

TERESA MENDES¹, LUÍS VILHENA², JAIME PORTUGAL¹, JOÃO CARAMÉS^{1,3}, AMILCAR RAMALHO², LUÍS PIRES LOPES^{1,3}

1- Faculdade de Medicina Dentária da Universidade de Lisboa; 2- Departamento de Engenharia Mecânica da Universidade de Coimbra; 3- Laboratório de Instrumentação, Engenharia Biomédica e Física da Radiação (LIBPhys)

INTRODUÇÃO:

O material mais comumente utilizado para fabricar implantes e pilares protéticos, tem sido o titânio¹. Este é um material biocompatível e com baixo risco de corrosão². Os pilares em zircónia têm propriedades estéticas superiores às do titânio associadas a uma elevada resistência mecânica³. No entanto, a zircónia tem uma dureza muito superior à do titânio⁴ e atualmente existe o receio de que os pilares de zircónia possam desgastar, com o tempo, a superfície dos implantes levando à perda da sua geometria⁴. Os sistemas de conexão implante-pilar protético existentes atualmente no mercado podem ser classificados em hexágono externo e conexão interna. A conexão tipo hexágono externo tem sido mais utilizada, no entanto, a baixa altura do seu hexágono leva a que a área de contacto entre o pilar e a plataforma do implante seja reduzida⁵. Assim as tensões criadas no parafuso que une o pilar ao implante são elevadas aumentando a incidência de desaparafusamento nesta conexão⁵. Nas conexões internas os mecanismos de indexação estendem-se para o interior do implante aumentando a área de contacto pilar-implante e reduzindo as tensões aplicadas sobre os parafusos protéticos⁶. Atualmente existem no mercado diversos tipos de conexões internas consoante a sua geometria. Os principais tipos observados são: hexágono interno, "tri-channel", "cross fit"; cónica hexagonal e cone morse⁶.

RESULTADOS:

ZONAS DOS VÉRTICES E INDEXAÇÕES

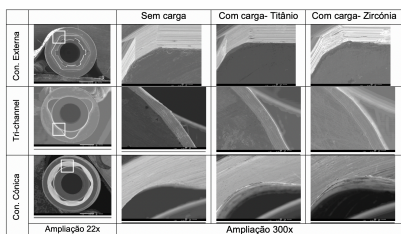


Fig. 3 Imagens de MEV da zona das indexações, numa perspetiva oclusal.

Nas conexões externa e "tri-channel" (figuras 3 e 4), não são evidentes diferenças relevantes antes e depois da aplicação de cargas nas zonas dos vértices e indexações. Também não são observadas diferenças entre implantes em que a carga foi realizada com pilares de titânio em relação aos de zircónia. Na conexão cónica, observam-se mais riscos nos implantes submetidos a cargas cíclicas sobretudo com pilar de zircónia (figuras 3 e 4).

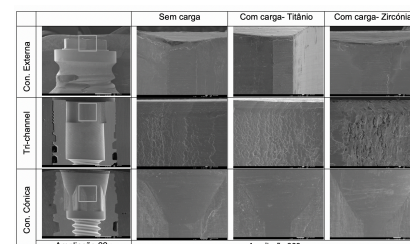
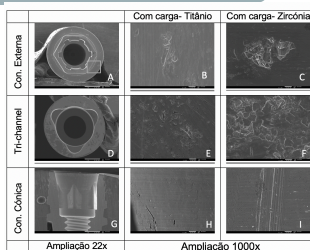


Fig. 4 Imagens de MEV da superfície interna dos implantes seccionados nas zonas das indexações.

SUPERFÍCIE HORIZONTAL DAS PLATAFORMAS E INTERIOR DO CONE

Fig. 5 Imagens de MEV da plataforma horizontal dos implantes com conexão externa e "tri-channel", numa perspetiva oclusal (A-F) e da zona do cone nos implantes de conexão cónica seccionados (G-I).



Nas zonas da plataforma horizontal dos implantes de conexão externa e "tri-channel" (figura 5), são observadas mais alterações de desgaste relativamente às zonas dos vértices (figuras 3 e 4). As marcas são mais evidentes com pilares de zircónia. Na conexão cónica, devido à dificuldade de focagem no interior da conexão, esta comparação foi realizada com os cortes dos implantes (figura 5). As zonas de desgaste são mais evidentes, após a aplicação de cargas, no implante que foi conectado com pilar de zircónia.

