resultados:** De 754 artículos, se incluyeron 6 estudios de cohortes. Por lo menos un parámetro de VA aumentó por AFF, se encontró mejores resultados en el aérea de la orofaringe, las dimensiones aéreas aumentaron significativamente con Herbst sin o con TOF (↑12,9%-139,2%), Forsus con TOF (↑28,7%) y MARA con TOF (↑22,6%-61%), con resultados significativos en cinco de ellos (P<0,05). El incremento osciló en volumen (14,8%-139,2%), áreas (24,1%-61%) y distancias (12,9%-39,3%) y por región de RP (26,2%-100,7%), NF (7,8%-20,4%), OF (5,3%-139,2%) y LF (24,8%-94,7%). Cuatro cohortes mostraron valores superiores significativos del volumen y distancia de OF y LF y área transversal con Herbst con o sin TOF y MARA con TOF que frente a TOF o ST (P<0,05). La mayoría de los estudios tuvieron riesgo bajo (n=4) que alto (n=2). **Conclusión:** Los AFF Herbst, MARA y Forsus aplicados a maloclusión Clase II en crecimiento produjeron beneficios en las VA, sobre todo, aumentando el volumen de OF que frente ST o TOF.

Palabras clave: vía aérea superior, nasofaringe, orofaringe, hipofaringe, aparatos funcionales, maloclusión Clase II.

Tesis publicada con autorización del autor
No olvide citar esta tesis

TESIS
UNIVERSIDAD CIENTÍFICA DEL SUR

ABSTRACT

Aim: To determine the dimensional changes of the upper airway by the use of fixed functional appliances (FFA) in patients with growing Class II malocclusion. **Materials and Methods:** The search was performed in five electronic databases (PubMed, Scopus, Embase Cochrane Library and LILACS) until April 2022. Volume, area or distance measurements of global VAS or by retropalatal (RP), nasopharynx (NP), oropharynx (OP), hypopharynx (HP) and laryngopharynx (LP) regions were analyzed with intragroup or intergroup radiographs versus fixed orthodontic treatment (FOT) or no treatment (NT). Risk of bias was assessed with Newcastle-Ottawa (NOS). **Results:** Out of 754 articles, 6 cohort studies were included. At least one VA parameter increased by FFA, better results were found in oropharyngeal aerial; the aerial dimensions significantly increased with Herbst without or with FOT (↑12.9%-139.2%), Forsus with FOT (↑28.7%) and MARA with FOT (↑22.6%-61%), with significant results in five of them (P<0.05). The increased was in Volume (14.8%-139.2%), areas (24.1%-61%) and distances (12.9%-39.3%) and by region of RP (26.2%-100.7%), NP (7.8%-20.4%), OP (5.3%-139.2%) and LP (24.8%-94.7%). Four cohorts showed significant higher values of OP and LP volume and distance and cross-sectional areas with Herbst with or without FOT and MARA with FOT than versus FOT or NT (P<0.05). Most studies had low risk (n=4) than high risk (n=2). Conclusion: Herbst, MARA and Forsus FFAs applied to growing Class II malocclusion produced benefits in the ASV, especially by increasing the volume of OP than against NT or FOT.

Keywords: upper airway, nasopharynx, oropharynx, hypopharynx, functional appliances, Class II malocclusion.

Tesis publicada con autorización del autor
No olvide citar esta tesis

I. INTRODUCCIÓN

El estudio de las vías aéreas (VA) es de creciente interés en los profesionales de la salud por estar relacionada a una deficiencia mandibular severa lo cual aumenta la posibilidad de colapso de la respiración por una alteración en su función de permitir el paso del aire[1]. Los diámetros de las VA no tienen estándares referenciales[2,3], sin embargo, podría variar con la edad, el sexo y la longitud de la tráquea[3,4]. Este cambio afectaría la respiración diurna o nocturna con la aparición de ronquidos y, en casos más graves, con apnea obstructiva del sueño (AOS) parcial o total[5-6].

Las maloclusiones Clase II se presentan como una disarmonía de arcadas con maxila protruida y/o mandíbula retruida asociada a defectos esqueléticos y/o dentales[5,7,8]. Esta alteración generaría problemas funcionales como ineficacia en la masticación[9-12], pero también una disminución de las VA[13,14]. Un desplazamiento más bajo en la posición de la lengua y del hueso hioides[15], conduciría al deficiente paso del aire en los pacientes incluso en crecimiento[10,11,15].

Existen alternativas correctivas de problemas mandibulares como aparatos funcionales (AF) fijos (AFF) o removibles (AFR)[16-18]. Los AFF aparecieron como alternativa de los AFR cuyo uso depende de la colaboración del paciente. Algunos AFF conocidos son: Herbst (más utilizado), Forsus y Mandibular Anterior Repositioning Appliance (MARA)[12,8,19,20]. Estos alteran las fuerzas musculares influyendo en el incremento óseo y desarrollo oclusal[21] y pueden provocar desplazamiento del cóndilo en una oclusión permanente con la mandíbula en posición adelantada[22].

Tesis publicada con autorización del autor
No olvide citar esta tesis

Anteriores evidencias sistemáticas fueron débiles en demostrar que el uso de los AFR en maloclusión Clase II tendría un efecto en las VA en individuos en crecimiento[17]. Otra evidencia de calidad baja demostró que los AF aumentaron de forma leve-moderada las dimensiones de nasofaringe y orofaringe mejorando la respiración nocturna de pacientes en crecimiento tratados con Herbst[10]. En otras revisiones hubo cambios significativos de las VA ante el uso de AFR, pero no con Herbst y Forsus[7], mientras que el tratamiento temprano con AFF tuvo un efecto positivo en las VA[18].

Diferentes revisiones que evaluaron los AF tuvieron resultados contradictorios. Los estudios de las VA en pacientes en crecimiento tratados con los AFF ha sido poco abordado. Por lo tanto, el propósito de esta revisión sistemática fue evaluar evidencia de estudios clínicos sobre el efecto de los aparatos funcionales fijos en las dimensiones de las vías aéreas en pacientes con maloclusión Clase II en crecimiento.

II. MATERIALES Y MÉTODOS

Protocolo y registro

El protocolo de la revisión sistemática se registró previamente en PROSPERO (ID: CRD42022326703). El estudio siguió las directrices de la Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and MetaAnalyses (PRISMA)[23] teniendo en cuenta los objetivos de la investigación. **[Apéndice: Tabla S1]**

Fuentes de información

La búsqueda de información se realizó hasta el 30 abril de 2022 sin restricción de idioma en cinco bases de datos: PubMed, Scopus, Embase Cochrane Library y LILACS.

Tesis publicada con autorización del autor
No olvide citar esta tesis

Descriptores de Medical Subject Headings (MeSH) y operadores booleanos “AND” y “OR” se formularon y adaptaron con el uso de truncadores a la búsqueda de cada base de datos. Los principales términos utilizados fueron: class II, retrognat*, fixed functional, functional appliances, mandibular repositioning, mandibular advancement, mandibular protraction, airway, upper air, air space, pharyngeal air, nasopharynx, hypopharynx, laryngopharynx y oropharynx. **[Apéndice: Tabla S2]**

Estrategia de búsqueda

La selección de los artículos se basó en la pregunta de investigación PICO donde: Población [P] se definió como pacientes diagnosticados con maloclusión Clase II de Angle en crecimiento. Intervención [I] o exposición [E] fueron los grupos de pacientes con aparatos funcionales fijos: Herbst, MARA, Forsus con o sin tratamiento de ortodoncia fija (TOF), con grupo de comparación [C] frente a otros grupos con maloclusión clase II o I de Angle con o sin AFF o TOF con o sin elásticos intermaxilares (EI). Resultados [O] fue los cambios en la dimensión lineal o volumétrica de las VA dentro del grupo de intervención (resultado principal) o frente a otros grupos (resultado secundario) analizadas con radiografías o tomografías.

Criterios de elegibilidad

La elegibilidad se basó en artículos que: (i) evaluaron al menos 10 pacientes con edades de 8 a 17 años; (ii) consideraron grupo control y al menos un grupo tratado con maloclusión II de Angle tratado con AFF tipo Forsus, Herbst, MARA; (iii) pacientes en crecimientos analizados con edad ósea del estadio 1 a 5 con maduración ósea de vértebras cervicales (CVMS); (iv) analicen resultados con imágenes 2D con cefalometrías

Tesis publicada con autorización del autor
No olvide citar esta tesis

convencionales o digitales y de 3D en tomografías computarizadas o CBCT; (v) muestren resultados de mediciones de las VA en nariz, faringe y laringe, (vi) se engloben en diseños tipo estudios clínicos con o sin aleatorización, cohortes, casos y control; (vii) que se publicaron de 2010 a 2022. Los criterios de exclusión fueron: (i) pacientes con enfermedades sistémicas, paladar hendido o con apnea del sueño; (ii) tratamiento con AFR; (iii) resultados con datos insuficientes o poco claros; (iv) artículos repetidos.

Selección de estudios

Las listas de referencias y los duplicados se examinaron electrónicamente utilizando la interfase Rayyan.[24] En una primera fase, dos autores (KDFR y KHUK) evaluaron los títulos y resúmenes de los artículos de forma independiente y por duplicado considerando los criterios de inclusión. En una segunda fase, los artículos potencialmente elegibles fueron revisados a texto completo por los dos revisores según los criterios de selección. Cualquier discrepancia entre revisores fue evaluada y resuelta por un tercer autor (KMCS).

Recopilación de datos

Dos revisores (KDFR y KHUK) extrajeron los datos de las características de los artículos seleccionados. La información general incluyó: autor y año de publicación, ámbito de aplicación (consulta privada, pública, universitaria), tipo de estudio, muestra, sexo, edad, características de grupos de intervención y comparativo/control (tipo de maloclusión, diagnóstico de maduración, tipo y tiempo de aparatología funcional o no funcional, tiempo de tratamiento). La información de resultados incluyó: parámetros de evaluación inferencial principal (intragrupos: antes y/o después) o secundario

Tesis publicada con autorización del autor
No olvide citar esta tesis

(intergrupos: frente a otros grupos) en la intervención analizados con medición lineal de longitud (vertical) o diámetro de ancho (transversal) o profundidad (anteroposterior - AP) (mm), área (mm^2) o volumen (mm^3) en medias o coeficientes β y desviación estándar (DS) o error estándar (EE) por regiones de las VA en cavidad nasal (CN), retroglosa o retropalatina (RP), faringe superior o nasofaringe (NF), faringe media u orofaringe (OF) o faringe inferior o hipofaringe (HF) o laringofaringe (LF). Los datos fueron verificados por un cuarto autor (JADV).

