



UNICAMP

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS
FACULDADE DE ODONTOLOGIA DE PIRACICABA



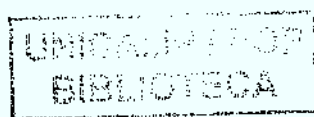
CURSO DE GRADUAÇÃO EM ODONTOLOGIA

Monografia de Final de Curso

Aluna: Samantha Veronez Gonçalves

Orientadora: Maria Beatriz Duarte Gavião

Ano de Conclusão do Curso: 2009



**“AVALIAÇÃO DA SENSIBILIDADE ORAL EM CRIANÇAS COM OCLUSÃO
NORMAL E MALOCCLUSÃO NA DENTIÇÃO MISTA E INÍCIO DA
PERMANENTE”**

Monografia apresentada ao curso de Odontologia
da Faculdade de Odontologia de Piracicaba – Unicamp,
para obtenção do Diploma de Cirurgiã-Dentista

Orientadora: Maria Beatriz Duarte Gavião

Piracicaba, SP

2009

Unidade - FOP/UNICAMP

TCC/UNICAMP

G586a Ed.

Vol. Ex.

Tombo 4975

C ☐ D ☒

Proc. 16P-134/10

Preço R\$ 11,00

Data 12/08/10

Registro 721941

**FICHA CATALOGRÁFICA ELABORADA PELA
BIBLIOTECA DA FACULDADE DE ODONTOLOGIA DE PIRACICABA**
Bibliotecária: Marilene Girello – CRB-8ª. / 6159

G586a Gonçalves, Samantha Veronez.
Avaliação da sensibilidade oral em crianças com oclusão normal e maloclusão na dentição mista e início da permanente. / Samantha Veronez Gonçalves. -- Piracicaba, SP: [s.n.], 2009.
22f. : il.

Orientador: Maria Beatriz Duarte Gavião.
Monografia (Graduação) – Universidade Estadual de Campinas, Faculdade de Odontologia de Piracicaba.

1. Odontopediatria. I. Gavião, Maria Beatriz Duarte. II. Universidade Estadual de Campinas. Faculdade de Odontologia de Piracicaba. III. Título.

(mg/fop)

DEDICATÓRIA

Dedico este trabalho aos meus pais Celso e Ivani e ao
meu irmão Audie.

AGRADECIMENTOS

Aos meus pais, Celso e Ivani, por sempre acreditarem em mim, por estarem comigo em todos os momentos, me incentivando, me ensinando a ter responsabilidade e honestidade.

Ao meu irmão Audie por todo companheirismo.

À professora Maria Beatriz Duarte Gavião por ter me orientado .

À Marcia Diaz Serra, co-orientadora deste trabalho, por toda dedicação em me ajudar.

Aos voluntários por colaborarem com a pesquisa.

Aos meus avós, Vivandina e Ozílio, pela preocupação que sempre tiveram comigo.

Ao meu avô, Manoel Gonçalves (*in memorian*), que me acompanhou durante todo meu ensino e infelizmente não pode ver a realização deste sonho.

À minha avó Circe B. Gonçalves (*in memorian*), que me acompanhou lá do céu.

Às minhas amigas Luciane D. Marchi e Mariane Spadoto por estarem sempre ao meu lado, torcendo por mim.

Às minhas amigas da graduação Annie K. O. Tanaka, Aline Camargo, Bruna A. Gonçalves, Camila Batista, Jéssica Sandim, Larissa B. Miyata, Raquel

Ap. Pacífico, Thaís M. Zaratim por tornarem meus dias mais alegres.

Aos meus amigos Leonardo Fogaça, Daniela R. Folha e Rafael Furuse, vocês foram meus presentes da T49! Obrigada por todo o apoio.

Ao meu amigo Tiago Taiete por todo companheirismo e ajuda nos momentos de desespero em clínica.

Ao João Victor Neves Luizon por tornar meus dias melhores, mais alegres e sempre me incentivar.

A Deus por me proporcionar tudo isso.

