

Análisis del estado final de alineación dental y oclusión de los tratamientos ortodóncicos realizados en la Pontificia Universidad Javeriana evaluado mediante el Sistema de Calificación Objetiva (índice OGS) de 2015 a 2016.

Cardier F¹, Santacoloma F², Valenzuela P³, Martínez R⁴, Suárez A⁵.

- 1 Residente Posgrado de Ortodoncia Pontificia Universidad Javeriana. francis_cardier@javeriana.edu.co
- 2 Residente Posgrado de Ortodoncia Pontificia Universidad Javeriana. santacolomas@javeriana.edu.co
- 3 Ortodoncista. Docente Pontificia Universidad Javeriana. p.valenzuelaa@javeriana.edu.co
- 4 Ortodoncista. Docente Pontificia Universidad Javeriana. rmartinezl@javeriana.edu.co
- 5 Odontóloga – Epidemióloga Universidad El Bosque. Docente Pontificia Universidad Javeriana. angelasuarez@javeriana.edu.co

Resumen

Objetivo: Determinar el estado final de alineación dental y oclusión de los tratamientos ortodóncicos realizados en la Pontificia Universidad Javeriana, evaluados mediante el Sistema de Calificación Objetiva (índice OGS), en el periodo 2015 a 2016. **Método:** El estudio se desarrolló a través del diseño observacional descriptivo de corte transversal. Se analizaron 95 registros finales de acuerdo con los ocho parámetros considerados por el índice OGS: *alineación, rebordes marginales, inclinación vestíbulo-lingual, relación oclusal, contactos oclusales, sobremordida horizontal, contactos proximales y angulación radicular*. Se identificó el diente y el parámetro que presentó mayor dificultad en la finalización del tratamiento, y se determinó la relación entre el tiempo total de tratamiento y el número de controles ortodóncicos realizados con el OGS. Se empleó estadística descriptiva y ANOVA de dos vías con una corrección post-hoc mediante la prueba de Bonferroni. **Resultados:** El OGS promedio para los casos seleccionados fue de 19.4 ± 10.2 , es decir, aceptables en su tratamiento de acuerdo con lo establecido por el ABO. La duración de tratamiento promedio fue de 33.9 ± 18.93 meses, con un número de controles promedio de 22.3 ± 8.6 . Los dientes que más puntos aportaron al OGS fueron los segundos premolares (6.7%) y los segundos molares (6.4%). Los parámetros que presentaron mayor dificultad se relacionaron con la inclinación vestíbulo-lingual (19.4%) y los contactos oclusales (13.1%). **Conclusiones:** De los 95 registros evaluados, el 65.26% (n=62) obtuvo un OGS aceptable en su tratamiento. Una mejor finalización del caso no se relaciona estadísticamente con una mayor duración de tratamiento. No se debe considerar la angulación radicular como único método para indicar la remoción de los aparatos, se recomienda la evaluación minuciosa de los modelos de estudio.

Palabras clave: Tratamiento de Ortodoncia, Resultado del Tratamiento, Maloclusión, Modelos de Estudio, Manejo del Tiempo.

Abstract

Objective: To determine the final state of dental alignment and occlusion in patients treated by the Orthodontics Graduate Program at Pontificia Universidad Javeriana, the treatments were evaluated by the Objective Grading System (OGS), during the period 2015 to 2016. **Method:** The study was developed through descriptive observational cross-sectional design. 95 final cast models were evaluated according to the eight parameters considered by the OGS: alignment, marginal ridges, buccolingual inclination, occlusal relationship, occlusal contacts, overjet, interproximal contacts and root angulation. Results identified the tooth and the parameter which presented the greatest difficulty in the completion of the treatment, and determined the relationship between the total treatment time and the number of orthodontic controls performed with the OGS. This protocol included the use of Descriptive Statistics and ANOVA with a post-hoc correction performing Bonferroni test. **Results:** The average OGS score for was 19.4 ± 10.2 , an acceptable result in treatment according to ABO standards. The duration of the treatment was 33.9 ± 18.93 months, with an average number of controls of 22.3 ± 8.6 . The scores improved significantly in the second premolars (6.7%) and in the second molars (6.4%). The parameters that presented the greatest difficulty were the buccolingual inclination (19.4%) and the occlusal contacts (13.1%). **Conclusions:** Out of the 95 records evaluated, 65.26% (n=62) obtained an acceptable OGS score in their treatment. Better results of this case are not statistically related to a longer course of treatment. Consider root angulation as the only method to indicate the removal of the orthodontic appliances is not recommendable, a meticulous measurement of the cast models should be a requirement.

Key words: Orthodontic Treatment, Outcome Treatment, Malocclusion, Dental Models, Time Management.

Introducción

La estética dental es uno de los motivos principales por la cual la mayor parte de los pacientes acude a la consulta de ortodoncia. ^(1,2) Sin embargo, el tratamiento no sólo se encuentra indicado en términos del mejoramiento de la estética, también se considera en términos de salud oral y función oclusal. Todo tratamiento tendrá como objetivos principales lograr una adecuada alineación dental, relación oclusal, armonía esquelética y de tejidos blandos faciales, en correcta función. Evaluar el resultado del tratamiento se basará en la adecuada interpretación de dichos factores. ⁽¹⁻⁷⁾

