



UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS

FACULDADE DE ODONTOLOGIA DE PIRACICABA

CURSO DE GRADUAÇÃO EM ODONTOLOGIA

Monografia de Final de Curso

Aluna: Lilian Miki Watanabe

Orientador: Prof. Dr. Mauro Antonio de Arruda Nóbilo

Ano de Conclusão do Curso: 2005



Assinatura do Orientador



LILIAN MIKI WATANABE

CONEXÕES PROTÉTICAS EM IMPLANTODONTIA

Monografia apresentada à Faculdade de Odontologia de Piracicaba, da Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP), como trabalho de conclusão de curso de graduação em odontologia

Prof. Orientador: Dr. Mauro Antonio de Arruda Nóbilo

Piracicaba
2005

AGRADECIMENTOS

Aos meus pais, Mitsuyuki e Glória, por sempre estarem presentes em minha vida, me apoiando em minhas decisões profissionais que foram um tanto confusas, por me ensinar muito sobre a vida e por sempre darem tudo para mim.

Aos meus irmãos, Koyo e Daigoro, por existirem e fazerem parte da minha vida trazendo sempre alegria e ensinamentos valiosos.

Ao meu namorado, Samir, por me apoiar em todas as situações, por me trazer mais felicidade e principalmente pelos vários “puxões de orelhas” para a realização deste trabalho.

Aos meus amigos que sempre me fizeram rir, chorar, ficar nervosa, enfim, me ensinaram principalmente a relacionar-se com as pessoas.

Ao professor Mauro, pela boa orientação neste trabalho.

À faculdade, por propiciar um ensino de qualidade

SUMÁRIO

Introdução.....	5
Proposição.....	7
Desenvolvimento.....	8
Discussão.....	17
Conclusão.....	20
Referências Bibliográficas.....	22

INTRODUÇÃO

Todos os sistemas de implantes oral confiam na parte pilar do implante para proporcionar estabilidade para a prótese dental, ou seja, serve para suportar e/ou reter a prótese (ROSENSTIEL, LAND, FUJIMOTO, 2002).

O pilar é o componente do sistema, parafusado diretamente sobre o implante. Eventualmente, ele irá suportar a prótese nas restaurações retidas por parafuso, já que aceita o parafuso retentor da prótese. No caso das restaurações retidas por cimento, o formato do pilar pode seguir o de um preparo convencional para coroa. Os pilares são confeccionados em diversos formatos. Geralmente as paredes são lisas, polidas e formadas por titânio ou liga de titânio. O seu comprimento varia entre 1 e 10 mm. Nas áreas que não são essencialmente estéticas, 1 a 2 mm do titânio devem penetrar o tecido mole para maximizar a capacidade do paciente de limpar a prótese. Nas áreas estéticas, um pilar pode ser selecionado para permitir que a porcelana permaneça no âmbito subgingival, melhorando a aparência (ROSENSTIEL, LAND, FUJIMOTO, 2002).

Nos sistemas de implantes que incorporam uma característica anti-rotacional, o pilar deve ter dois componentes que se movem independentemente um do outro – um envolve uma característica anti-rotacional e outro segura o pilar dentro do suporte fixador. Os pilares angulados usam uma técnica semelhante para corrigir os implantes cuja inserção foi divergente. Alguns sistemas incluíram recentemente pilares afunilados ou com base larga, que permitem que os dentes com diâmetro

transversos maiores sejam restaurados com contornos mais fisiológicos. Os componentes de cerâmica, projetados para ser diretamente anexados ao implante, também foram introduzidos nos sistemas (ROSENSTIEL, LAND, FUJIMOTO, 2002).

