

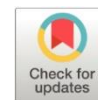


Ortodoncia lingual como paradigma de los tratamientos invisibles contemporáneos. Una revisión sistemática

*Lingual orthodontics as a paradigm of contemporary invisible treatments.
A systematic review*

- ¹ María Augusta Benavides Machuca  <https://orcid.org/0000-0002-2952-5471>
Universidad Católica de Cuenca. Cuenca, Ecuador.
mabenavidesm56@est.ucacue.edu.ec
- ² Christian David Zapata Hidalgo  <https://orcid.org/0000-0002-8463-3467>
Universidad Católica de Cuenca. Cuenca, Ecuador.
christian.zapata@ucacue.edu.ec



Artículo de Investigación Científica y Tecnológica

Enviado: 17/08/2023

Revisado: 12/09/2023

Aceptado: 03/10/2023

Publicado: 03/11/2023

DOI: <https://doi.org/10.33262/anatomiadigital.v6i4.1.2768>

Cítese:

Benavides Machuca, M. A., & Zapata Hidalgo, C. D. (2023). Ortodoncia lingual como paradigma de los tratamientos invisibles contemporáneos. Una revisión sistemática. Anatomía Digital, 6(4.1), 49-75. <https://doi.org/10.33262/anatomiadigital.v6i4.1.2768>



ANATOMÍA DIGITAL, es una Revista Electrónica, Trimestral, que se publicará en soporte electrónico tiene como misión contribuir a la formación de profesionales competentes con visión humanística y crítica que sean capaces de exponer sus resultados investigativos y científicos en la misma medida que se promueva mediante su intervención cambios positivos en la sociedad. <https://anatomiadigital.org>
La revista es editada por la Editorial Ciencia Digital (Editorial de prestigio registrada en la Cámara Ecuatoriana de Libro con No de Afiliación 663) www.celibro.org.ec

Esta revista está protegida bajo una licencia Creative Commons Atribución-NoComercial-CompartirIgual 4.0 International. Copia de la licencia: <https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/deed.es>

Palabras claves:

Ortodoncia
Lingual;
diagnóstico;
tratamiento; tipos

Keywords:

Lingual
Orthodontics;
diagnosis;
treatment; types

Resumen

Introducción. El concepto de aparatología estética en ortodoncia ha experimentado una constante renovación, los tratamientos invisibles son cada vez más atractivos para los pacientes. Esta tendencia se ha visto opacada por la dificultad del manejo de la técnica y la curva de aprendizaje laboriosa. La siguiente revisión tiene como objetivo brindar al lector toda la información actual sobre ortodoncia lingual mediante la recopilación de literatura desde su éxito a la decadencia y resurgimiento, así como su impacto hacia el futuro con la finalidad de que las referencias aquí presentadas permitan al sistema lingual ser el sello distintivo de un especialista en la ortodoncia moderna. **Metodología:** La revisión sistemática encargada de recopilar información sobre Ortodoncia Lingual se realizó mediante la búsqueda electrónica extensiva en diversas bases de datos digitales como *Pubmed, Web of Science, ProQuest, Cochrane, Epistemonikos, Springer, Ovid, Google Academic, Scopus*, Taylor & Francis. La búsqueda de la información se realizó desde el año 1982 al 2022 en idioma español, inglés, francés y portugués. **Resultados:** Para esta revisión se estableció un registro de base de datos siendo un total de N= 3.684 estudios. Se realizó un primer cribado dejando 2.549 artículos; luego de esta selección, se eliminó la bibliografía duplicada, quedando 2.062 artículos. Después de verificar todos los registros, se excluyeron 2.036 estudios que no cumplieron con los criterios de selección, lo que resultó en 26 artículos adecuados para esta revisión sistemática. **Conclusión:** La literatura disponible reveló que las dificultades técnicas como el manejo de la aparatología, las limitaciones biomecánicas y la falta de formación por parte de los profesionales han influido en la escasa utilización de esta técnica. **Área de estudio general:** Odontología. **Área de estudio específica:** Ortodoncia. **Tipo de estudio:** Artículo original.

Abstract

Introduction: The concept of aesthetic appliances in orthodontics has undergone constant renewal; invisible treatments are increasingly attractive to patients. This trend has been overshadowed by the difficulty of using the technique and the laborious learning curve. The following review aims to

provide the reader with all the current information on lingual orthodontics by compiling literature from its success to decline and resurgence, as well as its impact towards the future with the aim that the references presented here allow the lingual system to be the orthodontist distinctive mark in modern orthodontics. **Methodology:** The systematic review in charge of collecting information on Lingual Orthodontics was conducted through an extensive electronic search in various digital databases such as PubMed, Web of Science, ProQuest, Cochrane, Epistemonikos, Springer, Ovid, Google Academic, Scopus, Taylor, and Francisco. The search for information was conducted from 1982 to 2022 in Spanish, English, French and Portuguese. **Results:** For this review, a database registry was established with a total of N= 3,684 studies. A first screening was conducted, leaving 2,549 articles; After this selection, the duplicate bibliography was eliminated, leaving 2,062 articles. After checking all records, 2,036 studies that did not meet the selection criteria were excluded, resulting in 26 articles suitable for this systematic review. **Conclusion:** The available literature revealed that technical difficulties such as appliance management, biomechanical limitations, and lack of training on the part of professionals have influenced the low use of this technique.

Introducción

Técnica en constante renovación es a finales del siglo XX llamado “el siglo de la vanguardización” cuando aumenta su popularidad siendo un tema de interés entre los especialistas de la época. En el siglo XXI, “la era de la digitalización”, con una imagen más precisa para el diagnóstico y la simulación del tratamiento, los tratamientos invisibles son cada vez más atractivos en pacientes sobre todo adultos que cada vez aumentan su demanda en la clínica ortodóncica. Esta tendencia se ha visto opacada por la dificultad del manejo de la técnica y la curva de aprendizaje laboriosa. La siguiente revisión de literatura tiene como objetivo brindar al lector toda la información actual sobre ortodoncia lingual mediante la recopilación de literatura desde su éxito a la decadencia y resurgimiento, así como su impacto hacia el futuro con la finalidad de que las referencias aquí presentadas permitan al sistema lingual ser el sello distintivo de un especialista en la ortodoncia moderna.

Metodología

Dado el enfoque exploratorio y la amplitud que abarca esta temática, existiendo amplias lagunas en el conocimiento sobre Ortodoncia Lingual se ha realizado una revisión sistemática capaz de sintetizar los datos e información presente del tema.

Estrategia de búsqueda: La revisión de la literatura encargada de recopilar información sobre Ortodoncia Lingual se realizó mediante la búsqueda electrónica extensiva en diversas bases de datos digitales como *PubMed*, *Web of Science*, *ProQuest*, *Cochrane*, *Epistemonikos*, *Springer*, *Ovid*, *Google Academic*, *Scopus*, *Taylor & Francis*. La búsqueda de la información se realizó desde el año 1982 al 2022 en idioma español, inglés, francés y portugués. A partir de la pregunta de investigación, la estrategia de búsqueda se basó en términos *Medical Subject Heading (MeSH)* y términos en los Descriptores en Ciencias de la Salud (DeCs) y términos abiertos, se utilizaron descriptores controlados e indexados para cada una de la base de datos, de esta revisión de alcance, uniéndolos con operadores booleanos OR, AND y NOT.

