



TRABAJO DE FIN DE GRADO

Grado en Odontología

**ORTODONCIA EN PACIENTES PERIODONTALES
ADULTOS. ALTERNATIVAS TERAPÉUTICAS
REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA**

Madrid, curso académico 2022/2023

Número identificativo 46

RESUMEN

Introducción: La periodontitis es una enfermedad crónica irreversible multifactorial muy presente a nivel mundial que puede ser controlada y/o monitorizada a través de diagnósticos y tratamientos periodontales. La mayoría de los pacientes requieren también de Ortodoncia fija o removible. Ambas disciplinas tienen en común procesos como la pérdida ósea, alteraciones oclusales, inflamación, recesiones gingivales, etc., que deben ser tenidos en cuenta en este tipo de pacientes.

Objetivos: El objetivo principal es definir y analizar las alternativas terapéuticas existentes, para posteriormente determinar cuál es la más idónea, comparando entre la aparatología fija o removible en los pacientes periodontales adultos aptos para la Ortodoncia. Entre los objetivos secundarios buscamos saber cuándo estos son considerados como aptos y establecer, así mismo, si se debe adaptar el tratamiento ortodóntico en presencia de periodontitis.

Material y método: Tras una búsqueda manual y digital se incluyen 40 documentos como libros, revistas, reportes de casos y artículos científicos de los últimos 10 años, en español, francés e inglés.

Resultados: En un primer apartado se expone el contenido a discutir sobre cada autor de esta revisión bibliográfica y en una segunda tabla se reagrupan las ventajas y desventajas de la aparatología fija y removible.

Conclusiones: Se concluye que los pacientes periodontales adultos pueden ser tratados ortodónticamente con cualquier alternativa terapéutica siempre y cuando sean considerados como aptos, es decir, cuando la enfermedad periodontal esté estable. No se puede concluir definitivamente que la aparatología de tipo removible es mejor que la fija, pero sí que la primera demuestra características más ventajosas; además de que el tratamiento elegido deberá ser adaptado para conseguir una buena salud oral.

Palabras clave: “Odontología”, “Ortodoncia”, “Periodontitis”, “Brackets”, “Invisalign”.

ABSTRACT

Introduction: Periodontitis is a chronic irreversible multifactorial disease and very prevalent worldwide that can be controlled and/or monitored through periodontal diagnoses and treatments. Most of these people also require fixed or removable orthodontics. Both disciplines have common processes such as bone loss, occlusal alterations, inflammation, gingival recession, etc.; to consider in this type of patients.

Objectives: The main objective is to define the existing therapeutic alternatives and thus determine the best one by comparing fixed or removable appliances in adult periodontal patients suitable for Orthodontics. Among the secondary objectives, we seek to know when these are considered suitable and to establish whether orthodontic treatment should be adapted in the presence of periodontitis.

Material and method: After a manual and digital search, 40 documents such as books, magazines, case reports and scientific articles from the last 10 years, in Spanish, French and English, were included.

Results: In the first section it is exposed the content to be discussed about each author of this bibliographic review and in a second table, the advantages and disadvantages of fixed and removable appliances are regrouped.

Conclusions: It is concluded that adult periodontal patients can be orthodontically treated with any therapeutic alternative as long as they are considered fit, that is, when the periodontal disease is stable. It cannot be definitively concluded that the removable type of appliance is better than the fixed one, but we do affirm that the removable one shows more advantageous characteristics; in addition, the chosen treatment must be adapted to achieve good oral health.

Key words: "Dentistry", "Orthodontics", "Periodontitis", "Brackets", "Invisalign".

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN	
1.1 ¿Qué es la periodontitis?	p. 1
1.2 Conceptos básicos sobre periodonto y tejidos conectivos: anatomía & fenotipos	p. 1
1.3 Factores de riesgo	p. 4
1.4 Clasificación	p. 5
1.5 Diagnósticos y tratamientos periodontales	p. 8
1.6 Indicaciones, objetivos y mecanismo de acción de la Ortodoncia	p. 9
1.7 Aparatología ortodóncica en pacientes periodontales	p. 11
1.8 Inflamación	p. 14
1.9 Implicación del paciente	p. 15
2. OBJETIVOS	p. 16
3. MATERIAL Y MÉTODO	p. 16
4. RESULTADOS	p. 17
5. DISCUSIÓN	
5.1 Pacientes orto-periodontales	
5.1.1 Manifestaciones orales de la periodontitis activa	p. 30
5.1.2 Diagnósticos y tratamientos periodontales preortodoncia	p. 30
5.1.3 Controversia, complicaciones y consecuencias de los tratamientos orto-periodontales	p. 33
5.2 Consideraciones para la Ortodoncia post tratamiento periodontal	
5.2.1 Aditamentos e higiene	p. 35
5.2.2 Fuerzas biomecánicas y uso de la intrusión	p. 36
5.2.3 Anclaje	p. 37
5.2.4 Inclinaciones dentarias	p. 38
5.2.5 Terapéutica complementaria	p. 38
5.3 Alternativas terapéuticas: Aparatología fija (brackets) vs. removible (<i>Invisalign</i>).	p. 39
6. CONCLUSIONES	p. 40
7. BIBLIOGRAFIA	p. 42
8. ANEXOS	p. 46

1. INTRODUCCIÓN

1.1 ¿Qué es la periodontitis?

La **periodontitis** es una enfermedad crónica irreversible multifactorial, también conocida como **enfermedad periodontal o piorrea**, caracterizada principalmente por la inflamación del periodonto o más comúnmente de las encías. Además, en su desarrollo puede afectar al hueso, con pérdida ósea vertical u horizontal, y a las estructuras que éste rodea, con pérdida de inserción periodontal, desplazamiento de piezas dentales, ...; pudiendo provocar, incluso, otras afectaciones en nuestro organismo. La aparición de esta enfermedad se observa en un primer momento de manera leve con la gingivitis, siendo un cuadro gingival que puede estar inducido o no por placa bacteriana; y a largo plazo con periodontitis. (1–3)

Actualmente, el 14% de los adultos padecen periodontopatías graves, existiendo más de mil millones de casos a nivel mundial según la *Organización Mundial de la Salud*.

En España, concretamente, según el comunicado de agosto de 2022 del *Consejo General de Colegio de Dentistas de España* (4), el número de adultos que padecen algún tipo de enfermedad periodontal asciende a 8 millones, 1 de cada 3 adultos.

1.2 Conceptos básicos sobre periodonto y tejidos conectivos: anatomía & fenotipos.

El periodonto se define como los tejidos que envuelven y soportan al diente. La palabra “peri” viene del griego: alrededor y “odonto” significa diente. Se compone por tejidos blandos, encía y ligamento periodontal; además de duros, hueso y cemento radicular, como se indica en el libro *“Periodoncia e Implantología”*, de Vargas, Yáñez, Monteagudo - 2ºed (2022) (5).

Acerca de su función, debemos destacar que resiste las fuerzas externas que sufren los dientes, los une al tejido óseo de los maxilares y mantiene la integridad en la superficie de la mucosa masticatoria. No obstante, lo único que se puede observar en boca es la encía. (5)

En la cavidad oral, observamos, a nivel macroscópico, la mucosa masticatoria que incluye la encía en sí y la cubierta del paladar, la mucosa especializada que recubre la cara dorsal de la lengua y, en sentido apical, se continúa con la mucosa de revestimiento o alveolar. Asimismo, entre tipos de encía podemos distinguir: (5)

- La encía libre (EL), rosa, de superficie opaca y consistencia firme, que comprende el tejido gingival en caras vestibular y lingual/palatino de los dientes y encía interdental/papilas. Termina en la línea de encía libre, a la altura de la unión LAM en sentido apical.
- La encía adherida (EA), firmemente adherida al hueso y cemento, rosada y con pequeño punteado.
- La encía interdental, observada justo por debajo de la zona de contacto entre los dientes.

Y a nivel microscópico, constatamos la caracterización de epitelios en la encía en tres tipos: oral externo, epitelio del surco y de unión. (5)

Debemos tener en cuenta que en pacientes sanos la **profundidad de sondaje** (a medir con una sonda periodontal) fisiológicamente no excederá de 3mm, entre el margen gingival y el final de la bolsa (epitelio de unión). Siendo mayor en pacientes diagnosticados de enfermedad periodontal. (6)



Figura 1. Periodonto sano con sondaje fisiológico vs. sondaje patológico. (2)

Se trata, por tanto, de una noción diferente a la de **pérdida de inserción**, que corresponde a la distancia unión cemento-esmalte y fondo de la bolsa; por lo que no tiene en cuenta las pseudobolsas, pero sí las recesiones como se observa en la figura siguiente. (6)



Figura 2. Ejemplo de profundidad de sondaje en 23 con pérdida de inserción y recesión. (2)

No obstante, al fijarnos en los siguientes 3 ejemplos:

A. Profundidad de bolsa de 6mm - pseudo-bolsa de 3mm = PA de 3mm,

B. Profundidad de bolsa de 6mm = PA de 6mm,

C. Recesión de 3mm + profundidad de bolsa de 6mm = PA de 9mm;

observamos que una profundidad de sondaje, por ejemplo, de 6mm, no revela nada sobre la pérdida de inserción (PA) ni sobre la inserción remanente, por lo que podemos decir que una PA de 6mm es más grave en una raíz corta. (6)

Algunos autores diferencian fenotipos en los pacientes, a tener en cuenta a la hora de planificar tratamientos en función de sus características gingivales, morfotipos óseos y dimensión de los dientes, reagrupados de la manera siguiente: (5)

Tabla 1. Clasificación de fenotipos

FENOTIPO I / FINO / DELGADO	FENOTIPO II / GRUESO
<ul style="list-style-type: none"> • Margen gingival translúcido, fino y festoneado. • Hueso alveolar relativamente delgado y festoneado. • Frecuentes fenestraciones o dehiscencias en presencia de placa. • Poca encía queratinizada. 	<ul style="list-style-type: none"> • Margen gingival grueso, fibroso y poco festoneado. • Puede presentar hueso alveolar plano, ancho y poco festoneado. • En presencia de placa, se crea mucha profundidad de sondaje. • Mucha encía queratinizada.

