



UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA
"JÚLIO DE MESQUITA FILHO"
FACULDADE DE ODONTOLOGIA DE ARAÇATUBA

GIOVANA ZAMBUZA SILVA

**Utilização do Osstell para monitoramento da estabilidade
primária do implante: relato de caso clínico**

Araçatuba – SP
2020

GIOVANA ZAMBUZA SILVA

Utilização do Osstell para monitoramento da estabilidade primária do implante: relato de caso clínico

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à Faculdade de Odontologia de Araçatuba, Universidade Estadual Paulista “Júlio Mesquita Filho” como parte dos requisitos para obtenção do título de Cirurgião-Dentista.

Orientador: Prof. Titular Marcelo Coelho Goiato

Aos meus pais, Catarina e Marco por toda dedicação, apoio, amor e encorajamento que recebi, dia após dia, para chegar até aqui. Devo absolutamente tudo a vocês e essa conquista é nossa. A minha irmã, Juliana, que nunca deixou de estender sua mão a mim, saber que tenho você ao meu lado é o suficiente para tornar qualquer jornada mais leve.

Sinto por vocês o maior amor do mundo.

AGRADECIMENTOS

À **minha família**, que sempre foi e sempre será meu alicerce, nenhuma palavra mensura o quanto sou grata por ter vocês, mais uma vez, essa conquista é nossa.

Ao **meu professor e orientador**, Marcelo Goiato, por todo apoio e confiança transmitidos durante o trabalho e também durante a graduação. Saiba que tenho uma imensa admiração pela pessoa e profissional que é.

A todos os **professores e funcionários** da Faculdade de Odontologia de Araçatuba. Vocês me fizeram ter a certeza de que escolhi o melhor lugar para crescer e aprender. Será para sempre a minha segunda casa.

Aos **meus amigos da graduação e fora da graduação**, por todos esses anos de convivência e irmandade. Nunca vou me esquecer do quanto gratificante foi pra mim, partilhar meus dias com vocês.

Ao **meu mentor, Márcio e toda equipe**, Vitor, Daiane, Guilherme, Camila, Bruna, Amanda e Ingrid, por todo aprendizado e confiança transmitidos desde o primeiro dia em que passei a fazer parte dessa família. Meu crescimento profissional tem um pouquinho de cada um e serei sempre grata por isso.

A todos que, de certa forma contribuíram para o meu trabalho de conclusão de curso, encerrar esse ciclo é um dos momentos mais importantes da minha vida.

Os dois dias mais importantes da sua vida são o dia em que você nasceu e o dia em que descobre o por quê.

Mark Twain

SILVA, G. Z. **Utilização do Osstell para monitoramento da estabilidade primária do implante: relato de caso clínico.**2020. f.Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) - Faculdade de Odontologia de Araçatuba, Universidade Estadual Paulista, Araçatuba, 2020.

RESUMO

A utilização de implantes osseointegrados tornou-se uma técnica altamente almejada para a reabilitação de pacientes parcialmente ou totalmente desdentados. O entendimento sobre os processos biológicos de osseointegração torna possível oferecer ao paciente o menor tempo de espera para concluir sua reabilitação. Na implantodontia, podemos especificar a estabilidade dos implantes em primária e secundária. A estabilidade primária, depende principalmente do desenho e superfície do implante, da técnica cirúrgica, volume e qualidade mecânica do osso local. Já a estabilidade secundária é caracterizada pelo remodelamento gradual do osso às roscas do implante, durante o processo de osseointegração. Com o aumento da demanda dos implantes na rotina clínica do cirurgião dentista, foram criados métodos e técnicas que envolvem análises quantitativas não invasivas, não danificam a interface osso-implante e medem objetivamente a estabilidade do implante, por exemplo, análise de frequência de ressonância (RFA). O objetivo deste trabalho é apresentar um relato de caso clínico de um paciente, no qual compareceu à Clínica de Pós graduação de Prótese da Faculdade de Odontologia de Araçatuba, apresentando diagnóstico de fratura de raiz com indicação de extração do remanescente radicular e colocação de implante imediato. Foi utilizado o Osstell como outra técnica além do torquímetro com o objetivo de mensurar a estabilidade primária do implante, no qual apresentou alta estabilidade, comprovando a importância da utilização do osstell para a obtenção informações clinicamente indispensáveis em relação ao estado da interface osso-implante. Após a instalação do implante foi reabilitado o paciente com uma prótese removível provisória até o período de osseointegração do implante.

Palavras-chave: Osstell. Osteointegração. Implante.

SILVA, G. Z. **Use of Osstell to monitor primary implant stability: clinical case report.** 2020. f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) - Faculdade de Odontologia de Araçatuba, Universidade Estadual Paulista, Araçatuba, 2020.

