

UNIVERSIDADE DE UBERABA
UNIUBE

JAQUELINY DE CÁSSIA SOUZA SILVA
THAMIRES PAIVA DUARTE

AMELOGÊNESE IMPERFEITA: REVISÃO DA LITERATURA

UBERABA - MG

2018

JAQUELINY DE CÁSSIA SOUZA SILVA
THAMIRES PAIVA DUARTE

AMELOGÊNESE IMPERFEITA: REVISÃO DA LITERATURA

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado como parte dos requisitos para obtenção do título de cirurgião dentista no curso de Odontologia da Universidade de Uberaba.

Orientador: Prof. Dr. Vinícius Rangel Geraldo Martins

UBERABA - MG

2018

S38a Silva, Jaqueline de Cássia Souza.
Amelogênese imperfeita: revisão da literatura / Jaqueline de Cássia Souza Silva, Thamires Paiva Duarte. – Uberaba, 2018.
20 f. : il. color.

Trabalho de Conclusão de Curso -- Universidade de Uberaba. Curso de Odontologia, 2018.
Orientador: Prof. Dr. Vinicius Rangel Geraldo Martins.

I. Dentes – Anomalias e deformidades. 2. Amelogênese. 3. Esmalte dental – Formação. I. Duarte, Thamires Paiva. II. Martins, Vinicius Rangel Geraldo. III. Universidade de Uberaba. Curso de Odontologia. IV. Título.

CDD 617.63

Ficha elaborada pela bibliotecária Tatiane da Silva Viana CRB6-3171

JAQUELINE DE CÁSSIA SOUZA SILVA
THAMIRES PAIVA DUARTE

AMELOGÊNESE IMPERFEITA: REVISÃO DE LITERATURA

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado como parte dos requisitos para a obtenção do título de cirurgião dentista no curso de odontologia na Universidade de Uberaba.

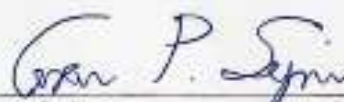
Área de concentração: Dentística Restauradora

Aprovado em: 08/12/2018.

BANCA EXAMINADORA



Prof. Vinicius Rangel Geraldo Martins
Universidade de Uberaba



Prof. Cesar Penazzo Lepri
Universidade de Uberaba

Acima de tudo, agradecemos a Deus por mais esta realização.

Dedicamos as nossas famílias, amigos e ao professor Dr. Vinicius por toda a colaboração e paciência durante todo o desenvolvimento deste trabalho.

RESUMO

O esmalte dental é o tecido mais mineralizado do corpo humano. As células responsáveis por sua formação são os ameloblastos, os quais passam por duas fases de um processo de formação denominado amelogênese. A falha no desenvolvimento de alguma das fases desse processo pode acarretar na má formação do esmalte, que é denominada amelogênese imperfeita. A amelogênese imperfeita é uma anomalia genética que acomete a dentição decídua e permanente. Sua transmissão pode ser autossômica dominante, autossômica recessiva ou ligada ao cromossomo X. O esmalte pode se apresentar como hipoplásico, hipomaturado, hipocalcificado ou hipoplásico-hipomaturado por taurodontismo. O objetivo deste trabalho foi realizar uma revisão de literatura sobre a amelogênese imperfeita. Foi realizado um levantamento bibliográfico nas bases de dados PubMed (www.pubmed.com) e Google acadêmico (<https://scholar.google.com.br/>), no período de 2007 até 2018, utilizando as seguintes palavras-chave: *Amelogenesis imperfecta*, *amelogenesis imperfecta and therapeutic strategy*, *amelogenesis imperfecta and paediatric dentistry*, *amelogenesis imperfecta and oral rehabilitation*, and *amelogenesis imperfecta and etiology*. Foram escolhidos os artigos que apresentaram melhor relevância ao tema a ser estudado. Por meio dessa revisão pode-se concluir que a amelogênese imperfeita é uma anomalia que afeta o esmalte dental, de origem hereditária e não relacionada a fatores sistêmicos, quanto mais precocemente for diagnosticada melhor para o paciente e, para estabelecer o tratamento correto é preciso que o cirurgião dentista tenha conhecimento dos seus tipos e características clínicas, sempre associar o exame clínico ao radiográfico e dar preferência aos tratamentos mais conservadores.

