

# Correlation of the inclination of the incisors to the stability of the alignment of the anterior sector, based on PAR index criteria

## Relación entre la inclinación de los incisivos con la estabilidad en la alineación del sector anterior según criterios del índice PAR

JUAN CARLOS RODRÍGUEZ-LADINO<sup>1</sup>, SONIA PATRICIA PLAZA-RUIZ<sup>2</sup>, JUDITH PATRICIA BARRERA-CHAPARRO<sup>3</sup>,  
IVONNE LILIANA BARRERO-AVELLANEDA<sup>4</sup>, LIZETH MERIÑO-BROCHERO<sup>5</sup>, ÁNGELA PAOLA RAMÍREZ-HERRERA<sup>6</sup>

<sup>1</sup> Especialista en Ortodoncia. Profesor Auxiliar. Departamento de Ortodoncia. Fundación Universitaria CIEO-UniCIEO. Bogotá, Colombia. [ID](#) 0000-0002-7438-2801

<sup>2</sup> Especialista en Ortodoncia. Profesor Asociado. Departamento de Ortodoncia. Fundación Universitaria CIEO-UniCIEO. Bogotá, Colombia. [ID](#) 0000-0002-4577-3096

<sup>3</sup> Especialista en Ortodoncia. Profesor Asistente. Departamento de Ortodoncia. Fundación Universitaria CIEO-UniCIEO. Bogotá, Colombia. [ID](#) 0000-0002-6308-7241

<sup>4</sup> Magíster en Radiología Oral y Maxilofacial. Departamento de Ortodoncia. Fundación Universitaria CIEO-UniCIEO. Bogotá, Colombia. [ID](#) 0000-0002-7283-5256

<sup>5</sup> Estudiante de posgrado en Ortodoncia, Fundación Universitaria CIEO – UniCIEO. [ID](#) 0000-0002-6423-5269

<sup>6</sup> Estudiante de posgrado en Ortodoncia, Fundación Universitaria CIEO – UniCIEO. [ID](#) 0000-0003-0109-2376

### ABSTRACT

**Introduction:** the objective of this study was to evaluate the relationship between incisor inclination at the end of orthodontic treatment with the anterior teeth alignment stability using PAR index. **Methods:** analytical cross-sectional study, the angle formed between the plane (Silla-Nasion) (U1-NS) and the inclination of the upper incisor and the angle between axial inclination of the lower incisor and mandibular plane (Go-Gn), were measured in 47 initial and final lateral radiographs of patients who finished orthodontic treatment. The anterior sector PAR index was applied to pretreatment (T<sub>0</sub>), posttreatment (T<sub>1</sub>) and follow-up (T<sub>2</sub>) casts. Statistical analysis was performed using frequency and percentage distributions, T test, Anova I, Anova II and Manova; significance  $p = 0,05$ . **Results:** no association was found between upper and lower incisor inclination, alignment stability and PAR weighted score between T<sub>2</sub>-T<sub>1</sub> ( $p > 0,05$ ). The PAR decreased 75,29% from T<sub>0</sub> to T<sub>1</sub> and 58,79% from T<sub>0</sub> to T<sub>2</sub>, with a recurrence of 16,5%. There was no association between retainer type and PAR weighted score. From T<sub>0</sub> to T<sub>2</sub> there was an association between the interaction of the incisor inclination of upper ( $p = 0,03$ ) and lower ( $p = 0,04$ ), with the weighted total score of the PAR index. **Conclusion:** there was no association between the modification of the incisor inclination with the stability of the anterior sector. At the end of orthodontic treatment there was a high level of correction in the anterior-superior and inferior sector, however, there was a recurrence of 16,5%.

**Key words:** incisor, recurrence, orthodontic retainers, index

### RESUMEN

**Introducción:** el objetivo de este estudio fue el evaluar la relación entre la inclinación de los incisivos al finalizar tratamiento de ortodoncia con la estabilidad de la alineación de dientes anteriores usando índice PAR. **Métodos:** estudio analítico de corte transversal, en 47 pacientes que finalizaron ortodoncia, con radiografía lateral inicial y final, se evaluó el ángulo formado entre plano (Silla-Nasion) (U1-NS) e inclinación del incisivo superior y el ángulo entre inclinación axial del incisivo inferior y plano mandibular (Go-Gn). Se aplicó el índice PAR del sector anterior a modelos pretratamiento (T<sub>0</sub>), postratamiento (T<sub>1</sub>) y de seguimiento (T<sub>2</sub>). El análisis estadístico se realizó mediante distribuciones de frecuencias y porcentuales, prueba T, Anova I, Anova II y Manova; significancia  $P = 0,05$ . **Resultados:** no se encontró asociación entre la inclinación del incisivo superior e inferior, la estabilidad en alineación y el puntaje ponderado del PAR entre T<sub>2</sub>-T<sub>1</sub> ( $P > 0,05$ ). El PAR disminuyó 75,29% de T<sub>0</sub> a T<sub>1</sub> y 58,79% de T<sub>0</sub> a T<sub>2</sub>, con recidiva de 16,5%. No hubo asociación entre tipo de retenedor y puntaje ponderado del PAR. De T<sub>0</sub> a T<sub>2</sub> hubo asociación entre la interacción de la inclinación del incisivo superior ( $P = 0,03$ ) e inferior ( $P = 0,04$ ), con el puntaje total ponderado del índice PAR. **Conclusión:** no hubo asociación entre la modificación de la inclinación de los incisivos con la estabilidad del sector anterior. Al terminar ortodoncia se presentó un nivel de corrección alto en el sector antero-superior e inferior, sin embargo, hubo recidiva de 16,5%.

**Palabras clave:** incisivo, recidiva, retenedores ortodóncicos, índice

Recibido: noviembre 16/2021 – Aceptado: mayo 31/2022



**Cómo citar este artículo:** Rodríguez-Ladino JC, Plaza-Ruiz SP, Barrera-Chaparro JP, Barrero-Avellaneda IL, Meriño-Brochero L et al. Correlation of the inclination of the incisors to the stability of the alignment of the anterior sector, based on PAR index criteria. Rev Fac Odontol Univ Antioq. 2022; 34(2): 6-20. DOI: <http://dx.doi.org/10.17533/udea.rfo.v34n2a1>

## INTRODUCCIÓN

La contención es la fase del tratamiento de ortodoncia que intenta mantener la posición de los dientes después del movimiento activo con aparatología para evitar que vuelvan a su posición inicial<sup>1</sup>. La etiología de la recidiva no se comprende completamente, se relaciona con factores como los periodontales, oclusales, la presión de los tejidos blandos, el crecimiento y el tipo de retención utilizada<sup>1,2</sup>. La frecuencia de la recidiva varía según el tiempo de seguimiento a largo plazo, entre el 30% y el 50% de los casos mantienen una alineación aceptable después de 10 años, pero apenas el 10% lo hacen después de 20 años<sup>3</sup>. Debido a esto, la contención después del tratamiento de ortodoncia ha sido un tema muy discutido durante décadas,<sup>2</sup> ya que uno de los objetivos principales es lograr estabilidad a largo plazo, especialmente en el sector anterior que es de gran interés tanto para pacientes como para ortodoncistas debido a su alto impacto en la estética.<sup>4-6</sup>

