



UNIVERSIDADE
ESTADUAL DE LONDRINA

GUILHERME FELIPE CARRAZEDO DA SILVA

**RISCOS E COMPLICAÇÕES NA UTILIZAÇÃO DE MINI-
PARAFUSOS COMO DISPOSITIVOS DE ANCORAGEM.**

Londrina 2015

GUILHERME FELIPE CARRAZEDO DA SILVA

**RISCOS E COMPLICAÇÕES NA UTILIZAÇÃO DE MINI-
PARAFUSOS COMO DISPOSITIVOS DE ANCORAGEM.**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de Odontologia da Universidade Estadual de Londrina, como requisito parcial à obtenção do título de graduado em Odontologia.

Orientador: Prof. Dr. Luiz Sérgio Carreiro

Londrina
2015

GUILHERME FELIPE CARRAZEDO DA SILVA

**RISCOS E COMPLICAÇÕES NA UTILIZAÇÃO DE MINI-PARAFUSOS
COMO DISPOSITIVOS DE ANCORAGEM.**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de Odontologia da Universidade Estadual de Londrina, como requisito parcial à obtenção do título de graduado em Odontologia.

BANCA EXAMINADORA

Orientador: Prof. Dr. Luiz Sérgio Carreiro
Universidade Estadual de Londrina - UEL

Prof. Dr. Ricardo Takahashi Componente da
Banca
Universidade Estadual de Londrina - UEL

Londrina, ____ de _____ de ____.

Dedicatória

Dedico aos meus pais, irmão e meus avós por me apoiarem no sonho de me tornar um cirurgião-dentista.

Valmir Pedro da Silva Júnior
Meire Cristina Carrazedo

AGRADECIMENTOS

Ao orientador Professor Dr. Luiz Sérgio Carreiro, por sempre estar disposto a me ajudar o que possibilitou a execução deste trabalho, mesmo sem me conhecer como aluno aceitou me orientar. Por ser um ótimo professor preocupado em transmitir conhecimento e experiências clínicas, dando excelentes dicas para nosso futuro.

Ao Professor Dr. Ricardo Takahashi que aceitou o convite para ser banca examinadora deste trabalho, e por ser meu orientador em clínica sempre passando conhecimento com calma e muita sabedoria.

Aos colegas que fiz na faculdade, em especial meus grandes amigos que sempre carregarei junto, Diogo Ogawa, Fernando Campana e Guilherme Caldi. Ao grupo ahmigos e ao Jair Junior que sempre me ajudou em clínica sem precisar ao menos pedir. Fora do curso agradeço ao Luis Felipe Assunção pela amizade, confiança em nosso futuro e por me acompanhar em todos meus melhores momentos desta caminhada morando comigo. Agradeço à Alana, minha namorada e companheira em Londrina, sempre ao meu lado para me apoiar e ajudar em momentos difíceis.

Novamente agradeço à minha família, em especial a minha figura de inspiração na odontologia, o meu pai Valmir Pedro que espero com ele aprender muito nos próximos anos, sendo motivo de orgulho dele como ele é para mim.

À Deus por me possibilitar estudar em uma universidade como a UEL, onde aprendi tanto e conheci pessoas importantes e lembranças que levarei para sempre.

Epígrafe

“O grande homem mantém o seu modo de pensar independentemente da opinião pública. É tranquilo, calmo, fala com inteligência, vive com simplicidade. É do futuro, não do passado. Sempre tem tempo. Não despreza nenhum ser humano. Causa a impressão dos vastos silêncios da natureza: o céu. Não é vaidoso. Como não anda à cata de aplausos, jamais se ofende. Possui sempre mais do que julga merecer. Está sempre disposto a aprender, mesmo que seja de uma criança. Vive dentro de seu próprio isolamento espiritual, onde não há nem o louvor nem a censura. O que você possui: dinheiro, posição social, nada significa para ele. Só lhe importa o que você é. Despreza a opinião tão logo verifica seu erro. Não respeita usos estabelecidos e venerados por espíritos tacanhos. Respeita somente a verdade. Tem mente de homem e coração de menino. O grande homem conhece a si mesmo tal qual é, como conhece a Deus. Ama, sofre, chora, porém, nunca se desespera, pois age de acordo com as leis do Criador”

(“O grande homem”- Anônimo)

Da Silva, Guilherme Felipe. **Riscos e complicações na utilização de mini-parafusos como dispositivos de ancoragem**: 2015. 46 folhas. Trabalho de Conclusão de Curso de Odontologia – Universidade Estadual de Londrina, Londrina, 2015.

RESUMO

Este trabalho se propôs a fazer uma revisão da literatura em relação aos acidentes, obstáculos, principais dificuldades e fatores de reprovação na utilização de mini-parafusos como dispositivos temporários de ancoragem ortodôntica (DTAs). Estes DTAs podem ser usados em várias áreas da maxila e mandíbula e em distintas situações clínicas, como em ocorrências que carecem de retração anterior (superior, inferior ou ambos), intrusão de dentes das arcadas, juntar espaços de dentes perdidos, pacientes que não conseguem colaborar com outras táticas de apoio, verticalização de molares e outras diferenças encontradas nos variáveis tipos de máis oclusões. Existem muitos fabricantes comerciais, com distintos desenhos estruturais, diferentes protocolos de colocação, materiais de fabricação, alturas e dimensões diferentes em atribuição a esta grande variação o cirurgião dentista deve ter grande conhecimento para conseguir apontar o dispositivo ideal para cada situação encontrada. Outras razões que podem ser considerados importantes no êxito ou fracasso dos DTA tem relação com o paciente (idade, gênero, higienização, densidade do osso cortical, qualidade óssea), ao cirurgião (conhecimento das técnicas e de seus limites), ao local de anexação e ao tipo de DTA utilizado. A maioria dos autores consente que a ocorrência de falha está relacionada a motivos multivariáveis, contudo não aceitam sobre os fatores mais relevantes que podem afetar a taxa de êxito na utilização de DTAs.

Palavras-chave: 1. Mini-parafusos 2. Ancoragem ortodôntica 3. Riscos e complicações

Da Silva, Guilherme Felipe. **Risk and complications in the use of mini-screws as an anchorage device**: 2015. 46 folhas. Trabalho de Conclusão de Curso de Odontologia – Universidade Estadual de Londrina, Londrina, 2015.

ABSTRACT

This paper aimed to make a literature review in relation to accidents, complications, major difficulties and failure factors when using mini-screws as temporary orthodontic anchorage devices. These TADs can be used in various areas of the maxilla and mandible and in various clinical situations, such as cases that require previous downturn (top, bottom or both), intrusion of anterior or posterior teeth, closing spaces of missing teeth, patients with no employees other anchoring methods, vertical integration molars and other abnormalities found in various types of malocclusions. There are several trademarks, with different structural designs, different insertion protocols, manufacturing materials, lengths and different diameters and function of this wide variation orthodontists must have the knowledge to be able to indicate the ideal device for each situation encountered. Other factors that may be considered important in the success or failure of TADs as temporary docking device are related to the patient (age, gender, hygiene, thickness of cortical bone, bone quality), the operator (knowledge of techniques and its boundaries), the insertion site and the type of TAD used. Most authors agree that the occurrence of failure is related to multivariable reasons, however differ on the most relevant factors that may affect the success rate in using TADs..

Key words: 1. Mini-screws 2. Orthodontic anchorage 3. Risks and complications

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

Abreviações	Significados
Ncm	newton centímetro
TCP	torque na colocação de DTAs
SSP	sin sem perfil
SCP	sin com perfil
NCP	neodent com perfil
NSP	neodent sem perfil

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO E PROPOSIÇÃO	12
2	REVISÃO DE LITERATURA	13
3	DISCUSSÃO	38
4	CONCLUSÃO	43
5	REFERÊNCIAS	44

1 INTRODUÇÃO E PROPOSIÇÃO

A Ortodontia é a área da odontologia que cuida da prevenção, interceptação e correção das más oclusões dentárias e das discrepâncias esqueléticas, segundo TANAKA et al.³. O procedimento ortodôntico pode utilizar muitos procedimentos, sendo o mais frequente a aparelhagem ortodôntica, embora outros recursos possam ser utilizados como mini-parafusos, ou podem ser chamados de, dispositivos temporários de ancoragem (DTA).

Segundo JUNIOR⁹, a procura por um melhor planejamento e previsibilidade no procedimento ortodôntico torna a busca multidisciplinar necessária para atender a demanda e as características dos pacientes. Por isso, uma inter-relação entre a Ortodontia e a Implantodontia foi criada, tendo sua maior contribuição na área de ancoragem ortodôntica.

Os de ancoragem extrabucais apresentam desvantagens aos DTAs, tais como problemas estéticos, constrangimentos e cooperação do paciente. Mesmo sendo comprovadamente eficazes, estas estratégias extrabucais podem ter seu resultado final prejudicado se o paciente não for colaborador. O apoio, através dos DTAs, consegue grande estabilidade, pois possui um ponto fixo e imóvel de apoio, para que deslocamentos possam ser realizados de forma mais controlada e previsível. A gama de procedimentos capazes de serem realizados com o auxílio de um agente para apoio são altamente variáveis, podendo ser utilizados desde casos mais simples até casos mais complexos e que necessitam, portanto, de uma maior previsibilidade no planejamento e procedimento ortodôntico.

Porém, o procedimento com estes dispositivos ainda apresentam um índice de fracasso considerado alto e em virtude disto, este trabalho tem como propósito analisar e atualizar os dados referentes os riscos e obstáculos encontradas nas aplicações referentes ao uso, inserção e retirada dos DTAs, por meio de uma revisão de artigos científicos.

2 REVISÃO DE LITERATURA

MOTOYOSHI et al.¹² (2005) avaliaram o força na colocação de DTAs (TCP) e a sua relação de sucesso quando inseridos na região de ossos alveolares. Foram utilizados 41 pacientes, 4 do gênero masculino (10 DTAs) e 37 do gênero feminino (114 DTAs), com idade média de 24,9 anos. DTAs cônicos com 1,6mm de dimensões e 8mm de comprimento foram utilizados e o orifício foi feito com 1,3mm de dimensões e 8mm de profundidade. O valor do TCP foi mensurado utilizando uma chave de fenda de torque, que possui um indicador de discagem com ponteira para ler valores de pico. Os autores alegaram que a taxa de êxito dos DTAs foi de 85,5% e não houve diferenças entre locais de anexação (maxila, mandíbula, lado direito ou esquerdo) ou diferença entre os gêneros e idades. O TCP na parte da mandíbula foi significativamente menor para o grupo de sucesso do que no grupo de fracasso. A taxa de sucesso dos DTAs com TCP entre 5Ncm até 10Ncm foi significativamente maior do que DTAs com TCP menor que 5Ncm ou maiores que 10Ncm. Afirmaram que os resultados encontrados da taxa de êxito na pesquisa são condizentes ao encontrado clinicamente, embora a força ortodôntica tenha sido aplicada imediatamente à colocação cirúrgica. O medidor de TCP registrou no estudo variações entre 7,2 a 13,5Ncm segundo a localização dos implantes e a soma total foi de 9Ncm, em média. Houve diferenças significativas entre implantes da maxila (8.3Ncm) e a mandíbula (10Ncm) . Relataram que conforme estudos anteriores o torque na mandíbula é maior do que na maxila (devido à morfologia óssea), um torque muito baixo não conseguirá manter uma estabilidade primária e a força muito alta pode ocorrer a não osseointegração desejada causando um grande nível de stress e resultando na degeneração da interface entre o DTA e o osso. Concluíram que o TCP ideal esta entre 5Ncm a 10Ncm para DTA com dimensões de 1,6mm e o TCP pode ser regulado de acordo à dimensões e a rigidez da densidade do osso alveolar.

