



UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS

FACULDADE DE ODONTOLOGIA DE PIRACICABA

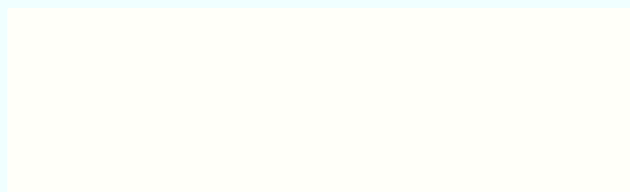
CURSO DE GRADUAÇÃO EM ODONTOLOGIA

Monografia de Final de Curso

Aluno(a): Thaís Augusto Piccolo

Orientador(a): Prof^a Dr^a Altair Antoninha Del Bel Cury

Ano de Conclusão do Curso: 2004





**Universidade Estadual de Campinas
Faculdade de Odontologia de Piracicaba
Curso de Odontologia**



**“Fatores envolvidos na adesão de candida sp. sobre a superfície de
resinas acrílicas”**

**Piracicaba
Dezembro de 2004**



Thaís Augusto Piccolo



“Fatores envolvidos na adesão de candida sp. sobre a superfície de resinas acrílicas”

Monografia apresentada a Faculdade de Odontologia de Piracicaba, Universidade Estadual de Campinas sob orientação da Professora Doutora Altair Antoninha Del Bel Cury para a obtenção de grau de Cirurgião Dentista.

**Piracicaba
Dezembro de 2004**

Agradecimentos

Agradeço aos meus pais e meu irmão, pelo incentivo, apoio e paciência que tiveram tanto nas horas difíceis quanto nos momentos de alegria.

Aos meus amigos Schumacher, Ricardo, João e Denis por terem sido meus companheiros e acima de tudo terem caminhado comigo nessa jornada.

Ao Manoel pelo carinho, amor e compreensão dispensados em todos esses momentos durante esses anos.

À minha orientadora, Prof^a Dr^a Altair Antoninha Del Bel Cury, pela paciência, sabedoria e simplicidade na orientação desse trabalho.

À toda equipe do laboratório de Prótese Parcial Removível pela ajuda e explicação

*“Ando devagar porque
já tive pressa,
e trago esse sorriso
porque já chorei demais....”*

(Almir Sater)

Sumário

Resumo	4
Introdução	5
Objetivo	7
1.0 Revisão de Literatura	8
1.1 - Rugosidade Superficial	9
1.2 - Energia Livre de Superfície	10
1.3 - Saliva Humana	12
1.4 – Fatores Diversos	13
Discussão	18
Conclusão	21
Referencias Bibliográficas	22

Resumo

A colonização da superfície de bases de próteses totais e parciais removíveis por *Candida* sp., associada à irritação crônica pelo contato das mesmas com a mucosa, pode provocar uma inflamação conhecida como candidose, também denominada estomatite por dentadura ou estomatite induzida por prótese. Devido a alta incidência desta patologia diversos estudos buscam elucidar as suas causas. Porém a literatura ainda não apresenta um consenso a respeito da maneira como fatores (energia livre de superfície, rugosidade superficial, presença de saliva entre outros), interferem na adesão de *Candida* sp. sobre a superfície de resina acrílica. Desta forma o presente trabalho tem por objetivo revisar os diversos estudos presentes na literatura internacional com relação os fatores interferentes na adesão fúngica.

Introdução

A colonização da superfície de bases de próteses totais e parciais removíveis por *Candida* sp., associada à irritação crônica pelo contato das mesmas com a mucosa, pode provocar uma inflamação conhecida como candidose, também denominada estomatite por dentadura ou estomatite induzida por prótese¹. Caracterizada por uma resposta inflamatória com aspecto edemaciado e eritematoso em parte ou toda a mucosa do palato ², apresentando uma prevalência de 11 a 67% nos usuários de prótese ³.

