

Cierre de espacios interdisciplinar: ¿crear espacio para un implante?

Svantje Held, ZÄ, Ralf Müller-Hartwich, Dr. med. dent., Sylvia Engel, ZÄ,
y Paul-Georg Jost-Brinkmann, Prof. Dr. med. dent.

Los prostodoncistas o los implantólogos tienden a cerrar espacios mediante puentes o implantes, mientras que los ortodoncistas suelen preferir el cierre de espacios ortodóncico. A su vez, muchos pacientes deben recibir tratamiento tanto protésico-implantológico como ortodóncico. En este contexto, la toma de decisiones en cuanto al tratamiento propuesto debería tener lugar tomando en consideración criterios objetivos y con la mayor independencia posible respecto de la especialización del odontólogo consultado. A partir de ejemplos clínicos se comparan diversas posibilidades para el cierre de espacios dentales en cuanto a su indicación diferencial.

(Quintessenz. 2012;63(1):61-70)

Introducción

Un cierre de espacios dental puede alcanzarse mediante medidas muy diversas. Así, por ejemplo, los dientes delimitadores del espacio pueden utilizarse como pilares de puente protésicos. Desde el punto de vista conservador, en la medida de lo posible deberían utilizarse para el tratamiento dientes dañados ya tratados con obturaciones o coronas⁹. Si los dientes contiguos al espacio están sanos,

existe la posibilidad de emplear una técnica menos invasiva en forma de puente adhesivo (puente de Maryland) o de anclaje a un solo pilar con una corona como pieza acoplada. No obstante, para ello es fundamental escoger un diente pilar adecuado. Los puentes adhesivos en la zona de los dientes anteriores necesitan espacio para la estructura y están contraindicados en caso de mordida profunda y de contacto palatino de los incisivos inferiores, y requieren una considerable eliminación de esmalte o una preparación ortodóncica preprotésica. Los dientes con pieza acoplada requieren una elevada calidad protésica del diente pilar y, al igual que los puentes, presentan el inconveniente de mermas estéticas cuando, al cabo de algunos años, se produce una retracción de la encía debajo del póstero.

Sin embargo, un espacio existente también puede cerrarse implantológicamente, lo cual comporta la ventaja de que los dientes contiguos sanos permanecen intactos. Esta variante para la sustitución de un diente individual constituye actualmente una de las alternativas más extendidas⁹, pero también presenta inconvenientes:

- El procedimiento comporta costes elevados.
- La intervención quirúrgica alberga riesgos.
- Con frecuencia, la cantidad de hueso disponible no es suficiente para alcanzar un resultado óptimo.
- Se generan costes adicionales en caso de que sea necesario sustituir el implante más adelante.
- No puede descartarse la posibilidad de renuncias estéticas en caso de que debido a una retracción gingival en la zona visible se produzca una exposición del implante^{9,18}.

El autotrasplante de gérmenes dentarios constituye otra posibilidad para cerrar espacios edéntulos⁷. Mediante trasplantes dentales pueden sustituirse permanentemente de manera biológica dientes no conservables o

Abteilung für Kieferorthopädie, Orthodontie und Kinderzahnmedizin. CharitéCentrum 3 für Zahn-, Mund- und Kieferheilkunde. Charité – Universitätsmedizin Berlin. Berlín, Alemania.

Correspondencia: P.G. Jost-Brinkmann.
Aßmannshauser Straße 4-6. 14197 Berlín, Alemania.
Correo electrónico: paul-g.jost-brinkmann@charite.de

Figuras 1a a 1d. Paciente 1.



Figura 1a. Situación en la primera visita.

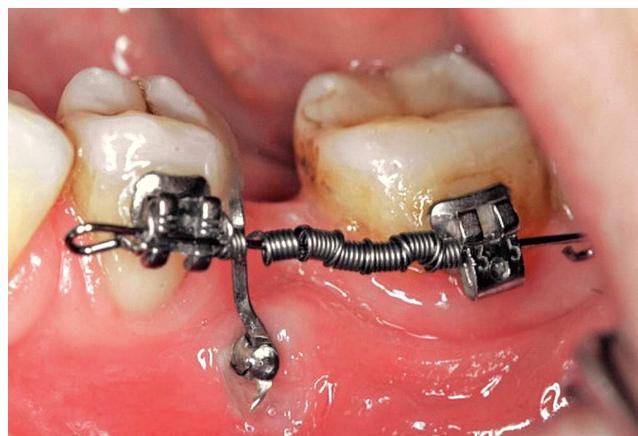


Figura 1b. Tras la adopción y la modificación de la mecánica.



