

IMPORTÂNCIA DO TIPO DE SUPERFÍCIE NAS CERÂMICAS ODONTOLÓGICAS

*Prof. Dr. Guilherme B. Camacho
Prof. Dr. Dionísio Vinha*
Rev. 2017*

Introdução

Uma das principais motivações do paciente em busca de atendimento odontológico é, atualmente, a estética dental, embora fatores como cultura e auto-imagem influenciem neste senso estético ^{2,19,41}.

Quando o assunto é estética, é inevitável que se mencione as cerâmicas odontológicas, também chamadas de porcelanas dentárias. Os avanços nas melhorias de suas propriedades físicas, bem como em sua resistência estrutural, propriedades ópticas, e técnicas avançadas de fabricação, oferecem meios para a confecção de trabalhos mais resistentes frente a cargas funcionais e com um aspecto estético aproximado à nobre estrutura dental ^{1,25}.

* *In memoriam*

No entanto, a cerâmica odontológica não pode ser considerado como um material de descoberta e uso recente. Ela surgiu há aproximadamente 200 anos com o químico e farmacêutico Alexis Duchateau. Em 1774, insatisfeito com sua dentadura construída com dentes

de marfim, Duchateau, observando os potes de manipulação farmacêutica confeccionados em cerâmica os quais não se pigmentavam, teve a idéia de usá-los como material para confecção de dentes. Devido aos insucessos iniciais por problemas de forma e cor dos dentes, Alexis pediu auxílio ao dentista Nicholas Chemant. Este modificou a formulação melhorando suas propriedades, conseguindo dentes satisfatórios. Era o início do uso dos dentes em porcelana que revolucionaram a odontologia ^{6, 20, 30}.

Em uma análise inicial, as porcelanas apresentam uma composição básica composta de feldspato, sílica e caolim. O feldspato consiste de uma cadeia básica de sílica-oxigênio (SiO_4) e atua como matriz formadora ou matriz vítrea. A sílica proporciona a forma ao esqueleto refratário e oferece resistência à cerâmica sendo atualmente substituída pelo óxido de alumínio. Este último, quando submetido a várias tâmporas (tratamento térmico), não sofre inversões alotrópicas. O caolim confere plasticidade e mais resistência à massa antes da sinterização. Vem sendo substituído por recursos, como a seleção do tamanho das partículas do pó e adição de açúcar e amido ao pó cerâmico após a sua pré-fusão ^{24, 29}.

Outros óxidos são incorporados à cerâmica para alterar suas propriedades, como óxido de potássio (K_2O), de sódio (Na_2O), de alumínio (Al_2O_3) e de boro (B_2O_3), ou para pigmentação apenas, como óxido de ferro, cobre, titânio, magnésio, e cobalto. Tons opacos são obtidos com elementos óxidos como o de Zircônio, titânio ou estanho ²⁹.

As cerâmicas dentárias apresentam hoje uma larga utilização na Odontologia. O arsenal de cerâmicas é o mais variado, com um amplo leque de opções como as restaurações metalo-cerâmicas que utilizam núcleos fundidos sobre os quais é aplicada a porcelana. Casquete de lâmina de ouro ou de platina com ouro eletro-depositado são outras opções de

trabalhos metalo-cerâmicos mais antigos. Atualmente, as restaurações totalmente em cerâmica são o que existe de mais estético entre este tipo de material. Pode-se citar as coroas de vidro fundido como Dicor®, IPS Empress® II, LAVA® e Optec®. Cerâmicas reforçadas com alumina ampliaram as indicações das porcelanas possibilitando trabalhos como as facetas laminadas, inlays e onlays com melhores prognósticos. Os mais recentes desenvolvimentos culminaram com o uso de próteses parciais fixas construídas somente com porcelana. Neste tipo, a cerâmica IN-CERAM® tem sido utilizada com este propósito ^{1, 25, 26}.

Apesar dos avanços da porcelana dentária, considerações a respeito do tipo de superfície passível de ser concebida sobre este material deve ser relevada. Tradicionalmente, sobre a cerâmica, é aplicado um tipo de tratamento superficial chamado glazeamento ou simplesmente glaze. Este, por sua vez, pode ser originado pela aplicação de uma porcelana transparente também chamada de sobre-glazeamento ou glazeamento extrínseco. O glaze também pode ser obtido a partir de um outro processo chamado glazeamento natural ou auto-glazeamento. Neste caso, é feito um acabamento superficial com pontas abrasivas e, a seguir, um tratamento térmico que atinge, principalmente, a camada superficial da porcelana produzindo uma determinada lisura em sua superfície ^{10, 29}.

Através de um polimento mecânico é possível obter-se um outro tipo de tratamento superficial sobre as porcelanas. Neste caso, o polimento é realizado sobre a cerâmica que sofreu algum tipo de desgaste mecânico, seja a nível de laboratório ou a nível da clínica odontológica.

As implicações do tipo de superfície cerâmica sobre os tecidos da cavidade oral, bem como sobre as características físicas da porcelana são comentadas e discutidas neste trabalho.

