



UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS  
FACULDADE DE ODONTOLOGIA DE PIRACICABA



**“A INCLUSÃO DOS TERCEIROS MOLARES E O PROCESSO EVOLUTIVO DA  
ESPÉCIE HUMANA”.**

Trabalho de Conclusão de Curso.

ALUNO: Joel Motta Junior:

ORIENTADOR: Prof. Dr. Márcio de Moraes:

TCC 301

Piracicaba- SP  
2006

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS  
FACULDADE DE ODONTOLOGIA DE PIRACICABA  
BIBLIOTECA

Joel Motta Junior.

**“A INCLUSÃO DOS TERCEIROS MOLARES E O PROCESSO EVOLUTIVO DA  
ESPÉCIE HUMANA.”**

Monografia apresentada ao curso de  
Odontologia da Faculdade de Odontologia  
de Piracicaba – UNICAMP, para a obtenção  
do diploma de Cirurgião-Dentista.

Orientador: Prof. Dr. Márcio de Moraes.

Piracicaba-SP

2006

**Dedico este trabalho a Joel(pai), Maria(Mãe) e Giuliano(irmão), pela ajuda nesta grande fase da minha vida que um dia significou a concretização de um sonho, mas hoje me representa o início de uma caminhada.**

## AGRADECIMENTOS.

Ao Prof. Dr. Francisco Haiter Neto, Diretor desta faculdade, pela possibilidade de concluir meu curso de graduação em uma escola de renome e qualidade, meus agradecimentos.

Ao Prof. Dr. Márcio de Moraes, pela compreensão e oportunidade dada a mim, num momento de descobertas acadêmicas, a minha grande admiração.

À aluna de pós-graduação, Cecília Luiz Pereira, minha co-orientadora e conseqüente amiga, pelas horas dispensadas a mim, no intuito de despertar o espírito científico em mim, meus sinceros agradecimento.

A todos os alunos de pós-graduação da área de cirurgia buco-maxilo-facial pela compreensão e experiência passada a mim em momentos de estágios, obrigado.

Aos amigos de república, Felipe Degani(Fefa), Bruno Gomes(Buba), Carlos Gustavo(Carlão), Marcelo Fregonesi(Titi), Fabio Rocha(Vêio) e Paulo de Pinho(Rodela), pela companhia, amizade, companheirismo e alegria proporcionada durante 3 anos de vivência, meus agradecimentos e desejos de sucesso.

## **LISTA DE PALAVRAS ABREVIADAS.**

- Et al: e outros (abreviatura de "et al").
- 1MS: Primeiros Molares.
- 2M: Segundo Molar
- 2M: Segundo Molar
- 2Ms: Segundos Molares.
- 3M: Terceiro Molar.
- 3Ms: Terceiros Molares.
- 1PMs: Primeiros Pré-Molares
- 2PMs: Segundos Pré-Molares
- PM: Pré-Molares.
- ATM: Articulação Temporo-Mandibular.

## **LISTA DE FIGURA.**

- Figura 1: Escala Evolutiva da Espécie Humana.

## SUMÁRIO

• RESUMO.....	7
• INTRODUÇÃO.....	8
• REVISÃO DA LITERATURA.....	9
MECANISMO DE EVOLUÇÃO.....	9
EVOLUÇÃO DO HOMEM.....	11
ENCEFALIZAÇÃO E SUAS CONSEQUÊNCIAS ANATÔMICAS.....	15
TENDÊNCIAS EVOLUTIVAS DO HOMEM.....	19
OS TERCEIROS MOLARES.....	27
A EVOLUÇÃO DA DIETA.....	32
REPOSICIONAMENTO FUNCIONAL DOS DENTES.....	36
• DISCUSSÃO.....	43
• CONCLUSÃO.....	46
• REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	49

## RESUMO

O objetivo deste trabalho é discutir a causa da ocorrência de impacções e agenesias dos terceiros molares nas populações modernas, buscando respostas no processo de evolução da espécie humana.

Numa revisão da literatura, as causas encontradas para tais ocorrências foram basicamente duas: o contínuo processo de encefalização da espécie humana, com um maior desenvolvimento das áreas responsáveis pelo raciocínio e pela linguagem, levando à diminuição do comprimento dos ossos maxilares. E a modificação da dieta ao longo da evolução, com a passagem da alimentação crua e dura do homem mais primitivo para a alimentação melhor preparada, após a descoberta do fogo e a construção de ferramentas, chegando atualmente a uma alimentação macia e industrializada, que dispensa cada vez mais a necessidade de dentes e musculatura desenvolvida para a mastigação. A transição para uma alimentação processada, que não necessita de grandes esforços mastigatórios, está fazendo com que não haja mais atrito com os dentes. Assim, não ocorre nas populações modernas desgaste oclusal nem interproximal dos dentes posteriores com conseqüente reposicionamento para mesial dos demais dentes. O espaço que surgia com esse reposicionamento mesial permitia a erupção dos terceiros molares e a manutenção de área suficiente para a mastigação. A falta de desgaste interproximal explica inclusive o apinhamento, também muito comum nas populações atuais.

## INTRODUÇÃO

O terceiro molar (3M) é conhecido como dente do siso (sabedoria), pois erupciona num período de transição entre a adolescência e a idade adulta, com cerca de 18 anos. Este dente na população moderna não é funcional, pois não participa da oclusão, é de difícil higienização e muitas vezes encontram-se erupcionado fora de posição do arco dental, ou permanece incluso aos tecidos. Existe uma extensa relação de problemas, reais ou supostos, que são atribuídas a esse dente.

Em 1990, GOBLIRSCH publicou uma série de inconvenientes relacionados a presença desse dente, dentre os quais cistos, infecções, cáries, reabsorções, paralisias e cefaléias, sendo que de fato, estes dentes podem ser chamados de resquícios do processo evolucionário, e estão sujeitos a muitas alterações da normalidade, sofrendo variações de forma, tamanho, posição ou erupção. Porém sabe-se, desde as descobertas de Darwin, que os seres vivos estão expostos a mudanças ao longo do tempo, podendo estas conduzir a variações anatômicas de longo prazo; durante a história evolutiva humana, a seleção natural agiu e age, levando seu organismo a uma série de mudanças adaptativas, especialmente no sistema estomatognático, como é o caso dos 3Ms; as vantagens adaptativas que essas mudanças podem trazer serão discutidas.

## REVISÃO DE LITERATURA

### MECANISMOS DA EVOLUÇÃO

Durante muito tempo acreditou-se que os seres vivos foram criados da mesma forma que os conhecemos hoje (teoria do fixismo). Porém no século XVIII começou-se a perceber que as diversas espécies apresentavam semelhanças entre si, surgindo à idéia do parentesco evolutivo (AMABIS & MARTHO, 1996) ou evolucionismo, onde espécies atualmente existentes são consideradas descendentes de predecessores diferentes deles, e assim por diante, a partir de organismos precursores, extremamente primitivos e desconhecidos. O evolucionismo prega o transformismo, explica a grande diversidade de formas de vida e rejeita o fixismo, segundo o qual o número de espécies é fixo e elas não sofrem modificações. As evidências do processo evolutivo estão demonstradas por áreas como a anatomia comparada, embriologia comparada, bioquímica e a arqueologia.

Em 1809, o biólogo francês Jean Baptiste Lamarck propôs uma teoria para explicar de que maneira os seres vivos evoluem. Segundo Lamarck o meio ambiente provocaria, em uma espécie, uma necessidade de se modificar, levando à formação de novos hábitos. Essa idéia levou Lamarck a formular as duas leis básicas de sua teoria evolutiva: 1. lei do uso e desuso; 2. herança de caracteres adquiridos. Sua primeira suposição do "uso e desuso" é válida, pois é sabido que o uso e o desuso provocam alteração nos organismos; já sua

segunda hipótese é falha, pois caracteres adquiridos por uso e desuso nunca são transmitidos para seus descendentes.

Em 1859, Charles Darwin, em seu livro 'A origem das espécies', propôs a teoria da seleção natural, que afirma que variedades dentro de uma mesma espécie que conseguem sobreviver melhor no meio e melhor se adaptar a ele dentro das dificuldades encontradas, se sobressaem àquelas variedades mais vulneráveis, levando à conclusão de que o processo evolutivo é uma adaptação do homem ao ambiente, rejeitando a ideia de espécies imutáveis. O ponto culminante da teoria darwinista é a existência da seleção natural como fator de orientação da evolução, porém esta não explica a origem das variações naturais, sobre as quais atua a seleção natural, sendo que as variações só foram explicadas pela genética no início do século XX.

A moderna teoria da evolução, fruto da associação entre as ideias de Darwin e os novos conhecimentos científicos, é conhecida como Neodarwinista, que considera como principais fatores evolutivos a mutação gênica, a recombinação gênica e a seleção natural. Aqueles indivíduos que sofrerem uma mutação vantajosa terão maiores chances de deixar descendentes. Assim, o gene mutante terá sua frequência aumentada na população, podendo dar origem a uma nova espécie, porém o processo de formação de uma nova espécie se dá pelo isolamento geográfico, o que acarreta também um isolamento reprodutivo. Populações de uma mesma espécie, quando sofrem um isolamento geográfico, passarão a sofrer pressões evolutivas diferentes. Mutações em uma dessas populações não afetarão a outra. Quando as diferenças se tornarem tão grandes impossibilitando a

reprodução, teremos o surgimento de uma nova espécie (AMABIS & MARTHO, 1996).

## A EVOLUÇÃO DO HOMEM

O processo evolutivo do homem pode ser explicado pela teoria da seleção natural de Darwin (AMABIS & MARTHO, 1996), segundo a qual um antigo membro da ordem dos primatas passou das árvores para o chão, alterando sua forma de obter alimentos e passando a uma locomoção mais bípede. No decorrer do processo evolutivo humano, dois fatores ganharam grande relevância; a aquisição de locomoção bípede e, milhares de anos mais tarde, o crescimento gradual do cérebro. Isso levou a pressões de seleção que equilibraram melhor a cabeça numa espinha vertical, incluindo também o encurtamento e retração dos maxilares, com redução do prognatismo relativo.