SERRA et al.²⁰(2007) avaliaram a evolução da estabilização óssea de DTAs de titânio carregados imediatamente. A evolução dos DTAs para ancoragem acarretou em gradativas diminuições de tamanho objetivando a superação das adversidades encontradas com os implantes convencionais, porém a redução do tamanho resultou em maior incidência de rupturas. Assim, o trabalho avaliou biomecânicamente a

evolução da estabilização dos mesmos. Foram utilizados nove coelhos brancos da Nova Zelândia com idade aproximada de 6 meses e peso de 3kg. A pesquisa objetivou a análise de evolução da estabilização óssea dos DTAs uma, quatro e doze semanas após sua anexação. Assim, 3 animais foram eutanasiados após cada período, formando 6 grupos, sendo 3 sob carregamento imediato e 3 sem carga. Trinta DTAs de titânio grau 5 (liga Ti-6Al-4V), em forma de parafuso, com 2mm de dimensão e 6mm de comprimento foram utilizados neste trabalho (Conexão Sistemas e Próteses, São Paulo). Para obtenção das amostras, após a eutanásia dos animais, a tíbia esquerda de cada animal foi dissecada e removida na região articular, sem que houvesse danos aos DTAs. A tíbia foi seccionada em 4 segmentos, com uma serra fita, de modo que cada bloco contivesse um DTA e aproximadamente 4mm do osso adjacente. O ensaio de força foi procedido com velocidade de 0,1mm/segundo e célula de carga de 50 N. O ensaio foi encerrado quando o DTA completou um giro de 90°. A curva do ensaio foi obtida pela evolução do processo de ruptura da união DTA/osso, a qual foi transmitida pelo o mandril giratório para a máquina de ensaios universal, cujo desvio vertical é proporcional ao momento de torção (M_T) [28]. Como: $M_T = F \times d$. A força de remoção foi considerada o valor máximo da curva. O torque de remoção (TR) foi calculado pelo produto da força máxima vezes a distância d, onde d é o raio do eixo rotatório. Durante a remoção das amostras, 3 DTAs apresentaram mobilidade acentuada e foram excluídos do estudo. Estas amostras pertenciam aos grupos 1SCC, 4SCC e 4SSC, desta forma, estes grupos tiveram o número de amostras reduzido para 4. Nos períodos de 1 e 4 semanas, a evolução do tecido interfacial não resultou em aumento nos valores de força de remoção (TR). Entretanto, após 12 semanas de cicatrização, tanto o grupo carregado como o grupo sem carga apresentaram valores significativamente maiores. O trabalho demonstrou que o carregamento imediato de DTAs de titânio grau 5 não induz à perda dos mesmos, contudo acarreta em menor valor na estabilidade secundária. Este resultado pode ser considerado favorável devido à precisidade de remoção do DTA ao final do procedimento ortodôntico. A transferência destes resultados para a área clínica deve ser feita com cautela, pois fatores como particularidade e quantidade do osso hospedeiro, micromovimento e inflamação de tecido peri-implantar apresentam forte relação com a taxa de falha. O carregamento imediato, unidirecional e contínuo dos DTAs não alterou a estabilidade primária dos DTAs, após 1 e 4 semanas. O carregamento imediato, unidirecional e

contínuo dos DTAs resultou em menor estabilização óssea, em comparação ao grupo sem carregamento, após 12 semanas de cicatrização, contudo, não comprometeu a estabilidade.

MOTOYOSHI et al.¹³ (2007) examinaram a relação entre, a densidade do osso (horizontal e vertical) no local preparado, o torque utilizado na colocação de DTAs e a taxa de sucesso na inserção como instrumento de apoio ortodôntico. A pequena dimensão do parafuso e a diminuição do comprimento são grandes vantagens na área ortodôntica, entretanto os DTAs possuem alta taxa de falhas. Foram selecionados 32 pacientes que tiveram os DTAs instalados na área posterior do osso alveolar, antes de colocar os DTAs foram utilizadas imagens tomográficas computadorizadas para planejar o local de anexação. Um DTA cônico de titânio com 1,6mm de dimensão e 8mm de comprimento foi inserido, utilizando uma broca de 1,3mm de dimensão e 8mm de comprimento foi realizado o orifício. O DTA foi posicionado e o torque foi medido com uma chave de fenda, os pacientes receberam prescrição de antibióticos por 3 dias após a implantação dos parafusos. Os DTAs foram considerados como êxito clínico se as forças aplicadas continuaram sendo efetivas por 6 meses sem dores ou mobilidade. A pesquisa continha 32 pacientes, quatro do gênero masculino (11 DTAs) e 28 do gênero feminino (76 DTAs), com idade média de 24,4 anos. A taxa de êxito variou entre 85,7% a 90,9% quando calculada de acordo ao local de inserção ou gênero, a taxa média foi de 87,4% de sucesso. A densidade maior do osso cortical possuiu taxas significativamente melhores para o sucesso do DTA, o grupo que recebeu força entre 8 a 10 Ncm não obteve nenhuma falha, porém a diminuição ou aumento deste torque acarretou em fracassos do procedimento de apoio. As condições de densidade do osso cortical e torque no local de anexação do DTA foram consideravelmente melhores na mandíbula do que na maxila. O autor afirma que não obteve diferenças de sucesso entre gêneros e local de anexação do DTA, e não possui diferenças significativas em relação à largura ou tamanho do osso que irá suportar a carga do parafuso. Os autores afirmam que o osso da mandíbula é mais indicado para resistir às forças dos DTAs e retê-lo, porém as taxas de êxitos clínicos demonstram que enquanto a espessura do osso cortical for maior que 1,0mm não afeta necessariamente a taxa de sucesso. Concluíram, portanto que, a taxa de sucesso não possui relação entre largura e altura do osso desde que ele possua densidade maior que 1.0mm e força

entre 8Ncm a 10 Ncm, e as imagens computadorizadas de tomografia na área odontológica e modificações na técnica de inserção do DTA devem aumentar a taxa de êxito clínico.

CONSOLARO et al.⁵ (2008) avaliaram os pontos que parecem ser senso habitual e questionamentos mais frequentes sobre o uso clínico, e ameaças do uso de DTAs dentro da Ortodontia. Foram apresentados numerais destacando a importância dos dispositivos na Ortodontia contemporânea: a força primária utilizada, mecanismos de ação, osseointegração, formas de aplicação, estrutura e fatores que condicionam o sucesso do procedimento. Os autores detalham questionamentos frequentes na utilização de DTAs. Se o DTA tocar ou resvalar na raiz vizinha o mais recomendado é removê-los, replanejá-los e acompanhar durante 12 semanas com imagens radiográficas. Alegaram que se houver perfuração da raiz os DTAs autoperfurantes possuem alta probabilidade de desviarem e se ocorrer a perfuração, a polpa pode se recuperar e ocorrer a deposição de dentina reparatória ou reacional e entre 3 a 6 meses o tecido periodontal volta para normalidade. Se houver a colocação de DTAs auto-rosqueantes a possibilidade de necrose é quase absoluta, pois na brocagem ocorre um trauma grande à polpa, podendo causar necrose pulpar. As mucosites e hiperplasias teciduais perimuni-implantares ocorrem quando houver uma higienização deficiente, mesmo em DTAs bem instalados, pois os biofilmes levam ao processo inflamatório que podem comprometer a estabilização e perda do dispositivo. As hiperplasias ocorrem por ação de um agente irritante proveniente do DTA que deve ser identificado e retirado como: biofilme, rebarbas metálicas, restos alimentares e causas locais de irritação. Os DTAs podem dar início à osteomielite, porém as chances diminuem quando uma avaliação do paciente, como um todo, é realizada como: anamnese, exame clínico e avaliação do quadro sistêmico e local. Mesmo sendo um procedimento clínico-cirúrgico simples, ele expõe o ambiente externo ao ambiente altamente contaminado, como o meio bucal. Concluíram que os DTAs aumentaram a gama de possibilidades da Ortodontia, porém entende-se que o assunto necessita de mais estudos relacionados ao uso dos dispositivos dentro da Ortodontia, principalmente relacionados à seus obstáculos e dúvidas sobre ameaças na utilização.

BRANDÃO et al.² (2008) avaliaram relatos dos aspectos psicológicos e da aceitação dos pacientes em procedimento com uso de DTAs. Os autores objetivaram verificar o grau de aceitação e satisfação quanto ao uso dos DTAs durante o procedimento, contribuir para a melhora da resposta psicológica dos pacientes a estes novos dispositivos de apoio e esclarecer aos dentistas e pacientes sobre a aceitação do mesmo. Dez pacientes adultos foram submetidos ao procedimento ortodôntico e apresentavam como requisitos má oclusão de Classe I de Angle, com biprotrusão; falta de espaços nos arcos dentários; precisidade de extração dos quatro primeiros pré-molares; retração dos dentes anteriores; planejamento de instalação de 4 DTAs, sendo 2 em cada arco, entre os primeiros molares e segundos pré-molares. Os pacientes responderam um questionário com 12 perguntas de múltipla escolha, elaborado para avaliar a aceitação, adaptabilidade, efeitos colaterais, desconforto e sensibilidade dolorosa e tolerância com os DTAs ortodônticos. Em todos os pacientes os autores utilizaram DTAs do tipo 994109 Ortoimplante Básicos, 1,5mm x 9mm da empresa Conexão. Os pacientes mostraram confiança em seus ortodontistas (90%), porém a maioria sentiu precisidade de maiores informações sobre tempo de cirurgia, vantagens na utilização e o tempo que o DTA ficaria no ambiente bucal. Com relação a sensação mais desagradável experimentada com os procedimentos relativos a colocação dos DTAs, 30% relataram a picada da agulha, 20% da anestesia e 40% da pressão exercida na anexação no DTA. Segundo os autores 90% dos pacientes sentiram-se satisfeitos com o uso e a maioria demorou 3 dias para se acostumar com os DTAs. Concluíram que os DTAs não possuem problemas na aceitação, colocação, pré ou pós-cirúrgico e a maior dificuldade seria quanto a higienização.

NOVA et al.¹⁵ (2008) avaliaram, em DTAs de diferentes dimensões, fatores como força de inserção, força de remoção, força de ruptura, tensão cisalhante, tensão normal e tipo de ruptura. Foram utilizados 20 DTAs autoperfurantes, sendo 10 da empresa SIN e 10 da empresa NEODENT. Todos os DTAs possuíam 1,6mm de dimensão, sendo que os da SIN possuíam extensão de 8mm e os da NEODENT 7mm. Cinco DTAs sem perfil transmucoso e cinco DTAs com perfil transmucoso de cada fabricante foram utilizados, sendo que foram separados 4 grupos denominados: SIN sem perfil(SSP); SIN com perfil(SCP); NEODENT com perfil(NCP); NEODENT sem perfil(NSP). Duas tíbias de boi foram utilizadas e

cortadas transversalmente ao seu longo eixo, em segmentos de 15mm. A medula foi retirada e a cortical óssea mensurada, os segmentos que possuíam, no mínimo, 9mm de densidade foram selecionados e novamente recortados em pedaços quadrangulares com 10mm por lado. Estas dimensões permitiam o correto posicionamento da peça óssea no torquímetro e asseguravam a anexação completa da broca para perfuração. Desta forma 20 fragmentos ósseos foram obtidos, um para cada DTA, para permitir a inserção dos mesmos apenas em cortical óssea foi realizada uma perfuração no centro da peça. Uma broca de aço com 1,3mm de dimensão da NEODENT específica para perfuração de osso foi utilizada, em seguida foi feita a instalação do DTA com chave de anexação acoplada ao contra-ângulo. O processo de anexação era interrompido quando ocorria o travamento do DTA no osso, impedindo o giro do motor, então utilizavam a chave de força manual até a inserção completa. Os DTAs foram removidos do osso com o mesmo motor utilizando a opção de rotação reversa. Durante os ensaios de anexação e remoção o torque foi medido de maneira contínua, alguns DTAs sofreram rupturas, os que não fraturaram foram submetidos ao ensaio mecânico de ruptura à torção, utilizando um dispositivo de mandris acoplados à máquina universal de ensaios mecânicos com células de carga de 500N. Para a ruptura sob torção o DTA foi preso por dois mandris nas suas duas extremidades, um destes mandris era fixo e o outro gira por tração de um fio de polímero preso ao eixo do mandril e à célula de carga, onde se prendeu a extremidade do DTA. Os DTAs que fraturaram durante os ensaios de anexação e remoção, utilizaram o valor do torque no momento da ruptura. Para verificar o tipo de ruptura para cada grupo de DTAs utilizaram um microscópio eletrônico de varredura na região de ruptura, para diferenças entre a força do material de confecção entre DTAs, utilizaram a tensão cisalhante calculada. A presença ou ausência do perfil transmucoso foi uma das variáveis analisadas no trabalho, o objetivo dessas estruturas deve ser manter a saúde dos tecidos peri-implantares, principalmente em áreas com pequena faixa de gengiva inserida, pois a ausência de inflamação é fator que contribui para a melhor estabilidade do DTA. O comprimento escolhido foi o mais próximo encontrado entre os dois fabricantes, pois os mesmos não fabricam DTAs com os mesmos tamanhos. O êxito do DTA está relacionado à sua estabilidade primária após sua instalação, que depende, principalmente, da essência óssea do local da anexação e forma do implante. Os autores alegaram que valores médios para o torque máximo de inserção obtido no

