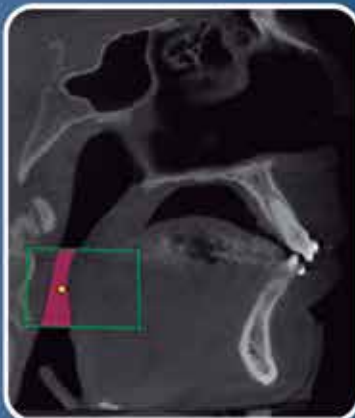


REVISTA CHILENA DE ORTODONCIA



Órgano Oficial de la Sociedad de Ortodoncia de Chile



Caracterización de pacientes con Apnea Obstructiva de Sueño en una Unidad de Sueño en Santiago, Chile

Cambios volumétricos de la faringe consecutivo a la cirugía de avance maxilomandibular: Estudio preliminar

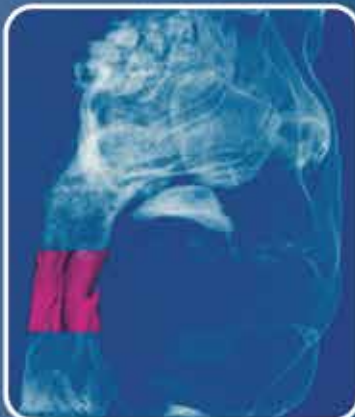
Relación entre estadios de calcificación dentaria y maduración cervical

Ingesta de cuerpos extraños. Protocolo de urgencia ortodóncica

Corrección de la clase II molar por medio del Aparato de Herbst: Revisión bibliográfica

Revistas de revistas

Normas de publicación



Amplia gama de productos para ORTODONCIA



Sistema de Brackets y Tubos



Bracket FLI Twin

- > Roth - MBT | Bajo perfil.
- > Contornos redondeados.
- > Moldeado por inyección.



Bracket Synergy

- > Roth - SWLF
- > Mínima Fricción.
- > Control de las distintas formas de ligado.



Bracket Minitaurus

- > Roth - MBT
- > Contornos redondeados.
- > Moldeado por inyección.
- > Marca permanente y tinta.



Bracket Integra

- > Roth | Base tallada.
- > Contornos redondeados.
- > Moldeado por inyección.
- > Marca permanente y tinta.



Arcos Thermaloy Plus

- Arcos de níquel titanio termoactivos.
- Thermaloy Plus 160 - 200 grs. (21").



Tubos FLI

- Marca de tinta para fácil identificación de cuadrante.
- Base anatómica.
- Puerto de salida ampliado reduce la fricción.
- La apertura mejorada simplifica la inserción de alambres.
- Moldeado por inyección.



Bandas Anatómicas con Tubo

- Resistente a la deformación durante el montaje de prueba.
- Marcación por láser, resistente a los procesos de esterilización.
- Cantos redondeados minimizan la acumulación de cemento en los bordes.



DENTAL TECHNOLOGIES
Improving Smiles Around the World

Adhesivos | Cementos | Composites y más...



Adhesivo para Brackets Light Cure Kit | Jeringas



Composite Fluido Alpha-Dent para Contensiones



Acondicionador de Porcelana



Tips para Jeringas
2 medidas | Bolsa 25 un.



Ácido Gel Alpha-Dent



Kit Cemento Ionómero Alpha-Dent
Kit Cemento Fosfato Alpha-Dent



Sellante de Composite con Flúor.



Pasta para profilaxis Alpha-Pro
200 unidades.

ENCUENTRA ESTOS PRODUCTOS EN:

OrtoTek
punto dental

Av. Providencia 2653 · Loc. 35 al 38. - Providencia · Stgo.
Tel. / Fax: *2 2232 3093
ortotek@ortotek.cl / www.ortotek.cl
DESPACHAMOS A REGIONES



Rev Chil Ortod
Vol 33(1); 2016

La Revista Chilena de Ortodoncia es una publicación de carácter científico dirigida a los miembros de la Sociedad de Ortodoncia de Chile y a la comunidad odontológica en general. Publica artículos originales de investigación, reportes clínicos, revisiones bibliográficas y revistas de revistas.

Publicación bianual:

Enero - Junio /

Julio - Diciembre.

Tiraje: 1.000 ejemplares.

Distribución: nacional e internacional.

Impresa en Santiago, Chile, por Sociedad Impresora RyR Limitada.

**REVISTA CHILENA
DE ORTODONCIA**

Editor

Dr. Rodrigo Oyonarte W.

Comité Editorial

Dra. Ursula Brethauer M.

Dr. Juan Guillermo Parada I.

Dr. Paulo Sandoval V.

Dr. Cristián Basili E.

Comité Científico Asesor

Dra. Paula Marín O.

Dra. Isabel Paniagua B.

Dr. Jorge Biotti P.

Dr. Guillermo Concha S.

Dr. Juan Contreras A.

Dr. Octavio Del Real S.

Dr. Rodrigo Hidalgo A.

Dr. Pedro Solé V.

Dra. Marcela Hernandez L.

Dr. Marcelo Núñez V.

Periodista

Patricio Villablanca M.

Diagramación

Carla Escalona R.

Secretaria

Sra. Patricia del Campo C.



DIRECTORIO DE LA SOCIEDAD DE ORTODONCIA DE CHILE

Presidente

Dr. Andrés Goycoolea.

Vicepresidente

Dr. Jesús Villa V.

Secretaria

Dra. Verónica Arriagada S.

Pro-Secretaria

Dra. María Eugenia Parodi

Tesorero

Dr. José Miguel Obach

Directores

Dra. Paula Marín O.

Dra. Pamela Agurto V.

Dr. Daniel Veloso B.

Dra. Giovanna Elzo B.

COMISIÓN CIENTÍFICA

Dr. Jesús Villa V.

Dr. Hernán Palomino M.

DIRECTORIO FILIALES

VIÑA DEL MAR

Presidente: Dr. Alex Vásquez H.

Secretario: Dr. Jorge Zembo A.

Tesorero: Dr. Pedro Vicencio J.

CONCEPCIÓN

Presidente: Dr. Raúl Escobar D.

Secretario: Dr. Pedro P. Escobar S.

Tesorero: Dr. Ricardo Gallardo.

TEMUCO

Presidente: Dr. Eduardo Messen P.

Secretario: Dr. Pablo Vera S.

Tesorero: Dr. Paulo Sandoval V.

TABLA DE CONTENIDOS

EDITORIAL

Rodrigo Oyonarte W.

5

TRABAJOS DE INVESTIGACIÓN

Caracterización de pacientes con Apnea Obstructiva de Sueño en una Unidad de Sueño en Santiago, Chile

René Rojas S., Fernanda Romero S., María José De la Rivera C., Jorge Lasso P.,
Andrea Canals C.

6

Cambios volumétricos de la faringe consecutivo a la cirugía de avance maxilomandibular:
Estudio preliminar

Carolina Novoa Brunet, Bolívar Valenzuela Chaigneau, Pilar Santelices Baeza

14

Relación entre estadios de calcificación dentaria y maduración cervical

Paulina Moya C., Consuelo Moya C., Eduardo Maldonado B.

23

REVISIONES BIBLIOGRÁFICAS

Ingesta de cuerpos extraños. Protocolo de urgencia ortodóncica

Daniel Veloso B., Amapola Murúa, María José Muñoz, Claudia Rojo L.

32

Corrección de la clase II molar por medio del Aparato de Herbst: Revisión bibliográfica

Carmen Victoria Henríquez Díaz-Valdés, Eduardo Álvarez Palacios

40

REVISTAS DE REVISTAS

Editado por: Dres. Alberto del Real Valdés y Macarena Urzúa Grez

57

NORMAS DE PUBLICACIÓN

61

CONTENTS**EDITORIAL**

Rodrigo Oyonarte W.

5

RESEARCH ARTICLES

Characterization of Obstructive Sleep Apnoea syndrome patients in a Sleep Unit in Santiago, Chile
René Rojas S., Fernanda Romero S., María José De la Rivera C., Jorge Lasso P.,
Andrea Canals C. 6

Volumetric changes of the pharynx after maxillomandibular advancement surgery: A preliminary
study
Carolina Novoa Brunet, Bolívar Valenzuela Chaigneau, Pilar Santelices Baeza 14

Relation between dental calcification and cervical maturation
Paulina Moya C., Consuelo Moya C., Eduardo Maldonado B. 23

REVIEW ARTICLES

Ingestion of foreign bodies. Orthodontic emergency protocol
Daniel Veloso B., Amapola Murúa, María José Muñoz, Claudia Rojo L. 32

Class II malocclusion correction with Herbst Appliance. A literature review
Carmen Victoria Henríquez Díaz-Valdés, Eduardo Álvarez Palacios 40

REVIEWS AND ABSTRACTS

Edited by: Dres. Alberto del Real Valdés y Macarena Urzúa Grez 57

PUBLICATION NORMS 61

La ortodoncia es definida como la especialidad de la odontología que comprende el diagnóstico, prevención, intercepción y corrección de la maloclusión, como así también de anomalías neuromusculares y esqueléticas de las estructuras orofaciales en desarrollo o de individuos adultos.

En un mundo altamente sistematizado y tecnológico como en el que vivimos hoy, vale la pena darse un pequeño tiempo para tomar cierta distancia y reflexionar respecto de nuestro rol como profesionales de la salud. Ello se hace aún más patente si consideramos la mencionada definición, que actualmente utilizamos en Chile, porque establece un amplio rango de acción propio de nuestra especialidad. Pero, ¿tiene importancia que seamos nosotros los que nos hagamos cargo de aspectos como el diagnóstico, prevención, intercepción, corrección de la maloclusión y de otras anomalías orofaciales en individuos de distintas edades?

Los programas nacionales certificados por la Sociedad de Ortodoncia de Chile corresponden a programas universitarios presenciales con estándares de calidad establecidos en términos de años de extensión, horas lectivas clínicas y teóricas en base a lo que establece la Federación Mundial de Ortodoncistas. Estos están destinados a desarrollar en los Doctores en especialización las múltiples competencias requeridas para llevar a cabo las funciones propias de un especialista en el área y que guardan relación con la ejecución de un Diagnóstico, un Tratamiento y plantear un Pronóstico en el área de nuestro quehacer. Deben a su vez tomar decisiones clínicas en torno a fenómenos de crecimiento y desarrollo que implican la existencia de ventanas de oportunidad terapéutica y a su vez manejar conceptos de eficiencia y eficacia terapéuticos, riesgos asociados a distintos procedimientos, entre muchos otros factores... en fin, todo lo que implica ser especialista. Como muchos podrán intuir, muchísimo más que la mecánica de tratamiento. En efecto, nuestro rol como Doctores va sustancialmente más allá de la mecánica, y el ejercicio de dicho rol resguarda la integridad y los intereses de nuestros pacientes, quienes son el verdadero centro de los esfuerzos en educación, innovación y certificación que hacemos en el área.

Nuestro XVI Congreso Internacional de Ortodoncia busca potenciar los distintos aspectos que encierra la ortodoncia con un programa científico completo que incluye la participación de distintos colegas provenientes de las más diversas latitudes. Todos ellos del más alto nivel, quienes vienen a compartir con nosotros sus experiencias científicas y clínicas, apoyando a nuestra sociedad a promover la actualización para ortodoncistas y residentes de ortodoncia. Esta es nuestra gran instancia de educación continuada, camaradería y cohesión grupal.

Esperamos contar con la presencia de la mayoría de nuestros socios para hacer de este congreso una gran experiencia desde lo científico y lo gremial.

Dr. Rodrigo Oyonarte Weldt
Editor Revista Chilena de Ortodoncia

Caracterización de pacientes con Apnea Obstruktiva de Sueño en una Unidad de Sueño en Santiago, Chile

René Rojas S.****, Fernanda Romero S.****, María José De la Rivera C.****,
Jorge Lasso P.*****, Andrea Canals C.*****



R. ROJAS

Characterization of Obstructive Sleep Apnoea syndrome patients in a Sleep Unit in Santiago, Chile

RESUMEN

Propósito: El objetivo de esta investigación fue identificar características de pacientes chilenos, portadores de Apnea Obstruktiva de Sueño (SAHOS). **Material y Método:** Estudio retrospectivo de pacientes que consultaron entre 2003 y 2011 en la Unidad de Sueño del Hospital del Trabajador, Santiago. El criterio de inclusión fue diagnóstico polisomnográfico de SAHOS. Las variables a estudiar fueron edad, género, peso, enfermedades concomitantes y actividad laboral, análisis de perfil facial y oclusión dentaria. **Resultados:** De los 472 pacientes con polisomnografía el 68% presentaba SAHOS y 158 cumplían con las variables en estudio. La edad media de los pacientes fue 47 años. Los hombres constituyeron el 86,08% de la muestra. El 54,41%, de los pacientes con apnea severa eran hombres. El 67,08 de los pacientes presentaba enfermedades intercurrentes, siendo las más frecuentes las enfermedades neurológicas o psiquiátricas. La mayoría de los hombres se desempeñaban como profesionales universitarios (36,76%) y la mayoría de las mujeres eran técnicos calificados. En cuanto a las variables antropométricas estudiadas se concluyó que el 53% de los pacientes presentaba perfil facial recto, el 38% perfil facial convexo y solo un 7% perfil cóncavo. En cuanto a la oclusión dentaria, el 54 % presentaba clase I de Angle, el 32 % clase II y el 12% clase III. **Conclusiones:** Se confirmaron factores de riesgo como género, peso y nivel educacional. Las otras variables (edad y enfermedades concomitantes) resultaron ser distintas a lo que se menciona en la literatura. Lo mismo ocurre con el perfil facial y la oclusión dentaria. La mayoría de los pacientes portadores de SAHOS presentaban un perfil facial recto y oclusión dentaria clase I de Angle. *Rev Chil Ortod Vol 33(1); 6-13, 2016.*

Palabras clave: Apnea Obstruktiva de Sueño, SAHOS, Factores de Riesgo, Perfil Facial, Oclusión Dentaria.

ABSTRACT

Background: An increased number of information has been published internationally, however only few papers studying Chilean population with OSAS are known. **Aim:** To identify some characteristics of Chilean patients diagnosed with OSAS in a Sleep Unit. **Material and Method:** A review of medical notes of patients seen in the sleep unit at Hospital del Trabajador between 2003 and 2011 was performed. Inclusion criteria were OSAS patients diagnosed with polysomnography. Variables studied were age, gender, concomitant illness, body mass index (BMI) labour activity, facial profile and dental occlusion. **Results:** A total of 472 patients underwent a polysomnography, of which sixty eight per cent (n=322) were diagnosed with OSAS, however only 158 presented complete information of the variables. The mean age of patients was 47 years old (range 15 to 75). Males accounted for 86,08 per cent of the sample (n=136). The majority of severe OSAS cases (54.41%) were men, whereas in women most cases were mild (50%). A 67.08 per cent of patients presented a concomitant condition. The most frequent concomitancy was neurological or psychiatric (28.48%) followed by cardiovascular (24.05%) and metabolic conditions (18.9%). A 29.75% of patients presented more than one concomitant condition. **Conclusions:** In this series of 158 cases some well known risk factors were confirmed, such as gender, overweight and labour qualification, however other variables like age of presentation, concomitant illness, facial profile and dental occlusion were different. The former variables need further research to be identified as risk factors in Chilean population. *Rev Chil Ortod Vol 33(1); 6-13, 2016.*

Key words: Obstructive Sleep Apnoea, OSAS, Risk Factors, Facial Profile, Dental Occlusion.

* Cirujano Maxilofacial. Unidad de Sueño, Hospital del Trabajador. Santiago, Chile.

** Cirujano Maxilofacial. Clínica Santa María. Santiago, Chile.

*** Cirujano Maxilofacial. Fuerza Aérea de Chile. Chile.

**** Becada Cirugía Maxilofacial. Universidad de Valparaíso. Chile.

***** Cirujano Dentista. Santiago, Chile.

***** Neurólogo. Unidad de Sueño, Hospital del Trabajador. Santiago, Chile.

***** Dirección Académica, Clínica Santa María. Escuela de Salud Pública, Universidad de Chile. Chile.

***** Mg. Bioestadística. Alumna del Doctorado en Salud Pública, Universidad de Chile. Chile.

Correspondencia Autor: René Antonio Rojas Sánchez. drrenerojas@vtr.net. **Declaración de conflictos de interés:** Los autores declaran no tener conflictos de interés.

INTRODUCCIÓN

El Síndrome de Apnea Hipopnea Obstructiva de Sueño (SAHOS) es un desorden frecuente en la población general (al menos 2% a 4%) y en aumento progresivo. Las consecuencias de esta alteración respiratoria son el resultado directo del colapso repetido de la vía aérea, que tiene como resultado la fragmentación de sueño, hipoxemia y aumento de la actividad simpática.

Clínicamente se caracteriza por somnolencia diurna excesiva, ronquido y pausas respiratorias observadas por un testigo de sueño, sin embargo el diagnóstico definitivo debe ser realizado mediante una polisomnografía (PSG) que permite además determinar la gravedad de la enfermedad, instaurar un tratamiento y realizar el control de tratamiento a cada paciente. A pesar de la importancia de este examen no todos los pacientes pueden hacerlo, debido al costo y la falta del recurso técnico en muchos centros de salud, no solo en nuestro país sino también en muchos lugares del mundo⁽¹⁾. Como una forma de paliar esta limitación se ha propuesto la realización de exámenes abreviados como la poligrafía diagnóstica, la que sin embargo presenta resultados variables. En Chile, por ejemplo, se ha usado la oximetría nocturna para estudiar su valor predictivo en SAHOS, resultando tener una baja sensibilidad y especificidad, siendo más efectivos como sospecha diagnóstica las variables clínicas⁽²⁾.

De esta limitación surge la necesidad de realizar una sospecha diagnóstica a partir de hallazgos fáciles de obtener a la anamnesis y el examen físico, los llamados predictores clínicos. El objetivo de estos predictores es pesquisar a la población de riesgo que debería someterse a una polisomnografía⁽³⁾. El odontólogo general, pero especialmente el ortodoncista y el cirujano maxilofacial, a menudo evalúan pacientes potencialmente portadores de SAHOS, de ahí la importancia de conocer algunos predictores de esta enfermedad en una muestra de pacientes Chilenos.

El presente estudio se realizó con el objetivo de identificar las características presentes en pacientes chilenos, portadores de Apnea Obstructiva de Sueño (SAHOS). Se describen y analizan algunas variables clínicas

y sociales, que permitirían caracterizar a los pacientes portadores de SAHOS en la población chilena estudiada. Esta información puede ser de ayuda para realizar una sospecha diagnóstica en sujetos adultos chilenos, que solicitan tratamiento de ortodoncia y que podrían ser portadores de SAHOS.

MATERIAL Y MÉTODO

Para la realización de este estudio Observacional Transversal se efectuó una revisión de los pacientes que consultaron entre los años 2003 y 2011 en la Unidad de Neurofisiología y Trastornos del Sueño del Hospital del Trabajador de Santiago (HTS), ubicado en la comuna de Providencia de la Región Metropolitana de Santiago, Chile.

Los criterios de inclusión del estudio fueron los siguientes:

- Registro de polisomnografía.
- Diagnóstico polisomnográfico de Síndrome de Apnea Hipopnea Obstructiva de Sueño (SAHOS).
- Registro de las siguientes variables independientes: Edad, género, patologías sistémicas de base, actividad laboral, perfil facial, oclusión dentaria según la clasificación de Angle e índice de Masa Corporal (IMC) categorizado en Bajo Peso, Normopeso, Sobrepeso y Obesidad, según la clasificación de la Organización Mundial de la Salud (OMS) publicada el año 1972 por Keys.

Los datos obtenidos fueron digitados y manejados a través de planillas en Microsoft Excel 2011 para Mac OS X, asignando un número de identificación a cada paciente con el fin de mantener su privacidad; las variables de tipo nominal fueron tabuladas asignando valores numéricos según la condición a la que hicieran referencia.

Se realizó análisis descriptivo de las variables y se utilizó el test de Fisher para estudiar la relación entre variables categóricas. Se utilizó el Software STATA 13.

RESULTADOS

Del total de pacientes que consultaron entre los años 2003 y 2011, 472 pacientes contaron con registro de Polisomnografía, de los cuales 322 pacientes (68,22%) fueron diagnosticados con Síndrome de Apnea Hipopnea Obstructiva de Sueño (SAHOS), siendo incorporados de forma primaria en la muestra. Tras excluir a 164 pacientes, cuyas fichas clínicas no presentaban un registro completo de las variables a analizar, la muestra final quedó constituida por 158 pacientes que contaron con el registro de todas las variables en estudio (Figura 1).

El análisis de estos 158 pacientes mostró que la edad media fue de 47 años (rango de 15 a 75 años), predominancia de género masculino (86,08%) y un IMC indicador de sobrepeso (49,37%); la estructuración de la muestra según las variables antes mencionadas se muestran en la Tabla 1.

Con respecto a la presencia de comorbilidad, existe una mayor prevalencia de sujetos, tanto hombres como mujeres, con patologías sistémicas de base (67,08%) en contraste con los pacientes sin co-morbilidades (32,91%). De estos pacientes la mayoría se presenta con poli-comorbilidad o combinación de dos o más enfermedades (29,75%) (Figura 2).

Las comorbilidades con mayores prevalencias fueron las neurológicas y psiquiátricas (28,48%), y las cardiovasculares (24,05%) (Tabla 1). En hombres ambas comorbilidades resultaron igual de frecuentes, mientras que en mujeres las más frecuentes fueron las neurológicas y psiquiátricas, seguido de las metabólicas (Tabla 2). Se encontró una relación significativa entre el sexo y la presencia de enfermedades metabólicas (test de Fisher, valor- $p=0,031$), con una mayor frecuencia en mujeres que en hombres. No se encontró relación entre el sexo y el resto de las comorbilidades.

Al analizar la muestra según la actividad laboral, se observó que la mayoría de los hombres eran profesionales universitarios (36,76%) y técnicos calificados (33,82%), mientras que las mujeres se desempeñaban en su mayoría en el nivel técnico calificado (31,82%) y no calificado (31,82%) (Tabla 3). Si no discriminamos por

género solo el 1,27% de los pacientes son comerciantes, seguidos por obreros y estudiantes (2,53% cada uno) (Tabla 1).

Con respecto a la severidad del diagnóstico de SAHOS, los resultados muestran una mayor prevalencia de SAHOS severo (50%), seguido por una condición moderada (26,58%) y la menor cantidad de casos leves (23,42%) (Tabla 1). En hombres predominaron los casos severos (54,41%) mientras que la mayoría de mujeres presentó SAHOS leve (50,00%) (Tabla 4).

La variable perfil facial se evaluó de acuerdo a la proyección del pogonion blando en sentido sagital, dividiendo los pacientes en aquellos con perfil recto(ortognatico), perfil cóncavo (prognatico) y perfil convexo (retrognatico), siendo este último aquel que presentaría las condiciones esqueléticas para sospechar de SAOS. Sin embargo, en esta muestra de pacientes con SAOS el 53% presentaba perfil facial recto, el 38% tenía perfil convexo y solo el 7% perfil cóncavo.

En cuanto a la oclusión dentaria, los pacientes se dividieron en aquellos con clase I, II ó III de Angle. Para esta evaluación se consideró la relación canina, ya que muchos pacientes tenían ausencia de uno o varios primeros molares. Los resultados obtenidos mostraron que el 54% era portador de clase I, el 32 % tenía clase II y el 12% clase III.

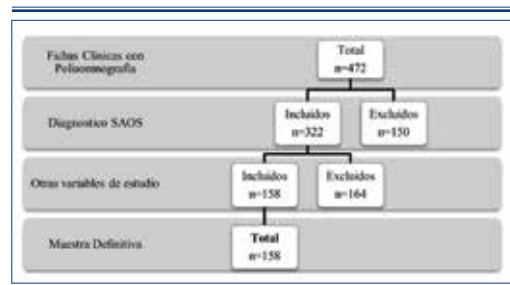


Figura 1. Flujograma de pacientes.

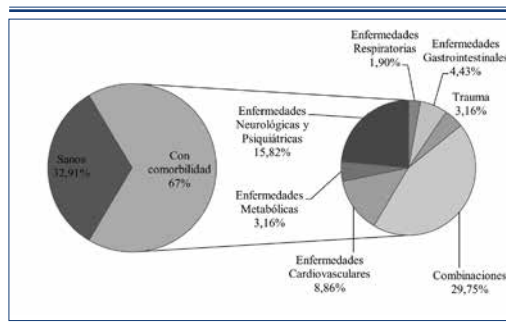


Figura 2. Distribución de la comorbilidad de la muestra.

Tabla 1. Estructuración de la muestra según Género, Edad e IMC.

Género	Edad (años)	IMC (n)				TOTAL
		Bajo Peso	Normopeso	Sobrepeso	Obesidad	
Femenino	≤ 20	0	0	0	0	(0) 0
	21-30	0	0	1	0	(1) 0,63
	31-40	0	0	1	1	(2) 1,26
	41-50	0	2	1	4	(7) 4,43
	51-60	0	3	6	1	(10) 6,32
	61-70	0	0	0	2	(2) 1,26
	>70	0	0	0	0	(0) 0
	TOTAL (n) %	(0) 0	(5) 3,16	(9) 5,69	(8) 5,06	(22) 13,91
Masculino	≤ 20	0	1	2	0	(3) 1,89
	21-30	0	3	4	2	(9) 5,69
	31-40	0	1	14	9	(24) 15,18
	41-50	0	4	20	21	(45) 28,48
	51-60	0	2	22	17	(41) 25,94
	61-70	0	0	7	4	(11) 6,96
	>70	0	0	1	2	(3) 1,89
	TOTAL (n) %	(0) 0	(11) 6,96	(70) 44,30	(55) 34,81	(136) 86,03
TOTAL (n) %	(0) 0	(16) 10,12	(79) 50	(63) 39,87	(158) 100	

Tabla 2. Estructuración de la muestra según Género y Enfermedades Sistémicas.

Género	Enfermedades sistémicas								TOTAL (n) %
	S	ECv	EM	ENyP	ER	EGi	T	C	
Femenino	5	0	2	3	0	3	0	9	(22) 13,91
Masculino	47	14	3	22	3	4	5	38	(136) 86,07
TOTAL	(52)	(14)	(5)	(25)	(3)	(7)	(5)	(47)	(158)
(n) %	32,91	8,86	3,16	15,82	1,89	4,43	3,16	29,74	100

S: Sano, ECv: Enfermedades Cardiovasculares, EM: Enfermedades Metabólicas, ENyP: Enfermedades Neurológicas y Psiquiátricas, ER: Enfermedades Respiratorias, EGi: Enfermedades Gastrointestinales, T: Trauma, C: Combinaciones.

Tabla 3. Estructuración de la muestra según Género y Actividad Laboral.

