



**INSTITUTO SUPERIOR DE CIÊNCIAS DA SAÚDE
EGAS MONIZ**

MESTRADO INTEGRADO EM MEDICINA DENTÁRIA

SENSIBILIDADE PULPAR EM PACIENTES GERIÁTRICOS

Trabalho submetido por
Alexandra Ariana Fernandes dos Santos
para a obtenção do grau de Mestre em Medicina Dentária

Fevereiro de 2015



INSTITUTO SUPERIOR DE CIÊNCIAS DA SAÚDE EGAS MONIZ

MESTRADO INTEGRADO EM MEDICINA DENTÁRIA

SENSIBILIDADE PULPAR EM PACIENTES GERIÁTRICOS

Trabalho submetido por
Alexandra Ariana Fernandes dos Santos
para a obtenção do grau de Mestre em Medicina Dentária

Trabalho orientado por
Prof. Doutor Pedro Oliveira

Fevereiro de 2015

Dedico aos meus filhos, Tomás e Martin, o meu maior tesouro...

Agradecimentos

Este curso foi uma verdadeira prova de fogo na minha vida... Após ter já realizado duas Licenciaturas, alguma coisa me dizia que tinha de agarrar o meu sonho. Foi uma batalha dura, não só pela exigência inerente ao curso, mas pelo nascimento, desejado dos meus maiores amores, Tomás e Martim. Quando iniciei a Clínica no 4º ano, eles tinham dois meses! Nunca pensei em desistir, mas confesso, que a batalha foi extremamente difícil...

Dirijo os meus agradecimentos, a todos aqueles que me acompanharam e ajudaram na realização deste trabalho, nomeadamente:

Ao Prof. Pedro Oliveira, meu orientador, por toda a disponibilidade e compreensão, face às dificuldades inerentes, à existência de duas crianças que dependem de mim.

À minha adorada Mãe, que sempre acreditou nos meus sonhos, me apoiou incondicionalmente, e se desdobrou em mil, para me ajudar na educação dos meus filhos. Eternamente grata.

Ao meu querido Pai, senhor rígido e de ideais firmes...está sempre presente nos momentos cruciais, devo-lhe muito.

Ao meu marido, Diogo, pela paciência...

Aos meus sogros, pelo tempo dedicado aos meus filhos.

À Iris Monteiro, com a qual caminhei lado a lado e contei sempre com as suas palavras de incentivo e afeto.

À Rita Santos, meu par na clínica, devo-lhe muito pelo companheirismo, e pelos momentos divertidos, no meio de tanta responsabilidade.

Ao Nuno Oliveira, amigo de há anos, agradeço as palavras de apoio e motivação.

À Juliana Pisco, pela amizade e disponibilidade

Resumo

Em virtude do aumento da expectativa de vida da população, o número de pacientes geriátricos tem aumentado, proporcionalmente. A necessidade de evolução na prevenção, no diagnóstico e no tratamento da saúde oral no idoso, torna-se premente. Além das mudanças decorrentes do processo natural do envelhecimento, há alterações sistêmicas, psicológicas e físicas a salientar.

Com o envelhecimento, o complexo dentino-pulpar (dentina e polpa) sofre modificações, umas fisiológicas, outras patológicas que, alteram as suas características estruturais e funcionais, nomeadamente, a sensibilidade pulpar.

Para se compreender as consequências do envelhecimento do dente, métodos auxiliares de diagnóstico são utilizados, tais como os testes de sensibilidade pulpar.

Este trabalho tem como objetivo clarificar as alterações decorrentes do processo de envelhecimento, no âmbito fisiológico e anatómico, do complexo dentino-pulpar no idoso e na forma de avaliar a sensibilidade da polpa, através de testes de sensibilidade.

Palavras-chave: Complexo dentino-pulpar, sensibilidade pulpar, paciente geriátrico, idoso, envelhecimento, teste de sensibilidade.

Abstract

Due to the increase in population life expectancy, the number of geriatric patients has increased proportionally. The need for developments in the prevention, diagnosis and treatment of oral health, in the elderly, becomes acute. In addition to the changes resulting from the natural aging process, there are systemic, psychological and physical changes to note.

With aging, the dentin-pulp complex undergoes changes, some physiological, other pathological that change their structural and functional characteristics, namely, the pulp sensitivity.

To understand the effects of aging tooth, complementary diagnostic methods are used, such as pulp sensibility tests.

The purpose of this study is to clarify the changes resulting from the aging process, the physiological and anatomical level, the complex pulp-dentin (dentin and pulp) in the elderly, and how to assess the sensibility of the pulp, through sensibility tests.

Keywords: Pulp-dentin complex, pulp sensibility, geriatric patient, elderly, aging, sensibility test

ÍNDICE

I. Introdução	9
II. Desenvolvimento	11
1. Envelhecimento Populacional.....	11
2. O Dente.....	13
2.1 Esmalte.....	16
2.2 Dentina.....	16
2.3 Polpa.....	23
2.4 Dinâmica do Complexo Dentino-pulpar.....	26
3. Alterações Fisiológicas do Complexo Dentino-pulpar.....	28
3.1 Dentina Secundária.....	28
3.2 Esclerose Dentária.....	29
4. Alterações Patológicas do Complexo Dentino-pulpar.....	30
4.1 Dentina Terciária.....	30
4.2 Calcificações Pulpares.....	31
4.3 Fibrose Pulpar.....	33
4.4 Reabsorção Interna.....	33
5. Consequências do Envelhecimento.....	34
5.1 Complexo Dentino-pulpar.....	34
5.2 Inervação da Polpa.....	37
5.2.1 Mecanismo da Dor.....	41
5.3 Micro-vascularização da Polpa.....	43
6. Diagnóstico Endodôntico em Pacientes Geriátricos.....	45
6.1 Testes de Sensibilidade Pulpar.....	46
III. Conclusão	53
IV. Bibliografia	55

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Esquema do processo de formação e desenvolvimento do dente (odontogênese). Adaptado de Avery e Chiego, 2006.....	15
Figura 2. Imagem do odontoblasto. (Souza, 2001) Fonte: http://slideplayer.com.br	19
Figura 3. Imagem de dentina globular e interglobular. (Cavacas, 2014).....	21
Figura 4. Imagem de túbulos dentinários, malha de colagénio na dentina intertubular (IT) e prolongamentos odontoblásticos no interior dos túbulos (PO). (Cavacas, 2014).....	22
Figura 5. Esquema representativo do ciclo de vida do odontoblasto humano. (Cavacas, 2014).....	24
Figura 6. Esquema representativo do Complexo dentina-polpa. Fonte: http://www.odontologiaesaude.com	26
Figura 7. Imagem do envelhecimento dos túbulos dentinários. Fonte: http://slideplayer.com.br/slide/384348/	29
Figura 8. Imagem de calcificação pulpar. Fonte: http://143.107.240.24/lido/patoartegeral/patoartecal2.htm	32
Figura 9. Imagem de polpa jovem e polpa senil. Fonte: www.clareamentodental.blog	36
Figura 10. Ilustração do neurónio sensorial. Fonte: http://www.professorapatriciaruiz.com	38
Figura 11. Ilustração da Inervação Pulpar. Fonte: http://periodontiaonline.blogspot.pt/2011/03/sensibilidade-dental-uma-luz-no-fim-do.html	39
Figura 12. Ilustração dos axónios mielínicos e amielínicos. Fonte: http://www.professorapatriciaruiz.com	40
Figura 13. Ilustração esquemática vascular de um dente maduro. Adaptado de Cunha, 1999.....	43

I. Introdução

A reflexão sobre as alterações no perfil etário têm contribuído para novas fórmulas teóricas e empíricas na área da psicologia do desenvolvimento e do envelhecimento. Até ao início do séc. XX, a sociedade e a comunidade académica valorizam mitos e protótipos sobre o idoso. Os estudos nas faixas etárias da infância e da adolescência foram sempre privilegiados, caindo-se numa grande lacuna, relativamente aos estudos em adultos, mas mais ainda, em populações geriátricas. (Cupertino, Rosa & Ribeiro, 2007)

Werner *et al.* (1998) definiram a Odontogeriatrics como um ramo da Medicina Dentária que dá importância à cavidade oral da população geriátrica, enfatizando um tratamento de prevenção dos pacientes, com problemas patológicos, físicos e fisiológicos, associados às patologias orais.

O desenvolvimento de uma filosofia preventiva proporciona à população que atinja idades avançadas, mantendo a sua saúde oral e contribuindo para o bem estar geral do indivíduo. (Hebling, 2003)

A Organização Mundial de Saúde caracteriza o idoso, em termos cronológicos como um indivíduo com mais de 65 anos, situação que poderá não se enquadrar a nível mundial, como, por exemplo, em África, onde se considera a faixa dos 60 anos. (OMS 2012)

Crê-se que o organismo humano consegue manter todas as funções que possibilitam a vida até por volta dos 110, 120 anos. (Santos, 2009)

O processo de envelhecimento origina modificações funcionais e anatómicas nas estruturas da cavidade oral, que podem comprometer as funções naturais do dente. (Feller, 2002)

Funcionalmente, a dentina e a polpa assumem numa estreita relação, sendo consideradas como um único órgão complexo (complexo dentino-pulpar), sofrendo alterações decorrentes do processo de envelhecimento, nomeadamente, a sensibilidade dentária pulpar. (Touad, Torabinejad & Walton, 2009)

Do ponto de vista clínico, as alterações fisiológicas do complexo dentino-pulpar, como a dentina secundária e a dentina esclerótica e as alterações patológicas, como a dentina terciária, as calcificações pulpare, a fibrose, pulpar e a reabsorção interna, alteram a

anatomia do dente, conferindo-lhe outras características, que transformam a sua sensibilidade.

Outra questão pertinente é que a polpa dentária é um tecido conjuntivo ricamente vascularizado e enervado. Nos pacientes geriátricos, a degeneração dos vasos e nervos, contribui para a alteração da sensibilidade pulpar. (Cate, 2008)

A inervação sensorial é composta por terminações nervosas, e a única resposta ao estímulo pulpar é a dor, na sua maioria difusa, dificultando a sua localização clínica. (Farac, Morgental, Lima, Tiberio & Santos, 2012)

Numa tentativa de simplificar a avaliação da sensibilidade e do estado de saúde da polpa e a localização da dor, são realizados testes de sensibilidade pulpar, como meios complementares de diagnóstico. (Chen & Abbott, 2009)

Os objetivos deste trabalho são:

- Caracterizar o envelhecimento populacional;
- Caracterizar as principais estruturas do dente;
- Identificar as alterações fisiológicas e patológicas do complexo dentino-pulpar e sua relação com a sensibilidade pulpar;
- Caracterizar a sensibilidade do dente, face ao envelhecimento dos componentes do complexo dentino- pulpar;
- Relacionar dos testes de sensibilidade com a polpa senil.

II. Desenvolvimento

1. Envelhecimento Populacional

Ao longo dos anos, a importância da saúde oral dos pacientes geriátricos tem vindo a crescer, tanto nos países desenvolvidos, como naqueles considerados em desenvolvimento. Há a necessidade premente de proporcionar maior qualidade de vida ao setor idoso, enfatizando os aspetos físicos, psicológicos e sociais. Quanto maior é a esperança de vida média, mais relevante é o conceito de qualidade de vida, e logicamente, a saúde oral tem uma importância considerável, nesse conceito. A população geriátrica é constituída por uma classe heterogénea de indivíduos com experiências de vida diferentes, construídas ao longo dos anos. Como em todas as idades, na terceira idade existem idosos de diversos meios económicos, culturais e de saúde. Também os níveis de motivação, relativamente, à saúde oral são distinguíveis. (Rosa, Zuccolotto, Bataglion & Coronatto, 2008)

A idade cronológica refere-se à idade medida desde o nascimento, enquanto, que a idade funcional ou psicológica é baseada nas capacidades de desempenho do indivíduo. Os Gerontologistas dividiram a população geriátrica em categorias baseadas na idade cronológica: *New Old* (55-64 anos), *Young Old* (65-74 anos), *Middle Old* (75-84 anos) e *Old-Old* (+85 anos). (Singh, Anuna, Kanaparthi, Pillai & Sandhu, 2013)

A abordagem de pacientes geriátricos deve ser diferente daquela que se faz à população em geral, porque o envelhecimento conduz a alterações fisiológicas que levam a condições patológicas próprias do envelhecimento, sendo necessário um cuidado suplementar por parte dos profissionais de saúde. (Silva, 2006)

Normalmente, estes pacientes possuem uma história dentária para recordar e é frequente a supressão de dados com relevância odontológica, conseqüentes à perda de memória. Tais dados devem ser muito bem explorados, como por exemplo, cáries, fraturas, lesões traumáticas, inchaço e dor. (Touad, Torabinejad & Walton, 2009)

As patologias da idade passam por depressões, cardiopatias, hipertensão, diabetes, osteoporose, xerostomia, cancro, entre outras doenças. Há evidências de que as doenças orais têm um impacto considerável na saúde do paciente geriátrico, logo, existe uma forte correlação entre patologias e patologias orais. Por outro lado, a manutenção da dentição tem um valor impressionante na qualidade da saúde física e psicológica na terceira idade. (Nadig, Usha, Kumar, Rao & Bugalia, 2011)

Moriguchi (1990) salientou a importância do médico dentista conhecer as alterações biológicas no idoso, bem como, a influência negativa que causam à saúde, a perda dos dentes e o uso de prótese. Relativamente, às alterações biológicas no idoso, reforçou que o médico dentista deve compreender bem a fisiologia do envelhecimento, e assim estará capacitado a tratar pacientes idosos de forma correta. É fundamental conhecer patologias decorrentes do envelhecimento e, como estas comprometem o corpo envelhecido.

Os fármacos usados pelo paciente geriátrico podem interferir nos processos de tratamento odontológico. (Brezina, 1997; Santos, Luthi, Zampieri, Consani & Rizzatti-Barbosa, 2013)

As mudanças graduais que ocorrem nos tecidos dentários, depois da completa formação dos dentes, são de extrema importância para o Médico dentista e, devem ser encaradas pelo mesmo, como uma ocorrência natural e não como um processo patológico decorrente de doença. (Mjor, 1986)

Normalmente, os pacientes idosos são calmos e não expressam de imediato os sintomas desfavoráveis sentidos na sua cavidade oral. Muitas vezes, tornam-nos insignificantes, comparados com os problemas sistêmicos de que sofrem. Estas informações subjetivas são exploradas e obtidas pela anamnese do paciente, com a ajuda dos sinais e sintomas descritos. (Touad, Torabinejad & Walton, 2009)

A investigação anatômica e radiográfica do estado de desenvolvimento e de fusão dos ossos do esqueleto, proporcionam um critério na estimativa da idade. À semelhança, a análise das fases de formação e das mudanças nos dentes, constituem uma outra fonte de informação, quanto ao progresso da idade. (Cameron & Smith, 1974) Mesmo após o completo desenvolvimento da dentição e dos ossos do crânio, certas mudanças físicas, químicas e biológicas ajudam nesse cálculo. (Keller, Sather & Hayles, 1970)

Os dentes são órgãos únicos do corpo, com a estrutura mais durável do esqueleto, por isso, passados muitos anos de existência, podem servir de ferramenta para a análise anatomo-patológica. (Cameron & Smith, 1974).