estudo variaram de 30,6 a 23,2Ncm. Os valores médios para o torque máximo de remoção obtidos no estudo variaram de 25,0 a 16,6Ncm e não houve diferenças significativas entre grupos. No torque de anexação e remoção o grupo NCP obteve os maiores valores de força, porém o grupo SCP não apresentou valores significativos de diferenças para outros grupos demonstrando que a ausência ou presença do perfil transmucoso não afeta os torques de inserção e remoção. O torque de ruptura variaram entre 35,14 e 27,42Ncm, entre os grupos do fabricante SIN não houve diferença significativa, porém, os DTAs da NEODENT apresentaram diferença entre si. Todos os grupos apresentaram ruptura do tipo dúctil demonstrando haver compatibilidade no material de confecção do DTA, apesar de serem de fabricantes diferentes. Isso foi confirmado pela ausência de diferença na tensão cisalhante máxima calculada entre os grupos. Concluíram que o grupo NCP apresentou maior força de anexação e foi significativamente diferente do torque de outros grupos, o torque de remoção foi sempre menor que o de anexação e os grupos NCP diferem dos outros apresentando a menor força à ruptura. Existe compatibilidade de material entre os fabricantes e ainda assim os DTAs da NEODENT apresentaram diferença aos da SIN, concluindo que a diferença de forma, dimensão e número de filetes de espiras pode afetar as características físicas dos dispositivos.

SQUEFF et al.²² (2008) analisaram quatro DTAs de apoio ortodôntico nacionais (SIN, INP, Conexão, Neodent) e um da marca alemã (Mondeal) in vitro, em relação a topografia, ensaio mecânico de força até a ruptura e design da peça. Trinta DTAs (5 peças de cada grupo) foram utilizados. Da marca SIN foram utilizados 2 modelos de dispositivos autoperfurantes com 1,4mm e 1,8mm de dimensão e 8,0mm de extensão, 1 modelo de dispositivo com 1,8mm de dimensão e 8,0mm de extensão. Da marca INP o modelo utilizado foi autorosqueante com 1,5mm de dimensão e 8,0mm de extensão. Da marca conexão foi utilizado o modelo autoperfurante com 1,5mm de dimensão e 8,0mm de extensão. Da marca Neodent foi utilizado um autoperfurante com 1,6mm de dimensão e 7,0mm de extensão. Da marca Mondeal foi utilizado um modelo com 1,5mm de dimensão e 7,0mm de extensão. Todos os modelos são da liga Ti-6AL-4V, a qual possui características diferentes dos titânios puros, ela possui maior força e possui propriedade de osteointegração menor e a facilidade de remoção maior. Para a observação da topografia e design os modelos

foram montados em base de alumínio próprias para esse fim, com fita dupla face de carbono e levada ao microscópio eletrônico de varredura. A liga metálica dos DTAs foi caracterizada por dispersão de RX, no microscópio de varredura. Para avaliar a profundidade das espiras e a distância inter-roscas foi utilizado o projetor de perfil digital Pantec. Os dispositivos foram submetidos ao ensaio mecânico de força, sendo cada peça inserida em cortical de tíbia suína, até que ocorresse a ruptura. Os valores de força obtidos foram colocados à análise de variância (ANOVA) e teste de Tukey. O design do modelo é muito importante para evitar problemas como peri-implantite, evitando o acúmulo de placa bacteriana e no estudo todos os modelos apresentaram design compatível com o acabamento requerido para os DTAs. O design deve assegurar à peça a prevenção contra danos tissulares irreversíveis também, tais como injúria à raiz. O formato cônico assegura o efeito de condensação do osso, melhorando a propriedade e prevenindo destruição indesejável da cortical óssea. Apenas a marca Mondeal, INP e Conexão não apresentaram formato cônico na espira, sendo observada forma cilíndrica na porção rosqueável das peças. A extensão exerce pequeno efeito na distribuição das tensões, sendo o design da espira e dimensão da peça mais significativo nesse aspecto. Sobre o torque, os DTAs estudados com maior dimensão possuíram a maior média de força à ruptura e todos os sistemas estudados tiveram rupturas na porção ativa da espira. Concluíram que todos os DTAs estudados estão aptos à utilização clínica como reforço de apoio ortodôntico, e o modelo com menor dimensão tem facilidade na sua inserção minimizando os erros do operador, porém o ameaça de ruptura aumenta à medida que o DTA tem seu dimensão diminuído.

PITHON et al.¹⁸ (2008) avaliaram a deformação e ruptura de DTAs ortodônticos de diferentes marcas comerciais submetidos ao carregamento na direção perpendicular ao seu comprimento. Ao diminuir as dimensões dos DTAs obtém-se maior variabilidade em relação aos locais de anexação e reduz os ameaças de lesão radicular. Entretanto, esta redução acarreta em diminuição do vigor mecânico do DTA, reduzindo, conseqüentemente, a força máxima para que ocorra deformação permanente e ruptura. Foram utilizados 75 DTAs de cinco diferentes marcas comerciais, distribuídos em cinco diferentes grupos (N = 15) : M (Mondeal), N (Neodente), I (Inp), S (Sin) e T (Titanium Fix). Previamente a utilização, os mini - implantes foram submetidos a um projetor de perfil e ao microscópio de varredura

JEOL para avaliar dimensões e morfologias, possibilitando, correlacionar os valores obtidos nos testes mecânicos. Para servirem como base para anexação dos DTAs para realização dos ensaios e rupturas, foram confeccionados corpos-de-prova, a partir de osso cortical suíno, com 8mm de espessura. Os autores dissecaram e seccionaram o osso, obtendo blocos ósseos de 10cm de extensão e 8mm de densidade de cortical. Os blocos ósseos foram inseridos em tubos de PVC e fixados com resina acrílica autopolimerizável e para auxiliar no correto posicionamento dos blocos, foi utilizado um esquadro de vidro, para proporcionar a inserção do DTA paralela e perpendicularmente ao solo. Após a confecção dos corpos-de-prova, os mesmos foram mantidos em solução salina, em temperatura de 8°C. Decorridos 7 dias, os corpos-de-prova foram retirados da geladeira e mantidos 12 horas à temperatura ambiente. Para anexação dos DTAs utilizou-se uma chave manual adaptada a um paralelômetro. Imediatamente após a inserção os mesmos foram testados na máquina universal de ensaio mecânicos. O teste de força flexural foi realizado em uma máquina universal de ensaios mecânicos Emic DL10.000, operando a uma velocidade de 0,5mm por minuto, através da ponta ativa em cinzel. A força aplicada na extremidade dos implantes foi em 0,5mm 1,0mm 1,5mm 2,0mm e até a fratura dos mesmos. As análises estatísticas foram realizadas com auxílio do programa SPSS 13.0 e as medidas descritivas foram calculadas para os cinco grupos avaliados. Os valores de força máxima foram submetidos à análise de variância e posteriormente, ao teste de Tukey. Os DTAs do grupo S necessitaram, em média, forças maiores para que ocorresse a deformação. Os menores valores foram alcançados pelos grupos M e N. Com relação aos valores de força para ruptura, os DTAs do grupo S foram estaticamente superiores aos demais, seguido do grupo M. Os menores valores alcançados entre si foram dos grupos T e N, que não apresentaram diferenças estatísticas entre si. Por sua vez, os grupos I e T fraturaram antes mesmo de deformar os 2mm propostos no trabalho. Os autores alegaram a precisidade de avaliar a deformação dos DTAs, quando da aplicação de força perpendicular, se deve ao fato de ser este eixo o mais utilizado quando da aplicação de forças ortodônticas. Afirmaram, ainda, que o termo apoio rígido, assim denominada por PARK et. al ¹⁶, possui uma idéia equivocada de que é possível uma força total ao movimento ortodôntico. O que coincide com os resultados obtidos por Liou et. al que, em seu trabalho encontraram perdas de apoio na utilização de DTAs ortodônticos. Concluíram que todos os DTAs testados mostraram-se aptos a serem

utilizados como recurso de apoio e os formatos dos mesmos estão diretamente relacionados com a força obtida por este dispositivo, quando da aplicação de forças perpendiculares ao seu longo eixo.

MOON et al.¹¹ (2008) avaliaram, através de pesquisa clínica, os fatores que influenciam a taxa de sucesso dos DTAs ortodônticos anexados na região da gengiva posterior, na área vestibular. Foram selecionados 209 pacientes (78 do gênero masculino e 131 do feminino) que procuraram procedimento ortodôntico e necessitariam de ao menos um DTA ortodôntico. Os DTAs utilizados possuíam como características 1,6mm de dimensão, 8mm de extensão, sistema de auto-perfuração e o número total de DTAs utilizados foram 480 peças. Estes foram inseridos na gengiva adjacente à junção mucogengival, com inclinação de 70 a 80° ao longo eixo do dente, e para reduzir a chance de erro os 10 primeiros DTAs de cada cirurgião-dentista foram descartados da pesquisa. Uma força de 200g foi aplicada nos DTAs, 2 a 3 semanas após a inserção, e caso a peça não mostrasse sinais de mobilidade após 8 meses era considerada como êxito clínico. Para avaliar os efeitos das idades foram divididos em dois grupos, sendo o primeiro com pacientes menores de 18 anos (média de idade 14,4 anos e 253 DTAs) e o segundo com maiores de 19 anos (média de idade 26,2 anos com 227 peças). Para avaliar a localização de anexação dos DTAs foram divididos em seis grupos diferentes: Mx1 (área entre os primeiros pré-molares e os segundos pré-molares superiores); Mx2 (entre os segundos pré-molares e os primeiros-molares superiores); Mx3 (entre os primeiros-molares e segundos molares superiores); Mn1(entre os primeiros pré-molares e segundos pré-molares inferiores); Mn2 (entre os segundos pré-molares e primeiros-molares inferiores); Mn3 (entre os primeiros-molares e os segundos-molares inferiores). Para medir o efeito do tecido mole na taxa de sucesso os pacientes foram divididos em 2 grupo:, o primeiro submetido a estratégia de incisão e o segundo a estratégia de não-incisão. De acordo com os autores a taxa de sucesso total foi de 83,8% e a maioria das falhas ocorreram entre o mês 1 e 2, e mais de 90% dos fracassos ocorreram nos primeiros 4 meses. As diferenças entre gênero, idade, tecido mole e lado de anexação não mostraram diferenças significativas na mandíbula, e somente no caso de pacientes adultos ocorreu, entre a área de segundo pré-molar e primeiro molar, uma maior taxa de fracasso. Na maxila não houve diferenças relevantes entre as variáveis. Os autores alegaram que as

maiorias dos fracassos ocorreram entre os primeiros e segundos meses após a inserção dos DTAs e o gênero dos pacientes não influenciam na taxa de êxito, assim como entre pacientes jovens e adultos, porém os resultados mostraram uma leve taxa de êxito maior na maxila em casos de pacientes jovens e taxa maior, (pequena) de sucesso em adultos. Afirmaram também não haver diferenças entre lados (esquerdo ou direito), a região entre primeiro pré-molares e segundos pré-molares superiores e inferiores obtiveram a maior taxa de sucesso (em adultos e crianças) e a área entre segundos pré-molares inferiores e primeiros molares inferiores teve uma diminuição levemente significativa em relação a taxa de sucesso. A propriedade do osso da mandíbula ou maxila não mostrou ser fator significativo para o fracasso, sugerindo que fatores como higiene, proximidade as raízes e densidade do tecido mole contribuem para o fracasso. Não houve diferenças entre os grupos que tiveram tecido mole com incisão e o grupo sem, e a angulação dos DTAs eliminaram os problemas de anexação vertical. Concluíram que os DTAs podem ser considerados como sucesso e estável após um período de 4 meses de forças aplicadas e que gênero, idade, tecido mole, lado de inserção não representam relação com a taxa de êxito e que, especialmente, nos casos da mandíbula devem ser considerados os locais de inserção como significativos para o sucesso do procedimento de ancoragem ortodôntico.

