

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL
FACULDADE DE ODONTOLOGIA
TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO

THIAGO DINATO

IMPLANTES OSSEOINTEGRADOS NA INFÂNCIA E ADOLESCÊNCIA:
UMA REVISÃO DE LITERATURA

Porto Alegre
2010

THIAGO DINATO

IMPLANTES OSSEOINTEGRADOS NA INFÂNCIA E ADOLESCÊNCIA:
UMA REVISÃO DE LITERATURA

Trabalho de Revisão de Literatura apresentado para conclusão do Curso de Graduação em Odontologia da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, requisito básico para obtenção do Título de Cirurgião Dentista.

Orientador: Prof. Dr. Fernando Borba de Araújo

Porto Alegre
2010

ARTIGO CIENTÍFICO

**Implantes Osseointegrados na Infância e Adolescência:
Uma Revisão de Literatura**

Termo de Cessão de Direitos Autorais

Porto Alegre, dezembro de 2010

Nós, Thiago Revillion Dinato e Fernando Borba de Araújo, autores do trabalho intitulado Implantes Osseointegrados na Infância e Adolescência: Uma Revisão de Literatura, o qual submetemos à apreciação da revista **ImplantNews** para nela ser publicado, declaramos concordar, por meio deste suficiente instrumento, que os direitos autorais referentes ao citado trabalho tornem-se propriedade exclusiva da revista **ImplantNews** a partir da data de sua submissão, sendo vedada qualquer reprodução, total ou parcial, em qualquer outra parte ou meio de divulgação de qualquer natureza, sem que a prévia e necessária autorização seja solicitada e obtida junto à revista **ImplantNews**. No caso de não-aceitação para publicação, essa cessão de direitos autorais será automaticamente revogada após a devolução definitiva do citado trabalho, mediante o recebimento, por parte do autor, de ofício específico para esse fim.

Dezembro de 2010

Thiago Revillion Dinato

Fernando Borba de Araújo

Implantes Osseointegrados na Infância e Adolescência: Uma Revisão de Literatura
Osseointegrated Implants in Childhood and Adolescence: A Literature Review

Thiago Revillion Dinato¹

Fernando Borba de Araújo²

¹ Formando na Faculdade de Odontologia da UFRGS – Porto Alegre, RS

² Professor Associado 3 da Faculdade de Odontologia da UFRGS – Porto Alegre, RS

Doutor em Odontopediatria pela FO.USP (São Paulo, SP)

RESUMO

Tradicionalmente, a colocação de implantes em crianças e adolescentes não é recomendada. Porém, em certas situações clínicas esse tratamento resulta em inúmeras vantagens. O objetivo do presente trabalho é fazer uma revisão na literatura a respeito da colocação de implantes em pacientes em crescimento, do prognóstico de tais procedimentos, além de descrever cenários clínicos onde esses princípios foram aplicados.

Foi avaliada a validade da investigação do uso de implantes em crianças e adolescentes. Estudos em animais e humanos foram avaliados em relação ao comportamento dos implantes no crescimento maxilar e mandibular.

Poucos estudos clínicos foram conduzidos avaliando o uso de implantes na infância e adolescência, sendo que a maioria mostra que os implantes atuam como dentes anquilosados, resultando em diferentes níveis de infra-oclusão protética. Assim, a abordagem mais conservadora seria a colocação dos implantes osseointegrados após o fim do crescimento dental e esquelético. Entretanto, alguns estudos mostram o tratamento de crianças com displasia ectodérmica, que apresentam edentulismo total ou parcial, através do uso de implantes. Foi observado nesta amostra pouco crescimento alveolar na região anterior da mandíbula em pacientes edêntulos.

A confecção da prótese definitiva sobre o implante deve ser realizada somente após o final do crescimento, mas seu acompanhamento clínico é fundamental, pois mesmo após os 18 anos, os dentes continuam em leve movimento de erupção. Outras possibilidades de tratamento de pacientes jovens ainda em fase de crescimento através do uso de mini-implantes e implantes provisórios são considerados pela literatura, porém mais estudos são necessários sobre estas opções terapêuticas.