A escolha do tamanho do pilar dependerá da distância vertical entre a base do suporte fixador e a dentição oposta, da profundidade sulcular existente e das exigências estéticas na área que está sendo restaurada. Para uma aparência aceitável, os suportes na maxila ou na região posterior da mandíbula podem exigir uma finalização da margem sobre a crista gengival ou aquém desta estrutura. Uma coroa anterior maxila pode exigir 2 ou 3 mm de porcelana subgengival na margem gengival vestibular para criar perfil de emergência e aparência adequados. A precisão da estrutura deve ser verificada nas restaurações de unidades múltiplas, se a unidade dos pilares não tiverem mais de 1 mm na superfície subgengival (ROSENSTIEL, LAND, FUJIMOTO, 2002).

PROPOSIÇÃO

O objetivo deste trabalho é revisar a literatura avaliando e comparando os diferentes tipos de conexões de implantes, em relação à estabilidade, satisfação do paciente, resistência e mecânica.

REVISÃO DE LITERATURA

Yildirim M. em fevereiro de 2000 relatou que o implante suportado de restaurações de dentes simples na região dos incisivos representa uma estética definida. Abutments cerâmicos abrem uma nova perspectiva a respeito da forma, cor e um design personalizado. Aplicações clínicas dos abutments de óxido de alumínio e óxido de zircônia apresentaram vantagens e desvantagens. O abutment de óxido de zircônia é mais fácil radiografar devido a sua radiopacidade, enquanto para o abutment de óxido de alumínio é limitado, dificultando a checagem do seu posicionamento, um controle que é essencial para o sucesso do tratamento. Outro ponto é a coloração do branco forte inerente ao óxido de zircônia que tem efeito danoso em pacientes que partes de seu abutments não são cobertos pela gengiva ou mostram através da gengiva delgada, ao contrário do óxido de alumínio que se adapta melhor, pois pode ser feitas abutments com coloração dos dentes. Os abutments de óxido de zircônia possuem propriedades mecânicas melhores do que abutments de óxido de alumínio, tendo maior resistência a altos estresses mastigatórios. Especialmente na região dos incisivos, implantes protéticos modernos estão aumentando o critério estético. A preparação individual e a coloração dos dentes de ambos os abutments são esteticamente aceitáveis em reconstruções protéticas, além de ter uma ótima estética mucogengival com perfeita retenção. A criação de um perfil de emergência ideal também é uma contribuição vital para a integridade da biologia dos tecidos perimplantar.

Cibirka R M e colaboradores realizaram um estudo em março de 2001 que examinou diferentes potenciais em valores de torque de abutments parafusados pós-teste de fadiga quanto à dimensão alterada entre o implante hexágono externo e abutment hexágono interno, ou quanto à forma dos mesmos. Três tipos de conjunto de implante Nobel Biocare foi utilizado: Hexágono externo padrão (R), o hexágono modificado (M) e o circular (C). Os abutments foram retidos justamente a 32N/cm com um controlador de torque eletrônico, podendo assim permitir a avaliação do deslocamento longitudinal. A fadiga imposta (tipo carrossel) testa o mecanismo da distribuição dinâmica da força de carga entre 20 e 30N para 5.000.000 ciclos, ou equivalente a 5 anos aproximadamente, a mastigação através de um pistão em uma plataforma de abutments. O exame radiográfico não demonstrou deslocamento ou dobra do parafuso. Também houve ausência do afrouxamento do abutment e o deslocamento longitudinal da interface do implante/ abutment. A análise numérica de variância demonstrou diferença significativa somente entre o hexágono externo e o circular ($p=0,31$). Essa diferença significativa é devido à mudança da forma regular para circular, mas não existe uma diferença estatística significativa. Enfim, após o teste entre os conjuntos de implante não houve diferença entre eles.