Na candidose, a *Candida albicans* atua como o patógeno mais importante e mais virulento ^{4, 5, 6, 7}, contudo outras espécies de *Candida* também são encontradas, como *Candida tropicalis*, *Candida krusei*, *Candida parapsilosis*, *Candida glabrata* e *Candida guilliermondii* ⁶. A associação da *Candida albicans* como principal patógeno da candidose está diretamente relacionada a sua eficiência na colonização de superfícies de próteses dentais. A adesão de microrganismos às superfícies de resinas acrílicas e a atuação de fatores predisponentes favorecem a infecção ⁶.

Diversos estudos relacionam as propriedades físicas de rugosidade e energia livre de superfície com a adesão de *Candida* sobre a resina acrílica ^{11, 12, 13, 14, 15}.

A maior rugosidade de uma superfície favorece a adesão de microrganismos, pois estes estarão mais protegidos contra forças que tendem a deslocá-los nas fases iniciais da colonização ^{13, 14}. Da mesma forma, estudos têm demonstrado que substratos com níveis elevados de energia induzem a uma maior adesão de microrganismos ^{11,12}. A adesão inicial de microrganismos sobre a superfície da prótese ocorre por interações específicas como ligações covalentes,

iônicas e pontes de hidrogênio. Posteriormente à interação com a superfície da prótese, o microrganismo utiliza filamentos extracelulares para fixar-se à mesma e inicia-se a fase de colonização da superfície, onde ocorre o desenvolvimento de micro-colônias e a formação de biofilme ^{13, 14}.

Durante o processo de colonização, o microrganismo, para alcançar e interagir com o substrato, necessita remover a película adquirida, formada pela adsorção seletiva de glicoproteínas salivares, que se forma imediatamente após o contato da saliva com a superfície da prótese ^{10, 13}. A formação desta película sobre a superfície da prótese está diretamente associada à sua capacidade de molhamento que é regulada pela energia livre de superfície ¹⁵. Assim, a presença da camada de compostos orgânicos interfere diretamente sobre a superfície de resinas acrílicas ^{10, 15}, influenciando a adesão de candida sobre o material.

Desta maneira, diversos estudos buscam a confecção de modelos que simulem a influência da saliva durante a adesão fúngica sobre superfícies de resinas acrílicas utilizadas na confecção de bases de próteses removíveis ^{9, 11, 14, 16, 17, 18}.

Os diferentes resultados presentes na literatura demonstram que, ainda não há um consenso sobre o papel da saliva humana sobre a adesão de candidas na superfície de resina acrílica. Contudo é importante ressaltar que, assim como nos resultados, as metodologias utilizadas pelos diversos autores também são divergentes.

Objetivo

O objetivo do presente estudo foi realizar uma revisão crítica sobre a literatura existente a respeito da candidose oral, bem como os fatores relacionados a esta enfermidade.

1.0 Revisão de Literatura

Arendorf e Walker (1987), observaram que a estomatite causada por prótese é diagnosticada em 11-67% dos usuários de próteses, detectada com maior frequência na mucosa do palato de pacientes do sexo feminino. A estomatite por prótese pode ser dividida em três tipos que diferem quanto a etiologia: Newton tipo I, caracterizado como uma inflamação local, tendo o trauma como um possível responsável; tipos II e III de Newton, onde a mucosa encontra-se com inflamação difusa e sensação de ardência. Reações alérgicas e irritações ao material das bases de próteses, fatores sistêmicos predisponentes, como dieta deficiente e desordens hematológicas, predispõe o hospedeiro a essa doença. Em muitos casos de estomatite por prótese, a rotina de uso de anti-sépticos e anti-micóticos são vistos como desnecessários, e utilizado como tratamento eficiente a eliminação dos erros de confecção das próteses, o controle do biofilme bacteriano e o uso descontínuo das próteses.

Webb *et al.*, (1998), pesquisaram a etiologia da candidose associada a prótese dentária. Algumas condições sistêmicas ou defeitos no sistema imunológico podem predispor o hospedeiro a esta infecção oral. Os mecanismos de adesão de *Candida sp.* a superfícies inertes diferenciam-se de acordo com o controle de forças hidrofóbicas e eletrostáticas, e a adesão à mucosa depende de complexos sistemas de ligação e reconhecimento por parte do hospedeiro. Outros fatores do meio bucal, como saliva, pH, associação bacteriana e formação de hifas, influenciam na adesão das espécies de *Candida* a superfícies orais. Este estudo indicou que as lesões da estomatite por próteses estão associadas com a detecção *Candida sp.*, enquanto outros fatores, como a higiene da prótese,

trauma, doenças sistêmicas e deficiência do sistema imunológico também podem estar envolvidas.