UNITERMOS

Implantes dentários; criança; adolescente; e desenvolvimento maxilofacial.

ABSTRACT

Traditionally, it has not been recommended implant placement in children and adolescents. However, in certain clinical situations this treatment would result in several advantages. The presentation will review relevant information in the literature regarding implant placement in the growing child, prognosis of such types of procedures and a description of clinical scenarios where the principles were applied.

The validity of research on the use of implant in children and adolescents was assessed. Both animal and human studies were evaluated regarding implant behavior in maxillary and mandibular growth.

Few studies have been conducted on the use of implants in the growing child. Studies showed that the implant acts as an ankylosed tooth, resulting in varying degrees of infraocclusion. Thus, the most conservative approach is to provide the implant portion of treatment after completion of dental and skeletal growth. However, some studies show the treatment of children with ectodermal dysplasia, who have few or no teeth. In these cases, two implants are placed in mandibular anterior area, where the dynamic growth pattern exists as other areas, but alveolar growth appears minimal when no teeth are present.

The final prosthesis must be finalized by the end of maxillofacial growth, but its monitoring is essential, since even after 18 years old teeth continues erupting. Furthermore, there are some other treatment alternatives for the growing patient, such as mini-implants and provisional implants, but additional studies are necessary in this area.

KEY WORDS

Dental implants; child; adolescent; and maxillofacial development.

INTRODUÇÃO

O uso de implantes osseointegrados em adultos é uma técnica bem documentada na literatura e com bons e previsíveis resultados, mas poucos trabalhos são encontrados sobre o uso dos mesmos em crianças. Entretanto, há informações indiretas suficientes para sugerir como os implantes dentários se comportam em um ambiente em crescimento.¹ Assim, antes de colocar implantes em mandíbulas ou maxilas em crescimento, o cirurgião-dentista deve ter um entendimento do crescimento e desenvolvimento da região.²

Em crianças, os implantes são principalmente usados em casos de displasia ectodérmica hipohidrótica (DEH) e de mandíbulas edêntulas, quando um tratamento protético precoce é recomendado.^{3,4} Muitos relatos de casos de sucesso no tratamento de pacientes com idade entre 3 a 6 anos portadores de DEH com próteses implanto-suportadas foram publicados nos últimos 15 anos^{5,6}, sendo que a criança mais nova a ser tratada foi de 1,5 anos.⁷

A DEH é também conhecida como “displasia ectodérmica anidrótica”, “anidrose hipotricótica”, “polidisplasia ectodérmica” ou “Síndrome de Christ-Siemens-Touraine”. Esses pacientes apresentam basicamente algumas situações clínicas tais como hipotricose, hipodontia e hipoidrose e, em associação, outros componentes que resultam do desenvolvimento anormal das estruturas de origem ectodérmica.⁸

Tal anomalia ocorre em aproximadamente 1 para cada 100.000 nascimentos^{9,10} e pode ser dividida em duas grandes categorias.¹⁰ A prevalência da ausência congênita de seis ou mais dentes, excluindo os terceiros molares, varia entre 0,2 e 0,07%.¹¹ Em um estudo realizado na Alemanha, a prevalência de aplasia de seis ou mais dentes foi observada num percentual de 0,08% da amostra, correspondendo a uma taxa de 1:1250 indivíduos.¹²

A aplasia pode ser uma condição incapacitante nos pacientes em crescimento, devendo-se ter cuidados especiais em relação ao desenvolvimento psicológico e físico da criança.¹² Foi descrito na literatura que crianças com algum tipo de deficiência percebiam sua situação aos 9 anos, quando se comparavam com outras crianças,¹³ podendo resultar em alguma seqüela psicológica, como a depressão.^{12,14} Assim, a equipe de cirurgões-dentistas também deve ajudar a criança a lidar com questões de auto-estima durante a infância.^{13,14}

