

Elisa Oderich

**Dispositivo para instalação de pilares protéticos
angulados em implantes dentários**

Florianópolis-SC
2007

Elisa Oderich

**Dispositivo para instalação de pilares protéticos
angulados em implantes dentários**

Dissertação apresentada ao Curso de Pós-graduação em Odontologia do Centro de Ciências da Saúde da Universidade Federal de Santa Catarina, como requisito parcial para obtenção do título de Mestre em Odontologia - Área de Concentração Implantodontia.

Orientador: Prof.Dr. Antônio Carlos Cardoso

Florianópolis-SC
2007

ELISA ODERICH

Esta dissertação foi julgada adequada para a obtenção do título de “Mestre em Odontologia”, área de concentração Implantodontia, e aprovada em sua forma final pelo Programa de Pós-graduação em Odontologia.

Florianópolis, 18 de Dezembro de 2007.

Prof.Dr. Ricardo de Sousa Vieira
-Coordenador do Programa-

BANCA EXAMINADORA:

Prof.Dr. Antônio Carlos Cardoso
-Orientador-

Profª.Dra. Dircilene Colares de Souza
-Membro-

Prof.Dr. Diego Klee de Vasconcellos
-Membro-

“O Senhor é o meu bom pastor, nada me faltará”.

Salmo 23.1

Dedico este trabalho,

Aos meus pais **Ernesto e Myriam** e meus irmãos **Vitor, Edmundo e Suzana,**

pelas lembranças inesquecíveis dos momentos

felizes que passamos juntos...

AGRADECIMENTOS

Ao meu orientador professor **Antônio Carlos Cardoso**, por toda dedicação, conhecimento e confiança em mim depositada. Obrigada por todos os conselhos, elogios e “puxões de orelha” também. Ao Sr. devo grande parte do meu aprimoramento!

Ao meu amigo, colega e dupla de trabalho, **Rodrigo Granato** - “o **Dupla**” por toda paciência e companheirismo.

Aos demais colegas - **Gabriela, Gisele, Leonardo e André** pelos momentos agradáveis e aqueles, de muito trabalho, compartilhados.

Aos estagiários - **Miriam, Ernesto, Newton e Denise**, pelo auxílio recebido.

Aos professores **Ricardo de Souza Magini, Marco Aurélio Bianchini, Diego Klee de Vasconcellos e Wilson Andriani**, pelo convívio e pelos ensinamentos sobre a docência e pesquisa, assim como pelas orientações na clínica.

Às funcionárias do CEPID - **Miriam, Gisela e Dolores**, pela amizade, pela ajuda e disposição.

À Secretária da Pós-Graduação, **Ana**, pela dedicação em sua função.

Aos **alunos dos cursos de graduação, atualização e especialização** em Implantodontia – CEPID/UFSC, pela imensa contribuição em minha formação.

Aos meus **pacientes CEPID/UFSC**, pela confiança e paciência durante o tratamento e as longas sessões fotográficas. Possibilitando, desta maneira, a criação de um material didático próprio – certamente, um instrumento excelente de trabalho que me auxiliará muito como professora.

Aos **Laboratórios de Prótese Dentária** (Prothexis, Laprojet, Labordent, Dental'Art, Implantent) pela paciência e colaboração.

Ao **Prof. Dr. Marcelino Hoppe**, mais conhecido em nossa família como Tio Céio, pelo carinho, orientação e análise estatística deste trabalho.

À **Profa. Maria Antonia Zancanaro Figueiredo**, minha orientadora de iniciação científica, que foi um grande exemplo em minha vida e fez nascer em mim à vontade de seguir seus passos.

Ao **Prof. Dr. Antônio Eduardo Ayub**, grande amigo, mestre, e exemplo de profissional, que transmitiu os primeiros conhecimentos da Implantodontia e acompanhou meus primeiros passos nesta especialidade.

As amigas - **Cleide, Gabi, Gi, Aline, Miriam, Dirci, Cimara, Gláucia e Ariadne**, que de certa forma estiveram sempre presentes, me dando força quando eu mais precisava e dividindo lembranças bonitas de momentos alegres e divertidos durante esse período em Florianópolis.

Ao **Luis**, que está presente em minha vida e traz alegria e energia aos meus dias.

Aos meus pais **Ernesto e Myriam**, pela vida e por sempre me proporcionarem as melhores oportunidades possíveis para seguir atrás da realização dos meus sonhos.

À **Jesus Cristo**, que na sua graça, colocou todas as pessoas acima citadas em meu caminho. Que **Deus** as abençoe, Amém.

SUMÁRIO

RESUMO	10
ABSTRACT	11
INTRODUÇÃO	12
ARTIGO - Versão em português do artigo	15
MANUSCRIPT - Versão em inglês do artigo	40
BIBLIOGRAFIA CONSULTADA	63
APÊNDICES	65
METODOLOGIA EXPANDIDA	68

ODERICH, Elisa. **Dispositivo para instalação de pilares protéticos angulados em implantes dentários**. 2007. 74f. Dissertação (Mestrado em Odontologia - Área de Concentração Implantodontia) - Curso de Pós-graduação em Odontologia, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis - SC.

RESUMO

A correta instalação de pilares protéticos angulados em implantes dentários é um procedimento clínico complexo e fundamental para o sucesso das próteses implantossuportadas. Visando simplificar tal procedimento foi desenvolvido um adaptador para este tipo de pilar. Objetivou-se com este estudo avaliar o desempenho deste novo dispositivo para instalação de pilares angulados. Dois métodos de instalação, com e sem o uso do adaptador, foram avaliados quanto ao tempo despendido para a instalação dos pilares, bem como as respostas oriundas do preenchimento de questionário específico por 40 profissionais experientes. O pilar angulado, entre os demais componentes protéticos, foi considerado aquele mais difícil de ser instalado. O tempo de instalação do pilar angulado com a utilização do adaptador é equivalente a 56,1% do tempo despendido para realizar tal procedimento de maneira convencional. O uso do adaptador mostrou facilitar e reduzir significativamente o tempo de instalação dos pilares angulados.

Palavras-Chave: implantes dentários, prótese sobre implantes, pilares angulados, instalação, dificuldade, dispositivo.

ODERICH, Elisa. **A New Device to Simplify Angled Abutments Installation.** 2007. 74f. Dissertação (Mestrado em Odontologia - Área de Concentração Implantodontia) - Curso de Pós-graduação em Odontologia, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis – Brazil.

ABSTRACT

One of the complex clinical procedure on implant therapy is to install angled abutments. In order to simplify such procedure an appliance was developed by Dental Implant Research and Study Center – CEPID in Federal University of Santa Catarina - UFSC. The aim of this article was to assess the performance of this new device at installing pre-manufactured angled abutments. Two methods of angled abutment placement were tested in mannequin through time control by 40 experienced professionals. Among all the prosthetic components available, the angled abutment is the most difficult to be installed. The angled abutment placement time with the appliance is 56.1% of that time necessary to realize this procedure by the conventional method. The appliance did facilitate and reduce angled abutment placement time.

Key words: osseointegration, dental implants, prosthesis, angled abutment, installation, device.

INTRODUÇÃO

Com o surgimento da implantodontia muitos implantes foram instalados inadequadamente¹⁻⁴. Diante da dificuldade de se confeccionar próteses sobre esses implantes inclinados com o objetivo de viabilizar restaurações protéticas parafusadas, foram desenvolvidos componentes protéticos angulados pré-fabricados⁵⁻⁷. Embora, durante algum tempo os angulados tenham sido preteridos como alternativa de pilar atualmente, esses componentes estão sendo freqüentemente utilizados⁸⁻¹¹. Não raro, em pacientes que apresentam intensa reabsorção dos processos alveolares e/ou acidentes anatômicos próximos ao sítio de instalação das fixações, busca-se a ancoragem dos implantes inclinando-os. Com a inclinação dos implantes, é possível evitar, muitas vezes, que o paciente seja submetido às cirurgias ósseas reconstrutivas. Nesses casos a correção do eixo protético com o uso de pilares angulados também é necessário¹²⁻¹⁵.

Devido à presença de um dodecágono em sua base (Fig. 1), o pilar angulado pode ser instalado em doze posições distintas em implantes de hexágono externo. Por meio dessas diferentes posições, torna viável a correção dos problemas oriundos da direção inadequada dos implantes. Por meio da utilização dos angulados, o eixo de inserção das próteses é adequado, bem como a emergência do parafuso protético, principalmente para as próteses fixas parafusadas, garantindo sua reversibilidade¹⁶⁻¹⁷.

Os pilares angulados pré-fabricados são produzidos tanto para implantes de plataforma de hexágono externo quanto interno¹⁶⁻¹⁸. Eles apresentam diferentes

angulações, como de 15°, 17°, 30° e 45° – este último especificamente, para os implantes zigomáticos. Essas angulações permitem correção da inclinação dos implantes, facilitando e viabilizando a confecção das próteses^{19,20}.



Fig 1 - Dodecágono na base da plataforma do pilar angulado.

A instalação dos pilares protéticos é um dos procedimentos clínicos mais criteriosos na rotina dos profissionais que trabalham com prótese sobre implantes, principalmente nos casos de implantes de plataforma com o sextavado externo^{16-17,20}. O assentamento correto do componente e sua adaptação a plataforma dos implantes são quesitos fundamentais para o sucesso, desempenho e longevidade das restaurações implantossuportadas²¹⁻²². Contudo, quando se utiliza pilares angulados o procedimento de instalação é ainda mais delicado, exigindo habilidade manual, conhecimento e experiência por parte do profissional¹⁶⁻¹⁷.

Diante da complexidade no manejo das peças (pilar, parafuso protético e chave digital hexagonal) durante a instalação dos pilares angulados as indústrias passaram a enviar um parafuso de trabalho junto aos pilares angulados para facilitar sua instalação. No entanto, seu manuseio é difícil. Desta forma, foi desenvolvido no Centro de Estudos e Pesquisa em Implantes Dentários da UFSC um adaptador para instalação destes pilares, visando simplificar tal procedimento clínico e permitir melhor percepção tátil da adaptação do pilar ao hexágono do implante.

Objetivou-se, com este estudo, avaliar laboratorialmente, junto a 40 profissionais que trabalham com prótese sobre implantes em sua rotina, o desempenho deste adaptador na instalação do pilar angulado pré-fabricado em implantes de hexágono externo, inclinados.

ARTIGO**Dispositivo para instalação de pilares protéticos
angulados em implantes dentários**

Este artigo está formatado de acordo com as Normas para Elaboração de Artigos da revista "The International Journal of Oral and Maxillofacial Implants".

RESUMO

Proposição: A correta instalação de pilares protéticos angulados em implantes dentários é um procedimento clínico complexo e fundamental para o sucesso das próteses implantossuportadas. Visando simplificar tal procedimento foi desenvolvido um adaptador para este tipo de pilar. Objetivou-se com este estudo avaliar o desempenho deste novo dispositivo para instalação de pilares angulados. **Materiais e Métodos:** Dois métodos de instalação, com e sem o uso do adaptador, foram avaliados quanto ao tempo despendido para a instalação dos pilares, bem como as respostas oriundas do preenchimento de questionário específico por 40 profissionais experientes. **Resultados:** O pilar angulado, entre os demais componentes protéticos, foi considerado aquele mais difícil de ser instalado. O tempo de instalação do pilar angulado com a utilização do adaptador é equivalente a 56,1% do tempo despendido para realizar tal procedimento de maneira convencional. **Conclusão:** O uso do adaptador mostrou facilitar e reduzir significativamente o tempo de instalação dos pilares angulados.

Palavras-Chave: implantes dentários, prótese sobre implantes, pilares angulados, instalação, dificuldade, dispositivo.

INTRODUÇÃO

Com a evolução da implantodontia e o aprendizado dos profissionais desta área muitos implantes foram instalados inadequadamente¹⁻⁴. Diante da dificuldade de se confeccionar próteses sobre esses implantes mal posicionados e com o objetivo de viabilizar tais restaurações, foram desenvolvidos componentes protéticos angulados pré-fabricados⁵⁻⁷. Embora, durante algum tempo os angulados tenham sido preteridos como alternativa de pilar atualmente, esses componentes estão sendo freqüentemente utilizados⁸⁻¹¹. Muitas vezes, nos casos de reabsorção acentuada dos processos alveolares, onde são utilizadas técnicas de ancoragem de implantes para evitar as cirurgias ósseas reconstrutivas, os pilares angulados já são os componentes de escolha, antes mesmo da instalação dos implantes¹²⁻¹⁵.

Os pilares angulados pré-fabricados são produzidos tanto para implantes de plataforma de hexágono externo quanto interno¹⁶⁻¹⁸. Eles apresentam diferentes angulações, como de 15°, 17°, 30° e 45° – este último especificamente, para os implantes zigomáticos. Essas angulações permitem correção da inclinação dos implantes, facilitando e viabilizando a confecção das próteses^{19,20}.

Devido à presença de um dodecágono em sua base (Fig 1), o pilar angulado pode ser instalado em doze posições distintas em implantes de hexágono externo. Por meio dessas diferentes posições, tornou-se possível corrigir a direção dos implantes, o eixo de inserção das próteses, assim como a emergência do parafuso protético¹⁶⁻¹⁷.

