

---

# COROAS DE AÇO INOXIDÁVEL: TÉCNICA E CUSTO BENEFÍCIO

Thiago Cruvinel Silva<sup>1</sup>

Thaís Marchini Oliveira<sup>2</sup>

Vivien Thiemy Sakai<sup>2</sup>

Luiz Evaristo Ricci Volpato<sup>2</sup>

Maria Aparecida de Andrade Moreira Machado<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Mestrando em Odontopediatria, Departamento de Odontopediatria, Ortodontia e Saúde Coletiva da Faculdade de Odontologia de Bauru, Universidade de São Paulo.

<sup>2</sup> Doutorandos em Odontopediatria, Departamento de Odontopediatria, Ortodontia e Saúde Coletiva da Faculdade de Odontologia de Bauru, Universidade de São Paulo.

<sup>3</sup> Professora Associada do Departamento de Odontopediatria, Ortodontia e Saúde Coletiva, Faculdade de Odontologia de Bauru, Universidade de São Paulo, Brasil.

Recebido em: 5/5/2006  
Aceito em: 28/12/2006

SILVA, Thiago Cruvinel, et al. Coroas de aço inoxidável: técnica e custo benefício. *Salusvita*, Bauru, v. 27, n. 3, p. 403-420, 2007.

## RESUMO

A utilização de coroas de aço corresponde ao procedimento protético mais eficiente para a realização de grandes reconstruções coronárias em dentes decíduos e permanentes jovens. Esta revisão de literatura tem como objetivos descrever essa técnica protética restauradora e fornecer subsídios ao odontopediatra e ao clínico geral para corretas indicações clínicas do material, baseados em resultados clínicos e laboratoriais publicados nos últimos anos.

Palavras-chave: coroa de aço inoxidável, cárie dentária e crianças

## ABSTRACT

*Stainless Steel Crowns: Technique and Cost Effectiveness. Use of stainless steel crowns corresponds to the most efficient prosthetic technique to accomplish large coronal reconstructions in deciduous and young permanent teeth. The aims of the current literature review are to describe this restorative technique and to offer subsidies for correct clinic indications of the material to pediatric and*

*general dentists, based on clinical and laboratorial results published in last years.*

*Key words: stainless steel crowns, pediatric dentistry, dental caries, children*

## INTRODUÇÃO

Para o restabelecimento da função do dente, é necessário, em uma primeira fase, prevenir a doença cárie, controlando e modificando os hábitos alimentares e de higiene bucal, bem como realizando a adequação do meio bucal. Em uma segunda fase, quando na presença de cavidades atípicas, necessita-se de recursos restauradores alternativos, visando à recuperação do diâmetro mesiodistal e da altura cérvico-oclusal, com o objetivo de restabelecer a função. Os molares decíduos, por apresentarem características anatômicas peculiares, tornam-se os elementos mais suscetíveis ao ataque cariogênico na dentição decídua, transformando-se em um grande desafio para o profissional.

Doenças bucais que culminam com a perda do elemento dentário acarretam redução da capacidade mastigatória, distúrbios fonéticos, instalação de hábitos bucais viciosos e problemas de ordem psicológica (CORRÊA, 1998).

O tratamento protético em odontopediatria visa a restabelecer o equilíbrio dentário com utilização de técnicas simplificadas e menos agressivas ao paciente, não interferindo nos processos normais de crescimento e desenvolvimento próprios da infância. Portanto, a prótese em odontopediatria, apesar de se tratar de um procedimento menos conservador em relação à estrutura dentária remanescente, também é considerada manobra preventiva de futuros problemas que podem acometer as dentaduras mista e permanente, pois permite a manutenção mais prolongada do dente decíduo, até próximo à época de sua esfoliação natural (BENGSTON, 1988).

A quantidade e os tipos de estudos na literatura que relatam e suportam o uso da coroa de aço em odontopediatria são limitados (BUTANI et al., 2005). Por isso, esta revisão de literatura objetivou descrever essa técnica protética restauradora, considerada a mais eficiente para a realização de grandes reconstruções coronárias em dentes decíduos e permanentes jovens (RANDALL, 2002), bem como comparar os resultados clínicos obtidos por esse material em relação a restaurações diretas de uso mais difundido, discutir seu custo benefício, seus riscos, suas indicações, vantagens e desvantagens.

SILVA, Thiago Cruvinel, et al. Coroas de aço inoxidável: técnica e custo benefício. *Salusvita*, Bauru, v. 27, n. 3, p. 403-420, 2007.

SILVA, Thiago Cruvinel, et al. Coroas de aço inoxidável: técnica e custo benefício. *Salusvita*, Bauru, v. 27, n. 3, p. 403-420, 2007.

## CONSIDERAÇÕES GERAIS

### Histórico

As coroas de aço foram descritas pela primeira vez por Humphrey (1950) como boas alternativas para restaurações de dentes extensamente destruídos pela cárie dentária (SAVIDE, 1979; BENGSTON, 1988; ARAGONÊS, 1994; CROLL, 1999; FUKS, 1999; SHARAF; FASI, 2004).

As primeiras coroas de aço, em forma de banda adaptada ao dente e preenchida com material plástico (ARAGONÊS et al., 1994), exigiam do cirurgião-dentista um grande investimento em tempo e capacitação para realização do procedimento completo (SEALE, 2002). Modificações promovidas no desenho das coroas de aço têm simplificado sua adaptação ao preparo dentário e melhorado a morfologia coronária, tornando-as verdadeiras réplicas oclusais dos dentes (RANDALL, 2002). As coroas atuais freqüentemente requerem alterações mínimas em relação à forma produzida pelo fabricante, pois já são previamente cortadas e ajustadas cervicalmente (ROBERTS, 1983).