Evaluación del riesgo del sesgo

La calidad y el riesgo de sesgo de los estudios de acuerdo con la escala de Newcastle-Ottawa (NOS) fue utilizado para estudios observacionales longitudinales (cohorte)[25,26]. Ambos revisores (KDFR - KHUK) evaluaron estos ítems de forma independiente, y en caso, de discrepancias fue resuelta por un tercer autor (KMCS). La calificación de NOS fue de bajo riesgo (≥7) y alto riesgo (<7)[27]. Los desacuerdos se resolvieron por un cuarto autor (JADV). Un metaanálisis no se realizó debido a la heterogeneidad de los estudios.

III. RESULTADOS

Selección de estudios

Un total de 754 publicaciones fueron halladas en la data electrónica. La data fue filtrada eliminando por duplicados (n=334) y otras razones (n=179). Luego de la revisión de títulos y resúmenes, se retiraron 225 publicaciones. De los 18 estudios restantes, 12 fueron eliminados después de la evaluación a texto completo. **[Apéndice: Tabla S3]** Finalmente, 6 artículos se seleccionaron para la síntesis cualitativa de la revisión sistemática. El proceso se presenta en el diagrama de flujo PRISMA. **[Figura 1]**

Tesis publicada con autorización del autor
No olvide citar esta tesis

Características demográficas

Las características de los estudios incluidos se encuentran resumidos en la **Tabla 1.** Los artículos fueron publicados de 2014 a 2020 procedentes de Australia[28], Brasil[29], Turquía[30], Estados Unidos[31], Japón[32] y Canadá[33]. Tres estudiaron pacientes de clínicas universitarias[29,30,33] y tres de prácticas privadas externas[28,31,32]. Todos tenían diseños de cohorte retrospectivo[28-33]. Un total de 384 pacientes fueron estudiados, de 29 a 146 pacientes por muestra de estudio, de 14 a 73 por grupo de intervención y de 15 a 73 por grupo control. La mayoría de los estudios informaron la distribución por sexo, exceptuando un estudio[31]. Los grupos presentaban de 7 a 37 mujeres y de 5 y 37 varones como muestra. Los rangos de edad de los pacientes oscilaron de 8 a 17 años, con edad media de 11,7 a 13,8 años. Las edades esqueléticas se evaluaron en cuatro estudios resultando del estadio 1 a 5 con maduración ósea de vértebras cervicales (CVMS).[28,29,31,32]

Características clínicas

Los grupos de intervención se caracterizaron por pacientes Clase II de Angle con ANB de 4,01° a 8,72° división 1 [28-32] con retrusión mandibular[28-32], tratados con Herbst solo[29] o con TOF,[28,30,32] MARA,[31] y Forsus con TOF[33]. Los tiempos con AFF se reportaron en cuatro estudios oscilando de 7 a 16,5 meses[28,29,31,32]. La fase previa se presentó más como no realizada[28,29] o no referida[31-33] frente a la intervención con TOF[30], mientras que la fase posterior se presentó generalmente con TOF.[28,30-33] Los tiempos de tratamientos totales medios oscilaron de 7 a 42 meses en los estudios de cohortes. **[Tabla 1]**

Tesis publicada con autorización del autor
No olvide citar esta tesis

Los grupos comparativos/control en los cohortes se caracterizaron por pacientes Clase II con ANB >4°[29,30,31,33] división 1[33] con retrusión mandibular[30-32] o Clase I con ANB de 1,1° a 5,3°[28,32] de Angle. La mayoría con TOF[28,32,33] frente a intervención con Forsus[30] y ST[29,31]. La fase previa se presentó con cirugía[29], TOF[30], no realizada[28] o no referida[31-33]. Los tiempos totales medios en grupos tratados oscilaron de 7 a 42 meses **[Tabla 1].**

Características radiográficas

Las evaluaciones de las VA se realizaron mayormente mediante CBCT con voxel de 0,2 a 0,4 mm[28,29,31-33] con software Dolphin[28,29,31,33] y posición asistida (PH)[28-30,32,33]. Los parámetros de volumen fueron los más evaluados distribuyéndose en las VAS[28,32] global y por regiones como CN[29], RP[32], NF[29], OF[29,31-33] y LF[32]. También se analizó profundidad en RP[32], OF[30-32], en superior[30], inferior[30] y LF[32]. En menor proporción se estudiaron ancho (RP[32], OF[31,32] y LF[32]), áreas (transversal[28], NF[30] y OF[30]) y longitud de las VA[32]. Las regiones de las VA más estudiadas se distribuyeron en RP[32], NF[29,30], OF[29-33] y LF[32]. **[Tabla 2]**

Síntesis de datos inferenciales intragrupos

La comparación antes y después del tratamiento de AFF se muestran en la **Tabla 2**. Esta variación intergrupos (Δ) de AFF fue hallada en el volumen de las VA la que obtuvo un aumento significativo de 14,8% a 54%[28,29] en la medición global[28] y por regiones de NF[29] y OF[29] con AFF tipo Herbst + TOF[28], Herbst[29] y Forsus + TOF[33] (P<0,05). Pocos estudios no hallaron diferencias volumétricas como lo reportado en CN y NF con Herbst[29] y Forsus + TOF[33] (P≥0,05). Un estudio no halló diferencias en OF con TOF + Herbst[30] (P≥0,05). Aumentos significativos se valoraron en áreas transversal en 61%[28] y OF[30] en 24,1% con Herbst + TOF[28,30] (P<0,001), no obstante, no se encontró cambios en áreas de NF con

Tesis publicada con autorización del autor
No olvide citar esta tesis

TOF + Herbst[30] (*P*≥0,05). Solo dos estudios no valoraron la estadística intragrupos, sin embargo, hallaron aumentos de 12,9% a 39,3% en longitud de las VAS y profundidad o ancho (RP, OF y LF) y de 61% a 139,2% en volumen (VAS, RP, OF y LF) con MARA[31] y Herbst[32] acompañados con TOF.

Síntesis de datos inferenciales intergrupos

La comparación de AFF frente a otros grupos sin AFF se muestran en los estudios de cohortes en la **Tabla 2 y 3**. Todos los estudios mostraron valores significativamente superiores (*P*<0,05) de algún parámetro de las VA con AFF frente a otros grupos control[28,29,31,32], con excepción de un estudio[33]. El volumen de las VAS[28,32] (Δ42% a 60,8%), OF[29,31,32] (Δ26,5% a 88,9%) y LF[32] (Δ48,3%) fue mayor con Herbst con TOF[28,32] o sin TOF[29] y MARA + TOF[31] que solo con TOF[28,32] o ST[29,31]. También la profundidad de OF[31,32] (Δ30,1%) y LF[32] (Δ16,8%), el ancho de OF[31,32] (Δ20,8%) y el área transversal[28] (Δ51%) resultaron superiores con MARA[31] y Herbst[28,32] acompañado con TOF que frente a ST[31] o solo TOF[28,32]. Solo un estudio que valoró volumen de OF no encontró diferencias significativas de los AFF tipo Forsus + TOF frente a TOF + EI (*P*≥0,05)[33]. Solo un estudio que comparó tipos de AFF no encontró diferencias entre Herbst y Forsus en profundidad de OF y áreas NF y OF (*P*≥0,05)[30].

Riesgo de sesgo

La calidad y riesgo de sesgo realizada con la escala de Newcastle-Ottawa[28-33] se muestra en la **Tabla 4**. Las calificaciones de los estudios incluidos en esta revisión sistemática se presentaron más con bajo riesgo[28,30,32,33] frente a alto riesgo[29,31]. La evaluación de estudios con bajo riesgo resultaron mejor en las dimensiones de selección[28,30,32,33] y

Tesis publicada con autorización del autor
No olvide citar esta tesis

desenlace[28,29,30,32]. Mientras que los estudios de cohortes con riesgo alto tuvieron debilidades por la pérdida de casos[31], factores de confusión[29] y falta de ajuste estadístico de los datos[31].

IV. DISCUSIÓN

Tratar pacientes con edades esqueléticas más jóvenes es relevante para el éxito del tratamiento porque tiene a su favor el crecimiento natural para la modificación no invasiva de la posición maxilomandibular.[1,18,19] Comprender mejor los efectos de los AFF en la maloclusión Clase II es necesario ya que con su uso se espera el avance de la mandíbula y de otras estructuras colindantes, la activación muscular y el aumento de la saturación de oxígeno[34,35]. Esto llevaría a aminorar los síntomas asociados a problemas respiratorios orofaríngeos al ampliar la morfología de las VA.[7,10,13]

Resumen de evidencia

Esta revisión sistemática demostró que hubo cambios dimensionales positivos significativos de las VAS en regiones en RP, NF, OF y HP, luego del tratamiento con los AFF tipo Herbst y Forsus con o sin TOF en pacientes con maloclusión Clase II de 8 a 17 años. Asimismo, halló que los aumentos dimensionales de VA en OF y LF fueron estadísticamente superiores por el uso de los AFF tipo Herbst y MARA en comparación a sin AFF que incluyó grupos con ST o TOF con o sin EI.

Calidad de los estudios incluidos

Esta revisión halló estudios primarios que realizaron seguimiento retrospectivos o prospectivos para evaluar los cambios cefalométricos de las VA. Un tipo de diseño fue

Tesis publicada con autorización del autor
No olvide citar esta tesis

encontrado, 6 cohortes[28-33]. Con ello, se corrobora la falta de ensayos clínicos, "*gold estándar*" de la evidencia,[7] probablemente esta ausencia sea en razón de la ética de no tratar a una edad ideal de tratamiento[18]. A pesar del diseño hallado, la mayoría de ellos tuvieron riesgo bajo[28,30,32,33] frente al alto[29,31].

Descripción basal de los pacientes

El tamaño de muestra fue amplio (≥30)[28] o calculado con fórmula[29,30] solo en la mitad de los estudios, lo que podría limitar la confianza del resultado global[18]. Las poblaciones de estudio abarcaron pacientes de Asia (Japón[32]), Euroasia (Turquía[30]), Norteamérica (Estados Unidos[31] y Canadá[33]), Oceanía (Australia[28]) y Sudamérica (Brasil[29]), mostrando la ausencia de estudios de poblaciones africanas. La mayoría de los estudios evaluaron mujeres y varones distribuidos de forma similar[28,30,32,33] lo que ayuda a la extrapolación por sexo. Los AFF se aplicaron a partir de los 8 años no excediendo de los 17 años considerando la edad ideal de tratamiento Clase II esqueletal. El crecimiento biológico de los pacientes no siempre fue analizado mostrando que solo la mitad de ellos corroboraron la edad ósea con vértebras cervicales. Este último método resulta confiable, evita utilizar una radiografía adicional y brinda seguridad al tratamiento con AF a ser aplicado antes de que el crecimiento se detenga[36].

Los pacientes fueron diagnosticados siempre con maloclusión de Angle mostrando casi en su totalidad la medición del ANB[28-32], siendo >4° en Clase II. Este patrón oclusal resulta el más utilizado[37] siendo complementado en casi la totalidad de los estudios con otros síntomas del patrón de crecimiento[28-32]. No obstante, se conoce que este método tiene una limitación de evaluar otras estructuras críticas como los tejidos blandos[38].

