

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS
FACULDADE DE ODONTOLOGIA**

ISABELA BOARETO COSTA

**COROA METALOCERÂMICA: FORMAS E CARACTERÍSTICAS DA
INFRAESTRUTURA METÁLICA**

Belo Horizonte, Minas Gerais.

Novembro, 2015

ISABELA BOARETO COSTA

**COROA METALOCERÂMICA: FORMAS E CARACTERÍSTICAS DA
INFRAESTRUTURA METÁLICA**

Monografia apresentada ao curso de pós-graduação da Faculdade de Odontologia da Universidade Federal de Minas Gerais, como requisito para obtenção do título de especialista em prótese dentária.

Orientador: Prof.: Rômulo Hissa

Belo Horizonte, Minas Gerais.
Novembro, 2015

FICHA CATALOGRÁFICA

C837c Costa, Isabela Boareto
2015 Coroa metalocerâmica : formas e características da infraestrutura
MP metálica / Isabela Boareto Costa. – 2015.

29 f.

Orientador: Rômulo Hissa Ferreira

Monografia (Especialização) – Universidade Federal de Minas Gerais, Faculdade de Odontologia.

1. Coroas . 2. Prótese dentária. I. Ferreira, Rômulo Hissa. II. Faculdade de Odontologia. III. Título.

BLACK D34

AGRADECIMENTOS

Agradeço aos meus professores e mestres, em especial ao meu querido orientador Rômulo Hissa, por sempre me incentivar a crescer, e buscar o melhor tratamento para os pacientes. À Alda, minha fiel paciente e amiga, por sua solicitude e carinho. A todos que de alguma forma fizeram parte dessa monografia, o meu muito obrigada.

RESUMO

Este presente estudo tem como intuito descrever as formas e características da infra-estrutura metálica da coroa metalo-cerâmica para minimizar ao máximo a chance de erros e fraturas das mesmas. São observados características como espessura, coeficiente de expansão térmica, ponto de fusão, presença ou não de cinta metálica, formato, pontos de contato, tratamento de superfície entre outros. Tudo, embasado em uma profunda revisão de literatura, com busca feita

Palavras chave: infraestrutura, coroa metalo-ceramica, estrutura metálica.

ABSTRACT

This present study has the intention to describe the shapes and characteristics of the metallic infrastructure of metal-ceramic crown for the most minimize the chance of errors and same fractures . Are observed characteristics such as thickness , thermal expansion coefficient, melting point , presence or absence of metal band , formate, points of contact, surface treatment of others. All, based on a thorough literature review , with search made on Pubmed , Cielo , Google Scholar , and the library of the Federal University of Minas Gerais.

Keywords: framework , metal- ceramic crown, metal frame .

INDICE

| | |
|--|----|
| Introdução ----- | 08 |
| Revisão de literatura ----- | 10 |
| 1.0 Infraestrutura metálica ----- | 11 |
| 1.1 Coeficiente de expansão térmica ----- | 11 |
| 1.2 Seleção da Liga ----- | 11 |
| 1.3 Características do coping metálico ----- | 12 |
| 1.4 Tratamento da superfície metálica ----- | 13 |
| 1.5 Contatos oclusais ----- | 13 |
| 1.6 Contatos proximais ----- | 14 |
| 2.0 Infraestrutura metálica de dentes anteriores ----- | 14 |
| 2.1 Infraestrutura das coroas unitárias anteriores ----- | 14 |
| 2.2 Infraestrutura das coroas unitárias posteriores ----- | 14 |
| 3.0 Infraestrutura para prótese parcial fixa ----- | 15 |
| 3.1 Infraestrutura para prótese parcial fixa anterior ----- | 15 |
| 3.2 Infraestrutura para prótese parcial fixa posterior ----- | 15 |
| 3.3 Conectores ----- | 16 |
| 3.4 Solda ----- | 16 |
| Discussão ----- | 18 |
| Conclusão ----- | 25 |
| Referencia Bibliografica ----- | 26 |

INTRODUÇÃO

Mesmo com o surgimento das coroas metal-free, as próteses metalocerâmicas continuam fazendo parte da rotina da maioria dos cirurgiões dentistas (CD). Os fatores que possibilitam as restaurações metalocerâmicas permanecerem na vida clínica dos CD são: estética aceitável, grande resistência mecânica possibilitando as mais variadas utilizações clínicas e, sua fácil técnica de confecção. O sucesso clínico das restaurações metalocerâmicas, no entanto, depende fundamentalmente da obediência de uma série de características técnicas para que se preserve a condição de resistência da estrutura conjunta de metal e de cerâmica.

Dominar as formas e características da infra-estrutura metálica para as coroas é fundamental tanto para o CD, quanto para o técnico em prótese dentária (TPD). Segundo Fischaman Vieira e Santos Junior (1989) desde que o metal tenha um correto tratamento, a estrutura metálica é o mais importante, para prevenir fraturas das próteses metalocerâmicas. RAMOS JÚNIOR; BATISTA; MIRANDA, 1997, acrescentam que o desenho adequado determina a morfologia da restauração final, previne fraturas e promove saúde bucal adequada.

Dentre os sistemas restauradores utilizados, a metalocerâmica apresenta relato de sucesso clínico a longo prazo, e as características da infraestrutura estão intimamente ligados a esse sucesso (Rekow, 2004). A porcelana dentária tem várias características muito desejáveis, mas apresenta fragilidade quando exposta a forças de tração e cisalhamento. Para minimizar essa desvantagem, a literatura ressalta a importância das características do desenho da infraestrutura, assim como uniformidade da espessura da porcelana de revestimento, que não deve ser menor do que 1,00 mm ou maior que 2,00 mm (Rosenstiel, Land, Fujimoto, 2002).