Desde 1970 se han publicado en la literatura científica ortodóncica, diferentes índices cuyo propósito es medir los resultados del tratamiento.^(8,12) Entre ellos se destacan el IOTN (Index Of Treatment Need -Índice de Necesidad de Tratamiento-) y el PAR (Peer Assessment Rating -Registro de Evaluación por Pares-).^(1,4) Sin embargo, estos índices han demostrado algunas limitaciones relacionadas con una sensibilidad limitada, la susceptibilidad al sesgo por los criterios subjetivos que consideran, o ser dependientes de la experiencia clínica del evaluador.⁽¹²⁻¹⁴⁾ Es por ello que el ABO (American Board of Orthodontics -Junta Americana de Ortodoncia-) introduce en 1999 el índice OGS (Objective Grading System -Sistema de Calificación Objetiva-)⁽¹⁷⁾, con el fin de unificar el método de evaluación de los resultados de los tratamientos, por medio de los modelos de estudio finales, la radiografía panorámica y una regla o calibrador estandarizado.⁽¹²⁾ El índice OGS corresponde a un análisis oclusal estático, basado en la relación ideal inter e intraarco, con criterios de evaluación medibles bajo parámetros específicos, que detecta sutiles deficiencias con un alto grado de precisión, permitiendo así unificar y validar la evaluación de los resultados del tratamiento.^(6,7,13)

En el contexto nacional e internacional diferentes instituciones académicas han desarrollado investigaciones con el fin de medir objetivamente la calidad de finalización de los tratamientos de ortodoncia, y así elevar los estándares en su práctica.^(8,16) De esta forma, han estandarizado los objetivos del tratamiento, mejorado los resultados finales, e incluso han reportado disminuir la duración del mismo. Entre ellas se encuentran la Universidad de Illinois (USA, 2002)⁽⁹⁾, la Universidad de Indiana (USA, 2004-2008)^(1,10,14,16), la Universidad de Okayama (Japón, 2005)⁽⁵⁾, la Universidad de Washington (USA, 2010)⁽⁸⁾, la Universidad de Temple (USA, 2011)⁽²⁾, la Universidad de Puerto Rico (Puerto Rico, 2012)⁽¹³⁾, la Universidad Autónoma de Manizales (Colombia, 2014)⁽⁴⁾, la Universidad CES (Colombia, 2014)⁽³⁾, y la Universidad de Antioquia (Colombia, 2016-2017)^(6,7).

Identificar las dificultades más comunes que se presentan en la finalización, a través de un índice objetivo, estandarizado y cuantificable, resulta necesaria para la elaboración de estrategias concretas que permitan mejorar la calidad del tratamiento, optimizar los servicios prestados, fomentar un alto estándar docente, y evaluar al residente de ortodoncia en su capacidad de diagnosticar, trazar objetivos y planificación de tratamiento.

El objetivo del presente estudio fue determinar el estado final de alineación dental y oclusión de los tratamientos ortodóncicos realizados en la Pontificia Universidad Javeriana evaluados mediante el Sistema de Calificación Objetiva (índice OGS) en el periodo 2015 a 2016.

Método

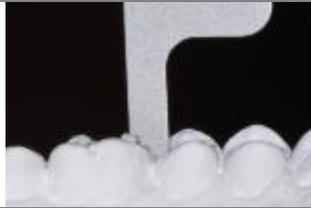
La presente investigación fue desarrollada bajo el diseño observacional descriptivo de corte transversal. La unidad de observación estuvo conformada por 691 registros finales del posgrado de ortodoncia, correspondientes a los casos concluidos hasta Abril de 2016, se evaluaron y seleccionaron todos aquellos modelos de estudio, en dentición permanente, incluidos segundos molares superiores e inferiores, con su correspondiente radiografía panorámica digital, obtenida del equipo radiográfico Orthopantomograph OP200D y tomada por el personal entrenado de la facultad, para obtener una muestra final de 95 registros (n=95). Se excluyeron todos aquellos casos con modelos de estudio finalizados, que presentarán algún tipo de alteración o deterioro, presencia de aparatos ortodóncicos, que no contaran con la radiografía panorámica correspondiente. No se analizaron casos de pacientes diagnosticados con anomalías cráneo-faciales, o parcialmente edéntulos no rehabilitados.

Se analizó el estado oclusal final de acuerdo con el puntaje obtenido luego de aplicar los ocho parámetros considerados por el índice OGS: *alineación*, *rebordes marginales*, *inclinación vestibulo-lingual*, *relación oclusal*, *contactos oclusales*, *sobremordida horizontal*, *contactos proximales*, y *angulación radicular*, evaluados mediante la regla diseñada y recomendada por el ABO. Se identificaron adicionalmente las variables relacionadas con el diente que presentara mayor dificultad en la finalización, el tiempo de duración del tratamiento y el número de controles ortodóncicos realizados durante el mismo.

Se asignaron de 0 a 2 puntos por cada parámetro, dependiendo de la irregularidad de la discrepancia, de acuerdo con los estándares establecidos por el ABO. Una vez sumados los puntos obtenidos se clasificó la finalización del caso como: Aceptable, Indeterminado, o Fallido. Un caso menor a 20 puntos se consideró "Aceptable", un caso con un puntaje entre 21 y 30 se consideró "Indeterminado", y un caso con más de 30 puntos se consideró "Fallido" en la finalización del tratamiento.

Tabla 1. Índice OGS del ABO

OGS	
	<i>Alineación</i> Relación armónica entre los bordes incisales y las caras palatinas de los dientes antero-superiores, y bordes incisales y caras vestibulares de los dientes antero-inferiores. En el sector posterior, se evalúan los rebordes marginales de premolares y molares superiores, y cúspides vestibulares de premolares y molares inferiores.