La estabilidad en los tratamientos de ortodoncia, se ha evaluado a través de diferentes índices que miden parámetros oclusales y ayudan a identificar los puntos específicos en los cuales está fallando el tratamiento<sup>3,6-11</sup>, uno de estos índices es el PAR (Peer Assessment Rating), que cuantifica la oclusión en los tres planos del espacio basado en 8 componentes que se ponderan para obtener una puntuación, es un índice válido y confiable para evaluar el resultado oclusal del postratamiento.<sup>12-14</sup>

Específicamente sobre la estabilidad pos-ortodoncia del sector anterior, en la literatura científica hay diversos autores<sup>2,3,7,15-18</sup> que han enfocado sus resultados al tipo de retención utilizada, la calidad de la alineación lograda, si se realizó o no extracciones dentales, los cambios morfológicos mandibulares, entre otras variables. Sin embargo, no se han encontrado estudios que midan la relación que existe entre la inclinación y/o posición de los incisivos con la estabilidad del sector anterior como objetivo principal en su metodología, en pacientes que no se encuentran en desarrollo al finalizar el tratamiento de ortodoncia. Es por ello que el objetivo de este estudio fue evaluar la relación entre la inclinación de los incisivos superiores e inferiores al finalizar el tratamiento de ortodoncia con la estabilidad de la alineación de dientes anteriores usando índice PAR.

## MÉTODOS

Es un estudio analítico de corte transversal, aprobado por comité de ética de investigación de la Fundación Universitaria CIEO-Uni-CIEO, con aval ético número 086, acta 57, que lo clasificó como un estudio con “riesgo mínimo” según resolución 008430 de 1993 del Ministerio de Salud de Colombia, además se obtuvo la firma del consentimiento informado de cada uno de los pacientes participantes.

Los criterios de selección fueron: adultos mayores de 18 años al finalizar tratamiento de ortodoncia, con dentición permanente de canino a canino superior e inferior, que tuvieran radiografías iniciales y finales y modelos pretratamiento (T<sub>0</sub>), postratamiento (T<sub>1</sub>) y de seguimiento (T<sub>2</sub>) en buen estado.

Los criterios de exclusión fueron pacientes tratados con cirugía ortognática, con enfermedades sistémicas, sindrómicas, con labio y paladar fisurado, discapacidad física o mental, presencia de prótesis removible, fija o total y con retiro voluntario.

Los pacientes que cumplieron los criterios de selección se llamaron para una cita de seguimiento, se evaluó el estado del retenedor superior e inferior realizando un examen clínico; se diligenció una encuesta sobre el uso del retenedor removible y se tomaron impresiones en alginato (Hydrogum 5, Zhermack® Italia), para obtener los modelos de control (T<sub>2</sub>).

Se aplicó muestreo no probabilístico por conveniencia a una población de 445 modelos de pacientes que finalizaron tratamiento de ortodoncia en la Fundación Universitaria CIEO - UniCIEO entre el 2016 hasta el primer periodo del 2019. El poder de la muestra fue calculado con el software Epidat 4.2 (Xullo 2016, Consellería de Sanidade, Xunta de Galicia, España; Organización Panamericana da Saúde (OPS-OMS); Universidad CES, Colombia), empleando la fórmula para comparación de medias, con dos grupos emparejados. Se utilizaron los resultados del presente estudio para la desviación estándar de la diferencia de medias T<sub>2</sub>-T<sub>1</sub> en la relación entre la inclinación del incisivo y la alineación anterosuperior ponderada del índice PAR, que fue mínimo de 0.95 grados para el incisivo superior retroinclinado y máximo de 1.26 grados en el incisivo inferior, con una diferencia de medias a detectar de 0.5 grados; el poder estadístico de la muestra de 47 pacientes, estuvo entre 75.9 % y 94.2%, con nivel de confianza de 95.0%.

La variable de resultado fue la estabilidad en el sector anterior según componentes del índice PAR. En los modelos de estudio T<sub>0</sub>, T<sub>1</sub> y T<sub>2</sub>, con la regla PAR se midieron los componentes: alineación del sector antero superior e inferior, overjet, overbite y línea media. Los puntajes individuales crudos y ponderados del índice PAR se basaron en el sistema de ponderación británica, donde los puntajes para cada componente se multiplicaron por las ponderaciones asignadas: alineación del segmento anterior superior e inferior (x<sub>1</sub>), overjet (x<sub>6</sub>), overbite (x<sub>2</sub>) y línea media (x<sub>4</sub>)<sup>11, 17,18</sup>. Se calculó la puntuación total ponderada PAR de cada componente, en modelos T<sub>0</sub>, T<sub>1</sub> y T<sub>2</sub>; posteriormente se determinó el porcentaje de corrección ponderado a T<sub>1</sub> = (T<sub>1</sub>/T<sub>0</sub>-1) \*100, el porcentaje de corrección T<sub>2</sub>= (T<sub>2</sub>/T<sub>0</sub>-1) \*100, el porcentaje de recidiva entre la diferencia de T<sub>1</sub>-T<sub>2</sub>= (T<sub>1</sub>/T<sub>0</sub>-1)\*100 -(T<sub>2</sub>/T<sub>0</sub> -1)\*100, para el cambio de T<sub>2</sub> a T<sub>1</sub>= ((T<sub>2</sub>-T<sub>1</sub>)/T<sub>0</sub>-1)\*100, con respecto a T<sub>0</sub> y el porcentaje de recidiva a T<sub>2</sub> con respecto a T<sub>1</sub>= (T<sub>2</sub>/T<sub>1</sub>-1)\*100

Como variables de exposición se tuvo la inclinación del incisivo superior. Se midió en las radiografías de perfil inicial y final, en el software Dolphin V (Dolphin Imaging & Management Solutions, Chatsworth, U.S.A.); el ángulo entre el eje axial del incisivo superior (U<sub>1</sub>-NS) con el plano Silla-Nasion (S-N), para la inclinación del incisivo inferior, se midió el ángulo formado entre la inclinación axial del incisivo inferior con el plano mandibular de (Go-Gn) y el ángulo (ANB), esta diferencia es medible entre los ángulos (SNA) y (SNB). Se tuvo en cuenta como factores de confusión exodoncias de

premolares, el tipo del retenedor removible (RR), retenedor fijo (RF) o ambos (RR+RF) superior e inferior, y la duración del tratamiento.