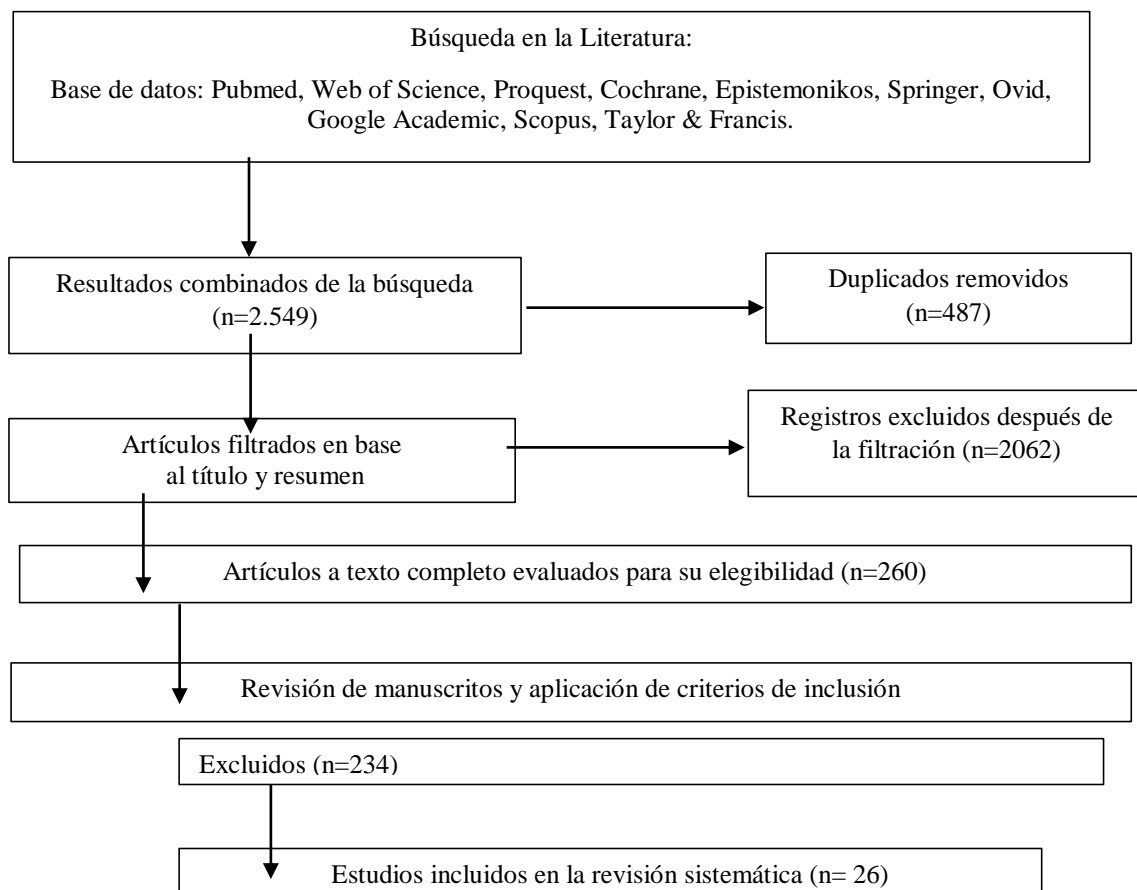


Figura 1. Diagrama de flujo de selección de artículos

Para la selección de estudios de interés, se basó en los siguientes criterios de inclusión: estudios clínicos controlados aleatorizados (ECA), estudios clínicos controlados aleatorizados enmascarados (ECAe), estudios de revisión de literatura, estudios de revisión sistemática con y sin meta-análisis, artículos en inglés relacionados con Ortodoncia Lingual, artículos en portugués relacionados con Ortodoncia Lingual, artículos en español relacionados con Ortodoncia Lingual, estudios de elementos finitos y exclusión: tesis, estudios epidemiológicos, cartas al editor, artículos sin su texto completo y que no se han podido contactar con el editor, artículos que no estén en las revistas indexadas, artículos que no tengan libre acceso y no se pudo contactar con el autor.

Aspectos éticos

Desde el punto de vista ético esta investigación es considerada sin riesgos debido que se trata de un estudio secundario cuya fuente es documental no se requirió de ningún consentimiento informado ya que no hubo ninguna intervención clínica ni se experimentó en humanos.

Resultados y Discusión

Para esta revisión se estableció un registro de base de datos siendo: 52 artículos de PubMed, 625 Lilacs, Scopus 5, Cochrane Library 1129, Epistemonikos 672, Pesquisa 47, Google Academic 344, Taylor & Francis 45, Ovid 610, Dialnet 20, ProQuest 135, estableciendo un total de N= 3.684 estudios.

Se realizó un primer cribado dejando 2.549 artículos; luego de esta selección, se eliminó la bibliografía duplicada, quedando 2.2062 artículos. Después de verificar todos los registros, se excluyeron 2.236 estudios que no cumplieron con los criterios de selección, lo que resultó en 26 artículos adecuados para esta revisión de literatura. En esta revisión se consideró que los estudios de cohorte-prospectivo representaron el 25%, de caso-control el 23%, de revisión de literatura el 16%, revisión sistemática 12%, estudio descriptivo transversal 9% y 5% estudios descriptivo-retrospectivo, estudios retrospectivos y estudios clínicos como se muestra en la figura 2.



Figura 2. Porcentaje de los tipos de estudios de los artículos seleccionados

Aproximación a la historia, evolución y sistemas introducidos en la ortodoncia lingual.

Fujita System

La ortodoncia lingual tiene un proceso de evolución complejo, creada con fines no estéticos, fue en los años 70 cuando Kinja Fujita en Japón utilizó este sistema para pacientes que practicaban artes marciales con la finalidad de proteger los tejidos blandos del impacto con los brackets en Japón (1), posterior Pierre Fauchard en 1726 introduce el concepto de aparato lingual. El Sistema se caracteriza por múltiples ranuras oclusales. Para dientes anteriores y posteriores tres ranuras oclusal, lingual y vertical; para molares cinco ranuras una oclusal, dos linguales y dos verticales. La ranura oclusal es de 0,019”, vertical de 0,016” y la lingual es de 0,018” x 0,025. (2)(3,4)

Kurz Lingual Appliance

En 1975 Dr. Craven Kurz utilizó brackets plásticos de Lee Fischer adheridos a la cara lingual de la dentición anterior y brackets metálicos en la dentición posterior que se colocaban a 2 mm del margen gingival para evitar interferencias oclusales, a partir de este momento fueron evolucionando las diferentes generaciones de brackets linguales (2). Como se muestra en la siguiente tabla:

Tabla 1. Línea de tiempo sobre la evolución de la Ortodoncia Lingual

Período	Generaciones	Características	Otros aportes en el mismo período de tiempo.
1976	Ira Generación	El primer aparato lingual Kurz fue fabricado por Ormco. Tenía: Mordida oclusal maxilar plana de canino a canino. Brackets para incisivos y premolares inferiores de perfil bajo y semicirculares.	

Tabla 1. Línea de tiempo sobre la evolución de la Ortodoncia Lingual (continuación)

Período	Generaciones	Características	Otros aportes en el mismo período de tiempo.
1976	1ra Generación	Tapa de bisagra para los brackets de molares que permitía manipular fácilmente los arcos. Hooks opcionales. Estaba disponible una barra transpalatina para el soporte del primer molar.	
1980	2da Generación	Una modificación de la anterior agregando hooks a todos los brackets caninos.	En 1979 Fujita publica el primer artículo sobre aparatología lingual y en 1980 obtuvo su patente “Brackets linguales Fujita” disponible hasta la actualidad.
1981	3ra Generación	Se agregaron ganchos/hooks a todos los brackets anteriores y premolares. El bracket del primer molar tenía un hook hacia adentro para tracción elástica. El segundo molar tenía una vaina terminal sin hook pero tenía un rebaje terminal para tracción elástica.	
1982 /1984	4ta Generación	Adición de un plano inclinado anterior de bajo perfil en los brackets de los incisivos centrales y laterales. Los hooks eran opcionales, según las necesidades de tratamiento individuales y las preocupaciones de higiene.	Kelly es pionero en utilizar los brackets labiales Unitek en los lados palatino/lingual en EEUU. El Dr. Stephen Paige introdujo la técnica Lingual Light Wire utilizando brackets de la técnica de Begg en las superficies palatinas.
1985 /1986	5ta Generación	El plano inclinado anterior se volvió más pronunciado, con un aumento del torque labial en la región anterior del maxilar. El canino también tenía un plano inclinado y estaba biselado para permitir la intercuspidación con la tronera entre el canino y el primer premolar. Los hooks eran opcionales. Estaba disponible la barra transpalatina para el molar.	
1987 /1990	6ta Generación	Plano inclinado sobre los anteriores maxilares que adquiere una forma más cuadrada. Se alargaron los hooks de los anteriores y premolares. Barra transpalatina opcional. Brackets de molares con una tapa de bisagra.	En 1987 se crea la Fundación de la asociación de ortodoncia lingual. En 1889, John Farrar publicó la descripción de un aparato “Arco lingual removible”. En 1918, el Dr. John Mershon publicó “El arco lingual removible como aparato para el tratamiento de la maloclusión de los dientes”. En marzo de 1942, en un congreso en Nueva Orleans, el Dr. Oren Oliver dio una clínica sobre un aparato lingual. En 1975, comenzó la fabricación de aparatología lingual para mover cada diente en tres dimensiones desde el lado palatino o lingual.