Actividad Laboral	Género		TOTAL (n) %
	Femenino (n) %	Masculino (n)%	
Profesional Universitario	(4) 2,53	(51) 32,27	(55) 34,81
Técnico Calificado	(7) 4,43	(46) 29,11	(53) 33,54
Técnico no Calificado	(7) 4,43	(11) 6,96	(18) 11,39
Comerciante	(0) 0	(2) 1,26	(2) 1,26
Empresario	(3) 1,89	(4) 2,53	(7) 4,43
Obrero	(0) 0	(5) 3,16	(5) 3,16
Jubilado	(1) 0,63	(13) 8,22	(14) 8,86
Estudiante	(0) 0	(4) 2,53	(4) 2,63
TOTAL (n) %	(22) 13,91	(136) 86,07	(158) 100

Tabla 4. Distribución de la muestra según Género, IMC y Severidad SAOS.

Género	IMC	Severidad SAOS			TOTAL (n) %
		Leve (n) %	Moderado (n) %	Severo (n) %	
Femenino	Bajo Peso	(0) 0	(0) 0	(0) 0	(0) 0
	Normopeso	(5) 3,16	(0) 0	(0) 0	(5) 3,16
	Sobrepeso	(4) 2,53	(3) 1,89	(1) 0,63	(8) 5,06
	Obesidad	(2) 1,26	(3) 1,89	(4) 2,53	(9) 5,69
	TOTAL (n) %	(11) 6,96	(6) 3,79	(5) 3,16	(22) 13,91
Masculino	Bajo Peso	(0) 0	(0) 0	(0) 0	(0) 0
	Normopeso	(2) 1,26	(3) 1,89	(6) 3,79	(11) 6,96
	Sobrepeso	(17) 10,75	(20) 12,65	(33) 20,88	(70) 44,3
	Obesidad	(7) 4,43	(13) 8,22	(35) 22,15	(55) 34,81
	TOTAL (n) %	(26) 16,45	(36) 22,78	(74) 46,83	(136) 86,07
TOTAL (n) %		(37) 23,41	(42) 26,58	(79) 50	(158) 100

DISCUSIÓN

Las investigaciones sobre SAHOS han aumentado significativamente en los últimos años, principalmente debido al aumento de prevalencia de esta enfermedad, las consecuencias médicas generales y el impacto en todos los ámbitos de la vida de quienes la padecen. A pesar que existen múltiples estudios epidemiológicos sobre SAHOS en la literatura internacional, resulta necesario identificar características epidemiológicas de pacientes portadores de SAHOS en la población chilena, para tratar de conocer algunos factores de riesgo y realizar en esta población el estudio diagnóstico y posterior tratamiento.

En esta primera publicación se reporta una caracterización de pacientes chilenos portadores de SAHOS, y en la actualidad trabajamos en analizar las características faciales de un grupo de pacientes mayor, asociándolas a la severidad de la enfermedad.

La literatura internacional reconoce múltiples factores de riesgo para SAHOS, como

pertener al género masculino, presentar un IMC indicativo de obesidad y presentar edad avanzada⁽⁴⁻⁷⁾.

Al igual que en la literatura internacional, en este estudio se encontró un mayor porcentaje de hombres en el total de pacientes con SAHOS (86,07%); se cree que esta diferencia entre géneros se debe a diferencias hormonales, específicamente a factores protectores presentes en mujeres pre-menopáusicas. Sin embargo, también se postula que la enfermedad podría estar sub-diagnosticada en mujeres por distintas razones⁽⁸⁾.

Como hallazgo de importancia de este estudio, se observó que en la muestra predominaron pacientes más jóvenes que lo descrito en la literatura internacional. El promedio de edad fue de 47,3 años, con solo un 25% de pacientes con más de 56 años, mientras que otros estudios han mencionado que las personas mayores de 65 años tendrían más riesgo de padecer esta patología⁽⁹⁾.

La disminución en la edad promedio

de pacientes diagnosticados en esta muestra también ha sido observada en otros estudios nacionales^(2,10), que describieron edades promedio de 50 años en 81 pacientes y 54 años en 173 pacientes portadores de SAHOS respectivamente. Esta diferencia de edad entre estudios chilenos e internacionales podría explicarse porque la población local es más joven que, por ejemplo, los países Europeos, y debería ser considerada en la sospecha diagnóstica de esta enfermedad, así como la aplicación de exámenes de screening.

La presencia de SAHOS en pacientes con obesidad es un hecho reconocido en la literatura que también se observó en este grupo de pacientes, lo que coincide con lo publicado por Guillemínault, quien no solo menciona esta asociación, sino que también lo relaciona con una supuesta base genética, por la presencia de características fenotípicas cráneo-faciales de los pacientes⁽¹¹⁾.

Otro hallazgo de este estudio, que consideramos un complemento a lo publicado en la literatura internacional, es el mayor porcentaje de pacientes con sobrepeso (50%), por sobre aquellos pacientes obesos (39,87%), en el total de pacientes estudiados. De lo anterior se podrían desprender dos conclusiones: (a) es importante que los clínicos tengan en cuenta que la patología no solo se relaciona con la obesidad, sino también con estados previos; y (b) que si bien la mayoría de los pacientes presentaban sobrepeso u obesidad (89,87%), el 10,13% de los pacientes estudiados con diagnóstico de la enfermedad presentaba un IMC normal. Ambos antecedentes cobran importancia clínica ya que, en individuos con sospecha de apnea obstructiva de sueño y sin sobrepeso, no se debe descartar la presencia de la enfermedad.

Las evidencias muestran que los individuos con SAHOS no solo presentan un aumento de la tasa de mortalidad, sino que también tendrían una comorbilidad con múltiples patologías, generando como consecuencia que estos pacientes sean usuarios frecuentes de los servicios de salud⁽⁷⁾.

Esta tendencia coincide con la información obtenida de este estudio, donde la mayoría de los pacientes reportaron patología sistémica de base (67%). Si bien las enfermedades

neuropsiquiátricas (15,82%) y cardiovasculares (8,86%) fueron las más comunes, la presencia de más de una enfermedad concomitante por paciente (29,75%), resultó ser la condición más prevalente. Un tipo de enfermedad neuropsiquiátrica es la depresión, que en nuestro país constituye una de las tasas de prevalencia más altas del mundo.

Del punto de vista demográfico, si bien todos los pacientes consultaron en el Hospital del Trabajador de Santiago ubicado en la comuna de Providencia, el origen de los pacientes se amplía a otras comunas de la región metropolitana y a otras regiones del país; además la muestra abarca distintos estratos socio-económicos, lo que se refleja en la diversidad laboral de desempeño de la muestra, lo que en este estudio utilizamos para tratar de identificar otro factor de riesgo de enfermedad.

Al analizar la actividad laboral de pacientes con SAHOS, se observó un mayor porcentaje de pacientes profesionales y técnicos. Esto podría explicarse porque, al tener un mayor número de años de estudio, estas personas tendrían más herramientas para acceder a la información de la enfermedad, lo que les haría consultar más que personas con menos años de educación. Esta tendencia ya ha sido mencionada en el estudio multicéntrico APPLE⁽¹²⁾ que estudió 1.204 pacientes en Estados Unidos, todos portadores de SAHOS, en los que se observó una media de 15 años de estudio, lo que coincidiría con el número de años de estudio de la mayoría los profesionales y técnicos en Chile.

Esta información también resulta novedosa en nuestro medio y podría ayudar a enfocar la sospecha diagnóstica en este grupo de personas.

Nuestros resultados respecto de la caracterización del perfil facial y relación sagital molar reflejan que la mayoría de la muestra presenta una relación sagital normal, y que aproximadamente un tercio de la misma presenta retrognatismo mandibular. Ello se relacionaría a la multicausalidad del SAHOS, y confirma la complejidad de su estudio, justificando la realización de estudios como este, que permitan incrementar el conocimiento actual sobre el tema.

A la luz de estos hallazgos nos parece

necesario realizar estudios con un mayor tamaño muestral en Chile, en los que se compare pacientes sanos con pacientes portadores de SAHOS, para detectar posibles predictores de la enfermedad, lo que ayudaría a aclarar la tendencia a enfermar en hombres jóvenes y en individuos con mayor nivel educacional. Otro factor que a nuestro juicio requiere más investigación, es conocer la eventual relación entre la severidad de la Apnea Obstructiva de Sueño y las variables aquí estudiadas. De especial importancia para la odontología es detectar pacientes en riesgo de SAHOS, mediante el examen físico, lo que puede contribuir al diagnóstico y tratamiento precoz, ayudando así a mejorar la calidad de vida de estos pacientes y disminuir su morbilidad.

CONCLUSIONES

El estudio y difusión de las características de pacientes chilenos portadores de Apnea Obstructiva de Sueño es muy escaso, por lo que creemos que este estudio contribuye al conocimiento de las manifestaciones de esta enfermedad en nuestra población.

Es de gran importancia dar a conocer esta enfermedad entre los odontólogos y especialmente los especialistas en ortodoncia, debido a que muchos de estos pacientes serían portadores de anomalías dentofaciales esqueléticas, por lo que el ortodoncista a menudo se ve enfrentado a pacientes adultos que consultan por patología dento maxilar, siendo el primer profesional del equipo de salud que podría sospechar de la presencia de esta enfermedad.

BIBLIOGRAFÍA

1. Flemons WW, Douglas NJ, Kuna ST, Rodenstein DO, Wheatley J. Access to diagnosis and treatment of patients with suspected sleep apnea. *Am J Respir Crit Care Med*, 2004; 169: 668-672.
2. Saldías F, Jorquera J, Díaz O. Valor predictivo de la historia clínica y oximetría nocturna en la pesquisa de pacientes con apneas obstructiva del sueño. *Rev Med Chile*, 2010; 138: 941-950.

3. Ramachandran SK, Josephs LA. A meta-analysis of clinical screening tests for obstructive sleep apnea. *Anesthesiology*, 2009; 110: 928-939.
4. Young T, Peppard PE, Gottlieb DJ. Epidemiology of obstructive sleep apnea: a population health perspective. *Am J Respir Crit Care Med*, 2002; 165: 1217-1239.
5. González C, Fonseca X, Beltrán C, Arredondo M, Palma C, Napolitano C. Roncópatas versus Roncópatas con Apneas: ¿Pueden diferenciarse clínicamente? *Rev Otorrinolaringol Cir Cabeza Cuello*, 2005; 65: 97-104.
6. Gabbay IE, Lavie P. Age-and gender-related characteristics of obstructive sleep apnea. *Sleep Breath*, 2012 Jun; 16: 453-460.
7. Huang QR, Qin Z, Zhang S, Chow CM. Clinical patterns of obstructive sleep apnea and its comorbid conditions: A data mining approach. *J Clin Sleep Med*, 2008 Dec; 4: 543-550.
8. Kapsimalis F, Kryger M. Gender and Obstructive Sleep Apnea Syndrome, Part 1: Clinical features. *Sleep*, 2002; 25: 409-416.
9. Mannarino M, Di Filippo F, Pirro M. Obstructive Sleep Apnea Syndrome. *Eur J Int Med*, 2012; 23: 586-593.
10. Castillo JL, Araya F, Bustamante G, Montecino L, Torres C, Oporto S, Segovia L, Reyes P. Utilidad diagnóstica de un Cuestionario de Sueño y de la Escala de Somnolencia de Epworth en el Síndrome de Apneas/Hipopneas Obstructivas del Sueño (SAHOS). *Rev Chil Neuro-Psiquiat*, 2009; 47: 215-221.
11. Guilleminault C, Partinen M, Hollman K, Powell N, Stoohs R. Familial aggregates in Obstructive Sleep Apnea Syndrome. *Chest*, 1995 Jun; 107: 1545-1551.
12. Quan S, Chan C, Dement W, Gevins A, Goodwin J, Gottlieb D et al. The association between Obstructive Sleep Apnea and neurocognitive performance - The apnea positive pressure long-term efficacy study (APPLES). *Sleep*, 2011; 34: 303-314.

Cambios volumétricos de la faringe consecutivo a la cirugía de avance maxilomandibular: Estudio preliminar

Carolina Novoa Brunet*, Bolívar Valenzuela Chaigneau**, Pilar Santelices Baeza***



C. NOVOA

Volumetric changes of the pharynx after maxillomandibular advancement surgery: A preliminary study

RESUMEN

El propósito de este estudio es establecer la relación que existe entre la magnitud de avance maxilomandibular y la magnitud del aumento de volumen de la faringe en pacientes sometidos a cirugía ortognática.

Se analizaron los cone beam de una muestra de 30 pacientes mediante el software Dolphin 3D, de lo cual, se obtuvo el volumen pre y postquirúrgico de la faringe total y por región anatómica.

El real avance maxilomandibular se cuantificó superponiendo el trazado cefalométrico de la telerradiografía de perfil pre y postoperatoria de acuerdo al método de Arnett y Gunson.

Se estableció la correlación de Pearson entre las variables y se obtuvo el modelo de regresión lineal.

Se observó un aumento estadísticamente significativo en el volumen de la faringe media, inferior y total. Se estableció una baja correlación entre el avance maxilomandibular y la variación volumétrica de la faringe total.

Según este estudio, no es posible usar el avance maxilomandibular como predictor en el aumento porcentual de la faringe. Esto se puede deber a la complejidad del sistema músculo-esquelético de la vía aérea faríngea y a factores tales como tipo de cirugía, volumen inicial de la vía aérea superior, género y edad del paciente.

Rev Chil Ortod Vol 33(1); 14-22, 2016.

Palabras clave: Vía Aérea Superior, Avance Maxilomandibular, Cirugía Ortognática, Cone Beam.

ABSTRACT

The purpose of this study was to establish the relationship between the magnitude of maxillomandibular advancement and the magnitude of the volume increase of the pharynx in patients who have undergone orthognathic surgery.

The cone beam computed tomographs of a sample of 30 patients were analyzed using Dolphin 3D software. The pre-surgical and post-surgical total volume and volume by anatomical region of the pharynx were then obtained.

The actual maxillomandibular advancement was quantified by overlaying the cephalometric tracing of the pre- and postoperative lateral x-rays (using the method of Arnett and Gunson).

Pearson correlation between variables was established and the linear regression model was obtained.

Statistically significant volume increases in lower, middle and total pharynx were observed. A low correlation between the maxillomandibular advancement and volumetric variation of the total pharynx was established.

According to this study the maxillomandibular advancement cannot be used as a predictor in the percentage of increase in the pharynx. This could be due to the complexity of the musculoskeletal system of the pharyngeal airway and factors such as type of surgery, initial volume of the upper airway, gender and age of the patient.

Rev Chil Ortod Vol 33(1); 14-22, 2016.

Key words: Upper Airway, Maxillomandibular Advancement, Orthognathic Surgery, Cone Beam.

* Cirujano Dentista. CESFAM Gabriela Mistral. Chile.

** Ortodoncista. Director del Postítulo de Especialización en Ortodoncia y Ortopedia Dentomaxilofacial, Universidad del Desarrollo-Santiago, Chile.

*** Ortodoncista. Profesora Encargada del Pre-grado de Ortodoncia y Ortopedia y Docente del Postítulo de Especialización en Ortodoncia y Ortopedia Dentomaxilofacial, Universidad del Desarrollo-Santiago, Chile.

Correspondencia Autor: Carolina Paz Novoa Brunet. caro.novoa.b@gmail.com. **Declaración de conflictos de interés:** Los autores expresan que no presentan conflictos de intereses al realizar este trabajo de investigación.

INTRODUCCIÓN

La cirugía ortognática es un procedimiento utilizado para corregir las discrepancias dentofaciales congénitas y adquiridas. Esta afecta las relaciones entre los tejidos óseos y los tejidos blandos, mejorando los aspectos estéticos faciales y normalizando las funciones del sistema craneofacial⁽¹⁾. Esto se logra al relacionar correctamente los maxilares entre sí, y estos con el resto del esqueleto craneofacial.

Los objetivos de la cirugía ortognática se pueden resumir en una oclusión funcional, salud periodontal, salud de las ATMs, estética facial y dentaria, satisfacción de las expectativas del paciente y estabilidad a largo plazo⁽²⁾. Además de estos objetivos, en las últimas dos décadas ha ganado gran interés el efecto de los movimientos esqueléticos en el espacio de la vía aérea faríngea consecutivo al avance o al retroceso mandibular⁽³⁻⁵⁾.

Actualmente, la manipulación quirúrgica del maxilar y de la mandíbula mediante osteotomía sagital de la rama de la mandíbula, osteotomía Le Fort I y genioplastia, se han convertido en procedimientos comunes utilizados para la corrección de discrepancias tanto en sentido anteroposterior como vertical⁽⁶⁾. Distintas estructuras óseas y tejidos blandos, tales como paladar blando, úvula, arco palatogloso, base de la lengua, músculos suprahioides, hueso hioides y epiglotis, pueden tener un movimiento directo o indirecto al realizar estas técnicas. Anatómicamente, estas estructuras están estrechamente relacionadas con la vía aérea superior y sus movimientos pueden conducir a alteraciones en esta región⁽⁶⁾, la cual se puede modificar aumentando o disminuyendo su tamaño dependiendo del tipo y magnitud de movimiento quirúrgico realizado^(7,8).

La vía aérea superior (VAS) se compone tanto de estructuras rígidas como de partes blandas y depresibles que alternan las funciones de respiración, deglución y fonación⁽⁹⁾. La faringe se extiende desde la base del cráneo hasta el borde inferior del cartílago cricoides, anteriormente, y hasta el borde inferior de la vértebra C6, posteriormente; se divide en tres porciones: nasofaringe, orofaringe e hipofaringe⁽¹⁰⁾.

Además de corregir anomalías

dentofaciales clase II en pacientes con deficiencia anteroposterior en mandíbula y maxilar, la cirugía de avance maxilomandibular (AMM) aumenta significativamente el espacio de la vía aérea superior. Por lo tanto, puede estar indicada incluso para pacientes con anomalías clase I, que presentan síndrome de apnea obstructiva del sueño. Otro parámetro importante que implica un aumento en la vía aérea en cirugía ortognática es la rotación antihoraria del plano oclusal. Este movimiento causa un avance del paladar blando, así como una proyección anterior del mentón⁽⁶⁾.

El cambio de la vía aérea faríngea sigue siendo un tema polémico, la mayoría de las investigaciones se centran en los efectos de la cirugía monomaxilar de retroceso mandibular, pero pocos estudios analizan las variaciones durante el avance maxilar, mandibular y del mentón⁽⁶⁾. Los resultados obtenidos en la literatura sobre la cirugía bimaxilar son divergentes. Estas diferencias se pueden deber, en parte, a la variación en las técnicas quirúrgicas realizadas en los diferentes estudios, y la diferencia en milímetros del avance maxilar y mandibular en cada paciente.

El presente estudio tiene por objetivo analizar la relación existente entre el avance maxilomandibular en milímetros y la variación en volumen de la faringe que pueda ser usado como método de predicción frente a los diferentes movimientos maxilomandibulares.

MATERIALES Y MÉTODOS

El presente estudio fue aprobado por el Comité de Bioética, Facultad de Medicina, Universidad del Desarrollo-Clinica Alemana de Santiago.

Se seleccionó una muestra de 30 pacientes sometidos a tratamiento ortodóncico-quirúrgico tratados en una clínica privada de ortodoncia de la comuna de Vitacura, Santiago y que se realizaron cirugía ortognática.

Los criterios de inclusión fueron pacientes mayores de 18 años, sometidos a tratamiento ortodóncico quirúrgico de avance maxilomandibular, con telerradiografía de perfil y tomografía computarizada cone beam

prequirúrgico y postquirúrgico, y que fueron operados por el mismo cirujano maxilofacial. Los criterios de exclusión fueron pacientes con fichas clínica incompletas o que se habían sometido a cirugía faríngea previa. Todos los pacientes firmaron un consentimiento informado.

La técnica quirúrgica realizada fue osteotomía LeFort I segmentaria para avance maxilar, osteotomía sagital bilateral de rama mandibular para el avance mandibular, rotación antihoraria del plano oclusal y genioplastia.

Las variables evaluadas fueron:

1. Magnitud de la Variación del Volumen de la Faringe:

Se determinó a través de la diferencia entre el volumen postoperatorio (T1) menos el volumen preoperatorio (T0) obtenido de los cone beam digitalizados, evaluando tanto el volumen total como el de la faringe superior, media e inferior.

Los límites anatómicos fueron demarcados en el escaneado volumétrico, el programa Dolphin Imagin 11.5 rellena automáticamente el espacio de la vía aérea que se encuentra dentro de estos límites y entrega la información del volumen en milímetros cúbicos (mm^3).

Los límites anatómicos establecidos fueron: Límite superior, línea horizontal que pasa por el punto más inferior del borde del seno esfenoidal, perpendicular a la línea vertical verdadera; límite anterior, línea perpendicular a la espina nasal posterior⁽¹¹⁾; límite inferior, línea que cruza la vía aérea superior a nivel de la base de la epiglotis, paralelo al límite superior; límite posterior, dado por la pared posterior de la faringe⁽⁶⁾.

A su vez se dividió la faringe en tres regiones según los límites establecidos en el análisis cefalométrico de Arnett y Gunson, y se determinaron nombres arbitrarios para cada región: Faringe superior, desde línea horizontal que pasa por el punto más inferior del borde del seno esfenoidal hasta punto A1; faringe media, desde el punto A1 al punto B; faringe inferior, desde el punto B a base de la epiglotis (Figura 1). Se trazó una línea horizontal perpendicular a la línea vertical verdadera, que pasa por cada uno de los puntos mencionados anteriormente y por la pared posterior de la faringe.

2. Magnitud de Avance Maxilomandibular: Se cuantificó utilizando un trazado cefalométrico en las telerradiografías de perfil de acuerdo al método de Arnett y Gunson. Se superpuso la telerradiografía pre y postoperatoria en el programa Dolphin, se utilizaron como puntos de referencia fijos Silla-Nasion (Figura 2). Se obtuvo la diferencia de posición entre los puntos cefalométricos en milímetros (mm), se consideró el Punto A1 para el avance maxilar, y Pogonion para el avance mandibular⁽⁶⁾.

Todas las mediciones fueron hechas por un solo operador, calibrado con un índice Kappa del 80%.

Se determinó si la distribución de las variables era normal (test Shapiro-Wilk W), luego se utilizó el test de Wilcoxon signed-rank para determinar si existía diferencia significativa entre el volumen de la faringe pre y postquirúrgico en mm^3 , y el test t de Student para determinar si existía diferencia significativa de la variación porcentual. Se estableció la correlación de Pearson entre el avance maxilar, avance mandibular y variación porcentual y en mm^3 del volumen de la faringe. Además, se aplicó un modelo de regresión lineal simple y múltiple.

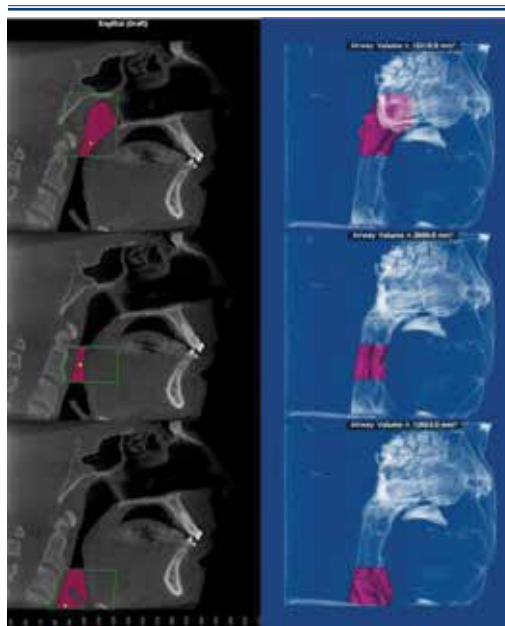


Figura 1. Límites y volumen farínge superior, media e inferior en el cone beam (mm^3).

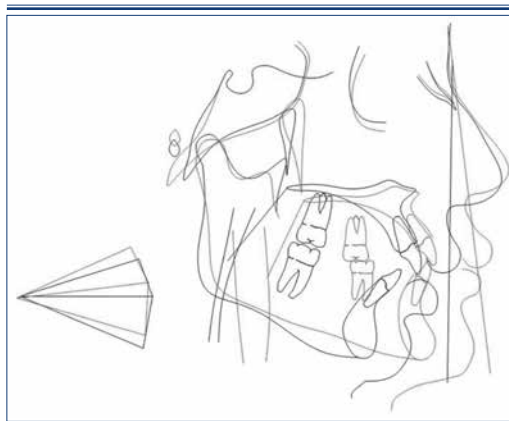


Figura 2. Superposición telerradiografía de perfil pre y post operatoria.

RESULTADOS

La muestra estuvo constituida por 30 pacientes, 15 mujeres y 15 hombres, con un promedio de edad de 27 años.

El 80% de los pacientes presentó un aumento del volumen total de la faringe consecutivo a la cirugía ortognática y el 20% presentó una disminución. La región con mayor número de pacientes que presentaron un aumento del volumen fue la faringe superior (86,6% de los pacientes) y la con un mayor número de pacientes con disminución fue la faringe media (43,3% de los pacientes). El promedio

de volumen prequirúrgico, postquirúrgico y la variación de estos volúmenes se muestran en las Tablas 1 y 2.

El promedio de avance maxilar fue de 5,6mm, donde el mayor avance corresponde a 12mm y el menor avance a 1mm. El promedio de avance mandibular fue de 13,4mm, donde el mayor avance corresponde a 30,4mm y el menor avance a 3mm.

Se observó correlación entre el avance maxilar y avance mandibular con la variación del volumen de la faringe, no obstante en la mayoría de los casos fue débil. La mayor correlación se obtuvo entre el avance mandibular y la variación porcentual de la faringe total (Tabla 3 y Tabla 4).

Se pudo establecer la existencia del modelo al asociar avance mandibular con volumen de faringe superior, media y de faringe total; y al asociar avance maxilar con volumen de faringe media, siendo esta última la que presentó el mejor ajuste al modelo de regresión (representado por R^2) (Tabla 5).

Sólo se pudo establecer la existencia del modelo de regresión lineal múltiple al asociar avance maxilar y avance mandibular con faringe total (Tabla 6).

En los gráficos se representa el diagrama de dispersión (valores reales) y la recta de regresión lineal simple (valores esperados) entre avance maxilar o mandibular con la variación porcentual del volumen de la faringe (Figuras 3, 4, 5 y 6).

Tabla 1. Promedio de volumen prequirúrgico, postquirúrgico y variación de volumen en mm^3 de la faringe según región anatómica.

Región	Volumen prequirúrgico	Volumen postquirúrgico	Variación de volumen	p-value
Faringe superior	15.206,9	18.416,8	3.209,9	0,0000*
Faringe media	6.281,3	7.178,5	897,2	0,2369
Faringe inferior	7.771,4	9.173,0	1.401,6	0,0157*
Faringe total	29.259,6	34.768,3	5.508,6	0,0006*

* Significancia estadística $p < 0,05$ (Test Wilcoxon signed-rank).

Tabla 2. Porcentaje de variación de la faringe según región anatómica.