DOBTRANZKI et al.⁶ (2009) avaliaram a distribuição de tensões produzidas no osso alveolar por dois DTAs diferentes, um cilíndrico “self-tapping” (autorrosqueante) e outro cônico “self-drilling” (autoperfurante), usados como apoio ortodôntico e submetidos a carga lateral e a torção de inserções. Dois DTAs foram instalados em modelo similar ao osso alveolar (gelatina transparente e glicerina), embora este material fotoelástico seja mais flexível do que os ossos da cavidade bucal. O material foi vazado na fase líquida e após a presa do material os parafusos ficaram ancorados no mesmo. O processo foi repetido três vezes e luz polarizada foi utilizada para verificar a ausência de tensões residuais. A resina fotoelástica tenta mimetizar as propriedades mecânicas dos ossos da maxila e mandíbula, apesar do trabalho procurar observar a intrincada geometria dos parafusos nas concentrações de tensões. No primeiro teste foi aplicada uma força de 0,55N na extremidade do DTA e logo abaixo (pescoço) e no segundo foi aplicado um torque de anexação na extremidade do DTA até que se completasse meia volta. Em ambos os testes, os

modelos foram analisados em um polariscópio com luz difusa, com fonte de luz halógena. Quanto à aplicação de carga lateral no DTA de forma cilíndrica e de forma cônica foram similares com tensões concentradas no ápice e ao longo dos filetes, onde o DTA cônico apresentou maior concentração de tensões nos filetes de espira e ápice. A maior parte das tensões produzidas foram concentradas no ápice, o DTA de forma cilíndrica com concentração próxima ao ápice e no cônico foram distribuídas ao longo da maior quantidade de filetes apicais. Em um estudo preliminar envolvendo o acompanhamento de 90 DTAs (42 cônicos e 28 cilíndricos), instalados em 50 pacientes, foi possível observar que ao longo do procedimento ortodôntico, houve perda de 23,81% dos DTAs no grupo dos cônicos e 6,25% dos DTAs do grupo cilíndrico. Os estudos indicam pela forma geométrica que o parafuso cilíndrico é superior nos casos indicados do que o cônico. Concluíram que as distribuições das tensões na região de tração foram similares entre as duas formas, o DTA cilíndrico apresentou maior concentração de tensões no ápice e na região de compressão o DTA cônico apresentou maior concentração de tensões nos filetes de espira.

ANTOSZEWSKA et al.¹ (2009) avaliaram a taxa de êxito nos DTAs, para suportar as forças de movimentação para o procedimento ortodôntico, em relação aos ameaças do seu uso, em pacientes leucodermas e comparar com estudos de pacientes asiáticos. Foram registrados 141 pacientes leucodermas que receberam sendo que, não foi necessária a aprovação de um comitê de ética para executar a pesquisa, porém os pacientes foram informados e consentiram sobre as possibilidades e ameaças do procedimento de apoio ortodôntico. Onze pacientes não foram avaliados, pois não correspondiam aos quesitos mínimos para a pesquisa, sendo avaliados 130 pacientes, 77 do gênero masculino e 53 feminino, com idade entre 12 a 40 anos. No total 350, DTAs autorrosqueantes de dois fabricantes, foram avaliados: tipo A (n=87), Abson Anchor DTAs (Dentos, Daegu, Coréia do Sul) e tipo B (n=163), Ortho Easy Pin DTAs (Forestadent, Pforzheim, Alemanha). Os dois DTAs possuíam diferentes comprimentos e dimensões, os dois são cônicos, o tipo A possuía 1,3 a 1,2mm e o tipo B 1,6 A 1,2mm de dimensão. Duas extensões foram utilizados: DTAs longos com 8mm (Total, 173: 97 da Abso Anchor e 76 da Ortho Easy Pin) e pequenos com 6mm (Total, 177: 90 da Abso Anchor e 87 da Ortho Easy Pin). Foi utilizado como banco de dados um programa da

Excel salvando as informações dos pacientes que receberam DTAs a partir de outubro 2003 até março de 2008. Se o DTA tivesse mobilidade era considerado como fracasso e outro era repostado em seu lugar, a mobilidade era testada com pinças de algodão duas semanas e seis meses após sua instalação. Os critérios para os DTAs serem considerados como êxito clínico foram não possuir inflamação no tecido mole que circunda a peça, não possuir mobilidade clínica, o DTA deve resistir ao apoio de 3mm de movimentação dentária ou mais e deve manter sua função até o final do procedimento. As falhas no procedimento foram divididas e relacionadas ao paciente, ao implante e ao local de anexação, sendo avaliadas em conformidade. Relataram que 10 entre 350 DTAs obtiveram mobilidade parcial e foram reapertados, enquanto 23 DTAs falharam durante o procedimento e tiveram que ser trocados. A taxa de sucesso dos DTAs foi de 93,43% (327 de 350 DTAs). Quanto aos fatores relacionados ao paciente somente a dimensão vertical apresenta grandes diferenças com pacientes portadores de mordida profunda obtiveram sucesso maior (97,29%) do que com mordida aberta (88,88%) ou mordida normal (95,33%). As maiores taxas de êxito relacionadas a paciente foram achadas em pacientes maiores de 20 anos (93,93%), gênero feminino (93,92%), com má oclusão de Classe III (100%) e com ângulo mandibular médio (96,15%). Em relação ao tipo de implante não obtiveram grandes diferenças entre os mesmos, contudo o tipo A teve uma taxa maior de sucesso (94,11%) e DTAs longos uma taxa de 94,79%. Afirmaram que a avaliação não mostrou que a localização dos DTAs na maxila ou mandíbula, assim como os lados, possam interferir significativamente na taxa de sucesso. Entretanto, para a colocação na posição vertical os DTAs colocados na gengiva tiveram uma taxa de sucesso maior que outros locais (98,03%) e para a anexação na posição sagital os DTAs colocados no lado direito da mandíbula entre o primeiro e segundo molares tiveram menor taxa de sucesso (87,71%) comparado a outros locais. Em relação á movimentação dos elementos dentários a melhor taxa encontrada pelos autores foi na distalização dos dentes (98,11%) enquanto a menor foi a taxa de intrusão dos molares (88,57%). Afirmaram que a taxa de êxito encontrada em pacientes leucodermas (93,43%) foi maior que as taxas encontradas em estudos com pacientes asiáticos (75,20% - 91,60%). A avaliação mostrou que a mordida aberta foi um fator significativo desfavorável para estabilização dos DTAs, contudo não pode ser considerado evidente em pacientes com relações verticais esqueléticas. Afirmam que as razões da taxa de êxito ser baixa em pacientes com

mordida aberta e com aumento de ângulos mandibulares pode estar relacionada ao fato desses pacientes terem o osso cortical fino, onde o volume contribui para a retenção mecânica da osseointegração dos DTAs. Os resultados do estudo não mostraram grandes diferenças na taxa de sucesso dos DTAs na maxila e mandíbula. O lado esquerdo do quadrante bucal obteve uma maior taxa de êxito, porém não significativa que pode ser explicada pelo fato da maioria da população ser destra e conseguir higienizar melhor do lado esquerdo da cavidade oral. Em relação aos DTAs na posição vertical na gengiva da maxila obteve um maior taxa de sucesso. Afirmam que as forças horizontais são responsáveis por mais falhas que as verticais, pois no estudo observaram que a distalização dos dentes obteve maior êxito que a intrusão dos molares. Concluíram que os DTAs utilizados como meio de apoio ortodôntico em pacientes leucoderma obtiveram maior taxa de êxito quando comparados com pacientes asiáticos, e entre os fatores que influenciam a estabilidade dos DTAs entre as relações verticais entre os arcos, colocação vertical ou sagital e tipo de movimentações dentárias.

GIGLIOTTI et al.⁷ (2011) avaliaram a influência da largura do septo inter-radicular no local de inserção de DTAs autoperfurantes sobre o grau de estabilidade. A utilização de DTAs, como recurso, vem se tornando rotina na prática ortodôntica, devido à sua alta previsibilidade e benefícios comprovados cientificamente. A proporção de sucesso desses dispositivos varia de 70 a 95%. O considerável percentual de fracasso tem sido a razão para a realização de diversos estudos que buscam determinar os fatores de ameaça para o êxito dos DTAs. Os autores tiveram como objetivo comparar a estabilidade e a proporção de sucesso dos DTAs autoperfurantes inseridos em septos inter-radulares com dimensão mesiodistal crítica e não crítica, ou seja, septos de largura $\leq 3\text{mm}$ e $>3\text{mm}$, respectivamente. Foram selecionados 21 pacientes (9 do gênero masculino, 12 feminino, com idade média $16,99 \pm 5,08$ anos), que estavam sob procedimento ortodôntico envolvendo extrações de pré-molares e com necessidade de apoio máximo para a retração anterior. Os critérios de seleção utilizados nesse estudo foram: DTAs localizados no septo inter-radicular, entre os segundos pré-molares e os primeiros molares superiores; DTAs do tipo autoperfurante (7mm de extensão, 1,5mm de dimensão, da marca Absoanchor, Dentos). No entanto, alguns critérios de exclusão foram

utilizados como: ausência de qualquer condição local ou sistêmica que pudesse influenciar a firmeza dos DTAs, como doença periodontal ativa, tabagismo e diabetes; DTAs instalados na mandíbula e com indicações diferentes de prover apoio para retração anterior. Dessa forma, fizeram parte desse estudo 40 DTAs, os quais foram divididos de acordo com a largura do septo inter-radicular em que foram inseridos: $\leq 3,0\text{mm}$ (grupo 1, áreas críticas) e $> 3,0\text{mm}$ (grupo 2, áreas não críticas). Para a medição das radiografias pós-cirúrgicas foram utilizados posicionadores radiográficos cirúrgicos em conjunto com GRCC (guia radiográfico-cirúrgico graduado tridimensional) e foram avaliadas a largura do septo radicular no local de anexação e altura de anexação do DTA. As imagens foram mensuradas, no programa Adobe Photoshop (versão 7.0, Adobe) com uma precisão de 0,1mm, sendo que a digitalização em alta resolução permitiu um aumento de até 300%, sem perda de propriedade. A avaliação da firmeza dos DTAs foi obtida e as imagens foram mensuradas. A firmeza dos DTAs foi avaliada por meio de aferições mensais, desde a época da anexação (estabilidade primária) até o momento de sua remoção, utilizando-se uma estratégia de avaliação da mobilidade horizontal com o auxílio de uma Haste Telescópica Regulável. A mensuração da firmeza foi realizada juntamente com um paquímetro digital (Mitutoyo 500-144B, Mitutoyo Sul Americana) e um tensiômetro ortodôntico (Correx, série 040-712-00, Dentaurum Orthodontics), com o objetivo de fornecer valores numéricos para o grau de mobilidade dos DTAs. O grau de mobilidade médio de cada DTA foi obtido calculando-se a média das aferições mensais e a proporção de sucesso foi definida pelo número de DTAs que permaneceram clinicamente estáveis, divididos pelo número total de DTAs avaliados. Alguns fatores que poderiam interferir na estabilidade dos DTAs foram avaliadas clinicamente, como a região de inserção, grau de sensibilidade e avaliação do biofilme peri-implantar. O exame das radiografias pós-cirúrgicas demonstrou que a largura do septo no local de anexação dos DTAs apresentou valor médio de $3,05 \pm 0,82\text{mm}$. Vale ressaltar que os DTAs avaliados foram inseridos em uma região mais coronal do septo ($3,11 \pm 0,72\text{mm}$,) que, normalmente, apresenta uma distância inter-radicular menor quando comparada a uma região mais apical. Pode-se afirmar que a distância mínima necessária entre os DTAs e as raízes dentárias não apresenta um consenso na literatura. A maioria dos estudos apenas especula a "margem de segurança" ideal, não apresentando valores exatos para tal distância. Somente um pequeno número de trabalhos tem analisado a proximidade do DTA à