É necessário também que a cerâmica seja fundida sobre uma estrutura metálica, obedecendo a uma série de requisitos, principalmente, aqueles relacionados aos coeficientes de expansão térmica da liga metálica e da cerâmica que devem ser semelhantes. O planejamento prévio do desenho da infra-estrutura metálica

de uma restauração metalocerâmica é fundamental para seja alcançada a reabilitação adequada (BERGER, 1989).

Foram descritos 4 fatores que influíam no sucesso das restaurações metalocerâmicas: união metal-cerâmica, diferença entre o ponto de fusão do metal e a temperatura de fusão da porcelana, as diferenças nos coeficientes de expansão térmica e a resistência do metal. Dentro das características para resistência do metal, destacam-se o desenho da infraestrutura e a espessura adequada do metal. É de grande importância o desenho das estruturas metálica, mas muitas vezes é deixada de lado por cirurgiões dentistas. Ele pode ter um importante efeito no sucesso ou no fracasso das restaurações, e não deve ser sacrificado para obtenção de mais espaço para a porcelana.

REVISÃO DE LITERATURA

Segundo, Shullinburg et al., 1998, as restaurações metalocerâmicas acoplam a resistência e a precisão de um metal fundido com a estética da porcelana. Elas são compostas por uma infra-estrutura metálica que se encaixa sobre o preparo do dente e por uma parte de cerâmica fundida à essa infra-estrutura.

Cho et al., 1996, diz que, quando apropriadamente confeccionadas em laboratório e cimentadas em dentes corretamente preparados, têm tido comprovado registro de sucesso.

Anusavice, 2005, relata que a porcelana dentária apresenta várias características muito desejáveis, que facilitam o seu emprego em substituição dos dentes naturais. Mas ela apresenta fragilidade inerente como todos os materiais vítreos e cerâmicos.

Owall e Cronström (2000) estudaram as principais complicações que ocorrem em restaurações metalocerâmicas com oito ou mais elementos, nos dois primeiros anos após a cimentação. Verificaram que 41% das próteses falharam por fratura da infra-estrutura metálica, 24% por falta de retenção, 17% devido à fratura da porcelana, 10% em decorrência da fratura do dente ou da raiz e 7% por outras razões.

A INFRA-ESTRUTURA METÁLICA

Para Pergoraro, 2000, uma das partes mais complexas é a construção adequada da infra-estrutura metálica. As cerâmicas mantendo uma espessura constante tem sua resistência aumentada. Para que isso seja possível, as características da estrutura metálica devem possibilitar a manutenção de uma homogeneidade na espessura do revestimento cerâmico em todas as suas superfícies.

BERGER, 1989, mostra que para que se consiga uma restauração metalocerâmica satisfatória, deve ser considerada a rigidez das infraestruturas de sustentação; o controle das forças de tensão e compressão; a forma, função e estética; a biocompatibilidade com a vitalidade do dente e do periodonto; o coeficiente de expansão térmica; a espessura correta da porcelana; o acesso à manutenção da higiene bucal e o desenho das regiões marginais.

1.1 COEFICIENTE DE EXPANSÃO TÉRMICA

Pergoraro, 2000, expõe que para que se obtenha uma relevante melhora na resistência, principalmente ao cisalhamento e a tração, é necessário que se atente a uma série de requisitos, principalmente aqueles relacionados aos coeficientes de expansão térmica da liga metálica e da cerâmica. Completa dizendo que os coeficientes de expansão térmica da liga metálica e da cerâmica que devem ser parecidos. Assim, durante o processo de queima de cerâmica, o aquecimento da liga fará com que ela sofra uma dilatação térmica natural. A cerâmica deverá apresentar, aproximadamente, o mesmo grau de dilatação, e durante o ato inverso de resfriamento, a contração de ambos os deverá ser semelhante. Caso isso não aconteça, uma tensão poderá ser incorporada na massa cerâmica, provocando trincas imediatas ou tardias na porcelana.

O Manual Framework Design for Metal-Ceramic restorations, salienta que pode haver trincas também na infraestrutura metálica, gerando uma imprecisão no ajuste. Isso ocorre porque a cerâmica exerce tensão de compressão sobre a infraestrutura durante a fase de aquecimento e também na fase de arrefecimento subsequente. Apenas um design adequado protege de deformação.

1.2 SELEÇÃO DA LIGA

Anusavice, 1985 menciona que a seleção da liga metálica deve ser baseada em dados clínicos observados por longos períodos, potencial estético, propriedades físicas e dados laboratoriais da força de adesão metalo-cerâmica e compatibilidade térmica com as porcelanas odontológicas. Também deve ser observada sua habilidade em cumprir os requisitos do Programa de Aceitação da Associação Dental Americana.

Hobo, Shillingburg, 1973, relataram um desenvolvimento significativo no uso da porcelana fundida com ligas de ouro para formar as próteses. Previamente foram usadas ligas de irídio-platina e paládio, mas só as ligas de ouro permitiram a junção da estética da porcelana, com a ductilidade, força e resistência da liga de ouro.

,mostraram que alguns anos depois, em 1974, as infraestruturas das restaurações metal-cerâmicas, passaram a utilizar ligas de metal básico, principalmente as não preciosas de níquel-cromo e cobalto-cromo associadas à porcelana, que atualmente são as mais utilizadas.

Segundo Weiss (1983), as ligas de Ni-Cr são preferíveis pois resistem à oxidação, apresentam bom escoamento, biocompatibilidade, estética adequada e integridade estrutural.