Sumário

Listas	06
Listas de tabelas	06
Listas de Figuras	06
Listas de Anexos	06
Listas de abreviaturas	06
Resumo	07
Introdução	08
Materiais e Métodos	10
Conclusão e resultados	14
Anexos	19
Referências Bibliográficas	21

1. LISTAS

Listas de Tabelas

Tabela 1 – Número médio de respostas corretas, parcialmente corretas e erradas para cada peça teste na amostra total e para os grupos de oclusão normal e maloclusão

Tabela 2 – Média da pontuação e tempo para reconhecimento das formas e das proporções faciais

Tabela 3 – Correlação entre a idade, pontuação e tempo para discriminação das formas para a amostra total e para os grupos com oclusão normal e maloclusão

Tabela 4 – Correlação entre pontuação e tempo para discriminação das formas com as proporções faciais para a amostra total e para os grupos com oclusão normal e maloclusão

Listas de Figuras

Figura 1: Medidas da morfologia facial

Listas de Anexos

Dados individuais da fotometria

Listas de abreviaturas

p – Nível de significância

hos: índice de estereognose oral

et al.: e colaboradores

Zy:Zygion

Go: Gonion

Gn: Gnatio

AFA: altura facial anterior

DB: distância bizigomática

DI: distância intergoniana

1. RESUMO

O objetivo deste trabalho foi avaliar a sensibilidade oral por meio do índice de estereognose oral (hos) em crianças de ambos os sexos, entre 8 e 12 anos de idade com normoclusão ou maloclusão. Para tanto, foram selecionadas 50 crianças, de ambos os sexos, nas fases da dentição mista e início da dentição permanente. Após avaliação clínica as crianças foram divididas em grupos de acordo com as características morfológicas da oclusão: oclusão normal ou maloclusão. A sensibilidade oral foi avaliada pelo índice de estereognose oral, no qual utilizamos peças testes que compreenderam 10 formatos de figuras (círculos, semicírculos, quadrados, retângulos e triângulos em tamanhos pequeno e grande (12x12x3 mm, 8x8x2 mm, respectivamente). Os sujeitos foram classificados quanto ao padrão facial pela fotometria. As variáveis foram analisadas através de estatística descritiva e quantitativa (análise multivariada), e, então, correlacionadas através dos coeficientes de Pearson ou Spearman. As variáveis qualitativas foram associadas às outras variáveis através de testes não paramétricos. Sendo o nível de significância de 0,05% ou $p < 0,05$.

Palavras chave: estereognose oral, maloclusão, dentição mista

1. INTRODUÇÃO

A manutenção da integridade dos arcos dentários nas fases das dentições decídua e mista, tanto do ponto de vista morfológico quanto funcional, tem sido o objetivo da Odontopediatria, devido à influência de tais aspectos no desenvolvimento da dentição permanente. Os padrões funcionais básicos da oclusão são estabelecidos antes da erupção dos dentes permanentes, fazendo com que estes primeiros estágios de desenvolvimento oclusal sejam de extrema importância (Thurow, 1977).

A mastigação é o primeiro passo do processo digestivo e é considerada uma das funções mais importantes do sistema estomatognático, sendo que um de seus principais objetivos é romper os alimentos, de modo que eles possam ser deglutidos e digeridos. A primeira fase da digestão ocorre na cavidade bucal, uma vez que a degradação do alimento resulta de duas ações simultâneas: trituração mecânica e hidrólise enzimática. Durante a mastigação o alimento é, em menor ou maior extensão, triturado e quebrado em pequenas partículas. Esta trituração mecânica ocorre com a umidificação e lubrificação do alimento pela saliva (Engelen *et al.*, 2005).

A atividade rítmica básica dos músculos mastigatórios durante a mastigação é provavelmente evocada por um padrão gerador central localizado no tronco cerebral (Lund, 1991; Dellow & Lund, 1971), que pode ser ativada pelos centros mais altos e modificada pela informação periférica (Ottenhoff *et al.*, 1992), isto é, o mecanismo de retro-alimentação sensorial tem importante papel na mastigação (Morimoto *et al.*, 1995; Lund, 1991). A compulsão de deglutir o alimento pode ser despertada por um limiar relacionado ao tamanho das partículas trituradas, assim como pelo grau de lubrificação do bolo alimentar (Hutchings & Lillford, 1988; Prinz & Lucas, 1995; Prinz & Lucas, 1997).