ABSTRACT

The use of osseointegrated implants has become a highly desired technique for the rehabilitation of partially or totally edentulous patients. Understanding the biological processes of osseointegration makes it possible to offer the patient the shortest waiting time to complete their rehabilitation. In implantology, we can specify the stability of implants in primary and secondary. Primary stability depends mainly on the design and surface of the implant, the surgical technique, volume and mechanical quality of the local bone. Secondary stability is characterized by the gradual remodeling of the bone to the implant threads, during the osseointegration process. With the increased demand for implants in the dental surgeon's clinical routine, methods and techniques have been created that involve non-invasive quantitative analyzes, do not damage the bone-implant interface and objectively measure implant stability, for example, resonance frequency analysis (RFA). The objective of this work is to present a clinical case report of a patient, in which he attended the Postgraduate Prosthesis Clinic of the Faculty of Dentistry of Araçatuba, presenting a diagnosis of root fracture with indication of root extraction and immediate implant placement. Osstell was used as another technique in addition to the torque wrench in order to measure the primary stability of the implant, in which it presented high stability, proving the importance of using osstell to obtain clinically indispensable information regarding the state of the bone-implant interface. After the implant was installed, the patient was rehabilitated with a temporary removable prosthesis until the osseointegration period of the implant.

Keywords: Osstell. Osteointegration. Implant.

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1 - Coroa com núcleo metálico resultante do trauma	15
FIGURA 2 - Aspecto clínico Intrabucal relatando alvéolo com presença de remanescente radicular	15
FIGURA 3 - Posicionamento da coroa após remoção do pino e fixação com resina	16
FIGURA 4 - Radiografia panorâmica após reposicionamento da coroa	16
FIGURA 5 - Trans-cirúrgico com colocação do implante imediatamente após remoção do remanescente radicular	17
FIGURA 6 - Aspecto clínico intrabucal após colocação do implante	17
FIGURA 7 - Medição da estabilidade primária do implante utilizando o Osstell, imediatamente após colocação do implante	18
FIGURA 8 - Valor do ISQ obtido	19
FIGURA 9 - Prótese provisória instalada	20

LISTA DE ABREVIATURAS

IQS Quociente de estabilidade do implante

MM Milímetros

PVPI Iodopovidona

RFA Análise de frequência de ressonância

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	9
2 PROPOSIÇÃO	11
3 RELATO DE CASO CLÍNICO	12
4 DISCUSSÃO	20
5 CONCLUSÃO	23
REFERÊNCIAS	24

1INTRODUÇÃO

A implantodontia é a área da odontologia na qual possui alta demanda para procedimentos de reabilitações devido à necessidade de substituição do elemento dentário, sejam totais ou parciais, realizadas a partir dos princípios de osteointegração biológica do protocolo de Branemark (BUSER;SENNERBY; DE BRUYN, 2017). O sucesso do tratamento realizado com implantes é alcançado pelo processo de osteointegração, podendo ser definido como uma conexão funcional e estrutural direta entre osso e superfície do implante (BRANEMARK, 1983).

A estabilidade do implante, caracterizada por uma condição clínica onde há ausência de mobilidade (SENNERBY; MEREDITH,2008) e capacidade de sofrer cargas laterais, rotacionais e axiais (OH; KIM, 2012; OSTMAN *et al.*, 2006), pode ser especificada em primária e secundária. A estabilidade primária, considerada um fator fundamental para a osteointegração, é dependente das características macroscópicas do implante, como desenho e superfície, onde podemos citar o comprimento, diâmetro, forma e tipos de rosca, além da técnica cirúrgica, qualidade mecânica e volume do osso local (PALARIE *et al.*, 2012; TOYOSHIMA *et al.*, 2011).

Imediatamente após a inserção do implante, as células responsáveis pela cicatrização iniciam o processo no qual substituirá o osso danificado pelo osso que está se formando em contato direto com a superfície do implante. A ação do corte da broca no tecido ósseo periimplantar causa seu processo de necrose devido à interrupção dos canais Havers e Volkmann, responsáveis pela passagem de vasos sanguíneos e células nervosas que trazem nutrientes e oxigênio para os osteócitos. Porém, o osso cortical necrótico ainda é capaz de fornecer apoio mecânico ao implante na fase de cicatrização inicial, até que seja substituído por um novo osso que fornecerá a sustentação necessária em longo prazo para o implante. Durante o novo processo de substituição, o osso necrótico é reabsorvido, disponibilizando espaço para o osso neo formado, isso faz com que haja a perda de estabilidade primária, que continuará até que um novo osso seja formado na superfície do implante, proporcionando uma nova estabilidade, conhecida como estabilidade secundária (TRIS *et al.*,2015).Assim, estabilidade secundária é definida pelo

remodelamento gradual do osso às roscas do implante, durante o processo de osseointegração.

