

EL EFECTO DE LOS MOVIMIENTOS ORTODONCICOS DE EXTRUSION SOBRE LOS TEJIDOS GINGIVALES.

Dr. Aous Danna (D.D.S, M.Sc.) (1) Prof. Dr. Mohammad Atef Darwish (D.D.D,
PhD.) (2) Prof. Dr.Mohammad Nasser Sawan (D.D.S, PhD.) (3)

- (1): Departamento de Periodoncia, Facultad Médico Dental, Universidad de Witten-
Herdecke, Witten, Alemania.
(2): Departamento de Periodoncia, Facultad Médico Dental, Universidad de Damasco,
Damasco, Siria.
(3): Departamento de Ortodoncia, Facultad Médico Dental, Universidad de Damasco,
Damasco Siria.

Traducido por Dra. María Elena Campos L.

RESUMEN

Objetivo: El propósito de este estudio es investigar si los movimientos ortodóncicos de extrusión tienen efectos negativos en los tejidos gingivales y detectar la relación entre la extrusión dental ortodoncia y el ancho de la encía queratinizada.

Materiales y métodos: Catorce caninos superiores de siete pacientes con diferente clasificación de Angle se seleccionaron para este estudio; de acuerdo a la posición irregular de los caninos estos fueron sujetos a fuerzas ortodóncicas de extrusión para poderlos llevar a un nivel adecuado dentro del arco dental, por lo tanto, la corrección de la anomalía, el índice de placa (PI), prueba de profundidad (PD); y el índice gingival (GI), el índice del sangrado papilar (PBI) y el ancho de la encía queratinizada (KGW) fueron medidos alrededor de los caninos examinados con parámetros: al inicio, 1, 3 y 6 meses luego de iniciados los movimientos de extrusión.

Resultados: Los valores (PI) y (GI) aumentaron significativamente durante el período total de estudio, mientras que los valores de (PD) y (PBI) no mostraron ninguna diferencia importante; un ligero incremento del (KGW) cerca de 0.14 mm. fue detectado en los dientes examinados luego de seis meses comparado con el parámetro de inicio sin ninguna diferencia significativa.

Conclusiones: No se observó ningún efecto negativo en la encía alrededor de los caninos durante la aplicación de la extrusión ortodoncia. Todos los parámetros periodontales fueron mantenidos dentro de los límites normales sin ningún signo de una destrucción periodontal considerable.

PALABRAS CLAVE

Encía, higiene oral, extrusión ortodoncia.

INTRODUCCION

El movimiento de extrusión dental involucra la aplicación de fuerzas de tracción en todas las regiones del ligamento periodontal para estimular la aposición marginal de la cresta ósea; ya que el tejido gingival está unido a la raíz por tejido conectivo, la encía sigue el movimiento vertical de la raíz durante el proceso de extrusión; de manera similar el alvéolo que está unido a la raíz por medio del ligamento periodontal, que se mueve junto con el movimiento de la raíz.

Durante el movimiento dental ortodóncico es importante para el tejido periodontal encontrarse en una situación de balance junto con el diente en las áreas cervicales [1].

La encía adherida es parte del tejido gingival que este junto a la encía marginal, es firme resilente y firmemente unida al periostio subyacente del hueso alveolar; el grosor de la encía adherida se define como la distancia entre la unión muco-gingival y la proyección externa del fondo del surco gingival o la bolsa periodontal, no se debe confundir con el ancho de la encía queratinizada ya que esta también incluye la encía marginal.

Se ha asumido que un mínimo ancho de encía adherida es requerida para que se mantenga una óptima salud gingival, sin embargo, diversos estudios han desafiado la opinión que una encía queratinizada ancha está más protegida contra acumulación de placa que una zona delgada o no existente.

Dientes con restauraciones sub-gingivales y con zona delgada de encía queratinizada, tienen altos índices de inflamación gingival que los dientes con restauraciones similares y zonas anchas de encía adherida [2]. Además parece ser que una suficiente cantidad de encía queratinizada es más importante para la salud gingival y permite el uso de aparatos ortodóncicos, ya sean fijos o removibles, para lograr el tratamiento correctivo sin ningún efecto dañino en el tejido periodontal duro y/o tejidos blandos [3]. Los movimientos ortodóncicos extrusivos parecen ser los menos dañinos para los tejidos periodontales cuando se aplica un tratamiento ortodóncico correcto.