Perante estes dados, surge a necessidade de uma atenção especial à população geriátrica, inclusive no âmbito odontológico, surgindo assim, um novo segmento no ramo da Medicina Dentária, a Odontogeriatrics.

2. O Dente

Os dentes são órgãos “brancos”, de consistência dura, implantados nos bordos alveolares da maxila e da mandíbula. (Rouvière & Delmas, 2002)

A principal função dos dentes é a mastigação. Têm um papel bastante importante na fonação e contribuem para a estética da boca e da face.

Cada um dos dentes é constituído por uma porção intra-alveolar, denominada raiz, uma porção coronária, denominada coroa, e ambas as porções são ligadas pelo colo dentário. (Berkovitz, 2004)

Aos dentes são atribuídas funções particulares. Os incisivos apresentam a coroa em forma de bisel e têm como função o corte dos alimentos; os caninos cuja coroa tem a forma de cone, têm a função de rasgar os alimentos; os molares caracterizam-se pela coroa prismática e têm como função principal a trituração dos alimentos. (Berkovitz, 2004) As coroas dos dentes mostram saliências, na face oclusal ou de mastigação, denominadas cúspides. (Cavacas, 2014)

Na espécie humana, a dentição decídua é formada por 20 dentes. Cada hemiarcada compreende 2 incisivos, 1 canino, 2 molares. A dentição permanente é constituída por 32 dentes, sendo que, cada hemiarcada tem 2 incisivos, 1 canino, 2 pré-molares e 3 molares. (Avery & Chiego, 2007)

Os dentes possuem uma raiz, monorradiculares, como é o caso dos incisivos e dos caninos, ou, podem ter mais do que uma raiz, multiradiculares, como acontece nos dentes pré-molares e molares. (Cate, 2008)

Interiormente, cada dente possui a polpa dentária, rica em tecido conjuntivo, nervos e vasos. Na periferia da polpa, protegendo-a, encontram-se os tecidos duros: a dentina. A dentina encontra-se revestida por esmalte na porção coronária e por cemento na porção radicular. Também fazem parte da proteção e do suporte do dente, o ligamento periodontal e o osso alveolar.

Até à formação do dente, ocorre um conjunto de acontecimentos, que sofre cito-diferenciações específicas, das quais salientamos os seguintes aspetos. O dente é formado de acordo com uma sequência: fase de botão, fase de chapéu, fase de sino, dentinogénese e amelogenese. (Cavacas, 2014)

Na fase de sino, as células do epitélio externo assumem uma forma de pavimento, enquanto, que a zona central permanece em expansão. Nesta fase, dá-se início à formação do esmalte e da dentina.

No epitélio interno, as células prismáticas transformam-se em ameloblastos, que são responsáveis pela formação e mineralização da matriz do esmalte. Os ameloblastos têm propriedades de células secretoras de proteínas, mantendo-se sem atividade até os odontoblastos formarem a 1ª camada de matriz dentinária.

Salientamos o desempenho dos pré-ameloblastos, pois impelem os odontoblastos da papila dentária a produzirem a matriz da dentina – dentinogénese. (Cavacas, 2014)

A matriz dentinária dá início à diferenciação final dos ameloblastos, formando no polo apical um pequeno apêndice coniforme, denominado prolongamento de Thomas. Deste modo, desencadeia-se o princípio da formação do esmalte – amelogénese.

Os odontoblastos produzem as proteínas para o meio extra-celular pelas vesículas, localizadas na parte apical, e pelos prolongamentos das células. A matriz de dentina de colagénio é processada por incrementos, conferindo ritmo à formação dos tecidos duros. O processo de formação inicia-se no topo das cúspides. Os odontoblastos são ativados na junção amelo-dentinária, perante a síntese de mais camadas de colagénio. (Avery & Chiego, 2007)

A dentinogénese acontece em duas etapas: primeiro dá-se a formação de colagénio e, à posteriori, ocorre a deposição dos cristais de fosfato (hidroxiapatite) na matriz. Pelo aparecimento de cristais na superfície das vesículas e das fibras de colagénio, dá-se início à mineralização.

A matriz torna-se totalmente mineralizada com o crescimento dos cristais. A recém-formada banda de matriz de dentina, que envolve a polpa, é o único tecido que fica por mineralizar.

De salientar que se observa um aumento centrípeto da dentina (direcionado à polpa) e a um aumento centrífugo do esmalte (direcionado ao epitélio oral).

Quando a anatomia da coroa se completa e com o começo da histogénese dentária, inicia-se o crescimento da raiz, paralelamente ao desenvolvimento dos tecidos que constituem o periodonto de inserção. O periodonto de inserção forma-se a partir da

bainha radicular de Hertwig que surge pela união entre o epitélio dentário externo e o epitélio interno. (Avery & Chiego, 2007)

A cementogênese e o desenvolvimento da raiz perduram até o dente erupcionar e todas as estruturas que o suportam estarem completamente formadas. (Avery & Chiego, 2007) (figura 1)

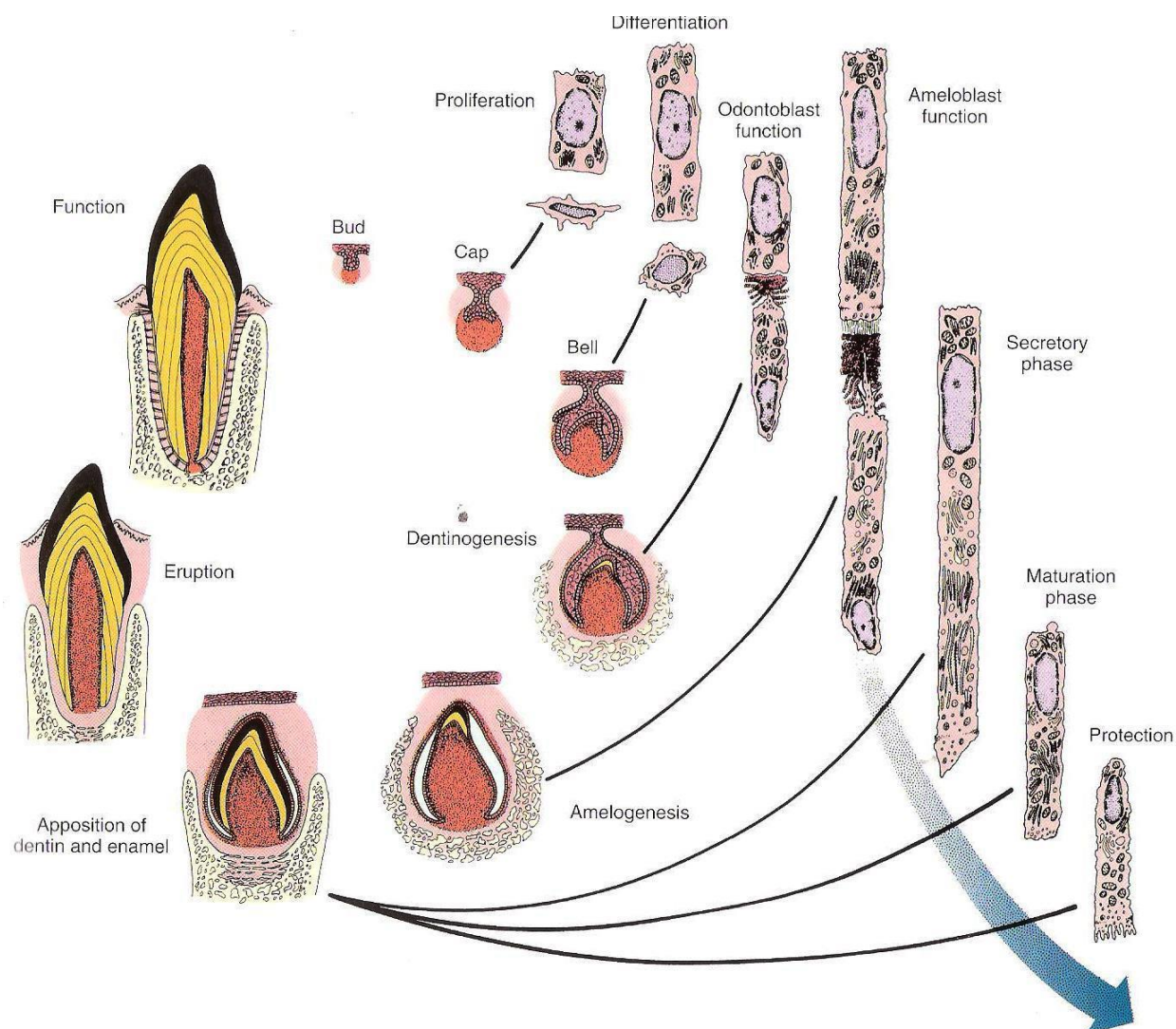


Figura 1. Esquema do processo de formação e desenvolvimento do dente (odontogênese). À esquerda observamos as fases de botão (bud), de chapéu (cap) e de sino (bell), o período da dentinogênese e de amelogênese, até à formação completa do dente erupcionado e em função. À direita estão representadas as alterações morfológicas celulares correspondentes a cada período da embriologia do dente. (Adaptado de Avery e Chiego, 2006)

2.1 Esmalte

O esmalte dentário reveste a coroa dentária do dente e é o tecido mais duro do corpo humano. A sua origem é ectodérmica. O esmalte não possui células e não tem capacidade reparadora ou remodeladora. (Cate, 2008)

A sua cor é variável entre o branco-acizentado e o branco-amarelado e, devido à sua propriedade de translucência sofre influência da cor da dentina. (Cavacas, 2014)

O esmalte é constituído por 96% de matéria orgânica e 3% de água. A sua espessura varia, dependendo da zona considerada num dente e do tipo de dente. (Cate, 2008) Nas cúspides dos molares e pré-molares pode atingir os 2,5mm e nos bordos incisais 2,0mm. Nas fissuras oclusais e na região cervical do dente, os valores são, consideravelmente, menores. (Cavacas, 2014)

O principal constituinte orgânico do esmalte dentário é a enamulina.

O esmalte é considerado um tecido microporoso formado por cristais de hidroxiapatite fortemente unidos, conferindo-lhe uma aparência idêntica ao vidro. (Guinnett, 1992)

A unidade básica estrutural deste tecido são os prismas de esmalte. Cada dente apresenta em média 5 a 12 milhões de prismas. São estruturas longitudinais, com cerca de 4 µm que, normalmente, se posicionam em ângulo reto em relação à dentina subjacente ou à superfície do dente. Os prismas assumem uma orientação mais horizontal, quando estão perto da união amelo-cementária. À medida que os prismas se aproximam da superfície, verifica-se um aumento no seu tamanho. (Cavacas, 2014)

Na maioria dos dentes decíduos, uma parte do esmalte é formada antes da erupção do dente e a outra depois. (Avery & Chiego, 2007) Os dentes permanentes têm uma camada de esmalte mais grossa, do que os dentes decíduos. (Guinnett, 1992)

O esmalte é semi-permeável, mas, com o decorrer da idade, a sua permeabilidade diminui. (Cate, 2008)

2.2 Dentina

A dentina é um tecido mineralizado de natureza conjuntiva do complexo dentino-pulpar, que constitui a maior parte do dente. Na porção coronária, está recoberta por esmalte e na zona

radicular por cimento. Interiormente, acolhe o tecido conjuntivo não mineralizado, a polpa dentária. (Cate, 2008)

A dentina é de tonalidade branco-amarelada e influencia a cor do dente, devido à translucência do esmalte. (Berkovitz , 2004)

Fisicamente, a dentina é permeável, e essa permeabilidade, diminui com o envelhecimento.

A dentina é composta em peso por cerca de 70% de substâncias inorgânicas, 18% de substâncias orgânicas e 12% de água. Estas percentagens variam no decorrer do envelhecimento e face às condições orais. (Cate, 2008)

A parte inorgânica da dentina constitui-se, principalmente, por cristais de hidroxiapatite - $\text{Ca}_{10}(\text{PO}_4)_6(\text{OH})_2$. A sua forma é laminar e são bastante mais pequenos comparados com os cristais de esmalte. Os cristais de hidroxiapatite são formados por milhares de unidades detentoras da fórmula química descrita. (Júnior, Almeida, Antenucci, Gallo & Silva, 2008)

A parte orgânica é, principalmente, constituída por colagénio (91%) e por substância fundamental interfibrilar. A grande parte do colagénio é do tipo I, mas existe uma quantidade pequena de colagénio tipo V. A parte orgânica caracteriza-se pela presença de inúmeros túbulos dentinários que atravessam toda a sua estrutura, contendo extensões citoplasmáticas dos odontoblastos.

A dentina é constituída por diversas proteínas extra-celulares, tais como colagénio tipo I, fosfoproteínas, proteoglicanos e sialoproteínas. (Bertassoni, Habetiz, Kinney, Marshall & Marshall, 2009)

A dentina sendo um tecido vivo contém odontoblastos, que durante a vida do indivíduo, devido a razões patológicas e fisiológicas, depositam camadas de dentina secundária, que acabam por obliterar a câmara pulpar. (Luca *et al.*, 2010)

A superfície dentinária é bastante permeável às substâncias químicas, especialmente aos ácidos. Graças à sua natureza tubular, os estímulos químicos aplicados à dentina podem chegar rapidamente à polpa. Nas proximidades da polpa estima-se 50.000 canalículos por mm^2 , na porção média 30.000 e 10.000 na altura da junção amelodentinária. Os túbulos dentinários abrigam os prolongamentos odontoblásticos, que podem estender-se

desde a superfície pulpar até a junção amelodentinária e respondem pela nutrição e sensibilidade dentinária. A dentina peritubular compõe a periferia dos canalículos dentinários, apresenta-se mais radiopaca devido ao seu grau de mineralização e a uma matriz orgânica constituída por material laxo, facilmente desmineralizada pelas técnicas de descalcificação. A dentina intertubular compõe a massa dentinária. Metade do seu volume é composta de matriz orgânica representada por fibras colagénias envolvidas por substância amorfa. (Cate, 2008)

Os odontoblastos (figura 2) são células especializadas que se encontram na superfície pulpar responsáveis pela formação da dentina. Fazem também parte da estrutura da polpa dentária. São consideradas células do complexo dentino-pulpar. (Solheim, 1992; Estrela, 2007)

Na zona coronária, os odontoblastos estão presentes em grande quantidade, são grandes, com forma tubular, entre 45.000 e 65.000/ mm². Nas zonas média e cervical da raiz apresentam-se em menor quantidade e são mais achatados. Os odontoblastos como células finais que são, não sofrem divisão celular adicional. Durante o seu período de vida, eles vão alterando o seu grau de atividade. Uma situação que ocorre com a diminuição do volume pulpar, devido à idade, é a apoptose (morte celular) dos odontoblastos. Perante condições propícias, os odontoblastos podem ser substituídos por novos odontoblastos, formados pelas células-tronco (ou células mesenquimais indiferenciadas) que estão presentes ao longo da polpa, mais concretamente no centro dela. (Touad, Torabinejad & Walton, 2009)

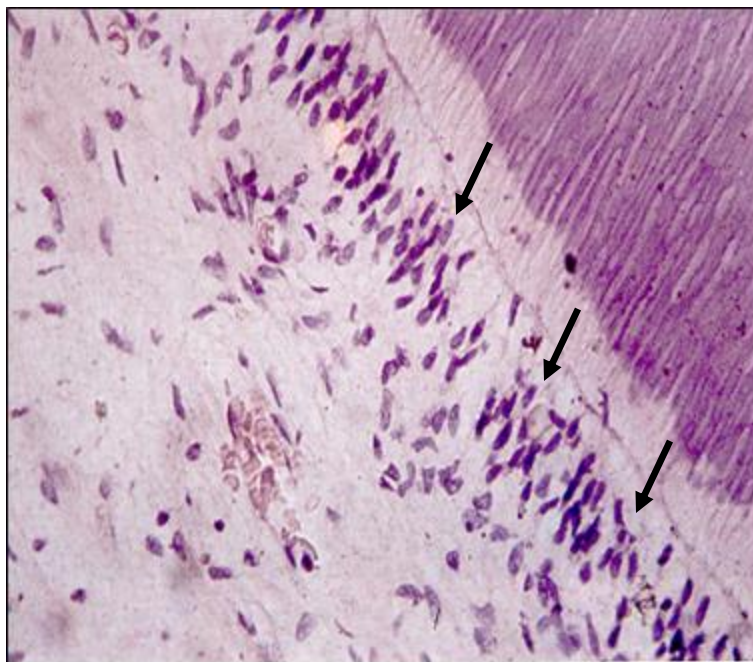


Figura 2. Imagem do odontoblasto (setas). (Souza, 2001) Fonte: <http://slideplayer.com.br>

Existem três tipos de dentina: a dentina primária, constituinte da maior parte do dente no recobro da câmara pulpar; a dentina secundária, que prolifera após formação total da raiz do dente; e a dentina terciária, também nomeada como dentina secundária irregular. (Cate, 2008)

Faremos uma breve exposição da dentina primária, e mais adiante, na descrição das alterações fisiológicas e patológicas do complexo dentino-pulpar, assinalamos as particularidades, das dentinas secundária e terciária.