O homem não sofreu grandes alterações no seu fenótipo como os outros animais (garras, presas e pêlos), mas criou utensílios como roupas, ferramentas e armas, e começou a seguir costumes. O seu uso não é herdado, mas sim aprendido gradualmente na vida em sociedade, e mudanças evolutivas do homem tem íntima relação com as mudanças na sua cultura, e estas com as mudanças ambientais (HARUMI OBA, 1999).

De acordo com Darwin, o homem e o macaco possuem um ancestral em comum, o qual deu origem ao gênero *Australopithecus*, cujo registro data de cerca de 4 milhões de anos atrás (HARUMI OBA, 1999).

Os fósseis mais antigos aparentados com o homem são originários do período pleistoceno inferior (10.000.000 de anos atrás) e são chamados de australopitecniídeos. Seu estudo revela uma mistura de caracteres símiescos e humanos, sendo que dos caracteres humanos se evidenciam a existência de uma bacia e uma articulação craniana, capazes de assegurar uma postura vertical quase perfeita. A diferença entre amostras estudadas apontam a existência de duas espécies distintas: *Australopithecus africanus* e *Australopithecus robustus*.

O *Australopithecus robustus*, mais primitivo e desprovido de fronte, apresentava uma crista sagital, forte proeminência da arcada supra-orbital e molares maciços, indicando um regime vegetariano. O *Australopithecus africanus* por sua vez, era mais evoluído: o crânio apresentava 350 centímetros cúbicos, com arcada supra-orbital pouco acentuada e dentição indicando um regime onívoro. As ossadas e as conchas encontradas junto as amostras demonstram que o *Australopithecus africanus* caçava e pescava, comendo carne e mariscos. O *Australopithecus robustus* só viveu até a metade do período pleistoceno, ao passo que o *Australopithecus africanus*, mais bem adaptado, prosseguiu sua evolução, originando o *Homo sapiens*.

A seguir na escala evolutiva surgiu o *Homo habilis*, que produzia e utilizava ferramentas simples de ossos e de pedras lascadas (HARUMI OBA, 1999). O *H. habilis* foi encontrado cercado por objetos de pedra. *H. habilis* tinha aproximadamente 1,25m de altura, dentes pequenos e pés semelhantes aos do homem. Apresentava uma maior encefalização e, convivendo com o *Australopithecus* entre 3 e 1 milhão de anos, a disputa por alimentos e espaço físico levou à sobrevivência apenas da espécie mais inteligente (HARUMI OBA, 1999). Entre 1,8 e 1,6 milhões de anos atrás apareceu o *Homo erectus*, com

maior estatura, braços mais curtos, capacidade craniana variando entre 700 à 1100 centímetros cúbicos, estatura esquelética de 1,70 m, pesava aproximadamente 70 Kg e tinha ainda um andar semelhante ao do homem atual. As arcadas supraciliares eram proeminentes; não apresentava projeção do mento, e os caninos não ultrapassavam os demais dentes.

O *H. erectus* vivia em cavernas ou abrigos de pedras por ele construídos, conseguindo se adaptar aos ambientes mais adversos. Com a utilização do fogo, pôde cozer seus alimentos, e suas atividades não foram mais limitadas pela falta de luz do sol (HARUMI OBA, 1999).

Há cerca de 70.000 anos, surgiu o *Homo sapiens*, o qual se apresentava em 2 subespécies: *Homo sapiens neanderthalensis* e *Homo sapiens sapiens*. O primeiro, homem de neandertal, de constituição forte, cuja altura variava de 1,50 à 1,60 m, de capacidade craniana de 1750 centímetros cúbicos e postura ereta, tinha o occipital era bastante proeminente, o que sugeria musculatura do pescoço bastante desenvolvida. A face, os dentes e o nariz eram projetados para frente, mas sem projeção do mento. Habitava cavernas, caçava, fabricava armas de sílex, e enterrava seus mortos com alimentos e ornamentos. O Neanderthal subsistia dos alimentos que encontrava enquanto perambulava; suas comunidades eram pequenas (25 indivíduos), o que tornava-os mais vulneráveis; raramente chegavam aos 40 anos. Viveu em um período de grande variação climática. Seu corpo atarracado, musculoso e seu nariz grande e redondo eram adaptações para o clima frio, pois diminuíam a perda de calor. Supõe-se que tenha se extinguido devido ao frio (glaciação) e à deficiência alimentar. Esta subespécie do *Homo sapiens* foi um ramo lateral que desapareceu sem contribuir para a posterior evolução do homem atual.

Já o *H. sapiens sapiens* possuía o esqueleto muito semelhante ao do homem atual, com o mento nítido e a testa alta. A base do crânio permitia melhor movimentação da cabeça, favorecendo a comunicação verbal. Com a abundância da caça, o *H. sapiens sapiens* começou a praticar o escambo, e quando passou a controlar o ambiente deixou de ser nômade, começando a construir casas de madeira e a formar aldeias (HARUMI OBA, 1999). O *Homo sapiens sapiens* substituiu, há cerca de 30.000 anos, o *Homo neanderthalensis* e conduziu ao homem moderno.

O Homem moderno é também chamado de Cro-Magnon, por ter sido encontrado em formações rochosas do Cro-Magnon, no centro-sul da França. Viveu de 20 a 30 mil anos atrás, tinha elevada estatura e capacidade craniana comparável à nossa (1590 cm<sup>3</sup>), caçava, tinha alto nível cultural, realizava esculturas, produzia os primeiros instrumentos musicais e cultuava os mortos, sendo que em seus túmulos depositavam alimentos, adornos e armas. Devido suas faculdades intelectuais, teve amplo sucesso enquanto espécie. Por ter origem tropical, conseguiu superar as condições climáticas e povoar toda a terra.

A figura 1 representa a evolução da espécie humana, de forma resumida.

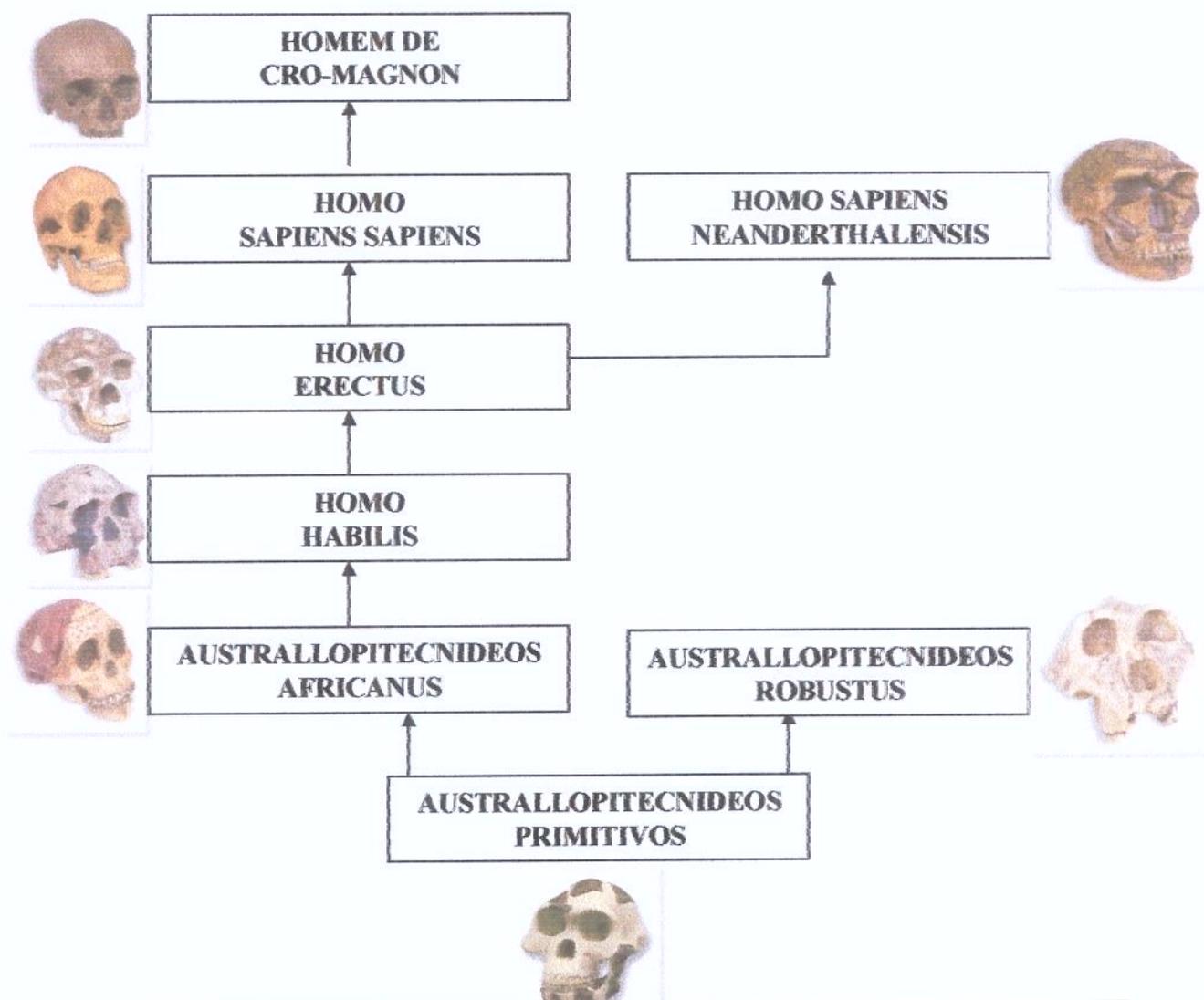


Figura 1-Escala Evolutiva da Espécie Humana.

### ENCEFALIZAÇÃO E SUAS CONSEQUÊNCIAS ANATÔMICAS.

A evolução com o aumento relativo no tamanho do cérebro é uma adaptação característica da ordem dos primatas (PAIVA, 1998) pois estes tiveram que aprender regras complexas de sobrevivência. Acredita-se que a expansão dos cérebros nos hominídeos começou no gênero *Homo* (BECOMING HUMAN, 2002). Quanto mais se sobe na escala evolutiva maior se torna a complexidade

do sistema nervoso e a especialização dos órgãos (HARUMI OBA, 1999). Conforme HARUMI OBA, (1999), a maior complexidade do sistema nervoso no homem compensou suas deficiências físicas e ao longo da evolução dos primatas o encéfalo tem-se tornado cada vez mais desenvolvido em relação ao peso do corpo, com a face cada vez menos desenvolvida em relação ao crânio.

