

Alterações dimensionais de modelos de gesso determinadas por distintas proporções água/pó e tempo de espatulação

ANDRÉ FELIPE ABRÃO*, JOÃO BATISTA DE PAIVA**, SOLANGE MONGELLI DE FANTINI***

*Mestre em Ortodontia e Doutorando em Ortodontia pela Faculdade de Odontologia da Universidade de São Paulo (FOUSP) – São Paulo/SP.

**Professor Titular do Departamento de Ortodontia e Odontopediatria da Faculdade de Odontologia da Universidade de São Paulo (FOUSP) – São Paulo/SP.

***Professora Doutora do Departamento de Ortodontia e Odontopediatria da Faculdade de Odontologia da Universidade de São Paulo (FOUSP) – São Paulo/SP.

RESUMO

O modelo de gesso é um dos importantes meios de diagnóstico das maloclusões, sendo este essencial para a elaboração do plano de tratamento ortodôntico. Embora o preparo do gesso segundo a correta proporção água/pó (A/P) seja de crucial importância para um desempenho adequado do material, é frequente observar-se a manipulação deste “a olho”, sem a correta proporção A/P. Esse estudo propôs-se a comparar 75 modelos, divididos em cinco Grupos, de acordo com distintas proporções água/pó e tempos de espatulação. Os modelos foram vazados com gesso pedra tipo III branco, usando-se dois moldes construídos com silicone industrial. Foram medidos os diâmetros mesiodistais de todos os dentes, assim como as distâncias intercaninos, interpremulares e intermolares. As comparações entre os Grupos foram realizadas por meio de análises de variâncias com medidas repetidas, seguidas de comparações múltiplas de Bonferroni. As comparações da igualdade de variâncias das medidas foram realizadas utilizando-se testes de Levene. A média das medidas dos diâmetros mesiodistais dos dentes do Grupo com 10% a mais de água foi significativamente maior que

a dos demais ($p < 0,001$). A variabilidade foi maior no Grupo preparado “a olho” ($dp = 0,48$) e a menor foi encontrada no Grupo com proporções e tempo de espatulação sugeridos pelo fabricante ($dp = 0,06$). As medidas transversais intra e intergrupos apresentaram diferenças estatisticamente significantes, mas sem importância clínica, pois não ultrapassaram 0,24 mm, sendo similares nos cinco Grupos. Concluiu-se que a obediência das proporções recomendadas pelo fabricante no preparo do gesso constitui fator importante sempre que medidos os diâmetros mesiodistais dos dentes.

DESCRITORES

Sulfato de cálcio. Materiais dentários. Odontologia.

INTRODUÇÃO

O modelo ortodôntico é um dos principais auxiliares no diagnóstico da maloclusão e na elaboração do plano de tratamento ortodôntico. Por meio dele, pode-se analisar a anatomia e as posições individuais dos dentes, a forma, as dimensões e a simetria das arcadas superior e inferior, bem como a relação entre elas, tornando possível identificar a presença de mordidas cruzadas, abertas ou profundas, assim como a profundidade da curva de Spee. Podem também ser determinadas as discrepâncias de modelo e de Bolton, e realizarem-se avaliações funcionais em modelos montados em articulador.

A manipulação adequada do gesso com correta proporção água/pó (A/P) é de crucial importância para o desempenho adequado do material de construção do modelo ortodôntico. O excesso de água pode aumentar o tempo e a expansão de presa e diminuir a resistência do material.

Trabalho realizado no Departamento de Ortodontia e Odontopediatria da Faculdade de Odontologia da Universidade de São Paulo (FOUSP) – São Paulo/SP.

