

Sobre la elección del momento oportuno para el tratamiento ortodóncico

Parte 2: Medidas terapéuticas aplicables en los adolescentes y los adultos

Ralf J. Radlanski, Prof. Dr. med. dent., Dr. med. habil.

Para toda anomalía ortodóncica existe una ventana de tiempo durante la que el tratamiento proporciona un rendimiento óptimo. El crecimiento de las estructuras esqueléticas del sistema orofacial obedece a reglas biológicas propias que por un lado son independientes de la erupción dentaria y del desarrollo de la dentición, pero que por otro lado interactúan entre sí. En la primera parte de este artículo se compararon las medidas terapéuticas dentarias y las medidas terapéuticas esqueléticas. Se explicaron las medidas terapéuticas esenciales en una etapa que abarca desde la infancia a la primera fase del recambio dentario teniendo en cuenta el desarrollo de la dentición y el crecimiento craneal. La segunda parte de este trabajo trata sobre el momento óptimo para aplicar las medidas terapéuticas que se han de adoptar en la época del crecimiento acelerado, del control del espacio y de las opciones terapéuticas durante la segunda fase de la dentición mixta y en la dentición permanente.

(*Quintessenz*. 2010;61(7):843-9)

Corrección para obtener una oclusión neutra aprovechando la fase de crecimiento acelerado

La fase del crecimiento acelerado prepuberal se inicia aproximadamente a los 10 años en las niñas y hacia los 12 años en los niños, y suele tener una duración relativamente corta de unos 2 años (fig. 1e). Esta fase coincide en el tiempo con el recambio dentario en las zonas de soporte (dientes 3, 4 y 5) (véase la figura 2j en la parte 1 de este trabajo). Este proceso también se denomina segunda fase del recambio dentario^{24,32,34,35,49-51,54}. En esta etapa se observa con frecuencia un retrognatismo mandibular (figs. 1a y 1b). El crecimiento insuficiente de la mandíbula provoca un mal ajuste entre las arcadas dentarias. Con frecuencia se produce un resalte y una distocclusión de los dientes posteriores (fig. 1c). Esta anomalía se conoce como una disgnacia de clase II,1 de Angle^{2,8,25}. La posición retruida de la arcada inferior provoca en la mayoría de los casos una estrechez transversal de la arcada dentaria superior. El resalte puede empeorar por el replegamiento del labio inferior. Si por su posición el labio inferior ejerce una mayor presión sobre los dientes anterosuperiores, se puede producir una inclinación de los dientes anteriores que, en combinación con la retrusión mandibular y con la distocclusión en el sector posterior, configura una anomalía denominada disgnacia de clase II,2 de Angle o mordida cubierta^{2,8,25}. En cualquier caso la responsabilidad del grado de expresión de esta disgnacia no recae exclusivamente en el déficit esquelético, sino también en el patrón oclusal y en la influencia de la musculatura perioral. El tratamiento comprende una fase preliminar de eliminación de todos los obstáculos que pudieran interferir en el crecimiento normal de la mandíbula. Esto incluye la expansión transversal del maxilar

Correspondencia: R.J. Radlanski.
Departamento de Biología Estructural y del Desarrollo Oral. Charité-Centrum de Odontología, Medicina Oral y Maxilofacial. Campus Benjamin Franklin. Universidad Libre de Berlín. Berlín, Alemania.
Aßmannshäuser Straße 4-6. 14197 Berlín, Alemania.
Correo electrónico: ralfj.radlanski@charite.de



Figura 1a. Retrusión mandibular.



Figura 1b. Telerradiografía lateral de la paciente de la figura 1a.

Figura 1c. Disgnacia de clase II de Angle con resalte marcado acompañado de retrusión mandibular de origen esquelético.



Figura 1d. Estimulación del crecimiento mandibular mediante la colocación de un activador.