A associação da *Candida albicans* como principal patógeno da candidose está diretamente relacionada ao sucesso de colonização da superfície de próteses dentais. A adesão inicial de microrganismos sobre a superfície da prótese ocorre por interações específicas como ligações covalentes, iônicas e pontes de hidrogênio. Posteriormente à interação com a superfície da prótese, o microrganismo utiliza filamentos extracelulares para fixar-se à mesma e inicia-se a fase de colonização da superfície, onde ocorre o desenvolvimento de microcolônias e a formação de biofilme (Quirynen & Bollen, 1995; Radford *et al.*, 1999). Entre os diversos fatores que favorecem a adesão de *Candida* sp. pode-se citar como principais a rugosidade superficial, a energia livre de superfície, a influência da saliva humana e espécie de *Candida* envolvida.

1.1 - Rugosidade Superficial

A maior rugosidade de uma superfície favorece a adesão de microrganismos, uma vez que em uma superfície rugosa, estes estão mais protegidos contra forças que tendem a deslocá-los nas fases iniciais da colonização (Quirynen *et al.*, 1990; Quirynen, 1994; Quirynen & Bollen, 1995; Bollen *et al.*, 1997; Radford *et al.*, 1999).

Radford *et al.*, (1998), observaram através da aderência de *Candida albicans* em resina acrílica termopolimerizável e material reembasador resiliente com diferentes rugosidades que maiores níveis de rugosidade promovem uma maior adesão de *Candida albicans*. A presença de saliva reduz essa adesão, e em

muitos casos diminui o efeito da rugosidade. Os resultados mostram que há uma menor adesão em resina acrílica do que nos materiais reembasadores.

Quirynem e Bollen (1995), realizaram um estudo sobre a influência da rugosidade e da energia livre de superfície de formação de biofilmes. A adesão de microrganismos em superfícies da cavidade oral ocorre em quatro fases: transporte dos microrganismos para a superfície, adesão inicial com estágio reversível e irreversível, a fixação por interações específicas e finalmente a colonização que posteriormente evoluirá para a formação de um biofilme. Em situação de saúde existe um equilíbrio dinâmico nessas superfícies entre as forças de retenção e as de remoção, entretanto, um acúmulo de microrganismos freqüentemente resulta em uma mudança em direção a uma doença. O objetivo desse trabalho foi examinar a influência da rugosidade superficial e energia livre de superfície nesse processo de adesão. Superfícies rugosas promovem a formação de placas e maturação, e elevada energia de superfície é conhecida por acumular mais placa. Contudo ambas as variáveis interagem entre si prevalecendo a rugosidade superficial sobre a energia livre de superfície.

1.2 - Energia Livre de Superfície

Durante o processo de colonização, o microrganismo, para alcançar e interagir com o substrato, necessita remover a película adquirida, formada pela adsorção seletiva de glicoproteínas salivares, que se forma imediatamente após o contato da saliva com a superfície da prótese (de Jong *et al.*, 1984; Quirynen, 1994; Quirynen & Bollen, 1995). A formação desta película sobre a superfície da prótese está diretamente associada à sua capacidade de molhamento que é

regulada pela energia livre de superfície (Sipahi *et al.*, 2001). Assim, a presença da camada de compostos orgânicos interfere diretamente sobre a superfície de resinas acrílicas utilizadas para a confecção de próteses (de Jong *et al.*, 1982; de Jong *et al.*, 1984; Sipahi *et al.*, 2001), influenciando a adesão da *Candida* sobre o material. Estudos têm demonstrado que substratos com níveis elevados de energia induzem a uma maior adesão de microrganismos (van Dijk *et al.*, 1987).