Endereço para correspondência:

André Felipe Abrão

Departamento de Ortodontia e Odontopediatria da Faculdade de Odontologia

da Universidade de São Paulo

Avenida Prof. Lineu Prestes, 2227 – Cidade Universitária

CEP 05508-900 – São Paulo/SP

Fone: (11) 3091-7812

E-mail: andreabrao@usp.br

A gipsita é a matéria-prima do gesso, com nomenclatura química de sulfato de cálcio hemidratado. Normalmente, o gesso de eleição na construção dos modelos ortodônticos é o pedra branco tipo III. A proporção A/P incorreta altera as propriedades do gesso, o que pode interferir nos dados colhidos com base neste meio de diagnóstico¹.

Entretanto, na rotina clínica é comum observar-se a manipulação do gesso “a olho”, sem o cuidado de aferir-se a proporção A/P correta. Tal fato poderia invalidar as medições feitas com base nos modelos mesmo se adotadas novas tecnologias, como a digitalização destes, cujas vantagens de armazenamento, manipulação e preservação das informações já são conhecidas⁹. Métodos de construção de modelos por prototipagem, que dispensariam a etapa de fabricação dos modelos de gesso, são ainda de pouco uso em decorrência do alto custo envolvido.

OBJETIVO

O objetivo deste trabalho foi avaliar a influência de diferentes proporções A/P sobre as medidas dos diâmetros mesiodistais dos dentes e das dimensões transversais das arcadas, registradas sobre caninos, pré-molares e molares, assim como a variabilidade para cada grupo estudado.

MATERIAL E MÉTODO

A amostra consistiu de 75 modelos ortodônticos (Figura 1) obtidos por vazamento de gesso pedra ortodôntico tipo III (Ortho-gesso®, São Paulo/SP, Brasil) em dois moldes construídos com silicone industrial (Figura 2) Silbor (Clássico®, São Paulo/SP, Brasil) a partir de um manequim odontológico artificial de resina acrílica. Os moldes foram testados da seguinte maneira: vazaram-se, primeiramente, os 15 modelos do Grupo A (proporção A/P correta) com gesso ortodôntico e depois foram medidos os modelos para verificar a presença de possíveis alterações nos moldes de silicone industrial. Após confirmação da ausência de alterações nestes, iniciou-se o vazamento dos demais grupos alternadamente. Os grupos foram divididos em: A - 15 modelos com a proporção água/pó recomendada pelo fabricante e espatulados a vácuo por 30 segundos; B - 15 modelos com a proporção água/pó definida “a olho”, sem levar em consideração as recomendações do fabricante em relação a proporções e tempo de espatulação; C - 15 modelos com a proporção água/pó recomendada pelo fabricante e espatulados a vácuo por 60 segundos; D - 15 modelos com a proporção de água 10% maior que a recomendada pelo fabricante; E - 15 modelos com a proporção de água 10% menor que a recomendada pelo fabricante.



Figura 1 - Modelos ortodônticos obtidos por vazamento de gesso pedra ortodôntico tipo III (Ortho-gesso®, São Paulo/SP, Brasil).

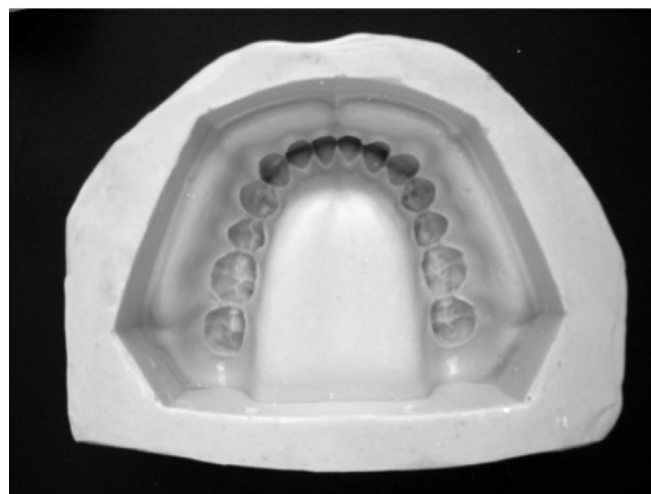


Figura 2 - Moldes construídos com silicone industrial.

