

Nutrição e fisiologia dos dentes

Teeth nutrition and physiology

ABSTRACT

CASTRO, A.G.P.; AMANCIO, O.M.S. Teeth nutrition and physiology. Nutrire: rev. Soc. Bras. Alim. Nutr.= J. Brazilian Food Nutr., São Paulo, SP. v. 19/20, p.87-104, 2000.

The teeth, organ present in the oral cavity, perform important functions such as esthetic, phonetic, preventive and masticatory. In its masticatory function, it is strictly related to salivation, both becoming of great importance in the food digestion. Nutrition is related systemically and topically to the teeth. When this relation is adequate, it allows the teeth to perform all its functions and contribute for the good functioning of the organism.

Keywords: teeth, physiology; mastication; nutrition; digestion; salivation.

**ADRIANA GARCIA
PELOGGIA DE CASTRO E
OLGA MARIA SILVERIO
AMANCIO**

Departamento de Pediatria
– Universidade Federal de
São Paulo/Escola Paulista
de Medicina.
R. Botucatu, 703.
Cep. 04023-062
São Paulo, S.P., Brasil

RESUMEN

Los dientes, órganos presentes en la cavidad bucal desempeñan funciones estética, fonética y masticatoria. La función masticatoria esta estrechamente relacionada con la salivación y ambas son importantes para la digestión de los alimentos. El cuidado con los dientes debe estar siempre presente, desde su erupción en la primera infancia, hasta la vejez, para que desempeñen su función en forma adecuada y contribuyan al buen funcionamiento del organismo.

Palavras chave: dentes; fisiología, masticación; nutrición, digestión; salivación.

RESUMO

Os dentes, órgão presente na cavidade oral, desempenham funções importantes tais como estética, fonética, preventiva e mastigatória. Na sua função mastigatória, relaciona-se estreitamente com a salivação, tornando-se ambas de grande importância na digestão dos alimentos. A nutrição relaciona-se com os dentes sistêmica e topicamente. Quando esta relação se faz adequadamente, permite aos dentes exercer todas as suas funções e contribuir para o bom funcionamento do organismo.

Palavras-chave: dentes; fisiologia, mastigação; nutrição, digestão; salivação.

INTRODUÇÃO

Os dentes estão presentes na cavidade oral desde o processo embrionário e começam sua formação em torno da sexta semana de gestação, quando células da cavidade oral diferenciam-se para formar a lâmina dental, que é o local onde irão brotar os dentes (DEPAOLA et al, 1998).

Este processo continua até a sua formação completa na adolescência, entretanto os dentes só irrompem o epitélio oral por volta do sétimo mês de vida humana (GUYTON, 1993).

Localizam-se na mandíbula e nos maxilares, fixos no alvéolo ósseo por uma estrutura fibrosa denominada membrana periodontal. O alinhamento dos dentes no maxilar e na mandíbula constitui os arcos dentais superior e inferior e, ambos os arcos dentais integram o sistema dental (DUBRUL, 1981). O contato de cada dente com seu vizinho no arco protege a gengiva entre eles. A gengiva é o tecido mole da boca que recobre o osso alveolar e circunda os dentes (MAJOR et al, 1987).

Qualquer fator que interfira na integridade desta estrutura, aí incluída a ação do metabolismo da placa bacteriana, resulta em doenças (cárie dentária, inflamação gengival, doenças periodontais) que podem tornar os dentes frouxos ou até mesmo promover sua perda.

Por um lado, a nutrição relaciona-se com os dentes de modo sistêmico, isto é, agindo na sua formação e crescimento e determinando, posteriormente, que tipo de resposta eles terão, se mais ou menos resistentes, à ação da placa bacteriana.

Por outro lado, o alimento relaciona-se com os dentes de modo tópico, isto é, pelo seu contato com os dentes, influenciando, de acordo com a sua composição química e característica física, a formação e o metabolismo da placa bacteriana. Neste caso, para se conservar uma arcada dentária em posição perfeita é preciso garantir uma higiene bucal adequada, cuidados periódicos nos dentes que apresentem alguma alteração clínica e avaliações preventivas. Estas precauções associadas à formação e crescimento adequados, é que garantem a fisiologia dos dentes, permitindo o bom desempenho de todas as funções estéticas, fonéticas, preventivas e de mastigação, esta última exercendo um papel importante no processo digestivo.

Na fonação, os dentes desempenham função importante para a pronúncia de certas consoantes denominadas dentais, cuja expressão requer o apoio da língua ou do lábio de encontro com o arco dental. A ausência de alguns dentes pode modificar tanto a pronúncia das palavras como o timbre da voz. Na função estética os dentes servem de apoio para os lábios e bochechas que mantêm o contorno da face, participando em grande parte da formação dos traços fisionômicos. Na preservação, o dente exerce a função de preservar sua própria posição no arco dental, evitando possíveis deslocamentos e, assim, mantendo a integridade dos tecidos paradentais (SERRA e FERREIRA, 1981).

Na falta de um dente, os outros tendem a preencher seu espaço vago, deslocando-se de sua posição. Com isso, modifica-se a estrutura anatômica inicial, a oclusão, afetando os

movimentos da mandíbula, que é o único osso móvel da face, além de levar a doenças bucais, orgânicas e articulares.

Quando ocorrem mudanças de posição, alguns elementos do dente se tornam inativos, sua ação perde eficácia, os elementos de sustentação se alteram ou são destruídos e o processo só termina com a queda do dente.

Os dentes dividem-se em molares, pré-molares, caninos e incisivos. Os molares e os pré-molares tem a função de triturar os alimentos que os caninos rasgam e que os incisivos cortam. A perda de qualquer um destes elementos compromete a posição e a estabilidade dos dentes, causando perturbações fisiológicas, tanto na boca como em parte do trato digestório.

Devido à sua extrema sensibilidade, os dentes sentem o grau de dureza das substâncias sobre as quais devem agir. PAPHANGKORAKIT e OSBORN (1998), concluíram em estudos experimentais com humanos que a sensação de dureza dos alimentos é sentida por mecanismos receptores na polpa dental e não por ligamentos periodontais como se procurou verificar no experimento.

Para realizar suas funções normais, os dentes possuem uma estrutura anatômica peculiar que permite sua efetivação. As mandíbulas são dotadas de músculos poderosos capazes de fornecer uma força oclusiva para os dentes anteriores de 25 a 50 quilos e para os dentes posteriores de 75 a 100 quilos (GUYTON, 1993).