A instalação dos pilares protéticos é um dos procedimentos clínicos mais criteriosos na rotina dos profissionais que trabalham com prótese sobre implantes, principalmente nos casos de implantes de plataforma com o sextavado externo^{16-17,20}. O assentamento correto do componente e sua adaptação a plataforma dos implantes são quesitos fundamentais para o sucesso, desempenho e longevidade das restaurações implantossuportadas²¹⁻²². Contudo, quando se utiliza pilares angulados o procedimento de instalação é ainda mais delicado, exigindo habilidade manual, conhecimento e experiência por parte do profissional¹⁶⁻¹⁷.

Diante da complexidade no manejo das peças (pilar, parafuso protético e chave digital hexagonal) durante a instalação dos pilares angulados as indústrias passaram a enviar um parafuso junto aos pilares angulados para facilitar sua instalação. No entanto, seu manuseio é difícil. Desta forma, foi desenvolvido no Centro de Estudos e Pesquisa em Implantes Dentários da UFSC um adaptador para instalação destes pilares, visando simplificar tal procedimento clínico e permitir melhor percepção tátil da adaptação do pilar ao hexágono do implante.

O objetivo desse estudo foi avaliar laboratorialmente, junto a 40 profissionais que trabalham com prótese sobre implantes em sua rotina, o desempenho deste adaptador na instalação do pilar angulado pré-fabricado em implantes de hexágono externo, mal posicionados.

MATERIAIS E MÉTODOS

Tão logo foi concebida a idéia do adaptador, foi desenvolvido um protótipo a partir de um transferente quadrado para moldeira aberta do pilar EstetiCone[®]. Confeccionou-se uma abertura anterior, de formato triangular, para dar acesso à chave hexagonal ao parafuso protético do pilar angulado quando acoplado ao transferente (Fig 2). O parafuso de trabalho do pilar EstetiCone[®] foi adaptado para que o pilar angulado de menor altura pudesse ser retido dentro do transferente de altura maior. Sendo assim, este mesmo adaptador pode ser utilizado para instalar pilares angulados de alturas diferentes (Fig 3a e 3b). Acrescentou-se resina acrílica ao seu redor para favorecer seu manejo. Após alguns ensaios laboratoriais e testes clínicos com esse protótipo, o modelo estudado foi reproduzido em um programa computacional. Por meio desse programa, os dados foram enviados para um torno mecânico que permitiu sua reprodução totalmente metálica.

Neste estudo, dois métodos de instalação do pilar angulado foram testados em manequim por meio de controle de tempo por 40 profissionais com experiência em prótese sobre implantes. Avaliou-se o método convencional (Fig 4) seguindo as informações do fabricante e um método semelhante de instalação, associando o uso do adaptador (Fig 5).

Para observar o desempenho do adaptador na instalação dos pilares angulados pré-fabricados foi desenvolvido um manequim. Esse apresentava duas situações distintas de implantes de hexágono externo inclinados. Tais implantes localizavam-se nas regiões de incisivo central superior esquerdo e molar superior direito, com inclinação para vestibular e palatina respectivamente.

Após assinar o termo de consentimento livre e esclarecido, cada colaborador era orientado a instalar o pilar angulado pelo método tradicional e pelo método associado ao uso do novo dispositivo, bem como a identificar ambas as inclinações dos implantes, na região anterior e posterior. Quando o participante sentia-se preparado quanto à utilização do adaptador, ao manejo das peças e ao posicionamento dos implantes, iniciava-se o controle do tempo.

O tempo foi aferido em segundos por meio de um cronômetro digital (KENKO[®], SP, Brasil). Assim como o método de instalação, associado ou não ao uso do adaptador, as regiões em que se realizava a instalação dos pilares angulados também eram alternadas a cada participante com intuito de não viciar a amostra.

O delineamento experimental deste estudo foi de Blocos Casualizados com 40 repetições e quatro tratamentos. O desempenho do uso do adaptador na instalação dos pilares angulados foi avaliado em quatro tratamentos: Incisivo convencional – **IC**; Incisivo modificado - **IMo**; Molar convencional – **MC**; Molar modificado – **MMo**.

O controle do tempo era considerado somente a partir do momento em que o indivíduo levava o instrumento ao manequim e o período no qual era realizada a instalação do pilar na plataforma hexagonal do implante até seu completo assentamento. Quando o participante finalizava, interrompia-se o cronômetro, verificava-se a adaptação do componente à plataforma do implante com uma sonda exploradora e afastamento da gengiva artificial. Na ausência de falhas, o tempo era tabulado.

Após realizar o experimento, solicitava-se ao indivíduo responder um questionário no qual constavam cinco perguntas objetivas (Tabela 1) para elucidar questões relacionadas à instalação dos componentes protéticos, em especial do pilar angulado e o uso do adaptador.

A Análise da Variância (ANOVA) foi o método estatístico utilizado para avaliar o experimento, utilizando o teste de F a 5% e 1% de probabilidade. A comparação entre médias dos tratamentos foi realizada através do Teste de Tukey a 5% e a 1% de probabilidade, seguindo metodologia apresentada por Steel e Torrie²³. Já as questões 3 e 4 do questionário foram avaliadas através do Teste do Sinal, sim (+) e não (-), conforme apresentado por Pimentel²⁴ e comparadas através do Teste *t* de *Student* a 5% e 1% de probabilidade.

RESULTADOS

Na amostra deste estudo observou-se que a totalidade dos 40 profissionais entrevistados respondeu que entre todos os componentes protéticos o pilar angulado é aquele que eles apresentam maior dificuldade em sua instalação. Verificou-se também que 19 indivíduos assinalaram que a maior dificuldade encontrada na instalação, especificamente dos pilares angulados, é o manejo das peças e chave (47,5%). Manter o pilar em posição (27,5%) bem como encontrar sua posição ideal de assentamento (20%), respectivamente, também foram dificuldades manifestadas pelos participantes da pesquisa.

Os resultados mostraram que houve diferença estatisticamente significativa nos tempos de instalação dos pilares angulados. Em geral, a média de tempo foi de 34,80 segundos, com coeficiente de variação de 31,0% (Tabela 2). Ocorreu efeito de blocos, representados no experimento pelos diferentes profissionais. Existiu diferença estatisticamente significativa quanto à habilidade manual de cada indivíduo que levaram entre 251,42 a 51,2 segundos para repetir a seqüência de instalação do pilar angulado nas duas situações, associando e não ao uso do adaptador.

A região do implante não influenciou o tempo de instalação do pilar angulado, mas sim, a associação do uso ou não do adaptador. Observa-se na figura 1, o tratamento Incisivo Convencional (**IC**), sem a presença do adaptador, apresentou tempo médio de 44,81 segundos e o tratamento Molar Convencional (**MC**) tempo médio de 44,38 segundos, não diferindo entre si pelo Teste de Tukey a 1% de probabilidade. Entre o tratamento Incisivo Modificado, associado ao uso

do adaptador (**IMo**) com tempo médio de 24,36 segundos e o tratamento Molar Modificado (**MMo**) tempo médio de 25,67 segundos também não ocorreu diferença estatisticamente significativa (Fig. 6).

Entretanto quando se compara a associação ou não do uso do adaptador a diferença estatística é altamente significativa pelo Teste de Tukey a 1% de probabilidade. O tempo necessário para instalação do pilar angulado com a utilização do adaptador (média 25,02 segundos) é reduzido para 56,1% do tempo despendido para realizar tal procedimento seguindo as instruções do fabricante apenas, sem o uso do adaptador (média de 44,60 segundos).

Embora a questão **2** fosse clara e objetiva, 15 profissionais assinalaram mais de uma resposta, enumerando em ordem de importância os problemas. O resultado permanece semelhante, apenas com realce para as alternativas **c** e **b**, como segunda e terceira opção respectivamente. Destaca-se ainda que as opções **e** e **f** não foram citadas como problema.

Quando questionados se o dispositivo empregado facilitou a instalação do pilar angulado, 38 cirurgiões-dentista afirmaram que sim (Figura 8). Quando esta questão foi submetida à análise estatística através do Teste do Sinal²⁴, verificou-se que o adaptador apresentou 95% de aprovação sendo estatisticamente significativa pelo Teste *t* de *Student* a 1% de probabilidade.

Embora a associação do uso do adaptador auxilie a instalação do pilar angulado, quando os profissionais foram questionados se gostariam de adquirir o adaptador caso ele fosse comercializado, 25 cirurgiões-dentistas responderam sim (62,5%) e 15 responderam não (37,5%). O resultado avaliado através do Teste do

Sinal²⁴ não apresentou significância pelo Teste *t* de *Student* a 5% de probabilidade, o que indica não existir certeza quanto à compra.

DISCUSSÃO

Por ter sido realizado em manequim, este estudo não confere a dificuldade anatômica presente no interior da cavidade bucal. Devido à liberdade em relação ao posicionamento do manequim e à abertura máxima de boca para a realização da pesquisa, o modelo utilizado para os testes de instalação dos pilares angulados não representavam a realidade. Porém, em condições reais, as diferenças entre os tempos poderiam ser ampliadas devido à região de instalação do angulado, à altura de mucosa periimplantar ao redor da plataforma hexagonal do implante, bem como a presença de saliva, língua e mucosa jugal^{16-18,20-22,25}.

Outro fator, difícil de ser avaliado e que não foi analisado entre os profissionais que participaram deste estudo, embora tenha sido mencionado pela grande maioria deles foi referente à melhor percepção táctil quando do correto assentamento do pilar a plataforma do implante²¹.

Diante da inexistência de literatura científica específica sobre o assunto tornou-se complexo o desenho deste modelo experimental, a realização deste estudo bem como a análise estatística dos dados obtidos. Contudo, observou-se que mesmo em condições facilitadas em manequim, o uso do adaptador foi eficiente na instalação dos pilares angulado^{16-17,19-20}, tendo grande aprovação pelos profissionais. É necessário, no entanto, novas pesquisas *in vivo* para mostrar a repercussão clínica do uso deste dispositivo auxiliar de trabalho.

CONCLUSÃO

O pilar angulado, entre os demais componentes protéticos para prótese sobre implante, é aquele cuja instalação é a mais complexa.

A associação do uso do adaptador mostrou reduzir significativamente o tempo de instalação dos pilares angulados e facilitar tal procedimento, bem como permite ao profissional maior segurança que o pilar encontra-se corretamente assentado à plataforma do implante.

BIBLIOGRAFIA CONSULTADA

- 1 - Balshi SF, Wolfinger GJ, Balshi TJ. Surgical planning and prosthesis construction using computed tomography, CAD/CAM technology, and the Internet for immediate loading of dental implants. *J Esthet Restor Dent.* 2006;18:312-23.
- 2 - Dario LJ. A maxillary implant overdenture that utilizes angle-correcting abutments. *J Prosthodont.* 2002;11:41-5.
- 3 - Heij DG, Opdebeeck H, Van Steenberghe D, Kokich VG, Belser U, Quirynen M. Facial development, continuous tooth eruption, and mesial drift as compromising factors for implant placement. *Int J Oral Maxillofac Implants.* 2006; 21:867-78.
- 4 - Leblebicioglu B, Rawal S, Mariotti A. A review of the functional and esthetic requirements for dental implants. *J Am Dent Assoc.* 2007; 138:321-9.
- 5 - Clelland NL, Lee JK, Bimbenet OC, Brantley WA. A three-dimensional finite element stress analysis of angled abutments for an implant placed in the anterior maxilla. *J Prosthodont.* 1995;4:95-100.
- 6 - Eger DE, Gunsolley JC, Feldman S. Comparison of angled and standard abutments and their effect on clinical outcomes: a preliminary report. *Int J Oral Maxillofac Implants.* 2000; 15:819-23.
- 7 - Lee JH, Frias V, Woo C, Maiberg R. Fixed prosthesis with a milled bar for correcting misangled implants: a clinical report. *J Prosthet Dent.* 2007; 97:129-32.
- 8 - Schneider AL, Kurtzman GM. Restoration of divergent free-standing implants in the maxilla. *J Oral Implantol.* 2002; 28:113-6.
- 9 - Sethi A, Kaus T, Sochor P, Axmann-krcmar D, Chanavaz M. Evolution of the concept of angulated abutments in implant dentistry: 14-year clinical data. *Implant Dent.* 2002; 11:41-51.
- 10 - Sethi A, Kaus T, Sochor P. The use of angulated abutments in implant dentistry: five-year clinical results of an ongoing prospective study. *Int J Oral Maxillofac Implants.* 2002; 15:801-810.
- 11 - Lal K, White GS, Morea DN, Wright RF. Use of stereolithographic templates for surgical and prosthodontic implant planning and placement. Part II. A clinical report. *J Prosthodont.* 2006; 15:117-22.
- 12 - Balshi SF, Wolfinger GJ, Balshi TJ. Surgical planning and prosthesis construction using computer technology and medical imaging for immediate loading of implants in the pterygomaxillary region. *Int J Periodontics Restorative Dent.* 2006; 26:239-47.

13 - Greenstein G, Tarnow D. The mental foramen and nerve: clinical and anatomical factors related to dental implant placement: a literature review. *J Periodontol.* 2006; 77:1933-43.