Para garantir o processo de osteointegração a estabilidade do implante deve ser analisada em diferentes momentos. A capacidade de medir a estabilidade contribui para que o implantodontista decida quanto ao carregamento de um implante, permite a escolha de protocolo de cada paciente e fornece a documentação adequada para o caso (ATSUMI; PARK; WANG, 2007; MEREDITH, 1998).

Esta análise pode ser realizada por um dispositivo criado por uma empresa sediada em Gotemburgo, Suécia, nomeado Osstell, no qual possui a função de monitorar a estabilidade do implante através da medição da ressonância de um transdutor acoplado aos implantes em qualquer estágio do tratamento e período de observação (HAYASHI *et al.*, 2010; MEREDITH; ALLEYNE; CAWLEY, 1996). Estudos analisaram a RFA em relação à sua capacidade de medir a estabilidade do implante e confirmaram sua utilidade (MEREDITH, 1998; TRUHLAR; MORRIS; OCHI, 2000; WINKLER; MORRIS; SPRAY, 2001).

2PROPOSIÇÃO

O objetivo desse trabalho foi relatar o caso clínico de um paciente apresentando fratura do remanescente radicular com necessidade de extração e carregamento imediato no qual utilizou-se o Osstell para a medição da estabilidade primária do implante.

3RELATO DE CASO CLÍNICO

Paciente, sexo feminino, 54 anos, compareceu à Clínica de Pós graduação de Prótese da Faculdade de Odontologia de Araçatuba, apresentando diagnóstico de fratura de raiz do incisivo lateral superior direito no qual já havia sido reabilitado com núcleo metálico fundido e coroa total (figura 1).

Previamente à realização da cirurgia de extração do remanescente radicular e instalação do implante, foi solicitado à paciente exames complementares radiográfico e laboratoriais a fim de avaliar se a condição sistêmica da mesma era favorável para a realização do procedimento cirúrgico. Na etapa cirúrgica, a paciente teve seus sinais vitais aferidos (pressão arterial e frequência cardíaca), seguida de profilaxia antibiótica (amoxicilina 1g) uma hora antes do início do procedimento.

De acordo com as normas de biossegurança adequadas, foi realizada antissepsia bucal, orientando o paciente a realizar bochecho por 1 minuto com solução antisséptica clorexidina 0,12 % (Periogard, Colgate, São Paulo, Brasil). Em seguida foi feita a antissepsia extra bucal com uso PVPI 1% de iodo ativo, aposição do campo operatório e anestesia terminal infiltrativa utilizando mepivacaína (Mepiadre 100, cloridrato de mepivacaína 2% com epinefrina 1:100.000, DFL, Rio de Janeiro, Brasil)

Foi necessária a extração do remanescente radicular com indicação de colocação de implante imediato (figura 5).

Para a execução do implante foi realizada a fresagem óssea escalonada sob irrigação salina estéril. Com o guia cirúrgico posicionado, foi executada a perfuração inicial. Utilizou-se a broca piloto no alvéolo e depois a broca de 3mm na profundidade. A sequência progressiva de fresas obedeceu às instruções do fabricante de acordo com o tipo de implante utilizado. Após o preparo, foi instalado o implante cone morse hexagonal (3,75x13mm CMH Biofit DSP) de 1 a 2 mm abaixo da crista óssea, favorecendo a questão estética, e o torque máximo de inserção do implante foi registrado. A instalação foi executada por meio de contra-ângulo redutor acionado por motor elétrico com controle de torque (BLM 600 Plus - Driller, São

Paulo, SP, Brasil) e utilizada chave catraca com torquímetro manual que apresentou o valor de 40N.cm.

Logo após a instalação do implante, foi utilizado o Osstell[®] (Osstell[®] Mentor, Goteborg, Sweden) como outra técnica além do torquímetro, com o objetivo de mensurar a estabilidade primária do implante. O implante foi acoplado a um dispositivo transdutor de frequência de ressonância, SmartPegTM, específico para cada tipo de parafuso. A haste medidora do Osstell[®] foi aproximada iniciando a estimulação do SmartPegTM, através de emissão de impulsos magnéticos, fazendo o mesmo ressoar em frequências específicas a depender do nível de estabilidade do implante (figura 7). Para obtenção dos valores, a haste medidores do Osstell[®] foi posicionada em quatro pontos diferentes do SmartPegTM. Com a aproximação da haste, o aparelho exibiu o valor da frequência de ressonância, no qual obteve-se a média dos valores de ISQ igual a 73, representando alta estabilidade (figura 8). O ISQ pode variar de 1 a 100, sendo os valores mais altos indicativos de maior estabilidade do implante.

A partir da obtenção dos valores do torque de inserção e ISQ que representaram alto valor de estabilidade primária, outro tratamento alternativo que poderia ter sido realizado é a colocação do implante com carga imediata, ou seja, instalação da prótese sobre o implante imediatamente após a instalação do implante, porém, por tratar-se de um projeto de pesquisa no qual o foco era a medição da estabilidade do implante imediatamente e seis meses após sua instalação, optou-se por instalar a prótese removível.