Tabla 1. Línea de tiempo sobre la evolución de la Ortodoncia Lingual (continuación)

Período	Generaciones	Características	Otros aportes en el mismo período de tiempo.
1990	7ma Generación	El plano inclinado anterior del maxilar ahora es mucho más grande con hooks cortos. Todos los hooks tienen un acceso para la ligadura. Se ampliaron mesiodistalmente los brackets de premolares y se acortaron los ganchos. El mayor ancho del bracket premolar permite un mejor control de la angulación y la rotación. Los brackets para molares tienen una tapa de bisagra. La ranura disponible de 0,018 o 0,022.	En este mismo año 1990 el interés por la técnica lingual disminuyó. Dr. Massimo Ronchin y Forestadent desarrollaron un bracket de autoligado basado en la técnica de Begg en el año 1994. En el año 1996 se da el relanzamiento de la Ortodoncia lingual en EE.UU. por Kurz y sus colegas.

Técnica lingual Begg Light Wire

Se manejaba en 3 etapas: En la I el slot se cementaba hacia incisal, en las etapas II y III hacia gingival, el tubo era ovalado para molares con gancho mesio gingival (2, 3). Fue introducida por Dr. Stephen Paige en 1982. Utilizó brackets labiales regulares combinado Unipoint Unitek que tenía una ranura orientada hacia oclusal para colocar módulos o cadenas elásticos continuas (4).

Conceal System

Thomas Creekmore en agosto de 1989 introdujo un método para colocar los brackets con una precisión que permita crear un arco recto en el lado lingual (2). Este diseño tenía la ranura hacia oclusal con tres tipos de ancho y funciones diferentes: punta, torsión y rotaciones (4).

Bracket de libre de fricción

Kazuto et al en 1994 modifica las ranuras de manera que la ligadura no presionara el arco contra el bracket para reducir la fricción (2).

Sistema Elan y Orthos

Fue introducido por Craig Andreiko en 1994. Estos fueron los dos nuevos sistemas de aparatos que utilizaron la tecnología CAD CAM para el diseño de aparatos en el campo de la ortodoncia (2).

Bracket Lingual Autoligado Philippe

Descrito por Macchi et al. en 2002 de adherencia directa. Permitían solo movimientos de primer y segundo orden. Introdujeron el bracket twin mediano estándar, bracket estrecho de ala única para incisivos inferiores, bracket twin grande y bracket de tres alas para fijación de elásticos intermaxilares (4).

Brackets Stealth (segunda generación American Orthodontics)

Era el fragmento de los brackets linguales de antigua generación fabricados por American Orthodontics. Se trataba de un bracket simple con mal control de rotación sin el uso de un auxiliar (2, 3).

Brackets in Ovation-L de la Gac

Bracket autoligable con gran distancia entre brackets adyacentes, por lo tanto, más cómodo para el paciente con diseño bifurcado para acoplarse en la porción más profunda de la fosa lingual. Contaba con un clip de autoligado que permanecía interactivo y en constante activación lo que eliminaba la necesidad de cambiar las ligaduras (2, 3).

Brackets Incógnito

Tenía una secuencia de alambre predeterminada: NiTi super elástico de 0,014 pulgadas, 0,016 x 0,022 pulgadas y 0,018 x 0,018 pulgadas (2, 3).

Weichmann introdujo el diseño asistido por computadora/ mecanizado por computadora (CAD/CAM) en la ortodoncia lingual en 2002 y trajo un renacimiento en el campo al personalizar completamente los brackets linguales y los arcos con alambre doblado a través de tecnología robótica. En 2009, 3M Unitek tomó sus derechos de autor y lo reintrodujo como aparato lingual Incógnito (3).

STb (Bracket Scuzzo Takemoto)

Giuseppe Scuzzo con Kyoto Takemoto en Japón año 2003 introdujeron este prototipo de alambre recto lingual. Este método requería colocar el bracket mucho más cerca del margen gingival por lo que era imprescindible una configuración manual o computarizada (4).

Sistema digital Oraprix

Fillion en 2010, utiliza la configuración virtual para desarrollar un alambre recto personalizado. Posterior se introducen sistemas como el Harmony de la American Orthodontics, WIN de la DW Lingual Systems GmbH y Lingual Matrix e I-Lingual 3D en la India (3).

Aunque se considera que los primeros brackets linguales de autoligado en su forma pura fueron desarrollados por el Dr. Scuzzo y el Dr. Takemoto en 2011 (3), creando juntamente con la Ormco el STb light lingual system y el ALIAS lingual straight wire.

Finalmente, el sistema en tendencia INBRACE cuyo fundador es el Dr. Pham y cofundador el Dr. Tong, un nuevo enfoque de la ortodoncia lingual con múltiples bucles en las superficies linguales personalizados y mecánica no deslizante autoligado con el fin

de reducir el ajuste clínico en el transcurso de tratamiento y el uso de auxiliares como la cadena elástica en el cierre de espacios (5).

Se considera que la india ha realizado grandes aportes en la ortodoncia Lingual, el primer soporte lingual 3D personalizados usando el CAD/CAM fue el Lingual Matrix inventado por Dr. Shetty. El Berininov cuyo creador fue el Dr. Benoy Mathew y que actualmente está emergiendo como uno de los mejores sistemas CAD/CAM interactivos del mundo (6).

Del éxito a la decadencia y posterior resurgimiento

Período de popularidad

ORMCO fundó un grupo de trabajo con dos especialistas de cada país de Europa, además del Dr Kurz incluía al Dr. Jack Gormen, el Dr. Bob Smith, el Dr Richard Alexander, Dr. Moody Alexander, Dr. James Hilgers y Dr Bob Scholz (7), que se expandió a California. Este grupo impartió muchos seminarios entre 1981 y 1983 para promover los métodos de mecanoterapia además se fundó con el fin de perfeccionar el diseño de los brackets (torques, dimensiones, espesor, angulaciones (8). En 1984, ORMCO lanzó la máquina TARG como una ayuda importante para la técnica de laboratorio (6).

Período de decadencia

Alrededor de 1990 el interés por la técnica lingual disminuyó debido al pobre nivel de casos completos a su vez reduce el interés comercial (7), el grupo de trabajo original de Ormco se redujo a sólo tres miembros en 1988 y pasaron a llamarse KGS Ormco Task Force Number Two. Se dedujo que el aparato lingual se había puesto a disposición del público antes de que se completaran las pruebas (6).

Para Huh, Chaudhry et al. la popularidad inicial duró poco debido las dificultades técnicas, los resultados deficientes, escasa comprensión de la mecánica, la precisión y complejidad de la unión, la incomodidad del paciente y la introducción de brackets cerámicos como método alternativo (9).