Além deste poder de força existe a oclusão, que é o encaixe e o contato dos dentes superiores e inferiores, de modo que este conjunto permite que mesmo partículas de alimento sejam contidas e moídas entre as superfícies dentárias (MAJOR et al, 1987).

Tanto seres humanos como a maioria dos mamíferos desenvolvem dois conjuntos de dentes durante a vida: os decíduos e os permanentes.

Os dentes decíduos ou “de leite”, como são popularmente conhecidos são em número de 20, dez na maxila e os outros dez na mandíbula e irrompem durante a primeira infância, aproximadamente dos 8 até os 30 meses, projetando-se para fora do osso através do epitélio oral para dentro da boca. Por volta dos 2 anos e meio a criança já deve apresentar todos os dentes decíduos.

Esse tempo para erupção dos dentes pode variar em cada criança, umas mais cedo, outras mais tarde, sem que isso tenha qualquer comprometimento no desenvolvimento normal da criança. O importante é que os dentes sejam sãos e bem implantados.

Os dentes permanentes erupcionam ao longo dos seis a vinte anos da vida e passam a ocupar o lugar de cada dente decíduo perdido, substituindo-os, incisivos por incisivos, caninos por caninos e molares decíduos por pré-molares definitivos. Adicionalmente oito a doze molares surgem posteriormente aos pré-molares, tornando o número total de dentes permanentes de 28 a 32. Esse número final de 32 pode variar dependendo dos quatro dentes do siso, que podem ou não ocorrer em todas as pessoas.

O dente dos seis anos é o primeiro molar definitivo. Surge por volta dos seis anos e não será substituído, sendo muitas vezes confundido pelos pais com um dente de leite.

Quando cada dente permanente está parcialmente formado (coroa e parte da raiz), assim como o dente decíduo, este irrompe para fora através do osso e gengiva. Ao fazê-lo, reabsorve a raiz de dente decíduo e, finalmente, faz com que este afrouxe e caia. Logo depois o dente permanente irrompe para tomar seu lugar. Uma diferença entre os dentes permanentes e os decíduos é que a polpa dos dentes decíduos é muito maior e a camada de materiais sólidos (dentina e esmalte) é menor, tornando os dentes facilmente destrutíveis pela cárie (LÉGER, 1985).

ELEMENTOS CONSTITUINTES DO ÓRGÃO DENTAL

Considera-se o dente como um órgão (pois na sua constituição participam tecidos diferentes) que contém tecidos duros e reconhecem-se três estruturas mineralizadas que envolvem a polpa dental: o esmalte, a dentina e o cimento (DEPAOLA et al, 1998). Dos tecidos duros citados, dois são periféricos, o esmalte (na coroa) e o cimento (na raiz).

Também fazem parte de sua estrutura a coroa, que é a porção que se projeta para fora da gengiva para dentro da boca, ou seja, a parte visível do dente; e a raiz, que é a porção que se aloja no alvéolo ósseo da mandíbula ou da maxila. A região entre a coroa e a raiz onde o dente é cercado pela gengiva é chamada de colo (DUBRUL, 1981).

A coroa do dente é coberta por uma camada de esmalte, que é formada antes da erupção do dente por células epiteliais especiais chamadas ameloblastos. Este esmalte presente na camada externa da coroa permite suportar as pressões da mastigação e é sustentado por outro tecido duro, a dentina, que tem elasticidade suficiente para prevenir fraturas em sua estrutura e estender esses benefícios ao esmalte (LÉGER, 1985).

Depois que o dente irrompe não há mais formação de esmalte, o único dos três tecidos duros não passível de reconstrução. Este é justamente o tecido que integra a parte visível do dente implantado e que entra em relação direta com o alimento e com os dentes antagonistas durante a mastigação e a oclusão (GUEDES-PINTO, 1997).

Segundo (DEPAOLA,1998) o processo de formação do dente pode ser dividido em três fases principais:

1. o período no qual a coroa é formada e mineralizada;
2. o período de maturação quando o dente irrompe para a cavidade oral e há formação da raiz e,
3. o período de manutenção enquanto ele se encontra funcionando na cavidade oral.

ESMALTE

O esmalte é composto por substâncias orgânicas que representam 2% do total do tecido, pela água que representa 3% do seu peso e predominantemente por substâncias inorgânicas (DOUGLAS e DOUGLAS, 1994).

A fração inorgânica do esmalte é composta por cristais que podem ter formas diversas como fitas, agulhas ou pequenos pilares hexagonais. As unidades cristalinas são deno-

minadas prismas ou barras, que tem 5 mm de diâmetro e cujo comprimento abrange quase toda a espessura do esmalte. Estes cristais são aproximadamente 10 vezes maiores (em qualquer dimensão) que os cristais da dentina ou osso, provavelmente devido à lentidão de sua formação. A formação do esmalte começa logo que a primeira dentina tenha se depositado, e o seu processo de mineralização continua até que toda a matriz esteja formada. Este processo de mineralização inicia-se em torno do 4º mês de gestação e prolonga-se até a adolescência. É muito difícil separar a matéria orgânica do esmalte do material mineral. Este material orgânico é muito variável, de acordo com o tipo de dente, aparecendo, por exemplo, em quantidades maiores nos molares em relação aos caninos ou incisivos (GUYTON, 1993).

A composição inorgânica do cristal do esmalte é muito variável de acordo com o lugar do cristal, com o tipo de dieta e a idade. Dessa forma a constituição inorgânica provavelmente seja uma mistura muito ampla de substâncias. Com o passar da idade ocorre um desgaste do material mineral que compõe o esmalte (KUCHINSKI, 1995).

Segundo (GUEDES-PINTO, 1997) após a erupção dentária na cavidade oral, o esmalte continua incorporando em sua estrutura minerais (incluindo flúor) através da saliva, alimentação e líquidos. Estes minerais e o esmalte estão em equilíbrio o tempo todo, resultando em desmineralização e remineralização constante da camada externa do esmalte. dentes recém erupcionados podem incorporar íons inorgânicos na superfície do esmalte, numa velocidade dez vezes maior que a dos dentes presentes na cavidade bucal há mais tempo.