Silva et al. (1994) afirmaram que as ligas áureascerâmicas exigem maior desgaste dental, elevam o custo da prótese, apresentam maior possibilidade de distorção e desajuste marginal em função da pequena diferença de temperatura de fusão metal-porcelana.

De acordo com Muñhos Cháves et al., 2002, a procura de um metal não aurífero e biocompatível, fez com que surgissem estudos com as ligas de titânio, que apresenta boa biocompatibilidade, alta resistência à corrosão e ótimas combinações com as cerâmicas.

1.3 CARACTERÍSTICAS E FORMAS DO COPING METÁLICO

Em 1962, SHELBY relatou que o desenho da infraestrutura que suporta a porcelana deve ser fabricada de modo a oferecer a máxima resistência a porcelana de revestimento e tenha qualidades que evitem forças de torque e cisalhamento.

MUMFORD, em 1965, mostrou alguns fatores que determinam o sucesso das restaurações metal-cerâmicas, entre eles, indicou o desenho da infraestrutura, espessura da infraestrutura de 0,33 mm a 0,5 mm nas regiões de aplicação da porcelana.

STRAUSSBERG; KATZ; KUWATA, 1996, evidenciam que para evitar fraturas é necessário desenhar a infraestrutura com os ângulos arredondados, a região marginal do coping metálico deve ser em bisel, paralelo ao percurso de inserção da coroa individual. Desta forma, é restaurado o selamento marginal; removidos e cobertos os prismas de esmalte sem suporte dentinário; obtido acabamento e brunimento; promovida rigidez circunferencial; reproduzido o contorno removido no preparo e controlado o perfil de inserção durante a prova da infraestrutura metálica. Também deve permitir um espaço suficiente para se

depositar a porcelana com uma espessura adequada, assim como apresentar uma cinta metálica de 3 mm na região lingual.

Em 1974, Kornfeld, dissertou sobre os fundamentos básicos que uma restauração deve ter para aumentar sua resistência à fratura: presença da cinta marginal e poste proximal, porcelana com uma espessura uniforme de 1,00 a 1,50mm, e infraestrutura metálica de 0,5mm.

Jason, 1986, disse que as ligas de Ni-Cr possibilitam a obtenção de coppings mais delgados, com 0,2 a 0,3 mm, que praticamente não se alteram durante o processo de cocção da porcelana. As ligas de ouro cerâmico exigem espessura de 0,5 mm para apresentar a mesma resistência, não sofrer deformação na mastigação nem alteração dimensional na ciclagem térmica.

1.4 TRATAMENTO DA SUPERFÍCIE METÁLICA

Em 1986, Miller, relatou que o metal que irá receber a porcelana deve ser tratado antes de sua aplicação, objetivando descontaminar a interface metalocerâmica e propiciar adesão do opaco, estabelecer a espessura do metal ideal e uniforme; delinear as saídas angulares retas para a porcelana adjacente, para a estrutura sem cobertura e dar textura à superfície do metal para melhorar a adesão através da utilização de pedras de alumina e ácido fluorídrico, ou ainda, pelo jateamento de areia com grãos de alumina de 50 μ c e limpeza com vapor.

1.5 CONTATOS OCLUSAIS

Segundo o Manual Framework Design for Metal-Ceramic restorations, os contatos devem sempre ocorrer em metal ou em cerâmica, nunca na interface metal/cerâmica, pois isso pode acarretar fratura na cerâmica. O contato deve ocorrer a uma distância de pelo menos 1,5mm da junção.

Ramos Júnior; Batista; Miranda, 1997 relataram que durante o resfriamento da porcelana todas as camadas ficam sob compressão da superfície externa para a interface metal-porcelana, sendo esta união mecânica muito importante e mais forte que a união química. Desta forma, a porcelana deve recobrir, ao

menos, a incisal ou parte da cúspide, para aproveitar o abraçamento da cerâmica.

1.6 CONTATOS PROXIMAIS

O contato proximal nos dentes anteriores deve ser em porcelana para não interferir na translucidez e não escurecer o dente adjacente, e nos dentes posteriores deve ser em metal. Esses contatos se localizam no terço oclusal da coroa, exceto entre o primeiro e segundo molar superior, onde ocorre no terço médio. A superfície axial da coroa, cervical ao ponto de contato, deve ser plana ou ligeiramente côncava. Os contatos devem estar localizados para vestibular no centro dos dentes posteriores, com exceção do contato entre o primeiro e segundo molar superior, que deverá estar centralizado no sentido vestibulo-lingual (HOBÓ e SHILINBURG, 1973).

INFRAESTRUTURA DAS COROAS UNITÁRIAS

2.1 INFRAESTRUTURAS DAS COROAS UNITÁRIAS ANTERIORES

De acordo com Pergoraro, 2000, a infra-estruturas deverá ter dimensão anatômica aproximada de 2/3 do trabalho definitivo, extensão próximo-incisais para suportar a superfície livre da cerâmica, presença da cinta metálica lingual obedecendo as características estéticas.

2.2 INFRAESTRUTURAS DAS COROAS UNITÁRIAS POSTERIORES

Segundo Pergoraro, 2000, A infraestrutura deverá idealmente ser completamente revestida por cerâmica, deverá apresentar uma dimensão aproximada de 3/4 do tamanho anatômico final da restauração, a infraestrutura posterior obrigatoriamente deverá apresentar cinta metálica lingual com altura mínima de 2,5mm. Essa cinta metálica terá que se estender pelas proximais, subindo em direção a superfície oclusal, sempre que contatos oclusais forem sobre as cristas marginais. Quando a estética possibilitar, a cinta metálica deverá se estender também para superfícies vestibulares comuns a altura

mínima de 0,5mm, para permitir uma melhor remoção do padrão de cera do troquel de gesso e para suportar adequadamente os procedimentos de cocção da cerâmica.