No Grupo A, foram colocados 30 mL de água no pote da máquina de espatulação a vácuo e depois vertidos 100 g de gesso pedra branco tipo III (ortodôntico), sendo realizada inicialmente ligeira mistura dos materiais com espátula. Em seguida, o pote foi acoplado à máquina, e a espatulação foi de 30 segundos. No Grupo B, a proporção A/P foi decidida por meio de adivinhação (“a olho”), e o tempo de espatulação decidido por dedução. Nesse Grupo, o pó foi colocado antes que a água para possibilitar a colocação da água aos poucos. No Grupo C, foi realizado o processo da mesma maneira que no Grupo A, mas com o tempo de espatulação dobrado (60 segundos). Nos Grupos D e E, o processo foi realizado também da mesma maneira que no Grupo A, mas com proporções de água diferentes, sendo 10% a mais de água e 10% a menos, respectivamente.

Todos os modelos foram removidos dos moldes após a presa final, que foi verificada pela agulha de Gillmore, e acondicionados em um ambiente com ar

fresco e ausência de luz solar para evitar qualquer possível alteração. Os modelos foram identificados de acordo com o grupo e número, respectivamente. As dimensões estudadas foram registradas com compasso de ponta seca (Starlet®, São Paulo/SP, Brasil) (Figuras 3 e 4) e transferidas para fichas pautadas 3 x 5 (Spiral®, São Paulo/SP, Brasil) (Figuras 5 e 6). As medidas foram então realizadas com ajuda de paquímetro digital (Starret®, Itu/SP, Brasil) (Figura 7) das seguintes grandezas: diâmetro mesiodistal de todos os dentes dos modelos (DMD); distância intercaninos (DIC); distância interpremolars (DIP); distância intermolares (DIM). Para a realização das medições, foi utilizado o seguinte método: foram medidos dez modelos aleatórios por dia, até que se completassem três medições de cada, sendo que o mesmo modelo não podia ser medido duas vezes no mesmo dia.



Figura 3 - Dimensões estudadas foram registradas com compasso de ponta seca.



Figura 4 - Dimensões estudadas foram registradas com compasso de ponta seca.

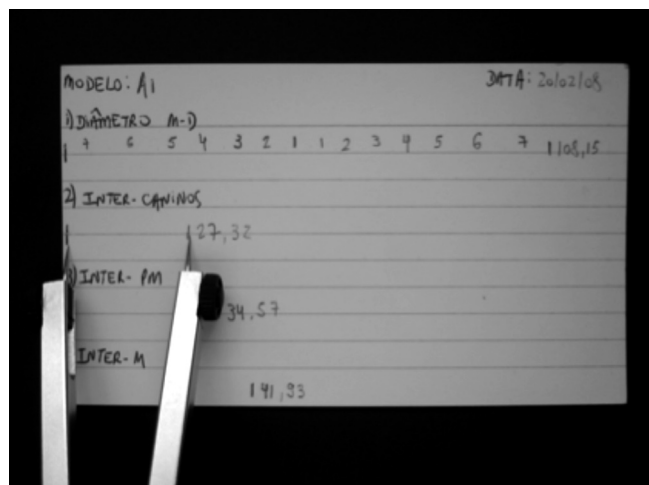


Figura 5 - Dimensões transferidas para fichas pautadas 3 x 5.