Figura 1c. Vista superior del maxilar inferior después de completar dos brackets adicionales, arco segmentado y resorte de presión también por lingual.



Figura 1d. Situación preimplantológica tras la apertura del espacio y la retirada de los brackets y el minitornillo.

ausentes. Son posibles riesgos y fracasos como necrosis pulpar, reabsorciones radiculares de origen infeccioso o anquilosis, si bien no se observan con mayor frecuencia que los fracasos en implantes si se aplica el procedimiento correcto^{2,6,18}.

Además existe la posibilidad de cerrar ortodóncicamente espacios edéntulos. Dependiendo de la determinación de la indicación, también puede considerarse una combinación de medidas ortodóncicas, conservadoras-protésicas o quirúrgicas. El camino hacia la meta puede ser diverso. Estabilidad a largo plazo, función, estética, la situación de partida, el deseo del paciente, sus posibilidades económicas, su higiene oral, hábitos nocivos como el tabaquismo, entre otros factores, determinan qué procedimiento es la solución óptima para cada paciente concreto¹⁸.

A continuación, a partir de ejemplos clínicos se comparan diversas posibilidades para el cierre de espacios dentales en cuanto a su indicación diferencial.

Casos clínicos

Paciente 1: apertura del espacio ortodóncica

Diagnóstico

Una paciente adulta ya había sido sometida en su juventud a un tratamiento ortodóncico en otra clínica. Después de haber perdido algún tiempo atrás el diente 36, le pidió a su odontólogo habitual que repusiera el hueco. Su situación presentaba en ese momento un encage neutro a la derecha con estrechamiento parcial del espacio

Figuras 2a a 2d. Paciente 2.



Figura 2a. Diagnóstico inicial con ortopantomografía.



Figura 2b. Fotografía de perfil con rostro adelantado y recorrido recto del perfil.



Figura 2c. Vista intraoral frontal tras la conclusión del tratamiento.



Figura 2d. Ortopantomografía realizada al concluir el tratamiento.

en la región 36 debido a migración e inclinación mesial del diente 37. Por este motivo, el odontólogo habitual remitió inicialmente a la paciente a un ortodoncista, quien debía abrir preimplantológicamente el espacio estrechado. El tratamiento del ortodoncista preveía el enderezamiento y la distalización del diente 37 (fig. 1a). Para ello se insertó como anclaje un minitornillo en la región 36 por vestibular y se fijó a este un resorte de enderezamiento del diente 37. Después de un tratamiento ortodóncico de un año con escaso éxito, la paciente se presentó en el departamento de Ortodoncia y Odontopediatría de la Charité y tras una sesión de asesoramiento pidió que se hicieran cargo del tratamiento.

Objetivos del tratamiento

Se mantuvo el objetivo de abrir ortodóncicamente el espacio dado que, en caso de cerrarse el espacio, el diente 28 se habría quedado sin antagonista. Sin embargo, se introdujo una modificación de la mecánica (fig. 1b). No se contempló la opción de un puente, dado que los dientes contiguos estaban libres de caries y el diente 37 presentaba únicamente una obturación oclusal. Además no existían factores económicos, estéticos o relativos a la salud general, a la higiene oral ni a la situación ósea que desaconsejaran una restauración implantosoportada.