raiz dentária e sua influência sobre a firmeza desse sistema de apoio. Segundo os autores a distância entre as raízes dos segundos pré-molares superiores e os primeiros molares superiores deveriam ser de no mínimo 3,5mm para se instalar um DTA de 1,5mm. Os resultados do presente estudo demonstraram que os DTAs dos grupos 1 e 2 apresentaram grau de mobilidade semelhante e foi observada ausência de associação entre a proporção de êxito dos DTAs e a largura do septo no local de inserção. Durante a avaliação mensal dos DTAs foi possível notar que, nos dispositivos com ausência de mobilidade, a sensibilidade era inexistente. Porém, esse grau de sensibilidade aumentava significativamente à medida que os DTAs perdiam sua estabilidade. Os DTAs que falharam foram avaliados por aproximadamente 1,75 meses, e os DTAs bem-sucedidos por aproximadamente 10 meses. Nota-se que, na maioria dos trabalhos, a falha dos DTAs ocorre praticamente logo após a sua instalação, e essa falha a curto prazo está diretamente relacionada à estabilidade primária dos DTAs. Os autores concluíram que não houve diferença estatisticamente significativa para o grau de mobilidade e proporção de êxito entre os DTAs autoperfurantes inseridos em septos com largura mesiodistal crítica ($\leq 3\text{mm}$) e não crítica ($>3\text{mm}$) e dentre as variáveis estudadas, nenhuma demonstrou estar relacionada ao fracasso dos DTAs. No entanto, observou-se maior sensibilidade nos pacientes que apresentavam DTAs com algum grau de mobilidade, e que a falha ocorria logo após sua anexação.

CARVALHO et al.⁴ (2011) analisaram a proporção dos DTAs que obtiveram êxito e identificaram as variáveis que influenciam estas taxas. Estudos demonstram que implantes com finalidade protética apresentam taxa de sucesso maior que 90%, no entanto DTAs com finalidade ortodôntica apresentam disparidade na literatura, variando de 37% a 94%. As características clínicas que mais influenciam o êxito no uso destes dispositivos estão relacionadas ao gênero e idade do paciente, base óssea, local de instalação, características do tecido mole peri-implantar e também do DTA, assim como fatores desconhecidos que podem influenciar a taxa de sucesso. Foram utilizadas 104 documentações ortodônticas (79 do gênero feminino e 25 do masculino; com idade média de 32,04 anos) que utilizaram DTAs autoperfurantes para apoio, durante o procedimento ortodôntico. Foram avaliados 264 DTAs de três marcas comerciais: 155 da SIN (São Paulo, SP, Brasil); 80 da NEODENT (Curitiba, PR, Brasil); 29 da CONEXÃO (Arujá, SP, Brasil). A dimensão utilizado pela marca

SIN foi de 1,4mm, 1,6mm, da marca NEODENT foi de 1,3mm, 1,6mm, da marca CONEXÃO foi de 1,5mm enquanto a extensão da marca SIN foi de 6mm; 8mm; 10mm, da marca NEODENT 7mm; 9mm; 11mm, e da marca CONEXÃO 6mm. DTAs que foram instalados após a utilização de brocas para perfuração (autorrosqueantes), instalados no pilar zigomático, que não apresentavam exposição da extremidade no momento da instalação (DTAs fechados) e com menos de 6 meses de instalação, foram excluídos da pesquisa. Foram avaliadas 14 variáveis clínicas que foram divididas em 4 categorias: referente ao paciente (idade, gênero, etnia e padrão facial; relacionado ao DTA (diâmetro, extensão e marca); relacionado ao local de instalação (base óssea, lado, região, altura oclusogengival e proximidade da raiz dos dentes adjacentes); relacionado à força aplicada (método de aplicação de força e momento da aplicação da força). Para avaliar a influência do lado de colocação do DTA foram considerados o lado direito, esquerdo e linha-média. Para avaliar a influência da região foram considerados a região anterior, posterior e palatina. Em relação a altura oclusogengival a amostra foi dividida em 4 grupos: gengiva livre da mandíbula, mucosa ceratinizada, região da gengiva livre baixa, região da gengiva livre alta, sendo que os DTAs colocados na região palatina foram considerados do grupo da mucosa ceratinizada. A proximidade das raízes foram obtidas através de radiografias periapicais e divididas em 3 categorias: separado (quando o DTA encontrava-se totalmente separado das raízes adjacentes dos dentes), ponta do DTA em contato com a lâmina dura e o tronco do DTA se sobrepõe e está em íntimo contato com a lâmina dura. Para os tipos de forças aplicadas foram incluídas 5 sistemas diferentes neste trabalho: elástico corrente, mola de NiTi, elásticos intermaxilares (Classe II e Classe III), mola de TMA e ligadura metálica. Em relação ao momento da aplicação da carga foi verificado se receberam ou não carga imediata após a instalação. Relataram que a taxa de sucesso dos DTAs instalados foi de 82,57% (218 de 264). A média de idade dos pacientes que usaram DTAs, que não obtiveram mobilidade (êxito), foi de 33,38 anos, enquanto a média de idade dos que ocorreu fracasso foi de 26,64 anos, sendo considerada uma diferença estaticamente significativa. A idade menor que 15 anos pode ser explicada pela presença de um osso cortical mais fino e com qualidade óssea pior, porém alguns autores afirmam não ter diferença de taxa de sucesso em relação a idade de pacientes. As variáveis relacionadas ao paciente (gênero, etnia, padrão facial) não obtiveram diferenças estaticamente importantes, no entanto,

outros autores afirmam que em indivíduos dolicofaciais a taxa de êxito é menor do que em pacientes braqui ou mesofaciais. Uma possível explicação para pacientes dolicofaciais pode ser evidenciada pela densidade menor do osso, fornecendo assim, menor possibilidade de estabilização do DTA. Afirmaram que o trabalho foi realizado para avaliar o maior número possível de variáveis clínicas, sendo os DTAs instalados por três clínicas distintas e por profissionais diferentes e, talvez por isso, a influência em relação ao DTA (dimensão, comprimento e marca) pode não ser a mais apropriada. A marca e dimensão do DTA não obtiveram diferenças estatisticamente significantes, entretanto afirmam que os achados em relação ao dimensão coincidem com outros autores, que o diâmetro de 1,2mm, 1,3mm e 1,5mm foram semelhantes ou sensivelmente maiores que a taxa de êxito de 1,6mm, em relação ao comprimento mostrou uma variável importante na taxa de sucesso do procedimento sugerindo que maior extensão oferece incremento à retenção e firmeza. Em relação ao local de instalação observaram uma diferença considerável e importante no sucesso do procedimento e os resultados do trabalho mostram um índice maior na maxila do que na mandíbula (93,06% a 63,73%), e justificam que uma das explicações do osso ser mais espesso na mandíbula podendo ocorrer microfraturas, isquemia localizada e necrose óssea, entretanto outros autores afirmam que a base óssea não possui relação a taxa de êxito dos dispositivos móveis para apoio ortodôntico. Em relação aos lados que os DTAs foram inseridos não houve diferença estatística, confirmando os achados dos últimos estudos publicados. Em relação à altura oclusogengival os resultados não mostraram que esta variável possa influenciar na proporção de sucesso, porém estudos contrastam ao achado na pesquisa e recomendam sempre que possível instalar o DTA em mucosa ceratinizada (podendo trazer menor sensibilidade pós-operatória, melhor adaptação aos tecidos peri-implantares e facilidade na higienização). A distância entre as raízes é importante e os melhores resultados foram encontrados quando o DTA está totalmente separado das raízes (86,59%), quando há contato com a lâmina dura a proporção diminui (72,22%) e em íntimo contato com a lâmina dura a taxa diminui (43,75%). Estudos recomendam utilizar DTAs com dimensão variando de 1,3mm a 1,5mm e com extensão entre 6mm a 8mm, quando estes forem instalados em áreas inter-radiculares. Em relação ao método utilizado para a força não houve diferenças significantes no estudo, porém a proporção de êxito em DTAs que receberam carga imediatamente após sua instalação foi maior do que aqueles

que permaneceram sem carga após a instalação (89,10% contra 74,84%). Avaliações histológicas demonstraram maior área de contato ósseo com os DTAs que receberam carga imediata após sua instalação. Concluíram que a proporção do êxito total dos DTAs foram de 82,57% e os fatores que influenciam diretamente o uso dos dispositivos são a idade óssea do paciente, o comprimento do DTA, a base óssea, a proximidade com a raiz dos dentes adjacentes e a aplicação de forças imediatas após sua instalação.

JANG et al.⁸ (2012) avaliaram uma estrutura adicional à colocação do DTA, chamada de anilha, em uma tentativa de melhorar a estabilidade do mesmo, modificando o sistema de forças, em vez de aumentar a interface. A anilha possui forma de disco com um buraco central e normalmente é usada para distribuir as forças como um fixador rosqueante, como uma porca de parafuso ou um parafuso. Portanto, o objetivo do estudo foi investigar o efeito biomecânico da anilha usando uma análise de elementos finitos. As superfícies dos DTAs foram reconstruídas em base do CAD dos dados relacionados ao Zin-E parafusos (Jin-Biomed, Seoul, Korea). A parte rosqueante do DTA tinha 7mm de extensão e forma cilíndrica. A dimensão do DTA foi de 1,6mm e o pescoço foi modificado para facilitar a combinação com a anilha. A estrutura do osso foi designada para ser larga o bastante para absorver o estresse em volta do DTA e teve 10mm em cubo de suporte ósseo, a densidade do osso tinha 2mm que corresponde ao encontrado na cavidade bucal (maxila). Os autores alegaram, ainda que, a força resultante da anexação do DTA obteve queda resultando em uma melhor distribuição do estresse no osso em volta e no deslocamento primário do DTA, afirmam que autores tentaram aumentar a interface do DTA para conseguir uma melhor distribuição do estresse aplicada no osso, entretanto, este procedimento também apresenta desvantagens como dano causado a raiz, além do aumento na interface, pode ser necessário aumento no torque de inserção e que pode ser prejudicial para a firmeza secundária dos DTAs. Em estudos anteriores este foi usado somente como critério para a estabilidade primária, porém quando o torque de anexação é aumentado resulta em um maior ameaça de obstáculos como o osso rachar, necrosar e uma estabilidade secundária desfavorável. Neste estudo relataram que o deslocamento primário foi usado como fator de estabilidade primária, e a distribuição de estresse e seus efeitos foram analisados como estabilidade secundária. Os resultados

encontrados com a anilha indicam que pode ser efetivo em aumentar a firmeza primária, que pode ser explicada por meio da mudança na diferença de força. Em relação à análise da distribuição de estresse obteve uma grande redução com a combinação anilha e DTA. O máximo valor de compressão de estresse foi encontrado com a anilha, pois causa uma concentração de forças nas pontas do dispositivo, contudo, por causa da anilha, não são excessivas e são muito menor em volta da extremidade do DTA, estes resultados indicam que a aplicação da anilha pode resultar na redução do estresse máximo ao osso adjacente ao DTA, diminuindo a possibilidade do osso fatigar e ocorrer reabsorção e conseqüentemente a anilha pode ter efeitos benéficos na estabilidade secundária. Afirmam que dois vetores de força foram utilizados (45° e 90°) para avaliar as forças palatina e de áreas vestibulares, contudo, a diferenças entre as forças foram similares nas duas direções, indicando que a anilha pode ser efetiva nos dois tipos de forças. Afirmaram que este estudo obteve bons resultados em relação à anilha, porém antes do uso clínico da anilha necessitam mais estudos principalmente nas distintas densidades dos ossos corticais. Concluíram que a anilha pode resultar em uma diminuição do estresse máximo em torno do osso e redução do deslocamento dos DTAs.