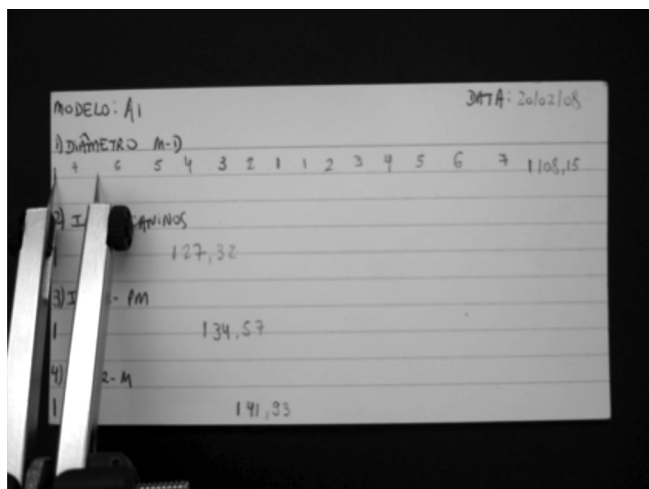


Figura 6 - Dimensões transferidas para fichas pautadas 3 x 5.

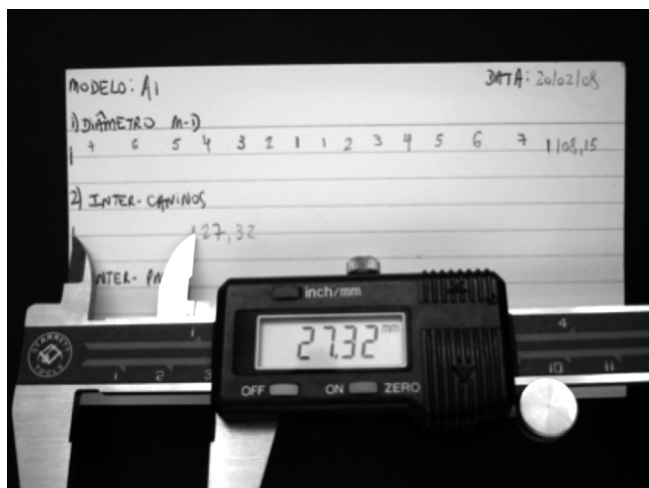


Figura 7 - Medidas realizadas com ajuda de paquímetro digital.

As comparações entre os Grupos foram realizadas pelas análises de variâncias com medidas repetidas, seguidas de comparações múltiplas de Bonferroni⁹, de modo a verificar diferenças entre dois grupos de cada vez.

Para comparar a igualdade das variâncias das medidas entre os Grupos, foram realizados testes de Levene⁹, a fim de determinar-se a ocorrência de maior variação nas medidas de um determinado Grupo.

RESULTADOS

Os valores médios e desvios padrão das grandezas estudadas, assim como as comparações pelo teste *t* de Levene, são apresentados na Tabela 1. Foi demonstrado que os grupos não apresentam em média os mesmos valores para cada medida realizada ($p < 0,05$), ou seja, pelo menos um dos grupos apresenta valores médios diferentes dos demais para cada medida realizada. Na medida do diâmetro mesiodistal dos dentes (DMD), a variabilidade das amostras entre os grupos não foi

estatisticamente a mesma ($p < 0,001$), sendo o Grupo A (proporção A/P correta) o de menor variabilidade entre os dados ($dp = 0,06$) e Grupo B (proporção A/P “a olho”) o de maior variabilidade ($dp = 0,48$).

Quando comparados os grupos entre si, conferiu-se que houve diferença estatisticamente significativa, as quais foram expostas na Tabela 2. Observou-se que o Grupo D apresentou em média 1 mm a mais que os Grupos A, C e E na medida DMD, e aproximadamente 0,5 mm a mais que o Grupo B, que, por sua vez, apresentou em média 0,5 mm a mais que os demais grupos ($p < 0,05$). Para a medida de DIC, o Grupo B apresentou em média, aproximadamente, 0,2 mm a mais que os Grupos A, D e E ($p < 0,001$, $p = 0,028$ e $p = 0,002$, respectivamente), e o Grupo C apresentou em média 0,13 mm a mais que o Grupo A ($p = 0,008$). Para as medidas de DIP, o Grupo E apresentou em média valor maior que os Grupos A B e D ($p < 0,5$) e, para a medida de DIM, apresentou em média valor maior que os Grupos A e D ($p < 0,05$), porém a diferença não ultrapassou 0,2 mm.