<ul style="list-style-type: none"> • Puntos de contacto finos, localizados en 1/3 incisal u oclusal siendo estrechas en sentido V-L. • Se asocia a coronas largas y cónicas. • Dientes con forma triangular con ligera convexidad cervical. • Cúspides prominentes en dientes posteriores. 	<ul style="list-style-type: none"> • Puntos de contacto anchos, localizados apicalmente y más anchos en sentido V-L. • Se asocia a coronas cortas y cuadradas. • Dientes con forma cuadrada con convexidad cervical marcada. • Cúspides más planas en dientes posteriores.
--	--

Cabe mencionar que hay autores que consideran el fenotipo como factor influyente en el resultado de los tratamientos periodontales u ortodóncicos. (7) En cualquier caso, al ser las encías la base indispensable en la Odontología, sin un periodonto sano no puede existir salud oral, ni un diente sano y, hecho que, por tanto, imposibilita la realización de otros tipos de tratamientos que pueda demandar el paciente.

1.3 Factores de riesgo.

Pero ¿por qué aparece la enfermedad periodontal? ¿Existe algún factor predisponente? Se conoce que la periodontitis es el resultado de la interacción compleja entre la flora microbiana subgingival y los factores no bacterianos dependientes del huésped y del medioambiente. (5)

En presencia de ciertos factores, algunos individuos tienden a desarrollar la enfermedad al afectarse de manera indirecta el balance de la microbiota bucal normal, influyendo sobre respuestas inmunoinflamatorias.

Entre dichos factores podemos citar: **el tabaquismo, el bajo nivel socioeconómico, factores genéticos, osteoporosis, consumo de alcohol, diabetes mellitus no controlada, enfermedades cardiovasculares, VIH, susceptibilidad a las infecciones, episodios previos de gingivitis ulcerativa necrosante (GUN), malnutrición u obesidad, ciertos aspectos psicológicos**

como estrés, mala higiene oral o demás factores que puedan empeorar la salud oral.

No obstante, el hecho de que la microbiota sea individual a cada paciente hace que las posibles alteraciones según los hábitos puedan variar entre individuos.

Por otro lado, cabe destacar que la mayoría de los factores que aumentan la probabilidad de padecer periodontitis coinciden con los factores de riesgo de aparición de enfermedades crónicas, creando así un vínculo alarmante entre ambos tipos de enfermedad.

Los datos sugieren que los hombres al acudir menos a los servicios de salud y al presentar peor higiene oral, son más propensos a desarrollar periodontitis por su conducta. Igualmente, la enfermedad empieza con más frecuencia en adolescentes o en adultos jóvenes, teniendo más prevalencia la forma severa/necrotizante de periodontitis en pacientes que ya han perdido piezas dentales. Se conoce, además, que su tasa de incidencia aumenta exponencialmente con el aumento de la edad. (3,5,8)

1.4 Clasificación.

No obstante, existe una clasificación que permite el correcto diagnóstico y pronóstico del paciente. La periodontitis se clasifica de dos maneras diferentes según Tonetti y cols (2018) (2): la primera, por **grados**, en función de la evidencia directa, indirecta y factores modificadores, (es decir, en función de la información sobre características biológicas de la enfermedad, tasa de progresión y valoración del riesgo) que se observa en la tabla 2; y, la segunda, por **estadios**, según la gravedad que tenga el diagnóstico inicial, su complejidad y sobre la base de factores locales en la tabla 3.

Cabe remarcar que los factores de riesgo modificadores, en la clasificación por grados, con su presencia definen directamente el grado, independientemente de si las evidencias directas o indirectas del paciente sugieran otro grado. Y que, una vez detenida la enfermedad, el paciente será considerado siempre como grado A. En caso de que el paciente no presente ningún factor modificador se conocerá el grado con el número exacto de pérdida ósea vs. edad, dividiendo la pérdida ósea (en %) entre la edad.

Además, si recuperamos un paciente del cual existen registros previos, debemos calcular el nivel de progresión en los últimos 5 años para poder clasificarlo de la siguiente manera: Si no presenta progresión, se considerará grado A, si la progresión ha sido de menos de 2mm, grado B; y si esta es de más de 2mm será directamente considerada como grado C. (3)

Tabla 2. Clasificación de periodontitis por grados, basada en evidencia directa, evidencia indirecta y factores modificadores. Adaptado de Tonetti y cols. (2018) (2)

		Grado A	Grado B	Grado C
Evidencia directa	Radiografías o evaluación periodontal en los 5 años anteriores	No evidencia de pérdida de hueso/inscripción	Pérdida < 2 mm	Pérdida ≥ 2 mm
	Pérdida ósea vs. edad	< 0,25	0,25-1,0	> 1,0
Evidencia indirecta	Fenotipo	Grandes depósitos de <i>biofilm</i> con niveles bajos de destrucción	Destrucción proporcional a los depósitos de <i>biofilm</i>	El grado de destrucción supera las expectativas teniendo en cuenta los depósitos de <i>biofilm</i> ; patrones clínicos específicos que sugieren periodos de progresión rápida y/o patología de aparición temprana... Por ejemplo, patrón molar-incisivo; falta de respuesta prevista a tratamientos de control bacteriano habituales
Factores modificadores	Tabaquismo	No fumador	< 10 cig./día	≥ 10 cig./día
	Diabetes	Normal con/sin diabetes	HbA1c < 7 con diabetes	HbA1c > 7 con diabetes



Figura 3. Visualización de evidencia directa (radiografías) e indirecta (pérdida ósea) según los grados (3)

Tabla 3. Clasificación de periodontitis por estadios, según la gravedad del diagnóstico inicial y la complejidad, sobre la base de factores locales. Adaptado de Tonetti y cols. (2018). (2) (*CAL=Pérdida de inserción clínica)

		Estadio I	Estadio II	Estadio III	Estadio IV
Gravedad	CAL interdental en zona con la mayor pérdida	1-2 mm	3-4 mm	≥ 5 mm	≥ 8 mm
	Pérdida ósea radiográfica	Tercio coronal (< 15 %)	Tercio coronal (15-33 %)	Extensión a tercio medio	Extensión a tercio apical
	Pérdidas dentarias	Sin pérdidas dentarias por razones periodontales		≤ 4 pérdidas dentarias por razones periodontales	≥ 5 pérdidas dentarias por razones periodontales
Complejidad	Local	Profundidad de sondaje máxima ≤ 4 mm	Profundidad de sondaje máxima ≤ 5 mm	Profundidad de sondaje 6-7 mm	Profundidad de sondaje ≥ 8 mm
		Pérdida ósea principalmente horizontal	Pérdida ósea principalmente horizontal	Además de complejidad Estadio II:	Además de complejidad Estadio III:
				Pérdida ósea vertical ≥ 3 mm	Disfunción masticatoria, Trauma oclusal secundario; movilidad dentaria ≥ 2
				Afectación de furca grado II o III	Colapso de mordida, migraciones, abanicamiento dentario
				21-28 dientes residuales	< 20 dientes residuales
Extensión y distribución	Añadir a estadio como descriptor	En cada estadio, describir extensión como localizada (< 30 % de dientes implicados), generalizada, o patrón molar/incisivo			



Figura 4. Manifestaciones orales ilustradas según los diferentes estadios (3)

Se define como categoría única de “periodontitis” lo que antes se consideraba “crónica” o “agresiva”, como indica el número 15 de la Revista Periodoncia Clínica (SEPA) del 2019. Reagrupando la enfermedad en tres tipos: **periodontitis, periodontitis necrotizante y periodontitis como manifestación directa de enfermedades sistémicas.**

Para definir el diagnóstico final siempre utilizaremos los dientes en peor estado, completándose así el tipo de periodontitis como localizada, si afecta a menos o

igual de un 30% de dientes en boca; pero si afecta a más del 30% pasará a considerarse generalizada. (3)

Asimismo, definiremos esta patología en base a 3 estados: (3)

- **Controlado**, sin bolsas activas
- **En remisión**, con inflamación gingival
- **No controlado**, presenta recidiva o inestable

Por lo tanto, resumimos que un estado periodontal sano se define por la ausencia de: sangrado al sondaje, de edema o eritema, de síntomas reportados por el paciente (dolores, molestias) y pérdida de inserción y ósea. Epidemiológicamente se caracteriza por sondajes fisiológicos de 1mm a 3mm con sangrado de < 10% (BoP). En pacientes estabilizados se aceptan sondajes de 4mm siempre y cuando ninguna bolsa de sondaje superior a 4mm sangre. (6)

Un paciente sano por ende será un individuo: (6)

- sin antecedentes de periodontitis con periodonto intacto o periodonto reducido por recesiones gingivales (u otros del tipo alargamiento coronario).
- con periodonto estabilizado, también considerado periodonto reducido. (Figura 5)



Figura 5. Periodonto reducido. (2)

1.5 Diagnósticos y tratamientos periodontales.

Antes de empezar cualquier tipo de tratamiento periodontal, es importante saber de dónde partimos, para así poder diagnosticar definitivamente al paciente según las clasificaciones mencionadas previamente y por ende crear un plan de acción adecuado a cada caso.

Es, por tanto, indicado realizar una **exploración completa extra e intraoral, estudio periodontal completo: periodontograma** con sondajes, sangrado, movilidad, lesiones de furca y **serie inicial de 16 radiografías** de toda la boca (2 periapicales posteriores en cada sector (en total 8), 3 en sector anterior (es decir, en total 6) y 2 aletas de mordida. Asimismo, el diagnóstico podría complementarse con **un registro de control de placa dental**.

Tras el análisis de los datos obtenidos se decidirá si el tratamiento periodontal ideal será quirúrgico o no quirúrgico y si existe necesidad de refuerzos de técnicas de higiene oral, control de placa, pautas antibióticas o de clorhexidina, etc. con el fin de detener esta enfermedad. (5,6,9,10)

1.6 Indicaciones, objetivos y mecanismo de acción de la Ortodoncia

En general, hoy en día, los pacientes acuden a la consulta aquejando dolor o estética. La periodontitis puede ser la razón de ambas, pero la estética solo podrá solventarse con otro tipo de tratamientos. Es aquí donde entra en juego la **Ortodoncia**. (8,11,12)

Con base en la revista de la Sociedad Española de Ortodoncia y Ortopedia dentofacial es esa demanda por parte de este tipo de pacientes la que ha obligado a los ortodoncistas a trabajar estrechamente con los periodoncistas, aprendiendo sobre el manejo de la enfermedad periodontal. (13,14)

Entre los objetivos básicos de la Ortodoncia se encuentra devolver o mejorar la estética dentofacial y la función masticatoria/oclusión dental a través del movimiento ortodóncico. El tratamiento ortodóncico es capaz, además, de disminuir y/o suprimir defectos/secuelas periodontales durante o después de la terapia periodontal. Un ejemplo concreto de indicación es aliviar el apiñamiento dental, condición que provoca mayor acúmulo de placa que, por lo tanto, fomentaría la destrucción del periodonto; y es que la Ortodoncia está indicada, entre otras cosas, como terapia de soporte al tratamiento periodontal, protésico y en la rehabilitación de disfunciones temporomandibulares. (5,10,11)

Los tejidos afectados por las cargas mecánicas ortodóncicas son las superficies radiculares, el ligamento periodontal y el hueso alveolar. (11)

La cantidad y calidad del movimiento dental ortodóncico será determinada por la disminución de la densidad y recambio óseos, y se verá influenciada a través del aumento de crecimiento del hueso alveolar como respuesta a una fuerza mecánica. (11,15,16)

Existen 2 teorías que explican la respuesta de tejidos periodontales a estas fuerzas. Una de ellas es la **teoría bioeléctrica**: las señales eléctricas a partir de los cambios en el hueso alveolar son las responsables de los cambios en el metabolismo óseo; y la de **presión-tensión**. (5,7)

Más en detalle, en esta segunda teoría la fuerza que la Ortodoncia ejerce sobre el diente genera inmediatamente dos respuestas en el ligamento periodontal: un lado de presión y otro de tensión.