O processo de encefalização surgiu após o bipedismo (PAIVA, 1998; HARUMI OBA, 1999), sendo uma consequência deste (PAIVA, 1999). A evolução do cérebro pode ser vista sob dois aspectos: um aumento na procura e recolhimento de alimentos, para fornecer energia a um cérebro mais consumidor, e a presença de pressões seletivas para o aumento da massa encefálica, com o surgimento da cultura e da necessidade de usar ferramentas e a linguagem (PAIVA, 1999). Nos outros animais a especialização cerebral é simétrica (PAIVA, 1999), mas nos seres humanos o cérebro é organizado de maneira diferente, com o córtex bastante desenvolvido, apresentando áreas adicionais para o armazenamento da memória, emoção, consciência e pensamento racional (BECOMING HUMAN, 2002). Os hemisférios cerebrais são proporcionais em tamanho, mas algumas áreas do córtex em cada hemisfério possuem tamanhos diferentes. Num dos hemisférios estão mais desenvolvidas as áreas responsáveis pela expressão e interpretação da linguagem, existindo uma circunvolução adicional correspondente à área de Wernicke no hemisfério esquerdo (PAIVA, 1998), responsável pela compreensão da fala (PAIVA, 1999). No hemisfério esquerdo também está a área de Broca (PAIVA, 1998), responsável pela produção da fala (PAIVA, 1999). O cérebro humano aumentou em tamanho e complexidade, resultante do uso primitivo da tecnologia, uma vez que a fabricação de ferramentas de pedra requer habilidades motoras refinadas,

memória e planejamento, todas dominadas pelo hemisfério esquerdo do cérebro (PAIVA, 1999).

Sugere-se também que o aprendizado dos movimentos dos grandes animais selvagens incentivou o desenvolvimento cerebral. A área de Broca apareceu primeiro nos *Australopithecus* e a área de Wernicke mais tarde, no *Homo habilis* (BECOMING HUMAN, 2002). Segundo DU BRUL (1977), os efeitos do cérebro no formato do crânio do *Australopithecus* foram mínimos.

Os tecidos esqueléticos são passivos, estando sob controle de componentes funcionais, aos quais o esqueleto craniofacial deve-se adaptar. O crescimento e a manutenção de todo o tecido esquelético são secundários, dependentes do crescimento que ocorre nas estruturas não esqueléticas associadas a espaços funcionais próximos, chamadas matrizes funcionais. Os tecidos esqueléticos apóiam e protegem suas matrizes funcionais. Um exemplo pertinente é a abóbada craniana, que protege o cérebro e tem seu crescimento determinado por ele (MOYERS, 1991).

Em relação ao tamanho absoluto do cérebro, o do humano não é tão grande, quando comparado com animais como um elefante ou uma baleia. O tamanho do cérebro é proporcional à superfície corporal, que contém os receptores táteis. Assim, é incorreto comparar diretamente os cérebros de dois animais de tamanhos diferentes. Quase nunca as comparações encefálicas são feitas entre indivíduos com a mesma massa corporal. Portanto só está correto quando comparamos o índice de encefalização em relação à superfície do corpo, ou seja, o quociente entre o volume encefálico e a superfície corporal, ou ainda a razão entre a massa do cérebro e do corpo. Com isso podemos calcular para quaisquer dois indivíduos o tamanho que seus cérebros teriam se suas massas

corporais fossem idênticas. São os primatas não humanos e o homem que têm os maiores cérebros em relação ao tamanho do corpo (PAIVA, 1998). A ordem dos primatas se distingue dos demais grupos zoológicos pela grande relação cérebro/massa corporal (PAIVA, 1998 e 1999; BECOMING HUMAN, 2002). O cérebro humano é cerca de três vezes maior que o de um ser com o corpo do mesmo tamanho (PAIVA, 1998; BECOMING HUMAN, 2002), porém o tamanho é pouco significativo perto do arranjo. Há três características que diferenciam o cérebro humano dos demais: grande tamanho relativo, assimetria entre os hemisférios e redução das capacidades olfativas em função do maior desenvolvimento das áreas de Broca e de Wernicke (PAIVA, 1998 e 1999). O tamanho do cérebro humano não aumentou desde o tempo da raça Cro Magnon, a capacidade craniana do Neanderthal era em média igual ou até maior que a do homem moderno; porém sabe-se também que a capacidade craniana e tamanho do cérebro não são critérios confiáveis para se prever inteligência e habilidade intelectual de nenhuma espécie (MARSHALL, 1975).

Devido ao aumento do cérebro, toda a caixa craniana mudou, os dentes e maxilares ficaram abaixo do nível do crânio e seus tamanhos foram reduzidos, o plano oclusal foi jogado abaixo do nível dos côndilos (LOMBARDI, 1982), ocorrendo também o aparecimento do mento e alterações nos órgãos responsáveis pela articulação dos sons (PAIVA, 1998 e 1999). A laringe dos primatas não humanos tem uma posição alta em relação ao pescoço. O espaço faríngeo, situado acima das pregas vocais e preenchido por uma coluna de ar que funciona como caixa de som, é pequeno. Já no homem, a laringe está situada numa posição mais inferior, aumentando a caixa de som, o que permite a produção de sons variados. A posição mais inferior da laringe não é encontrada

em crianças até os dois anos, o que permite que elas engulam, comam e respirem ao mesmo tempo, sendo de grande vantagem para o lactante. Nos demais primatas, essa organização permanece por toda a vida, sendo sacrificada nos humanos para que permita a fala (PAIVA, 1999).

O desenvolvimento do cérebro teria-se dado posteriormente à liberação das mãos. O uso das mãos possibilitou um maior desenvolvimento do córtex cerebral, deduzindo-se que o uso de utensílios foi muito importante para a evolução da inteligência. As mãos livres vieram em consequência ao bipedismo, que proporcionou o homem a manejar e fabricar utensílios.

### **AS TENDÊNCIAS EVOLUTIVAS DO HOMEM**

Algumas características permitiram aos primatas a sua evolução, tais como:

- ✓ andar sobre as plantas dos pés (bipedismo);
- ✓ possuir cinco dedos (o que permitiu manusear objetos) e unhas (substituindo as garras);
- ✓ forame occipital com posição mais anterior (o que permitiu posição mais ereta e bípede);
- ✓ posição mais frontal das órbitas;
- ✓ predomínio da visão sobre o olfato;

- ✓ apenas um nascimento por parto (levando à maior dependência pós natal, o que possibilitou o maior contato entre os indivíduos com transmissão de conhecimentos );

- ✓ face menos desenvolvida em relação ao crânio (encefalização e regressão facial);

- ✓ alteração dos hábitos alimentares, adaptando à alimentação omnívora; levando a uma regressão dos músculos da mastigação e conseqüentemente do esqueleto facial (BECOMING HUMAN).

Na evolução dos primatas tem havido uma tendência à redução do comprimento e do prognatismo dos maxilares, do tamanho do canino inferior, do número de cúspides dos primeiros molares (1Ms) e agenesia dos 3Ms (ANDERSON *et al*, 1975). O encurtamento dos maxilares tem levado a uma redução no tamanho dos dentes, que ocorreu predominantemente com a diminuição da distância méso-distal dos dentes posteriores (LOMBARDI, 1982). Com a redução do prognatismo, houve uma redução de 50% no comprimento da arcada na região dos molares dos primatas (GARN, citado por ANDERSON, 1975) e esta passou de um formato de V para uma forma em U .

Comparando-se o homem a um pongídeo como o gorila verifica-se que:

- ✓ o desenvolvimento craniano foi maior no homem;
- ✓ o homem apresenta o mento, ausente nos pongídeos, pois o mento é conseqüência da regressão do esqueleto facial e o pongídeo apresenta prognatismo;

- ✓ devido à regressão do prognatismo, a arcada dentária é parabólica no homem e em U nos pongídeos;

- ✓ no homem o crânio é maior que a face, ocorrendo o contrário nos pongídeos.
- ✓ no homem, os membros superiores são mais curtos, pois não são utilizados para locomoção;
- ✓ no homem, o crânio é maior e situado sobre a coluna vertebral, enquanto no pongídeo está mais à frente;
- ✓ os caninos são reduzidos no homem e proeminentes no pongídeo.

Os ossos gnáticos estão se retraindo, com redução no tamanho e na forma dos dentes. Há também uma tendência genética à redução do tamanho do corpo, podendo a redução evolutiva dos dentes estar associada a isso (ANDERSON *et al*, 1975). Comparado aos macacos, o homem tem uma grande redução no prognatismo. Somente os homens têm mento proeminente e espinha nasal anterior (KRAUS 1964, *apud* ANDERSON *et al*, 1975). O ângulo que a base do crânio forma com o plano da face está cada vez mais próximo dos 90° (BECOMING HUMAN).

TOWNSEND & BROWN (1978), procurando esclarecer a herança do tamanho dos dentes, afirmaram que esta é poligenética, não encontrando nenhuma participação dos cromossomos sexuais.

Um estudo de SUAREZ, citado por MOSSEY (1999), sobre a etiologia da variação de forma das coroas dos primeiros pré-molares (1PMs) inferiores indicou que esta é determinada por um conjunto de genes, com pelo menos sete traços diferentes sendo levados em consideração. Isso indica que a teoria poligenética é a mais verossímil para a morfogênese dental e craniofacial.

KRAUS 1964, *apud* ANDERSON (1975), sugeriu que a evolução para dentes menores pode ser resultado da pleiotropia, onde um único par de genes afeta mais de uma característica do indivíduo (AMABIS & MARTHO, 1996). Dessa forma, estruturas intimamente relacionadas como dentes e maxilares coincidem no controle genético, e as pressões de seleção para a redução do tamanho dos maxilares também reduziu o tamanho dos dentes (LOMBARDI, 1982).