Ingeber et al [4] estudiaron el efecto de los movimientos ortodóncicos extrusivos en una o dos paredes de los defectos infra óseos, y encontraron que la extrusión de uno o más dientes tiene un efecto significativo para reducir la profundidad de las bolsas periodontales.

En otros estudios [4,8] se ha demostrado que la extrusión dental cuando existe una inflamación gingival previa se reduce el valor de la prueba de profundidad, la prueba del sangrado e induce la creación de nuevo hueso en la cresta del hueso alveolar.

La verticalización y la extrusión de las molares sin ningún raspado o tratamiento radicular, ha demostrado la reducción de la cantidad de bacterias patógenas alrededor de esas molares y ha aumentado el restablecimiento de los defectos óseos [5]. Sin embargo, la mayoría de los estudios que consideran los cambios del tejido periodontal durante la extrusión ortodoncia solamente discuten los cambios histológicos para

encontrar los aspectos de la remodelación del hueso alveolar y raramente mencionan los cambios clínicos de los tejidos gingivales.

Kajiyama et al [6] examinaron el efecto del movimiento de extrusión ortodoncia en los tejidos gingivales de los Incisivos centrales de 5 monos Macacas Fuscata, luego que esos incisivos fueron extruidos, un ligero movimiento del margen gingival en la misma dirección de la extrusión dental se pudo observar y también se noto que hubo un aumento del grosor de la encía queratinizada (KGW), sin embargo todavía es difícil encontrar la verdadera razón para el incremento de la encía queratinizada durante la extrusión ortodónica, ya que puede ser debido a la proliferación del tejido gingival o a su naturaleza elástica, eso se debe a la proliferación de fibroblastos así como los cambios en volumen del tejido conectivo y los espacios intra fibrosos fueron incontables en la mayoría de los estudios. El propósito del presente estudio fue examinar el efecto de los movimientos de extrusión ortodoncia en los parámetros periodontales durante un período de observación clínico de 6 meses y poder encontrar si la extrusión dental ortodoncia hace que el margen gingival se mueva en dirección coronal.

Material y Métodos

Muestra del estudio

Siete pacientes adultos con tratamiento ortodónico del departamento de Ortodoncia de la Facultad Médico- Dental de la Universidad de Damasco (5 mujeres y 2 hombres), con edad promedio de 19.5 (2.5) años, fueron seleccionados para participar en el estudio.

Para ser elegible para este estudio, los pacientes tienen que cumplir con los siguientes criterios (1) buena salud general; (2) ausencia de terapia antibiótica durante los 6 meses previos; (3) no estar tomando medicamentos anti-inflamatorios en el mes que precedía al estudio; (4) salud periodontal en las pruebas de profundidad generalizada de 3 mm y que no haya evidencia radiográfica de pérdida ósea y (5) que se realice la extrusión de caninos superiores para poder corregir la mal posición en un nivel más normal dentro del arco dental.

Una aprobación verbal se obtuvo por parte de los pacientes que fueron sujetos al estudio, o por los padres de los pacientes menores de 18 años antes de iniciar el estudio.

Una semana antes del examen inicial todos los pacientes fueron a una sesión de raspado de ultrasonido supra y subgingival.

Diseño experimental.

Se recomendó incluir en este estudio solamente a los pacientes con una mal posición del canino de simple a moderada, con la capacidad de finalizar la corrección ortodoncia en un máximo de 6 meses; después de un plan de tratamiento ortodónico completo las

Primeras Premolares Superiores en ambos lados derecho e izquierdo tuvieron que extraerse en todos los pacientes.

10 días después de la extracción de las Primeras premolares, los caninos superiores (derecho e izquierdo), fueron sometidos a movimientos de extrusión ortodoncia coronal.

