



Efectos dentales y esqueléticos del tratamiento de ortodoncia utilizando los sistemas de fuerzas direccionales en adolescentes mexicanos

Skeletal and dental treatment effects utilizing directional forces systems in Mexican adolescents

Marcelo Gómez Palacio Gastélum,* Nohé Vargas Chávez,* Claudia Avitia Domínguez,§
Alfredo Téllez Valencia,§ Jorge Cisneros Martínez§

RESUMEN

Objetivo: El propósito de este estudio fue comparar los efectos dentales y esqueléticos del tratamiento de ortodoncia utilizando los Sistemas de Fuerzas Direccionales en adolescentes mexicanos. **Material y métodos:** Se estudiaron 57 pacientes adolescentes mexicanos con clase I y clase II tratados con extracciones de cuatro premolares. Radiografías laterales de cráneo de principio y final fueron pareados por edad (± 6 meses), sexo, maloclusión e intervalo del tiempo de tratamiento (± 6 meses); se compararon con 49 controles del Bolton-Brush Growth Study Center, Cleveland Ohio. Los cefalogramas de las dos muestras fueron trazados, digitalizados y analizados por cefalometría descriptiva con superimposición detallada y regional. **Resultados:** En la comparación por pares entre pacientes tratados y no tratados, las diferencias entre FMA, SNA y AFP fueron estadísticamente significativas ($p < 0.001$). Los cambios en SNB, ángulo Z, grosor del labio superior, grosor del mentón y la proporción AFP/AFA fueron estadísticamente significativos ($p < 0.05$). **Conclusiones:** El tratamiento de ortodoncia empleando los Sistemas de Fuerzas Direccionales proveen un adecuado control vertical, produciendo efectos favorables en el crecimiento mandibular, potencializando y modificando la dirección del crecimiento del paciente en desarrollo; esto, favorece la rotación de la mandíbula, mejora la clase I y corrige la clase II. El control del triángulo de Tweed enderezando los incisivos inferiores sobre hueso basal muestra información válida para evaluar el éxito clínico del tratamiento.

Palabras clave: Tratamiento de ortodoncia, fuerzas direccionales, adolescentes.

Key words: Orthodontic treatment, directional forces, adolescents.

ABSTRACT

Objective: The purpose of this study was to compare skeletal and dental treatment effects of Directional Forces Systems in Mexican adolescents. **Material and methods:** We studied 57 Mexican adolescent patients who presented Angle class I or class II malocclusion and had four premolars extracted during treatment. Pretreatment and posttreatment records of these patients were matched by age (± 6 months) sex, malocclusion and treatment intervals (± 6 months) compared to 49 untreated controls from the Bolton-Brush Growth Study Center, Cleveland Ohio. The cephalograms of the two samples were traced, digitized and analyzed by descriptive cephalometric analysis and detailed regional superimposition. **Results:** The pairwise control of treatment differences were highly statistical significant different ($p < 0.001$) in FMA, SNA and PFH. Changes in SNB, Z Angle, upper lip, total chin and PFH/AFH were also significantly different ($p < 0.05$). **Conclusions:** Directional Forces Systems orthodontic treatment with vertical control has some favorable effect on mandibular growth, it modifies the direction of the developing patient growth potential, forwards rotation of the mandible, harmonizes the correction with normal growth process and enhances class I and corrects class II dental relationships. Tweed triangle control with the mandibular incisors uprighted over basal bone gives valid information to evaluate clinical treatment success.

INTRODUCCIÓN

Los objetivos del tratamiento de ortodoncia son obtener un resultado estético, saludable y funcional. Estos objetivos fueron dados a la Especialidad de Ortodoncia por el Dr. Charles H. Tweed en los años 40 y su técnica fue mejorada y perfeccionada por el Dr. L. Levern Merrifield en los años 70 y 80. «Hay que tener presente el concepto de que el tratamiento de ortodoncia debe efectuarse en armonía con los patrones

* Departamento de Investigación, Facultad de Odontología.

§ Departamento de Investigación, Facultad de Medicina y Nutrición.

Universidad Juárez del Estado de Durango.

© 2018 Universidad Nacional Autónoma de México, [Facultad de Odontología]. Este es un artículo Open Access bajo la licencia CC BY-NC-ND (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>).