Dentina Primária

A dentina, devido à sua resiliência, protege o esmalte que, pela sua dureza e alto grau de mineralização, é extremamente frável. (Estrela, 2007)

A dentina primária reage a estímulos fisiológicos e patológicos. É formada até ao encerramento do ápice radicular e é constituída pela dentina do manto (adjacente à junção amelo-dentinária) e pela dentina circumpulpar (remanescente estrutura da dentina). (Bath-Balogh & Fehrenbach, 2012)

A dentina do manto é a primeira a ser formada e de localização mais periférica. Os odontoblastos em diferenciação produzem a dentina do manto. Imediatamente, após o começo da diferenciação, os odontoblastos do manto ou imaturos principiam a síntese dos constituintes da matriz orgânica da dentina, secretando também as vesículas da matriz.

Após concluída a síntese da dentina do manto, os odontoblastos concluem a sua total diferenciação, passando a chamar-se odontoblastos circumpulpaes ou maduros. Estes continuam com a formação e secreção dos constituintes orgânicos da matriz, que por sua vez, mineralizam, formando a dentina circumpulpar.

A dentina do manto encontra-se isolada da dentina circumpulpar por uma camada irregular de dentina, chamada dentina globular (figura 3), caracterizada por espaços entre os glóbulos (espaços interglobulares). (Avery & Chiego, 2007)

A dentina interglobular (figura 3) posiciona-se na superfície externa da dentina do manto. É constituída por zonas de matriz de colagénio não calcificado, situado entre os glóbulos da dentina circumpulpar. (Cavacas, 2014)

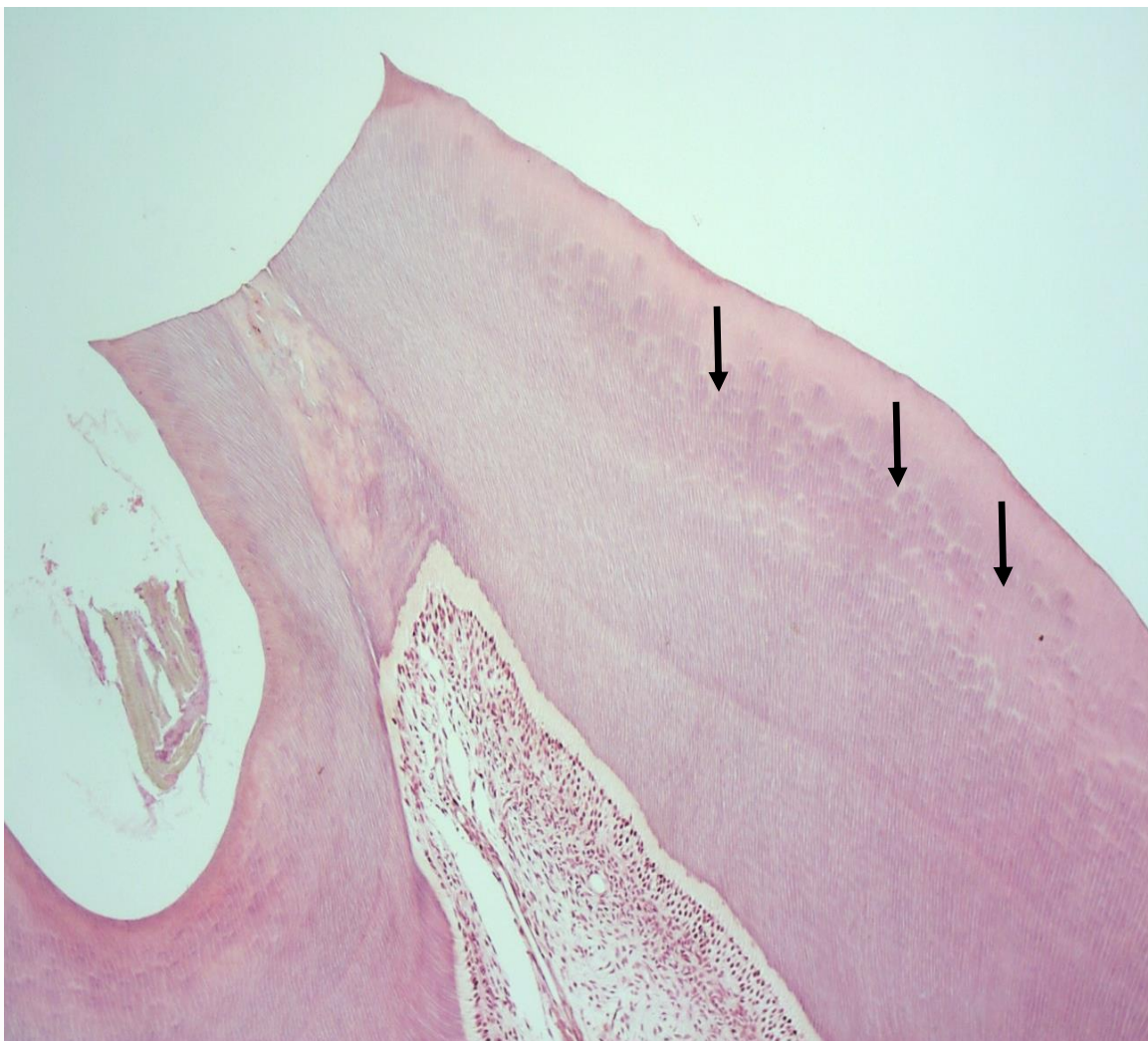


Figura 3. Dentina globular e interglobular (setas). (Cavacas, 2014)

Externamente, a dentina do manto encontra-se adjacente a uma camada nova de matriz não-mineralizada, a pré-dentina. Após, a sua mineralização, será a primeira camada de dentina circumpulpar.

Posteriormente, há a formação da dentina peritubular, uma fina matriz orgânica, quase sem fibras de colagénio, que sofre mineralização rápida. A dentina inter-tubular corresponde à restante dentina, que representa a maior parte da estrutura dentinária. (Bath-Balogh & Fehrenbach, 2012)

A dentina circumpulpar vai crescendo pela deposição de novos estratos de pré-dentina. A parede da dentina peri-tubular, que aloja o espaço periodontoblástico (camada muito

fina de material não mineralizado) e o espaço do prolongamento formam um túnel chamado túbulo dentinário.

A dentina contém túbulos dentinários, que por sua vez, possuem os prolongamentos das células responsáveis pela síntese da dentina, os odontoblastos. (Berkovitz, 2004) (Fig 4)

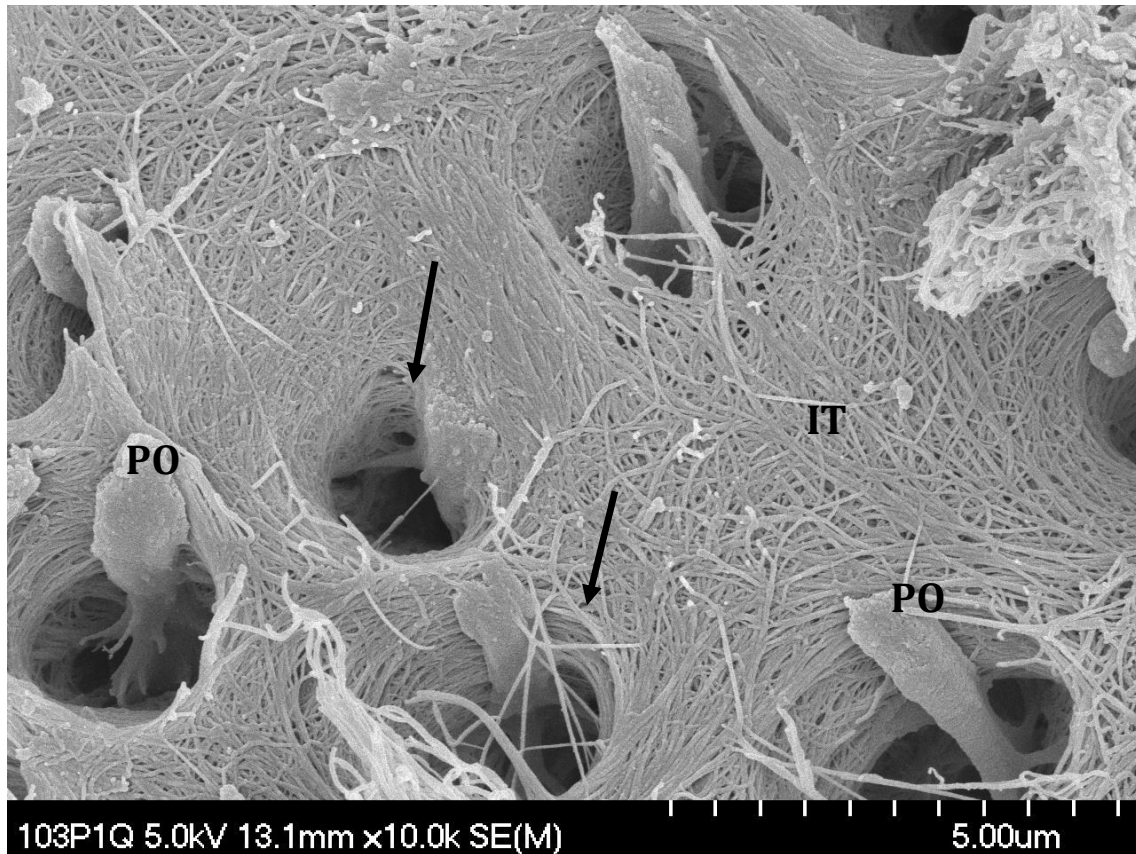


Figura 4. Imagem de túbulos dentinários (setas), malha de colagénio na dentina intertubular (IT) e prolongamentos odontoblásticos no interior dos túbulos (PO). (Cavacas, 2014)

A dentina coronária situa-se na coroa do dente. A sua velocidade de formação da dentina coronária é superior à da dentina radicular.

A dentina cervical é a porção que faz a transição entre a dentina coronária e a dentina radicular.

A dentina radicular é constituída pelos odontoblastos que derivam das células epiteliais de Hertwig.

2.3. Polpa

A polpa dentária é um tecido conjuntivo mole, de origem mesodérmica, que ocupa a parte central do dente. (Estrela, 2007) Encontra-se encapsulada nas paredes da dentina, é vascularizada e enervada. (Avery & Chiego, 2007)

Os elementos estruturais que constituem o tecido pulpar são bastante idênticos aos tecidos identificados no tecido conjuntivo de outras partes do corpo humano. O tecido pulpar, na sua base, é constituído por células, fibras e substâncias fundamentais. A grande diferença comparativamente às outras estruturas, é que o tecido pulpar se localiza no interior de um tecido duro, a dentina, respondendo fisiologicamente de forma diferente. (Cate, 2008) Esta característica anatómica, influencia a capacidade da polpa para se expandir durante a vasodilatação. (Estrela, 2007)

Apresenta na sua periferia, em contato direto com a dentina, células especializadas denominadas odontoblastos.

A polpa é constituída por duas porções: a porção coronária e a porção radicular. A porção coronária é constituída por elementos celulares, vasos sanguíneos e nervos, e acompanha a forma da superfície da coroa. Esta área denomina-se câmara pulpar. As protrusões que contornam as cúspides dos dentes chamam-se cornos pulpares. A porção radicular estende-se desde a região cervical até ao ápex da raiz, dentro dos canais radiculares. (Cate, 2008)

As células principais da polpa dentária são os odontoblastos, os fibroblastos e as células indiferenciadas mesenquimatosas. Também são encontrados macrófagos e linfócitos. (Avery & Chiego, 2007)

O reconhecimento dos elementos constituintes da polpa é de grande auxílio na compreensão dos fenómenos biológicos que envolvem o tecido pulpar, diante dos procedimentos operatórios e algumas formas de agressões. Com a idade, a necessidade de síntese diminui e os fibroblastos tornam-se células de formas fusiformes achatadas com núcleo estreito. (Cate, 2008)

Histologicamente, a polpa diferencia-se, da superfície para o centro, em: zona odontoblástica (mais próxima da dentina tubular), zona acelular ou de Weill e zona celular com a presença de muitos fibroblastos e células mesenquimatosas indiferenciadas. (Cavacas, 2014)

Durante a evolução da dentinogênese, há uma constante deposição de pré-dentina em direção à polpa. Com o decorrer do envelhecimento, os odontoblastos continuam com a sua função secretora de dentina, mas a um compasso mais lento (figura 5).