Para controlar el sesgo de medición, dos operadores entrenados repitieron las medidas de 20 radiografías de perfil y 20 modelos fuera de la muestra, con intervalos de dos semanas. Se calculó el error sistemático con la prueba t de Houston y el error aleatorio con la fórmula de Dahlberg, donde se permitió un error máximo de 1 grado en las medidas angulares. El análisis estadístico de Kappa se realizó para los componentes del índice PAR en el sector anterior, donde la concordancia del 100% indica un acuerdo perfecto entre los operadores. Se aplicaron pruebas de concordancia con el método de Bland-Altman, en el programa para análisis epidemiológico y estadístico Epidat (Versión 4.2 Xullo 2016, Consellería de Sanidade, Xunta de Galicia, España; Organización Panamericana da Saúde (OPS-OMS); Universidade CES, Colombia).

El análisis estadístico fue procesado en el software STATA versión 14.1 (StataCorp, College Station, Tex). Se realizó un análisis exploratorio de datos, describiendo las variables cualitativas mediante distribuciones de frecuencias y porcentuales, las variables cuantitativas con medidas de tendencia central como promedio y medidas de dispersión como la desviación estándar. Para las variables de comparación y asociación del índice PAR, se utilizaron medidas de correlación numéricas, prueba T, Anova I y Anova II. Se realizó un modelo longitudinal mediante la prueba Manova para las variables del índice PAR en sus diferentes períodos de tiempo (T<sub>0</sub>, T<sub>1</sub> y T<sub>2</sub>) y también comparando su comportamiento con el tipo de retenedor y el sexo. En todas las pruebas se empleó un nivel de significancia  $p < 0.05$ .

## RESULTADOS

Al evaluar la reproducibilidad del estudio en las medidas cefalométricas, se encontró una media de error baja en el error aleatorio de (0.35 a 0.80 grados) en las medidas inter e intraoperador (0.15 a 0.82 grados) con la fórmula de Dahlberg; la prueba t demostró que no hubo diferencias estadísticamente significativas en las mediciones de los dos operadores ( $p > 0.1$ ). Los gráficos Bland-Altman, para las medidas cefalométricas intraoperador e interoperadores, mostró una media de error entre 0.01 a 0.05 (IC 95% = 0.2 - 0.78); para el índice PAR se obtuvo un nivel de concordancia perfecto (Kappa =1).

La muestra se obtuvo a partir de una población de 445 pacientes con modelos de estudio, de los cuales se excluyeron 80 por presentar fracturas en el segmento antero-superior e inferior, 86 presentaban modelos iniciales sin los finales y 232 no cumplieron con criterios de selección. Se evaluaron 47 sujetos con una edad promedio de 32.06 años (DE=12.59), el 70.21% fueron mujeres. El promedio de duración del tratamiento fue de 21.74 meses (DE=8.66) y el tiempo de contención promedio fue de 17.63 meses (DE=10.78) (Tabla 1).

**Tabla 1.** Descripción de variables categóricas y continuas de la muestra del estudio

<b>Variables categóricas</b>	<b>n</b>	<b>%</b>
<i>Sexo</i>		
Femenino	33	70.21
Masculino	14	29.79
<i>Tipo de técnica</i>		
Autoligado	19	40.43
MBT	15	31.91
Estándar	13	27.66
<i>Exodoncia premolar superior</i>		
No exodoncia	32	68.09
2 premolares	8	17.02
1 premolar	7	14.89
<i>Exodoncia premolar inferior</i>		
No exodoncia	38	80.85
2 premolares	5	10.64
1 premolar	4	8.51
<i>Tipo de retenedor superior</i>		
*RR	43	91.49
Ambos (*RR+**RF)	4	8.51
<i>Tipo de retenedor inferior</i>		
*RR	25	53.19
**RF	13	27.66
Ambos (*RR+**RF)	9	19.15
<i>Número de controles de contención</i>		
Un control	46	97.87
Dos controles	1	2.13
<i>Estado del retenedor superior</i>		
Buen estado	33	70.21
Fracturado	2	4.26
Desadaptado o descementado parcial	1	2.13
Perdido	4	8.51
No se pudo evaluar porque no lo llevo	7	14.89
<i>Estado del retenedor inferior</i>		
Buen estado	31	65.96
Fracturado	1	2.13
Desadaptado o descementado total	6	12.77
Desadaptado o descementado parcial	4	8.51
Perdido	1	2.13
No se pudo evaluar porque no lo llevo	4	8.51
<i>Maloclusión inicial</i>		
Clase I	19	40.43
Clase II	27	57.45
Clase III	1	2.13
<i>Maloclusión final</i>		
Clase I	12	25.53
Clase II	33	70.21
Clase III	2	4.26
<i>Inclinación incisivo superior inicial</i>		
Normal	17	36.17
Proinclinado	26	55.32

Retroinclinado	4			8.51
<i>Inclinación incisivo superior final</i>				
Normal	17			36.17
Proinclinado	27			55.32
Retroinclinado	3			8.51
<i>Inclinación incisivo inferior inicial</i>				
Normal	26			55.32
Proinclinado	15			31.91
Retroinclinado	6			12.77
<i>Inclinación incisivo inferior final</i>				
Normal	23			48.94
Proinclinado	24			51.06
Variables Continuas	<b>m</b>	<b>DE</b>	<b>Mínimo</b>	<b>Máximo</b>
Edad	32.06	12.59	18	61
Duración del tratamiento de ortodoncia	21.74	8.66	10	50
Tiempo de contención	17.63	10.78	2	39
<i>Medidas cefalométricas</i>				
Inclinación incisiva U1-SN inicial	111.04	8.83	94.5	130
Inclinación incisiva U1-SN final	111.07	8.67	88.6	126.1
Dif inclinación U1-SN inicial-final	0.46	15.77	-38	38
Inclinación incisiva L1-Go-Gn inicial	96.25	7.91	78.1	113.5
Inclinación incisiva L1-Go-Gn final	99.75	6.42	86.8	113.4
Dif inclinación L1-Go-Gn inicial-final	3.5	6.74	-20.6	6.7
Ángulo ANB Inicial	4.49	2.2	-0.6	9.5
Ángulo ANB Final	4.86	2.3	-0.7	-10.4
Dif ángulo ANB	-0.37	0.88	-2.2	2.2

\*RR: Retenedor Removible; \*\*RF: Retenedor Fijo

Fuente: por los autores

Respecto al tipo de retenedor, el 91.49 % de los pacientes tuvieron removible superior, mientras que, en el maxilar inferior sólo el 53.19%. El 97.87% de los pacientes tuvo un control de contención. En cuanto al estado del retenedor removible al examen clínico, el 70.21% de los pacientes presentaron en buen estado el superior y el 65.96% el inferior (Tabla 1).