Desarrollo del tratamiento

Después de retirar el resorte de enderezamiento utilizado hasta entonces, se adhirió un segundo bracket al diente 35 y se ligó un arco parcial (alambre de acero del número 16) entre los dientes 35 y 37. El diente 35 se unió adhesivamente de forma pasiva al minitornillo mediante un alambre de acero del número 17 x 25. Un resorte de presión de níquel-titanio entre los dientes 35 y 37 debía distalarizar los dientes 37 y 38. Durante el resto del tratamiento se reveló como un inconveniente el bracket autoligante activo en el diente 37. Debido a la fuerza de compresión del resorte se produjo una rotación distolingual del molar y por consiguiente una fricción entre el alambre y el mecanismo de cierre del bracket (fig. 1b). A fin de contrarrestar la rotación y la fricción, se colocaron brackets adicionales en los dientes por lingual y se dotaron de un arco parcial así como de un resorte de presión (fig. 1c). A partir de este momento avanzó rápidamente la apertura del espacio hasta la anchura prevista de aproximadamente 12 mm (fig. 1d). Sin embargo, el tratamiento completo se prolongó durante otro año, hasta que la paciente pudo ser sometida a la rehabilitación protésica implantosoportada por parte del odontólogo.

Paciente 2: cierre de espacios ortodóncico en agenesias

Diagnóstico

Una chica de 10 años presentaba agenesia de los dientes 14, 15, 35 y 45, así como de todos los terceros molares. Además persistía el diente 53, mientras que el diente 13 había erupcionado en la región 14 (figs. 2a a 2c).

Objetivos del tratamiento

Tras la extracción de los dientes 53 y 55 debía moverse el diente 13 desde la posición 14 a su posición fisiológica. A continuación estaba previsto trasplantar el diente 25 a la región 14. Debían extraerse los segundos molares de leche persistentes en el maxilar inferior y debían cerrarse los espacios de los segundos premolares en todos los cuadrantes. El factor determinante para la elección de la terapia combinada de trasplante y cierre de espacios ortodóncico fue el crecimiento radicular aún no completado del diente transplantado, de modo que las probabilidades de cicatrización vital alcanzaban aproximadamente el 96%². La consecución de una situación simétrica así como de labios plenos con un perfil de partes blandas convexo y la solución ortodóncica-quirúrgica económica también aconsejaban este método, al igual que el hecho de que esta terapia posibilita una rehabilitación definitiva temprana. En cambio, no habría sido posible utilizar implantes hasta después de haber concluido el crecimiento.

Desarrollo del tratamiento

Tras la cicatrización del trasplante y la espera al cambio de los dientes se colocó un aparato multibrackets y se cerraron ortodóncicamente los espacios en la zona de los segundos premolares. La ortopantomografía realizada al concluir el tratamiento muestra el diente 25 vital transplantado en la posición 14 con la raíz desarrollada normalmente (fig. 2d).

Paciente 3: cierre de espacios implantológico tras traumatismo en los dientes anteriores

Diagnóstico

En el caso de otra paciente se había producido la pérdida de los dientes 11 y 21 a la edad de 9 años a causa de un accidente en el tobogán de la piscina. La dentición mixta no presentaba ni clínica ni radiológicamente anomalías que hubieran requerido un tratamiento ortodóncico. La paciente presentaba una mordida de clase I de Angle. Por lo tanto, aparte de la pérdida de dientes no

Figuras 3a a 3e. Paciente 3.



Figura 3a. Vista frontal al principio del tratamiento.



Figura 3b. Ortopantomografía con aparato multibrackets parcial para la reposición de los dientes 11 y 21.



Figura 3c. Vista intraoral.



Figura 3d. Situación intraoral tras la restauración implantosostenida de los dientes 11 y 21.



Figura 3e. Imagen extraoral con línea de sonrisa óptima.

existían motivos adicionales para una terapia ortodóncica, y además la mesialización de todos los dientes del maxilar superior habría situado los dientes 37 y 47 en un antagonismo singular; todavía no eran detectables los terceros molares. El perfil armonioso desaconsejaba una extracción compensatoria. Además, la paciente rechazó un cierre de espacio ortodóncico desde distal utilizando un implante palatino.

Objetivos del tratamiento

Debido al hecho de que la dentición remanente no requería ningún tipo de media ortodóncica, se optó por tratar mediante una prótesis provisional de larga duración el hueco de los dientes anteriores hasta la compleción del crecimiento y posteriormente insertar implantes dentales individuales en las regiones 11 y 21. En previsión de una atrofia ósea muy probable a causa de la edentación prolongada en las regiones 11 y 21, se explicó a la paciente que probablemente sería necesario además un aumento preimplantológico.