Para evitar comprometimentos funcionais e/ou estéticos, o tratamento precoce com implantes dentários tem uma meta a ser alcançada nesses pacientes,² idealmente sendo colocados antes do início escolar.^{3,10} Porém, os benefícios funcionais, estéticos e psicológicos

de uma restauração protética de sucesso nesses pacientes devem ser avaliados em relação à uma possível necessidade de troca dos pilares protéticos e a remoção dos implantes.¹⁰

Dessa maneira, o objetivo deste estudo é fazer uma revisão de literatura sobre a indicação e colocação de implantes osseointegrados em crianças e adolescentes, considerando o melhor momento para o início do tratamento ao abordar questões relacionadas ao crescimento.

REVISÃO DE LITERATURA

Muitos aspectos do crescimento esquelético craniofacial são relevantes para a colocação de implantes em crianças portadoras de DEH. A maxila e a mandíbula estão em constantes mudanças no seu crescimento durante a infância.¹⁴⁻¹⁸

A mandíbula aumenta em comprimento quase que exclusivamente pelo crescimento posterosuperior do côndilo e posterior do ramo.¹⁹ Na sua região posterior, as mudanças no crescimento ocorrem predominantemente no final da infância, principalmente no segmento anterosuperior, transversal e vertical.^{14,18} Para acomodar a erupção dos molares, o corpo da mandíbula aumenta em comprimento pela reabsorção na porção anterior do ramo e deposição na posterior,^{17,19} havendo pouca ou nenhuma alteração com a erupção dos incisivos.¹⁹ Além disso, a mandíbula sofre um crescimento rotacional, resultando em alterações verticais.^{14,17-19}

Na região anterior da mandíbula há pouco crescimento alveolar em pacientes edêntulos.^{14,20} A maioria do crescimento transversal ocorre logo cedo na infância, visto que a sínfise mandibular fecha aos 6 meses de idade, sem subsequente aumento na dimensão transversal da região anterior.^{10,17,19} Como resultado, a largura mandibular anterior estabiliza relativamente cedo, aumentando ligeiramente por crescimento aposicional.¹⁹

Já a maxila muda dramaticamente durante o crescimento nos três planos do espaço, sendo que o vertical excede outro crescimento em qualquer dimensão.¹ A circunferência do arco (distância de primeiro molar a primeiro molar no arco) diminui em pequena quantidade durante o crescimento, sendo que o tamanho médio dos arcos dentários é geralmente maior nos homens do que nas mulheres, com uma variação na diferença entre eles de 0,05mm na região de incisivos laterais a 3mm na região de molares.^{1,21}

O crescimento maxilar ocorre como resultado do seu deslocamento passivo e do seu crescimento propriamente dito.^{1,2,16} O deslocamento passivo ocorre com o crescimento na região das suturas da base do crânio, o que geralmente ocorre para baixo e para frente em relação à base anterior do crânio.¹ O aumento na altura maxilar acontece por crescimento

apositional no processo alveolar em associação com a erupção dental. Já o crescimento sagital se origina da parte posterior da maxila desde o início da infância e, em relação ao crescimento transversal, a sutura mesio-palatina é o fator mais importante, acelera durante a puberdade, devendo estar liberada para crescer sem distúrbios.^{1,2,10,14,16}

Em crianças com aplasia em segmentos laterais, uma altura reduzida do processo alveolar é comumente encontrada^{2,12,14} e o formato da abóbada palatina é geralmente mais plano. Em casos de aplasia extensa, o terço inferior da face é menor que o normal e uma mordida profunda pode ser encontrada.¹² A maioria dessas crianças apresentam retrognatismo maxilar, rotação anterior da mandíbula e redução da inclinação do plano mandibular e do ângulo gonial.^{2,12}