Tesis publicada con autorización del autor
No olvide citar esta tesis

Existió heterogeneidad en los grupos controles ya que no siempre fueron emparejados con Clase II[28,32], lo que genera una desventaja del resultado comparativo con AFF. El tiempo de tratamiento específico de los AFF se concentraron de 8 a 10 meses, aunque en un estudio se prolongó hasta 16,5 meses[32] y en otros no fueron reportados[32,33]. Mientras que el tiempo total fue similar entre grupos[28,30,32,33].

Esta revisión halló estudios que evaluaron algún parámetro de las VA como volumen, área o distancia (vertical, transversal, o anteroposterior), sin embargo, la mayoría analizaron volúmenes probablemente debido al análisis con CBCT[28,29,31-33]. Las imágenes 3D tienes ventajas de precisión de las mediciones cefalométricas frente al método convencional, aunque son ligeramente invasivas en cuanto a radiación[32,34,39]. De las regiones de la VA, más estudios evaluaron zonas de faringe ya sea global o por zonas RP, NF, OF o LF, probablemente, por su cercanía fisiopatológica de los maxilares[40]. Dos diferentes métodos de posición craneocervical fueron utilizados en el examen radiológico, más en asistida[28-30,32,33] que, en natural[31], lo que podría generar un sesgo del diagnóstico[41] o una discrepancia en la medición comparativa entre los estudios.

Evaluación de VAS por uso de AFF

El cambio dimensional de algún parámetro de la VA por uso de los AFF fue hallado en cinco estudios seleccionados[28-32], con aumentos mínimos de 5,3% en la profundidad[30] y hasta 139,2% en el volumen[31] de OF. Este resultado fue significativo en todos los estudios que aplicaron estadística[28-30] mientras fue ≥12,9% en los demás estudios[31,32]. Los tipos de AFF que incrementaron VA luego de la terapia fueron Herbst sin[29] o con TOF[28,30,32] (↑ de 12,9% a 139,2%), Forsus con TOF[35] (↑28,7%) y MARA con TOF[31] (↑ de

Tesis publicada con autorización del autor
No olvide citar esta tesis

22,6% a 61%). El % de aumento osciló por tipo de medición en volumen (14,8% a 139,2%),[28,29,31-33] áreas (24,1% a 61%)[28,30] y distancias (12,9% a 39,3%)[30-32] y por tipo de región de RP (26,2% a 100,7%)[32]. NF (7,8% a 20,4%)[29,30], OF (5,3% a 139,2%)[29,30-33] y LF (24,8% a 94,7%)[32].

La comparación de tratamientos mostró en cuatro de los cinco estudios de cohortes mayores incrementos significativos de la VA en volumen[28,29,31,32] y distancia[31,32] de OF y LF y área transversal[28] con los AFF tipo Herbst con[28,32] o sin TOF[29] y MARA con TOF[31] que frente TOF y/o ST. Aunque los tiempos totales de tratamientos fueron similares, el tiempo específico con los AFF fueron menores lo que puede mejorar la aceptación de los pacientes[42]. Este resultado refuerza la idea que del beneficio del efecto esquelético en comparación al efecto dentoalveolar para la modificación de los tejidos blandos que aminoren la obstrucción de las VA[34,35]. Por otro lado, el estudio único que comparó tipos de AFF no demostró diferencias entre Herbst y Forsus en OF y NF[30]. Sin embargo, este último resultado debe ser interpretado con cautela por la limitada cantidad de estudios.

Los resultados anteriores fueron consistentes con revisiones sistemáticas previas de artículos publicados hasta 2017[18] y 2020[10,19] donde exploraron AF removibles y fijos con Herbst[10,19], MARA[10,19] y Forsus[10,18,19] con[19] y sin[10,18] tomografías en su mayoría. Estas revisiones hallaron aumentos de la VA principalmente en volumen de OF[10,18,19] y NF[10,19] o área transversal[19] al igual que en esta revisión. Las diferencias cronológicas respecto a esta revisión demuestran el incremento de más estudios sobre los AFF que utilizan CBCT en pacientes con maloclusión Clase II. Este resultado sugiere los beneficios de los AFF para prevenir o aminorar el riesgo de AOS basados en los cambios esqueléticos favorables en etapas de crecimiento[10,18,19,34,35].

Tesis publicada con autorización del autor
No olvide citar esta tesis

Limitaciones

Aunque se reporta inclusión de personas sistémicamente sanas, el índice de masa corporal no siempre fue reportado, pudiendo impactar en la VA[28]. La medición VA fue estacionaria lo que limita su medición en inspiración o expiración[32]. Diversas mediciones de regiones VA limita las comparaciones intergrupos, por lo que se necesita un protocolo estándar en futuros estudios. Los tiempos de medición de AFF fueron heterogéneos siendo presentados en varios estudios acompañados de TOF probablemente por la restricción retrospectiva o ética de radiación innecesaria, lo que limita el resultado específico al AFF.

V. CONCLUSIONES

En conclusión, esta revisión sistemática observó que los aparatos funcionales fijos tipo Herbst, MARA, Forsus y Xbow en pacientes con maloclusión Clase II en crecimiento fueron superiores en aumentar las dimensiones de las vías aéreas superiores, sobre todo, del volumen de la orofaringe que en comparación a paciente tratados solo con ortodoncia fija o sin tratamiento.

Tesis publicada con autorización del autor
No olvide citar esta tesis

VI. TABLAS Y FIGURAS

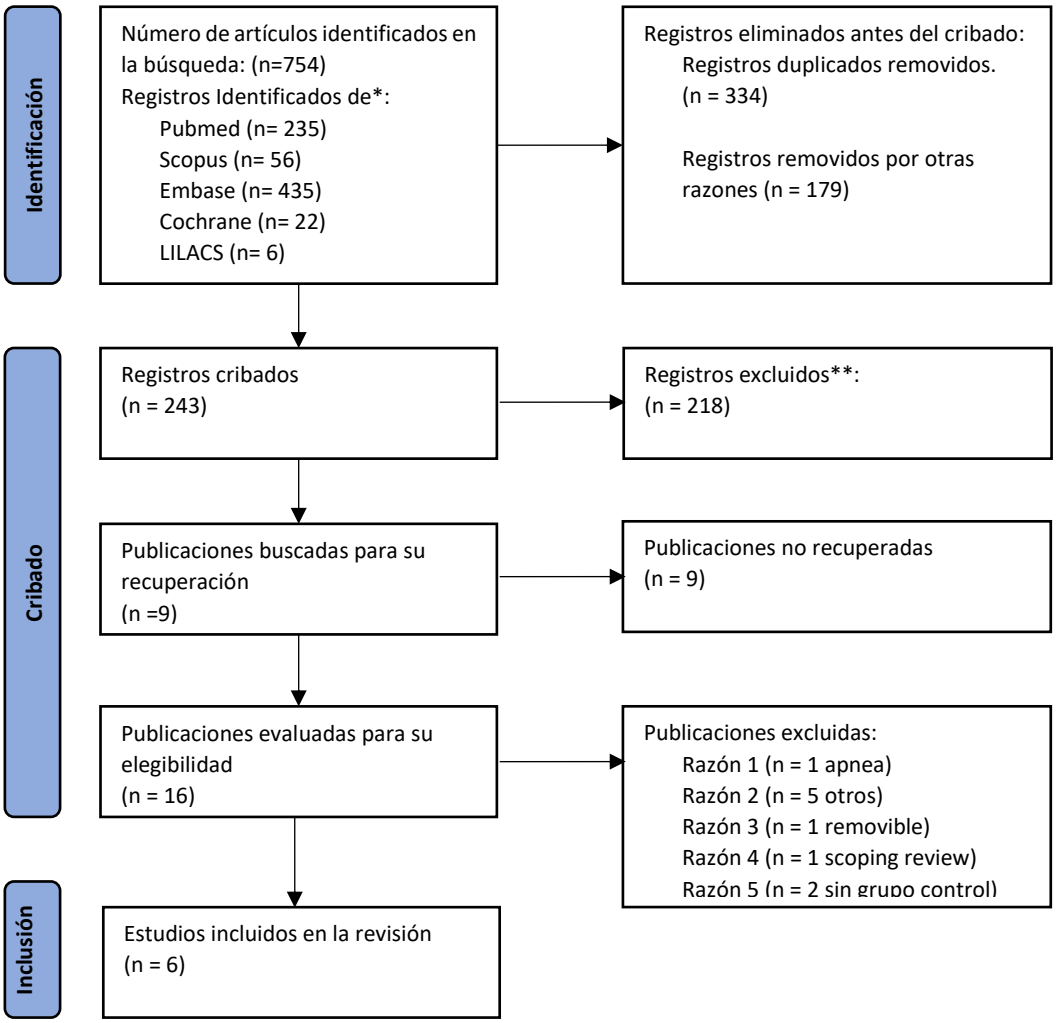


***Figura* 1** Diagrama de flujo PRISMA.

Tesis publicada con autorización del autor
No olvide citar esta tesis

TESIS
UNIVERSIDAD CIENTÍFICA DEL SUR

Tabla 1. Tabla de extracción de información.