Minagi *et al.*, (1985), verificaram *in vitro* os efeitos hidrofóbicos da superfície dos substratos na aderência fúngica utilizando a *Candida albicans* e *Candida tropicalis* como agentes colonizadores e uma variedade de materiais de resinas utilizados na confecção de próteses. Com o aumento da energia livre de superfície dos corpos de resina houve um aumento da aderência de *Candida albicans* e um decréscimo da aderência de *Candida tropicalis*. A *Candida albicans* tem uma energia livre de superfície elevada para todos os tipos de materiais resinosos, e a *Candida tropicalis* tem uma energia de superfície menor para todos os tipos de materiais de resina utilizados. No cálculo de variações de energia livre acompanhando a aderência (ΔG_a), uma maior tendência de aderência era acompanhada por uma menor variação da energia livre em ambas espécies. Os valores de ΔG_a são todos negativos e um decréscimo de ΔG_a resulta em um aumento da aderência da *Candida albicans* e *Candida tropicalis*.

Sipahi *et al.*, (2001), realizaram um estudo onde avaliaram o efeito da saliva e a energia livre de superfície dos diferentes materiais de bases de próteses. Os autores utilizaram cinco tipos de resinas acrílicas e dois tipos de materiais de bases para próteses, onde confeccionaram e poliram corpos de prova de cada material seguindo um único padrão. A saliva total foi coletada pela estimulação de um voluntário saudável. As propriedades de molhamento dos

materiais foram testadas antes e após a formação da camada orgânica sobre os corpos de prova. As forças de molhamento foram determinadas de acordo com a técnica de Wilhelmy Plate.. O ângulo de contato de diferentes líquidos (diiodometano, etileno glicol e formamida) foram mensurados, a força de Vander Waals, energia ácido-base de Lewis e a energia total da superfície foram calculadas usando uma equação específica. O significado das diferenças das energias das superfícies dos diferentes materiais foi calculado por método estatístico. Resinas acrílicas levemente tratadas foram as que apresentaram maior capacidade de molhamento. O tratamento da superfície com saliva apresenta um efeito homogêneo em termos de energia livre de superfície dos componentes protéticos, e as propriedades adesivas do microorganismos são influenciadas pelo substrato.

1.3 - Saliva Humana

Samaranayake *et al.*, (1980), pesquisaram diversos fatores que podem interferir na adesão de *Candida albicans* sobre resina acrílica, ressaltando a presença de saliva. Os autores constataram que o tratamento das resinas acrílicas com saliva total forma uma película adquirida que apresenta componentes que reduzem significativamente a adesão das candidas. Porém, quando utilizando saliva parotídea há um aumento na adesão de candidas não muito significativo. Uma explicação para a diferença entre a saliva total e a saliva parotídea é que esta última apresenta ausência de produtos bacterianos e fluidos gengivais. Além disso, a saliva das glândulas maiores e menores contém fatores

que afetam a adesão de *Candida sp.*, os quais não estão presentes na saliva parotídea.

Waters *et al.*, (1997), verificou, *in vitro*, a adesão de *Candida albicans* sobre a superfície de resina acrílica e dois materiais reembasadores resilientes, com e sem a presença da saliva humana. Através deste estudo foi possível demonstrar que a adesão do microrganismo sobre a superfície dos materiais reembasadores foi menor que a adesão sobre a superfície de resinas acrílicas. O tratamento de todos os materiais com saliva, reduziu a adesão do microrganismo. Nenhuma conclusão foi observada entre a energia livre de superfície dos materiais e a adesão dos microrganismos.

1.4 – Fatores Diversos

Ingar Olsen (1990), pesquisou a adesão oral de leveduras, constatando que esta provavelmente ocorre pela interação entre as células de adesão da levedura e as células de adesão do epitélio oral. Nas espécies de *Candida albicans*, manoproteínas, glucano, quitina e lipídeos são possíveis agentes adesivos. As manoproteínas se apresentam como uma fibrila ou uma camada externa flocular em uma fase estacionária de crescimento celular em um meio rico em carboidrato. A pré-incubação das células do epitélio bucal com concanavalina A inibe a adesão pela supressão da produção de manoproteínas por tunicamycina. Metil- α -D-manose pode ser análogo para adesão das leveduras ou ao receptor das células epiteliais porque inibe a adesão da *Candida albicans* às células do epitélio bucal. L-Fucose, N-acetil-D-glucosamina ou, D-manose, tem o mesmo efeito, podendo também funcionar como receptor de células epiteliais.