Período de resurgimiento

En 14 de noviembre de 1987 se fundó la Asociación Americana de Ortodoncia Lingual. La Sociedad Europea de Ortodoncia Lingual y la Sociedad Italiana de Ortodoncia lingual se fundó en 1992. En 1996 se fundó Lingual Study Group, en Denver (7). En 1998 se fundó la Asociación Japonesa de Ortodoncia Lingual siendo Toshiaki Hiro pionero en crear cubetas de cementación indirecta individuales para cada bracket “Sistema Hiro”(6).

A lo largo de los años, se han realizado importantes esfuerzos para desarrollar biomecánica lingual, propiedades de los alambres y procesos de fabricación, incluidos

aparatos linguales personalizados doblado robótico de arcos (9). Las expectativas estéticas desde el siglo XX han cambiado existe un aumento de pacientes adultos en la clínica ortodóntica y puede atribuirse a la introducción de aparatos estéticos siendo la ortodoncia lingual pionera en este aspecto (10).

Indicaciones para la Ortodoncia Lingual

Para Sharma et al. (3) y otros autores las ventajas biomecánicas que ofrece la técnica refieren resultados favorables cuando se pretende realizar:

- Intrusión de los dientes anteriores.
- Expansión del arco maxilar
- Reposicionamiento de la mandíbula con movimientos dentales ortodónticos:
- Distalización de los molares superiores
- Casos con hábito de interposición Lingual (1, 4).

Consideraciones en la Ortodoncia Lingual

Casos favorables: pacientes colaboradores con apiñamiento leve y mordida profunda anterior, patrón esquelético clase I mesocéfalo o braquifacial leve/moderado, buen estado de salud periodontal, ausencia de restauraciones extensas, coronas o puentes (4, 7).

Casos de extracción vs no extracción:

- Clase I se prefiere extracción del primer premolar superior y del segundo premolar inferior.
- Clase II es mejor evitar las extracciones del arco inferior.
- Leve protrusión bimaxilar con extracción de 4 premolares.
- Mordida abierta y clase III se considera extracción de los cuatro primeros premolares (4, 7).

Casos desfavorables: Patrón esquelético dolicocefalo; casos de alto anclaje, a menos que se traten con micro implantes, apertura bucal limitada (trismo) o patologías que impiden la extensión del cuello del paciente (4, 7).

Superficie lingual: Debe tener al menos 7 mm de altura, caso contrario se debe reconstruir la altura de la corona (4, 7).

Casos Quirúrgicos: En estos casos realizar una correcta ortodoncia prequirúrgica e indicar la posibilidad de cementar los brackets en labial antes de la cirugía para la fijación posquirúrgica (7).

Restauraciones:

- Valorar casos de pacientes con coronas, puentes, prótesis fija ya que influye en los índices de adhesión. Puede ser necesario reemplazar las coronas metal-cerámicas con plásticas provisionales para permitir la unión lingual.
- Contraindicado en pérdida de dientes, inclinación extrema, presencia de puentes (4).

Consideraciones sobre la articulación temporomandibular: El tratamiento de ortodoncia lingual puede conducir al alivio de los síntomas articulares, probablemente debido al efecto desarticulador de los brackets anteriores (4).

Casos protésicos: En portadores de prótesis se puede optar por la ortodoncia lingual segmentaria para manejar rotaciones de dientes, cierre o apertura de espacios mediante el enderezamiento de molares (7, 8).

Consideraciones periodontales:

- El aparato lingual puede causar hipertrofia gingival, ya que los brackets se adhieren cerca de la cresta gingival. Los brackets deben estar a 1 mm de la encía (4).
- Los pacientes con antecedentes de problemas periodontales no son los mejores candidatos para la terapia lingual (4).
- Se reporta que pacientes con aparatología lingual tienen mayor dificultad para mantener una buena higiene bucal, eliminar placa bacteriana o restos alimenticios alrededor del bracket (11, 12).
- Los índices de sangrado al sondaje, el índice de placa y la profundidad de sondaje empeora con aparatología lingual, por lo tanto, se resalta la importancia de mantener un periodonto sano y buena higiene antes de iniciar el tratamiento (13).

Instrumentos utilizados en ortodoncia lingual

La corporación ETM diseñó instrumentos con mangos más largos (3, 5) y son:

1. Cortador de ligaduras linguales: angulado 45°
2. Cortador de alambre para ligaduras Kurz con ángulo de 90°.
3. Alicates utilitarios Kurz: Similar al de Weingart con un ángulo de 45°.
4. Cortador de arcos Kurz similar al de corte distal.
5. Pinza Mosquito Kurz (curva) 45° para colocación de elásticos y cadenas elásticas.
6. Pinza de ligadura ligera, pinza estilo Mathieu
7. Pinza para quita brackets: Encaja debajo de los ganchos de los soportes Kurz-Ormco. La ventaja es que no provoca dolor de torsión en el diente al despegarlo.
8. Retractor de lengua Kurz y eyector de saliva

9. Kurz Horquilla dobladora de 1er orden: Permite los dobleces en boca.
10. Horquilla dobladora Kurz de 2do orden.
11. Removedor de módulos.

Retención en ortodoncia lingual: Puede usarse retenedor transparente, retenedor tipo Begg, retenedor de resorte, retenedor lingual pasivo y activo (7).

Forma del arco: En 1841, Pierre Joachim Lefoulon diseñó el primer arco lingual para la expansión y alineación de los dientes (6). En la actualidad se describen dos formas: los arcos rectos (ovoideos) y los en forma de hongo como se muestra en la figura 3.

El arco en forma de hongo tiene un pliegue entre el canino y primer premolar lo que genera una rigidez produciendo la fuerza en el eje largo del diente, reduciendo el movimiento además cuenta con otro escalón más pequeño entre 1 y 2 molar a su vez requieren de más tiempo de trabajo ya que son personalizados. El arco recto produce mayores fuerzas y momentos en el centro de resistencia (3).

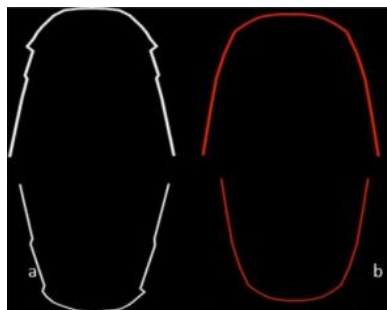


Figura 3: Arcos estandarizados de la técnica lingual (a) en forma de hongo y (b) arco recto

En el 2015 algunos investigadores introducen una nueva nomenclatura de arco: estrecha, ahusada y ovoide (3). Hoy en día, los sistemas de ortodoncia lingual ofrecen a los profesionales tres opciones: estándar; completamente personalizados y una combinación de arcos con brackets estándar o personalizados (5).

Secuencia de arcos: Michael Knösel et al. proponen una secuencia de arcos en su ensayo clínico con los sistemas Incógnito y Win descrito de la siguiente manera: Comienzan con SE- Niti de 0.012” o 0.014”, seguido de SE-Niti de 0.016” × 0.022” y SS de 0.016” × 0.024”, dependiendo de las necesidades individuales, clínicas o requisitos del caso se complementa con arcos TMA de 0.018” × 0.018”. Para casos con extracción se usó arcos adicionales de 0,018” × 0,025” Niti y 0,018” × 0,025” SS. Los TMA y SS se personalizaron (14).

Cementación /Adhesión

Un estudio de Kanj et al. para evaluar la referencia del punto de inflexión (punto donde la curvatura de esa función cambia de convexo a cóncavo o viceversa) para el posicionamiento del bracket lingual en 50 incisivos centrales de archivos CBCT (15). Demostró que cuando más se coloca el bracket hacia cervical del incisivo hasta el punto de inflexión provoca mayor expresión de torque positivo, y cuando más incisal del punto de inflexión hay mayor potencial de expresión de torque negativo. Consideran entonces al punto de inflexión como una referencia importante de torque para la cementación lingual.