- A través de la tensión se induce la aposición de hueso aumentando la cantidad de células de tejido conectivo, fibroblastos, fibras de Sharpey y produciendo angiogénesis.
- Mientras que la compresión a su vez reabsorberá el hueso alveolar a través de dos otros procesos diferentes: uno de manera directa, reclutando osteoclastos, remodelando tejido conectivo y con angiogénesis; y otro con la hialinización (corte en la microcirculación), que inhibe la diferenciación de los osteoblastos, da curso a edemas, cierra vasos sanguíneos y recluta células fagocíticas dando paso a una respuesta celular.

En resumen, el ligamento periodontal recibe un efecto físico (diente cambia de posición de manera inmediata) que causa un movimiento de fluidos a nivel de las células del ligamento, distorsionando la matriz extracelular y segregando biomarcadores, produciendo así la respuesta celular descrita. (5,16)

Y será en función a la fuerza que ejerzamos, que obtendremos distintas respuestas tisulares como se recoge en el libro “Periodontología e Implantología” de Vargas Casillas AP, Yáñez Ocampo BR, Monteagudo Arrieta CA. (2021).

1.7 Aparatología ortodóncica en pacientes periodontales.

En Ortodoncia para lograr estos movimientos se utiliza aparatología removible y/o fija. Entre los aparatos removibles se encuentran, cada vez más en auge, los **alineadores transparentes**, también conocidos por sus marcas comerciales como *Invisalign*, *Spark*, etc desde 1980. Se trata de láminas termoplásticas fabricadas al vacío desde un modelo de la boca del paciente. A diferencia de la Ortodoncia fija, los alineadores mueven el diente ejerciendo una fuerza de empuje, al insertarse en los dientes se deforma empujándolos a cambiar de posición. (17,18)

Además, este mecanismo se completa con elementos como ataches, hechos de composite y adheridos al diente, que mejoran el encaje del alineador en el diente haciendo su movimiento más efectivo.

Es decir, es un enfoque en el que importa la cantidad de superficie dental en contacto con el alineador, en vez de puntos de contacto específicos en cada diente como se conoce en los brackets. De la misma manera, disponen de más anclaje que los brackets al poder abrazar todas las piezas dentales y no solo sus puntos de contacto. (17,18)

No obstante, para completar los tratamientos con alineadores invisibles también es posible añadir levantes de mordida, elásticos, ganchos, botones o áreas de presión (conocidas como “*power ridges*”). Encima, ciertos sistemas de aparatología funcional, como los de avance mandibular, pueden añadirse a los alineadores. (17,18)

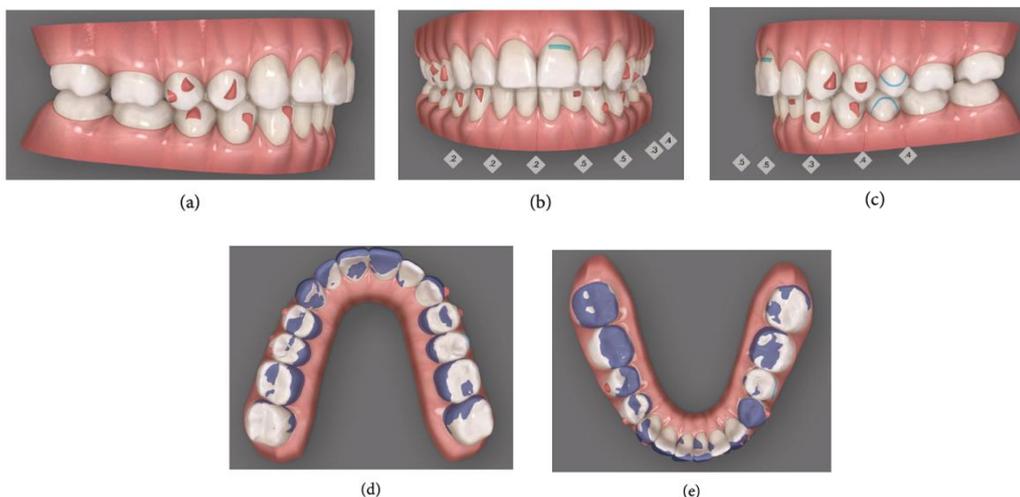


Figura 6. Ejemplo de planificación/superposición de una segunda fase con alineadores (de inicial a final, a-e). En rojo los attaches, en verde los “power bridges” y en azul los espacios para los botones. (19)

Por otro lado, se encuentra la aparatoología fija, mayormente conocida con los **brackets**, y aunque no es el único sistema fijo existente, sí el que más veremos en adultos y común también en pacientes periodontales.

Desde principios del siglo XX hasta 1960, Angle y Begg como referencias colocaban bandas en los dientes y arcos rectangulares, para poder garantizar el movimiento de estas piezas. Begg introdujo posteriormente el arco de canto que mejoró las rotaciones y Andrews cambió las dimensiones de las ranuras de los brackets. De la misma manera, este último fue pionero creando Brackets específicos para algunos dientes, popularizando así el uso del arco recto que presentó muchas más ventajas y eficacia. (17)

Los brackets en la actualidad pueden ser, metálicos de acero inoxidable, de titanio para alérgicos al níquel, o cerámicos (alúmina policristalina) mucho más estéticos. Estos serán cementados, normalmente por vestibular del diente, previo grabado y adhesivo de la superficie dental. Se conectan todos a través de un arco/alambre que se ancla en los tubos situados sobre las bandas cementadas con cemento ionómero de vidrio habitualmente, en los primeros o segundos molares, y gomas. (17)

Durante el tratamiento de Ortodoncia, se aplican diferentes fuerzas a través de los brackets y arcos, que provocan el movimiento dentario en el hueso alveolar. (20) Con respecto a los arcos, pueden ser de acero o de Ni-Ti y de diferentes calibres en función de lo requiera el paciente variable en las diferentes fases del tratamiento. Son estos los que permitirán repartir la fuerza aplicada a los dientes de manera heterogénea. (17,21)

Y en función del diagnóstico y necesidades del paciente, se pueden utilizar diferentes sistemas, entre ellos los siguientes:

- *Tip-Edge*, o técnica de arco recto diferencial en el que todos los brackets son iguales, tienen una ranura modificada y anclaje en bandas

situadas en primeros o segundos molares y arco recto. Permite control de torque y al crear poca fricción, es un sistema que funciona muy bien, por ejemplo, en caso de clases II molares. (17,21,22)

- *Damon SL*, brackets específicos para cada pieza dental, tienen una tapa en su superficie que al abrirla permite colocar arcos superiores en ambas arcadas. También conocidos como de autoligado. Este tipo es muy útil en los casos de expansión y en casos en el que se realizan exodoncias al tener el que menos fricción entre alambre y bracket. Además, permiten torque selectivo, de por ejemplo sólo la parte anterior. (17,22)
- *MBT*, los originales, sistema de arco recto convencional, presentan mucha fricción por lo que tienen una mayor resistencia al deslizamiento y solo permiten dar torque estándar. (17)

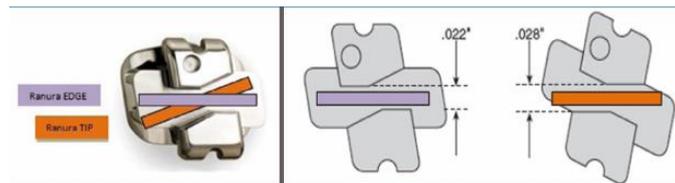


Figura 7. Bracket sistema Tip-Edge. (21)



Figura 8. Tratamiento en curso con brackets sistema MBT. (23)

Cabe remarcar, que en función de la posición del bracket en la superficie del diente o a través de los arcos, puedes realizar cambios de torque: estándar, disminuido o aumentado que permite proinclinarse o retroinclinarse. De la misma manera, se logra intrusión al cementar los brackets más coronalmente o extrusión al cementarlos más hacia apical. (17,18,22)

Existe igualmente la posibilidad de utilizar esta aparatología por lingual de la arcada, convirtiéndolo en un tratamiento más estético, pero manteniendo todos

los conceptos previamente mencionados. Accesoriamente a todo lo comentado, la aparatología fija se complementa para llegar a sus fines por, entre otros: topes oclusales, útiles para evitar extrusiones cuando se realizan movimientos de distalización, como levantes de mordida, para centrar la línea media (con inclinación), etc; “coils”/muelles, para abrir o cerrar espacios, meter diente en arcada con la ayuda de una ligadura; ganchos de metal para poder colocar elásticos, cadenas o ligaduras para bloquear movimiento de dientes, etc. (17)

1.8 Inflamación

La Periodoncia y la Ortodoncia, comparten varios procesos comunes como son la pérdida ósea, alteraciones en la oclusión, la inflamación, recesiones gingivales, migración dental, etc. Con lo que respecta al proceso inflamatorio su origen es diferente. El derivado de la enfermedad periodontal tiene como procedencia una agresión bacteriana; mientras que es la inflamación aséptica la responsable del movimiento dental en Ortodoncia. (5,16)

Concepto que no se debe confundir con la gingivitis, que a simple vista clínica parecen ser lo mismo. Un paciente que está diagnosticado de periodontitis no puede sufrir gingivitis, pero sí puede manifestar zonas con inflamación y sondajes fisiológicos; por lo que los tratamientos necesarios no serán los mismos. La gingivitis se traduciría como una lesión inflamatoria aguda en una encía histológicamente sana. Al contrario de la enfermedad periodontal, los casos de gingivitis, ejemplo visible en la figura 9, serán reversibles pudiéndose resolver simplemente con remoción de placa y refuerzo de las medidas de higiene. Además, se observa que presentan sondajes fisiológicos, aun teniendo un índice de placa y sangrado del 100%. (3,5,24)



Figura 9. Gingivitis generalizada (3).