### Indicações para coroas de aço

De acordo com o Protocolo Clínico Nacional em Odontopediatria do Reino Unido, a coroa de aço é indicada: 1) para restaurar molares decíduos com uma ou duas superfícies com presença de lesões de cárie dentária extensas ou dentes com pelo menos duas superfícies afetadas pela doença; 2) após procedimentos de pulpotomia ou pulpectomia; 3) para molares decíduos afetados por problemas de desenvolvimento dentário localizado ou generalizado (hipoplasia de esmalte, amelogênese imperfeita, dentinogênese imperfeita, entre outras); 4) para restaurar molares decíduos fraturados; 5) para restaurar e proteger dente com perda extensa de superfície dentária devido à atrição, abrasão ou erosão; 6) para pacientes com alta suscetibilidade à cárie; 7) como retentor de mantenedor de espaço; 8. para crianças com maus hábitos de higiene oral (FAYLE, 1999).

A *American Academy of Pediatric Dentistry* (2004), além do uso em dentes decíduos, também indica a coroa de aço para restauração de dentes permanentes jovens comprometidos por lesões de cárie dentária, descalcificação cervical, defeitos de desenvolvimento, fratura, falhas anteriores de outros materiais restauradores, pulpotomia e pulpectomia e necessidade de retenção para mantenedores de espaço.

As coroas de aço também são indicadas como forma de tratamento restaurador provisório para pacientes pertencentes a baixos níveis sociais e econômicos que não possuem condições de custear procedimentos mais complexos e definitivos (CROLL; CASTALDI, 1978).

## Vantagens e desvantagens

As coroas de aço inoxidável são econômicas e propiciam ao dente muitos anos em função, preservando o espaço na dentadura decídua, a saúde gengival e a morfologia dentária com adequada oclusão (ARAGONÊS et al., 1994). São pouco sensíveis tecnicamente durante o procedimento de adaptação e oferecem total cobertura ao remanescente coronário (SEALE, 2002; AAPD, 2004).

Além das vantagens já citadas, as coroas de aço não necessitam de etapa laboratorial para sua confecção, são adaptadas com pouco tempo de trabalho, mantêm e recuperam o diâmetro mesiodistal dos dentes decíduos e resistem aos fluidos orais, evitando manchamentos (BENGSTON, 1988).

Willershausen et al. (2003) determinaram e compararam a influência da resina composta e da coroa de aço na contagem de bactérias cariogênicas – *S. mutans* e *Lactobacilli* – na saliva de 100 crianças tratadas exclusivamente com um dos dois materiais. O nível de higiene bucal e frequência de lesões de cárie não foram significativamente diferentes entre os grupos, ao contrário da contagem de *S. mutans* e *Lactobacilli*. A comparação mostrou a influência positiva das coroas de aço pré-fabricadas na redução total da contagem de bactérias cariogênicas e, portanto, sendo considerado um material adequado para restaurar dentes de crianças com alto risco de desenvolvimento de novas lesões de cárie.

São desvantagens das coroas de aço: comprometimento estético, ponto de contato deficiente, falha na intercuspidação devido à anatomia oclusal padronizada pelo fabricante, deformação do material depois de mordidas vigorosas, possibilidade de perfuração e deterioração da coroa (BENGSTON, 1988).

## PROCEDIMENTOS CLÍNICOS PARA ADAPTAÇÃO DE COROAS DE AÇO

### Preparo protético do dente

Depois de adequada avaliação clínica e radiográfica do dente a ser restaurado, procede-se à anestesia local, isolamento absoluto ou re-

SILVA, Thiago Cruvinel, et al. Coroas de aço inoxidável: técnica e custo benefício. *Salusvita*, Bauru, v. 27, n. 3, p. 403-420, 2007.

SILVA, Thiago Cruvinel, et al. Coroas de aço inoxidável: técnica e custo benefício. *Salusvita*, Bauru, v. 27, n. 3, p. 403-420, 2007.

lativo e posterior remoção do tecido cariado (DUGGAL; CURZON, 1989). Quando indicada, a terapia pulpar deve ser realizada (FAYLE, 1999). Em dentes permanentes, é necessária a restauração de cavidades subgingivais com utilização de materiais restauradores diretos (RANDALL, 2002). Antes do início do preparo, a colocação de cunhas de madeira é recomendada para separar e proteger os dentes adjacentes de danos iatrogênicos, além de retrair o tecido gengival circundante (CROLL, 1999; RANDALL, 2002).

Durante o preparo, a redução oclusal pode ser realizada com uma broca de tungstênio em formato de roda número 6 ou 8, providenciando um desgaste de 1mm (SOXMAN, 2000) até 1,5mm (RANDALL, 2002), até que o dente esteja completamente sem contato com o dente antagonista, evitando prematuridade oclusal significativa (FAYLE, 1999). Pode-se, também, usar uma broca diamantada longa e plana (DUGGAL; CURZON, 1989) ou uma broca diamantada cone-invertido (CROLL, 1999). Sulcos de orientação devem ser confeccionados, principalmente pelo clínico inexperiente, para a realização da completa redução oclusal, acompanhando a anatomia dentária (DUGGAL; CURZON, 1989).

Posteriormente, uma broca tronco-cônica diamantada (2200) é movida através dos pontos de contato proximais mesial e distal, no sentido vestibulo-lingual, assegurando suficiente espaço para o assentamento da coroa de aço. Para evitar a formação de degrau ou saliência próximos à gengiva, o que dificulta a adaptação da coroa, os desgastes proximais devem terminar 1mm abaixo da margem gengival, ainda em esmalte (RANDALL, 2002). Além disso, um preparo proximal incorreto pode resultar em sobrecontorno da coroa após seu assentamento, podendo interferir negativamente na saúde periodontal do dente. O sobrecontorno na superfície distal de segundos molares decíduos pode acarretar impacção completa ou parcial do primeiro molar permanente ainda não irrompido completamente (CROLL, 1999; FAYLE, 1999), tornando-o mais suscetível à destruição severa por cárie dentária (CROLL, 1999).

