



ISSN 2674-8169

This work is licensed under an international
creative commons attribution 4.0 license.

PUBLICATION DATA

Article received on May 02, revised on May 09, accepted for publication on May 26 and published on May 29

DOI: <https://doi.org/10.36557/2674-8169.2020v2n5p39-50>

AFFILIATED INSTITUTION

1- Departamento de Periodontologia e Implantologia Oral, Divisão de Pesquisa em Odontologia da Universidade de Guarulhos, Guarulhos SP 07023-040, Brasil.

KEY WORDS

Implantes dentários, Osteoporose, Falhas, Osteopenia, Osseointegração.

Gabriela Giro¹, Leandro Chambrone¹, Abrao Goldstein¹, Jose Augusto Rodrigues¹, Elton Zenóbio¹, Magda Feres¹, Luciene Cristina Figueiredo¹, Alessandra Cassoni¹ and Jamil Awad Shibli¹.

Correspondence should be Addressed to Fulvia Costantinides; jashibli@yahoo.com

SYSTEMATIC REVIEW

Impacto da osteoporose em implantes dentários: uma revisão sistemática.

OBJETIVO: Avaliar a falha e a taxa de contato osso-implante de implantes dentários colocados em indivíduos osteoporóticos.

MÉTODOS: Estratégias de exame extensas foram criadas para classificar os estudos para esta revisão sistemática. O banco de dados MEDLINE (via PubMed) e EMBASE foram examinados para estudos em inglês até maio de 2014. O exame apresentou uma combinação das palavras MeSH descritas a seguir: "osteoporose" ou "osteopenia" ou "deficiência de estrogênio" AND "implante" ou "implante dentário" ou "osseointegração". Avaliação das condições clínicas e / ou histológicas do peri-implante em indivíduos com osteoporose tratados com implantes dentários de titânio. O exame incluiu uma combinação dos termos MeSH descritos a seguir: "osteoporose" ou "osteopenia" ou "deficiência de estrogênio" AND "implante" ou "implante dentário" ou "osseointegração".

RESULTADOS: Dos 943 artigos potencialmente elegíveis, 12 foram incluídos no estudo. Um total de 133 indivíduos com osteoporose, 73 indivíduos com diagnóstico de osteopenia e 708 indivíduos saudáveis foram avaliados nesta revisão sistemática. Nesses sujeitos foram instalados 367, 205, 2981 implantes dentários em indivíduos osteoporóticos, osteopênicos e saudáveis, respectivamente. A taxa de falha do implante dentário foi de 10,9% nos indivíduos osteoporóticos, 8,29% nos osteopênicos e 11,43% nos saudáveis. O contato osso-implante obtido a partir de implantes recuperados variou entre 49,96% a 47,84%, para osteoporose e indivíduos não osteoporóticos.

CONCLUSÃO: Os indivíduos osteoporóticos apresentaram maiores taxas de perda de implantes, no entanto, há uma evidência menor para fortalecer ou refutar a hipótese de que a osteoporose possa ter efeitos prejudiciais na cicatrização óssea. Consequentemente, as conclusões finais sobre o efeito da osteoporose na terapia com implantes dentários não podem ser feitas no momento. Não existem ensaios clínicos randomizados acessíveis para avaliação e a natureza retrospectiva dos estudos avaliados deve ser levada em consideração na interpretação deste estudo.



Impact of osteoporosis in dental implants: a systematic review.

AIM: To assess the failure and bone-to-implant contact rate of dental implants placed on osteoporotic subjects.

METHODS: Extensive examination strategies were created to classify studies for this systematic review. MEDLINE (via PubMed) and EMBASE database were examined for studies in English up to and including May 2014. The examination presented a combination of the MeSH words described as follow: "osteoporosis" or "osteopenia" or "estrogen deficiency" AND "implant" or "dental implant" or "osseointegration". Assessment of clinical and/or histological peri-implant conditions in osteoporosis subjects treated with titanium dental implants. The examination included a combination of the MeSH terms described as follow: "osteoporosis" or "osteopenia" or "estrogen deficiency" AND "implant" or "dental implant" or "osseointegration".

RESULTS: Of 943 potentially eligible articles, 12 were included in the study. A total of 133 subjects with osteoporosis, 73 subjects diagnosed with osteopenia and 708 healthy subjects were assessed in this systematic review. In these subjects were installed 367, 205, 2981 dental implants in osteoporotic, osteopenic and healthy subjects, respectively. The failure rate of dental implant was 10.9% in osteoporotic subjects, 8.29% in osteopenic and 11.43% in healthy ones. Bone-to-implant contact obtained from retrieved implants ranged between 49.96% to 47.84%, for osteoporosis and non-osteoporotic subjects.