LAURSEN et al.¹⁰ (2012) avaliaram a densidade do osso cortical nos locais mais usados para inserção do DTA, avaliar o impacto da mudança do ângulo de inserção em relação ao osso cortical com contato primário ao DTA e avaliar o ameaça de perfuração do seio maxilar. Foram selecionados 27 cadáveres de adultos (18 do gênero masculino, 9 do feminino) doadores que tiveram amostras contendo dentes e osso alveolar em volta retirados na autópsia. A idade variou entre 20 a 50 anos, com idade média de 34. Foram analisadas 151 possibilidades de locais para anexação, a densidade do osso cortical foi medida na vestibular e palatina, correspondendo aproximadamente aos espaços entre todos os dentes. Para simular a inserção anexada em gengiva, próximo à junção mucogengival, o teste foi realizado em 45° e 90° com relação ao longo eixo do dente. O ameaça da perfuração do seio maxilar foi avaliado medindo a distância do aspecto exterior do osso cortical palatina e vestibular da cavidade do seio maxilar à 45° e 90° . Os grupos foram divididos em relação à localização da maxila e mandíbula, sendo que cada grupo foi subdividido com respeito a região vestibular e palatina e ângulo de anexação. Os autores alegaram que a densidade do osso cortical com ângulo de inserção de 90° na parte

vestibular do osso cortical posterior até o incisivo lateral na maxila e até o primeiro pré-molar na mandíbula, foram menor que 1mm. Entre os incisivos maxilares na vestibular a densidade do osso cortical foi de 1,1mm. Na palatina o valor médio foi de 1,3mm, e na parte lingual anterior da mandíbula o osso cortical foi encontrado com 1,81mm. Nas duas maxilas o osso cortical foi geralmente encontrado mais grosso na lingual do que na vestibular. Ao mudar o ângulo para 45° resultou em um aumento da espessura do osso cortical. Em relação ao ameaça de perfuração do seio nasal afirmaram que somente a angulação a 45° pode causar ameaça envolvendo a perfuração, a distância externa-vestibular e externa-palatina do osso cortical para a região nasal variou entre 2.1mm a 8.8mm. Concluíram que a variação interindividual com respeito à densidade do osso cortical e distância do osso alveolar para a região do seio maxilar foi grande, a densidade do osso alveolar cortical é geralmente menor que 1mm vestibular e palatina na maxila inteira e vestibular na região anterior da mandíbula e que na região posterior da mandíbula o osso geralmente é maior que 2mm.

TOPCUOGLU et al.²³ (2013) avaliaram a importância e a relação entre a estabilidade primária e a taxa de êxito dos DTAs. Estudos anteriores mostram que a anexação do torque dos DTAs refletem força friccional entre o dispositivo e o osso durante sua inserção, e é um importante indicador para determinar a relação entre a estabilidade primária e a taxa de sucesso dos DTAs. Os objetivos deste estudo foram determinar se o torque de inserção está correlacionado com o torque de remoção e se o torque de anexação pode ser usado como indicador de fracasso dos DTAs. Foram utilizados 64 DTAs cilíndricos, autorrosqueantes da liga Ti6Al4V das marcas DUALTOP, ABSOANCHOR, NEOANCHOR e DEWIMED com diferentes diâmetros (1,5mm, 1,6mm, 1,7mm e 1,8mm) e comprimentos (4,4mm, 4,7mm, 5,5mm e 5,6mm). Foram selecionados 8 coelhos brancos da Nova-Zelândia com 6 meses de idade e peso variável de 3 a 3,5kg, a fíbula direita dos coelhos foram utilizadas para a carga, sendo que um DTA de cada marca foi inserido com 115g de força imediatamente colocada. A fíbula esquerda dos mesmos coelhos foram utilizadas para avaliar efeitos sem carga, no total, 4 subgrupos com força aplicada e 4 subgrupos sem força foram inseridos. Após duas semanas os animais foram mortos e cada fíbula foi dissecada, o torque de remoção foi medido através de um equipamento de força digital portátil com blocos de ossos contendo 4 DTAs e no

mínimo 2mm de distância do próximo osso. Os autores alegaram que nenhum dos DTAs sofreu mobilidade nos 2 meses de experimento, assim como, nenhum DTA apresentou deformação e cada animal tinha 8 DTAs (4 com carga e 4 sem carga alguma) totalizando 64 DTAs inseridos. Afirmaram que a maior causa de fracasso do procedimento com DTAs ocorre pela inadequada estabilidade primária, se a firmeza for suficiente pode aplicar forças imediatas aumentando a taxa de êxito dos DTAs. Neste contexto a habilidade de prever a futura perda do DTA se tornou um problema importante para definir o futuro sucesso do procedimento ortodôntico, portanto este estudo teve como propósito achar meios para prever a perda dos DTAs utilizando valores de força iniciais e de remoção. O torque médio obtido neste estudo foi de 9,48cm e não houve diferenças significativas entre os DTAs, com ou sem cargas. Concluíram que o valor primário do torque reflete somente na estabilidade primária do DTA no momento de inserção e que não são indicadores do torque de remoção ou da firmeza dos DTAs. Portanto, um torque primário adequado não garante o sucesso do procedimento ortodôntico com DTAs.

PARK et al.¹⁶ (2006) avaliaram a taxa de êxito e os fatores que afetam o sucesso clínico dos DTAs. Os DTAs são amplamente usados por suas características, como seu pequeno tamanho podendo ser posicionado entre os dentes, fácil colocação e remoção, não necessitando o paciente ser colaborador e por seu apoio absoluto. Foram utilizados 87 pacientes (35 do gênero masculino e 52 feminino), quatro tipos de DTAs foram utilizados totalizando 227 dispositivos no estudo: tipo A com 19 peças (Stryker Leibinger Inc, Kalamazoo, Mich) (dimensão, 1.2 mm; extensão 5 mm); tipo B com 157 (Osteomed, Addison, Tex) (dimensão, 1.2 mm; extensão 6, 8, ou 10 mm); tipo C com 46 (Absoanchor, Dentos, Daegu, Korea) (dimensão, 1.2 mm; extensão 4, 6, 7, 8, ou 10 mm), e tipo D com 5 (KLS-Martin, Jacksonville, Fla) (dimensão, 2 mm; extensão 10, 12, 14, ou 15 mm). A taxa de sucesso dos DTAs foi de 91,6%, (208 de 227), não houve diferenças estatísticas na taxa de êxito entre os tipos de DTAs. Em relação à dimensão e comprimento não houve diferenças significantes, assim como idade ou gênero. A maxila obteve um índice maior de sucesso do que na mandíbula e o lado esquerdo teve maior taxa de êxito do que o direito. Dos 227 DTAs inseridos 3 fraturaram na colocação e 5 na remoção, sendo que 7 foram do tipo B e 1 do tipo D. Afirmaram que muitos motivos contribuem para o fracasso clínico dos DTAs e os observados foram a higienização, mobilidade, lado,

e maxilas que foram inseridos. A mobilidade pode não ser o maior fator de ameaça, sendo que 34 de 45 DTAs que foram identificados com mobilidade foram considerados êxitos clínico. O lado esquerdo possuiu maior taxa de sucesso, podendo ser explicado pela sua melhor higienização. A mandíbula obteve menor taxa de êxito, contrariando as expectativas dos pesquisadores, podendo ser explicada por ter um osso cortical mais denso, aumentando a dificuldade de anexação dos DTAs por meio de brocas, ocasionando uma maior temperatura do que o ideal e causando danos ao osso. A higienização foi um dos fatores determinantes, sendo a inflamação peri-implantar em volta dos DTAs importante para o sucesso do procedimento de apoio ortodôntico. Não houve diferenças na taxa de sucesso em relação à carga imediata ou mediata, entendendo que a força pode ser aplicada logo após sua inserção. Concluíram que a taxa de êxito de 91,6% foi parecida à outras pesquisas, sendo que a mobilidade, lado direito do paciente, anexação dos DATs na mandíbula e inflamação foram os motivos de maiores fracassos neste trabalho.

SMITH et al.²¹ (2015) compararam o valor in vitro de pico no torque na ruptura de seis DTAs auto-perfurantes habitualmente usadas estratégias padrões para medir os sistemas. Afirmaram que um das maiores obstáculos no procedimento com DTAs pode ser considerado a ruptura, sendo que 10 a 20% de clínicos tiveram experiência com rupturas, ultrapassando a taxa dos que tiveram problemas de dano a raiz (4 a 6%). O torque de anexação está relacionado á adequada solidez primária, ao mesmo tempo, a ruptura do DTA está correlacionada ao excessivo valor de força de inserção ou remoção, dependendo do comprimento do dispositivo a sua retirada pode ser difícil. Muitos estudos com marcas de DTAs distintas foram realizadas, porém os resultados variam muito, principalmente em relação às marcas, portanto, o clínico deve conhecer a força de ruptura de seus principais DTAs. Foram utilizados 90 DTAs de seis marcas internacionais (Aarhus, Dual-Top, OrthoEasy, Tomas-pin, Unitek e VectorTAS), a dimensão variou entre 1,4mm a 1,8mm e a extensão foi o mais utilizado pelas companhias (8mm). Para facilitar a ruptura um dispositivo personalizado foi utilizado, os DTAs foram introduzidos em material acrílico (Plexiglas), o qual foi escolhido pela sua homogeneidade e rigidez que facilitam a fratura do DTA. Os DTAs foram inseridos por um único operador com taxa de aproximadamente 20 a 30 RPM (uma rotação completa a cada 2 ou 3 segundos). Os

autores alegaram que o pico de ruptura variou significativamente entre as marcas pesquisadas e a marca que obteve o maior valor de força foi a UNITEK, seguida pela TOMAS-PIN, DUALTOP, VECTORTAS, ORTHOEASY e AARHUS. Estaticamente a análise revelou diferenças significantes entre os grupos testados, exceto entre DUALTOP e VECTORTAS. TOMAS-PIN demonstrou o melhor alcance no torque para fratura, enquanto AARHUS E VECTORTAS foram mais consistentes respectivamente. Todos os DTAs fraturaram no tronco cilíndrico, ou com 1mm do bloco acrílico. Os DTAs auto-perfurantes são associados com aumento do torque em sua anexação que é benéfico para a solidez primária, porém pode aumentar o a ameaça de ruptura, especialmente em ossos com alta densidade. Afirmaram que o estudo mostrou a força à fratura variou significativamente entre os diferentes fabricantes, o valor variou entre 25,08Ncm (AARHUS) e 72,07Ncm (UNITEK). Comparações entre as marcas mostraram diferentes vigores à ruptura, exceto entre a DUALTOP (31,89Ncm) e VECTORTAS (30,79Ncm), os resultados achados são similares com outros estudos, exceto pelo torque observado por TOMAS-PIN (36,12Ncm. Quando comparados os fabricantes, variáveis como composição do material, tronco do DTA, design da rosca, procedimento de calor e processo industrial foram determinantes e outros estudos se correlacionam nessa questão, diferentemente aonde ocorrem divergências sobre a dimensão do DTA e o valor de pico da fratura. Não encontraram relação entre a dimensão das marcas e o torque de ruptura (quando a marca UNITEK não era inserida). Concluíram que existem diferenças significantes no torque de ruptura entre fabricantes e entre os seis grupos testados o DTA da UNITEK obteve o maior valor de força médio, seguido por TOMAS-PIN, DUALTOP, VECTORTAS, ORTHOEASY e AARHUS. Somente uma pequena correlação entre dimensão e o torque para ruptura foi observado (somente quando o DTA da UNITEK era incluído na pesquisa) indicando que outros designs disponíveis inerentes de cada DTA, podem ter uma pequena parcela de influência à força da fratura.