Rebordes marginales

Evaluación de la altura de los rebordes marginales, mesial y distal, de los dientes posteriores, superiores e inferiores.



Inclinación vestibulo-lingual

Evaluación de la angulación vestibulo – lingual de las cúspides linguales inferiores y vestibulares superiores de los dientes posteriores.



Relación oclusal

Relación, en sentido antero-posterior, de las cúspides vestibulares de los dientes superiores, desde el segundo molar hasta el canino, con la vertiente o punto de contacto de los dientes postero-inferiores.



Contactos oclusales

Evaluación de los contactos de las cúspides funcionales de los dientes posteriores, vestibulares de los inferiores y palatinas de los superiores, con la fosa oclusal del diente antagonista, desde una vista vestibular y lingual.



Sobremordida horizontal

Íntimo contacto o acople entre los dientes superiores e inferiores, evaluado desde una vista horizontal.



Contactos proximales

Ausencia de espacios interdentes en ambos arcos.



Angulación radicular Existencia o no de paralelismo radicular de los dientes superiores e inferiores.

Elaboración propia de los autores ^(17,18)

Previo entrenamiento teórico y práctico en el uso del índice OGS, el Gold estándar: Ortodoncista experto-co investigador calibrado, entrenó a los demás investigadores en la toma y registro de las medidas siguiendo las especificaciones estipuladas por el ABO, empleando la regla diseñada para tal fin. Se seleccionaron 15 casos de forma aleatoria del total de la muestra, descartando 2 de ellos, por presentar interferencias oclusales en los modelos de estudio. Posterior al entrenamiento, el Gold estándar y dos operadores, de forma individual, procedieron a la recolección de los datos a través de un formato de elaboración propia, en el programa Microsoft Excel for Mac versión 15.32, donde se determinó el puntaje, por diente, obtenido de acuerdo con cada parámetro que compone el índice. Obtenidos los datos, se aplicó un Kappa ponderado, por medio del software STATA versión 13.0, para establecer el porcentaje de acuerdo o consistencia inter-observador, y determinar la concordancia entre los operadores y el gold estándar. El resultado registró una buena y excelente concordancia en términos de consistencia y conformidad en las mediciones realizadas por los 3 investigadores (Total OGS Observador 1: Kappa 0.70, Observador 2: Kappa 0.78, Interobservador: Kappa 0.87).

Tabla 2. Prueba de concordancia (Kappa ponderado) para variables categóricas.

Concordancia inter-observador	Kappa
Observador 1 y Observador 2	0.87
Observador 1 y Gold estándar	0.70
Observador 2 y Gold estándar	0.78

Posteriormente, se procedió a medir y registrar el índice OGS del total de la muestra (n=95) en la misma base de datos, y examinar las respectivas historias clínicas, previa autorización del custodio por parte del comité de investigación y ética de facultad de Odontología de la PUJ, con el fin de obtener los datos del número de meses, duración del tratamiento y el número de controles realizados durante el mismo. Para el análisis estadístico de los datos, se empleó estadística descriptiva con medidas de tendencia central y dispersión para las variables cuantitativas; de frecuencias y porcentajes para las variables categóricas. Se realizó un análisis ANOVA de dos vías con una corrección post-hoc mediante la prueba de Bonferroni. El software estadístico empleado para los análisis fue el STATA versión 13.1.

De acuerdo con la Resolución 8430 de 1993 del Ministerio de Salud colombiano ⁽¹⁹⁾, este estudio fue clasificado como una investigación sin riesgo, ya que los datos fueron obtenidos de la revisión de las historias clínicas. Esta investigación fue aprobada por el comité de ética de la Facultad de Odontología de la Pontificia Universidad Javeriana tal como consta en el acta N° 015 del 28 de octubre de 2016.

Resultados

El estado final de los 95 tratamientos ortodóncicos evaluado mediante el Sistema de Calificación Objetiva (índice OGS) fue en promedio 19.4 ± 10.23 puntos, con una duración de tratamiento promedio de 33.9 ± 18.93 meses, y un número de controles promedio de 22.3 ± 8.64 , tal como se observa en la tabla 3. De acuerdo con el puntaje obtenido se agrupó la muestra de estudio en tres grupos: Aceptable (puntaje entre 0 a 20), Indeterminado (puntaje entre 21 a 30), y Fallido (puntaje mayor a 31). El 65.26% de la muestra se puntuó “Aceptable” (n=62), el 21.05% “Indeterminado” (n=20), y el 13.68% “Fallido” (n=13) en su tratamiento (Tabla 4).

Tabla 3. Descripción de la muestra de estudio (n=95).

Variable	n	Promedio	DS	Mínimo	Mediana	Máximo
<i>Alineación</i>	95	1.57	1.81	0	1	12
<i>Rebordes marginales</i>	95	1.70	1.70	0	1	9
<i>Inclinación v-l</i>	95	5.44	3.80	0	5	16
<i>Contactos oclusales</i>	95	4.17	3.60	0	3	13
<i>Relación oclusal</i>	95	2.48	3.17	0	2	15
<i>Sobremordida horizontal</i>	95	2.92	3.04	0	2	20
<i>Contactos proximales</i>	95	0.13	0.51	0	0	3
<i>Angulación radicular</i>	95	0.93	1.19	0	0	4
<i>OGS</i>	95	19.4	10.23	3	19	65
<i>Meses de tratamiento</i>	95	33.9	18.93	8	29	121
<i>Número de controles</i>	95	22.3	8.64	8	20	62

Tabla 4. Distribución de la muestra de acuerdo al puntaje obtenido según el OGS.