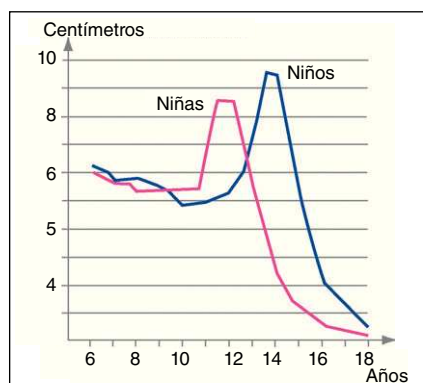


Figura 1e. Las niñas entran en fase de crecimiento acelerado puberal aproximadamente 2 años antes que los niños. Modificado por Hotz¹⁹.

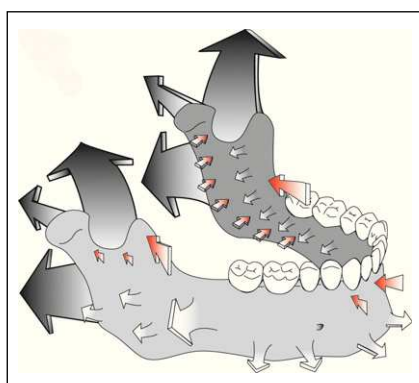


Figura 1f. Procesos de remodelación en la mandíbula. Las flechas blancas y grises muestran las regiones en las que se forma hueso y las flechas rojas aquellas en las que se reabsorbe hueso. De Radlanski³⁷, modificado por Enlow¹³.

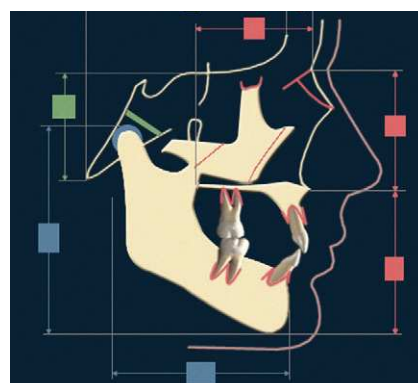


Figura 1g. Representación esquemática de la localización de las suturas craneales en proyección sobre el plano sagital. Azul: porción de crecimiento condíleo; verde: porción de la sutura esfenoccipital; rojo: porción del resto de suturas incluido el aparato de soporte. Se produce un crecimiento desigual si las distintas suturas craneales crecen a un ritmo diferente en momentos diferentes. Incluso desviaciones leves de la posición, la inclinación y la extensión influyen en los procesos de crecimiento individuales y, por lo tanto, en la forma de la cara. De van der Linden et al⁵².

y la protrusión de los dientes anterosuperiores. La mandíbula no puede crecer adecuadamente si no puede establecer una oclusión neutra sin ningún tipo de interferencia oclusal^{17,25,28,43}.

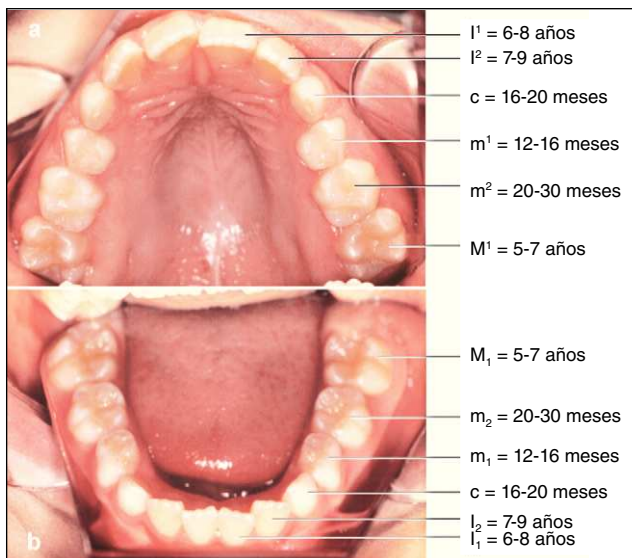
Se debe hacer el diagnóstico diferencial entre una distocclusión de origen esquelético de los molares y la distocclusión de los primeros molares sin participación esquelética. Así, es importante vigilar que en el momento de



Figura 2a. Presencia de resalte: los incisivos inferiores carecen de contacto de soporte en la zona del punto de inflexión de los dientes anterosuperiores.