14 - Sjöström M, Sennerby L, Nilson H, Lundgren S. Reconstruction of the atrophic edentulous maxilla with free iliac crest grafts and implants: a 3-year report of a prospective clinical study. *Clin Implant Dent Relat Res.* 2007; 9:46-59.

15 - Mendonça G, Fernandes Neto AJ, Neves FD. A customized guide for transferring angled abutments. *J Prosthet Dent.* 2002; 87:698-9.

16 - Pow E. A time-saving technique for selection, insertion and provisional restoration of angulated abutments for dental implants. *J Prosthet Dent.* 2005; 93:403.

17 - Pampel M, Wolf R, Dietrich S. A prosthodontic technique to improve the simplicity and the efficacy of angled abutments for divergent implant situations: a technical note. *Int J Oral Maxillofac Implants.* 2006; 21:320-4.

18 - Shor A, Shor K, Goto Y. Implant-retained overdenture design for the malpositioned mandibular implants. *Compend Contin Educ Dent.* 2006; 27:411-9.

19 - Parel SM, Triplett RG. Interactive imaging for implant planning, placement, and prosthesis construction. *J Oral Maxillofac Surg.* 2004; 62:41-7.

20 - Wang TM, Lin LD. A technique to transfer screw-retained angled abutments before inserting a definitive prosthesis. *J Prosthet Dent.* 2006; 96:222-3.

21 - Cameron SM, Joyce A, Brousseau JS, Parker MH. Radiographic verification of implant abutment seating. *J Prosthet Dent.* 1998; 79:298-303.

22 - Saab XE, Griggs JA, Powers JM, Engelmeier RL. Effect of abutment angulation on the strain on the bone around an implant in the anterior maxilla: a finite element study. *J Prosthet Dent.* 2007; 97:85-92.

23 - Steel GD, Torrie JH. Principles and procedures of statistics. With special reference to the biological sciences. New York: McGraw-Hill, 1960. 481p.

24 - Pimentel, FG. A estatística moderna na pesquisa agropecuária. Piracicaba: POTAFOS, 1984. 160p.

25 - Hagiwara Y, Nakajima K, Tsuge T, Mcglumphy EA. The use of customized implant frameworks with gingiva-colored composite resin to restore deficient gingival architecture. *J Prosthet Dent.* 2007; 97:112-7.



Fig 1 Dodecágono presente na base do pilar angulado.

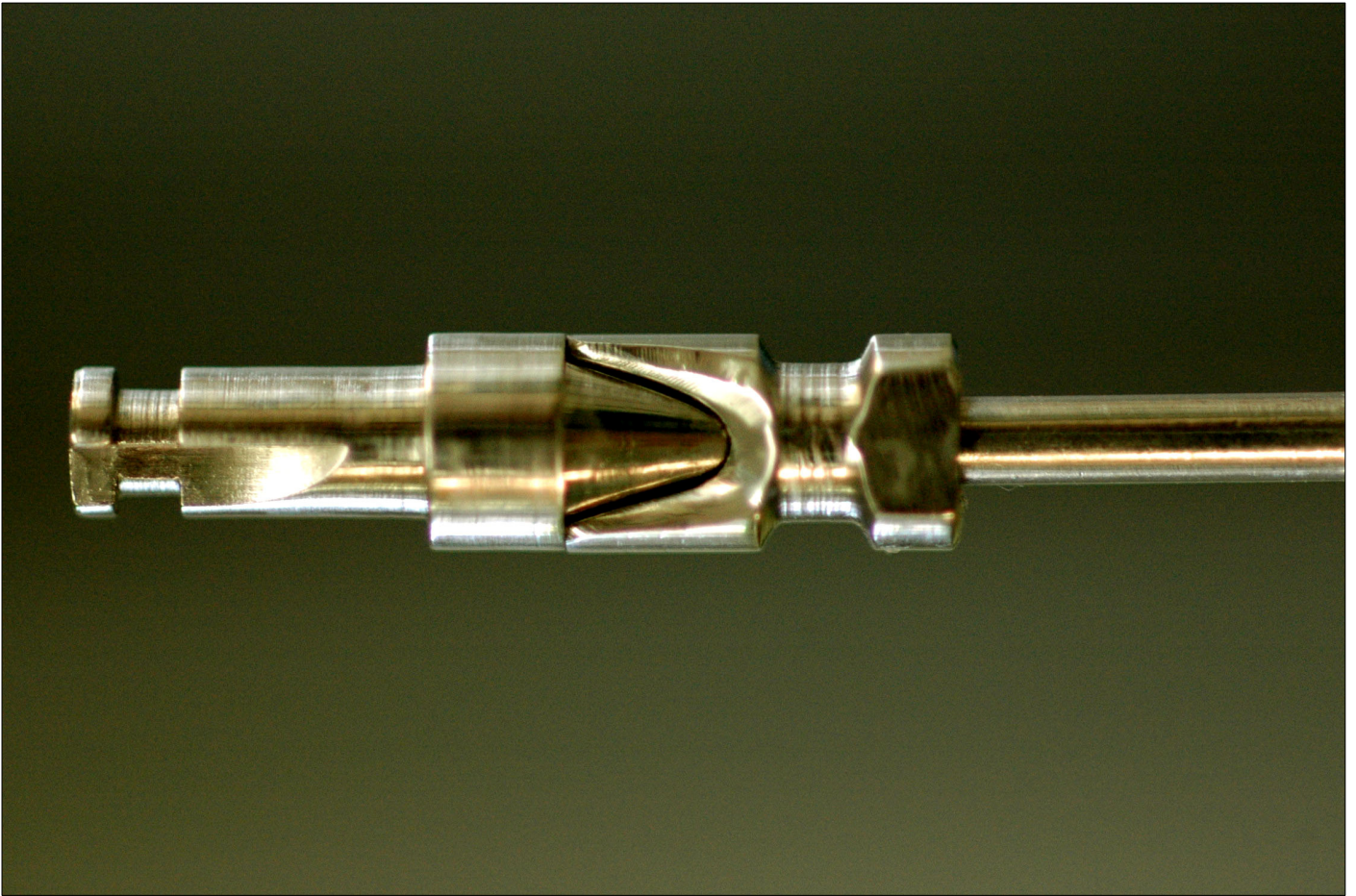


Fig 2 Transferente quadrado para o pilar EstetiCone[®], após realização de uma abertura anterior com formato triangular.



Fig 3a Altura da parte ativa do análogo do pilar MicroUnit®.

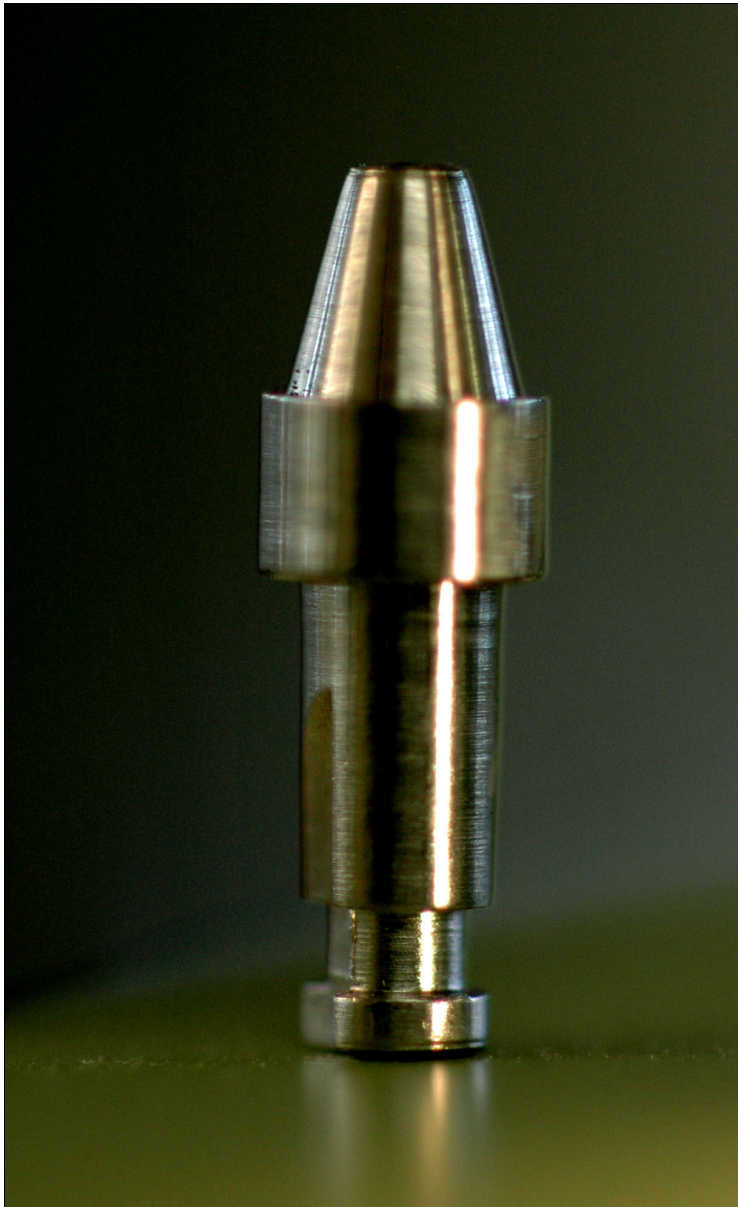


Fig 3b Altura da parte ativa do análogo do pilar EstetiCone®.



Fig 4 Método convencional de instalação dos pilares angulados.

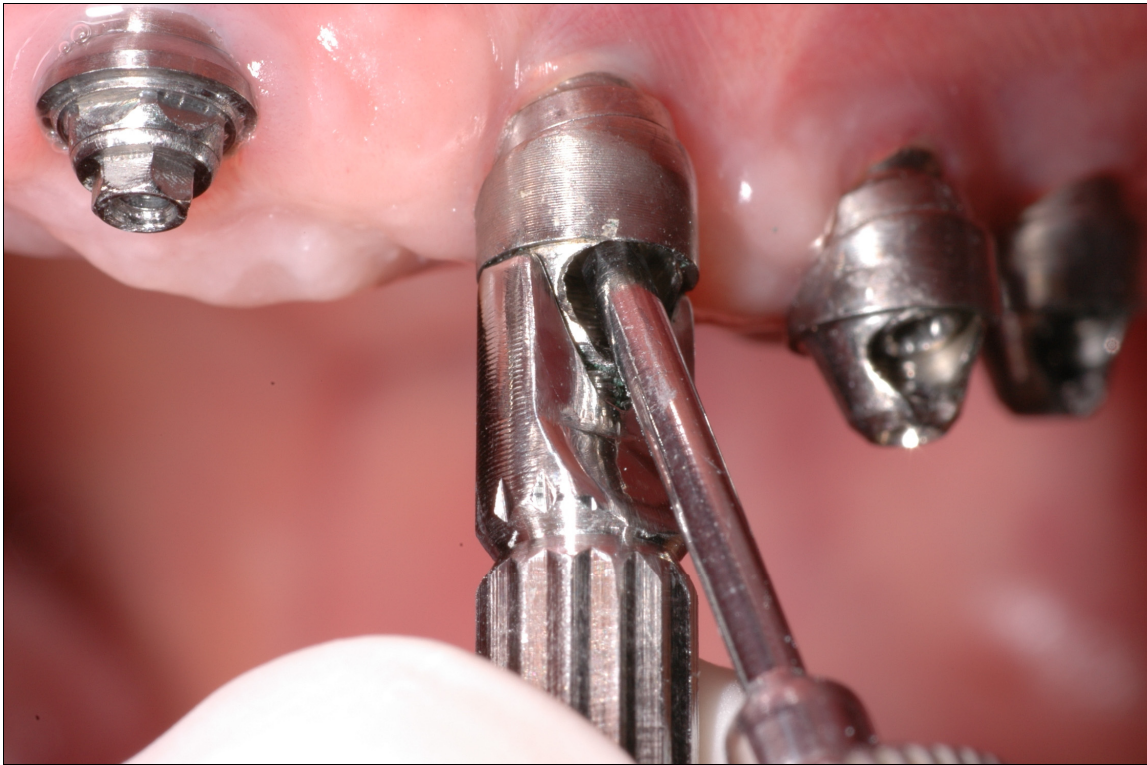


Fig 5 Empunhadura do adaptador durante a instalação do pilar angulado.

Tabela 1 Questionário:



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA
FACULDADE DE ODONTOLOGIA
Departamento de Estomatologia
 Mestrado em Odontologia – Área de concentração:
 Implantodontia

QUESTIONÁRIO PARA AVALIAÇÃO DO DESEMPENHO DO DISPOSITIVO:

- 1- Em sua opinião qual o componente você tem maior dificuldade na instalação?
 - 1a. Personalizáveis ()
 - 1b. EstetiCone[®] ()
 - 1c. CeraOne[®] ()
 - 1d. MicroUnit[®] ()
 - 1e. Angulado ()

- 2- Qual a principal problema encontrado na instalação dos pilares angulados?
 - 2a. empunhadura das peças do componente e da chave digital ()
 - 2b. encontrar a posição mais adequada para o assentamento pilar ()
 - 2c. manter o pilar em posição durante seu aparafusamento ()
 - 2d. certeza do seu assentamento ao hexágono do implante ()
 - 2e. conferir o torque ao parafuso do pilar ()
 - 2f. cinta metálica vestibular ()

- 3- Em sua opinião o dispositivo empregado facilitou a instalação do pilar angulado?