OGS	n = 95	%
Aceptable (0 a 20)	62	65.26%
Indeterminable (21 a 30)	20	21.05%

Fallido (>30)	13	13.68%
-------------------------	----	--------

Los parámetros que más contribuyeron al índice OGS fueron la inclinación vestibulo-lingual y los contactos oclusales, con una contribución del 28,07% y 21,51% respectivamente. Los contactos proximales y la angulación radicular fueron los parámetros que menos aportaron al índice OGS, con 0,67% y 4,79% respectivamente (Tabla 5). Adicionalmente, se observó que el OGS al considerar cuatro de ocho parámetros aplicables sólo a dientes posteriores, como rebordes marginales, inclinación vestibulo-lingual, contactos oclusales y relación oclusal, podría reflejar que estos parámetros resultaran más puntuados. Esto se considera una limitación implícita en el diseño del índice.⁽⁷⁾ Es por ello que, para respaldar la interpretación de los datos obtenidos, los investigadores de este estudio realizaron un ajuste del índice, ponderando el peso de cada parámetro de forma tal que los ocho tuvieran el mismo peso porcentual, y por lo tanto, el mismo aporte estadístico. Se calculó el porcentaje del OGS ajustado multiplicando el puntaje máximo que un paciente pueda tener para cada variable por el puntaje total de la variable de los 95 sujetos del estudio. Los resultados obtenidos reflejan que efectivamente los parámetros que más contribuyeron fueron la inclinación vestibulo-lingual y los contactos oclusales, con un 19,4% y un 13,1% respectivamente (Tabla 5).

Tabla 5. Contribución porcentual de los ocho parámetros del OGS.

Variable	Score n = 95	Promedio	DS	% OGS	Score max por paciente	% OGS ajustado ^a
<i>Alineación</i>	150	1.57	1.81	8,10%	56	2,8%
<i>Rebordes marginales</i>	162	1.70	1.70	8,77%	20	8,5%
<i>Inclinación v-l</i>	517	5.44	3.80	28,07%	28	19,4%
<i>Contactos oclusales</i>	397	4.17	3.60	21,51%	32	13,1%
<i>Relación oclusal</i>	236	2.48	3.17	12,79%	20	12,4%
<i>Sobremordida horizontal</i>	278	2.92	3.04	15,06%	28	10,5%
<i>Contactos proximales</i>	13	0.13	0.51	0,67%	52	0,3%
<i>Angulación radicular</i>	89	0.93	1.19	4,79%	56	1,7%
<i>Total</i>	1842	19.38	10.23	100%	292	6,6%

^a % OGS ajustado: se calcula multiplicando el puntaje máximo que un paciente puede tener para cada variable por el puntaje total de la variable con los 95 sujetos del estudio.

Según la contribución dentaria individual al índice OGS, el porcentaje más alto fue de los segundos premolares superiores e inferiores (15: 6.8%, 25: 6.7%, 35: 6.8%, 45: 6.6%) seguido de los segundos molares superiores e inferiores (17: 6.5%, 27: 5.9%, 37: 6.0%, 47: 6.4%) (Tabla 6).

Tabla 6. Contribución dentaria individual al índice OGS.

	Alineación	Rebordes marginales	Inclinación v-l	Contactos oclusales	Relación oclusal	Sobremordida horizontal	Contactos proximales	Angulación radicular	Promedio	DS	TOTAL	%
17	26	26	35	41	31	24	1	1	22,4	14,7	185	6,5%
16	11	22	21	40	17	14	1	4	16,2	12,2	130	4,6%
15	2	10	52	71	37	14	0	7	23,1	26,2	193	6,8%
14	3	2	40	35	6	15	2	2	13,2	15,7	105	3,7%
13	0	-	-	-	29	9	2	-	10,6	13,2	40	1,4%
12	2	-	-	-	-	33	2	7	11,2	14,9	44	1,6%
11	2	-	-	-	-	40	2	1	11,2	19,2	45	1,6%
21	1	-	-	-	-	35	1	2	12,0	16,8	39	1,4%
22	2	-	-	-	-	20	2	5	10,2	8,6	29	1,0%
23	1	-	-	-	35	9	4	-	14,4	15,5	49	1,7%
24	5	7	40	41	16	11	3	4	16,8	15,8	127	4,5%
25	5	10	46	75	32	14	0	8	23,9	25,7	190	6,7%
26	4	20	23	53	11	15	1	0	17,0	17,3	127	4,5%
27	17	26	34	41	22	25	1	1	21,6	14,3	167	5,9%
37	10	20	52	41	22	25	0	0	23,0	18,4	170	6,0%
36	9	23	23	53	11	15	0	0	18,9	17,1	134	4,7%
35	11	18	39	75	32	14	0	3	25,2	24,5	192	6,8%
34	3	-	-	41	16	11	0	16	17,3	14,6	87	3,1%
33	0	-	-	-	35	9	0	-	15,4	16,6	44	1,6%
32	1	-	-	-	-	20	0	2	11,0	9,5	23	0,8%
31	0	-	-	-	-	35	0	1	13,4	17,3	36	1,3%
41	0	-	-	-	-	40	0	4	17,0	19,4	44	1,6%
42	0	-	-	-	-	33	0	7	16,4	15,7	40	1,4%
43	0	-	-	-	29	9	2	-	16,6	13,2	40	1,4%
44	5	-	-	35	6	15	2	6	16,1	12,3	69	2,4%
45	12	12	39	71	37	14	0	2	25,8	24,0	187	6,6%
46	6	16	24	40	17	14	0	2	18,3	13,0	119	4,2%
47	12	20	49	41	31	24	0	4	25,3	17,3	181	6,4%