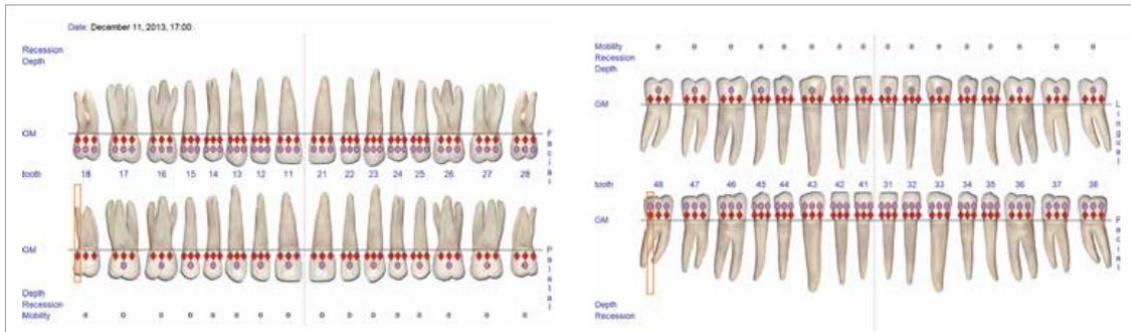


Figura 10. Periodontograma incompleto del paciente representado en la figura anterior. (3)

Es interesante destacar que a pesar de poder tratar periodontalmente al paciente expuesto arriba, la complejidad del tratamiento y su pronóstico a largo plazo será desfavorable por su apiñamiento que solo se podrá corregir con Ortodoncia. Y de esta manera señalar el beneficio de un tratamiento multidisciplinar. (3)

1.9 Implicación del paciente

La demanda de estética es lo que más motiva a los pacientes a buscar tratamientos ortodóncicos, y al presentar el paciente adulto más exigencias y número de problemas, les hace involucrarse más durante y después de su tratamiento. (11,12)

De la misma manera, al acudir a revisiones mucho más frecuentemente, hace que podamos monitorear su higiene oral con más frecuencia, reforzada por parte del paciente con técnica de control de placa, además de que se mantengan más concienciados con su problema, vigilando posible inflamación gingival y puedan anticipar cambios orales. Todo esto hace que su cooperación sea crucial para el éxito del tratamiento. (1,14,24,25)

Justificación: Debido a la alta demanda de Ortodoncia que hay hoy en día y la gran prevalencia de la enfermedad periodontal en los pacientes, este trabajo responde a la necesidad de conocer y saber manejar el tratamiento multidisciplinar, así como las alternativas terapéuticas accesibles para este.

2. OBJETIVOS

Objetivo principal:

- Definir las alternativas terapéuticas existentes, determinando la mejor opción a través de una comparación entre la aparatología fija o removible en pacientes periodontales adultos aptos para la Ortodoncia.

Objetivos secundarios:

- Identificar cuándo un paciente periodontal es apto para Ortodoncia.
- Establecer los posibles cambios y adaptaciones requeridos en la Ortodoncia en presencia de enfermedad periodontal.

3. MATERIAL Y MÉTODO

Se realizó un análisis de la literatura científica existente con respecto al tema de dos maneras: *digital* con la ayuda de motores de búsqueda online como Pubmed Dialnet, Europa PMC, Scopus, Google Académico; y *manual* consultando libros de la Biblioteca CRAI "Dulce Chacón" de la Universidad Europea de Madrid, periódicos y revistas científicas.

Las palabras clave utilizadas en esta búsqueda fueron "Odontología", "Ortodoncia", "Periodontitis", "Brackets", "Invisalign". "Invisalign" "Problemas gingivales".

Las ecuaciones de la búsqueda online según operadores booleanos fueron las siguientes: "allintitle: orthodontics in periodontal patients OR Aligners OR Invisalign OR Fixed appliances OR Brackets AND Periodontitis AND Periodontal treatments." y "allintitle: orthodontics in periodontal patients AND Aligners OR Invisalign OR Fixed appliances OR Brackets AND Periodontitis OR Periodontal treatments."

Para la realización de este trabajo se incluyeron hasta un total de 40 documentos entre ellos libros, revistas, casos clínicos y artículos científicos de los últimos 10 años, en español, francés e inglés.

Se fueron excluyendo después todos los documentos sin resumen y sin acceso al texto completo, teniendo solo en cuenta los documentos de tipo revisión

sistemática o bibliográfica, metaanálisis, ensayo clínico, piloto y reportes de casos.

Adicionalmente, se filtró la búsqueda en estudios realizados solamente en humanos y en pacientes mayores de 18 años. Para terminar, se excluyeron también todos los que no tuvieran relación directa con la temática al no presentar al menos una de las palabras claves previamente mencionadas en el título.

4. RESULTADOS

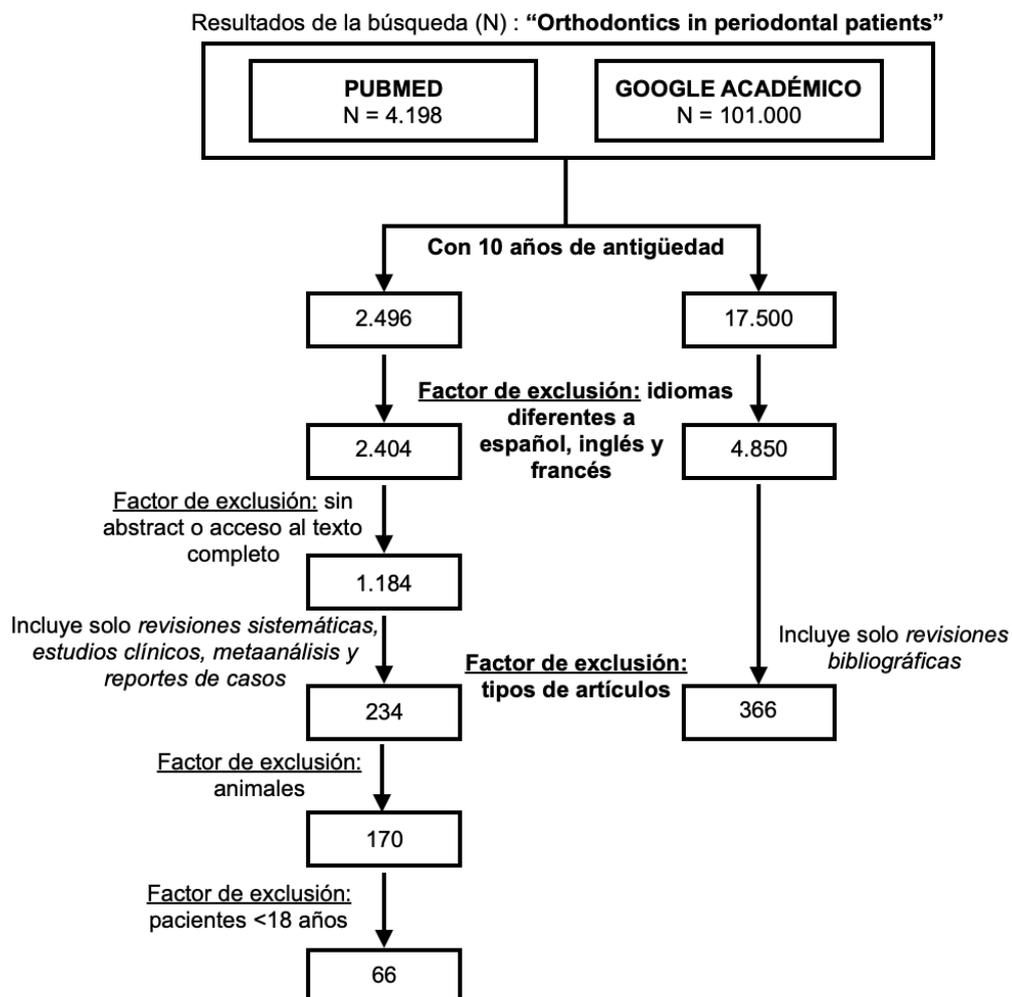


Figura 11. Diagrama de flujo de dos de los buscadores utilizados.

Con el fin de posteriormente analizarlas y comentarlas, se reagrupan en las tablas siguientes las informaciones que se han obtenido de cada una de las fuentes tomadas en consideración para este trabajo.

Tabla 4. Colección de datos correspondientes al apartado 5.1 y 5.2 de la discusión

Autor y año (País)	Tipo de estudio y muestra	Información obtenida
1. Morikawa T et al. 2021. (JAPÓN)	Reporte de un caso	Higiene en Ortodoncia. Consejos ortodónticos con respecto a la periodontitis. Recomendación para retención post Ortodoncia.
2. Zabalegui I et al. 2018 (ESPAÑA)	Revista científica de la Sociedad Española de Periodoncia	Objetivos, pautas y protocolo de tratamientos periodontales.
5. Vargas Casillas AP et al. 2021 (MÉXICO)	Libro	Objetivos, pautas y protocolo de tratamientos periodontales. Regeneraciones óseas como tratamiento preortodóntico. Fuerzas en periodontos reducidos. Consecuencias de las fuerzas excesivas. Inclinaciones dentarias en dientes periodontalmente comprometidos.
7. Zhunio Ordoñez et al. 2023 (ECUADOR)	Artículo de revisión extraído de una revista científica	Recisiones e intervenciones quirúrgicas pretratamiento ortodóntico. Complicaciones por Ortodoncia.
9. Nohra J et al. 2022 (LIBANO)	Reporte de caso extraído de periódico científico	Consecuencias de la Ortodoncia en periodontitis no controlada.