Figura 2b. Resalte muy marcado con contacto de los incisivos inferiores en la mucosa palatina.



Figuras 3a y 3b. Dentición mixta en el maxilar (a) y la mandíbula (b) y cronología de la erupción de los dientes. Los dientes del sector anterior muestran un ligero apiñamiento. Los dientes temporales en la zona de soporte (caninos y molares temporales) ocupan un espacio en la arcada dentaria que mide aproximadamente 1,5 a 2 mm más que los dientes permanentes correspondientes. Es imprescindible mantener este espacio (Leeway space) para compensar el apiñamiento en el sector anterior. Los dientes temporales se identifican con letras minúsculas y los dientes permanentes con letras mayúsculas. De Radlansky³⁷.

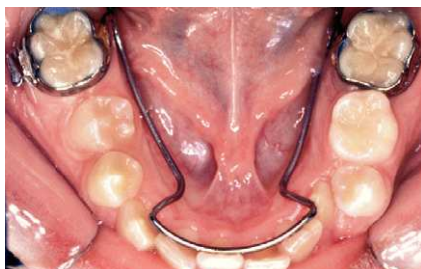


Figura 4. Mantenedor de espacio fijo para asegurar el espacio diferencial durante el recambio dentario en las zonas de soporte. De Radlansky³³.

la erupción de los primeros molares ésta se produzca en una oclusión neutra horizontal. Si el origen de la disocclusión es puramente dental se recomienda instaurar la corrección dental de la oclusión ya en el momento de la erupción, es decir, aproximadamente hacia los 6 años de edad (véase la parte 1 de este trabajo). Es precisamente éste el momento adecuado para establecer el diagnóstico diferencial con una disgnacia de origen esquelético, cuyo tratamiento sin embargo no se iniciará hasta la fase del crecimiento acelerado⁴⁴. Si se aprovecha la ventana de tiempo del crecimiento acelerado el paciente sólo deberá hacer frente a un período de tratamiento corto pero altamente eficaz.

En general, para este tratamiento se utilizan aparatos de ortodoncia funcional, denominados activadores, con los que se pretende fomentar el crecimiento normal de la mandíbula teniendo en cuenta los complejos procesos de crecimiento y remodelación (figs. 1f y g) así como la ventana de tiempo^{17,43,45} (fig. 1e). Para sacar el máximo provecho del corto período de crecimiento acelerado es imprescindible que se utilicen los aparatos de ortodoncia funcional las 24 h del día salvo a la hora de comer, durante el horario escolar y en las actividades deportivas. En muchas ocasiones la buena colaboración de los jóvenes pacientes se ve entorpecida por los problemas psíquicos que surgen con la pubertad. En estos casos hace falta mucha empatía y una buena formación en psicología.

Los aparatos de ortodoncia funcional admiten muchas modificaciones técnicas y combinaciones^{25,29,41,43,45,48}. Todas las alternativas terapéuticas comparten la finalidad de forzar el avance de la mandíbula (fig. 1d) que en casos especialmente favorables requieren un período de tratamiento corto de sólo medio año. En el pasado se había utilizado a menudo la evaluación de la osificación de los huesos del carpo para establecer el momento idóneo de la ventana de tiempo del crecimiento acelerado. Sin embargo, por motivos de higiene radiológica se ha ido perdiendo la costumbre de practicar radiografías del carpo en la consulta de ortodoncia. Aun así es posible identificar clínicamente los signos del crecimiento acelerado en las visitas periódicas que el paciente deberá realizar a la consulta durante el tratamiento preliminar del maxilar. En todo caso tampoco es posible pronosticar el ritmo de crecimiento en base a una radiografía del carpo⁵⁵. En cambio, sí lo permite la evaluación de los procesos de maduración de las vértebras cervicales, que se detectan perfectamente en la telerradiografía craneal, una prueba de imagen que forma parte de la batería habitual de pruebas^{1,14,15,55}.