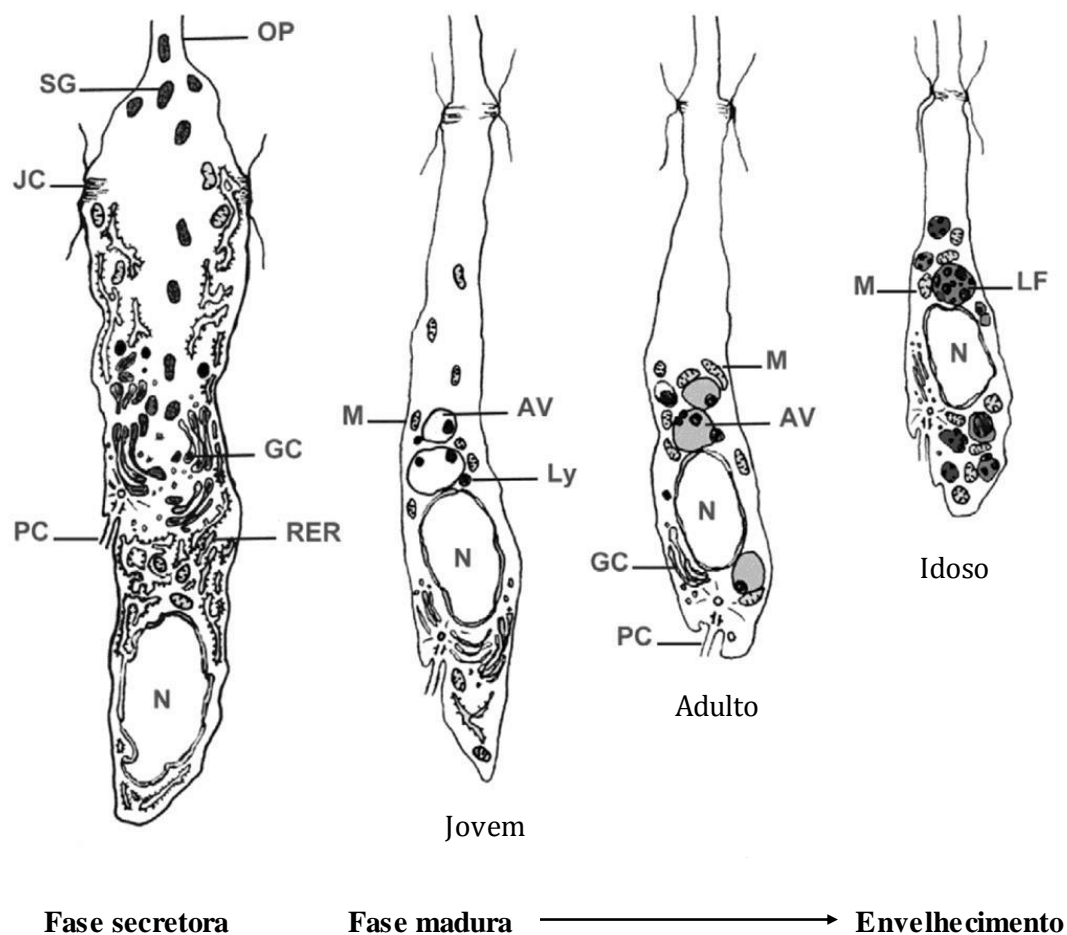


Figura 5. Esquema representativo do ciclo de vida do odontoblasto humano. Durante o desenvolvimento do dente, os odontoblastos secretores são as células “formadoras de dentina”. Após a erupção do dente, os odontoblastos da região coronária da polpa, reduzem a sua atividade secretora e atingem a fase madura, caracterizada pela presença de vacúolos autofágicos (AV). GC-Complexo de Golgi; JC – Complexos juncionais; Ly – Lisosomas; M – Mitocôndria; N – Núcleo; OP – Prolongamento odontoblástico; PC – Cílio primário; RER – Retículo endoplasmático rugoso; SG – Grânulos de secreção. (Cavacas, 2014)

Funções da Polpa

A principal função da polpa é formativa. A característica fundamental da polpa é a produção de dentina. As funções secundárias estão relacionadas com a sensibilidade, hidratação e defesa do dente. Agressões na polpa dentária podem causar desconforto e

doença. A vitalidade da polpa é crucial para a concretização de procedimentos dentários restauradores e protéticos de sucesso. (Touad, Torabinejad & Walton, 2009)

A polpa tem cinco funções formativas e de suporte:

Indução – A polpa tem responsabilidade no início e no desenvolvimento da dentina. Após a formação desta, segue-se a formação do esmalte. Estes processos são simbióticos, porque o epitélio do esmalte estimula a diferenciação dos odontoblastos e os odontoblastos e a dentina estimulam a produção de esmalte.

Formação – Os odontoblastos sintetizam a dentina. Aqueles, como células especializadas colaboram através de três formas: 1 – pela síntese e secreção de matriz inorgânica; 2 – pelo início do transporte de componentes inorgânicos para a matriz recém-formada; 3 – criam um ambiente que possibilita a mineralização da matriz. A dentinogênese primária é uma etapa rápida. Seguidamente, dá-se a dentinogênese secundária, que consiste na maturação dentária. Há uma constante formação de dentina em menor quantidade e assimétrica. A dentina formada pela resposta à cárie, trauma ou atos restauradores denomina-se dentina terciária. A função formadora ocorre durante toda a vida do dente.

Nutrição – Os nutrientes fundamentais para a produção da dentina e para a conservação da integridade da polpa são fornecidos pela própria polpa (contidos na substância intercelular amorfa).

Defesa – Os odontoblastos promovem a formação de dentina nos dentes maduros como resposta a agressões. Esta formação dá-se, por exemplo, em zonas de exposição pulpar. A polpa defende-se de toxinas libertadas por bactérias da cárie dentária, produzindo uma resposta imune.

Sensorial – É responsável pela sensibilidade dentária. A sensibilidade é definida como a capacidade de responder a um estímulo. Os nervos da polpa respondem a estímulos causados nos próprios tecidos diretamente ou vindos do esmalte e da dentina. O estímulo fisiológico pode resultar somente na sensação de dor. O estímulo dos nervos sensitivos mielinizados na polpa traduz-se numa dor aguda e rápida. A ativação das fibras nociceptivas amielinizadas leva a dor incómoda e de maior permanência. A sensibilidade pulpar através do esmalte e da dentina é frequentemente rápida e aguda e é transmitida pelas fibras mielinizadas. (Touad, Torabinejad & Walton, 2009)

2.4 Dinâmica do Complexo Dentino-Pulpar

A íntima relação entre dentina e polpa, seja pelo contato ou pela origem embriológica, denomina-se de complexo dentino-pulpar. (Estrela, 2007) (Figura 6)



Figura 6. Complexo dentina-polpa. Fonte <http://www.odontologiaesaude.com>

“A polpa mantém a vitalidade da dentina e a dentina protege a integridade da polpa”.
(Cavacas, 2014)

“Do ponto de vista embriológico, histológico e funcional, dentina e polpa são duas fases de um mesmo tecido, conjuntivo mineralizado e conjuntivo laxo” (Cate, 2008)

Mjor *et al.* (2001) descreveram que, do ponto de vista funcional, a dentina e a polpa relacionam-se intimamente, de maneira que podem ser consideradas como um único órgão ou complexo e a sua histologia modifica-se com a idade e a exposição aos estímulos exteriores. (Touad, Torabinejad & Walton, 2009)

O conjunto calcificado esmalte/dentina é a estrutura responsável pela proteção biológica da polpa. O esmalte é duro, resistente ao desgaste, impermeável e bom isolante elétrico. Este protege a dentina que é permeável, pouco resistente ao desgaste e boa condutora de eletricidade. Ao contrário do esmalte, a dentina e a polpa não podem ser avaliadas de forma clínica, se o dente ou o periodonto se apresentarem saudáveis, porque estas

constituem as partes internas do dente e não ficam expostas na cavidade oral. (Bath-Balogh & Fehrenbach, 2012)

“Uma densa rede de axónios sensoriais, provenientes dos neurónios com origem nos ramos do gânglio trigeminal, estende-se até à região odontoblástica formando o plexo marginal no limite pulpo-dentinário” (Cavacas, 2014)

O complexo responde com reações defensivas para proteger os túbulos e corrigir o dano, quando se sente atingido por cárie, bactérias e toxinas. O complexo dentino-pulpar responde às agressões internas e externas pela formação de dentina terciária. (Hahn & Liewehr, 2007)

A polpa dentária bloqueia as agressões, diminuindo a permeabilidade da dentina e resultando no processo de esclerose dentária. Quando a agressão é grave, os prolongamentos dos odontoblastos são destruídos, ocorrendo alta permeabilidade dentária e a formação de tecido necrosado. (Estrela, 2007; Cate, 2008)

Na sua função de proteção, a polpa dentária lida com momentos bastante difíceis, dada a sua limitada capacidade de aumentar de volume ou de se expandir durante a vasodilatação. (Estrela, 2007)

A câmara pulpar tem propriedades anatómicas especiais, porque é formada por matéria ricamente innervada, circundada por paredes duras e inexpandíveis. A polpa apresenta uma incapacidade de adaptação às diferentes pressões e, quando associada a certas condições, pode provocar dores de intensidade variada, chamadas barodontalgias. (Cavacas, 2014)

3. Alterações Fisiológicas do Complexo Dentino-pulpar

3.1 Dentina Secundária

O envelhecimento pulpar é responsável pela deposição de tecido mineralizado nas paredes dos canais radiculares. Este é um processo fisiológico do organismo, levando à diminuição do volume da câmara pulpar e à alteração do seu contorno. (Ferreira, Costa, Melgaço & Basto, 2012)

A deposição de dentina varia de dente para dente, ou seja, nos dentes posteriores ocorre primeiro no teto e no soalho da câmara pulpar, em comparação com as outras paredes. Nos dentes anteriores superiores, a deposição da dentina secundária dá-se, inicialmente, nas paredes palatinas, devido às forças mastigatórias intensas por elas suportadas. (Ferreira, Costa, Melgaço & Basto, 2012)

Forma-se em direção centrípeta, depositando-se ao longo do tempo, uniformemente, por toda a câmara pulpar, como parte do processo de envelhecimento, levando à diminuição desta cavidade. (Ramos & Bramante, 2001).

Anualmente, o resultado da deposição contínua de dentina traduz-se no aumento progressivo da espessura dentária, em 0.45mm e de 0.60mm, na coroa e na raiz, respetivamente. (Murray, Stanley, Matthews, Sloan & Smith, 2002)

A dentina fisiológica secundária é menos permeável à passagem de substâncias. A permeabilidade diminui devido ao cruzamento entre fibras de colagénio e moléculas de glicosaminoglicanos, contribuindo para a redução da sensibilidade dentária. (Júnior, Almeida, Antenucci, Gallo & Silva, 2008)

A raiz dos dentes de pessoas jovens tem um canal amplo, mas pela deposição de dentina que decorre ao longo do tempo, nota-se nos dentes dos idosos uma diferenciação de canais colaterais e intercondutos. (Peiris, Pitakotuwagem, Takahashi, Sasaki & Kanazawa, 2008)

Evidências sugerem que os túbulos da dentina secundária sofrem esclerose (há preenchimento com material calcificado) com maior facilidade, comparando com a dentina primária. (Cate, 2008) (Figura 7)

Jovem

Adulto

Idoso

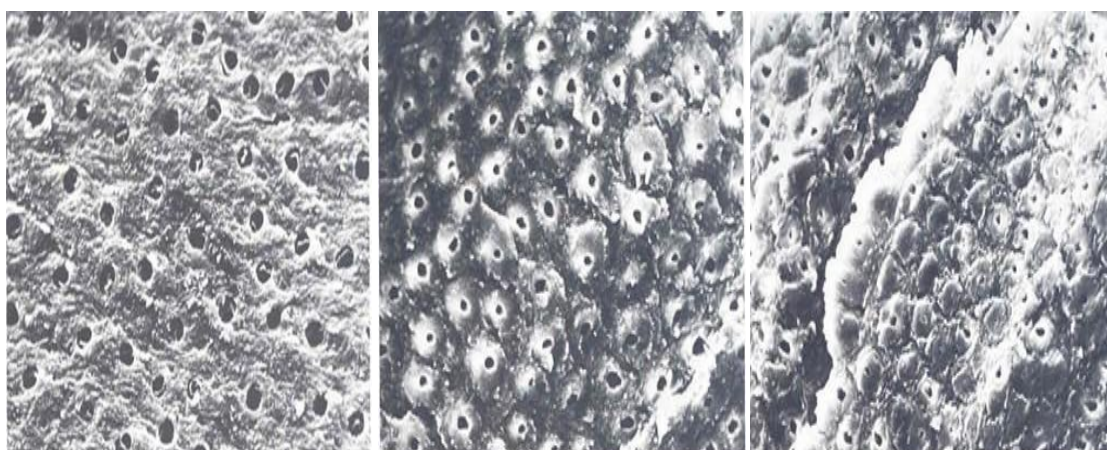


Figura 7. Imagem do envelhecimento dos túbulos dentinários. Fonte: <http://slideplayer.com.br/slide/384348/>

Clinicamente, a deposição contínua de dentina secundária pode ser a explicação para o aumento da dificuldade no acesso da câmara pulpar e dos canais radiculares, nos tratamentos endodônticos. (Santos, Luthi, Zampieri, Consani & Rizzatti-Barbosa, 2013)

3.2 Dentina Esclerótica

A dentina esclerótica é a calcificação dos canalículos dentinários, tornando-se menos permeável, vítrea e sem vitalidade. A calcificação dos canalículos processa-se continuamente, e faz parte da fisiologia pulpo-dentinária. Este processo é acelerado, perante estímulos de baixa intensidade, que não provocam necrose do prolongamento do odontoblasto. (Lukko, Kettunen, Fristad & Berggreen, 2011)

A esclerose dentinária contribui para a diminuição do espaço pulpar, sendo mais comum nos cornos pulpares e no soalho da câmara pulpar dos molares. (Santos, Luthi, Zampieri, Consani & Rizzatti-Barbosa, 2013)

A esclerose da dentina é frequente na porção radicular de pessoas idosas e, conseqüentemente, origina perda acentuada de sensibilidade. (Lukko, Kettunen, Fristad & Berggreen, 2011)

Como a dentina esclerótica aumenta bastante com o envelhecimento, é estudada na Medicina Forense para ajudar na determinação da idade, com base na análise dos dentes. (Berkovitz *et al.*, 2004)

4. Alterações Patológicas do Complexo Dentino-pulpar

4.1 Dentina Terciária

Um verdadeiro mecanismo de defesa é acionado cada vez que as estruturas dentárias são estimuladas. Por meio deste, a polpa exerce uma das suas principais funções, a de defesa ou reparadora. (Cate, 2008)

A dentina terciária apresenta-se em dois tipos. A dentina terciária reacional que é tubular, possui túbulos contínuos aos da dentina original e odontoblastos, também da dentina original. O outro tipo é a dentina terciária reparadora constituída por odontoblastos recém-formados diferenciados de células tronco, depois dos odontoblastos originais terem sido destruídos. É largamente tubular. (Touad, Torabinejad & Walton, 2009)

Dependendo da intensidade do estímulo e da sua capacidade individual de resposta, a polpa poderá iniciar o esclerosamento dos túbulos dentinários e, ao mesmo tempo, formar dentina reacional ou reparadora ou simplesmente sucumbir aos efeitos de um processo inflamatório intenso. (Cate, 2008)

Este tipo de dentina é depositada como resposta a estímulos nocivos, tais como, preparos cavitários ou cáries. A dentina terciária é depositada apenas na área afetada pelo estímulo. A quantidade e a qualidade de dentina reacional formada depende da intensidade e da duração do estímulo. (Deus, 1992)

Como consequência às agressões, a dentina terciária produzida contribui para a redução da porosidade dos túbulos, atuando como um mecanismo de defesa da polpa a essas mesmas agressões externas. (Santos, Luthi, Zampieri, Consani & Rizzatti-Barbosa, 2013)

A necrose pulpar, geralmente, é assintomática. Porém, o paciente pode relatar episódio prévio de dor. Segundo Cabreira & Chiesa (2010), a característica deste quadro é o somatório de alterações morfológicas, que acompanham a morte celular do tecido.