() sim
 () não

- 4- Você compraria o dispositivo no caso e ele ser vir a ser comercializado?

() sim
 () não

Tempo de instalação, aferido em segundos:

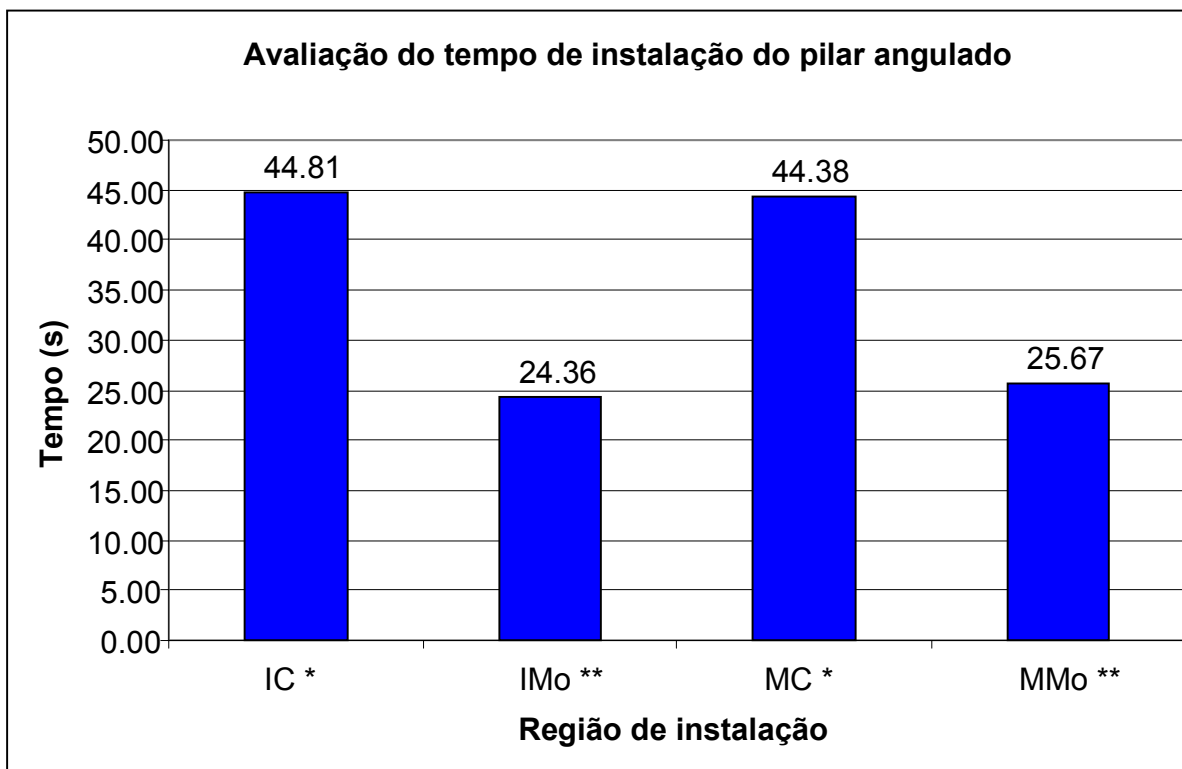
I- _____ com o dispositivo
 M- _____ com o dispositivo

I- _____ sem o dispositivo
 M- _____ sem o dispositivo

Tabela 2 Análise da variância (ANOVA) dos tempos de instalação do angulado apresentando causa da variação, graus de liberdade (GL), soma de quadrados (SQ), quadrados médios (QM), teste F calculado (F_{calc}) e tabelado ($F_{.05}$ e $F_{.01}$):

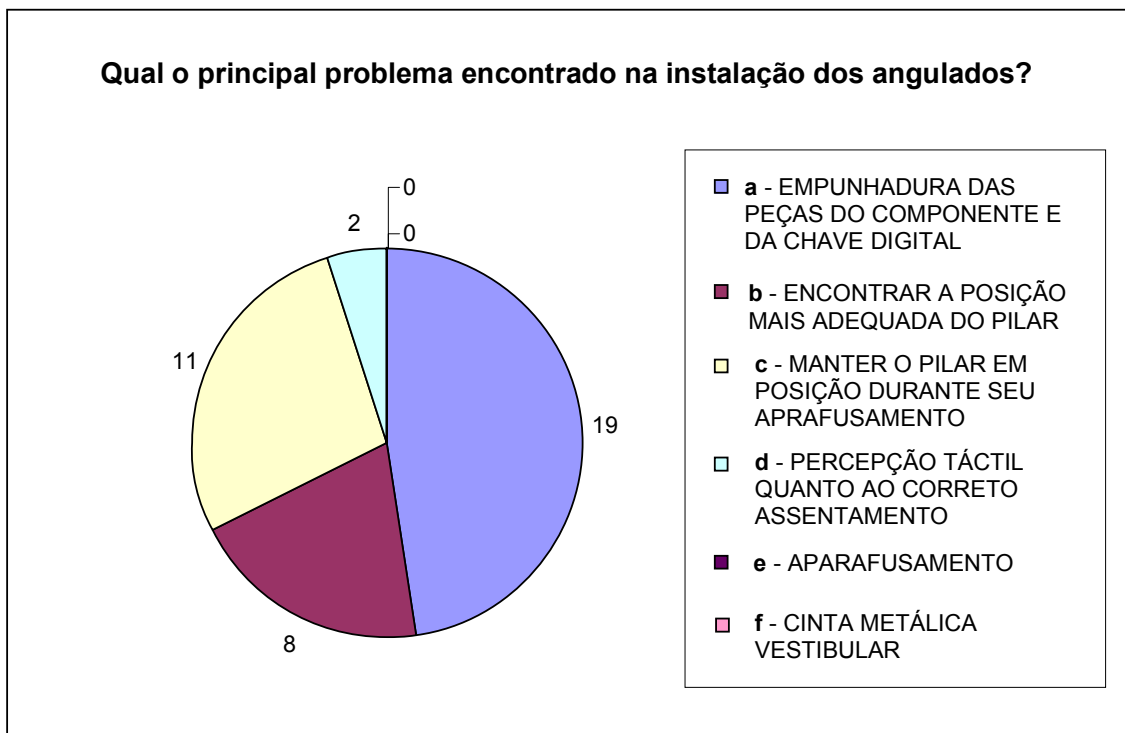
ANOVA						
Causa Variação	GL	SQ	QM	F_{calc}	$F_{.05}$	$F_{.01}$
Blocos	39	24357.3572	624.5476	5.37**	1.51	1.77
Tratamentos	3	15379.2809	5126.4270	44.05**	2.69	3.96
Resíduo	117	13617.2612	116.3868			
Total	159	53353.8992				
Média	34.80					
CV%	31.00					
F**	$F_{\text{calc}} > F_{.01}$					
Tukey _{.01}	7.69					

Fonte: Centro de Estudos e Pesquisa em Implantes Dentários – CEPID/UFSC, Florianópolis – SC.



Fonte: Centro de Estudos e Pesquisa em Implantes Dentários – CEPID/UFSC, Florianópolis - SC.

Fig 6 Avaliação dos diferentes tempos de instalação do pilar angulado: Incisivo Convencional (IC), Incisivo Modificado (IMo), Molar Convencional (MC) e Molar Modificado (MMo). Médias seguidas pelo mesmo sinal não apresentam diferença estatisticamente significativa pelo Teste de Tukey a 1% de probabilidade.



Fonte: Centro de Estudos e Pesquisa em Implantes Dentários – CEPID/UFSC, Florianópolis – SC.

Fig 7 Respostas para a pergunta 2 – Qual o principal problema encontrado na instalação dos angulados? As opções e e f não foram citadas e, por isso, não constam no gráfico.



Fonte: Centro de Estudos e Pesquisa em Implantes Dentários – CEPID/UFSC, Florianópolis - SC.

Fig 8 Respostas para a pergunta **3** – Em sua opinião o dispositivo empregado facilitou a instalação do pilar angulado?

MANUSCRIPT**A New Device to Simplify Angled Abutments Installation**

This article is formatted according to the Guidelines for Preparing Manuscripts for The International Journal of Oral and Maxillofacial Implants.

ABSTRACT

Purpose: One of the complex clinical procedure on implant therapy is to install angled abutments. In order to simplify such procedure an appliance was developed by Dental Implant Research and Study Center – CEPID in Federal University of Santa Catarina - UFSC. The aim of this article was to assess the performance of this instrument at installing pre-manufactured angled abutments.

Material and Methods: Two methods of angled abutment placement were tested in mannequin through time control by 40 experienced professionals. **Results:** Among all the prosthetic components available, the angled abutment is the most difficult to be installed. The angled abutment placement time with the appliance is 56.1% of that time necessary to realize this procedure by the conventional method.

Conclusion: The appliance did facilitate and reduce angled abutment insert time.

Key words: dental implants, prosthesis, angled abutments, device, simplify, abutment driver.

INTRODUCTION

With the development of implant therapy several implants were installed inappropriately¹⁻⁴. In order to get the prosthesis over those implants, angled abutments were developed⁵⁻⁷. However, nowadays they are also used in patients with alveolar bone reabsorption and/or in presence of anatomic limitations. In these cases, to avoid bone reconstruction (augmentation) surgery implant anchorage techniques are used⁸⁻⁹. And then, angled abutments are necessary to make the prosthesis over the implants¹²⁻¹⁵.

The pre-manufactured angled abutments are produced/manufactured both for external and internal hex implants¹⁶⁻¹⁸. They are also found in different angles such as 15°, 17°, 30° and 45°, which is specifically for zygomatic implants¹⁹⁻²⁰.

The angled abutment for external hex implants can be settle in twelve distinct positions (Fig 1), which can correct the implant direction, prosthesis insertion axis and prosthetic screw emergency¹⁶⁻¹⁸.

One of the highest difficulties found in inserting implant abutments is to settle them on the implant platform, especially in external hex implants^{16-18,20-22}. When using angled abutments this clinical procedure is even more complex. Such complexity demands higher attention, manual skills, knowledge and experience from the professional²¹⁻²². For this reason, manufactures sell together with the angled abutment a guide screw to try to simplify installation¹⁶⁻¹⁷.

Since it is hard to handle the parts (component, screw and driver) when installing angled abutments and focusing on an easy abutment's adaptation at the implant hexagonal platform, a new appliance to install this kind of component was

developed at Dental Implant Research and Study Center – CEPID, in Federal University of Santa Catarina - UFSC.

The aim of this study is to evaluate the performance of this new appliance during installation of pre-manufactured angled abutments in tilted external hex implants in mannequin by experienced professionals.

MATERIALS AND METHODS

The development of the appliance was conceived and turned into a prototype which was made from EstetiCone[®] impression transfer for open tray technique. An anterior triangular opening to permit access from the digital hexagonal driver to the prosthetic abutment screw was developed (Fig 2). The screw transfer from the EstetiCone[®] was adapted to the MicroUnit[®] abutment. Because of this, such appliance can be used for abutments with different heights (Fig 3a and 3b). Acrylic resin was added all around to help handling the model. After being tested, this prototype was designed in a computer program and privately manufactured.

In this study, two methods of angled abutments installation were tested in mannequin through time control by 40 experienced professionals. Such methods were: the traditional method suggest by the manufacturer (Fig 4) or the implant system and a similar one, associated with the new appliance (Fig 5).

In order to assess the performance of this instrument in installing pre-manufactured angled abutments, a mannequin was made to exemplify a couple of misplaced implant cases. Such cases were located in upper left central incisor and upper right molar area, with buccal and lingual inclination respectively.

After signing the written informed consent form each participant was oriented to handle the appliance and the driver, as well as to recognize the implant positions and to test both methods of angulated components installation. When the participant was prepared to deal with the parts, time measurement started and was taken in seconds by a digital chronometer (KENKO[®], SP, Brasil).

Both methods and places of installation were altered by each participant in order not to falsify the results. The performance of this instrument was evaluated four times: Conventional Incisor – **IC**; Modified Incisor – **IMo**; Conventional Molar – **MC**; and Modified Molar – **MMo**. Time control was considered only at the moment the participant took the appliance with the angled abutment already screwed and installed in the external hex implant platform. When the procedure finished, the chronometer was stopped and the settlement of the abutment was verified with an explorer probe and gingival retractor cord. If no failure was observed, time was considered.

After finishing the whole procedure, each participant answered a questionnaire in order to clarify some issues (Table 1). The questions were about abutment installation especially angulated abutments and the use of the new appliance.

This study was evaluated by ANOVA Test with F at 5% and 1%. Average comparisons among treatments were made by Tukey Test at 5% and 1% probabilities following Steel and Torrie methodology²³. Questions **3** and **4** were evaluated through yes (+) and no (-) signals according to Pimentel²⁴ and compared using the Student *t* Test at 5% and 1% probabilities.