Autores y año de publicación	Ámbito de aplicación	Tipo de estudio	Muestra	Sexo	Edad cronológica Media ± DS	Edad esquelética Media ± DS	Características Grupo de intervención	Grupo comparativo/control	Tiempo de tratamiento Media y DS
Abdalla et al., 2020[29]	Práctica privada en Australia	Cohorte retrospectivo	- n = 146 - GI: 73 - GC: 73	- GI: 37 F, 36 M - GC 37 F, 36 M	- GI: 12 a ± 18 m - GC: 12 a ± 17 m - Rango: 8-15 a	- GI: CVMS 1-5 - GC: CVMS 1-5	- Clase II Angle (ANB 6,2° ± 1,8°), retrusión mandibular, inclinación mandibular (NSL/ML 33,2° ± 6,0°) - Pretto. ninguno. - Tto. con Herbst telescópico por 9 m. - Postto. con OF fase I sin extracciones.	- Clase I Angle (ANB 3,2° ± 2,1°), inclinación mandibular (NSL/ML 34,9° ± 6,1°) - Pretto. ninguno. - Tto. con OF sin extracciones.	- GI: 1 a y 11 m ± 11 m - GC: 1 a y 11 m ± 10 m
Oliveira et al., 2020[30]	Posgrado de Ortodoncia de la Universidad Católica de Minas Gerais en Brasil	Cohorte retrospectivo	- n = 42 - GI: 24 - GC: 18	- GI: 9 F, 15 M - GC: 8 F, 10 M	13,8 a ± 14 m - Rango: 12-16,9 a	- GI: CVMS 2-5 - GC: CVMS 2-5	- Clase II Angle (ANB >4°), retrusión mandibular (maniobra Fränkel). - Pretto. ninguno. - Tto. con Herbst por 8 m.	- Clase II Angle (ANB >4°). - Pretto. marsupialización de quistes, tracción de caninos permanentes impactados y odontología restauradora. - Tto. ninguno.	- GI: 8 m - GC: 0 m
Celikoglu et al., 2016[31]	Departamento de ortodoncia de las Universidades Akdeniz y Ordu en Turquía	Cohorte retrospectivo	- n = 30 - GI: 15 - GC: 15	- GI: 8 F, 7 M - GC: 9 F, 6 M	- GI: 13,11 ± 1,29 a - GC: 12,84 ± 1,27 a	- GI: NR - GC: NR	- Clase II Angle División 1 (ANB >4°, OJ >5 mm, SN-MP bajo), retrusión mandibular (SNB <78°). - Pretto. OF superior. - Tto. con Herbst tipo IV.	- Clase II Angle División 1 (ANB >4°, OJ >5 mm SN-MP bajo), retrusión mandibular (SNB <78°). - Tto. previo: OF con colocación de 2 miniplacas en la sínfisis. - Tto. con FORSUS (FRD EZ) anclado al esqueleto.	- GI: 7,69 ± 0,96 m - GC: 7,22 ± 0,84 m
Rizk et al., 2016[32]	Práctica privada en Estados Unidos	Cohorte retrospectivo	- n = 93 - GI: 20 - GC: 73	- GI: 13 F, 7 M - GC: NR	- GI: 11,7 ± 1,75 a - GC: NR	- GI: CVMS 1-4 - GC: CVMS 1-4	- Clase II Angle (ANB 5,59° ± 1,53°, SN-GoGn 31,68° ± 5,03°), retrusion mandibular (SNB 74,79 ± 2,95°). - Tto. con MARA por 10 m. - Postto. con OF.	- Clase II Angle (ANB ≥4.5°, SN-GoGn ≥27° y ≤37°), retrusión mandibular (SNB ≤77°). - Tto. ninguno.	- GI: 1,87 - 3,73 a - GC: 0 m
Iwasaki et al., 2014[33]	Práctica privada en Japón	Cohorte retrospectivo	- n = 44 - GI: 24 - GC: 20	- GI: 13 F, 11 M - GC: 11 F, 9 M	- GI: 11,64 ± 0,94 a - GC: 11,54 ± 0,72 a - Rango: 9-14 a	- GI: CVMS I-II - GC: CVMS I-II	- Clase II Angle división 1 (ANB 6,88° ± 1,84°, SN-FH 9,15° ± 2,43°, OPT/NSL 90°-105°), retrusión mandibular SNB (74,6° ± 2,76°). - Tto. con Herbst por 12,3 ± 4,2 m. - Postto. con OF.	- Clase I Angle (ANB 3,3° ± 0,8°, SN-FH 7,25° ± 2,43°, OPT/NSL 90°-105°), retrusión mandibular SNB (78,1° ± 3,01°). - Tto. con OF.	- GI: 3,5 ± 0,96 a - GC: 3,5 ± 0,71 a
Thereza-Bussolaro et al., 2019[34]	Departamento de Ortodoncia de las Universidades de Alberta y del Pacífico en Canadá	Cohorte retrospectivo	- n = 29 - GI: 14 - GC: 15	- GI: 7 F, 5 M - GC: 9 F, 6 M	- GI: 12,67 (11-15) - GC: 12,73 (11-17)	- GI: NR - GC: NR	- Clase II división 1. - Tto. con Forsus y OF.	- Clase II división 1. - Tto. con OF y elásticos intermaxilares	- GI1: 1,75 a (1-3 a) - GC: 1,07 a (1-2 a)

GI, grupo de intervención. GC, grupo comparativo o control. F, femenino. M, masculino. a, año(s). m, meses. DS, desviación estándar. CVMS, maduración ósea de vértebras cervicales. NR, no registra. OJ, overjet. MARA, Mandibular Anterior Repositioning Appliance. TOF, tratamiento de ortodoncia fija. Tto., tratamiento. Pretto., pretratamiento. Postto., postratamiento.

Tesis publicada con autorización del autor
No olvide citar esta tesis

TESIS
UNIVERSIDAD CIENTÍFICA DEL SUR

Tabla 2. Comparación de resultados de los estudios analizados, según tipo de AFF

Estudio	Intervención		Método de evaluación	Parámetros de evaluación	Resultados finales				Resultados *P* valor
					Grupo intervención		Grupo comparativo/control		
	GI	GC			Coeficiente	Error Estandar	Coeficiente	Error Estandar	
Abdalla et al., 2020[28]	Herbst + TOF	TOF	- CBCT iCat voxel 0,4 mm. - Posición asistida (PH). - Software Dolphin.	Volumen VAS (mm^3)	5659,18 (↑54%)	710,4	1473,5 (↑12%)	502,3	ΔGI: <0,001* ΔGC: 0,003* GI vs GC: 0,008*
				Área transversal (mm^2)	68,72 (↑61%)	10,6	13,3 (↑10%)	7,5	ΔGI: <0,001* ΔGC: 0,077 GI vs GC: <0,05*
					Media	**DS**	**Media**	**DS**	
Oliveira et al., 2020[29]	Herbst	ST	- CBCT iCat voxel 0,3 mm. - Posición asistida (PH). - Software Dolphin.	Volumen CN (mm^3)	T0: 24863,95 T1: 26239,04 T0-T1: 1375,08 (↑5,5%)	5272,85 5212,83 4449,16	T0:23811,94 T1:26700,78 T0-T1: 2888,83 (↑12,1%)	6200,13 6046,44 3861,91	ΔGI: 0,144 ΔGC: 0,046* GI vs GC: 0,282
				Volumen NF (mm^3)	T0: 8341,08 T1: 9320,75 T0-T1: 979,66 (↑11,7%)	3801,58 3246,13 2330,22	T0:8954,78 T0:8296,33 T0-T1: -658,44 (↓9,0%)	4805,40 3694,91 2150,36	ΔGI: 0,071 ΔGC: 0,211 GI vs GC: 0,072
				Volumen OF (mm^3)	T0: 14751,12 T1: 19130,92 T0-T1: 4379,79 (↑29,7%)	5833,61 7544,56 6345,66	12764,11 12345,56 T0-T1: -418,56 (↓3,2%)	6515,53 5705,77 4038,64	ΔGI: 0,003* ΔGC: 0,666 ΔGI vs ΔGC: 0,007*
Celikoglu et al., 2016[30]	TOF + Herbst	TOF + Forsus	- Rx. cefalométricas Planmeca Co Ltd. y Siemens Nanodor 2. - Posición asistida. - Software NemoCeph NX.	Profundidad OF superior (mm)	T0: 17,83 T1: 18,78 T0-T1: 0,95 (↑5,3%)	3,43 2,22 2,54	T0: 18,27 T1: 18,81 T0-T1: 0,55 (↑3,0%)	2,65 3,38 2,31	ΔGI: 0,154 ΔGC: 0,355 ΔGI vs ΔGC: 0,643
				Profundidad OF inferior (mm)	T0: 9,47 T1: 10,57 T0-T1: 1,11 (↑11,7%)	2,69 3,43 2,63	T0: 8,96 T1: 10,86 T0-T1: 1,9 (↑21,2%)	2,01 3,40 3,11	ΔGI: 0,111 ΔGC: 0,028* ΔGI vs ΔGC: 0,447
				Área NF (mm^2)	T0: 300,16 T1: 323,68 T0-T1: 23,52 (↑7,8%)	48,73 62,51 48,62	T0: 267,07 T1: 267,73 T0-T1: 0,66 (↑0,2%)	49,51 47,99 23,92	ΔGI: 0,072 ΔGC: 0,913 ΔGI vs ΔGC: 0,102
				Área OF (mm^2)	T0: 457,48 T1: 567,52 T0-T1: 110,04 (↑24,1%)	133,74 124,98 88,34	T0: 505,75 T1: 608,48 T0-T1: 102,73 (↑20,3%)	115,31 78,23 93,86	ΔGI: 0,000* ΔGC: 0,001* ΔGI vs ΔGC: 0,822
Iwasaki et al., 2014[32]	Herbst + TOF	TOF	- CBCT Alphard-3030 voxel 0,2 mm. - Posición asistida (PH). - Software Imagnosis VE.	Longitud VAS	T0: 52,21 T1: 58,95 T0-T1: 6,74 (↑12,9%)	5,42 4,92 5,42	T0: 52,58 T1: 56,92 T0-T1: 4,35 (↑8,3%)	7,52 5,40 5,51	ΔGI: NR ΔGC:NR ΔGI vs ΔGC: 0,124
				Profundidad RP (mm)	T0: 10,14 T1: 13,82 T0-T1: 3,68 (↑36,3%)	2,64 2,97 2,60	T0: 11,20 T1: 13,47 T0-T1: 2,27 (↑20,3%)	2,43 2,17 1,96	ΔGI: NR ΔGC:NR ΔGI vs ΔGC: 0,053
				Ancho RP (mm)	T0: 23,39 T1: 30,91 T0-T1: 7,52 (↑32,2%)	5,95 7,41 7,29	T0: 24,91 T1: 29,88 T0-T1: 4,97 (↑20,0%)	3,80 4,85 4,41	ΔGI: NR ΔGC:NR ΔGI vs ΔGC: 0,179
				Profundidad OF (mm)	T0: 10,59 T1: 14,75 T0-T1: 4,16 (↑39,3%)	3,61 3,61 3,59	T0: 12,11 T1: 13,22 T0-T1: 1,11 (↑9,2%)	2,46 3,20 2,81	ΔGI: NR ΔGC:NR ΔGI vs ΔGC: 0,004*
				Ancho OF (mm)	T0: 19,82 T1: 27,54 T0-T1: 7,72 (↑39,0%)	6,50 7,77 5,29	T0: 21,59 T1: 25,51 T0-T1: 3,92 (↑18,2%)	7,54 6,89 6,85	ΔGI: NR ΔGC:NR ΔGI vs ΔGC: 0,044*
				Profundidad LF (mm)	T0: 13,01 T1: 16,62 T0-T1: 3,61 (↑27,7%)	2,73 2,84 2,79	T0: 14,20 T1: 15,75 T0-T1: 1,55 (↑10,9%)	2,65 2,59 3,23	ΔGI: NR ΔGC:NR ΔGI vs ΔGC: 0,028*
				Ancho LF (mm)	T0: 28,45 T1: 35,50 T0-T1: 7,05 (↑24,8%)	6,23 7,09 6,70	T0: 30,47 T1: 34,73 T0-T1: 4,26 (↑14,0%)	6,05 6,57 6,76	ΔGI: NR ΔGC:NR ΔGI vs ΔGC: 0,178