Este artículo puede ser consultado en versión completa en <http://www.medigraphic.com/ortodoncia>

de crecimiento y desarrollo normal. De igual manera, el tratamiento debe mejorar o compensar los patrones anormales». ¹ El tratamiento de ortodoncia tiene que ver con el manejo del espacio por lo que el clínico debe entender el concepto de las dimensiones de la dentición. El tratamiento y el diagnóstico consideran cuatro dimensiones. Existe la dimensión o límite anterior, posterior, vertical y transversal. Los sistemas de fuerzas direccionales (SFD) fueron desarrollados para respetar estas dimensiones de la dentición y en concordancia con el diagnóstico diferencial. ²

Existe una gran variedad de filosofías de tratamiento hoy en día, la evaluación de esta pléyade de tratamientos, aparatologías milagrosas y diversos sistemas para lograrlos es confusa aun para los mismos ortodontistas. SFD, Ricketts, Alexander, Andrews, Damon, MBT y otros de moda son algunos entre los muchos disponibles.

Vaden ³ claramente expone que «los ortodontistas que utilizan la aparatología estándar Edgewise usándola por años, comprende una minoría los que ejercen la ortodoncia tradicional debido a: 1) la naturaleza de la gente que practica la especialidad, 2) la influencia que las casas comerciales tienen en la especialidad. Es mucho más vendible y provechoso para las compañías vender brackets que son autoligables y preajustados que vender brackets estándar». La palabra control viene del francés *contrôle*; ⁴ es definida como ordenar, limitar, gobernar algo o alguna acción o conducta. Por lo tanto, la corrección exitosa de los diferentes tipos de tratamiento ortodóncico depende del control de los planos palatino, oclusal y mandibular; por eso Dale ⁵ llamó al control del plano oclusal el banco de trabajo del ortodontista. Las directrices de los estándares de la estética facial fueron establecidas por los artistas del Renacimiento, Miguel Ángel y da Vinci. Johnston ⁶ resaltaba que Freud argumentaba que la biología era tu destino, él afirmó que el plan del tratamiento es el destino del paciente. Numerosas investigaciones han sido llevadas a cabo para encontrar los factores predictivos del cambio después del tratamiento de ortodoncia. Las causas no deben permanecer sin demostrarse. ⁷

El propósito del presente trabajo fue comparar cambios dentales y esqueléticos efectuados en pacientes adolescentes mexicanos tratados con SFD manteniendo el control de la dimensión vertical.

MATERIAL Y MÉTODOS

En el presente estudio se incluyeron 57 pacientes adolescentes mexicanos (35 mujeres y 22 hombres) tratados con los SFD por el mismo ortodontista

de práctica privada y 49 controles (34 mujeres y 15 hombres). Radiografías laterales de cráneo fueron tomadas de pacientes que fueron tratados en el periodo del 01 de enero de 2000 al 30 de junio de 2014. Los criterios de inclusión para este estudio fueron pacientes tratados que presentaban clase I y clase II de Angle. El rango de edad en las mujeres fue de 10 a 15 años y de 11 a 16 en los hombres. Después de haberse realizado un cuidadoso «análisis total del espacio» ⁸ y un análisis cefalométrico, el clínico tratante determinó la extracción de cuatro primeras premolares o segundas premolares y/o una combinación de primeras o segundas premolares para efectuar un tratamiento exitoso. No se incluyeron pacientes sin extracciones, quirúrgicos o mutilados. Todos los pacientes fueron tratados con aparatología 0.022-pulgadas Edgewise estándar. ⁹ En la técnica con los SFD, los arcos maxilares y mandibulares se nivelaron y alinearon; después de que la retracción de caninos fue completada en ambos arcos, fueron colocados arcos de retracción de los incisivos en 0.020 × 0.025 en el maxilar y en 0.019 × 0.025 en el mandibular. ¹⁰ Un aparato de tracción parietal con ganchos en «J» se adaptó a postes soldados al arco superior, entre los incisivos centrales y laterales y su uso se recomendó por aproximadamente 10-12 horas por día con una fuerza de 8 onzas. Una vez que el espacio de los incisivos mandibulares se cerró, se efectuaron diferentes dobles de inclinación en grados para establecer el anclaje mandibular y los pacientes se instruyeron para utilizar el aparato de tracción parietal con ganchos en «J» insertados a los postes previamente soldados mesial a los caninos mandibulares. Después se colocó un arco de estabilización con postes soldados para colocar elásticos de clase II, elásticos verticales y el aparato con ganchos en «J» para ser usado en el arco maxilar. El uso de los elásticos fue indicado las 24 horas del día durante esta fase del tratamiento. La fase de retención comprendió el uso de retenedores tipo Hawley maxilar y mandibular. El promedio del tiempo de tratamiento fue de 41.76 meses (rango, 38.7-44.7 meses).