Si por circunstancias adversas no se pudo aprovechar el crecimiento mandibular queda la opción de obte-

ner una oclusión neutra por medio de la compensación dentoalveolar con aparatos telescópicos^{28,40} (aparatoología de Herbst y sus derivados). Sin embargo, no en todos los casos se logra corregir un perfil facial marcado por la retrusión mandibular.

Incluso los resaltes menos graves (fig. 2a) necesitan ser tratados. La situación es inestable siempre que falte el contacto de apoyo entre los grupos de dientes anteriores. En estos casos se puede replegar el labio inferior y empeorar el resalte con el paso de los años o los incisivos inferiores sufren un alargamiento hasta contactar con el paladar (fig. 2b). El traumatismo permanente del periodonto palatino por acción de los incisivos pone en duda la conservación a largo plazo de estos dientes. El tratamiento ortodóncico es una medida preventiva necesaria tanto en estos como en casos más leves, como el de la figura 2a.

La fase de crecimiento acelerado puede repercutir negativamente en una disgnacia de clase III de Angle, caracterizada por un prognatismo mandibular y/o una hipoplasia maxilar²⁴. Si se ha logrado establecer ya en el momento del recambio dentario una disposición fisiológica de los dientes y de las arcadas en los grupos de dientes anteriores (véase las figs. 7a a 9b en la parte 1 de este trabajo) hay que seguir controlando el resultado hasta el período del crecimiento acelerado. La existencia de una geometría craneal y una evolución del crecimiento desfavorables puede condicionar negativamente una disgnacia de este tipo sobre todo en pacientes que muestran una tendencia a un crecimiento vertical. No obstante, incluso en estos períodos más avanzados se consiguen buenos resultados terapéuticos con el uso de aparatos intraorales y extraorales y de máscaras faciales^{3-5,58}, si bien también hay que considerar la opción de una corrección ortodóncico-quirúrgica (fig. 10) respetando en todo momento el desarrollo individual del joven paciente.

Control del espacio durante la segunda fase del recambio dentario

Los dientes 3, 4 y 5 de la dentición permanente ocupan en su conjunto un espacio horizontal entre 1,5 y 2 mm menor en la arcada dentaria que sus predecesores de la dentición temporal. Se trata de una reserva de espacio conocida como espacio diferencial^{11,26} (Leeway space). Los apiñamientos moderados, bastante habituales en la dentición mixta (figs. 3a y 3b), se pueden corregir sin grandes problemas aprovechando esta diferencia de tamaño^{6,16}. Sin embargo, la condición indispensable para ello es conservar la anchura dentaria mesiodistal y evitar que se pier-

da como consecuencia de mermas precoces de la anchura por efecto de la caries o por la pérdida de dientes importantes en la zona de soporte^{32,34,35,49-51,54}.

Es importante evitar la extracción precoz de un diente temporal en la zona de soporte o en todo caso conviene consultar previamente con un ortodoncista^{46,47}. Los primeros molares permanentes no deben migrar hacia mesial mientras persista una situación de apiñamiento en el sector anterior o los dientes de la zona de soporte sean incapaces de mantener el espacio⁹. La colocación de un mantenedor de espacio fijo (fig. 4) permitirá conservar el espacio hasta que los premolares hayan erupcionado suficientemente. En el maxilar se puede utilizar un arco palatino para mantener el espacio³³. Los mantenedores de espacio de menor tamaño con efecto local también son útiles (fig. 5). El déficit de espacio moderado se puede corregir todavía con placas activas (fig. 6), pero la pérdida precoz de dientes importantes en la zona de soporte como, por ejemplo, los caninos temporales (fig. 7), comporta con frecuencia una pérdida de espacio tan importante en la dentición permanente que la única solución es una extracción múltiple de premolares según la técnica de Hotz^{10,18,19,42}. Esta decisión implica calcular la disponibilidad de espacio teniendo en cuenta no sólo la longitud de las arcadas dentarias, sino también la inclinación del eje de los dientes, la cantidad de hueso disponible en la base apical y los procesos de crecimiento²⁴. Es importante que durante el recambio dentario en las zonas de soporte se esté atento para extraer oportunamente los dientes temporales que interfieren en la oclusión al ser desplazados cuando erupcionan sus sucesores permanentes²⁷. En casos desfavorables, se puede producir una oclusión anómala de los dientes permanentes (fig. 8).