Pela pleiotropia não se atribuiria nenhum caráter adaptativo à redução das estruturas dentais. Elas se reduziriam porque são controladas por genes que controlam outras mudanças estruturais mais vantajosas à sobrevivência. Se o tamanho dos dentes é geneticamente determinado juntamente com outras estruturas de maior caráter adaptativo, é provável que eles não se reduzam a menos que haja redução dessas outras estruturas também (ANDERSON *et al*, 1975). Os macacos e os humanos geralmente têm cinco cúspides nos 1Ms inferiores, mas com a modificação desse molar durante a evolução, no homem pode apresentar apenas quatro cúspides (ANDERSON *et al*, 1975).

Pela pleiotropia não se atribuiria nenhum caráter adaptativo à redução das estruturas dentais. Elas se reduziriam porque são controladas por genes que controlam outras mudanças estruturais mais vantajosas à sobrevivência. Se o tamanho dos dentes é geneticamente determinado juntamente com outras estruturas de maior caráter adaptativo, é provável que eles não se reduzam a menos que haja redução dessas outras estruturas também (ANDERSON *et al*, 1975).

Os macacos e os humanos geralmente têm cinco cúspides nos 1Ms inferiores, mas com a modificação desse molar durante a evolução, no homem pode apresentar apenas quatro cúspides (ANDERSON *et al*, 1975).

DEVOLUÇÃO DA OBRA PARA:

14 / 11 / 2007  
até às 17 horas

Em freqüência observa-se algumas pessoas que não desenvolvem um ou mais dentes. A ausência congênita de dentes pode perturbar alguns, principalmente os dentes anteriores estiverem envolvidos. Essa deficiência é considerada uma consequência de uma tendência evolutiva, sendo uma tentativa da natureza de evitar a diminuição gradual que está havendo nos maxilares do homem. Está ocorrendo diminuição no número de dentes, com a passagem da quantidade normal de 32 para um número menor, porém suficiente para satisfazer a necessidade da civilização moderna. Outros fatores também podem ser considerados como causas das agenesias, tais como distúrbios endócrinos e hereditariedade (BREKHUS *et al*, 1944).

DOWNS e COHEN & ANDERSON 1927, *apud* BREKHUS *et al* (1944), também relatam que indivíduos com deficiência mental têm com maior freqüência ausência congênita de dentes quando comparados com indivíduos normais, e MONTAGU, também citado por BREKHUS *et al* (1944), diz que variações da normalidade nos incisivos laterais podem ser causadas por uma deficiência na fusão dos ossos maxilares, sendo comum sua relação com a ocorrência de fenda palatina.

A eliminação da cúspide disto-vestibular dos 1Ms e ausência congênita dos 3Ms são polimorfismos dentários comuns no homem. No curso da evolução humana essa cúspide foi submetida a muitas mudanças, sendo a mais extrema seu desaparecimento passando o dente a uma morfologia de quatro cúspides e um sistema de sulcos em formato cruciforme (LAVELLE *et al*, 1970).

ANDERSON *et al* (1975) realizaram um estudo no Burlington Growth Centre com 118 homens e 102 mulheres, onde foi investigada a relação do prognatismo e tamanho dos maxilares, tamanho dos caninos, número de cúspides

dos 1Ms inferiores e agenesia dos 3Ms com o tamanho do crânio, dos dedos e do corpo. Chegaram à conclusão de que, em ambos os sexos, a altura e o comprimento do crânio estão intimamente relacionados ao comprimento dos maxilares e ao prognatismo, o tamanho dos dedos relacionado às dimensões dos maxilares e a altura e massa corporal associadas ao comprimento dos maxilares e ao prognatismo. A massa corporal também foi relacionada à largura dos caninos. Pessoas com massa corporal grande tenderiam a apresentar maxilares mais longos e prognatismo, caninos mais largos e estatura mais alta, ocorrendo o contrário com as pessoas de baixa massa corporal. Outros estudos têm mostrado que a massa corporal pode estar envolvida com a redução evolutiva das estruturas dentais. Massa corporal grande associada a alguns alimentos pode requerer dentes posteriores maiores. Uma redução dos dentes não seria vantajosa para esses indivíduos.

Pelo estudo de ANDERSON *et al* (1927), nas mulheres a presença de quatro cúspides no 1M inferior foi associada com o tamanho reduzido do canino. Já nos homens, o número de cúspides dos molares foi associado ao comprimento dos dedos e a altura do crânio. Dentre os primatas, a maior redução no tamanho dos dentes ocorreu com os caninos. No homem, de todos os dentes, são os caninos inferiores que mostram a maior diferença sexual em tamanho. A redução no tamanho dos dentes está sendo associada com a agenesia dos 3Ms. A tendência evolutiva dos primatas está sendo para a redução do prognatismo e do comprimentos dos maxilares, número e tamanho dos dentes e número de cúspides dos molares. Não se sabe as vantagens à sobrevivência que a redução das estruturas dentais pode trazer. Há algumas teorias, como o surgimento da

agricultura, mudanças na dieta e seleção através de doenças, mas estas não explicam adequadamente (ANDERSON *et al*, 1975).

Estudos feitos com crânios podem mostrar suas tendências evolutivas, podendo ser prevista sua aparência futura. De acordo com todos os indícios, a evolução humana continuará, havendo uma tendência à simplificação morfológica. Algumas estruturas anatômicas estão se degenerando e se tornando rudimentares (MARSHALL, 1975). As alterações que têm ocorrido são:

- ✓ A cabeça está se tornando maior e mais larga;
- ✓ Os ossos do crânio e da face estão ficando mais finos;
- ✓ A fisionomia também tem-se alterado, tornando-se mais expressiva;
- ✓ Os cabelos, principalmente no sexo masculino, estão cada vez mais escassos, sendo perdidos prematuramente;
- ✓ O crânio como um todo está ficando mais curto, largo e alto;
- ✓ A fronte tem-se tornado mais reta e saltada;
- ✓ O osso frontal participa completamente na formação direta da parede anterior da caixa craniana;
- ✓ O osso occipital está se tornando mais globular, e sua maior largura está se transferindo da base para cima, em direção aos ossos parietais, com o desenvolvimento do tubérculo parietal;
- ✓ As paredes do crânio estão ficando mais finas, resultante da maior expansão do cérebro, e isto faz com que as suturas se fechem num período mais tardio da vida;

✓ A face, principalmente a maxila, está-se tornando menor em altura e comprimento, uma vez que o longo eixo do crânio parece estar-se movendo para trás;

✓ O palato e as arcadas dentárias estão ficando mais curtos e largos. A princípio eram longos e estreitos, com as raízes dos pré-molares e molares quase paralelas. No homem moderno formam uma figura parabólica rasa, com as raízes de pré-molares e molares divergindo;

✓ Redução no tamanho da face, na largura e no comprimento dos maxilares, levando também a menos dentes;

✓ A dentição também participa da redução geral dos maxilares, sendo coroas e raízes menores, perdendo em algum grau algumas estruturas características como cíngulos, cúspides e cristas;

✓ O arco supra-ciliar está perdendo sua proeminência ou desaparecendo inteiramente, podendo-se dizer o mesmo das cristas sagital e nuca;

✓ A linha do temporal está ficando mais para baixo e cruza o osso parietal na metade de sua altura ou mais abaixo;

✓ O seio frontal está desaparecendo, tomando-se menor em tamanho e extensão.

A evolução do crânio humano como consequência do contínuo aumento do cérebro certamente está relacionada com a adoção de postura ereta pelo homem primitivo. O crescimento do cérebro produz mudanças na face, palato, arcadas dentárias, e dentes (MARSHALL, 1975).

O homem do futuro terá os órgãos e centros dos sentidos, principalmente os da visão, audição e gustação, mais eficientes e resistentes ao ambiente. A

boca ficará menor ainda. O mento ficará mais proeminente, e os maxilares mais moderados, menos regulares e menores, por causa da perda de função. Os dentes diminuirão em tamanho e quantidade e ficarão até menos regulares na sua erupção e posição. Pelo fato de ter menos dentes, o homem do futuro terá menos problemas com sua erupção. Com o desenvolvimento do homem, a necessidade de cabelo se tornará cada vez menor. Os ossos do crânio ficarão mais finos parcialmente por causa do aumento no tamanho do cérebro, mas principalmente por causa ainda da diminuição adicional da tensão sobre os músculos mastigatórios. A redução de todo o sistema mastigatório juntamente com a expansão da caixa craniana desiguale o mecanismo pelo qual essas partes funcionam juntas. Se a caixa craniana fosse pequena e o sistema mastigatório desenvolvido, a superfície craniana não seria suficiente para fornecer espaço necessário para segurar a enorme musculatura e não seria forte o suficiente para sustentar a força de mordida. Devido a essa desproporção, a superfície craniana aumenta e é fortalecida por superestruturas tais como as cristas sagital e nucai e o processo pós-orbital. Mas se a caixa craniana for grande e o sistema mastigatório pouco desenvolvido, a superfície craniana é sólida o suficiente para acomodar os músculos mais fracos e serve como suporte para a força de mastigação diminuída (MARSHALL, 1975).

### OS TERCEIROS MOLARES

Os 3Ms são dentes que apresentam variações em sua forma, tamanho e posição, podendo estas ser interpretadas como tendências regressivas

(HELLMAN, 1936). Em raças humanas mais civilizadas, são dentes anormais na maioria dos casos, podendo estar malposicionados, cariados, retidos ou completamente ausentes (GOBLIRSCH, 1930). Com o contínuo crescimento da caixa craniana, a face está sendo continuamente deslocada inferiormente, com uma conseqüente diminuição gradual do tamanho dos maxilares, e portanto do espaço disponível para acomodar toda a dentição (HELLMAN, 1936). Com o subdesenvolvimento dos maxilares, não há espaço suficiente para o desenvolvimento e erupção dental (GOBLIRSCH, 1930). Na época em que esses últimos dentes estão em fase de erupção surgem algumas complicações que atrapalham o processo normal. Assim, os 3Ms poderão ter sua erupção atrasada, permanecer retidos ou estar ausentes (agenesia). Esse acontecimento não é fato recente. Em fósseis da Era do Gelo já foram encontrados indícios de tais ocorrências. Baseando-se em tendências, podemos afirmar que os 3Ms humanos são dentes decadentes, que estão diminuindo e algum dia poderão desaparecer por completo. A espécie humana tornar-se-á, então, diferente das demais espécies primatas pela completa perda desse elemento da dentição (HELLMAN, 1936). Entretanto GOBLIRSCH (1930) afirmou que as conseqüências e desvantagens da impaction são resolvidas com a extração, tendo o cirurgião-dentista uma grande importância no processo de adaptação. GOBLIRSCH concluiu assim que, apesar do encurtamento dos maxilares do homem, o 3M não desaparecerá, mas provavelmente continuará em uma condição rudimentar.