Palavras-chave: Amelogênese imperfeita; Formação do esmalte dental.

ABSTRACT

Dental enamel is the most mineralized tissue in the human body. The cells responsible for its formation are the ameloblasts, which go through for two phases of a formation process called amelogenesis. Failure in the development of some phases of this process can lead to malformation enamel, which is denominated imperfecta amelogenesis. The imperfecta amelogenesis is a genetic anomaly that affects the deciduous and permanent dentition. Its transmission may be autosomal dominant, autosomal recessive or linked to the X chromosome. The enamel may be as hypoplastic, hypomaturated, hypocalcified or hypoplastic-hypomaturado by taurodontismo. The objective of this work was to perform a literature review on imperfecta amelogenesis. A bibliographic survey was carried out in the PubMed (www.pubmed.com) and Google academic (<https://scholar.google.com.br/>) databases from 2007 to 2018 using the following keywords: Amelogenesis imperfecta, amelogenesis imperfecta and therapeutic strategy, amelogenesis imperfecta and paediatric dentistry, amelogenesis imperfecta and oral rehabilitation, and amelogenesis imperfecta and etiology. The articles that presented the most relevance to the topic to be studied were chosen. Through this review it can be concluded that imperfecta amelogenesis is an anomaly that affects dental enamel, of hereditary origin and unrelated to systemic factors, the earlier it is better diagnosed for the patient and, to establish the correct treatment requires the dentist to be aware of its types and clinical characteristics, always associating the clinical examination with the radiographic and giving preference to the most conservative treatments.

Keywords: Amelogenesis imperfecta; Dental enamel formation.

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	07
2 OBJETIVO	09
3 JUSTIFICATIVA	10
4 METODOLOGIA	11
5 REVISÃO DE LITERATURA	12
6 DISCUSSÃO	15
7 CONCLUSÃO	18
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	19

1 INTRODUÇÃO

O esmalte dental é o tecido mais mineralizado do corpo humano, composto por 96% de minerais, 4% de material orgânico e água. (NANCI, 2008) O processo de formação do esmalte é denominado amelogênese, no qual os ameloblastos, que são as células responsáveis por essa formação, passam por duas fases: secreção e maturação. (NISHIO, 2008; SILVA et al., 2017)

A amelogênese imperfeita (AI) é uma anomalia que causa alterações na estrutura do esmalte dental, de caráter hereditário e não relacionada a alterações sistêmicas. Acomete a dentição decídua e permanente, na sua totalidade ou quase totalidade, pode se apresentar isoladamente ou associada a outras anomalias. (MORGADO; AZUL, 2009; COUTO et al., 2012)

As alterações presentes no esmalte são relacionadas a mutações nos genes envolvidos no processo de formação e maturação da matriz do esmalte dental, a transmissão pode ser autossômica dominante, autossômica recessiva ou ligada ao cromossomo X. Essas alterações podem ser desde deficiência na formação do esmalte até defeitos no conteúdo mineral e proteico. (COUTO et al., 2012; FIGUEIREDO et al., 2016)

Algumas classificações são mais empregadas na literatura, havendo subdivisões de acordo com o defeito no processo de formação e maturação na estrutura da matriz dental. O órgão que classifica as doenças, o CID (Classificação Internacional de Doenças), contém apenas um código para essa anomalia, não havendo subdivisão. (CRAWFORT et al., 2007)

A prevalência dessa anomalia é de 1 em cada 14.000 indivíduos, podendo o esmalte se apresentar como hipoplásico, hipomaturado, hipocalcificado ou hipoplásico-hipomaturado por taurodontismo. Os principais problemas que um paciente com amelogênese imperfeita pode apresentar são sensibilidade dentária, perda da dimensão vertical e comprometimento estético. (MORGADO; AZUL, 2009; COUTO et al., 2012)

Os aspectos clínicos e radiográficos formam uma etapa importante na hora de se fazer o diagnóstico de amelogênese imperfeita, as características clínicas é o que irá determinar a classificação e possíveis formas de tratamento. Como é denominada uma anomalia genética, se faz necessário uma anamnese bastante detalhada sobre o histórico familiar. Exames laboratoriais existem para certificação do diagnóstico, porém só são utilizados em pesquisas científicas. (CRAWFORT et al., 2007; AZEVEDO et al., 2013)

É importante que o cirurgião-dentista tenha conhecimento a respeito dessa anomalia, para que o diagnóstico e, conseqüentemente, o plano de tratamento sejam estabelecidos de forma adequada para cada caso. Sendo assim, o objetivo do presente trabalho é realizar uma revisão da literatura a respeito da amelogênese imperfeita.