Assim, a resposta a estímulos térmicos e elétricos é negativa. No entanto, pode ocorrer resposta positiva aos testes de sensibilidade em determinados casos de necrose pulpar, porque as fibras C da polpa são relativamente resistentes a hipóxia. Desse modo, a polpa necrosada pode continuar a responder estímulos por algum tempo. (Jafarzadeh & Abott, 2010).

4.2 Calcificações Pulpares

Fenómeno muito comum, que decorre com o avanço da idade, sem causa aparente. Caracteriza-se pela formação de material orgânico calcificado no interior da polpa. (Júnior, Almeida, Antenucci, Gallo & Silva, 2008)

Os cálculos pulpares (Figura 8) aparecem em pacientes jovens ou em idosos, e podem ocorrer num ou em vários dentes. Usualmente, são encontrados em polpas saudáveis ou em polpas muito inflamadas. Aproximadamente, 80% dos dentes dos pacientes com idade superior aos 46 anos apresentam cálculos pulpares. (Touad, Torabinejad & Walton, 2009)

O aparecimento de zonas mineralizadas no tecido pulpar é um acontecimento bastante comum na polpa madura, ligadas ao processo de envelhecimento pulpar. Por si só, não representam um processo patológico e podem surgir como calcificações discretas, nódulos e pedras (cálculos ou nódulos pulpares), normalmente, na polpa coronária ou como calcificações difusas (depósitos difusos ou lineares), paralelas aos vasos, localizadas na polpa radicular. Não são responsáveis por dor, independentemente do tamanho. A calcificação pulpar pode apresentar dimensões microscópicas ou suficientemente grandes para ser identificada radiograficamente. De salientar, que quando se apresentam com grandes dimensões podem provocar redução da circulação sanguínea, de uma determinada zona da polpa dentária. (Piatelle, 1992)



Figura 8. Calcificação pulpar. Fonte <http://143.107.240.24/lido/patoartegeral/patoartecal2.htm>

Os cálculos pulparem podem existir livremente no tecido pulpar, cercados por tecido conjuntivo. Morfologicamente, são classificados como verdadeiros ou falsos. Os cálculos verdadeiros formam-se à volta das células epiteliais que, conseqüentemente, estimulam as células-tronco mesenquimais adjacentes a distinguirem-se em odontoblastos que depositam dentina irregular, com matriz orgânica, formada por colagénio tipo I e precipitação de iões minerais como cálcio e fósforo. Os nódulos falsos representam uma forma de calcificação distrófica e surgem no perímetro de focos de células degenerativas, trombos sanguíneos ou fibras de colagénio. O tamanho e o número de cálculos pulparem, eventualmente, pode aumentar com a idade, como conseqüência de uma patologia sistémica, localizada ou pelo efeito de constantes procedimentos restauradores. (Ferreira, Costa, Melgaço & Basto, 2012)

Os cálculos pulparem subdividem-se em formas livres e aderidas, conforme estão circundados por tecido pulpar ou pelas paredes da dentina. (Regezi & Scciubba, 2000)

Os cálculos da polpa dentária não têm um relevante significado clínico. As calcificações pulparem não causam inflamação da polpa e, naturalmente, não são consideradas fonte de infeção. Sem a presença de sinais ou sintomas associados, os cálculos pulparem não são considerados como uma desordem que precisa de tratamento. É de salientar que a presença destas calcificações pode exercer pressão sobre as terminações nervosas da polpa, relatando o paciente sensação de dor e de maior sensibilidade no dente em causa. (Luukko, Kettunen, Fristad & Berggreen, 2011)

4.3 Fibrose Pulpar

A fibrose, também, designada por degeneração fibrosa é observada na polpa dentária, com o decorrer da idade do indivíduo. Pelo envelhecimento, os elementos celulares da polpa reduzem no seu número e, observa-se, um aumento dos compostos fibróticos. Há aumento do número de fibras de colagénio, como consequência da diminuição do número de células pulpares e da diminuição da irrigação vascular, sendo esse aumento generalizado por todo o órgão pulpar. Este processo desenvolve-se perante estímulos de baixa intensidade, resposta à inflamação e ao envelhecimento. (Ramos & Bramante, 2001)

4.4 Reabsorção Interna

A reabsorção dentinária das paredes pulpares pode ser tomada como uma resposta inflamatória, perante uma agressão à polpa, ou pode desencadear-se em situações em que o fator desencadeante não é identificado. A reabsorção interna processa-se como resultado da ativação dos osteoclastos ou dentinoclastos, nas superfícies da coroa e da raiz. Ambos, são observados nas zonas reabsorvidas, juntamente, com células de inflamação crónica. Com o envelhecimento, a coroa e a raiz são destruídas pelo processo, tornando o dente inútil. Na maioria dos casos, só um dente é afetado, contudo, pode haver casos, onde mais do que um dente é envolvido. Em situações avançadas, o dente caracteriza-se por um tom rosa, devido à proximidade da polpa dentária à superfície pulpar. Os pacientes só apresentam sintomas, quando há fratura ou, quando ocorre comunicação com uma bolsa periodontal. Perante um caso, em que haja comunicação entre o tecido pulpar e o ligamento periodontal o prognóstico é muito reservado. (Regezi & Scciubba, 2000)

5. Consequências do Envelhecimento

5.1 Complexo Dentino-pulpar

Com o envelhecimento, o volume da dentina aumenta, pela contínua deposição de dentina secundária nas paredes da câmara pulpar. Por outro lado, devido a essa deposição interna de dentina, ocorre a redução do volume da câmara pulpar. Devido à redução da câmara pulpar, pode haver obstrução dos canais radiculares. (Turrano & Turrano, 1990; Júnior, Almeida, Antenucci, Gallo & Silva, 2008) Os canais radiculares sofrem um afinilamento generalizado, ao longo de toda a sua extensão, no entanto, a sua obliteração total é rara. (Kina, 1998)

A diminuição da câmara pulpar pode ser acelerada, perante agressões do meio, tais como traumas, tratamentos dentários e cárie. (Santos, Luthi, Zampieri, Consani & Rizzatti-Barbosa, 2013)

Nota-se uma diminuição no número de odontoblastos, fibroblastos e vasos sanguíneos pela depressão das células mesenquimatosas inerente ao envelhecimento. (Turrano & Turrano, 1990; Júnior, Almeida, Antenucci, Gallo & Silva, 2008)

A dentina de pacientes geriátricos possui menos elasticidade, comparando a um dente de um indivíduo jovem. No entanto, esta alteração não é resultado obrigatório da idade, pois, pode ser identificada em dentes jovens, após situações de acidentes, cáries e traumas iatrogénicos. (Santos, Luthi, Zampieri, Consani & Rizzatti-Barbosa, 2013)

Pelo envelhecimento, a dentina torna-se menos solúvel, menos brilhante, menos permeável e mais escura. (Chernoff, 2006).

Kina (1998) refere que há mudanças no complexo dentino-pulpar. Através da constante deposição de dentina secundária e reparadora, ocorrendo um escurecimento gradual da coroa dentária.

Alterações da dentina pelo envelhecimento

- Aumento da dentina peritubular
- Aumento da dentina esclerótica
- Diminuição dos canais tubulares
- Diminuição da permeabilidade tubular
- Redução celular, vasos e nervos
- Diminuição da elasticidade
- Aumento da dentina reparadora e secundária
- Coloração amarelada da dentina

(Adaptado de Kina, 1998)

A idade da polpa dentária pode ser categorizada sob duas perspectivas: cronológica e fisiológica. Dependendo da exposição a certos estímulos, tais como, doença periodontal, cárie, traumas, a idade fisiológica ultrapassa a idade cronológica. (Lopes & Siqueira, 1999)

A redução do volume pulpar é real (figura 9), devido à calcificação da polpa nos idosos, resultando, também, de vários processos cariosos ou traumáticos, durante a permanência do dente na cavidade oral. Outra característica da polpa senil é a diminuição do número e do volume das células (odontoblastos e fibroblastos pulpares), acompanhada pela redução dos vasos sanguíneos e de nervos pulpares, contribuindo para a diminuição da sensibilidade da polpa. (Kina, 1998)



Figura 9. Imagem de polpa jovem e polpa senil. www.clareamentodental.blog

Com o decorrer do envelhecimento, há uma redução na espessura da camada de odontoblastos, devido à diminuição do tamanho das células. O crescimento contínuo dos vacúolos autofágicos nos odontoblastos, revela uma enorme atividade autofágica celular. Por outro lado, há estudos que mostram que a acumulação de vacúolos autofágicos, se pode justificar com a redução do funcionamento da atividade lisossômica das células. (Murray, Stanley, Matthews, Sloan & Smith, 2002)

A distribuição e a quantidade dos componentes da polpa modificam-se, conforme o período de desenvolvimento e estado funcional. Na polpa senil, predominam as fibras de colagénio (tecido conjuntivo denso) e uma polpa mais fibrosa tem menor capacidade de defesa contra as irritações, quando comparada com uma polpa jovem, rica em células. A duração média da sensibilidade da polpa dentária perdura, aproximadamente, setenta anos. (Chernoff, 2006).

Cate (2008) sugere que a polpa suporta a dentina. Devido às alterações sofridas pela polpa inerentes ao envelhecimento, também, se refletem alterações na dentina. Variadas modificações no complexo dentina-polpa, trazem vantagem ao dente, porque o tornam mais resistente às agressões do ambiente. Por exemplo, a difusão da cárie é mais lenta devido à obliteração dos túbulos. A resposta do complexo à atrição é a produção de dentina esclerótica e a deposição mais rápida de dentina secundária. Em resposta, a estímulos mais agressivos, forma-se dentina terciária na porção terminal dos túbulos.

Cohen e Hargreaves (2007) relatam que o volume do canal e da câmara é inversamente proporcional à idade: à medida que a idade avança, o diâmetro do canal diminui. A formação de dentina, que acontece durante toda a vida, pode levar à obliteração quase completa da polpa.

Com a idade, as alterações são assimétricas, porque a redução da densidade celular é mais acentuada na porção radicular do que na porção coronária. (Cavacas, 2014)

Alterações pulpares pelo envelhecimento

- Redução celular
- Aumento das fibras de colagénio (fibrose)
- Retração dos cornos pulpares
- Redução do volume da câmara pulpar
- Calcificações
- Diminuição da inervação e vascularização
- Diminuição da capacidade regeneradora
- Diminuição do tamanho dos odontoblastos
- Extinção dos odontoblastos no soalho pulpar
- Aumento da deposição de cimento na raiz
- Calcificação dos canais radiculares

(Adaptado de Kina, 1998)

5.2 Inervação da Polpa

Os nervos pulpares foram descritos, pela primeira vez, por Raschkow em 1836. Eale, em 1860, foi o primeiro autor a comentar a possibilidade de existirem terminações nervosas na dentina. Os sinais recebidos pelo dente são captados por fibras nervosas mielinizadas e amielinizadas existentes no tecido da polpa. Estas fibras transmitem os estímulos ao cérebro para que sejam decodificados. Independentemente do tipo de estímulo, térmico ou agressão exterior, as fibras nervosas passam o sinal ao cérebro,

descodificando-o como sensação de dor. A inervação pulpar vem da divisão mandibular e maxilar do nervo trigeminal. (Cate, 2009)

A inervação sensorial (figura 10) principal da polpa dos dentes superiores e inferiores é da responsabilidade da segunda e terceira divisão do nervo trigeminal, respetivamente. No tecido pulpar, além das fibras aferentes, que conduzem os estímulos sensoriais ao cérebro, existem as fibras autónomas, encarregues de controlo neurogénico da microcirculação e fibras simpáticas que têm a função de controlar a vasoconstrição arteriolar. (Touad, Torabinejad & Walton, 2009)

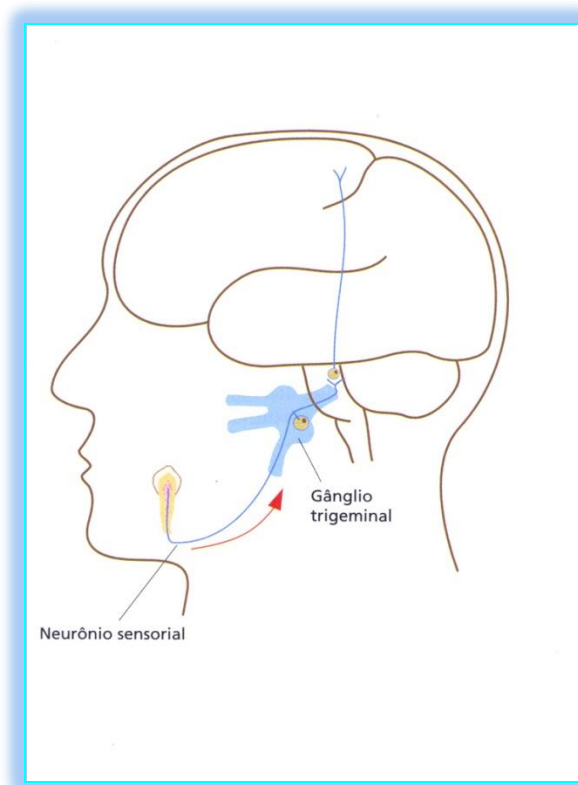


Figura 10. Ilustração do neurónio sensorial. Fonte: <http://www.professorapatriciaruiz.com>

A polpa dentária é ricamente inervada (Figura 11), sendo que os nervos entram na polpa pelo forame apical, juntamente com os vasos sanguíneos aferentes, originando o feixe neurovascular. Os nervos são as últimas estruturas a surgirem na polpa, e não são visualizados, até se formar uma quantidade de dentina considerável. A inervação amplifica, quando o dente erupciona. Dentro da câmara pulpar, normalmente, os nervos seguem o mesmo percurso dos vasos aferentes, iniciando como grandes feixes nervosos

que se arborizam periféricamente. Calcula-se que cada fibra nervosa forneça, pelo menos, oito ramos terminais. Estes ramos participam num enorme plexo de nervos na camada acelular, mesmo abaixo dos corpos celulares dos odontoblastos, na porção coronária. Este conjunto de nervos denomina-se plexo subodontoblástico de Raschkow. Situa-se na camada acelular de Weil e pode ser identificado em cortes histológicos impregnados pela prata, para visualização ao microscópio ótico ou por técnicas imunocitoquímicas para libertação de diversas proteínas associadas aos nervos. Na raiz não há plexo nervoso correspondente. As fibras nervosas que penetram na polpa dentária são principalmente feixes aferentes sensitivos do nervo trigémio (quinto par craniano) e ramos simpáticos do gânglio cervical superior. Cada feixe contém fibras mielinizadas e amielinizadas. O primeiro molar humano possui por volta de 400 fibras mielinizadas e 1800 amielinizadas. O número diminui com a idade. (Cate, 2008)



Figura 11. Ilustração da Inervação Pulpar.