Outros fatores que afetam a adesão das leveduras podem ser a fibronectina, a hidrofobicidade, s-Iga e a presença de bactérias nativas. O crescimento das leveduras na fase estacionária em um meio rico de açúcar promove uma maior a superfícies de resina acrílica. Fatores como saliva, clorexidina, e *Streptococcus salivarius* inibem a adesão das leveduras.

Luo e Samaranayake (2002), constataram em seus estudos que após a *Candida albicans* a *Candida glabrata* é a segunda espécie mais freqüentemente encontrada nos casos de candidose. A aderência em superfícies biológicas ou não biológicas é considerada um pré-requisito para a colonização. Fatores patogênicos de infecção de candida sp. e a superfície hidrofóbica da célula são possíveis contribuições nas forças envolvidas no processo de adesão. Existe um grande campo de pesquisa sobre *Candida albicans*, enquanto há poucas informações a respeito da infecção pela *Candida glabrata*. Os autores observaram nessa pesquisa realizada com espécies isoladas de *Candida albicans* e *Candida glabrata in vitro*, que há uma correlação entre a superfície hidrofóbica da células e a sua aderência, sendo que as condições de incubação interferem nesses fatores.

Em outro estudo realizado por Nikawa *et al.*, (2000), foi investigada *in vitro* a colonização fúngica através da interação dos materiais termo resilientes de reembasamento de próteses dentais , saliva e soro. Os autores observaram o aumento da adesão de *Candia albicans* em saliva, soro e materiais termo resilientes, pela análise da adenosina trifosfato (ATP). No grupo controle dos materiais resilientes, a colonização fúngica parece depender do tipo comercial do material utilizado. Um decréscimo na colonização foi observado com materiais fluorídricos e silicones tratados com aquecimento. Materiais a base de silicone trados a frio, e resinas acrílicas tratadas com aquecimento exibiram a capacidade

de colonização mais alta, enquanto materiais resilientes acrílicos tratados a frio exibiram um nível intermediário. Entretanto, a colonização fúngica tornou-se evidente nos materiais onde foi promovido um ciclo térmico e uma camada de proteína. Esses resultados, juntos, sugerem que o envelhecimento dos materiais e os fluidos dos hospedeiros promovem a colonização das leveduras nos materiais.

Em estudo *in vitro* semelhante, Nikawa *et al.*, (2000), pesquisaram a interação dos materiais termo-resilientes reembasadores, juntamente com saliva, soro e monitoramento de mudança de pH durante a adesão. O efeito inibitório na adesão dos fungos foi observado usando-se três parâmetros: o atraso no início do declínio do pH, a redução na mudança da taxa do pH e o pH mínimo. No grupo controle dos materiais resilientes, o efeito antifúngico parece depender do tipo material usado. O atraso no declínio do pH e um alto pH mínimo foram observados com materiais fluorídricos e silicones tratados com aquecimento. Um alto pH mínimo também foi encontrado com materiais acrílicos tratados a frio, porém materiais a base de silicone tratados a frio não apresentaram diferenças significantes quando comparadas a resinas acrílicas tratadas com calor. Entretanto, o efeito antifúngico nos materiais foi reduzido juntamente por um ciclo térmico e uma camada de proteína. Esses resultados sugerem que o envelhecimento dos materiais e os fluidos dos hospedeiros, particularmente o soro, promovem o crescimento das leveduras nos materiais.