CONCLUSION: Osteoporotic subjects presented higher rates of implant loss, however, there is a lower evidence to strengthen or refute the hypothesis that osteoporosis may have detrimental effects on bone healing. Consequently, final conclusions regarding the effect of osteoporosis in dental implant therapy cannot be made at this time. There are no randomized clinical trial accessible for evaluation and the retrospective nature of the evaluated studies shall be taken in account when interpreting this study.

Keywords: *Dental implants, Osteoporosis, Failures, Osteopenia, Osseointegration*

INTRODUCTION

A osteoporose é definida como uma doença esquelética generalizada observada pela diminuição da massa óssea e pela degradação da microarquitetura do tecido ósseo causada pelo aumento dos espaços da medula, resultando em fragilidade do tecido ósseo com subsequente maior risco de fraturas [1]. Segundo a Organização Mundial da Saúde, a osteoporose é definida como uma doença generalizada do esqueleto caracterizada por uma diminuição de 25% da massa óssea; enquanto isso, osteopenia é um termo que caracteriza a diminuição da densidade mineral óssea fisiológica de 10% a 25% da condição normal como precursora da osteoporose [1.] Embora seja definida por vários fatores, como deficiência de cálcio e vitamina D, fatores sedentários e genéticos, a deficiência de estrogênio pós-menopausa é a principal etiologia conhecida, pois o estrogênio regula a remodelação óssea e a interrupção da produção de estrogênio induz um desequilíbrio da remodelação óssea com reabsorção óssea exceder a formação óssea, levando à fragilidade óssea e aumentando o risco de fratura [2]. Estudos anteriores em animais [3 - 13] usando um modelo de ovariectomia de indução de osteoporose com implantes inseridos em ratos demonstrou que a deficiência de estrogênio resulta em menor taxa de renovação óssea, contato osso-implante, competência biomecânica da interface osso / implante e densidade óssea no osso esponjoso. Portanto, tem sido relatado como uma alteração sistêmica possivelmente relacionada como fator de risco ao processo de osseointegração e alguns autores sugeriram que a previsibilidade do sucesso do implante dentário pode ser seriamente prejudicada quando os pacientes apresentam osteoporose ou osteopenia [14] Apesar dessas evidências, do ponto de vista clínico, os achados da literatura sobre o tema são escassos e contraditórios. Assim, a presente revisão sistemática teve como objetivo avaliar os achados clínicos e histológicos em indivíduos com osteoporose que receberam implantes dentários e sua relação com falhas de implantes dentários.

As seguintes questões focais foram levantadas: (1) "A osteoporose pode ser considerada um fator de risco para falhas de implantes dentários?"; e (2) "A osteoporose influencia a taxa de contato osso-implante?"

METHODOLOGY

Esta revisão foi seguida pelo PRISMA [15], pela Cochrane Collaboration [16] e pela Check Review [17].

Estudos avaliados e critérios de pesquisa

Este estudo foi considerado elegível para inclusão de relatos de casos, séries de casos, ensaios clínicos randomizados (ECR) e estudos de ensaios clínicos que relatam resultados de indivíduos com osteoporose submetidos à reabilitação oral utilizando implantes



dentários. Estudos sem acompanhamento, estudos em animais e revisões foram excluídos deste estudo.

Medida de resultado

Avaliação das condições clínicas e / ou histológicas do peri-implante em indivíduos com osteoporose tratados com implantes dentários de titânio.

Foco no exame

O exame sistemático foi realizado para avaliar estudos para esta revisão sistemática. O banco de dados MEDLINE (*via* PubMed) e EMBASE foi examinado para artigos publicados em inglês até maio de 2014. A estratégia de busca incluiu uma combinação dos termos MeSH descritos a seguir: "osteoporose" ou "osteopenia" ou "deficiência de estrogênio" AND " implante "ou" implante dentário "ou" osseointegração ".

O Registro Central de Ensaio Controlados da Cochrane, ClinicalTrials.gov também foi examinado usando o mesmo alvo. O banco de dados eletrônico de 4 periódicos de implantes dentários considerados importantes para esta revisão (ou *seja, pesquisa clínica de implantes orais , odontologia clínica e pesquisa relacionada , o International Journal of Oral and Maxillofacial Implants e Journal of Oral and Maxillofacial Surgery*) também foram examinados à mão. .