Fonte: <http://periodontiaonline.blogspot.pt/2011/03/sensibilidade-dental-uma-luz-no-fim-do.html>

Há dois tipos de fibras nervosas na polpa, cada uma com as suas características próprias, quer em diâmetro, função e velocidade de condução do impulso nervoso. Com a idade, as fibras tipo A (mielinizadas) e as fibras tipo C (amielinizadas) degeneram, levando à diminuição da sensibilidade (Figura 12). As fibras tipo A distinguem-se, por sua vez, em A-delta e em A-beta. Na sua maioria, são A-delta e são fibras nervosas responsáveis

pela transmissão rápida do impulso nervoso, promovendo uma resposta brusca, provocada, do tipo choque, limiar baixo. Devem participar da dor (localizada e aguda), da temperatura e do toque. Estas fibras não suportam hipoxia e anoxia. As fibras C (amielinizadas) são de transmissão lenta do impulso nervoso, resposta lenta, lancinante, contínua, espontânea, de limiar alto. Devem participar da dor não localizada e de menor intensidade. Devido a substância P (responsável pela inflamação neurogênica e libertada pelas vesículas das fibras C), há retro-alimentação do impulso doloroso, perpetuando a dor. Tais fibras suportam hipoxia e anoxia, mantendo-se excitáveis. Mesmo ocorrendo necrose pulpar, estas fibras podem sobreviver no interior da polpa e, quando estimuladas, induzem dor. Posto isto, é extremamente importante salientar que, mesmo havendo degeneração pulpar, as fibras tipo C podem responder nos testes de sensibilidade pulpar. (Touad, Torabinejad & Walton, 2009)

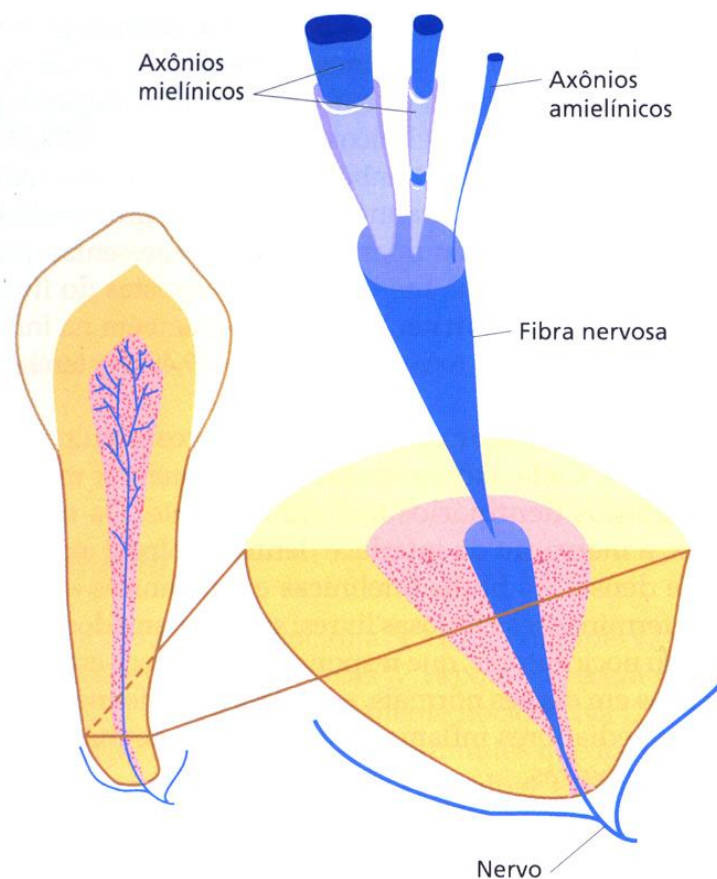


Figura 12. Ilustração dos axônios mielínicos e amielínicos.

Fonte: <http://www.professorapatriciaruiz.com>.

Um das características mais impressionantes do complexo dentina-polpa é a sensibilidade. É bastante difícil explicar a enorme sensibilidade desta estrutura, porque, aparentemente, tal característica não fornece benefício evolutivo. A maior sensação transmitida pela polpa é a dor, porém, a evidência mostra que os nervos aferentes pulpares podem distinguir estímulos mecânicos, térmicos e táteis, sempre com uma forma de desconforto associada. A convergência dos aferentes pulpares com outros aferentes pulpares e aferentes de outras estruturas orofaciais no sistema nervoso central, muitas vezes, dificulta a localização da origem da dor pulpar. (Cate, 2008)

O envelhecimento fomenta alterações relacionadas com o sistema nervoso, pela diminuição da síntese de dopamina, promovendo redução na eficiência dos neurotransmissores. Ocorre, também, decréscimo do número de axônios pensando-se que, devido à mineralização acentuada do endo e perinervo. (Júnior, Almeida, Antenucci, Gallo & Silva, 2008)

Constatou-se que com a redução no número de nervos pulpares, há um alto limiar de reação à dor. Esta redução faz com que existam respostas alteradas aos estímulos do ambiente e a testes de sensibilidade. (Frare, 1997; Werner, 1998)

5.2.1 Mecanismo da Dor

A sensibilidade pulpar refere-se à resposta das fibras nervosas. A polpa apenas responde aos estímulos através de dor que, na sua maioria é difusa, tornando difícil a sua localização clínica. (Farac, Morgental, Lima, Tiberio & Santos, 2012)

A reação da polpa aos estímulos agressivos poderá provocar um processo inflamatório, neoplásico ou degenerativo. Nestes casos, os dentes maduros têm pior prognóstico do que os dentes jovens. Nos processos inflamatórios da polpa os mediadores químicos são responsáveis pela estimulação dos recetores da dor. (Chabanski & Grilliam, 1997)

A dor pulpar é uma resposta ao processo inflamatório, que sofre modificações vasculares inflamatórias e aumento de permeabilidade. Conseqüentemente, há a libertação de substâncias responsáveis por manter a inflamação, estimulando a dor.

A dor pulpar é considerada como somática, profunda, visceral.

Com o entendimento da estrutura do complexo dentino-pulpar, passamos a descrever a teoria, atualmente mais aceita, sobre o mecanismo da sensibilidade deste complexo, mediante estímulos (frio, calor, pressão osmótica e mecânica) – A teoria hidrodinâmica.

Esta teoria sugere que a sensibilidade é o resultado do movimento do fluido nos túbulos dentinários. O movimento do fluido, estimula o mecanismo da dor nos túbulos da dentina, por modificação mecânica dos nervos relacionados com os odontoblastos e os seus prolongamentos. Desta forma, as terminações dos odontoblastos, quando são afetadas pela deslocação do fluido intertubular, atuam como mecanorreceptores. (Porto, Andrade & Montes, 2009)

Grande parte dos estímulos dolorosos induzidos, especialmente, por frio, provocam uma saída de fluido da dentina. Por outro lado, os estímulos de calor causam um deslocamento do fluido dentinário em direção à polpa dentária. Como resultado, ocorre uma alteração na pressão em todo o tecido dentinário, ativando-se os nervos intradentários, causando dor.

Por outro lado, o movimento do fluido dentinário pode provocar uma descarga elétrica, denominada potencial em cadeia, desencadeada pela estimulação elétrica de uma resposta nervosa. (Chabanski & Grilliam, 1997)

No mecanismo hidrodinâmico, os túbulos dentinários têm de estar abertos na superfície da dentina até à polpa. Nos dentes considerados sensíveis, os túbulos encontram-se em maior número, são de maior diâmetro e estão abertos. Contrariamente, nos dentes não sensíveis os túbulos dentinários existem em menor número, menor diâmetro e, por norma, estão fechados na superfície dentária. Normalmente, os dentes envelhecidos, são acometidos por estas características, daí a uma explicação para a diminuição da sua sensibilidade. (Chung-Hung & Chin-Man, 2010)

A redução da sensibilidade em dentes de pacientes mais velhos é mais frequente, porque os processos de reparação, como a formação de dentina secundária, reduzem a permeabilidade e a condutividade hidráulica.

A dentina é considerada uma barreira frágil aos estímulos externos, mas a polpa reage pelo aumento de proteínas nos túbulos, depósitos minerais ou dentina terciária, protegendo os tecidos pulpares. Desta forma, entende-se a diminuição da sensibilidade na polpa senil. (Cavacas, 2014)

As respostas da polpa aos estímulos agressivos à dentina, mostram a natureza dinâmica do complexo dentino-pulpar.

5.3 Micro-circulação da Polpa

O suprimento vascular (Figura 13) e nervoso da polpa dentária é constituído pelas arteríolas e vénulas que entram e saem da cavidade pulpar pelos forames apicais ou por canais acessórios. As arteríolas atravessam a porção central da polpa radicular e emitem ramificações, que se espalham lateralmente, formando um plexo capilar. No seu trajeto, as arteríolas ramificam-se e diminuem de diâmetro. Esta rede é responsável pela nutrição dos odontoblastos e estruturas periféricas. As arteríolas são acompanhadas por feixes nervosos, que atravessam os forames e por ramificações apicais. O seu trajeto continua em direção à porção coronária, onde se ramificam várias vezes, compondo uma desenvolvida rede de capilares, a rede subodontoblástica. (Maltos, 2004)

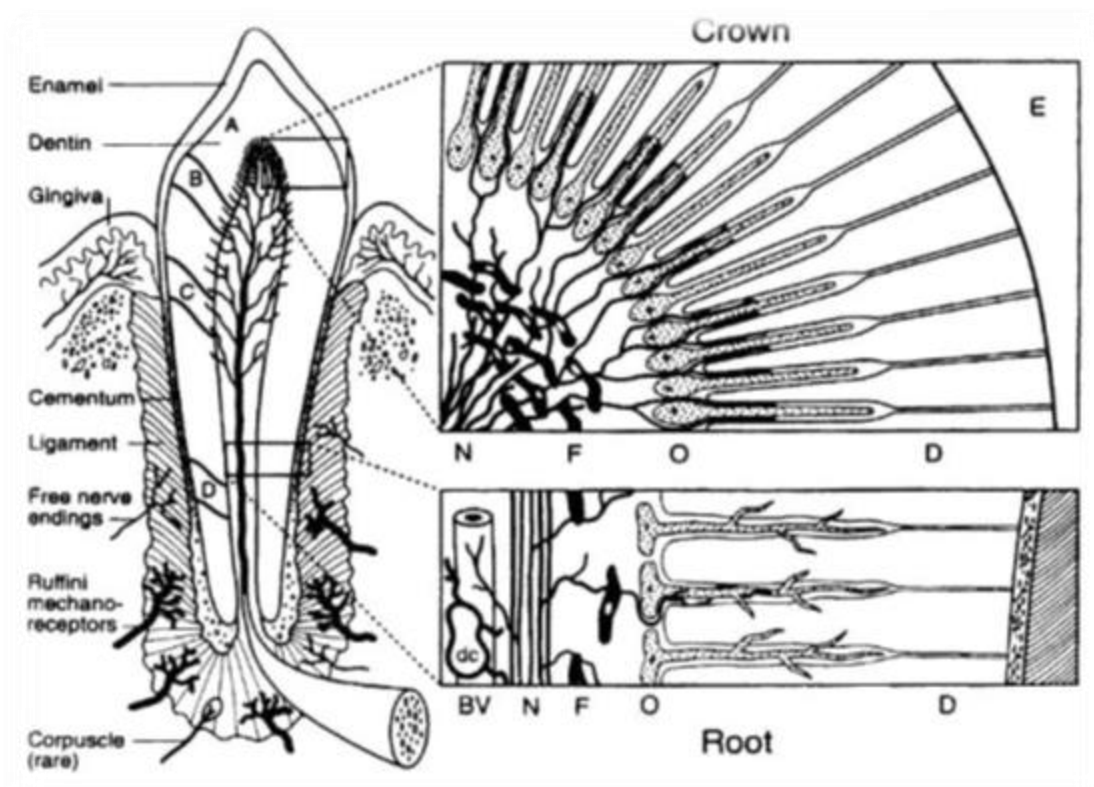


Figura 13. Ilustração esquemática vascular de um dente maduro. A- Dentina correspondente ao como pulpar, apresenta mais de 40% dos túbulos dentinários inervados. B, C e D mostram decréscimo de túbulos dentinários inervados. Nas imagens ampliadas observa-se a diferença na incidência dos nervos intradentinários (N) e fibroblastos (F), morfologia dos odontoblastos (O), dentina (D) e esmalte (E), células dendríticas perivasculares (dc) e vasos sanguíneos (BV). (Adaptado de Cunha, 1999)

Como o sistema vascular da polpa não tem um verdadeiro suprimento sanguíneo colateral, a polpa revela-se menos capaz de dominar agressões teciduais em comparação com outros tecidos melhor vascularizados. (Yu & Abbott, 2007)

Os vasos sanguíneos da polpa são inervados pelos nervos simpáticos adrenérgicos e culminam numa relação direta com as células do músculo liso das paredes das arteríolas. As terminações nervosas livres aferentes culminam numa relação direta com as arteríolas, os capilares e as vénulas. (Cate, 2008)

A principal função da microcirculação é levar às células oxigénio e nutrientes, e também, proporcionar uma forma de libertação dos restos metabólicos teciduais. O sangue alcança o tecido através das arteríolas pulpares. Oxigénio, nutrientes e resíduos metabólicos são trocados através dos capilares por difusão. Os produtos teciduais são retirados da polpa pelas vénulas. (Yu & Abbott, 2007)

Em decorrência do envelhecimento, a polpa dentária está sujeita a modificações, formam-se zonas irregulares de calcificação distrófica. Normalmente, as calcificações distróficas estão relacionadas com os vasos sanguíneos e com depósitos de minerais difusos, juntamente com os feixes colagénios. (Cate, 2008)

O sistema vascular é extremamente afetado e alterado pela idade. A calcificação dos vasos processa-se, especialmente, na parte radicular. Nos dentes de pessoas idosas, são os vasos de maior calibre que perduram, contudo, as calcificações estão presentes nas paredes desses vasos. Perante a diminuição do volume pulpar, devido ao processo de envelhecimento, os vasos ficam localizados na porção central, enquanto que os vasos periféricos, praticamente desaparecem. As arteríolas apresentam hiperplasia da íntima, com redução da luz do vaso, comparável a arteriosclerose. O processo de calcificação começa pela adventícia atingindo a íntima. (Yu & Abbott, 2007)

A degeneração da vascularização altera a homeostasia e danifica a integridade do tecido pulpar contribuindo, de uma forma mais indireta na sensibilidade da polpa.