Las radiografías laterales de cráneo de los controles fueron tomadas de los archivos del *Bolton-Brush Growth Study Center, Case Western Reserve University, Cleveland, Ohio, EUA*. Cada paciente control fue escogido para ser pareado con cada paciente del grupo tratado (± 6 meses), por sexo, maloclusión e intervalo de tiempo de tratamiento (± 6 meses). Sólo se pudieron obtener 49 pacientes clase I y clase II de Angle como controles; de esta manera se compararon 57 casos con 49 controles para determinar los efectos del tratamiento.

Las radiografías laterales de cráneo de principio y final de tratamiento, así como las del grupo control fueron trazadas, superimpuestas y digitalizadas para examinar los cambios dentales y esqueléticos. Los trazados de las medidas fueron efectuados manual y

digitalmente. Un ajuste para las diferencias de magnificación fue hecho entre las radiografías.

Cada uno de los trazos cefalométricos y de las superimposiciones fueron revisados por un segundo observador. En los casos en que hubo diferencias, los

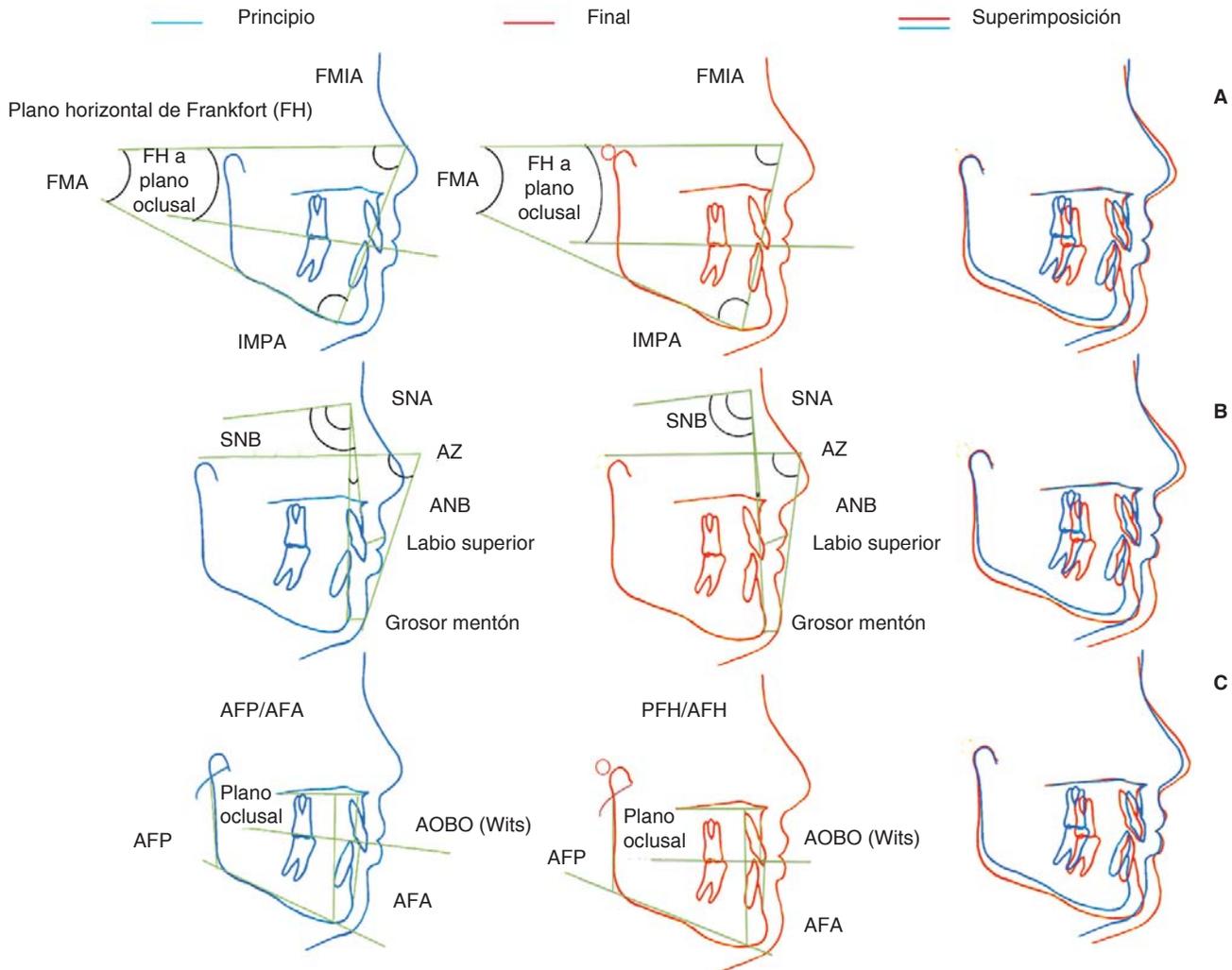


Figura 1. Trazos cefalométricos de las radiografías laterales de cráneo de principio, final y superimposición. **A.** Efectos de los SFD en el triángulo de Tweed y el ángulo entre el plano de Frankfort y el plano oclusal. FMIA mide la posición del incisivo mandibular con respecto al plano de Frankfort; FMA define el ángulo entre el plano de Frankfort y el plano mandibular; IMPA mide el ángulo entre el eje axial del incisivo mandibular en relación con el plano mandibular. **B.** Resultados del tratamiento con los SFD del inicio y final de tratamiento en los ángulos SNA, SNB, SNB y Z, así como grosor del labio superior y del grosor del mentón. El SNA está construido por el ángulo entre las líneas de los planos SN y NA; el SNB por el ángulo entre las líneas de los planos SN y NB; el ANB por el ángulo las líneas de los planos SNA y SNB. El ángulo Z resulta del ángulo que forman las líneas del perfil y el plano horizontal de Frankfort. El grosor de la anchura del labio superior (labio superior) va del borde anterior del incisivo central superior al borde bermellón labio superior. El grosor del mentón (grosor mentón) mide la anchura del hueso y el tejido blando que están sobre el pogonión blando desde el plano NB. **C.