A região do esmalte dentário não tem sensibilidade dolorosa, pois não possui terminações nervosas, por isso quando atingido pela cárie não provoca dores. Por esta sua estrutura, há indicações que a troca de substâncias aconteça por difusão de íons e pequenas moléculas (LÉGER, 1985).

O cristal ou apatita é formado principalmente pelo fosfato de cálcio. Existe também, entremesclado neste cristal, uma certa quantidade de fosfato de cálcio amorfo. Na formulação química do esmalte ainda não estão presentes as hidroxilas, porém é importante dizer que o cristal do esmalte é apatita e não hidroxiapatita como o do osso ou da dentina. As hidroxilas podem deixar espaços vagos que podem ser preenchidos por flúor, podendo este último ocupar até uma posição central no mesmo plano que os íons de cálcio. Com a penetração de flúor na apatita o cristal chama-se fluorapatita e sua substituição pela hidroxila confere ao cristal mais estabilidade e menor solubilidade em relação à apatita sem flúor (DOUGLAS e DOUGLAS, 1994).

Estes cristais de hidroxiapatita são muito grandes e muito densos e podem adsorver carbonato, magnésio, sódio, potássio e outros íons incluídos numa rede fina e forte de fibras protéicas quase insolúveis. Com isso determina-se que parte mais externa do esmalte é portanto mais densa. Esta rede de fibras protéicas especiais, apesar de constituir apenas 1% da massa do esmalte, torna-o resistente a ácidos, enzimas e a outros agentes corrosivos porque esta proteína é uma das mais insolúveis e resistentes proteínas conhecidas (GUYTON, 1993).

Existem substâncias que tendem a inibir a formação cristal de esmalte, formando assim cristais com pobre “cristalinidade”, como o magnésio e os carbonatos. Estes últimos, apesar de serem removidos facilmente do cristal do esmalte por seu baixo conteúdo, podem também por troca iônica substituir outros íons. O flúor, como já foi dito, é uma substância importante pois melhora ou aperfeiçoa a “cristalinidade” da apatita. Este cristal também apresenta troca iônica com o meio salivar, de modo que quase um terço, por exemplo, dos íons cálcio de apatita pode ser trocado por sódio, manganês ou hidroxônio. Os íons hidroxila podem ser substituídos por cloreto, fluoreto ou outros ânions. Acredita-se atualmente que a “cristalinidade” tenha efeitos marcantes em certas propriedades físicas e químicas, por exemplo, solubilidade e capacidade de captação de íons, o que é importante na instabilidade do esmalte (DOUGLAS e DOUGLAS, 1994).

A osmolalidade da saliva parece ser importante na permeabilidade do esmalte porque, quando aumenta a pressão osmótica da saliva (que normalmente é menor que a do plasma e do líquido intersticial), sai água do dente, ao mesmo tempo que nele penetram alguns íons pequenos, como hidrogênio. O que ocorre é que pequenas quantidades de líquido aquoso estão constantemente passando através do esmalte, devido à existência dos canais interprismáticos, como pode ser comprovado em dentes extraídos. Entretanto a direção do fluxo, parece depender das variações da osmolalidade da saliva, em relação aos líquidos dentários (DOUGLAS e DOUGLAS, 1994).

As proteínas insolúveis, específicas do esmalte, recebem o nome de enamulina. Existem dois tipos de proteínas: insolúveis e solúveis, com conteúdo diferente de aminoácidos, ambas aparentemente provém de outro precursor protéico. Pode haver interconversão, pois demonstrou-se que a proteína solúvel torna-se insolúvel quando está em meio ácido. Os aminoácidos mais comuns presentes no esmalte são cisteína, prolina, triosina, histidina, lisina, arginina, leucina, cistina e triptofano (KUCHINSKI, 1995).

A zona mais externa do esmalte é mais rica em nitrogênio, talvez pela película adquirida ou por depósitos de proteínas de origem salivar, através de pequenos buracos que se produzem por imperfeições da camada de esmalte (DOUGLAS e DOUGLAS, 1994).

DENTINA

A dentina é o corpo principal do dente, que tem uma forte estrutura mineral, mas menos dura do que o esmalte (DUBRUL, 1981).

É percorrida por pequenas fibras orgânicas, semelhantes a fibras nervosas. São denominadas fibrilhas de Tomes e transmitem a todo dente a sensibilidade da dentina. Isso torna a dentina sensível à dor, quer seja por processos cariogênicos ou quando tocada por um instrumento dentário. Na dentina não existem vasos capilares e o intercâmbio de substâncias com a dentina ocorre através de íons presentes na polpa ou na membrana periodontal (KUCHINSKI, 1995).

É constituída principalmente por cristais de hidroxiapatita, semelhantes aos do osso, mas muito mais densos. Estes cristais estão incluídos numa forte malha de fibras colágenas.

Não possui espaços para vasos sanguíneos ou nervos, mas é depositada e nutrida por uma camada de células chamadas odontoblastos, que reveste sua superfície interna ao longo da parede da cavidade da polpa. Os sais de cálcio na dentina a tornam extremamente resistentes às forças de compressão, enquanto as fibras colágenas a tornam dura e resistente às forças de tensão que podem surgir quando os dentes são atingidos por objetos sólidos (GUEDES-PINTO, 1997).

O material orgânico da dentina compõe cerca de 20% do peso seco do tecido e o restante por materiais minerais. Considerando o conteúdo nitrogenado, calcula-se que está em torno de 3 a 4 %, estando 90% dos aminoácidos na molécula de colágeno (DOUGLAS e DOUGLAS, 1994).

CEMENTO

O cimento é uma substância osteóide que reveste a raiz, secretado pelas células da membrana periodôntica e responsável pela permanente relação do dente com o osso no qual se aloja. Protege a raiz ajustando-se ao colo do dente de forma mais ou menos hemética (DUBRUL, 1981). Muitas fibras colágenas (ligamentos periodontais) passam diretamente do osso, para dentro do cimento. Estas fibras colágenas e o cimento mantêm o dente no lugar. Quando os dentes são expostos a esforço excessivo, a camada de cimento torna-se mais espessa e mais forte. Também aumenta de espessura com a idade, fazendo com que os dentes se tornem progressivamente implantados de modo mais firme no osso quando se atinge a idade adulta ou se torna mais velho (GUYTON, 1993), causando a anquilose que é a perda da função da articulação.