Os 3Ms são dentes que geralmente permanecem retidos. Sua erupção, quando ocorre, acontece somente na idade adulta. São, pois, dentes com pouca ou nenhuma função (HELLMAN, 1936).

Em 1930, GOBLIRSCH afirmou que os 3Ms retidos provocavam distúrbios locais (cistos, reabsorção e cárie de dentes adjacentes, infecções agudas e crônicas, odontalgia, maloclusões e reações inflamatórias de tecidos moles e duros) e sistêmicos (paralisia facial, nevralgia, cefaléia, epilepsia, otite média, insônia, melancolia, mania e paralisia dos braços).

De acordo com HELLMAN (1936), a ausência dos 3Ms pode ocorrer por dois motivos: retardo na sua erupção até o ponto de ocorrerem retenções permanentes, ou não formação do seu germe. Segundo o mesmo autor, a impacção de dentes é incomum em outras espécies de mamíferos, mas a agenesia não se limita somente aos humanos. Porém, nestes a ausência congênita dos 3Ms alcança uma proporção muito alta, sendo mais comum nas mulheres que nos homens.

Variações no número de dentes não são raras, havendo uma média de 30% na prevalência de agenesia nos dentes que mais sofrem variações (3Ms, incisivos laterais e 2PMs). A agenesia é mais freqüente na região de incisivos superiores. Os 1Ms e os caninos são considerados os dentes mais estáveis da dentição humana. A poliagenesia tem mostrado ser menos freqüente que a agenesia nos humanos, porém ocorre o contrário nos grandes macacos sem cauda (pongídeos) (LAVELLE & MOORE, 1973).

LAVELLE *et al* (1970), relatou que pelo menos 9% dos europeus modernos apresentam agenesia dos 3Ms. GARN *et al*, citados por LAVELLE *et al* (1970), examinando 172 jovens brancos de Ohio, relataram que a anomalia está associada com a ausência de formação de outros dentes e alterações na ordem de erupção. GARN *et al* (1963), notaram uma redução marcante no tamanho dos dentes em indivíduos com agenesia dos 3Ms, sendo essa redução ligeiramente

maior no sexo masculino. DAVIES (1968) também mostrou que, em uma amostra de 2170 indivíduos da população australiana branca, a cúspide disto-vestibular ocorre com três vezes menos frequência no 1M quando o 3M está ausente.

LAVELLE *et al* (1970) analisaram 400 modelos de estudo e exames radiográficos de indivíduos britânicos entre 18 e 25 anos. O estudo mostrou que em 13,7% dos homens e 16,9% das mulheres o 3M estava congenitamente ausentes. Os arcos dentários se mostraram maiores nos indivíduos em que todos os dentes tinham erupcionado que naqueles em que algum 3M estava ausente.

De acordo com GARN & LEWIS (1962), considerando apenas indivíduos brancos e estudos radiográficos, a agenesia dos 3Ms varia entre 7 e 26%. Considera-se que outros dentes estão mais frequentemente ausentes quando um ou mais 3Ms também estão. A redução no número de dentes nunca deveria ser considerada isoladamente, mas sempre em função da presença ou ausência dos 3Ms.

GARN & LEWIS (1962) estudaram a relação entre os 3Ms e os demais dentes em dois grupos: um com agenesia de um ou mais 3Ms e outro com todos presentes, tendo todos os casos confirmação radiográfica. No grupo experimental a agenesia dos 3Ms teve relação com a ausência de incisivos centrais, laterais, caninos, ambos os PMs e 2M. Incisivo lateral e 2PM tiveram incidência de 10% de agenesia. Somente os 1Ms estavam sempre presentes. Já no grupo controle somente incisivos laterais e 2PMs sofreram agenesia, com uma porcentagem não maior que 1,5%. Quando um ou mais 3Ms estão congenitamente ausentes a probabilidade de outros dentes também estarem aumenta 13 vezes. Estima-se que acima de 75% de todas as agenesias esteja associada à ausência de 3Ms.

Na ordem dos primatas, há uma tendência à perda dos 3Ms. A agenesia dos 3Ms poderia estar relacionada com a ocupação do espaço da face pela caixa craniana, estando também relacionada com o comprimento dos maxilares em ambos os sexos (ANDERSON *et al*, 1975).

A agenesia dos 3Ms varia consideravelmente entre as várias etnias (ANDERSON *et al*, 1975). KEENE (1965) e DAVIES (1968) observaram que naqueles com agenesia dos 3Ms o 1M inferior geralmente apresentava quatro cúspides. KEENE (1965) observou que quando da agenesia dos 3Ms, os demais molares apresentavam uma tendência à simplificação morfológica, evidenciada pela perda ou redução no tamanho de algumas cúspides. A presença do tubérculo de Carabelli, por exemplo, estava bastante relacionada com a presença dos 3Ms (KEENE, 1965). Na Idade da Pedra o tubérculo de Carabelli ampliava a área oclusal (SOSA, 2002).

A impação dos dentes geralmente é atribuída ao crescimento insuficiente dos ossos maxilares. O crescimento dos maxilares e a erupção dos dentes acontecem simultaneamente, sendo um a causa do outro (HELLMAN, 1936).

O 3M é considerado o dente que erupciona quando se passa para a idade adulta. Mas com sua ausência congênita, parece que está havendo uma tendência ao encurtamento do período de imaturidade, com a chegada da fase adulta mais cedo, já após a erupção dos 2Ms. Devido à excessiva falha na sua erupção, pode-se considerar os 3Ms como elementos sem nenhuma função, juntamente com outras estruturas anatômicas vestigiais (HELLMAN, 1936).

No sexo masculino, a incidência de problemas com os 3Ms é menor, pois o crescimento de seus maxilares ocorre principalmente antes da erupção desses

dentes. Assim, no sexo masculino o crescimento dos maxilares não é tão afetado pelos 3Ms quanto no feminino (HELLMAN, 1936).

### A EVOLUÇÃO DA DIETA.

Adaptações relativas à dieta são determinantes na morfologia dos seres vivos. Ao longo da evolução dos mamíferos, maxilares, dentes e outras estruturas do sistema digestivo sofreram remodelação (LOPES, 2002). A dieta limita o tamanho do corpo, a reprodução, a locomoção e o comportamento social. Hábitos de dieta determinam muitos aspectos do estilo de vida das espécies. Por exemplo, mamíferos que comem folhas precisam manter o alimento no trato digestivo por um longo período de tempo para digerir a celulose. Já nos mamíferos pequenos a passagem do alimento pelo trato digestivo e o metabolismo são mais rápidos. Portanto, um aumento no tamanho do corpo seria uma vantagem seletiva para o comedor de folhas, e muitos dos que comem folhas seriam grandes por causa disso. Um outro exemplo: numa mesma família, os comedores de folhas têm o tamanho do cérebro comparativamente menor que os comedores de frutos. A explicação seria que as folhas são melhor distribuídas e mais fáceis de serem encontradas que os frutos. Assim o processo de se conseguir frutos é muito mais complexo que para se conseguir folhas, o que explica os cérebros maiores nos que se alimentam de frutos (WALKER, 1981).

Os mecanismos orais de um carnívoro e de um herbívoro se comportam de maneiras diferentes, sendo suas morfologias distintas. O carnívoro apresenta leve projeção dos maxilares, caninos grandes, mandíbula reta (sem ramo), ATM no

nível das arcadas, grande abertura bucal, músculo temporal bastante desenvolvido e potente e resistência nos dentes canino e carniceiro. Já o herbívoro mostra uma face mais profunda, sem caninos, mandíbula inclinada e com ramo, ATM situada acima do nível das arcadas, pequena abertura bucal, músculo masséter bastante desenvolvido e potente e resistência no centro do plano oclusal (DU BRUL, 1977).

A mastigação é um processo dinâmico. A variedade de maneiras pelas quais a aquisição e o preparo da comida ocorre reflete a natureza física dos materiais com os quais cada animal se alimenta. Os movimentos dos maxilares e estruturas dentais mudaram durante a evolução dos primatas, concluindo-se que mudanças também ocorreram na alimentação (KAY, 1975).

A alimentação variava entre os povos primitivos, dependendo da cultura, localidade, clima e época. Os métodos de preparo e conservação dos alimentos e os utensílios utilizados também variavam (HARUMI OBA, 1999).

Restos de comida dos homens primitivos encontrados em sítios arqueológicos são evidências diretas da dieta (WALKER, 1981).

Os mamíferos, ao contrário dos demais vertebrados, possuem dentição heterodonte, isto é, grupos de dentes distintos morfológica e funcionalmente. Essa é uma importante distinção dos outros vertebrados e foi muito importante na adaptação dos primatas a diferentes tipos de dieta (LOPES, 2002).

Com a substituição de carnes e vegetais crus por alimentos cozidos modificaram-se os hábitos de mastigação, digestão e nutrição (HARUMI OBA, 1999). Com os alimentos mais macios, os indivíduos mais fracos e desdentados foram beneficiados (HARUMI OBA, 1999; SOSA, 2002).

O advento da cerâmica facilitou muito o cozimento dos alimentos (HARUMI OBA, 1999). Sua utilização ocasionou um maior relaxamento nas pressões de seleção que anteriormente serviam para manter uma dentição funcional ao longo da vida. A redução dental seria mais aparente nas pessoas que habitaram áreas onde a cerâmica foi usada por períodos mais longos. A cerâmica Jomon no Japão é a mais antiga do mundo, podendo estar associada com pessoas que possuem um máximo grau de redução dental, pelo menos quando comparadas com habitantes de outras partes da Ásia. A moderna população Ainu, descendente dos Jomon, já não utiliza a cerâmica, e apresenta os menores dentes de toda a Ásia moderna (BRACE & NAGAI, 1982).

