

Análise das discrepâncias verticais verificadas em coroas metálicas cimentadas, em função do tipo de acabamento cervical dos preparos, alívio interno e cimentos empregados

CARLOS ALBERTO JAMBEIRO DA ROCHA*, ALDARI RAIMUNDO FIGUEIREDO**, MARCO ANTÔNIO BOTTINO**

RESUMO

Foram analisadas as discrepâncias verticais ocorridas após o assentamento de coroas totalmente metálicas, cimentadas com três tipos de cimentos temporários, Nogenol, Temp Bond N.E., Lee Smith Temporary Cement, e um utilizado para a fixação definitiva de próteses fixas, o de fosfato de zinco Lee Smith Zinc Cement, de fabricação nacional, adotado para comparação com aqueles. Foram usinados em aço inoxidável, modelos-padrão e cápsulas metálicas sem e com alívio interno de 30 mm, que se justapunham, adaptavam-se e assentavam-se sobre eles formando os corpos-de-prova, e foram variados os tipos de acabamento cervical dos preparos que apresentavam a forma de chanfro, gume de faca, ombro inclinado de 135°, ombro reto com bisel de 45°, e ombro reto. Foi desenvolvido um método original que não só permitia o reaproveitamento dos corpos-de-prova, mas também impossibilitava o deslocamento das cápsulas antes e durante os procedimentos para as mensurações. As conclusões foram as seguintes: a) sempre existiram discrepâncias verticais médias com valores positivos após o assentamento das coroas cimentadas. Essas discrepâncias, da menor para a maior, assim se apresentaram conforme a marca do cimento: Nogenol, Temp Bond NE, Lee Smith Temporary Cement, Lee Smith Zinc Cement; b) sempre houve uma diminuição nas discrepâncias verticais médias quando as coroas tiveram sua superfície interna aliviada; c) as coroas com término cervical em ombro reto, de maneira geral, foram as que apresentaram as maiores discrepâncias verticais após a cimentação. Seguiam-se as com acabamento cervical em ombro reto com bisel de 45°; d) as coroas com término cervical em chanfro, ombro inclinado 135°, e gume de faca, tiveram um comportamento semelhante, no que diz respeito às discrepâncias verticais médias, sempre as menores ocorridas após a cimentação, em nível de significância de 5%.

UNITERMOS

Coroas, cimentação; cimentos dentários; prótese dentária, adaptação marginal.

* Aluno do Curso de Pós-Graduação em Odontologia - Área de Concentração em Odontologia Restauradora (Nível de Doutorado) / Faculdade de Odontologia de São José dos Campos - UNESP - 12245.000 - São José dos Campos - SP.
Professor de Odontopediatria UNICID/UMC.

**Departamento de Odontologia Restauradora - Faculdade de Odontologia de São José dos Campos - UNESP - 12245.000 - São José dos Campos - SP.

ROCHA, C.A.J., FIGUEIREDO, A. R., BOTTINO, M. A.

Analysis of the vertical discrepancies verified in cemented metal crowns due to the cervical finishing type of the preparations, intern relief and cement employed. *Pós-Grad. Rev. Fac. Odontol. São José dos Campos*, v.1, n.1, p. 35-46, 1998.

ABSTRACT

A study was undertaken to assess vertical discrepancies due to cementation procedures of full metal crowns with three brands of temporary cementation agents: Nogenol, Temp Bond NE and Lee Smith temporary cement when compared to a final cementation product, Lee Smith zinc phosphate cement. Machined stainless steel samples resembling full crown preparations and matched capsules simulating full crowns were fabricated. Preparation margin designs were: chamfer; shoulderless or knife edge; 135-degree shoulder; 90-degree shoulder and 90-degree shoulder with 45-degree bevel. Capsules were made either without internal relief or internally relieved with 30 micrometres to 0.5 mm of the cervical margins. The method allowed the recovery of the samples and there was no interference of the rebound phenomenon of the capsules on the measurements before and after cementation procedures. Conclusion were that: a) in general the means of marginal vertical discrepancies after cementation showed positive values that increased according to the type of luting agent as follows: Nogenol; Temp Bond NE; Lee Smith temporary cement and Lee Smith zinc phosphate cement; b) crowns internally relieved always showed less marginal discrepancies after cementation than crowns without internal relief; c) in general greatest marginal discrepancies after cementation were seen at the 90-degree shoulder type, followed by the 90-degree shoulder with 45-degree bevel; d) least discrepancies were seen at the chamfer, knife edge and 135-degree shoulder preparations. Mean results of marginal discrepancies of preparation with these finishing lines showed no statistical significance.

UNITERMS

Crowns, cementation; dental cements; dental prosthesis, marginal adaptation.

INTRODUÇÃO

Um dos problemas que continuam preocupando os cirurgiões-dentistas e para o qual se busca uma solução é o que diz respeito às cimentações temporária e definitiva de coroas, incrustações e aparelhos parciais fixos.

Verificamos que os autores que admitem a cimentação temporária, até hoje não procuraram ou conseguiram resolver uma série de problemas que podem advir do seu emprego, deixando muitos pontos obscuros e o campo aberto para pesquisas que poderão trazer à tona muitos esclarecimentos.