RESULTS

The results showed that important statistical differences at angled abutment placement time occurred. The general average time was 34.80 seconds with a variation of 31% (Table 2). An important statistical difference at the ability of handling and installing the abutment from each individual happened. The professionals took between 251.42 to 51.52 seconds to repeat the sequence of installation using or not the appliance.

The implant area did not influence angled abutment insert time, but the association with the appliance or not did. The conventional installation method oriented by the manufactured without the appliance in the incisor area had an average time of 44.81 seconds and the same method in molar area had average of 44.38 seconds (Fig 6). Such difference was not considered significant by Tukey Test at 1% probability. No statistical difference was found when the method was associated with the appliance in the same regions.

The use or not of the appliance is highly significant by Tukey Test at 1% probability. The association of the appliance with the angled abutment installation needs 56.1% of time when comparing with the similar method without the appliance.

In the study it was also observed that 100% of the professionals interviewed answered that among all available abutments they find the hardest installation procedure when using angled abutments.

The main problem in angled abutment placement (Fig 7) highlighted by nineteen professionals was associated with handling the parts of the component

and the hexagonal digital driver (47,5%). Other difficulties mentioned were, respectively, keeping (27,5%) and finding the ideal position of the abutment (20,0%).

Although question **2** was clear and objective, fifteen professionals highlighted more than one answer ranking relevance (Fig 7). The result remained the same, but with emphasis on alternatives **c** and **d** being second and third options respectively. The buccal metal belt was not mentioned as a problem though.

Thirty eight dentists answered positively when questioned if the new appliance helped angled abutment placement (Fig 8). When this question was submitted to statistical analysis through Signal Test²⁴, it was observed that the appliance presented 95% approval. This result has important statistical significance by Tukey Test at 1% probability.

Even though the use of the new appliance really simplified angled abutment installation, when the professionals were asked if they would like to have this instrument twenty-five dentists answered yes (62,5%) while fifteen said no (37,5%). The result was evaluated by Signal Test²⁴ and did not show any important statistical difference when applied to Student *t* Test at 5% probability, which indicates that they are not sure about purchasing it.

DISCUSSION

Since this study was a laboratorial research project, it does not show the real complexity found inside oral environment when installing prosthetic abutment. Due to lack of limits to place the model on the table, as well as mouth opening the model used did not simulate real conditions. In real environment implant adjacent mucosa height around the hexagonal platform, as well as saliva, tongue and mouth mucosa actions, can amplify time difference depending on the place the abutment might be installed^{16-17, 20-25}.

An important factor mentioned by the professionals during the study was the touch perception offered by the appliance. Even though it is difficult to assess such factor, it is relevant since it helps feeling the correct settlement of the abutment at the implant hex platform²¹.

Because of the absence of specific literature, designing this experimental model became a difficult process as well as submitting it to statistical analysis^{16-17, 19-20}. However, it was observed that even in facilitated environment, the use of this new appliance seemed to be efficient at angled abutment placement. It is necessary, more *in vivo* researches to verify its clinical repercussion, though.

CONCLUSIONS

The angled abutment, among all the other pre-manufactured prosthetic components to build implant supported prosthesis, is the one of those which installation is more complex. This clinical procedure demands ability skills, knowledge and clinical experience.

The use of the appliance showed to simplify and reduce significantly angled abutment installation time as well as to guarantee the professionals touch perception when the abutment is correctly settled.

REFERENCES

- 1 - Balshi SF, Wolfinger GJ, Balshi TJ. Surgical planning and prosthesis construction using computed tomography, CAD/CAM technology, and the Internet for immediate loading of dental implants. *J Esthet Restor Dent*. 2006;18:312-23.
- 2 - Dario LJ. A maxillary implant overdenture that utilizes angle-correcting abutments. *J Prosthodont*. 2002;11:41-5.
- 3 - Heij DG, Opdebeeck H, Van Steenberghe D, Kokich VG, Belser U, Quirynen M. Facial development, continuous tooth eruption, and mesial drift as compromising factors for implant placement. *Int J Oral Maxillofac Implants*. 2006; 21:867-78.
- 4 - Leblebicioglu B, Rawal S, Mariotti A. A review of the functional and esthetic requirements for dental implants. *J Am Dent Assoc*. 2007; 138:321-9.
- 5 - Clelland NL, Lee JK, Bimbenet OC, Brantley WA. A three-dimensional finite element stress analysis of angled abutments for an implant placed in the anterior maxilla. *J Prosthodont*. 1995;4:95-100.
- 6 - Eger DE, Gunsolley JC, Feldman S. Comparison of angled and standard abutments and their effect on clinical outcomes: a preliminary report. *Int J Oral Maxillofac Implants*. 2000; 15:819-23.
- 7 - Lee JH, Frias V, Woo C, Maiberg R. Fixed prosthesis with a milled bar for correcting misangled implants: a clinical report. *J Prosthet Dent*. 2007; 97:129-32.
- 8 - Schneider AL, Kurtzman GM. Restoration of divergent free-standing implants in the maxilla. *J Oral Implantol*. 2002; 28:113-6.
- 9 - Sethi A, Kaus T, Sochor P, Axmann-krcmar D, Chanavaz M. Evolution of the concept of angulated abutments in implant dentistry: 14-year clinical data. *Implant Dent*. 2002; 11:41-51.
- 10 - Sethi A, Kaus T, Sochor P. The use of angulated abutments in implant dentistry: five-year clinical results of an ongoing prospective study. *Int J Oral Maxillofac Implants*. 2002; 15:801-810.
- 11 - Lal K, White GS, Morea DN, Wright RF. Use of stereolithographic templates for surgical and prosthodontic implant planning and placement. Part II. A clinical report. *J Prosthodont*. 2006; 15:117-22.
- 12 - Balshi SF, Wolfinger GJ, Balshi TJ. Surgical planning and prosthesis construction using computer technology and medical imaging for immediate

loading of implants in the pterygomaxillary region. *Int J Periodontics Restorative Dent.* 2006; 26:239-47.

13 - Greenstein G, Tarnow D. The mental foramen and nerve: clinical and anatomical factors related to dental implant placement: a literature review. *J Periodontol.* 2006; 77:1933-43.

14 - Sjöström M, Sennerby L, Nilson H, Lundgren S. Reconstruction of the atrophic edentulous maxilla with free iliac crest grafts and implants: a 3-year report of a prospective clinical study. *Clin Implant Dent Relat Res.* 2007; 9:46-59.

15 - Mendonça G, Fernandes Neto AJ, Neves FD. A customized guide for transferring angled abutments. *J Prosthet Dent.* 2002; 87:698-9.

16 - Pow E. A time-saving technique for selection, insertion and provisional restoration of angulated abutments for dental implants. *J Prosthet Dent.* 2005; 93:403.

17 - Pampel M, Wolf R, Dietrich S. A prosthodontic technique to improve the simplicity and the efficacy of angled abutments for divergent implant situations: a technical note. *Int J Oral Maxillofac Implants.* 2006; 21:320-4.

18 - Shor A, Shor K, Goto Y. Implant-retained overdenture design for the malpositioned mandibular implants. *Compend Contin Educ Dent.* 2006; 27:411-9.

19 - Parel SM, Triplett RG. Interactive imaging for implant planning, placement, and prosthesis construction. *J Oral Maxillofac Surg.* 2004; 62:41-7.

20 - Wang TM, Lin LD. A technique to transfer screw-retained angled abutments before inserting a definitive prosthesis. *J Prosthet Dent.* 2006; 96:222-3.

21 - Cameron SM, Joyce A, Brousseau JS, Parker MH. Radiographic verification of implant abutment seating. *J Prosthet Dent.* 1998; 79:298-303.

22 - Saab XE, Griggs JA, Powers JM, Engelmeier RL. Effect of abutment angulation on the strain on the bone around an implant in the anterior maxilla: a finite element study. *J Prosthet Dent.* 2007; 97:85-92.

23 - Steel GD, Torrie JH. Principles and procedures of statistics. With special reference to the biological sciences. New York: McGraw-Hill, 1960. 481p.

24 - Pimentel, FG. A estatística moderna na pesquisa agropecuária. Piracicaba: POTAFOS, 1984. 160p.

25 - Hagiwara Y, Nakajima K, Tsuge T, Mcglumphy EA. The use of customized implant frameworks with gingiva-colored composite resin to restore deficient gingival architecture. *J Prosthet Dent.* 2007; 97:112-7.



Fig 1 Dodecagon at the angled abutment platform.

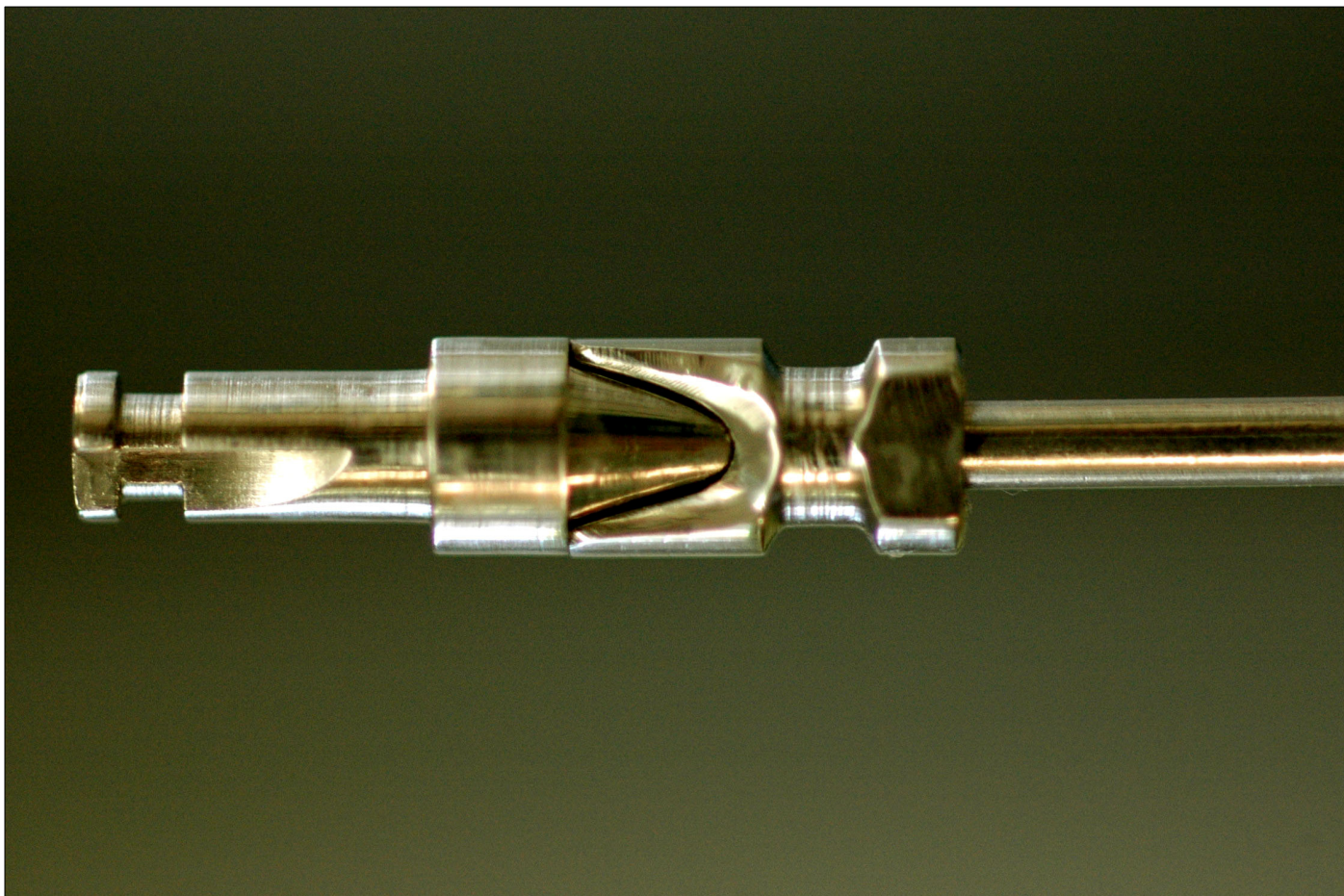


Fig 2 Anterior triangular opening at EstetiCone[®] impression transfer for open-tray technique.