Para determinar el grupo dentario, que aportó mayor puntaje al índice, se agruparon los dientes de la siguiente forma: los segundos molares superiores (dientes 17 y 27), los primeros molares superiores (dientes 16 y 26), los premolares superiores (dientes 15, 14, 24 y 25), los caninos superiores (dientes 13 y 23), los incisivos superiores (dientes

12,11,21,22), los segundos molares inferiores (dientes 37 y 47), los primeros molares inferiores (dientes 36 y 46), los premolares inferiores (dientes 35,34,44 y 45), los caninos inferiores (dientes 33 y 43), y los incisivos inferiores (dientes 32,31,42 y 41). El grupo dentario que aportó más puntaje al índice fue el compuesto por los segundos premolares superiores (22.5%), seguido de los segundos premolares inferiores (15.7%) y de los segundos molares superiores e inferiores (12.9% cada uno). El grupo dentario que menos contribuyó al índice fue el compuesto por los caninos inferiores (3.1%) y superiores (3.3%), seguido de los incisivos inferiores (5.2%) y superiores (5.8%) (Tabla 7).

Tabla 7. Contribución por grupo dentario al OGS.

	Alineación	Rebordes marginales	Inclinación v-l	Contactos oclusales	Relación oclusal	Sobremordida horizontal	Contactos proximales	Angulación radicular	Promedio	DS	TOTAL	%
2dos molares superiores	43	52	69	82	53	49	2	2	44,0	28,7	352	12,9%
1ros molares superiores	15	42	44	93	28	29	2	4	32,1	29,2	257	9,4%
Premolares superiores	15	29	178	222	91	54	5	21	76,9	81,4	615	22,5%
Caninos superiores	1	-	-	-	64	18	6	-	22,3	28,7	89	3,3%
Incisivos superiores	7	-	-	-	-	128	7	15	39,3	59,3	157	5,8%
2dos molares inferiores	22	40	101	82	53	49	0	4	43,9	35,5	351	12,9%
1ros molares inferiores	15	39	47	93	28	29	0	2	31,6	29,8	253	9,3%
Premolares inferiores	31	-	-	222	91	54	2	27	71,2	79,7	427	15,7%
Caninos inferiores	0	-	-	-	64	18	2	-	21,0	29,8	84	3,1%
Incisivos inferiores	1	-	-	-	-	128	0	14	35,8	61,8	143	5,2%

Los tres grupos obtenidos de acuerdo con el puntaje final del OGS, Aceptable – Indeterminado – Fallido, se relacionaron con los ocho parámetros del índice, el tiempo de duración de tratamiento y el número de controles realizados. El análisis bivariado con ANOVA identificó diferencias estadísticamente significativas con * $p < 0.05$ ** $p < 0.01$ *** $p < 0.001$ entre las categorías OGS para todas las variables, excepto para la angulación radicular, el número de meses de tratamiento y el número de controles realizados durante el mismo (Tabla 8). Para ajustar el nivel de significancia observado en las

múltiples comparaciones del ANOVA, se empleó el test de Bonferroni, encontrando diferencias estadísticamente significativas entre los grupos indeterminado y fallido con $p \leq 0.05$, aceptable y fallido $p \leq 0.001$.

Tabla 8. Análisis bivariado ANOVA.

	Aceptable					Indeterminado					Fallido					ANOVA
	Obs	Media	DS	Min	Max	Obs	Media	DS	Min	Max	Obs	Media	DS	Min	Max	valor p
<i>Alineación</i>	62	1.3	1.1	0	4	20	1.4	1.2	0	5	13	3.2	3.8	0	12	0.001**
<i>Rebordes marginales</i>	62	1.3	1.1	0	4	20	2.1	1.9	0	7	13	2.9	2.8	0	9	0.002**
<i>Inclinación vestibulo-lingual</i>	62	3.9	3.1	0	12	20	7.2	3.6	2	16	13	9.9	2.3	6	14	0.000***
<i>Contactos oclusales</i>	62	2.8	2.4	0	11	20	5.6	4.0	1	13	13	8.5	3.7	1	13	0.000***
<i>Relación oclusal</i>	62	1.6	2.4	0	12	20	3.2	2.0	0	9	13	5.4	4.7	0	15	0.000***
<i>Sobremordida horizontal</i>	62	2.1	2.0	0	10	20	3.1	2.2	0	8	13	6.7	4.9	1	20	0.000***
<i>Contactos interproximales</i>	62	0.1	0.3	0	2	20	0.1	0,2	0	1	13	0.6	1.1	0	3	0.001***
<i>Angulación radicular</i>	62	0.8	1.2	0	4	20	1.0	1.1	0	3	13	1.2	1.5	0	4	0.570
<i>Meses de tratamiento</i>	62	33.1	17.7	8	83	20	36.3	23.7	14	121	13	34	17.8	18	75	0.801
<i>Número de controles</i>	62	21.2	7.2	8	39	20	24.6	11.4	13	62	13	24.1	9.7	12	38	0.233

* $p < 0.05$ ** $p < 0.01$ *** $p < 0.001$

Discusión

Evaluar los resultados del tratamiento e identificar oportunamente las áreas más complejas de finalizar que se presentan al culminar un caso, resultará determinante en la calidad de la consulta ortodóncica, a pesar de la habilidad del operador o de las condiciones individuales de cada paciente. Este estudio encontró que el OGS de los 95 registros evaluados de la PUJ fue de 19.4 ± 10.2 , considerado dentro de la categoría “Aceptable” en su tratamiento. Este resultado es similar a otros reportados en la literatura, como el observado por Song ⁽¹²⁾ en 2013, al evaluar 108 registros finalizados

seleccionados de forma aleatorizada de 2383 casos tratados en 6 universidades de ortodoncia en China, quien reporta un OGS promedio de 19.13 ± 8.40 .