Región	Porcentaje de variación	<i>p-value</i>
Faringe superior	28,2%	0,0569
Faringe media	68,9%	0,0125*
Faringe inferior	52,6%	0,0152*
Faringe total	30,2%	0,0001*

* Significancia estadística $p < 0,05$ (Test t de Student).

Tabla 3. Correlación entre avance maxilar en mm/avance mandibular en mm y la variación del volumen de la faringe en mm³.

Variación volumen	Avance maxilar <i>r</i>	Avance mandibular <i>r</i>
Faringe superior	0,2891	0,3486
Faringe media	0,1003	0,4364
Faringe inferior	-0,3527	0,1200
Faringe total	0,0762	0,4740

r. Índice de correlación (Correlación de Pearson).

Tabla 4. Correlación entre avance maxilar en mm/avance mandibular en mm y la variación porcentual del volumen de la faringe.

Variación porcentual volumen	Avance maxilar <i>r</i>	Avance mandibular <i>r</i>
Faringe superior	0,3754	0,1543
Faringe media	0,0923	0,4803
Faringe inferior	-0,1141	0,1217
Faringe total	0,0063	0,5123

r. Índice de correlación (Correlación de Pearson).

Tabla 5. Modelo de regresión lineal entre avance maxilar en mm y la variación porcentual del volumen de la faringe; y avance mandibular en mm y la variación porcentual del volumen de la faringe.

	Prob > F	R ²
Max - Faringe superior	0,5663	0,0119
Max - Faringe media	0,0085*	0,6275
Max - Faringe inferior	0,5482	0,0130
Max - Faringe total	0,4784	0,0181
Mand - Faringe superior	0,0315*	0,1548
Mand - Faringe media	0,0072*	0,2307
Mand - Faringe inferior	0,5217	0,0148
Mand - Faringe total	0,0062*	0,2382

Max: Avance maxilar. Mand: Avance mandibular.

*Prob (F) < 0,05 Se puede establecer un modelo de regresión lineal.

R²: Coeficiente de determinación.

Tabla 6. Modelo de regresión lineal múltiple entre avance maxilar en mm, avance mandibular en mm y la variación porcentual del volumen de la faringe.

	Prob > F	R ²
Max - Mand - Faringe superior	0,1037	0,1545
Max - Mand - Faringe media	0,0063	0,3131
Max - Mand - Faringe inferior	0,3296	0,0789
Max - Mand - Faringe total	0,0004*	0,4451

Max: Avance maxilar. Mand: Avance mandibular.

*Prob (F) < 0,05 Se puede establecer un modelo de regresión lineal.

R²: Coeficiente de determinación.

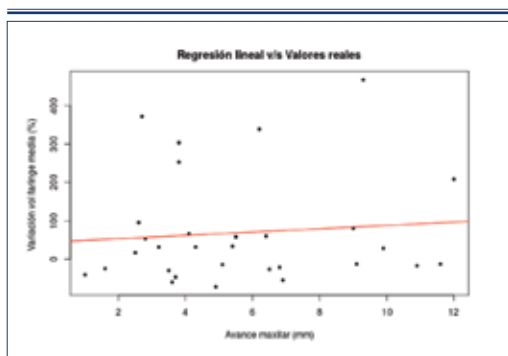


Figura 3. Gráfico que relaciona avance maxilar en mm con variación porcentual (%) del volumen de la faringe media.

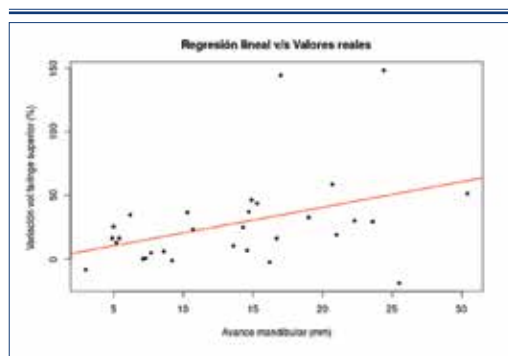


Figura 4. Gráfico que relaciona avance mandibular en mm con variación porcentual (%) del volumen de la faringe superior.

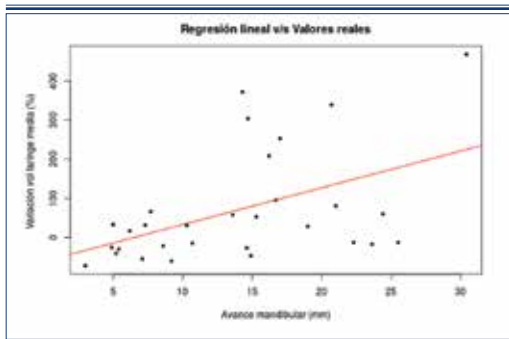


Figura 5. Gráfico que relaciona avance mandibular en mm con variación porcentual (%) del volumen de la faringe media.

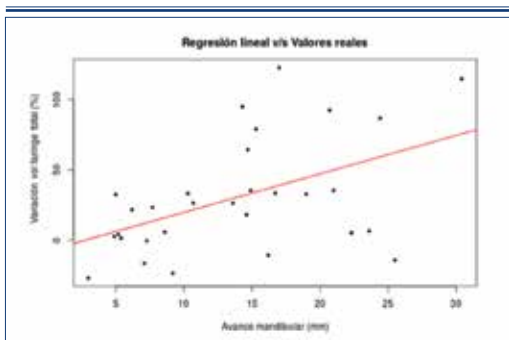


Figura 6. Gráfico que relaciona avance mandibular en mm con variación porcentual (%) del volumen de la faringe total.

DISCUSIÓN

El aumento porcentual de la faringe total posterior al AMM (30,2%) fue estadísticamente significativo. Varios son los estudios que describen un aumento similar a este^(6,12,13). Sin embargo, otros estudios describen un aumento mucho mayor, Hernández y col.⁽⁸⁾, describen un aumento del 68,4% y en el estudio realizado por Schendel y col.⁽¹⁴⁾, se encontró un aumento del 237% en promedio en pacientes con síndrome de apnea obstructiva del sueño (SAHOS).

La faringe superior fue la región que mostró un menor aumento. Se ha visto que el aumento del volumen de la faringe a través de la cirugía ortognática depende más del avance mandibular que del avance maxilar. Es por esto que la faringe media e inferior se verían más afectadas con la cirugía de AMM que la faringe superior. Esto se puede explicar por la

directa relación de la faringe media e inferior con la mandíbula, hueso hioides, musculatura de la lengua y musculatura suprahioides. Sin embargo, aún no se ha aclarado la contribución precisa de la cirugía de avance mandibular en el aumento de la vía aérea⁽¹³⁾.

La faringe media fue la región que mostró un mayor aumento (68,9% en promedio). Esto es de gran relevancia en pacientes que padecen SAHOS, ya que se ha visto que la orofaringe es la porción de la faringe más implicada en la fisiopatología de este síndrome^(9,13).

Varios son los estudios que determinaron que existía una correlación entre el avance mandibular y el aumento de la VAS⁽¹⁵⁻¹⁷⁾.

Brunetto y col.⁽¹⁷⁾, establecieron un modelo de regresión lineal, en el cual la mayor correlación se obtuvo entre avance maxilar y variación porcentual en volumen del segmento superior de la VAS, y entre avance mandibular y variación porcentual del segmento inferior de la VAS. De esta manera establecieron el avance maxilomandibular como un predictor del cambio de la VAS. Por otro lado, De Souza y col.⁽⁶⁾, determinaron que por cada milímetro de avance del maxilar en conjunto con 3mm de avance de la mandíbula se aumentaba en 1.900mm³ la vía aérea en el postoperatorio inmediato y en 1.200mm³ en el postoperatorio a los 6 meses.

En el presente estudio se encontró correlación débil entre el avance maxilar y mandibular con la variación porcentual del volumen de la faringe, y el ajuste al modelo de regresión lineal es bajo, por lo que no es posible usar el AMM como predictor en el aumento porcentual de la faringe. Esto podría asociarse a la complejidad del sistema muscular y esquelético de la vía aérea faríngea, determinada por múltiples factores que permiten cambios adaptativos de los tejidos blandos y duros posterior a las distintas osteotomías. Es importante tomar en cuenta la gran variabilidad de la VAS, la cual se puede ver modificada por el género, edad y clase esquelética del paciente, entre otros factores. Cada región de la vía aérea superior muestra una forma compleja y está en gran medida determinada por la variación anatómica individual⁽¹⁶⁾.

Es importante al momento de evaluar la vía aérea, considerar la variación porcentual del

volumen más que la diferencia en mm^3 , porque existe una gran variabilidad en el volumen inicial de la faringe en cada individuo. Al ser una estructura tridimensional, la VAS puede ser modificada posterior a la cirugía ortognática en todos sus sentidos. Abramson y col.⁽¹⁸⁾, describieron un aumento de la VAS en sentido sagital y transversal, pero una disminución de ésta en sentido vertical. Schendel y col.⁽¹⁴⁾, determinaron que la altura total de la vía aérea disminuyó ligeramente con la cirugía, pero no fue estadísticamente significativo. Por otro lado, los resultados de Susarla y col.⁽¹⁹⁾, sugieren que hay una disminución en altura de la VAS posterior al AMM en pacientes con SAHOS.

Otro factor importante a considerar al estudiar la faringe consecutivo a la cirugía ortognática es el tiempo postoperatorio de los registros, ya que los resultados obtenidos del cone beam postoperatorio inmediato se pueden ver modificados por la reacción inflamatoria de los tejidos, observándose un menor diámetro de esta región en comparación al postoperatorio mediato.

Por otro lado, estudios previos sugieren que los cambios en el complejo orofaríngeo generado por la cirugía de AMM puede ser sólo un fenómeno temporal observado en el postoperatorio a corto plazo. Es posible que la cirugía de avance mandibular no permita un incremento estable del tamaño de la vía aérea faríngea durante un período a largo plazo⁽²⁰⁾. Algunos estudios en pacientes sometidos a cirugía de retroceso mandibular encontraron que los tejidos blandos de la vía aérea presentaban una adaptación fisiológica con el tiempo, volviendo a su posición original⁽²¹⁾.

En el presente estudio no se consideró como parámetro el tiempo post operatorio de los registros, debido a la gran variabilidad del control postquirúrgico. En la base de datos, se encontraron cone beam desde los 10 días y los 2 años postquirúrgico. Sería interesante considerar en futuros estudios la evaluación de las dimensiones de la faringe en dos tiempos postoperatorios, uno inmediato y otro mediato.

Otra problemática a analizar es la gran diversidad de metodologías para la evaluación de la VAS. No existe consenso en la literatura científica sobre cuál es el método ideal, debido

especialmente a la compleja anatomía de esta región, lo que limita sus comparaciones y la extrapolación de sus resultados⁽²²⁾. Es por esto que, no existe un rango de volumen normal conocido para esta región, lo que dificulta el diagnóstico de una vía aérea anatómicamente disminuida.

En este estudio, para determinar los límites de la faringe, se utilizó como referencia los límites planteados por De Souza y col.⁽⁶⁾, Abramson y col.⁽¹⁸⁾, y Valladares-Neto y col.⁽¹³⁾, pero el límite superior fue modificado. Esto debido a que al realizar el AMM con rotación antihoraria del plano oclusal el punto anatómico espina nasal posterior, correspondiente al límite superior, se ve modificado; adquiriendo una posición más anterior e inferior. Es por esto que se tomó como límite superior el punto más inferior del seno esfenoidal, descrito por Souza y col.⁽¹¹⁾, el cual no se ve modificado posterior a la cirugía.

Otra de las limitaciones de este estudio es que la muestra es bastante reducida ($n=30$), por lo que sería interesante realizar un estudio similar pero con un mayor número de pacientes.

Es importante continuar estudiando la vía aérea superior para permitir una planificación precisa en base a los cambios que se deben esperar en esta región anatómica consecutivos a la cirugía ortognática.

Esto es de gran relevancia en pacientes que padecen SAHOS, ya que se ha demostrado que la cirugía de AMM es un procedimiento beneficioso y efectivo como tratamiento de este síndrome.

Al analizar la VAS consecutivo a la cirugía de avance maxilomandibular, es importante considerar ciertos factores que van a modificar su volumen, como son el tamaño inicial de la VAS, la magnitud de avance maxilar y mandibular, el tipo de cirugía realizada, la edad y género del paciente.

Es imprescindible complementar el estudio de la vía aérea con una polisomnografía pre y post quirúrgica, para realizar un diagnóstico certero en cada caso y poder evaluar los resultados obtenidos posterior a la cirugía.

CONCLUSIONES

Posterior a realizar la cirugía de AMM, la faringe presenta un aumento de volumen estadísticamente significativo en relación al volumen previo a la cirugía.

Existe correlación entre el AMM en milímetros y el aumento de volumen de la faringe. No es posible usar el AMM como predictor en el aumento porcentual de la faringe.

BIBLIOGRAFÍA

- Duque FL, Jaramillo PM, Escobar ML, Perilla Y. Cambios en la vía aérea después de cirugía ortognática bimaxilar en pacientes con maloclusión clase III esquelética. *Rev Fac Odontol Univ Antioq*, 2008; 20: 14-30.
- Navarro C, García F, Ochandiano S. Tratado de cirugía oral y maxilofacial. Tomo II. 2ª ed. Cap 42, páginas 731-732. Madrid España: Aran Ediciones. 2009.
- Schendel S, Powell N, Jacobson R. Maxillary, mandibular, and chin advancement: Treatment planning based on airway in obstructive sleep apnea. *J Oral Maxillofac Surg*, 2010; 69: 663-676.
- Degerlyurt K, Ueki K, Hashiba Y, Marukawa K, Nakagawa K, Yamamoto E. A comparative CT evaluation of pharyngeal airway changes in class III patients receiving bimaxillary surgery or mandibular setback surgery. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod*, 2008;105:495-502.
- Villalba A, Felzani R, Vega O. Cambios en la dimensión de la vía aérea faríngea basado en estudio cefalométrico, posterior a la cirugía ortognática. *Revista Colombiana de Investigación en Odontología*, 2012; 3: 94-105.
- De Souza A, Magro O, García I, Araujo P, Nogueira R. Cephalometric and three dimensional assessment of superior posterior airway space after maxillomandibular advancement. *Int J Oral Maxillofac Surg*, 2012; 41: 1102-1111.
- Lye K. Effect of orthognathic surgery on the posterior airway space (PAS). *Ann Acad Med Singapore*, 2008; 37: 677-682.
- Hernández F, Guijarro R, Mareque J. Effect of mono and bimaxillary advancement on pharyngeal airway volumen: Cone-Beam computed tomography evaluation. *J Oral Maxillofac Surg*, 2011; 69, 395-400.
- García J. OrthoApnea. Roncopatía y apnea obstructiva, soluciones a los problemas del sueño. 1a ed. Capítulo 2 y 7. España: Edición médica Ripano. 2010.
- Moore K, Dalley A. Anatomía con orientación clínica. 6ª Ed. Capítulo 8, páginas 1032-1036. España: Edición Lippincott Williams y Wilkins. 2010.
- Souza K, Ultramari-Navarro P, Navarro R, Conti A, Almeida M. Reliability of a method to conduct upper airway analysis in cone-beam computed tomography. *Braz Oral Res*, 2013; 27: 48-54.
- Zinser M, Zachow S, Sailer H. Bimaxillary "rotation advancement" procedures in patients with obstructive sleep apnea: A 3-dimensional airway analysis of morphological changes. *Int J Oral Maxillofac Surg*, 2013; 42: 569-578.
- Valladares-Neto J, Silva M, Brumann A, Paiva J, Rino-Neto J. Effects of mandibular advancement surgery combined with minimal maxillary displacement on the volumen and most restricted cross-sectional area of the pharyngeal airway. *Int J Oral Maxillofac Surg*, 2013; 42: 1437-1445.
- Schendel S, Broujerdi J, Jacobson R. Three-dimensional upper-airway changes with maxillomandibular advancement for obstructive sleep apnea treatment. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*, 2014; 146: 385-393.
- Kim JS, Kim J, Hong SC, Cho J. Changes in the upper airway after counterclockwise maxillomandibular advancement in young Korean women with class II malocclusion deformity. *J Oral Maxillofac Surg*, 2013; 71: 1603.
- Sears C, Miller A, Chang M, Huang J, Lee J. Comparison of pharyngeal airway changes on plain radiography and Cone-Beam computed tomography after orthognathic surgery. *American Association of Oral and Maxillofacial Surgeons*, 2011; 11: 385-394.
- Brunetto D, Velasco L, Koerich L, De Souza M. Prediction of 3-dimensional pharyngeal airway changes after orthognathic surgery: A preliminary study. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*, 2014; 146: 299-309.
- Abramson Z, Susarl S, Lawler M, Bouchard C, Troulis M, Kaban L. Three-dimensional computed tomographic airway analysis of patients with obstructive sleep apnea treated by maxillomandibular advancement. *J Oral Maxillofac Surg*, 2011; 69: 677-686.
- Susarla S, Abramson Z, Dodson T, Kaban L. Upper airway length decreases after maxillomandibular advancement in patients with obstructive sleep apnea. *J Oral Maxillofac Surg*, 2011; 69, 2872-2878.
- Eggensperger N, Smolka K, Johner A, Rahal A, Thüer U, Iizuka T. Long-term changes of hyoid bone and pharyngeal airway size following advancement of the mandible. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod*, 2005; 99: 404-410.
- Park S, Kim Y, Son W, Hwang D, Cho B. Cone-beam computed tomography evaluation of short and long-term airway change and stability after orthognathic surgery in patients with class III skeletal deformities: bimaxillary surgery and mandibular setback surgery. *Int J Oral Maxillofac Surg*, 2012; 41: 887-893.
- Aboudara C, Nielsen I, Huang J, Maki K, Miller A, Hatcher D. Comparasion of airway space with conventional lateral headfilms and 3-dimensional reconstruction from cone-beam computed tomography. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*, 2009; 135, 468-479.

Relación entre estadios de calcificación dentaria y maduración cervical

Paulina Moya C. *, Consuelo Moya C.**, Eduardo Maldonado B.***



P. MOYA

Relation between dental calcification and cervical maturation

RESUMEN

En toda evaluación general de un paciente ortodóncico en crecimiento es de rigor saber el estado de maduración ósea en el que se encuentra, ya que eso nos influenciará tanto, la planificación del tratamiento, como los resultados que se obtendrán. Este estudio evaluó la relación de los estadios de calcificación dentaria de Nolla con los estadios de maduración vertebral cervical de Baccetti. Se evaluaron 238 set de radiografías (panorámicas y telerradiografía lateral) de pacientes entre 6 y 14 años, lo que dio como resultado una asociación estadísticamente significativa entre los estadios prepuberales (CS2) y las etapas 7-8 de Nolla en caninos y premolares inferiores derechos, coincidiendo con estudios previos (Test Chi cuadrado $p < 0,05$).

Rev Chil Ortod Vol 33(1); 23-31, 2016.

Palabras clave: Maduración Vertebral Cervical, Estadios Calcificación Dentaria, Estadios Prepuberales.

ABSTRACT

The analysis of an orthodontic growing patient, requires the assessment of his or her stage of maturation. This will influence our choice of treatment and the results that we will obtain. This study evaluated the relation between dental development (Nolla) and cervical vertebral maturation (Baccetti). The study evaluated 238 radiographic sets (panoramic and lateral telerradiography) from patients between 6 and 14 years. The results showed us a statistically significant association between the prepubertal stages of cervical vertebral maturation (CVM) and the stages of Nolla 7 and 8 of mandibular right canine and premolar, agreeing with previous studies (Chi square test $p < 0.05$).

Rev Chil Ortod Vol 33(1); 23-31, 2016.

Key words: Cervical Vertebral Maturation, Dental Calcification, Prepuberal Stages.

* Cirujano Dentista. Práctica Privada. Chile.

** Cirujano Dentista. Práctica Privada. Chile.

*** Cirujano Dentista. Especialista en Ortodoncia. Docente Postgrado de Ortodopedia y Ortodoncia Dentomaxilofacial. Universidad San Sebastián. Chile.

Correspondencia Autoras: Paulina Moya C. paulinamoyac@gmail.com. Consuelo Moya C. consuelomoyac@gmail.com

INTRODUCCIÓN

Dentro del análisis de un paciente ortodóncico, es relevante evaluar su estado de maduración esquelética, tanto en qué etapa se encuentra, como el potencial de crecimiento restante, ya que puede tener una importante influencia en el diagnóstico, como en la planificación y el resultado esperado del tratamiento⁽¹⁾.

El estado de maduración se mide normalmente por parámetros llamados indicadores de crecimiento, éstos permiten tener una apreciación subjetiva de la forma en que se producen los cambios corporales.

Debido a que la edad cronológica no es un indicador válido de maduración esquelética debido a su alta variabilidad, se han propuesto varios parámetros clínicos para su diagnóstico^(2,3). Dentro de los indicadores más importantes para detectar en qué etapa de desarrollo se encuentra el paciente existen: el peak de crecimiento puberal (talla o estatura), el desarrollo gonadal y los caracteres sexuales secundarios, los cambios en la disposición corporal (masa muscular, grasa), la edad de maduración ósea y la edad de maduración dentaria. Estos indicadores de crecimiento, son útiles para inclinarse oportunamente por un tratamiento ortopédico, ortodóncico u ortodóncico/quirúrgico y tener una idea cercana del pronóstico de las maloclusiones a tratar⁽⁴⁾.

En cuanto a la maduración ósea, teóricamente cualquier parte del cuerpo puede ser utilizada para su valoración. Sin embargo, por facilidad, estandarización y reproducibilidad, se han determinado ciertas áreas del cuerpo como las más adecuadas, entre ellas, los huesos de la mano y las vértebras cervicales⁽²⁾.

De todos los métodos, la radiografía de mano es considerada el "gold standard". La mano, la muñeca y las epífisis distales del radio y el cúbito presentan en conjunto un gran número de centros secundarios de osificación, por esto, se eligen a menudo como centros de estudio cuando se busca determinar el estado de maduración esquelética. El inconveniente del uso de la radiografía de mano para evaluar la maduración ósea en el diagnóstico ortodóncico, es que se necesita una radiografía adicional.

Otro indicador de maduración, es el método de maduración de las vértebras cervicales. Es un método que ha probado ser efectivo y clínicamente confiable para la evaluación de la maduración esquelética. Lamparsky (1972) concluyó que la maduración de las vértebras observadas en la telerradiografía lateral era estadística y clínicamente tan confiable como la técnica de radiografía de mano para la evaluación de la edad esquelética. También fue corroborado por Hassel y Farman (1995), García Fernández y cols. (1998) y Pancherz y Szyska (2000). Estos estudios encontraron una alta correlación entre la maduración de las vértebras cervicales y la maduración esquelética de la radiografía de mano y muñeca para ambos sexos. Sin embargo, no sustentaron estadísticamente la existencia de dicha correlación por lo cual el resultado que arrojaron es poco confiable⁽⁵⁾. Posteriormente, una serie de investigaciones desarrolladas en diferentes partes del mundo han confirmado la validez del método CVM (Baccetti), la mayoría de ellos comparado con el método de radiografía de mano^(6,7,8).

Del estudio de Wong y cols. (2009), se desprende que el método de maduración vertebral cervical tiene una alta correlación con el método de la radiografía de mano y, por lo tanto, puede ser utilizado para determinar maduración esquelética en el periodo circumpuberal⁽⁹⁾. La simplicidad técnica y la facilidad en el uso de este método deberían estimular a más ortodoncistas a usar dicho método de evaluación de maduración esquelética⁽¹⁰⁾.

Dentro de los indicadores también se encuentra la maduración dentaria, a menudo expresada como "edad dentaria". Este indicador puede ser basado en la erupción o en sus estadios de formación evaluados en radiografías⁽¹¹⁾. La edad de maduración dentaria, mediante la evaluación radiográfica del desarrollo de los gérmenes dentarios, se realiza en los dientes mandibulares debido a su mayor definición radiográfica, ya que no presentan superposición de imágenes, como ocurre en el maxilar. Algunos estudios que evalúan la edad dentaria de acuerdo al número de dientes presentes en la cavidad oral y los basados en la calcificación dentaria, usualmente muestran una

pequeña o nula correlación entre la madurez dentaria y otros indicadores de maduración. En otras investigaciones se han reportado ciertas relaciones entre madurez dentaria y ósea, al igual que la correlación entre las etapas de calcificación de dientes individuales y la maduración esquelética⁽⁴⁾. La relación entre las etapas de maduración del canino y primer premolar mandibular parecen asociarse mejor con las etapas de osificación ósea que otros dientes, es por esto que podrían ser utilizados como herramienta de diagnóstico para estimar el tiempo de crecimiento puberal.

Según el estudio realizado por Coutinho y cols. (1993), se observó que la calcificación del canino mandibular podría ser útil como herramienta para evaluar la maduración esquelética en niños y, por asociación, de la maduración somática. Probablemente, lo más importante es que la estimación precisa del estado de maduración puede ayudar a identificar mejor el tiempo óptimo de tratamiento para ortopedia. Según Toledo, la utilización de canino y premolar mandibular permite evaluar el potencial de crecimiento puberal mediante los estadios de calcificación de estos dientes y así, estimar el tiempo de ocurrencia del peak de crecimiento^(1,12). De varias investigaciones se desprende que la calcificación dentaria de dientes homólogos es simétrica, por lo que se podría utilizar cualquiera de los lados, tanto derecho como izquierdo, indistintamente, para su evaluación⁽¹³⁾.

Varios estudios han demostrado una alta correlación del desarrollo dentario con la maduración individual esquelética. Este es un procedimiento simple de realizar en clínica con la radiografía panorámica o intraoral, con mínima radiación para el paciente⁽³⁾.

La tendencia actual en la atención odontológica general, así como en ortodoncia, es reducir el número de radiografías a las estrictamente necesarias, debido a la preocupación que generan, hoy en día, los índices de radiación.

Debido a la necesidad de disminución de la radiación para el paciente se han empezado a llevar a cabo investigaciones sobre la relación entre el desarrollo dentario y la maduración esquelética⁽¹⁾.

El fácil reconocimiento de las etapas del desarrollo dentario, junto con la disponibilidad de radiografías intraorales o panorámicas en la clínica de ortodoncia, son razones prácticas para intentar evaluar la madurez fisiológica de una persona sin recurrir a múltiples radiografías de mano^(1,2,3).

Es debido a esto que nuestro estudio tuvo como objetivo relacionar la maduración ósea, medido a través del desarrollo de las vértebras cervicales según Baccetti, y los estadios de desarrollo dentario, a través de los estadios de calcificación dentaria según Nolla, de canino y primer premolar inferior derecho, para poder simplificar la atención ortodóncica, lograr un diagnóstico oportuno y un correcto plan de tratamiento.