Revista da Literatura

Alguns aspectos relacionados à influência do microrelevo da porcelana sobre os tecidos devem ser mencionados. Um destes aspectos é a influência do tipo de superfície existente na porcelana sobre os tecidos periodontais.

A preocupação sobre as conseqüências do tipo de superfície dentária sobre os tecidos periodontais não é um assunto recente. Em 1957, SWARTZ E PHILLIPS ⁴⁰ relataram em seu trabalho a importância de uma superfície polida sobre a saúde dos tecidos gengivais. Ressaltaram os autores que, além de favorecer a estética, favorecem uma melhor higienização destas superfícies.

HENRI ¹⁵ et alii em 1966 estudaram o efeito do tratamento superficial nas porcelanas sobre a saúde periodontal. Os autores encontraram que o glazeamento é o tratamento mais higiênico, estético e que retêm menor quantidade de placa quando comparada ao ouro polido e porcelana não-glazeada. No entanto, enfatizaram a importância da higienização para a saúde oral.

CLAYTON e GREEN ⁵ em 1970, estudaram a aderência de placa bacteriana sob a influência do tipo de rugosidade superficial de materiais como cerâmica glazeada, ouro e resina acrílica polida. Os autores encontraram que o ouro é o material em que mais adere placa, mesmo polido. A porcelana glazeada foi o material que proporcionou a menor adesão de placa bacteriana. Os autores sugerem que as superfícies, independente do tipo de material empregado, deveriam ser as mais lisas

possíveis. Superfícies com rugosidades medias de $1\mu\text{in}$ deveriam ser limpas regularmente para prevenir o acúmulo de placa pois as micro-retenções presentes funcionam como nichos de desenvolvimento bacteriano.

WAERHAUG ⁴² em 1975 afirmou que além de margens inadequadas, as superfícies rugosas facilitam a aderência mais rápida de placa bacteriana, principalmente em margens subgengivais.

WISE e DIKEMA ⁴⁶ em 1975 comentaram a importância da energia de superfície na aderência de placa bacteriana, Os autores afirmaram que a energia de superfície da porcelana e resina acrílica favorecem uma menor aderência de placa que o ouro tipo III. Finalizam que mais trabalhos sobre o assunto necessitariam ser desenvolvidos.

Mais recentemente, trabalhos também têm sido realizados com o intuito de estudar os efeitos do padrão de superfície sobre os tecidos do periodonto.

Sobre o tema acima discutido, SORENSEN ³⁸ em 1989 no estudo sobre os diversos fatores envolvidos na retenção de placa bacteriana em coroas, afirma que a rugosidade superficial, junto com a adaptação e contorno, apresenta papel fundamental no processo. Independente do material restaurador utilizado, as microranuras em superfícies rugosas funcionam como nichos de retenção de microorganismos da placa dental, favorecendo o seu desenvolvimento pois não são passíveis de serem removidos pelas profilaxias.

QUIRYNEN et alii em 1990³¹ estudaram a influência da energia de superfície e rugosidade superficial sobre a formação de placa bacteriana. Os autores, segundo os resultados do estudo, sugerem que a rugosidade existente sobre determinada superfície é mais importante na formação da placa dental que a energia de superfície existente.

Complementando, QUIRYNEN e BUCHEN³² em 1995 realizaram um trabalho semelhante ao anterior. Os autores concordaram com os achados anteriores. Segundo eles, a rugosidade superficial promove a formação e maturação de placa bacteriana de forma mais efetiva. No entanto, a energia de superfície favorece uma adesão de placa de forma mais forte e seletiva. Os autores afirmam que ambos fatores interagem entre si e que, como forma de reduzir a ocorrência de cáries e periodontopatias, a demanda por superfícies mais lisas e com baixa energia de superfície devem ser perseguidas.

Quanto aos aspectos biológicos envolvidos em trabalhos restauradores cerâmicos, o potencial abrasivo da cerâmica aos dentes antagonistas é um fator que tem tido atenção na literatura.

Quanto ao grau de desgaste produzido, WILEY⁴⁴ em 1989 fez um estudo sobre os efeitos da porcelana sobre as superfícies de dentes antagonistas restaurados. O autor reafirma o potencial abrasivo da cerâmica sobre dentes antagonistas restaurados, independente do tipo de material. Exceção foi encontrada nos casos de a porcelana ter a própria porcelana como antagonista. Em dentição antagonista natural, segundo o autor, o efeito abrasivo da cerâmica assume proporções maiores. No entanto, um cuidadoso planejamento e indicação correta da cerâmica,

utilização de oclusais metálicas em próteses metalo-cerâmicas seria m procedimentos indicados quando trabalhos em porcelana estão envolvidos. O autor conclui que a obtenção de superfícies as mais lisas e adaptadas possíveis em restaurações cerâmicas, sejam elas polidas ou glazeadas, promovem um menor potencial abrasivo deste material.

DE LONG et alii em 1989 ⁷ relataram que, além do tipo de tratamento superficial, a espécie ou tipo de cerâmica utilizada também influencia no desgaste dos elementos dentários antagonistas. Concluíram que a cerâmica do tipo fundida apresentou características clínicas favoráveis quanto aos níveis de abrasão encontrados.