Desarrollo del tratamiento

A lo largo de un periodo de aproximadamente diez años, la paciente utilizó como reposición de los dientes 11 y 21 dos dientes de resina que fueron provistos de brackets por vestibular y estaban fijados mediante un arco parcial a brackets en los incisivos laterales (figs. 3a a 3c). A la edad de 20 años, toda vez que ya no se esperaba un crecimiento significativo, se concluyó la rehabilitación implantológica previo aumento óseo y se alcanzó un resultado satisfactorio. Sin embargo, dicho resultado era atribuible más bien a la relación incisivos-labio favorable, dado que pese al aumento óseo no se logró una situación gingival óptima en las regiones 11 y 21 (figs. 3d y 3e).

Paciente 4: cierre de espacios ortodóncico y tratamiento ortodóncico-quirúrgico

Diagnóstico

En un varón joven existía una agenesia del diente 12, acompañada de microdoncia del diente 22. Al principio del tratamiento, el paciente tenía 17 años. El examen extraoral reveló un perfil cóncavo del rostro con tercio inferior del rostro alargado y mentón prominente con ligera desviación hacia la derecha. Se observó una hipoplasia del tercio medio facial con medio del rostro con maxilar superior retrognato y morfología vertical del viscerocráneo (figs. 4a a 4c). El maxilar superior

era claramente demasiado estrecho, y existía un prognatismo mandibular con resalte sagital de los dientes anteriores reducido compensado y resalte vertical de los dientes anteriores escaso. Debido a la aplasia del diente 12, la línea media superior se desviaba hacia la derecha (figs. 4d y 4e).

Objetivos del tratamiento/desarrollo del tratamiento

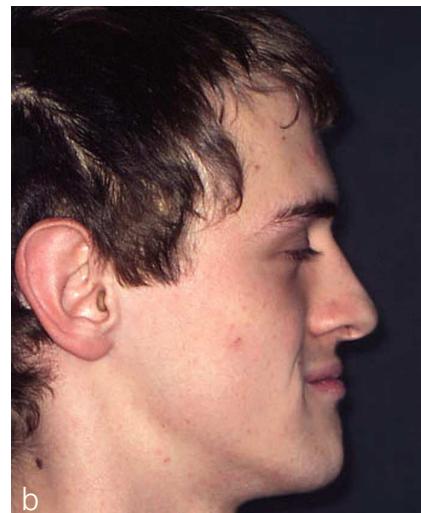
A partir de la evaluación diagnóstica se planificó una terapia combinada mediante ortodoncia y cirugía maxilar. Debía extraerse el diente microdóntico 22, a fin de lograr un cierre bilateral del espacio –principalmente desde mesial– con corrección simultánea de la línea media. Fue indispensable la colocación de un aparato multibrackets para dar forma a las arcadas dentarias. En el aspecto de la cirugía maxilar se planificó una osteotomía correctora bimaxilar, que incluía una osteotomía de Le Fort I en el maxilar superior con aumento adicional del hueso cigomático y una retrusión con rotación de la mandíbula (figs. 4f y 4g). En el caso de este paciente se renunció deliberadamente a la restauración protésica o la reconstrucción de los dientes 12 y 22. En su lugar debían aprovecharse los espacios para la descompensación (creación de una sobremordida horizontal invertida pronunciada), a fin de alcanzar el máximo efecto esquelético mediante la osteotomía correctora.

Discusión

Está indicado el cierre ortodóncico de espacios si de todos modos se requiere un tratamiento ortodóncico y se cumple el mayor número posible de los siguientes criterios:

- considerable falta de espacio en la arcada dentaria,
- condiciones de anclaje favorables,
- morfología craneal vertical,
- hipodoncia en el maxilar superior acompañada de prognatismo maxilar y sobremordida horizontal pronunciada y tendencia progénica con aplasia en la mandíbula,
- inclinación favorable del eje dental (recorrido de las raíces menor que el movimiento necesario de las coronas),
- perfiles oral y facial convexos,
- germen de los terceros molares,
- dientes «de repuesto» con una anchura, forma y color similares a los de los dientes a reponer,
- relieve plano de cúspides y fisuras, así como
- higiene oral y colaboración satisfactorias.