Tesis publicada con autorización del autor
No olvide citar esta tesis

TESIS
UNIVERSIDAD CIENTÍFICA DEL SUR

				Volumen VAS (mm^3)	T0: 9800,5	3385,0	T0: 11702,8	4362,6	ΔGI: NR
					T1: 20929,2	7088,8	T1: 17887,2	5630,7	ΔGC:NR
					T0-T1: 11128,7 (↑113,6%)	5998,7	T0-T1: 6184,4 (↑52,8%)	4566,9	ΔGI vs ΔGC: 0,004*
				Volumen RP (mm^3)	T0: 4159,1	1782,2	T0: 4549,3	1752,4	ΔGI: NR
					T1: 8345,8	3366,8	T1: 7231,7	2404,8	ΔGC:NR
					T0-T1: 4186,7 (↑100,7%)	3028,2	T0-T1: 2682,4 (↑59,0%)	1613,2	ΔGI vs ΔGC: 0,052
				Volumen OF (mm^3)	T0: 3591,5	1660,7	T0: 4869,5	2276,8	ΔGI: NR
					T1: 8591,7	4117,8	T1: 7321,2	2927,5	ΔGC:NR
					T0-T1: 5000,2 (↑139,2%)	3675,6	T0-T1: 2451,7 (↑50,3%)	2878,7	ΔGI vs ΔGC: 0,015*
				Volumen LF (mm^3)	T0: 2049,9	815,4	T0: 2283,8	1586,5	ΔGI: NR
					T1: 3991,7	1211,5	T1: 3343,9	1739,0	ΔGC:NR
					T0-T1: 1941,8 (↑94,7%)	1235,8	T0-T1: 1060,1 (↑46,4%)	1129,0	ΔGI vs ΔGC: 0,021*
Rizk et al., 2016[31]	MARA + TOF	ST	- CBCT iCat voxel 0,3 mm. - Posición natural de la cabeza. - Software Dolphin.	Volumen OF (mm^3)	T0: 9081,90	3406,15	T0: NR	NR	ΔGI: NR
					T1: 14619,27	5534,69	T1: NR	NR	ΔGC:NR
					T0-T1: 5537,38 (↑61,0%)	4849,73	T0-T1: 2220,48	1310,08	ΔGI vs ΔGC: 0,005*
				Profundidad OF (mm)	T0: 7,24	T0: 2,21	T0: NR	T0: NR	ΔGI: NR
					T1: 9,08	T1: 2,52	T1: NR	T1:NR	ΔGC:NR
					T0-T1: 1,83 (↑25,3%)	T0-T1: 2,53	T0-T1: 2220,48	T0-T1: 1310,08	ΔGI vs ΔGC: 0,000*
				Ancho OF (mm)	T0: 21,19	4,15	T0: NR	T0: NR	ΔGI: NR
					T1: 25,99	4,21	T1: NR	T1: NR	ΔGC:NR
					T0-T1: 4,79 (↑22,6%)	4,55	T0-T1: 0,81	T0-T1: 1,03516	ΔGI vs ΔGC: 0,000*
Thereza-Bussolaro et al., 2019[33]	Forsus + TOF	TOF + EI	- GI: CBCT iCat voxel 0,3 mm. - GC: CBCT iCat voxel 0,4 mm. - Posición asistida (PH). - Software Dolphin.	Volumen OF (mm^3)	T0: 7656,95	2784,72	T0: 8503,7	2611,15	ΔGI: 0,088
					T1: 9849,47	6062,2	T1: 10857,65	4240,94	ΔGC: 0,041*
					T0-T1: 2192,53 (↑28,7%)	4451,80	T0-T1: 2353,95 (↑30,9%)	4058,76	ΔGI vs ΔGC: ≥0,05

GI, grupo de intervención. GC, grupo comparativo o control. SGC, sin grupo control. MARA, Mandibular Anterior Repositioning Appliance. TOF, tratamiento de ortodoncia fija. EI, elásticos intermaxilares. ST, sin tratamiento. T0, preintervención. T1, postintervención. NR, no registra. NA, no aplica. Δ, variación. PH, plano de Frankfort. VAS, vía aérea superior. CN, cavidad nasal. RP, retropalatina. NF, faringe superior o nasofaringe. OF, faringe media u orofaringe. HF, faringe inferior o hipofaringe. LF, laringofaringe. ES, error estándar. DS, desviación estándar. *P=<0,05

Tabla3. Comparación de resultados según parámetros similares

Estudio	Intervención		Muestra	Parámetros de evaluación	Resultados finales				Resultados
					Grupo intervención		Grupo comparativo/control		*P* valor
	GI	GC			Media	DS	Media	DS	
Abdalla et al., 2020[28]	Herbst + TOF	TOF	n = 146	Volumen VAS (mm^3)	T0: NR	NR	T0:NR	NR	ΔGI: <0,001*
			GI: 73		T1: NR	NR	T1: NR	NR	ΔGC: 0,003*
			GC: 73		T0-T1: β=5659,18 (↑54%)	EE=710,4	T0-T1: β=1473,5 (↑12%)	EE=502,3	GI vs GC: 0,008*
Iwasaki et al., 2014[32]	Herbst + TOF	T0F	n=44	Volumen VAS (mm^3)	T0: 9800,5	3385,0	T0: 11702,8	4362,6	ΔGI: NR
			GI: 24		T1: 20929,2	7088,8	T1: 17887,2	5630,7	ΔGC:NR
			GC: 20		T0-T1: 11128,7 (↑113,6%)	5998,7	T0-T1: 6184,4 (↑52,8%)	4566,9	ΔGI vs ΔGC: 0,004*
Thereza-Bussolaro et al., 2019[33]	Forsus + TOF	TOF + EI	n=29	Volumen OF (mm^3)	T0: 7656,95	2784,72	T0: 8503,7	2611,15	ΔGI: 0,088
			GI: 14		T1: 9849,47	6062,2	T1: 10857,65	4240,94	ΔGC: 0,041*
			GC: 15		T0-T1: 2192,53 (↑28,7%)	4451,80	T0-T1: 2353,95 (↑30,9%)	4058,76	ΔGI vs ΔGC: ≥0,05
Iwasaki et al., 2014[32]	Herbst + TOF	TOF	n=44	Volumen OF (mm^3)	T0: 3591,5	1660,7	T0: 4869,5	2276,8	ΔGI: NR
			GI: 24		T1: 8591,7	4117,8	T1: 7321,2	2927,5	ΔGC:NR
			GC: 20.		T0-T1: 5000,2 (↑139,2%)	3675,6	T0-T1: 2451,7 (↑50,3%)	2878,7	ΔGI vs ΔGC: 0,015*

GI, grupo de intervención. GC, grupo comparativo o control. SGC, sin grupo control. TOF, tratamiento de ortodoncia fija. EI, elásticos intermaxilares. T0, preintervención. T1, postintervención. NR, no registra. Δ, variación. VAS, vía aérea superior. OF, faringe media u orofaringe. B, coeficiente. EE, error estándar. DS, desviación estándar. *P=<0,05

Tesis publicada con autorización del autor
No olvide citar esta tesis

TESIS
UNIVERSIDAD CIENTÍFICA DEL SUR

Tabla 4. Evaluación de la calidad de los estudios con New Castle – Ottawa (NOS).

Estudio	Selección				Comparabilidad		Desenlace			Puntaje total	Riesgo global
	1	2	3	4	1a	1b	1	2	3		
Abdalla et al., 2020[28]	*	*	*	*	*		*	*	*	8	Bajo
Oliveira et al., 2020[29]	*		*	*			*	*	*	6	Alto
Celikoglu et al., 2016[30]	*	*	*	*	*		*	*	*	8	Bajo
Rizk et al., 2016[31]				*				*	*	3	Alto
Iwasaki et al., 2014[32]	*	*	*	*			*	*	*	7	Bajo
Thereza-Bussolaro et al., 2019[33]	*	*	*	*	*		*	*		7	Bajo

Tesis publicada con autorización del autor
No olvide citar esta tesis

VII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Christovam IO, Lisboa CO, Ferreira DMTP, Cury-Saramago AA, Mattos CT. Upper airway dimensions in patients undergoing orthognathic surgery: a systematic review and meta-analysis. Int J Oral Maxillofac Surg. 2015 Nov 23;45(4):460-471.
2. Dave MH, Kemper M, Schmidt AR, Both CP, Weiss M. Pediatric airway dimensions—A summary and presentation of existing data. Pediatr Anesth. 2019 May 14;29(8):782-789.
3. Brito FC, Brunetto DP, Nojima MCG. Three-dimensional study of the upper airway in different skeletal Class II malocclusion patterns. Angle Orthod. 2018 Sep 19;89(1):93–101.
4. Kuo W, Ciet P, Andrinopoulou ER, Chen Y, Pullens B, Garcia-Peña P, Fleck RJ, et al. Normal chest CT study group. reference values for central airway dimensions on CT images of children and adolescents. AJR Am J Roentgenol. 2018 Feb;210(2):423-430.
5. Ganesh G, Tripathi T. Effect of fixed functional appliances on pharyngeal airway dimensions in Skeletal Class II individuals – A scoping review. J Oral Biol Craniofac Res. 2021 Jul 17;11(4):511-523.
6. Carvalho FR, Lentini-Oliveira DA, Prado LB, Prado GF, Carvalho LB. Oral appliances and functional orthopaedic appliances for obstructive sleep apnoea in children. Cochrane Database Syst Rev. 2016 Oct 5;10(10):CD005520.
7. Kannan A, Sathyanarayana HP, Padmanabhan S. Effect of functional appliances on the airway dimensions in patients with skeletal class II malocclusion: A systematic review. J Orthod Sci. 2017 Apr-Jun 6;6(2):54-64.
8. Brito DBA, Henriques JFC, Fiedler CF, Janson G. Effects of Class II division 1 malocclusion treatment with three types of fixed functional appliances. Dental Press J Orthod. 2019 Sept-Oct;24(5):30-39.
9. Isidor S, Di Carlo G, Cornelis MA, Isidor F, Cattaneo PM. Three-dimensional evaluation of changes in upper airway volume in growing skeletal Class II patients following mandibular advancement treatment with functional orthopedic appliances. Angle Orthod. 2018 May 29;88(5):552–559.
10. Bidjan D, Sallmann R, Eliades T, Papageorgiou SN. Orthopedic treatment for class II malocclusion with functional appliances and its effect on upper airways: a systematic review with meta-analysis. J Clin Med. 2020 Nov 25;9(12):3806.
11. Anusuya V, Jena AK, Sharan J. Effects of functional appliance treatment on pharyngeal airway passage dimensions in Class II malocclusion subjects with retrognathic mandibles: a systematic review. APOS Trends Orthod. 2019 Sep 28;9(3):138-148.
12. Alhammadi MS, Elfeky HY, Fayed MS, Ishaq RAR, Halboub E, Al-Mashraqi AA. Three-dimensional skeletal and pharyngeal airway changes following therapy with functional appliances in growing skeletal Class II malocclusion patients: a controlled clinical trial. J Orofac Orthop. 2019 Aug 16;80(5):254–265.
13. Serra-Torres S, Bellot-Arcís C, Montiel-Company JM, Marco-Algarra J, Almerich-Silla JM. Effectiveness of mandibular advancement appliances in treating obstructive sleep apnea syndrome: A systematic review. Laryngoscope. 2016 Feb;126(2):507-514.
14. Duman S, Vural H. Evaluation of the relationship between malocclusions and sleep-disordered breathing in children. CRANIO. 2022 Jul;40(4):295-302
15. Aras I, Pasaoglu A, Olmez S, Unal I, Aras A. Upper airway changes following single-step or stepwise advancement using the Functional Mandibular Advancer. J Orofac Orthop. 2016 Nov;77(6):454-462.
16. Sato K, Nakajima T. Review of systematic reviews on mandibular advancement oral appliance for obstructive sleep apnea: The importance of long-term follow-up. Jpn Dent Sci Rev. 2020 Dec 2; 56(1):32-37.
17. Santamaría-Villegas A, Manrique-Hernandez R, Alvarez-Varela E, Restrepo-Serna C. Effect of removable functional appliances on mandibular length in patients with class II with retrognathism: systematic review and meta-analysis. BMC Oral Health. 2017 Feb 1;17(1):52.
18. Xiang M, Hu B, Liu Y, Sun J, Song J. Changes in airway dimensions following functional appliances in growing patients with skeletal class II malocclusion: A systematic review and meta-analysis. Int J Pediatr Otorhinolaryngol. 2017 Jun;97: 170-180.
19. Li J, Ge X, Guan H, Zhang S, Qiao X, Chang W, et al. Three-dimensional changes of the upper airway in patients with Class II malocclusion treated with functional appliances: a systematic review and meta-analysis. Eur. J. Orthod. 2021 Aug;43(4):415-423.
20. İnce-Bingöl S, Kaya B. Pharyngeal airway and hyoid bone position changes of skeletal anchored Forsus Fatigue Resistant Device and activator appliances. Clin Oral Investig. 2021 Aug;25(8):4841-4850.
21. Borghei S, Broadbent J, Stevens R, Chaudhry K, Subramani K. Orthodontists' preference on type of rigid fixed functional appliance for skeletal Class II correction: A survey study. J Clin Exp Dent. 2020 Oct 1;12(10):e958-e963.