De acuerdo con las medidas cefalométricas, la inclinación del incisivo superior (U1-SN) inicial presentó un valor promedio de 111.04° (DE=8.83) y al finalizar de 111.07° (DE=8.67), mientras que para el incisivo inferior (L1-Go-Gn) se presentó un incremento, comparando la inclinación inicial de 96.25° (DE=7.91), con la final de 99.75° (DE=6.42°) (Tabla 1).

El análisis descriptivo para los componentes del sector anterior del índice PAR, mostró que la puntuación total media ponderada presentó un porcentaje de corrección de To a T1 del 75.29% y en T2 disminuyó a 58.79%, lo que indica una recidiva entre la diferencia de T1a T2 del 16.5%. La línea media tuvo el mejor porcentaje de corrección de To a T1 con un 92.15%, sin embargo, presentó una recidiva 42.15% a T2. La alineación antero-superior presentó menor porcentaje de corrección de To a T1 79.62% que la alineación antero-inferior 82.80%, y el porcentaje de recidiva fue de 22.95% para la superior y de 20.9% para la inferior. El overjet y la mordida cruzada anterior fueron dos variables que se

mantuvieron estables en el tiempo de seguimiento, es decir no presentaron recidiva. Por otra parte, no se presentaron casos de mordida abierta en los diferentes períodos de tiempo (Tabla 2).

**Tabla 2.** Estadística descriptiva del Índice PAR y sus componentes anteriores en los diferentes intervalos de tiempo con porcentajes de corrección a T1, de maloclusión a T2 y de recidiva entre T1-T2

Variable	To		**T1		****Dif T1-To		***T2		Dif T2-To		Porcentaje corrección a T1 respecto a To (T1/To-1)*100	Porcentaje corrección a T2 respecto a To (T2/To-1)*100	Porcentaje recidiva (T1/To-1)*100 - (T2/To-1)*100	Porcentaje recidiva en T2 respecto a T1 (T2/T1-1)*100	Cambio de T2 a T1 con respecto a To (T2-T1)/To-1)*100	
	m	DE	m	DE	m	DE	m	DE	m	DE						
Índice PAR sector anterior																
Alineación del sector anterosuperior	4.27	1.88	0.87	1.09	-3.4	2.30	1.85	1.16	2.42	2.15	79.62	56.67	22.95	112.64	77.09	
Alineación del sector anteroinferior	3.78	1.73	0.65	0.91	-3.12	2.01	1.44	1.11	2.34	1.99	82.80	61.90	20.9	121.53	79.10	
Overjet	3.19	4.31	1.14	2.38	-2.04	4.55	1.14	2.38	2.04	4.2	64.26	64.26	0	Estable	Estable	
Mordida cruzada anterior	0.76	2.96	0.12	0.87	-0.63	3.12	0.12	0.87	0.63	3.12	84.21	84.21	0	Estable	Estable	
Overbite	1.57	1.76	0.72	1.21	-0.85	1.65	0.89	1.23	0.68	1.62	54.14	43.31	10.83	23.61	89.17	
Mordida abierta anterior	0	0	0	0	0	0	0.04	0.29	0.04	0.29	Sin cambios	Sin cambios	Sin cambios	Sin cambios	Sin cambios	
Línea media	1.02	2.27	0.08	0.58	-0.94	2.39	0.51	1.58	0.51	2.3	92.15	50	42.15	537.5	57.84	
Puntaje Total Ponderado	14.61	6.45	3.61	3.63	-11	6.99	6.02	3.63	6.02	5.63	75.29	58.79	16.5	66.75	83.50	

\*To: modelos pretratamiento; \*\*T1: modelos postratamiento; \*\*\*T2: modelos de seguimiento; \*\*\*\*Dif: Diferencia

Fuente: por los autores

Al analizar la asociación entre la alineación anterior, el puntaje total anterior ponderado del índice PAR del maxilar superior e inferior en To, T1 y T2, con el tipo de retenedor removible (RR), fijo (RF) o ambos (RR+RF), no se encontró evidencia de asociación con ninguna de las variables ( $p > 0.05$ ) (Tabla 3), sin embargo, los pacientes que usaron retenedor removible superior tuvieron puntuaciones más altas en To y T2 que los que tenían los dos retenedores. En el arco inferior se encontraron 3 grupos de retenedores, en T2 hubo mayor aumento en los pacientes con retenedor removible, por debajo estaban los de retenedor fijo y por último los que tenían ambos retenedores.

**Tabla 3.** Asociación entre la alineación antero-superior e inferior y el puntaje total del Índice PAR con el tipo de contención

Variable	Tipo de retenedor superior				Valor P
	RR (n=43)		RF (n=4)		
	m	DE	m	DE	
Maxilar Superior					
Alineación Ant Ponderado To	4.34	1.87	3.5	2.08	0.39 †
Puntaje Total Ant Ponderado To	14.34	6.42	17.5	7.04	0.35 †
Alineación Anterior T1	0.88	1.13	0.75	0.5	0.81 †
Puntaje Total Anterior T1	3.72	3.73	2.5	2.38	0.50 †
Alineación Ant Ponderado T2	1.88	1.19	1.5	0.58	0.53 †
Puntaje Total Ant Ponderado T2	6.11	3.65	5	3.74	0.76 †
	Tipo de retenedor inferior				
Variable	RR (n=25)		RF (n=13)		RR+RF (9)

Maxilar Inferior	m	DE	m	DE	m	DE	Valor P
Alineación Ant Ponderado To	3.56	1.47	4.53	2.43	3.33	0.70	0.17 †
Puntaje Total Ant Ponderado To	13.72	5.66	13.46	6.31	18.77	7.72	0.09 †
Alineación Ant Ponderado T1	0.84	1.06	0.61	0.76	0.22	0.44	0.2 †
Puntaje Total Ant Ponderado T1	4.4	4.04	2.23	2.91	3.33	3	0.20 †
Alineación Ant Ponderado T2	1.72	1.17	1.23	0.92	1	1.11	0.18 †
Puntaje Total Ant Ponderado T2	6.84	3.77	4.38	3.04	6.11	3.62	0.14 †

Significancia estadística a \*  $p < 0.05$ , \*\*  $p < 0.01$ , \*\*\*  $p < 0.001$ , \*\*\*\*  $p < 0.0001$ ; † Prueba t; ‡ Prueba de Anova; RR: Retenedor removable; RF: Retenedor fijo

Fuente: por los autores

La asociación entre la inclinación del incisivo superior e inferior, inicial y final, en sus tres tipos de diagnósticos, con la alineación anterosuperior e inferior ponderada y su respectivo puntaje total ponderado, en la diferencia de los puntajes entre (T1-To), (T2-To) y (T2-T1) se muestra en la tabla 4. No se encontró evidencia de asociación entre ninguna de las variables, con un valor máximo de ( $p=0.96$ ) y mínimo de ( $p=0.06$ ) (Tabla 4).