<p>10. Maris M et al. 2020 (RUMANIA)</p>	<p>Revisión bibliográfica</p>	<p>Objetivos y protocolo de los tratamientos periodontales. Declaraciones, consecuencias, limitaciones y contraindicaciones de la Ortodoncia en periodontitis no controlada. Fuerzas biomecánicas ortodóncicas. Beneficios de la intrusión. Consecuencias de las fuerzas excesivas. Anclajes. Consideración en inclinaciones dentarias. Rehabilitación protésica.</p>
<p>11. Paul ASA et al. 2014 (MÉXICO)</p>	<p>Revisión bibliográfica</p>	<p>Diagnóstico y osteoporosis para tratamiento ortodóntico adultos.</p>
<p>12. Ortiz-Vigón A et al. 2016 (ESPAÑA)</p>	<p>Artículo de revisión</p>	<p>Signos clínicos de pérdida de inserción severa. Recesiones e intervenciones quirúrgicas pretratamiento ortodóntico. Cicatrización tejidos post cirugías periodontales. Efectos periodontales de la Ortodoncia. Anclajes. Rehabilitación del periodonto reducido. Ferulización postortodoncia.</p>
<p>13. Martin Salvador D et al. 2019 (ESPAÑA)</p>	<p>Reporte de caso extraído de revista científica</p>	<p>Manifestaciones orales de la periodontitis. Pautas y protocolo en tratamientos periodontales.</p>

		Intervenciones pretratamiento ortodóncico.
14. Russell Valentín DA et al. 2016 (MÉXICO)	Reporte de caso extraído de revista científica	Contraindicaciones y consecuencias de la Ortodoncia en periodontitis no controlada. Fuerzas biomecánicas ortodóncicas.
16. Martin Alvaro M et al. 2012 (ESPAÑA)	Revisión bibliográfica	Diagnósticos e interacciones farmacológicas.
20. Antonio-Zancajo L et al. 2021. (ESPAÑA)	Estudio clínico → 120 pacientes	Fuerzas biomecánicas ortodóncicas.
23. Altamirano NEA et al. 2017 (MÉXICO)	Caso clínico	Uso intrusión en pacientes periodontales.
24. Dersot JM. 2020 (FRANCIA)	Artículo de revisión extraído de periódico científico	Signos clínicos de la periodontitis. Consideración en inclinaciones dentarias.
25. Girón FH et al. 2014. (MÉXICO)	Caso clínico	Fuerzas biomecánicas ortodóncicas. Beneficios intrusión. Inclinaciones dentarias en dientes periodontalmente comprometidos y sus límites.
26. Sioustis IA et al. 2019 (RUMANIA)	Revisión bibliográfica	Complicaciones por Ortodoncia. Higiene en Ortodoncia.
28. Khijmatgar S et al. 2022 (ITALIA)	Ensayo clínico → 60 pacientes	Complicaciones específicas por aparatología fija y removible.

29. Sokolovich N et al. 2022 (RUSIA)	Revisión bibliográfica	Higiene en Ortodoncia. Consejos ortodónticos con respecto a la periodontitis.
31. Figueiredo MA de et al. 2021 (BRASIL)	Reporte de un caso	Fuerzas biomecánicas ortodónticas.
33. Jiang K et al. 2022 (CHINA)	Reporte de un caso & revisión bibliográfica	Intervenciones pretratamiento ortodóntico. Cicatrización tejidos post cirugías periodontales. Consecuencias de Ortodoncia en periodontitis no controlada y controlada. Higiene en Ortodoncia. Ferulización periodontal y fija postortodoncia.
34. Iriarte T et al. 2018. (ESPAÑA)	Reporte de 1 caso clínico	Injertos pretratamiento ortodóntico. Higiene y ferulización periodontal.
35. Jepsen et al. 2021. (ALEMANIA)	Ensayo aleatorizado multicéntrico → 43 pacientes	Tiempo de espera post cirugías periodontales.
36. Zasčiurinskienė E et al. 2018 (LITUANIA)	Ensayo clínico → 50 pacientes	Efectos periodontales de la Ortodoncia. Beneficios de la Ortodoncia en pacientes periodontales.
37. Vicent EH et al. 2014 (ESPAÑA)	Estudio piloto → 34 pacientes	Resultados a largo plazo en pacientes orto-periodontales.
38. Huang Y zhi et al. 2021 (CHINA)	Estudio clínico → 72 pacientes	Beneficios de la Ortodoncia en pacientes periodontales.

39. Zasčiurinskienė E et al. 2019 (LITUANIA)	Estudio clínico → 50 pacientes	Cambios a nivel óseo en pacientes tratados orto-periodontalmente. Beneficios de la intrusión. Consecuencias de las fuerzas excesivas.
40. Zasčiurinskienė E et al. 2019 (LITUANIA)	Estudio clínico → 50 pacientes	Reabsorción radicular externa en pacientes tratados orto-periodontalmente.

Tabla 5. Comparación de los diferentes tipos de aparatología discutidos en el apartado 5.3

APARATOLOGÍA FIJA (BRACKETS)			
Autor y año (País)	Tipo de estudio y muestra	Información obtenida sobre	
		• ventajas	desventajas
(23) Altamirano NEA et al. 2017 (MÉXICO)	Caso clínico	<ul style="list-style-type: none"> • Uso de la intrusión permite aumentar el nivel de hueso alveolar. 	
(26) Sioustis IA et al. 2019 (RUMANIA)	Revisión bibliográfica		<ul style="list-style-type: none"> • Más retención de placa por dificultar la higiene y fomentar la aparición de inflamación en el periodonto. Sobre todo, por distal de los molares/dientes con bandas que resulta en una PA (o pseudobolsas en periodontos reducidos).

			<ul style="list-style-type: none"> • Aumento del sangrado al sondaje en presencia de ligaduras elásticas.
(27) Peng Y et al. 2021 (CHINA)	Revisión bibliográfica	<ul style="list-style-type: none"> • Posibilidad de masticar chicle, que demuestra reducir psicológicamente el grado de dolor percibido. • Solo molestias o dolor entre las primeras horas hasta el 2 día post aplicación de fuerza ortodóncica. 	<ul style="list-style-type: none"> • Percepción de mucho dolor en edad adulta.
(28) Khijmatgar S et al. 2022 (ITALIA)	Ensayo clínico → 60 pacientes		<ul style="list-style-type: none"> • Son visibles, a veces metálicos, de uso prolongado y no cumplen con los requisitos de los pacientes.

			<ul style="list-style-type: none"> • Causan un cambio en el aumento de anaerobios y patógenos periodontales y una disminución de bacterias comensales en el microbioma supragingival.
(29) Sokolovich N et al. 2022 (RUSIA)	Revisión bibliográfica	<ul style="list-style-type: none"> • Ocupa un volumen menor en la cavidad oral. 	<ul style="list-style-type: none"> • Complica la higiene oral lo que incrementa la aparición de caries y periodontitis (mayor índice Green-Vermillion). • Su adaptación genera cierta maceración de los tejidos y aumento de la salivación.
(30) Ja GL et al. 2016. (ESPAÑA)	Estudio clínico → 36 pacientes	<ul style="list-style-type: none"> • Sin diferencias en los sondajes en molares inferiores con bandas o tubos. 	<ul style="list-style-type: none"> • Aumento en la profundidad de bolsa en molares superiores con

<p>(20) Antonio-Zancajo L et al. 2021 (ESPAÑA)</p>	<p>Estudio clínico → 120 pacientes</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Mismo o menos dolor que con cualquier sistema de brackets. 	
<p>(28) Khijmatgar S et al. 2022 (ITALIA)</p>	<p>Ensayo clínico → 60 pacientes</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Capacidad de corregir las maloclusiones por el movimiento segmentado de los dientes. • Reducción de la duración del tratamiento en casos leves a moderados. • Más estética y comodidad. 	<ul style="list-style-type: none"> • Dificultad para lograr buenos contactos oclusales, retención y torsión dental. • Se necesitan más estudios para conocer su rango de actuación ante maloclusiones en presencia de enfermedad periodontal. • Causan aumento de anaerobios, patógenos periodontales y una disminución de bacterias comensales en el microbioma supragingival.

<p>(31) Figueiredo MA de et al. 2021 (BRASIL)</p>	<p>Reporte de un caso</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Estético, cómodo y fácil de limpiar. • Utiliza principios biomecánicos que permiten el movimiento tridimensional de los dientes. • Efectivo para corregir la posición de la raíz, en el tratamiento de recesión gingival severa y dehiscencia ósea con movimientos de torsión, traslación e intrusión. 	
<p>(32) Wu Y et al. 2020 (CHINA)</p>	<p>Metaanálisis → 598 pacientes</p>	<p>En comparación con la aparatología fija:</p>	
		<ul style="list-style-type: none"> • Índice de placa y profundidad de sondaje del surco más bajos a los 3 y 6 meses. 	<ul style="list-style-type: none"> • Índice gingival sin diferencias significativas a los 3 meses.

		<ul style="list-style-type: none"> • Índice gingival menor a los 6 meses. 	
(33) Jiang K et al. 2022 (CHINA)	Reporte de un caso & revisión bibliográfica	<ul style="list-style-type: none"> • Conveniencia para buena higiene oral. 	Gran tensión instantánea en el tejido periodontal durante la extracción y el desgaste repetidos.

5. DISCUSIÓN

5.1 Pacientes orto-periodontales.

5.1.1 Manifestaciones orales de la periodontitis activa.

Es de suma importancia conocer los signos clínicos de una periodontitis activa (en adelante PA). Podemos citar los siguientes entre los ocho primeros signos característicos de PA: sangrados gingivales, dolor y sensibilidad, absceso y/o supuraciones, recesiones gingivales, movilidad dentaria, migraciones secundarias, acúmulo de comida entre dientes y mal aliento; y teniendo siempre en consideración otros signos como factores de riesgo de la enfermedad (vistos en el 1.3 de la Introducción).

Por otro lado, hay que tener en cuenta, la individualidad de cada caso, como, por ejemplo, los pacientes fumadores, que no suelen presentar sangrado gingival. Esto es debido a la vasoconstricción periférica secundaria al tabaco, que reduce el volumen sanguíneo irrigador de las encías enmascarando así este signo tan característico. (24)

A pesar de que ciertos cambios, como las migraciones a través de inclinaciones o rotaciones, pueden trastocar la oclusión (en ausencia de adecuados contactos posteriores, colapso de la mordida con pérdida de dimensión vertical), los dientes más afectados serán los incisivos superiores. (12,13)

En caso de pérdida de inserción severa, aparte de los signos recién mencionados, estaríamos ante la presencia de irregularidades a nivel de los márgenes gingivales, extrusión, pérdida de piezas dentales derivada de traumas oclusales o migraciones. Así como de la existencia de una situación de abanicamiento en las piezas anteriores por proinclinación de los incisivos, agravando en consecuencia la patología.