MATERIAL Y MÉTODO

Se utilizó una muestra de 238 set de radiografías panorámica y telerradiografía lateral de pacientes entre 6 y 14 años atendidos en la clínica odontológica de la Universidad San Sebastián, sede Santiago. Las radiografías incluidas fueron tomadas entre los años 2010 y 2013, con el mismo equipo de radiografías (equipo Planmeca Promax 3D). Las radiografías fueron seleccionadas según el siguiente:

Criterios de Inclusión

- Estudios radiográficos que incluyan panorámica y telerradiografía lateral de cráneo de la misma fecha, tomados en el centro clínico de la Universidad San Sebastián, sede Santiago.
- Para ser seleccionadas, las radiografías debían estar nítidas y se debían observar las vértebras C2, C3 y C4, claramente delimitadas, es decir, las características adecuadas para realizar las mediciones.

Criterios de Exclusión

- Radiografías de pacientes que presenten aparatos de ortodoncia en los dientes a estudiar.
- Radiografías de pacientes con alteraciones

de número observables en la radiografía (ejemplo: agenesias, supernumerarios).

Ambas radiografías fueron evaluadas por dos examinadores en forma separada y ciega, previamente calibrados con el 5% de la muestra, con un índice kappa de 0,8.

En cada radiografía se determinaron los estadios de maduración esquelética a través del método de Baccetti⁽⁶⁾ en la telerradiografía lateral (Figura 1).

Los estadios de calcificación dentaria se observaron en canino y primer premolar mandibular derecho a través del método de Nolla⁽¹⁴⁾ en la radiografía panorámica. Para realizar una estandarización en toda radiografía panorámica se evaluó solo el lado derecho (Figura 2).

Los datos obtenidos fueron analizados mediante el programa estadístico Systat, con análisis de Chi-cuadrado para analizar la distribución, Test de ANOVA y Scheffé, para identificar los grupos donde se encuentran los resultados más significativos.

RESULTADOS

La muestra en estudio fue de 238 set de radiografías de pacientes, de los cuales 100 eran radiografías de hombre (42,01%) y 138 de mujer (57,98%) (Figura 3, Tabla 1).

La edad de los pacientes fluctuó entre los 6 y 14 años, siendo la media de 9,54 años, con una desviación estándar de 1,54 (Figura 4).

El promedio de edad observado en cada etapa de maduración cervical se observa en la Tabla 2 y Figura 5.

La distribución de pacientes según su edad cronológica en relación a los estadios de Nolla se observan en las Tablas 3 y 4.

En las Tablas 5 y 6 se detallan los resultados de la relación entre Baccetti y Nolla para el canino y el primer premolar inferior derecho.

Al realizar el análisis por separado de los estadios de maduración cervical de Baccetti, se consideró sólo el estadio 2, ya que

el resto de los estadios no tienen una distribución normal y presenta un número muy bajo de radiografías, encontrándose el mayor número, con 112 pacientes, en el estadio 2. Al evaluar el desarrollo del primer premolar inferior derecho, 67 pacientes se encontraron entre los estadios 7 a 8 de Nolla (estadio 7: 21 pacientes, estadio 7,5: 24 pacientes y estadio 8: 22 pacientes), lo que corresponde a un 59,7% del total del estadio, siendo este valor significativo ($p < 0,05$ en test chi cuadrado). En el mismo estadio 2, de los 112 pacientes, 83 pacientes se encontraba el canino inferior derecho entre 7,5 a 8,5 (estadio 7,5: 25 pacientes, estadio 8: 27 pacientes y estadio 8,5: 31 pacientes), lo que corresponde a un 74% del total del estadio, también siendo este valor significativo ($p < 0,05$). La edad promedio obtenida en este estadio fue de 9,41 años.



Figura 1. Telerradiografía lateral para evaluación maduración vertebral cervical.



Figura 2. Radiografía panorámica para evaluación maduración dentaria.

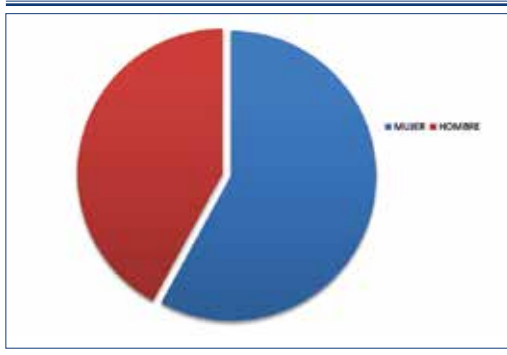


Figura 3. Distribución muestra por género.

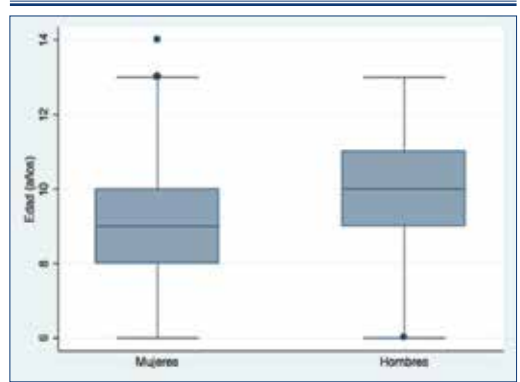


Figura 4. Distribución de pacientes según edad cronológica por género.

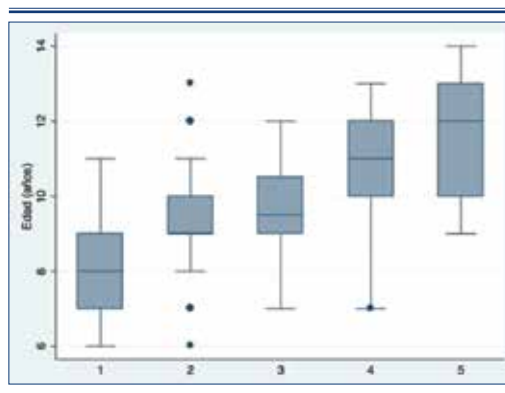


Figura 5. Estadio de Baccetti en relación a edad.

Tabla 1. Distribución de pacientes según edad cronológica.

Edad Cronológica					
	N	Promedio	Mínima	Máxima	DS
Radiografías Mujer	138	9,46	6	14	1,57
Radiografías Hombre	100	9,65	6	13	1,52

Tabla 2. Distribución de edad de pacientes según estadio de maduración cervical.

Baccetti/Edad	Total	Radiografías Mujer	Radiografías Hombre
1	8,26	7,89	8,59
2	9,41	9,07	9,72
3	9,61	9,45	9,91
4	10,65	10,38	11,85
5	11,45	11,45	-

Tabla 3. Relación edad cronológica con estadios de Nolla canino.

Estadios de Nolla en relación a edad cronológica		
Estadios de Nolla Canino	Edad Promedio	DS
6	6,4	0,5
6,5	7,5	1,0
7	8,0	0,9
7,5	8,4	0,8
8	9,1	1,0
8,5	9,9	0,8
9	10,6	1,0
9,5	10,5	0,9
10	11,7	1,2

Tabla 4. Relación edad cronológica con estadios de Nolla premolar.

Estadios de Nolla en relación a edad cronológica		
Estadios de Nolla Premolar	Edad Promedio	DS
5	6,5	0,7
5,5	6	0
6	7,7	0,9
6,5	8,1	1,0
7	8,5	0,9
7,5	9,2	0,9
8	9,9	0,8
8,5	10,2	0,8
9	11	0,8
9,5	11,5	1,0
10	11,6	1,2

Tabla 5. Relación estadios de Nolla canino y estadios de Baccetti ($p < 0,05$ en estadio 2 de Baccetti).

Baccetti	Nolla Canino	N	%	Total %	Edad Mujer	Edad Hombre
1	7	9	21,9	48,7	7,83	8,15
	7,5	11	26,8		8,04	8,76
2	7,5	25	22,3	74,0	8,04	8,76
	8	27	24,1		8,81	9,5
	8,5	31	27,6		9,72	10,25
3	8	10	27,7	61,1	8,81	9,5
	8,5	12	33,3		9,72	10,25
4	9,5	9	24,3	54,0	10,21	11,5
	10	11	29,7		11,7	11,83
5	10	5	45,4	45,4	11,7	11,83

Tabla 6. Relación estadios de Nolla premolar y estadios de Baccetti ($p < 0,05$ en estadio 2 de Baccetti).

Baccetti	Nolla Premolar	N	%	Total %	Edad Mujer	Edad Hombre
1	6,5	9	21,9	46,3	7,80	8,31
	7	10	24,3		8,30	8,86
2	7	21	18,7	59,7	8,30	8,86
	7,5	24	21,4		9,28	9,26
	8	22	19,6		9,78	10,08
3	7,5	9	25,0	55,5	9,28	9,26
	8	11	30,5		9,78	10,08
4	8	8	21,6	37,8	9,78	10,08
	8,5	6	16,2		9,84	10,8
5	10	5	45,4	45,4	11,78	11,25

DISCUSIÓN

Entre los índices de maduración ósea, el método de la maduración de las vértebras cervicales ha ganado aceptación en los años recientes, basado en las características morfológicas de las mismas en diferentes etapas del crecimiento de las estructuras somáticas y faciales.

Según múltiples autores^(15,16), los indicadores de desarrollo dentario no son predictores confiables en cualquier etapa de desarrollo esquelético, debido a la amplia variación entre pacientes en el timing cronológico del peak de crecimiento puberal.

Con respecto a la relación encontrada entre los estadios de maduración esquelética y los estadios de calcificación dentaria del

canino y el primer premolar inferior derecho, en la muestra estudiada existió una relación significativa ($p < 0,05$), para las etapas prepuberales (CS2). Estos resultados coinciden con otros estudios. Krailassiri y cols. encontraron una alta correlación entre los estadios de maduración esquelética y los de calcificación del canino inferior. Uysal y cols. encontraron altos coeficientes de correlación entre los estadios de maduración esquelética y el desarrollo dentario, por lo que concluyen que los estadios de calcificación dentaria visualizados en una radiografía panorámica pueden ser usados clínicamente como un indicador de maduración en el período de crecimiento puberal⁽¹⁾.

Debido a la asociación estadísticamente significativa obtenida en este estudio, es posible evaluar el potencial de crecimiento prepuberal, a través de los estadios de calcificación de estos dientes. Cabe destacar que los valores obtenidos en el estadio CS2 en relación al estadio de de calcificación dentaria del premolar estudiado, fue de 59%, no así en canino estudiado que fue de 74%, por lo que tendría mayor certeza, utilizar el canino como referencia.

Basaran G y cols. también investigaron la relación entre los estadios de calcificación de los dientes y la maduración de las vértebras cervicales en pacientes turcos y encontraron una estricta correlación entre maduración dentaria y de las vértebras cervicales. De esto concluyeron que los estadios de maduración dentaria pueden ser usados como un indicador confiable de crecimiento facial⁽⁴⁾.

Hay una falta de concordancia entre los resultados obtenidos entre otros autores, Hassal y Farman, y Uysal, en la relación entre la maduración esquelética y dentaria. Esto puede explicarse, en parte, a los diferentes métodos utilizados para valorar la maduración esquelética y dentaria⁽¹⁷⁾.

La maduración dentaria y esquelética tienen una alta correlación, sin embargo, el rendimiento diagnóstico de la maduración dentaria para la identificación de cualquier etapa de maduración esquelética es limitado, mostrando sólo un rendimiento diagnóstico satisfactorio en la identificación de etapas de crecimiento prepuberal⁽³⁾, como por ejemplo,

lo que se obtuvo en el presente estudio de las etapas CS2 de Baccetti y su relación con la calcificación dentaria de Nolla. En la etapa CS3 la muestra fue muy pequeña, por lo que se debiese realizar más estudios con una muestra más amplia para evaluar significancia. Debido a los resultados obtenidos, tanto en el presente estudio como en anteriores, se desprende que el uso clínico de la maduración dentaria para determinar el tiempo de tratamiento podría tener un uso limitado a etapas prepuberales. Los resultados obtenidos por Suleekorn y cols., también indican que las etapas de calcificación dentaria pueden ser clínicamente útiles como un indicador de maduración del periodo de desarrollo puberal. Sin embargo, se recomienda mayor estudio en una muestra más grande^(1,4).

Al igual que lo demuestra el estudio de Baccetti, Franchi y cols., la dentición mixta temprana muestra un fuerte valor diagnóstico para etapas prepuberales de maduración ósea (CS1)⁽¹⁸⁾.

Nuestros resultados concuerdan con los obtenidos por Surendran y cols., donde independiente de la alta correlación observada, el diagnóstico de etapas específicas de maduración con el uso de las etapas de calcificación dentaria es limitado sólo para etapas prepuberales⁽¹⁹⁾.

CONCLUSIÓN

Existe una gran cantidad de métodos para estimar el grado de madurez esquelética y dentaria, los cuales en su mayoría se basan en la calcificación de los huesos de la mano, de vértebras cervicales y de los dientes, mediante estudio radiográfico. Con el objetivo de evitar al máximo la exposición a radiación con fines diagnósticos en pacientes pediátricos, buscamos optimizar el aporte de los exámenes rutinarios para ortodoncia y evaluar su aporte en la valoración del desarrollo dentario en relación a la maduración esquelética. Es por esto, que con las radiografías solicitadas de rutina para una evaluación ortodóncica, podremos establecer una relación entre la maduración esquelética y

dentaria, y así, poder guiar nuestro diagnóstico y futuro plan de tratamiento.

Al analizar detalladamente los resultados obtenidos y los estudios analizados, se puede concluir que si bien existe una relación entre la maduración de las vértebras cervicales y la maduración dentaria, esta relación es significativa en las etapas prepuberales para las piezas estudiadas, y teniendo como referencia más certera la etapa de calcificación del canino inferior, por lo que se podrían utilizar como referencia para determinar oportunidad de tratamiento. Lo que sí se debe tener en cuenta es que se deben realizar próximos estudios que abarquen una muestra mayor y se enfoque en estos periodos (cerca al peak) para obtener resultados más certeros y así poder obtener valores de sensibilidad y especificidad al test.

BIBLIOGRAFÍA

- Toledo G, Otaño R. Concordancia entre los estadios de maduración esquelética y los estadios de calcificación dental. *Rev Cuba Estomatol*, 2010; 47: 207-214.
- Bernal N, Arias M. Indicadores de maduración esquelética y dental. *Rev CES Odontología*, 2007; 20: 59-68.
- Perinetti G, Contardo L, Gabrieli P. Diagnostic performance of dental maturity for identification of skeletal maturation phase. *Eur J Orthod*, 2012; 34: 487-492.
- Raddatz O. Relación entre maduración ósea cervical con la edad dental y edad cronológica mediante el método radiográfico. Tesis presentada a la escuela de odontología de la Universidad Finis Terrae, para optar al título de Cirujano Dentista, Santiago, Chile. 2008.
- Valizadeh S, Eil N, Ehsani S. Correlation between dental and cervical vertebral maturation in Iranian females. *Iran J Radiol*, 2013; 10: 1-7.
- Beit P, Peltomaki T, Schatzle M et al. Evaluating the agreement of skeletal age assessment based on hand-wrist and cervical vertebrae radiography. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*, 2013; 144: 838-847.
- Rózyło-Kalinowska I, Kolasa-Rączka A, Kalinowski P. Relationship between dental age according to Demirjian and cervical vertebrae maturity in polish children. *Eur J Orthod*, 2011; 33: 75-83.
- Baccetti T, Franchi L, McNamara J. The cervical vertebral maturation (CVM) method for the assessment of optimal treatment timing in dentofacial orthopedics. *Semin Orthod*, 2005; 11: 119-129.
- Wong R, Alkhal H, Rabiec B. Use of cervical vertebral maturation to determine skeletal age. *Am J Orthod Dentofac Orthop*, 2009; 136: 484 e1-e6.
- Uysal T, Ramoglu S, Basciftci F. Chronologic age and skeletal maturation of the cervical vertebrae and hand-wrist: Is there a relationship? *Am J Orthod Dentofacial Orthop*, 2006; 130: 622-628.
- Basaran G, Özer T, Hamamci N. Cervical vertebral and dental maturity in Turkish subjects. *Am J Orthod Dentofac Orthop*, 2007; 131: 447 e13-e20.
- Coutinho S, Buschang P, Miranda F. Relationships between mandibular canine calcification stages and skeletal maturity. *Am J Orthod Dentofac Orthop*, 1993; 104: 262-268.
- Suleekorn K, Anuwongnukroh N, Dechkunakorn S. Relationship between dental calcification stages and skeletal maturity indicators in thai individuals. *Angle Orthod*, 2002; 72: 155-166.
- Nolla C. The development of the permanent teeth. *Journal of Dentistry for Children*. 1960; Fourth Quarter: 254-266.
- Lewis A. Comparison between dental and skeletal ages. *Angle Orthod*, 1991; 61: 87-92.
- Uysal T, Sari Z, Ramoglu S. Relationships between dental and skeletal maturity in turkish subjects. *Angle Orthod*, 2004; 74: 657-664.
- Sierra AM. Assessment of dental and skeletal maturity. A new approach. *Angle Orthod*, 1987; 57: 194-208.
- Franchi L, Baccetti T, DeToffol L, Polimeni A, Cozza P. Phases of the dentition for the assessment of skeletal maturity: A diagnostic performance study. *Am J Orthod Dentofac Orthop*, 2008; 133: 395-400.
- Sharmila S, Thomas E. Tooth mineralization stages as a diagnostic tool for assessment of skeletal maturity. *Am J Orthod Dentofac Orthop*, 2014; 145: 7-14.

Ingesta de cuerpos extraños. Protocolo de urgencia ortodóncica

Daniel Veloso B.*, Amapola Murúa**, María José Muñoz**, Claudia Rojo L.***



D. VELOSO

Ingestion of foreign bodies. Orthodontic emergency protocol

RESUMEN

Un cuerpo extraño se define como todo objeto infrecuente en el aparato digestivo, que posee potencial lesivo y que pueden provocar graves consecuencias en la salud. El 5,5% de los cuerpos extraños de las vías aéreas y digestivas tienen origen dental. El tamaño y la difícil manipulación de ciertos materiales en odontología especialmente el área ortodóncica, hacen que siempre el riesgo de una ingesta/ aspiración sea aún mayor, por lo que un correcto protocolo para el manejo de estos incidentes se vuelve inminente a la hora de presentarse. Por esta razón, el principal objetivo de este trabajo es informar y establecer un diagnóstico oportuno de ingestión o aspiración de cuerpos extraños en odontología especialmente en ortodoncia, establecer medidas preventivas y de urgencia a realizar en base a un protocolo básico sobre esta urgencia y así junto a los antecedentes y el cuadro clínico del paciente poder derivar a los pacientes que lo ameriten a un tercer nivel de atención. **Conclusiones:** Ante una ingestión de cuerpo extraño es primordial calmar al paciente, evaluar el riesgo que este posee, aplicar los protocolos pertinentes y llamar a la unidad de emergencia más cercana para realizar los exámenes necesarios.

Rev Chil Ortod Vol 33(1); 32-39, 2016.

Palabras clave: Ingesta Cuerpo Extraño, Protocolo Urgencia Ortodóncica.

ABSTRACT

A foreign body is defined as any unusual object in the digestive system, which has potential harmful and can cause serious health consequences. A 5.5% of foreign bodies from the air and digestive tracts have dental origin. The size and difficult handling of certain materials in dentistry especially the orthodontic area, make always the risk of ingestion / aspiration is even greater, so that a proper protocol for handling such incidents becomes imminent when submitted. The aim of the study is to inform and establish an early diagnosis of aspiration or ingestion of foreign bodies in dentistry especially in orthodontics, establish preventive and emergency measures to be carried out on the basis of a basic protocol on this urgency and thus on the history and clinical picture of the patient to refer patients to warrant him to a tertiary care. **Conclusions:** if a foreign body ingestion occurs, is essential calm the patient, assess the risk that this has to implement relevant protocols and call the nearest emergency unit to perform the necessary tests.

Rev Chil Ortod Vol 33(1); 32-39, 2016.

Key words: Foreign Body Ingestion, Orthodontic Emergency Protocol.

* Cirujano Dentista. Especialista en Ortodoncia & Ortopedia Dento Maxilofacial. Magister en Derecho de la Salud. Profesor Asistente Facultad de Odontología, Universidad de Chile. Chile.

** Cirujano Dentista. Práctica Privada. Chile.

*** Médico Cirujano. Especialista en Gastroenterología Pediátrica. Chile.

Correspondencia Autor: Daniel E. Veloso Bustos. drdveloso@gmail.com. **Declaración de conflictos de interés:** En este estudio no se presentan conflictos de interés.

INTRODUCCIÓN

Un cuerpo extraño (CE) se define como todo objeto infrecuente en el aparato digestivo, que posee potencial lesivo o son insólitos en esta localización⁽¹⁾ que pueden provocar graves consecuencias en la salud. El cuerpo extraño puede ser aspirado, dirigiéndose a las vías respiratorias, o bien, deglutido, dirigiéndose al sistema digestivo.

Cuando un cuerpo extraño es aspirado, se puede dirigir a la vía aérea superior (fosas nasales) o inferior (laringe, tráquea y bronquios), por lo que el organismo actúa de manera automática e inmediata para expulsar el objeto mediante el reflejo tusígeno. La tos violenta puede hacer que el objeto sea expulsado al exterior solucionando el problema, sin embargo, puede ocurrir que el cuerpo extraño se detenga en algún punto del trayecto respiratorio provocando una obstrucción parcial o total, que puede llevar a un fallo respiratorio severo (cianosis). En ciertas ocasiones el objeto se sitúa a nivel distal de la vía aérea mejorando transitoriamente la insuficiencia respiratoria. La localización del objeto a nivel nasal, no presenta mayor complicación, de presentarse, se puede observar: obstrucción nasal, estornudos, malestar leve y raramente dolor. En ocasiones puede pasar desapercibido y dar síntomas tardíos (secreción maloliente y obstrucción nasal unilateral). En estos casos es conveniente realizar la extracción lo antes posible para evitar una necrosis tisular local. Cuando el objeto se ubica en la vía aérea inferior, las consecuencias en el individuo van a depender de la naturaleza del objeto y su ubicación particular, llegando a provocar patologías tanto agudas (fallos respiratorios) como crónicas (atelectasia, bronquiectasia, sibilancias, etc.)⁽²⁾.

Cuando el cuerpo extraño es deglutido, se produce una obstrucción de la vía digestiva, dificultando la deglución e impidiendo el manejo de las secreciones con el consiguiente riesgo de aspiración. Esto puede provocar una compresión de la tráquea por los objetos ubicados en el esófago, traduciéndose en un posible daño mecánico de la mucosa, con riesgo posterior de estenosis, perforación, fistulización e infección⁽³⁾.

Referente a la epidemiología de la ingesta de cuerpo extraño, se puede

inferir que presenta una incidencia anual de aproximadamente 1:3.000. En Estados Unidos se reportan cerca de 180.000 casos por año^(4,5) donde el 70 a 80% de los casos se presenta en la edad pediátrica^(6,7). La distribución por sexo es similar en niños, pero en adultos es más frecuente en los hombres. Existen más de 3.000 muertes al año que se asocian a asfixia por un cuerpo extraño⁽⁸⁾. En el año 2000, se comunicaron 160 muertes de niños en EE.UU., y en 2001, 17.537 niños fueron atendidos de urgencias por atragantamiento de CE⁽²⁾.

En Chile, la situación es similar. En 1985 fue una de las tres causas de muerte más importante en otorrinolaringología (ORL), con 1,7 muertes por cada 100.000 habitantes. En 1995, en la población pediátrica, fueron más de 700 muertes⁽⁹⁾.

En lo que respecta a la tasa de mortalidad en la población general, existe una disminución para el periodo de años mencionado, pasando de una tasa de 7,85 por 100.000 habitantes en 1991 a una de 2,54 por 100.000 habitantes, lo que equivale a una disminución del 68% de la mortalidad por esta causa en Chile⁽¹⁰⁾.

Dentro de la práctica de la odontología se pueden producir complicaciones tales como daño físico por caída de instrumentos, ingestión y aspiración de cuerpos extraños. Tamura et al. (1986) concluyeron que el 5,5% de los cuerpos extraños de las vías aéreas y digestivas tienen origen dental; esto fue confirmado por Limper y Prakask, que tras 33 años de investigación, determinaron que la segunda causa de aspiración tiene el mismo origen, lo más preocupante, es que la incidencia de estos sucesos no ha disminuido con el paso del tiempo, si no que son aún más frecuentes en la práctica clínica diaria⁽¹¹⁾.

Episodios de ingesta/aspiración de un CE en cualquier área de la odontología pueden llegar a producir emergencias médicas que pueden poner en peligro la vida del paciente, por lo que la prevención de estos episodios es de carácter mandatorio para la práctica clínica. El tamaño y la difícil manipulación de ciertos materiales en odontología especialmente el área ortodóncica, hacen que siempre el riesgo de una ingesta/aspiración sea aun mayor, por lo que un correcto protocolo para el manejo de estos incidentes se vuelve inminente a la hora de

presentarse, es por esto que el principal objetivo de este trabajo es informar y establecer un diagnóstico oportuno de ingestión o aspiración de cuerpos extraños en odontología especialmente en ortodoncia, establecer medidas preventivas y de urgencia a realizar, en base a un protocolo básico sobre esta urgencia y así junto los antecedentes y el cuadro clínico del paciente poder derivar a los pacientes que lo ameriten a un tercer nivel de atención.

CARACTERÍSTICAS CLÍNICAS DE LA INGESTA DE CUERPOS EXTRAÑOS

Los signos y síntomas se encuentran en estrecha relación si el cuerpo extraño es aspirado o deglutido y estará condicionada por el tamaño, localización y composición de éste.

Respecto a las características clínicas de un cuerpo extraño aspirado (CEA), los signos y síntomas dependerán de la localización de éste en la vía aérea inferior: cuerpo extraño laríngeo, traqueal y bronquial⁽¹²⁾.

1. Cuerpo Extraño Laríngeo

Se produce en un 2% a 12% de los casos y es la localización menos frecuente. El tamaño del cuerpo extraño es el determinante en los signos y síntomas observado. Cuando el CEA es pequeño se presenta: estridor respiratorio, disfonía o afonía, tos crupal, odinofagia. Cuando es grande, puede llegar a provocar obstrucción parcial o total de la glotis causando dificultad respiratoria, disnea, cianosis e incluso la muerte^(12,13).

2. Cuerpo Extraño Traqueal

Corresponde al 7% de los casos y es más frecuente que la localización laríngea. Dentro de los signos y síntomas comunes de encontrar se pueden nombrar: tos persistente, estridor y sofocación. Como signo característico, se presenta un golpe audible del cuerpo extraño en la tráquea mientras el paciente ventila^(12,13).

3. Cuerpo Extraño Bronquial

Es la localización más frecuente y

representa el 80% de los casos. Los signos observables son la tos, sibilancias y disminución de ruidos respiratorios. Cuando el grado de obstrucción es mayor es posible evidenciar crisis de asma, enfisemas y atelectasia. El bronquio derecho es el más afectado⁽¹²⁾.