A função oral sensorimotora tem um importante papel na realização da mastigação eficiente. Os receptores sensoriais devem perceber o caráter físico dos alimentos; a partir desta informação será iniciada a coordenação das funções motoras orais para preparar o bolo para deglutição. Estes processos

mastigatórios são controlados por um sistema de *feedback* realizado pelos sistemas nervoso periférico e central.

A sensibilidade da boca inclui a habilidade de medir o formato, o tamanho e a textura superficial de alimentos. Vários métodos para medir a sensibilidade oral têm sido usados, incluindo o reconhecimento oral da forma, tamanho interdental e testes de discriminação do peso, julgamentos intra-orais do tamanho de perfurações, cilindros (Engelen *et al.*, 2004), esferas (Engelen *et al.*, 2002), e discriminação por dois pontos (Engelen *et al.*, 2004). Este último tem sido padronizado desde a década de 60 e é um dos métodos mais comumente utilizados para determinar a resolução espacial tátil do indivíduo (Engelen *et al.*, 2004).

Informações na significância de vários componentes orais na sensibilidade e na percepção do tamanho oral são necessários se quisermos entender seu papel no controle da mastigação e deglutição.

O tamanho pode ser sentido pela pressão e estiramento dos receptores na língua e no palato, e nos mecanoreceptores do ligamento periodontal (Engelen *et al.*, 2004). Percepção oral de tamanho não depende da densidade ou material do objeto, mas somente do seu tamanho e formato, e resulta de uma combinação de intensidade sensorial da língua e do palato (Engelen *et al.*, 2002).

As habilidades motoras da língua foram significativamente correlacionadas com a performance mastigatória ((Engelen *et al.* 2004 e Koshino *et al.* 1997). Assim, informação da mucosa oral, como por exemplo, sensibilidade oral, pode estar relacionada com mensurações da performance mastigatória.

Engelen *et al.* (2004), estudando a relação entre sensibilidade oral e performance mastigatória, encontraram que indivíduos com mastigação inadequada são sensíveis ao tamanho das esferas que podem lhes causar desconforto enquanto deglutem.

O objetivo deste trabalho foi avaliar o índice de estereognose oral (hos) em crianças de ambos os sexos, entre 8 e 12 anos de idade que apresentaram oclusão normal ou maloclusão.

2. DESENVOLVIMENTO

Materiais e Métodos

Foram examinadas crianças de ambos os sexos, nas fases de dentição mista ou permanente, as quais procuram por tratamento odontológico na Área de Odontopediatria do Departamento de Odontologia Infantil da FOP-UNICAMP. Foram selecionadas 50 crianças de 8 a 12 anos. Solicitamos dos responsáveis a devida autorização verbal e escrita para este estudo, com informações sobre os procedimentos, possíveis desconfortos ou riscos.

A seleção dos pacientes foi realizada de acordo com os seguintes procedimentos:

Anamnese - entrevista com o paciente e responsável, verificando-se: histórico médico e dental e presença de hábitos. Nesse momento foram pesquisados itens que caracterizem critérios de exclusão para a pesquisa em questão, como:

- Presença de distúrbio de origem sistêmica que possa comprometer o sistema mastigatório, como distúrbios neurológicos, paralisia cerebral entre outros;
- Utilização de medicamentos que pudessem interferir na atividade muscular, direta ou indiretamente, como anti-histamínicos, sedativos, xaropes, homeopatia, ou seja, drogas depressoras do Sistema Nervoso Central;
- Comportamento inadequado e/ou recusa de colaborar nos procedimentos odontológicos e na avaliação das variáveis propostas.

Exame clínico dentário - todos os dentes em ambos os arcos deveriam estar presentes, de acordo com os seguintes critérios de inclusão:

- Presença de incisivos permanentes em oclusão;
- Presença dos caninos decíduos ou permanentes superiores e inferiores;
- Presença de molares decíduos superiores e inferiores ou presença de pré-molares
- Primeiros molares permanentes superiores e inferiores dos dois hemiarcos em oclusão.

Os instrumentos utilizados foram os de uso rotineiro na clínica (pinça, sonda exploradora e espelho bucal, além do refletor e seringa triplice). Foram verificadas as condições dos lábios, gengiva, língua, palato, mucosa jugal, freios labial e lingual e dentes presentes e ausentes.