PALMER et alii em 1991 ²⁸ também estudaram o efeito da cerâmica sobre o desgaste do esmalte de dentes antagonistas. Os autores encontraram que o tipo de tratamento aplicado na superfície da cerâmica influencia sobre o grau de desgaste. Porcelana que sofreu polimento mecânico apresentou melhores resultados sobre a glazeada. De igual forma, cerâmica sem pigmentação extrínseca produziu menores níveis de abrasão que a porcelana pigmentada. Os autores sugerem, além do polimento mecânico, a não utilização de pigmentação extrínseca em áreas funcionais.

SEGHI ³⁷ et alii em 1991 comentam em seu trabalho a preocupação que existe entre os dentistas quanto ao potencial abrasivo das porcelanas. Os autores analisaram a abrasividade de marcas de cerâmicas que foram polidas, glazeadas e pigmentadas extrinsecamente contra o esmalte e encontraram resultados distintos. A cerâmica do tipo fundida apresentou os melhores resultados, independente do tipo de tratamento superficial. Segundo os autores, fatores como as propriedades físicas da cerâmica, porosidades e tamanho de partículas influem no grau de

abrasividade de cada material. Concluem que a obtenção de uma superfície, a mais polida possível, apresenta fundamental importância na diminuição do potencial abrasivo das porcelanas odontológicas.

JACOBI ¹⁷ et alii em 1991 estudaram a abrasividade no esmalte dentário de seis diferentes tipos e marcas de superfícies cerâmicas e, também, ouro fundido. Os resultados mostraram que tanto o ouro, quanto a cerâmica fundida e feldspática que sofreram polimento mecânico apresentaram os melhores resultados. A cerâmica fundida com pigmentação extrínseca e polida e a porcelana feldspática glazeada, apresentaram resultados intermediários. No entanto, a cerâmica fundida e com pigmentação extrínseca sem tratamento superficial provocou os maiores níveis de desgaste. Os autores aconselham que, em áreas de contato funcional, a superfície deva ser desgastada e polida imediatamente ao invés de ser reglazeada. Desta forma, os níveis de abrasividade da cerâmica serão diminuídos consideravelmente.

Achados semelhantes ao anterior foram encontrados por DELONG ⁸ et alii em 1992. Os autores observaram que a utilização de pigmentação extrínseca produz os maiores níveis de abrasividade à porcelana, independente do tipo experimentado, seja cerâmica feldspática ou fundida. Por outro lado, o ouro e a cerâmica fundida sem pigmentação produzem resultados semelhantes e os menores níveis de desgaste no esmalte. Os autores sugerem, segundo os resultados obtidos, que não seja aplicada pigmentação extrínseca em áreas de contato oclusal nas restaurações cerâmicas. Desta forma, haverá um menor poder abrasivo da porcelana.

Um importante estudo sobre a abrasividade da cerâmica sobre o esmalte foi desenvolvido por JAGGER e HARRISON ¹⁸ em 1994. Os

autores analisaram superfícies de porcelanas que foram glazeadas, não glazeadas e polidas e seus potenciais de desgaste no esmalte dentário. Os autores não encontraram diferenças significantes entre as porcelanas glazeadas e não glazeadas. Por outro lado, estas superfícies produziram os maiores níveis de abrasividade. A porcelana polida mecanicamente produziu os menores valores de desgaste de forma substancial. Concluem afirmando que a cerâmica apresenta um alto potencial de desgaste do esmalte e aconselham, ao invés de reglazeada, que ela seja polida após ter sofrido algum tipo de desgaste no consultório dentário.

Outro estudo sobre abrasividade de materiais restauradores foi desenvolvido por RATLEDGE et alii³³ em 1994. Os autores estudaram o efeito da porcelana com alumina glazeada e também do tipo prensada, comparando ao amálgama e resina composta convencional e para trabalhos tipo inlay e onlay. Foi utilizado esmalte dentário como controle. Os resultados mostraram que a cerâmica aluminizada mostrou um maior poder abrasivo, independente de ser polida ou glazeada. A cerâmica prensada, resina convencional e esmalte apresentaram valores intermediários. O amálgama, seguido da resina composta para trabalhos do tipo inlays e onlays, apresentaram os menores valores. Os autores concluem afirmando que as superfícies cerâmicas, dependendo do tipo, podem causar danos consideráveis ao esmalte antagonista.

HACKER et alii¹³, em 1996 estudaram a importância do tipo de material restaurador relacionado ao desgaste de dentes antagonistas, comparando-o ao de tratamento superficial executado. Um dos materiais foi a cerâmica glazeada e o outro uma liga de ouro polida atuando contra o esmalte dentário em um meio com saliva humana. Os resultados mostraram que a cerâmica feldspática produziu um maior grau de desgaste. A porcelana de baixa fusão produziu baixos níveis de desgaste, embora

superiores ainda ao ouro fundido o que vem corroborar os achados anteriores.