**Tabla 4.** Asociación entre la alineación anterior en T1-To, T2-T1 y T2-To con la inclinación del incisivo superior e inferior en radiografías iniciales y finales

Índice PAR: Alineación Anterosuperior Ponderado												
Variables	T1-To			Valor p	T2-To			Valor p	T2-T1			Valor p
	n	m	DE		n	m	DE		n	m	DE	
U1-SN inicial												
Normal 98.22°-109.72°	17	-3	2.29	0.57 †	17	-2.41	2.20	0.99	17	0.58	1.00	0.08 †
Proinclinado > 109.72°	26	-3.53	2.31		26	-2.42	2.21		26	1.11	1.03	
Retroinclinado < 98.22	4	-4.25	2.62		4	-2.5	2.08		4	1.75	0.95	
U1-SN final												
Normal 98.22°-109.72°	17	-3.11	2.36	0.51 †	17	-2.47	2.18	0.67	17	0.64	1.16	0.26 †
Proinclinado > 109.72°	27	-3.70	2.31		27	-2.51	2.24		27	1.18	0.96	
Retroinclinado < 98.22	3	-2.33	2.08		3	-1.31	1.15		3	1	1	
Índice PAR: Puntaje Total Anterosuperior Ponderado												
U1-SN inicial												
Normal 98.22°-109.72°	17	-10.29	7.40	0.64 †	17	-8.88	6.04	0.92	17	1.41	3.62	0.13 †
Proinclinado > 109.72°	26	-11	6.92		26	-8.30	5.77		26	2.69	2.70	
Retroinclinado < 98.22	4	-14	6.58		4	-9.25	3.5		4	4.75	3.20	
U1-SN final												
Normal 98.22°-109.72°	17	-10.23	7.48	0.60 †	17	-8.59	5.63	0.89	17	1.52	3.46	0.22 †
Proinclinado > 109.72°	27	-11.87	6.77		27	-8.37	5.78		27	2.70	2.93	
Retroinclinado < 98.22	3	-14.66	7.50		3	-10	6.08		3	4.66	3.05	
Índice PAR: Alineación Anteroinferior Ponderado												
Variables	T1-To			Valor p	T2-To			Valor p	T2-T1			Valor p
	n	m	DE		n	m	DE		n	m	DE	
L1-Go-Gn inicial												
Normal 86.31°-99.87°	26	-3.30	1.9	0.09 †	26	-2.30	1.91	0.38	26	1	0.97	0.14 †
Proinclinado > 99.87°	15	-2.33	1.6		15	-2	1.64		15	0.33	1.11	
Retroinclinado < 86.31°	6	-4.33	2.50		6	-3.33	3.01		6	1	1.26	
L1-Go-Gn FINAL												
Normal 86.31°-99.87°	23	-3.30	1.98	0.56 †	23	-2.21	1.90	0.68	23	1.08	0.99	0.06 †
Proinclinado > 99.87°	24	-2.95	2.074		24	-2.45	2.10		24	0.5	1.10	
Índice PAR: Puntaje Total Anteroinferior Ponderado												
L1-Go-Gn inicial												
Normal 86.31°-99.87°	26	-11.07	7.26	0.65 †	26	-8.76	5.36	0.44	26	2.30	3.36	0.96 †
Proinclinado > 99.87°	15	-10	5.95		15	-7.40	5.42		15	2.6	2.61	
Retroinclinado < 86.31°	6	-13.16	8.88		6	-10.83	7.41		6	2.33	4.13	
L1-Go-Gn final												
Normal 86.31°-99.87°	23	-11	6.80	1.00 †	23	-8.17	5.26	0.62	23	2.82	3.18	0.37 †
Proinclinado > 99.87°	24	-11	7.31		24	-9	6.05		24	2	3.19	

Significancia estadística a \*  $p < 0.05$ , \*\*  $p < 0.01$ , \*\*\*  $p < 0.001$ , \*\*\*\*  $p < 0.0001$ ; † Anova; ‡ t test: Inclinación incisivo inferior final con alineación anterior y puntaje total anterior ponderado inferior; To: Modelos pretratamiento; T1: Modelos postratamiento; T2: Modelos de seguimiento

Fuente: por los autores

Los resultados en la evaluación de la asociación entre la inclinación del incisivo superior e inferior en radiografías iniciales y finales, con la estabilidad en la alineación anterosuperior e inferior y el puntaje total ponderado entre (T2-T1) y (T2-To), mostraron evidencia de asociación entre la interacción de la inclinación del incisivo superior, con el puntaje total ponderado del índice PAR superior con un valor de  $p=0.03$ ; también en la inclinación del incisivo inferior inicial ( $p=0.04$ ), final ( $p=0.01$ ) y en su interacción ( $p=0.01$ ), con la alineación anteroinferior ponderado entre (T2-To) (Tabla 5).

**Tabla 5.** Asociación entre la inclinación del incisivo superior e inferior, con la estabilidad en la alineación anterosuperior e inferior y puntaje total de índice PAR entre T2-T1 y T2-To

Variables	Suma de cuadrados tipo III	DF	Media cuadrática	F	Valor P
<b>Alineación sector anterosuperior T2-T1</b>					
Inclinación incisivo superior inicial cat	5.70	2	2.85	2.70	0.07 ‡
Inclinación incisivo superior final cat	3.77	2	1.88	1.79	0.18 ‡
Inclinación sup* inicial-final	1.37	3	0.45	0.43	0.73 ‡
<b>Puntaje total anterior ponderado T2-T1</b>					
Inclinación incisivo superior inicial cat	45.97	2	22.98	2.53	0.09 ‡
Inclinación incisivo superior final cat	52.24	2	26.12	2.87	0.06 ‡
Inclinación sup* inicial-final	34.72	3	11.57	1.27	0.29 ‡
<b>Alineación sector anteroinferior T2-T1</b>					
Inclinación incisivo inferior inicial cat	0.58	2	0.29	0.26	0.77 ‡
Inclinación incisivo inferior final cat	2.44	1	2.44	2.19	0.14 ‡
Inclinación inf* inicial-final	2.56	2	1.28	1.15	0.32 ‡
<b>Puntaje total anterior ponderado T2-T1</b>					
Inclinación incisivo inferior inicial cat	3.30	2	1.65	0.16	0.85 ‡
Inclinación incisivo inferior final cat	0.23	1	0.23	0.00	0.96 ‡
Inclinación inf* inicial-final	25.20	2	12.60	1.22	0.30
<b>Alineación sector anterosuperior T2-To</b>					
Inclinación incisivo superior inicial cat	0.79	2	0.39	0.09	0.91 ‡
Inclinación incisivo superior final cat	8.51	2	4.25	0.92	0.40 ‡
Inclinación sup* inicial-final	28.69	3	9.56	2.06	0.12 ‡
<b>Puntaje PAR total T2-To</b>					
Inclinación incisivo superior inicial cat	8.79	2	4.39	0.15	0.86 ‡
Inclinación incisivo superior final cat	12.56	2	6.28	0.21	0.81 ‡
Inclinación sup* inicial-final	281.37	3	93.79	3.14	0.03*
<b>Alineación sector anteroinferior T2-To</b>					
Inclinación incisivo inferior inicial cat	23.15	2	11.57	3.41	0.04*
Inclinación incisivo inferior final cat	20.77	1	20.77	6.11	0.01**
Inclinación inf* inicial-final	31.04	2	15.52	4.57	0.01**
<b>Puntaje PAR total T2-To</b>					
Inclinación incisivo inferior inicial cat	119.51	2	59.75	1.92	0.15 ‡
Inclinación incisivo inferior final cat	112.09	1	112.09	3.60	0.06 ‡
Inclinación inf* inicial-final	75.98	2	37.99	1.22	0.30 ‡