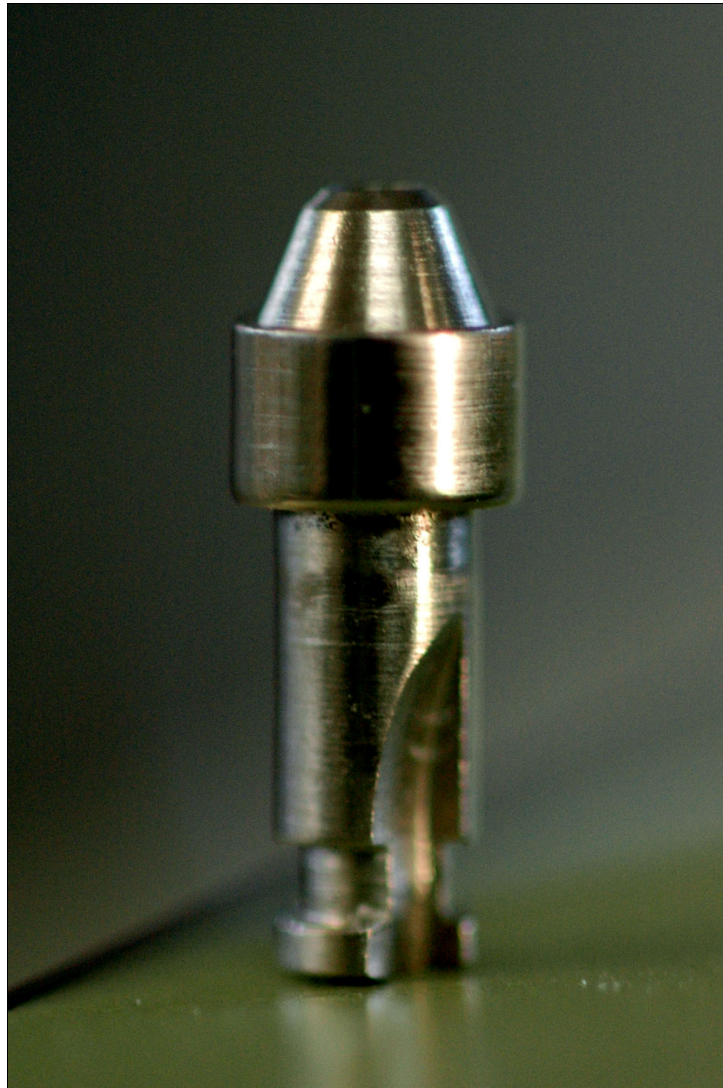


Fig 3a MicroUnit® analog height.

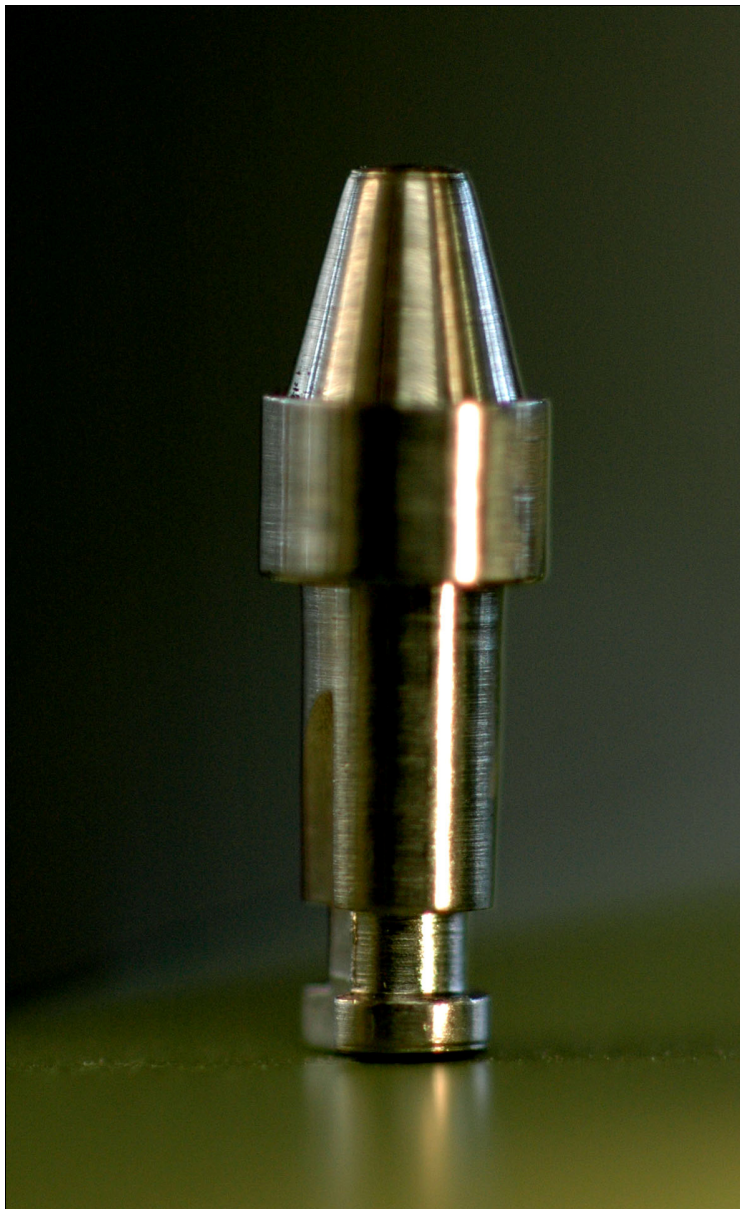


Fig 3b EstetiCone[®] analog height.



Fig 4 Angled abutment placement conventional method.



Fig 5 Appliance handling during installation procedure.

Table 1 - Questionary:



**FEDERAL UNIVERSITY OF SANTA CATARINA
DENTAL COLLEGE**

Stomatology Department
Master of Science Dental Program
Implantology

QUESTIONARY:

1- In your opinion, which abutment is the most difficult to install?

- 1a. Customized Abutments ()
 1b. EstetiCone[®] ()
 1c. CeraOne[®] ()
 1d. MicroUnit[®] ()
 1e. Angled Abutments ()

2- Which is the main problem found at angled abutment placement?

- 2a. To handle the parts of the abutment and the digital driver ()
 2b. To find its ideal position ()
 2c. To keep the abutment placed during the procedure ()
 2d. To touch perception related to settlement ()
 2e. To screw ()
 2f. Buccal metal collar ()

3- In your opinion, did the new appliance facilitate angled abutment placement?

- () yes
 () no

4- Would you like to have the appliance?

- () yes
 () no

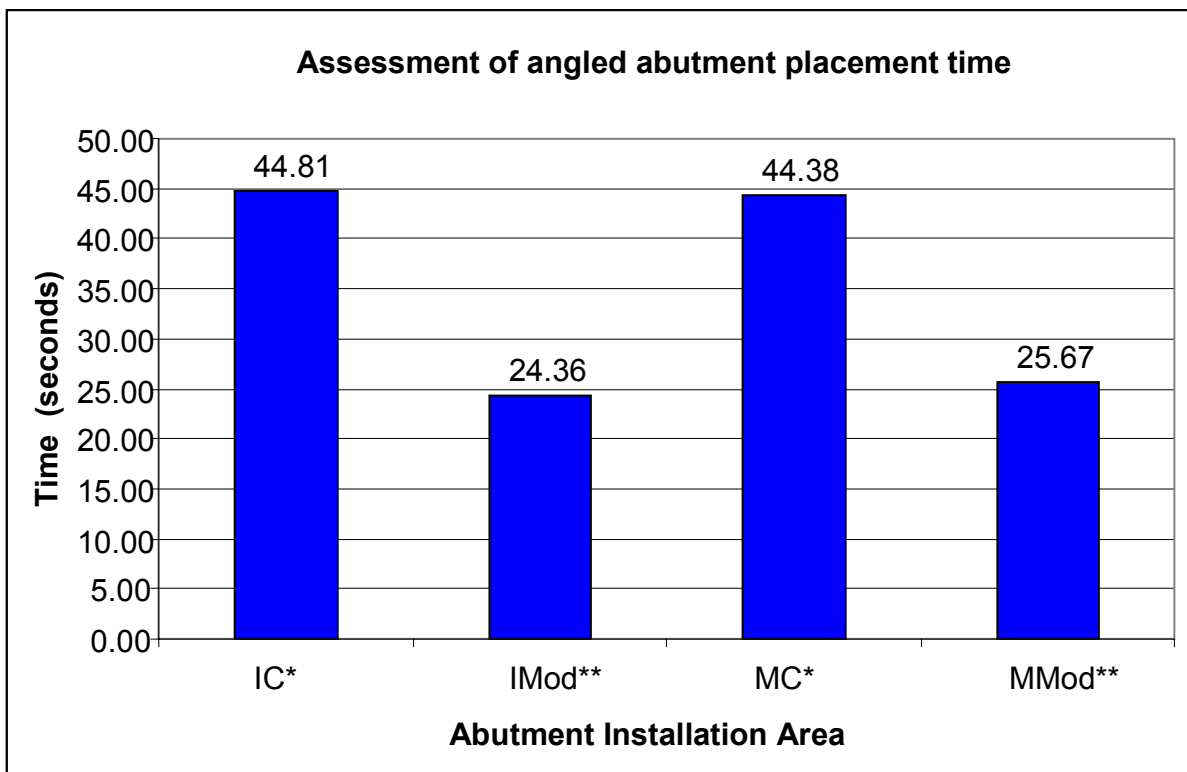
Angled abutment placement time:

I - _____ M - _____ without the appliance
 I - _____ M - _____ with the appliance

Table 2 - ANOVA for angled abutments placement time:

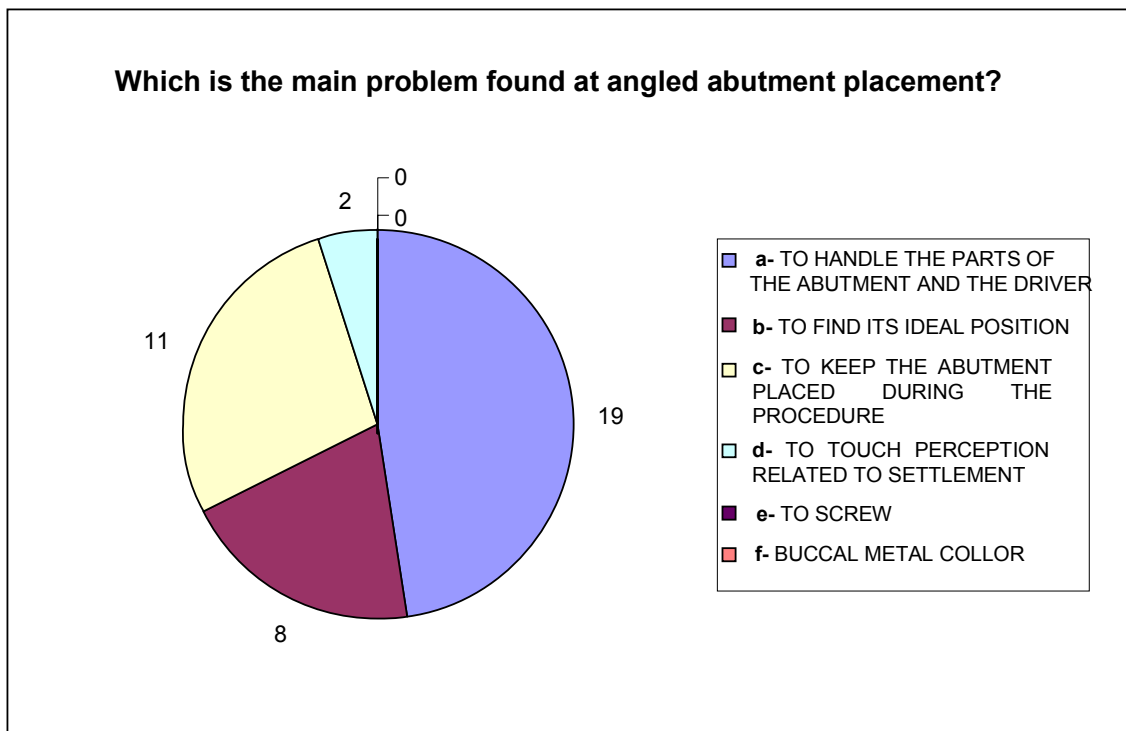
ANOVA						
Variation Cause	GL	SQ	QM	F _{calc}	F _{.05}	F _{.01}
Professionals	39	24357.3572	624.5476	5.37**	1.51	1.77
Treatment	3	15379.2809	5126.4270	44.05**	2.69	3.96
Residue	117	13617.2612	116.3868			
Total	159	53353.8992				
Average	34.80					
VC%	31.00					
F**	F _{calc} > F _{.01}					
Tukey _{.01}	7.69					

Font: Dental Implant Research and Study Center - CEPID/UFSC, Florianópolis - Brazil.