Se crearon varios sistemas para aprovechar al máximo el potencial del dispositivo:

Sistema de configuración de aparatos linguales personalizado (CLASS): plantilla/guía para colocar los brackets linguales tiene en cuenta las discrepancias anatómicas (1, 3).

Sistema de guía de referencia de angulación de par (TARG): Ormco -1984. (1, 3).

TARG original de unión con espesor específico lingual (BEST): Fillion-1986 agrega un dispositivo de medición preciso para compensar al Sistema Targ original (1, 3).

Máquina de casino: Por Thomas Creekmore para colocar tanto los brackets convencionales como los linguales directamente en boca (1, 3).

Plantilla de soporte lingual (LBJ): Por Fillion, es el único sistema que permite el posicionamiento directo e indirecto de los brackets (1, 3).

Sistema coreano de configuración de unión indirecta (KIS): De los miembros de la Sociedad Coreana de Ortodoncia Lingual (KSLO), máquina que permite el posicionamiento de todos los brackets a la vez (1, 3).

Sistema Hiro: Por Toshiaki Hiro, mejorado por Kyoto Takemoto y Giuseppe Scuzzo. Depende de la preparación de un modelo de montaje donde los dientes estén seccionados y alineados correctamente (1, 3).

Sistema de núcleo de resina convertible: Se utiliza resina dura para preparar las bandejas de transferencia individuales y una ligadura elastomérica para mantener juntas la bandeja y el soporte (1, 3).

Sistema central híbrido: Transferencia de brackets introducido por Matsuno (1, 3).

Técnica simplificada: El desarrollo de los brackets STb, permiten que se coloquen directamente en boca con la ayuda de un alicate o unas pinzas (1, 3).

Sistema Orapix Fillion: Es lo último en ortodoncia lingual. Se escanea el modelo del paciente, luego el ortodoncista realiza una configuración virtual dependiendo de cada caso, se realiza un diagnóstico y plan de tratamiento, posteriormente el software digital diseña las bandejas de transferencia y una máquina de prototipo rápido (RP) las prepara en resina. Finalmente, el técnico coloca los soportes en las bandejas y las almohadillas de resina en la base de los soportes para completar el procedimiento (1, 3), como se muestra en la figura 4.

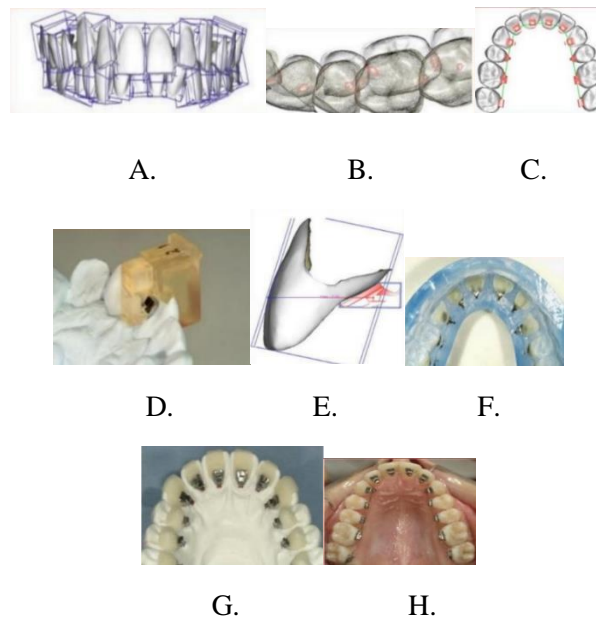


Figura 4. Sistema Orapix en alambre recto. A: arco virtual segmentado en unidades individuales; B: visualizar los puntos de contacto; C: colocación de brackets en la configuración virtual y forma de arco del alambre recto; D: pegado de un bracket con su plantilla al modelo; E: Cálculo automatizado mediante el software 3Txer de la distancia de la superficie vestibular de la ranura; F: adhesión de brackets mediante una bandeja de transferencia Memosil; G: unión de dientes individuales mediante extensiones de posicionamiento; H: brackets adheridos mediante la técnica de Kommon Base.

Fillion et al. describieron los beneficios clínicos del sistema digital personalizado Orapix: los brackets se ubican muy cerca de la superficie lingual de los incisivos y, por lo tanto, tienen un control 3D mejorado. Los brackets personalizados proporcionan posiciones clínicas ideales en los dientes según lo definido en la configuración virtual digital (13).

Cementación directa/técnica simplificada

Esta técnica utiliza brackets STB y una pinza de colocación de brackets a una distancia de 1,5 a 2 mm de los bordes incisales de los dientes anteriores (3).

Cementación Indirecta

Generalmente se utiliza en brackets linguales personalizados 3D, aunque en el reporte de un caso se usó brackets linguales estándar 2D (16). Fue una opción de bajo costo para casos leves y de dobleces de primer y segundo orden repetible y eficaz. El software permite realizar modificaciones para mejorar la posición de dientes rotados, todo el diseño digital se puede exportar a otro software CAD 3D, para realizar elevadores de mordida oclusales personalizados o también para eliminar los contactos prematuros en los brackets.

Rosti et al. (16), describen un procedimiento de cementación indirecta:

- Pulido con piedra pómez de las superficies dentales.
- Escaneo intraoral 3D.
- El software NemoCast adquirió los modelos, reconoció la forma del diente y encía.
- Se realizó la configuración virtual y luego el ortodoncista colocó los brackets virtuales en modelos virtuales 3D de acuerdo con la prescripción lingual.
- La herramienta de colocación de brackets aseguró la posición precisa utilizando la posición del bracket virtual en la pantalla.
- Una vez que se colocaron todos los brackets en los modelos 3D, el software permitió diseñar una bandeja de transferencia virtual para la cementación indirecta.
- Se fabricó la bandeja de transferencia utilizando una máquina de creación rápida de prototipos
- Se utilizó el software Exocad para crear topes posteriores bilaterales que actuarán como elevadores de mordida personalizados.
- Grabado con ácido ortofosfórico al 37% durante, lavado y secado.
- Se aplicó una capa fina de Transbond sobre la superficie del diente grabado.
- Se colocaron brackets linguales 2D dentro de la bandeja de transferencia y se aplicó una resina adhesiva sobre las bases de los brackets.
- Luego se colocaron los brackets en los dientes superiores e inferiores con la bandeja de transferencia posterior se fotopolimerizó.
- Se retiró la bandeja de transferencia con una sonda en la línea de fractura, se separa la plantilla en dos mitades para retirar fácilmente.

El posicionamiento virtual de los brackets permite realizar una simulación de los movimientos deseados, un estudio de cohorte retrospectivo (17), tuvo como objetivo evaluar y comparar la efectividad de tres sistemas personalizados: Incognito, iLingual 3D y Lingual Matrix en lograr las predicciones virtuales con respecto a la punta de la corona mesiodistal y la inclinación. Incognito mostró precisión en un 70% en todos los

parámetros excepto en la intrusión y extrusión. Lingual Matrix mostró una mayor precisión para lograr la punta mesiodistal planificada que la inclinación labio lingual, mientras que fue todo lo contrario para iLingual 3D.

Cambios en la cavidad oral luego de la cementación lingual

Un estudio prospectivo (18), comparó la higiene bucal y el riesgo de caries en pacientes tratados con aparatos de ortodoncia labial (Roth) y lingual (STb). El grupo de ortodoncia lingual tuvo mayor dificultad para eliminar los depósitos de comida y placa alrededor del bracket, por lo que se concluyó que existe una diferencia estadísticamente significativa con un mayor índice de placa, presencia de *S. Mutans* entre las 4- 8 semanas después de la cementación, presencia de inflamación gingival dentro de las 8 semanas. Mientras que los pacientes con ortodoncia labial experimentaron una gingivitis transitoria a las 4 semanas después de la cementación que se resolvió por completo a las 8 semanas posteriores.