Medidas terapéuticas en la dentición permanente

En general no se suele utilizar aparatología multibrackets (fig. 9) hasta que todos los dientes permanentes, que se suelen integrar en dicha aparatología, han erupcionado suficientemente en la cavidad oral. Esta forma de proceder disminuye considerablemente el período de tratamiento activo hasta reducirlo en condiciones normales a alrededor de 1 año. La aparatología multibrackets actúa principalmente sobre los dientes, pero combinados con elementos auxiliares intermaxilares, intraorales o extraorales también tienen efecto a nivel esquelético^{7,31,40,53}. Actualmente se utiliza la aparatología multibrackets también en combinación con implantes roscados provisionales^{22,56}. En la edad adulta, es decir, una vez concluido el crecimiento hacia los 18 años de edad o alrededor de



Figura 5. Mantenedores de espacio fijos individuales para asegurar el espacio para los dientes 25 y 45. Sin embargo, el mantenedor de espacio para el diente 35 es insuficiente, dado que el alambre obstaculiza la erupción del diente. De Radlansky³³.



Figura 6. Colocación de placas activas para el ensanchamiento de la arcada dentaria superior y para crear espacio para la erupción dentaria. Los dientes 16, 15 y 14 sirven para el anclaje, los dientes 26 y 24 se someten a distalización activa y los dientes 12, 11, 21 y 22 se someten a protrusión activa. Una vez se ha creado el espacio necesario, los dientes 13 y 23 se alinearán correctamente durante su erupción.



Figura 7. Déficit marcado de espacio debido a la pérdida precoz de los dientes 73 y 83, y migración de los dientes posteriores. En la mayoría de estos casos no hay más alternativas que la terapia con extracciones (suelen estar afectados los primeros molares).



Figura 8. Situación transitoria de levante de mordida por no extraer el diente temporal 65 en el momento oportuno, por lo que en el momento de la erupción, el diente 24 no se posicionó correctamente respecto a su antagonista colocándose en situación de mordida en tijera.



Figura 9. La aparatología fija no se suele colocar hasta después de la fase de erupción de los dientes permanentes (excepto los terceros molares) para reducir al mínimo el período de tratamiento.



Figura 10. Los tratamientos ortodóncico-quirúrgicos combinados se llevan a cabo en general una vez ha finalizado el crecimiento.



Figura 11a. Placa de retención, modificada según Hawley, colocada en el maxilar. Los elásticos colocados en la región del 13 y del 23 sirven para fijar el arco labial sin interferir en la oclusión. De Radlansky y Hörschelmann³⁸.



Figura 11b. Alambre de retención fijo en la mandíbula entre el diente 33 y el diente 43.

los 20 años en pacientes de riesgo, se llevan a cabo medidas terapéuticas ortodóncico-quirúrgicas (fig. 10). Además, el tratamiento con férulas correctoras invisibles tampoco es razonable hasta la edad adulta, momento en que los dientes han erupcionado hasta una altura suficiente en la cavidad oral para lograr un agarre adecuado de las férulas¹². La aparatología multibrackets no siempre es un sustituto eficaz de este método^{21,30}.