La técnica usada en el presente estudio involucro la colocación de los brackets ortodóncicos en la parte bucal de los dientes adyacentes al diente que se realizará la extrusión (en este caso: caninos) en una posición pasiva para que no cause ningún moviendo ortodóncico en los dientes de anclaje; los brackets de los caninos fueron posicionados más apicalmente que los brackets de los dientes adyacentes; la diferencia de distancia representa la extrusión deseada. Un arco de alambre 0.016" de Níquel Titanio fue colocado en los brackets. Cuando se requirió un mayor movimiento se colocaba un segundo alambre más rígido (0.016" x 0.022") solamente en los dientes adyacentes para estabilizar todo. Luego de la extrusión un arco de alambre más rígido 0.018" de acero inoxidable fue colocado y sujetos por medio de una ligaduras metálicas para una mínima retención por un período de 12 semanas (Figura 1,2)

Figura 1



La oclusión inicial- modelos de estudios

Figura 2



Durante la extrusión del canino

Todas las modificaciones importantes fueron hechas de acuerdo a cada caso separadamente, todos los procedimientos ortodóncicos fueron hechos en el departamento de Ortodoncia de la Facultad Médico-Dental de la Universidad de Damasco.

Monitoreo clínico y evaluación del ancho de la encía queratinizada (KGW).

El estado del tejido periodontal alrededor de los caninos al ser extruido fue determinado por la evaluación clínico periodontal, incluyendo el índice de placa (PI) [7], el índice del sangrado papilar (PBI) [8], la prueba de profundidad (PD) y el índice gingival (GI) [9].

El índice de placa evaluó solamente el espesor de la placa en el área gingival del diente, se examinó las siguientes áreas de los dientes: disto vestibular, vestibular, mesio vestibular y lingual; un espejo dental y un explorador dental fueron usados luego del secado de los dientes con aire para evaluar la placa y el resultado de (PI) de cada área fue obtenido totalizando los 4 resultados de placa del diente. El criterio para (PI) son los siguientes:

0= No hay placa en el área gingival

1=Una película de placa adherida al margen gingival libre y adyacente al área del diente. La placa solo se puede reconocer únicamente raspando a través de la superficie del diente

2= Acumulación moderada de depósitos blandos dentro de la bolsa gingival y en el margen gingival y/o adyacente a la superficie del diente que puede ser vista con el ojo clínico.

3= Abundante materia blanda dentro de la bolsa gingival y/o el margen gingival y adyacente a la superficie dental.

El índice de sangrado papilar (fig. 3) evaluó el sangrado del surco que se da en la papila interdental. Este índice usa una escala de 0 a 4 como sigue:

Figura 3



0= No hay sangrado

1= Puntos aislados o una línea delgada menor a la mitad del área probada

2= Línea delgada más de la mitad del área probada o una mancha discreta de sangre interdental.

3= Triángulo interdental lleno de sangre, la sangre fluye lenta.

4= Sangrado profuso inmediatamente luego de la prueba, triángulo interdental lleno.

La prueba de la profundidad es la distancia en donde un instrumento (diagnóstico) penetra en la bolsa, en nuestro estudio la profundidad de la bolsa fue medida con un calibre milimétrico periodontal (Calibrador Michigan O) en las siguientes unidades de medida del diente: disto vestibular, vestibular, mesio vestibular y superficie lingual; el calibre fue insertado con una presión firme y suave hasta el fondo de la bolsa; el instrumento debía ser alineado con el eje axial de la superficie del diente para realizar la prueba.

La evaluación del índice gingival, la severidad de la gingivitis en cuatro posibles áreas: papila disto vestibular, el margen vestibular, papila mesio vestibular y todo el margen gingival lingual, cada una de las cuatro unidades gingivales es evaluada de acuerdo al siguiente criterio:

0 = encía normal

1 = inflamación media, leve cambio de color, leve edema: no hay sangrado a la palpación.

2 = inflamación moderada, enrojecimiento, edema, y vidrioso: sangrado en la prueba.

3 = inflamación severa, enrojecimiento marcado, edema, ulceración: sangrado espontáneo.

Estos parámetros clínicos fueron evaluados como sigue: inicial (previo a la colocación del aparato ortodóncico), luego de un mes, después de tres y seis meses.