A influência do tipo de superfície sobre a resistência estrutural da cerâmica é outro tema que tem tido atenção na literatura. Vários autores tem comparado diferentes tratamentos superficiais aplicados sobre a porcelana dentária e suas implicações na resistência deste material.

CAMPBELL e KELLY ⁴ em 1989 estudaram três tipos de tratamentos, cerâmica com e sem auto-glazeamento e condicionada com ácido. Os autores não encontraram diferenças na resistência da porcelana entre os três tipos de superfícies testadas. Por outro lado, uma remoção por desgaste e polimento da superfície produziu um considerável aumento da resistência do material. Ocorreu durante este passo a remoção de uma camada de porcelana de 25 a 100 μm que apresenta cristais perpendiculares à superfície. Segundo os autores, esta camada superficial está associada à presença de uma maior porosidade e responsável por falhas clínicas de trabalhos em porcelana.

Ainda em 1989, um outro trabalho que envolve a influência do polimento mecânico sobre a resistência à fratura da cerâmica foi desenvolvido por ROSENSTIEL et alii ³⁴. O trabalho surgiu da preferência de alguns ceramistas de utilizarem o polimento ao invés do glazeamento. Os autores analisaram também o grau de pigmentação sobre superfícies que sofreram polimento. Não foram detectadas diferenças significantes quanto a pigmentação dos grupos que foram polidos em comparação com os glazeados. Concluem afirmando que foram atingidos altos valores de resistência à fratura nos espécimes que sofreram polimento.

Um outro trabalho no mesmo período foi desenvolvido por BRACKETT et alii ³. Neste estudo, sobre resistência estrutural, os autores também pesquisaram as implicações do tipo de tratamento superficial sobre a cerâmica. Foram analisadas superfícies que sofreram auto-glazeamento, glazeamento extrínseco e polimento mecânico. De forma oposta ao anterior, neste trabalho os autores encontraram menores valores de resistência nas superfícies que sofreram polimento mecânico. Os mesmos achados foram obtidos com as superfícies autoglaçadas. Os autores encontraram os maiores valores de resistência nas superfícies que receberam glazeamento extrínseco. Concluem que a porcelana líquida aplicada sobre a cerâmica ao penetrar nas fendas ou poros superficiais atuaria como um selante. Desta forma, o glazeamento extrínseco ou overglaze preveniria a propagação de fraturas externas e internas.

As observações anteriores vem de encontro a favor dos resultados obtidos no trabalho de KELLY et alii ²⁰ em 1990 onde, segundo eles, as falhas que ocorrem em restaurações cerâmicas se devem à presença de fendas. Por outro lado, a presença de tensões na superfície também seriam responsáveis pelo fracasso de tais trabalhos.

Ainda sobre a superfície cerâmica, HOJJATIE et alii ¹⁶ em 1992 estudaram os efeitos do grau de desgaste superficial da porcelana sobre sua resistência estrutural. Neste estudo, foram realizadas remoções superficiais de 50, 100, 150 e 200 μm de espessura e a seguir foi feito polimento sobre estas superfícies tendo como controle espécimes auto-glazeados. Os resultados mostraram que não houve diferença significativa entre os grupos testados. Em outros termos, o desgaste de 150 μm ou inferior, seguido de polimento mecânico, não influenciou na resistência da porcelana.

Outro trabalho sobre resistência estrutural da cerâmica foi desenvolvido por FAIRHURST et alii ⁹ também em 1992. Os autores estudaram diferentes tipos de auto-glazeamento e os compararam com diferentes tipos de polimento. Os resultados do estudo mostraram que o polimento mecânico após a sinterização da cerâmica produz os maiores valores de resistência. As superfícies que sofreram polimento após o glazeamento ou que sofreram apenas glazeamento mostraram valores semelhantes e intermediários. Por outro lado, a ausência de manutenção da temperatura de glazeamento produziu uma redução considerável na resistência da porcelana. Os autores afirmam que a hipótese de que somente o glazeamento aumenta a resistência flexural da cerâmica, segundo os resultados obtidos, não demonstrou ser verdadeira.

Semelhante ao anterior, GIORDANO et alii ¹¹ em 1995 desenvolveram um estudo sobre diferentes tratamentos superficiais aplicáveis em cerâmica: superfície apenas sinterizada; superfície auto-glazeada; sobre-glazeada (glaze extrínseco); superfície desgastada; polida; desgastada e endurecida (Têmpera); polida e endurecida. Os autores analisaram os possíveis efeitos de um desgaste ou abrasão sobre a resistência da porcelana. Os resultados mostraram que o polimento aumento a resistência flexural do material. O glazeamento produz também um aumento da resistência mas ainda aquém do obtido com polimento. Segundo os autores, o desgaste superficial da cerâmica produz um impacto e deslizamento das partículas abrasivas do instrumento utilizado sobre a porcelana. Este impacto e deslize produzem então um esmagamento, escoamento plástico, recuperação elástica e geração de estresse residual. Por outro lado, existe também a formação de forças compressivas que atuam obliterando as fendas superficiais existentes na superfície da porcelana. Desta forma, ocorre um aumento da resistência à propagação de fraturas. Os autores concluem afirmando que o aumento da resistência da

cerâmica após acabamento e polimento se deve a combinação de dois fatores principais. O primeiro pela geração de forças compressivas residuais e o segundo pela remoção de fendas superficiais durante o processo.