Para a posterior colocação de implantes, é de particular importância a determinação da quantidade de erupção continuada dos dentes na adolescência e início da vida adulta. Segundo Iseri e Solow⁹, dos 9 aos 25 anos, a medida desta erupção é de 6mm para baixo e 2,5mm para frente nos incisivos superiores, e 8mm para baixo e 3mm para frente nos primeiros molares superiores. A quantidade cumulativa é maior nos molares do que nos incisivos, gerando, assim, uma diminuição no plano oclusal superior.^{4,16} Por outro lado, a erupção dos incisivos e molares inferiores ocorre num mesmo padrão durante o crescimento.¹⁹

Estudos com animais (envolvendo porcos Pigham) de Odman e cols.²² e Thilander e cols.²³ confirmaram que implantes dentários nestes animais em crescimento não se movem na direção vertical, transversal ou sagital, permanecendo anquilosados. Também foi mostrado que a posição dos implantes na porção posterior da mandíbula pode se alterar com a aposição óssea e o padrão de reabsorção, levando a um deslocamento para lingual dos implantes. Entretanto, os autores registram nos trabalhos a dificuldade de extrapolar os resultados diretamente de animais para crianças em crescimento.

Becktor e cols.² publicaram um relato de caso clínico em um indivíduo de 8 anos de idade analisando o crescimento após a colocação de implantes dentários, chegando a conclusão de que os implantes seguiram o deslocamento da maxila e da mandíbula. Durante a rotação mandibular, os dentes normalmente se adaptam, compensando sua erupção e inclinação, o que não ocorre com os implantes dentários devido ao processo de osseointegração. Além disso, a posição vertical dos implantes instalados na região posterior da maxila mudam em relação ao assoalho do seio maxilar como resultado à remodelação óssea.

Estudos experimentais em humanos e animais confirmaram que implantes osseointegrados agem como dentes anquilosados.^{1,2,9-14,18-20,22,23} Portanto, o aumento da altura dentoalveolar vertical da mandíbula e da maxila resulta na submersão dos implantes em relação aos dentes adjacentes, enquanto que implantes colocados na região anterior de mandíbulas edêntulas não correm esse risco. O crescimento mandibular na âmbito sagital não mostrou efeitos adversos na posição do implante, e em todos os casos tratados com implantes na região anterior da mandíbula, os mesmos avançaram com a mandíbula, mantendo sua relação original com o osso na dimensão sagital.¹⁰

A relação entre a maxila e os implantes dentários é muito mais complexa, já que um implante colocado na região posterior de uma maxila em crescimento pode ficar “enterrado” no tecido ósseo e com sua porção apical exposta, já que o seio maxilar sofre remodelação. Por haver essa remodelação na fossa nasal e no seio maxilar, qualquer implante colocado precocemente no processo alveolar pode ficar exposto ou ser perdido. Esse sepultamento dos implantes em áreas de aposição óssea e a perda dos mesmos onde há reabsorção óssea mostram a natureza dinâmica do processo alveolar e a dificuldade da colocação de implantes na maxila.¹

Dessa maneira, a literatura informa que o uso de implantes para casos unitários em crianças não é indicado pelo crescimento compensatório anteroposterior e vertical. Todavia, em crianças com severa hipodontia, a região anterior da mandíbula parece ser o local mais adequado para a colocação dos implantes.^{14,19,20}

MATERIAIS E MÉTODOS

O presente estudo descritivo analítico consistiu numa revisão de literatura simples dos principais artigos presentes sobre a colocação de implantes osseointegrados em crianças e adolescentes. A busca foi realizada nas bases de dados PubMed, LILACS, SCIELO e biblioteca Cochrane, com palavras-chave *implantes osseointegrados, crianças, adolescentes e crescimento maxilofacial* e todas possíveis combinações, até julho de 2010.