Para Naveed et al. el dolor en la lengua, dificultades del habla, mayor adherencia de las partículas de alimentos en los dientes lo que dificulta la higiene y una incidencia reducida de manchas blancas son algunas de las manifestaciones orales que presentan los pacientes con aparatología lingual (13).

Biomecánica

Alineación: En la ortodoncia lingual el pequeño espacio interbracket sobre todo en dientes anteroinferiores limita algunos movimientos (11). El pliegue entre canino y premolar evita que el arco se deslice a medida que se realiza la alineación y también puede proporcionar una fuerza expansiva al incorporar el alambre en el arco, haciéndolo más flexible (5).

Nivelación: La intrusión y extrusión se da con menor inclinación en comparación con los sistemas labiales. Se recomienda colocar los brackets más hacia gingival o más cerca del centro de resistencia ya que al aplicar una fuerza con relación a este punto se pueden lograr movimientos de intrusión puro, sin embargo, no es favorable en la expresión de torque (11). Posicionar los brackets hacia gingival tiene ciertas ventajas: menos dobleces de primer orden, menos interferencias en la oclusión con el arco antagonista, dirección de fuerza menos angulada. lo que conduce un mayor control de la inclinación (5).

Torque: La precisión en la colocación de los brackets y la dimensión del arco, afectan los niveles de torque en ortodoncia lingual y labial. Las prescripciones de torque más comunes para brackets linguales del incisivo central maxilar son 40°, 55° y 68°(5, 15).

Cierre de Espacios: Se recomienda el cierre de espacios vía retracción masiva. El pequeño espacio interbracket permite el cierre con arcos de menores dimensiones más cómodos

para el paciente. La retracción lingual tiende a rotar los molares mesiovestibulares y expandir el arco en la zona de los premolares o retroinclinación de dientes anteriores por lo que un anclaje absoluto en el paladar o curvas de compensación son la solución (5).

El uso de loops en T en un alambre de titanio molibdeno (TMA) induce menos fuerza en comparación con el bucle helicoidal; por lo tanto, una relación más favorable de fuerza-momento en el movimiento de traslación con control de tipping. Generalmente se utiliza un alambre de acero inoxidable (SS) de 0,016 x 0,022 y elásticos en esta etapa (7, 9).

En dirección sagital: La dirección de la fuerza pasa lejos del centro de resistencia moviendo la corona en dirección de la fuerza y el vértice en dirección opuesta (1, 11).

En dirección vertical: Es mejor intruir los incisivos superiores a lo largo de su eje mayor debido a que la aplicación de la fuerza está más cerca del centro de resistencia. Sin embargo, si las puntas de las raíces están hacia adelante y las coronas están inclinadas lingualmente corregir primero las inclinaciones y luego realizar la intrusión (1, 11).

En dirección horizontal: Se crea un momento que mueve la corona en dirección de la fuerza y la raíz en dirección opuesta, ya que el vector de fuerza pasa de manera paralela con respecto al centro de resistencia, la expansión es más facial en ortodoncia lingual que labial (7, 11).

Cuando no se realiza extracciones existen diversos métodos para expandir el arco como:

1. Aparato Crozat, aunque puede interferir levemente en el habla.
2. Expansión mediante arco
3. Distalización de molares con resortes helicoidales en los aparatos fijos o alambres de Nitinol, y aparatos removibles como un aparato Cetlin modificado que mantiene Buena higiene y es favorable en adultos.
4. Reducción del esmalte interproximal
5. Abordaje quirúrgico para la expansión palatina rápida (8).

La importancia de la personalización de esta técnica asegura un mayor éxito en el tratamiento se menciona en la literatura el manejo cuidadoso ya que si se fracturan o pierden, el ortodoncista difícilmente logrará duplicarlos de manera manual situación que debemos tomar en cuenta sobre todo en etapas de finalización (13, 16).

Anclaje

Es más fácil controlar el anclaje vertical debido a que existe menor extrusión molar. Inicialmente se produce una apertura anterior por la colocación de la aparatología que tiende a extruir el molar; sin embargo, se compensa al colocar topes posteriores. La técnica lingual proporciona un control de anclaje superior debido al perímetro del arco más pequeño, aumentando así también la rigidez (1).

Consideraciones para el control del anclaje en la mecánica de deslizamiento lingual:

1. Prescripción de plantilla de bracket lingual estándar en el segmento anterior con un ligero torque adicional y angulación mesial de los brackets molares.
2. Enfoque bidimensional, con su característica de menor fricción durante la mecánica de deslizamiento.
3. Fuerzas ortodóncicas ligeras para el cierre de espacios, mediante el uso de mecánicas Clase I, Clase II o clase III (elásticas).
4. Inclusión de segundos molares como unidad de anclaje
5. Colocación de una curva de Spee exagerada o invertida, en el arco del espacio maxilar y mandibular respectivamente (7).

La literatura nos refiere diferentes tipos de anclaje para maxilar y mandíbula (8), que se pueden utilizar en la ortodoncia lingual como se presenta en la tabla 2.

Tabla 2. *Tipos de Anclaje*

	Tipos de Anclaje		
	Máximo	Moderado	Mínimo
Maxilar	Arco transpalatino y un arco bucal seccional del primero al segundo molar superior para la estabilización junto con un bucle helicoidal y uno en T (.017 x .025 TMA). Y elásticos clase II.	Arco transpalatino con mecánica de asa en L y cadena de potencia.	Cadena tanto en vestibular como en lingual del canino al primer molar. Elásticos clase III
Mandíbula	Cadena de potencia elástica en la superficie lingual del diente, con un arco seccional vestibular para la estabilización (.017 x .025 TMA o .016 X.022 SS) que puede maximizar el anclaje. Elasticos clase III tanto en lingual como bucal.	Cadena de canino a 2 premolar en ambos lados.	Una cadena colocada circularmente desde lingual del primer molar, rodeando el canino uniéndose a bucal del primer molar. Elásticos clase II.

Fuente: Rathod K, Shenava S, Kulshrestha R. Lingual Orthodontics - A Review. Journal of Dental Science Research Reviews & Reports. 2020

Eficacia de la alineación dental entre brackets linguales y labiales

Un ensayo clínico aleatorizado prospectivo (10), no mostró diferencias significativas en la alineación mandibular entre brackets convencionales y linguales personalizados en un intervalo de 18 semanas. La alineación de la arcada se resuelve en un porcentaje mayor en el grupo labial en comparación con el lingual en las primeras 6 semanas, debido a la distancia entre los brackets inferiores que aumenta la fricción; sin embargo, no se encontraron diferencias estadísticas significativas después de las 18 semanas entre ambos sistemas. El ancho intercanino aumento posterior a la alineación debido a que el grosor

del bracket provoca un efecto de ensanchamiento de la lengua sobre los dientes dando como resultado la expansión del arco dental y protrusión de los dientes mandibulares.

Naveed et al. refieren que los aparatos linguales son más efectivos en lograr la intrusión de los dientes anteriores, la expansión del arco maxilar, el reposicionamiento mandibular con movimientos ortodóncicos y la distalización de los molares superiores. También muestran menos pérdida de anclaje sagital en la mecánica de retracción. Los aparatos linguales muestran un ancho intermolar reducido y un ancho intercanino aumentado en comparación con los aparatos labiales (13).

Un estudio in vitro demostró que los brackets labiales muestran mayores tasas de éxito en la intrusión, extrusión, protrusión y retrusión en comparación los brackets linguales. Los brackets linguales fueron menos eficientes para corregir la alineación dental inicial por lo que se recomienda el uso de arcos de níquel titanio altamente flexibles en esta etapa (19).