Avaliação da validade e extração de dados

Seis examinadores independentes (GG, JAR, EZ, AC, AG, LCF) avaliaram a elegibilidade do estudo de forma independente. Os revisores examinaram os títulos, resumos dos manuscritos quanto à relevância do assunto. Estudos que não puderam ser definitivamente excluídos com base em informações abstratas também foram selecionados para a triagem de texto completo. Quando não foi possível chegar a um acordo após o cumprimento de todos os critérios de inclusão, foi consultado um sétimo revisor (LC).

Os dados gravados extraídos dos trabalhos foram alocados em tabelas de evidências da seguinte forma: citação, status da publicação e ano da publicação; localização do estudo; design de estudo; características dos sujeitos; medidas de resultado; qualidade metodológica dos ensaios; e conclusões.

Análise estatística

Este estudo não utiliza nenhuma análise estatística.

Este estudo é uma adaptação para o português, que segue os critérios de acesso aberto e direitos autorais creative commons attribution 4.0 license, do artigo: Giro, Gabriela, et al. "Impact of osteoporosis in dental implants: a systematic review." *World journal of orthopedics* 6.2 (2015): 311. [34]

RESULTS

Procurando

A pesquisa identificou 943 artigos potencialmente elegíveis. Um total de 930 artigos não foram incluídos nesta revisão. Treze artigos em texto completo foram examinados, mas apenas 12 atenderam aos critérios de inclusão propostos. O motivo da exclusão de Becker et al [18] foi que este artigo não apresentou os dados necessários para comparação com os demais estudos.

Estudos Incluídos

Parte I - achados clínicos: nesta revisão foram incluídos cinco estudos retrospectivos [19 - 23]; um estudo prospectivo [24]; um estudo transversal [25] e um relato de caso [26]. Nenhum ECR foi encontrado para este tópico. Um total de 133 indivíduos com osteoporose, 73 indivíduos com diagnóstico de osteopenia e 708 indivíduos saudáveis foram incluídos nesta revisão. Nesses sujeitos foram instalados 367, 205, 2981 implantes dentários em indivíduos osteoporóticos, osteopênicos e saudáveis, respectivamente. Do total de implantes dentários instalados, foram perdidos 40 (10,9%) implantes dentários nos osteoporóticos, 17 (8,29%) nos osteopênicos e 341 (11,43%) em indivíduos saudáveis.

Tabela 1- Características dos estudos que avaliaram indivíduos com osteoporose que receberam implantes dentários

tabela 1

Características dos estudos que avaliaram indivíduos com osteoporose que receberam implantes dentários

Ref.	Estude	Nº de sujeitos	Nº de implantes	Nº de falhas	Acompanhamento	Local de inserção do implante
Alsaadi e cols. [19]	Retrospectivo	187	29 OPO / 691 CTL	0 OPO / 14 CTL	2 anos	388 max / 332 mand
Alsaadi e cols. [20]	Retrospectivo	19 OPO / 393 CTL	68 OPO / 1446 CTL	9 (13,24%) OPO / 92 (6,3%) CTL	2 anos	816 max / 698 mand
Amorim e cols. [24]	Prospectivo	19 OPO / 20 CTL	39 OPO / 43 CTL	1 (2,56%) OPO / 0 CTL	9 meses	Mandíbula
de Souza e cols. [21]	Retrospectivo	6 OPO / 186 CTL	12 (50%) OPO / 495 (71%) CTL Com perda óssea fisiológica	12 (50%) OPO / 203 (29%) CTL com perda óssea adicional	Não mencionado	354 max / 368 mand
Dvorak e cols. [25]	Transversal	46 OPO / 16 OPE / 115 CTL	828 Peri-implantite	6 (13%) OPO / 3 (18,75%) OPE / 15 (13%) CTL 11 (23,9%) OPO / 4 (25%) OPE / 27 (23,5%) CTL	6 ± 4 anos	432 max / 396 mand
Eder e cols. [26]	Relato de caso	1 OPO	6	0 0	5 anos	Mandíbula
Friberg e cols. [22]	Retrospectivo	14 OPO	70	2 (2,85%)	3,4 anos	38 max / 32 mand
Holahan e cols. [23]	Retrospectivo	41 OPO / 57 OPE / 94 CTL	143 OPO / 197 OPE / 306 CTL	10 OPO / 10 OPE / 17 CTL	10 anos	268 max / 378 mand

OPO: Indivíduos com osteoporose; OPE: Indivíduos com osteopenia; CTL: Controle: indivíduos com densidade mineral óssea padrão.

Além disso, Dvorak et al [25], apresentaram dados sobre a prevalência de peri-implantite. A taxa de peri-implantite foi de 11 (23,9%), 4 (25%) e 27 (23,5%) para indivíduos osteoporóticos, osteopênicos e saudáveis, respectivamente.