INFRAESTRUTURA PARA PRÓTESE PARCIAL FIXA

3.1 INFRAESTRUTURA PARA PRÓTESE PARCIAL FIXA ANTERIOR

As infraestruturas das próteses parciais fixas devem ter as seguintes características, segundo Araújo, (2000):

Os elementos retentores devem ter cinta metálica lingual ao longo de toda a superfície com altura de 2,5 mm, estendo-se em direção à face proximal e fazendo-se presente também na conexão entre cada retentor e pântico na forma de um “U”, possibilitando aumento de resistência nessas áreas;

Cada pântico deverá ter sua anatomia básica reduzida em aproximadamente 1/4, correspondendo à área que será ocupada pela cerâmica;

A conexão de cada pântico com cada retentor deverá ser feita na superfície proximal, porém, a cinta metálica lingual deverá prosseguir da superfície lingual do retentor estendendo-se para os pânticos.

3.2 INFRAESTRUTURA PARA PRÓTESE PARCIAL FIXA POSTERIOR

Para resumir as características das infraestruturas metal- cerâmicas posteriores múltiplas, deve-se lembrar que, tanto os retentores quanto os pânticos deverão apresentar uma dimensão equivalente a anatomia final da prótese reduzida em 25%. Por esta razão, as áreas que necessitarem de correção de volume, isso deverá ser feito através de aumento na estrutura metálica e não na espessura da cerâmica. As conexões são extremamente importantes na resistência da estrutura metálica e, por isso, sua forma deverá ser cuidadosamente estudada e verificada durante o enceramento, para definir se as superfícies gengivais das conexões poderão ficar em cerâmica ou em metal, para possibilitar uma área de higiene mais adequada e sem prejuízo da resistência. (PERGORARO, 2000)

3.3 CONECTORES

De acordo com Shillingburg; Hobo; Whitsett, 1998, as conexões devem apresentar configuração adequada para criar condições estéticas e de higiene, além de preservar a resistência da estrutura metálica. Isso é alcançado confeccionando uma banda metálica lingual em todo o comprimento da prótese, aumentando assim sua resistência e auxiliando no resfriamento, reduzindo a diferença do coeficiente de expansão térmica do metal e da porcelana, durante os processos de aquecimento e resfriamento.

Berger, 1989, relata que o conector metálico precisa ser colocado próximo à superfície lingual tanto quanto a forma e a função permitam, para que seja obtida adequada amelia vestibular e separação das unidades, oferecendo espaço adequado para a porcelana na zona interproximal e garantindo boa cor e vitalidade da cerâmica, lateralmente e sem exposição do metal.

Araújo, 2000, revela que as próteses fixas extensas se comportam como barras ou eixos, sendo o aumento da largura diretamente proporcional ao aumento da resistência. Quando se aumenta a espessura o aumento não é equivalente ao dobro da resistência anterior e sim proporcional à espessura elevada à terceira potência, é o que se chama de Lei das Barras. Na conexão entre pânticos ou entre pântico e retentor, a altura deve ser superior a 2,5 mm.

3.4 SOLDA

Bonfante, 2000, disserta que a obtenção de peças fundidas em monobloco é um processo que incorpora inúmeros erros. Algumas vezes se consegue adaptação das peças em monobloco à custa de movimentos dentários, aplicável somente em pequenos espaços ou pequenas próteses; a união de próteses amplas deve ser feita por meio de soldagem. Quando a solda for necessária deve haver um espaço de 0,3-0,5 mm entre as superfícies a serem soldadas, que devem ser planas, paralelas e uniformes. A área a ser soldada tem que estar limpa, sem irregularidades e adequadamente polida. Deve ser feito vedamento com cera no espaço para solda, o que evita a entrada da resina acrílica duralay e facilita a remoção com água quente após a inclusão da peça no revestimento. De acordo com o mesmo, antes de fazer a remoção para soldagem é necessário realizar a prova dos retentores para verificar e corrigir a adaptação da infraestrutura metálica ao dente preparado.

Miraglia, (2001) alertou que o calor despendido durante a execução da soldagem pode alterar o aspecto da porcelana.

DISCUSSÃO

Shullinburg et al., 1998, relata que as coroas metalo cerâmicas acoplam a resistência e a precisão de um metal fundido com a estética da porcelana. E também que são compostas por uma infra-estrutura metálica que se encaixa sobre o preparo do dente e por uma parte de cerâmica fundida à essa infra-estrutura. Pergoraro, 2000, acrescenta que a metalo-cerâmica é seguramente o sistema de prótese mais utilizado nas modalidades de reabilitação oral. Sua versatilidade faz com que essa técnica possa ser indicada em elementos unitários estéticos anteriores e posteriores, em próteses fixas pequenas e extensas, em combinações de próteses fixas e removíveis, através de encaixes e, mais recentemente, nas necessidades provocadas pelas próteses sobre implantes.

Segundo o MR. Mizezo, a porcelana dentária é resistente à carga de compressão, mas tende a sucumbir à tensão de tração e cisalhamento. Por isso, a estrutura metálica deve ser concebida de modo que qualquer tensão de tração na porcelana seja minimizada. As coroas metalo-cerâmicas, quando apropriadamente confeccionadas em laboratório e cimentadas em dentes corretamente preparados, têm tido comprovado registro de sucesso (Cho et al., 1996). Em contraponto, Chiche & Pinault, 1996; Araújo, 2004, afirmam que o preparo inadequado pode levar ao sobrecontorno da prótese, inflamação gengival, estética desfavorável e pouca retenção.