DISCUSSÃO

A colocação de implantes em maxilas ou mandíbulas em crescimento e parcialmente edêntulas foi estudada, tendo sido demonstrado clínica²⁴⁻²⁶ e experimentalmente^{22,23} que implantes dentários osseointegrados adjacentes a dentes naturais se tornam submersos pela contínua erupção dos dentes vizinhos e crescimento do alvéolo. Isso acaba por interferir na relação dente-dente, afetando a distribuição das forças oclusais, o padrão de crescimento dos

maxilares e a relação oclusal a longo termo.¹⁹ Além disso, os germes dos dentes permanentes adjacentes podem sofrer mudanças morfológicas e desordens eruptivas.^{14,23}

A mandíbula edêntula de crianças com displasia ectodérmica apresenta o rebordo alveolar subdesenvolvido, se tornando uma área muito difícil de se conseguir adequada retenção e suporte para próteses convencionais.^{14,20} Kearns e cols.¹⁰ demonstraram que implantes colocados em mandíbulas totalmente edêntulas tiveram resultados mais previsíveis. Dessa maneira, o uso de implantes osseointegrados em crianças parcialmente edêntulas devem ser cuidadosamente avaliados, enquanto que nos casos de edentulismo total, os implantes podem ser indicados com um maior grau de previsibilidade.

Em um estudo prospectivo monocêntrico, a taxa de sobrevivência dos implantes colocados na região anterior da mandíbula de pacientes pediátricos com DEH foi de 91% ao longo de 78 meses.²⁷ Interessantemente, outros trabalhos mostraram que a morfologia craniofacial não diferiu significativamente entre crianças com DEH tratadas ou não com implantes dentários, sugerindo que a reabilitação com implantes não necessariamente interrompe o crescimento craniofacial como proposto anteriormente.¹⁴

Já o uso de implantes osseointegrados na maxila de pacientes em crescimento devem ser considerados com muita cautela.¹ Comportando-se como dentes anquilosados, os implantes não participam dos processos de tração e deslocamento no crescimento maxilar,¹⁸ resultando em deslocamentos imprevistos durante o crescimento, e se os implantes estiverem unidos, distúrbios de crescimento da maxila.¹⁴

Tendo em vista a possibilidade de infra-oclusão da prótese com a “anquilose” do implante, Giannetti e cols.²⁸ realizaram a colocação de um mini-implante para a reabilitação de um dente avulsionado em um paciente de 10 anos de idade, com acompanhamento de 2 anos. Segundo os autores, esse tratamento seria de fácil reversão em caso de falha, com a remoção do mini-implante. Outra alternativa de tratamento, sugerida por Artopoulou e cols.²⁹, é a colocação de implantes provisórios, por ser uma abordagem menos invasiva e com uma previsibilidade de 85% de taxa de sobrevivência, mas ainda com poucos estudos com acompanhamento de longo prazo.

Dessa maneira, a maioria dos estudos preconiza o adiamento da colocação de implantes até o momento em que o crescimento esquelético esteja completo, especialmente na presença de dentes naturais.^{9,24} Alguns autores sugerem que o tratamento com implantes osseointegrados em pacientes com DEH devem ser finalizados antes da puberdade para um

desenvolvimento funcional e psicológico ideal.¹²⁻¹⁴ Alguns relatos de casos presentes na literatura em pacientes com DEH descrevem o uso de implantes a partir dos 3 de idade,^{5,6} mostrando que os mesmos podem ser instalados com sucesso e posteriormente restaurados.¹⁰

Para se determinar o fim do crescimento facial, Oesterle²⁰ afirma que o método mais confiável são estudos cefalométricos realizados em série através de telerradiografias laterais. Assim, sobrepõem-se traçados de cefalometrias obtidas com um período mínimo de tempo de 6 meses. Se decorrido um ano, não houver alteração no crescimento, pode-se concluir que o crescimento crânio-facial acabou.

Entretanto, Fudalej e cols.³⁰ mostraram que mesmo após a puberdade o crescimento crânio-facial continua. Neste estudo, o grau de erupção dos incisivos após os 18 anos foi de 1,5mm nos homens e 1,1mm nas mulheres. Já os molares erupcionaram 0,5mm dos 18 aos 50 anos nos pacientes do sexo masculino e 0,1mm nos do sexo feminino.