Com a mudança dos hábitos de dieta dos humanos, as pressões de seleção evolutiva estão tendendo a reduzir o volume dos dentes, manifestadamente nos 3MS, 2PM e incisivos laterais. Esse tipo de hipodontia mostra uma tendência familiar e caracteriza o modelo poligênico (MOSSEY PA, 1999).

É sabido que como os alimentos do homem primitivo eram crus, seus dentes eram mais fortes e gastos pela maior demanda. Já com os alimentos mais macios houve menor solicitação de forças para triturá-los (HARUMI OBA, 1999). Com a Revolução Industrial e o uso de talheres, houve grande diminuição dos esforços mastigatórios (HARUMI OBA, 1999).

O desenvolvimento do comportamento cultural também influenciou diretamente o tamanho dos dentes. A redução mais significativa na distância méso-distal dos molares ocorreu há cerca de 500 mil anos, época em que há evidências de que já se usava o fogo para cozer os alimentos. O ato de cozer amaciava o alimento, tornado-o mais fácil de ser mastigado, principalmente a

carne. Nessa mesma época, há evidências de um aumento no consumo de carne. Sendo esta uma fonte de grandes quantidades de nutrientes, o aumento do seu consumo teria reduzido a necessidade de consumir grandes quantidades de outras fontes alimentares, como vegetais fibrosos ou alimentos mais duros como sementes e nozes (LOMBARDI, 1982).

A invenção, mais tarde, de ferramentas cortantes permitiu uma melhor preparação dos alimentos antes do consumo, reduzindo também a necessidade de mastigação. Avanços adicionais no processamento dos alimentos levou a pressões de seleção para dentes menores (LOMBARDI, 1982). Indivíduos que utilizam uma dieta primitiva e fibrosa, estimulando a musculatura a trabalhar mais, têm a carga sobre os dentes aumentada. Esse tipo de dieta geralmente produz menos cáries (menos substratos para microrganismos cariogênicos), mas ocorre uma maior média na largura dos arcos e um desgaste acentuado nas faces oclusais dos dentes (MOYERS, 1991).

As populações modernas que têm tido dietas escassas por muitas gerações geralmente têm massa corporal baixa e pequena estatura. Sob condições de deficiência nutricional severa a sobrevivência da prole é significativamente maior quando os pais apresentam o corpo pequeno. Há considerável evidência de que o tamanho corporal menor torna o indivíduo mais adaptável a condições de restrição de dieta. As populações modernas que têm tido uma dieta adequada por muitas gerações têm aumentado sua massa corporal e estatura, aproximando-se ou alcançando os limites de seu potencial genético de crescimento corporal (ANDERSON *et al*, 1975).

É provável que os antepassados do homem tenham experimentado períodos de privação, sobrevivendo devido a um tamanho corporal reduzido e

hereditário. Esses períodos de privação podem ter variado em extensão e severidade para diferentes grupos. Os indivíduos menores que sobreviveram também teriam dentes menores em maxilares mais curtos e com menor prognatismo (ANDERSON *et al*, 1975). Segundo FRISANCHO *et al*, citado por ANDERSON *et al* (1975), os machos se adaptam menos às restrições de dieta que as fêmeas. Assim, a deficiência nutricional exerceria maior pressão seletiva nos homens.

De acordo com LOMBARDI (1982), as pressões de seleção para dentes grandes o suficiente para resistir aos rigores de uma dieta dura e abrasiva têm sido suspensas nas populações modernas, que adotaram uma dieta macia, processada e mais refinada em consequência dos avanços no preparo dos alimentos e dos recursos tecnológicos.

#### **O REPOSICIONAMENTO FUNCIONAL DOS DENTES.**

O ato da mastigação produz uma resultante de forças no sentido mesial (HINTON, 1982; LOMBARDI, 1982). Para WOLPOFF, citado por HINTON (1982), dentre os vários fatores que podem contribuir para a produção desse vetor de forças mesial, o mais importante provavelmente é a angulação para mesial dos próprios dentes. WOLPOFF afirma ainda que essa resultante de forças, juntamente com o movimento lateral individual de um dente em relação a outro, durante o tempo resulta na produção de facetas de desgaste interproximal entre dentes adjacentes. De acordo com HINTON (1982), o vetor de forças em sentido

mesial é resultado dos componentes vertical e lateral da força de mordida durante a mastigação agindo nas coroas dentárias mesialmente inclinadas, levando à migração mesial dos dentes (LOMBARDI, 1982). Para PICTON, citado por HINTON (1982), a quantidade de desgaste interproximal depende da magnitude da força exercida sobre um dente pelo elemento distal a ele na arcada e da frequência com que tal força é aplicada.

Variações no desgaste interproximal entre diferentes populações são esperadas, sendo maior em grupos humanos com prática de mastigação vigorosa (HINTON, 1982). O desgaste interproximal ainda pode ser observado em aborígenes australianos vivendo ainda hoje em situação primitiva. Desgastes oclusal e interproximal extensos ocorrem com a presença de substâncias arenosas e abrasivas na comida (LOMBARDI, 1982), porém a velocidade de desgaste oclusal não é influenciada somente pela magnitude e frequência das forças aplicadas durante a mastigação, mas também por partículas abrasivas presentes na comida, principalmente areia (WOLPOFF, citado por HINTON, 1982).

Em 1939 PRICE, publicou 'Nutrição e degeneração física', após estudar diferentes povos, encontrando íntima relação entre a degeneração da dentição e a dieta do homem moderno. Porém, suas descobertas só foram confirmadas em 1991. A oclusão da Idade da Pedra era diferente: incisivos topo a topo, desaparecimento das cúspides, sulcos e fossas e erupção completa dos 3ms. Havia intenso atrito oclusal e interproximal com aumento da área de contato. A polpa atualmente não apresenta função evidente, mas naquela época funcionava ativamente na formação de dentina secundária para evitar a sensibilidade .

Sugere-se que os altos níveis de desgaste interproximal no passado são indícios das grandes forças oclusais e mordidas repetidas requeridas para mastigar uma dieta de sementes, plantas selvagens, pequenos animais, para os quais a preparação anterior (trituração, cozimento) era mínima ou inexistente, como indicado por amostras paleontológicas de fezes (HINTON, 1982).

O baixo desgaste interproximal levou a considerável redução no estresse mastigatório, ainda mais com o uso da cerâmica e do forno de terra, dando aos alimentos uma consistência mais macia. Com o desgaste interproximal formam-se facetas planas e polidas nos pontos de contato entre dentes adjacentes, com perda de substâncias dos dentes (HINTON, 1982).

HINTON (1982) estudou o desgaste oclusal e interproximal em populações indígenas da América que habitavam os vales e montanhas próximos ao rio Tennessee, utilizando amostras dos três principais períodos cronológicos da Pré-História local: Archaic, Woodland e Mississippian. A subsistência nesses três períodos era baseada, respectivamente, em: caça, pesca, coleta, nozes, sementes e plantas selvagens; caça e coleta com agricultura incipiente; e ênfase na agricultura suplementada pela caça e coleta. Como resultado a amostra do período Archaic mostrou quantidade de desgaste interproximal significativamente maior que dos períodos Mississippian e Woodland, em níveis idênticos de desgaste oclusal. Baseado no que é conhecido sobre a etiologia do desgaste interproximal, é provável que as diferenças entre os grupos seja indicativo de diferenças na força mastigatória entre os mesmos. Algum indício da preparação dada à comida pode ser obtido da análise de amostras paleofecais. Amostras paleofecais encontradas eram constituídas de cascas de nozes, pedaços de carvão, ossos pequenos e fragmentos de rochas, cascas de plantas e de frutas. Elementos

semelhantes também foram encontrados em conteúdos de estômagos de restos humanos mumificados do período Woodland. Estes dados sugerem que o preparo dos alimentos pode ter sido mínimo no período Archaic e início do período Woodland (HINTON, 1982).

Os alimentos diferem grandemente na sua resistência à mastigação, sendo que as frutas e vegetais crus requerem mais ciclos de mastigação e mais força de mordida que vegetais e carnes cozidos, para ser reduzidos a partículas de tamanho semelhante. A mastigação de alimentos duros ou fibrosos é acompanhada pela maior excursão lateral da mandíbula, que supostamente age para amplificar o componente lateral da força de mordida. Assim, a hipótese é que uma causa primária do intenso desgaste interproximal notado no período Archaic é a aplicação de grandes forças oclusais sobre os prolongados ciclos de mastigação necessários para mastigar bem uma dieta severa. Níveis intermediários de desgaste durante o período Woodland pode ter relação com a introdução da cerâmica durante esse período, e também o advento do forno de terra auxiliando no cozimento dos alimentos e tornando a alimentação menos estressante. (HINTON, 1982)

De acordo com LOMBARDI (1982), foi proposto que uma área oclusal adequada e em função aumentaria a sobrevivência. O fator crítico não foi a área oclusal total de todos os dentes, erupcionados ou não, mas a quantidade de superfície de mastigação disponível numa determinada época.

O reposicionamento horizontal dos dentes posteriores, com a migração mesial, foi uma adaptação biológica positiva para manter superfície de mastigação suficiente com a perda dental por atrito. A erupção vertical contínua dos dentes ao longo da vida e a presença de uma segunda dentição em resposta

ao estresse oclusal também são adaptações que servem para manter estrutura dental suficiente diante do desgaste (LOMBARDI, 1982).

O apinhamento dentário é endêmico entre as populações tecnologicamente avançadas e incomum em populações primitivas. O apinhamento, ocorrendo nas populações modernas devido a dentes maiores, no homem primitivo era uma compensação para o atrito interproximal resultante de uma dieta dura e abrasiva. Por causa do desgaste interproximal e migração mesial, os 3Ms erupcionavam e se tornavam dentes importantes e com função no homem primitivo. Dessa forma, o que agora é um fenômeno ruim, tinha um valor adaptativo crucial no passado da humanidade (LOMBARDI, 1982).

A dieta moderna, altamente refinada, mole e pastosa desempenha um grande papel nas maloclusões. A falta de função adequada resulta em contração dos arcos dentários, desgaste oclusal insuficiente e falta de ajuste oclusal (MOYERS, 1991).