** Resultados del tratamiento con los SFD sobre AOBO (medición de Wits), definida por la distancia entre las perpendiculares de los puntos A y B al plano oclusal; AFP, medida lineal de la altura de la rama ascendente, desde articulare hasta el plano mandibular, tangente al borde posterior de la rama mencionada y en su intersección con el plano mandibular; AFA, medida lineal de la distancia vertical entre el plano palatino y el mentón medida perpendicular al plano palatino; proporción entre AFP/AFA, indica la relación entre las alturas faciales posterior y anterior. Figuras cefalométricas de un paciente típico.

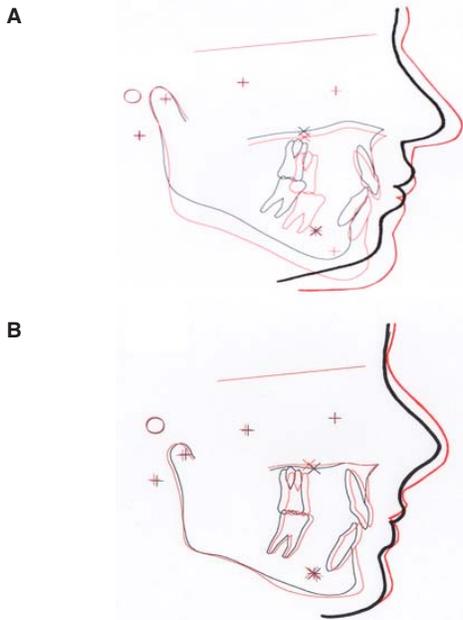


Figura 2. A. Trazo cefalométrico que muestra un ejemplo de una superimposición de un paciente adolescente mexicano (principio líneas en color negro, final líneas en color rojo). **B.** Superimposición de un paciente del grupo control (principio líneas negras, final líneas rojas).

puntos de referencia fueron trazados de nuevo y modificados de común acuerdo.

El análisis cefalométrico empleado, estuvo enfocado a considerar el análisis del sistema de diagnóstico diferencial.⁸ Los puntos de referencia cefalométricos fueron localizados en cada cefalograma y digitalizados en una microcomputadora con interface de tableta digitalizadora (ScriptelRDT-1212, Scriptel Corp., Columbus, OH, EUA) y un programa comercial de digitalización (Dentofacial Planner, versión 7.0, Dentofacial Software, Toronto, Ontario, CAN). Todas las mediciones fueron generadas por la computadora; la *Figura 1 A-C* muestra los trazos cefalométricos de principio y final de tratamiento, así como las superimposiciones.

Análisis estadístico

La información obtenida de cada variable se presentó en su media y desviación estándar, así como la diferencia entre el inicio y el final del tratamiento. El contraste entre los grupos se realizó utilizando la prueba de *t* para muestras relacionadas de dos-colas; para establecer las diferencias significativas se consideró un valor de $p < 0.05$. El programa empleado fue el SPSS versión 15.0 (Statistical Package for Social Sciences, versión 15-0, SPSS, Inc., Chicago, IL, EUA).