2 OBJETIVO

Objetiva-se realizar uma revisão de literatura sobre a amelogênese imperfeita, abordando suas causas, características clínicas e possíveis formas de tratamento.

3 JUSTIFICATIVA

A amelogênese imperfeita (AI) é uma anomalia hereditária que possui diferentes características clínicas dependendo do seu tipo, sendo assim é necessário que o cirurgião dentista conheça e saiba identificar as características clínicas e radiográficas do esmalte dental de um paciente com AI e quais tipos de tratamentos são possíveis de se realizar em cada um dos casos.

4 METODOLOGIA

Foi realizado um levantamento bibliográfico nas bases de dados PubMed (www.pubmed.com) e Google acadêmico (<https://scholar.google.com.br/>), no período de 2007 até 2018. Foram utilizadas as seguintes palavras-chave: *Amelogenesis imperfecta*, *amelogenesis imperfecta*, *and therapeutic strategy*, *amelogenesis imperfecta and paediatric dentistry*, *amelogenesis imperfecta and oral rehabilitation*, *and amelogenesis imperfecta and etiology*. Foram escolhidos os artigos que apresentaram melhor relevância ao tema a ser estudado.

5 REVISÃO DE LITERATURA

O esmalte dental é produzido pelo órgão dental através dos odontoblastos, os quais anteriormente faziam parte do epitélio interno, geram uma estrutura que posteriormente, através da cristalização de sais minerais resultam um tecido adamantino. Nesse processo de formação, denominado amelogênese, os odontoblastos passam basicamente por duas fases de diferenciação que são denominadas de secreção e maturação. (NISHIO, 2008; SILVA et al., 2017)

Durante o estágio de secreção, os ameloblastos sintetizam e secretam proteínas da matriz do esmalte, tais como amelogenina, ameloblastina e enamelin; e da enzima enamelinase. Não se sabe o mecanismo de como cada uma dessas proteínas exerce a sua função e influencia no processo de mineralização do esmalte. A deficiência de uma dessas proteínas e/ou enzimas pode levar à má formação do esmalte de diversas magnitudes de severidade. (NISHIO, 2008)

A amelogênese imperfeita (AI) é uma anomalia de origem genética, caracterizada pela má formação do esmalte dental, resultado da deficiência de alguma proteína responsável pela formação da matriz do esmalte. Para determinar a AI deve ser feita uma anamnese detalhada, contendo o histórico familiar para estabelecer uma herança genética excluindo os fatores extrínsecos ambientais. (CRAWFORTH et al., 2007)

A AI afeta a aparência clínica, morfológica e bioquímica do esmalte, raramente ocorre de forma isolada, geralmente afeta todos os dentes podendo ocorrer na dentição decídua e permanente. As estruturas dos dentes acometidos pela a AI são mais frágeis estando mais propensas a trincas, fraturas e desintegração tanto pré-eruptiva quanto pós-eruptiva, afetando diretamente na estética e na função dos dentes, tornando-se necessário o tratamento preventivo e efetivo destes pacientes. (CRAWFORTH et al., 2007)

A classificação mais amplamente conhecida e aceita dessa anomalia está de acordo com os vários estágios de desenvolvimento do esmalte, e divide a AI em 4 tipos maiores e 15 subtipos, baseados primeiramente na variedade de fenótipos e secundariamente no modo de transmissão. A forma de herança mais comum é a autossômica e é causada por mutações no gene amelogenina (AMELX). (COUTO et al., 2012; AZEVEDO et al., 2013)