As estruturas mineralizadas do dente, descritas até aqui, de acordo com (DEPAOLA et al., 1998) apresentam pelo menos três diferenças entre as demais estruturas mineralizadas do corpo. Primeiro, o esmalte não possui capilares ou vasos linfáticos que propiciam o transporte de substâncias, porém existe uma íntima relação entre os componentes orgânicos e inorgânicos por difusão de íons e pequenas moléculas da saliva. Já a dentina, da mesma maneira não contém elementos vasculares formados, mas é atravessada por túbulos dentinais que a torna mais permeável à passagem de fluídos do sangue. Ela também troca elementos provenientes da saliva com o esmalte através de sua superfície externa e faz o intercâmbio de íons com a polpa dental ou com a membrana periodontal através de íons presentes no sangue.

Segundo, devido a ausência de células, o tecido dental não possui sensibilidade microscópica ou química para reparação de áreas imprópriamente formadas ou mineralizadas, de maneira que o dente não tem capacidade de se remodelar depois de sua perda parcial ou total.

Terceiro, ao contrário de outros tecidos mineralizados, os do dente tem uma troca parcial com o meio durante sua existência. Quando os dentes começam sua erupção na cavidade oral a superfície do esmalte começa a entrar em contato com a mistura complexa da saliva, microrganismos, alimentos e com o epitélio remanescente. Assim, ao invés de

um meio inócuo, o dente erupcionado tem, adicionalmente, um meio oral externo. Conseqüentemente, tanto a superfície do cimento como do esmalte, onde se iniciam as lesões cariogênicas pela ação microbiana, tem em sua superfície externa influência do sistema humoral, principalmente relacionados a saliva.

POLPA

No interior de cada dente encontra-se a polpa, composta por tecido conjuntivo com um suprimento abundante de fibra nervosa, vasos sanguíneos e linfáticos. É da polpa que pode partir a dor de dente. As células que revestem a superfície da cavidade da polpa são os odontoblastos, que, durante os anos da formação dentária, depositam a dentina, mas ao mesmo tempo avançam cada vez mais sobre a cavidade da polpa, tornando-a menor. Com o passar do tempo a dentina pára de crescer e a cavidade da polpa permanece essencialmente de tamanho constante ou pode se reduzir (GUYTON, 1993). Por isso não é incomum encontrarem-se dentes mais velhos com a polpa muito reduzida ou mesmo inexistente. Mesmo quando a dentina cessa seu crescimento, os odontoblastos ainda são viáveis e mandam prolongamentos para dentro dos pequenos túbulos da dentina que penetram por todo o trajeto através da dentina e são importantes para a troca de cálcio, fosfato e outros minerais com a dentina (LÉGER, 1985).

A polpa torna-se extremamente dolorosa quando se inflama e se congestiona, devido à compressão de terminações nervosas (nervo pulpar) a que fica sujeita no pequeno espaço destinado à ela. Pode produzir dentina frente a agressão, como a cárie ou simplesmente pelo envelhecimento natural.

O osso alveolar cresce em resposta à erupção dental, e altera-se pelas mudanças do dente.

O espaço limitado entre o dente e a gengiva, conhecido como sulco gengival, é revestido por um epitélio não queratinizado. Além disso, a placa dental, um dos principais agentes responsáveis pela iniciação tanto da cárie dental e da gengivite, contém altas concentrações de bactérias, que no sulco gengival é sobreposta com um epitélio “nu”. Dessa forma, bactérias e seus subprodutos ou antígenos podem difundir-se no epitélio gengival e iniciar um processo inflamatório clássico denominado doença periodontal (DEPAOLA et al, 1998).

O periodonto inclui a gengiva, o ligamento periodontal, que une o cimento radicular ao osso alveolar; o cimento (o tecido mineralizado, similar ao osso que cobre a raiz do dente) e o osso alveolar, que forma e sustenta o alvéolo do dente (DUBRUL, 1991).

Alguns fatores metabólicos participam da fisiologia do dente e dentre eles podemos citar o papel dos hormônios. Para abordar o assunto foram utilizadas as bibliografias de (DOUGLAS e DOUGLAS,1994 ; GUYTON ,1993) .

Os fatores endócrinos interferem na taxa de desenvolvimento e na velocidade de erupção dentária, atuando sobre todas as estruturas do dente como fazem em outras células ou tecidos do organismo.

O efeito do paratormônio (PTH) nos dentes ainda é conflitivo e contraditório. Quando ocorrem alterações nas concentrações deste hormônio no organismo não se observam alterações histológicas significativas na estrutura dentária dura, mesmo na extirpação das glândulas paratireóides, mas há possibilidade de mudança no conteúdo e distribuição dos seus elementos químicos. O esmalte após um certo tempo pode apresentar desorganizações na sua matriz e nos ameloblastos, mostrando-se com áreas opacas. Na dentina observa-se manifestações da resposta calciotraumática através da linha calciotraumática, seguida de zona hipomineralizada. Outras respostas que a dentina pode apresentar são dependentes do tipo de dieta.

Observa-se ainda na dentina efeitos maiores, mas a longo prazo: a mineralização é menos densa e muito irregular, indicando mineralização vagarosa e anormal, podendo aparecer freqüentemente fraturas da dentina.

Tanto em animais como em humanos observa-se que a administração de PTH reverte parcialmente o quadro calciotraumático criado com a sua escassez, chegando-se a conclusão que o efeito deste hormônio está sobre a matriz orgânica da dentina e do esmalte e não sobre o fornecimento de íons.

Outro hormônio que participa da formação dos dentes é o tireoidiano. Em humanos sua menor secreção (hipotireoidismo) apresenta retardo no crescimento do esqueleto e o arco dentário é reduzido. A erupção é nitidamente retardada e a troca dos dentes decíduos pelos permanentes também é tardia.

O hormônio de crescimento também interfere, como o tireoidiano, na erupção dos dentes e na troca dos decíduos pelos permanentes. Além disso apresenta má oclusão porque afeta o desenvolvimento da mandíbula e da maxila. Na hiperatividade da hipófise, depois da puberdade, determina-se o prognatismo da mandíbula, que é um dos poucos ossos capazes de crescer após a puberdade. De fato, o crescimento da mandíbula nunca cessa totalmente. Há crescimento excessivo do processo alveolar, aumento do tamanho do arco dental e erupção rápida dos dentes.