El ancho de la encía queratinizada fue medido en cada canino de acuerdo al método explicado por (Sadowsky y Begole) [10], en donde cada medida individual fue hecha desde el margen gingival libre a la unión muco gingival en la superficie bucal del canino. Los resultados de las medidas fueron cerca de 1 mm.

Estadísticas

Los valores fueron calculados en la medida de desviación estándar (SD) y el análisis de varianza (ANOVA), un procedimiento de cálculo para asignar la cantidad de variación en un proceso y determinar si es significativo o no o es causado por elección aleatoria, fue usado para evaluar el significado estadístico de las diferencias de las medidas clínicas en medio de las categorías experimentales en cada grupo/columna.

Una probabilidad de $P=0.05$ fue aceptada para rechazar la hipótesis nula y establecer que con un nivel de confianza de 95% los dos parámetros no son los mismos. Todos los análisis estadísticos fueron evaluados por un software de un programa de computadora (SPSS-2006).

Resultados

El índice periodontal clínico de los sujetos medidos al inicio se expresaron como Media (SD), como sigue: 0.10 (0.212), 2.06 (0.501), 0.31 (0.231) y 0.39 (0.349) por el PI, PD, GI y PBI respectivamente. Luego de 6 meses los índices fueron medidos como 0.67 (0.636), 2.27 (0.549), 0.81 (0.262) y 0.57 (0.432) por el PI, PD, GI y PBI respectivamente. Los valores de PI aumentaron significativamente, cuando se compararon con los valores iniciales y los valores luego de 6 meses ($P<0.05$), mientras que los valores (PD) y (PBI) no mostraron ninguna diferencia importante. El índice gingival también incremento significativamente de (0.31) al inicio, a (0.52) (0.75) y (0.81) luego de 1 mes, 3 meses y 6 meses respectivamente ($P<0.05$).

Tabla (1) Ilustra los datos de los índices clínicos durante los diferentes etapas de este estudio.

Tabla 1

Tiempo	Inicio	1 mes	3 meses	6 meses	ANOVA
Índice					
PI	0.10 (0.212)	0.37 (0.372)	0.37 (0.340)	0.67 (0.636)	($P<0.05$)*
PD	2.06 (0.501)	2.25 (0.518)	2.05 (0.377)	2.27 (0.549)	NS
GI	0.31 (0.231)	0.52 (0.312)**	0.75 (0.391)***	0.81 (0.262)	($P<0.05$)****
PBI	0.39 (0.349)	0.53 (0.414)	0.89 (0.836)	0.57 (0.432)	NS
KGW	5.21 (1.476)	5.42 (1.222)	5.35 (1.215)	5.35 (1.215)	NS

Los resultados de los índices periodontales (PI, PD, GI y PBI) y el ancho de la encía queratinizada (KGW) durante los diferentes períodos de tiempo del estudio.

Resultados de las comparaciones en parejas a lo largo de los períodos dentro de cada grupo:

- * (Inicio) versus (6 meses)
- ** (Inicio) versus (1mes)
- *** (Inicio) versus (3 meses)
- **** (Inicio) versus (1,3 y 6 meses)

El registro del ancho de la encía queratinizada (medida en milímetros) fueron como sigue: 5.21 (1.476), 5.42 (1.222), 5.35 (1.215) y 5.35 (1.215) mm. al inicio, 1 mes, 3 meses y 6 meses respectivamente. No se encontró resultados estadísticamente significativos, entre las medidas durante todo el período de observación

Discusión

Este estudio fue diseñado para demostrar que los movimientos de extrusión ortodoncia tienen efectos negativos en los tejidos gingivales, y además detectar la relación entre la extrusión dental y el ancho de la encía queratinizada. Catorce caninos superiores (7 pacientes) fueron tomados en este estudio. Los valores del Índice de Placa (PI) aumentaron significativamente después de 6 meses y este incremento lógico refleja la alta habilidad de los aparatos fijos ortodóncicos para la retención de placa dental dentro de sus componentes (ej. Brackets, alambres, etc.), este concepto fue claramente explicado por Travess et al. [11] y Zhao et al. [12] en sus estudios relacionados.