6. Diagnóstico Endodôntico em Pacientes Geriátricos

Com o avanço da idade, a polpa retrai-se pela deposição de dentina pelos odontoblastos. Consequentemente, há diminuição dos processos de vascularização e de capacidade de regeneração da polpa. Alterações estruturais decorrentes do passar dos anos, e alterações dos tecidos face a agressões contribuem para o envelhecimento pulpar. As funções pulpares sofrem pela falta de aporte sanguíneo, resultado de patologias sistêmicas, cáries ou procedimentos restauradores dentários. (Richard, 1997)

“A incidência e a complexidade dos problemas endodônticos aumentam de forma paralela ao envelhecimento do paciente.” (Richard, 1997)

A incidência e a dificuldade nas questões endodônticas exponenciam, quanto maior a complexidade da anatomia do dente. O tratamento do canal pulpar é complicado, devido à existência de calcificações, canais pequenos, grandes restaurações e limitações físicas e psicológicas do paciente geriátrico. (Rosário, 2010)

O diagnóstico das condições patológicas é baseado sempre na história clínica, exame clínico e testes específicos. Um tratamento eficiente inicia-se com um diagnóstico correto. Previamente a qualquer procedimento clínico, devem analisar-se os dados disponíveis. (Allen & Whitworth, 2004)

Devido à redução da quantidade de fibras nervosas, ao aumento da dentina secundária e à diminuição da câmara pulpar, as respostas dos dentes dos pacientes geriátricos são alteradas, perante os estímulos do ambiente e aos testes de sensibilidade. (Kina, 1998)

Os princípios básicos empregues em pacientes jovens ou geriátricos são os mesmos. Por vezes, em doentes idosos uma pulpíte não é diagnosticada muito rapidamente, devido ao reduzido volume pulpar e à diminuição da sensibilidade dos nervos. Frequentemente, os idosos subestimam os sinais e sintomas, associados a uma determinada patologia. A desvalorização não implica que a patologia não se revele significativa. Muitas patologias pulpares irreversíveis são assintomáticas nesta idade, devido à pouca sensibilidade, todavia, quando há a suspeita de doença, é necessário diagnosticar corretamente, aplicando testes objetivos. (Touad, Torabinejad & Walton, 2009)

Contudo, até ao momento, os testes de sensibilidade pulpar não têm conseguido cumprir a sua função, porque, na prática, falham na determinação exata e correta da

sensibilidade pulpar, da parte do paciente, ao estímulo realizado pelo teste. (Myers, 1998)

A maneira mais precisa de avaliar o estado da polpa é pelo exame de corte histológico do tecido envolvido, de forma a avaliar a extensão da inflamação ou a presença de necrose. Infelizmente, na prática clínica, este procedimento é impraticável, logo, o Médico dentista tem de utilizar outros métodos, tais como os testes de vitalidade pulpar, para concretizar este objetivo. (Chen & Abbott, 2009)

6.1 Testes de Sensibilidade Pulpar

Os testes de sensibilidade pulpar – elétricos, térmicos (pelo frio e calor) e de cavidade - são responsáveis por medir a resposta dolorosa, perante um processo inflamatório pulpar, obtido através de estímulos. (Touad, Torabinejad & Walton, 2009)

Desde 1970, que a aplicação dos testes de sensibilidade é empregue em diversas áreas da Medicina Dentária, deparando-se com variados graus de sucesso. Perante esta afirmação, podemos deduzir, que a existência de testes ideais de diagnóstico, ainda está por se concretizar. (Chen & Abbott, 2009)

Alguns fatores interferem na a resposta pulpar aos testes de sensibilidade, tais como: dentes com restaurações extensas, incompleta formação do ápex e traumatismos recentes. Em circunstâncias normais, a polpa poderá responder de forma diferente. (Farac, Morgental, Lima, Tiberio & Santos, 2012)

O processo de envelhecimento contribui para a alteração de resposta aos estímulos, pela alteração histológica da polpa dentária. A presença de fibras de colagénio, a diminuição vascular, as calcificações e a degeneração nervosa alteram a resposta pulpar nos pacientes geriátricos.

Nos pacientes geriátricos, é comum um dente vital não responder a determinado teste, como, por exemplo, na técnica por frio. Por outro lado, o mesmo dente vital pode responder a outro tipo de estímulo, por exemplo, o elétrico. (Touad, Torabinejad & Walton, 2009)

Apenas, o médico dentista tem a capacidade de efetuar um diagnóstico correto, tanto nas polpas sadias, como nas senis. Uma polpa normal ou sadia anuncia-se com ausência

de sintomatologia, originando uma pequena resposta dolorosa transitória ao estímulo frio e elétrico. Quando o estímulo é retirado, ocorre o desaparecimento da resposta em segundos. Clinicamente, dentes com polpa sadia não respondem ao teste pelo calor, ao contrário de dentes com polpa senil. (Jafarzadeh & Abbot, 2010)

Os testes térmicos, elétrico e de cavidade, refletem as condições da polpa. Nem sempre, há uma resposta negativa ao teste de frio ou de calor, perante a mortificação pulpar, o que torna os testes falíveis. Até mesmo, com o complemento de outros testes, como o elétrico, não há uma certeza absoluta e suprema, na avaliação da sensibilidade.

Os pacientes idosos apresentam características específicas que devem ser tomadas em consideração, quando se faz um exame oral. Eles não se costumam queixar dos sintomas de doença pulpar ou periapical. O Médico dentista deve estar ciente que a polpa se encontra, frequentemente, fibrosada, com atresia da câmara pulpar e canal radicular, e por isso, há que ter especial atenção, porque os testes pulpares, por vezes, não têm respostas corretas, como acontece num dente jovem. As respostas aos testes de sensibilidade de um dente jovem ou de um dente senil não são as mesmas. É fundamental conhecer que, os sintomas pulpares nos pacientes idosos são geralmente crônicos, parecendo haver uma redução da sensibilidade ou dor associada à polpa viva, frequentemente estimulada por doces, frio ou dor localizada. Um dos únicos sintomas que permanecem na polpa senil sem redução ao estímulo é a sensibilidade ao calor. (Brunetti & Montenegro, 2002)

Os testes pulpares são iguais para pacientes de todas as idades, no entanto, existem algumas diferenças. A polpa dentária revela uma menor resposta com o decorrer da idade. Outra diferença, é que os testes aplicados em polpas senis devem ser realizados de forma mais lenta e com muito cuidado, empregando diferentes estímulos.

Com o envelhecimento, sabe-se que a vascularização pulpar diminui e a atividade das fibras também se altera, perante a redução do fluxo sanguíneo pulpar. Como resultado, ocorre uma resposta alterada ao teste. (Goodis, Winthrop & White, 2000)

No momento em que o esmalte de um dente recebe a estimulação térmica, ele pode sofrer contração ou expansão, antes que a dentina sofra alteração pela temperatura. A contração ou expansão da dentina, pode ser o resultado do deslocamento dos fluidos

dentinários, antes que o verdadeiro efeito comece. (Linsuwanont, Palamara & Messer, 2007)

Na prática, o estado da polpa só é confirmado, quando se faz a cirurgia de acesso à câmara pulpar. Todos os exames devem ser atentamente avaliados. Muitas vezes, o diagnóstico das lesões pulpares e periapicais torna-se bastante complexo e difícil, porque algumas lesões têm características tão idênticas que obrigam a atenção especial na observação dos detalhes diferenciais. (Schwart & Cohen, 1992)

Os resultados dos testes de sensibilidade devem ser validados com outro tipo de testes e, também, com técnicas radiográficas. (Touad, Torabinejad & Walton, 2009)

Num estudo longitudinal realizado por Meskin and Berg, observou-se que o número de visitas ao dentista, entre 1988 e 1998, de pacientes geriátricos, diminuiria significativamente. Hoje em dia, esta situação, também se confirma e está relacionada com o aumento dos dentes naturais em boca. Um dos fatores da manutenção dos dentes, deve-se à aplicação correta e frequente dos testes de sensibilidade como instrumentos complementares de diagnóstico. (Farac, Morgental, Lima, Tiberio & Santos, 2012)

Teste Elétrico

A eletricidade é um estímulo de fácil manuseamento e de precisão. Devido a estes fatores, o teste de sensibilidade elétrico é usado como uma ferramenta complementar na avaliação do diagnóstico das condições pulpares. É o único teste de sensibilidade que tem a capacidade de quantificar concretamente a resposta do paciente, face aos estímulos. (Myers, 1998)

O teste elétrico é considerado um instrumento auxiliar de diagnóstico, porque tem como característica, apresentar resultados falso-positivos e falso-negativos. As respostas falso-positivas ocorrem em dentes que não são vitais, porque, por exemplo, o ligamento periodontal recebeu e respondeu ao estímulo.

A resposta falso-negativa pode ser provocada através da condução do estímulo aos tecidos gengivais e periodontais, em dentes, cuja polpa pode ter ainda tecido pulpar inflamado. Nos dentes calcificados, também podem acontecer falsos-positivos, porque a estrutura calcificada consegue originar corrente elétrica para o tecido apical vital. A

resposta falso-negativa processa-se em pacientes jovens com menos de 10 anos, em dentes traumatizados e em pacientes geriátricos. “Num estudo realizado, os autores concluíram que, se mais de uma área em cada dente fosse testada cuidadosamente, era extremamente raro haver uma resposta falso-negativa ao teste elétrico pulpar” (Cardon, Waick & Rosing, 2007)

Segundo Velayutham, Gali e Nagendrabadu (2008), a inexistência de uma resposta aos testes térmicos aponta para uma polpa não vital. No entanto, a ausência de resposta ao estímulo, pode indicar uma resposta falso-negativa, consequência, da calcificação da polpa ou da pré-medicação, fatos frequentes no paciente geriátrico.

Nos dentes com polpa saudável não há sintomas espontâneos. Nestes casos, a polpa dá uma resposta aos testes elétricos, de forma pouco agressiva, com sintomas leves. Os testes não provocam desconforto, ocorrendo uma sensibilidade transitória que se extingue em segundos. (Cohen & Hargreaves, 2007)

Farac *et al.*,(2012) relataram um estudo, onde o estímulo elétrico foi efetuado nos dentes de mulheres entre os 20 e os 81 anos de idade e constataram que o limiar da dor não se alterou com o aumento da idade. Por outro lado, verificaram que a partir dos 60 anos, as mulheres perdiam a capacidade de discriminar estímulos dolorosos.

No caso de pacientes que usem algum qualquer tipo de aparelhos de estimulação cardíaca, o teste elétrico não deve ser utilizado, porque podem interferir com o normal funcionamento daqueles. O teste elétrico efetua-se com um aparelho que gera uma corrente elétrica de baixa magnitude na superfície do dente que se pretende examinar. (Lopes & Siqueira, 1999)

Teste Térmico pelo Frio

Atualmente, os testes térmicos, especialmente pelo frio, são os mais empregues na prática clínica. De acordo, com Farac *et al.*,(2012) os testes pelo frio são mais fidedignos do que os elétricos ou de calor. *Sprays* de refrigeração são um método eficaz na determinação da sensibilidade pulpar e são melhores do que os bastões de gelo, que podem gerar falsos-negativos por temperatura insuficiente.

Vários estudos demonstram a eficácia na utilização de testes de sensibilidade pelo frio. Estes são considerados seguros e não causam danos à polpa, existindo vários produtos disponíveis no mercado, tais como: bastão de gelo ou gases refrigerantes (o tetrafluoroetano, o diclorodifluorometano e o cloro de etilo. (Farac, Morgental, Lima, Tiberio & Santos, 2012)

Para a obtenção de resultados com grande precisão, o tempo de aplicação do agente frio na superfície dentária dos pacientes geriátricos deve durar, no mínimo, 10 segundos.

O estudo realizado por Farac *et al.*, (2012) demonstra que há uma diminuição da intensidade da dor e um aumento do limiar da dor. Esta constatação foi mais significativa em incisivos inferiores.

Os incisivos e pré-molares superiores e inferiores dos pacientes geriátricos demoram mais tempo a responder aos estímulos, em comparação com pacientes jovens. (Farac, Morgental, Lima, Tiberio & Santos, 2012)

Por outro lado, a intensidade da dor diminui com o envelhecimento, portanto, o limiar da dor aumenta com a idade.

Caldeira *et al.*, (1995), realizaram um estudo com a técnica do frio, através de estímulos com bastão gelo e gás refrigerante diclorodifluorometano, em três faixas etárias (10 aos 20 anos de idade; 30 aos 40 anos; acima dos 55 anos) e constataram que há um aumento de respostas negativas, nas idades mais avançadas, fato verificado, essencialmente, nos dentes com maior espessura de dentina e de esmalte.

Num estudo posterior, Caldeira *et al.*, (1998) avaliaram a resposta pulpar obtida em 1.300 dentes submetidos aos mesmos estímulos térmicos, em três faixas etárias (10 a 20, 21 a 50 e 51 a 65 anos) e em cinco grupos dentários diferentes (incisivos superiores, caninos, pré-molares, molares e incisivos inferiores). Os resultados mostraram que o teste com o gás refrigerante foi mais efetivo na obtenção de respostas positivas, em todos os grupos dentários e faixas etárias avaliadas.

Cada vez mais, a resposta pulpar a estímulos de frio leva a diagnósticos precoces e a tratamentos adequados. Posto isto, é de extrema importância o conhecimento das respostas pulpares à intensidade e duração dos estímulos. (Farac, Morgental, Lima, Tiberio & Santos, 2012)

Em casos, em que existem grandes quantidades de dentina secundária e terciária depositadas na coroa dentária, a resposta aos testes elétricos ou térmicos pode falhar, portanto, os dentes podem estar envolvidos em processos necróticos, sem nenhum episódio de dor. (Barbosa, 1999; Farac *et al.*, 2012)

Teste Térmico pelo Calor

O teste térmico de calor é aplicado com um bastão de guta-percha ou com água quente. O bastão é aquecido e aplicado na superfície do dente, previamente, protegido com vaselina, para a guta-percha não se colar ao esmalte. A superfície dentária pode atingir a temperatura de 150°C, porque a guta-percha pode chegar a 200°C. (Velayutham, Gali & Nagendrabadu, 2008)

Este teste é de difícil aplicação em dentes posteriores, devido à limitação da cavidade oral. Outra desvantagem, é que o aquecimento excessivo pode danificar a polpa, por isso, não deve ser aplicado no dente, por mais de 5 segundos. No entanto, o aquecimento insuficiente da guta-percha pode provocar um estímulo demasiado fraco, para induzir uma resposta pulpar. (Velayutham, Gali & Nagendrabadu, 2008; Chen & Abbott, 2009)

A fricção de uma broca de borracha com a água quente, sob isolamento absoluto, também tem sido descrita como um teste térmico. O calor da fricção na face vestibular do dente não é prejudicial para a polpa dentária. (Velayutham, Gali & Nagendrabadu, 2008)

Quando usados corretamente, estes testes não são prejudiciais para a polpa, no entanto, verifica-se que estas técnicas são falíveis, principalmente, em pacientes adultos.

Teste de Cavidade

Na avaliação da sensibilidade pulpar, o teste de cavidade é utilizado em último recurso, por ser considerado muito invasivo e de caráter irreversível. São usadas pequenas brocas, infligindo perfurações na face palatina dos dentes, sem aplicação de anestesia. O

defeito efetuado no dente é reparado com material dentário de restauração.
(Velayutham, Gali & Nagendrabadu, 2008; Chen & Abbott, 2009)

Na prática clínica, não há evidências científicas que sustentem a eficácia deste método.

III. Conclusão

Com o aumento do envelhecimento populacional, a necessidade de atuação na área da saúde oral do idoso é essencial. O conhecimento mais aprofundado sobre o paciente geriátrico é fundamental.

Desta forma, neste trabalho avaliamos a evolução da estrutura dentária e suas consequências, decorrentes do envelhecimento, principalmente na influência da sensibilidade pulpar.