Acreditava-se que as populações primitivas representavam raças puras, geneticamente homogêneas, com uma harmonia entre tamanho de dentes e maxilares, uma vez que a alta incidência de apinhamento nas populações modernas seria atribuído ao desaparecimento dessas raças puras, com o surgimento de indivíduos que diferem grandemente no tamanho dos dentes e dos seus ossos de suporte (LOMBARDI, 1982). Segundo MOSSEY (1999) há evidências antropológicas de que grupos geneticamente homogêneos, como os melanésios, tendem a ter oclusão normal. Isto seria válido somente se o tamanho dos dentes e dos maxilares fosse determinado por herança mendeliana monogenética (LOMBARDI, 1982), como concluiu STOCKHARD (citado por MOSSEY, 1999) em experimentos com cachorros, afirmando que o tamanho de

dentos e maxilares seriam herdados independentemente, como traços genéticos dominantes. Então a segregação incompatível no tamanho dos dentes e dos maxilares na prole seria sensatamente esperado. Se esse fosse o caso, o espaçamento entre os dentes também ocorreria com a mesma frequência, mas este é muito incomum. Há evidências de que o tamanho dos dentes e maxilares são traços controlados pela pleiotropia. O apinhamento dental é influenciado tanto por fatores ambientais quanto genéticos (LOMBARDI, 1982).

As sociedades com baixo grau de apinhamento apresentam um alto grau de atrito interproximal e oclusal (LOMBARDI, 1982). Segundo BEGG, citado por LOMBARDI (1982), entre os aborígenes australianos consumidores de uma dieta primitiva quase 11 mm do comprimento do arco pode ser perdido com o desgaste interproximal. Já WOLPOFF, também citado por LOMBARDI, afirmou que o desgaste entre esses aborígenes pode exceder 21 mm. Pela sua análise, o desgaste interproximal está diretamente relacionado com a força de mastigação requerida pela dieta. Uma dieta constituída principalmente por alimentos duros, como nozes, sementes, vegetais fibrosos, e carnes parcialmente cozidas requer altas forças de mastigação que causam movimentos laterais de um dente em relação ao outro. Essa fricção dos dentes adjacentes é a causa do desgaste interproximal. A quantidade de substâncias com partículas ou grãos de areia na dieta é um fator secundário no desgaste interproximal, sendo mais significativo no oclusal. As populações modernas, que consomem uma dieta composta largamente por carnes e vegetais cozidos, bem como alimentos processados, não requerem a grande força de mastigação que leva ao movimento lateral dos dentes e ao desgaste interproximal. A baixa incidência de apinhamento nas populações

primitivas aparentemente resultava desse alto grau de atrito interproximal e não de uma maior harmonia entre tamanho de dentes e maxilares (LOMBARDI, 1982).

BEGG, acreditava que a oclusão é dinâmica, modificando-se com o tempo e o uso mais vigoroso. Para BEGG, o atrito interproximal que ocorria na dentição do homem primitivo era compensada pela progressiva migração mesial dos dentes posteriores. De acordo com LOMBARDI (1982), a ação da língua e dos músculos da mastigação cria a resultante de forças no sentido mesial. Os dentes permanentes também erupcionam numa seqüência aproximadamente ântero-posterior, e assim as forças de erupção empurram para frente os dentes mais anteriores já erupcionados. Quanto maior a força de mastigação, que é determinada pela natureza da dieta, maior essa resultante mesial. Pelo aspecto da seleção natural, a migração mesial dos dentes teria algum valor adaptativo que aumentaria a sobrevivência em um certo ambiente (LOMBARDI, 1982).

A erupção seqüencial dos dentes nos mamíferos é uma forma de adaptação que mantém uma estreita relação entre a área da superfície de mastigação e o tamanho dos maxilares. Em indivíduos imaturos a erupção seqüencial dos dentes permite uma área oclusal que mantenha relação pacífica com os maxilares em crescimento, e implicitamente com o crescimento do corpo e o aumento da exigência nutricional. Em indivíduos maduros de algumas espécies, o reposicionamento seqüencial dos dentes gastos, através da migração mesial, permite que o tamanho do corpo e dos maxilares se adapte ao ambiente independente da perda de superfície de mastigação pelo desgaste. Sem erupção seqüencial e migração mesial, teria que haver dentes suficientes nos maxilares ao mesmo tempo, para resistir ao desgaste futuro durante os períodos de reprodução (LOMBARDI, 1982).

Em populações avançadas sem desgaste significativo dos dentes ainda não houve tempo suficiente para que a redução evolutiva do seu tamanho, que se processa lentamente, elimine o apinhamento e a impacção dos 3Ms, que ocorrem na ausência de atrito. As mudanças evolutivas ainda não tiveram tempo de trazer uma relação de harmonia para dentes e maxilares. É provável que pressões de seleção estejam agindo para reduzir o comprimento do arco dental. Isso pode ser manifestado com uma aumentada taxa de agenesia, principalmente dos 3Ms, que são os últimos dentes a solicitar espaço nos maxilares (LOMBARDI, 1982).

## DISCUSSÃO

O homem, como os demais seres vivos, passou por períodos de adaptação ao ambiente durante sua evolução.

A cultura é o principal fator que tem causado alterações evolutivas no homem. Com a modificação cultural do homem ao longo dos tempos sua anatomia também mudou. Os dentes e outras estruturas do sistema mastigatório do homem primitivo eram completamente diferentes do que é encontrado no homem moderno.

Da Pré-História aos dias atuais o homem aprendeu a andar ereto, pensar, construir e modificar o ambiente. O homem causa alterações no meio que, por sua vez, levam a modificações na sua cultura, e esta acaba por modificar o próprio homem.

Quando a espécie humana adquiriu posição bípede modificou-se sua forma de obtenção de alimentos. Se antes ele podia obtê-los nos galhos das árvores, agora só poderia consegui-los no próprio chão. O homem primitivo se tornou coletor e caçador, tendo que aprender regras complexas de sobrevivência e desenvolver o raciocínio lógico. Nesse momento a seleção natural agiu, e somente os indivíduos melhor adaptados se mantiveram. Cada vez mais o homem dependia do cérebro para sobreviver.

O homem se tornou capaz de produzir sons e, mais tarde, compreendê-los. Dessa forma os conhecimentos puderam ser transmitidos de pais para filhos.

O homem, com sua inteligência superior, pôde produzir ferramentas e utilizá-las. Conseguiu descobrir e dominar o fogo, e então pôde amaciar seus alimentos antes de ingeri-los. Assim, os esforços aplicados sobre as estruturas mastigatórias foram amplamente reduzidos. Mais uma vez a cultura está influenciando na anatomia humana. Seria esta uma seleção natural ou seleção cultural? Ambas, no caso do homem, estão inseparáveis: o homem modifica a natureza que modifica a cultura que modifica o homem.

A encefalização foi consequência de pressões de seleção para uma maior inteligência e raciocínio. Um corpo menor se adapta melhor a restrições do ambiente, e o homem então desenvolveu a maior relação cérebro/tamanho corporal conhecida.

O conceito de matriz funcional afirma que o crescimento e desenvolvimento de determinadas estruturas estão sujeitos à ação de outras. Dessa maneira, pode-se considerar a mastigação matriz funcional para o desenvolvimento de dentes e maxilares, assim como o contínuo crescimento do cérebro também tem função nos desenvolvimento dos ossos gnáticos. Com a passagem da dieta

altamente dura e abrasiva do homem primitivo para uma dieta altamente macia e industrializada, os esforços sobre os músculos mastigatórios diminuíram demasiadamente, levando também à diminuição do tamanho dos dentes e seus arcos durante a evolução.

O homem teve uma redução acentuada do prognatismo e, observando as tendências evolutivas, o homem do futuro terá a boca menor ainda, e até mesmo com menos dentes, de acordo com MARSHALL (1975). Mas será mesmo que os dentes estão tendendo a diminuir em quantidade, como observado pelas freqüentes agenesias? Ou será que os 3Ms nunca desaparecerão, permanecendo em condições rudimentares, segundo GOBLIRSCH (1930)? Outras estruturas do sistema digestivo do homem se tornaram rudimentares durante a evolução, tal como o apêndice vermiforme, mas não chegaram a desaparecer. Assim, é de se esperar que os 3Ms permaneçam como estruturas vestigiais, sem desaparecer por completo. Sua agenesia deveria ser interpretada como variação anatômica individual, herdada geneticamente, e não uma tendência de toda a espécie humana. Estariam então os indivíduos com ausência congênita desse dente melhor adaptados? É óbvio que somente eles estariam se não fosse o papel do cirurgião-dentista que, de acordo com GOBLIRSCH (1930), tem um importante papel no processo de adaptação.

Os 3Ms são dentes sem nenhuma função, pois sua erupção, quando ocorre, só acontece na idade adulta (HELLMAN, 1936). Até então o indivíduo não precisou do 3M e provavelmente não precisará, podendo ser indicada sua remoção profilática.

Uma prova das alterações que estão ocorrendo no aparato oral dos humanos é o fato de que a impacção, principalmente dos 3M, é incomum em

outros mamíferos. Isso significa que os seres que ainda têm uma dieta abrasiva têm o aparato oral mais desenvolvido que os humanos modernos, pois os últimos mostram uma intensa seleção cultural. Principalmente após a Revolução Industrial, os maxilares recuaram e os indivíduos que apresentavam dentes menores tiveram maior poder de adaptação e menos problemas.

O atrito interproximal que ocorria na dentição do homem pré-histórico também era primordial para que os 3Ms erupcionassem e se tornassem dentes funcionantes no arco, mantendo a área oclusal frente ao desgaste. O reposicionamento horizontal dos dentes era uma adaptação biológica ao desgaste interproximal que já não ocorre mais, e os 3Ms não têm espaço para erupcionar.