Quanto à técnica de emprego da cimentação temporária observamos, na literatura pertinente, que poucos autores escreveram sobre ela. A maioria das citações baseia-se no comportamento clínico, ou em pesquisas realizadas para a cimentação definitiva. Assim, problemas como: a) discrepâncias verticais e horizontais dos retentores em relação aos dentes preparados, promovidos pelo aprisionamento de cimentos provisórios entre a superfície interna das próteses, coroa e as superfícies dos dentes preparados; b) o uso dos novos cimentos temporários, especialmente os de óxido de zinco sem eugenol; c) o emprego do alívio interno ou perfurações oclusais das restaurações ou coroas; d) a pressão estática ou dinâmica executada durante o ato da cimentação; e) tipo do acabamento cervical do preparo dentário - não são totalmente abordados em função da cimentação temporária e menos ainda em termos de comparação com a cimentação definitiva.

No que diz respeito à cimentação definitiva, os autores além das investigações sobre propriedades físicas, químicas, mecânicas e compatibilidade biológica apresentadas pelos agentes cimentantes, preocupam-se com a espessura da película, com a resistência oferecida pelo meio cimentante impedindo o assentamento da prótese, bem como com a carga e tipo de pressão exercida sobre as coroas para minimizar esses problemas.

Ao analisarem o assentamento de coroas não-cimentadas sobre dentes preparados, sob pressão, verificaram uma diminuição na discrepância vertical média de mais de 150 μ m, porém, removida a carga, as coroas voltavam à sua posição inicial. Isto faz prever que o *rebound phenomenon* (fenômeno

da repercussão) se faz presente mesmo no assentamento de coroas sem a presença do agente cimentante. Afirmam ainda que o fenômeno da repercussão não ocorre após a cimentação após a carga ter sido mantida por três minutos.

Quanto aos tipos de acabamento cervical dos preparos e sua interferência no assentamento e adaptação de coroas, os resultados podem ser conflitantes se analisarmos os trabalhos de Fusayama et al.¹¹ (1964), McEwen²² (1965), Basset² (1966), Rocha²⁷ (1977), Gavelis et al.¹³ (1981), Kashani et al.¹⁸ (1981), Pardo²⁶ (1982), Dedmon⁷ (1985), McAdam²¹ (1985), Tjan et al.³⁴ (1985), Panno et al.²⁵ (1986), Butel et al.³ (1991), Byrne⁴ (1992), Wang et al.³⁶ (1992), Syu et al.³² (1993).

Convém salientar ainda que os trabalhos de pesquisa apresentam resultados discrepantes para o assentamento da prótese antes ou após a cimentação, quando analisados não só sob a ótica da forma ou desenho de término cervical, mas também em função das fundições executadas e seus defeitos marginais, graus de convergências das paredes axiais preparadas, alívio da superfície interna da coroa ou via de escape, tipos de cimento e técnicas de cimentação.

Neste trabalho de pesquisa analisamos:

a) emprego de três cimentos temporários utilizados em cimentação temporária, sendo dois deles sem eugenol (Temp Bond NE fabricado no Brasil, e o Nogenol, fabricado nos Estados Unidos da América), um com eugenol (Lee Smith Temporary Cement, de fabricação nacional), e um cimento considerado definitivo, o de fostato de zinco (Smith's, fabricado no Brasil).

b) formas do término cervical dos preparos em cinco alternativas: chanfro; gume de faca, plano inclinado 135°; ombro associado a um bisel de 45°; ombro reto 90°;

c) superfícies internas das coroas sem alívio, adotadas para comparação com aquelas que apresentam um alívio de 30 mm até a distância de 0,5 mm do acabamento cervical.

MATERIAL E MÉTODOS

Os corpos-de-prova formados pelos modelos-padrão e cápsulas metálicas foram confeccionados da seguinte maneira:

a) modelos-padrão

Cilindros de aço inoxidável (V. 303, fabricados por aços Vilares) com 25 mm de altura e 12,70 mm de diâmetro foram usinados em torno mecânico, para a obtenção dos modelos-padrão com formas e dimensões próximas dos preparos para segundos molares inferiores receberem coroas totalmente metálicas:

– altura: 5,5 mm, diâmetro maior 8 mm, ângulo de convergência 6°

términos cervicais em forma de: ombro reto 90°, ombro reto 90° com bisel de 45°, plano inclinado em 135°, chanfro e gume de faca,

– largura dos términos cervicais dos preparos: chanfro e ombro reto 0,8 mm; ombro reto com bisel de 45°: largura de 0,5 mm para o ombro e 0,3 mm para o bisel,

– a altura total do cilindro incluindo as partes preparadas e não-preparadas era de 25 mm. Os desgastes de 8 mm da parte externa do cilindro deixavam 2,35 mm de aço de cada lado, abaixo do término cervical perfazendo os 12,70 mm do diâmetro. Em uma das faces da porção inferior não-preparada, os modelos-padrão foram aplainados com a finalidade de serem assentados tantas vezes quantas necessárias fossem, ao metroscópio horizontal (Carl Zeiss Jena Germany) com resolução de 0,0002 mm. Em outras duas, frente a frente, idealizamos dois sulcos guias paralelos para receberem hastes metálicas que servem não só para direcionar a inserção das coroas, como também para fixá-las aos modelos-padrão (Figura 1). Na base não desgastada do cilindro abrimos internamente uma



FIGURA 1 - Modelos-padrão torneados com as características estabelecidas.

cavidade com rosca de 7 mm, com a finalidade de poder rosqueá-la em uma das extremidades do aparelho para ensaio de Tração Universal.

b) cápsulas metálicas, para serem assentadas nos modelos-padrão.