Duración del tratamiento en ortodoncia lingual

Se realizó un ensayo clínico no aleatorio de dos aparatos multibracket uno de la primera generación Incognito con el de la generación siguiente Win personalizados (14); reportando que la duración de tratamiento con ortodoncia lingual tiene una media de 21,7 +/- 7,2 meses. Los pacientes tratados con Win experimentaron un periodo de duración significativamente más corto de 20, 5 meses en comparación con Incognito 30,62 meses. Lo que significa que los sujetos tratados con Win sufren menos efectos secundarios gracias a que tienen un control tridimensional mejorado, buenos protocolos en la fase de nivelación y alineación lo que da lugar a menos dobles en el acabado.

La fuerza de fricción es un factor importante que influye directamente en la duración del tratamiento por tal motivo Zuñiga et al. en su estudio sobre la relación entre las características morfológicas y las propiedades de fricción con diferentes tamaños de arco en tres tipos de aparatos linguales de autoligado: 2D® Forestadent; Alias™ de la Ormco; y Clippy L® Tomy International. Concluyo que la fuerza de fricción fue significativamente mayor para las combinaciones de aparato/arco de tamaño completo que para las combinaciones de aparato/arco de tamaño incompleto (20).

- El bracket 2D, que tenía un ala exterior más ancha, se caracterizaba por un menor contacto entre el bracket y el arco que Alias y Clippy L; también produjo menores fuerzas de fricción debido a su mecanismo de sujeción del arco.
- El Clippy L, que tenía un mecanismo de autoligado activo, mostró fuerzas de fricción más altas que los otros aparatos
- El Alias, que tenía un ala exterior estrecha, tenía fuerzas de fricción significativamente menores que el Clippy L, que tenía un ala exterior más ancha

¿Cómo influye la ortodoncia lingual en la calidad de vida de los pacientes adultos?

Un estudio comparativo de efectividad entre ortodoncia lingual y labial en pacientes adultos medido con el índice Peer Assessment Rating (PAR) al inicio y al finalizar el tratamiento determinó un valor (PAR) postratamiento de 2,1 para ortodoncia labial y 2,3 para ortodoncia lingual considerando que ambas técnicas obtuvieron una oclusión casi aceptable al finalizar el tratamiento con un rango de puntuación de 9/10 para ortodoncia labial y 8/10 para lingual. Comprobamos entonces la eficiencia de la ortodoncia labial en adultos (21).

Se evidencia alteraciones en la calidad de vida durante el tratamiento por lo que se realizó un estudio clínico en 117 pacientes adultos con tres tipos de aparatología: vestibular, lingual y alineadores (22), concluyó que los alineadores tuvieron mayor puntuación en salud física y bienestar psicológico seguidos de ortodoncia lingual. Los alineadores y la ortodoncia lingual tuvieron valores significativamente mayores que aparatología vestibular en las relaciones sociales, reforzando la idea de que los aparatos estéticos se perciben mejor socialmente. En cuanto al medio ambiente los alineadores tienen mayor puntuación seguidos de aparatología lingual lo que indica que los pacientes adultos prefieren aparatos estéticos a pesar del costo y que generalmente es mayor la preferencia en el sexo femenino.

Alteraciones fonéticas provocadas por diferentes aparatos linguales

La presencia de distorsiones o la ausencia absoluta de sonidos fonéticos son las complicaciones más frecuentes. Los pacientes con retrognasia tiene mayor dificultad para adaptarse a la ortodoncia lingual. La reducción de las molestias se da después de los primeros tres meses de colocados los brackets. Un estudio alemán reporta que el uso de brackets personalizados (7ma generación) Ormco-Kruz en los que se procura que el espacio lingual sea menos presenta menos problemas con la fonética y las lesiones linguales (23).

Albertini et al. en su estudio, evaluó las alteraciones fonéticas con tres tipos de ortodoncia lingual STb, Incógnito, Harmony, en diferentes tiempos concluyó que los 3 tipos de aparatos linguales tiene efectos lingüísticos sobre todo en la producción de las consonantes /s/ y /ts/. La intensidad del sonido se redujo para los 3 tipos de ortodoncia, la velocidad de articulación es más lenta. Las maloclusiones agravan la condición (23).

Ortodoncia Lingual vs Alineadores

Un estudio prospectivo cuyo objetivo fue comparar un aparato de ortodoncia lingual fijo con un sistema de alineadores centrándose en los impactos orales y las alteraciones del habla, refiere que en ambos grupos se detectaron dificultad para hablar, tragar, abrir la boca, dormir incluso tres meses después del inicio del tratamiento. Se informaron

alteraciones del habla inmediatamente después de la inserción del aparato en ambos grupos, pero fue más significativo en el grupo de alineadores con el deterioro de las consonantes (“s” y “z”). Estos disturbios mejoraron después de tres meses (12).

El futuro: Tecnología y Experiencia de la mano

Se ha evidenciado en los últimos años la creciente demanda de la ortodoncia invisible, situación ante la cual la mayoría de ortodoncistas no tienen los conocimientos necesarios para responder de manera favorable lo que ha impedido un desarrollo más activo de la técnica.

Algunos autores se cuestionan sobre la práctica ortodóntica por el colega generalista y a su vez critican al especialista por ofrecer la misma elección táctica de ortodoncia para todos sus pacientes; ante esta situación, ¿No deberían diferenciarse de alguna manera? (24). Conocer que existen opciones mecánicas, estéticas superiores y perfeccionarnos en ello debe ser prioridad. Independientemente del sistema de elección mencionado en esta revisión, es más importante el conocimiento por parte del ortodoncista acerca de las fortalezas, dificultades, debilidades de la ortodoncia lingual y de un sistema en particular.

El desarrollo del CAD/CAM y la estratificación 2D o 3D son la revolución en estética, el operador debe acumular experiencia y competencia después de una curva de aprendizaje inicial para seleccionar casos, conocer las limitaciones de la técnica y utilizar la secuencia adecuada de los movimientos para reducir la necesidad de refinar el caso (25).

Se realizó una encuesta entre ortodoncistas practicantes en los Estados Unidos sobre su experiencia con la ortodoncia lingual (9), sólo 85 miembros de la Asociación Estadounidense de Ortodoncistas completaron la encuesta de los cuales alrededor del 25% practicaban ortodoncia lingual. El sistema lingual más utilizado en este estudio fue Inbrace® (34,6%) seguido de 3M™ Incognito™ 26,9 %. Todos los encuestados estaban satisfechos o muy satisfechos con el resultado del tratamiento de los casos tratados con aparatos linguales. La razón más común para no usar aparatos linguales fue la dificultad técnica, seguida de la disponibilidad de aparatos alternativos, la falta de demanda y la incomodidad del paciente. Aproximadamente, el 70% de aquellos que no utilizaban ortodoncia lingual en sus prácticas actuales respondieron que era muy probable que incorporaran la ortodoncia lingual en sus prácticas futuras. Los sistemas linguales totalmente personalizados fueron una modalidad más popular en comparación con los sistemas prefabricados.

Razones que influyen al elegir ortodoncia lingual por parte del paciente y el ortodoncista

Un estudio de corte transversal (26), sugiere que los alineadores invisibles y la ortodoncia lingual eran preferencia de los pacientes mientras que la ortodoncia labial de los ortodoncistas. Sin embargo, cuando se les mostró las ventajas y desventajas de cada

sistema, los pacientes no elegían a la ortodoncia lingual para su tratamiento, de acuerdo con este resultado se evidencia que la principal motivación es la estética pero cuando se consideran otras razones como higiene bucal, la comodidad, dolor o malestar tiende a haber cierto rechazo, a su vez la ortodoncia labial puede causar dolor, malestar en la mejilla, los labios y dificultades para comer siendo la segunda opción más rechazada. Los ortodontistas en mayor prevalencia no elegían a la ortodoncia lingual como mejor opción para sus tratamientos debido a la falta de capacitación, limitación reportada hace años atrás, aunque ofrezca ventajas biomecánicas y estéticas, la falta de formación de los especialistas en ortodoncia impide su desarrollo.