Tabela 1: Classificação da amelogenese imperfeita

TIPO	PADRÃO	CARACTERÍSTICAS ESPECIF.	HERANÇA
IA	Hipoplástico	Depressão generalizada	Autossômica dominante
IB	Hipoplástico	Depressão localizada	Autossômica dominante
IC	Hipoplástico	Depressão localizada	Autossômica recessiva
ID	Hipoplástico	Leve difusão	Autossômica dominante
IE	Hipoplástico	Leve difusão	Dominante ligada ao X
IF	Hipoplástico	Difusão áspera	Autossômica dominante
IG	Hipoplástico	Agnesia do esmalte	Autossômica recessiva
IIA	Hipomaturado	Difusa pigmentada	Autossômica recessiva
IIB	Hipomaturado	Difusa	Recessiva ligada ao X
IIC	Hipomaturado	Coberta de neve	Ligada ao X
IID	Hipomaturado	Coberta de neve	Autossômica dominante?
IIIA	Hipocalcificado	Difusa	Autossômica dominante
IIIB	Hipocalcificado	Difusa	Autossômica recessiva
IIVA	Hipomaturado-hipoplástico	Presença de taurodontia	Autossômica dominante
IIVB	Hipoplástico-Hipomaturado	Presença de taurodontia	Autossômica dominante

Fonte: COUTO et al., 2012.

No padrão hipoplástico há uma deposição inadequada de matriz do esmalte, clinicamente as lesões podem aparecer puntiformes ou dispersas através da superfície do esmalte. No hipomaturado há defeitos na deposição final dos cristais e na maturação do esmalte, resultando em um esmalte com coloração variando de branco-opaca a amarelo-marrom. No hipocalcificado, o esmalte é formado por uma matriz normal, mas insuficientemente mineralizada, caracteriza-se como dentes severamente desgastados, muito sensíveis e possuem uma coloração marrom escuro. (PINHEIRO et al., 2010)

Eventualmente, associada a essas alterações podem estar algumas anomalias como calcificação pulpar, taurodontismo e má-formação radicular, falha na erupção e impaction de dentes permanentes ou agnesia, reabsorção radicular e coronária e mordida aberta anterior e posterior. Independente do tipo, a sintomatologia é comum a todos, são elas: sensibilidade dentária, estética deficiente e dimensão vertical diminuída. (AZEVEDO et al., 2013)

O autor Czylusniak; Ribas 2004 afirma que, quando a mineralização do esmalte estiver muito afetada, radiograficamente este pode apresentar a mesma densidade radiográfica da dentina, tornando-se difícil a diferenciação entre os mesmos. Para Souza et al. 2009 o esmalte quando presente aparecerá como uma mancha muito delgada sobre as superfícies oclusais ou interproximais. (CASTAGNOLI; KOUBIK, 2012)



Figura 1 – Aspecto clínico dos dentes com amelogenese imperfeita hipoplásica.

6 DISCUSSÃO

As causas da amelogênese imperfeita são de origem genética podendo demonstrar padrões diversos variando de indivíduo para indivíduo, sendo alguns casos mais brandos que apresentam apenas porosidades no esmalte e manchas com pouca pigmentação não comprometendo muita a estética, e em outros casos pode se mostrar mais severa com perda acentuada de estrutura dental com trincas, fraturas, alterações na espessura e na cor do elemento, o que afeta diretamente a forma do esmalte dental comprometendo a função mastigatória e a estética, além da hipersensibilidade. (LUNDGREN et al., 2016)

Em alguns pacientes portadores de AI são notáveis os efeitos psicológicos devido à aparência “feia” dos dentes, o que demonstra uma necessidade de um acompanhamento com o profissional psicólogo, pois a baixa autoestima pode interferir no tratamento odontológico. Em estudos os pais relataram ter dificuldade em aplicar soluções diárias ao paciente, demonstrando que não recebem suporte psicológico e nem orientações do profissional. (SNELLER et al., 2014)

Em pacientes jovens, a finalidade do tratamento é manter a máxima quantidade de estrutura dentária possível até que estes alcancem uma idade que possibilite a realização de técnicas restauradoras avançadas para reabilitação dos elementos dentários. Nesses pacientes é importante o uso de flúor tópico, fazer um controle da dieta alimentar para prevenir a cárie e orientar quanto aos cuidados de higiene bucal, devido à presença de um esmalte rugoso que leva a uma retenção maior de placa. (FIGUEIREDO et al., 2016)