Tabela 1						
Descrição das medidas realizadas para cada grupo de modelos e resultado das análises de variâncias com medidas repetidas e do teste de igualdade de variâncias						
Medida	Grupo	Média	dp	n	p	Teste de Levene p
DMD	Grupo A	108,16	0,06	15	< 0,001	< 0,001
	Grupo B	108,66	0,48	15		
	Grupo C	108,06	0,31	15		
	Grupo D	109,19	0,22	15		
	Grupo E	108,14	0,30	15		
DIC	Grupo A	27,73	0,07	15	< 0,001	0,155
	Grupo B	27,98	0,14	15		
	Grupo C	27,87	0,12	15		
	Grupo D	27,78	0,14	15		
	Grupo E	27,75	0,09	15		
DIP	Grupo A	34,62	0,11	15	< 0,001	0,485
	Grupo B	34,59	0,17	15		
	Grupo C	34,66	0,14	15		
	Grupo D	34,65	0,09	15		
	Grupo E	34,79	0,12	15		
DIM	Grupo A	41,70	0,11	15	< 0,001	0,507
	Grupo B	41,78	0,08	15		
	Grupo C	41,75	0,10	15		
	Grupo D	41,71	0,11	15		
	Grupo E	41,86	0,07	15		

DMD: diâmetro mesiodistal; DIC: distância intercaninos; DIP: distância interpremolaes; DIM: distância intermolares.

Tabela 2
Resultado das comparações múltiplas de Bonferroni entre os grupos de modelos para cada medida realizada

Medida	Comparação	Diferença média	Erro-padrão	p	IC95%	
					Inferior	Superior
DMD	Grupo A – Grupo B	-0,50	0,13	0,016	-0,92	-0,07
	Grupo A – Grupo C	0,10	0,08	> 0,999	-0,15	0,35
	Grupo A – Grupo D	-1,03	0,05	< 0,001	-1,21	-0,85
	Grupo A – Grupo E	0,02	0,09	> 0,999	-0,27	0,31
	Grupo B – Grupo C	0,60	0,17	0,028	0,05	1,15
	Grupo B – Grupo D	-0,53	0,15	0,030	-1,03	-0,04
	Grupo B – Grupo E	0,52	0,15	0,037	0,02	1,01
	Grupo C – Grupo D	-1,13	0,06	< 0,001	-1,34	-0,93
	Grupo C – Grupo E	-0,08	0,15	> 0,999	-0,57	0,40
	Grupo D – Grupo E	1,05	0,12	< 0,001	0,66	1,44
DIC	Grupo A – Grupo B	-0,24	0,04	< 0,001	-0,38	-0,10
	Grupo A – Grupo C	-0,13	0,03	0,008	-0,24	-0,03
	Grupo A – Grupo D	-0,05	0,05	> 0,999	-0,21	0,10
	Grupo A – Grupo E	-0,02	0,03	> 0,999	-0,13	0,09
	Grupo B – Grupo C	0,11	0,05	0,611	-0,07	0,29
	Grupo B – Grupo D	0,19	0,05	0,028	0,02	0,37
	Grupo B – Grupo E	0,22	0,05	0,002	0,07	0,37
	Grupo C – Grupo D	0,08	0,05	> 0,999	-0,09	0,26
	Grupo C – Grupo E	0,11	0,04	0,100	-0,01	0,24
	Grupo D – Grupo E	0,03	0,04	> 0,999	-0,09	0,15
DIP	Grupo A – Grupo B	0,03	0,06	> 0,999	-0,16	0,23
	Grupo A – Grupo C	-0,04	0,04	> 0,999	-0,17	0,09
	Grupo A – Grupo D	-0,03	0,03	> 0,999	-0,15	0,08
	Grupo A – Grupo E	-0,17	0,05	0,020	-0,32	-0,02
	Grupo B – Grupo C	-0,07	0,05	> 0,999	-0,23	0,08
	Grupo B – Grupo D	-0,07	0,05	> 0,999	-0,25	0,11
	Grupo B – Grupo E	-0,21	0,05	0,013	-0,38	-0,03
	Grupo C – Grupo D	0,01	0,04	> 0,999	-0,14	0,15
	Grupo C – Grupo E	-0,13	0,04	0,063	-0,27	0,00
	Grupo D – Grupo E	-0,14	0,04	0,017	-0,26	-0,02
DIM	Grupo A – Grupo B	-0,08	0,03	0,319	-0,20	0,03
	Grupo A – Grupo C	-0,05	0,04	> 0,999	-0,19	0,08
	Grupo A – Grupo D	-0,01	0,04	> 0,999	-0,14	0,12
	Grupo A – Grupo E	-0,16	0,04	0,007	-0,28	-0,04
	Grupo B – Grupo C	0,03	0,04	> 0,999	-0,09	0,15
	Grupo B – Grupo D	0,07	0,03	0,328	-0,03	0,17
	Grupo B – Grupo E	-0,08	0,03	0,094	-0,16	0,01
	Grupo C – Grupo D	0,04	0,04	> 0,999	-0,10	0,19
	Grupo C – Grupo E	-0,10	0,03	0,092	-0,22	0,01
	Grupo D – Grupo E	-0,15	0,04	0,009	-0,26	-0,03