#### **CONCLUSÕES:**

Do exposto, conclui-se que:

✓ Os 3Ms são dentes decadentes, tendo sofrido um processo de involução ao longo da história da humanidade;

✓ Variações na quantidade de dentes, principalmente as agenesias, deveriam ser interpretadas com variações individuais, baseadas em fatores genéticos e familiares, e não como uma tendência evolutiva à diminuição da quantidade de dentes de toda a espécie humana. Está ocorrendo sim uma diminuição do tamanho dos dentes. Alguns estão se tornando rudimentares, sofrendo alterações de forma, como incisivos laterais e 3Ms. Outros estão se tornando menores;

✓ A redução de tamanho dos dentes está diretamente relacionada com a diminuição gradual dos ossos maxilares, pois são estruturas sob o controle da pleiotropia: os mesmos pares de genes que controlam o tamanho e forma dos dentes também controlam o tamanho e forma dos maxilares;

✓ Os maxilares diminuíram devido à falta de ação muscular agindo como matriz funcional. Com a passagem de uma dieta dura e abrasiva, que exigia intensos esforços mastigatórios, para uma dieta altamente macia e industrializada, os músculos da mastigação estão tendendo à atrofia. Como a redução dos maxilares não tem-se processado no mesmo ritmo que a redução dos dentes, estes com frequência não erupcionam, permanecendo inclusos por falta de espaço;

✓ No homem primitivo, a dieta abrasiva também transformava os pontos de contato dos molares e pré-molares em facetas de contato, pois ocorria intenso desgaste interproximal e um reposicionamento funcional no sentido mesial. Dessa forma surgia espaço para que os 3Ms também erupcionassem e substituíssem a área oclusal perdida com o atrito;

✓ A caixa craniana está crescendo inferiormente, ocupando a área dos maxilares, e ao mesmo tempo o prognatismo está diminuindo, levando à redução do tamanho da boca;

✓ A encefalização é uma consequência da seleção natural, pela maior demanda por inteligência;

✓ O homem tem sofrido intensa modificação na sua cultura, podendo-se dizer que, do ponto de vista da dieta, tem passado por uma seleção cultural, não natural;

✓ A ausência de reposicionamento funcional por atrito dos dentes atualmente tem levado a apinhamentos;

Mudanças na dieta, conduzindo à falta de reposicionamento funcional e ao baixo desenvolvimento da musculatura, são as causas dos dentes retidos e apinhamentos, tendo o processo de encefalização um papel secundário.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.

1. AMABIS, J.M.; MARTHO, G.R. Fundamentos da Biologia Moderna. 1.ed. São Paulo: Moderna, 1996. 428p.
2. ANDERSON, D.L.; THOMPSON, G.W.; POPOVICH, F. Evolutionary dental changes. Am J Phys Anthropol, v. 43, n. 1, p. 95-102, jul. 1975.
3. BECOMING HUMAN. The documentary: Anatomy-big brains. Disponível em: <<http://www.becominghuman.org>> . Acesso em 09/07/2006.
4. BEGG, P.R. Stone Age man's dentition, Am J Orthod, 40:298-312, 373-383, 462-475, 517-531, 1954. *Apud* LOMBARDI, A.V. The adaptive value of dental crowding: a consideration of the biologic basis of malocclusion. Am J Orthod, v. 81, n. 1, p. 38-42, jan. 1962.
5. BRACE, C.L.; NAGAI, M. Japanese tooth size: Past and Present. Am J Phys Anthropol, v. 59, n. , p. 399-411, 1982.
6. BREKHUS, P.J.; OLIVER, C.P.; MONTELIUS, G. A study of the pattern and combination of congenitally missing teeth in man. J Dent Res, v. 23, n. , p. 117-131, 1944.
7. COHEN, J.T.; ANDERSON, J.E. Note on the eruption of the permanent teeth in a group of subnormal children, including an observation of the frequency of congenitally missing laterals. J Genetic Psychology, 39: 279, 1931. *Apud* BREKHUS, P.J.; OLIVER, C.P.; MONTELIUS, G. A study of the pattern and combination of congenitally missing teeth in man. J Dent Res, v. 23, n. , p. 117-131, 1944.
8. DART, R.A. 1953. The predatory transition from ape to man. Int Anthropol Ling Rev. 1, 201-218. *Apud* WALKER, A. Diet and teeth: Dietary hypotheses and

human evolution. *Philos Trans R Soc Lond B Biol Sci*, v. 292, n. 1057, p. 57-64, 8 may. 1981.

9. DOWNS, W.G. Studies in the causes of dental anomalies. *Genetics*, 12:570, 1927. *Apud* BREKHUS, P.J.; OLIVER, C.P.; MONTELIUS, G. A study of the pattern and combination of congenitally missing teeth in man. *J Dent Res*, v. 23, n. , p. 117-131, 1944.

10. DU BRUL, E.L. Early hominid feeding mechanisms. *Am J Phys Anthropol*, v. 47, n. , p. 305-320, 1977.

11. SISTEMA ANGLO DE ENSINO: *Biologia 1-Introdução*. São Paulo: Anglo ed., 1982. V. 38, p. 113-140.

12. GARN, S.M., 1964. Culture and the direction of human evolution. In: *Culture and the Direction of Human Evolution*. S.M. GARN, ed. Wayne State U. Press, Detroit, pp. 13-18. *Apud* ANDERSON, D.L.; THOMPSON, G.W.; POPOVICH, F. Evolutionary dental changes. *Am J Phys Anthropol*, v. 43, n. 1, p. 95-102, jul. 1975.

13. GARN, S.M., LEWIS, A.B. and BONNE, B. 1961. Third molar polymorphism and the timing of tooth formation. *Nature, Lond*, 192, 969. *Apud* LAVELLE, C.B.L.; ASHTON, E.H.; FLINN, R.M. Cusp pattern, tooth size and third molar agenesis in the human mandibular dentition. *Archs Oral Biol*, v. 15, n. , p. 227-237, 1970.

14. GARN, S.M.; LEWIS, A.B. The relationship between third molar agenesis and reduction in tooth number. *Angle Orthodont*, v. 32, n. , p. 14-16, 1962.

15. GARN, S.M.; LEWIS, A.B.; KEREWSKI, R.S. Third molar agenesis and size reduction of the remaining teeth. *Nature, London*, v. 200, n. , p. 488-489, nov. 1963.

16. , A.R., J. SANCHEZ, D. PALLARDEL and L. YANEZ. 1973. Adaptive significance of small body size under poor socio-economic conditions in Southern Peru. *Am J Phys Anthropol*, 39: 255-262. *Apud* ANDERSON, D.L.; THOMPSON, G.W.; POPOVICH, F. Evolutionary dental changes. *Am J Phys Anthropol*, v. 43, n. 1, p. 95-102, jul. 1975.
17. GOBLIRSCH, A.W. A study of third molar teeth. *J Am Dent Assoc*, v. 17, n. , p. 1849-1854, 1930.
18. HARUMI OBA, L. A evolução da mastigação, CEFAC-Centro de Especialização em Fonoaudiologia Clínica/Motricidade Oral. São Paulo, 1999. Disponível em <http://www.cefac.br/library/teses/e96a38f5d4c5bb5dba423110be33b67c.pdf>. Acesso em 09/072006.
19. HELLMAN, M. Our third molar teeth-their eruption, presence and absence. *Dent Cosmos*, v. 78, n. , p. 750,762, 1936.
20. HINTON, R.J. Differences in interproximal and occlusal tooth wear among Prehistoric Tennessee Indians: Implications for masticatory function. *Am J Phys Anthropol*, v. 57, n. , p. 103-115, 1982.
21. KAY, R.F. The functional adaptations of primate molar teeth. *Am J Phys Anthropol*, v. 43, n. , p. 195-216, 1975.
22. KEENE, H.J. The relationship between third molar agenesis and the morphologic variability of the molar teeth. *Angle Orthodont*, v. 35, n. , p. 289-298,
23. KRAUS, B.S. 1964. *The Basis of Human Evolution*. Harper an Row, New York. *Apud* ANDERSON, D.L.; THOMPSON, G.W.; POPOVICH, F. Evolutionary dental changes. *Am J Phys Anthropol*, v. 43, n. 1, p. 95-102, jul. 1975.

24. LAVELLE, C.B.L.; ASHTON, E.H.; FLINN, R.M. Cusp pattern, tooth size and third molar agenesis in the human mandibular dentition. *Archs Oral Biol*, v. 15, n. , p. 227-237, 1970.

25. KEENE, H.J. The relationship between third molar agenesis and the morphologic variability of the molar teeth. *Angle Orthodont*, v. 35, n. , p. 289-298,

26. KRAUS, B.S. 1964. *The Basis of Human Evolution*. Harper and Row, New York. *Apud* ANDERSON, D.L.; THOMPSON, G.W.; POPOVICH, F. Evolutionary dental changes. *Am J Phys Anthropol*, v. 43, n. 1, p. 95-102, jul. 1975.

27. LAVELLE, C.B.L.; ASHTON, E.H.; FLINN, R.M. Cusp pattern, tooth size and third molar agenesis in the human mandibular dentition. *Archs Oral Biol*, v. 15, n. , p. 227-237, 1970.

28. STOCKHARD, C.H. (1941) The genetic and endocrine basis for differences in form and behaviour. *Wistar Institute of Anatomy and Biology*, Philadelphia. *Apud* MOSSEY, P.A. The heritability of malocclusion: Part 2. The influence of Genetics in malocclusion. *Br Journal of Orthodontics*, v. 26, n. , p. 195-203, 1999.

29. SUAREZ, B.K. (1974) The genetics of tooth size in man. PhD Thesis, University of California at Los Angeles. *Apud* MOSSEY, P.A. The heritability of malocclusion: Part 2. The influence of Genetics in malocclusion. *Br Journal of Orthodontics*, v. 26, n. , p. 195-203, 1999.

30. PRICE, W. *Nutrition and Physical Degeneration*. New Canaan: Keats Publishing, Inc., 1989. *Apud* SOSA, D.A.E. Antropología y orígenes de la maloclusión dental. Disponível em: <<http://www.coelp.org/articulos/origenes.php>>.

31. STOCKHARD, C.H. (1941) The genetic and endocrine basis for differences in form and behaviour. *Wistar Institute of Anatomy and Biology*,

Philadelphia. *Apud* MOSSEY, P.A. The heritability of malocclusion: Part 2. The influence of Genetics in malocclusion. *Br Journal of Orthodontics*, v. 26, n. , p. 195-203, 1999.

32. SUAREZ, B.K. (1974) The genetics of tooth size in man. PhD Thesis, University of California at Los Angeles. *Apud* MOSSEY, P.A. The heritability of malocclusion: Part 2. The influence of Genetics in malocclusion. *Br Journal of Orthodontics*, v. 26, n. , p. 195-203, 1999.