Alguns autores recomendam a realização de um menor desgaste nas superfícies vestibular e lingual do dente para diminuir a convexidade destas superfícies e facilitar a adaptação da coroa e sua retenção. Este preparo deve ser realizado com broca diamantada tronco-cônica (2200) e se estender 1mm abaixo da margem gengival (DUGGAL; CURZON, 1989; CROLL, 1999; FAYLE, 1999; RANDALL, 2002; DUGGAL et al., 2003).

O estudo de Savide et al. (1979) objetivou comparar o efeito de diferentes desenhos de preparos protéticos na retenção de coroas de aço. Os resultados mostraram que os preparos se tornaram mais re-

tentivos quando as superfícies vestibular e lingual não foram desgastadas. Porém, esses preparos podem não permitir um ambiente favorável à saúde gengival e adequada visualização ao preparo durante o procedimento clínico. Quando essas superfícies foram desgastadas e se estenderam para a região subgengival, verificou-se a possibilidade de excelente adaptação do material ao dente e melhoria dos resultados restauradores.

Ao final do preparo, todos os ângulos vivos devem ser arredondados com a mesma broca utilizada para os desgastes proximais e de superfícies lisas (DUGGAL; CURZON, 1989; RANDALL, 2002; DUGGAL et al., 2003). A manutenção de refrigeração do campo operatório durante o procedimento é essencial para diminuir a injúria térmica iatrogênica ao tecido pulpar (CROLL; CASTALDI, 1978).

O preparo protético para adaptação de coroa de aço em dentes permanentes é essencialmente o mesmo que em dentes decíduos, porém mais conservador (RANDALL, 2002), pois se trata de uma restauração provisória (CROLL, 1999). Restaurações permanentes, com adaptação mais precisa e tempo de duração indeterminado, necessitam de estruturas remanescentes dentárias adequadas à retenção do futuro material utilizado (CROLL; CASTALDI, 1978; CROLL, 1999; RANDALL, 2002).

## Seleção e adaptação da coroa de aço

Com o uso de um compasso de ponta seca, o tamanho da coroa de aço a ser utilizada pode ser selecionado baseado no comprimento mesiodistal do remanescente dentário (DUGGAL; CURZON, 1989; DUGGAL et al., 2003) ou na distância entre os pontos de contato dos dentes adjacentes ao que será restaurado (RANDALL, 2002). Profissionais mais experientes podem recorrer ao método de tentativa e erro (CROLL, 1999).

Antes da etapa de prova da coroa, o paciente é instruído a morder, verificando possíveis contatos em cêntrica. A relação de sobremordida na área dos dentes caninos é, então, marcada com grafite. A coroa é colocada em posição e se confirma ou não a coincidência da marcação realizada anteriormente. Essa avaliação é muito importante em casos que envolvem restaurações de dentes permanentes muito destruídos por cárie dentária. A relação oclusal poderá estar alterada, como, por exemplo, pela extrusão do dente antagonista, e ajustes prévios serão necessários. Essa etapa é frequentemente ignorada em crianças com idades precoces devido à fisiologia dinâmica das dentaduras mista e permanente jovem (CROLL; CASTALDI, 1978).

SILVA, Thiago Cruvinel, et al. Coroas de aço inoxidável: técnica e custo benefício. *Salusvita*, Bauru, v. 27, n. 3, p. 403-420, 2007.

SILVA, Thiago Cruvinel, et al. Coroas de aço inoxidável: técnica e custo benefício. *Salusvita*, Bauru, v. 27, n. 3, p. 403-420, 2007.

Durante a prova de adaptação ao preparo protético, a coroa deve ser colocada primeiramente por lingual e posteriormente girada para a vestibular, facilitando o abotoamento necessário. Um pequeno “estalato” deve ser ouvido pelo cirurgião-dentista, denotando o correto ajuste do material sobre o dente (DUGGAL; CURZON, 1989).

Depois dos procedimentos descritos anteriormente, a coroa de aço é ajustada para permitir melhor adaptação ao preparo (DUGGAL; CURZON, 1989; CROLL, 1999), diminuindo os riscos para desenvolvimento de problemas periodontais e interferências prejudiciais à erupção de dentes adjacentes (CROLL et al., 2003). Inicialmente, a coroa de aço deve ser recortada para permitir um comprimento mais adequado em relação aos dentes presentes na cavidade bucal. Com esse objetivo, podem ser utilizadas pedras abrasivas com grande diâmetro permitindo corte mais preciso (CROLL, 1999; RANDALL, 2002; CROLL et al., 2003) ou uma tesoura para ouro (DUGGAL; CURZON, 1989; DUGGAL et al., 2003). Pedras de acabamento e borrachas abrasivas para realização de polimento são utilizadas na direção oclusal para alisar as bordas afiladas resultantes do procedimento de recorte, diminuindo os riscos de lacerações do tecido gengival circundante e acúmulo de placa dentária (CROLL et al., 2003). Foi constatada, em microscópio eletrônico de varredura, uma superfície mais lisa das margens da coroa após o uso de pedra-pomes na etapa final de polimento (PETERSON et al., 1978).

O ajuste cervical das coroas de aço é executado por alicates próprios (114) ou alicates de Adams. Esse procedimento tem por objetivo aumentar a retenção mecânica da coroa ao preparo por meio de um melhor ajuste ao terço cervical coronário e, assim, diminuir o acúmulo de placa dentária. Após o polimento, a coroa deve receber uma limpeza interna e externa com pedaço de algodão umedecido, eliminando debris e melhorando a qualidade da cimentação e posterior adaptação (DUGGAL et al., 2003; CROLL et al., 2003).

Apenas em dentes permanentes, anterior à cimentação da coroa de aço, uma tomada radiográfica interproximal deve ser realizada devido à impossibilidade de se examinar a adaptação marginal das superfícies proximais da coroa pelo uso de visão direta ou sonda exploradora (CROLL, 1999).