As características da oclusão morfológica definiram os grupos em:

*grupo com oclusão normal e grupos com diferentes tipos de maloclusão.

- Classificação da oclusão: oclusão normal, Classe I, II e III de Angle
- Sobremordida e sobressaliência (mm)
- Relação vestibulo-lingual normal dos dentes presentes, normal ou cruzada.

Índice de Estereognose Oral (Hos)

Para avaliar a habilidade sensorimotora oral, foi utilizado o índice de estereognose oral, modificado do método de Berry & Mahood (1966). As peças teste compreenderam 5 formatos de figuras, que incluíam círculos, semicírculos, quadrados, retângulos e triângulos, em dois diferentes tamanhos, 12x12x3 mm (grande) e 8x8x2 mm (pequeno) aproximadamente. As peças foram confeccionadas em biscoito comestível utilizando moldes plásticos das respectivas figuras. Este material foi escolhido para possibilitar manipulação oral confortável e garantir segurança caso houvesse deglutição.

Antes do teste HOS, o procedimento foi explicado aos sujeitos, sendo as formas desenhadas em um quadro e demonstradas a eles. Não foram realizados treinamentos prévios para evitar o efeito do aprendizado na avaliação.

Teste - O teste foi realizado em um ambiente calmo, e o sujeito permaneceu sentado, confortavelmente. Cada peça teste foi colocada sobre a língua com o auxílio de pinças clínicas em ordem aleatória, sem a visualização pelo sujeito. Foi permitida a manipulação livre da peça na boca para identificar as formas cegamente e selecionar a figura correspondente no quadro. O tempo de duração para reconhecimento e para as respostas foi anotado, sem informações aos participantes sobre as respostas corretas até o término do

teste. As respostas foram avaliadas usando uma escala de três pontos. As cinco formas geométricas para o tamanho respectivo foram agrupadas em três pares de formas similares: círculos, quadrados e retângulos, triângulos e semicírculos. A resposta foi considerada como parcialmente correta se estivesse dentro do grupo. Respostas corretas valeram 2 pontos, parcialmente corretas 1 ponto, incorretas 0 pontos. Se todas as respostas estivessem corretas, um total de 20 pontos seria alcançado.

Análise da morfologia facial

A análise da morfologia facial foi realizada com fotografias frontais dos sujeitos, obtidas por metodologia padronizada. Foi utilizada câmera digital Nikon montada em tripé. Nesta técnica, a altura da câmera foi determinada de forma que a face da criança ficasse centralizada nos planos vertical e horizontal, sendo que a distância entre a câmera fotográfica e o fundo foi padronizada em 105 cm.

Os referenciais antropométricos considerados foram:

- Zygon (Zy) - ponto mais lateral do arco zigomático
- Gonion (Go) – ponto mais lateral do ângulo da mandíbula
- Linha interpupilar – entre as duas pupilas
- Gnatio (Gn) – ponto mais inferior da face

As grandezas consideradas para a análise da morfologia facial foram (Figura 1):

- altura facial anterior (**AFA**): distância entre a linha interpupilar e a linha que tangencia o gnatio;
- distância bizigomática (**DB**): distância entre o zygon esquerdo e o direito;
- distância intergoniana (**DI**): distância entre o gonion esquerdo e direito;
- índice **AFA/DB** e **AFA/DI**. Os índices são confiáveis pois possibilitam a eliminação de erros de alongamento das imagens (KILIARIDIS e KÄLEBO, 1991).

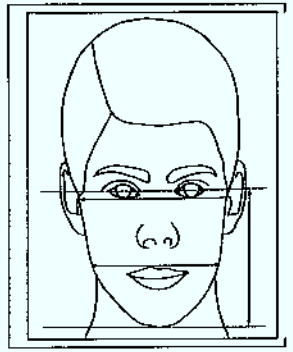


Figura 1 : Medidas da morfologia facial

5 – CONCLUSÃO

Análise Estatística

Os dados foram analisados numericamente considerando o número de respostas corretas, parcialmente corretas e erradas para a amostra total e para os grupos com oclusão normal e maloclusão e as respectivas proporções analisadas pelo teste do qui-quadrado ou exato de Fisher. A pontuação, o tempo para discriminação das formas e as proporções faciais foram analisados pela estatística descritiva, consistindo de médias e desvio padrão. Estas medidas foram comparadas entre os grupos de oclusão normal e maloclusão pelo teste “t” para amostras independentes. As correlações entre as variáveis foram verificadas pelos coeficientes de Pearson ou Spearman quando indicados de acordo com a distribuição dos dados, esta avaliada pelo teste D’Agostino. Utilizou-se o programa estatístico BioEstat 5.0 (Belém, PA, Brasil).