El OGS obtenido en el presente estudio resultó menor que el publicado por otras universidades, como la Universidad de Illinois en 2002 (45.54 ± 18.33)⁽⁹⁾, la Universidad de Indiana en 2004, 2006 y 2008 (34.36 ± 10.39)⁽¹⁾, 25.19 ± 11.16 ⁽¹⁴⁾, 23.34 ± 11.2 en 2008⁽¹⁶⁾, la Universidad de Okayama en 2005 (33.6 ± 13.6)⁽⁵⁾, la Universidad de Puerto Rico en 2012 (32.17 ± 13.03)⁽¹³⁾, y la Universidad de Antioquia en 2016 y 2017 (31.41 ± 9.6)⁽⁶⁾, 30.7 ± 8 ⁽⁷⁾. Este hallazgo podría relacionarse con la variabilidad que reportan las historias clínicas en relación con el momento en que fueron tomados los registros finales de la muestra de estudio. Registrar la relación inter-arco semanas después de removidos los brackets permite el asentamiento o acople oclusal funcional, esta variable disminuye el puntaje final del OGS, especialmente en los parámetros que más puntos aportan como lo son los contactos oclusales, los rebordes marginales y la sobremordida horizontal. No obstante, el ABO considera registros finales todos aquellos casos evaluados hasta 1 año posterior a la remoción de los aparatos de ortodoncia^(4,8-10,13).

Según la distribución del OGS total, el 65.26% de la muestra (n=62) corresponde a casos aceptables en su tratamiento (<20 puntos), resultados similares a los obtenidos en la Universidad de Temple en 2011 de 63%⁽²⁾, en la Universidad de Puerto Rico en 2012 de 53.2%⁽¹³⁾, y en la Universidad Autónoma de Manizales de 54.8% en 2014⁽¹⁴⁾. Sin embargo, el 34.74% de la muestra obtuvo puntajes indeterminados y fallidos en el tratamiento, razón por la cual se considera imprescindible considerar la implementación de un protocolo clínico, el cual deberá estar destinado a mejorar la calidad de finalización de los casos, así como a la autoevaluación de los residentes que optan al grado de ortodontistas.

Los parámetros con mayor puntaje de acuerdo al OGS se relacionaron con: la inclinación vestibulo-lingual (19.4%) y los contactos oclusales (13.1%), resultados similares a lo reportado por Yang-Powers en 2002⁽⁹⁾, Deguchi en 2005⁽⁵⁾, Knierim en 2006⁽¹⁴⁾, Campbell en 2007⁽¹⁰⁾, Vu en 2008⁽¹⁶⁾, Struble en 2010⁽⁸⁾, Chaison en 2011⁽²⁾, Song en 2013⁽¹²⁾, Barrera en 2014⁽⁴⁾, y Zapata-Noreña en 2017⁽⁷⁾, a pesar de que estos autores no hayan considerado el ajuste del índice. El parámetro más fallido fue la inclinación vestibulo-lingual, Yang-Powers y cols⁽⁹⁾ lo atribuyen a una deficiencia en el control del torque de los segmentos posteriores, debido a la dificultad de reconocer clínicamente la inclinación de los premolares y molares.

Los parámetros que menos puntos aportaron al OGS fueron los contactos interproximales (0.3%) y la angulación radicular (1.7%) tal como lo concluyen Yang-Powers en 2002⁽⁹⁾, Pinskaya en 2004⁽¹⁾, Knierim en 2006⁽¹⁴⁾, Campbell en 2007⁽¹⁰⁾, Vu en 2008⁽¹⁶⁾, Song en 2013⁽¹²⁾, Barrera en 2014⁽⁴⁾, y Zapata-Noreña en 2017⁽⁷⁾. Estos autores relacionan los hallazgos ya mencionados a la diversidad de mecánicas para cierre de espacios que se encuentra disponible en la

literatura ortodónica, las cuales suelen ser eficientes y factibles, caso contrario de lo que se observó con el torque y la alineación de los dientes posteriores, los cuales dependen más de una precisa ubicación del bracket o tubo, el uso de arcos rectangulares gruesos e incluso de aparatos preajustados. ⁽¹⁴⁾ Probablemente, la ausencia de espacios y el paralelismo radicular son los factores de finalización que más considera el clínico antes de indicar la remoción de los aparatos.

Por otra parte, la contribución dentaria individual al índice OGS, el porcentaje más alto fue de los segundos premolares (6.7%) lo que coincide con los hallazgos de Barrera en el 2014 ⁽⁴⁾, seguido de los segundos molares (6.4%) como lo reportan Deguchi ⁽⁵⁾, Campbell ⁽¹⁰⁾, Struble ⁽⁸⁾, y Zapata-Noreña ⁽⁷⁾. Evaluar intraoralmente los contactos oclusales ideales, la altura de los rebordes marginales, y la alineación de tercer orden de los dientes posteriores resulta de gran complejidad, es por ello que se deberían tomar registros previos al descementado para realizar los ajustes necesarios y corregir la posición de estos dientes en especial ⁽⁹⁾.