DISCUSSÃO:

O padrão de desgaste foi diferente consoante o tipo de conexão avaliada, o que pode ser explicado pelas diferentes geometrias. O hexágono externo e a conexão "tri-channel" são conexões do tipo "butt-joint", ou seja, o pilar assenta principalmente na plataforma horizontal do implante formando uma espécie de stop vertical⁶. Nestas conexões as paredes verticais dos pilares estão aliviadas em relação aos implantes⁷. Por outro lado, a conexão cónica representa uma conexão com "platform switching"⁸ em que o pilar assenta no cone interno do implante. Em relação ao tipo de pilar, são evidentes mais marcas de desgaste quando são utilizados pilares de zircónia. Este fenómeno é justificado pelo facto da dureza da zircónia (1250 HV) ser superior à do titânio grau 4 utilizado nos implantes (263 HV)⁹. No caso dos pilares de titânio utilizados em titânio grau 5 (dureza de 320 HV)⁹ existe uma diferença de durezas em relação ao implante inferior. Estas imagens podem ser comparadas com as obtidas pelo autor Tannure *et al.* que comparou imagens de MEV de implantes de hexágono externo antes e depois da aplicação de cargas. Referiu que na plataforma, topo e faces do hexágono, as marcas de desgaste eram superiores com o pilar de zircónia, comparativamente ao pilar de titânio, não encontrando diferenças no bordo superior e vértice do hexágono⁹.

OBJECTIVOS:

Comparar a superfície da plataforma de implantes de titânio com diferentes tipos de conexão conectados a pilares de titânio e de zircónia, antes e após a aplicação de cargas cíclicas, através de imagens de microscopia eletrónica de varrimento (MEV).

MATERIAIS E MÉTODOS:

Foram avaliados 18 implantes com três conexões diferentes, hexágono externo, conexão "tri-channel" e conexão cónica, unidos a dois tipos de pilares, de titânio e de zircónia, constituindo 6 grupos de estudo. Em cada grupo o primeiro espécimen não foi sujeito a cargas, tendo os outros dois sido submetidos a 1.200.000 ciclos de carga (100N). A plataforma dos implantes foi observada com MEV, tendo estes sido posteriormente seccionados de modo a permitir obter imagens do interior das conexões.



Fig. 1 Suporte para os espécimes na máquina de testes de fadiga.

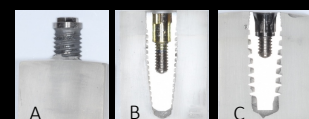


Fig. 2 Implantes após secção longitudinal e remoção do pilar (A) Conexão externa, (B) "Tri-channel" (C) Conexão cónica.

CONCLUSÕES:

Após a aplicação de cargas cíclicas são visíveis marcas de desgaste cuja localização varia de acordo com tipo de conexão. Foram observadas mais marcas de desgaste com o pilar de zircónia em todas as conexões estudadas.

BIBLIOGRAFIA:

- 1- Baixe S, Fauxpoint G, Amtz Y, Etienne O (2010). Microgap Between Zirconia Abutments and Titanium Implants. *Int. J. Oral Maxillofac. Impl.*, 2010; 25:455-460.
- 2- Jorge R, Delben J, Queiroz T. Titanium in Dentistry: Historical Development, State of the Art and Future Perspectives. *J Indian Prosthodont Soc.* 2013; 13:71-77.
- 3- Wohlwend, A.S., Struder, S., Schaefer, S. The zirconium oxide abutment: an all ceramic abutment for esthetic improvement of implant superstructures. *Quintessence of Dental Technology*, 1997; 163:72.
- 4- Stimmelmayer, M., Edelhoft, D., Güth, J., Erdelt, K., Happe, A., Beuer, F. Wear at the titanium - titanium and the titanium - zirconia implant - abutment interface: A comparative in vitro study. *Dental Materials*, 2012; 28:1215-1220.
- 5- Verdugo, C.L., Núñez, G.J., Avila, A.A., San Martín, C.L. Microleakage of the prosthetic abutment/implant interfaces with internal and external connection: In vitro study. *Clin. Oral Implants Res.*, 2014; 25:1070-83.
- 6- Binon, P.P. Implants and components: entering the new millennium. *Int. J. Oral Maxillofac. Implants* 2000; 15:76-94.
- 7- Hamilton, A., Judge, R.B., Palamara, J.E., Evans, C. Evaluation of the Fit of CAD/CAM Abutments. *Int. J. Prosthodont.*, 2013; 26:370-380.
- 8- Anusavice KJ, Shen C, Rawls HR (2013). Propriedades Mecânicas dos Materiais Dentários. In: *Philips' Materiais Dentários*. 12ª Edição, Elsevier/Saunders, Rio de Janeiro, pp. 48-68.
- 9- Tannure, A.L., Cunha, A.G., Junior, L.A., Concilio, L.R., Neves, A.C. Wear at the Implant-Abutment Interface of Zirconia Abutments Manufactured by Three CAD/CAM Systems. *Int. J. Oral Maxillofac. Implants*, 2017; 32:1241-1250.