Los tratamientos ortodóncicos se pueden iniciar en cualquier momento a lo largo de la vida siempre que el paciente presente un periodonto sano^{37,46}. Sin duda, en una época como la actual en que cada vez más pacientes adultos conservan todos sus dientes hasta edades muy avanzadas habrá que hacer renovados esfuerzos en proporcionar tratamientos ortodóncicos adecuados. La pérdida de altura ósea incrementa la frecuencia de migraciones dentarias que se han de reconducir. El uso de medidas de ortodoncia preliminares es razonable a lo largo de toda la vida también en combinación con tratamientos con prótesis^{23,36}. Actualmente se sabe que para mantener los resultados conseguidos por medio de la ortodoncia se han de utilizar sistemas de retención de por vida²⁰. Raros son los casos en que se puede prescindir de la colocación de aparatos de retención³⁸ (fig. 11a) o de la fijación adhesiva de un alambre de retención⁶⁰ (fig. 11b). Sin embargo, los alambres de retención deben ser controlados a largo plazo y reparados si hace falta^{39,59}. En muchas ocasiones la indicación para la extracción de los terceros molares no es una decisión tomada desde la perspectiva de la ortodoncia. La localización y la erupción de los terceros molares rara vez los convierte en responsables de un apiñamiento recidivante. La decisión a favor o en contra de la extracción de los terceros molares como consecuencia de la situación local se suele tomar en la consulta del odontólogo general¹⁵⁷.

Agradecimiento

Agradecemos al Sr. S. Hörschelmann, técnico de laboratorio, la confección de toda la aparatología ortodóncica (excepto la mostrada en la figura 5).