RESULTADOS

Los *cuadros I y II* muestran las medias y desviaciones estándar calculadas al principio del tratamiento de cada variable. En la comparación de las medidas angulares, solamente en el ANB (*Cuadro I*) se observa una diferencia estadísticamente significativa ($p < 0.05$), mientras que en las medidas lineares el grosor del labio superior, las alturas faciales anterior y posterior, así como la proporción de la AFP/AFA resultaron estadísticamente significativas ($p < 0.001$); el grosor del mentón fue solamente estadísticamente significativo ($p < 0.05$) (*Cuadro II*).

Las medias y desviaciones estándar para los cambios en varias dimensiones se muestran en los *cuadros III y IV*. En la comparación por pares de las diferencias entre individuos tratados y no tratados, el FMA, SNA y la AFP resultaron estadísticamente significativos ($p < 0.001$). Los cambios en SNB, ángulo Z, grosor del labio superior, grosor del mentón y la proporción AFP/AFA fueron sólo estadísticamente significativos ($p < 0.05$).

DISCUSIÓN

Aunque las muestras de pacientes tratados y controles eran muy diferentes al inicio, esto no representó un problema insuperable debido a que los incrementos de cambio no son generalmente relacionados a la forma y talla inicial.¹¹⁻¹⁴

El FMA en este estudio fue estadísticamente significativo ($p < 0.001$) en el grupo tratado versus el de controles y produjo que se cerrara el ángulo FH a plano oclusal mientras que el SNB fue también significativo ($p < 0.05$) al moverse la mandíbula hacia adelante. Los incrementos en el grosor del labio superior, grosor del mentón y el ángulo Z fueron mayores en el grupo tratado que en la muestra de controles siendo estas diferencias estadísticamente significativas ($p < 0.05$) (*Cuadros III y IV*).

En los controles, los cambios en la AFP fueron estadísticamente significativos ($p < 0.05$) así como la proporción AFP/AFA ($p < 0.01$); este resultado se debió principalmente al mayor crecimiento en la AFP por su herencia caucásica. El tratamiento de ortodoncia con los SFD modificó la dirección del crecimiento, debido a la disminución del FMA y una mejora en la proporción de la AFP/AFA.

Por lo tanto, las directrices más importantes para tratar los casos clase I y clase II según Vaden,³ así como en nuestra muestra son: #1 Los incisivos inferiores anteriores deberán estar enderezados sobre hueso basal, #2 La dimensión vertical debe ser controlada y #3 No

Cuadro I. Comparación de medias de las variables angulares entre los grupos tratados y control al principio del tratamiento.

Variable (mm)	Grupos				t Student pareada		
	Tratado		Control		Diferencia		
	Media	D.E.	Media	D.E.	Media	D.E.	t
FMIA	59.40	6.43	60.81	5.96	-1.41	1.21	-1.16
FMA	29.00	5.72	21.87	4.99	7.12	1.05	6.77
IMPA	91.56	6.80	97.24	6.71	-5.68	1.31	-4.31
SNA	85.01	4.05	84.04	3.91	0.97	0.77	1.25
SNB	80.00	3.55	81.44	3.20	-1.44	0.66	2.19
ANB	4.98	2.24	2.49	3.10	2.49	0.52	4.78*
FH al plano oclusal	8.21	4.16	3.38	4.29	4.82	0.82	5.85
Ángulo Z	69.36	7.28	75.42	7.81	-6.06	1.46	-4.13

Se considera estadísticamente significativo un valor de $p < 0.05^*$, 0.01 .

Cuadro II. Comparación de medias de las variables lineares entre los grupos tratados y control al principio del tratamiento.

Variable (°)	Grupos				t Student pareada		
	Tratado		Control		Diferencia		
	Media	D.E.	Media	D.E.	Media	D.E.	t
AOBO	0.965	2.87	1.00	3.89	-0.035	0.65	-0.053
Labio superior	15.78	2.34	13.61	4.10	2.17	0.63	3.410**
Grosor mentón	12.40	2.70	13.81	2.89	-1.41	0.54	-2.594*
AFA	67.35	4.92	60.69	4.20	6.65	0.89	7.414**
AFP	46.31	4.63	38.38	4.73	7.92	0.91	8.692**
AFP/AFA	0.68	0.06	0.63	0.06	0.055	0.01	4.421**

Se considera estadísticamente significativo un valor de $p < 0.05^*$, 0.01^{**} .

Cuadro III. Comparación del incremento promedio de cambio de las variables angulares entre los grupos tratados y control.