Estas últimas señales pueden causar maloclusiones en el paciente, reversibles y manejables únicamente a través de un tratamiento ortodóntico. (12,13)

5.1.2 Diagnósticos y tratamientos periodontales preortodoncia.

En lo que todos los artículos estudiados coinciden es, primero, que determinar el estado de la enfermedad del paciente, es la única manera

que dispone el profesional para decidir cómo tratarle periodontalmente y en función de eso valorar hacerlo con otra disciplina. Segundo, se concuerda en la necesidad e importancia de realizar de manera completa el diagnóstico como explicado en el punto V de la Introducción. Siendo igualmente importante realizar un diagnóstico ortodóncico e historia clínica completa. Esta última nos dará información adicional, hábitos, etc. cómo se menciona en el artículo “*Las relaciones entre la Ortodoncia y la Periodoncia*” publicado por la Gaceta dental. Este afirma que los fármacos como los AINES de ingesta crónica pueden interaccionar con el efecto de las células que actúan en las fuerzas ortodóncicas. Al igual que los medicamentos antirresortivos, en casos de osteoporosis (11), que disminuyen la velocidad de reabsorción ósea. Los relajantes musculares y antidepresivos son igualmente reseñables, provocando sequedad bucal que influirá negativamente en la higiene oral y por ende en el estado periodontal. (16)

La revista Periodoncia Clínica de la SEPA, en su número 11 de 2018 “Diagnóstico y tratamiento periodontal” (2) añade, además, la posibilidad de realizar un cultivo microbiológico para poder ajustar las medidas antibióticas en caso de necesitarlas.

Este último documento junto con otros, presentan el siguiente protocolo, que tiene como objetivo reducir la profundidad de sondaje, así la pérdida de inserción y eliminar el sangrado: (2,5,10,13)

- Fase sistémica, en la que se motiva al paciente en su higiene bucodental enseñándole técnicas de control de placa, se le ayuda a dejar o monitorizar los hábitos / factores modificadores que presente.
- Fase inicial higiénica periodontal:
 - *No quirúrgica* a través de raspado y alisado radicular (RAR) por cuadrantes (remoción mecánica de sarro). Valorar también si necesitan agentes microbianos locales.
 - *Quirúrgica*, donde es indicado adicionalmente realizar las prácticas siguientes según la calidad de los resultados

obtenidos en una fase no quirúrgica previa, post la primera reevaluación:

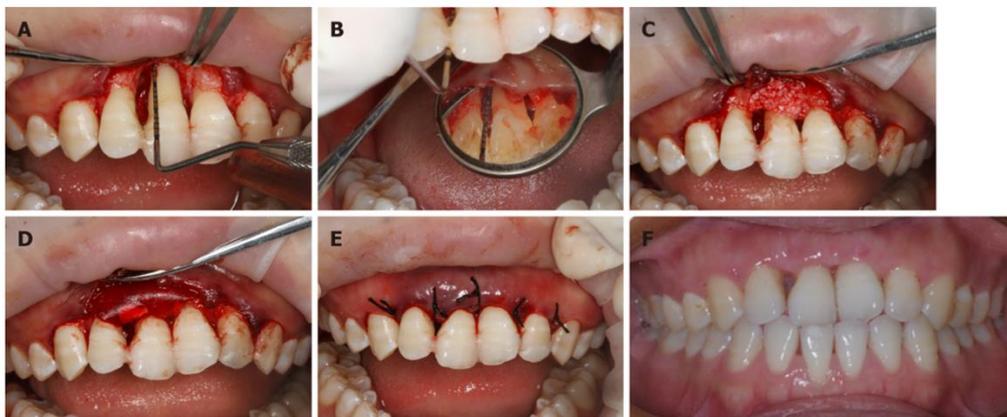
- Cirugía periodontal de colgajo asociada a terapia no quirúrgica para crear una nueva inserción.
 - Cirugías mucogingivales para crear periodonto adecuado, adquiriendo la cantidad suficiente de encía queratinizada que permita movimientos dentales “seguros”.
- Reevaluación, 4 – 6 semanas / mes y medio más tarde, donde se reevaluarán los sondajes, la presencia de sangrado y el cambio en los hábitos/motivación el paciente. El objetivo principal es saber si la periodontitis ha mejorado, está en remisión o inactiva.
 - Mantenimiento, cada 3/4 meses o 6 meses, con más frecuencia durante tratamiento de Ortodoncia, para realización de RAR selectivo o por cuadrantes. Tiene como fin prevenir la recurrencia de la enfermedad periodontal, buscando estabilizarla clínicamente, a examinar al año y radiológicamente, a examinar cada 2 años o cada 3-5 meses durante Ortodoncia. (13)

El tiempo exacto de espera después de tratar periodontalmente, para empezar un tratamiento de Ortodoncia, es de gran controversia entre los autores. Se estableció en 6 meses la cicatrización completa de los tejidos periodontales antes de movimientos ortodóncicos; pero posteriormente, se cambió a tan solo 7-10 días la espera para empezar el movimiento dental después de una cirugía periodontal. Justificando esta poca franja temporal en la respuesta inflamatoria durante la cicatrización que puede promover movimientos dentales. (12,33)

Adicionalmente a estos tratamientos, pueden realizarse ajustes oclusales para eliminar traumas, factor coadyuvante en la pérdida de hueso, y/o ferulizaciones para estabilizar los dientes periodontalmente cuestionables o sin esperanza. (13,33)

Se debe igualmente comentar que algunos autores indican las cirugías mucogingivales/regeneraciones tisulares u óseas guiadas, en pacientes estables como prerequisites ortodónticos. (12,13,34) El objetivo de las primeras es aumentar volumen de tejidos blandos si se prevé realizar movimientos dentales con riesgo alto de crear recesiones (12), aunque otros afirman que es más común en fenotipos finos y que la enfermedad periodontal o el trauma mecánico se consideran factores predisponentes para la aparición de estas. (7)

Con respecto a la necesidad de regeneración ósea, se indicará para solventar secuelas de la enfermedad periodontal o defectos secundarios a traumas oclusales. En caso de no hacerlo serán problemáticos en la estabilidad y mantenimiento del periodonto. (5) Posteriormente a esta intervención, se ha demostrado que la Ortodoncia se podrá iniciar 4 semanas después siempre y cuando se obtengan resultados periodontalmente favorables. (35)



DOI: 10.12998/wjcc.v10.i14.4550 Copyright ©The Author(s) 2022.

Figura 12. Caso pre-ortodoncia de regeneración ósea del defecto vestibular y palatino del incisivo superior para poder integrarlo en el tratamiento ortodóntico, evitando así su extracción y colocación de implante. (33)

5.1.3 Controversia, complicaciones y consecuencias de los tratamientos ortoperiodontales.

Por lo estudiado hasta ahora, se podría decir que existe un debate sobre los resultados, a veces nocivos, a largo plazo de la Ortodoncia en la salud

periodontal. (12,36) Ortiz-Vigón y otros recogen en una revisión bibliográfica que el tratamiento ortodóncico es un factor predisponente de periodontitis: por el riesgo de acumulo de placa dental, que favorece la instauración de una flora más periodonto-patógena, y la reabsorción ósea por las fuerzas ejercidas durante el tratamiento. (12)

Jiang et al., por ejemplo, nos facilitan datos para demostrar que la Ortodoncia per se, se asocia con un 0,03mm de recesión gingival, 0,13mm de pérdida de hueso alveolar y 0,23mm de aumento de profundidad de la bolsa en comparación al no tratamiento ortodóncico del paciente periodontal. (33)

Otro estudio llevado a cabo por la UCM en 2014 confirma no encontrar mejora, a largo plazo, a nivel periodontal en pacientes con clase III tratados ortodóncicamente en comparación a los no tratados. (37)

Por lo contrario, un estudio realizado en China obtiene como resultados mejoría en: profundidad de sondaje, porcentaje de sitios de sangrado, pérdida de inserción clínica, longitud de corona clínica y tejido periodontal del diente afectado; en el paciente sometido a Ortodoncia & tratamiento periodontal, que en el expuesto al último solo. Lo que confirma según ellos, el beneficio que puede tener la Ortodoncia en paciente periodontales, específicamente en su estudio, con desplazamiento de dientes anteriores. (38) Otra investigación publicada por “Wiley Journal of Clinical Periodontology” obtiene aumento de inserción y menores sondajes patológico en pacientes tratados ortodóncicamente y periodontalmente simultánea y consecutivamente (36), y un estudio publicado por “European Journal of Orthodontics”, confirma encontrar pocos cambios de altura marginal a nivel de hueso alveolar en el mismo grupo de pacientes, aunque mayores movimientos ortodóncicos en incisivos superiores sí influyeron en la ganancia de hueso alveolar. (39) Estos dos últimos elogian por ende también la incorporación de tratamientos multidisciplinarios.

Ciertos autores se han interesado en las complicaciones específicas de esta multidisciplina: recesiones o hipertrofia gingival, pérdida ósea, dehiscencias o fenestraciones, troneras, decoloración dental,

descalcificación, reabsorción externa radicular (RREP), trastornos psicológicos, gastrointestinales, reacciones alérgicas, endocarditis infecciosa o incluso síndrome de fatiga crónica. (7,26,28)

Siendo la RREP de las más prevalentes, sobre la que Zasčiurinskiené et al. hallan en su investigación una media de 81% en unirradiculares, de 2mm o menos en un 82,3% de estos, y solo de más de 4mm (severa) en 8%; aunque mantiene que el riesgo de sufrirlo en este grupo de pacientes es todavía desconocido. (40)

No obstante, todos los monográficos analizados concurren en la necesidad de disponer de un periodonto sano o en remisión para poder realizar el tratamiento ortodóncico. Pero, periódicos como “Romanian Journal of Medical and Dental Education” en el número cinco de su noveno volumen afirman que se debe de tener en cuenta que no existen límites métricos en cuanto a profundidad de sondaje o pérdida de inserción a partir de los cuales ya no se puede realizar el tratamiento de Ortodoncia. (10)

La enfermedad periodontal en sí no es una contraindicación para la práctica de tratamientos ortodónticos. No obstante, es de vital importancia que todo tipo de tratamiento ortodóncico sea completamente contraindicado o suspendido en presencia de inflamación y/o durante periodontitis activa hasta la resolución de esta. (10,14)

No hacerlo significaría añadir trauma desencadenando procesos de inflamación, que como consecuencia tendrían un aumento alarmante de movilidad dental y pérdida ósea. En otras palabras, aceleraría la progresión de la destrucción periodontal incluso en paciente con buena higiene bucal. (9,10,14,33)

5.2 Consideraciones para la Ortodoncia post tratamiento periodontal

5.2.1 Aditamentos e higiene.

Queda reflejado que los dispositivos de Ortodoncia per se pueden complicar significativamente la higiene personal de la boca conduciendo a una mayor acumulación de placa. (1,26,29) Este deterioro de la higiene bucal se acompaña de un cambio de bacterias que contribuye al desarrollo

de caries, enfermedades periodontales y también sistémicas en individuos con inmunidad debilitada. Si, además, el paciente presentara apiñamiento, esto se sumaría negativamente. (29)