Cilindros de aço inoxidável com diâmetro de 12,70 mm foram torneados internamente de maneira que as cápsulas assim obtidas pudessem ser adaptadas com justeza aos modelos-padrão (Figura 2).

Estas cápsulas possuem uma espessura de 1,5 mm na parte superior que corresponde à superfície oclusal e um diâmetro de 12,70 mm; no centro da superfície externa da cápsula foi usinada uma elevação hemisférica com altura e diâmetro de 1,0 mm. Dois sulcos guias posicionados verticalmente frente a frente, dando continuidade aos sulcos colocados nos modelos-padrão, foram usinados na superfície externa das cápsulas (Figura 3). Além dessas cápsulas, outras tantas foram obtidas com o mesmo formato, porém com as dimensões das paredes internas diminuídas em 30 mm, até uma distância de 0,5 mm do término cervical dos preparos.

Os corpos-de-prova obtidos foram pesados em balança (Mettler H10 W Switzerland) com sensibilidade de 0,0001 g.

Foram usinadas hastes metálicas em aço inoxidável que se adaptavam aos sulcos guias dos corpos-de-prova, para que as cápsulas metálicas fossem sempre inseridas na mesma posição sobre os modelos-padrão e para que diminuísse a possibilidade de acontecer o fenômeno da repercussão quando das medidas iniciais dos corpos-de-prova.



FIGURA 2 - Cápsulas metálicas - vista da superfície interna.



FIGURA 3 – Corpo-de-prova: a) modelo padrão e b) cápsula metálica adaptada.

Empregou-se um aparelho para exercer carga de 5 kg sobre os corpos-de-prova; a cápsula metálica era assentada inicialmente sob pressão digital, seguindo o eixo de inserção determinado pelas hastes metálicas usinadas, presas apenas em sua porção inferior com cimento temporário de óxido de zinco e eugenol ao modelo-padrão. A base deste modelo se assentava sobre uma desempenadeira nivelada. Fazia-se atuar sobre a cápsula assentada sobre o modelo-padrão, a carga de 5 kg (Figura 4).

Nova porção do cimento temporário era espatulada e ainda sob o efeito da carga as hastes metálicas eram fixadas por sua porção superior aos sulcos-guias das cápsulas metálicas.

Após a presa do cimento a carga era removida e os corpos-de-prova eram levados ao metroscópio horizontal (Carl Zeiss) para a execução da medi-



FIGURA 4 - Aparelho idealizado para exercer carga de 5 kg.

das iniciais (Figura 5). Após a execução da mensuração e da limpeza dos sulcos e hastes com óleo de laranja e álcool isopropílico, repetia-se todo o procedimento anterior. Isto era realizado três vezes. A média das leituras destas três medidas desde que coincidentes ou extremamente próximas era registrada como L0 (ele - zero)

Para a cimentação das cápsulas metálicas sobre os modelos-padrão com os agentes cimentantes temporários, obedeceu-se a proporção de 1 cm de cada uma das pastas base e ativadora que eram colocadas em um placa de vidro resfriada e à temperatura ambiente de 20°C (+ ou - 2°C).

A espatulação do cimento foi feita com uma espátula nº 24 durante 30 segundos e a mistura obtida era pincelada na superfície interna da cápsula, que a seguir era colocada sob pressão digital entre as hastes metálicas presas à parte inferior do modelo-padrão com cera pegajosa para que inserção fosse feita sempre na mesma posição (Figura 5). Após esse procedimento de assentamento inicial, fez-se atuar sobre a cápsula carga de 5 kg, aí mantida por quatro minutos.

Media-se o corpo-de-prova como no item anterior e registrava-se o resultado L1. Removia-se a cápsula metálica do modelo-padrão no aparelho para ensaio de tração Universal Emic.

Após a limpeza, modelo-padrão e cápsula metálica eram analisados no projetor de perfil (Carl Zeiss n p. 320), repesados na balança Mettler, e somente



FIGURA 5 –Vista frontal do Metrocópio Horizontal



FIGURA 6 - Haste metálica adaptada para orientar a inserção da cápsula metálica sobre o modelo-padrão.

após a obtenção do mesmo peso registrado no item anterior era iniciada a segunda cimentação.

Estes procedimentos foram executados dez vezes, tanto para as cápsulas metálicas sem o alívio interno, como para as que apresentavam alívio, obtendo-se assim dez medidas denominadas L1, para cada grupo e para cada corpo-de-prova.