Significancia estadística a \*  $p<0.05$ , \*\*  $p<0.01$ , \*\*\*  $p<0.001$ , \*\*\*\*  $p<0.0001$ ; ‡ Anova II; To: Modelos pretratamiento, (T1) postratamiento; T2: Modelos de seguimiento.

Fuente: por los autores

La encuesta realizada a los sujetos del estudio sobre el uso del retenedor removible mostró que el 46.81% ( $n=22$ ) de los sujetos utilizaron los retenedores más de 12 meses, sólo el 25.53% reportaron que utilizaron el retenedor removible las 24 horas del día. También se evidenció, que 74.7% no asistió a las

citas de control de contención. A 78.72% de los pacientes, les indicaron que los retenedores se utilizaban día y noche y al 100% les explicaron los beneficios de utilizarlos (Tabla 6).

**Tabla 6.** Estadística descriptiva de la encuesta sobre el uso del retenedor

Encuesta	n	%
<b>Sexo</b>		
Femenino	33	70.21
Masculino	14	29.79
<b>Tipo de técnica</b>		
Autoligado	19	40.43
MBT	15	31.91
Estándar	13	27.66
<b>P1 Al terminar el tratamiento de ortodoncia ¿por cuánto tiempo utilizó sus retenedores?</b>		
Menos de 1 mes	1	2.13
1 - 3 meses	5	10.64
4 - 6 meses	1	2.13
7-9 meses	10	21.28
10 a 12 meses	8	17.02
Más de 12 meses	22	46.81
<b>P2 ¿Dejó de usar el retenedor removible superior?</b>		
No lo uso < = 3 meses	12	25.53
No lo uso > = 3 meses	7	14.89
Sí lo uso	28	59.57
<b>P3 ¿Dejó de usar el retenedor removible inferior?</b>		
No lo uso < = 3 meses	8	17.02
No lo uso > = 3 meses	5	10.64
Sí lo uso	22	46.81
No aplica	12	25.53
<b>P4 Si está usando el retenedor removible ¿con qué frecuencia lo hace?</b>		
Sólo en la noche	26	55.32
Cuando se acuerda	1	2.13
Las 24 horas	12	25.53
No Aplica	8	17.02
<b>P5 Si no está usando el retenedor removible superior indique el motivo 1</b>		
Se me perdió el retenedor	4	8.51
No me entra o no adapta bien	2	4.26
No me acostumbré a ellos	9	19.15
Me produce mucha salivación	1	2.13
Es incómodo para hablar	3	6.38
No aplica	28	59.57
<b>P6 Si no está usando el retenedor removible superior indique el motivo 2</b>		
Me produce mucha salivación	1	2.13
Es incómodo para hablar	1	2.13
No aplica	45	95.74
<b>P7 Si no está usando el retenedor removible superior indique el motivo 3</b>		
Es incómodo para hablar	1	2.13
No aplica	46	97.87
<b>P8 Si no está usando el retenedor removible inferior indique el motivo 1</b>		
Se me perdió el retenedor	2	4.26
No me entra o no adapta bien	2	4.26
No me acostumbré a ellos	7	14.89
Es incómodo para hablar	1	2.13
No aplica	35	74.47
<b>P9 Si no está usando el retenedor removible inferior indique el motivo 2</b>		
No me acostumbré a ellos	1	2.13
Me produce mucha salivación	1	2.13
Es incómodo para hablar	1	2.13
No aplica	45	93.62
<b>P10:Ha asistido a citas de control para revisión de sus retenedores?</b>		
De 1 a 2 citas	12	25.53
Ninguna	35	74.47
<b>P11 ¿Cuándo le entregaron el retenedor, le indicaron el tiempo de uso diario de retención?</b>		

No le indicaron	2	4.26
Sólo en el día	1	2.13
Sólo en la noche	7	14.89
Día y noche	37	78.72
<i>P12 ¿Le informaron sobre el mantenimiento y cuidado de los retenedores?</i>		
Sí	45	95.74
No	2	4.26
<i>P 13 ¿Le explicaron los beneficios del uso de los retenedores?</i>		
Sí	47	100

P: pregunta

Fuente: por los autores

## DISCUSIÓN

A partir de los hallazgos encontrados en la presente investigación, no se rechaza la hipótesis nula principal, ya que no hubo asociación estadísticamente significativa entre la inclinación del incisivo superior e inferior con la estabilidad en la alineación del sector anterosuperior e inferior y en el puntaje total ponderado del índice PAR entre los modelos de postratamiento y los de seguimiento (T1-T2). Por lo que se puede inferir que la inestabilidad en la alineación del sector anterior durante el tiempo de contención no tiene relación con las inclinaciones de los incisivos.

En la literatura científica actual no se encuentran estudios con la misma metodología del presente que midan la inclinación de los incisivos y la estabilidad de la alineación del sector anterior como objetivo principal. Sin embargo, estos resultados guardan relación con Schütz-Fransson et al<sup>19</sup> en 2017 y Remmers et al<sup>20</sup> en 2008, quienes evaluaron la estabilidad por medio del índice PAR y radiografías de perfil y dentro de las variables que midieron no hubo asociación significativa para la inclinación con la estabilidad. De la misma forma, Devreese et al<sup>21</sup> y Lapatki et al<sup>22</sup>, realizaron estudios donde analizaron la estabilidad de la inclinación de los incisivos, encontrando que la inclinación del incisivo superior después del tratamiento es relativamente estable. No se presentaron diferencias estadísticamente significativas entre la inclinación al finalizar el tratamiento de ortodoncia y en el control 20 años después, lo cual demostró que la recidiva no tuvo relevancia clínica.