DMD: diâmetro mesiodistal; DIC: distância intercaninos; DIP: distância interpremolaes; DIM: distância intermolares.

Discussão

O modelo de estudo é uma das fontes de informação mais importantes para o profissional durante o tratamento de um caso ortodôntico, e a técnica requerida para sua correta construção influenciará a precisão dele.

Para a obtenção de modelos com finalidade ortodôntica, recomenda-se o uso de gesso pedra tipo III branco⁶. Os cuidados com a construção dos referidos modelos devem iniciar-se com a correta obtenção dos moldes e estes devem ser preenchidos com gesso, evitando-se exposição prolongada do material de moldagem ao ar⁸. O modelo deve ser o mais fiel possível, pois permite, entre outras

avaliações, a análise da largura mesiodistal dos dentes⁵, o cálculo das discrepâncias de modelo e de Bolton¹¹, assim como a comparação entre os diferentes estágios do tratamento executado, o que inclui a estabilidade deste⁷.

Permite ainda comparar a confiabilidade de medidas realizadas manualmente, por meio de paquímetro digital, e digitalmente, por meio de softwares específicos para essa finalidade^{10,15}. Esses modelos digitalizados vêm sendo considerados um novo componente da documentação ortodôntica, pois têm vantagens como facilidade de armazenagem de informações, menor risco de perda de dados e menor gasto de tempo para a realização de medições¹⁰.

A proporção água/pó e a manipulação correta do gesso, recomendadas pelo fabricante, deveriam ser respeitadas, visto que tais fatores influenciam as propriedades físicas e químicas do produto de gipsita final, podendo resultar em distorções^{1,10,12,13}. A proporção aleatória entre pó e água diminui a resistência à compressão mecânica³, de modo que deveriam ser evitadas técnicas de adivinhação da quantidade de água em busca da consistência adequada de gesso.

Também a técnica de espatulação do gesso interfere nas qualidades finais do modelo. Essa deve ser feita eletricamente a vácuo, durante 30 segundos, com o fim de aumentar a resistência à compressão^{1,14}. O gesso deve ser ainda vazado sobre a moldagem em pequenas quantidades até que todos os dentes estejam preenchidos^{1,4}, a fim de evitar bolhas.

Apesar de ser de conhecimento geral que a qualidade dos modelos de gesso depende da forma como são construídos, parece que esse fato não é comumente levado em consideração nos consultórios odontológicos, nos centros de documentação ortodôntica e, eventualmente, em ambientes de pesquisa, o que poderia comprometer os resultados obtidos.