Figuras 4a a 4g. Paciente 4.



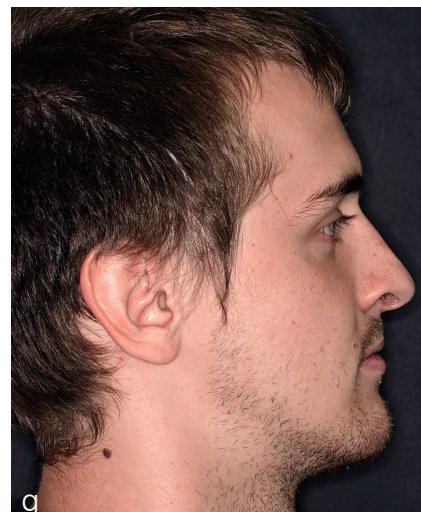
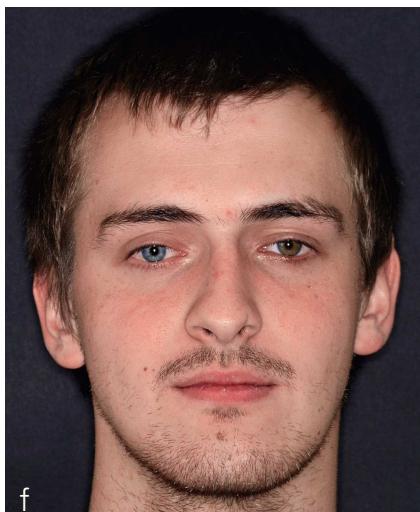
Figuras 4a y 4b. Fotografías frontal y de perfil de la situación de partida.

Figura 4c. Radiografía céfalométrica lateral del inicio del tratamiento.



Figura 4d. Vista intraoral frontal del inicio del tratamiento.

Figura 4e. Resalte de los dientes anteriores al principio del tratamiento.



Figuras 4f y 4g. Fotografías frontal y de perfil tras la conclusión del tratamiento.

En caso de agenesias o pérdida de dientes en la zona tanto de los dientes tanto anteriores como posteriores, es preciso explicar al paciente todas las alternativas terapéuticas conforme al deber de información médica¹¹. Si se dan los requisitos favorables para el cierre ortodóncico del espacio, este comporta ciertas ventajas¹¹. Sobre todo en pacientes jóvenes debe perseguirse una restauración estable a largo plazo que satisfaga los criterios tanto estéticos como funcionales¹⁸. En caso de un cierre de espacios ortodóncico en la zona visible estéticamente, debe ponderarse previamente la corrección de la forma, el tamaño y el color del diente, la cual deberá llevarse a cabo, en su caso, durante el tratamiento ortodóncico o a continuación de este, con posible pérdida de sustancia dental dura sana¹¹.

En la siguiente situación es preferible la restauración protésica del espacio:

- oclusión neutra en la zona de los dientes posteriores,
- espacio suficiente para la restauración protésica, así como
- configuración esquelética favorable de las bases maxilares y recorrido satisfactorio del perfil externo¹¹.

Además de a la estética de la restauración, debe prestarse especial atención a la calidad de la dentición remanente, a la forma anatómica las características de los dientes contiguos, al recorrido del límite rojo-blanco y a la posición de la línea de sonrisa. En caso de que no se cumplan estas condiciones marco, la restauración dental puede perjudicar al paciente, y además deben tomarse en consideración su edad y la longevidad limitada de una restauración protésica^{9,18}.

El trasplante de dientes autólogos con crecimiento radicular todavía no completado se ha acreditado como un método con un excelente pronóstico a largo plazo. Diversos estudios de larga duración confirman una tasa de supervivencia a 20 años de alrededor del 85% en caso de trasplantes dentales. Así pues, estos constituyen una alternativa al implante dental en pacientes en edad de crecimiento^{1,3,6,10,12,18}.