Fazendo-se a subtração L1 menos L0, obtinha-se a discrepância vertical ocorrida para cada corpo-de-prova e para cada cimentação.

Para as cimentações com fosfato de zinco, a proporção pó-líquido empregada foi a sugerida pelo fabricante: 1,3 g de pó para 0,5 ml do líquido; a espatulação foi executada em placa de vidro resfriada em geladeira, dentro de um envelope plástico, à temperatura ambiente de 20, (+ ou - 2°C).

O cimento espatulado era pincelado no interior da coroa da maneira prescrita por McEwen²² (1965). Os passos seguintes excetuando-se a limpeza dos corpos-de-prova que era feita com o produto Removalon I Dry Pak (Premier) em um aparelho de ultrassom, eram idênticos àqueles executados para a obtenção da cimentação com os cimentos temporários.

RESULTADOS

Para apresentação das Tabelas e resultados, os cimentos foram referenciados simplesmente como LSZ (Lee Smith Zinc), LST Lee Smith Temporary, TBNE (Temp Bond NE) e NO (Nogenol) e os

tipos de acabamento cervical dos preparos como Chanfro, CH; Faca, FC; Inclinado, IN, Ombro Biselado, OMB e Ombro Reto OMR.

Os resultados apresentados na Tabela 1 indicam que para todos os cimentos e acabamentos, há diferença significativa entre os desajustes médios quando o alívio é ou não aplicado, ao nível de significância de 5%.

Os dados na Tabela 2 indicam que há diferença significativa no comportamento dos diversos tipos de cimento, para cada tipo de acabamento e alívio fixos.

A análise dos resultados na Tabela 3 indica que, com exceção das combinações acabamento IN/sem alívio e acabamento OMR/sem alívio, todas as outras combinações entre acabamento e tipo de alívio apresentam diferenças significativas para todos os tipos de cimento empregados. Nesses casos, pode-se dizer que os desajustes médios são distintos para cada tipo de cimento empregado, fixos um determinado tipo de acabamento e alívio. Observa-se também na Tabela 3 a existência de consistência na ordenação dos tipos de cimento, que seguiu a ordem (na seqüência menor para maior desajuste médio): NO, TBNE, LST e LSZ.

Esta ordenação foi consistente para todas as combinações analisadas (acabamento/alívio). No caso da combinação IN/sem alívio, uma das exceções acima mencionadas, pode-se concluir, ao nível de significância adotado que existe diferença significativa entre o desajuste médio associado ao cimento NO e os demais, mas não entre os cimentos TBNE e LST, e entre LST e LSZ. Para a combinação OMR/sem alívio, não existe diferença significativa somente entre os cimentos TBNE e LST.

Observa-se na Tabela 4 que com exceção da combinação TBNE sem alívio para todos os outros tipos de cimento, com ou sem alívio, diferenças significativas a 5% entre os distintos acabamentos.

Ao nível de significância adotado (5%), pode-se concluir da Tabela 5 que três combinações tipo de cimento/alívio apresentam comportamentos médios semelhantes, a saber: LSZ/com alívio, LST/com alívio, e NO/com alívio. Nessas combinações, os acabamentos CH, FC e IN não apresentam diferenças significativas entre si, sendo, entretanto, dife-

Tabela 1- Desajustes médios e variâncias amostrais, para cada tipo de cimento, acabamento e alívio, valor da estatística t e probabilidade p de se obter o valor t observado

Cimento	Acabamento	Desajuste Médio Amostral		Variância Amostral		t	p
		S/Alívio	C/Alívio	S/Alívio	C/Alívio		
LSZ	CH	0,09764	0,05594	0,00453	0,005970	17,59	0,00
	FC	0,08842	0,05494	0,00834	0,003890	11,51	0,00
	IN	0,09476	0,05460	0,00414	0,011300	10,56	0,00
	OMB	0,12139	0,07350	0,00420	0,005360	22,25	0,00
	OMR	0,12888	0,07972	0,00414	0,000958	36,57	0,00
LST	CH	0,08036	0,04126	0,00177	0,001140	58,66	0,00
	FC	0,07858	0,03938	0,00176	0,001370	55,62	0,00
	IN	0,07838	0,04044	0,00134	0,001250	65,26	0,00
	OMB	0,09032	0,05942	0,00224	0,002200	31,16	0,00
	OMR	0,09442	0,06484	0,00129	0,003470	25,30	0,00
TBNE	CH	0,07176	0,02960	0,00966	0,014600	7,61	0,00
	FC	0,06810	0,03020	0,01350	0,016300	5,65	0,00
	IN	0,07180	0,03242	0,04440	0,008970	2,75	0,013
	OMB	0,08344	0,04976	0,00386	0,003720	19,87	0,00
	OMR	0,09432	0,05952	0,00599	0,003150	16,26	0,00
NO	CH	0,04378	0,01970	0,00831	0,001780	8,96	0,00
	FC	0,04891	0,01986	0,00131	0,003020	27,92	0,00
	IN	0,04770	0,02080	0,00143	0,003060	25,18	0,00
	OMB	0,06948	0,04582	0,00415	0,001550	16,89	0,00
	OMR	0,07290	0,05460	0,00213	0,007010	7,90	0,00