Em outubro de 2001, Boudrias P e colaboradores realizaram um estudo sobre abutments cerâmicos que utilizados conjuntamente com a coroa cerâmica contribuía para realçar o resultado estético. Quando a gengiva é delgada e translúcida, a intrusão subgengival deste abutment cerâmico elimina a descoloração acinzentada da gengiva marginal, ao contrário quando é observada

em pino de metal. Entretanto, a visibilidade do colar supragengival do abutment cerâmico de óxido de alumínio pode não ser estético. Este cuidado aplica-se para a técnica de abutment de coroa cimentado. A cor saturada do abutment cerâmico pode resultar em uma demarcação com a cor da coroa. Se a coroa do abutment não pode ser localizado subgengivalmente com um posicionamento adequado, esta tonalidade saturada clareará para uma coloração esbranquiçada da coroa. Se, entretanto, a coroa final é mais saturada em cor o abutment irá misturar-se com a cor da restauração e a junção supragengival abutment/corona não se perceberá.

Knöde e Sorensen comparou a resistência mecânica de 3 abutments: o abutment pré fabricado de titânio (Ceraone Nobel Biocare AB, Goteborg, Suíça), um abutment fundido em liga de ouro, e o abutment cerâmico em óxido de alumínio (Ceradapt Nobel Biocare AB, Goteborg, Suíça). O abutment cerâmico fraturou com a aplicação de uma carga menor (117N) do que o titânio e o abutment fundido (198N). Para assegurar uma resistência adequada a fratura, a densidade sintetizada do abutment cerâmico de óxido de alumínio requer no mínimo uma altura de 7mm e uma parede axial de espessura de mais do que 0,7mm. O uso deste abutment cerâmico é limitado para os incisivos e pré-molares, sendo inadequada para o restante dos dentes, inclusive os incisivos que apresentam sobremordida superior a 50%. Enfim, quando as forças oclusais são leves a moderadas as reconstruções de dentes simples com abutments cerâmicos são aceitáveis, especialmente na zona anterior da maxila onde a carga oclusal tem menos significância, mas é a estética a mais importante.

A proposta deste estudo em janeiro de 2002, segundo Lang L. A. e colaboradores foi de examinar a orientação do abutments hexagonais em relação aos implantes hexagonais após estarem firmes, utilizando ou não o mecanismo de contra torque. O alcance de grau máximo de rotação para todos os 4 grupos de abutments (Ceraone, estheticone, procera e sistema auraAdapt) com ou sem o mecanismo de contra torque foi um pouco mais de 3.53 graus e o grau absoluto para todos esses foi menos que 1.5 graus, todos abaixo de 5 graus que é a opção de estabilidade de união do parafuso . Sugerindo dessa forma estabilidade de união do parafuso. Estudos recentes relatam que existe uma pequena influência na orientação do abutment em volta do implante hexagonal no sentido de dissipação de força, em que 10% da força é dissipada para o osso utilizando-se do mecanismo de contra torque e 91% de dissipação sem o contra torque.

Em dezembro de 2002, Stegaroiu R. e colaboradores realizaram um estudo demonstrando que o efeito de uma carga lateral com diferentes posições de aplicação há perda do abutment parafusado do sistema de implante de hexágono externo. O implante Mark IV (4x10mm) e o abutment Ceraone (3mm) foram utilizados. 50 implantes Branemark foram divididos em grupo A, B e C. No grupo A, a força de 50N foi aplicada centralmente e perpendicularmente ao longo eixo do implante, uma vez que para o grupo B a mesma força foi aplicada excentricamente (a uma distância de 4 mm) em uma direção livre. O alvo de 10^6 ciclos, correspondentes a 40 meses de função simulatória foi definida. O grupo C foi utilizado como controle deixando descarregar por um mesmo período de carregamento. A análise dos resultados foi feita através da análise de variância e

comparada com o teste Tukey ($\alpha=0,05$). O grupo A apresentou uma diferença significativa comparado com o grupo B e C. Já os grupos B e C não foram diferente significativamente entre si. Entretanto, os valores de torque da união do parafuso foram preservados do carregamento excêntrico lateral, comparado com o carregamento cêntrico ($p < 0,001$).