Em relação ao tratamento reabilitador protético, Bergendal e cols.¹² afirmaram que deve-se usar a estratégia de evitar este tipo de tratamento como terapia definitiva com o uso de medidas adaptativas ao crescimento. Em casos onde a terapia protética é mandatória, deve-se suprir as demandas estéticas e funcionais durante o período de crescimento com o uso de próteses temporárias. Em muitos casos, o uso de pontes fixas em resina composta podem ser úteis como tratamento temporário a longo prazo, especialmente na região anterior. Próteses parciais removíveis também podem funcionar bem em adolescentes e adultos jovens.¹²

De acordo com Oesterle²⁰, um clínico prudente deve sempre usar uma prótese provisória no sentido de obter informações sobre as necessidades estéticas e funcionais, ajudando no desenho da prótese definitiva e permitindo tanto crescimento quanto for possível antes do início do uso dos implantes dentários.

Entretanto, sabe-se que as mudanças dentárias e esqueléticas na maxila e na mandíbula podem ser significativas e imprevisíveis para o protesista.¹ Além disso, uma prótese sobre implantes, tanto na maxila como na mandíbula, proporciona inúmeras vantagens, incluindo um aumento na retenção e estabilidade, o que leva a uma melhoria na função e estética.¹⁰

O crescimento e o desenvolvimento dental nas crianças sofrem grandes mudanças e a possibilidade de prever o resultado final não existe.¹⁹ Particularmente nas crianças portadoras de DEH, com o passar do tempo, a reabilitação mandibular se torna cada vez mais difícil

devido ao seu crescimento e a deficiente altura do processo alveolar.¹⁴ Além disso, posteriores revisões e trocas das próteses são necessárias para compensar a falta da erupção dos implantes dentários.⁹

COMENTÁRIOS FINAIS

A evolução da implantodontia, juntamente com o maior conhecimento sobre os processos de osseointegração, ampliaram significativamente o uso de implantes na prática clínica e conseqüentemente a sua previsibilidade nos tratamentos. Sendo considerada uma alternativa de grande valor na reabilitação de pacientes edêntulos, a técnica tornou-se uma opção largamente adotada junto a população adulta. A ausência de dentes observada em pacientes adultos é uma realidade associada a própria longevidade do paciente e desgaste dos elementos dentários, entre outros fatores biológicos, sociais e econômicos. A popularização do uso dos implantes e o sucesso obtido pelos especialistas tem incentivado a ampliação da oferta da indústria e da própria utilização da técnica.

O uso de implantes na infância e na adolescência, porém, não tem recebido a mesma ênfase em termos de estudos científicos e indicações. As conseqüências da aplicação de um implante em uma mandíbula ou maxila em crescimento e a eventual necessidade de retirada do mesmo justificam este desinteresse. Porém, há casos muito específicos em que sua indicação pode ser considerada.

O início do tratamento com implantes torna-se indicado após o fim do crescimento crânio-facial, o que acontece por volta dos 18 anos nos homens e 16 nas mulheres. Para se certificar do fim desse crescimento, o método mais efetivo de controle são as cefalometrias realizadas num período mínimo de 6 meses, devendo-se observar a ausência de alterações por, pelo menos, um ano de acompanhamento.

Mesmo assim, quando os implantes forem colocados logo após o fim do crescimento, deve-se dar um acompanhamento especial pela conhecida e contínua erupção dos dentes após os 18 anos. Independente desse crescimento ser mínimo, pode haver uma infra-oclusão protética e problemas na estética ao final do tratamento.

De acordo com a literatura, outras opções consideradas para o tratamento de crianças e adolescentes são através do uso de mini-implantes e implantes temporários, porém poucos estudos foram conduzidos neste campo, sendo necessário o desenvolvimento de novos trabalhos para avaliar os resultados a longo prazo.