Sin embargo, por las repeticiones de las técnicas de higiene oral, que se dieron a los pacientes durante todo el período de estudio, los valores del índice de placa fueron mantenidos dentro de los límites normales, ya que se reporta un valor máximo de 0.67 luego de 6 meses.

Observando detenidamente los valores de la prueba de profundidad (PD), se puede observar que la media de los valores medidos fue de 2.06 mm. en el inicio lo que fue un valor normal y expresaba la condición saludable de las muestras escogidas (no hubo presencia de bolsas gingivales en el inicio); no se observó diferencia estadísticamente significativa en relación a los diferentes valores del PD durante todo el período del estudio, a pesar de un aumento mínimo luego de 1 mes y 6 meses. Este máximo valor de 2.27 mm. del PD luego de 6 meses es considerado como una prueba saludable de profundidad gingival y puede ser explicado por la acumulación de placa y la pequeña gingivitis que se presento. Estos resultados están de acuerdo definitivamente con los resultados del estudio de Kajiyama et al. [6] que notaron la ausencia de bolsas periodontales o gingivitis en la superficie vestibular de los incisivos superiores extruidos.

Todos los valores del índice gingival fueron mantenidos dentro de los límites normales sin ningún signo de destrucción progresiva en los tejidos periodontales alrededor de los

dientes examinados, sin embargo, el incremento gradual del índice gingival de 0.31 (inicio) a 0.81 (luego de 6 meses) es considerado normal y lógico de acuerdo al incremento gradual del índice de placa.

La extrusión ortodóncica fuerza la migración coronal de la raíz y aumenta el puente óseo, como la cantidad de encía adherida, en especial cuando se aplican fuerzas de leve a moderada [13,14]. La cantidad de encía adherida es aumentada a través de eversión del epitelio sulcular, apareciendo primero como un tejido no queratinizado inmaduro (conocido como "parche rojo") y luego como un tejido queratinizado (Fig. 4); el proceso de queratinización requiere de 28 a 42 días [15]; luego que ocurre el movimiento coronal del tejido periodontal se requiere una mínima corrección quirúrgica, para evitar o minimizar esta corrección, algunos autores recomiendan la fibrotomía semanal (incisión de las fibras gingivales supracrestales) [16,17].

Figura 4



Desarrollo de una banda de tejido inmaduro no queratinizado ("parche rojo").

En nuestro estudio, no se observó incremento significativo del ancho de la encía queratinizada de los caninos examinados luego de 6 meses de fuerzas continuas de extrusión. Un mínimo incremento de 5.21 mm (inicio) a 5.35 mm. (luego de 6 meses) se pudo notar, pero sin ningún significado estadístico. También hubo un aumento del KGW de 5.21 mm. (inicio) a 5.42 mm. (luego de 1 mes) y pudo ser relacionado a la inflamación gingival ocurrida durante el primer mes. Estos resultados -sin ningún significado estadístico - están de acuerdo con los resultados de Kayama et al [6] y con los de Bathenhorst et al [18].

En casi todo plan de tratamiento ortodóncico, la estimación de las fuerzas ortodóncicas para ser aplicadas parecen ser de gran importancia.

Fuerzas de 15g para las raíces delgadas de los incisivos inferiores y de 60g para las molares son suficientes para la extrusión lenta. Algunos autores recomiendan que la fuerza máxima para un movimiento lento no debe exceder de 30g [15,19], mientras que la extrusión rápida es acompañada con fuerzas mayores de 50g [20], luego de un período de latencia de unos pocos días a una pocas semanas, incluyendo un período de hialinización, la extrusión lenta ocurre en un rango aproximado de 1 mm. o menos por semana [15].

Las fuerzas usadas en nuestro estudio variarán dependiendo de la respuesta fisiológica del paciente otros factores como la morfología de la raíz. Además solo puede ser aproximada, ya que fue difícil cuantificar la fuerza aplicada.