Dentro de las urgencias pediátricas, la ingesta de cuerpo extraño (CE) en el aparato digestivo es frecuente, afectando a un 2% de la población e incluye monedas, medallas, batería, juguetes o partes de juguetes, imanes, etc. Puede presentarse a cualquier edad, pero el rango con más riesgo está entre los 6 meses y los 6 años^(14,15).

Los signos y síntomas dependerán de las características anatómicas propias de la edad del paciente, características del cuerpo extraño ingerido (forma, superficie y tamaño), data de la ingesta y alteraciones en la anatomía que predispongan a la retención⁽¹⁴⁾.

Dentro de las distintas zonas anatómicas en la que un cuerpo extraño puede ubicarse, la orofaríngea, por ser una zona altamente inervada, es la que presenta mayor síntoma y el CE es localizado con gran precisión. En esófago, estómago e intestino, los pacientes no suelen referir síntomas⁽¹⁶⁾.

Cerca del 50% de los niños no presentará ningún tipo de síntoma con un cuerpo extraño localizado en el esófago, en caso de presentar síntomas, estos tendrán relación con la localización del cuerpo extraño. Niños mayores pueden inferir sensación de algo atorado en el cuello o molestia retroesternal, lo que sugiere irritación del esfínter esofágico superior o inferior respectivamente. En adultos como tienen localización preferente en el esfínter esofágico inferior, presentan dolor epigástrico e inhabilidad para manejar secreciones⁽¹⁶⁾.

En el estómago no hay presencia de síntomas, pero si el cuerpo extraño obstruye el píloro, se manifestara como síndrome pilórico. Si éste se ubica más a distal puede llegar a obstruir el intestino o llegar a perforarlo⁽¹⁷⁾.

Respecto a la localización, el esófago es una de las zonas en que se retiene con mayor facilidad un CE afectando a un 63% de los casos⁽¹⁶⁾. El esófago superior es donde la mayoría de los CE se encuentran impactados debido a su estrechez anatómica que dificulta

el avance del CE^(18,19). En niños el 75% de los CE se localizan en el esfínter esofágico superior, en cambio en adultos el 70% de los casos se encuentra en el esfínter esofágico inferior⁽¹⁴⁾.

Respecto a su evolución, el 80-90% de los cuerpos extraños ingeridos llegan al estómago y transitan sin dificultad por el tracto gastrointestinal obteniéndose una resolución espontánea; un 10-25% requiere de una extracción endoscópica y menos del 1% necesita cirugía⁽¹⁴⁾.

Diagnóstico de la Ingesta de un Cuerpo Extraño

Cuando se produce una ingesta de CE, es importante evaluar la historia clínica del paciente, realizar un examen físico y siempre apoyarse en la imagenología.

Respecto a la historia clínica del paciente es importante interrogar a sus acompañantes para obtener características anatómicas del cuerpo extraño que ingirió el paciente.

La vía aérea, la ventilación y el riesgo de aspiración, son elementos a evaluar al momento del primer contacto con el paciente⁽⁸⁾. El 15% a 40% de los casos, el examen físico puede ser totalmente normal^(8,13). La auscultación pulmonar es primordial a la hora de examinar al paciente y se debe evaluar signos de obstrucción⁽¹²⁾.

Siempre se debe remitir al paciente a realizar exámenes imagenológicos como una radiografía simple, una radiografía de cuello-tórax-abdomen o una tomografía computada (TC) pueden ser un apoyo en el diagnóstico del CE, la cual presenta una sensibilidad del 100% y una especificidad del 90%. En el caso de no ser evidenciado el cuerpo extraño, se debe realizar una endoscopia, la cual es la herramienta más útil por ser diagnóstica-terapéutica⁽²⁰⁾.

Consecuencias por Manejo Inapropiado de un Cuerpo Extraño

La extracción precoz de los CE se relaciona con la consulta precoz, la localización del CE y el tipo de CE. Respecto a las lesiones, estas tienen relación con el tipo de CE que con el tiempo en que éste permanece⁽¹⁶⁾.

Las consecuencias debidas a un manejo inapropiado de un cuerpo extraño ingerido corresponden a complicaciones que se pueden prevenir. Entre ellas, las más importantes son:

- Obstrucción de la vía digestiva, interfiriendo en la deglución e impidiendo el manejo de las secreciones con riesgo de aspiración y la compresión de vía aérea desde el esófago.
- Riesgo de perforación, fistulización, estenosis o infección por injuria mecánica de la mucosa.
- Toxicidad, dependiendo de la composición del objeto ingerido^(12,15).

INGESTA DE CUERPOS EXTRAÑOS EN LA PRÁCTICA CLÍNICA ORTODÓNCICA

Los materiales de ortodoncia en general son de pequeño tamaño y de manipulación compleja y especializada, por lo que en conjunto con una posición supina y con la saliva los convierten en un gran factor de riesgo de ser tragado o inhalados. Incluso, al momento de la finalización de la cita ortodóncica, mucho de estos objetos pueden ser descementados, provocando la ingesta de estos CE.

Gran porcentaje de estos materiales presentan un bajo riesgo de daño, pero algunos pueden ser letales; esto dependerá principalmente de la forma, tamaño y flexibilidad del objeto, por lo que aquellos objetos cortantes deben ser removidos rápidamente mediante una endoscopia⁽²¹⁾.

Los niños son más propensos a la ingestión accidental de instrumentos ortodóncicos, aparatos fijos y removibles; necesitan un diagnóstico correcto y una pronta intervención. Este alto riesgo de ingestión/aspiración se debe a que poseen una reducción en el control neuromuscular y en los reflejos de las vías respiratorias de protección, esto se suma a la dificultad para seguir órdenes verbales del ortodoncista⁽²²⁾.

Dentro de los materiales usados en ortodoncia se puede clasificar ente corto-punzante y no corto-punzante y esto determinará posibles lesiones de mucosas o perforaciones. (Tablas 1 y 2).

Tabla 1. Materiales corto-punzantes y sus respectivos tamaños.

Material corto-punzante	Largo*	Ancho*	Alto*	Diámetro*
Brackets (metálico y estéticos)	3 - 4	2 - 3	1	-
Tubos Bucales	4 - 6	2	3 - 4	-
Bandas	-	-	3 - 4	8,78 – 13,20
Barra lingual	40	1	13	-
Minitornillos	6 - 12	-	-	1,4 - 2
Restos de arcos	6,5	0, 12 – 0,18	-	-
Restos de acrílico	0,5	0,5 - 1	-	-
Ligaduras individuales	33	12	-	-

* Milímetros aproximados.

Tabla 2. Materiales no corto-punzantes y sus respectivos tamaños.

Material no corto-punzante	Diámetro*
Ligaduras elásticas	2,5
Elásticos de clase	6
Separadores	2,5 - 3

* Milímetros aproximados.

En la práctica clínica ortodóncica, la prevención de estos episodios es primordial, para esto siempre los arcos de alambre deben ser cortados intraoralmente con el alicate y técnica adecuada. La correcta cementación de los brackets, bandas y tubos al diente siempre debe ser confirmado, y también auxiliares como anclajes y otros deben ser adaptados apropiadamente para que permita una correcta fijación de manera que el paciente pueda realizar sin riesgo la alimentación e higiene, evitando el descementado^(23,24). El uso de la llave para los aparatos expansores fijos delegada por tratamiento a los padres o tutores, siempre se debe prevenir a los padres sobre la posibilidad de ingestión, por lo que se les debe explicar y enseñar el mecanismo de uso y en el evento de ocurrir una ingesta accidental, se debe instruir llevar al niño inmediatamente a un centro de

urgencias⁽²³⁾. Un método de prevención de las activaciones de aparatos fijos con tornillos de expansión es que el especialista en la atención dental utilice una gasa ubicada en la garganta de manera de protección para evitar la ingestión, el uso de una llave larga y en caso de usar una llave corta adaptar un sistema de fijación a la muñeca del profesional^(22,25).

Es importante mencionar que muchos de los materiales mencionados no son visibles con las radiografías, una imagen negativa debe ser seguida por una endoscopia. Es por esta razón que al existir ciertos dispositivos que son realizados con acrílico, este material radiolúcido, que tiene una clara dificultad en su localización radiográfica, es importante incorporar ciertos compuestos radiopacos en el acrílico para evitar estos problemas^(21,26).

Protocolo de Manejo ante una Ingesta de CE en Ortodoncia

- 1) Si un CE es ingerido, se debe reclinar al paciente y decirle que tosa vigorosamente.
- 2) Evaluar compromiso de la vía aérea. Para esto se deben reconocer ciertos signos y síntomas tales como asfixia, estridor respiratorio y respiración forzada.
- 3) Si toser vigorosamente no da resultado, se debe aplicar la maniobra de Heimlich para intentar aliviar la obstrucción laríngea. Para realizar la acción la generalidad consiste en lo siguiente, con el sujeto de pie se debe abrazar al mismo por la espalda con los dos brazos. En esta posición se presiona con una mano cerrada y la otra recubriendo la primera. Se debe apoyar el puño con el pulgar sobre el abdomen y presionar hacia el centro del estómago, justo por encima del ombligo y bajo las costillas de la persona. En el caso de que el asfixiado se encuentre solo, debe tomar una silla con respaldo, cogerla por debajo del asiento, situarla por debajo de las costillas y empujar hacia arriba con fuerza, para conseguir expulsar el objeto asfixiante. Si esta maniobra no se realiza rápidamente se debe llamar a una ambulancia para así transferir al paciente a la unidad de emergencias de un hospital. Mientras se espera la llegada de emergencia, se debe estar atento ante un posible paro respiratorio, por lo que la cricotiroidotomía debe ser aplicada en dicho caso⁽²⁷⁾.
- 4) Si la vía aérea del paciente no se encuentra comprometida, esta situación debe ser mantenida y monitoreada así como continuar la búsqueda del

objeto en la cavidad oral y en el lugar del trabajo. Si se recupera el objeto se debe informar al paciente para tranquilizarlo, de no ser recuperado, se le debe explicar sobre la posible complicación que puede padecer y que debe ser trasladado a un hospital, para realizarse exámenes clínicos y radiográficos apropiados. Siempre es importante dar a conocer detalladamente el tipo de material ortodóncico forma, tamaño, etc. para poder brindar ayuda al equipo médico, remitiendo una fotografía del dispositivo.

5) Evaluar la sintomatología del paciente que refiera una perforación u obstrucción, tales como vómito y dolor. En aquellos pacientes asintomáticos siempre se debe tener una conducta expectante y no dar indicaciones de ingestas de alimentos hasta que el médico especialista pueda realizar los exámenes de localización, ya que esto dificulta las labores diagnósticas.

6) La radiografía debe incluir cuello, tórax y abdomen para lograr determinar la localización del objeto (Figura 1). Dentro de las posibles complicaciones se pueden nombrar: perforación esofágica, perforación intestinal, perforación con posterior formación de abscesos, fistulas, etc. En estos casos se debe remover quirúrgicamente^(21,28).

7) En el caso de retención del CE en el esófago, este debe ser removido de forma urgente con una endoscopia. Si el CE es ubicado en el estómago, existe una gran posibilidad de que éste siga por el tracto gastrointestinal sin problemas en 7 a 10 días⁽²⁹⁾ (Figura 2).

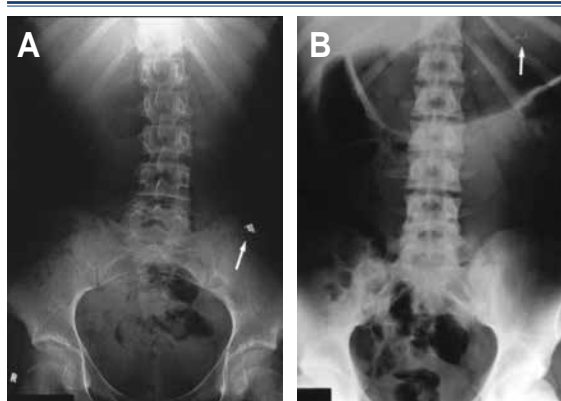


Figura 1. A. Radiografía abdominal posterior-anterior la cual muestra un tubo bucal de ortodoncia en el colon descendente. **B.** Radiografía abdominal posterior-anterior la cual muestra un alambre de ortodoncia en el estómago⁽²¹⁾.

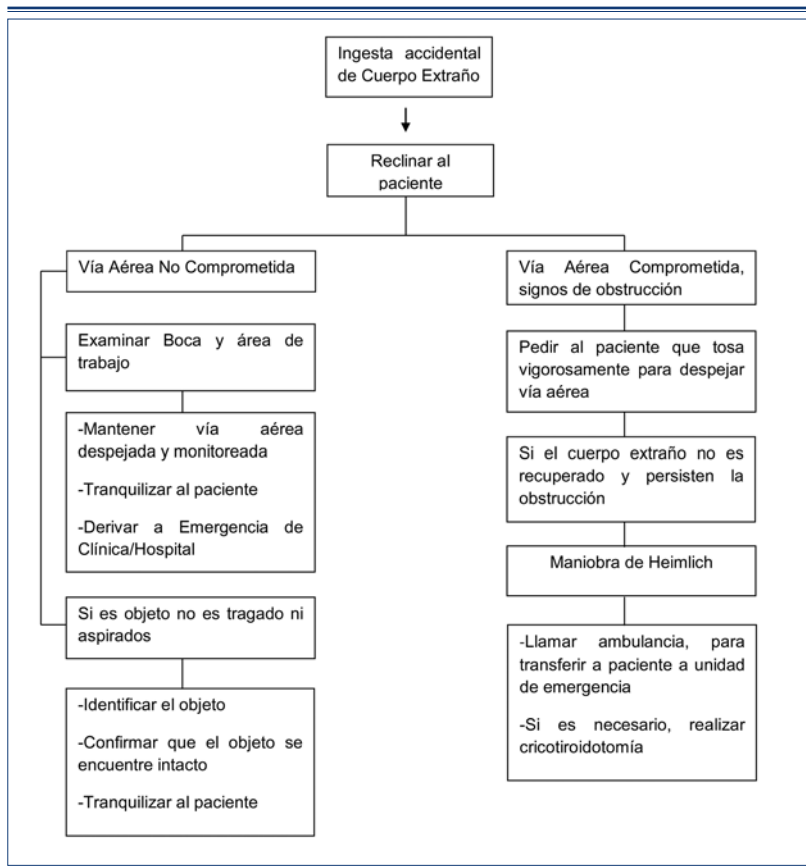


Figura 2. Diagrama de flujo de protocolo de manejo ante una ingesta de Cuerpo Extraño⁽²¹⁾.

CONCLUSIÓN

La ingesta de cuerpos extraños es un accidente que cada vez se ha visto con mayor frecuencia en el área ortodóncica, debido al tamaño y difícil manipulación de los elementos. Se debe destacar también, que la edad del paciente juega un rol fundamental debido a que la mayoría de ellos son de edades muy tempranas, los cuales sus reflejos neuromusculares se encuentran disminuidos y muchas veces su comportamiento poco cooperador dificulta el trabajo del especialista.

Siempre ante una ingestión de cuerpo extraño es primordial calmar al paciente, evaluar el riesgo que este posee, aplicar los protocolos mencionados y explicarle detalladamente lo sucedido, llamar a la unidad de emergencia más

cercana para realizar los exámenes pertinentes, ya que aunque sea un objeto de tamaño pequeño, debe ser siempre analizado por el especialista correspondiente, debido a que todos los pacientes presentan respuestas fisiológicas diferentes.

BIBLIOGRAFÍA

1. Maluenda C, Varea V, Bodas A. Ingesta de cuerpos extraños. Protocolos diagnóstico-terapéuticos de Gastroenterología, Hepatología y Nutrición Pediátrica SEGHNP-AEP [Internet]. España: Hospital Clínico San Carlos, Madrid, Hospital Sant Joan de Déu. Barcelona, Ergon S.A.; 2010 [citado 2014 Octubre 10]; 131-134. Disponible en: https://www.aeped.es/sites/default/files/documentos/c_extranos.pdf.
2. Korta J, Sardón P. Cuerpos extraños en la vía respiratoria

- [Internet]. Asociación Española de Pediatría Sociedad Española de Urgencias Pediátricas. 2ª ed. Protocolos de la AEP. Ergón, S.A. 2010. 2010 [citado 2014 Octubre 10]; 65-76. Disponible en http://www.aeped.es/sites/default/files/documentos/cuerpo_ext_via_aerea.pdf
3. Alliende F, Arancibia ME. Ingestión de cuerpos extraños. *Rev Chil Pediatr*, 1999 Jul; 70: 335-336.
 4. Yalcin S, Karnak I, Ciftci A, Emin M, Cahit F, Büyükpamukcu N. Foreign body ingestion in children: An analysis of pediatric surgical practice. *Pediatr Surg Int*, 2007; 23: 755-761.
 5. Chen MK, Beierle EA. Gastrointestinal foreign bodies. *Pediatr Ann*, 2001; 30: 736-742.
 6. Wyllie, R. Foreign bodies in the gastrointestinal tract. *Curr Opin Pediatr*, 2006; 18: 563-564.
 7. Little DC, Shah SR, St Peter, SD et al. Esophageal foreign bodies in the pediatric population: our first 500 cases. *J Pediatr Surg*, 2006; 41: 914.
 8. Murray A, Walner D. Methods in instrumentation for removal of airway foreign bodies. *Operative Techniques in Otolaryngology*, 2002; 13: 2-5.
 9. Lemus R, Fernández M. Anestesia en cuerpos extraños de vía aérea y esófago. Tres años de experiencia. *Rev Otorrinolaringol Cir Cabeza Cuello*, 1999; 59: 73-78.
 10. Béjar M, Cevo J, Romero I, Iñiguez SR. Mortalidad nacional en otorrinolaringología. *Rev Otorrinolaringol Cir Cabeza Cuello*, 2007; 67: 31-37.
 11. Rico A, Perea B, Labajo E, Santiago A, García F. Ingestión y aspiración de cuerpos extraños en odontología: Causas y recomendaciones de actuación. *Cient Dent*, Agosto 2011; 8: 149-154.
 12. Lara C, Faba G, Caro J. Diagnóstico, manejo y actualización en cuerpo extraño aerodigestivo. *Rev Otorrinolaringol Cir Cabeza y Cuello*, 2008; 68: 309-318.
 13. Korta J, Alberdi A, Belloso, J. Cuerpos extraños en la vía respiratoria. Protocolos de la asociación española de pediatría, capítulo 7. Consultado el 20 de mayo de 2007. Disponible en www.aeped.es/protocolos
 14. Errázuriz G. Ingestión de cuerpos extraños: Protocolo de estudio y tratamiento. *Rev Med Clin*, Condes 2009; 60: 883-891.
 15. Ben-Menachem T et al. Guideline for the management of ingested foreign bodies. American Society for Gastrointestinal Endoscopy. *Gastrointestinal Endoscopy*, 2011; 73: 1085-1091.
 16. Ríos M y cols. Extracción endoscópica de cuerpos extraños digestivos. *Rev Chil Pediatr*, 2013; 84: 505-512.
 17. Benito J, Del Cubillo A, Porras A. Cuerpos extraños esofágicos: Nuestra experiencia en 10 años. *Acta Otorrinolaringol Esp*, 2003; 54: 281-285.
 18. Nandi P, Ong GB. Foreign body in the oesophagus: Review of 2394 cases. *Br J Surg*, 1978; 65: 5-9.
 19. Macpherson R, Hill J, Othersen HB, Tagge E, Smith C. Esophageal foreign bodies in children: Diagnosis, treatment, and complications. *Am J Roentgenol*, 1996; 166: 919-924.
 20. Eisen G, Baron T, Dominitz J, Faigel D, Goldstein J, et al. Guideline for the management of ingested foreign bodies. *Gastrointest Endosc*, 2002; 160: 468-472.
 21. Milton T, Hearing S, Ireland A. Ingested foreign bodies associated with orthodontic treatment: Report of three cases and review of ingestion/aspiration incident management. *British Dental Journal*, 2001; 190: 592-596.
 22. Bhatnagar S, Das UM, Chandan GD, Prashanth ST, Gowda L, Shiggaon N. Foreign body ingestion in dental practice. *J Indian Soc Pedod Prev Dent*, 2011; 29: 336-338.
 23. Nazif MM, Ready MA. Accidental swallowing of orthodontic expansion appliance keys; report of two cases. *ASDC J Dent Child*, 1983; 3: 126-127.
 24. Barkmeier W, Abrams H, Barringer P. Accidental swallowing of a pin wrench; report of a case. *Ann Dent*, 1978; 37: 92-94.
 25. Wilcox CW, Wilwerding TM. Aid for preventing aspiration/ingestion of single crowns. *J Prosthet Dent*, 1999; 81: 370-371.
 26. Hinkle FG. Ingested retainer: A case report. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*, 1987; 1: 46-49.
 27. Colquhoun MC, Handley AJ, Evans TR. ABC of resuscitation. Third Edition. London: BMJ Publishing Group, 1995.
 28. Maleki M, Evans WE. Foreign body perforation of the intestinal tract. Report of 12 cases, and a review of the literature. *Arch Surg*, 1970; 101: 475-477.
 29. Webb WA. Management of foreign bodies of the upper gastrointestinal tract. *Gastroenterol*, 1988; 94: 204-216.

Corrección de la clase II molar por medio del Aparato de Herbst: Revisión bibliográfica

Carmen Victoria Henríquez Díaz-Valdés*, Eduardo Álvarez Palacios**



C. HENRÍQUEZ

Class II malocclusion correction with Herbst Appliance. A literature review

RESUMEN

Hoy en día existen diversos dispositivos ortopédicos para la corrección de una maloclusión clase II con el fin de poder generar una adaptación mandibular con la subsecuente clase I molar. Dentro de estos se encuentra el Aparato de Herbst, el cual por medio del crecimiento y remodelación del cóndilo y la fosa Glenoidea, generan cambios tanto esqueléticos como dentoalveolares, dependiendo en que etapa del peak de crecimiento puberal este el paciente; mejorando de esta manera su apariencia física, y minimizando a la vez, futuros traumatismos en incisivos superiores; hábitos parafuncionales linguales, y respiración bucal.

Internacionalmente es muy utilizado, sin embargo, en Chile existen escasos reportes clínicos publicados con el uso de este aparato, aún cuando la clase II es muy prevalente dentro de la población.

Esta revisión bibliográfica pretende hacer hincapié en las ventajas del uso de esta técnica, con el fin de poder ser considerado en el momento de tratar a un paciente con una clase II.

Rev Chil Ortod Vol 33(1); 40-56, 2016.

Palabras clave: Aparato de Herbst, Clase II Molar.

ABSTRACT

Nowadays there are different types of orthopedic appliances for class II malocclusion correction in order to generate a mandibular adaptation with the subsequent angle class I. Among this devices, the Herbst Appliance, through growth and remodeling of the condyle and the Glenoid fossa, generate skeletal and dentoalveolar changes, depending on which pubertal growth peak stage the patient is; enhancing physical appearance; minimizing future upper incisors trauma; lingual parafunctional oral habits and mouth breathing syndrome.

It is widely used internationally, but in Chile the literature published about case reports are limited, even though malocclusion class II is very prevalent in the population.

The aim of this review is to emphasize the advantage of this technique, in order to be considered in the treatment of class II malocclusion patients.

Rev Chil Ortod Vol 33(1); 40-56, 2016.

Key words: Herbst Appliance, Class II Malocclusion.

* Cirujano Dentista. Práctica Privada. Chile.

** Cirujano Dentista. Profesor Asistente Ortodoncia. Departamento del Niño y Ortopedia Dentomaxilar Universidad de Chile. Chile.

Correspondencia Autor: Carmen Victoria Henríquez Díaz-Valdés. dra.henriquezdv@gmail.com.

INTRODUCCIÓN

Existen diferentes hallazgos clínicos en lo que respecta una clase II molar, entre estos se puede observar, una retrusión mandibular esquelética, posición adelantada de la cabeza, respiración bucal, hábitos parafuncionales linguales, entre otros.

En la literatura se encuentran diversos aparatos que tienen por función estimular el crecimiento mandibular hacia anterior para poder corregir esta desarmonía oclusal y esquelética; sin embargo, varios estudios han demostrado que los cambios esqueléticos mandibulares son dados exclusivamente por una adaptación postural mandibular⁽¹⁻⁶⁾.

En 1905 German Emil Herbst creó el "Aparato de Herbst", el cual, no fue tomado en cuenta hasta fines de los años 70 por medio de Hans Pancherz. Este aparato es caracterizado por presentar un mecanismo bilateral telescópico que reposiciona y mantiene una continua posición mandibular hacia anterior, durante todas las funciones fisiológicas y en reposo mandibular.

La indicación principal es en pacientes que presentan una maloclusión clase II asociada a una retrusión mandibular^(7,8,11).

Este aparato se ha vuelto muy popular a través de los años en el tratamiento de la corrección de las discrepancias dentoesqueléticas clase II. La razón principal de esto es porque no requiere de la cooperación del paciente, teniendo resultados efectivos y predecibles en un corto periodo de tiempo^(9,10).

Existen diferentes tipos de aparatos de Herbst, sin embargo todos tienen en común un vástago deslizante y un tubo de ensamblaje para la adaptación mandibular. Dentro de las variaciones que se pueden observar en los distintos tipos de aparatos de Herbst, encontramos: bandas de molares con cobertura oclusal que contienen al vástago, coronas de acero inoxidable, bandas de Herbst ortodóncicas modificadas, férulas acrílicas oclusales tanto removibles como fijas, entre otros^(9,10,11) (Figura 1).

El objetivo de la actual revisión bibliográfica es demostrar exclusivamente las características del Aparato de Herbst, haciendo hincapié en las ventajas de su uso; con la finalidad de ampliar la elección de tratamiento, pudiendo ser considerado como una técnica a elegir en el momento de tratar un paciente con una clase II. Si bien los estudios publicados son



Figura 1. Sistema Herbst de andaje total. (A) Vista oclusal superior. (B) Lateral derecha. (C) Frontal, con adelantamiento de la posición mandibular llegando a un Vis a Vis. Proporcionados por el Dr. Eduardo Álvarez. Clínica GAR Ortodoncia.

en su mayoría en población de raza blanca; en Chile existen pacientes de diferentes etnias con esta clase molar, por lo que poder realizar en un futuro una mayor cantidad de estudios, tanto clínicos como sistemáticos basados en esta técnica, podrá ayudar a complementar la información sobre los resultados en la población nacional.