Bibliografía

- Al Khal HA, Wong RW, Rabie AB. Elimination of hand-wrist radiographs for maturity assessment in children needing orthodontic therapy. *Skeletal Radiol* 2008;37:195-200.
- Angle EH. The upper first molar as a basis of diagnosis in orthodontia. *Dent Items Int* 1906;28:421.
- Baccetti T, Franchi L, Cameron CG, McNamara JA Jr. Treatment timing for rapid maxillary expansion. *Angle Orthod* 2001;71:343-350.
- Baccetti T, Rey D, Oberti G, Stahl F, McNamara JA Jr. Long-term outcomes of Class III treatment with mandibular cervical headgear followed by fixed appliances. *Angle Orthod* 2009;79:828-834.
- Baccetti T, Reyes BC, McNamara JA Jr. Gender differences in Class III malocclusion. *Angle Orthod* 2005;75:510-520.
- Beaton WD. Utilization of leeway space in moderate crowding. *Ont Dent* 1981;58:24-26.
- Bramante MA. Controversies in orthodontics. *Dent Clin North Am* 1990;34:91-102.
- Brodie AG. On the growth of the jaws and the eruption of the teeth. *Angle Orthod* 1942;12:109-123.
- Burstone CJ, Marcotte MR. Problem solving in orthodontics. Chicago: Quintessence, 2000.
- Dale JG. Interzeptive Steuerung der Okklusion unter Einbeziehung von Zahnextraktionen in der Milch- und Wechselgebissperiode. In: Graber TM, Vanarsdall RL (Hrsg). *Kieferorthopädie. Grundlagen und moderne Konzepte*. München: Urban und Fischer, 1999:39-117.
- Dugoni SA. Comprehensive mixed dentition treatment. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1998;113:75-84.
- Duong T, Kuo E. Finishing with invisalign. *Prog Orthod* 2006;7:44-55.
- Enlow DH. Principles of bone remodeling: An account of post-natal growth and remodeling processes in long bones and the mandible. Springfield: Charles C. Thomas, 1963.
- Franchi L, Baccetti T, McNamara JA Jr. Mandibular growth as related to cervical vertebral maturation and body height. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2000; 118:335-340.
- Gandini P, Mancini M, Andreani F. A comparison of hand-wrist bone and cervical vertebral analyses in measuring skeletal maturation. *Angle Orthod* 2006;76:984-989.
- Gianelly AA. Leeway space and the resolution of crowding in the mixed dentition. *Semin Orthod* 1995;1:188-194.
- Graber TM. Funktionskieferorthopädische Apparaturen. In: Graber TM, Vanarsdall RL (Hrsg). *Kieferorthopädie. Grundlagen und moderne Konzepte*. München: Urban und Fischer, 1999:121-166.
- Hotz RP (Hrsg). *Zahnmedizin bei Kindern und Jugendlichen*. Stuttgart: Thieme, 1976.
- Hotz RP. Kieferorthopädie im Rahmen der Kinderzahnmedizin. In: Hotz RP (Hrsg). *Zahnmedizin bei Kindern und Jugendlichen*. 2. Aufl. Stuttgart: Thieme, 1981:276-341.
- Joondeph DR, Riedel RA. Retention und Rezidiv. In: Graber TM, Vanarsdall RL (Hrsg). *Kieferorthopädie. Grundlagen und moderne Konzepte*. München: Urban und Fischer, 1999:347-390.
- Kuncio D, Maganzini A, Shelton C, Freeman K. Invisalign and traditional orthodontic treatment postretention outcomes compared using the American Board of Orthodontics objective grading system. *Angle Orthod* 2007;77: 864-869.
- Ludwig B, Baumgartel S, Bowman SJ. Mini-implants in orthodontics. Innovative anchorage concepts. London: Quintessence, 2008.
- Mayerhofer G. Prärestaurative Kieferorthopädie. Berlin: Quintessenz, 1987.
- McNamara JA. Behandlung im Wechselgebiss. In: Graber TM, Vanarsdall RL (Hrsg). *Kieferorthopädie. Grundlagen und moderne Konzepte*. München: Urban und Fischer, 1999:213-253.
- Miethke R-R, Drescher D (Hrsg). *Kleines Lehrbuch der Angle-Klasse II, I*. Berlin: Quintessenz, 1996.
- Nanda RS, Chawla JM. Variability of leeway space. *J Indian Dent Assoc* 1973;45:99-108.
- Nanda SK. The developmental basis of occlusion and malocclusion. Chicago: Quintessence, 1983.
- Pancherz H, Ruf S. The Herbst appliance. Research-based clinical management. Chicago: Quintessence, 2008.
- Pfeiffer JP, Grobety D. A philosophy of combined orthopedic-orthodontic treatment. *Am J Orthod* 1982;81:185-201.
- Phan X, Ling PH. Clinical limitations of Invisalign. *J Can Dent Assoc* 2007;73:263-266.
- Proffit WR. *Contemporary orthodontics*. St Louis: Mosby, 1986.