En relación con los resultados del índice PAR, es importante aclarar que Richmond<sup>17</sup>, propuso que, para considerar un tratamiento de ortodoncia de buena calidad, la reducción porcentual total del índice PAR, debería ser superior a 70%. En nuestro estudio el promedio de corrección de T0 a T1 fue de 75.29%, con lo cual se puede considerar que los tratamientos de ortodoncia correctivos de la clínica de la Fundación Universitaria CIEO–UniCIEO, en el sector anterior, tienen un nivel de calidad alto. Eslavath<sup>26</sup> y Birkeland<sup>23</sup> en sus investigaciones presentaron cifras similares de corrección de 76.3 % y 76.9 %, lo que muestra que el nivel es similar al reportado por la literatura internacional.

El índice PAR mostró que el porcentaje de corrección disminuyó de 75.29% en T1 a 58.79% en T2, con una recidiva promedio de 16.5%. Este resultado es similar al que mostró Bjerling et al en 2017<sup>4</sup>, donde el porcentaje de mejora disminuyó de 73.1% después del tratamiento a 53.5% a los 10 años. Éste mismo

autor en 2015<sup>2</sup>, hizo un estudio a 5 años encontrando una mejora del 88.2% que disminuyó al 82%, cifra mucho mayor a la presentada en el presente estudio, que tiene un tiempo de seguimiento menor, lo que llama la atención para identificar las debilidades durante el tiempo de contención, con el fin de mantener los excelentes resultados logrados con los tratamientos de ortodoncia. Esto se puede explicar porque el 74.47% de los pacientes no asistió a sus citas de control, lo que impide realizar un seguimiento adecuado por parte del especialista.

Por otra parte, hay estudios como los de González et al<sup>3</sup>, reportando que la alineación del sector antero superior e inferior fue la característica menos estable, pero en los pacientes con retenedor fijo inferior, la estabilidad fue mejor, a diferencia de los hallazgos de la presente investigación, los pacientes que tenían ambos retenedores (fijo y removible) en el maxilar superior e inferior fueron más estables; sin embargo, no hubo asociación estadísticamente significativa en las dos investigaciones. De acuerdo con éste hallazgo, Littlewood et al,<sup>1</sup> en su revisión sistemática de literatura, concluyeron que la estabilidad pos-ortodoncia del segmento anterior, tanto maxilar como mandibular, se incrementa cuando se usa en conjunto retenedor fijo + removible, comparado con el uso de retenedor removible únicamente. Sin embargo, estos autores también concluyen que la calidad de la evidencia científica con respecto a la retención en ortodoncia es escasa, por lo que se requiere mayor investigación en ésta área de conocimiento.

La alineación en el sector anteroinferior en este estudio, acorde al tipo de retenedor, mostró que los que presentaban retenedor removible al finalizar el tratamiento tuvieron una puntuación PAR de 0.84 (DE=1.06), pero esto aumento en los modelos de seguimiento a 1.72 (DE=1.17), al igual que los que tenían retenedor fijo en T1 finalizaron con una puntuación de 0.61 (DE= 0.76), y en T2 de 1.23 (DE=0.92), en comparación a los que presentaron ambos retenedores (fijo y removible), el comportamiento fue mucho más estable en T1 de 0.22(DE=0.44), en T2 de 1 (DE=1.11). Estos hallazgos se relacionan con los encontrados por Steinnes et al<sup>24</sup>, ya que en T1 los modelos de finalización presentaron un puntaje de 1.1 (DE=1.2), en T2 de 2.1 (DE=1.7), lo que indica que se puede presentar una pequeña recidiva a largo plazo, independiente del tipo de retenedor; pero en ninguno de los dos estudios se encontró una diferencia estadísticamente significativa. González et al<sup>3</sup> encontraron que la alineación del segmento anterior inferior fue la característica que más empeoró, en el presente estudio ocurrió este fenómeno, en el arco superior y en menor valor, puede deberse al tiempo de seguimiento.

Cabe resaltar que en el presente estudio hubo asociación en la interacción de la inclinación del incisivo superior inicial y final e inferior final, con el puntaje total del índice PAR del sector anterior entre T2-To, esto se puede explicar, porque para solucionar el apiñamiento los dientes que presentaron una inclinación normal o retroinclinación en To, finalizan su tratamiento en una posición de proinclinación, sin embargo estos resultados no están asociados a la recidiva ya que se presentó de To aT2.

Una de las principales limitaciones del presente estudio fue el tamaño de muestra ( $n=47$ ) y el tiempo de seguimiento (2 a 39 meses). Aun así, hay estudios similares que también reportaban muestras de  $n=70$ , González et al<sup>3</sup>;  $n=27$  Andrén et al<sup>15</sup> y  $n=50$  Ahmad et al<sup>12</sup>. A su vez, se presentó una muestra muy diversa en cuanto al tipo de maloclusión (clase I, II y III), la edad de los pacientes y el tipo de aparato de contención, por lo que se sugiere clasificar a los pacientes según el tipo de contención y de maloclusión, ya que los resultados de recidiva más reportados son en clase II división 2 o mordidas abiertas.

Igualmente se propone utilizar nuevas tecnologías para obtener modelos digitales, que se preservan a lo largo de tiempo y se disminuye el error humano en la toma de mediciones. Con respecto a este punto, Wahyudi et al<sup>25</sup> en 2016 realizaron un estudio donde compararon las mediciones manuales del índice PAR utilizando la regla de plástico PAR y las medidas utilizando el software de índice PAR sobre modelos de estudio digital 2D, no encontraron diferencias significativas y concluyeron que las mediciones en modelos de estudio digital 2D son tan precisas como los modelos de estudio convencionales.

## CONCLUSIONES

El presente estudio fue analítico de corte transversal y como tal no proporciona la evidencia de un ensayo clínico prospectivo, por lo tanto, las conclusiones deben interpretarse dentro de sus límites. No se encontró asociación estadísticamente significativa entre la modificación de la inclinación de los caninos e incisivos con la estabilidad del sector anterior postratamiento de ortodoncia. Al terminar los tratamientos de ortodoncia realizados en la fundación Universitaria CIEO-UniCIEO presentan un nivel de corrección alto en el sector anterior superior e inferior. Se encontró recidiva del 16,5% en el sector anterior. La variable del componente anterior del índice PAR que presentó mayor recidiva fue la alineación del sector antero superior e inferior.

## CONFLICTO DE INTERESES

Los autores declaran no tener ningún conflicto de intereses.