Tabela 2 - Resultado da Análise de Variância de um Fator para o teste de igualdade entre os desajustes médios dos tipos de cimento, fixos o acabamento e o alívio

Acabamento/Alívio	MSE	F	p
CH, s/ alívio	0,0000465	108,60	0,00
CH, c/ alívio	0,0000636	38,32	0,00
FC, s/ alívio	0,0000641	44,60	0,00
FC, c/ alívio	0,0000732	30,23	0,00
IN, s/ alívio	0,0004990	7,64	0,00
IN, c/ alívio	0,0000548	36,74	0,00
OMB, s/ alívio	0,0000137	351,71	0,00
OMB, c/ alívio	0,0000124	122,00	0,00
OMR, s/ alívio	0,0000148	362,36	0,00
OMR, c/ alívio	0,0000180	65,65	0,00

Tabela 3 - Resultados do teste de Duncan, para identificação dos desajustes médios distintos entre os tipos de cimento, fixos o tipo de acabamento e o alívio (nível de sigificância de 5%)

Alívio	Acabamento/		Resultados	
	NO	TBNE	LST	LSZ
CH s/ alívio	-----	-----	-----	-----
CH c/ alívio	-----	-----	-----	-----
FC s/ alívio	-----	-----	-----	-----
FC c/ alívio	-----	-----	-----	-----
IN s/ alívio	-----	-----		-----
IN c/ alívio	-----	-----	-----	
OMB s/ alívio	-----	-----	-----	-----
OMB c/ alívio	-----	-----	-----	-----
OMR s/ alívio	-----	-----	-----	-----
OMR c/ alívio	-----	-----		-----

Tabela 4 - Resultado da Análise de Variância de um Fator para o teste de igualdade entre os desajustes médios dos tipos de acabamento, fixos o tipo de cimento e o alívio

Cimento/Alívio	MSE	F	p
LSZ, s/ alívio	0,0000284	111,42	0,00
LSZ, c/ alívio	0,0000416	34,42	0,00
LST, s/ alívio	0,0000029	188,72	0,00
LST, c/ alívio	0,0000043	338,57	0,00
TNBE, s/ alívio	0,0004600	2,56	0,051
TNBE, c/ alívio	0,0001170	15,75	0,00
NO, s/ alívio	0,0000189	97,01	0,00
NO, c/ alívio	0,0000146	192,31	0,00

rentes dos acabamentos OMB e OMR, que são significativamente distintos entre si. Consistentemente, os acabamentos OMB e OMR apresentaram, nesta ordem, desajustes médios superiores aos demais. Todas as demais combinações apresentaram comportamentos diferenciados, como pode ser observado na tabela. Para a combinação TBNE/com alívio, o teste de Duncan indicou que os desajustes médios para os acabamentos CH, FC e IN, e OMB e OMR, não são significativamente diferentes (ao nível de significância adotado). Entretanto, esses dois conjuntos apresentam desajustes médios distintos entre si.

Quando usado o cimento LSZ sem o emprego do alívio, a menor discrepância vertical média foi observada para o acabamento FC, seguido pelos acabamentos IN e CH que não apresentavam diferenças significativas entre si.

No caso do cimento LST sem emprego do alívio, não houve diferença significativa para os menores desajustes marginais médios quando usa-

dos os acabamentos IN e CH que não apresentavam diferenças significativas entre si.

No caso do cimento LST sem emprego de alívio, não houve diferença significativa para os menores desajustes marginais médios quando usados os acabamentos IN e FC, seguidos pelo acabamento CH com desajuste médio distinto.

Quando foi usado o cimento NO sem emprego do alívio, os menores desajustes médios encontrados aconteceram quando foram usados os acabamentos CH e IN sem diferença entre eles; para os acabamentos IN e FC não houve diferença neste nível de significância (5%).

DISCUSSÃO

Neste trabalho, observamos como resultante a falta de assentamento de coroas metálicas cimentadas não só em virtude do emprego dos agentes cimentantes, mas também em função de vários ti-

Tabela 5 - Resultados do teste de Duncan, para identificação dos desajustes médios entre os tipos de acabamentos, fixos o tipos de cimento e o alívio (nível de significância de 5%)

Cimento/ Alívio	Resultados				
	FC	IN	CH	OMB	OMR
LSZ s/ alívio	—	—	—	—	—
	IN	FC	CH	OMB	OMR
LSZ c/ alívio	—	—	—	—	—
	IN	FC	CH	OMB	OMR
LST s/ alívio	—	—	—	—	—
	FC	IN	CH	OMB	OMR
LST c/ alívio	—	—	—	—	—
	FC	CH	IN	OMB	OMR
TBNE s/ alívio	—	—	—	—	—
	CH	FC	IN	OMB	OMR
TBNE c/ alívio	—	—	—	—	—
	CH	IN	FC	OMB	OMR
NO s/ alívio	—	—	—	—	—
	CH	FC	IN	OMB	OMR
NO c/ alívio	—	—	—	—	—

pos de acabamento cervical usados mais comumente na clínica odontológica para preparos coronários, associados ou não ao uso de alívio das superfícies internas de cápsulas metálicas.