32. Proffit WR, van der Linden FP, McNamara JA, Radlanski RJ, Pancherz H. Facial growth, dentition and function. Dynamics of orthodontics Vol 5. Chicago: Quintessence, 2006.
33. Radlanski RJ. Der Lückenhalter in der Kieferorthopädie. Quintessenz 2002;53:961-967.
34. Radlanski RJ. Development of the dentition: four dimensional visualization and open questions concerning the morphogenesis of tooth form and occlusion. Orthod Craniofac Res 2003;6(Suppl 1): 82-88.
35. Radlanski RJ. Wachstum und Entwicklung. In: Einwag J, Pieper K (Hrsg). Kinderzahnheilkunde. Praxis der Zahnheilkunde Bd 14. München: Urban und Fischer, 2008:2-14.
36. Radlanski RJ. Der retrale Zwangsbiss. Quintessenz 2009;60:1225-1233.
37. Radlanski RJ. Orale Struktur- und Entwicklungsbiologie. Berlin: Quintessenz, 2010.
38. Radlanski RJ, Hörschelmann S. Stabilizing the wraparound wire of a Hawley retainer. J Clin Orthod 1991;25:182.
39. Radlanski RJ, Zain N. Stability of the bonded lingual wire retainer – A study of the initial bond strength. J Orofac Orthop 2004;65: 321-335.
40. Schwindling F-P. Jasper Jumper – Bildatlas. Merzig: Edition Schwindling, 1995.
41. Singh GD, Thind BS. Effects of the headgear-activator Teuscher appliance in the treatment of Class II Division 1 malocclusion: a geometric morphometric study. Orthod Craniofac Res 2003;6: 88-95.
42. Stöckli PW. Postnataler Wachstumsverlauf, Kieferwachstum und Entwicklung der Dentition. In: Hotz RP (Hrsg). Zahnmedizin bei Kindern und Jugendlichen. 2. Aufl. Stuttgart: Thieme, 1981:27-87.
43. Stöckli PW, Teuscher U. Funktionskieferorthopädie und extraorale Behandlungsapparaturen – Kombinationsbehandlung mit dem Headgear-Aktivator. In: Graber TM, Vanarsdall RL (Hrsg). Kieferorthopädie. Grundlagen und moderne Konzepte. München: Urban und Fischer, 1999:171-206.
44. Subtelny JD. Early orthodontic treatment. Chicago: Quintessence, 2000.
45. Teuscher U. A growth-related concept for skeletal class II treatment. Am J Orthod 1978;74:258-275.
46. Thilander B, Rönning O (eds). Introduction to orthodontics. Stockholm: Tandläkarförlaget, 1985.
47. Tränkmann J. Entwicklung der Dentition und Okklusion. In: Die-drich P (Hrsg). Kieferorthopädie. Praxis der Zahnheilkunde Bd 11/I. München: Urban und Fischer, 2000:49-71.
48. Ucuncu N, Turk T, Carels C. Comparison of modified Teuscher and van Beek functional appliance therapies in high-angle cases. J Oro-fac Orthop 2001;62:224-237.
49. Van der Linden FPGM. Development of the dentition. Chicago: Quintessence, 1983.
50. Van der Linden FPGM, Boersma H, Prah-Andersen B. Develop-ment of the dentition. In: Prah-Andersen B, Kowalski C, Heyendael PHJ (eds). A mixed-longitudinal interdisciplinary study of growth and development. New York: Academic Press, 1979:521-536.
51. Van der Linden FPGM, Duterloo HS. Development of the human dentition. An atlas. New York: Harper and Row, 1976.
52. Van der Linden FPGM, McNamara JA, Radlanski RJ. Facial growth. Dynamics of orthodontics Vol 2a. Chicago: Quintessence, 2004.
53. Van der Linden FPGM, Proffit WR. Orofacial functions. Dynamics of orthodontics Vol 4. Chicago: Quintessence, 2005.
54. Van der Linden FPGM, Radlanski RJ, McNamara JA. Normal de-velopment of the dentition/Malocclusion and interventions. Dynamics of orthodontics Vol 3a/3b. Chicago: Quintessence, 2004.
55. Verma D, Peltomaki T, Jäger A. Reliability of growth prediction with hand-wrist radiographs. Eur J Orthod 2009;31:438-442.
56. Wehrbein H. Enossale Titanimplantate als orthodontische Verankerungselemente. Experimentelle Untersuchungen und klinische Anwendung. Fortschr Kieferorthop 1994;55:236-250.
57. Weise W. Die Weisheitszahnanlage aus der Sicht des Kieferortho-päden. Dtsch Zahnärztl Z 1970;25:313-318.
58. Westwood PV, McNamara JA Jr, Baccetti T, Franchi L, Sarver DM. Long-term effects of Class III treatment with rapid maxillary ex-pansion and facemask therapy followed by fixed appliances. Am J Or-thod Dentofacial Orthop 2003;123:306-320.
59. Zachrisson BU. Der geklebte 3-3 Lingualretainer. In: Graber TM, Vanarsdall RL (Hrsg). Kieferorthopädie. Grundlagen und moderne Konzepte. München: Urban und Fischer, 1999:391-417.
60. Zachrisson BU. Differential retention with bonded retainers. World J Orthod 2007;8:190-196.