MASTIGAÇÃO

A mastigação é uma das relevantes funções desempenhadas pelos dentes e será mais detalhada aqui devido a sua grande importância com os alimentos em seu processo digestivo.

Na evolução humana, a maxila, a mandíbula e conseqüentemente a face tem se modificado de acordo com a alimentação consumida pois consistência do alimento relaciona-se com a oclusão e as forças mastigatórias (YAMASHITA et al, 1998).

Atualmente a sociedade civilizada cada dia necessita menos do aparelho mastigatório para moer os alimentos, pois desde o nascimento ingerem mamadeiras e papinhas e mais tarde purê e hambúrguer, todos alimentos praticamente triturados que facilitam a deglutição sem necessidade de mastigação. Com isso não se exercita a função, tornando-se a mastigação apenas movimentos de abertura e fechamento da boca.

Mesmo que atualmente existam alimentos que necessitem pouca ou nenhuma exigência mastigatória, evidências mostram os efeitos benéficos de uma mastigação vigorosa sobre o crescimento e manutenção dos tecidos bucais. Pesquisas em animais demonstraram a importância das forças mastigatórias sobre o crescimento dos ossos (GUEDES-PINTO, 1997).

Os alimentos têm papel importante durante a mastigação, afetando duplamente a cavidade bucal, localmente durante a mastigação, bem como sistemicamente após a digestão e absorção dos nutrientes.

A posição que os dentes ocupam na boca interferem na mastigação, primeira fase do processo digestivo. Para que a mastigação seja eficiente, é importante que cada dente esteja em seu lugar correto e em condições de exercer sua função.

A mastigação destina-se a produzir a fragmentação dos alimentos; para isso, é preciso vencer a resistência que eles opõem. Nesse processo atuam dois fatores fundamentais: as forças representadas pelos músculos da mastigação e os dentes, que as transmitem para o alimento. Neste ponto é importante considerar: 1. a intensidade das forças que os músculos devem produzir para projetar os dentes inferiores contra os superiores; 2. a intensidade das forças que os dentes em oposição podem aceitar, sem que os tecidos de sustentação sofram lesões ou se deteriore; 3. a intensidade da força necessária para a fragmentação de cada tipo de alimento (FIGÚN e GARINO, 1994).

A mastigação contribui para a diminuição da intensidade das forças necessárias, já que o alimento se torna menos resistente, permite uma mistura adequada dos alimentos com a secreção salivar e facilita a ação da amilase salivar (MARCONDES, 1982).

O processo de salivação contribui para a diminuição da intensidade das forças necessárias para fragmentar os alimentos, já que este se torna menos resistente. Assim se estabelece um círculo de reciprocidade: quanto melhor a mastigação, maior a salivação; quanto maior a salivação, melhor a mastigação. Segundo Schoröder em (FIGÚN e GARINO, 1994), a mastigação de pão seco exige de 80 a 120 quilos de pressão; quando salivado, apenas 22 quilos.

Além disso, a saliva é importante porque circunda as superfícies dentárias agindo como um lubrificante, favorecendo o deslizamento do bolo alimentar na deglutição. Ela também serve para neutralizar o nível ácido de pH induzido pela combinação das bactérias orais e alimentos, principalmente os carboidratos, contribuindo na limpeza dos dentes dos resíduos alimentares. A saliva possui em sua composição cálcio, que ajuda a prevenir a perda do cálcio dental na superfície do esmalte (PECKENPAUGH e POLEMAN, 1997).

A ação mastigatória não depende apenas da forma dos dentes, mas também da força exercida pelo trabalho dos músculos da mastigação. Por isso, quanto maior for a proximidade entre o dente e o local de aplicação das forças que levam os dentes inferiores a se oporem aos superiores, maior será a potência. Essas forças representadas especialmente pelos músculos temporal, masseter e pterogóide medial, são exercidas sobre a região ântero-superior. De acordo com isso, a pressão exercida na zona dos molares é máxima e decresce gradualmente em direção aos incisivos, o que significa que, no que se refere à eficiência

da mastigação, nem tudo depende da forma do dente, mas também da força exercida sobre ele (WILDING, 1993).

Por outro lado, deve-se ter em mente que os dentes são modificados pelo uso e pelo transcorrer dos anos. Nos jovens, os relevos são bem definidos, mas, com o avanço da idade, as formas oclusais se alteram, já que a atrição e a abrasão desgastam e aplanam as proeminências dentais (KUCHINSKI, 1995).

Por isso é que nos jovens as ações de corte, atrito e esmagamento são mais eficazes. No adulto, ao contrário, a ação de corte é reduzida porque as arestas perderam detalhes e o atrito e o esmagamento ficam limitados porque houve diminuição da altura das cúspides. Neste caso, predomina a ação combinada de trituração, que exige maior duração e intensidade do trabalho muscular. A consequência direta recai sobre o periodonto e o osso, que suportam cargas excessivas (FIGÚN e GARINO, 1994).

Realizaram (TANNE et al, 1998) um estudo com 50 adolescentes e 50 adultos confirmando que os adolescentes possuem uma maior mobilidade dentária, enquanto que nos adultos esta força é maior nos ligamentos periodontais.

Citam FIGÚN e GARINO (1994) estudos que demonstraram que a mastigação pode influenciar na absorção dos alimentos. Os autores do experimento diminuíram sua própria eficácia mastigatória colocando coroas em seus primeiros molares inferiores intactos. Dessa forma, a oclusão só ocorria no nível desses dentes com seus antagonistas. Eles concluíram que, além da diminuição mecânica da mastigação (e em consequência, da absorção dos alimentos) também há um componente psíquico que se reflete na menor ingestão de alimentos, resultante de reais dificuldades para comer.

Para entender a importância da mastigação correta é preciso lembrar que é na cavidade oral que se inicia o primeiro fenômeno químico da seqüência digestiva que influirá sobre as etapas seguintes, que serão tanto mais eficazes quanto mais completas tenham sido a mastigação e a salivação.