REVISIÓN

Se realizó una revisión bibliográfica de la literatura a través de las bases de datos Medline/Pubmed, Scielo y Epistemonikos, por medio de las palabras claves: Aparato de Herbst y clase II molar. Los años de publicación tomados en cuenta fueron desde 1973 hasta la actualidad (2016), a excepción de un estudio de 1926, con el fin de hacer un seguimiento de los inicios del estudio de este aparato y sus avances en el tiempo. De acuerdo a los criterios de inclusión se consideró aquellos estudios basados en revisiones sistemáticas, prevalencias, y casos clínicos y radiográficos tratados con este aparato en una clase II, tanto en idioma inglés como español, a excepción de tres estudios, uno en alemán y dos en portugués, los cuales son de referencias utilizadas en trabajos considerados para el estudio; pacientes tratados antes, durante y posterior al peak de crecimiento puberal en dentición temporal, mixta y permanente; evaluaciones clínicas y radiográficas de los cambios esqueléticos, posturales, dentoalveolares, y articulares (Articulación Temporomandibular) producidos post tratamiento; además del seguimiento en el tiempo de pacientes ya tratados sin restricción de edad.

Los criterios de exclusión consistieron en, aquellos pacientes tratados con enfermedades sistémicas; pacientes con indicación de cirugía ortognática complementaria; estudios comparativos entre aparatos propulsores; tratamientos combinados con extracciones dentarias; estudios basados exclusivamente en tratamientos exitosos, y en pacientes clase II tipo 2 molar. Finalmente se

seleccionaron 86 artículos para esta revisión.

PREVALENCIA DE LA MALOCLUSIÓN CLASE II EN LA POBLACIÓN CHILENA

Hoy en día, la clasificación mayormente utilizada para las maloclusiones sagitales es la que presentó Edward H. Angle en 1899, donde se miden las relaciones mesiodistales entre los primeros molares permanentes superiores e inferiores. Dentro de esta se encuentra la clase II, también llamada distoclusión (clasificación de Lisher), la cual consiste en que la cúspide mesiovestibular del primer molar superior esta por mesial del surco vestibular del primer molar inferior, observándose en el arco mandibular por distal del maxilar. A su vez esta se divide en dos subdivisiones, donde la tipo 1 se caracteriza principalmente por presentar una proinclinación de los incisivos superiores, perfil retrognata, overjet excesivo, e incluso pudiendo existir una sobremordida anterior. Y la tipo 2, la corona de los incisivos centrales superiores está inclinada hacia palatino con una labioversión de los laterales, sobremordida anormal más profunda, overjet disminuido, y un perfil menos retrognata.

Una distoclusión puede ser resultado de una mandíbula retrognata, de un maxilar adelantado, o una combinación de ambas. A su vez, esta relación distal del molar inferior puede ser uni o bilateral⁽¹²⁻¹⁵⁾.

Para Arreguín y colaboradores (2005) la maloclusión clase II subdivisión 1 es la desarmonía dentoesquelética más frecuente en la población de raza blanca⁽¹⁴⁾.

Según Cartes-Velásquez y col. (2010) las alteraciones orales más prevalentes y de mayor impacto en Chile son la caries y gingivitis, sin embargo, gracias al desarrollo de estrategias preventivas, han demostrado un descenso en las últimas dos décadas en menores de 20 años⁽¹⁶⁾. A su vez, para De Paula y col. (2009) la tercera alteración más frecuente son las maloclusiones⁽¹⁷⁾. Debido a aquello, Burgos (2014) recalca la importancia del tratamiento de las mismas, ya que estas no

han sido incluidas en las estrategias preventivas gubernamentales.

En su estudio analizaron niños entre 6 y 15 años de edad de la comuna de Frutillar (n=184). Se observó que la clase I fue la más frecuente con un 51,1%, seguido por un 24,5% clase II y un 21,7% con clase III⁽¹⁸⁾. Concordando los resultados con el estudio de Cerda (2007), el cual estudió la prevalencia de las anomalías dentomaxilares en niños de 12 años en la ciudad de Talca VII región (n=187), encontrando un 52% clase I, y un 24% clase II y III⁽¹⁹⁾.

Gacitúa y col. (2000) también estudiaron la prevalencia de las maloclusiones, pero en niños de 6 a 9 años de edad en la comuna de Recoleta (n=177). Encontraron que un 19,7% presentaba una distoclusión, siendo la segunda anomalía dentomaxilar más prevalente, después de las anomalías intramaxilares⁽²⁰⁾.

En Chile existen limitados estudios publicados que revelan la prevalencia de las maloclusiones, debido en parte, a las distintas clasificaciones que existen, diversos grupos etarios evaluados y al objetivo de cada estudio⁽¹⁸⁾.

Almeida y col. (2011), realizaron un estudio en las ciudades de Lins y Promissao en niños de 7 a 12 años (n=3.466), donde encontraron que la dentición mixta fue la más prevalente en ese rango etario, distribuyéndose en: maloclusión sagital clase I un 55,25%, clase II un 38% y clase III un 6,75%⁽¹⁵⁾. En el estudio de Silva Filho (2002), se encontró que la prevalencia de las maloclusiones en dentición temporal fue: clase I 50%, clase II 45% y clase III un 4%. Y en la dentición mixta: clase I 55%, 42% clase II y 3% clase III⁽²¹⁾.

CONCORDANCIA ENTRE LA RELACIÓN POSTURAL DEL PACIENTE Y LAS MALOCLUSIONES CLASE II

Según Aldana y col. (2011) los músculos posturales mandibulares son parte

de la cadena muscular que permite al individuo permanecer de pie con la cabeza erguida. Cuando se producen cambios posturales, las contracciones musculares a nivel del sistema estomatognático cambian la posición mandibular, debido a que la mandíbula busca y adopta nuevas posiciones ante la necesidad de funcionar fisiológicamente. Por lo tanto, una actitud postural incorrecta, es considerada factor etiológico de maloclusiones^(22,23,24).

Schwartz en el año 1926 describió la asociación entre la posición de la cabeza y las maloclusiones. Observó en niños con obstrucción de la vía aérea superior, una postura al dormir con extensión de la cabeza, y postuló que podía ser una razón para el desarrollo de una maloclusión clase II^(22,25).

Para Arreguín y col. (2005) un factor neuromuscular que puede acompañar a una maloclusión clase II tipo 1 es la respiración bucal y los hábitos parafuncionales linguales⁽¹⁵⁾.

Rocabado et al. (1982) establece que existe una fuerte evidencia entre la postura de la cabeza y las maloclusiones, ya que hay una asociación entre la clase II y una posición adelantada de la cabeza, donde habrá una inclinación cervical hacia adelante, combinado con un aumento del ángulo craneocervical^(22,26).

Por el contrario a lo anteriormente propuesto, Solow y Sonnesen (1998) en su estudio de 96 niños entre los 7-13 años de edad, encontraron solamente algunas asociaciones significativas entre las anomalías de la oclusión de tipo vertical, transversal y sagital, y la posición postural de la cabeza. En pacientes con una distoclusión se presenta un menor ángulo craneocervical, y un mayor ángulo cervicohorizontal, en comparación a pacientes sin este tipo de maloclusión⁽²⁷⁾.

Según Solow y Tallgreen, (1977); y Solow y Sonnesen (1998), existe una relación estadísticamente significativa entre el ángulo cráneo vertebral (posición de la cabeza con respecto a la columna cervical) y la relación sagital de los molares, por lo tanto, en la medida que se aumente el ángulo, los molares tienden a presentar una mesioclusión. Esto se debe a que al aumentar el ángulo cráneo vertebral flectando la cabeza, se produce una rotación posterior de

la mandíbula, la cual para no afectar la vía aérea se compensa con un adelantamiento sagital de la mandíbula con respecto al maxilar^(27,28).

A diferencia de estos estudios, Aldana y col. (2011) no encontraron esta asociación entre el ángulo cráneo vertebral y la posición de molares o caninos⁽²²⁾.

MECANISMO DE ACCIÓN Y ESTABILIDAD DEL APARATO DE HERBST

Hoy en día existen diversos tipos de aparatología Herbst, sin embargo, todas coinciden que la reposición mandibular llevada hacia un vis a vis anterior, generará múltiples respuestas que permitirán, entre estas; estimular el crecimiento mandibular; redireccionar el crecimiento maxilar (restringir el dislocamiento anterior); generar un movimiento hacia mesial de los primeros molares mandibulares, corrigiendo el overjet, y hacia distal de los primeros molares maxilares, manteniendo su posición vertical, pudiendo presentar riesgo de intrusión^(29,30,31).

Con el fin de prevenir secuelas negativas en los movimientos dentoalveolares provocados por el uso de un aparato propulsor, como lo son en el maxilar: aperturas de espacios distales a los caninos, intrusión excesiva de los primeros molares, y Tip hacia vestibular de los primeros premolares. Y en la mandíbula: intrusión de los primeros premolares y una gran proinclinación de los incisivos; Pancherz, incluyó más piezas dentarias como anclaje al aparato, incorporando arcos metálicos vestibulares seccionales a los dientes anteriores maxilares y mandibulares; y además, extendió el arco lingual inferior, uniéndose a una férula vestibular posterior en los primeros molares permanentes. Desde 1995 el diseño de Pancherz utiliza una férula de cromo-cobalto con el fin de cubrir todas las piezas posteriores, incluso los caninos mandibulares bimaxilares por vestibular, generando la ventaja de ser un tratamiento más corto, donde el mismo es más fuerte y resistente⁽¹¹⁾.

Paralelo al diseño implementado

por Pancherz, a principios de los años 80, Howe y McNamara desarrollaron el aparato de Herbst con férula acrílica, el cual puede ser fijo o removible. La cobertura de la férula en el maxilar superior recubre desde los primeros molares permanentes hasta los caninos; y en inferior, es total^(10,11).

Sin embargo, para Pancherz, utilizar el aparato removible no es recomendable, ya que se necesita de la cooperación del paciente⁽¹¹⁾; por lo mismo, dentro de las ventajas del tratamiento activo fijo, el cual trabaja las 24 horas del día, se encuentra la cooperación, la que es prácticamente mínima, con una alta tasa de éxito del tratamiento^(11,31).

En variadas ocasiones, posterior al tratamiento funcional activo se realiza un tratamiento ortodóncico convencional con el fin de alinear y obtener la oclusión final; sin embargo, también puede ser usado conjuntamente⁽³²⁾.

El cambio postural mandibular permite que el paciente ocluya en una posición más avanzada; por lo tanto, además del factor de crecimiento óseo, la capacidad de adaptación del niño en esta nueva posición permitirá que se habitúe el cierre bucal a un nuevo patrón de oclusión, generando como consecuencia, un sobre estiramiento de los músculos anteriormente acortados. Además, se logra llevar de una relación molar clase II a una clase I, mejorando el perfil del paciente. Y a su vez, por medio del uso del aparato, se pueden interrumpir malos hábitos como: succión digital, deglución atípica y respiración bucal⁽¹⁴⁾.

Se ha comprobado que la efectividad del tratamiento funcional en el adelantamiento mandibular se basa en la respuesta biológica dada por el cartilago del cóndilo, según se exprese antes, durante o después del peak de crecimiento puberal^(1,33,34,35). Donde la etapa activa va entre los 6 a 12 meses de uso las 24 horas al día^(8,36).

Asimismo, estudios recientes, demuestran que los aparatos funcionales fijos generan un componente de corrección esquelética en torno al 20-30% del grado de corrección total, debido a una remodelación en la cavidad glenoidea, a una intensificación

del crecimiento condilar, y a una elongación mandibular^(31,37).

Según una revisión sistemática hecha por Cozza et al. (2006) se concluyó, que el aparato de Herbst dentro de todos los aparatos ortopédicos propulsores mandibulares funcionales, donde existe una elongación del largo de la longitud mandibular (Twin-Block, Bionator, Activator, Aparato de Fränkel), obtuvo el mayor coeficiente de eficiencia (elongación suplementaria mandibular obtenida durante todo el periodo de tratamiento dividido por el número de meses de tratamiento activo), obteniendo 0,28mm por mes (promedio 0,16mm por mes con 17 meses en promedio de tratamiento)⁽¹⁾.

Con respecto a la recidiva post tratamiento, Latkauskiene y col. (2012), afirman que de los 175 pacientes con clase II tratados con el aparato de Herbst por 1 año, consiguiendo una clase I; al controlarlos un año después, 72 pacientes continuaron con clase I, pese que no se continuó con un tratamiento ortodóncico posterior (46%)⁽³⁸⁾.

En un estudio realizado por Pancherz y col. (2014) se hizo el seguimiento a 14 pacientes tratados con el aparato de Herbst 32 años después. La estabilidad sagital de la clase I se encontró en un 64% de los pacientes, un 14% en la clase canina, 86% en el overjet, y 86% en el overbite.

Se relacionó la recidiva de los pacientes restantes a cambios posteriores al tratamiento (6 años después).

Con respecto a los cambios a largo plazo post tratamiento (perímetro del arco, ancho maxilar y mandibular, irregularidades de los incisivos mandibulares), fueron independientes del tratamiento con el Aparato de Herbst; siendo resultado de los cambios dentoesqueléticos fisiológicos que atravesaron los pacientes por la adultez⁽³⁹⁾.

BIOTIPO IDEAL A TRATAR

En las distoclusiones el patrón braquifacial es favorable, ya que la tendencia de

crecimiento mandibular hacia adelante potencia la corrección de esta clase molar; en cambio, el ser dolicofacial será desfavorable por la post-rotación de la sínfisis y la tendencia a una mordida abierta como consecuencia⁽¹⁴⁾.

Un estudio realizado por Sampaio y col. (2012), en 15 niños de raza caucásica entre 8-10 años, por medio de la Proporción de la altura facial de Jaraback se determinó el patrón de morfología facial a estudiar. En el grupo a tratar el 60% de los individuos presentó un patrón mesofacial, 33.33% braquifacial, y 6,66% dolicofacial.

Se concluyó que en los casos donde existe una hiperdivergencia del patrón de crecimiento de los pacientes, los aparatos funcionales no se recomiendan, ya que estos aparatos pueden causar una subsecuente rotación mandibular en sentido horario, y a su vez, empeorar la estética facial^(7,40).

Por el contrario, aquellos pacientes con un patrón de crecimiento mesofacial, el ángulo del plano mandibular no se verá afectado con el aparato de Herbst, avalando lo ya antes mencionado por Arreguín y col. (2005), mientras más braquifacial o mesofacial sea el paciente, mejor será la corrección de la clase II por la dirección de crecimiento mandibular⁽⁷⁾.

Sin embargo, algunos autores no encontraron diferencias significativas en relación a la magnitud de los cambios verticales esqueléticos en los casos de hipodivergencia e hiperdivergencia tratados con este aparato^(7,41,42).

ETAPA OPORTUNA DE TRATAMIENTO

Actualmente la elección del comienzo del tratamiento con el aparato de Herbst es controversial. Algunos autores lo recomiendan en el inicio de la dentición mixta; otros, durante la dentición mixta tardía y permanente joven, próximos al peak de crecimiento puberal; y por último, otros en la dentición permanente, después del peak, ya que puede que exista algún tipo de crecimiento residual mandibular.

Previo a la elección se deben analizar los siguientes principios:

- **Modificación de crecimiento:** Usualmente es lo más deseable, la evidencia muestra que la modificación del crecimiento es más exitosa cuando acompaña al peak de crecimiento puberal y termina cuando este disminuye. Por lo tanto se entiende que si se comienza la modificación del crecimiento muy tarde, no funcionará, pero también existe la posibilidad de que si se empieza muy temprano, demorará mucho tiempo en hacer efecto.
- **Existencia de un cese del crecimiento facial en adultos, en los tres planos del espacio, a diferentes tiempos.**
- **No correlación de la erupción dentaria con la etapa de crecimiento esquelético.**

Necesidad de una segunda etapa de tratamiento si se trata en una etapa de dentición permanente temprana (inicio y término del tratamiento en dentición mixta), ya que los dientes permanentes usualmente no erupcionan en las posiciones de sus predecesores temporales.

Basados en estos principios, el tiempo ideal de tratamiento debiera ser durante el peak de crecimiento puberal, empezando en el término de la dentición mixta o en el principio de la dentición definitiva, ya que la optimización de los resultados se puede relacionar con la magnitud de la respuesta ortopédica, y la estabilidad de los cambios inducidos a largo plazo, siendo este factor condicionado por el grado de intercuspidadación obtenido después del tratamiento. En esta etapa, algo de crecimiento permanece disponible para ayudar al tratamiento (mayormente de tipo vertical), además, la dentición permanente esta disponible para un posicionamiento final.

Por lo tanto, el tratamiento debiera terminar cuando finaliza el peak de crecimiento puberal, para que posteriormente se realice un tratamiento ortodóncico más corto, disminuyendo la carga del mismo.

Estudios demuestran que el efecto

ortopédico es mayor que el de una compensación dental, cuando se instala exclusivamente el aparato durante el peak de crecimiento, debido a que hay una mayor intensidad de crecimiento del cóndilo^(7,31,43,44).

Sin embargo, estudios recientes hallaron una respuesta tisular en individuos tratados con Herbst aún después del peak de crecimiento puberal; además de una remodelación de la fosa glenoidea, cóndilo y adaptación de la Articulación Temporomandibular^(31,45,46).

Una gran variedad de autores recomiendan el uso de este aparato en una dentición permanente temprana, al mismo tiempo del crecimiento facial circumpuberal^(7,30,31,42,47,48,49).

Por el contrario, Ruf y Panherz (1999) comprobaron en sus estudios realizados en adolescentes y adultos jóvenes, que el Aparato de Herbst es efectivo en pacientes al término o posterior al peak de crecimiento puberal; sin embargo, el restablecimiento de la posición en sentido sagital (overjet y clase molar) se da gracias a un mayor cambio dentoalveolar que esquelético^(50,51).

Hallaron un mayor cambio de tipo esquelético en adolescentes versus en adultos jóvenes. Sin embargo, los cambios dentoalveolares en el primer grupo fueron de un 61%, en comparación a los esqueléticos de 39%. En el segundo grupo fueron 78% dentoalveolares y 22% esqueléticos⁽⁵¹⁾.

Posteriormente, en el año 2006 al examinar pacientes adultos, se observó un menor avance mandibular (2,18mm) y disminución de la convexidad facial, en comparación a adolescentes (4,30mm) durante el tratamiento activo.

Los resultados mostraron una correlación con sus estudios de años anteriores, donde los cambios dados en la corrección del overjet fueron 13% esqueléticos y 87% dentoalveolares.

Y al corregir la clase molar post peak de crecimiento puberal, fueron un 78% dentoalveolar y 22% esquelético.

Esto se debe principalmente a que el crecimiento básico del cóndilo es mayor en sujetos tratados cercanamente a el periodo del

peak de crecimiento puberal^(32,33,49,50,51).

Por el contrario a las posturas anteriormente presentadas, para Bishara et al. (1998), el tratamiento ortodóncico debiera partir ya sea en la dentición primaria o en la mixta, para resaltar el desarrollo esquelético y dentario antes de la erupción de la dentición permanente; con el fin de corregir o interceptar una maloclusión y reducir la necesidad, o el tiempo de tratamiento en la dentición permanente^(47,52).

Sampaio y col. (2012) realizaron un estudio por medio de cefalometrías, donde se determinó la etapa de maduración esquelética utilizando las vértebras cervicales. Los pacientes se presentaron en las etapas 1 y 2 de maduración, antes del peak de crecimiento puberal. Los resultados demostraron respuestas similares de crecimiento mandibular en pacientes que comenzaron su tratamiento antes y durante el peak, donde normalmente se habría esperado un efecto ortopédico más significativo⁽⁷⁾.

Por lo mismo, la mayor ventaja del tratamiento temprano en clases II asociado a una deficiencia mandibular, es la tranquilidad psicológica de los padres e hijos, que conlleva además, a reducir el riesgo de traumas en los incisivos superiores, y la obtención de una clase I en una etapa temprana. La desventaja puede ser, el prolongado seguimiento que significa; ya que a pesar de que la etapa activa del tratamiento es rápida, durando entre 6 a 12 meses, es necesario la utilización posterior de aparatos funcionales removibles (contención) hasta el fin del período de crecimiento, para minimizar una potencial recidiva^(7,36,42,47,53).

Singh (2010) en su estudio, recomienda hacer un tratamiento temprano en el caso que el paciente le afecte psicológicamente, con el fin de mejorar su autoestima, y reducir la posibilidad de traumas⁽⁴⁷⁾.

Si se comienza un tratamiento de forma temprana es importante tener en cuenta, prolongar el monitoreo de estos pacientes para poder mitigar una potencial recidiva; siendo imprescindible el uso de una contención removible hasta el fin de la etapa de crecimiento, con el fin de mantener la corrección ortopédica y poder guiar la erupción dentaria durante la transición de dentición mixta a definitiva^(7,36).

Según Castro y col. (2013), los cambios que se observan en pacientes que se trataron con el Aparato de Herbst posterior al peak de crecimiento puberal, son predominantemente de naturaleza dentoalveolar. Aunque infieren que al tratarlos se presenta una ventaja, ya que si se compara al tratamiento en pacientes antes del peak puberal, estos tienen una mejor estabilidad oclusal, ya que todos los dientes permanentes están erupcionados, permitiendo una mejor intercuspidad en una relación molar clase I. Además, el tiempo de contención es reducido ya que el crecimiento residual posterior al tratamiento activo es menor^(29,54,55,56).

McNamara y col. (2003) investigaron la respuesta del cóndilo, la cavidad glenoidea y la parte posterior de la rama ascendente mandibular en monos Rhesus adultos. Los resultados demostraron un crecimiento condilar y una adaptación o remodelación de la fosa glenoidea similar a la de los niños y adolescentes durante el tratamiento con el Aparato de Herbst⁽⁴⁸⁾.

Ghafari y col. (1998), indicaron que el tratamiento de un paciente clase II es igual de efectivo si se trata en una etapa tardía de la niñez como anticipada; ya que para realizar un tratamiento con el fin de fomentar un crecimiento esquelético, y a su vez, generar movimientos dentarios, este será de corta duración; por lo tanto, de igual forma se deberá utilizar aparatología ortodóncica fija en una segunda etapa, o sino, habrá una recidiva en los movimientos dentarios, aunque el crecimiento esquelético permanezca estable^(47,57).

Ruf y Pancherz (2004) aluden a comenzar el tratamiento con el Aparato de Herbst, en casos limítrofes, posterior al peak de crecimiento puberal, ya que este podría llegar a ser una alternativa para evitar una cirugía ortognática. No obstante, cuando se requiere de un adelantamiento mandibular clínico considerable, otorgando una mayor estética, existen otros métodos a considerar, como la cirugía ortognática propiamente tal^(30,58).

CRECIMIENTO ESQUELETAL V/S**CRECIMIENTO DENTOALVEOLAR**

Se han observado a través de diversos estudios, tanto clínicos, como cefalométricos, los cambios de índole esquelética y dentoalveolar proporcionados por este aparato dependientes del momento del peak de crecimiento puberal en que este el paciente.

a) Cambios Esqueléticos

Se encuentran sagitales y verticales, tanto en el maxilar como en mandíbula.

Cambios Sagitales en Maxilar

Sampaio y col. (2012) al estudiar pacientes en dentición mixta tratados antes del peak de crecimiento puberal, y controlados 1 año post tratamiento, observaron que el sistema Herbst tiene una tendencia a restringir el crecimiento anterior del maxilar (longitud o largo), produciendo un efecto limitado esquelético, 2,23 mm por año; mientras que en el grupo control hubo una tendencia a aumentar la longitud o el largo del maxilar⁽⁷⁾.

Esto se debe a que la musculatura mandibular se distiende cuando existe un avance constante de su posición, por lo tanto se produce una transmisión de la acción de la fuerza muscular hacia una dirección posterior del maxilar, promoviendo una restricción del crecimiento de este^(29,59).

Por el contrario, Almeida y col. (2005), al igual que McNamara y col. (1990), y Jakobson y col. (2013), no encontraron una restricción significativa del crecimiento maxilar en pacientes tratados en dentición mixta, con una férula Herbst acrílica en un periodo de 12 meses^(56,60,61).

Con respecto a los pacientes tratados posterior al peak del crecimiento puberal con el aparato de Herbst, Maia y col. (2011) concluyeron que no se promueve una restricción significativa del desplazamiento hacia anterior del maxilar, ya que el crecimiento anteroposterior ya cesó en ese rango etario, por lo tanto, la longitud del maxilar permanece estable⁽³⁰⁾. Por el contrario, para otros autores si existe un grado de restricción maxilar en pacientes tratados post

peak de crecimiento^(8,42,61,62).

Cambios Sagitales en Mandíbula

Con respecto al crecimiento sagital mandibular, el uso de este aparato ortopédico intensifica el efecto del desplazamiento mandibular hacia adelante en relación a la base de cráneo. Por lo tanto, se concluye que, por medio del Aparato de Herbst hay un crecimiento mandibular adicional^(7,8,30,61,62).

Con respecto al ángulo de la convexidad facial, Sampaio y col. (2012) encontraron una disminución, ya que se aumenta el ángulo NAPog, obteniendo un 6,03° por año. Concordando con otros estudios, donde hay una disminución de un 4,23 a 2,2° del ángulo^(7,32,63).

Almeida (2005), observó en pacientes tratados antes del peak de crecimiento puberal un menor crecimiento en comparación a aquellos que comenzaron en la adolescencia. Ya que si se trata durante el peak de crecimiento puberal, se va a presenciar de forma exclusiva un mayor efecto esquelético mandibular. Sin embargo, de igual manera los pacientes tratados presentaron un incremento mandibular en comparación al grupo control⁽⁶⁰⁾.

Franchi, Baccetti y McNamara (1999) coinciden en que existe un aumento clínico significativo mandibular, producido por el Aparato de Herbst en pacientes que se encuentran durante el peak de crecimiento puberal en etapas 3 y 4 entrando a la adolescencia⁽⁴³⁾.

Para Van Laecken y col. (2006), el cambio esquelético durante el peak de crecimiento puberal contribuyó en un 85% a la corrección neta del overjet, atribuyéndose el movimiento mandibular (hacia adelante y abajo) a una combinación entre el crecimiento condilar, y a la remodelación de la Fosa Glenoidea por el tratamiento⁽⁶⁴⁾.

Cambios Verticales

Tanto para Almeida (2005), como para McNamara y col. (1990), al observar la relación entre la altura facial anterior y posterior, no se encontró que el plano mandibular (SN-GoMe) se viera afectado significativamente. Tampoco que se encontraran cambios significativos asociados en la altura facial anterior ni posterior^(60,61).

Lai y McNamara (1998), al tratar pacientes en 2 fases, si bien encontraron que existe un aumento significativo tanto de la altura total facial anterior (N-Me); altura facial anterior superior (N-ANS); altura total facial posterior (S-Go); altura facial posterior inferior (Co-Go), durante el tratamiento activo del aparato de Herbst; siendo favorable estéticamente para el paciente y generando una armonía en el aumento de las dimensiones verticales; no se produjo un efecto significativo sobre la altura facial anterior inferior (ANS-Me).

Durante la primera fase se observó un aumento del ángulo del plano palatino y del plano oclusal en comparación al grupo control, sin embargo estos ángulos disminuyeron en una segunda fase de tratamiento. Corroborando con Almeida y McNamara, donde no hubo un efecto significativo sobre el plano mandibular⁽⁴²⁾.