Las fuerzas ortodóncicas deben ser ajustadas en base al clínico verificando la velocidad clínica de la extrusión, es imperativo que se mantengan fuerzas constantes entre las fases de extrusión y hialinización; de lo contrario no se podrá obtener el movimiento ortodóncico deseado. Se necesita la tensión del ligamento periodontal para la remodelación ósea y el movimiento del ligamento periodontal [21], y la fuerza debe ser aplicada a lo largo del eje largo del diente para prevenir una inclinación no deseada. De acuerdo los métodos usados en el pre estudio, se puede decir que usamos fuerza lenta de extrusión ortodoncia de 30g. Toda la evidencia – base literaria que relaciona la ortodoncia – periodoncia fueron revisadas por Sanders [22] en 1999 para explicar la relación entre el movimiento dental ortodóncico y diferentes tipos de problemas periodontales, y se ha demostrado que el tratamiento ortodóncico correcto de los pacientes que tiene una excelente higiene oral no sufren ninguna enfermedad periodontal, por lo que fue un tratamiento no dañino, y además se probó que la ausencia de una buena higiene oral en unión con una alteración periodontal puede hacer cualquier movimiento ortodóncico un verdadero factor de riesgo para los tejidos periodontales; sin embargo la importancia de la higiene oral durante el tratamiento ortodóncico ha sido discutido en detalle en otros muchos estudios [23,27].

En el presente estudio y antes que se colocara cualquier aparato ortodóncico fijo al paciente, se le entregaron y dieron instrucciones de higiene oral verbales y escritas, para enfatizar en mantener la boca "limpia" a través de los 6 meses de observación. Todas las instrucciones de higiene oral fueron repetidas al paciente en cada visita, esto puede explicar de porque todos los índices se mantuvieron dentro de los límites normales y no hubo señales de una destrucción seria del tejido periodontal en relación a las fuerzas de extrusión.

Dentro de las limitantes del presente estudio y el volumen restringido de la muestra, se puede decir que la extrusión de los dientes durante un tratamiento ortodóncico no tiene ningún efecto negativo específico en los tejidos gingivales cuando un buen nivel de higiene oral se mantiene por parte de los pacientes; sin embargo cuando la inflamación gingival aparece durante un tratamiento ortodóncico, se espera que se aumente los parámetros periodontales.

En conclusión, este estudio demuestra inicialmente un pequeño aumento de los índices PI y GI durante todo el período de observación clínica de los caninos que se sometieron a fuerzas de extrusión lenta. Los índices PD y PBI no mostraron ninguna diferencia importante, un ligero aumento del KGW fue detectado en los dientes examinados luego de 6 meses comparados con el inicio, sin ninguna diferencia significativa. De todos modos las fuerzas ortodóncicas usadas en este estudio fueron "solamente extrusivas" sin ningún otro posible componente de movimiento no fue exactamente claro por lo que se necesitan estudios posteriores frecuentes en caninos ectópicos por vestibular ya que hay un vector bucal en el desplazamiento.

Agradecimientos

Los autores están agradecidos con el Prof. Dr. Ramadan Darwich por su asesoría estadística.