A eficácia da mastigação é aumentada pela existência de um mecanismo reflexo - maior quanto mais prolongada for a mastigação - que desencadeia uma atividade em todo o tubo gastrintestinal; essa atividade é favorecida pelo esmigalhamento mais completo do alimento que facilita a produção de estímulos sensoriais que, ao serem captados pela mucosa lingual, intensificam os reflexos secretores. As pressões exercidas pela ação muscular da mastigação variam, e o limite dessa intensidade, portanto, não reside nas possibilidades musculares, mas na capacidade que têm o dente e o periodonto de suportar, sem alterações, forças musculares superiores (FIGÚN e GARINO, 1994).

Alimentos líquidos ou semilíquidos são a escolha até começar a erupção dos dentes, sem a necessidade da introdução de alimentos de maior consistência até o sexto mês de vida da criança (PAPAS et al, 1998), uma vez que a amamentação deve ser incentivada neste período.

A amamentação é importante pois a sucção pelo bebê no seio materno representa uma verdadeira ginástica mandibular, que favorece o desenvolvimento dos ossos e múscu-

los da face, corrigindo o retrognatismo que a criança apresenta ao nascer e contribuindo positivamente para que se estabeleça uma correta oclusão dos dentes decíduos, melhorando dessa forma a mastigação que irá se iniciar posteriormente (EUCLYDES, 1997).

Os movimentos mastigatórios na criança iniciam-se próximo ao período da erupção decídua, por volta dos 5 meses, apesar dos dentes ainda apresentarem função bastante limitada. Neste momento um novo fenômeno começa a estar presente e ser importante na fisiologia digestiva da criança - a mastigação. Acredita-se que existe um período crítico no desenvolvimento da mastigação, durante o qual os alimentos de consistência mais sólida devem ser introduzidos e a mastigação tem que ser estimulada. Esse período parece se estender dos 5 meses de idade ao final do primeiro ano. Se a criança apresenta uma mastigação eficiente o tempo de permanência do alimento na boca é maior, facilitando o processo digestivo (CAMPOS, 1993). Portanto, o estímulo mastigatório torna-se fundamental para o crescimento de todas as estruturas orais e para o processo digestivo como um todo (MARCONDES, 1982).

A eficiência da mastigação vai acontecendo lentamente, e segundo (MARCONDES, 1982) no início o processo mastigatório desenvolve-se de forma reflexa. Depois começa com a lateralização do alimento na direção da superfície dos dentes, por volta de 8 a 12 meses, observando-se posteriormente a lateralização da língua em ambos os lados da boca, por volta de 12 a 18 meses, quando se inicia a mastigação rotatória. Os alimentos sólidos são movidos ou lateralizados pela língua e pela bochecha na direção da superfície dos dentes, triturados e misturados com saliva, formando o bolo alimentar. Todo este processo evolutivo passa a ser regulado por processo voluntário e por movimentos altamente coordenados (EUCLYDES, 1997).

Com o passar do tempo, a força exercida pelos molares para fragmentação de alimentos sólidos aumenta progressivamente, de 1 e meio a 2 e meio quilos por ano de idade. Esta força atinge um máximo de 20 quilos em torno dos 7 anos. Entretanto a eficiência mastigatória global chega a 75% aos dez anos e a 100% aos 16 anos (MARCONDES, 1982).

Quando no período de desmame, em torno do sexto mês é importante a introdução de outros alimentos na dieta da criança, para satisfazer as necessidades calóricas, protéicas, vitamínicas e de minerais, pois sua necessidade encontra-se aumentada, ao mesmo tempo que suas reservas vão se tornando insuficiente (CAMPOS, 1993).

Além disso, a oferta de alimentos com consistência mais sólida estimula o desenvolvimento do aparelho mastigador através do desenvolvimento da mandíbula, a melhor articulação da mandíbula com o maxilar e a melhor oclusão dentária (MAJOR et al, 1987).

A consistência dos alimentos deve ir aumentando gradativamente e a textura ser apropriada para a idade da criança. Conforme for acontecendo a evolução da dentição da criança, os alimentos devem deixar de ser oferecidos na forma de purês ou papas e passar a ser amassados, deixando-se escapar alguns pedacinhos ou grãos inteiros para estimular a mastigação. Preparações totalmente liquidificadas são desaconselhadas pois trituram demasiadamente os alimentos, desestimulando a mastigação (CAMPOS, 1993).

A criança com 4 a 5 anos de idade já possui seu sistema nervoso amadurecido, já é capaz de fazer movimentos de lateralidade, e é nesta fase que deve desenvolver sua mastigação bilateral alternada, pois é através dela que teremos o desenvolvimento harmonioso da oclusão (GUEDES-PINTO, 1997).

Deve existir uma preocupação de pais e profissionais da saúde com o estímulo mastigatório das crianças, adequando a consistência dos alimentos ao desenvolvimento dos dentes, impedindo que crianças que apresentem um dentição quase perfeita transformem os dentes e a mastigação em auxiliares secundários. Quando isso acontece a criança ultrapassa o primeiro ano de vida sem utilizar os dentes eficientemente e perde a oportunidade de exercitar uma função digestiva primordial. Como consequência a criança pode apresentar deglutição anômala de massas alimentícias ou rejeitar alimentos mais sólidos quando estes passarem a ser ofertados. Com a precariedade da mastigação, segue-se o esvaziamento gástrico também anômalo e a presença destes alimentos mal digeridos no intestino tornam o meio hipertônico podendo causar hipersecreção osmótica e conduzindo o quadro a um fator de sobrecarga e manutenção de prolongadas diarreias (MARCONDES, 1982).

A importância da mastigação inicia-se na infância e prolonga-se por toda existência do indivíduo, e pode estar sujeita a alguns fatores no transcorrer da idade.

Nos idosos não é incomum se observar alterações nos dentes e conseqüentemente na mastigação. As cáries dentárias são raras nesta faixa etária, porém a doença periodontal ou as próteses ou “dentaduras” mal ajustadas, no caso dos edêntulos, em geral torna o ato de comer uma experiência dolorosa e desagradável, alterando a ingestão de alguns alimentos. Também a menor secreção salivar diminui a capacidade para mastigar e deglutir o alimento (PODRABSKY, 1995).

Com o aumento do número de pessoas idosas na população, torna-se importante uma maior atenção com este segmento populacional que apresenta problemas significativos na saúde oral.