Resultados

As variáveis idade, pontuação e tempo para discriminação dos formatos apresentaram distribuição normal. Para as proporções faciais os valores não seguiram a distribuição normal.

A tabela 1 mostra o número de respostas corretas, parcialmente corretas e erradas para cada peça teste na amostra total e para os grupos de oclusão normal e maloclusão. Observa-se que o retângulo maior, o quadrado e o triângulo menor foram as formas que tiveram maior número de acerto na amostra total. No grupo de oclusão normal o retângulo maior e o quadrado menor tiveram maior número de acertos, enquanto para o grupo de maloclusão o retângulo maior e o triângulo menor foram os mais acertados. Não houve diferença na proporção de acertos entre os dois grupos de oclusão (χ^2 , $p>0,05$).

O semicírculo menor foi a forma que determinou maior número de respostas parcialmente corretas para a amostra total e para os grupos. As formas maiores do quadrado, círculo e semicírculo determinaram maior número de respostas erradas na amostra total, sendo que o mesmo ocorreu para o grupo com oclusão normal, acrescido do semicírculo menor. No grupo de

maloclusão o maior número de erros foi para as formas maiores do quadrado e círculo. Não houve diferença nas proporções das respostas parcialmente corretas e erradas entre os grupos (Exato de Fisher, $p>0,05$).

Tabela 1 – Número médio de respostas corretas, parcialmente corretas e erradas para cada peça teste na amostra total e para os grupos de oclusão normal e maloclusão

											
Corretas	Amostra total	32	46	39	45	35	41	38	35	47	40
	Oclusão normal	17	27	21	25	22	25	19	19	26	25
	Maloclusão	15	19	19	20	14	17	19	17	21	16
Parcialmente	Amostra total	2	3	3	2	0	0	1	6	0	1
	Oclusão normal	2	1	2	1	0	0	1	3	0	0
	Maloclusão	0	2	0	1	0	0	0	2	0	1
Erradas	Amostra total	16	1	8	3	15	9	11	9	3	9
	Oclusão normal	9	0	5	2	6	3	8	6	2	3
	Maloclusão	7	1	3	1	8	5	3	3	1	5

Os valores médios da pontuação obtida e tempo para discriminação das formas das peças, assim para as proporções faciais da amostra total e dos grupos de oclusão estão demonstrados na tabela 2. Não houve diferença significativa entre estas variáveis entre oclusão normal e maloclusão (teste “t”, $p>0,05$).

Tabela 2 – Média da pontuação e tempo para reconhecimento das formas e das proporções faciais

	n	Pontuação	Tempo (s)	AFA/DB	AFA/DI
Amostra total	50	16,24±2,95	157,26±33,42	0,85±0,07	0,93±0,08
Oclusão normal	28	16,21±2,75	156,14±38,62	0,85±0,05	0,94±0,07
Maloclusão	22	16,27±3,24	158,68±26,17	0,84±0,09	0,92±0,09

As correlações entre as variáveis idade, pontuação e tempo para discriminação das formas encontram-se na Tabela 3. Observa-se que houve correlação negativa fraca, mas significativa entre pontuação e tempo na amostra total, denotando que as crianças que acertaram mais as formas, o fizeram em tempo menor. Em relação à pontuação, observou-se correlação positiva fraca e também significativa com a idade, para a amostra total e para o Grupo de maloclusão. Isto demonstra que quanto maior a idade, maior o número de acertos.