Respecto a la duración promedio de tratamiento fue de 33.9 ± 18.93 meses, es decir, de 14 a 52 meses, similar a lo registrado por la Universidad de Illinois en 2002 (35.07 ± 10.46 meses) ⁽⁹⁾, la Universidad de Indiana en 2004 y en 2006 (33.94 ± 14.05 meses y 36.21 ± 16.07 meses, respectivamente) ^(1,14), la Universidad de Okayama en 2005 (34.6 ± 10.4 meses) ⁽⁵⁾. Este resultado debe ser interpretado con cautela debido a la amplia desviación estándar que presentó la muestra de estudio. Sin embargo, al ser tratamientos realizados por residentes de ortodoncia en formación es de esperarse una duración de tratamiento mayor a la esperada por un ortodoncista experimentado.

En los estudios realizados por Pinskaya ⁽¹⁾, Campbell ⁽¹⁰⁾ y Knierim⁽¹⁴⁾ no se identificaron diferencias estadísticamente significativas entre el OGS y el tiempo de tratamiento, resultado similar a lo obtenido en la presente investigación ($p=0,801$), por lo tanto se infiere que, un caso con mayor duración de tratamiento no implica una mejor finalización.

Se deben considerar diferentes variables que podrían influenciar potencialmente el resultado del índice OGS, como: la etnia, el remanente del crecimiento ⁽⁸⁾, los registros pre-tratamiento (clasificación de la maloclusión en términos de severidad -ID- y/o complejidad -IED-) ^(8,10,15), la estandarización en la toma de los registros (modelos de estudio y radiografía panorámica) ⁽⁸⁾, la modalidad de tratamiento realizado (con o sin exodoncias, tipo de bracket, tipo de aleaciones) ^(7,8,10,16), la habilidad del operador (nivel académico del residente, número de residentes que intervinieron en el caso) ^(7,10), el tamaño de la muestra ⁽⁸⁾, y la cooperación del paciente con los controles periódicos (brackets descementados) y la higiene oral ^(7,10,15,16).

Se han descrito en la literatura dos fenómenos relacionados con los resultados del índice OGS y la duración del tratamiento, el primero de ellos es la preferencia que muestran los residentes de último año en finalizar aquellos casos que progresan favorablemente, y transferir aquellos casos más complicados a residentes menores, los cuales se encuentran aún desarrollando destrezas y habilidades clínicas, esto inevitablemente retarda el tratamiento ^(1,15). Y el segundo es el agotamiento que refiere el paciente por la larga duración del tratamiento, por lo que se indica la remoción temprana de los aparatos ortodóncicos, a pesar de no haber alcanzado los objetivos ideales. ^(1,6,10,14,16,20)

Posterior a la aplicación del OGS, diferentes universidades decidieron emplear un protocolo clínico con el fin de mejorar la calidad en la finalización. En la Universidad de Indiana se implementó un protocolo clínico basado principalmente en: 1) evaluación de la radiografía panorámica y modelos de estudio 6 meses antes de descementar los aparatos^(1,10,20), y reposición de los brackets en aquellos dientes malposicionados, 2) concientización de los residentes sobre las áreas más problemáticas o con mayor puntaje de acuerdo al OGS, 3) evaluaciones frecuentes de los casos clínicos por parte del director de posgrado para identificar los pacientes problemáticos (aquellos con más de 36 meses de tratamiento), identificar y corregir las dificultades que presenten, e indicar el descementado temprano.⁽¹⁾ Este protocolo clínico fue evaluado a los 3 años por Knierim ⁽¹⁴⁾ quien reportó una notable mejoría en la finalización.

De forma similar, la Universidad de Antioquia desarrolló un protocolo clínico el cual incluyó: 1) capacitación de los residentes y profesores en el índice OGS, 2) toma de registros de 4 a 7 meses antes del retiro de los aparatos, 3) priorización en la reposición de brackets, tubos o bandas de acuerdo con el caso, evitando dobleces en los arcos, 4) control bimestral de la aplicación del protocolo por parte del grupo de investigación. El estudio demostró que este protocolo contribuyó a disminuir el índice OGS en casi un 37% de los casos, y por ende mejorar el desempeño clínico del posgrado. ⁽⁶⁾

Las limitantes del presente estudio se relacionan con el carácter de diseño retrospectivo, aspecto que redujo sustancialmente el tamaño de la muestra, ya que a pesar de encontrarse registrados 691 casos finalizados en la base de datos, al aplicar los criterios de inclusión y exclusión, se limitó la muestra por encontrarse registros sin su correspondiente radiografía panorámica, modelos de yeso con defectos en su estructura, o casos sin rehabilitar los espacios edéntulos.

Conclusiones

De los 95 registros evaluados, el 65.26% (n=62) obtuvo un OGS aceptable (menor a 20 puntos) en su tratamiento. El 21.05% indeterminado, y el 13.68% fallido.

La inclinación vestibulo-lingual (19.4%) y los contactos oclusales (13.1%) fueron los parámetros que más aportaron al OGS. Los dientes que finalizaron con mayor dificultad fueron los segundos premolares superiores (22.5%), los segundos premolares inferiores (15.7%) y los segundos molares (12.9%). Los contactos proximales (0.3%) y la angulación radicular (1.7%) fueron los parámetros que menor puntaje aportaron al OGS. Los dientes que finalizaron mejor fueron los caninos superiores e inferiores (3.3%).

Una mejor finalización del caso no se relaciona estadísticamente con una mayor duración de tratamiento. No se debe considerar la angulación radicular como único método para indicar la remoción de los aparatos, se recomienda la evaluación minuciosa de los modelos de estudio.