As cerâmicas possuem excelentes características, tais como: biocompatibilidade, estabilidade de cor, baixa condução térmica, baixo acúmulo de placa, resistência à abrasão, além de promover uma excelente estética. Entretanto, as cerâmicas são frágeis e de baixa resistência mecânica, quando submetidas às tensões de tração, o que compromete seu desempenho clínico em alguns aspectos(L. M. Martins et, al.,2010), Anusavice, 2005, concorda e acrescenta que a porcelana dentária apresenta várias características muito desejáveis, que facilitam o seu emprego em substituição dos dentes naturais. Mas ela apresenta fragilidade inerente como todos os materiais vítreos e cerâmicos.

Araújo, 2000; Berger, 1989; Miller, 1983; concordam que para se alcançar uma coroa metalo-cerâmica satisfatória, deve ser levado em consideração a dureza das infra-estruturas de sustentação; o controle das forças de tensão e compressão; a forma, função e estética; a biocompatibilidade com a vitalidade do dente e do periodonto; o coeficiente de expansão térmica; a espessura correta da porcelana; o acesso à manutenção da higiene bucal e o desenho das regiões marginais.

Pergoraro, 2000, expõe que para que se obtenha uma relevante melhora na resistência, principalmente ao cisalhamento e a tração, é necessário que se atente a uma série de requisitos, principalmente aqueles relacionados aos coeficientes de expansão térmica da liga metálica e da cerâmica, completa dizendo que os coeficientes de expansão térmica da liga metálica e da cerâmica que devem ser parecidos. Assim, durante o processo de queima de cerâmica, o aquecimento da liga fará com que ela sofra uma dilatação térmica natural. A cerâmica deverá apresentar, aproximadamente, o mesmo grau de dilatação, e durante o ato inverso de resfriamento, a contração de ambos os deverá ser semelhante. Hobo e Shilinburg Junior (1973), ressaltam que a porcelana deve estar fortemente aderida ao metal por meio de uma união química e mecânica; o metal precisa ter ponto de fusão mais alto que a porcelana, ou seja, entre 134 e 244° C; a diferença do coeficiente de expansão térmica dos materiais deve ser o menor possível para manter a porcelana sob compressão na interface metal-porcelana, formando assim o “sanduíche de vidro” (KUMATA, 1988; MILLER, 1977, 1986). Anusavice 1985, completa que a compatibilidade térmica dos sistemas metalo-cerâmicos é a variável mais difícil de avaliar.

De acordo com o Manual Framework Design for Metal-Ceramic restorations, há vantagens e desvantagens para cada liga metálica, incluindo diferenças significativas nos custos. A prática clínica bem sucedida depende da seleção de uma combinação de metal-porcelana compatível que forneça resultados previsíveis, de acordo com o caso do paciente em particular. A seleção imprópria pode causar falha catastrófica.

Hobo; Shillingburg, 1973, Ramos Junior; Batista; Miranda, 1997, relataram sobre a história das ligas metálicas mostrando que em 1956 ocorreu, um

significante desenvolvimento no uso da porcelana fundida com ligas de ouro para constituir as próteses. Previamente foram usadas ligas de irídio-platina e paládio, mas só as ligas de ouro permitiram a junção da estética da porcelana, com a ductilidade, força e resistência da liga de ouro. Weiss, 1983, concorda com Grey; Poddock; Wilson, 1993, quanto a utilização de ligas de metal básico, principalmente as não preciosas de níquel-cromo e cobalto-cromo juntamente com a porcelana a partir de 1974. O mesmo acrescenta que as ligas de Ni-Cr são preferíveis pois resistem à oxidação, apresentam bom escoamento, biocompatibilidade, estética adequada e integridade estrutural. Já Silva et al. (1994) afirmaram que as ligas áureocerâmicas necessitam de maior desgaste dental, o que acarreta o aumento do custo da prótese, uma maior possibilidade de distorção e desajuste marginal por motivo da pequena diferença de temperatura de fusão metal-porcelana.

Segundo Muñhos Cháves et al., 2002, a procura de um metal não aurífero e biocompatível, gerou estudos com as ligas de titânio, que apresentam boa biocompatibilidade, alta resistência à corrosão e ótimas combinações com as cerâmicas. A Talladium desenvolveu uma liga cerâmica de Ni-Cr com 4% de titânio, denominada Tilité, que supera outras em fluidez, acabamento, formação de óxido, laços entre porcelana, força compressiva, além de possibilitar o uso de 100% do reaproveitamento, mantendo suas propriedades físicas, químicas e biológicas com tecido humano. É a única liga do mercado aprovada e registrada pela FDA (Food and Drug Administration) (TALLADIUM DO BRASIL, 2000).

A infraestrutura deve ter forma adequada, para que se consiga evitar sobrecontornos e assim garantir um perfil de emergência ideal (ARAÚJO, 2000; MILLER, 1983; RAMOS JÚNIOR; BATISTA; MIRANDA; 1997). Shelby, 1962, acrescenta que o desenho da infraestrutura que suporta a porcelana deve ser fabricado de modo a oferecer à máxima resistência a porcelana de revestimento e tenha qualidades que evitem forças de torque e cisalhamento.