Com base no exposto, o presente estudo avaliou as possíveis influências de diferentes formas de preparo do gesso sobre as dimensões individuais dos dentes (DMD) e das distâncias transversais intercaninos (DIC), interpremolars (DIP) e intermolares (DIM).

A comparação dos resultados deste estudo com os de outros autores revelou-se de difícil execução dada a escassez de pesquisas similares sobre o tema. As observações realizadas confirmam a necessidade de se respeitarem as instruções do fabricante, pois foram verificadas algumas diferenças estatisticamente significantes entre os grupos considerados neste estudo.

Ao analisar-se a variabilidade dos diâmetros mesiodistais em cada um dos grupos estudados, constatou-se que esta foi significativamente maior no Grupo B (espatulação “a olho”) no nível menor que 0,01%. Tal resultado indica que a proporção água/pó e tempo de espatulação

definidos “a olho” provocam alterações significativas do modelo final, o que os torna impróprios sempre que necessária precisão das medidas das dimensões mesiodistais dos dentes. Por outro lado, quando utilizada a proporção recomendada pelo fabricante e espatulação a vácuo, as variações não são significantes.

Ainda em relação aos diâmetros mesiodistais dos dentes, a comparação entre os diferentes grupos revelou diferença estatisticamente significativa entre o Grupo D (10% a mais de água) e os demais. Neste, as dimensões consideradas foram maiores 1 mm, em média, que nos Grupos A, C (tempo de espatulação de um minuto) e E (10% a menos de água), e aproximadamente 0,5 mm a mais, em média, que o Grupo B, o que sugere provável expansão higroscópica. Esses resultados concordam com os de Cardoso², que concluiu que o excesso de água pode ocasionar maior expansão dos diferentes tipos de gesso analisados, porém apenas os do tipo II e IV ultrapassaram os valores permitidos pela especificação.

Quanto às distâncias transversais DIC, DIP e DIM, os resultados das análises de variâncias com medidas repetidas não indicaram diferenças estatisticamente significantes em nenhum dos grupos. Quando eles foram comparados entre si, as diferenças não ultrapassaram 0,2 mm em nenhuma das medidas transversais.

O presente estudo evidenciou então que a precisão no preparo de gesso tem significância quando o objeto de interesse envolve medidas das dimensões individuais dos dentes, não se repetindo essa circunstância quando consideradas distâncias de maior magnitude, como aquelas próprias das dimensões transversais das arcadas.

CONCLUSÕES

Com base nos resultados obtidos neste estudo, conclui-se que a variabilidade dos diâmetros mesiodistais dos dentes foi significativamente maior quando o gesso foi espatulado “a olho”. Nas medidas transversais não houve diferenças significativas em relação à variabilidade nos grupos.

Verificou-se também que o gesso espatulado 10% a mais de água apresentou maior diâmetro mesiodistal dos dentes quando comparado aos outros grupos. Ademais, a manipulação do gesso pedra tipo III (ortodôntico) seguindo a proporção recomendada pelo fabricante parece confirmar-se como a mais recomendada para o vazamento de modelos ortodônticos.

AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem ao Prof. Fernando Nogueira, ao Rogério Ruscitto do Prado, ao Antonio Edilson Lopes Rodrigues e a Mariane Orsi.

ABSTRACT

Dimensional changes of stone models determined by different water/powder proportions and spatulation times