Los resultados obtenidos fueron comparables con los reportados por las demás universidades reconocidas nacional e internacionalmente.

Recomendaciones

Se considera que la elaboración y aplicación de un protocolo clínico de finalización, en el posgrado de Ortodoncia de la PUJ, resulta pertinente, tanto en la formación de especialistas certificados, como en el rendimiento eficiente de la atención clínica. Así mismo, se sugiere tomar en consideración la maloclusión inicial como complemento en la interpretación de los resultados del tratamiento.

Referencias Bibliográficas

1. Pinskaya YB, Hsieh T, Roberts E, Hartsfield J. *Comprehensive clinical evaluation as an outcome assessment for a graduate orthodontics program*. Am J Orthod Dentofacial Orthop 2004;126:533-43.
2. Chaison ET, Liu X, Tuncay OC. *The quality of treatment in the adult orthodontic patient as judged by orthodontists and measured by the Objective Grading System*. Am J Orthod Dentofacial Orthop 2011;139:S69-75.
3. Restrepo LG, Peláez JF, Tadlock LP. *IBC: Índice Board CES*. Rev. CES Odont 2014;27(1):106-117.
4. Barrera JE, Meza DM, Herrera CA. *Evaluación de los tratamientos terminados en un grupo de ortodoncia según los parámetros ABOs*. Revista Latinoamericana de Ortodoncia y Odontopediatría 2014, art15.
5. Deguchi T, Honjo T, Fukunaga T, Miyawaki S, Roberts W, Takano-Yamamoto T. *Clinical assessment of orthodontic outcomes with the peer assessment rating, discrepancy index, objective grading system, and comprehensive clinical assessment*. Am J Orthod Dentofacial Orthop 2005;127:434-43.

6. Carvajal-Flórez A, Barbosa-Lis DM, Zapata-Noreña OA. *Orthodontic treatment outcomes obtained by application of a finishing protocol*. Dental Press J Orthod 2016 Mar-Apr;21(2):88-94.
7. Zapata-Noreña O, Carvajal-Flórez A, Barbosa-Liz D. Orthodontic treatment results evaluated for individual teeth according to the Objective Grading System. Journal of the World Federation of Orthodontists 6 (2017) 6-10.
8. Struble BH, Huang GJ. *Comparison of prospectively and retrospectively selected American Board of Orthodontics cases*. Am J Orthod Dentofacial Orthop 2010;137:6.e1-6.e8.
9. Yang-Powers LC, Sadowsky C, Rosenstein S, BeGole EA. *Treatment outcome in a graduate orthodontic clinic using the American Board of Orthodontics grading system*. Am J Orthod Dentofacial Orthop 2002;122:451-5.
10. Campbell CL, Roberts WE, Hartsfield JK, Qi R. *Treatment outcomes in a graduate orthodontic clinic for cases defined by the American Board of Orthodontics malocclusion categories*. Am J Orthod Dentofacial Orthop 2007;132:822-9.
11. Ochi Onyeaso C, Begole EA. *Relationship between index of complexity, outcome and need, dental aesthetic index, peer assessment rating index, and American Board of Orthodontics objective grading system*. Am J Orthod Dentofacial Orthop 2007;131:248-52.
12. Song G-Y, Baumrind S, Zhao Z-H, Ding Y, Bai Y-X, Wang L, et al. *Validation of the American Board of Orthodontics Objective Grading System for assessing the treatment outcomes of Chinese patients*. Am J Orthod Dentofacial Orthop 2013;144:391-7.
13. Santiago JJ, Martínez CJ. *Use of the Objective Grading System of the American Board of Orthodontics to Evaluate Treatment Outcomes at the Orthodontic Graduate Program Clinic, University of Puerto Rico, 2007-2008*. P R Health Sci J 2012;31:29-34.
14. Knierim K, Roberts WE, Hartsfield J. *Assessing treatment outcomes for a graduate orthodontics program: Follow-up study for the classes of 2001-2003*. Am J Orthod Dentofacial Orthop 2006;130:648-55.
15. Cook D, Harris E, Vaden J. *Comparison of university and private-practice orthodontic treatment outcomes with the American Board of Orthodontics objective grading system*. Am J Orthod Dentofacial Orthop 2005; 127:707-12.
16. Vu CQ, Roberts WE, Hartsfield JK, Ofner S. *Treatment complexity index for assessing the relationship of treatment duration and outcomes in a graduate orthodontics clinic*. Am J Orthod Dentofacial Orthop 2008;133:9.e1-9.e13.
17. Casco JS, Vaden JL, Kokich VG, Damone J, James RD, Cangialosi TJ, Riolo ML, Owens SE Jr, Bills ED. *Objective grading system for dental casts and panoramic radiographs. American Board of Orthodontics*. Am J Orthod Dentofacial Orthop 1998 Nov;114(5):589-99.
18. Moffitt A. *Cast-Radiograph Evaluation Form Measurement Demonstration*. [video]. USA. American Board of Orthodontics; March, 2011. Disponible en: <https://www.americanboardortho.com/orthodontic-professionals/about-board-certification/downloads-and-references/measurement-demonstration/>
19. Resolución Número 8430 de 1993 del Ministerio de Salud. República de Colombia.

20. Chung C-H, Tadlock LP, Barone N, Pangrazio-Kulbersh V, Sabott DG, Foley PF, Trulove TS, Park JH, Dugoni SA. *Common errors observed at the American Board of Orthodontics clinical examination*. Am j Orthod Dentofacial Orthop 2017;152:139-42.