Em 2003 Brodbeck U. apresentou um novo abutment de implante cerâmico. Restaurações em zona de estética anterior apresenta significativo desafio nas fases cirúrgica e protética. Titânio tem sido estabelecido como o material de escolha para implante endoósseos, resultando em um alto grau de prognóstico. Muitos tipos de implantes requerem abutments transmucoso para reterem restaurações de implantes. Cerâmica pode ser um material ideal para substituir um dente natural, mas o melhor abutment transmucoso é feito de titânio. Entretanto, cerâmica também pode ser utilizada como abutment em restaurações de implantes. Esta combinação de cerâmica para abutment e coroa proporciona melhor translucidez para restaurações de implantes do que é avaliado com abutment de metal e coroas de porcelanas fusionada em metal. Abutment e restaurações cerâmicos de implantes também minimizam a cor cinza associadas com os componentes metálicos, que é transmitido através de tecido peri-implante. O perfil de emergência personalizado também pode ser obtido com abutment cerâmico. Esta melhora é coerente para obter estética em restaurações de implante. Zircônia como um material cerâmico não oferece somente destaque nas propriedades de material, mas também apresenta uma boa biocompatibilidade. O

pino ZiReal é um abutment cerâmico feito de zirconia com pouco titânio inserido em sua porção apical. Zirconia cerâmica tem várias vantagens comparadas a outras cerâmicas devido a uma diferença fundamental em suas respectivas microestruturas e propriedades físicas. O pino Zi Real é um abutment que proporciona restaurações estéticas mesmo em parte possuir titânio inserido na parte apical do abutment.

Estudo recente, 2004, sobre o sistema de implante Ankylos foi realizado por Weigl P. que descreve características com forma fisiologicamente da superfície oclusal e características mecânicas do sistema para proporcionar restauração final que tenha aparência natural, uma estética aceitável, durável e custo efetivo. O implante Ankylos oferece trabalho preciso, conexão abutment afilado proporcionando alta resistência para dobra e torque de rotação durante funções clínicas, que reduzem significativamente a possibilidade de fratura do parafuso e perda. A dimensão da conexão do implante Ankylos afilado é totalmente independente do comprimento e diâmetro do implante. Esta conexão universal implante/abutment proporciona um número ilimitado de combinações de tamanhos de implantes e abutment. Reduzindo significativamente a relação de fornecimento de diferentes abutments necessários no consultório, eliminando a possibilidade de reunir um pequeno abutment e comum implante de diferente diâmetro.

Em março de 2004 foi realizado um estudo por Glauser R. e seus colaboradores em que avaliaram experimentalmente o abutment de zircônia

quanto a resistência a fratura durante um tempo. Vinte e sete tratamentos consecutivos em pacientes com 54 implantes de dentes simples foram incluídas no estudo. Um de 53 abutments fraturou durante o primeiro ano de carga, e 36 restaurações em 18 pacientes foram avaliadas em 4 anos após o abutment e a coroa serem inseridas. A média do período de avaliação para as reconstruções foi de 49,2 meses. Não houve fraturas de abutment, mas ocorreram perdas relatadas em 2 restaurações de 8 e 27 meses respectivamente. Outro ponto analisado foi radiograficamente, em que revelou mudanças mínimas do nível de margem óssea entre 1 e 4 anos acompanhados. Com referência da junção abutment-implante, o nível ósseo decresceu de 1.1mm após 1 ano para 1.2 mm após 4 anos de carga. Enfim, os abutments de zircônia oferece estabilidade suficiente para implantes de reconstruções de dentes simples em regiões anteriores e de pré molares, sendo as condições apresentadas de saúde da mucosa e nível ósseo marginal uma reação favorável a este material cerâmico.