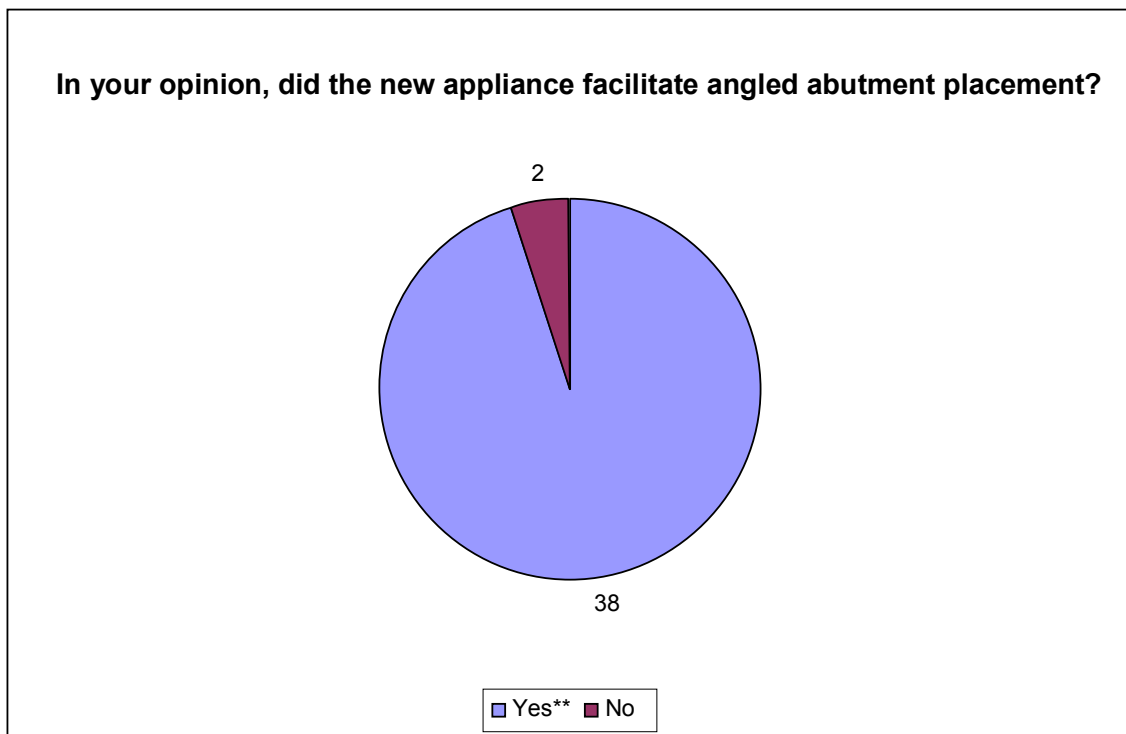
Font: Dental Implant Research and Study Center - CEPID/UFSC, Florianópolis - Brazil.

Fig 6 Assessment of angled abutment placement time in both methods. Average followed by the same signal did not show important statistical difference by Tukey Test at 1% probability.



Font: Dental Implant Research and Study Center - CEPID/UFSC, Florianópolis - Brazil.

Fig 7 Answers to question 2 – Which is the main problem found at angled abutments placement?



Font: Dental Implant Research and Study Center - CEPID/UFSC, Florianópolis - Brazil.

Fig 8 Answers to question 3 – In your opinion, did the new appliance facilitate angled abutment placement?

BIBLIOGRAFIA CONSULTADA

- 1 - Balshi SF, Wolfinger GJ, Balshi TJ. Surgical planning and prosthesis construction using computed tomography, CAD/CAM technology, and the Internet for immediate loading of dental implants. *J Esthet Restor Dent.* 2006;18:312-23.
- 2 - Dario LJ. A maxillary implant overdenture that utilizes angle-correcting abutments. *J Prosthodont.* 2002;11:41-5.
- 3 - Heij DG, Opdebeeck H, Van Steenberghe D, Kokich VG, Belser U, Quirynen M. Facial development, continuous tooth eruption, and mesial drift as compromising factors for implant placement. *Int J Oral Maxillofac Implants.* 2006; 21:867-78.
- 4 - Leblebicioglu B, Rawal S, Mariotti A. A review of the functional and esthetic requirements for dental implants. *J Am Dent Assoc.* 2007; 138:321-9.
- 5 - Clelland NL, Lee JK, Bimbenet OC, Brantley WA. A three-dimensional finite element stress analysis of angled abutments for an implant placed in the anterior maxilla. *J Prosthodont.* 1995;4:95-100.
- 6 - Eger DE, Gunsolley JC, Feldman S. Comparison of angled and standard abutments and their effect on clinical outcomes: a preliminary report. *Int J Oral Maxillofac Implants.* 2000; 15:819-23.
- 7 - Lee JH, Frias V, Woo C, Maiberg R. Fixed prosthesis with a milled bar for correcting misangled implants: a clinical report. *J Prosthet Dent.* 2007; 97:129-32.
- 8 - Schneider AL, Kurtzman GM. Restoration of divergent free-standing implants in the maxilla. *J Oral Implantol.* 2002; 28:113-6.
- 9 - Sethi A, Kaus T, Sochor P, Axmann-krcmar D, Chanavaz M. Evolution of the concept of angulated abutments in implant dentistry: 14-year clinical data. *Implant Dent.* 2002; 11:41-51.
- 10 - Sethi A, Kaus T, Sochor P. The use of angulated abutments in implant dentistry: five-year clinical results of an ongoing prospective study. *Int J Oral Maxillofac Implants.* 2002; 15:801-810.
- 11 - Lal K, White GS, Morea DN, Wright RF. Use of stereolithographic templates for surgical and prosthodontic implant planning and placement. Part II. A clinical report. *J Prosthodont.* 2006; 15:117-22.
- 12 - Balshi SF, Wolfinger GJ, Balshi TJ. Surgical planning and prosthesis construction using computer technology and medical imaging for immediate loading of implants in the pterygomaxillary region. *Int J Periodontics Restorative Dent.* 2006; 26:239-47.

- 13 - Greenstein G, Tarnow D. The mental foramen and nerve: clinical and anatomical factors related to dental implant placement: a literature review. *J Periodontol.* 2006; 77:1933-43.
- 14 - Sjöström M, Sennerby L, Nilson H, Lundgren S. Reconstruction of the atrophic edentulous maxilla with free iliac crest grafts and implants: a 3-year report of a prospective clinical study. *Clin Implant Dent Relat Res.* 2007; 9:46-59.
- 15 - Mendonça G, Fernandes Neto AJ, Neves FD. A customized guide for transferring angled abutments. *J Prosthet Dent.* 2002; 87:698-9.
- 16 - Pow E. A time-saving technique for selection, insertion and provisional restoration of angulated abutments for dental implants. *J Prosthet Dent.* 2005; 93:403.
- 17 - Pampel M, Wolf R, Dietrich S. A prosthodontic technique to improve the simplicity and the efficacy of angled abutments for divergent implant situations: a technical note. *Int J Oral Maxillofac Implants.* 2006; 21:320-4.
- 18 - Shor A, Shor K, Goto Y. Implant-retained overdenture design for the malpositioned mandibular implants. *Compend Contin Educ Dent.* 2006; 27:411-9.
- 19 - Parel SM, Triplett RG. Interactive imaging for implant planning, placement, and prosthesis construction. *J Oral Maxillofac Surg.* 2004; 62:41-7.
- 20 - Wang TM, Lin LD. A technique to transfer screw-retained angled abutments before inserting a definitive prosthesis. *J Prosthet Dent.* 2006; 96:222-3.
- 21 - Cameron SM, Joyce A, Brousseau JS, Parker MH. Radiographic verification of implant abutment seating. *J Prosthet Dent.* 1998; 79:298-303.
- 22 - Saab XE, Griggs JA, Powers JM, Engelmeier RL. Effect of abutment angulation on the strain on the bone around an implant in the anterior maxilla: a finite element study. *J Prosthet Dent.* 2007; 97:85-92.
- 23 - Steel GD, Torrie JH. Principles and procedures of statistics. With special reference to the biological sciences. New York: McGraw-Hill, 1960. 481p.
- 24 - Pimentel, FG. A estatística moderna na pesquisa agropecuária. Piracicaba: POTAFOS, 1984. 160p.
- 25 - Hagiwara Y, Nakajima K, Tsuge T, Mcglumphy EA. The use of customized implant frameworks with gingiva-colored composite resin to restore deficient gingival architecture. *J Prosthet Dent.* 2007; 97:112-7.

APÊNDICES

APÊNDICE A Tempo despendido (Tempo 4D) e tempo médio (Média 4D) para realizar a seqüência de instalação do pilar angulado pelos diferentes profissionais:

Avaliação do tempo para realizar a seqüência de instalação do pilar angulado		
	Tempo 4D	Média 4D
1	251.42	62.86
2	251.42	62.86
3	239.02	59.76
4	216.58	54.15
5	213.10	53.28
6	190.13	47.53
7	180.15	45.04
8	175.92	43.98
9	164.03	41.01
10	164.01	41.00
11	162.33	40.58
12	161.93	40.48
13	159.23	39.81
14	158.59	39.65
15	152.03	38.01
16	147.76	36.94
17	146.16	36.54
18	141.01	35.25
19	139.99	35.00
20	132.78	33.20
21	132.78	33.20
22	131.83	32.96
23	130.32	32.58
24	129.18	32.30
25	127.67	31.92
26	126.55	31.64
27	122.88	30.72
28	109.49	27.37
29	104.13	26.03
30	103.64	25.91
31	100.13	25.03
32	99.13	24.78
33	94.00	23.50
34	88.41	22.10
35	85.42	21.36
36	84.70	21.18
37	81.59	20.40
38	63.06	15.77
39	54.43	13.61
40	51.52	12.88
Média	139.21	34.80

APÊNDICE B Termo de Consentimento Livre, Esclarecido e Assinado:

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA
FACULDADE DE ODONTOLOGIA
Departamento de Estomatologia
 Mestrado em Odontologia – Área de concentração:
 Implantodontia

NOME DO PARTICIPANTE:

CONSENTIMENTO LIVRE ESCLARECIDO E ASSINADO

Por este instrumento de autorização por mim assinado, dou pleno consentimento para a minha inclusão como participante da pesquisa de Mestrado em Implantodontia intitulada *Avaliação do desempenho de um dispositivo na instalação pilares angulados*, da cirurgiã-dentista Elisa Oderich, sob a orientação do Prof. Dr. Antônio Carlos Cardoso, a se realizar no CEPID - Centro de Ensino e Pesquisa em Implantes Dentários, da Universidade Federal de Santa Catarina.

Fui informado(a) sobre a metodologia do trabalho e entendo que o propósito da pesquisa é observar o desempenho do dispositivo a partir do controle do tempo que levarei para proceder a instalação do microunit angulado associando ou não o seu uso.

Entendo também que esta pesquisa é inédita, que terei o sigilo e a privacidade da minha identidade garantidos, e que terei minhas dúvidas esclarecidas antes e durante a pesquisa e que fica ao meu critério recusar ou retirar o meu consentimento, sem penalização, através de telefonema para a pesquisadora (ligar para 48-37219077) ou do e-mail: elisaoderich@terra.com.br.

Certifico que tive oportunidade de ler e entender completamente os termos e palavras contidas no texto acima e me foram dadas explicações referentes a ele e também declaro que sei ler e escrever em português.

Florianópolis,.....de.....de 2007.

Assinatura do colaborador

Assinatura da pesquisadora

Assinatura do orientador

METODOLOGIA EXPANDIDA

Tão logo foi concebida a idéia do adaptador, foi desenvolvido um protótipo a partir de um transferente quadrado para moldeira aberta do pilar EstetiCone®. Confeccionou-se uma abertura anterior, de formato triangular, para dar acesso à chave hexagonal ao parafuso protético do pilar angulado quando acoplado ao transferente (Fig 2).

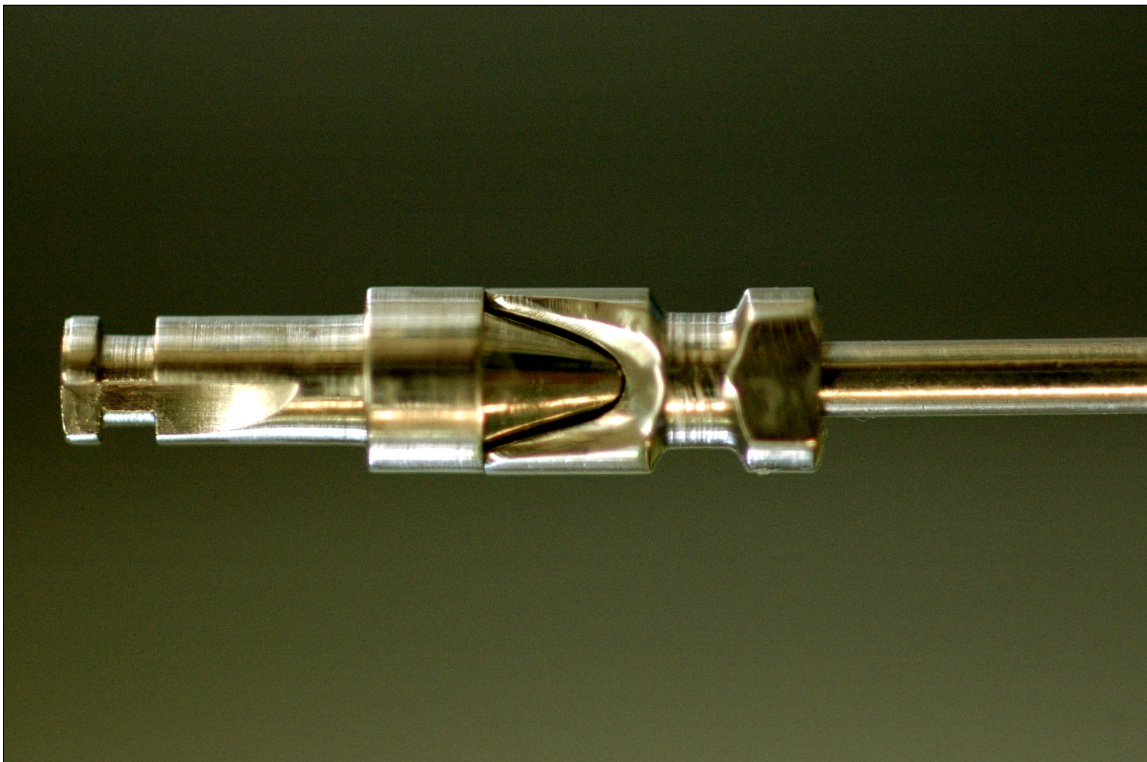
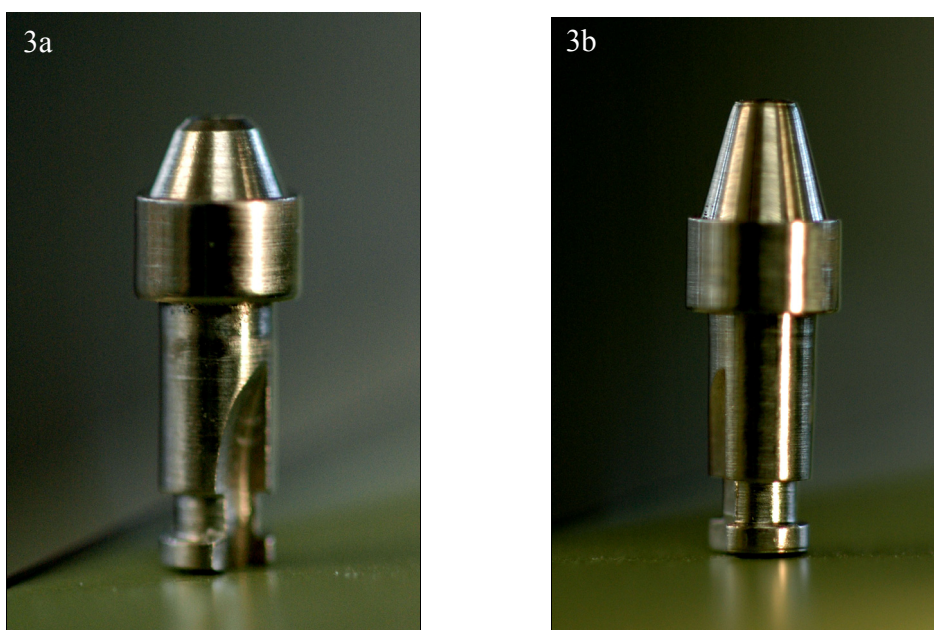