Radford *et al.*, (1999), analisaram o mecanismo e o significado clínico da adesão da *Candida albicans* nas bases de próteses em relação ao biofilme dental e a estomatite causadas por prótese. Neste estudo discutiram a etiologia da doença, alegando não haver somente a participação da *Candida albicans* como descrito em estudos anteriores. Em alguns casos, a causa da doença parece estar relacionada com a presença de uma placa não específica. Os

autores consideram a presença de toda a placa dental, sua relação às bases de próteses e sua colonização por microrganismos, incluindo a *Candida albicans*. Pela dificuldade encontrada em realizar-se estudos desse tipo em pacientes *in vivo*, foi realizada a presente pesquisa *in vitro*, focalizando a pesquisa no estudo das características hidrofóbicas da *Candida albicans*, relatando a energia livre de superfície dos materiais das bases da próteses, particularmente a resina acrílica. Foi enfatizada a rugosidade superficial e o quanto esse fato altera a adesão dos microrganismos, observando-se que há uma maior aderência em superfícies mais rugosas e menos polidas. A comparação *in vitro* dos resultados encontrados do efeito da adesão dos microrganismos em bases de próteses pré-incubadas em saliva produziu equivocada conclusão. Isto é devido à pequena padronização dos protocolos nestes estudos, particularmente na coleta e manuseio da saliva usada. Os pesquisadores concluem que a aderência da *Candida albicans* ao material das bases de próteses *in vitro* está relacionada à capacidade hidrofóbica do microrganismo. O significado clínico observado e o mecanismo do desenvolvimento e maturação da placa dental, ainda têm que ser entendida.

Vasilas *et al.*, (1992), pesquisaram a adesão de *Candida albicans* através da interação de saliva humana total ou estreptococos orais. Superfícies tratadas com saliva humana tiveram um aumento significativo na adesão de *Candida albicans* quando comparada com superfícies não tratadas. O tratamento de superfícies acrílicas com *Streptococcus sanguis*, *Streptococcus mutans* ou *Streptococcus sobrinus* resultou em um aumento na adesão do microrganismo quando comparada a superfícies não tratadas. Em geral, a pré-incubação de estreptococos com sucrose para induzir a síntese de carboidratos extracelular não apresentou um aumento significativo na adesão quando comparado com a pré-incubação de apenas estreptococos. A desagregação de células de *Candida*

albicans não resultou em uma considerável diferença na aderência em superfícies tratadas com saliva e não tratadas, quando comparadas a aquelas que não foram desagregadas. Resinas acrílicas tratadas com saliva de diferentes doadores, que não tinham recebido nenhuma medicação que pudesse alterar a composição da saliva, apresentaram um aumento na adesão de *Candida albicans*. Os autores concluíram que o tratamento das resinas acrílicas com saliva humana total e/ou estreptococos aumentam a adesão de cândida nessas superfícies.

Discussão

A candidose é uma patologia encontrada em muitos usuários de próteses totais e parciais, tendo sua etiologia bastante discutida por muitos pesquisadores. A colonização das bases de prótese por espécies de candida e a irritação crônica da mucosa pelo contato destas, são as causas mais destacadas para explicar a ocorrência dessa patologia. Alterações sistêmicas e debilidade do sistema imunológico podem predispor o paciente a essa doença. Um tratamento bastante eficaz é a higiene correta das próteses, controlando o biofilme bacteriano aliado à utilização descontínua da prótese. Devido à alta incidência de candidose em pacientes portadores de próteses removíveis, faz-se necessário o conhecimento básico de adesão de diferentes espécies de candida sobre a superfície de resina acrílica e dos fatores que podem influenciar essa adesão.

A *Candida albicans* é uma das espécies de candida mais discutida e pesquisada pela sua grande eficiência na colonização de superfícies de próteses dentais. Analisando as pesquisas realizadas a respeito da adesão desses microrganismos, encontramos a existência de uma correlação a respeito da superfície hidrofóbica da célula e sua capacidade de adesão, além da presença de interações que auxiliam essa adesão como ligação covalente, iônicas e pontes de hidrogênio. Posteriormente, ocorre a formação de outras estruturas que vão propiciar uma maior agregação das candidas, a ocorrência de filamentos extracelulares. Em um estudo, foi analisado que em saúde existem duas forças, retenção e remoção, que permanecem em equilíbrio, mas quando ocorre o acúmulo e formação de biofilme bacteriano a direção dessas forças tende a mudar para um estágio de alteração patológica.