WILLIAMSON et alii ⁴⁵ em 1996 analisaram o efeito de três tratamentos superficiais - desgaste, glazeamento extrínseco e polimento mecânico - sobre a resistência flexural com e sem presença de umidade sobre uma cerâmica com alto teor de leucita. Os autores encontraram uma maior resistência na porcelana polida que desgastada. No entanto, o glazeamento extrínseco produziu melhores resultados que os demais. Em condições de ausência de umidade, o glazeamento não apresentou diferenças significantes ao polimento. Os autores concluem que existem fatores outros que influenciariam a resistência da porcelana e não apenas o tipo de tratamento superficial executado. Por outro lado, os autores não analisaram no experimento o auto-glazeamento para fins de comparação com os demais tratamentos.

Quanto ao tipo de superfície obtida sobre a cerâmica, talvez o tema mais polêmico encontrado na literatura diz respeito à confrontação entre o glazeamento versus polimento mecânico quanto ao aspecto lisura final. Correntes advogam a utilização do glazeamento em detrimento ao polimento mecânico. Por outro lado, outros autores afirmam o contrário. O fato incontestado é que o advento de novas técnicas restauradoras em porcelana, tais como inlays, onlays e facetas laminadas, necessitam de ajuste em boca. Fatalmente algum tipo de tratamento superficial deve ser executado sobre tais trabalhos após algum tipo de procedimento abrasivo sobre sua superfície.

SCHILISSEL et alii ³⁵ em trabalho publicado em 1980 apresentaram um estudo sobre técnicas de polimento mecânico utilizando dentes de estoque para dentaduras. Os autores analisaram onze diferentes técnicas de polimento mecânico em dentes de estoque e os compararam com dentes de estoque glazeados. Os resultados da análise fotomicrográfica apontaram que das onze técnicas de polimento testadas somente três mostraram-se satisfatórias. Em particular, um dos sistemas forneceu um padrão de superfície semelhante ao encontrado nos dentes de estoque glazeados.

Confrontando polimento mecânico com o glazeamento, SULIK e PLEKAVIC ³⁵ em 1981 realizaram um outro estudo. Os autores descreveram quatro técnicas de polimento mecânico em corpos-de-prova de porcelana e os compararam com espécimes auto-glazeados. Os autores observaram que é possível a obtenção de superfícies satisfatórias e similares ao glaze mas são dependentes de uma boa condensação da cerâmica. Desta forma é evitada a formação de poros os quais não são eliminados pelo polimento, ao contrário do que ocorre com o glazeamento. Os autores observaram que o polimento mecânico produz um arredondamento e alisamento de contornos da superfície. Este fenômeno poderia comprometer a estética final da restauração cerâmica.

KLAUSNER et alii ²² em 1982, preocupados com a hipótese de ter-se que realizar algum ajuste a nível cervical ou oclusal em restaurações cerâmicas, estudaram a utilização de sistemas de polimento mecânico através de análise fotomicrográfica e rugosimétrica. Foram analisadas quatro técnicas de polimento e comparadas com o grupo controle o qual consistiu em espécimes glazeados (auto-glazeamento ou glazeamento natural). Os autores observaram não haver diferença estatística significativa entre os grupos glazeados e polidos. Por outro lado, eles

afirmaram que porosidades presentes na cerâmica e descobertos durante o polimento poderiam ter afetado os resultados. Os poros presentes na superfície produziram um aumento dos valores da leitura rugosimétrica. Concluem que deveria haver mais estudos sobre o assunto e sobre os efeitos do polimento sobre o desgaste dos dentes antagonistas e saúde gengival.

A preocupação sobre o desgaste da superfície cerâmica que ocorre em alguns tipos de acabamento e polimento, foram relatados por NEWITTER et alii ²⁷ em 1982. Os autores encontraram que porcelanas que sofreram algum tipo de desgaste durante o acabamento são abrasionadas mais rapidamente que porcelanas que sofreram algum tipo de polimento. Desta forma, afirmam então que os métodos de polimento são mais importantes que a rugosidade ou textura superficial produzido por quaisquer método de redução inicial na cerâmica. Concluíram que, dos métodos experimentados, o emprego de rodas abrasivas finas seguidas de uma pasta de polimento para cerâmica produzem superfícies lisas plenamente aplicáveis na ausência de uma superfície glazeada. Por outro lado, a otimização dos métodos de redução inicial, bem como a significância clínica de diferentes texturas sobre a cerâmica, sugeririam mais estudos.