Para realização da sutura foi utilizado pontos simples interrompidos com fio de nylon 4/0 (Procare, MedicoCoLtd).

Posteriormente, o paciente foi reabilitado com uma prótese removível provisória até o período de osseointegração do implante (figura 9). No pós operatório, o paciente foi orientado quanto aos cuidados e medicação pós operatória necessária com antibióticoterapia (amoxicilina), anti-inflamatório (nimesulida) e analgésico (paracetamol) em caso de dor.

FIGURA 1 - Coroa com núcleo metálico resultante do trauma



Fonte: João Paulo do Vale Souza, 2019

FIGURA 2 - Aspecto clínico Intrabucal relatando alvéolo com presença de remanescente radicular.



Fonte: João Paulo do Vale Souza, 2019

FIGURA 3 - Posicionamento da coroa e fixação com resina após remoção do pino



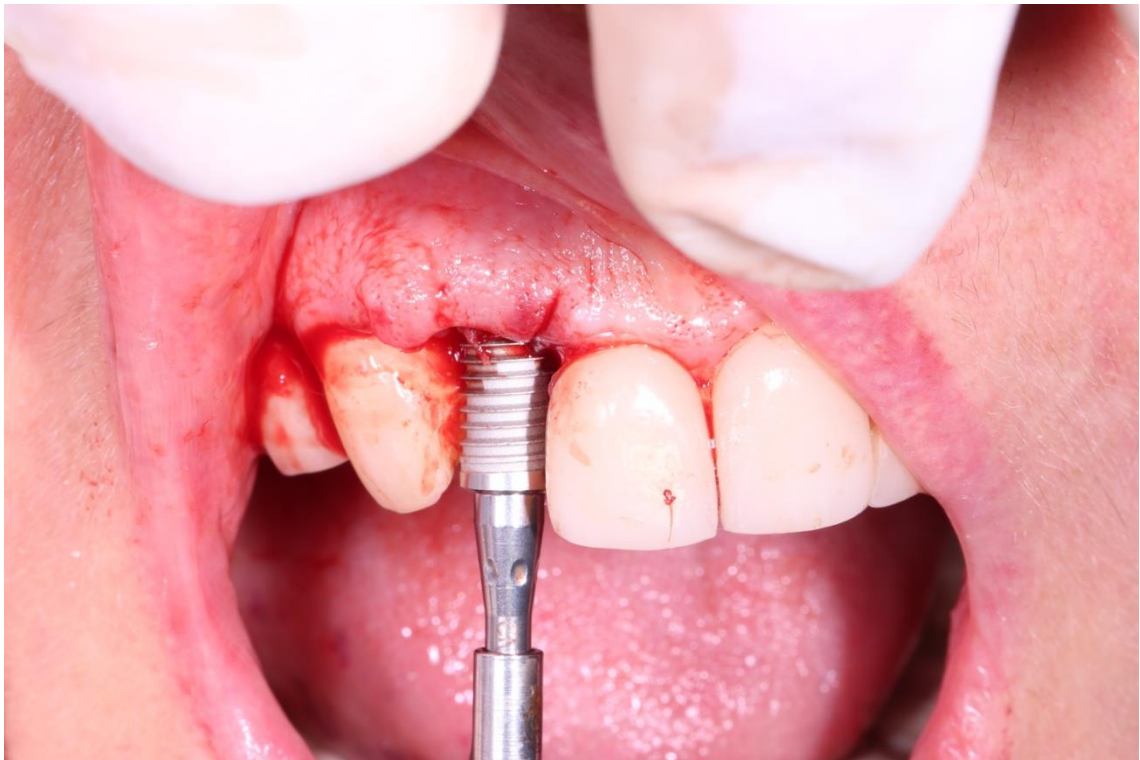
Fonte: João Paulo do Vale Souza, 2019

FIGURA 4 - Radiografia panorâmica após reposicionamento da coroa



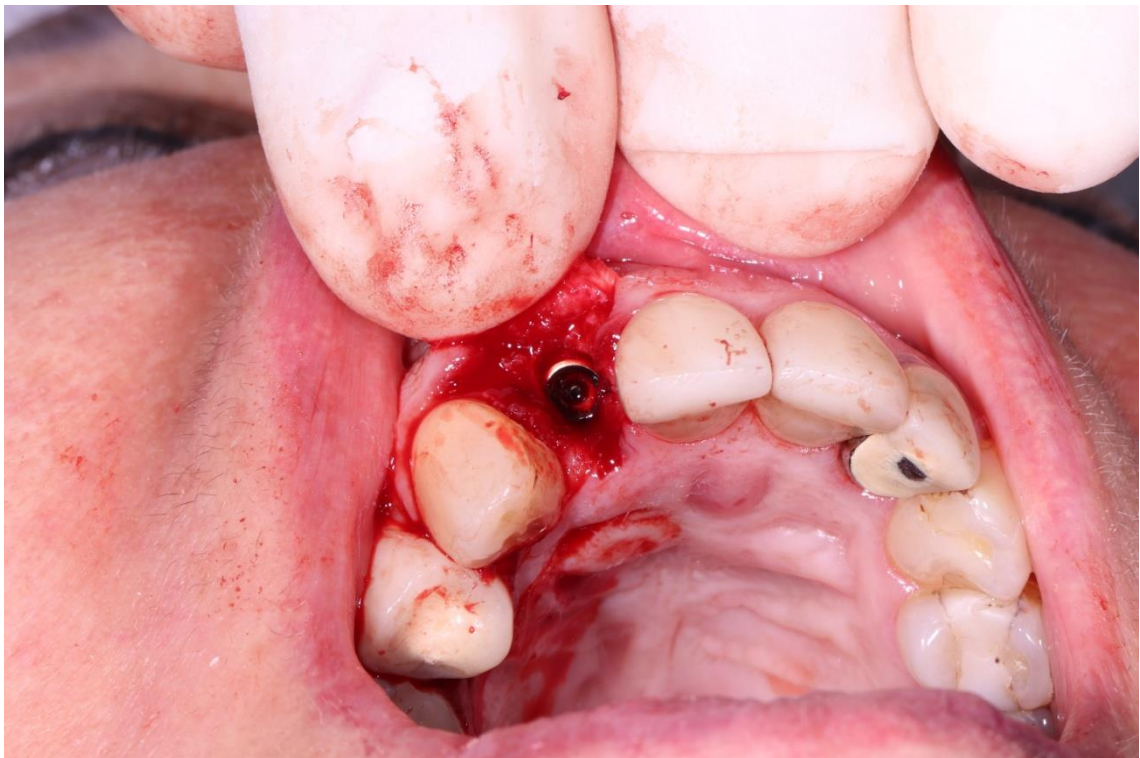
Fonte: João Paulo do Vale Souza, 2019

FIGURA 5 -Trans-cirúrgico com colocação do implante imediatamente após remoção do remanescente radicular