Já particularmente em casos de DEH, onde há edentulismo mandibular, a literatura

suporta o uso dos implantes. Nessa situação, devem ser colocados dois implantes na região anterior da mandíbula, já que o local apresenta pequenas alterações com o crescimento. Sobre os implantes deve-se confeccionar uma prótese total removível, já que uma prótese fixa limitaria o crescimento esquelético restante. Assim, o tratamento protético final só deverá ser concluído com o fim do crescimento, já que alterações são inevitáveis durante o mesmo. Com a colocação de implantes na fase da infância e adolescência, a prótese irá sofrer mudanças e sua substituição será necessária para não inibir o crescimento esquelético.

Dessa maneira, a literatura nos reporta que o uso de implantes osseointegrados em crianças parcialmente edêntulas portadoras de DEH devem ser cuidadosamente avaliados. Partindo-se desta informação, extrapola-se para a clínica as dificuldades e limitações que o profissional que se propõe a atender crianças encontra nesse campo com relação a reabilitação protética nos casos de crianças e adolescentes portadores de ausências congênitas (anadontias) ou com perdas dentárias oriundas de traumatismos alvéolo dentários até se alcançar a fase final do crescimento por volta dos 18 anos de idade. Particularmente a Odontopediatria aguarda pelo desenvolvimento de novas tecnologias na área da implantodontia, respaldada em estudos experimentais e de longa duração, para que se possa suprir provisoriamente esta lacuna de tempo entre a infância, passando pela adolescência, até a fase adulta, com relação às necessidades funcionais e estéticas do paciente em desenvolvimento dento facial.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Oesterle LJ, Cronin RJ, Jr., Ranly DM. Maxillary implants and the growing patient. *Int J Oral Maxillofac Implants*. 1993;8(4):377-87.
2. Becktor KB, Becktor JP, Keller EE. Growth analysis of a patient with ectodermal dysplasia treated with endosseous implants: a case report. *Int J Oral Maxillofac Implants*. 2001 Nov-Dec;16(6):864-74.
3. Bergendal B, Ekman A, Nilsson P. Implant failure in young children with ectodermal dysplasia: a retrospective evaluation of use and outcome of dental implant treatment in children in Sweden. *Int J Oral Maxillofac Implants*. 2008 May-Jun;23(3):520-4.
4. Koch G, Bergendal T, Kvint S, Johansson U-B (eds). *Consensus Conference on Oral Implants in Young Patients*. Stockholm: Förlagshuset Gothia, 1996:125-133.
5. Guckes AD, McCarthy GR, Brahim J. Use of endosseous implants in a 3-year-old child with ectodermal dysplasia: Case report and 5-year follow-up. *Pediatr Dent* 1997;19:282-285.
6. Kearns G, Sharma A, Perrot D, Schmidt B, Kaban L, Vargervik K. Placement of endosseous implants in children and adolescents with hereditary ectodermal dysplasia. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod* 1999;88:5-10.
7. Bonin B, Saffarzadeh A, Picard A, Levy P, Romieux G, Goga D. Early implant treatment of a child with anhidrotic ectodermal dysplasia. Apropos of a case. *Rev Stomatol Chir Maxillofac* 2001;102:313-318.
8. Sampaio M, Zebrak N, Gonzalez C. Caso em foco. *Pediatr (S. Paulo)* 1981;3:256-259.
9. Iseri H, Solow B. Continued eruption of maxillary incisors and first molars in girls from 9 to 25 years, studied by the implant method. *Eur J Orthod*. 1996 Jun;18(3):245-56.
10. Kearns G, Sharma A, Perrott D, Schmidt B, Kaban L, Vargervik K. Placement of endosseous implants in children and adolescents with hereditary ectodermal dysplasia. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod*. 1999 Jul;88(1):5-10.
11. Schalk-van der Weide. *Oligodontia. A clinical, radiographic and genetic evaluation*. Thesis. Utrecht, University of Utrecht. 1992
12. Bergendal B, Bergendal T, Hallonsten AL, Koch G, Kurol J, Kvint S. A multidisciplinary approach to oral rehabilitation with osseointegrated implants in children and adolescents with multiple aplasia. *Eur J Orthod*. 1996 Apr;18(2):119-29.
13. Hogberg G, Lagerheim B, Sennerstam R. The 9-year crisis reflected at a rehabilitation