TANAKA et al.³ (2008) afirmam que a Ortodontia é o ramo da odontologia que cuida da prevenção, interceptação e correção das maloclusões dentárias (irregularidades dos dentes) e das discrepâncias esqueléticas. Na prevenção empregam-se procedimentos clínicos que impedem a instalação de maloclusões. Significa que uma constante, dinâmica e disciplinada vigilância é necessária ao

paciente e ao cirurgião dentista. Para a manutenção da oclusão dentro dos limites normais em um determinado período. A interceptação implica que uma situação anormal existe e a ciência e a arte empregada para reconhecer e eliminar potenciais irregularidades e más posições no complexo dentofacial em desenvolvimento deve ser criteriosa, principalmente na utilização de procedimentos clínicos que impedem a progressão de maloclusões, melhorando os ou transformando-os em oclusões normais. Correção em Ortodontia é procedimento clínico que permite a correção das maloclusões por meio de aparelhos ortodônticos fixos e/ou removíveis, geralmente no final da dentição mista e início da dentição permanente. A oclusão normal pode ser definida como um complexo estrutural constituído, fundamentalmente, pelos dentes e maxilares e caracterizado pela relação normal dos chamados planos inclinados oclusais dos dentes que se acham situados, especificamente e em conjunto, em harmonia arquitetônica com seus ossos basais e com a anatomia cranial, que apresentam pontos de contatos proximais e posições axiais corretas, e se acompanham com crescimento, desenvolvimento, posições e correlações normais de todos os tecidos e estruturas circundantes. A mal oclusão é todo e qualquer desvio da oclusão dentária normal.

MATHEUS MELO PITHON¹⁷ (2007) relatou um método para protocolo de higienização e manutenção da saúde peri-implantar no uso de DTAs. Uma das principais razões para o êxito do DTA é a sua estabilidade primária, após o período primário de solidez o DTA deverá mantê-la para servir como um agente de apoio. Um dos fatores dominantes para a solidez secundária é relacionado à higienização, sendo que este trabalho objetivou estabelecer um protocolo para higiene peri-implantar. O uso da clorexidina a 0,12%, como agente de limpeza é utilizada como solução anti-séptica para prevenir a mucosite peri-implantar. Afirmou que, na primeira semana da implementação do DTA, o paciente deve utilizar diariamente bochechos com solução de gluconato de clorexidina a 0,12% (Periogard, Colgate-Palmolive Brasil), devendo ser utilizado este programa apenas na primeira semana. Na segunda semana deve fazer bochecho com colutório anti-séptico à base de triclosan 0,03% (Plax, Colgate-Palmolive Brasil), juntamente com os bochechos, deve ser realizada a limpeza da extremidade do DTA com escova dental embebida em solução de gluconato de clorexidina a 0,12%, sendo que esta limpeza deve ser

realizada durante todo tempo que o DTA permanecer na cavidade bucal. As instruções devem ser feitas e explicadas pelos cirurgiões-dentistas em consulta prévia à cirurgia, sendo que as consultas para reavaliação devem ser feitas semanalmente no primeiro mês e mensalmente a partir do segundo. Concluiu que o paciente deve seguir as instruções de higiene para um bom andamento do procedimento.

NASCIMENTO et al.¹⁴ (2006) avaliaram a instalação do DTA e as precauções com a saúde peri-implantar. O êxito do procedimento com DTAs é obtido através de um guia, ou seja, deve obedecer uma sequencia cuidadosa de orientação para preservação da saúde peri-implantar. Para a instalação do DTA, é necessária anestesia local e osteotomia com irrigação e com solução salina para evitar o abrasar ósseo e romper a cortical alveolar externa. Em áreas de densidade óssea maior, recomenda-se uma penetração maior, e em áreas de menor densidade óssea a osteotomia ficara restrita à cortical externa, deixando que o parafuso auto-rosqueante crie sua loja óssea pessoal. Sobre à orientação da higienização, o paciente deve, embeber a escova dentária, de preferência macia, em solução de gluconato de clorexidina 0,12% e promover a limpeza por 30 segundos, 2 vezes ao dia. A partir do décimo quinto a limpeza do local da cirurgia deve ser realizada com escova dentária por pelo menos 3 vezes ao dia com creme dental contendo triclosan. Concluíram que o êxito do DTA depende das precauções que ocorrem por detalhado traçado ortodôntico-cirúrgico e conservação da saúde periimplantar.

3. DISCUSSÃO

O termo ancoragem, segundo PROFFIT¹⁹, na ortodôntia, tem um conceito incomum: a definição força à deslocação dentária indesejada é uma afirmativa do que o dentista deseja. A aplicação, apesar de individual, é mais simplesmente entendida quando apresentada desta maneira. O cirurgião-dentista sempre constrói um aparelho para produzir certos transportes dentários desejados, para cada ação (desejada), há uma ação igual e oposta. Impreterivelmente, as forças de reação podem deslocar outros dentes também se o aparelho estiver em contato com eles. A ancoragem, então, é o vigor contra às forças de reação que é fornecida normalmente por outros dentes, eventualmente pelo palato, algumas vezes pela extremidade ou pelo pescoço (através de força extrabucal) e cada vez mais frequentemente, por dispositivos de ancoragem óssea parafusado nos maxilares. Complementando estas idéias, segundo DOBRANZKI et al.⁶ (2009) é utilizado quando o cirurgião-dentista precisa utilizar um dente ou grupo de dentes como apoio para movimentar outros. SQUEFF et al.²² (2008) ainda afirmaram que, possibilitam resultados adequados no controle de apoio com menor incômodo para o paciente, uma vez que estes dispositivos podem substituir a utilização de recursos extra e intrabucais, que dependem mais da colaboração do paciente, a perda do apoio pode ser facilmente evitada. O DTA ortodôntico é um sistema de apoio esquelético, utilizado para deslocação dentários, junto a um aparelho ortodôntico, segundo CONSOLARO et al.⁵ (2008) pode ser separado em três partes: tronco, perfil transmucoso e extremidade. A extremidade é a parte que fica exposta e pode ser de dois tipos, o primeiro deve ter um desenho que ajude a instalação dos dispositivos como molas e elásticos, enquanto no segundo tipo deve oferecer a possibilidade de encaixe de fios ortodônticos. O perfil transmucoso pode ter o seu comprimento variado em quatro tamanhos: curto, médio, longo e ausência de perfil transmucoso, dependendo da densidade da gengiva. O tronco ou a espira pode variar quanto ao formato, ao tipo de espira, à extensão e à dimensão, dependendo do espaço disponível entre as raízes. Dentre as mais comuns indicações clínicas que são amplas e variadas, as mais habituais são: mordida aberta e cruzada anterior, retração dos elementos superiores (anterior), intrusão de molares, distalização de

molares, mesialização de molares, intrusão dos incisivos, verticalização de molares, retração de caninos, dentes impactados, correção da linha média, pacientes que apresentam periodonto diminuído, distalização de pré-molares e extrusão anterior e posterior⁹.

Quanto às ameaças no procedimento com DTAs PITHON et al.¹⁸ (2008) alegaram que, assim como nos sistemas convencionais de implantes dentários, os profissionais que instalam DTAs devem tomar precauções especiais, tanto na fase cirúrgica quanto na fase de aplicação da força ortodôntica, uma vez que pode ocorrer deformação ou, até mesmo, a ruptura do mesmo. A diminuição das dimensões dos DTAs proporciona maior variabilidade em relação aos locais de inserção reduzindo os ameaças de lesão radicular. Entretanto, esta redução acarreta em diminuição da força mecânica do DTA, diminuindo conseqüentemente, a força máxima para que ocorra deformação permanente e ruptura. DOBRANZKI et al.⁶ (2009) relata que, é muito alto o índice de fracasso na estabilidade dos DTAs durante o procedimento ortodôntico, quando comparado com os outras estratégias de apoio absoluto, como implantes tradicionais e mini-placas de titânio.

A característica mais importante do DTA para Ortodontia segundo NOVA et al.¹⁵ (2008) é a solidez mecânica, conseguida através da solidez primária, que é definida como aquela obtida imediatamente após a sua anexação. Complementando, SMITH et al.²¹ (2015) diz estar bem estabelecido que uma solidez primária, medida pela anexação do torque, é um requerimento para o êxito dos DTAs ortodônticos. SERRA et al.²⁰ (2007) afirmaram ainda que a estabilidade primária dos DTAs, isto é, a estabilização mecânica nos primeiros momentos após a implantação é um fator importante nos eventos precoces da cicatrização do tecido interfacial implante-osso. Sobre a solidez primária GIGLIOTTI et al.⁷ (2011) afirmaram que a falha dos DTAs ocorre praticamente após sua instalação e essa falha a curto prazo está diretamente relacionada à estabilidade primária dos DTAs. SQUEFF et al.²² (2008) relataram que os sistemas de DTAs baseiam-se na solidez mecânica primária (inicial), e não na solidez secundária, advinda da osteointegração. NOVA et al.¹⁵ (2008) descreveram que, a estabilidade primária depende, principalmente, da forma do implante e da qualidade óssea do local de anexação. Portanto, o apoio em osso cortical é essencial para que haja solidez primária, pois a pequena densidade desse osso resulta em falha na utilização do DTA. Ainda em relação à estabilidade primária TOPCUOGLU et al.²³ (2013) alegaram que, a solidez

primária depende principalmente do travamento entre o osso e a interface do parafuso, pois DTAs são carregados imediatamente sem esperar pela osseointegração. SERRA et al.²⁰ (2007) relataram que, o carregamento imediato e contínuo não muda a solidez primária dos DTAs, que é considerada entre 1 a 4 semanas.

Em relação ao torque de inserção MOTOYOSHI et al.¹² (2005) relatam que, são as características entre interface do osso e o DTA, quando o osso cortical é duro e à dimensão do DTA é grande o torque de anexação será alto e a estabilidade do mesmo será aprimorada. Consequentemente, quando o torque de anexação for muito baixo, o DTA ficará instável devido a sua mobilidade. Ainda afirmam que existe um torque de inserção adequado que pode ser usado para assegurar o êxito do DTA. Segundo TOPCUOGLU et al.²³ (2013) a anexação do torque nos DTAs reflete na força friccional entre o dispositivo e o osso durante sua inserção, e é um importante indicador para determinar a relação entre a solidez primária e a taxa de êxito dos mesmos. NOVA et al.¹⁵ (2008) afirmam que, o torque de anexação de um DTA traduz a quantidade de solidez primária conseguida e é, portanto, um fator importante para o êxito do mecanismo de apoio. JANG et al.⁸ afirmaram que novos dispositivos podem ser desenvolvidos para diminuir o torque excessivo, que aumentam os ameaças de obstáculos como, o osso rachar, necrosar e obter uma estabilidade secundária desfavorável. MOTOYOSHI et al.¹³ (2007) recomendam utilizar força entre 8 a 10 Ncm, em comparação a forças menores que 8Ncm e maiores que 10Ncm, obteve maior taxa de êxito. MOTOYOSHI et al.¹² (2005) comentam a taxa de êxito entre DTAs, com torque de anexação entre 5Ncm a 10Ncm, foi significativamente maior do que a taxa encontrada em forças menores que 5Ncm ou maiores do que 10Ncm. Afirmam ainda, que o torque de inserção pode ser regulado de acordo à dimensão e a rigidez da densidade do osso alveolar. TOPCUOGLU et al.²³ (2013) tratam que o torque médio encontrado foi de 9,48Ncm, correspondente ao recomendado por MOTOYOSHI et al.¹², e o valor primário do torque reflete somente na solidez primária do DTA no momento da anexação, e que não são indicadores da estabilidade dos mesmo. Portanto, um torque primário adequado não garante o êxito do procedimento ortodôntico com DTAs.

Em relação à dimensão, os DTAs obtiveram características cada vez menores, e SQUEFF et al.²² (2008) afirmam que modelos com menor dimensão possuem facilidade em sua anexação minimizando erros do operador, porém o ameaça de

ruptura aumenta à medida que o DTA tem sua dimensão diminuída. Afirmam ainda que, o comprimento possui efeito na distribuição das tensões sendo o design da espira e sua extensão mais significativos. SERRA et al.²⁰ (2007) relatam que, a evolução dos DTAs acarretam em gradativas diminuições de tamanho objetivando a superação de adversidades, porém a redução do tamanho resultou em maior incidência de rupturas. SMITH et al.²¹ (2015) encontraram pequena, porém significativa correlação entre dimensão do DTA e o torque necessário para ruptura, indicando que designs disponíveis inerentes de cada DTA podem ter uma pequena parcela de influência à força de ruptura.