Según Jakobson y col. (2013) pacientes tratados post peak puberal con el Aparato de Herbst, no generará ningún efecto vertical ni sagital sobre la posición de ambos maxilares a largo plazo, debiéndose esto a un cambio exclusivamente temporal, mientras se esta en la etapa activa. Pero, si se demostró que el ángulo del plano palatal presentó una rotación en sentido horario significativa de 1,2° en el grupo tratado, manteniéndose este efecto aún después del tratamiento.

Tampoco se encontró una inclinación significativa del plano mandibular⁽⁵⁶⁾.

Ruf y Panherz (2006) concluyeron que pacientes tratados posterior al peak de crecimiento puberal, los mayores cambios serán de tipo dentoalveolar; donde para ellos la corrección del overjet fue en la etapa activa con el Aparato de Herbst de un 21% esquelético y 79% dentario, en cambio en una etapa posterior observacional, fue de un 13% esquelético y 87% dentario; y la corrección de la relación molar durante la etapa activa fue de un 31% de tipo esquelético y 69% dentario, en cambio en la etapa, observacional, fue de un 22% esquelético y un 78% dentario. Sin embargo, si se observó una disminución significativa del overbite (2,48mm), al igual que un aumento significativo de la altura facial anterior y posterior⁽³²⁾. A su vez Konik y col. (1997) encontraron que la corrección de la maloclusión clase II fue de

un 37% esquelético y de un 63% dentoalveolar, mientras que la corrección del overjet fue de un 27% esquelético y de un 73% dentoalveolares. Sin embargo, para pacientes tratados antes y después del peak las diferencias fueron mayormente dentarias⁽⁵⁴⁾. Para Jakobson y col. (2013) los cambios observados un año después del tratamiento activo fueron un 66% de tipo dentoalveolar y 34% esquelético⁽⁵⁶⁾.

Pese a todo lo expuesto anteriormente, Ruf y Panherz (2004) refieren, y dejan abierta la posibilidad a un tratamiento alternativo a la cirugía ortognática con el Aparato de Herbst, exclusivamente en casos de pacientes "borderline" o limítrofes clase II división 1 molar con una clase II esquelética, sin discrepancias severas; donde el objetivo principal no es la mejora de la apariencia facial⁽⁵⁸⁾. Esto se comprobó ya que al analizar las cefalometrías de antes y después del tratamiento (cirugía con ortodoncia y Herbst con ortodoncia), en todos los casos se logró llegar a una clase I molar con un overjet y overbite normal. La diferencia dada fue gracias a que la mejora oclusal sagital en el tratamiento quirúrgico se debió a que hubo un mayor cambio esquelético que dentario, en cambio con el aparato de Herbst fue al revés, un mayor cambio dentario que esquelético, por lo mismo el éxito y la predictibilidad de la corrección oclusal con el Aparato de Herbst fue mayor que en la cirugía. A su vez, también hubo una disminución significativa en la convexidad facial, tanto en tejidos blandos como esqueléticos^(32,50,58).

b) Cambios Dentoalveolares

Tanto para Almeida y col. (2005), como para McNamara y col. (1990) y otros investigadores, encontraron una retracción estadísticamente significativa del grupo incisivo superior durante el tratamiento con el Aparato de Herbst^(51,54,60,61).

A su vez, también Panherz (1979) encontró una proinclinación del grupo incisivo inferior, probablemente debido a la fuerza mesial resultante sobre los incisivos inferiores, inducida por el mecanismo telescópico del Aparato de Herbst que produce un vector de fuerza hacia abajo y adelante^(8,60).

Konik (1997) igualmente, hace mención a la retroinclinación de incisivos superiores y a la proinclinación de incisivos inferiores en casos tratados posterior al peak de crecimiento puberal⁽⁵⁴⁾.

Castro Alvarez y col. (2013) analizaron a pacientes post peak de crecimiento puberal y encontraron que hubo una reducción significativa en el overjet (3,10mm), overbite (2,25mm), y en la relación molar; los cuales contribuyeron a la corrección de las discrepancias anteroposteriores y verticales en los pacientes con clase II molar⁽²⁹⁾.

Jakobson y col. (2013) encontraron en pacientes tratados exclusivamente con el aparato de Herbst, una reducción significativa del overjet (-2,7mm) y una corrección del overbite (-2,3mm) respecto al grupo control. Aunque en el control post tratamiento observaron que hubo una pequeña recidiva en ambos.

A su vez hallaron que los primeros molares superiores se distalizaron 2,7mm; los incisivos superiores se verticalizaron (retroinclinaron) notablemente (-2,6°), además de presentar un Tip lingual moderado; los primeros molares inferiores se desplazaron hacia adelante considerablemente 2,5mm y se extruyeron 1,00mm; y los incisivos mandibulares se proinclinaron significativamente (4,6°), generando un Tip significativo hacia bucal^(29,56).

En el control posterior al término del tratamiento, los incisivos mandibulares se verticalizaron (-3,2°). Y si bien, en el control de 1 año, hubo una recidiva de la posición molar, la clase I se mantuvo⁽⁵⁶⁾. Evidencias similares también fueron encontradas por otros autores^(43,61).

MODIFICACIÓN Y DIRECCIÓN DEL CRECIMIENTO DE LA ARTICULACIÓN TEMPOROMANDIBULAR (ATM)

Existe una gran controversia sobre si el tratamiento activo propulsor mandibular generará o no, alteraciones en la ATM al interferir en las funciones fisiológicas del

sistema estomatognático. Para muchos autores el tratamiento activo de adaptación mandibular, y posteriormente ortodóncico no lo hace, debido a diversas razones.

Estudios a corto plazo en adolescentes clase II molar post tratamiento propulsor han demostrado que el aparato de Herbst no causa alteraciones en la musculatura, ni en la ATM^(50,65-68).

Según Pancherz y Fischer (2003), existen 3 procesos adaptativos en la ATM responsables de aumentar el prognatismo mandibular durante el tratamiento activo con el aparato de Herbst:

- Aumento del crecimiento condilar debido a la remodelación condílea.
- Desplazamiento anterior de la Fosa Glenoidea por la remodelación de la fosa.
- Posicionamiento anterior del cóndilo dentro de la fosa.

En su estudio evaluaron a 35 pacientes clase II tipo 1, donde el promedio de edad masculina fue de 13,2 años, y femenina 12,4 años; estos utilizaron el aparato propulsor mandibular de Herbst por 7,5 meses, las 24 horas del día. Los resultados se mostraron coincidentes con el estudio de Ruf y Pancherz (1999), donde midieron los cambios radiográficos de la remodelación Temporomandibular en adolescentes y adultos jóvenes, por medio de la resonancia magnética y la cefalometría. Se observó que frente al uso activo del aparato se consiguieron cambios desde la 6^a a la 12^a semana de tratamiento a nivel del cóndilo, por medio de una remodelación y crecimiento en el borde mas superior y posterior de este; también en la fosa Glenoidea, donde hubo un desplazamiento en dirección anterior e inferior, siendo que fisiológicamente se desplaza hacia posterior e inferior; y también en la relación cóndilo-fosa, lo que produce una posición mas prognata de la mandíbula, generando una clase I^(50,68).

Asimismo, en algunos pacientes se pudo observar una remodelación tanto en las ramas bilaterales mandibulares, como en la superficie anterior de la espina postglenoidea dentro de la fosa glenoidea⁽⁵⁰⁾.

Los cambios mas efectivos de la ATM

se dieron en una dirección más horizontal, y de igual forma en los pacientes adolescentes, como en los adultos jóvenes, en comparación al grupo control^(50,51).

Se demostró que existe un patrón similar al crecimiento condilar, siendo este más pronunciado; concluyendo que, si bien durante el tratamiento, o fase activa del Aparato de Herbst, la cantidad y dirección de los cambios de la ATM fueron eficaces y favorables, fueron solamente temporales. Por lo tanto, este tratamiento en promedio no afecta la relación fosa-cóndilo, ya que el cóndilo presentará la misma posición céntrica antes y después del tratamiento^(68,69).

Otro estudio de Ruf y Pancherz (1998) publicado un año antes, donde se evaluaron 15 pacientes entre los 11,5-17,5 años de edad, los cuales utilizaron el Aparato de Herbst por 7 meses; relaciona lo anteriormente propuesto, ya que se hace mención a estudios histológicos en animales, los cuales demostraron que existe una respuesta adaptativa hiperplásica de los precondroblastos-condroblastos en área posterosuperior del borde del cóndilo cuando se hace un adelantamiento mandibular llegando al vis a vis, permitiendo que haya una reposición del cóndilo con la fosa^(70,71,72). Estas adaptaciones alcanzan su máximo potencial a la 6^{ta} semana de tratamiento activo con un aumento del grosor de la capa del cartilago subarticular condilar, siendo esta 3 a 4 veces mayor que en los grupos controles⁽⁷²⁾.

También se pudo comprobar que la fosa Glenoidea tiene una gran capacidad de adaptación frente a las protrusiones mandibulares, por medio del mecanismo de aposición del borde anterior y reabsorción del borde posterior de la fosa^(70,72,73).

La anteinclinación de la espina postglenoidea encontrada durante el tratamiento activo, se da por medio de una aposición pronunciada de la parte inferior de la espina, disminuyendo a medida que avanza hacia la parte superior de la misma⁽⁷³⁾.

Sin embargo, la remodelación de la fosa presentó un retraso en comparación a la hiperplasia condilar, pudiéndose observar en etapas tardías del tratamiento, desde la 12^{va} semana hasta finales de la etapa activa^(70,73).

Con respecto a la relación cóndilo-fosa, Woodside et al. (1987) observó que al realizar una protrusión mandibular existe una proliferación de la parte posterior del disco articular, el cual rellena el espacio creado por el desplazamiento condilar, guiando a una posición anterior de relación céntrica condilar al término del tratamiento⁽⁷³⁾.

En diversos estudios se hace referencia a la "efectividad del crecimiento condilar", la cual se basa en la suma del desplazamiento de la fosa Glenoidea, el crecimiento condilar, y el cambio de la posición condilar en la fosa. Para Ruf y Pancherz (1998) hubo un aumento significativo de esta, al término de los 7 meses de tratamiento activo, corroborándose a los hallazgos de otros autores^(8,49,70).

A su vez, la efectividad durante el periodo del tratamiento fue direccionada más hacia horizontal (posterior) que vertical (superior)⁽⁷⁰⁾, similar al estudio de Elgoyhen y col. (1972)⁽⁷⁴⁾; sin embargo, Woodside et al. (1987) encontró que la efectividad dada por el crecimiento condilar en el tratamiento activo, estaba solamente direccionada hacia vertical⁽⁷³⁾.

Con respecto al disco articular, el estudio de Pancherz, Ruf y Thomalske-Faubert (1999), pudieron observar por medio de la resonancia magnética diferentes etapas en que se ve intervenido el disco durante el tratamiento propulsor. Antes de iniciar el tratamiento, el disco se encuentra en una posición levemente más protrusiva que el cóndilo. Cuando se comienza el tratamiento y la mandíbula se adelanta a una posición de vis a vis, los cóndilos se desplazan fuera de la fosa glenoidea y se posicionan en la parte superior de la eminencia articular. Gracias al movimiento relativo fisiológico del disco y del cóndilo en la protrusión mandibular, el disco se pronuncia en una posición más retrusiva.

Al final del tratamiento, el disco casi se devuelve por completo a su posición inicial en la fosa previo al tratamiento; sin embargo, en diversos casos el disco puede prevalecer en una posición levemente retrusiva. Por lo tanto, frente a la apertura total, se observará en una posición retruida por cada periodo de control.

En base a estos resultados, concluyeron que el Aparato de Herbst no genera cambios adversos en la posición del disco

articular, al contrario, este podría incluso ser útil en la terapia de pacientes con desplazamiento anterior del disco⁽⁷⁵⁾.

Pese a lo expuesto, hay muchos factores que pueden causar o agravar un Trastorno Temporomandibular (TTM), hoy en día se sabe que la etiología es de tipo multifactorial, donde se pueden asociar factores de tipo anatómicos, neuromusculares, hábitos parafuncionales, cambios sistémicos, condiciones fisiológicas y alteraciones posturales, entre otros^(76,77). Sin embargo, una revisión sistemática hecha por Sadowsky (1992), no encontró ningún estudio que relacionara un riesgo futuro de TTM con el tratamiento ortodóncico convencional en niños y adolescentes, a lo contrario, refirió que la mecanoterapia ortodóncica realiza cambios graduales en el sistema, el cual presenta una gran capacidad de adaptación. Resultados similares se encontraron 10 años después en el estudio de Henrikson (1999); por lo tanto, no debiese existir riesgo de desarrollar un TTM asociado a cualquier mecánica ortodóncica, ya que esta apunta a tener una oclusión estable, por lo tanto no hay manera de poder generar signos o síntomas de un desarrollo de TTM^(78,79,80).

En estudios a largo plazo^(65,66), como el de Pancherz y col. (2015), donde se reevaluó a 14 pacientes tratados con el aparato de Herbst, a los 6 y 32 años después del tratamiento. Se observó que de los pacientes evaluados a los 6 años, solo 1 (7%) paciente presentó osteoartritis, y de los evaluados 32 años después, solamente 3 (18%) pacientes⁽⁶⁵⁾. Esto es comparable a estudios hechos en pacientes asintomáticos y que nunca se realizaron algún tipo de tratamiento impulsor mandibular⁽⁸¹⁾.

Esta evidencia de osteoartritis en pacientes asintomáticos se ha reportado de manera más común en pacientes clase II molar (43%), clase III (20%) y en clase I (3%)⁽⁸²⁾. Además, se ha observado mayormente en adultos que en jóvenes, relacionando esta patología al aumento etario⁽⁸³⁾.

También se consideró a los pacientes que presentaron un click articular. En aquellos controlados a los 6 años hubo un 11%, y a los 32 años un 25%⁽⁶⁵⁾; encontrándose la misma magnitud en pacientes no tratados^(81,84,85). Por

lo tanto, no se encontró una relación entre pacientes tratados con el aparato de Herbst y las disfunciones Temporomandibulares, ya que estos corresponden a los mismos porcentajes que se observan en el resto de la población⁽⁶⁵⁾. Pese a lo mencionado anteriormente Luther y col. (2010), realizaron una revisión sistemática basada en la posibilidad de tratar o prevenir de forma efectiva una disfunción temporomandibular por medio del tratamiento ortodóncico. Se llegó a la conclusión de que existen insuficientes estudios los cuales puedan demostrar o refutar esa posición; al igual que comprobar una disfunción causada por un tratamiento ortodóncico activo⁽⁸⁶⁾.

Aún habiendo demostrado las ventajas del tratamiento, Machado y col. (2010), con respecto a las cirugías ortognáticas y al uso del Aparato de Herbst, recomiendan realizar mayores estudios longitudinales, controlados y randomizados para obtener conclusiones más precisas sobre si se pudiera desarrollar un futuro TTM, ya que las revisiones sistemáticas que se encontraron fueron inconclusas dado el pequeño número de evidencias científicas significativas^(80,86).

CONCLUSIÓN

La efectividad del tratamiento con el Aparato de Herbst esta dada por un cambio tanto esquelético, como dentoalveolar, por lo mismo es de gran importancia determinar los objetivos del tratamiento con anterioridad, y dependiendo de los resultados que se quieran obtener, habrá que elegir en que etapa del peak de crecimiento puberal se tratará el paciente.

El tratamiento ideal se da en pacientes con una maloclusión clase II con un biotipo con tendencia a braquifacial.

La responsabilidad exclusiva del prognatismo mandibular esta dado gracias al remodelamiento, crecimiento y desplazamiento del cóndilo y Fosa Glenoidea, siendo temporal, ya que el cóndilo presentará la misma posición céntrica antes y después del tratamiento; por lo que no se deberían ocasionar trastornos

temporomandibulares, al contrario, podría incluso ser útil en la terapia de pacientes con desplazamiento anterior del disco, pese a que no hay una suficiente evidencia que lo corrobore.

Realizar un tratamiento interceptivo previene la progresión de las alteraciones y ayuda a disminuir el impacto negativo del autoestima en los niños. Por lo tanto, la prevención e interceptación oportuna, se considera conveniente en algunos tipos de maloclusiones, para disminuir las consecuencias y aprovechar la capacidad de adaptación de los componentes tisulares del Sistema Estomatognático.

Se recomienda para estudios futuros abordar el ámbito clínico, donde se puedan observar casos y controles; prevalencias; entre otros; de tal manera que se tenga una constancia de los resultados en la población chilena.

BIBLIOGRAFÍA

- Cozza P, Baccetti T, Franchi L, De Toffol L, McNamara JA Jr. Mandibular changes produced by functional appliances in Class II malocclusion: A systematic review. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*, 2006; 129: 599e1-599e12.
- McNamara JA Jr. Components of a Class II malocclusion in children 8-10 years of age. *Angle Orthod*, 1981; 51: 177-202.
- McNamara JA Jr, Brudon WL. Orthodontics and dentofacial orthopedics. *Ann Arbor: Needham Press*; 2001: 67-80.
- McNamara JA Jr. Neuromuscular and skeletal adaptations to altered function in the orofacial region. *Am J Orthod*, 1973; 64: 578-606.
- McNamara JA Jr, Carlson DS. Quantitative analysis of temporo-mandibular joint adaptations to protrusive function. *Am J Orthod*, 1979; 76: 593-609.
- Xiong H, Hägg U, Tang G-H, Rabie ABM, Robinson W. The effect of continuous bite-jumping in adult rats: A morphological study. *Angle Orthod*, 2004; 74: 86-92.
- Sampaio LP, Raveli DB, Santos-Pinto A, Landázuri DRG, Raveli TB. Cephalometric evaluation of skeletal alterations induced by Herbst appliance during mixed dentition. *Dental Press J Orthod*, 2012; 17: 140-150.
- Pancherz H. Treatment of Class II malocclusions by jumping the bite with the Herbst appliance. *Am J Orthod*, 1979; 76: 423-442.
- Shaughnessy TG. The Wire-Reinforced banded Herbst Appliance. *Int J Orthod*, 2002; 13: 2-4.
- McNamara JA, Brudon WL. Tratamiento Ortodóncico y Ortopédico en la Dentición Mixta. 2^{da} Edición. 14: 261-283. *Ann Arbor Needham Press*, 1995.
- Pancherz H. History, Background, and Development of the Herbst Appliance. *Semin Orthod*, 2003; 9: 3-11.
- Ortiz M, Lugo V. Oclusión Clase II división 1; etiopatogenia, características clínicas y alternativas de tratamiento con un configurador reverso sostenido II (CRII). *Revista Latinoamericana de Ortodoncia y Odontopediatría*, 2006.
- Canut JA. Ortodoncia Clínica y Terapéutica. 2da Edición, 6: 100-102. Editorial Masson, Madrid. 2001.
- Arreguin J, Rodriguez E, Casasa R. El tratamiento de la malocclusion II Division 1. Presentación de un Caso Clínico. *Revista Latinoamericana de Ortodoncia y Odontopediatría*, 2005.
- Almeida MR, Pereira ALP, Almeida RR, Almeida-Pedrin RR, Silva Fihlo OG. Prevalence of malocclusion in children aged 7 to 12 years. *Dental Press J Orthod*, 2011; 16: 123-131.
- Cartes-Velásquez R, Araya E, Valdés C. Maloclusiones y su impacto psicosocial en estudiantes de un liceo intercultural. *Int J Odontostomat*, 2010; 4: 65-70.
- De Paula DF, Santos NC, Da Silva ET, Nunes MF, Leles CR. Psychosocial Impact of Dental Esthetics on Quality of Life in Adolescents. *Angle Orthod*, 2009; 79:1188-1193.
- Burgos DE. Prevalencia de Maloclusiones en Niños y Adolescentes de 6 a 15 Años en Frutillar, Chile. *Int J Odontostomat*, 2014; 8: 13-19.
- Cerda JL. Prevalencia de anomalías dentomaxilares y necesidad de tratamiento ortodóncico en niños de 12 años de edad en colegios municipalizados de la comuna de Talca 2007. Universidad de Talca.
- Gacitúa G, Mora D, Veloso D, Espinoza A. Prevalencia de anomalías dentomaxilares en niños de 6 a 9 años en las escuelas municipales de la comuna de Recoleta. *Rev Dent Chile*, 2000; 91: 27-30.
- Silva Filho OG, Silva PRB, Rego MVNN, Silva FPL, Cavassan AO. Epidemiologia da má oclusão na dentadura decidua. *Ortodontia*, 2002; 35: 22-33.
- Aldana PA, Báez RJ, Sandoval CC, Vergara NC, Cauvi LD, Fernández de la Reguera A. Asociación entre maloclusiones y posición de la cabeza y cuello. *Int J Odontostomat*, 2011; 5: 119-125.
- Helsing E, McWilliam J, Reigo T, Spangfort E. The relationship between craniofacial morphology, head posture and spinal curvature in 8,11 and 15 year old children. *Eur J Orthod*, 1987; 9: 254-264.
- Motoyoshi M, Shimazaki T, Sugai T, Namura S. Biomechanical influences of head posture on occlusion: an experimental study using finite element analysis. *Eur J Orthod*, 2002; 24: 319-326.
- Schwartz AM. Kopfhaltung und Kiefer. *Zeitschrift für Stomatologie*, 1926; 24: 669-774.
- Rocabado M, Johnston B, Blakney M. Physical therapy and dentistry: An overview. *J Craniomandibular Pract*, 1982; 1: 46-49.

27. Solow B, Sonnesen L. Head posture and Malocclusion. *Eur J Orthod*, 1998; 20: 685-693.
28. Solow B, Tallgren A. Dentoalveolar morphology in relation to craniocervical posture. *Angle Orthod*, 1977; 47: 157-164.
29. Castro Alvarez JC, Hermont R, Pinelli F, Salvatore KM, Zamverlan C. Class II malocclusion treatment with the Herbst appliance in patients after growth peak. *Dental Press J Orthod*, 2013; 18: 38-45.
30. Maia S, Palomino-Gómez SP, Dib L, Raveli T, Raveli D. Tratamiento de la Maloclusión Clase II división 1 con el Aparato de Herbst tipo Férula, Después del Pico de Crecimiento Puberal. *Acta Odontol Venez*, 2011; 49: 1-11.
31. Arévalo JP, Singüencia V, Bravo M. Maloclusión Clase II-1, Tratamiento ortodóncico. Revisión de la Literatura. *Revista Latinoamericana de Ortodoncia y Odontopediatría*, 2014; 26: 1-17.
32. Ruf S, Pancherz H. Herbst/multibracket appliance treatment of Class II división 1 malocclusions in early and late adulthood. A prospective cephalometric study of consecutively treated subjects. *Eur J Orthod*, 2006; 28: 352-360.
33. Hägg U, Pancherz H. Dentofacial orthopedics in relation to chronological age, growth period and skeletal development. An analysis of 72 male patients with Class II Division 1 malocclusion treated with the Herbst appliance. *Eur J Orthod*, 1988; 10: 169-176.
34. Malmgren O, Ömbius J, Hägg U, Pancherz H. Treatment with an appliance system in relation to treatment intensity and growth periods. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*, 1987; 91: 143-151.
35. Petrovic A, Stutzmann J, Lavergne J. Mechanism of craniofacial growth and modus operandi of functional appliances: a cell-level and cybernetic approach to orthodontic decision making. In: Carlson DS, editor. Craniofacial growth theory and orthodontic treatment. Monograph 23. Craniofacial Growth Series. Ann Arbor: Center for Human Growth and Development; University of Michigan; 1990. p. 13-74.
36. Silva Filho OG. Aparelho de Herbst - Variação para uso na dentadura mista. *Rev Dental Press Ortod Ortop Facial*, 2000; 5: 58-67.
37. Chaques J. Tratamiento de la clase II mediante el Forsus. *Rev Esp Ortod*, 2011; 41: 233-245.
38. Latkauskienė D, Jakobsonė G, McNamara JA. A prospective study on the clinical effectiveness of the stainless Steel Crown Herbst appliance. *Progress in Orthodontics*, 2012; 13: 100-108.
39. Pancherz H, Bjerklin K, Lindkog-Stokland B, Hansen K. Thirty-two-year follow-up study of Herbst therapy: A biometric dental cast analysis. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*, 2014; 145: 15-27.
40. Ruf S, Pancherz H. The effect of Herbst appliance treatment on the mandibular plane angle: A Cephalometric roentgenographic study. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*, 1996; 110: 225-229.
41. Windmiller EC. The acrylic-splint Herbst appliance: A cephalometric evaluation. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*, 1993; 104: 73-84.
42. Lai M, McNamara JA Jr. A evaluation of two-phase treatment with the Herbst appliance and preadjusted edgewise therapy. *Semin Orthod*, 1998; 4: 46-58.
43. Franchi L, Baccetti T, McNamara JA Jr. Treatment and post treatment effects of acrylic splint Herbst appliance therapy. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*, 1999; 115: 429-438.
44. Hägg U, Du X, Rabie ABM. Inicial and late treatment effects of headgear-Herbst appliance with mandibular step-by-step advancement. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*, 2002; 122: 477-485.
45. Wechsler M, Lands B, Gauthier Ch, Cardonad C. Nonsurgical treatment of an adult with a skeletal Class II Division 1 malocclusion and a severe overjet. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*, 2012; 7: 1.
46. Gero S. M. Kinzinger, Savvaidis S, Gross U, Geulden N, Ludwig B, Lissone J. Effects of Class II treatment with a banded Herbst appliance on root lengths in the posterior dentition. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*, 2011; 4: 4.
47. Singh VP, Sharma JN. Treatment timing of class II malocclusion: A review. *Journal of Nepal Dental Association*, 2010; 11: 204-206.
48. McNamara Jr JA, Peterson JE, Pancherz H. Histologic changes associated with the Herbst appliance in adult Rhesus Monkeys (*macaca mulatta*). *Semin in Orthod*, 2003; 9: 26-40.
49. Pancherz H, Hägg U. Dentofacial orthopedics in relation to somatic maturation. An analysis of 70 consecutive cases treated with the Herbst appliance. *Am J Orthod*, 1985; 88: 273-287.
50. Ruf S, Pancherz H. Temporomandibular joint remodeling in adolescents and young adults during Herbst treatment: A prospective longitudinal magnetic resonance imaging and cephalometric radiographic investigation. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*, 1999; 115: 607-618.
51. Ruf S, Pancherz H. Dentoskeletal effects and facial profile changes in young adults treated with the Herbst appliance. *Angle Orthod*, 1999; 69: 239-246.
52. Bishara S, Justus R, Graver TM. Proceedings of the workshop discussions on early treatment. *AJOIDO*, 1998; 113: 5-6.
53. Quiroga B, Costa B, Ferro L, Moyses-Braga W, García M, Loureiro P. Effective and Efficient Herbst Appliance Therapy for Skeletal Class II Malocclusion Patient with a Low Degree of Collaboration with the Orthodontic Treatment. *Case Rep Dent*, 2015: 1-7.
54. Konik M, Pancherz H, Hansen K. The mechanism of Class II correction in late Herbst treatment. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*, 1997; 112: 87-91.
55. Bock NC, Von Bremen J, Ruf S. Occlusal stability of adult Class II Division 1 treatment with the Herbst appliance. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*, 2010; 138: 146-151.