## **Cimentação da coroa de aço**

A escolha do material que será utilizado para cimentar a coroa de aço deve considerar fatores como: aumento da retenção da coroa ao preparo, a sensibilidade técnica para uso do cimento, a microinfiltração marginal e propriedades físico-químico-mecânicas. Os ma-

teriais que podem ser utilizados para cimentar coroas de aço são: fosfato de zinco, policarboxilato, óxido de zinco e eugenol, resinos ou de ionômero de vidro.

O fosfato de zinco propicia a formação de um embricamento mecânico entre o cimento e a estrutura dentária, produzindo baixa força adesiva e alta força de compressão. Esse cimento apresenta baixo pH, portanto, potencialmente prejudicial ao tecido pulpar (WILSON, 1975).

O cimento policarboxilato forma uma ligação iônica com esmalte e dentina, conferindo-lhe maior força adesiva que o fosfato de zinco. Além disso, é considerado relativamente inócuo aos tecidos pulpares (PLANT; JONES, 1976), porém, apresenta menor força compressiva que o fosfato de zinco (WILSON, 1977).

O cimento de ionômero de vidro forma uma forte ligação iônica com esmalte, dentina e ligas metálicas, gerando alta força adesiva (PRODGER, 1977). A composição de íons cálcio e alumínio e a solução de ácido poliacrílico lhe confere alta força de compressão (WILSON, 1977), sendo considerado também um material inócuo à saúde pulpar (TOBIAS et al., 1978).

Cimentos ionoméricos convencionais e modificados por resina aderem à estrutura do dente e têm propriedades físicas superiores quando comparados ao fosfato de zinco, policarboxilato e óxido de zinco e eugenol, além de promover liberação de flúor (SHIFLETT; WHITE, 1997).

Noffsinger, Jedrychowski e Caputo (1983) compararam dois tipos de cimentos ionoméricos e um policarboxilato em relação à retenção promovida às coroas de aço adaptadas em terceiros molares preparados proteticamente. Observaram que não houve diferenças estatisticamente significativas entre eles, ressaltando a importância de outros critérios para indicação do agente cimentante. Além disso, verificou-se que a retenção total das coroas de aço foi sensivelmente maior com a utilização de qualquer um dos cimentos quando comparada a coroas de aço mecanicamente adaptadas.

Pobre selamento marginal propiciado pelo material cimentante pode permitir microinfiltração de bactérias e toxinas liberadas por seu metabolismo, podendo estabelecer quadros de recorrência de cárie dentária, inflamação pulpar ou nova infecção de canais radiculares previamente tratados (SHIFLETT; WHITE, 1997).

Shiflett e White (1997) avaliaram *in vitro* a capacidade de diversos cimentos em prevenir microinfiltração marginal em diferentes formas de preparos protéticos. Os resultados mostraram valores significativamente menores de microinfiltração marginal entre cimentos ionoméricos e resinosos, em relação aos três outros cimentos

SILVA, Thiago Cruvinel, et al. Coroas de aço inoxidável: técnica e custo benéfico. *Salusvita*, Bauru, v. 27, n. 3, p. 403-420, 2007.



SILVA, Thiago Cruvinel, et al. Coroas de aço inoxidável: técnica e custo benefício. *Salusvita*, Bauru, v. 27, n. 3, p. 403-420, 2007.

convencionais não adesivos: fosfato de zinco, policarboxilato e óxido de zinco e eugenol. Os dois últimos tipos de cimento apresentaram os maiores valores de microinfiltração marginal.

De acordo com os resultados postulados anteriormente, pode-se concluir que, idealmente, as coroas de aço devem ser cimentadas com utilização de cimento de ionômero de vidro modificado por resina, por ser um material resistente, que libera flúor e proporciona baixos índices de microinfiltração (CROLL, 1999). Porém, é um procedimento clínico mais demorado, mais sensível tecnicamente e mais oneroso ao paciente (SHIFLETT; WHITE, 1997).

A consistência do cimento deve ser viscosa e praticamente preencher todo o interior da coroa de aço. Caso o dique de borracha esteja sendo utilizado, o odontopediatra deverá realizar pressão digital até o momento da polimerização do cimento. Do contrário, a criança é instruída a ocluir os dentes. Coroas de aço de dentes adjacentes deverão sempre ser cimentadas ao mesmo tempo para facilitar o procedimento (DUGGAL; CURZON, 1989).

Uma sonda exploradora deve ser usada para remover o excesso de material localizado na margem gengival das superfícies vestibular e lingual. Um fio dental com nós deve ser empregado para remover os excessos de cimento nas superfícies mesial e distal. Uma profilaxia com taça de borracha e pedra-pomes é muito útil para o polimento final da coroa (DUGGAL; CURZON, 1989; CROLL et al., 2003; DUGGAL et al., 2003).

A oclusão do paciente deve ser checada após o término da restauração. Discrepâncias de até 1-1,5mm em relação ao início do procedimento podem ser ignoradas em dentes decíduos, pois esses são capazes de ajustes próprios em um curto período de tempo (DUGGAL; CURZON, 1989; FAYLE, 1999).

Uma forma inovadora e mais simplificada de adaptação de coroas de aço, denominada técnica Hall, consiste na cimentação da restauração em dentes cariados decíduos sem a utilização de anestesia local, remoção de cárie ou qualquer tipo de preparo do dente. Uma avaliação clínica retrospectiva de 978 coroas adaptadas em 259 crianças, utilizando essa técnica, resultou em 2,7 anos de longevidade média do material restaurador. Uma destas coroas possui 76% de probabilidade de permanecer em função por pelo menos mil dias, enquanto a probabilidade para que uma coroa funcione por pelo menos dois mil dias é de 65% (EVANS et al., 2001).