Fonte: João Paulo do Vale Souza, 2019

FIGURA 6 - Aspecto clínico intrabucal após colocação do implante



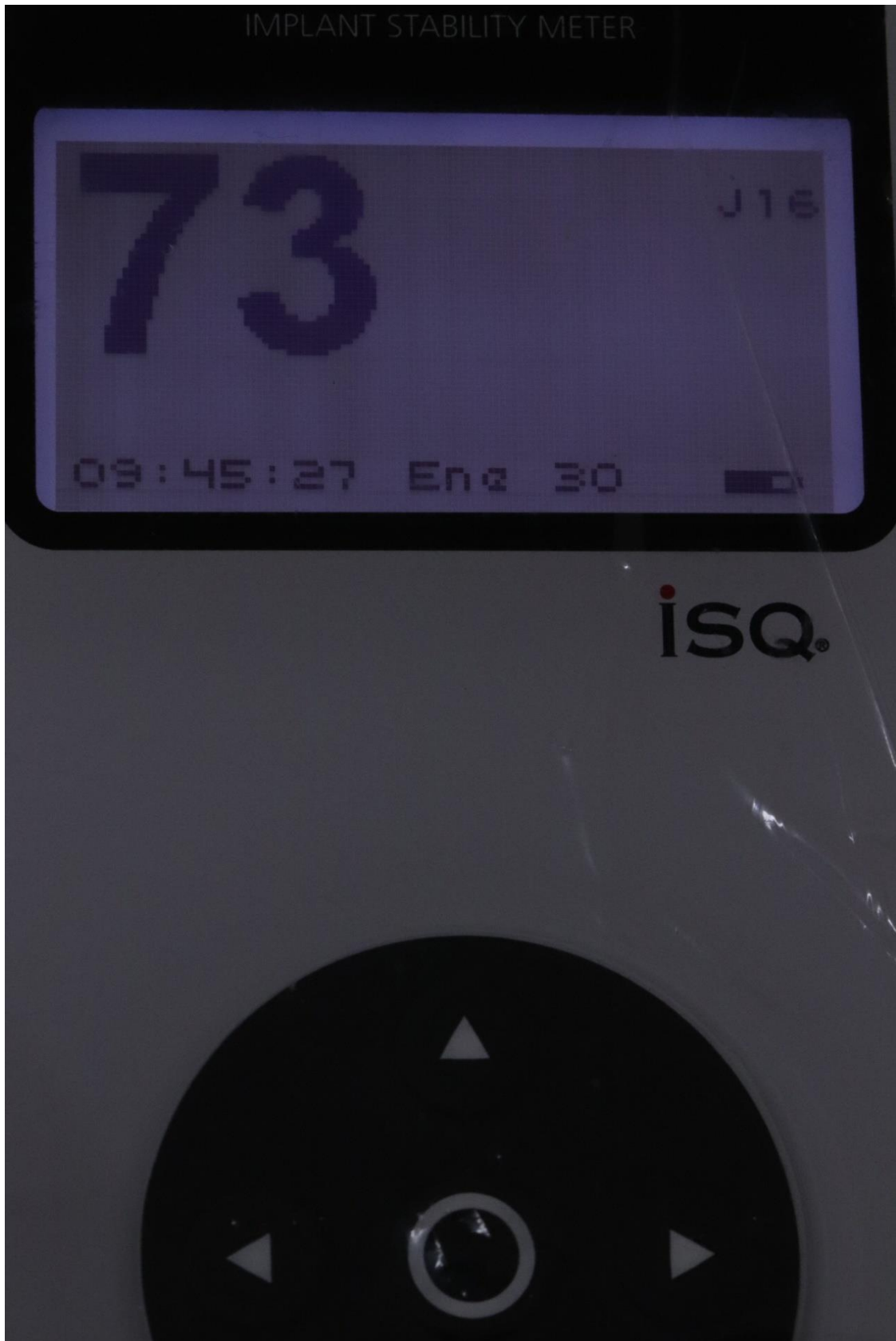
Fonte: João Paulo do Vale Souza, 2019

FIGURA 7 - Medição da estabilidade primária do implante utilizando o Osstell, imediatamente após colocação do implante



Fonte: João Paulo do Vale Souza, 2019

FIGURA 8 - Valor do ISQ obtido



Fonte: João Paulo do Vale Souza, 2019

FIGURA 9 - Prótese provisória instalada



Fonte: João Paulo do Vale Souza, 2019

4DISCUSSÃO

A osseointegração, formulada por Alberktson, é de extrema importância para o sucesso do implante (KASTALA;RAMOJI RAO,2019).Para garantir o processo de osteointegração a estabilidade do implante deve ser analisada em diferentes momentos. A capacidade de medir a estabilidade contribui para que o implantodontista decida quanto ao carregamento de um implante, permite a escolha de protocolo de cada paciente e fornece a documentação adequada para o caso. (ATSUMI; PARK; WANG, 2007; MEREDITH, 1998).

A limitação dos métodos para verificação da osteointegração dos implantes, como análise histológica, radiográfica e testes de percussão devido ao baixo grau de precisão levou ao desenvolvimento de um teste de diagnóstico não invasivo, clinicamente aplicável no qual não danifica a interface osso-implante, fácil de usar e confiável para medir a estabilidade do implante como o dispositivo de análise de frequência de ressonância (KASTALA;RAMOJI RAO, 2019).