56. Jakobson G, Latkauskienė D, McNamara JA Jr. Mechanisms of Class II correction induced by the Crown Herbst appliance as a single-phase Class II therapy: 1 year follow up. *Progress in Orthodontics*, 2013; 14: 27.
57. Ghafari J, Shofer FS, Jacobsson-Hunt U, Markowitz DL, Laster LL. Headgear versus functional regulator in the early treatment of Class II, division 1 malocclusion: A randomized clinical trial. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*, 1998; 113: 51-61.
58. Ruf S, Pancherz H. Orthognathic surgery and dentofacial orthopedics in adult Class II division 1 treatment: Mandibular sagittal Split osteotomy versus Herbst appliance. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*, 2004; 126: 140-152.
59. Hirzel HC, Grewe JM. Activators: A practical approach. *Am J Orthod*, 1974; 66: 557-570.
60. Almeida MR, Henriques JFC, Almeida RR, Ursi W, McNamara JA Jr. Short-Term treatment effects produced by the Herbst appliance in the mixed dentition. *Angle Orthod*, 2005; 75: 540-547.
61. McNamara JA Jr, Howe RP, Dischinger TG. A comparison of the Herbst and Fränkel appliances in the treatment of Class II malocclusion. *Am J of Orthod Dentofacial Orthop*, 1990; 98: 134-144.
62. Pancherz H. The Herbst appliance. Its biologic effects and clinical use. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*, 1985; 87: 1-20.
63. Croft R, Buschang P, Meyer R. A Cephalometric and tomographic evaluation of Herbst treatment in the mixed dentition. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*, 1999; 116: 435-443.
64. VanLaecken R, Martin CA, Dischinger T, Razmus T, Ngan P. Treatment effects of the edgewise Herbst appliance: A cephalometric and tomographic investigation. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*, 2006; 130: 582-593.
65. Pancherz H, Salé H, Bjerklin K. Signs and symptoms of TMJ disorders in adults after adolescent Herbst therapy: A 6-year and 32-year radiographic and clinical follow-up study. *Angle Orthod*, 2015; 85: 735-742.
66. Ruf S, Pancherz H. Long-term TMJ effects of Herbst treatment: a clinical and MRI study. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*, 1998; 114: 475-483.
67. Ruf S, Pancherz H. Does bite-Jumping damage the TMJ? A prospective longitudinal clinical and MRI study of Herbst patients. *Angle Orthod*, 2000; 70: 183-199.
68. Pancherz H, Fischer S. Amount and Direction of Temporomandibular Joint Growth Changes in Herbst Treatment: A Cephalometric Long-Term Investigation. *Angle Orthod*, 2003; 73: 493-501.
69. Aïdar LA, Abrahão M, Yamashita HK, Dominguez GC. Herbst appliance therapy and temporomandibular joint disc position: A prospective longitudinal magnetic resonance imaging study. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*, 2006; 129: 486-496.
70. Ruf S, Pancherz H. Temporomandibular joint growth adaptation in Herbst treatment: A prospective magnetic resonance imaging and cephalometric roentgenographic study. *European J Orthod*, 1998; 20: 375-388.
71. McNamara JA Jr, Hinton RJ, Hoffman DL. Histological analysis of temporomandibular joint adaptation to protrusive function in young adult rhesus monkeys (*Macaca mulatta*). *American Journal of Orthodontics*, 1982; 82: 288-298.
72. McNamara JA Jr, Carlson DS. Quantitative analysis of temporomandibular joint adaptations to protrusive function. *Am J Orthod*, 1979; 76: 593-611.
73. Woodside DG, Metaxas A, Altuna G. The influence of functional appliance therapy on glenoid fossa remodeling. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*, 1987; 92: 181-198.
74. Elgoyhen JC, Moyers RE, McNamara JA Jr, Riolo ML. Craniofacial adaptation to protrusive function in young rhesus monkeys. *American Journal of Orthodontics*, 1972; 62: 469-480.
75. Pancherz H, Ruf S, Thomalske-Faubert C. Mandibular articular disk position changes during Herbst treatment: A prospective longitudinal MRI study. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*, 1999; 116: 207-214.
76. Machado E, Machado P, Grehs RA, Cunali PA. Orthodontics as a therapeutic option for temporomandibular disorders: A systematic review. *Dental Press J Orthod*, 2012; 17: 98-102.
77. Parker MW. A dynamic model of etiology in temporomandibular disorders. *J Am Dent Assoc*, 1990; 120: 283-290.
78. Sadowsky C. The risk of orthodontic treatment for producing Temporomandibular mandibular disorders: A literature overview. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*, 1992; 101: 79-83.
79. Henrikson T. Temporomandibular disorders and mandibular function in relation to Class II malocclusion and orthodontic treatment. A controlled, prospective and longitudinal study. *Swed Dent J Suppl*, 1999; 134: 44.
80. Machado E, Machado P, Cunali PA, Grehs RA. Orthodontics as a risk factor for Temporomandibular disorders: A systematic review. *Dental Press J Orthod*, 2010; 15: 54. e1-e10.
81. Bakke M, Petersson A, Wiese M, Svanholt P, Sonnesson L. Bony deviations revealed by cone beam computed tomography of the temporomandibular joint in subjects without ongoing pain. *J Oral Facial Pain Headache*, 2014; 28: 331-337.
82. Krisjane Z, Urtane I, Kruminā G, Ragoſka I. The prevalence of TMJ osteoarthritis in asymptomatic patients with dentofacial deformities: A cone-beam CT study. *Int J Oral Maxillofac Surg*, 2012; 41: 690-695.
83. Widmalm SE, Westesson PL, Kim IK, Pereira FJ Jr, Lundh H, Tasaki MM. Temporomandibular joint pathosis related to sex, age, and dentition in autopsy material. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol*, 1994; 78: 416-425.
84. Dworkin SF, Huggins KH, LeResche L, et al. Epidemiology of signs and symptoms in temporomandibular disorders:

clinical signs in cases and controls. *J Am Dent Assoc*, 1990; 120: 273-281.

85. Salé H, Bryndahl F, Isberg A. Temporomandibular joints in asymptomatic and symptomatic volunteers: A prospective 15-year follow-up clinical and MR imaging study. *Radiology*, 2013; 267: 183-194.

86. Luther F, Layton S, McDonald F. Orthodontics for treating temporomandibular joint (TMJ) disorders. *Cochrane Database of Systematic Reviews*, 2010; Issue 7.

COMPARISON OF SKELETAL ANCHORED FACEMASK AND TOOTH-BORNE FACEMASK ACCORDING TO VERTICAL SKELETAL PATTERN AND GROWTH STAGE

Koh SD, Chung DH. *Angle Orthod*, 2014; 84: 628-633.

Introducción: La tracción maxilar con una máscara facial es un procedimiento comúnmente utilizado para el tratamiento de maloclusiones clase III con retrognatismo maxilar, especialmente a edades tempranas. Sin embargo, las máscaras dentosoportadas (MDS) tienen ciertas desventajas, como la migración mesial de los molares maxilares y la imposibilidad de aplicar la orientación correcta a las fuerzas ortopédicas ejercidas sobre el maxilar. Para evitar estos inconvenientes, varios diseños de máscaras de anclaje absoluto se han desarrollado, incluyendo miniplacas o mini-implantes para proporcionar anclaje esquelético.

Objetivo: El objetivo de este estudio retrospectivo fue comparar los efectos del tratamiento de la tracción maxilar con una máscara de anclaje esquelético (MAE) con los de un tratamiento con MDS según el estado de maduración esquelético el parón esquelético vertical.

Método: Se incluyeron 28 pacientes tratados con MDS (7 niños, 21 niñas, edad promedio de 10,09 años) y 19 pacientes con MAE (8 varones y 11 niñas, edad promedio de 11,21 años). El análisis de subgrupos se realizó con base en a la dimensión vertical (valores de referencia: FMA, 26 °; LFH, 47%) y a la etapa de maduración esquelético (estadios de maduración cervical 3 y 4). Se evaluaron las teleradiografías laterales tomadas al principio y al final del tratamiento con máscaras de tracción.

Resultados: Los resultados mostraron que, en comparación con el anclaje dentario, las MAE produjeron un aumento significativo en el largo maxilar y un aumento en la posición anteroposterior de Orbitale y del Punto-A, en los grupos esqueléticos altos y bajos. También se observó que las MAE son más beneficiosas para los pacientes de ángulo abierto, ya que producen un mayor movimiento anterior y cierre del plano mandibular. En el grupo de anclaje esquelético, se observó una retroinclinación de los incisivos superiores, especialmente a edades más

tempranas (etapa de maduración cervical 3). Por otra parte, el anclaje esquelético en el grupo más joven dio como resultado mayores cambios en las variables de Orbitale y longitud maxilar que lo logrado por el MDS.

Conclusiones: Sobre la base de estos hallazgos, los autores sugieren que, en comparación con el MDS, el MAE puede ofrecer ventajas significativas para los pacientes más jóvenes y pacientes con patrones de crecimiento más vertical.

IMPORTANCE OF ROOT DEVELOPMENT IN AUTOTRANSPLANTATIONS: A RETROSPECTIVE STUDY OF 137 TEETH WITH A FOLLOWUP PERIOD VARYING FROM 1 WEEK TO 14 YEARS

Denys D, Shahbazian M, Jacobs R, Laenen A, Wyatt J, Vinckier F, Willems G. *European Journal of Orthodontics*, 2013; 35: 680-688.

Introducción: El uso de autotrasplante en conjunto con el tratamiento de ortodoncia es una opción quirúrgica que puede ofrecer una solución estética a los pacientes con dientes perdidos. Los dientes autotransplantados, a diferencia de los implantes osteointegrados, tienen la capacidad de adaptación funcional, preservación del reborde alveolar, y permiten continuar con la inducción de hueso alveolar en pacientes en crecimiento.

Objetivo: El propósito de este estudio fue evaluar el efecto que tiene el nivel desarrollo del diente donante, el tipo de diente donante, y el tratamiento de ortodoncia realizado en el éxito a largo plazo de autotrasplantes.

Método: Se evaluaron 137 dientes autotransplantados, en un tiempo promedio de seguimiento de 4 años y 11 meses. Se evaluó el tipo de diente, la causa del autotrasplante, el estado de la erupción, y la longitud de la raíz del diente transplantado. Durante el seguimiento, se evaluó clínicamente la movilidad, respuesta a la palpación y percusión, profundidad de sondaje, índice gingival, vitalidad, y contactos oclusales. Además, se realizaron evaluaciones radiológicas, incluyendo reabsorción radicular, formación de lámina dura, anquilosis, cierre apical, cambios en la cámara pulpar, y el desarrollo radicular.

Resultados: Los resultados indicaron que dientes autotransplantados que tuviesen la mitad a tres cuartas partes de la longitud total de las raíces al momento del transplante presentaban menos probabilidad de sufrir reabsorción radicular, mayor probabilidad de formar lámina dura, mayor probabilidad de mantener la vitalidad del diente, y una mayor probabilidad general de éxito. Una disminución del riesgo de anquilosis y de falla se encontró al combinar los autotrasplantes con tratamientos de ortodoncia. De los 130 dientes evaluados, 90 mostraron obliteración parcial o total de la cámara pulpar, y 18 recibieron tratamientos endodónticos. Las

tasas de supervivencia y de éxito para el total de la muestra fueron del 86,8% y el 65,4%, respectivamente. Además, se obtuvo una tasa de supervivencia a 5 años del 93,1% y una supervivencia a 10 años del 72,2%.

Conclusiones: Con un protocolo bien establecido y una correcta selección de los casos, los dientes autotransplantados presentarían un pronóstico a largo plazo favorable para pacientes en crecimiento. Se necesitan investigaciones adicionales con períodos de seguimiento más largos para determinar la capacidad de los dientes autotransplantados como una alternativa de por vida en pacientes jóvenes.

SCLERAXIS AND OSTERIX ANTAGONISTICALLY REGULATE TENSILE FORCE-RESPONSIVE REMODELING OF THE PERIODONTAL LIGAMENT AND ALVEOLAR BONE

Takimoto A, Kawatsu M, Yoshimoto Y, Kawamoto T, Seiryu M, Takano-Yamamoto T, Hiraki Y, Shukunami C. *Development*, 2015; 142, 787-796.

Introducción: Durante el movimiento fisiológico de los dientes, así como también con el movimiento por ortodoncia, en el lado de tensión se suele producir mineralización y proliferación de células osteogénicas o células formadoras de hueso, mientras que la actividad osteoclástica o de reabsorción ósea aumenta en las regiones comprimidas. Aún sigue siendo poco claro como el ligamento periodontal (LP) traduce estas fuerzas fisiológicas o aplicadas externamente en señales genéticas, para dirigir a las células a formar o reabsorber el hueso.

Método: Esta investigación evaluó los factores de transcripción scleraxis (Scx) y osterix (Osx), y el cómo estos genes regulan la osteogénesis o el mantenimiento de los fibroblastos del LP durante el movimiento dental utilizando un modelo de ratón.

Resultados: Los resultados indicaron que el Scx es requerido para la formación y maduración de la transmisión de la fuerza, tendones intermusculares, mientras que el Osx es un factor de diferenciación osteogénica. Los autores observaron que el Scx y el Osx son regulados antagónicamente durante el remodelado del LP producto de fuerzas tensiles. Células Scx^{low}/Osx⁺ estuvieron presentes en las regiones osteogénicas adyacentes al hueso alveolar, mientras que células Scx^{high}/Osx⁺ se encontraron en las zonas de fibrogénesis entre las células alargadas de fibroblastos que recubren las fibras de colágeno del LP. Conjuntamente, la sobreexpresión de Scx en células cultivadas del LP resultó en una disminución significativa en la mineralización, mientras que una disminución en la expresión de Scx llevó a una sobreexpresión de Osx. Por lo tanto, los autores concluyeron que Scx y Osx trabajan antagónicamente: Scx promueve fibrogénesis del LP e inhibe la mineralización; Osx aumenta la osteogénesis, creando un equilibrio en el mantenimiento del LP y la osteogénesis en el lado de tensión

provocado por el movimiento dental fisiológico o por ortodoncia.

Conclusiones: Este estudio amplía el conocimiento respecto a la regulación molecular del hueso/LP durante el movimiento dental. Esta información puede ser útil para el desarrollo de terapias genéticas dirigidas a regular la osteogénesis y fibrogénesis en el LP para mejorar, en última instancia, la eficiencia y la eficacia del tratamiento de ortodoncia.

STABILITY OF CLASS II SUBDIVISION MALOCCLUSION TREATMENT WITH 3 AND 4 PREMOLAR EXTRACTIONS

Janson G, Araki J, Estelita S, Camardella L. *Progress in Orthodontics*, 2014; 15: 67.

Introducción: Los pacientes con maloclusiones clase II subdivisión por lo general tienen el primer molar mandibular y la línea media dental desviada hacia el lado de la Clase II. En estos pacientes, las posibles opciones de tratamiento incluyen las extracciones de 3 premolares (2 maxilares y 1 mandibular en el lado de la Clase I) o 4 premolares, cuando es posible, dado el perfil del paciente. Extracciones de tres premolares tienen una mayor tasa de éxito oclusal, requiriendo menos cooperación del paciente que el protocolo de extracción de 4 premolares, pero la estabilidad a largo plazo es cuestionable.

Objetivo: El propósito de este estudio fue comparar la estabilidad oclusal de la maloclusión clase II subdivisión tratada con extracción de 3 o 4 primeros premolares.

Método: 52 pacientes con una Clase II subdivisión fueron seleccionados retrospectivamente. Veinticuatro pacientes (9 varones, 15 mujeres, edad media de 13,54 años) fueron tratados con 3 extracciones de premolares (grupo 1), y 28 (20 varones, 8 mujeres; edad media 13,33 años) fueron tratados con 4 extracciones (grupo 2). El PAR Index se midió en los modelos dentales previos (T1) y posteriores al tratamiento (T2), y luego en promedio 6,9 años después del tratamiento (T3). Los cambios de tratamiento se midieron como los porcentajes de reducción de T2 a T1, y los cambios después del tratamiento a largo plazo (evaluación de la estabilidad) se midieron como los porcentajes de aumento de T3 a T2. Se utilizaron pruebas t-test para comparar las edades al inicio y término tratamiento de los distintos grupos, y el PAR Index para comparar los cambios pre- y post-tratamiento.

Resultados: Los resultados no mostraron diferencias significativas entre los grupos con respecto a las cantidades y porcentajes de cambios después del tratamiento a largo plazo. Debido a la falta de literatura previa sobre la estabilidad de los tratamientos de las Clases II subdivisión con extracción de 3 premolares, estos resultados no pudieron ser comparados

con otros estudios.

Conclusiones: Los autores concluyeron que la estabilidad oclusal a largo plazo del tratamiento de las clases II subdivisión con extracción de 3 ó 4 premolares es similar.

REVISTA CHILENA DE ORTODONCIA

ÓRGANO OFICIAL DE LA SOCIEDAD DE ORTODONCIA DE CHILE

La Revista Chilena de Ortodoncia está orientada hacia la comunidad odontológica en general y a los socios de la Sociedad de Ortodoncia de Chile en particular. Publicará artículos originales de investigación, reportes clínicos, revisiones bibliográficas y revistas de revistas. Se considerarán solamente artículos inéditos y que sólo se hayan enviado a la Revista Chilena de Ortodoncia, los que serán sometidos a la evaluación del Comité Editorial. Los artículos aceptados no podrán ser publicados en ninguna otra revista, sea en español u otro idioma, sin la autorización previa del Comité Editorial.

La revista se reserva la propiedad de los trabajos que en ella se publiquen.

Enviar el manuscrito por correo electrónico (info@sortchile.cl) a la secretaria de la Sociedad de Ortodoncia de Chile, incluyendo tres archivos:

A. Texto completo, incluyendo:

- Autores y afiliaciones.
- Título en español, título en inglés, palabras clave en español y en inglés.
- Declaración de conflictos de interés. Los autores deberán declarar la existencia de eventuales conflictos de interés, ya sea de tipo económico, académico u otros. En caso de no existir, los autores explicitarán tal condición.
- Resumen en español con un límite de 250 palabras y resumen en inglés (abstract) con un límite de 250 palabras.
- Texto del trabajo.
- Referencias bibliográficas, en formato Vancouver, omitiendo el mes y número del volumen. Ejemplos de referencias tipo Vancouver, omitiendo el mes y número del volumen de un determinado artículo: "Trachtenberg F, Maserejian NN, Soncini JA, Hayes C, Tavares M. Does fluoride in compomers prevent future caries in children? *J Dent Res*, 2009; 88:276-279". En caso de que un artículo tenga seis o más autores, entonces se citan los seis primeros autores seguido de "et al."

En el caso de citas libros, utilizar el siguiente formato: "Meltzer PS, Kallioniemi A, Trent JM. Chromosome alterations in human solid tumors. In: Vogelstein B, Kinzler KW, editors. The genetic basis of human cancer. New York: McGraw-Hill; 2002. p. 93-113".

Para mayores detalles, consultar https://www.nlm.nih.gov/bsd/uniform_requirements.html

Dicho documento no incluye imágenes, tablas o gráficos, haciendo mención a ellos en el texto. Se sugiere que su extensión no debe superar las 10 páginas a espacio sencillo con fuente tamaño 12. No obstante lo anterior, se aceptarán artículos de una extensión mayor, sujeto a decisión del Comité Editorial de la revista. Las tablas y las imágenes se enumerarán con números arábigos.

B. Texto completo para enviar al revisor del estudio omitiendo nombre del o los autores y sus afiliaciones profesionales.

C. Las imágenes, tablas y gráficos se adjuntarán en un archivo distinto del texto. Deben poseer una resolución de 300 pixeles por pulgada en su tamaño impreso, para asegurar la calidad de su impresión. Si el tamaño del archivo electrónico no permitiese su envío por correo electrónico, el autor principal deberá hacer llegar dicha información en un CD a la sede de la Sociedad de Ortodoncia de Chile.

PRESENTACIÓN DEL MANUSCRITO

El ordenamiento de cada artículo será el siguiente:

1. Título en español.

2. Título en inglés.

3. Autores. Identificados con sus nombres y apellidos, así como también su título profesional, rango académico, institución a la que pertenecen y dirección postal del autor principal. Asimismo, deberá incluirse una fotografía tamaño pasaporte del autor

principal con su identificación al dorso de ésta.

4. Abstract en inglés y resumen en español.

Donde en forma sucinta aparecerá el resumen del trabajo.

5. Key words y palabras clave. Dos o tres palabras claves en inglés y español, respectivamente, que mejor describan el contenido del trabajo.

6. Contenido del trabajo.

A. Trabajo de Investigación:

Debe permitir la reproducción de los experimentos y resultados y la verificación de las conclusiones. Constará de introducción, material y método, resultados, discusión, conclusiones y referencias bibliográficas. Las referencias bibliográficas deben respetar el estilo Vancouver, ir enumeradas en el orden en que aparecen en el texto con un número correlativo entre paréntesis y siguiendo el siguiente esquema:

a. Apellido e inicial del nombre del autor o autores.

b. Título del trabajo.

c. Nombre de la revista utilizando abreviatura internacional según *index medicus*.

d. Año de publicación. Volumen, número de páginas inicial y final del artículo respectivo (formato Vancouver).

e. Si la referencia corresponde a un libro, el orden deberá ser como sigue:

- Apellidos e inicial del nombre del autor o autores.
- Título del libro.
- Número de edición.
- Capítulo.
- Páginas de la referencia.
- Ciudad donde fue publicado el libro.

- Nombre de la editorial.

- Año de publicación.

B. Reporte Clínico:

Debe considerarse introducción, descripción del cuadro clínico, diagnóstico y tratamiento efectuado. También deberá incluir un comentario final o conclusiones y referencias bibliográficas.

C. Revisión Bibliográfica:

Constará de introducción (incluyendo presentación de la problemática pasada, actual y futura del tema en estudio), metodología de búsqueda, resultados, discusión, conclusiones y referencias bibliográficas.

Para la revisión sistemática se considerarán los criterios de la Declaración Prisma: (www.prisma-statement.org).

DISPOSICIONES VARIAS

a. Las tablas deben presentarse en hojas independientes numeradas según su orden de aparición en el texto con números arábigos. Se emplearán para clarificar puntos importantes, no aceptándose la doble documentación bajo la forma de tablas y figuras. Su localización aproximada en el texto puede ser indicada por una nota marginal entre paréntesis. Los títulos o pies que las acompañen deberán explicar perfectamente el contenido de las mismas.

b. Serán consideradas figuras todo tipo de fotografías, gráficas o dibujos, deberán clarificar de forma importante el texto y su número estará reducido al mínimo necesario. Se les asignará un número arábigo, según el orden de aparición en el texto y deben mencionarse los pies o leyendas de cada una. Éstas pueden venir insertas en el archivo de texto o por separado, en ambas situaciones en alta resolución.

c. Los autores serán informados de la recepción del trabajo por el Comité Editorial. Posteriormente, si son aprobados los artículos, se informará a los autores de su aceptación y del volumen y número en que el artículo será publicado.

Previo al envío de su trabajo al Comité Editorial de nuestra revista, revise que la información esté completa en contenido y forma, de acuerdo al siguiente listado:

- Título (español, inglés).
- Autores y afiliaciones.
- Resumen (español, inglés).
- Palabras clave (español, inglés).
- Declaración de conflictos de interés (si corresponde).
- Manuscrito.
- Tablas y gráficos (con correspondientes leyendas).
- Figuras (con correspondientes leyendas).
- Referencias (estilo Vancouver).



— XVI CONGRESO —
INTERNACIONAL DE
ORTODONCIA

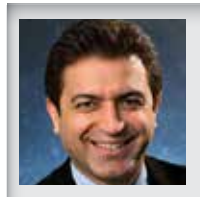


24 al 26 de Agosto 2016
Santiago de Chile

Centro de Convenciones Casa Piedra

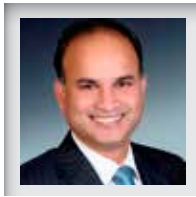


Conferencistas Principales



Dr. Mani Alikhani

New York Univ. NYU - EE.UU.



Dr. Pradip Shetye

New York Univ. NYU - EE.UU.



Dr. Sunil Kapila

Univ. Of Michigan - EE.UU.



Dr. Nikhilesh Vaid

Presidente Asociación de
Ortodoncia India /Asia-Pacífico



Dr. Carlos Flores - Mir

Univ. de Alberta - Canadá



Dr. Mauricio González

Univ. Nac. Mexico UNAM - Mexico

Conferencistas Temas Libres Internacionales



Dr. Ricardo Machado

Brasil



Dra. Flavia Artese

Brasil



Dra. Liliana Rodríguez

Argentina



Dr. Juan Pablo Gómez

Colombia



Dra. Elena Kavaliauskis

Uruguay



Dra. Regina Bass

Argentina



Dr. Eduardo Álvarez

Chile



Dr. Roberto Lapenta

Argentina



Dr. Ricardo Gallardo

Chile

Simposio de Ortodoncia Lingual

Valores de Inscripción

Categoría Socios	Hasta 15 Junio 2016	Desde 16 de Junio & On Site
Socios Activos*	\$195.000	\$250.000
Socios de Número*	\$275.000	\$325.000
Socio Alumno*	\$168.000	\$198.000
Socios Extranjero Miembro de ALADO - WFO	USD 430	USD 510
No Socios	\$800.000	\$900.000
Curso Asistentes Dentales	\$30.000	\$36.000

Informaciones e Inscripción:

Sociedad de Ortodoncia de Chile

T: 22 206 2036 – M: info@sortchile.cl



Colgate Orthodontic

La mejor solución
para pacientes
con aparatos
ortodónticos



Tecnología V-trim:
eficacia y durabilidad
- cerdas internas medias y cortas
- cerdas externas suaves

Colgate®

MARCA RECOMENDADA POR ODONTÓLOGOS

www.colgateprofesional.cl

orthoX® Escáner de modelos 3D y software integrado

compacto // preciso // rápido // fácil // compatible



orthoX® scan

el escáner de modelos 3D

Funciones

- Escaneado de modelos de una mandíbula, coronas dentales y modelos zocalados

orthoX® file

el software

Funciones

- Control del escáner de modelos 3D orthoX®scan
- Manejo del archivo digital de los modelos
- Asignación de los modelos específicos de cada paciente
- Escanear modelo o cargar datos STL desde un medio de almacenamiento
- Zocalado tridimensional de los modelos, coronas dentales y modelos zocalados
- Creación de datos STL para la posterior cadena del proceso digital
- Los datos originales se almacenan de forma inalterable (documentación segura)