Em março de 2004 uma comparação estética foi realizada por Tan P. L. e seus colaboradores. O paciente percebeu um resultado esteticamente aceitável com ambas as restaurações, uma coroa metal cerâmica e abutment de metal e uma coroa total cerâmica e abutment de zircônia. Entretanto diferenças entre os 2 tipos de restaurações foi notada. Quando visto os abutments intraoralmente, tom de cinza do abutment metal funde -se na margem gengival enquanto o abutment de zircônia não. Para pacientes com a linha do sorriso alta é mais vantajoso esteticamente o abutment de zircônia. Outra diferença foi de que o clínico percebeu que a coroa cerâmica metal foi em coloração um pouco mais

clara do que o dente adjacente e a coroa total cerâmica exibiu melhor coloração ,
interessantemente os pacientes preferiram a restauração metal cerâmica. O
abutment de metal tem algumas vantagens sobre abutments de zircônia. Na
fabricação, o preparo do abutment de zircônia é um processo puramente
substrativo que não permite adição para ser feito e isto pode limitar o seu uso
quando abutment requer uma reangulação. O abutment de metal pode ser
encerado para o contorno final com muitas limitações otimizando a retenção,
resistência da forma, o perfil de emergência. Em adição, a preparação do
abutment de zircônia pode criar estresse que poderia enfraquecer a cerâmica e
induzir propagação de rachadura.

Estudos de resistência de conectores do implante ITI foram
analisados para proporcionar aos pacientes sistemas de implantes
mecanicamente otimizados. Este estudo realizado em novembro de 2004 por
Wiskott H. W. e colaboradores avaliou 5 tipos de conectores para esse sistema.
São eles: Abutment padrão com parafuso, conectores octa metal, conectores octa
cerâmica, abutments cimentados, experimental com parafuso retido no centro do
compósito. Os implantes e seus conectores foram girados em volta do seu eixo
longitudinal enquanto uma força perpendicular foi aplicado em sua ponta externa.
O objetivo foi de que 50% da amostra poderia resistir a carga de 10^6 ciclos.

A resistência a fadiga do abutment padrão, conector octa metal e conector octa
cerâmica foi de pouca porcentagem em relação ao outro. A resistência a fadiga do
abutment cimentado foi aproximadamente a metade da resistência para os
conectores parafusados, e o experimental parafusado retido no centro do

compósito foi de 30%. O aumento da fadiga da pré carga no abutment padrão e conectores octa cerâmico aumentou a sua resistência à fadiga. Sendo assim, a mecânica dos componentes parafusados é superior aos abutments cimentados e parafusos retidos no compósito. Para os conectores parafusados aumentando a pré carga (torque) aumenta a resistência à carga de fadiga.

Khraisat A e colaboradores realizaram estudo em dezembro de 2004 que pôde avaliar o efeito da união de dois sistemas de implantes, Branemark e ITI, frente a resistência a fadiga e o fracasso dos mesmos de dentes simples. Sendo Branemark uma união de extremidade hexagonal (Ceraone) e ITI uma união de 8 graus cônico interno (Solid). No experimento, carga de 100N /ciclo perpendiculares ao longo eixo da união foi aplicada durante um período corresponde a 6 anos de fadiga in vivo proporcional a 75 ciclos/ minuto, sendo o alvo definido de 1.800.000 ciclos. Para o grupo Branemark, o abutment de parafuso em todas as amostras fraturou entre os ciclos 1.178.023 e 1.733.526 com desvio padrão de 224.477 ciclos. Já para o grupo ITI todas as amostras foram resistentes a carga imposta até 1.800.000 ciclos. Desta forma, analisando estatisticamente, mostrou que existe uma alta diferença de significância entre os dois grupos ($p=0,000582$), sendo o grupo ITI significativamente melhor ($p>0.001$) do que o sistema de implante Branemark de dentes simples.

DISCUSSÃO

Diversos pesquisadores realizaram estudos visando comparar abutment quanto a resistência, a carga e a estética.

Teste de fadigas realizado com cargas aplicadas ao longo do conjunto implante/abutment Nobel Biocare demonstrou diferença significativa somente quando houve a mudança da forma regular (hexágono) para circular. Mas, analisando estatisticamente essa diferença é insignificante. Entretanto, para um grupo de abutment parafusado do sistema de implante de hexágono externo houve uma diferença quando a força foi aplicada centralmente ao longo eixo do implante (CIBIRKA ET AL; STEGAROIU ET AL, 2001).