Referencias

1. Wennstrom, J.L., Mucogingival considerations in orthodontic treatment. *Semin Orthod*, 1996. 2(1): p. 46-54
2. Carranza, F., Takei. H, Mucogingival Surgery, in *Clinical Periodontology*, C.F.a.N. MG, Editor. 1996, W.B. Saunders Company: Philadelphia, Pennsylvania. p. 651-670.
3. Wennstrom, J., J. Lindhe, and S. Nyman, Role of keratinized gingiva for gingival health. *Clinical and histologic study of normal and regenerated gingival tissue in dogs*. *J Clin Periodontol*, 1981. 8(4): p. 311-28.
4. Ingber, J.S., Forced eruption: alteration of soft tissue cosmetic deformities. *Int J Periodontics Restorative Dent*, 1989. 9(6): p. 416-25.
5. Melsen, B., Tissue reaction following application of extrusive and intrusive forces to teeth in adult monkeys. *Am J Orthod*, 1986. 89(6): p. 469-75.
6. Kajiyama, K., T. Murakami, and S. Yokota, Gingival reactions after experimentally induced extrusion of the upper incisors in monkeys. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*, 1993. 104(1): p. 36-47.
7. Silness, J. and H. Loe, Periodontal Disease in Pregnancy. II. Correlation between Oral Hygiene and Periodontal Condition. *Acta Odontol Scand*, 1964. 22: p. 121-35.
8. Muhlemann, H.R., Psychological and chemical mediators of gingival health. *J Prev Dent*, 1977. 4(4): p. 6-17.
9. Loe, H. and J. Silness, Periodontal Disease in Pregnancy. I. Prevalence and Severity. *Acta Odontol Scand*, 1963. 21: p. 533-51.
10. Sadowsky, C. and E.A. BeGole, Long-term effects of orthodontic treatment on periodontal health. *Am J Orthod*, 1981. 80(2): p. 156-72.
11. Travess, H., D. Roberts-Harry, and J. Sandy, Orthodontics. Part 6: Risks in orthodontic treatment. *Br Dent J*, 2004. 196(2): p. 71-7.
12. Zhao, H., Y. Xie, and H. Meng, [Effect of fixed appliance on periodontal status of patients with malocclusion]. *Zhonghua Kou Qiang Yi Xue Za Zhi*, 2000. 35(4): p. 286-8.
13. Ainamo, J. and A. Talari, The increase with age of the width of attached gingiva. *J Periodontal Res*, 1976. 11(4): p. 182-8.
14. Rosenberg, E.S., S.C. Cho, and D.A. Garber, Crown lengthening revisited. *Compend Contin Educ Dent*, 1999. 20(6): p. 527-32, 534, 536-8 passim; quiz 542.
15. Minsk, L., Orthodontic tooth extrusion as an adjunct to periodontal therapy. *Compend Contin Educ Dent*, 2000. 21(9): p. 768-70, 772, 774 passim.
16. Lythgoe, J.R., M. Torabinejad, and J.H. Simon, Extrusion techniques for the general dentist. *Gen Dent*, 1980. 28(1): p. 42-3, 46-9.
17. Palomo, F. and R.A. Kopczyk, Rationale and methods for crown lengthening. *J Am Dent Assoc*, 1978. 96(2): p. 257-60.

18. Batenhorst, K.F., G.M. Bowers, and J.E. Williams, Jr., Tissue changes resulting from facial tipping and extrusion of incisors in monkeys. *J Periodontol*, 1974. 45(9): p. 660-8.
19. Reitan, K., Clinical and histologic observations on tooth movement during and after orthodontic treatment. *Am J Orthod*, 1967. 53(10): p. 721-45.
20. Bondemark, L., et al., Attractive magnets for orthodontic extrusion of crown-root fractured teeth. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*, 1997. 112(2): p. 187-93.
21. Alves, L.D., et al., Reeruption and extrusion of a traumatically intruded immature permanent incisor: case report. *J Endod*, 1997. 23(4): p. 246-8.
22. Sanders, N.L., Evidence-based care in orthodontics and periodontics: a review of the literature. *J Am Dent Assoc*, 1999. 130(4): p. 521-7.
23. Boyd, R.L. and Y.S. Chun, Eighteen-month evaluation of the effects of a 0.4% stannous fluoride gel on gingivitis in orthodontic patients. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*, 1994. 105(1): p. 35-41.
24. Brightman, L.J., et al., The effects of a 0.12% chlorhexidine gluconate mouthrinse on orthodontic patients aged 11 through 17 with established gingivitis. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*, 1991. 100(4): p. 324-9.
25. Denes, J. and K. Gabris, Results of a 3-year oral hygiene programme, including amine fluoride products, in patients treated with fixed orthodontic appliances. *Eur J Orthod*, 1991. 13(2): p. 129-33.
26. Jackson, C.L., Comparison between electric toothbrushing and manual toothbrushing, with and without oral irrigation, for oral hygiene of orthodontic patients. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*, 1991. 99(1): p. 15-20.
27. Pontier, J.P., et al., Efficacy of a prebrushing rinse for orthodontic patients. *Clin Prev Dent*, 1990. 12(3): p. 12-7.