Durante as consultas de retorno periódico, as coroas de aço devem ser checadas quanto à oclusão, adaptação e assentamento, observando-se as condições da margem gengival circundante à restauração. As coroas de aço não interferem na esfoliação nor-

mal de dentes decíduos, pois podem ser amassadas, ao contrário de restaurações metálicas fundidas (BENGSTON, 1988; DUGGAL; CURZON, 1989). Contudo, distúrbios oclusais podem gerar rápida reabsorção do dente restaurado e seu antagonista (BENGSTON, 1988). Quando, por algum motivo, forem observadas perfurações do aço inoxidável da coroa, deve-se preferir o reparo em relação à sua substituição (CROLL, 1999).

## Aspectos periodontais

Um pequeno número de estudos preocupou-se em avaliar os efeitos na gengiva circundante da adaptação da coroa de aço. Machen et al. (1980) investigaram os efeitos da restauração no tecido gengival marginal de molares decíduos. Os resultados mostraram não haver diferenças significativas entre os dentes restaurados com coroa de aço e os dentes pertencentes ao grupo controle em nenhum dos períodos estudados. Durr et al. (1982) também obtiveram resultados similares.

Einwag (1984) estudou os aspectos clínicos e radiográficos dos tecidos periodontais localizados ao redor de dentes que foram previamente restaurados com coroa de aço, nos períodos de 3, 6, 12, 18, 24 e 36 meses pós-operatórios. O grupo controle foi obtido pela monitoração dos dentes adjacentes que não haviam recebido coroa de aço. Os resultados permitiram concluir que o sobrecontorno das coroas foi determinante para a retenção de placa dentária causando irritação gengival. A diferença entre os valores do índice gengival de dentes decíduos restaurados e não restaurados com coroas de aço não foi significativa.

Em dentes permanentes, a situação foi diferente. Apesar de um baixo índice de placa, um valor duas vezes maior para o índice gengival foi detectado entre os dentes que receberam coroa de aço após um período de 24 e 36 meses de acompanhamento. Graus diversos de inflamação e aumento da profundidade de sulco foram notados freqüentemente. Algumas áreas de reabsorção óssea puderam ser observadas em pacientes com idades maiores que 15 anos (EINWAG, 1984).

Um estudo retrospectivo conduzido por Sharaf e Farsi (2004) teve como objetivo avaliar o efeito clínico e radiográfico de coroas de aço sobre a gengiva marginal e estruturas ósseas ao redor de dentes decíduos. Os resultados mostraram que a reabsorção óssea não foi significativamente relacionada com a extensão marginal e qualidade de adaptação da coroa. O contato proximal entre os molares foi considerado adequado. A reabsorção óssea foi significativa entre restau-

SILVA, Thiago Cruvinel, et al. Coroas de aço inoxidável: técnica e custo benefício. *Salusvita*, Bauru, v. 27, n. 3, p. 403-420, 2007.

SILVA, Thiago Cruvinel, et al. Coroas de aço inoxidável: técnica e custo benefício. *Salusvita*, Bauru, v. 27, n. 3, p. 403-420, 2007.

rações julgadas radiograficamente não satisfatórias. O procedimento de adaptação da coroa em molares decíduos não teve efeito direto na saúde da gengiva ou sobre a integridade da crista óssea proximal. O nível de higiene bucal foi considerado o maior fator de risco para afetar a saúde gengival ao redor de coroas de aço.

## Considerações estéticas

O método de confecção da “janela”, bem conhecido para melhorar a aparência estética de coroas metálicas, consiste na remoção de grande proporção da superfície vestibular da coroa previamente cimentada, sendo que uma fina camada de cimento agirá prevenindo danos na superfície dentária remanescente. Posteriormente, esse orifício deve ser restaurado com resina composta. Tal procedimento aumenta o tempo necessário para a adaptação da coroa. Seu resultado final pode ser comprometido tanto pela contaminação da resina composta pelo sangramento gengival quanto pela visualização da porção metálica remanescente (RANDALL, 2002).

Recentemente, um novo tipo de coroa pré-fabricada para dentes posteriores surgiu no mercado, prometendo oferecer solução estética e funcional para molares decíduos com necessidade protética. Trata-se de uma coroa de aço convencional recoberta quase em sua totalidade, com exceção da superfície lingual, por uma faceta de compósito estético, com espessura variando entre 0,6mm e 1,5mm, aplicado previamente em laboratório. Oferece como principais vantagens a melhoria estética e o tempo de trabalho reduzido em relação à técnica da “janela” (FUKS et al., 1999).

A adaptação da coroa de aço facetada com resina é similar à da coroa de aço convencional. No entanto, um desgaste maior deve ser realizado em todo o remanescente do dente a ser restaurado, proporcionando maior espaço que será ocupado pela faceta estética (FUKS et al., 1999). Além disso, dependendo da marca escolhida para o trabalho, o fechamento da coroa poderá ser essencialmente limitado à superfície lingual, dificultando o correto assentamento do material, ou poderá ser realizado ao redor da totalidade da margem gengival da coroa (GUELMANN et al., 2003). Os ajustes devem ser realizados de forma sutil, já que excessivas flexões da estrutura metálica podem causar fraturas no compósito (FUKS et al., 1999).

O efeito retentivo do fechamento e cimentação de coroas de aço com facetas estéticas, de três diferentes marcas comerciais (Kinder Crowns, NuSmile e Dura Crown), pôde ser testado e comparado com um tipo de coroa de aço convencional (Unitek) em dentes anteriores decíduos no estudo de Guelmann, Gehring e Turner (2003).

Os pesquisadores puderam concluir que a cimentação foi essencial para melhorar a retenção das coroas, sendo que o procedimento de fechamento, isoladamente, não aumentou significativamente a retenção coronária.