Variable (°)	Grupos				t Student pareada		
	Tratado		Control		Diferencia		
	Media	D.E.	Media	D.E.	Media	D.E.	t
FMIA	7.87	5.02	1.59	4.39	-6.28	0.92	-6.80
FMA	-1.57	2.02	-1.14	4.55	0.43	0.66	0.65**
IMPA	-6.26	4.63	-0.51	4.65	5.75	0.90	6.35
SNA	-0.21	1.31	-1.04	4.10	1.25	0.57	2.17**
SNB	1.57	1.87	-0.65	12.83	-2.23	1.71	-1.29*
ANB	-1.73	1.94	0.02	2.52	1.75	0.43	4.04
FH al plano oclusal	-2.49	3.03	-1.55	3.66	0.94	0.65	1.44
Ángulo Z	7.63	3.53	2.24	5.64	-5.38	0.90	-5.97*

Se considera estadísticamente significativo un valor de $p < 0.05^*$, 0.01^{**} .

Cuadro IV. Comparación del incremento promedio de cambio de las variables lineares entre los grupos tratados y control.

Variable (mm)	Grupos				t Student pareada		
	Tratado		Control		Diferencia		
	Media	D.E.	Media	D.E.	Media	D.E.	t
AOBO	-1.31	2.82	0.28	3.06	1.60	0.57	2.79
Labio superior	1.82	2.12	1.04	5.20	-0.78	0.75	-1.04*
Grosor mentón	1.96	1.80	0.83	2.96	-1.12	0.46	-2.40*
AFA	4.15	2.52	4.18	3.06	0.02	0.54	0.047
AFP	3.75	2.47	4.61	5.25	0.85	0.81	1.05**
AFP/AFA	0.01	0.03	0.02	0.05	0.008	0.0085	0.98*

Se considera estadísticamente significativo un valor de $p < 0.05^*$, 0.01^{**} .

deberá haber expansión de los arcos dentarios. Aunque los pacientes tratados en esta investigación (*Figura 2 A*) presentaron un FMA más abierto y los incisivos inferiores más protruidos que en la muestra de controles, en los resultados obtenidos en esta investigación se logró una mayor verticalidad de los incisivos inferiores con mejor control del FMA y una rotación mandibular en dirección contraria a las manecillas del reloj; los anteriores resultados concuerdan con los encontrados por diferentes investigadores.^{2,8,11,15}

La mandíbula de los adolescentes mexicanos exhibió una rotación en dirección contraria a las manecillas del reloj mayor que las mandíbulas del grupo control (*Figura 2A y B*) esto en concordancia con lo establecido por diversos investigadores,^{2,8,10,15} quienes indicaron que el control vertical durante el tratamiento de ortodoncia tiene efectos favorables sobre el crecimiento mandibular.

Tweed¹⁶ desarrolló el triángulo de diagnóstico facial (*Figura 3*) y en la actualidad es considerado una piedra angular en el diagnóstico y tratamiento de ortodoncia. En sus lineamientos, demostró que éste puede ser usado junto con las habilidades del ortodoncista y que hay algunas excepciones para su uso.¹⁷ Horn¹⁸ expuso que el uso de su proporción AFP/AFA puede ser empleada como un instrumento para ayudar a efectuar decisiones diagnósticas, así como para monitorear el tratamiento y que es un buen indicador para el diagnóstico de casos que presentan una deficiencia o exceso en la dimensión vertical esquelética. Cuando se compara el triángulo de Tweed en los resultados de nuestro estudio (*Figura 3 A-C*) con los reportados por Radzimirski,¹⁹ Gebeck y Merrifield,^{1,20} Lamarque,⁵ Cardiel Ríos²¹ y Vaden,²² se concuerda que los pacientes tratados con control de la dimensión vertical a través del correcto manejo de los planos palatino, oclusal y mandibular, presentan cambios mandibulares favorables mientras

el maxilar superior (SNA) permanece estable ($p > 0.05$ datos no mostrados).

Aunque la especialidad de la ortodoncia, nunca ha sido particularmente «severa» sobre la medicina basada en evidencias,²³ en este estudio se demuestra que en el arte y la ciencia de la ortodoncia deben aplicarse los principios básicos y fundamentales que también conlleven a respetar el patrón de crecimiento de cada paciente y a ayudar a todos aquellos pacientes con patrones de desarrollo diferentes,¹ conceptos primordiales que Tweed, Begg, Strang, Nance y Case entre otros han probado y explicado desde el nacimiento de esta disciplina.