Em 1976, WARPEHA, GOODRING, avaliaram a resistência a fratura de restaurações metalocerâmicas *in vitro*, utilizando vários desenhos da infraestrutura metálica e manipulação da porcelana. Para determinar a resistência à fratura foram fabricadas 44 coroas com três diferentes desenhos de infraestrutura. A resistência dos corpos de prova foi testada simulando a

ação de um pré-molar superior contra um pré-molar inferior, auxiliados pela máquina universal de testes Instron a uma velocidade de 1,27 mm|min. Os autores concluíram que o desenho da infraestrutura metálica tem relação significativa com a resistência à fratura, sendo a mais importante das variáveis junto com a manipulação dos materiais durante a preparação da coroa.

Hobo, Shillingburg 1973, destacaram três características de grande importância no desenho da infraestrutura metálica: a extensão da área a ser coberta pela porcelana, a grossura da cinta metálica marginal e a localização dos pontos de contato. Miller, 1983, complementa que a espessura do metal deve possibilitar que seja aplicado de 1,5 a 2,0 mm de porcelana.

Stein, Kuwata, 1977, estudaram cinco elementos das restaurações metalocerâmicas: infraestrutura, interface metal e porcelana, camada da dentina e esmalte da porcelana e superfície externa da porcelana. Descreveram que as características do desenho da infraestrutura depende diretamente da forma, inclinação e quantidade de desgaste no preparo. Também foi importante colocar a cinta metálica marginal e poste proximal para resistir às forças de distorção, assim como desenhar a infraestrutura para restaurar o perfil de emergência da restauração.

Quanto a espessura da infraestrutura, alguns autores tem diferentes opiniões. MUMFORD, 1965, relatou alguns fatores que determinam o sucesso das restaurações metalocerâmicas, entre eles, indicou o desenho da infraestrutura, espessura da infraestrutura de 0,33 mm a 0,5 mm nas regiões de aplicação da porcelana. Já STRAUSSBERG; KATZ; KUWATA, 1996, defendem uma espessura mínima de 0,5mm, e acrescentam que para evitar fraturas é necessário desenhar a infraestrutura com os ângulos arredondados, a região marginal do coping metálico deve ser em bisel, paralelo ao percurso de inserção da coroa individual. Também deve permitir um espaço suficiente para se depositar a porcelana com uma espessura adequada, assim como apresentar uma cinta metálica de 3 mm na região lingual. Kornfeld, 1974, alertou sobre os fundamentos básicos que uma restauração deve ter: presença da cinta marginal e poste proximal, porcelana com uma espessura uniforme de 1,00 a 1,50mm, e infraestrutura metálica de 0,5mm. Jason, 1986, salientou que em casos de ligas de Ni-Cr existe a possibilidade de obtenção de copings mais delgados, com 0,2 a 0,3 mm, que praticamente não se alteram durante o

processo de cocção da porcelana. Segundo Silva et al., 1994, nas ligas de Tillite é possível realizar copings com espessura de até 0,1 mm, devido a sua alta capacidade de fluidez e resistência, sem que haja falha na fundição.

Weiss, 1983 e Miller, 1986, concordam que é necessário um tratamento da superfície metálica. O metal deve ser tratado antes de sua aplicação, com o objetivo de descontaminar a interface metal-cerâmica e permitir a adesão do opaco, determinar a espessura do metal ideal e uniforme, delinear as saídas angulares retas para a porcelana adjacente, para a estrutura sem cobertura e dar textura à superfície do metal para melhorar a adesão através da utilização de pedras de alumina e ácido fluorídrico, ou ainda, pelo jateamento de areia com grãos de alumina de 50 μ c e limpeza com vapor.

Araújo, 2000 e Manual Framework Design for Metal-Ceramic restorations, concordam que contato oclusal deve ser exclusivamente em metal ou cerâmica, não sendo adequado que seja na interface metal/cerâmica, pois pode acarretar fratura na cerâmica. O contato deve ocorrer a uma distância de pelo menos 1,5mm da junção. Ramos Júnior; Batista; Miranda, 1997 relataram que durante o resfriamento da porcelana todas as camadas ficam sob compressão da superfície externa para a interface metal-porcelana, sendo esta união mecânica muito importante e mais forte que a união química. Desta forma, a porcelana deve recobrir, ao menos, a incisal ou parte da cúspide, para aproveitar o abraçamento da cerâmica.

Araújo, 2000; Kuwata,1988; Miller,1986, acrescentam que quando há pouco espaço interoclusal, a superfície oclusal pode ser totalmente metálica, sendo apenas as faces e cúspides vestibulares construídas em porcelana, com ilhas de metal, onde ocorre o contato. Se o ponto de contato ocorrer próximo da região cervical ou incisal, deve ficar a pelo menos 0,5 mm da junção metal-cerâmica e a porcelana deve sobrepassar o bordo incisal em aproximadamente 1,0 mm, fornecendo boa união mecânica ao metal. Já o contato proximal nos dentes anteriores, segundo Hobo; Shillingburg, 1973, deve ser em porcelana para não interferir na translucidez e não escurecer o dente adjacente, e nos dentes posteriores deve ser em metal. Whitsett, 1998 completa que esses contatos se localizam no terço oclusal da coroa, exceto entre o primeiro e segundo molar superior, onde ocorre no terço médio. A superfície axial da coroa, cervical ao ponto de contato, deve ser plana ou ligeiramente côncava.

Os contatos devem estar localizados para vestibular no centro dos dentes posteriores, com exceção do contato entre o primeiro e segundo molar superior, que deverá estar centralizado no sentido vestibulo-lingual.