Fuks, Ram e Eidelman (1999) realizaram uma avaliação sobre o desempenho clínico de coroas estéticas posteriores cimentadas no arco inferior comparadas a coroas de aço convencionais. Constataram que as coroas com facetas estéticas apresentaram muitos inconvenientes, como pobre saúde gengival, alto custo, grande volume e aspecto clínico desagradável.

## Longevidade da coroa de aço

Muitos estudos desde Braff (1975) compararam a longevidade das coroas de aço em relação a outros tipos de materiais restauradores utilizados em dentes que possuíam grande destruição devido à cárie dentária. Tais estudos são importantes para auxiliar o cirurgião-dentista na escolha do material a ser usado e oferecer evidências substanciais sobre o prognóstico do tratamento restaurador efetuado.

Braff (1975) comparou o sucesso clínico de coroas de aço e restaurações de amálgama envolvendo múltiplas superfícies realizadas em pacientes com idade média de 4,2 anos. Durante o estudo, 88,7% das restaurações de amálgama necessitaram de tratamentos subsequentes, sendo que 30,3% das coroas de aço necessitaram de manutenção, a grande maioria para realização de um novo procedimento de cimentação.

Dawson, Simon e Taylor (1981) também observaram uma menor longevidade entre restaurações de amálgama envolvendo uma ou duas faces em relação a coroas de aço. Os autores puderam concluir que antes do primeiro molar permanente atingir a oclusão natural com o seu antagonista, por volta dos oito anos de idade, as coroas de aço são o tratamento de escolha para restauração de molares decíduos, particularmente para lesões envolvendo múltiplas superfícies em primeiros molares decíduos.

Messer e Levering (1988) observaram que o sucesso clínico de coroas de aço adaptadas em molares decíduos aumentou de acordo com a época em que o procedimento de adaptação foi realizado. Restaurações realizadas em crianças mais velhas apresentaram maior longevidade. Além disso, as coroas assentadas sobre dentes submetidos ao procedimento prévio de pulpotomia apresentaram um risco relativo de falha 3,97 vezes maior que coroas adaptadas sobre dentes sem comprometimentos pulpares. Uma predição hipotética realizada pelos autores mostrou que, em uma população similar ao do estudo,

SILVA, Thiago Cruvinel, et al. Coroas de aço inoxidável: técnica e custo benefício. *Salusvita*, Bauru, v. 27, n. 3, p. 403-420, 2007.

SILVA, Thiago Cruvinel, et al. Coroas de aço inoxidável: técnica e custo benefício. *Salusvita*, Bauru, v. 27, n. 3, p. 403-420, 2007.

um cirurgião-dentista deve esperar uma longevidade de quatro anos para 86% das restaurações de amálgama classe I, 75% das restaurações de amálgama classe II e 85% das coroas de aço realizadas em crianças com idade de seis anos.

O estudo de Roberts e Sheriff (1990) também apontou maior porcentagem de coroas de aço que foram mantidas em função por pelo menos cinco anos em relação a restaurações de amálgama de classe I ou II.

Papathanasiou, Curzon e Fairpo (1994) avaliaram e compararam a durabilidade de 602 restaurações com materiais diversos (amálgama, resina composta, cimento de ionômero de vidro e coroa de aço) durante dois anos. A longevidade dos materiais foi estimada em: maior que cinco anos para 68% das coroas de aço e 60% das restaurações de amálgama; quatro anos para 40% das restaurações de resina composta; 12 meses para restaurações com uso de cimento de ionômero de vidro.

Einwag e Dünninger (1996) acompanharam restaurações de amálgama e coroas de aço durante um período de oito anos. Observaram que pelo menos 83% das coroas de aço foram consideradas funcionais neste período. Já as restaurações de amálgama apresentaram longevidade mais reduzida. Apenas 40% do total de restaurações foram consideradas satisfatórias após um período de 4,5 anos.

Um estudo de meta-análise (RANDALL et al., 2000) objetivou elucidar e apontar forte evidência científica sobre os resultados clínicos obtidos por coroas de aço pré-fabricadas e restaurações de amálgama em dentes decíduos. Observou-se o evidente aumento da efetividade clínica do tratamento com coroas de aço em relação às restaurações de amálgama envolvendo superfícies múltiplas em dentes decíduos.

## **Custo benefício da coroa de aço**

Um forte argumento para utilização das restaurações de coroa de aço pré-fabricadas é seu alto custo benefício, baseado na sua durabilidade e longevidade (SEALE, 2002). Em um interessante exercício, Randall (2002) calculou os custos de recolocação de restaurações de amálgama envolvendo superfícies múltiplas e coroas de aço, comparando a proporção de falhas dos materiais mediante a utilização de dados de cinco investigações clínicas. A autora utilizou uma proporção de falha quatro vezes maior para as restaurações de amálgama quando comparadas com as coroas de aço. Estimou-se que os custos seriam aproximadamente 2,2 vezes maiores para substituição de restaurações de amálgama quando comparados com os do grupo

de coroas de aço. Todas as coroas de aço consideradas seriam substituídas por outras novas, fato pouco comum, já que a maioria das coroas de aço necessita apenas de nova cimentação. Na Inglaterra, uma vez que o investimento financeiro inicial tenha sido recuperado, o custo de cada coroa é £1,00. Significa que a coroa de aço pode ser considerada um procedimento mais econômico que uma restauração de amálgama ou resina composta envolvendo superfícies múltiplas (DUGGAL; CURZON, 1989).

Nos EUA, as restaurações de amálgama classe II (US\$ 55,00) podem ser mais baratas que as coroas de aço (US\$91,00) tomando-se por base apenas o procedimento inicial (RANDALL, 2002). Porém, estudos mostram que muitas dessas restaurações falharão com o transcorrer do tempo. A exodontia precoce do dente decíduo ou lesões interproximais de cárie podem culminar com a perda de espaço no arco dentário para possibilitar adequada acomodação ao dente sucessor permanente, gerando a necessidade de realização de posterior tratamento ortodôntico interceptador, procedimento mais oneroso financeiramente (SEALE, 2002). Provavelmente, os custos do tratamento no Brasil são proporcionais aos já citados anteriormente.