En la paciente 2 faltaban cuatro premolares (desfavorablemente asimétricos) en la zona del primer, el tercer y el cuarto cuadrantes. El perfil del rostro admitía un cierre recíproco de los espacios. En caso de que hubiera fracasado el trasplante, todavía podría haberse realizado en el segundo cuadrante una implantación al concluir el crecimiento o bien un cierre de espacios ortodóncico de dos anchuras dentales como segunda alternativa, si bien esto habría requerido por ejemplo un implante palatino o un minitornillo para el anclaje.

Naturalmente, la decisión en favor de una terapia adecuada requiere una planificación exhaustiva que considere todas las posibilidades de tratamiento, el riesgo en cuanto a costes-beneficios, el esfuerzo necesario y los deseos del paciente¹⁸.

En la paciente 3, pese a la pérdida de ambos incisivos centrales superiores no existía ninguna indicación para llevar a cabo un tratamiento ortodóncico. Es perfectamente posible un trasplante de premolares a la zona de los dientes anteriores^{1,2,6,10,12}. Sin embargo, en esta paciente no se habrían solucionado los problemas, sino que simplemente se habrían trasladado a la región donante. Wehrbein y Göllner¹⁶ recomiendan en tales situaciones un implante palatino, a fin de lograr un cierre completo del espacio desde distal. No obstante, tras una explicación exhaustiva se rechazó esta opción. Según Filippi⁶, como alternativa al aumento óseo posterior antes de una implantación de dientes anteriores también se podría haber conservado el hueso en la zona anterior mediante un trasplante de los caninos de leche^{6,12,13}. Sin embargo, en su momento todavía no considerábamos esta posibilidad como un método seguro.

Por lo que respecta a la elección de implantes como tratamiento básico, además de las reglas obligatorias para la restauración dental se aplican criterios de indicación estrictos. Una buena morfología ósea y una situación de las partes blandas no comprometida son condiciones importantes. Además, las enfermedades subyacentes y el tabaquismo pueden constituir un riesgo para la cicatrización y la permanencia a largo plazo. Un requisito importante para la implantación protésica es que haya concluido el crecimiento del paciente^{4,11,14,15}.

Como ya se ha mencionado, el espectro de indicación de los implantes enosales abarca algo más que su simple utilización como pilares para prótesis dentales. En condiciones favorables pueden utilizarse como elementos de anclaje ortodóncico-protésicos para el anclaje ortodóncico, por ejemplo para el enderezamiento de molares inclinados⁴. La paciente 1 muestra cómo en condiciones adversas pueden utilizarse los denominados miniimplantes o minitornillos para el anclaje. Los factores esenciales para la estabilidad de los minitornillos son su lugar de inserción, la densidad del hueso y la prevención de una periimplantitis mediante una buena higiene del implante⁵. La decisión de preferir en esta paciente una apertura del espacio inducida ortodóncicamente al cierre ortodóncico del espacio obedece a criterios de conservación dental, puesto que el cierre del espacio en el tercer cuadrante habría dejado al diente 28 sin antagonista y habría sido preciso extraerlo.

En adultos con disgnatia de clase III de Angle e hipodoncia de los incisivos superiores, los espacios para la descompensación dental pueden aprovecharse para llevar a cabo a continuación una osteotomía correctora en caso de que existan desviaciones esqueléticas sustanciales¹⁷. La paciente 4 presentaba una situación de partida con estas características. El resultado del tratamiento puede calificarse como globalmente satisfactorio. Tan solo el perfil postoperatorio del paciente continúa presentando una hipoplasia maxilar con recorrido del perfil inclinado hacia delante. A fin de alcanzar un mejor resultado, habría sido conveniente prevenir la migración mesial de los dientes posteriores del maxilar superior, por ejemplo mediante miniimplantes.