Quanto a infraestrutura em dentes anteriores, algumas regras devem ser seguidas. Pergoraro, 2000, as resume assim: infraestrutura com dimensão anatômica aproximada de $\frac{2}{3}$ do trabalho definitivo, extensão próximo-incisais para suportar a superfície livre da cerâmica, presença da cinta metálica lingual obedecendo as características estéticas. Araújo, 2000, complementa que os ângulos internos que serão cobertos pela porcelana devem ser completamente arredondados, os ângulos das bordas da cinta metálica vivos e de preferência em 90° . Nas coroas unitárias posteriores, Pergoraro, 2000, salienta que a infraestrutura deverá idealmente ser completamente revestida por cerâmica, deverá apresentar uma dimensão aproximada de $\frac{3}{4}$ do tamanho anatômico final da restauração; a infra-estrutura posterior obrigatoriamente deverá apresentar cinta metálica lingual com altura mínima de 2,5mm. Essa cinta metálica deverá se estender pelas proximais, elevando-se em direção a superfície oclusal, sempre que contatos oclusais incidirem sobre as cristas marginais. Quando a estética permitir, a cinta metálica deverá se estender também para superfícies vestibulares com uma altura mínima de 0,5mm, para permitir uma melhor remoção do padrão de cera do troquel de gesso e para suportar adequadamente os procedimentos de cocção da cerâmica. Para os casos de prótese parcial fixa anterior, Araújo, 2000; Pergoraro, 2000, descrevem que os elementos retentores devem ter cinta metálica lingual ao longo de toda a superfície com altura de 2,5 mm, estendendo-se em direção à face proximal e fazendo-se presente também na conexão entre cada retentor e pântico na forma de um “U”, possibilitando aumento de resistência nessas áreas, cada pântico deverá ter sua anatomia básica reduzida em aproximadamente $\frac{1}{4}$, correspondendo à área que será ocupada pela cerâmica, a conexão de cada pântico com cada retentor deverá ser feita na superfície proximal, porém, a cinta metálica lingual deverá prosseguir da superfície lingual do retentor estendendo-se para os pânticos. Para os posteriores, tanto os retentores quanto os pânticos deverão apresentar uma dimensão equivalente a anatomia final da prótese reduzida em 25%. Por esta razão, as áreas que necessitarem

de correção de volume, isso deverá ser feito através de aumento na estrutura metálica e não na espessura da cerâmica. As conexões são extremamente importantes na resistência da estrutura metálica e, por isso, sua forma deverá ser cuidadosamente estudada e verificada durante o enceramento, para definir se as superfícies gengivais das conexões poderão ficar em cerâmica ou em metal, para possibilitar uma área de higiene mais adequada e sem prejuízo da resistência (Pergoraro, 2000).

As conexões, segundo Araújo, 2000, Shillingburg; Hobo, 1998 devem apresentar configuração adequada para criar condições estéticas e de higiene, além de preservar a resistência da estrutura metálica. Isso é alcançado confeccionando uma banda metálica lingual em todo o comprimento da prótese, aumentando assim sua resistência e auxiliando no resfriamento, reduzindo a diferença do coeficiente de expansão térmica do metal e da porcelana, durante os processos de aquecimento e resfriamento). Adicionalmente, de acordo com Berger, 1989, o conector metálico precisa ser colocado próximo à superfície lingual tanto quanto a forma e a função permitam, para que seja obtida adequada amelia vestibular e separação das unidades, oferecendo espaço adequado para a porcelana na zona interproximal e garantindo boa cor e vitalidade da cerâmica, lateralmente e sem exposição do metal. As próteses fixas extensas se comportam como barras ou eixos, sendo o aumento da largura diretamente proporcional ao aumento da resistência. Quando se aumenta a espessura o aumento não é equivalente ao dobro da resistência anterior e sim proporcional à espessura elevada à terceira potência, é o que se chama de Lei das Barras. Na conexão entre pânticos ou entre pântico e retentor, a altura deve ser superior a 2,5 mm (ARAÚJO, 2000). Segundo Weiss (1983), com as ligas de Ni-Cr o conector pode ser reduzido para 1- 2 mm e o colar lingual para 1 mm. Quando a solda for necessária, Bonfante, 2000; Ramos Júnior; Batista Miranda, 1997; Strausburg; Katz; Kumata, 1996, concordam que deve haver um espaço de 0,3-0,5 mm entre as superfícies a serem soldadas, que devem ser planas, paralelas e uniformes. Bonfante ainda acrescenta que a área a ser soldada tem que estar limpa, sem irregularidades e adequadamente polida. Deve ser feito vedamento com cera no espaço para solda, o que evita a entrada da resina acrílica duralay e facilita a remoção com água quente após a inclusão da peça no revestimento. Antes

de fazer a remoção para soldagem é necessário realizar a prova dos retentores para verificar e corrigir a adaptação da infra-estrutura metálica ao dente preparado. Miraglia, (2001) alertou que o calor despendido durante a execução da soldagem pode alterar o aspecto da porcelana.

CONCLUSÃO

Conclui-se com esse trabalho que para se alcançar a resistência a fratura nas coroas metalocerâmicas é de extrema importância a observação da infraestrutura metálica subjacente, sendo assim, seu planejamento é fundamental. Percebe-se também que a falha nesse planejamento, além da fratura, acarreta uma série de prejuízos, como sobrecontorno e prejuízo a saúde gengival.

O correto desenho das infraestruturas metálicas é de fundamental importância para sucesso das restaurações metalocerâmicas, dando-lhe a resistência necessária. O mesmo deve seguir a anatomia do dente, ter ângulos arredondados e região marginal em bisel metálico.

A diferença do coeficiente de expansão térmica entre o metal e a porcelana deve ser a menor possível, para que não haja fratura na porcelana e nem deformações no metal.