O volume da dentina aumenta pela deposição de tecido mineralizado, levando à diminuição da coroa pulpar e dos canais radiculares. Os canalículos dentinários sofrem alterações com a idade, pois há também uma calcificação progressiva na dentina periférica, nas junções amelodentinária e dentina-cimento, progredindo em direção à polpa e aos espaços interglobulares. Há ainda uma redução na permeabilidade dos canalículos dentinários, o que ocasiona o aumento do limiar de sensibilidade à dor, devido ao menor fluxo no seu interior.

A redução do volume pulpar além de ser resultado da calcificação da polpa, deve-se também à diminuição do número e do volume dos odontoblastos e fibroblastos pulpares. Na polpa senil há fundamentalmente, a presença de fibras de colagénio.

O volume da câmara e do canal pulpar é inversamente proporcional à idade, porque com o avanço dos anos o diâmetro de ambos diminui.

A redução da vascularização leva a uma alteração na qualidade da experiência dolorosa, por parte do paciente.

Com a idade, a inervação pulpar diminui, consideravelmente, constatando-se um alto limiar de reação à dor.

Conseqüentemente, devido às alterações descritas, os dentes dos pacientes geriátricos revelam uma diminuição do volume da câmara pulpar, do número de nervos e vasos sanguíneos, evidenciando uma estreita correlação entre a diminuição da sensibilidade

nos dentes com polpas senis, e os processos fisiopatológicos inerentes ao envelhecimento.

A análise da sensibilidade da polpa debate-se com determinados conceitos bastante peculiares, necessários à sua interpretação, principalmente no que concerne ao significado de normalidade e das alterações que acontecem no complexo dentino-pulpar.

Os testes de sensibilidade são responsáveis pela medição da resposta dolorosa, perante um processo inflamatório pulpar obtido através de estímulos. A correta aplicação dos testes pulpares deve ser praticada cuidadosamente e nem todos os testes pulpares são adaptados a todas as situações clínicas.

Partindo de uma perspectiva técnica, todos os testes de sensibilidade têm deficiências, especialmente, em termos de precisão, confiabilidade e reprodutibilidade de um determinado diagnóstico, por isso, devem ser encarados, como meios complementares de diagnóstico.

Apesar dos testes de sensibilidade ainda não terem alcançado o sucesso absoluto, porque revelam informações contraditórias, ainda assim, fornecem ao médico dentista dados relevantes na prevenção, no diagnóstico e no tratamento dentário dos pacientes geriátricos.

IV. Bibliografia

Allen, P. F. e Whitworth, J. M. (2004). Endodontic considerations in the elderly. Review article. *Gerontology*. 21, 185-194.

Avery, J. e Chiego, D. (2007). *Principios de Histologia y Embriologia Bucal*. 3a ed. Madrid. Elsevier, 2007.

Berkovitz, K.B.B. (2004) Periodontal ligament: Structural and clinical correlates. *Dental Anatomy Dental Update* 31: 46-54.

Bath-Balogh, M. e Fehrenbach, M. J. (2012). *Anatomia, histologia e embriologia dos dentes e estruturas orofaciais*. Brasil: Saunders-Elsevier.

Barbosa, S. *Terapêutica Endodôntica*. 1ª ed. Livraria Santos. São Paulo. (pp. 46-47).

Berkovitz, K.B.B. (2004) Periodontal ligament: Structural and clinical correlates. *Dental Anatomy Dental Update* 31: 46-54.

Bertassoni, L. E., Habetiz, S., Kinney, J. H, Marshall, S. J. e Marshall, G. W. (2009). Biomechanical perspective on the remineralization of dentin. *Caries Res*. 43(1), 70-77
doi: 10.1159/000201593

Brezina, A. J. (1997). Función, envejecimiento, salud bucal. *Revista Odontológica Argentina*. 85(5), 473-476.

Cabreira, S. M., Chiesa, W. F. (2010). Diagnóstico em endodontia. In: Lopes, H. P., Siqueira, J. R. *Endodontia Biologia e técnica*. 3º ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan (pp. 305-413).

Caldeira, C. L., Aun, C. E. e Gavini, G. (1998). Avaliação clínica da resposta pulpar obtida em pacientes submetidos aos testes de vitalidade com frio em função da faixa etária e do grupo dentário. *RPG*. 5(3), 225-33.

Caldeira, C. L., Fidel, S. R., Pesce, H. F. e Aun, C. E. (1995). Avaliação da resposta pulpar aos testes de vitalidade pulpar com frio em dentes com deposição de dentina reparativa. *RPG*. 2(3), 157-160.

Cameron, J. M. e Smith, B. G. (1974). *The tooth and age determination*. In: Churchill Livingstone, editors. *Forensic Dentistry*, Edinburgh (pp. 23-45).

- Cardon, E., Waick, R. e Rosing, C. (2007). Análise da sensibilidade pulpar em dentes com diferentes graus de perda de inserção periodontal. *R. periodontia*. 17(3), 49-54.
- Cassel, C. K. (2000). In defense of a department of geriatrics. *Ann Inter Med*. 133(4), 297-301. doi:10.7326/0003-4819-133-4-200008150-00015.
- Cate, T. (2008). *Histologia oral: desenvolvimento, estrutura e função*. 17ª edição. Elsevier Health Sciences.
- Chabanski, M. B. e Grilliam, D. G. (1997). Etiology, prevalence and clinical features of cervical dentine sensitivity. *J. Oral Rehabil*. 24(1), 15-19.
- Chen, E e Abbott, P. (2009). Dental pulp testing: a review. *International Journal of Dentistry*. (pp. 1-12). doi: 10.1155/2009/365785
- Chernoff, R. (2006). *Geriatric Nutrition: the health professional's handbook*. 3ª edição. Jone and Bartlett Publishers. Canada. (pp. 163-167).
- Chum-Hung, C e Chin-Man, E. (2010). Dental hypersensitivity: a review. *Hong Kong Dent. J*. 7(1), 15-22.
- Cunha, A. C. (1999). *Polpa Dental: Constituintes e respostas frente a agentes agressores*. Faculdade de Odontologia, Universidade Federal de Minas Gerais. Belo Horizonte. (pp. 20).
- Cupertino, A. P., Rosa, F. H., & Ribeiro, P. C. (2007). Definição de envelhecimento saudável na perspectiva de indivíduos idosos. *Psicologia e Crítica*, 20, 81-86.
- Cohen, S. e Hargreaves, K. H. (2007). *Caminhos da Polpa*. 9ª edição. Rio de Janeiro. Elsevier. (pp. 1104).
- Deus, Q. D. (1992). Alterações da polpa dental, Sessão 3: Alterações pulpare. In Medsi, *Endodontia* (pp. 126-128).
- Estrela, C. (2007). *Ciência Endodôntica*. São Paulo: Artes Médicas.
- Farac, R., Morgental, R., Lima, R., Tiberio, D. e Santos, M. (2012). Pulp sensibility teste in elderly patients. *Gerodontology*. 29, 135-139.

- Farges, J.C., Lincht, B., Baudouin, C., Msika, P., Bleicher, F. e Carrouel, F. (2103). Odontoblast controlo f dental pulp inflammation triggered by cariogenic bacteria. *Front. Physiol.* doi:10.3389/fphys.2013.00326
- Feller, C. Considerações Endodônticas na Terceira Idade. (2002). *In: Brunetti R.F., Montenegro, F.L.B. Odontogeriatrics: Noções de interesse clínico.* São Paulo: Artes Médicas. 14, 217-34.
- Ferreira, D. A. B., Costa, L. B. M., Melgaço, J. L. B. & Basto, J. V. (2012). Alterações pulpares com o envelhecimento. *Endodontia: uma visão contemporânea.* São Paulo: Editora Santos.
- Frare, S. M. (1997). Terceira idade: quais os problemas bucais existentes? *Assoc. Paul Cir. Dent.* 51(6), 573-576.
- Goodis, H., Winthrop, V. e White, J. (2000). Pulpal Responses to Cooling Tooth Temperatures. *J Endod.* 26, 263-267.
- Hahn, C. L., Liewehr, F. R. (2007). Relationships between caries bacteria, host responses and clinical signs and symptoms of pulpitis. *Journal of Endodontics.* 33(3), 213-219.
- Hebling, E. (2003). Prevenção em Odontogeriatrics *In: Pereira, A.C. e colaboradores. Odontologia em saúde coletiva.* São Paulo: Ed. Artmed.
- Jafarzadeh, H. e Abbot P. (2010). Review of the pulp sensibility tests. Part I: General information and thermal tests. *J. Int. Endodontics* 4, 738-62.
- Júnior, A. C., Almeida, E. O., Antenucci, R. M., Gallo, A. K. e Silva, E. M. (2008). Envelhecimento do aparelho estomatognático: alterações fisiológicas e anatómicas. *Revista Odontológica de Araçatuba.* 29(1), 47-52.
- Keller, E. E., Sather. A.H. e Hayles A.B. (1970). Dental and skeletal development in various endocrine and metabolic diseases. *J Am Dent Assoc.*, 81, 415-419.
- Kina, S. (1998). *Odontogeriatrics.* Comunicação pessoal. Londres.
- Kina, S. e Conrado, L. (1996). O ensino da estomatogeriatrics no Brasil: A experiência de Maringá. *Odontol. Univ.* São Paulo, 10(1), 69-73.

- Linsuwanont, J., Palamara, J. e Messer, H. (2007). An investigation of thermal simulation in intact teeth. *Arch Oral Biol.* 52(3), 218-227.
- Lopes, H. e Siqueira, J. (1999). Endodontia – Biologia e técnica. Rio de Janeiro: Médica Científica. (pp. 10-11).
- Luca, S., Almán, I., Bertoldi, F., Ferrante, L., Mastrangalo, P., Cingolani, M. & Cameriere, R. (2010). Age estimation by tooth/pulp ratio in canines by peri-apical x-rays: reliability in age determination of Spanish and Italian mediaval skeletal remains. *Journal of Archaeological Science.* 37, 3048-3058.
- Lukko, K., Kettunen, P., Fristad, I., Berggreen, E. (2011). Estrutura e Funções do Complexo Dentino-Pulpar. In: COHEN. *Caminhos da Polpa.* (pp 418-463). 10ª edição. Rio de Janeiro: Elsevier.
- Maltos, K.L.M. (2004). *Reatividade Vascular e Celular da Polpa Dental de Ratos Frente a Estímulos Inflamatórios* (Tese de Doutorado). Faculdade de Odontologia, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte.
- Mjor, I. A. (1986). *Age changes in the teeth.* In: Poul-Hohn Pedersen and Heradl Loe, editors, *Geriatric Dentistry*, 1st ed. Munksgaard, Copenhagen, (pp. 94-100).
- Mjor, I.A., Sveen, B. e Heyeraas, K. J. (2001). Pulp-dentin in restorative dentistry. Part 1. *Normal structure and physiology.* 32(4-6), 427-46. Quintessence.
- Morigucchi, Y. (1990). Aspectos geriátricos no atendimento odontológico. *Odonto. Ciênc.* 5(9), 117-123.
- Murray, P. E., Stanley, H. R., Matthew, J. B., Sloan, A. J. e Smith, A. J. (2002). Age related odontometric changes of human teeth. *Oral pathology, oral medicine, oral pathology, oral radiology and endodontics.* 93, 474-482.
- Myers, J.W. (1998). Demonstration of a Possible Source of Error with an Electric Pulp Tester. *J of Endod.* 24, 199-201.
- Nadig, R., Usha, G., Kumar, V., Rao, R. e Bugalia, A. (2011). Geriatric restorative care – the need, the demand and the challenges. *Journal of Conservative Dentistry.* 14(3), 208-214.

- Peiris, H. R. D., Pitakotuwege, M., Takahashi, M., Sasaki, K. e Kanazawa, E. (2008). Root canal morphology of mandibular permanent molar at different ages. *Int Endod J*, 41, 828-835.
- Piattelli, A. (1992) Symetrical Pulp Obliteration in Mandibular First Molars. *Journal Endodontic*. 18 (10), 515-516.
- Porto, I. C., Andrade, A. K. e Montes, M. A. (2009). Diagnosis and treatment of dentinal hypersensitivity. *J. Oral Sci*. 51(3), 323-332.
- Ramos, C. A. e Bramante, C. M. (2001). *Endodontia – Fundamentos biológicos e clínicos*. (pp. 94-95). 2ª edição. São Paulo: Livraria Editora.
- Regezi, J. e Sciubba, J. (2000). *Patologia Bucal. Correlações clinicopatológicas*. (pp. 423-425). 3ª edição. Editora Guanabara Koogan.
- Richard, E. W. (1997). Consideraciones endodonticas en el paciente geriátrico. *Clinicas odontológicas de Norte America*. 4, 909-934.
- Rosa, L., Zuccolotto, M., Bataglio, C. e Coronatto, E. (2008). Odontogeriatría – a saúde bucal na terceira idade. *RFO*. 13(2), 82-86.
- Rosário, G. (2010). Patologia buco-dental geriátrica. *Revista Europea de Odontologia*. 6, 403-410.
- Rouvière, H. e Delmas, A. (2003). *L'anatomie Humaine, descriptive, topographique et fonctionnelle*, tome 1: tête et cou. 15ª edição. Masses.
- Santos, F. H. Dos, Andrade, V. M. e Bueno, O. F. A. (2009). Envelhecimento: um processo multifatorial. *Psicologia em Estudo*, 14(1), 3-10. Doi:10.1590/51413-73722009000100002
- Santos, M. B., Luthi, L. F., Zampieri, M. H., Consani, R. L. e Rizzatti-Barbosa, C. M. (2013). Tratamento endodôntico na terceira idade. *Gaúcha Odontológica*, 61, 485-489.
- Schwartz, S. e Cohen, S. (1992). The difficult diferencial diagnosis. *Dent. Clin. North Am*. 36(2), 279-292.

- Silva, A. L. e Saintraim, V. L. (2006). Interferênciado perfil epidemiológico do idoso na atenção odontológica. *Bras. Epidemiol.* 9(2), 242-250.
- Singh, H., Anuna, K., Kanaparthi, R., Pillai, A. & Sandhu, G. (2013). Geriatric endodontic. *Journal of orofacial Research.* 3(3), 191-196.
- Solheim, T. (1992). Amount of secondary dentine as an indicator of age. *Scandinavian Journal of Dental Research.* 100, 193-199.
- Touad, A., Torabinejad, M. e Walton, R. (2009). *Endodontics, principles and practice.* 4ª edição. Elsevier Health Sciences. (pp. 405-409).
- Turrano, J. C. e Turrano, L. M. (1990). *Fundamentos da prótese total.* 2ª edição. Rio de Janeiro. Quintessence Books.
- Velayutham, G., Gali, P. e Nagendrabadu, V. (2008). Assessment of pulp vitality: a review. *Journal Compilation.* Departament of Conservative Dentistry and Endodontics. 19, 3-15. doi: 10.1111/j.1365-263x.2008.00955.x
- Werner, C. W., Saunders, M. J., Paunovich, E. e Yeh, C. (1998). Odontologia geriátrica. *Rev. Fac. Odontol. Lins.* 11(1), 62-69.
- Yu, C. e Abbott, P. V. (2007). An overview of the dental pulp: its functions and responses to injury. *Australian Dental Journal Endodontic.* 52(1), 4-16.