Atualmente faz parte dos cuidados geriátricos dentários a manutenção do máximo de dentes naturais por um maior período de tempo possível. Evita-se a colocação de prótese dentária e em lugar da retirada total dos dentes opta-se pelo tratamento periodontal para manutenção da saúde dos dentes funcionantes, considerando-se particularmente o implante dental quando necessário. A restauração de dentes danificados por cáries, por exemplo, é também parte integral dos cuidados geriátricos dentários.

Entretanto a perda dos dentes não faz parte do processo normal de envelhecimento. Isso é causado por processos seguidos de cárie durante a vida ou pela doença periodontal (DE BIASE, 1991)

Um estudo realizado por (HILDEBRANDT et al, 1997) mostrou que pessoas idosas com 60 anos ou mais, com perda no número total de dentes apresentam dificuldade para mastigar e engolir, evitam alimentos de consistência mais firme, como carne ou vegetais crus e alimentos secos, como o pão. Estas restrições, conseqüência de problemas na função dental normal, torna a ingestão dietética inadequada e pode causar alterações sistêmicas

favorecendo o aparecimento de doenças e diminuição na expectativa de vida. Este estudo mostrou que a manutenção dos dentes naturais deve ser feita, sempre que possível.

NUTRIÇÃO E OS DENTES

Os nutrientes alimentares tem influência no desenvolvimento e manutenção dos tecidos moles e no osso que sustenta os dentes.

A saúde periodontal, assim como toda saúde do corpo depende do sistema imunológico, que se relaciona interdependentemente com uma boa nutrição. Além do mais, estes tecidos moles possuem uma rápida taxa de *turnover*, indicando a necessidade de nutrientes presentes em quantidades adequadas para garantir a saúde e prevenir a doença (PALMER, 1995).

A nutrição não é a primeira causa da doença periodontal, mas assim como ocorre com os demais órgãos e tecidos do organismo, depende de uma boa nutrição.

No caso da doença periodontal, deficiências nutricionais podem comprometer a resistência imunológica do hospedeiro, assim como ocorre em outras patologias. Com isso ela se torna ativa e degenerativa, prejudicando o processo de reparação tecidual e comprometendo a sua integridade. As células do tecido epitelial e conectivo do periodonto estão em constante regeneração, requerendo conseqüentemente um constante suprimento de nutrientes para síntese de RNA e DNA e proteínas (WOODALL, 1993).

Do mesmo modo que a nutrição, alguns fatores dietéticos contribuem para o crescimento de bactérias e formação da placa bacteriana, como os açúcares simples que fermentam, alimentos de consistência muito macia além de inadequada higiene bucal. Uma dieta rica em fibras e alimentos consistentes tem influência benéfica no periodonto. Uma mastigação vigorosa, além do estímulo da salivação aumenta a circulação no periodonto, fortalece os ligamentos periodontais e pode aumentar a densidade do alvéolo ósseo (PALMER, 1995).

Alguns estudos procuram mostrar a ação detergente de certos alimentos na remoção da placa, como a maçã, cenoura e aipo através da fricção destes alimentos no tecido oral. Os resultados obtidos até o momento não evidenciam esta ação descrita ser tão eficaz como se pensa, mas acredita-se que mesmo não havendo a remoção da placa, estes alimentos fibrosos servem como “limite” na prevenção de seu acúmulo (GUEDES-PINTO, 1997).

Os alimentos fibrosos citados acima, além de outros como queijo, amendoim, castanha de caju, coco e nozes apresentam outra função que é ajudar na prevenção de cáries e doença periodontal, ou ambas, pois estimulam a secreção salivar uma vez que necessitam de uma maior mastigação, contribuindo para trocas de íons com o esmalte, promovendo a remineralização e proteção dos dentes com seu efeito tampão (PALMER, 1995).

A composição química do alimento na cavidade bucal é consideravelmente mais importante na remineralização do esmalte do que a sua consistência física. Esta conclusão foi possível através de estudos que demonstraram o comportamento do pH da placa após

a ingestão de diferentes alimentos. Quando o pH da placa bacteriana-esmalte diminui, em torno de 5,0 os íons cálcio e fosfato da camada subsuperficial do esmalte dissolvem-se tentando tamponar o ácido e iniciar o processo de remineralização (FIGÚN e GARINO, 1994).

O açúcar, por exemplo, é metabolizado imediatamente na placa bacteriana gerando ácidos que dependendo da quantidade e do tempo que estiverem em contato com o esmalte, provocarão sua desmineralização (MC DONALD JR, 1995; WOODALL, 1993).

É importante saber que existem também fatores individuais que influenciam o pH da placa bacteriana como por exemplo a composição da placa, o nível de secreção salivar, a capacidade tampão da saliva e o tempo que o alimento fica em contato com a superfície do dente. Ao comer alimentos que não provocam queda acentuada no pH, o pH da placa bacteriana permanece numa zona de segurança, no período que se segue à ingestão do alimento, e como conseqüência não devem ocorrer cáries dentárias; mas se a ingestão provoca uma queda de pH além do limite crítico, pode ocorrer dissolução do esmalte. Se o pH for mantido freqüentemente acima do nível crítico, possivelmente não ocorrerá a dissolução do esmalte e conseqüentemente cáries dentárias (PALMER, 1995).

Qualquer modificação que ocorra na cavidade oral associa-se com mudanças nos hábitos alimentares e em geral alterações na ingestão de nutrientes, pois ocorre uma mudança na eficiência mastigatória. Um estudo realizado em 1998 conclui que colocação de uma prótese funcional não altera de maneira significativa a ingestão dietética (ETTINGER, 1998).

Em contrapartida, outro estudo realizado em humanos durante 16 meses mostrou que pessoas edêntulas ou com pelo menos 6 dentes, independente do seu “estado dental”, apresentavam um bom estado nutricional. Verificou-se neste estudo que pessoas que usam dentadura consomem mais carboidratos refinados e sacarose. À medida que o número de dentes diminui, vitamina A, fibras e cálcio também diminuem, enquanto a ingestão de colesterol aumenta (PAPAS et al, 1998).

É importante, portanto, o cuidado da saúde oral e da alimentação para que um fator não interfira no outro, prevenindo o aparecimento de doenças.

CONCLUSÃO

Dada a grande relação dos dentes com os alimentos e sua participação na digestão, observa-se sua importância no estado nutricional das pessoas. Por isso é relevante a preservação de suas unidades estruturais, a fim de garantir uma fisiologia local e sistêmica adequada. Da mesma forma sabe-se quanto é essencial uma boa nutrição para a saúde oral.