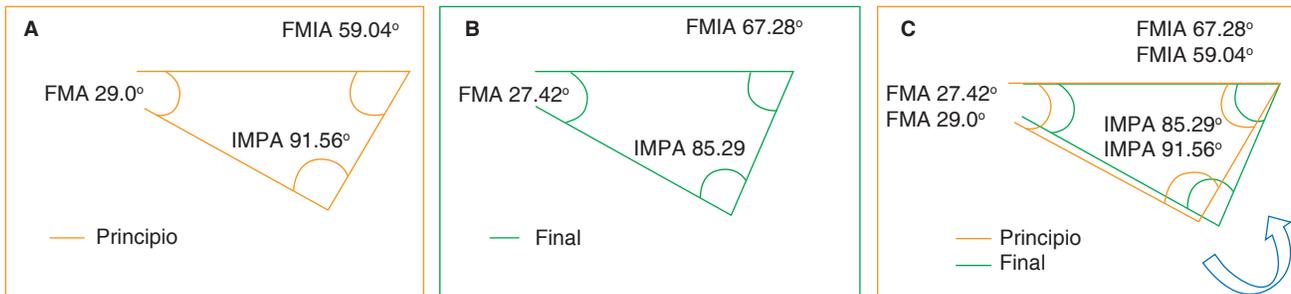
Por lo tanto, la importancia del control vertical efectuado en este estudio ha generado datos estadísticos que avalan y miden el avance de los resultados. Nuestros resultados coinciden con las conclusiones de Peck,²⁴ «No hay que dejarse envolver en tratamientos que son considerados como «religiones». Es necesario diagnosticar y tratar a cada paciente en forma individual. No hay atajos milagrosos para un buen tratamiento de ortodoncia».

CONCLUSIONES

Este estudio fue diseñado para demostrar los cambios dentales y esqueléticos utilizando los SFD en pacientes adolescentes mexicanos. Las conclusiones de este estudio son las siguientes:

1. El tratamiento de ortodoncia con control vertical presenta efectos favorables en el crecimiento mandibular.
2. Esto es efectuado produciendo efectos favorables dentales y esqueléticos en los pacientes adolescentes; modifica la dirección del potencial del crecimiento de los pacientes en desarrollo en armonía con la co-

Tratados



Controles

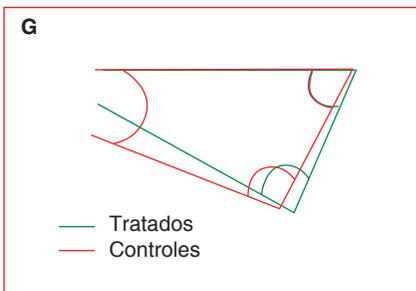
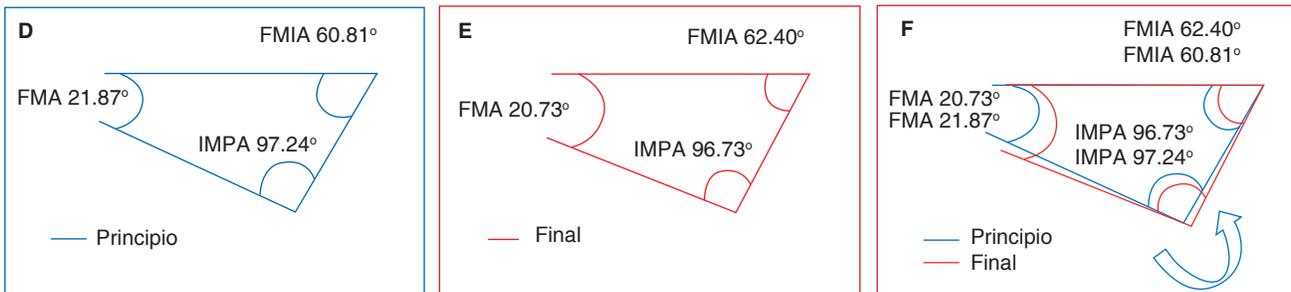


Figura 3. A. Grupo de pacientes tratados. Imagen cefalométrica lateral que muestra el triángulo de diagnóstico de Tweed al inicio. B. Al final del tratamiento. C. Superposición de los trazos del triángulo de Tweed promediados al inicio del tratamiento (líneas en color amarillos) y al final del tratamiento (líneas en color verde). Las flechas indican la rotación del resultado del crecimiento en sentido contrario al giro de las manecillas del reloj. D. Grupo control. Imagen cefalométrica lateral que muestra el triángulo de diagnóstico de Tweed al inicio. E. Al final del tratamiento. F. Superposición de los trazos cefalométricos del triángulo de Tweed promediados al inicio del tratamiento (líneas en color azul), y al final del tratamiento (líneas en color rojo). Las flechas indican la rotación del resultado del crecimiento en sentido contrario al giro de las manecillas del reloj. G. Superposición de los trazos cefalométricos del triángulo de Tweed promediados. Grupo control (líneas en color rojo), grupo de pacientes tratados (líneas en color verde).