A atuação da saliva humana na adesão dos microrganismos a bases de próteses, em especial a candida, foi muito discutida entre os autores,

porém não houve um consenso a respeito de sua ação. Algumas pesquisas concluíram que há um aumento na adesão de candida na presença de saliva, como o trabalho apresentado por Vasilas *et al.*, (1992). Em confronto a esse resultado, encontra-se outras análises que afirmam que há uma redução na adesão dos microrganismos na presença de saliva, como no estudo de Samaranayake *et al.*, (1980), onde os pesquisadores constataram que o tratamento das bases de próteses com saliva total forma uma película adquirida e que esta acaba diminuindo a adesão das cândidas corroborado pelo estudo de Radford *et al.*, (1998), onde a saliva acaba por diminuir além da adesão dos microrganismos os efeitos da rugosidade nas superfícies de próteses. Esta ausência de concordância nos resultados encontrados pode ser explicada pela falta de padronização dos protocolos nestes estudos, principalmente na coleta, armazenagem e manuseio da saliva usada.

Outro fator muito estudado e discutido foi a rugosidade das bases de próteses, onde muitas pesquisas afirmaram que a presença de ranhuras aumenta adesão de cândida à essas superfícies, pois facilitam o acúmulo de placa e posterior formação do biofilme dental, além de proteger os microrganismos contra as forças que tendem a removê-los em seus estágios iniciais de adesão.

A energia livre de superfície das bases de prótese também é demonstrou-se relevante durante a revisão, pois regula a formação da película adquirida sobre as estruturas das próteses, além de auxiliar na adesão desses microrganismos. Alguns estudos levantados nesse trabalho relataram que com o aumento da energia livre de superfície, há também um aumento na adesão de alguns tipos de candida, como a *Candida albicans*. Outras espécies podem ter sua adesão diminuída por este fator, que é o caso da *Candida tropicalis*. Quirynem *et*

al., (1995) concluiu que o aumento da energia livre de superfície acumula maior quantidade de biofilme dental, tornando esse biofilme mais aderido.

De outra forma, os estudos realizados com estreptococos, apresentaram divergência em seus resultados, pois alguns pesquisadores afirmaram que há uma diminuição na adesão de *Candida* na presença desses microrganismos, como Ingar Olsen (1990), e outros relataram um aumento nessa adesão, como Vasilas *et al.*, (1992).

Conclusão

Diversos estudos buscam a compreensão dos mecanismos de adesão de *Candida* sp. e seus fatores interferentes. Os dados dispostos na literatura sugerem que uma maior rugosidade promove uma maior adesão deste microorganismos, o mesmo ocorrendo com substratos que apresentam energia livre de superfícies elevados. Fatores como a presença de colonizadores primários também favorecem a adesão. A literatura apresenta-se dúbia em relação o efeito da saliva humana na adesão fungica. Pesquisas se fazem necessárias para esclarecer esta questão.

Referencias Bibliográficas

1. CHOW, CKW; MATEAR, DW; LAWRENCE, HP. **Efficacy of antifungal agents in tissue conditioners in treating candidiasis.** Gerodontology, 16(2):110-118; 1999.
2. CROSS, LJ; BAGG J; WRAY, D; AITCHISON, T. **A comparison of fluconazole and intraconazole in the management of denture stomatitis: a pilot study.** J Dent, 26: 657-664; 1998.
3. ARENDORF, TM; WALKER, DM. **Denture stomatitis: a review.** J Oral Rehabil, 14(3): 217-227; 1987.
4. BAYSAN, A; WHILEY, R; WRIGHT, PS; **Use of microwave energy to disinfect a long-term soft lining material contaminated with Candida albicans or Staphylococcus aureus.** J Prosth Dent, 79 (4): 454-458, 1998.
5. RADFORD, SP; CHALLACOMBE, SJ; WALTER, JD. **Denture plaque and adherence of Candida albicans to Denture-base materials in vivo and in vitro.** Crit Rev Oral Biol Med, 10(1): 99-116; 1999.
6. EGUSA, H; ELLEPOLA, ANB; NIKAWA, H.; HAMADA, T.; SAMARAYAKE, LP. **Exposure to subtherapeutic concentrations of polyene antifungal of candida species to denture acrylic.** Chemotherapy, 46: 267-274; 2000.
7. NIKAWA, H; JIN, C; HAMADA, T; MAKIHIRA, S; KUMAGAI, H; MURATA, H. **Interactions between thermal cycled resilient denture lining materials, salivary and serum pellicles and Candida albicans in vitro: Part II. Effects on fungal colonization.** J Oral Rehabil, 27: 124-130; 2000.
8. ALLISON, RT; DOUGLAS, WH. **Micro-colonization of the denture-fitting surface by Candida albicans.** J Dent, 1(5): 198-201; 1973.
9. SAMARANAYAKE, LP; MCCOURTIE, J; MAC FARLANE, TW. **Factors affecting the in-vitro adherence of candida albicans to acrylic surfaces.** Arch oral Biol, 25: 611-615; 1980.
10. de JONG, HP; de BOER, P; BUSSCHER, HJ; van PELT, AW; ARENDS, J. **Surface free energy changes of human enamel during pellicle formation. An in vivo study.** Caries Res, 18: 408-415; 1984.
11. MINAGI, S; MIYAKE, S; INAGAKI, K; TSURU, H; SUGINAKA, H. **Hydrophobic interaction in Candida albicans and Candida tropicalis adherence to various denture base resin materials.** Infect Immun, 47(1): 11-4; 1985.
12. VAN DIJK, J; HERKSTROTTER, F; BUSSCHER, H; WEERKAMP, A; JANSEN, H; ARENDS, J. **Surface-free energy and bacterial adhesion.**