Tabela 3 – Correlação entre a idade, pontuação e tempo para discriminação das formas para a amostra total e para os grupos com oclusão normal e maloclusão

Correlação		r (Pearson)	Valor de p	r^2
Pontuação x tempo	Amostra total	-0,283	0,046	0,080
	Oclusão normal	-0,303	0,117	0,092
	Maloclusão	-0,280	0,207	0,078
Pontuação x idade	Amostra total	0,421	0,002	0,178
	Oclusão normal	0,289	0,136	0,083
	Maloclusão	0,560	0,007	0,314
Tempo x idade	Amostra total	0,079	0,586	0,006
	Oclusão normal	0,017	0,931	0,0003
	Maloclusão	0,170	0,449	0,029

As correlações entre pontuação e tempo com as proporções faciais são vistas na Tabela 4. O tempo e a proporção facial relativa a altura facial e a distância bizigomática (AFA/DI) foram significativamente correlacionados, podendo-se inferir que crianças com face mais longa demoram mais para discriminar as formas.

Tabela 4 – Correlação entre pontuação e tempo para discriminação das formas com as proporções faciais para a amostra total e para os grupos com oclusão normal e maloclusão

	r (Spearman)	Valor de <i>p</i>
Pontuação x AFA/DB	0,007	0,964
Pontuação x AFA/DI	-0,059	0,683
Tempo x AFA/DB	0,313	0,027
Tempo x AFA/DI	0,274	0,054

Dados individuais da fotometria:

Indivíduo	AFA	DB	DI	AFA/DB	AFA/DI
1	3.1	3.6	3.3	0.861	0.939
2	2.1	3.3	3.1	0.636	0.677
3	3.6	4.6	4	0.783	0.900
4	3.4	3.2	3.2	1.063	1.063
5	3.1	3.8	3.4	0.816	0.912
6	3.2	4	3.2	0.800	1.000
7	3.1	3.2	3.4	0.969	0.912
8	3.8	4.7	4.2	0.809	0.905
9	3.6	4.2	4	0.857	0.900
10	3.8	4.7	4.1	0.809	0.927
11	3.6	3.9	3.5	0.923	1.029
12	3.6	4.1	3.5	0.878	1.029
13	4	5.1	4.9	0.784	0.816
14	4	5.1	4.5	0.784	0.889
15	4	4.4	4.1	0.909	0.976
16	3.4	4.4	3.9	0.773	0.872
17	3.6	3.7	3.7	0.973	0.973
18	3.4	4.1	3.7	0.829	0.919
19	3.4	4.2	3.4	0.810	1.000
20	3.9	4.7	4	0.830	0.975
21	3.6	4.3	4.2	0.837	0.857
22	3.3	4.1	4	0.805	0.825
23	3.5	4.3	3.8	0.814	0.921
24	4.4	5	4.7	0.880	0.936
25	4.3	4.8	4.3	0.896	1.000
26	4.9	5.3	5.1	0.925	0.961
27	4.1	4.5	4.4	0.911	0.932
28	4.9	5.5	5.1	0.891	0.961
29	4.9	5.6	5.4	0.875	0.907
30	4.6	5.4	5	0.852	0.920
31	4	5	4.3	0.800	0.930

32	4.1	5.3	4.9	0.774	0.837
33	4.4	5.3	4.9	0.830	0.898
34	4.2	5	4.2	0.840	1.000
35	4.4	5.4	5.4	0.815	0.815
36	4.4	5.1	4.3	0.863	1.023
37	3.5	4	3.9	0.875	0.897
38	3	3.7	3.2	0.811	0.938
39	3.3	3.9	3.7	0.846	0.892
40	4.9	5.9	5.4	0.831	0.907
41	4	4.9	4.1	0.816	0.976
42	3.2	3.9	3.4	0.821	0.941
43	3.4	3.7	3	0.919	1.133
44	3.3	3.6	3	0.917	1.100
45	3.2	3.8	3.6	0.842	0.889
46	3.1	3.3	3.7	0.939	0.838
47	3.2	4.1	3.8	0.780	0.842
48	3.1	3.9	3.5	0.795	0.886
49	3.4	4.2	3.7	0.810	0.919
50	3.3	3.7	3.4	0.892	0.971
Média	3.712	4.390	4.010	0.848	0.929
DP	0.591	0.695	0.663	0.067	0.078