Imagen a color en: www.medigraphic.com/ortodoncia

rección efectuada, mejora la clase I y corrige la clase II al influir en el balance del tercio facial inferior.

- La verticalidad adecuada de los incisivos inferiores en relación a su hueso basal, como se muestra en el triángulo de Tweed, provee información válida para evaluar el éxito clínico del tratamiento.

Reconocimientos

El autor desea agradecer al Dr. Sergio Arturo Cardiel Ríos por su apoyo en la evaluación, revisión y sustento en la elaboración del manuscrito.

REFERENCIAS

- Gebeck TR, Merrifield LL. Orthodontic diagnosis and treatment analysis-concepts and values part II. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 1995; 107: 541-547.
- Merrifield LL. Dimensions of the denture: back to basics. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 1994; 106: 535-542.
- Vaden JL. James Leonard Vaden. *Dental Press J Orthod.* 2010; 15: 25-44.
- Cambridge Dictionary. Cambridge University Press. 2016. [Accessed August 21,2016] Available from: http://dictionary.cambridge.org/fr/dictionnaire/anglais-francais/control_1.
- Lamarque SL. The importance of occlusal plane control during orthodontic mechanotherapy. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 1995; 107: 548-558.
- Johnston LE. The value of information and the cost of uncertainty: who pays the bill? *The OERF Newsletter.* 1998; 37: 7-15.
- Gardner RA, Harris EF, Vaden JL. Postorthodontic dental changes: A longitudinal study. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 1998; 114: 581-586.
- Merrifield LL, Klontz HA, Vaden JL. Differential diagnostic analysis system. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 1994; 106: 641-648.
- Merrifield LL. The systems of directional force. *J Charles Tweed Int Found.* 1982; 10: 15-29.
- Vaden JL, Dale JG, Klontz HA. *The Tweed-Merrifield Edgewise appliance: philosophy, diagnosis, and treatment.* In: Graber TM,

- Vanarsdall RL, editors. *Orthodontics: current principles and techniques*. 2nd ed. Philadelphia: Saunders; 1994. p. 627-684.
11. Bayirli B, Vaden JL, Johnston LE. Long-term mandibular skeletal and dental effects of standard Edgewise treatment. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 2013; 144: 682-690.
 12. Johnston LE. A statistical evaluation of cephalometric prediction. *Angle Orthod*. 1968; 38: 284-304.
 13. Greenberg LZ, Johnston LE. Computerized prediction: the accuracy of a contemporary long-range forecast. *Am J Orthod*. 1975; 67: 243-252.
 14. Hixon E, Klein P. Simplified mechanics: a means of treatment based on available scientific information. *Am J Orthod*. 1972; 62: 113-141.
 15. Schudy FF. The rotation of the mandible resulting from growth: its implications in orthodontic treatment. *Angle Orthod*. 1965; 35: 36-50.
 16. Tweed CH. *Clinical orthodontics*. Volumes. St. Louis: C.V. Mosby; 1966. p. 6-12.
 17. Boley JC. Preaching to the choir. *J Charles Tweed Int Found*. 2011; 10: 3-10.
 18. Horn AJ. Facial height index. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 1992; 102: 180-186.
 19. Radzinski G. The control of horizontal planes in class II treatment. *J Charles Int Tweed Found*. 1987; 15: 125-139.
 20. Gebeck TR, Merrifield LL. Orthodontic diagnosis and treatment analysis-concepts and values part I. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 1995; 107: 434-443.
 21. Cardiel Ríos SA. Correction of a severe class II malocclusion in a patient with Noonan syndrome. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 2016; 150 (3): 511-520.
 22. Vaden JL, Harris EF, Sinclair PM. Clinical ramifications of posterior and anterior facial height changes between treated and untreated class II samples. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 1994; 105: 438-443.
 23. Johnston LE. A comparative evaluation of several contemporary class II treatment strategies. *The OERF Newsletter*. 1995; 36: 12-14.
 24. Peck S. Extractions, retention and stability: the search for orthodontic truth. *Eur J Orthod*. 2017; 39 (2): 109-115.

Dirección para correspondencia:
Marcelo Gómez Palacio Gastélum
E-mail: gporthodgo@yahoo.com.mx