Fig 2 - Abertura anterior no transferente quadrado do pilar EstetiCone®.

O parafuso de trabalho do pilar EstetiCone® foi adaptado para que um pilar angulado de menor altura pudesse ser retido dentro do transferente de altura maior. Sendo assim, este mesmo adaptador poderia ser utilizado para instalar

pilares angulados de alturas diferentes (Figs 3a-3b). Acrescentou-se resina acrílica ao seu redor para favorecer seu manejo. Após alguns ensaios laboratoriais e testes clínicos com esse protótipo, o modelo estudado foi reproduzido em um programa computacional. Por meio desse programa, os dados foram coletados e utilizados em u torno que permitiu sua reprodução totalmente metálica.



Figs 3a e 3b- Altura da parte ativa dos análogos dos pilares MicroUnit[®] e EstetiCone[®].

Neste estudo, dois métodos de instalação do pilar angulado foram testados em manequim por meio de controle de tempo por 40 profissionais com experiência em prótese sobre implantes. Avaliou-se o método convencional (Fig 4) seguindo as informações do fabricante e um método semelhante de instalação, associando o uso do adaptador (Fig 5).



Fig 4 Método convencional de instalação do pilar angulado.

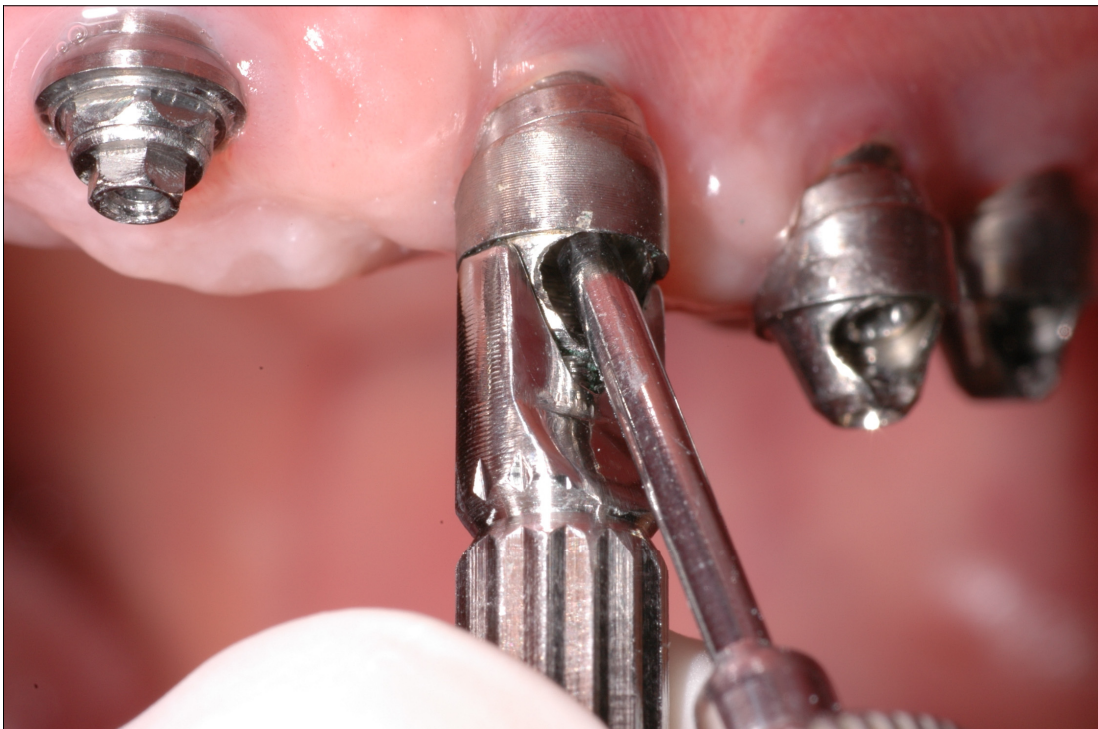


Fig 5 - Empunhadura do adaptador durante a instalação do pilar angulado.

Para observar o desempenho do adaptador na instalação dos pilares angulados pré-fabricados foi utilizado um manequim que apresentava duas situações distintas de implantes de hexágono externo inclinados. Tais implantes localizavam-se nas regiões de incisivo central superior esquerdo e molar superior direito, com inclinação para vestibular e palatina respectivamente (Fig.6).

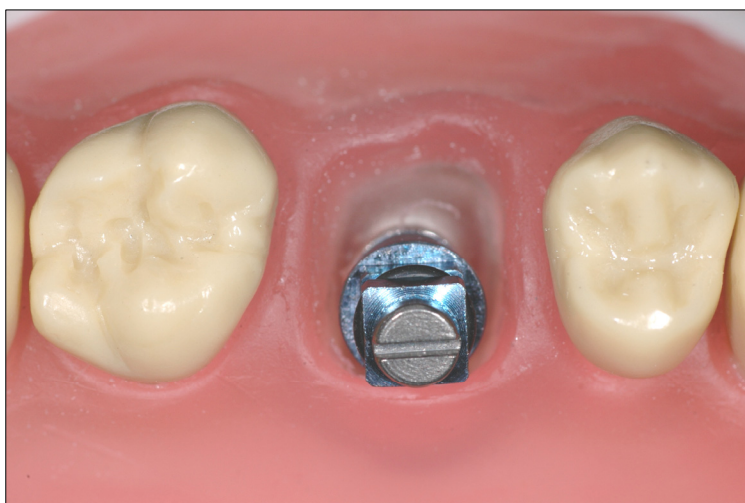


Fig 6 - Montador de implante inclinado para lingual

Após assinar o termo de consentimento livre e esclarecido, cada colaborador era orientado a instalar o pilar angulado pelo método tradicional e pelo método associado ao uso do novo dispositivo, bem como a identificar ambas as inclinações dos implantes, na região anterior e posterior. Quando o participante sentia-se preparado quanto à utilização do adaptador, ao manejo das peças e ao posicionamento dos implantes, iniciava-se o controle do tempo (Figs. 7a-7c).

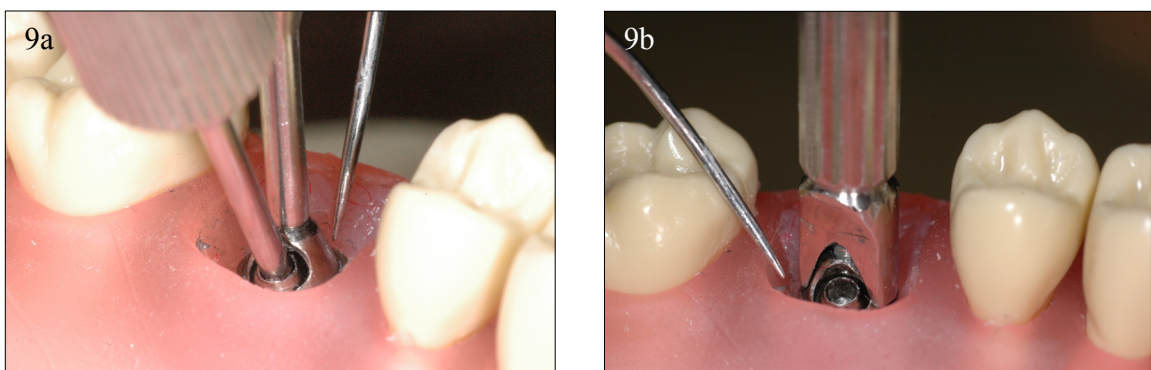


Figs 7a - 7c - Instalação do pilar angulado convencional e associada ao uso do dispositivo.

O tempo foi aferido em segundos por meio de um cronômetro digital (KENKO[®], SP, Brasil). Assim como o método de instalação, associado ou não ao uso do adaptador, as regiões em que se realizava a instalação dos pilares angulados também eram alternadas a cada participante com intuito de não viciar a amostra.

O delineamento experimental deste estudo foi de Blocos Casualizados com 40 repetições e quatro tratamentos. O desempenho do uso do adaptador na instalação dos pilares angulados foi avaliado em quatro tratamentos: Incisivo convencional – **IC**; Incisivo modificado - **IMo**; Molar convencional – **MC**; Molar modificado – **MMo**.

O controle do tempo era considerado somente a partir do momento em que o indivíduo levava o instrumento ao manequim e o período no qual era realizada a instalação do pilar na plataforma hexagonal do implante até seu completo assentamento. Quando o participante finalizava, interrompia-se o cronômetro, verificava-se a adaptação do componente à plataforma do implante com uma sonda exploradora e afastamento da gengiva artificial (Figs 9a - 9b). Na ausência de falhas, o tempo era tabulado.



Figs 9a - 9b - Avaliação da adaptação do componente.

Após realizar o experimento, solicitava-se ao indivíduo responder um questionário no qual constavam quatro perguntas objetivas (Tabela 1) para elucidar questões

relacionadas à instalação dos componentes protéticos, em especial do pilar angulado e o uso do adaptador.

Tabela 1 Questionário:



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA
FACULDADE DE ODONTOLOGIA
Departamento de Estomatologia
 Mestrado em Odontologia – Área de concentração: Implantodontia

QUESTIONÁRIO PARA AVALIAÇÃO DO DESEMPENHO DO DISPOSITIVO:

- 1- Em sua opinião qual o componente você tem maior dificuldade na instalação?
 - 1a. Personalizáveis ()
 - 1b. EstetiCone® ()
 - 1c. CeraOne® ()
 - 1d. MicroUnit® ()
 - 1e. Angulado ()

- 2- Qual a principal problema encontrado na instalação dos pilares angulados?
 - 2a. empunhadura das peças do componente e da chave digital ()
 - 2b. encontrar a posição mais adequada para o assentamento pilar ()
 - 2c. manter o pilar em posição durante seu aparafusamento ()
 - 2d. certeza do seu assentamento ao hexágono do implante ()
 - 2e. conferir o torque ao parafuso do pilar ()
 - 2f. cinta metálica vestibular ()

- 3- Em sua opinião o dispositivo empregado facilitou a instalação do pilar angulado?

() sim
 () não

- 4- Você compraria o dispositivo no caso e ele ser vir a ser comercializado?

() sim
 () não

Tempo de instalação, aferido em segundos:

I- _____ com o dispositivo

M- _____ com o dispositivo

I- _____ sem o dispositivo

M- _____ sem o dispositivo

A Análise da Variância (ANOVA) foi o método estatístico utilizado para avaliar o experimento, utilizando o teste de F a 5% e 1% de probabilidade. A comparação entre

médias dos tratamentos foi realizada através do Teste de Tukey a 5% e a 1% de probabilidade, seguindo metodologia apresentada por Steel e Torrie²³. Já as questões 3 e 4 do questionário foram avaliadas através do Teste do Sinal, sim (+) e não (-), conforme apresentado por Pimentel²⁴ e comparadas através do Teste *t* de *Student* a 5% e 1% de probabilidade.