Outros fatores que podem ter relação como fatores de ameaça para o êxito do procedimento com DTAs podem ser: gênero, idade óssea, local de inserção do DTA, carga imediata após sua instalação e higienização. CONSOLARO et al.⁵ (2008) afirma que, o apoio pode ser utilizada logo após sua implantação ou até 15 dias, porém deve relevar a característica do osso, como a espessura da cortical e a densidade óssea. BRANDÃO; MUCHA² (2008), em estudo preliminar alegaram que, das sensações experienciadas pelos pacientes não tiveram reclamações significativas, a maior dificuldade em relação aos DTAs foram sua higienização, após 3 dias os pacientes se acostumaram com os DTAs inseridos em meio bucal. SERRA et al.²⁰ (2007) descreveram que o carregamento imediato em DTAs de titânio grau V não induz à perda dos mesmos, contudo acarreta em menor valor na solidez secundário podendo ser considerado favorável devido à precisidade de remoção do DTA. MOTOYOSHI et al.¹³ (2007) relataram que, a espessura do osso cortical maior possui taxas significantes melhores para o êxito do DTA, portanto, a taxa de êxito na mandíbula foi maior que a encontrada na maxila. Não encontraram diferenças de sucesso entre gêneros e local de anexação, se a espessura do osso cortical for maior que 1,0mm não necessariamente afeta a taxa de sucesso do mesmo. MOTOYOSHI et al.¹² (2005) ainda afirmam que, não houve diferenças estatisticamente significativas no local de inserção (maxila, mandíbula, lado direito e esquerdo) ou diferenças entre os gêneros e idades. MOON et al.¹¹ (2008) comentam que, não ocorreram diferenças significativas entre gêneros e lados de anexação e somente no caso de pacientes adultos ocorreu, entre a área de segundo pré-molar e primeiro molar, uma maior taxa de fracasso. Sugerem que a essência do osso da maxila ou mandíbula não mostram serem fatores significativos para o êxito, sugerindo que higiene, proximidade das raízes e espessura do tecido mole

contribuem para o fracasso. ANTOSZEWSKA et al.¹ (2009) relatam que, pacientes leucodermas obtiveram taxas de êxito com DTAs maiores que as encontradas em pacientes asiáticos, assim como pacientes com mordida profunda tiveram taxa maior do que em pacientes com mordida aberta ou normal. A baixa taxa de êxito em pacientes com mordida aberta e com aumento de ângulos mandibulares pode se relacionar ao fato desses pacientes terem o osso cortical fino, onde o volume contribui para a retenção mecânica do DTA. CARVALHO et al.⁴ (2011) relataram que, dimensões distintos não obtiveram diferenças estatisticamente influenciadoras, entretanto em relação ao comprimento mostrou uma variável importante na taxa de sucesso, sugerindo que maior extensão oferece incremento à retenção e estabilidade. Em relação ao local de inserção afirmaram que a maxila possui um índice maior de êxito que a mandíbula, explicam que pelo osso cortical ser mais espesso na mandíbula podem ocorrer micro rupturas, isquemia localizada e necrose óssea. Em relação aos lados que os DTAs foram inseridos não tiveram diferenças estatísticas, entretanto DTAs que receberam carga imediata tiveram resultados melhores do que os que permaneceram sem carga. Contudo PARK et al.¹⁶ (2006) afirmaram que, o lado direito do paciente obteve maior índice de fracasso clínico, podendo ser explicado pela dificuldade na higienização deste local. Ainda afirmaram que, os fatores que influenciam diretamente o uso dos DTAs são a base óssea, proximidade com a raiz dos dentes adjacentes e a aplicação de forças após sua instalação. LAURSEN et al.¹⁰ (2012) afirmaram que a perfuração do seio maxilar ao inserir DTAs somente podem ser consideradas como um fator de ameaça se a angulação de 45° for utilizada (foram pesquisadas variações de angulação de 45 à 90°), pois a espessura do osso cortical e a distância do osso alveolar para a região do seio maxilar é grande.

A higienização peri-implantar é uma condição importante para evitar obstáculos após a instalação do DTA, NASCIMENTO et al.¹⁴ (2006) relataram que, o êxito do procedimento do DTA é obtido através de um roteiro que deve ser seguido, assim como a orientação para a manutenção da saúde peri-implantar. Recomendaram o uso de escova macia embebida em gluconato de clorexidina 0,12% durante as duas primeiras semanas e a partir do décimo quinto dia escovação com pasta dental que contenha triclosan. Pithon¹⁷ (2007) afirmou que, após obtida a estabilidade primária, fator mais importante na instalação do DTA, a estabilidade secundária deve ser continuada para o sucesso do procedimento. A higienização é a condição mais

significante nesta fase do procedimento, sendo necessário um protocolo para sua recomendação. O uso de bochechos diários na primeira semana com clorexidina 0,12% é usado como solução anti-séptica como prudência contra a mucosite, após este intervalo o paciente deve realizar bochechos com colutório anti-séptico à base de triclosan 0,03% e usar escova dental com clorexidina 0,12%, sendo que esta ação deve ser continuada durante todo o procedimento com DTA ortodôntico.

4.CONCLUSÃO

A partir da revisão de literatura, pode-se concluir que:

1. Os DTAs representam uma das principais inovações na prática clínica oferecendo um controle da ancoragem competente, diminuindo ou até evitando deslocamentos dentários que podem ser considerados indesejáveis.
2. Muitos riscos estão atrelados ao uso de DTAs para apoio ortodôntico (comprimento, diâmetro, qualidade óssea, higienização, espessura do osso cortical, força de inserção e carregamento imediato), cabe ao Cirurgião-Dentista avaliar e decidir os meios para contornar as situações clínicas.

5.REFERÊNCIAS

1. Antoszewska, Joanna; Papadopoulos, Moschos A.; Park, Hyo-Sang; Ludwig, Bjorn; Five-year experience with orthodontic miniscrew implants: A retrospective investigation of factors influencing success rate. **Am J Orthod Dentofacial Orthop**; 136:158.e1-158.e10;2009.
2. Brandão, Larissa B. C.; Mucha, José N.; Grau de aceitação de mini-implantes por pacientes em tratamento ortodôntico- estudo preliminar. **Rev. Dent. Press Ortodon. Ortop. Facial** vol.13 no.5 Maringá Sept./Oct. 2008.
3. Tanaka O.; Camargo E.; Maruo H.; Guariza-Filho O.; Conceitos (breves) de o.r.t.o.d.o.n.t.i.a preventiva, interceptativa e corretiva. Disponível em: <http://www.orthodontics.com.br/Conteudo/graduacao/ORTODONTIAbrevesconceitos.pdf>
4. Carvalho, Rodrigo P.; Cançado, Rodrigo H.; Valarelli, Fabrício P.; Freitas, Karina M. S.; Canuto, Luiz F. G.; Fatores clínicos associados com a estabilidade dos mini-implantes no tratamento ortodôntico. **Ortodontia SPO** ;44(6):532-40 Out;2011.
5. Consolaro, Alberto; Sant'ana, Eduardo; Junior, Carlos E. F.; Consolaro, Maria F.; Barbosa, Bruno A. Mini-implantes pontos consensuais e questionamentos sobre o seu uso clínico. **Rev. Dent. Press Ortodon. Ortop. Facial** vol.13 no.5 Maringá Sept./Oct. 2008.
6. Dobranzski, A.; Levy Neto, F.; Dobranzski, N. C.; Vuolo, J. H.; Laboissière, Jr., M. A.; Distribuição de tensões em mini-implantes ortodônticos. **Matéria (Rio J.)**; vol.15 no.3 Rio de Janeiro 2010
7. Gigliotti, Mariana P.; Janson, Guilherme; Barros, Sérgio E. C.; Chiqueto, Kelly; Freitas, Marcos R.; Influência da largura do septo inter-radicular sobre a estabilidade dos mini-implantes. **Dental Press J. Orthod.** vol.16 no.2 Maringá Apr. 2011
8. Jan, Hyoung-Jun; Kwon, Soon-Young; Kim, Seong-Hun; Park, Young-Guk; Kim, Su-Jung; Effects of washer on the stress distribution of mini-implant. A finite element analysis. **Angle Orthod.**;82:137–144; 2012

9. Junior, Valmir P. S.; Ancoragem esquelética absoluta em ortodontia: evolução e o estágio atual. **Vii**, 82 f.; il Londrina 2007.
10. Laursen, Morten G.; Melsen, Birte; Cattaneo, Paolo M.; An evaluation of insertion sites for mini-implants. **Publishing Inc**; July 2012
11. Moon, Cheol-Hyun; Lee, Dong-Gun; Lee, Hyun-Sun; Im, Jeong-Soo; Baek, Seung-Hak. Factors associated with the success rate of orthodontic miniscrews placed in the upper and lower posterior buccal region. **Publishing Inc**; March 2007
12. Motoyoshi, Mitsuru; Hirabayashi, Masayuki; Uemura, Miwa; Shimizu, Noriyoshi; Recommended placement torque when tightening an orthodontic mini-implant. **Clin. Oral Impl. Res.** 17, 2005; 109–114
13. Motoyoshi, Mitsuru; Yoshida, Tohru; Ono, Akiko; Shimizu, Noriyoshi; Effect of cortical bone thickness and implant placement torque on stability of orthodontic mini-implants. **The international Journal of Oral and Maxillofacial Implants** Volume 22, Number 5, 2007.
14. Nascimento, Mauro H. A.; Araújo, Telma M; Bezerra, Fábio; Microparafuso ortodôntico: instalação e orientação de higiene periimplantar. **R Clin Ortodon Dental Press, Maringá**, v. 5, n. 1 - fev./mar. 2006
15. Nova, Maria F. P.; Carvalho, Fernando R.; Elias, Carlos N.; Artese, Flavia.; Avaliação do torque para inserção, remoção e fratura de diferentes mini-implantes ortodônticos. **R Dental Press Ortodon Ortop Facial Maringá**, v. 13, n. 5, p. 76-87, set./out. 2008.
16. Park, Hyo-Sang; Jeong, Seong-Hwa; Kwon, Oh-Won; Factors affecting the clinical success of screw implants used as orthodontic anchorage. Daegu, Republic of South Korea, **Am J Orthod Dentofacial Orthop**;130:18-25;2006.
17. Pithon, Matheus Melo; Mini-implantes ortodônticos: protocolo para higienização e manutenção da saúde peri-implantar. **Rev. Innovations Implant Journal, Biomaterial and esthetics** v.2, n.4, dez 2007.
18. Pithon, Matheus M.; Nojima, Lincoln I.; Nojima, Matilde G.; Ruellas, Antônio C. O.; Avaliação da resistência à flexão e fratura de mini-implantes ortodônticos. **Rev. Dent. Press Ortodon. Ortop. Facial** vol.13 no.5 Maringá Sept./Oct. 2008.
19. Proffit, Willian R.; Fields, Henry W.; Sarver, David M.; **Ortodontia contemporânea. 5ª** Elsevier Editora, 2013

20. Serra, Glaucio G.; Morais, Liliane S.; Elias, Carlos N.; Andrade, Leonardo; Muller, Carlos A.; Mini-implantes ortodônticos carregados imediatamente- estudo in vivo. **Matéria (Rio J.)** vol.12 no.1 Rio de Janeiro 2007
21. Smith, Angie; Hosein, Yara K.; Dunning, Cynthia E.; Tassi, Ali; Fracture resistance of commonly used self-drilling orthodontic mini-implants. **Angle Orthod.**;85:26–32; 2015
22. Squeff, Luciana R.; Simonson, Michel B. A.; Elias, Carlos N.; Nojima, Lincoln I.; Caracterização de mini-implantes utilizados na ancoragem ortodôntica. **Rev. Dent. Press Ortodon. Ortop. Facial** vol.13 no.5 Maringá Sept./Oct. 2008.
23. Topcuoglu, Tolga; Bicakci, Ali A.; Sokucu, Oral; Isman, Eren N.; Can initial torque value predict the success of orthodontic mini-screw ? **Turkish J Orthod** ;26:143–148; 2013