Em um outro trabalho, HAYWOOD et alii ¹⁴ em 1988, através de microscopia eletrônica de varredura e refletância aparente, compararam as diferenças entre superfície cerâmica glazeada com a polida. Dando ênfase àqueles instrumentos passíveis de serem utilizados nas regiões proximais e cervical, os autores testaram pontas diamantadas finas combinadas com diferentes métodos de polimento mecânico. Os resultados mostraram que apenas a utilização de pontas diamantadas finas foi indesejável, embora tenha se mostrado superior ao emprego de pasta diamantada sozinha. Foram encontrados resultados satisfatórios em todos

os sistemas testados, inclusive obtendo-se resultados superiores à textura de superfície encontrada no glazeamento. Os autores finalizam afirmando que, além da procura de uma textura superficial ideal, o consumo de tempo e trabalho utilizados em determinados métodos de polimento devem ser relevados pelo cirurgião-dentista.

GOLDSTEIN et alii ¹² em 1991 afirmaram que o polimento de porcelanas que sofreram algum tipo de desgaste é essencial para o controle da abrasão dos antagonistas e redução da adesão de placa. Os autores estudaram cinco populares métodos de polimento mecânico de restaurações cerâmicas e os avaliaram por microscopia eletrônica de varredura, rugosimetria e visão normal. Os resultados mostraram que todos os métodos, com exceção de dois deles, foram considerados aceitáveis em comparação com o glazeamento. Em um dos métodos insatisfatórios, as irregularidades presentes não foram removidas pelas rodas de borracha. Embora tenha conseguido uma textura superficial regular, ocorreu uma pigmentação que não foi passível de remoção no segundo método rejeitado no experimento. Este achado mostra a relevância da observação visual na avaliação de determinado método de polimento.

Utilizando uma cerâmica fundida e uma feldspática, SCURRIA e POWERS ³⁶ em 1994 compararam alguns métodos de polimento mecânico com o auto-glazeamento utilizando refletância aparente (refletância a laser) e microscopia eletrônica de varredura. Os autores encontraram melhores resultados de textura superficial na cerâmica fundida do que na feldspática. No entanto, ambos os tipos de porcelana mostraram uma textura de superfície superior à encontrada no grupo controle - cerâmica glazeada. Os resultados mostraram que a utilização de pastas e géis de polimento e pontas de silicone, embora tenham produzido um maior brilho final, não produziram uma melhoria significativa nos valores da rugosimetria.

Os autores concluem comentando sobre a necessidade de mais estudos quanto ao efeito abrasivo de superfícies que sofreram polimento. Todavia, segundo os autores, para evitar efeitos abrasivos maiores o clínico deve promover restaurações com um polimento superficial o melhor possível.

Em 1995, WARD et alii ⁴³ também compararam métodos de polimento mecânico com o glazeamento em uma cerâmica reforçada com alumina segundo o padrão de rugosidade superficial obtida. Os autores utilizaram nove sistemas de polimento mecânico e os confrontaram com espécimes que sofreram um glazeamento natural e sobreglazeamento. Os autores encontraram diferenças estatísticas significantes entre os grupos testados. Segundo os resultados do experimento, o polimento mecânico é capaz de produzir superfícies mais lisas que as obtidas pelo glazeamento.

Considerações finais

Baseada nas informações obtidas a partir das ponderações, resultados e conclusões explicitados pelos autores mencionados e referenciados no texto, é possível se observar, quanto aos efeitos do tipo de superfície aplicada sobre a cerâmica, quanto à saúde dos tecidos periodontais:

- * as superfícies produzidas sobre as restaurações cerâmicas devem ser as mais lisas possíveis para que ocorra uma menor adesão de placa bacteriana;

- * a porcelana é um dos materiais restauradores que promove menor aderência de placa bacteriana;

- * independente do tipo de material restaurador e superfície sobre ele obtida, a higienização exerce papel fundamental na saúde dos tecidos do periodonto.

Quanto ao efeito abrasivo das porcelanas ao dentes antagonistas, pode-se concluir que:

- * a porcelana dentária é o material restaurador que promove maior desgaste dos antagonistas;

- * o tipo de cerâmica e a técnica de construção utilizada influenciam no seu potencial abrasivo;

- * o sobre-glazeamento produz um maior potencial abrasivo às porcelanas;

- * o polimento mecânico promove nas cerâmicas um menor potencial de desgaste dos antagonistas.

Quanto ao efeito do tipo de superfície sobre a resistência estrutural da cerâmica:

- * o polimento mecânico produz um aumento da resistência na porcelana, superior ao glazeamento;

- * quanto ao tipo de glazeamento, a utilização do sobre-glazeamento produz melhores resultados na resistência do que o obtido com o auto-glazeamento.

No que diz respeito à lisura passível de ser obtida sobre a superfície das porcelanas dentárias:

- * é possível, através do polimento mecânico, produzir superfícies tão ou mais lisas que as obtidas pelo glazeamento;

- * Qualquer tipo de desgaste executado sobre uma superfície cerâmica produz a exposição de poros e fendas, não passíveis de serem removidos pelo polimento.