Tesis publicada con autorización del autor
No olvide citar esta tesis

22. Moro A, Borges SW, Spada PP, Morais ND, Correr GM, Chaves Jr. CM, Cevidanes LHS. Twenty-year clinical experience with fixed functional appliances. Dental Press J Orthod. 2018 Mar-Apr;23(2):87-109.
23. Page M J, McKenzie J E, Bossuyt PM, Boutron I, Hoffmann TC, Mulrow CD et al. The PRISMA 2020 statement: an updated guideline for reporting systematic reviews. BMJ. 2021:372
24. Olofsson H, Brolund A, Hellberg C, Silverstein R, Stenström K, Österberg M, Dagerhamn J. Can abstract screening workload be reduced using text mining? User experiences of the tool Rayyan. Res Synth Methods. 2017 Sep;8(3):275-280.
25. Luchini C, Stubbs B, Solmi M, Veronese N. Assessing the quality of studies in meta-analyses: Advantages and limitations of the Newcastle Ottawa Scale. World J Meta-Anal. 2017;5(4): 80-84
26. Stang A. Critical evaluation of the Newcastle-Ottawa scale for the assessment of the quality of nonrandomized studies in meta-analyses. Eur. J. Epidemiol. 2010 Sep;25(9): 603-605.
27. Wells GA, Shea B, O'Connell D, Peterson J, Welch V, et al. The Newcastle-Ottawa Scale (NOS) for assessing the quality of nonrandomized studies in meta-analysis. Ottawa Hosp Res Inst. 2011; 2(1):1-2
28. Abdalla Y, Brown L, Sonnesen L. Effects of a fixed functional appliance on upper airway volume: A 3-dimensional cone-beam computed tomography study. Am J Orthod Dentofacial Orthop. 2020 Jul;158(1):40-49.
29. Oliveira PM, Cheib-Vilefort PL, de Pársia Gontijo H, Melgaço CA, Franchi L, et al. Three-dimensional changes of the upper airway in patients with Class II malocclusion treated with the Herbst appliance: A cone-beam computed tomography study. Am J Orthod Dentofacial Orthop. 2020 Feb;157(2):205-211.
30. Celikoglu M, Buyuk SK, Ekizer A, Unal T. Pharyngeal airway effects of Herbst and skeletal anchored Forsus FRD EZ appliances. Int J Pediatr Otorhinolaryngol. 2016 Nov; 90:23-28.
31. Rizk S, Kulbersh VP, Al-Qawasmi R. Changes in the oropharyngeal airway of Class II patients treated with the mandibular anterior repositioning appliance. Angle Orthod. 2016 Nov;86(6):955-961.
32. Iwasaki T, Takemoto Y, Inada E, Sato H, Saitoh I, Kakuno E, et al. Three-dimensional cone-beam computed tomography analysis of enlargement of the pharyngeal airway by the Herbst appliance. Am J Orthod Dentofacial Orthop. 2014 Dec;146(6):776-785.
33. Thereza-Bussolaro C, Oh HS, Lagravère M, Flores-Mir C. Pharyngeal dimensional changes in class II malocclusion treatment when using Forsus® or intermaxillary elastics - An exploratory study. Int Orthod. 2019 Dec;17(4):667-677.
34. Zymperdikas VF, Koretsi V, Papageorgiou SN, Papadopoulos MA. Treatment effects of fixed functional appliances in patients with Class II malocclusion: a systematic review and meta-analysis. Eur J Orthod. 2016 Apr; 38(2):113-126.
35. Anusuya V, Jena AK, Sharan J. Effects of functional appliance treatment on pharyngeal airway passage dimensions in Class II malocclusion subjects with retrognathic mandibles: a systematic review. APOS Trends Orthod. 2019 Sep 28;9(3):138-148.
36. Lucchese A, Bondemark L, Farronato M, Rubini G, Gherlone EF, Lo Giudice A, et al. Efficacy of the cervical vertebral maturation method: a systematic review. Turk J Orthod. 2022;35(1):55-66.
37. De los Ríos-Fernández EM. Uso de los métodos de diagnóstico de relación esquelética en los artículos publicados del 2018 al 2020 en las cuatro revistas más importantes de ortodoncia. Rev Cient Odont (Lima). 2021;9(1):e041.
38. Capelozza L, Filho, Cardoso MA, Li An T, Lauris JRP. Proposta para classificação, segundo a severidade, dos indivíduos portadores de más oclusões do Padrão Face Longa. Rev Dental Press Ortod Ortop facial. 2007;12(4):124-158.
39. Mai DD, Stucki S, Gkantidis N. Assessment of methods used for 3-dimensional superimposition of craniofacial skeletal structures: a systematic review. PeerJ. 2020;8:e9263.
40. Rathod R, Devadoss VJ, Jadav B, et al. Linear cephalometric analysis of pharynx at the level of epiglottis among snorers and nonsnorers: a cross-sectional study. Asian J Neurosurg. 2022;17(1):38-42.
41. Pinheiro M, Ma X, Fagan MJ, McIntyre GT, Lin P, Sivamurthy G, et al. A 3D cephalometric protocol for the accurate quantification of the craniofacial symmetry and facial growth. J Biol Eng. 2019;13:42.
42. Jha A, Shree R, Jha S, Sinha G, Hassan Z, Kumari K. A Comparative assessment of acceptance of different types of functional appliances. Cureus. 2023;15(11):e48862.

Tesis publicada con autorización del autor
No olvide citar esta tesis

TESIS
UNIVERSIDAD CIENTÍFICA DEL SUR

VIII. ANEXOS

Anexo 1. Matriz de consistencia.

PROBLEMAS		**OBJETIVOS**
Problema general ¿Existen cambios dimensionales de las vías aéreas por el uso de aparatos funcionales fijos en pacientes con maloclusión Clase II en crecimiento?		Objetivo general Determinar los cambios dimensionales de las vías aéreas por el uso de aparatos funcionales fijos en pacientes con maloclusión Clase II en crecimiento.
Pregunta PICO		**Objetivos específicos**
Población [P]	Pacientes en crecimiento diagnosticados con maloclusión Clase II de Angle	1. Describir las características demográficas, clínicas y radiográficas en pacientes con maloclusión Clase II en crecimiento evaluados en los cambios dimensionales de las vías aéreas por el uso de aparatos funcionales fijos
Intervención [I] o exposición [E]	Grupos de pacientes con aparatos funcionales fijos: Herbst, MARA, Forsus, con o sin tratamiento de ortodoncia fija (TOF)	2. Evaluar los cambios dimensionales según localización de las vías aéreas por el uso de aparatos funcionales fijos en pacientes con maloclusión Clase II en crecimiento.
Comparación [C]	Otros grupos con maloclusión Clase II o Clase I de Angle sin AFF u otro tipo de AFF, con o sin (TOF), con o sin elásticos intermaxilares (EI).	3. Comparar los cambios dimensionales de las vías aéreas según tipo de aparatos funcionales fijos en pacientes con maloclusión Clase II en crecimiento.
Resultados [O]	Cambios en la dimensión lineal o volumétrica de las VA dentro del grupo de intervención (resultado principal) o frente a otros grupos (resultado secundario) analizadas con radiografías o tomografías.	4. Comparar los cambios dimensionales de las vías aéreas de aparatos funcionales fijos frente a otros tratamientos no funcionales en pacientes con maloclusión Clase II en crecimiento.

Tesis publicada con autorización del autor
No olvide citar esta tesis

TESIS
UNIVERSIDAD CIENTÍFICA DEL SUR

Anexo 2. Evidencia de inscripción de protocolo de revisión sistemática.

NIHR | National Institute for Health Research

PROSPERO
International prospective register of systematic reviews

Dimensional changes of the upper airways after the use of fixed functional appliances in patients with growing class II malocclusion

To enable PROSPERO to focus on COVID-19 submissions, this registration record has undergone basic automated checks for eligibility and is published exactly as submitted. PROSPERO has never provided peer review, and usual checking by the PROSPERO team does not endorse content. Therefore, automatically published records should be treated as any other PROSPERO registration. Further detail is provided here.

Citation

Katia Jhazmin De Fina Ramirez, Julissa Amparo Dulanto Vargas, Kilder Maynor Carranza Samanez, Karin Harumi Uchima Koecklin. Dimensional changes of the upper airways after the use of fixed functional appliances in patients with growing class II malocclusion. PROSPERO 2022 CRD42022326703 Available from: https://www.crd.york.ac.uk/prospero/display_record.php?ID=CRD42022326703

Review question

What are the dimensional changes of the upper airways after the use of fixed functional appliances in growing patients with class II malocclusion from 6 to 18 years old?

Searches

Class II, skeletal class II, retrognatism, Airway Volume, Airway dimension, Airway, upper air, nasopharynx, hypopharynx, Mandibular repositioning appliance.

Types of study to be included

Studies that evaluate with 3D images the dimensional changes of the upper airways after the use of fixed functional appliances in growing patients with class II malocclusion will be included.