## AUTOR DE CORRESPONDENCIA

Juan Carlos Rodríguez-Ladino

jc.rodriguez@unicieo.edu.com

Carrera 5 #118-10

(+57) 304 396 0019  
Fundación Universitaria CIEO - UniCIEO  
Bogotá, Colombia

## REFERENCIAS

1. Littlewood SJ, Millett DT, Doubleday B, Bearn DR, Worthington HV. Orthodontic retention: a systematic review. *J Orthod.* 2006; 33(3): 205-12. DOI: <https://doi.org/10.1179/146531205225021624>
2. Bjerling R, Birkeland K, Vandevska-Radunovic V. Anterior tooth alignment: a comparison of orthodontic retention regimens 5 years posttreatment. *Angle Orthod.* 2015; 85(3): 353-9. DOI: <https://doi.org/10.2319/051414-349.1>
3. González-Gil P, Montiel-Company JM, Paredes-Gallardo V, Gandía-Franco JL, Bellot-Arcís C. Orthodontic treatment stability predictors: a retrospective longitudinal study. *Angle Orthod.* 2017; 87(2): 223-9. DOI: <https://doi.org/10.2319/053116-435.1>
4. Bjerling R, Sandvik L, Midtbø M, Vandevska-Radunovic V. Stability of anterior tooth alignment 10 years out of retention. *J Orofac Orthop.* 2017; 78(4): 275-83. DOI: <https://doi.org/10.1007/s00056-017-0084-2>
5. Canut J. La posición de los incisivos inferiores: formula diagnóstica y fundamentos clínicos. *Rev esp ortod.* 1999; 29: 3-16.
6. Greco PM, English JD, Briss BS, Jamieson SA, Kastrop M, Castelein PT et al. Posttreatment tooth movement: for better or for worse. *Am J Orthod Dentofac Orthop.* 2010; 138(5): 552-8. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.ajodo.2010.06.002>
7. Surbeck BT, Artun J, Hawkins NR, Leroux B. Associations between initial, posttreatment, and postretention alignment of maxillary anterior teeth. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 1998; 113(2): 186-95. DOI: [https://doi.org/10.1016/s0889-5406\(98\)70291-4](https://doi.org/10.1016/s0889-5406(98)70291-4)
8. Bondemark L, Holm AK, Hansen K, Axelsson S, Mohlin B, Brattstrom V et al. Long-term stability of orthodontic treatment and patient satisfaction. *Angle Orthod.* 2007; 77(1): 181-91. DOI: <https://doi.org/10.2319/011006-16r.1>
9. Johnston CD, Littlewood SJ. Retention in orthodontics. *Br Dent J.* 2015; 218(3): 119-22. DOI: <https://doi.org/10.1038/sj.bdj.2015.47>
10. Myser SA, Campbell PM, Boley J, Buschang PH. Long-term stability: postretention changes of the mandibular anterior teeth. *Am J Orthod Dentofac Orthop.* 2013; 144(3): 420-9. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.ajodo.2013.05.004>
11. Loke S. Evaluation of orthodontic treatment outcome: a self-audit using the peer assessment rating (PAR) index. *Malaysian Dent J.* 2010; 31(1): 25-34
12. Ahmad N, Fida M. Orthodontic treatment outcome assessment using peer assessment rating (PAR) Index. *Pakistan Oral Dent J.* 2010; 30(2): 380-7
13. Taner L, Uzuner FD, Çaylak Y, Gençtürk Z, Kaygısız E. Peer assessment rating (PAR) index as an alternative for orthodontic treatment need decision in relation to angle classification. *Turkish J Orthod.* 2019; 32(1): 1-5. DOI: <https://doi.org/10.5152/TurkJOrthod.2019.18048>
14. Shafique A, Ijaz A, Iqbal S. Assessment of orthodontic treatment by PAR index. *Pakistan Oral Dent J.* 2018; 38(3): 304-8.

15. Andrén A, Naraghi S, Mohlin BO, Kjellberg H. Pattern and amount of change after orthodontic correction of upper front teeth 7 years postretention. *Angle Orthod.* 2010; 80(4): 432-7. DOI: <https://doi.org/10.2319/090709-506.1>
16. Cansunar HA, Uysal T. Relationship between pretreatment case complexity and orthodontic clinical outcomes determined by the American Board of Orthodontics criteria. *Angle Orthod.* 2014; 84(6): 974-8. DOI: <https://doi.org/10.2319/010114-001.1>
17. Richmond S, Shaw WC, O'Brien KD, Buchanan IB, Jones R, Stephens CD et al. The development of the PAR Index (peer assessment rating): reability and validity. *Eur J Orthod.* 1992; 14(2): 125-39. DOI: <https://doi.org/10.1093/ejo/14.2.125>
18. Green JI. An overview of the peer assessment rating (PAR) index for primary dental care practitioners. *Prim Dent J.* 2016; 5(4): 28-37. DOI: <https://doi.org/10.1308/205016816820209460>
19. Schütz-Fransson U, Lindsten R, Bjerklin K, Bondemark L. Twelve-year follow-up of mandibular incisor stability: comparison between two bonded lingual orthodontic retainers. *Angle Orthod.* 2017; 87(2): 200-8. DOI: <https://doi.org/10.2319/031716-227.1>
20. Remmers D, Van'tHullenaar RWGJ, Bronkhorst EM, Bergé SJ, Katsaros C. Treatment results and long-term stability of anterior open bite malocclusion. *Orthod Craniofac Res.* 2008; 11(1): 32-42. DOI: <https://doi.org/10.1111/j.1601-6343.2008.00411.x>
21. Devreese H, De Pauw G, Van Maele G, Kuijpers-Jagtman AM, Dermaut L. Stability of upper incisor inclination changes in Class II division 2 patients. *Eur J Orthod.* 2007; 29(3): 314-20. DOI: <https://doi.org/10.1093/ejo/cjm011>
22. Lapatki BG, Baustert D, Schulte-Mönting J, Frucht S, Jonas IE. Lip-to-incisor relationship and postorthodontic long-term stability of cover-bite treatment. *Angle Orthod.* 2006; 76(6): 942-9. DOI: <https://doi.org/10.2319/090205-309>
23. Birkeland K, Furevik J, Bøe OE, Wisth PJ. Evaluation of treatment and post-treatment changes by the PAR Index. *Eur J Orthod.* 1997; 19(3): 279-88. DOI: <https://doi.org/10.1093/ejo/19.3.279>
24. Steinnes J, Johnsen G, Kerosuo H. Stability of orthodontic treatment outcome in relation to retention status: an 8-year follow-up. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2017; 151(6): 1027-33. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.ajodo.2016.10.032>
25. Wahyudi T, Purwanegara M, Ismah N. Comparison between manual and digital (2d) measurement of peer assessment rating (PAR) score index (Component 1-6). *J Int Dent Medical Res.* 2017; 10(1): 59-64.
26. Eslavath SN, Mood TN, Narahari KSA, Chekka M, Natta S. Evaluation of treatment changes produced by different orthodontic treatment modalities using Peer Assessment Rating (PAR) index. *J Dr NTR Univ Heal Sci.* 2015; 4(2): 97-2. DOI: <http://dx.doi.org/10.4103/2277-8632.158584>