- An in vivo study in beagle dogs.** J Clin Periodontol. 14(5): 300-304; 1987.
13. QUIRYNEN, M; BOLLEN, CM. **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, 22:1-14; 1995
 14. RADFORD, DR; SWEET, SP; CHALLACOMBE, SJ; WALTER, JD. **Adherence of Candida albicans to denture-base materials with different surface finishes.** J Dentist, 26: 577-583; 1998.
 15. SIPAHI, C; ANIL, N; BAYRAMLI, E. **The effect of acquired salivary pellicle on the surface free energy and wettability of different denture base materials.** J Dent, 29 : 197-294; 2001
 16. VASILAS, A; MOLINA, L; HOFFMAN, M; HAIDARIS, CG. **The influence of morphological variation on candida albicans adhesion to denture acrylic in vitro.** Archs Oral Biol, 37(8): 613-622; 1992.
 17. WATERS, MGJ; WILLIAMS, DW; JAGGER, RG; LEWIS, MAO. **Adherence of Candida albicans to experimental denture soft lining materials.** J Prosth Dent, Mar: 306-312; 1997.
 18. MILLSAP, KW; BOS, R; van der MEI, HC; BUSSCHER, HJ. **Adhesion and surface-aggregation of Candida Albicans from saliva on acrylic surfaces with adhering bacteria as studied in a parallel plate flow chamber.** Antonie van Leeuwenhoek, 75: 351-359, 1999.
 19. NCCLS, **Reference method for broth dilution antifungal susceptibility testing of yeasts; Approved Standard- Second Edition.** NCCLS Document M27-A2 (ISBN 1-56238-469-4). NCCLS, 940 West Valley Road, Suite 1400, Wayne, Pennsylvania 19087-1898 USA, 2002.
 20. OLSEN, I. **Oral adhesion of yeasts.** Acta Odontol Scand, 48:45-53, 1999.
 21. WEBB, BC; THOMAS, CJ; WILLCOX, MDP; HARTY, DWS; KNOX, KW. **Candida-associated denture stomatitis. Aetiology and management: A review. Part 1. Factors influencing distribution of candida species in the oral cavity.** Australian Dental Journal, 43:(1):45-50, 1998.
 22. WEBB, BC; THOMAS, CJ; WILLCOX, MDP; HARTY, DWS; KNOX, KW. **Candida-associated denture stomatitis. Aetiology and management: A review. Part 2. Oral diseases caused by candida species.** Australian Dental Journal, 43:(3):160-6, 1998.
 23. LUO, G; SAMRANAYAKE, LP. **Candida glabrata, an emerging fungal pathogen, exhibits superior relative cell surfaces hydrophobicity and adhesion to denture acrylic surfaces compared with Candida albicans.** APMIS, 110:601-10, 2002.