The following studies will be included:

- Systematic review
- Studies with 3D images
- Cohort Studies
- Cases and controls
- Randomized clinical trials
- Non-randomized clinical trials

The following studies will be excluded:

- experimental studies
- Cross-sectional studies

Tesis publicada con autorización del autor
No olvide citar esta tesis

TESIS
UNIVERSIDAD CIENTÍFICA DEL SUR

Anexo 3. Apéndices de tablas suplementarias.

Tabla S1. Tabla de evaluación de PRISMA check list.

Sección y tema	N°	Elemento de lista de comprobación	Ubicación donde se Informa
TITULO			
Titulo	1	Identifique el informe como una revisión sistemática.	1
RESUMEN			
Resumen	2	Consulte la lista de verificación de PRISMA 2020 para resúmenes	2
INTRODUCCION			
Justificación	3	Describa la justificación de la revisión en el contexto de los conocimientos existentes.	3
Objetivos	4	Indique explícitamente el objetivo o los objetivos o la pregunta o preguntas que aborda la revisión.	4
METHODS			
Criterios de admisibilidad	5	Especifique los criterios de inclusión y exclusión de la revisión y cómo se agruparon los estudios para las síntesis.	6
Fuentes de información	6	Especifique todas las bases de datos, registros, sitios web, organizaciones, listas de referencias y otras fuentes buscadas o consultadas para identificar los estudios. Especifique la fecha de la última búsqueda o consulta de cada fuente.	5
Estrategia de búsqueda	7	Presente las estrategias de búsqueda completas para todas las bases de datos, registros y sitios web, incluidos los filtros y límites utilizados.	28 Table S2
Proceso de selección	8	Especifique los métodos utilizados para decidir si un estudio cumplía los criterios de inclusión de la revisión, incluyendo cuántos revisores examinaron cada registro y cada informe recuperado, si trabajaron de forma independiente y, si procede, detalles de las herramientas de automatización utilizadas en el proceso.	7
Proceso de recopilación de datos	9	Especifique los métodos utilizados para recopilar datos de los informes, incluyendo cuántos revisores recopilaron datos de cada informe, si trabajaron de forma independiente, cualquier proceso para obtener o confirmar datos de los investigadores del estudio y, si procede, detalles de las herramientas de automatización utilizadas en el proceso.	7
Elementos de datos	10a	Enumerar y definir todos los resultados para los que se buscaban datos. Especifique si se buscaron todos los resultados compatibles con cada dominio de resultado en cada estudio (por ejemplo, para todas las medidas, puntos temporales, análisis) y, en caso negativo, los métodos utilizados para decidir qué resultados recopilar.	9
	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 las suposiciones realizadas sobre cualquier información que falte o sea poco clara.	10
Evaluación del riesgo de sesgo del estudio	11	Especifique los métodos utilizados para evaluar el riesgo de sesgo en los estudios incluidos, incluyendo detalles de la(s) herramienta(s) utilizada(s), cuántos revisores evaluaron cada estudio y si trabajaron de forma independiente y, si procede, detalles de las herramientas de automatización utilizadas en el proceso.	12
Medidas de efecto	12	Especifique para cada resultado la(s) medida(s) del efecto (por ejemplo, cociente de riesgos, diferencia de medias) utilizada(s) en la síntesis o presentación de los resultados.	13
Métodos de síntesis	13a	Describa los procesos utilizados para decidir qué estudios eran elegibles para cada síntesis (por ejemplo, tabulación de las características de la intervención del estudio y comparación con los grupos previstos para cada síntesis (punto nº 5)).	10
	13b	Describa cualquier método necesario para preparar los datos para su presentación o síntesis, como el tratamiento de las estadísticas de resumen que falten o las conversiones de datos.	11
	13c	Describa los métodos utilizados para tabular o presentar visualmente los resultados de los distintos estudios y síntesis.	17
	13d	Describa los métodos utilizados para sintetizar los resultados y justifique su elección. Si se realizó un metanálisis, describa el modelo o modelos, el método o métodos para identificar la presencia y el grado de heterogeneidad estadística y el paquete o paquetes informáticos utilizados.	NA
	13e	Describa los métodos utilizados para explorar las posibles causas de heterogeneidad entre los resultados de los estudios (por ejemplo, análisis de subgrupos, metarregresión).	NA
	13f	Describa los análisis de sensibilidad realizados para evaluar la solidez de los resultados sintetizados.	NA

Tesis publicada con autorización del autor
No olvide citar esta tesis

TESIS
UNIVERSIDAD CIENTÍFICA DEL SUR

Sección y tema	N°	Elemento de lista de comprobación	Ubicación donde se Informa
Evaluación del sesgo de información	14	Describa los métodos utilizados para evaluar el riesgo de sesgo debido a la ausencia de resultados en una síntesis (derivados de sesgos de información).	8
Evaluación de la certeza	15	Describa los métodos utilizados para evaluar la certeza (o confianza) en el conjunto de pruebas de un resultado.	NA
RESULTADOS			
Selección de estudios	16a	Describa los resultados del proceso 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.	8
	16b	Cite los estudios que podrían parecer cumplir los criterios de inclusión, pero que fueron excluidos, y explique por qué lo fueron.	Table S3
Características del estudio	17	Cite cada estudio incluido y presente sus características.	18 Table 1
Riesgo de sesgo de los estudios	18	Presentar evaluaciones del riesgo de sesgo para cada estudio incluido.	22 Table 4
Resultados de estudios individuales	19	Para todos los resultados, presente, para cada estudio: (a) estadísticas de resumen para cada grupo (cuando proceda) y (b) una estimación del efecto y su precisión (por ejemplo, intervalo de confianza/creíble), idealmente utilizando tablas o gráficos estructurados.	19-21 Table 2 y 3
Resultados de las síntesis	20a	Para cada síntesis, resuma brevemente las características y el riesgo de sesgo entre los estudios contribuyentes.	18 Table 1
	20b	Presente los resultados de todas las síntesis estadísticas realizadas. Si se realizó metaanálisis, presente para cada uno la estimación resumida y su precisión (por ejemplo, intervalo de confianza/creíble) y las medidas de heterogeneidad estadística. Si se comparan grupos, describa la dirección del efecto.	19-21 Table 2 y 3
	20c	Presentar los resultados de todas las investigaciones sobre las posibles causas de heterogeneidad entre los resultados de los estudios.	18-22 Table 1 y 2
	20d	Presentar los resultados de todos los análisis de sensibilidad realizados para evaluar la solidez de los resultados sintetizados.	NA
Sesgos de información	21	Presentar evaluaciones del riesgo de sesgo debido a resultados que faltan (derivados de sesgos de información) para cada síntesis evaluada.	22 Table 3
Certeza de las pruebas	22	Presentar evaluaciones de certeza (o confianza) en el conjunto de pruebas para cada resultado evaluado.	22 Table
DISCUSIÓN			
Discusión	23a	Aporte una interpretación general de los resultados en el contexto de otras pruebas.	12
	23b	Discutir cualquier limitación de la evidencia incluida en la revisión.	12
	23c	Discutir las limitaciones de los procesos de revisión utilizados.	13
	23d	Discutir las implicaciones de los resultados para la práctica, la política y la investigación futura.	14
OTHER INFORMATION			
Registro y protocolo	24a	Facilite la información de registro de la revisión, incluidos el nombre y el número de registro, o indique que la revisión no se ha registrado.	25
	24b	Indique dónde se puede acceder al protocolo de revisión o declare que no se ha elaborado un protocolo.	25
	24c	Describa y explique cualquier modificación de la información facilitada en el momento del registro o en el protocolo.	NA
Apoyo	25	Describa las fuentes de apoyo financiero o no financiero para la revisión, y el papel de los financiadores o patrocinadores en la revisión.	1
Intereses en conflicto	26	Declarar cualquier interés competitivo de los autores de la revisión.	1
Disponibilidad de datos, códigos y otros materiales	27	Informe de cuáles de los siguientes elementos están a disposición del público y dónde pueden encontrarse: plantillas de los formularios de recogida de datos; datos extraídos de los estudios incluidos; datos utilizados para todos los análisis; código analítico; cualquier otro material utilizado en la revisión.	NA

Tesis publicada con autorización del autor
No olvide citar esta tesis

TESIS
UNIVERSIDAD CIENTÍFICA DEL SUR

Anexo 4. Apéndices de la revisión sistemática.

Tabla S2. Estrategia de búsqueda de descriptores de las diferentes bases de datos.

N°	BASE DE DATOS	ESTRATEGIA DE BÚSQUEDA			
1	PubMed	P1: (Class II OR skeletal class II OR retrognathism(Mesh) OR retrogmath* OR class II malocclusion OR mandibular retrogmathism OR Mandibular Retrusion(Mesh) ORAngle clas II(Mesh) OR retrognathic mandible OR mandib* deficiency OR distoclusion OR Class II discrepancy OR Class 2)	I1: (funcional* OR Funcional Orthodontic Appllance(Mesh) OR mandibular protraction OR Mandibular advancement(Mesh) OR Fixed functional appliance(Mesh) OR fixed functional OR Herbst OR Jasper OR Jasper Jumper(Mesh) OR forsus OR MARA OR bite fixer OR bite corrector OR oral appliance OR mandibular anterir reposition*)	C1: -	O1: (Ainway Volume OR Ainway dimensión OR Ainway área OR pharyngeal air OR upper air OR nasopharynx(Mesh) OR oropharynx(Mesh) OR hypopharynx(Mesh) OR laryngopharynx(Mesh) OR air space OR oral ainway OR nasal ainway)
2	Scopus	P2: (“Class II” OR “skeletal class II” OR retrogmath OR “class II malocclusion”OR “mandibular retrognathism” OR “Mandibular Retrusion” OR “Angle class II” OR “retrognathic mandible” OR “mandibular deficiency” OR distoclusion OR “Class II discrepancy” OR “Class 2”)	I2: (“Functional Orthodontic Appliance” OR “mandibular protraction” OR “Mandibular advancement” OR “fixed functional appliance” OR Herbst OR Jasper OR “Jasper Jumper” OR “Herbst appliance” OR “bite corrector” OR “oral appliance” OR “mandibular anterior repositioner”)	C2: -	O2: (“Ainway Volume” OR “Ainway dimensión” OR “Ainwey área” OR “pharyngeal air” OR “upper air” OR nasopharynx OR oropharynx OR hypopharynx OR laryngopharynx OR “air space” OR “oral airway” OR “nasal airway”)
3	Embase	P4: (Class II OR skeletal class II OR retrognathism OR retrognath* OR class II malocclusion OR mandibular retrognathism OR Mandibular Retrusion OR Angle class II OR retrognathic mandible OR mandib* deficiency OR distoclusion OR Class II discrepancy OR Class 2)	I4: (functional* OR Functional Orthodontic Appliance OR mandibular protaction OR Mandibular advancement OR Fixed functional appliance OR fixed functional OR Herbst OR Jasper OR Jasper Jumper OR Herbst appliance OR forsus OR MARA OR bite fixer OR bite corrector OR oral appliance OR mandibular anterior reposition*)	C4: -	O4: (Airway Volume OR Airway dimensión OR Airway área OR pharyngeal air OR upper air OR nasopharynx OR oropharynx OR hypopharynx OR laryngopharynx OR air space OR oral airway OR nasal airway)
4	Cochrane Library	P5: (Class II OR retrognathism)	I5: (Fixed functional appliance OR mandibular advancement OR mandibular protaction OR Herbst OR Jasper)	C5: -	O5: (airway OR pharynx OR air space)
5	LILACS	P3: (Class II OR retrognathism)	I3: (Fixed functional appliance OR Herbst OR Jasper)	C3: -	O3: (airway OR pharyn OR air space)

Tesis publicada con autorización del autor
No olvide citar esta tesis

TESIS
UNIVERSIDAD CIENTÍFICA DEL SUR

Tabla S3. Artículos no seleccionados.