Esta análise é realizada por um dispositivo criado por uma empresa sediada em Gotemburgo, na Suécia, nomeado Osstell, no qual possui a função de monitorar a estabilidade do implante através da medição da ressonância de um transdutor acoplado aos implantes em qualquer estágio do tratamento e período de observação (HAYASHI *et al.*, 2010; MEREDITH *et al.*, 1996). Estudos analisaram a RFA em relação à sua capacidade de medir a estabilidade do implante e afirmaram sua utilidade (MEREDITH, 1998; TRUHLAR; MORRIS; OCHI, 2000; WINKLER; MORRIS; SPRAY, 2001).

Valores de torque de inserção variando de 30 a 40 N.cm representam uma boa estabilidade primária e são definidos como limites para o carregamento imediato. (Tettamanti, Et AL., 2017)

No método de análise de frequência de ressonância (RFA), um sensor "smartpeg" é conectado ao implante e em seguida, a ponta do dispositivo é mantida próxima ao sensor nas direções mesial, distal, vestibular e lingual, enquanto são emitidos pulsos eletromagnéticos. Posteriormente, os valores da frequência de ressonância são automaticamente convertidos para uma escala chamada Quociente de Estabilidade do Implante (ISQ) e mostrados no visor do dispositivo, onde os valores variam de 1 a 100. O fabricante do dispositivo afirma que, ISQ maior que 70 representa estabilidade alta, ISQ entre 60 e 69, estabilidade média e ISQ menor que 60 é considerado estabilidade baixa. Logo, quanto maior o ISQ, maior a estabilidade do implante (ALSAADI *et al.*, 2007, TRUHLAR *et al.*, 1997).