Para abutments hexagonais ainda (Ceraone, Estheticone, Procera, Auradapt), o mecanismo de torque foi utilizado para examinar a orientação dos abutments em relação aos implantes resultando na estabilidade de união do parafuso . Mas, quanto ao sentido de dissipação da força, 10% é dissipada para o osso utilizando-se do mecanismo de contratorque e 91% sem este mecanismo (LANG ET AL, 2002).

Os abutments parafusados mecanicamente analisados são superiores aos abutments cimentados e parafusos retidos no compósito, sendo a sua resistência o dobro. Para os conectores parafusados, aumentando a pré carga (torque) aumenta a resistência à carga de fadiga. O mesmo ocorre com o sistema ITI, que é mais resistente a fadiga (cargas perpendiculares ao longo eixo) do que o sistema Branemark, existente assim uma alta diferença de significância entre os dois grupos (WISKOTT ET AL, 2004)

O sistema de implante Ankylos foi analisado por Weigh P. EM 2004 para mostrar que esta conexão implante/abutment é universal proporcionando um nº ilimitado de combinação de tamanho de implante e abutment. Além do mais, sua conexão abutment afilado proporciona alta resistência para dobra e torque de rotação, reduzindo a possibilidade de fratura do paciente e perda. Sua estética é aceitável, durável e tem custo efetivo.

No experimento realizado com abutment de zircônia não houve fraturas, oferecendo assim estabilidade suficiente para implantes de reconstruções de dentes simples em regiões anteriores e de pré-molares, tendo a saúde da mucosa e nível marginal uma reação favorável a este material cerâmico (GLAUSER ET AL, 2004)

Quando abutment cerâmicos são introduzidos subgingivalmente e utilizados em gengiva delgada e translúcida, este componente elimina a descoloração acinzentada da gengiva marginal, ao contrário quando observada em pino de metal. Estudos de Yeldirim M. em fevereiro de 2002 comparou este material com o abutment de óxido de zircônia, ambos os abutments são aceitáveis esteticamente, mas o abutment de óxido de zircônia apresentou uma propriedade radiográfica mais acessível do que outra, devido ser mais radiopaco. Desta forma facilita o seu posicionamento. Além disso, este material também apresenta uma boa biocompatibilidade.

Para teste de aplicação de carga em abutment cerâmicos ocorreram fraturas por isso, para assegurar uma resistência adequada a danos, a densidade sintetizada do abutment cerâmico de óxido de alumínio requer no mínimo uma

altura de 7 mm e uma parede axial de espessura de mais do que 0,7 mm (BOUDRIAS ET AL, 2001)

Apresenta-se também o pino ZiReal que é um abutment que proporciona restaurações estéticas mesmo em parte possuir titânio inserido na parte apical do abutment. Há diferença fundamental quando comparadas a outras cerâmicas devido a uma diferença fundamental em suas microestruturas e propriedades físicas (BRODBECK, 2003).

Enfim, existem diversos tipos de abutments que são acessíveis tanto para regiões estéticas quanto para regiões que necessitam de maior resistência a carga mastigatória.

CONCLUSÃO

- 1) Abutment de óxido de zircônia é mais fácil radiografar devido a sua radiopacidade, enquanto para o abutment de óxido de alumínio é limitado. O primeiro tem melhores propriedades mecânicas sendo maior resistência a altos estresses mastigatórios. Já o óxido de alumínio se adapta melhor através da gengiva delgada, pois podem ser feitas abutment com a coloração dos dentes. Mas, ambos os abutments são esteticamente aceitáveis.
- 2) O conjunto de implantes Nobel Biocare utilizados foram hexágono externo padrão, hexágono modificado e circular, não demonstraram deslocamento longitudinal da interface do implante/abutment, dobra do parafuso, afrouxamento do abutment.
- 3) Abutment cerâmico elimina a coloração acinzentado da gengiva marginal, ao contrário quando utilizado pino metal.
- 4) O alcance de grau máximo de rotação para os grupos Ceraone, Estheticone, Procera e sistema Auradapt apresentou resultados de estabilidade de união do parafuso
- 5) O efeito de uma carga lateral aplicada centralmente e perpendicularmente há perda do abutment parafusado do sistema de implante do hexágono externo, diferente quando a mesma força é aplicada excentricamente.
- 6) Zircônia como um material cerâmico não oferece somente destaque nas propriedades de material, mas também apresenta uma boa biocompatibilidade e estética e estabilidade