Concordamos com Fusayama et al.¹¹ (1964); Fusayama et al.¹² (1963); McEwen²² (1963); Courtade⁶ (1964); McLean & Von Fraunhofer²³ (1971); Arfaei & Asgar¹ (1974); Dimashkieh⁸ (1974); Eames et al.⁹ (1974); Rocha²⁷ (1977); Eames et al.¹⁰ (1974); Koyano et al.²⁰ (1976); Ishikiriama et al.¹⁷ (1981); Gavelis et al.¹⁴ (1981); Moore et al.²⁴ (1985); Tjan et al.³⁴; Campagni et al.⁵ (1986); Tjan & Sarkissian³³ (1974); Byrne⁴ (1992); Kern et al.¹⁹ (1993); White & Kipnis³⁷ (1993), que obtiveram sempre em suas pesquisas desajustes marginais após cimentação.

Suthers & Wise³¹ (1982), embora tivessem obtido discrepâncias médias positivas, observaram a existência de alguns valores negativos quando as coroas deveriam ficar em infra-oclusão.

Rosenstiel & Gegauff³⁰, Gegauff & Rosenstiel¹⁴ e Wang et al.³⁶ obtiveram discrepâncias médias negativas para o assentamento de coroas cimentadas definitivamente, o que caracteriza clinicamente a infra-oclusão.

Suthers & Wise³¹, Rosenstiel & Gegauff²⁹, e Wang et al.³⁶ sempre removeram as cargas para assentamento das coroas, antes da medida inicial. N T E M Gegauff & Rosenstiel¹⁴ prendiam os corpos-de-prova com um elástico ortodôntico e os mantinham assim no momento da medida inicial. Esse elástico, entretanto, exercia uma pressão inferior aos 49 N empregados para o assentamento.

Revedo os trabalhos de Eames et al.¹⁰, pode-se verificar em suas conclusões que o *rebound phenomenon* (fenômeno da repercussão) se faz presente mesmo no assentamento de coroas sem a presença do agente cimentante. Este fato foi confirmado por Rocha et al.²⁸ em 1997.

Wilson et al.³⁸ observaram deformações permanentes nas coroas, quando da cimentação com o cimento de fosfato de zinco Fleck's sob cargas dinâmicas de 53N (aproximadamente 5,406 kg).

Rocha et al.²⁸ relatam também que deformações permanentes podem ocorrer em coroas submetidas a cargas dinâmicas maiores que 5kg quando elas apresentam margens cervicais muito finas.

Concordamos com Suthers & Wise³¹ Rosenstiel & Gegauff³⁰, Gegauff & Rosenstiel¹⁴, Byrne⁴; Wang et al.³⁶; White & Kipnis³⁷, ao usarem cargas de 5 kg para a cimentação de coroas.

Associamos a carga de 5kg ao travamento das cápsulas metálicas nos modelos-padrão no momento da medida inicial, para analisar as discrepâncias ocorridas na medida final.

Observando os resultados do teste de Duncan apresentados na Tabela 3, verifica-se que, de modo geral, ao nível de significância de 5%, aconteceram discrepâncias verticais médias relacionadas da menor para a maior, conforme a marca comercial do cimento: Nogenol, Temp Bond NE, Lee Smith Temporary Cement e Lee Smith Zinc Cement.

Estes resultados, embora os cimentos e materiais e métodos empregados sejam diferentes, são semelhantes aos obtidos por Rocha²⁷ e Suthers & Wise³¹.

Analisando a Tabela 5 pode-se observar que as maiores discrepâncias verticais médias ocorreram quando foi usado o acabamento gengival em ombro reto e ombro reto biselado, seguidas por aquelas quando se empregou o ombro reto biselado. Estes resultados são diferentes daqueles reportados por Gavelis et al.¹³, que relatam em seu trabalho, ao nível de significância de 5%, que as coroas cimentadas sobre modelos-padrão em aço, com término cervical em ombro reto sob pressão dinâmica inicial de 100 libras (45,6 kg aproximadamente), são as que apresentam as menores discrepâncias verticais médias.

Os resultados aqui obtidos também são distintos daqueles relatados por Wang et al.³⁶ que se contrapõem em parte aos resultados observados nas pesquisas de Gavelis et al.¹³. Alegam que, sob carga de assentamento de 5 libras, os desajustes cervicais sempre são maiores para as coroas com término cervical em ombro 90° biselados em 65° do que para aqueles em 90° sem bisel.

Discordamos ainda de Byrne⁴, que relata não haver diferença para a discrepância marginal média de coroas assentadas sobre preparos com término cervical em ombro reto, ombro biselado e chanfro, submetidas ao tratamento estatístico ANOVA com 95% de segurança.

Os termos cervicais em ombro reto empregados por Gavelis et al.¹³; Wang et al.³⁶ e Byrne⁴,

apresentavam uma largura de 1 mm, e os dos nossos modelos-padrão tinham largura de 0,8mm e, quando associados ao bisel de 45°, apresentavam apenas 0,5 mm de largura.