Procedimentos odontológicos que necessitam de intervenção sob anestesia geral geram sérios riscos à saúde da criança e maiores gastos ao provedor do tratamento. Nesses casos, a longevidade e capacidade de proteção contra futuras lesões de cárie são importantes fatores que devem ser considerados durante a seleção do material a ser utilizado. O tipo de tratamento restaurador pode diminuir a necessidade de intervenções clínicas durante determinado período de tempo, minimizando os custos e riscos do procedimento (SEALE, 2002).

O'Sullivan e Curzon (1991) observaram que a adaptação de coroas de aço pré-fabricadas alcançou um sucesso clínico significativamente maior que restaurações de amálgama, resina composta e cimentos de ionômero de vidro realizadas em pacientes submetidos a procedimentos odontológicos sob anestesia geral. O tempo requerido para realização de 12,8 procedimentos por sessão foi de 42 minutos em média. Apenas 3% das coroas de aço adaptadas foram consideradas insatisfatórias, mostrando um excelente sucesso clínico deste material durante procedimentos hospitalares.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

A restauração de dentes decíduos e permanentes jovens acometidos por grande destruição coronária deve ser preferencialmente

SILVA, Thiago Cruvinel, et al. Coroas de aço inoxidável: técnica e custo benefício. *Salusvita*, Bauru, v. 27, n. 3, p. 403-420, 2007.

SILVA, Thiago Cruvinel, et al. Coroas de aço inoxidável: técnica e custo benefício. *Salusvita*, Bauru, v. 27, n. 3, p. 403-420, 2007.

realizada com utilização de coroas de aço, levando-se em consideração custo benefício, longevidade e baixos riscos do procedimento. Porém, o crescente apelo estético da sociedade moderna e a falta de capacitação clínica do cirurgião-dentista contribuem para a diminuição de sua utilização, tanto no Sistema Público de Saúde quanto em consultórios particulares. Atualmente, os resultados estéticos finais proporcionados pela coroa de aço melhoraram consideravelmente com o advento das coroas de aço facetadas com resina. Contudo, os estudos clínicos mostram que esse novo tipo de material ainda é inferior em relação à restauração tradicional, demonstrando a necessidade de um maior número de pesquisas com o objetivo de melhorar o nível de evidência científica referente ao assunto.

## REFERÊNCIAS

AMERICAN ACADEMY OF PEDIATRIC DENTISTRY. Clinical guideline on pediatric restorative dentistry. *Pediatric Dentistry*, v. 26, n. 7, p. 106-114, 2004.

ARAGONÊS, A.; SILVA, S. M. B.; LIMA, J. E. O. Coroas de aço inoxidável em odontopediatria. *Revista da Faculdade de Odontologia de Bauru*, v. 2, n. 3, p. 22-25, jul./set. 1994.

BENGSTON, A. L. Prótese em odontopediatria. In: GUEDES-PINTO, A. C. *Odontopediatria*. São Paulo: Santos, 1988. v. 2. p. 799-836.

BRAFF, M. H. A comparison between stainless steel crowns and multisurface amalgams in primary molars. *ASDC Journal of Dentistry for Children*, v. 42, n. 6, p. 474-478, Nov./Dec. 1975.

BUTANI, Y. et al. Overview of the evidence for clinical interventions in pediatric dentistry. *Pediatric Dentistry*, v. 27, n. 1, p. 6-11, Jan./Feb. 2005.

CORRÊA, M. S. N. P. *Odontopediatria na primeira infância*. 1. ed. São Paulo: Santos, 1998.

CROLL, T. P. Preformed posterior stainless steel crowns: an update. *Compendium of Continuing Education in Dentistry*, v. 20, n. 2, p. 89-104, Feb. 1999.

CROLL, T. P.; CASTALDI, C. R. The preformed stainless steel crown for restoration of permanent posterior teeth in special cases. *Journal of American Dental Association*, v. 97, n. 4, p. 644-648, Oct. 1978.

CROLL, T. P.; EPSTEIN, D. W.; CASTALDI, C. R. Marginal adaptation of stainless steel crowns. *Pediatric Dentistry*, v. 25, n. 3, p. 249-252, May/June. 2003.

DAWSON, L. R.; SIMON, J. F.; TAYLOR, P. P. Use of amalgam and stainless steel restorations for primary molars. *ASDC Journal of Dentistry for Children*, v. 48, n. 6, p. 420-422, Nov./Dec. 1981.

DUGGAL, M. S.; CURZON, M. E. J. Restoration of the broken down primary molar: 2. stainless steel crowns. *Dental Update*, v. 16, n. 2, p. 71-75, Mar. 1989.

DUGGAL, M. S. et al. Paediatric dentistry in the new millennium: 4. cost-effective restorative techniques for primary molars. *Dental Update*, v. 30, n. 8, p. 410-415, Oct. 2003.

DURR, D. P.; ASHRAFI, M. H.; DUNCAN, W. K. A study of plaque accumulation and gingival health surrounding stainless steel crowns. *ASDC Journal of Dentistry for Children*, v. 49, n. 5, p. 343-346, Sep./Oct. 1982.

EINWAG, J. Effect of entirely preformed stainless steel crowns on periodontal health in primary, mixed dentitions. *ASDC Journal of Dentistry for Children*, v. 51, n. 5, p. 356-359, Sep./Oct. 1984.

EINWAG, J.; DÜNNINGER, P. Stainless steel crown versus multi-surface amalgam restorations: an 8-year longitudinal clinical study. *Quintessence International*, v. 27, n. 5, p. 321-323, May 1996.

EVANS, D. J. P. et al. A novel technique for managing carious primary molars. *Journal of Dental Research*, v. 80 (special issue), p. 674, 2001.