Conclusiones

- Los tres principales desafíos de la ortodoncia lingual son la adhesión, la finalización y la incomodidad del paciente. Los problemas más comunes que experimentan los pacientes son: alteraciones en el habla, irritación de la lengua, dificultades masticatorias. El desarrollo de sistemas linguales totalmente personalizados utilizando tecnología CAD-CAM ha superado los principales inconvenientes asociados con la ortodoncia lingual.

Conflicto de intereses

Los autores no reportan conflictos de intereses.

Declaración de contribución de los autores

Od. María Augusta Benavides M. Revisión bibliográfica y redacción del manuscrito.

Od. Esp. David Zapata H. Lectura y aprobación de la revisión final del manuscrito.

Referencias Bibliográficas

1. Rathod K, Shenava S, Kulshrestha R. Lingual Orthodontics - A Review. Journal of Dental Science Research Reviews & Reports [Internet]. 2020 Jun 30;1–9. Available from: <https://www.onlinescientificresearch.com/articles/lingual-orthodontics--a-review.pdf>
2. Arif Yezdani A, Mohan Kumar S. Evolution of Lingual Brackets-A Historical Perspective. European Journal of Molecular & Clinical Medicine. 2020 7;2.
3. Sharma R, Soni DM. Article no. IJRRD.93182 Review Article Sharma and Soni [Internet]. Vol. 5, International Journal of Research and Reports in Dentistry. 2022. Available from: <https://www.sdiarticle5.com/review-history/93182>

4. Shetty SK, Ameena B, Y MK, Madhur VK. Lingual Orthodontics: A Systemic Review. *Scholars Journal of Dental Sciences*. 2021 Dec 30;8(11):335–8.
5. Khosravi R. Biomechanics in lingual orthodontics: What the future holds. *Semin Orthod*. 2018 Sep 1;24(3):363–71.
6. Malhotra Y, Uppal Malhotra P, Ohri N, Mallik A. Lingual Orthodontics History Revisiting: A Review. *Journal of Advanced Medical and Dental Sciences Research* [Vol 8]Issue [Internet]. 2020;8. Available from: www.jamdsr.com
7. Ahmed Bajjad A, Khan A, Majeed Kak M, Mehta N, Mehmood Kacho N, Ahmad S. EAS Journal of Dentistry and Oral Medicine Abbreviated Key Title: EAS J Dent Oral Med Lingual and Labial Orthodontics-The Two Sides of a Coin. 2020; Available from: <https://www.easpublisher.com/easjdom>
8. Anees N, Kadhom ZM. Lingual orthodontics (Treatment approaches and mechanics): A Review Article Information's Citation: Anees N. and Kadhom Z.M. "Lingual orthodontics (Treatment approaches and mechanics): A Review" *Scientific Journal of Medical Research*. *Sci J Med Res* [Internet]. 2021; 5:36–9. Available from: <http://www.sjomr.org>
9. Huh HH, Chaudhry K, Stevens R, Subramani K. Practice of lingual orthodontics and practitioners' opinion and experience with lingual braces in the United States. *J Clin Exp Dent*. 2021;13(8):789–94.
10. Kaptaç M, Ay Ünüvar Y. Customized lingual brackets vs. conventional labial brackets for initial alignment: A randomized clinical trial. *Journal of Orofacial Orthopedics*. 2022 Sep 1;83(5):307–17.
11. González-Calle D, Guerrero-Alvarado D. Ortodoncia lingual: su biomecánica y efectividad. Una revisión de la literatura. *593 Digital Publisher CEIT*. 2022 Jun 16;7(3–2):104–13.
12. Angelopoulos GG, Kanarelis P, Vagdouti G, Zavlanou A, Sifakakis I. Oral Impacts of Aligners versus Fixed Self-Ligating Lingual Orthodontic Appliances. 2021; Available from: <https://doi.org/10.3390/app112110074>
13. Naveed N, Sabapathy K. *European Journal of Molecular & Clinical Medicine* the current evidence comparing labial and lingual fixed orthodontics in terms of clinical outcomes and adverse effects the current evidence comparing labial and lingual fixed orthodontics in terms of clinical outcomes and adverse effects. 2020;7(4):2020.

14. Knösel M, Klang E, Helms HJ, Wiechmann D. Lingual orthodontic treatment duration: Performance of two different completely customized multi-bracket appliances (Incognito and WIN) in groups with different treatment complexities. *Head Face Med.* 2014 Nov 1;10(1).
15. Kanj AH, Bouserhal J, Osman E, El Sayed AAM. The inflection point: a torque reference for lingual bracket positioning on the palatal surface curvature of the maxillary central incisor. *Prog Orthod.* 2018 Dec 1;19(1).
16. Rosti F, Sfondrini MF, Bressani D, Vitale MC, Gandini P, Scribante A. Digital workflow for indirect bonding with 2D lingual brackets: A case report and procedure description. *Case Rep Dent.* 2019;2019.
17. Fernandes F, Krishnan R V., Patni V, Vaid N. Accuracy of three different customized lingual orthodontic appliance systems in achieving predicted results on maxillary anterior teeth: A Retrospective Cohort Study. *J Orthod Sci.* 2021 Jan 1;10(1).
18. Lombardo L, Ortan YÖ, Gorgun Ö, Panza C, Scuzzo G, Siciliani G. Changes in the oral environment after placement of lingual and labial orthodontic appliances [Internet]. 2013. Available from: <http://www.progressinorthodontics.com/content/14/1/28>
19. Alobeid A, El-Bialy T, Reimann S, Keilig L, Cornelius D, Jäger A, et al. Comparison of the efficacy of tooth alignment among lingual and labial brackets: An in vitro study. *Eur J Orthod.* 2018 Nov 30;40(6):660–5.
20. Zuñiga-Heredia EE, Muguruma T, Kawamura N, Iijima M. Frictional Forces of Three Types of Lingual Appliance with Self-ligating Mechanisms. *Journal of Contemporary Dental Practice.* 2021 Jun 1;22(6):605–9.
21. Ata-Ali F, Plasencia E, Lanuza-Garcia A, Ferrer-Molina M, Melo M, Ata-Ali J. Effectiveness of lingual versus labial fixed appliances in adults according to the Peer Assessment Rating index. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics.* 2019 Jun 1;155(6):819–25.
22. AlSeraidi M, Hansa I, Dhaval F, Ferguson DJ, Vaid NR. The effect of vestibular, lingual, and aligner appliances on the quality of life of adult patients during the initial stages of orthodontic treatment. *Prog Orthod.* 2021 Dec 1;22(1).
23. Albertini P, Giraud L, Cremonini F, Palone M. Phonetic alterations caused by different lingual appliances. *Pesqui Bras Odontopediatria Clin Integr.* 2021;21.

24. Riolo C. Lingual orthodontics: Adding value to the care we offer our patients. Vol. 24, Seminars in Orthodontics. W.B. Saunders; 2018. p. 269–70.
25. Carvajal Campos MF, Muñoz Cruzatty JP, Macías Velasquez ZA. Ortodoncia: Paradigma del siglo XXI. Revista Arbitrada Interdisciplinaria de Ciencias de la Salud Salud y Vida. 2019 Jul 1;3(6):356.
26. Marañón-Vásquez GA, Barreto LS da C, Pithon MM, Nojima LI, Nojima M da CG, Araújo MT de S, et al. Reasons influencing the preferences of prospective patients and orthodontists for different orthodontic appliances. Korean J Orthod. 2021;51(2):115–25.

El artículo que se publica es de exclusiva responsabilidad de los autores y no necesariamente reflejan el pensamiento de la **Revista Anatomía Digital**.



El artículo queda en propiedad de la revista y, por tanto, su publicación parcial y/o total en otro medio tiene que ser autorizado por el director de la **Revista Anatomía Digital**.



Indexaciones