Referências Bibliográficas:

1. ANUSAVICE, K.J. Recent developments in restorative dental ceramics. *J. Amer. Dent. Assoc.*, v.124, p.72-84, Febr. 1993.
2. BATISTA, J. G.; PANTALEON, D.S.; BONFANTE, G. Fatores estéticos no preparo do dente para coroas metalocerâmicas. *Re. Bras. Prótese-Periodontia-Oclusão*, v.1, n.1/3, p.1-19, jan./jun.1995.
3. BRACKETT, S.E.; LEARY, J.M.; TURNER, K.A.; JORDAN, R.D. An evaluation of porcelain strength and the effect of surface treatment. *J. Prosth. Dent.*, v.61, n.4, p.446-51, Apr.1989.
4. CAMPBELL, S.D.; KELLY, J.R. Influence of surface preparation on the strength and surface microstructure of a cast dental ceramic. *Int. J. Prosthodont.*, v.2, n.5, p.459-66, Sept.-Oct. 1989.
5. CLAYTON, J.A. & GREEN, E. Roughness of pontic materials and dental plaque. *J. Prosth. Dent.*; v.3, n.4, p. 407-11, 1970.
6. DELLA BONA, A. & VAN NORTH, R. Shear vs. Tensile bond strength of resin composite bonded to ceramic. *J. Dent. Res.* V.74, p.1591-96, 1995.
7. DeLONG, R.; SASIK, C.; PINTADO, M.R.; DOUGLAS, W.H. The wear of enamel when opposed by ceramic Systems. *Dent. Mater.*; v.5, p. 266-71, 1989.
8. DeLONG, R.; PINTADO, M.R.; DOUGLAS, W.H.; The wear of enamel opposing shaded ceramic restorative materials: An in vitro study. *J. Prosth. Dent.*, v.68, n.1, p.42-48, 1992.

9. FAIRSHURST, C.W.; LOCKWOOD, P. E.- RINGLE, R.D.- THOMPSON, W.O.
The effect of glaze on porcelain strength. *Dent. Mater.* V.8, p.203-7, May 1992.
10. FERNANDES, L.T.- *Porcelana odontológica: efeitos da temperatura de glazamento na textura superficial*. Ribeirão Preto, 1983. 103 páginas. Tese Livre-Docência. Faculdade de Odontologia de Ribeirão Preto. Universidade de São Paulo.
11. GIORDANO, R.; CIMA, M.; POBER, R. - Effect of surface finish on the flexural strength of feldspathic and aluminous dental ceramics. *Int. J. Prosthodont.*, v.8, n.4, p.311-19, July-Aug. 1995.
12. GOLDSTEIN, G.R.; BARNHARD, B.R.; PENUGONDA, B. - Profilometer, SEM, and visual assessment of porcelain polishing methods. *J. Prosth. Dent.*, v.65, n.5, p.627-34, May 1991.
13. HACKER, C.H.; WAGNER, W.C.; RAZZOG, M.E. - An in vitro investigation of the wear on porcelain and gold in saliva. *J. Prosth. Dent.*, v.75, n.1, p. 14-17, Jan. 1996.
14. HAYWOOD, V.B.; HEYMANN, H.O.; KUSY, R.P.; WHITLEY, J.Q.; ANDREAS, S.B.- Polishing porcelain veneers: An SEM and specular reflectance analysis. *Dent. Mater*, v.4, p.116-21, 1988.
15. HENRY, P.J.; JOHNSTON, J.F.; MITCHELL, D.F.- Tissue changes beneath fixed partial dentures. *J. Prosth. Dent.*; v.16, p. 937-47, 1966.
16. HOJJATIE, B.; ANUSAVICE, K.J.; HSIAO, I.I. - Effect of abrasion on strength of thermally tempered dental ceramics (abstracts). *J. Dent. Res.*, v.71, p.208, 1992.
17. JACOBI, R.; SHILLINBURG, H.; DUNCANSON Jr., M.G. - A comparison of the abrasiveness of six ceramic surfaces and gold. *J. Prosth. Dent.*, v.66, n.3, p.303-309, Sept. 1991.

18. JAGGER, D.C.; HARRISON, A. - A in vitro investigation into the wear effects of unglazed, glazed, and polished porcelain on human enamel. *J. Prosth. Dent.*, v.72, n.3, p.320-23, Sept. 1994.
19. JENDRESEN, M.D.; ALLEN, E.P.; BAYNE, S.C.; DONOVAN, T.E.; HANSSON, T.L.; KLOOSTER, J.; KOIS, J.C. - Annual review of selected dental literature: report of the committee on scientific investigation of the american academy of restorative dentistry. *J. Prosth. Dent.*, v.72, n.1, p.61-77, July 1994.
20. KELLY, J.R.; GIORDANO, R.; POBER, R., CIMA, M.J. - Fracture surface analysis of dental ceramics: clinically failed restorations. *Int. J. Prosthodont.*, v.3, n.5, p.430-40, Sept.-Oct. 1990.
21. KELLY, J.R.; NISHIMURA, I.; CAMPBELL, S. - Historical roots and currents perspectives. *J. Prosth. Dent.*; v.75, n.1, p.18-32, Jan.1996.
22. KLAUSNER, L.H.; CARTWRIGHT, C.B.; CHARBENEAU, G.T.- Polishing versus autoglazed porcelain surfaces. *J. Prosth. Dent.*, v.47, n.2, p. 157-62, Feb.1982.
23. Mc LEAN, J.W. & SCED, I.R. The bonded alumina crow 1: The bonding of platinum to aluminous dental porcelain using tin oxide coatings. *Austr. Dent. J.*, v.21, p.119-27, 1976.
24. McLEAN, J.W. - The science and art of dental ceramics. Vol. 1: the nature of dental ceramics and their clinical use. Chicago: *Quintessence Publ. Co.*, 1979.
25. McLEAN, J.W. - Ceramics in clinical dentistry. *Br. Dent. J.*, v.164, p. 187-194, March 1988.
26. Mc LEAN, J.W. New dental ceramics and esthetics. *J. Esthet. Dent.*, v7, n.4, p.141-49, 1995.
27. NEWITTER, D.A.; SCHLISSEL, E.R.; WOLFF, M.S. An evaluation of adjustment and postadjustment finishing techniques on the surface of porcelain-bonded-to-metal crowns. *J. Prosth. Dent.*, v.48, n.4, p.388-95, Oct. 1982.