Conclusiones

A partir de los casos clínicos descritos se pone de manifiesto la gran variabilidad individual de la opción terapéutica del cierre de espacios dentales. No todos los espacios pueden tratarse de forma estéticamente satisfactoria mediante un implante. Tampoco está indicado en todos los pacientes el cierre ortodóncico de espacios ni es siempre posible el trasplante de dientes. Ya se trate de la pérdida traumática de dientes, la ausencia de dientes por causas genéticas o simplemente el deseo de una rehabilitación estética adecuada de los espacios, es preciso hallar una solución apropiada individualmente para cada una de estas situaciones de tratamiento. La base es una planificación exhaustiva del tratamiento, que debería tener especialmente en cuenta los deseos del paciente en el marco de las posibilidades médicas y contemplar asimismo la comunicación con los colegas de otras especialidades.

Bibliografía

- Andreasen JO, Andersson L, Tsukiboshi M. Autotransplantation of the teeth to the anterior region. In: Andreasen JO, Andreasen FM, Andersson L (eds). *Textbook and color atlas of traumatic injuries to the teeth*. Copenhagen: Blackwell Munksgaard, 2007:740-760.
- Andreasen JO, Paulsen HU, Yu Z, Ahlquist R, Bayer T, Schwartz O. A long-term study of 370 autotransplanted premolars. Part II. Tooth survival and pulp healing subsequent to transplantation. *Eur J Orthod* 1990;12:14-24.
- Behrens E, Meiners P, Terheyden H, Wilfong J. Langzeiterfolg der Zahnttransplantation als Alternative zum Zahnimplantat. *Implantologie* 2006;14:53-63.
- Diedrich P. Kieferorthopädie II – Therapie. *Praxis der Zahnheilkunde* Bd 11/II. 4. Aufl. München: Urban und Fischer, 2000: 158-166.
- Farnsworth D, Rossouw PE, Ceen RF, Buschang PH. Cortical bone thickness at common miniscrew implant placement sites. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2011;139:495-503.
- Filippi A. Zahnttransplantation. *Quintessenz* 2008;59:497-504.
- Haessler D, Kielhorn J, Töpfer P. Autogene Zahnttransplantation mit nonablative Transplantationsbettpräparation. *Quintessenz* 2000;51: 107-113.
- Jung RE, Pjetursson BE, Glauser R, Zembic A, Zwahlen M, Lang NP. A systematic review of the 5-year survival and complication rates of implant-supported single crowns. *Clin Oral Implants Res* 19;2008:119-130.
- Kokich VO, Kinzer GA, Janakievski J. Congenitally missing maxillary lateral incisors: Restorative replacement. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2011;139:435-445.
- Lang B, Pohl Y, Filippi A. Transplantation von Zähnen. *Schweiz Monatsschr Zahnmmed* 2003;113:1179-1199.
- Ludwig B, Glasl B, Lietz T, Kinzinger G, Lisson J. Minischrauben zum temporären Ersatz aplastischer seitlicher Schneidezähne. *Kieferorthopädie* 2009;23:195-204.
- Pohl Y, Filippi A, Kirschner H. Auto-alloplastic transplantation of a primary canine after traumatic loss of a permanent central incisor. *Dent Traumatol* 2001;17:188-193.
- Pohl Y, Geist P, Filippi A. Transplantation of primary canines after loss or ankylosis of upper permanent incisors. A prospective case series study on healing and survival. *Dent Traumatol* 2008;24:388-403.
- Schliephake H, Dempf R, Berten JL. Implantate und Kieferorthopädie – Therapiemöglichkeiten. *Implantologie* 2002;10:355-365.
- Streckbein P, Streckbein RG, Schaaf H. Die implantologische Grundversorgung in der Zahn-, Mund- und Kieferheilkunde. *Quintessenz* 2009;60:1045-1052.
- Wehrbein H, Göllner P. Skelettale Verankerung in der Kieferorthopädie – Grundlagen und klinische Anwendung. *J Orofac Orthop* 2007;68:443-461.
- Yücel G, Marşan G, Cura N, Hocaoğlu E. Behandlung einer Patientin mit Angle-Klasse-III-Dysgnathie und offenem Biss. *Kieferorthopädie* 2009; 23:287-296.
- Zachrisson BU, Rosa M, Toreskog S. Congenitally missing maxillary lateral incisors: canine substitution. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2011;139:434-445.