A odontologia vem passando por modificações nestes últimos anos. Começou pelas extrações, evoluiu para os tratamentos curativos e hoje preocupa-se com a prevenção.

Essa valorização da saúde oral só é possível com um tratamento global que envolve mudanças nos hábitos alimentares, na higiene bucal e cuidado das doenças gerais.

Isso demonstra uma tendência na integração das ciências da biomedicina e a atual visão holística que se deve ter do homem, para proporcionar-lhe uma melhor qualidade de vida.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS/REFERENCES

- CAMPOS, J.V.M. Fisiologia digestiva da criança. In: MARCONDES, E.; LIMA, I.N. *Dietas em pediatria clínica*. 4. ed. São Paulo: SARVIER, 1993. p.16-17.
- DE BIASE, C.B. Dental health education for the elderly. In: _____. *Dental health education theory and practice*. Philadelphia: LEA & FEBIGER, 1991.p.243-264.
- DEPAOLA, D.P.; FAINE,M.P.; PALMER, C.A. Nutrition in relation to dental medicine. In: SHILS, M.E.; OLSON. J.A.; SHIKE, M.; ROSS, A.C. *Modern nutrition in health and disease*. 9.thed. Baltimore:LIPPINCOTT WILLIAMS & WILKINS,1998. p. 1099-1124.
- DOUGLAS, C.R.; DOUGLAS, N.A. Fisiologia do dente. In: DOUGLAS,C.R. *Tratado de fisiologia aplicada às ciências da saúde*. São Paulo: Robe Editorial, 1994. p. 1241-1267.
- DUBRUL, E.L. A dentição e a oclusão. In: _____. *Anatomia oral*. 8.ed. São Paulo: Artes Médicas, 1991.p.151-182.
- ETTINGER, R.L. Changing dietary patterns with changing dentition: how do people cope? *Spec. Care Dentist*, v.18, n.1, p. 33-39,1998.
- EUCLYDES, M.P. *Nutrição do lactente - Base científica para uma alimentação adequada*. Viçosa, MG: Universidade Federal de Viçosa, 1997. 461p.
- FIGÚN, M.E.; GARINO, R.R. Sistema dental. In: _____. *Anatomia odontológica funcional e aplicada*. 3.ed. Buenos Aires: Editorial Médica Panamericana, 1994. p.248-469.
- GUEDES-PINTO, A.C. Hábitos alimentares e a cárie dentária. In: _____. *Odontopedia*. 6.ed. São Paulo: Santos Editora, 1997. p.451-473.
- GUYTON, A.C. Hormônio paratiróide, calcitonina, metabolismo do cálcio e fosfato, vitamina D, ossos e dentes. In: _____. *Fisiologia humana e mecanismo das doenças*. 5.ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1993. p.508-510.
- HILDEBRANDT, G.H.; DOMINGUEZ, B.L.; SCHORK, M.A.; LOESCHE, W.J. Functional units, chewing swallowing and food avoidance among the elderly. *J. Prostb. Dent.*, v. 77, n.6, p.588-98, 1997.
- KUCHINSKI, F.B. *Histologia dental e periodontal*. 7.ed. Apostila elaborada para o curso de Odontologia da Universidade Paulista (UNIP). São Paulo, 1995. 172p.
- LÉGER, J. Anatomia e fisiologia. In: _____. *Higiene e saúde dos dentes*. São Paulo: Editora Verbo, 1985. p.9-25.
- Mc DONALD Jr, J.L. Considerações nutricionais para o paciente odontopediátrico. In: Mc DONALD R.E.; AVERY, D.R. *Odontopedia*. 6.ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1995. p.195-201.
- MAJOR Jr., M.A. Considerações gerais sobre a fisiologia da dentição permanente. In: _____. *Wheeler's: Anatomia, fisiologia e oclusão dental*. 6.ed. São Paulo: Santos Editora, 1987. p.76-93.
- MARCONDES, E. *Higiene alimentar*. São Paulo: SARVIER, 1982. 266p.
- PALMER, C.A. Nutrition, diet and oral conditions. In: HARRIS, N.O. *Primary preventive dentistry*. 4.thed. [sl] APLETON & LANGE, 1995. p.361-386
- PAPAS, A.S.; JOSHI, A., GIUNTA, J.L.; PALMER, C.A. Relations among education, dentate status and diet in adults. *Spec. Care Dentist*, v.18, n.1, p.26-32, 1998.
- PAPHANGKORAKIT, J.; OSBORN, J.W. Discrimination of hardness by human teeth apparently not involving periodontal receptors. *Arch.Oral Biol.*, v.43, n.3, p.1-7, 1998.
- PECKENPAUGH, N.J.; POLEMAN, C.M. Saúde dental e oral. In: _____. *Nutrição - essência e dietoterapia*. 7.ed. São Paulo: Editora Roca, 1997. p.390-396.
- PODRABSKY, M. Nutrição e envelhecimento. In: MAHAN, L.K.; ARLIN, M.T. *Krause: alimentos, nutrição e dietoterapia*. 8. ed.São Paulo: Editora Roca, 1995. p.256-67.

- SERRA, O.D.; FERREIRA, F.V. *Anatomia dental*. 3.ed. São Paulo: Artes Médicas, 1981. 334p.
- TANNE, K.; YOSHIDA, S.; KAWATA, T.; SASAKI, A.; KNOX, J.; JONES, M.L. An evolution of the biomechanical response of the tooth and periodontium to orthodontic forces in adolescents and adult subjects. *Br. J. Orthod.*, v.25, n.2, p.109-115, 1998.
- WILDING, R.J. The association between chewing efficiency and occlusal contact area in man. *Arch. Oral Biol.*, v.38, n.7, p. 589-96, 1993.
- WOODALL, I.R. Nutritional self-assessment and modifications. In: _____. *Comprehensive dental hygiene care*. 4.thed. St. Louis: Mosby, 1993. p. 517-527.
- YAMASHITA, R.; SUENAGA, H.; YAMABE, Y.; TORISU, T.; FUJII, H. Propagation of various tooth impacts in the human body. *J. Oral Rehab.*, v.25, n.2, p.785-791, 1998.

Recebido para publicação em 28/2/1999