Es por esto último que algunos autores aconsejan **usar los sistemas más simples y los dispositivos menos retentivos** para mejorar el cepillado, deberán ubicarse lo más lejos posible de la encía marginal para no dañarla. Se recomienda evitar resortes, anillos mal posicionados en el surco gingival (cara lingual y distal de los molares inferiores en particular), aditamentos adjuntos voluminosos (tipo tubos) y/o ligaduras. (1,29)

También se comenta en la bibliografía que la colocación de ciertas ferulizaciones en dientes con severa pérdida de inserción puede influir negativamente en la higiene o en ciertos movimientos previstos en el tratamiento ortodóncico. (33,34)

5.2.2 Fuerzas biomecánicas y uso de la intrusión.

Aproximadamente todos los escritores aconsejan **utilizar fuerzas mecánicas ligeras y constantes** mediante, por ejemplo, en aparatología fija, arcos o resortes súper elásticos de Níquel-Titanio, que tienen un largo intervalo de desactivación, con la doble ventaja de obtener movimientos dentarios junto con el hueso y reducir el número de controles periódicos del paciente. En otras palabras, este tipo fuerzas permiten, entre otras cosas, reducir el riesgo de reabsorción radicular, una respuesta periodontal favorable asociada con una mejor salud oral previniendo la inflamación y la recurrencia de enfermedad periodontal. (10,14,25,31)

Del mismo modo, si el paciente presenta periodonto reducido, las fuerzas han de adaptarse por que la superficie recibéndolas es menor que en un paciente sano. (5)

En adición, según ciertos artículos, la aplicación de un mayor grado de fuerza parece aumentar el grado de respuestas biológicas e inflamatorias. Fuerzas más grandes provocarán mayor compresión periodontal y, por tanto, mayor dolor. (20)

Las referencias, además, han demostrado que la combinación de **intrusión** y tratamiento periodontal mejora las condiciones periodontales (25,39).

A veces incluso se considera (en este tipo de pacientes) un requisito al favorecer la remodelación ósea y de los tejidos blandos, ganar inserción gingival, siguiendo fuerzas ligeras y constantes, (23,39) y reducir la longitud de la corona clínica pero sin crear profundidad de las bolsas periodontales en incisivos comprometidos. (10)

Igualmente, se aconseja prestar especial atención a las fuerzas excesivas, que pueden provocar más la extrusión de los dientes posteriores que la intrusión de los anteriores (5,10); y sobre todo se correlacionan, tanto estas últimas como la intrusión en sí, con la aparición de reabsorción externa radicular en pacientes periodontales. (39,40)

5.2.3 Anclaje.

Con respecto a otras consideraciones, autores como Maris y cols. hacen hincapié en la importancia de diferenciar, una vez modificadas las fuerzas biomecánicas, la unidad activa (diente que sufre movimiento) y la inactiva: anclaje, que debe ser bueno. En caso de no existir piezas dentales que sirvan de anclaje o ante dientes con más de 2/3 de pérdida de inserción, como puede ser el caso en los pacientes periodontales, se intentará buscar un mayor control con anclaje exterior: microtornillos, microplacas etc. (10,12) (Figura 13)



Figura 13. Ortodoncia con brackets a diferentes alturas para lograr intrusión recolocando el sector anterior (A-C) y microtornillos para anclaje posterior extraoral (D-I). (39)

5.2.4 Inclinaciones dentarias.

Entre otros, la revista mexicana de Ortodoncia comenta en una de sus publicaciones que la pérdida de hueso de las piezas afectadas periodontalmente, hace que el centro de resistencia de estas se desplace apicalmente creando una tendencia a la inclinación (5,25); inclinaciones también existentes por otros motivos como en segundos molares por pérdida del anterior. Ahora bien, la bibliografía manifiesta que la inclinación de algún diente mesialmente (corona más que raíz) crea una serie de problemas que se debería atender en un tratamiento multidisciplinar. Por un lado, por mesial producen un nicho perfecto para el acúmulo de comida, difícil de limpiar y por ende el desarrollo de placa, agravando la inflamación con posterior pérdida ósea. Y por otro, esta inclinación no permitirá distribuir fisiológicamente las fuerzas sobre todos los dientes y sus tejidos periodontales. (10,24,25)

5.2.5 Terapéutica complementaria.

En los pacientes con periodonto reducido es común observar dientes con desgaste o abrasión, ausencias dentales, ausencias de papilas interdentes, troneras, cambios en la cavidad oral o en el tamaño de la corona. Estos defectos dificultan la obtención de una estética óptima y por consecuente, hay que avisar al paciente de que puede necesitar de rehabilitación protética, restauraciones de composite, etc. posteriores para corregir estos, adicionales a la Ortodoncia. Y se hace la misma recomendación para cerrar espacios edéntulos. (10,12)

Con respecto a la prevención de recidivas ortodóncicas, Jiang K. y colaboradores y Ortiz-Vigón y cols., recomiendan colocar retenedores fijos (por lingual/palatino de canino a canino), evitando los removibles en este grupo de pacientes por no poder controlar las fuerzas ni la intermitencia que estos ejercerán sobre el periodonto. (12,33) Mientras que Morikawa et al. manifiesta el removible como más indicado teniendo en cuenta el periodonto siempre y cuando el paciente se muestre muy colaborador, aunque no niega la indicación del fijo. (1)

5.3 Alternativas terapéuticas: aparatología fija (brackets) vs. removible (*Invisalign*).

Una vez entendido todo lo explicado anteriormente, se comparará a continuación sobre la mejor opción ortodóncica en este tipo de pacientes.

No existe en sí ninguna contraindicación específica sobre el uso de cierto tipo de aparatología ortodóncica en estos pacientes. No obstante, en adultos lo que se utiliza principalmente son brackets y alineadores invisibles (aunque también placas removibles), y serán estos en las que nos focalizaremos.

Para la realización de este apartado, se han reagrupado en la tabla número 5 (visible en resultados) las principales ventajas y desventajas de cada tipo de aparatología.

En la bibliografía se destaca que los brackets son menos estéticos, los tratamientos son largos y aumentan considerablemente el acúmulo de placa, sobre todo por la presencia de bandas o tubos, fomentando la presencia de bacterias perjudiciales en la cavidad oral. (26,28)

Además, esta complicación en la higiene oral incrementa la prevalencia de caries y periodontitis, así como maceración de los tejidos y estimulación de la salivación. (29) Todo esto a pesar de no aumentar el sondaje en todos los puntos (30) y ocupar menos volumen en la boca que otro aparato. (29)

Con respecto a los removibles, los autores describen que las ventajas más reseñables son su estética, comodidad, su limpieza más fácil, que la higiene bucal es mejor y los tratamientos con estos son más cortos. (19,28,31,33) Estos pacientes, también, muestran índices y profundidades menores. (32)

Encima, los retenedores invisibles son capaces de modificar maloclusiones gracias a un movimiento segmentado y/o movimiento y control tridimensional de los dientes; al igual que, permiten la planificación de los estadios y rangos de estos. (19,28,31)

No obstante, alguna referencia afirma que estos también causan un aumento de patógenos periodontales y que se necesitará seguir estudiando este tipo para poder determinar de manera precisa su acción en pacientes periodontales. (28)

Otras comentan adicionalmente como desventaja, que provocan una gran tensión instantánea y desgaste sobre el periodonto al quitar y ponerlo repetidamente; (33) y que pueden presentar dificultades a la hora de lograr puntos de contacto, retención y/o torsión dental. (28)

Referente al dolor, ambos tipos de Ortodoncia exponen resultados similares; aunque relativamente menor con *Invisalign*, queda demostrado que en aparatología fija se puede reducir con el posible uso de chicle. (20,27)

En definitiva, no se logra establecer unánimemente que los aparatos fijos sean más indicados que los removibles. Ambos son capaces de tratar, por lo general, el mismo tipo de maloclusiones; no obstante, la mayoría de los autores coinciden en que los retenedores removibles presentan características más ventajosas a tener en cuenta a la hora de tratar pacientes periodontales.

6. CONCLUSIONES

Tras todo lo expuesto se puede concluir que los pacientes periodontales adultos pueden ser tratados ortodónticamente con cualquier aparatología: Brackets, *Invisalign*, placas removibles, etc., siempre y cuando sean considerados como aptos para este tratamiento. En otras palabras, no existe contraindicación actualmente en lo que a la elección entre alternativas terapéuticas se refiere. Asimismo, cabe destacar que se necesitan más estudios para poder afirmar definitivamente que la aparatología de tipo removible es mejor que la fija. No obstante, sí queda demostrado que los retenedores invisibles muestran características más ventajosas, a la hora de afrontar el tratamiento multidisciplinar, logrando, sobre todo, una mejor higiene oral y reduciendo recidivas periodontales.

En respuesta al segundo objetivo, se concluye que un paciente diagnosticado como periodontal es apto para empezar la Ortodoncia una vez su enfermedad sea considerada como estable: esto es, normalmente, tras haber realizado exitosamente unos tratamientos periodontales completos e individuales a cada paciente. Se considera una contraindicación absoluta, el mantener la Ortodoncia

en presencia de inflamación y/o durante periodontitis activa; el hecho de no suspenderla tendrá consecuencias fatales, como el aumento alarmante de movilidad dental, pérdida ósea y aceleración en la progresión de la destrucción periodontal.

Y, para terminar, podemos aseverar que una vez el tratamiento ortodóntico comience, es necesario adaptarlo mediante cambios en los aditamentos que faciliten su higiene, utilización de fuerzas mecánicas ligeras y constantes, uso de movimientos de intrusión, mejora del anclaje (en ocasiones extra-oral), así como considerar las inclinaciones dentarias existentes y/o la necesidad de terapéutica adicional al tratamiento orto-periodontal.

Por lo tanto, se afirma que la correcta realización, combinación y control de los tratamientos de ambas disciplinas presenta un beneficio enorme para este tipo de pacientes. Por este motivo, el tratamiento multidisciplinar es altamente recomendado en determinados casos, requiriendo siempre, no obstante, el compromiso, tanto por parte de los pacientes, como por parte de los profesionales que deben trabajar conjuntamente.