No paciente infantil, o tratamento restaurador envolve etapas de acordo com o estágio de erupção dos dentes, podendo inicialmente ser realizadas restaurações provisórias com cimento de ionômero de vidro, depois resina composta e se, necessário, quando a coroa anatômica estiver totalmente formada, facetas ou coroas de porcelana. A opção de métodos mais simples na fase de dentição mista, deixando os tratamentos mais invasivos para a fase adulta, tem se mostrado benéfica para os pacientes. O diagnóstico deve ser precoce para que o tratamento provisório seja executado e possa prevenir o desgaste dos dentes, evitando assim, a perda da dimensão vertical. (AZEVEDO et al., 2013)

A literatura apresenta diversos casos clínicos de reabilitações em pacientes com amelogênese imperfeita. O quadro abaixo sintetiza alguns tratamentos realizados pelos autores com base na idade, tipo da AI e a queixa principal do paciente.

Tabela 2: Casos de reabilitação de amelogenese imperfeita

Autor	Idade	Tipo	Queixas	Tratamento
Robinson & Haubenreich	19	Hipoplásica	Sensibilidade, insatisfação com tamanho, forma e brilho dos dentes e dificuldade mastigatória	Exodontia e múltiplas próteses metalocerâmicas fixas de 3 elementos, na região anterior e posterior
Siadat et al.	18	Hipoplásica	Estética	Coras de cerâmica
Sholapurkar et al.	31	Hipocalcificada	Sensibilidade, insatisfação com tamanho, forma e brilho deuseus dentes e dificuldade mastigatória	Múltiplas próteses fixas parciais metalocerâmicas na região anterior e posterior
Türkün	16	Hipomaturada	Aparência, vida social afetada e hipersensibilidade	Cirurgia de aumento de coroa clínica (segundos molares), onlay de resina composta (posteriores) e restaurações diretas de resina (anteriores)
Sadighour et al.	19	Hipoplásica	Estética e dificuldade mastigatória	Cirurgia de aumento de coroa clínica, exodontia do 14, terapia endodôntica, facetas de porcelana nos anteriores, coroas metálicas (segundos e terceiros molares) e coroas metalocerâmicas unitárias.
Pires dos Santos et al.	8	Hipoplásica	Coloração amarelada dos dentes, vida social afetada	Gengivoplastia, coroas de aço (primeiros molares permanentes), facetas de resina composta (incisivos)
Sabatini & Guzmán-Armstrong	14	Hipoplásica	Sensibilidade, comprometimento da função mastigatória e aparência	Restaurações de ionômero de vidro nos dentes parcialmente erupcionados, coroas de aço e restaurações de resina composta direta (tratamento transitório)

Fonte: AZEVEDO et al., 2013.

Podemos observar também na literatura, alguns casos mais recentes de reabilitações mais conservadoras no tratamento dos dentes com amelogenese imperfeita, o que proporciona uma conservação maior das estruturas dentárias.

Em um relato de um caso clínico, Lima et al. 2015 optaram pela realização da microabrasão e por restaurações de resina composta para a reabilitação dos dentes de um paciente de 18 anos de idade. De acordo com os autores, a microabrasão foi realizada nas áreas onde houve menor comprometimento estético, e as restaurações de resina foram realizadas onde o comprometimento do esmalte foi mais severo. Somado a isso, a paciente necessitava de um tratamento de curto prazo, o que ajudou a justificar a escolha daquelas técnicas.

Em outro relato de um caso clínico, Bolino et al. 2015 optaram pela realização de restaurações diretas em resina composta e ulectomias para tentativa de irrupção espontânea e posterior confecção de coroas totais para reabilitação dos dentes de um paciente de 15 anos de idade. De acordo com os autores, as restaurações foram realizadas onde havia um grande comprometimento estético e presença de sensibilidade, e as ulectomias foram realizadas para possibilitar a posterior confecção de coroas totais e devolução da dimensão vertical ao paciente.

Em um relato de um caso clínico, Cocco et al. 2017 optaram pela realização de uma restauração adesiva com resina composta para reabilitação de um paciente de 15 anos de idade. De acordo com os autores, as restaurações adesivas foram realizadas onde havia grande perda de estrutura dental e estética e oclusão comprometidas, possibilitando uma técnica conservadora que preservasse o remanescente dental.