ID	Autor	Título	Motivo de no selección
1	Kannan et al., 2017	Efecto de los aparatos funcionales sobre las dimensiones de las vías respiratorias en pacientes con maloclusión esquelética de clase II: Una revisión sistemática.	Revisión sistemática
2	Bidjan et al., 2020	Tratamiento ortopédico de la maloclusión de clase II con aparatos funcionales y su efecto sobre las vías respiratorias superiores: una revisión sistemática con metaanálisis.	Revisión sistemática
3	Isidor et al., 2018	Evaluación tridimensional de los cambios en el volumen de las vías respiratorias superiores en pacientes con Clase II esquelética en crecimiento tras el tratamiento de avance mandibular con aparatos ortopédicos funcionales.	Aparatos Funcionales (8 aparatos Twin Block y 12 activadores monobloc modificados.)
4	Schütz et al., 2010	La corrección de clase II mejora la respiración nocturna en adolescentes	Apnea del sueño
5	Li et al., 2021	Cambios tridimensionales de la vía aérea superior en pacientes con maloclusión de Clase II tratados con aparatos funcionales: una revisión sistemática y metaanálisis	Revisión sistemática
6	Alhammadi et al., 2019	Cambios tridimensionales esqueléticos y faríngeos de las vías respiratorias tras el tratamiento con aparatos funcionales en un paciente con maloclusión de Clase II esquelética en crecimiento.	Pacientes Adultos, no especifica edad
7	Xiang et al., 2017	Cambios en las dimensiones de las vías respiratorias tras el uso de aparatos funcionales en pacientes en crecimiento con maloclusión esquelética de clase II: Una revisión sistemática y meta-análisis	Revisión sistemática
8	Ganesh et al., 2021	Efecto de los aparatos funcionales fijos sobre las dimensiones faríngeas de las vías respiratorias en individuos de Clase II esquelética - Una revisión de alcance.	Scoping review
9	Temani et al., 2016	Volumetric changes in pharyngeal airway in Class II division 1 patients treated with Forsus-fixed functional appliance: A three-dimensional cone-beam computed tomography study.	Sin grupo control
10	Erbas & Kocadereli	Upper airway changes after Xbow appliance therapy evaluated with cone beam computed tomography.	Sin grupo control

Referencias de artículos excluidos:

Kannan A, Sathyanarayana HP, Padmanabhan S. Effect of functional appliances on the airway dimensions in patients with skeletal class II malocclusion: A systematic review. J Orthod Sci. 2017;6(2):54-64. doi:10.4103/jos.JOS_154_16

Bidjan D, Sallmann R, Eliades T, Papageorgiou SN. Orthopedic treatment for class ii malocclusion with functional appliances and its effect on upper airways: a systematic review with meta-analysis. J Clin Med. 2020;9(12):3806. doi:10.3390/jcm9123806

Isidor S, Di Carlo G, Cornelis MA, Isidor F, Cattaneo PM. Three-dimensional evaluation of changes in upper airway volume in growing skeletal Class II patients following mandibular advancement treatment with functional orthopedic appliances. Angle Orthod. 2018;88(5):552-559. doi:10.2319/083117-587.1

Schütz TC, Dominguez GC, Hallinan MP, Cunha TC, Tufik S. Class II correction improves nocturnal breathing in adolescents. Angle Orthod. 2011;81(2):222-228. doi:10.2319/052710-233.1

Li J, Ge X, Guan H, et al. Three-dimensional changes of the upper airway in patients with Class II malocclusion treated with functional appliances: a systematic review and meta-analysis. Eur J Orthod. 2021;43(4):415-423. doi:10.1093/ejo/cjaa080

Alhammadi MS, Elfeky HY, Fayed MS, Ishaq RAR, Halboub E, Al-Mashraqi AA. Three-dimensional skeletal and pharyngeal airway changes following therapy with functional appliances in growing skeletal Class II malocclusion patients: A controlled clinical trial. J Orofac Orthop. 2019;80(5):254-265. doi:10.1007/s00056-019-00185-7

Xiang M, Hu B, Liu Y, Sun J, Song J. Changes in airway dimensions following functional appliances in growing patients with skeletal class II malocclusion: A systematic review and meta-analysis. Int J Pediatr Otorhinolaryngol. 2017;97:170-180. doi:10.1016/j.ijporl.2017.04.009

Ganesh G, Tripathi T. Effect of fixed functional appliances on pharyngeal airway dimensions in Skeletal Class II individuals - A scoping review. J Oral Biol Craniofac Res. 2021;11(4):511-523. doi:10.1016/j.jobcr.2021.07.004

Temani P, Jain P, Rathee P, Temani R. Volumetric changes in pharyngeal airway in Class II division 1 patients treated with Forsus-fixed functional appliance: A three-dimensional cone-beam computed tomography study. Contemp Clin Dent. 2016 Jan-Mar;7(1):31-35.

Erbas B, Kocadereli I. Upper airway changes after Xbow appliance therapy evaluated with cone beam computed tomography. Angle Orthod. 2014 Jul;84(4):693-700.

Tesis publicada con autorización del autor
No olvide citar esta tesis

TESIS
UNIVERSIDAD CIENTÍFICA DEL SUR

Anexo 5. Resolución Directoral de aprobación de la Carrera.

UNIVERSIDAD CIENTÍFICA DEL SUR

RESOLUCIÓN DIRECTORAL DE ACEPTACIÓN DEL PROYECTO DE TESIS Y NOMBRAMIENTO DEL ASESOR

RESOLUCIÓN DIRECTORAL DE LA CARRERA DE ESTOMATOLOGÍA Nº 030-DACE-DAFCS-U. CIENTÍFICA-2022

Lima, 07 de marzo del 2022.

VISTO:
La solicitud de el/la tesista, asesor/a y la evaluación del Responsable de Investigación de la Carrera de Estomatología y de acuerdo a la RESOLUCIÓN DIRECTORAL No. 012-DGIDI-CIENTIFICA-2021 sobre Normas de precisiones de exoneración del Comité de Ética. Se aprueba el registro **N° 931-2021-PRE8** del proyecto de Tesis Titulado: **"CAMBIOS DIMENSIONALES DE LAS VÍAS AÉREAS SUPERIORES LUEGO DEL USO DE LOS APARATOS FUNCIONALES FIJOS EN PACIENTES CON MALOCLUSIÓN CLASE II EN CRECIMIENTO"** presentado por **KATIA JHAZMIN DE FINA RAMIREZ.**

CONSIDERANDO:
Que, de acuerdo con el Reglamento General de la Universidad Científica del Sur y los reglamentos de pre/posgrado para obtener el Título de **CIRUJANO DENTISTA** en la Carrera de Estomatología de la Universidad Científica del Sur, se debe desarrollar un trabajo de investigación.

Que, de acuerdo con la normativa vigente de la Universidad Científica del Sur, en uso de las atribuciones conferidas al Director Académico de Carrera.

SE RESUELVE:

ART. 1°: APROBAR E INSCRIBIR el Proyecto de Tesis titulado: **"CAMBIOS DIMENSIONALES DE LAS VÍAS AÉREAS SUPERIORES LUEGO DEL USO DE LOS APARATOS FUNCIONALES FIJOS EN PACIENTES CON MALOCLUSIÓN CLASE II EN CRECIMIENTO"** de **KATIA JHAZMIN DE FINA RAMIREZ** con registro: **Nº 931-2021-PRE8** y establecer la vigencia de aprobación de este documento de dieciocho (18) meses (hasta el 07 de setiembre del 2023), periodo en el que puede desarrollarse el proyecto de investigación.

ART. 2°: NOMBRAR Asesor/a del trabajo de tesis señalado, a al/la **Dra. Esp. Karin Harumi Uchima Koecklin.**

Regístrese, comuníquese y archívese.

CARRERA DE ESTOMATOLOGÍA · DIRECCIÓN ACADÉMICA · CIENTÍFICA DEL SUR

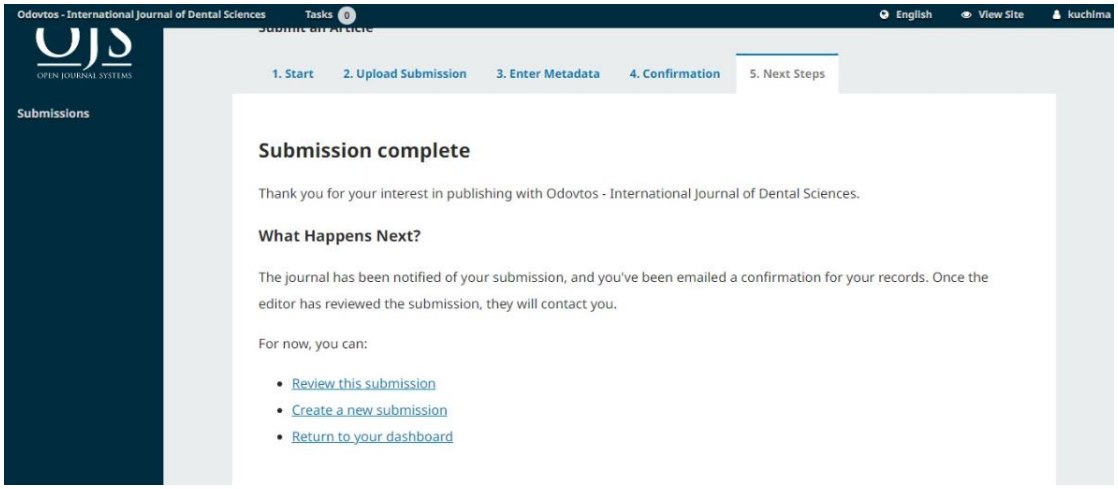
Dr. Claudio Peña Soto
Director Académico de la Carrera de Estomatología

T // (511) 610 6738
informes@cientifica.edu.pe
cientifica.edu.pe

Tesis publicada con autorización del autor
No olvide citar esta tesis

TESIS
UNIVERSIDAD CIENTÍFICA DEL SUR

Anexo 6. Evidencia de envío a revista.





Tesis publicada con autorización del autor
No olvide citar esta tesis