Não foi observada correlação entre o torque de inserção e o ISQ, logo, podemos afirmar que são métodos independentes que indicam duas características diferentes de estabilidade primária. O ISQ pode indicar a resistência à carga de flexão e o torque de inserção pode indicar a resistência às forças de cisalhamento. (Tettamanti L, ET AL., 2017)

A técnica RFA fornece informações clinicamente importantes em relação ao estado da interface osso-implante em qualquer estágio após a colocação do implante. Pode ser usado como um parâmetro adicional para tomadas de decisões durante o tratamento e todo acompanhamento do implante (MEREDITH *et al.*, 1996). No método de análise de frequência de ressonância (RFA), um dispositivo transdutor de frequência de ressonância denominado "smartpeg" específico para cada modelo de parafuso é conectado ao implante e em seguida, a ponta do dispositivo é mantida próxima ao sensor nas direções mesiodistal e bucolingual, enquanto são emitidos pulsos eletromagnéticos. Posteriormente, os valores da frequência de ressonância são automaticamente convertidos para uma escala chamada Quociente de Estabilidade do Implante (ISQ) e mostrados no visor do dispositivo, onde os valores variam de 1 a 100. O fabricante do dispositivo afirma que, ISQ maior que 70 representa estabilidade alta, ISQ entre 60 e 69, estabilidade média e ISQ menor que 60 é considerado estabilidade baixa. Logo, quanto maior o ISQ, maior a estabilidade do implante (ALSAADI *et al.*, 2007; TRUHLAR *et al.*, 1997).

Com base em estudos anteriormente realizados, o dispositivo RFA tem sido altamente utilizado em estudos clínicos para avaliar a estabilidade do implante,

embora também apresente limitações, devido à necessidade de um transdutor específico que não se encontra disponível para todos os sistemas de implante, além de obter dificuldades para o uso em próteses cimentadas com implantes(CHOI *et al.*,2014; OH; KIM, 2012; ZIX *et al.*,2008).

Os protocolos de carga imediata são caracterizados por não interferirem no processo de osteointegração, desde que sejam aplicados em circunstâncias bem definidas, como a densidade óssea D1 / D2, na qual não é forte uma deterioração da estabilidade primária. Além da quantidade e qualidade óssea, existem outros parâmetros que podem interferir na estabilidade primária do implante e podem desempenhar um papel fundamental para a carga imediata. Esses parâmetros podem ser definidos como o design do implante que inclui o diâmetro, comprimento, cônico e sua superfície tratada, além da técnica cirúrgica (Brunski, 1999; Salama *et al.*, 1995; UHTHOFF; GERMAIN, 1977; TARNOW; EMTIAZ; 1997).

O design do implante é fundamental para obter a estabilidade. A geometria externa e superficial do parafuso é feita com o intuito de promover maior área de superfície de contato entre osso e implante, o que induz maior crescimento ósseo e distribuição de cargas, favorecendo a ancoragem superficial e oferecendo resistência aos torques de inserção.

Devem ser realizados exames clínicos e radiográficos para analisar fatores como as características periimplantares, qualidade e quantidade óssea, considerados fundamentais também para a estabilidade do implante. A baixa densidade óssea contribui para o risco de falhas do implante devido a área de contato entre osso e implante ser menor, alterando a estabilidade e a sobrevida da reabilitação (COUTANT *et al.*,2014; MATHIEU *et al.*, 2014; TOYOSHIMA *et al.*,2015).

A vantagem do uso do aparelho Osstell para análise da frequência de ressonância é poder ser medida em qualquer fase da reabilitação, desta forma, pode-se avaliar no momento da instalação do implante, durante o trans-operatório ou até mesmo na etapa de instalação da prótese ou posteriormente a instalação da mesma.

5 CONCLUSÃO

Concluimos com o presente relato de caso que o uso do aparelho Osstell permite que o implantodontista obtenha informações clinicamente importantes e indispensáveis em relação ao estado da interface osso-implante em qualquer estágio após a colocação do implante. Além de ser usado como um parâmetro adicional para tomadas de decisões durante o tratamento e todo acompanhamento do implante, ou seja, pode-se utilizar no momento da instalação do implante, durante o trans-operatório ou até mesmo na etapa de instalação da prótese ou posteriormente a instalação da mesma.

REFERÊNCIAS

- Alsaadi G, Quirynen M, Michiels K, Jacobs R, van Steenberghe D.A biomechanical assessment of the relation between the oral implant stability at insertion and subjective bone quality assessment. *J Clin Periodontol.* 2007;34:359-66.
- Atsumi M, Park SH, Wang HL. Methods used to assess implant stability: Current status. *Int J Oral Maxillofac Implants.* 2007;22:743-54.
- Branemark PI. Osseointegration and its experimental background. *J Prosthet Dent.* 1983;50:399–410.
- Brunski JB. In vivo bone response to biomechanical loading at the bone/dental-implant interface. *232 Adv Dent Res.* 1999;13:99–119.
- Buser D, Sennerby L, De Bruyn H. Modern implant dentistry based on osseointegration: 50 years of 222 progress, current trends and open questions. *Periodontology 2000.* 2017;73:7–21.
- Choi HH, Chung CH, Kim SG, Son MK. Reliability of 2 implant stability measuring methods in assessment of various periimplant bone loss: an in vitro study with the Periotest and Osstell Mentor. *Implant Dent.* 2014;23:51-6.
- Coutant JC, Seguela V, Hauret L, Caix P, Ella B. Assessment of the correlation between implant stability and bone density by computed tomography and resonance frequency analysis in fresh cadavers. *Int J Oral Maxillofac Implants.* 2014;29:1264-70.
- Hayashi M, Kobayashi C, Ogata H, Yamaoka M, Ogiso B. A no-contact vibration device for measuring implant stability. *Clin Oral Implants Res.* 2010;21:931-6.
- Kastala VH, Ramoji Rao MV. Comparative evaluation of implant stability in two different implant systems at baseline and 3–4 months intervals using RFA device (OSSTELL ISQ). *Indian J Dent Res.* 2019;30:678-86