7. BIBLIOGRAFÍA

1. Morikawa T, Ishii T, Goto H, Motegi E, Nishii Y. A Case of Orthodontic Treatment for Generalized Aggressive Periodontitis. Bull Tokyo Dent Coll. 2021;62(3):181-92. doi: 10.2209/tdcpublication.2020-0050
2. Zabalegui I, Echeverria JJ, Lang NP. Periodoncia clínica: DIAGNÓSTICO Y TRATAMIENTO PERIODONTAL. España: Revista científica de la Sociedad Española de Periodoncia; 2018. 148 p.
3. Zabalegui I, Sanz M, Papapanou PN. Periodoncia clínica: NUEVA CLASIFICACIÓN DE LAS ENFERMEDADES PERIODONTALES Y PERIIMPLANTARIAS. España: Revista científica de la Sociedad Española de Periodoncia; 2019. 132 p.
4. En España, 8 millones de adultos presentan algún tipo de enfermedad periodontal. En Calle de Alcalá, 79 - 2º - 28009 Madrid; 2020. p. 1.
5. Vargas Casillas AP, Yáñez Ocampo BR, Monteagudo Arrieta CA. Periodontología e Implantología. 2ª. Ciudad de México: Editorial Médica Panamericana; 2021. 464 p.
6. Zunzarren R, Dupuis V. Guide clinique d'odontologie. 2e édition. Issy-les-Moulineaux: Elsevier-Masson; 2014.
7. Zhunio Ordóñez K, Sacaquirin Zhunio P. EFFECTS OF ORTHODONTIC TREATMENTS ON PERIODONTAL TISSUES. Revista Científica Especialidades Odontológicas UG. 2023;6(1):11.
8. Contaldo M, Lucchese A, Lajolo C, Rupe C, Di Stasio D, Romano A, et al. The Oral Microbiota Changes in Orthodontic Patients and Effects on Oral Health: An Overview. JCM. 16 de febrero de 2021;10(4):780. doi: 10.3390/jcm10040780
9. Nohra J, Kassir AR, Dagher M. A Multidisciplinary Approach for the Management of Iatrogenic Severe Periodontitis Following Orthodontic Treatment with a 12-Year Follow-up. The International Journal of Periodontics & Restorative Dentistry. 2022;42(3):13. doi: 10.11607/prd.5052
10. Maris M, Martu MA, Sioustis IA, Maris M, Luchian I. ORTHODONTIC-PERIODONTAL THERAPY IN ADULTS: INDICATIONS, PARTICULARITIES, STAGING, CONDITIONING. REVIEW. 2020;9(5):10.
11. Paul ASA, Rafael RG. El tratamiento de ortodoncia en el paciente adulto. Revista Tamé. 2014;5.

12. Ortiz-Vigón A, Gross E, Martín C. TRATAMIENTO ORTODÓNTICO DEL PACIENTE PERIODONTAL CON PÉRDIDA SEVERA DE INSERCIÓN. :9.
13. Martín Salvador D, Iriarte T, Maté A, Aznar Arraiz J. Caso de periodoncia, ortodoncia (con anclaje esquelético) y prostodoncia en un paciente adulto con periodontitis severa. SEDO Orto Esp. 2019;57(2):19.
14. Russell Valentín DA, Mendieta PL. Tratamiento ortodóncico en un paciente adulto con enfermedad periodontal inactiva. Revista Mexicana de Ortodoncia. enero de 2016;4(1):49-55. doi: 10.1016/j.rmo.2016.03.087
15. Castaño NE, Zamora DG, García MAP, Andonegui IZ. Relación del estado periodontal y endodóntico en el tratamiento ortodóncico con corticotomías: Revisión de la literatura. SEDO Orto Esp. 2016;54(3):12.
16. Martín Alvaro M, Sanz M. Las relaciones entre la ortodoncia y la periodoncia. Gaceta dental: Industria y profesiones. 2012;84-7.
17. Proffit WR. Ortodoncia Contemporánea. 6ª. Elsevier-Masson; 2019. 744 p.
18. Palma Moya S, Lozano Zafra J. Aligner Techniques in Orthodontics. UK: John Wiley & Sons Ltd.; 2021.
19. Mampieri G, Condò R, Di Caccamo G, Pirelli P, Giancotti A. Clear Aligner Treatments in Orthoperio Patients. Michalakakis K, editor. Case Reports in Dentistry. 14 de febrero de 2022;2022:1-17. doi: 10.1155/2022/8932770
20. Antonio-Zancajo L, Montero J, Garcovich D, Alvarado-Lorenzo M, Albaladejo A, Alvarado-Lorenzo A. Comparative Analysis of Periodontal Pain According to the Type of Precision Orthodontic Appliances: Vestibular, Lingual and Aligners. A Prospective Clinical Study. Biology. 28 de abril de 2021;10(5):379. doi: 10.3390/biology10050379
21. Vela-Hernández A, Calama González R, González-Costa V, González Merchan J. La técnica de arco recto diferencial (Tip-Edge). Ortod Esp. 2 de julio de 2014;52(3):35-44.
22. Rivero Lesmes J, Yeste F, Megía A, Sánchez M, Ventureria C. Biomecánica de baja resistencia al movimiento dentario ortodóncico, en el sistema Tip-Edge. Ortod Esp. 3 de abril de 2020;58(2):61-74.
23. Altamirano NEA, Fernández ST. Aumento de hueso en defecto vertical a través de intrusión ortodóncica en paciente adulto con periodonto reducido. Reporte de caso. Revista Mexicana de Ortodoncia. julio de 2017;5(3):165-9. doi:

10.1016/j.rmo.2017.12.005

24. Dersot JM. Let's be a periodontist..for only a few minutes ! | *Orthodontie Française*. junio de 2020;91(1-2):41-6. doi: 10.1684/orthodfr.2020.6

25. Girón FH, Fernández ST. Ortodoncia en un paciente adulto mayor. *Revista Mexicana de Ortodoncia*. julio de 2014;2(3):196-203. doi: 10.1016/S2395-9215(16)30035-6

26. Sioustis IA, Luchian I, Martu AM, Sufaru IG, Pasarin L, Vasiliu B, et al. PERIODONTAL RISKS AND COMPLICATIONS CORRELATED WITH ORTHODONTIC TREATMENT. A REVIEW. 2019;8(8):6.

27. Peng Y, Tang S. The Factors Affecting Orthodontic Pain with Periodontitis. Xiaoqing G, editor. *Journal of Healthcare Engineering*. 1 de noviembre de 2021;2021:1-11. doi: 10.1155/2021/8942979

28. Khijmatgar S, Tumedei M, Del Fabbro M, Tartaglia GM. Effectiveness and Efficacy of Thermoformed and 3D Printed Aligners in Correcting Malocclusion (Spacing) and Its Impact on Periodontal Oral Health and Oral Microbiome: A Double-Blinded Parallel Randomized Controlled Multicenter Clinical Trial. *Microorganisms*. 19 de julio de 2022;10(7):1452. doi: 10.3390/microorganisms10071452

29. Sokolovich N, Petrova N, Grigoriev I, Saunina A, Ponomareva K, Vlasov M. The change of volume, pH and microbiota of unstimulated oral fluid of oral cavity during orthodontic treatment with fixed appliances. *ijpr [Internet]*. 1 de julio de 2020 [citado 28 de octubre de 2022];12(03). Disponible en: <http://www.ijpronline.com/ViewArticleDetail.aspx?ID=15125>. doi: <https://doi.org/10.31838/ijpr/2020.12.03.093>

30. Ja GL, Nieto Sánchez I, De la Cruz Pérez J, Martín-Palomino Sahagún P. Estado periodontal de los primeros molares permanentes en pacientes antes y durante el tratamiento de ortodoncia con brackets: bandas vs tubos en primeros molares permanentes. 2016;54(3):7.

31. Figueiredo MA de, Romano FL, Feres MFN, Stuani MBS, Nahás-Scocate ACR, Matsumoto MAN. Effectiveness of Invisalign® aligners in the treatment of severe gingival recession: A case report. *Korean J Orthod*. 25 de julio de 2021;51(4):293-300. doi: 10.4041/kjod.2021.51.4.293

32. Wu Y, Cao L, Cong J. The periodontal status of removable appliances vs fixed appliances. *Medicine*. 2020;99(50):7. doi: 10.1097/MD.00000000000023165

33. Jiang K, Jiang LS, Li HX, Lei L. Periodontal-orthodontic interdisciplinary management of a “periodontally hopeless” maxillary central incisor with severe mobility: A case report and review of literature. *WJCC*. 16 de mayo de 2022;10(14):4550-62. doi: 10.12998/wjcc.v10.i14.4550
34. Iriarte T, Martín D, Maté A, Zabalegui I. Tratamiento combinado orto-perio para una recesión gingival. *SEDO Orto Esp*. 2018;56(2):6.
35. Jepsen K, Tietmann C, Kutschera E, Wüllenweber P, Jäger A, Cardaropoli D, et al. The effect of timing of orthodontic therapy on the outcomes of regenerative periodontal surgery in patients with stage IV periodontitis: A multicenter randomized trial. *Journal of Clinical Periodontology*. 2021;11. doi: 10.1111/jcpe.13528
36. Zasčiurinskienė E, Basevičienė N, Lindsten R, Slotte C, Jansson H, Bjerklin K. Orthodontic treatment simultaneous to or after periodontal cause-related treatment in periodontitis susceptible patients. Part I: Clinical outcome. A randomized clinical trial. *J Clin Periodontol*. febrero de 2018;45(2):213-24. doi: 10.1111/jcpe.12835
37. Vicent EH, Pérez PM, Fernández JCP. Efectos a largo plazo del tratamiento ortodóncico sobre el periodonto en pacientes de clase III. Estudio piloto. *SEDO Orto Esp*. 2014;52(2):12.
38. Huang Y zhi, Zhu Y ru, Yan Y. A retrospective study of orthodontic treatment on anterior tooth displacement caused by periodontal disease. *Medicine*. 2 de abril de 2021;100(13):e25181. doi: 10.1097/MD.00000000000025181
39. Zasčiurinskienė E, Lund H, Lindsten R, Jansson H, Bjerklin K. Outcome of periodontal–orthodontic treatment in subjects with periodontal disease. Part II: a CBCT study of alveolar bone level changes. *European Journal of Orthodontics*. 15 de noviembre de 2019;41(6):565-74. doi: 10.1093/ejo/cjz039
40. Zasčiurinskienė E, Lund H, Lindsten R, Jansson H, Bjerklin K. Outcome of orthodontic treatment in subjects with periodontal disease. Part III: a CBCT study of external apical root resorption. *European Journal of Orthodontics*. 15 de noviembre de 2019;41(6):575-82. doi: 10.1093/ejo/cjz040

8. ANEXOS