UNIVERSIDADE
FACULDADE DE
EDUCAÇÃO

6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Berry DC, Mahood M. Oral stereognosis and oral ability in relation to prosthetic treatment. *Br Dent J*. 1966; 15:179
2. Boliek CA, Rieger JM, Li SY, Mohamed Z, Kickham J, Amundsen K. Establishing a reliable protocol to measure tongue sensation. *J Oral Rehabil*. 2007;34(6):433-41.
3. Dellow PG, Lund JP. Evidence for central timing of rhythmical mastication. *J Physiol* 1971; 215: 1-13.
4. Eitner S, Wichmann M, Schlegel A, Holst S. Clinical study on the correlation between psychogenic dental prosthesis incompatibility, oral stereognosis, and the psychologic diagnostic tools SCL-90-R and CES-D. *Int J Prosthodont*. 2007;20(5):538-45
5. Engelen I, van der Keybus PAM, de Wijk RA, Veerman ECI, Nieuw Amerongen AV, van der Bilt A, Prinz JF & Bosman F. The effect of saliva composition on texture perception in semi-solids. In: Lina Engelen;. (Org.). *A rough guide to texture - Oral physiology and texture perception of semi-solids*. Wageningen, 2004, v. 1, p. 149-163.
6. Engelen L, Fontijn-Tekamp FA, van der Bilt A. The influence of product and oral characteristics on swallowing threshold. *Arch Oral Biol* 2005; 50: 739-746.
7. Hiiemae KM, Heath MR, Heath G, et al. Natural bites, food consistency and feeding behaviour in man. *Arch Oral Biol* 1996; 41: 175-189.
8. Hutchings JB, Lillford PJ. The perception of food texture - the philosophy of the breakdown path. *J Texture Stud* 1988; 19: 103-115.
9. Ikebe K, Amemiya M, Morii K, Matsuda K, Furuya-Yoshinaka M, Nokubi T. Comparison of oral stereognosis in relation to age and the use of complete dentures. *J Oral Rehabil*. 2007;34(5):345-50. Ikebe K, Amemiya M, Morii K, Matsuda K, Furuya-Yoshinaka M, Yoshinaka M, Nokubi T. Association between oral stereognostic ability and masticatory performance in aged complete denture wearers. *Int J Prosthodont*. 2007;20(3):245-50.
10. Jäghagen EL, Bodin I, Isberg A. Pharyngeal swallowing dysfunction following treatment for oral and pharyngeal cancer--association with

- diminished intraoral sensation and discrimination ability. *Head Neck*. 2008;30(10):1344-51.
11. Lund JP. Mastication and its control by the brain stem. *Crit Rev Oral Biol Med* 1991; 2: 33-64.
 12. Luschei ES, Goldberg LJ (1981). Neural mechanisms of mandibular control: mastication and voluntary biting. In: *Handbook of physiology. Motor control*, vol II. Brooks VB, editor. Washington D.C.: American Physiological Society, pp. 1237-1274.
 13. Morimoto T, Nakamura O, Ogata K, Matso R, Masuda Y, Mizuno J, Katoh T. Autoregulation of masticatory force during fictive mastication in anaesthetized rabbit. In *Brain and oral function*. Morimoto T, Matsuya T, Takada K, editors. Elsevier, Amsterdam, p. 115-124, 1995.
 14. Ono Y, Suganuma T, Shinya A, Furuya R, Baba K. Effects of sleep bruxism on periodontal sensation and tooth displacement in the molar region. *Cranio*. 2008;26(4):282-6.
 15. Ottenhoff FM, van der Bilt A, van der Glas HW, Bosman F. Control of elevator muscle activity during simulated chewing with varying food resistance in humans. *J Neurophysiol* 1992; 68: 933-944.
 16. Plesh O, Bishop B, McCall WD. Effect of gum hardness on chewing pattern. *Exp Neurol* 1986; 92: 502-512.
 17. Prinz JF, Lucas PW. An optimization model for mastication and swallowing in mammals. *Proc R Soc Lond B* 1997; 264: 1715-1721.
 18. Prinz JF, Lucas PW. Swallow thresholds in human mastication. *Arch Oral Biol* 1995; 40: 401-403.
 19. Siriwat PP, Jarabak JR. Malocclusion and facial morphology is there a relationship? An epidemiologic study. *Angle Orthod*. 1985;55(2):127-38.
- Thurrow RC. *Atlas of orthodontics principles*. 2 ed. St. Louis: Mosby,. p. 171-185, 1977.