- center, at a child health care center and at a child and adolescent psychiatric center. *Lakartidningen*. 1986 May 28;83(22):2038-42.
14. Kramer FJ, Baethge C, Tschernitschek H. Implants in children with ectodermal dysplasia: a case report and literature review. *Clin Oral Implants Res*. 2007 Feb;18(1):140-6.
 15. Bjork A. Variations in the growth pattern of the human mandible: longitudinal radiographic study by the implant method. *J Dent Res*. 1963 Jan-Feb;42(1)Pt 2:400-11.
 16. Björk A, Skieller V. Growth of the maxilla in three dimensions as revealed radiographically by the implant method. *Br J Orthod* 1977;4:53–64.
 17. Skieller V, Bjork A, Linde-Hansen T. Prediction of mandibular growth rotation evaluated from a longitudinal implant sample. *Am J Orthod*. 1984 Nov;86(5):359-70.
 18. Enlow D. *Facial Growth*. Hardback. 3^a ed. Philadelphia: W. B. Saunders; 1990.
 19. Cronin R, Osterle L, Ranly D. Mandibular implants and the growing patient. *International Journal of Oral and Maxillofacial Implants* 1994;9:55-62.
 20. Oesterle LJ. Implant considerations in the growing child. In: Higuchi KW. *Orthodontic Applications of Osseointegrated Implants*. Illinois: Quintessence Publishing; 2000. p. 133–159
 21. Knott V. Longitudinal study of dental arch widths at four stages of dentition. *Angle Orthod* 1972;42:387-394
 22. Odman J, Grondahl K, Lekholm U, Thilander B. The effect of osseointegrated implants on dentoalveolar development: a clinical and radiographic study in growing pigs. *Eur J Orthod* 1991;13:279-86.
 23. Thilander B, Odman J, Grondahl K, Lekholm U. Aspects on osseointegrated implants inserted in growing jaws: a biometric and radiographic study. *Eur J Orthod* 1992;14:99-109.
 24. Thilander B, Odman J, Grondahl K, Friberg B. Osseointegrated implants in adolescents. An alternative in replacing missing teeth? *Eur J Orthod* 1994;16:84–95.
 25. Thilander B, Odman J, Jemt T. Single implants in the upper incisor region and their relationship to the adjacent teeth. An 8-year follow-up study. *Clin Oral Implants Res* 1999;10: 346–355.
 26. Cronin RJ Jr, Oesterle LJ. Implant use in growing patients. Treatment planning concerns. *Dent Clin North Am* 1998; 42:1–34.
 27. Guckes AD, Scurria MS, King TS, McCarthy GR, Brahim JS. Prospective clinical trial of

- dental implants in persons with ectodermal dysplasia. *J Prosthet Dent.* 2002 Jul;88(1):21-5.
28. Giannetti L, Murri Dello Diago A, Vecci F, Consolo U. Mini-implants in growing patients: a case report. *Pediatr Dent.* 2010 May-Jun;32(3):239-44.
29. Artopoulou, II, Martin JW, Suchko GD. Prosthodontic rehabilitation of a 10-year-old ectodermal dysplasia patient using provisional implants. *Pediatr Dent.* 2009 Jan-Feb;31(1):52-7.
30. Fudalej P, Kokich VG, Leroux B. Determining the cessation of vertical growth of the craniofacial structures to facilitate placement of single-tooth implants. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2007 Apr;131(4 Suppl):S59-67.