5 CONCLUSÃO

De acordo com a revisão de literatura realizada, pode-se concluir que:

- 1) A amelogênese imperfeita é uma anomalia que afeta o esmalte dental, de origem hereditária e não relacionada a fatores sistêmicos;
- 2) Quanto mais precocemente se diagnosticar a AI melhor para o paciente;
- 3) Estabelecer o diagnóstico e traçar o tratamento correto não é uma tarefa fácil para o cirurgião dentista, então é necessário que o mesmo saiba diagnosticar corretamente essa anomalia, tenha conhecimento dos seus tipos e características clínicas de cada um;
- 4) É importante, como em todo diagnóstico, sempre associar o exame clínico ao radiográfico e ficar atento à queixa principal do paciente. Dessa forma, o profissional consegue propor um tratamento satisfatório para o mesmo.
- 5) Tratamentos mais conservadores é a melhor opção de escolha nos casos de AI;

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AZEVEDO, Marina Souza et al. Amelogênese imperfeita: aspectos clínicos e tratamento. **Revista Gaúcha Odontologia**, Porto Alegre, v.61, p. 491-496, jul./dez., 2013.

BOLINO, Francielle Silva et al. Amelogênese imperfeita: relato de caso clínico. **Políticas e Saúde Coletiva**, Belo Horizonte, v. 1, n. 2, p. 143-152, set., 2015.

CASTAGNOLI, T.F.B.; KOUBIK, A.C.G.A. **A importância dos aspectos clínicos e radiográficos da amelogênese imperfeita no auxílio do diagnóstico**. Curitiba, 2012.

COCCO, Alexandra Rubin et al. Reabilitação estética e funcional de um paciente jovem apresentando amelogênese imperfeita. **Dental Press Publishing**, p. 47-59, jan./mar., 2017.

COFFIELD, Kristina D. et al. The psychosocial impact of developmental dental defects in people with hereditary amelogenesis imperfecta. **Journal of the American Dental Association**, v. 136, p. 620-630, may, 2005.

COUTO, Ana Claudia Franco et al. Amelogênese imperfeita: Revisão da literatura. **Revista Eletrônica Acervo Saúde**, vol. 1, p. 34-40, 2012.

CRAWFORD, Peter JM; ALDRED, Michael; BLOCH-ZUPAN, Agnes. Amelogenesis imperfecta. **Orphanet Journal of Rare Diseases**, p. 1-11, april, 2007.

FIGUEIREDO, Rossana Gomes et al. Amelogênese imperfeita: A importância do diagnóstico precoce na saúde e no desenvolvimento do adolescente. Relato de caso. **Adolescência e Saúde**, Rio de Janeiro, v. 13, n. 2, p. 87-93, abr./jun., 2016.

LIMA, Renally Bezerra W. et al. Amelogênese Imperfeita: Relato de uma Reabilitação Estética Conservadora. **Revista Brasileira de Ciências da Saúde**, v. 19, n. 3, p. 227-232, 2015.

LUNDGREN, Gunilla Pousette et al. Amelogenesis Imperfecta and Early Restorative Crown Therapy: An Interview Study with Adolescents and Young Adults on Their Experiences. **Journal Plos One**, United States, p.1-15, june, 2016.

MORGADO, Cátia Lourenço; AZUL, Ana Cristina. A Amelogênese Imperfeita: Uma Revisão da Literatura. **Revista Portuguesa de Estomatologia, Medicina Dentária e Cirurgia Maxilofacial**, v. 50, n. 4, p. 243-50, 2009

NANCI, Antonio. **Ten Cate: Histologia Oral**. 8. ed. São Paulo: Elsevier, 2008.

NISHIO, Clarice. Formação do esmalte dentário, novas descobertas, novos horizontes. **Revista Dental Press de Ortodontia e Ortopedia Facial**, Maringá, v. 13, n. 4, p. 17-18, jul./ago., 2008.

PINHEIRO, Sally de França Lacerda et al. Amelogênese imperfeita em paciente nefropata: relato de uma reabilitação oral conservadora. **Revista Gaúcha Odontologia**, Porto Alegre, v. 58, n. 4, p. 527-531, out./dez. 2010.

SILVA, Carlos Teixeira et al. **Esmalte dental**, Balneário de Camburiú, jun. 2017.

SNELLER, Jennifer et al. The impact of amelogenesis imperfecta and support needs of adolescents with AI and their parents: an exploratory study. **International Journal of Paediatric Dentistry**, Nottingham, p. 409–416, 2014.