A espessura do coping metálico deve ser de 0,3 a 0,5 mm, permitindo a colocação de uma camada de porcelana com no mínimo 1,5 mm, e no máximo 2,0 mm de espessura, sempre mantendo a regularidade necessária por toda extensão.

O desenho do conector deve permitir resistência e oferecer uma higienização adequada, seguindo a “Lei das Barras”. O pântico deve ter o mínimo contato com a mucosa, superfície convexa, bem acabada e polida, evitando a junção metal porcelana na sua base.

A solda deve ser realizada após a remoção, nos pânticos, no sentido oblíquo de anterior para posterior. O espaço para solda deve ser de 0,3 mm a 0,5mm entre as superfícies a serem soldadas, que devem ser planas, paralelas e uniformes.

REFERÊNCIA BIBLIOGRAFICA

ANUSAVICE, K. J. Ligas de metais nobres para restaurações metalocerâmicas. Dent. Clin. N. Amer., v. 29, n. 4, p. 232, 1985.

ARAÚJO, C. R. P. Formas e características das infra-estruturas para próteses metalocerâmicas. In: PEGORATO, L.F. Prótese Fixa. São Paulo: Artes Médicas, 2000. p. 202-218.

BERGER, R. Esthetic and physiologic consideration in metallic framework design. Dent. Clin. N. Amer., v. 33, n. 2, p. 293-299, 1989.

BONFANTE, G. Prova dos retentores, remoção em posição para soldagem e remontagem. In: PEGORATO, L.F. Prótese Fixa. São Paulo: Artes Médicas, 2000. p. 221-52.

CHICHE, G. J; PINAULT A. All- ceramic crowns and foils corwns. In: Chiche G.J; Pinault a., editors. Esthetics of anterior fixed prosthodontics. Singapore: Quintessence Books; 1994. P. 97-113.

GREY, N.J.A; PIDDOCK V.; WILSON M.A. In vitro comparison of conventional crows and a new all-ceramic system. J Dent 1993; 21:47-51

HOBO, S.; SHILLINGBURG JUNIOR, H.T. Porcelain fused to metal. Tooth preparation and coping design. J. Prosthet. Dent., v. 30, n. 1, p. 28-36, 1973.

Hobo S. Porcelain fused to metal: tooth preparation and coping design. J Prosthet Dent. 1973;30(1):28-36.

JASON, N. A. Preparos de dentes com finalidade protética. Bauru: Faculdade de Odontologia, USP, 1986. Apostila. KUWATA, M. Atlas de Metalocerâmica. São Paulo: Santos, 1988. p. 240-53.

KORNEFELD, M. Essential and fundamental factors in crown and bridge prosthodontics. In: Mouth rehabilitation clinical and laboratory procedures. St. Louis: Mosby; 1974. P. 248-345.

KUWATA, M. Atlas de Metalocerâmica. São Paulo: Santos, 1988. p. 240-53.

Miller LL. Framework design in ceramo-metal restorations. Dent Clin North Am. 1977;21(4):699-716.

MIRAGLIA, S. S. Avaliação comparativa de resistência à tração envolvendo quatro ligas metálicas e três técnicas de união: fundição em monobloco, soldagem convencional e soldagem a laser. 2001. 112f. Tese (Doutorado em Odontologia)-Faculdade de Odontologia, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2001.

MUÑOZ CHÁVEZ, O. F. et al. Prótese fixa metalocerâmica com liga de titânio puro. PCL, v. 4, n. 19, p. 196-201, 2002.

OWALL, B.; CRONSTRÖM, R. First two-year complications of fixed partial dentures, eight units or more. Swedish Guarantee Insurance claims. Acta Odontol. Scand., v. 58, n.2, p.72-6, 2000.

PEGORARO, L. F. Prótese fixa. São Paulo: Artes Médicas, 1998. p. 43-67.

RAMOS JUNIOR, L.; BATISTA, J.G.; MIRANDA, M.E. Características da infraestrutura para restaurações metalocerâmicas. Odonto Pope, v.1, n.3, p.160-169, 1997.

ROSENTIEL S.F, LAND M.F, FUJIMOTO J. Design da estrutura e seleção do metal para as restaurações metalocerâmicas. Prótese fixa contemporânea. São Paulo: Santos; 2002. P. 488 – 512.

SANTOS, R. N. Soldagem pós-cerâmica. PCL, v. 1, n. 3, p. 273-78, 1999.

SHILLINBURG, H. T. J.; HOBBO, S.; WHITSETT, L. D. Fundamentos de prótese fixa. São Paulo: Quintessence, 1998. cap. 1, p. 13-46, cap. 15, p. 289-302.

SILVA, E. M. M. et al. Términos cervicais: indicações em função das ligas utilizadas. Rev. Bras. Odontol, v.51, n.6, p.7-12, 1994.

STRAUSSBERG, G.; KATZ, G.; KUMATA, M. Desing of gold supporting strutres for fused porcelain restorations. J. Prosthet. Dent., v.16, n.5, p.928-936, 1996.

TALLADIUM DO BRASIL. Ligas cerâmicas: manual da Talladium do Brasil. Curitiba, 2000. p. 9-11.

VIEIRA, G. F.; FICHAMAN, D. M.; SANTOS JUNIOR, J. S. O desenho dos copings nas metalocerâmicas. Rev. Paul. Odont., v. 11, n.4, p.2-7, set./out. 1989.

WEISS, P. A. Utilizing nickel-chromium superalloy framework. In: MCLEAM, J.W. Dental Ceramics. Chicago: Quintessence Books, 1983. p. 231-243.