The stone model is one of the important resources for diagnosing the malocclusions, and it is essential in the orthodontic treatment plan elaboration. Although the correct water/powder mixture proportion used to prepare the models have a crucial importance in order to achieve an appropriate performance of the material, it is very common to estimate the water/powder blend "roughly by sight". This study evaluated 75 models divided in five Groups according to distinct water/powder proportion and mixing times. The models were manufactured with white stone gypsum type III poured in two moulds made out of industrial silicone. The mesiodistal dimensions of the teeth and also the intercanine, interpremolar and intermolar distances were measured. The comparisons among the Groups were accomplished through the analysis of the variances with repeated measurements, followed by multiple comparisons of Bonferroni. The comparisons of the equality of variances were accomplished using the Levene's test. The 10% more water Group average showed mesiodistal diameter significantly bigger than the others ($p < 0.001$). The "eyeballed" water/powder mixture group showed the biggest variability ($sd = 0.48$), and the smallest one was found in the Group with correct W/P proportion and mixing time ($sd = 0.06$). The transversal dimensions showed statistical difference between Groups, but without clinical importance, because they did not exceed 0.24 mm. Their variability was similar in the five Groups. In conclusion, the obedience to the manufacturer's recommendation in preparing orthodontic models seems to be an important factor whenever they are used in measuring the mesiodistal diameter of the teeth.

DESCRIPTORS

Calcium sulfate. Dental materials. Dentistry.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Anusavise KJ. *Phillips Materiais Dentários*. 11. ed. Rio de Janeiro: Elsevier Editora Ltda. Trad. Alessandro Dourado, et al.; 2005.
2. Cardoso PEC. Contribuição para o estudo das alterações dimensionais dos gessos [dissertação mestrado]. São Paulo: Faculdade de Odontologia da Universidade de São Paulo; 1991.
3. Cardoso PEC, Burmann PA, Anzieliero L, Cardoso JMFS, Tavares AU, Sadek FT. An evaluation of the compression strength of gypsum according to proportion and manipulation. *Cienc Odontol Bras* 2005;8(2):13-8.
4. Chiavini PCR, Raveli DB, Sakima MT, Araújo AM, Minervino BL, Nakama RK. Modelos para diagnóstico em ortodontia. *J Bras ortod ortop facial* 1999;4(22):350-9.
5. Formagio A, Carvalho AS. Avaliação da largura méso-distal de pré-molares como auxílio para um correto diagnóstico e planejamento ortodôntico. *RGO* 2006;54(4):295-301.
6. Hirayama J. Moldagem e modelos de estudo. In: Vellini-Ferreira F. *Ortodontia: Diagnóstico e planejamento clínico*. São Paulo: Editora Artes Médicas; 1996. p.141-57.
7. Housley JA, Nanda RS, Currier F, McCune DE. Stability of transverse expansion in the mandibular arch. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2003;124(3):288-93.
8. Moyers R. *Ortodontia*. 3. ed. Trad. Décio R. Martins. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan S.A.; 1979.
9. Neter J, Kutner MH, Nachtsheim CJ, Wasserman W. *Applied linear statistical models*. 4. ed. Illinois: Richard D. Irwing; 1996.
10. Oliveira DD, Ruellas ACO, Drummond MEL, Pantuzo MCG, Lanna AMQ. Confiabilidade do uso de modelos digitais tridimensionais como auxiliar ao diagnóstico ortodôntico: um estudo piloto. *Rev Dent Press Ortodon Ortop Facial* 2007;12(1):84-93.
11. Othman S, Harradine N. Tooth size discrepancies in an orthodontic population. *Angle Orthod* 2007;77(4):668-74.
12. Pereira T, Santos Jr. GD, Rubo JH, Conti PCR. Avaliação da influência da alteração dimensional do gesso tipo IV nas moldagens de Implantodontia. *RPG Rev Pós Grad* 2005;12(1):43-50.
13. Phillips RW. *Materiais dentários de skinner*. 8a. ed. Trad. Dioracy F. Vieira. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan S.A.; 1986.
14. Vanzilotta PS, Soares GA, Fernandes CP. Influência do processamento na resistência à compressão de um gesso odontológico. *Rev Bras Odontol* 2002;59(3):166-8.
15. Zilberman O, Huggare JAV, Parikakis KA. Evaluation of the validity of tooth size and arch width measurements using conventional and three-dimensional virtual orthodontic models. *Angle Orthod* 2003;73(3):301-6.

Recebido em: 6/5/11

Aceito em: 24/6/11