Esta diminuição de largura do degrau em 90°, associada ao fato de termos usinado os corpos-de-prova que apresentam menos protuberâncias que os fundidos, pode ter influenciado ainda mais nessas discordâncias na análise estatística dos resultados.

De modo geral, com os terminos cervicais dos preparos em gume de faca, inclinados 135° e chanfro, as discrepâncias verticais médias foram as menores encontradas; mas, não seguiram uma sequência ordenada para os desajustes marginais promovidos, quando associados aos cimentos utilizados e ao emprego ou não do alívio.

Em nosso trabalho observou-se uma redução significativa ao nível de 5% para a discrepância vertical média de coroas cimentadas, quando aliviadas internamente.

Esses resultados são distintos dos obtidos por Gegauff & Rosenstiel¹⁴, que relatam não haver diferença significativa para desajuste marginal de coroas cimentadas definitivamente, com ou sem o emprego de alívio. Convém relatar ainda que estes autores, ao analisarem estatisticamente os resultados de seu trabalho, ficaram surpresos com as discrepâncias verticais médias negativas obtidas.

Fusayama et al.¹¹; Eames et al.¹⁰, Grajower & Lewinstein¹⁵; Campagni et al.⁵ Grajower et al.¹⁶, relatam haver sempre uma diminuição na discrepância vertical de coroas cimentadas definitivamente quando for empregado um método para aliviar suas superfícies internas antes do ato da cimentação.

CONCLUSÕES

Analisados os tratamentos estatísticos com índice de confiança de 95%, este trabalho parece permitir as seguintes conclusões:

- a) os cimentos estudados promoveram discrepâncias verticais das coroas cimentadas, que da menor para a maior, apresentaram a seguinte sequência, conforme marca comercial do cimento: Nogenol; Temp Bond NE; Lee Smith Temporary Cement e Lee Smith Zinc Cement;
- b) os preparos em modelos-padrão para coroas com terminos cervicais em ombro reto, seguidos pelos preparos com acabamento cervical em ombro reto com bisel de 45° foram os que proporcionaram maiores discrepâncias verticais;
- c) os preparos em modelos-padrão com terminos cervicais em gume de faca, ombro inclinado 135° e chanfro, promoveram as menores discrepâncias verticais médias, muito semelhantes entre si. Pode-se mesmo afirmar que houve igualdade entre elas, quando o alívio interno das coroas foi utilizado;
- d) a execução do alívio de 30 mm até a distância de 0,5 mm da borda cervical das coroas diminuiu, significativamente, a falta de assentamento das coroas cimentadas, para todas as variáveis empregadas;
- e) os materiais e métodos desenvolvidos para obtenção dos resultados permitiram que não houvesse discrepância vertical com valores negativos.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. ARFAEI, A.H., ASGAR, K. Bond strenght of selective cementing materials. *J. Dent. Res.*, v.53, sp.iss., p.192, 1974. (Abstract 549).
2. BASSET, R.W. Solving the problems of cementing the full veneer cast gold crown. *J. Prosthet. Dent.*, v.16, p.740-7, 1966.
3. BUTEL, E.M., CAMPBELL, J.C., Di FIORE, P.M. Crown margin design: a dental school survey. *J. Prosthet. Dent.*, v.65, p.303-5, 1991.
4. BYRNE, G. Influence of finish-line form on crown cementation. *Int. J. Prosthodont.*, v.5, p.137-44, 1992.
5. CAMPAGNI, W.V., WRIGHT, W., MARTINOFF, J.T. Effect of die spacer on the seating of complete cast gold crowns with grooves. *J. Prosthet. Dent.*, v.55, p.324-8, 1986.
6. COURTADE, G.L. Pin pointers. II. Venting over cross pinning. *J. Prosthet. Dent.*, v.16, p.978-80, 1966.
7. DEDMON, H. W. The relationship between open margins and margin designs on full cast crowns made by commercial dental laboratories. *J. Prosthet. Dent.*, v.53, p.463-66, 1985.
8. DIMASHKIEH, M.R., DAVIES, E.H., VON FRAUNHOFER, J.A. Measurement of the cement film thickness beneath full crown restorations. *Br. Dent. J.*, v.137, p.281-4, 1974.
9. EAMES, W.B., O'NEAL, S.J., MILLERS, C.B. Cementation variables in the seating of castings. *J. Dent. Res.*, v.53, sp.iss., p.191, 1974. (Abstract 545).
10. EAMES, W.B. et al. Techniques to improve the seating of castings. *J. Am. Dent. Assoc.*, v.96, p.432-7, 1978.
11. FUSAYAMA, T., IDE, K., HOSODA, H. Relief of resistance of cement of full cast crowns. *J. Prosthet. Dent.*, v.14, p.95-106, 1964.
12. FUSAYAMA, T., IDE, K., KUROSU, A. Cement thickness between cast restorations and preparation walls. *J. Prosthet. Dent.*, v.13, p.354-64, 1963.
13. GEGAUFF, A.G., ROSENSTIEL, S.F., Reassessment of die-spacer with spacer on the seating of complete cast gold crowns with grooves. *J. Prosthet. Dent.*, v.55, p.324-8, 1986.
14. GAVELIS, J.R. et al. The effect of various finish line preparations on the marginal seal and occlusal seat of full crown preparations. *J. Prosthet. Dent.*, v.45, p.138-45, 1981.
15. GRAJOWER, R., LEWINSTEIN, I. A mathematical treatise on the fit of crown castings. *J. Prosthet. Dent.*, v.49, p.663-74, 1983.
16. GRAJOWER, R., ZUBERI, Y., LEWINSTEIN, I. Improving the fit of crowns with die spacers. *J. Prosthet. Dent.*, v.61, p.555-63, 1989.
17. ISHIKIRIAMA, A. et al. Influence of some factors on the fit of cemented crows. *J. Prosthet. Dent.*, v.45, p.400-4, 1981.
18. KASHANI, H.G., KHERA, S.C., GULKER, I.A. The effects of bevel angulation on marginal integrity. *J. Am. Dent. Assoc.*, v.103, p.882-5, 1981.
19. KERN, M., SCHALLER, H.G., STRUB, J.R. Marginal fit of restorations before and after cementation in vivo. *Int. J. Prosthodont.* v.6, p.585-91, 1993.
20. KOYANO, E., IWAKU, M., FUSAYAMA, T. Pressuring techniques and cement thickness for cast restorations. *J. Prosthet. Dent.*, v.40, p.544-8, 1978.
21. McADAM, D.B. Preparation of a 135-degree shoulder for a ceramometal margin using an end-cutting bur. *J. Prosthet. Dent.*, v.54, p.473-6, 1985.
22. McEWEN, R.A. Efficient restorative procedures. *Dent. Clin. North Am.*, p.343-54, 1965.
23. McLEAN, J.W., VON FRAUNHOFER, J.A. The estimation of cement, film thickness by in vivo technique. *Br. Dent. J.*, v.131, p.107-11, 1971.
24. MOORE, J.A. et al. Marginal distortion of cast restorations induced by cementation. *J. Prosthet. Dent.*, v.54, p.366-40, 1985.
25. PANNO, F.V. et al. Evaluation on the 45-degree labial bevel with a shoulder preparation. *J. Prosthet. Dent.*, v.56, p.655-60, 1986.
26. PARDO, G.I. A full cast restoration design offering superior marginal characteristics. *J. Prosthet. Dent.*, v.48, p.539-43, 1982.
27. ROCHA, C.A.J. Verificação do desajuste cervical de coroas metálicas cimentadas, em função de oito cimentos diversos e de dois tipos de acabamento gengival dos preparos. Mogi das Cruzes, 1977. 68 p. Tese (Livre-Docência) - Faculdade de Odontologia de Mogi das Cruzes, Universidade Bezerra de Mello.
28. ROCHA, C.A.J., BOTTINO, M.A., FIGUEIREDO, A.R. Discrepância vertical de coroas cimentadas: nova metodologia para sua verificação e análise. *Rev. Odontol. UNESP (São Paulo)* v.26, n.2, 1997. (a ser publicado).
29. ROSENSTIEL, S.F., GEGAUFF, A.G. Effect of provisional cementing agents on provisional resins. *J. Prosthet. Dent.*, v.59, p.29-33, 1988.
30. ROSENSTIEL, S.F., GEGAUFF, A.G. Improving the cementation of complete cast crowns: a comparison of static and dynamic seating methods. *J. Am. Dent. Assoc.*, v.117, p.845-8, 1988.
31. SUTHERS, M.D., WISE, M.D. Influence of cementing medium on the accuracy of the remount procedure. *J. Prosthet. Dent.*, v.47, p.377-83, 1982.
32. SYU, J.Z. et al. Influence of finish-line geometry on the fit of crowns. *Int. J. Prosthodont.*, v.6, p.25-30, 1993.

33. TJAN, A.H.L., SARKISSIAN, R. Effect of preparation finish on retention and fit of complete crowns. *J. Prosthet. Dent.*, v.56, p.283-8, 1986.
34. TJAN, A.H.L., MILLER, G.D., SARKISSIAN, R. Internal escape channel to improve the seating of full crowns with various marginal configurations: a follow-up study. *J. Prosthet. Dent.*, v.53, p.759-63, 1985.
35. TJAN, A.H.L., SARKISSIAN, R. MILLER, G.D. Effect of multiple axial grooves on the marginal adaptation of full cast-gold crowns. *J. Prosthet. Dent.*, v.46, p.399-403, 1981.
36. WANG, C.J., MILLSTEIN, P.L., NATHANSON, D. Effects of cement, cement space, marginal design, seating aid materials, and seating force on crown cementation. *J. Prosthet. Dent.*, v.67, p.786-90, 1992.
37. WHITE, S.N., KIPNIS, V. The three-dimensional effects of adjustment and cementation on crown seating. *Int. J. Prosthodont.*, v.6, p.248-54, 1993.
38. WILSON, P.R., GOODKING, R.J., SAKAGUCHI, R. Deformation of crowns during cementation. *J. Prosthet. Dent.*, v.64, p.601-9, 1990.