- 7) O sistema Ankylos apresenta conexão abutment afilado proporcionando alta resistência de dobra e torque de rotação reduzindo a possibilidade de fratura do parafuso e perda. Esta conexão é universal, pois possui um número ilimitado de combinações de tamanhos e de implantes e abutment
- 8) Resistência a fadiga do abutment cimentada foi aproximadamente a metade da resistência para os conectores parafusados
- 9) O grupo de implantes ITI apresentou-se melhor quanto à resistência a fadiga quando a carga de 100N/ciclos perpendiculares ao longo eixo da união foi aplicada durante um período correspondente a 6 anos de fadiga in vivo.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. BOUDRIAS P, SHOGHIKIAN E, MORIN E, HUTNIK P, Esthetics option for the implant--supported single-tooth restoration--treatment sequence with a ceramic abutment. *J Can Dent Assoc.* 2001 Oct; 67 (9): 508-14.
2. BRODBECK U, The ZiReal post: a new ceramic implant abutment, *J Esthet Restor Dent.* 2003; 15 (1): 10-23.
3. CIBIRKA RM, NELSON SK, LANG BR, RUEGGEGERG FA, Examination of the implant-abutment interface after fatigue testing. *J Prosthet Dent.* 2001 Mar; 85(3): 268-75
4. GLAUSER R, SAILERI, WOHLWEND A, STUDER S, SCHIBLI M, SCHARER P, Experimental zirconia abutments for implant-supported single-tooth restorations in esthetically demanding regions: 4-years results of a prospective clinical study. *Int J Prosthodont.* 2004 May-Jun; 17 (3); 285-90.
5. KHRAISAT A, STEGAROIU R, NOMURA S, MIYAKAWA O, Fatigue resistance of two implant/ abutment joint designs, *J Prosthet Dent,* 2002 Dec; 88 (6): 604-10

6. KHRAISAT A, HASHIMOTO A, NOMURA S, MIYAKAWA O, Effect of lateral cyclic loading on abutment screw loosening of an hexagon implant system. J Prosthet Dent. 2004 Apr; 91 (4): 326-34
7. LANG LA, WANG RF, MAY KB, The influence of abutment screw tightening on screw joint configuration, J Prosthet Dent, 2002 Jan; 87 (1): 74-9
8. ROSENSTIEL SF, LAND MF, FUJIMOTO J, Prótese fixa contemporânea, 3ª edição, páginas 330-333
9. TAN PL, DUNNE JT Jr, An esthetic comparison of a metal ceramic crown and cast metal abutment with an all-ceramic crown and zirconia abutment: a clinical report, J Prosthet Dent. 2004 Mar; 91 (3): 215-8
10. WEIGL P, New prosthetic restorative features of Ankylos implant system, J Oral Implantol. 2002; 30(3): 1778-88
11. WISKOTT HW, PAVONE AF, SCHERRER SS, REVEY RR, BELSER UC, Resistance of ITI connectors to multivectorial fatigue load application. Int J Prosthodont. 2004 Nov-Dec;17(6): 672-9
12. YILDIRIM M, EDELHOFF D, HANISCH O, SPIEKERMANN H, Ceramics abutments-- a new era in achieving optimal esthetics in implant dentistry. Int J Periodontics Restorative Dent. 2000 Feb; 20 (1): 81-91