28. PALMER, D.S.; BARCO, M.T.; PELLEU Jr., G.B.; MCKINNEY, J.E. Wear of human enamel against a commercial castable ceramic restorative material. *J. Prosth. Dent.*, v.65, n.2, p. 192-95, Febr. 1991.
29. PHILLIPS, R.W. Skinner Materiais Dentários, 9ª ed. Rio de Janeiro, *Ed. Guanabara Koogan S.A.*, cap. 26, 1991.
30. QUALTROUGH, A.J.E.; WILSON, N.H.F.; SMITH, G.A. The porcelain inlay: A historical view. *Oper. Dent.*; v.1, p. 61-70, 1990.
31. QUIRYNEN, M.; BUSSCHER, H.J.; DARIUS, P.L.; STEENBERGHE, D.VAN The influence of surface free energy and surface roughness on early plaque formation. *J. Clin. Periodontol.*, v.17, n.3, p.138-144, 1990.
32. QUIRYNEN, M.; BOLLEN, C.M. The influence of surface roughness and surface-free energy on supra and subgingival plaque formation in man. A review of the literature. *J. Clin. Periodontol.*, v.22, n.1, p.1-14, Jan. 1995.
33. RATLEDGE, D.K.; SMITH, B.G.N.; WILSON, R.F. The effect of restorative materials on the wear of human enamel. *J. Prosth. Dent.*, v.72, n.2, p.194-203, Aug. 1994.
34. ROSENSTIEL, S.F.; BAIKER, M.A.; JOHNSTON, W.M. Comparision of glazed and polished dental porcelain. *Int. J. Prosthodont.*, v.2, n.6, p.524-29, Nov.-Dez. 1989.
35. SCHISSEL, E.R.; NEWITTER, D.A.; RENNER, R.R.; GWINNETT, A.J. An evaluation of postadjustment polishing techniques for porcelain denture teeth. *J. Prosth. Dent.*; v.43, n.3, p.258-65, 1980.
36. SCURRIA, M.S.; POWERS, J.M. Surface roughness of two polished ceramic materials. *J. Prosth. Dent.*, v.71, n.2, p.174-77, Febr. 1994.
37. SEGHI, R.R.; ROSENSTIEL, S.F.; BAUER, P. Abrasion of human enamel by different ceramics in vitro. *J. Dent. Res.*; v.70, n.3, p. 221-25, 1991.

38. SORENSEN, J.A. A rationale for comparison of plaque-retaining properties of crown systems. *J. Prosth. Dent.*, v.62, n.3, p.264-69, Sept. 1989.
39. SULIK, W.D. & PLEKAVICH, E.J. Surface finishing of dental porcelain. *J. Prosth. Dent.* 1981; v.46, n.2, p.217-21, Aug.1981.
40. SWARTZ, M.J. & PHILLIPS, R.W. Comparison of bacterial accumulations on rough and smooth enamel surfaces. *J. Periodont.*, v.28, p. 304-07, 1957.
41. VIEIRA, G.F.; FERREIRA, A.M.; AGRA, C.M.; GARÓFALO, S.C. *Facetas laminadas*. 1ª ed., São Paulo, ed. Santos, 1994.
42. WAERHAUG, J. Presence or absence of plaque on subgingival restorations. *Scand. J. Dent. Res.*; v.83, p. 193-201, 1975.
43. WARD, M.T.; TATE, W.H.; POWERS, J.M. Surface roughness of opalescent porcelains after polishing. *Oper. Dentistry*; v.20, n.2, p.106-110, 1995.
44. WILEY, M.G. Effects of porcelain on occluding surfaces of restored teeth. *J. Prosth. Dent.*, v61, n.2, p.133-37, Febr. 1989.
45. WILLIAMSON, R.T.; KOVARIK, R.E.; MITCHELL, R.J. Effects of grinding, polishing, and overglazing on the flexure strength of a high-leucite feldspathic porcelain. *Int. J. Prosthodont.*, v.9, n.1, p.30-37, Jan.-Febr.1996.
46. WISE, M.D.; DYKEMA, R.W. The plaque-retaining capacity of four dental materials. *J. Prosth Dent.*, v.33, p. 178-190, 1975.