Mathieu V, Vayron R, Richard G, Lambert G, Naili S, MeningaudJP, et al. Biomechanical determinants of the stability of dental implants: influence of the bone-implant interface properties. *J Biomech.* 2014;47:3-13.

Meredith N, Alleyne D, Cawley P. Quantitative determination of the stability of the implant-tissue interface using resonance frequency analysis. *Clin Oral Implants Res.* 1996;7:261-7.

Meredith N. Assessment of implant stability as a prognostic determinant. *Int J Prosthodont.* 1998;11:491-501.

Oh JS, Kim SG. Clinical study of the relationship between implant stability measurements using Periotest and Osstell mentor and bone quality assessment. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol.* 2012;113:e35-40.

Ostman PO, Hellman M, Wendelhag I, Sennerby L. Resonance frequency analysis measurements of implants at placement surgery. *Int J Prosthodont.* 2006;19:77-84.

Palarie V, Bicer C, Lehmann KM, Zahalka M, Draenert FG, Kammerer PW. Early outcome of an implant system with a resorbable adhesive calcium-phosphate coating--a prospective clinical study in partially dentate patients. *Clin Oral Investig.* 2012;16:1039-48.

Salama H, Rose LF, Salama M, Betts NJ. Immediate loading of bilaterally splinted titanium root-form 234 implants in fixed prosthodontics—a technique reexamined: two case reports. *Int J Periodontics Restorative Dent.* 1995;15: 236

Tarnow DP, Emtiaz S, Classi A. Immediate loading of threaded implants at stage 1 surgery in edentulous arches: ten consecutive case reports with 1- to 5-year data. *Int J Oral Maxillofac Implants.* 1997;12(3):319-24.

Toyoshima T, Tanaka H, Ayukawa Y, Howashi M, Masuzaki T, Kiyosue T, et al. Primary stability of a hybrid implant compared with tapered and cylindrical implants in an ex vivo model. *Clin Implant Dent Relat Res.* 2015;17:950.

Toyoshima T, Wagner W, Klein MO, Stender E, Wieland M, Al-Nawas B. Primary stability of a hybrid self-tapping implant compared to a cylindrical non-self-tapping implant with respect to drilling protocols in an ex vivo model. *Clin Implant Dent Relat Res.* 2011;13:71-8.

Trisi P, Berardini M, Falco A, PodaliriVulpiani M. Effect of implant thread geometry on secondary stability, bone density, and bone-to-implant contact: A biomechanical and histological analysis. *Implant Dent.* 2015;24:384–91.

Truhlar RS, Lauciello F, Morris HF, Ochi S. The influence of bone quality on Periotest values of endosseous dental implants at stage II surgery. *J Oral Maxillofac Surg.* 1997;55:55-61.

Truhlar RS, Morris HF, Ochi S. Stability of the bone-implant complex. Results of longitudinal testing to 60 months with the Periotest device on endosseous dental implants. *Ann Periodontol.* 2000;5:42-55.

Uhthoff HK, Germain JP. The reversal of tissue differentiation around screws. *ClinOrthopRelat Res.* 1977;(123):248-52

Winkler S, Morris HF, Spray JR. Stability of implants and natural teeth as determined by the Periotest over 60 months of function. *J Oral Implantol.* 2001;27:198-203.

Zix J, Hug S, Kessler-Liechti G, Mericske-Stern R. Measurement of dental implant stability by resonance frequency analysis and damping capacity assessment: comparison of both techniques in a clinical trial. *Int J Oral Maxillofac Implants.* 2008;23:525-30.

Tettamanti L, Andrisani C, Bassi MA, Vinci R, Silvestre-Rangil J, Tagliabue A. Immediate loading implants: review of the critical aspects. *Oral Implantol (Rome)* 2017; 10(2): 129–139.

Goiato MC, Junior JFS, Pellizzer EP, Moreno A, Villa LMR, Dekon SFC, Carvalho PSP, Santos DM. Systemic Trans- and Postoperative Evaluations of Patients Undergoing Dental Implant Surgery. *Clinics.* 2016, 71(3):156-162.