FAYLE, S. A. UK national clinical guidelines in paediatric dentistry. *International Journal of Pediatric Dentistry*, v. 9, n. 4, p. 311-314, Dec. 1999.

FUKS, A. B.; RAM, D.; EIDELAMN, E. Clinical performance of esthetic posterior crowns in primary molars: a pilot study. *Pediatric Dentistry*, v. 21, n. 7, p. 445-448, 1999.

GUELMANN, M.; GEHRING, D. F.; TURNER, C. Retention of veneered stainless steel crowns on replicated typodont primary incisors: an in vitro study. *Pediatric Dentistry*, v. 25, n. 3, p. 275-278, May/June. 2003.

HUMPHREY, W. P. Use of chrome steel in children's dentistry. *Dental Survey*, v. 26, p. 945-949, 1950.

SILVA, Thiago Cruvinel, et al. Coroas de aço inoxidável: técnica e custo benefício. *Salusvita*, Bauru, v. 27, n. 3, p. 403-420, 2007.



SILVA, Thiago Cruvinel, et al. Coroas de aço inoxidável: técnica e custo benefício. *Salusvita*, Bauru, v. 27, n. 3, p. 403-420, 2007.

MACHEN, D. E. et al. The effect of stainless steel crowns on marginal gingival tissue. *Journal of Dental Research*, v. 59 (Abstract), p. 239, 1980.

MESSER, L. B.; LEVERING, N. J. The durability of primary molar restorations: II. Observations and predictions of success of stainless steel crowns. *Pediatric Dentistry*, v. 10, n. 2, p. 81-85, Jun. 1988.

NOFFSINGER, D. P.; JEDRYCHOWSKI, J. R.; CAPUTO, A. A. Effects of polycarboxylate and glass ionomer cements on stainless steel crown retention. *Pediatric Dentistry*, v. 5, n. 1, p. 68-71, Jan. 1983.

O'SULLIVAN, E. A.; CURZON, M. E. J. The efficacy of comprehensive dental care for children under general anesthesia. *British Dental Journal*, v. 171, n. 2, p. 56-58, Jul. 1991.

PAPATHANASIOU, A. G.; CURZON, M. E. J.; FAIRPO, C. G. The influence of restorative material on the survival rate of restorations in primary molars. *Pediatric Dentistry*, v. 16, n. 4, p. 282-288, Jul./Aug. 1994.

PETERSON, D. S.; JUBACH, T. S.; KATORA, M. Scanning electron microscope study of stainless steel crowns margins. *Journal of Dentistry for Children*, v. 45, n. 5, p. 376-380, Sep./Oct. 1978.

PLANT, C. G.; JONES, D. W. The damaging effects of restorative materials. *British Dental Journal*, v. 140, n. 11, p. 373-406, Jun. 1976.

PRODGER, T. E.; SYMONDS, M. ASPA adhesion study. *British Dental Journal*, v. 143, n. 8, p. 266-270, Oct. 1977.

RANDALL, R. C. Preformed metal crowns for primary and permanent molar teeth: review of the literature. *Pediatric Dentistry*, v. 24, n. 5, p. 489-500, Sep./Oct. 2002.

RANDALL, R. C.; VRIJHOEF, M. M. A.; WILSON, N. H. F. Efficacy of preformed metal crowns vs. amalgam restorations in primary molars: a systematic review. *Journal of American Dental Association*, v. 131, n. 3, p. 337-343, Mar. 2000.

ROBERTS, J. F. The open-face stainless steel crown for primary molars. *ASDC Journal of Dentistry for Children*, v. 50, n. 4, p. 262-263, Jul./Aug. 1983.

ROBERTS, J. F.; SHERRIFF, M. The fate and survival of amalgam and preformed crown molar restorations placed in a specialist paediatric dental practice. *British Dental Journal*, v. 169, n. 9, p. 237-244, Oct. 1990.

SAVIDE, N. L.; CAPUTO, A. A.; LUKE, L. S. The effect of tooth preparation on the retention of stainless steel crowns. *Journal of Dentistry for Children*, v. 46, n. 9, p. 25-29, Sep./Oct. 1979.

SEALE, N. S. The use of stainless steel crowns. *Pediatric Dentistry*, v. 24, n. 5, p. 501-505, Sep./Oct. 2002.

SHARAF, A. A.; FARSI, N. M. A clinical and radiographic evaluation of stainless steel crowns for primary molars. *Journal of Dentistry*, v. 32, n.1, p. 27-33, Jan. 2004.

SHIFLETT, K.; WHITE, S. N. Microleakage of cements for stainless steel crowns. *Pediatric Dentistry*, v. 19, n. 4, p. 262-266, Jul./Aug. 1997.

SOXMAN, J. A. Stainless steel crown and pulpotomy: procedure and technique for primary molars. *General Dentistry*, v. 48, n. 3, p. 294-297, May/Jun. 2000.

TOBIAS, R. S. et al. Pulpal response to a glass ionomer cement. *British Dental Journal*, v. 144, n. 11, p. 345-350, Nov. 1978.

WILLERSHAUSEN, B. et al. Influence of dental restorative materials on salivary Streptococcus mutans and Lactobacilli in the primary dentition. *Oral Health and Preventive Dentistry*, v. 1, n. 2, p. 157-162, 2003.

WILSON, A. D. et al. Experimental luting agents based on the glass ionomer cements. *British Dental Journal*, v. 142, n. 2, p. 117-22, Feb. 1977.

WILSON, A. D. Zinc oxide dental cements. In: VON FRAUNHOFER, J. A. *Scientific aspects of dental materials*. Londres: Butterworths, 1975.

SILVA, Thiago Cruvinel, et al. Coroas de aço inoxidável: técnica e custo benefício. *Salusvita*, Bauru, v. 27, n. 3, p. 403-420, 2007.