Parte II - achados histológicos: apresenta os dados histológicos dos estudos incluídos. Existem quatro artigos com características histológicas em indivíduos osteoporóticos. Três são relatos de casos [27 - 29] e um estudo retrospectivo [30]. Um total de 10 implantes dentários foram recuperados de indivíduos osteoporóticos e comparados com 14 implantes removidos de não osteoporóticos. A taxa de contato osso-implante variou de 46% a 62,51% (média de 49,96%) para o grupo de osteoporose, enquanto indivíduos não-osteoporóticos produziram 47,84%, sugerindo resultados semelhantes para os dois grupos.

Tabela 2- Estudos que mostram o contato osso-implante no tecido ósseo ao redor de implantes dentários em pacientes osteoporóticos.

Ref.	Estude	N sujeitos	N implantes	BIC (%)
Shibli e cols. [30]	Retrospectivo	7 com osteoporose	7	46,00 ± 11,46
		14 sem osteoporose	15	47,84 ± 14,03
Shibli e cols. [28]	Relato de caso	1 com osteoporose	1 1	40,07
de Melo e cols. [29]	Relato de caso	1 com osteoporose	1 1	62,51
Shibli e cols. [27]	Relato de caso	1 com osteoporose	1 1	51,25

BIC: Contato osso-implante.

Resultados individuais

Nenhum dos estudos analisados mostrou uma correlação positiva entre falha do implante dentário e osteoporose. Indivíduos com osteoporose apresentando uma taxa de sobrevivência dos implantes dentários semelhantes aos não osteoporóticos.

DISCUSSION

A osteoporose não tem efeito prejudicial nas taxas de falha do implante nem na porcentagem de osseointegração. Embora o ECR não tenha sido encontrado na literatura pesquisada, a maioria dos estudos relatou achados semelhantes entre indivíduos com e sem osteoporose (Tabela 1) complementarmente, o contato osso-implante de implantes dentários recuperados de mandíbulas osteoporóticas não apresentou impacto na cicatrização óssea.

Em indivíduos osteopênicos, o volume ósseo líquido diminuído e a capacidade de carga óssea podem ser influenciados por uma mistura dessas atividades celulares modulados que são afetadas por níveis mais baixos de estrogênio na osteoporose pós-menopausa [10]. Complementarmente, pode ser especulado após o estabelecimento da ancoragem do tecido ósseo na superfície do implante, a taxa acumulada de implantes de contato ósseo é mantida [30]. Diferentemente da remodelação óssea regular que ocorre na área trabecular, esse fenômeno não é acompanhado por aparente renovação óssea ou reabsorção [31]. A taxa geral de 10,9% de falhas no implante foi comparável a estudos anteriores realizados em pacientes sem osteopenia / osteoporose [19 - 26] A prevalência de peri-implantite também foi semelhante entre os grupos [25], sugerindo que as doenças metabólicas não têm e / ou têm um impacto mínimo na patogênese da peri-implantite, diferentemente do observado nas doenças periodontais [32].

As restaurações de implantes dentários nas mandíbulas são influenciadas não apenas por fatores sistêmicos, mas também por vários fatores locais, como condições periodontais, número e distribuição de implantes dentários nas forças de arco, oclusão e mordida. Apesar de algumas pesquisas apresentarem o papel de fatores locais e sistêmicos no sucesso a longo prazo dos implantes dentários [19], pouco se sabe sobre os fatores que influenciam a estabilidade dos implantes dentários após a conexão do pilar e a carga oclusal. Portanto, a parte dos fatores endógenos no retorno celular e a diferenciação são escassas [14]. Sugere-se que condições sistêmicas associadas a indivíduos osteoporóticos e osteopênicos contribuam para a gravidade da perda óssea alveolar [33].

Assim, a prerrogativa de que a colocação de implantes dentários possa ser contra-indicada em indivíduos com osteoporose / osteopenia baseia-se no pressuposto de que essas patologias podem afetar as mandíbulas humanas da mesma maneira que afeta outras partes do esqueleto. Além disso, diferenças na cinética de cicatrização e na via de cicatrização e remodelação óssea podem existir entre os longos [10 , 14]. No entanto, até o momento, não existem estudos conclusivos que demonstrem que a osteoporose e / ou osteopenia aumentem as taxas de falha dos implantes dentários, nem a prevalência da peri-implantite.

Dentro dos limites da presente revisão sistemática, a osteoporose foi associada a maiores taxas de perda de implantes nos estudos incluídos. Em relação ao impacto da osteoporose no contato osso-implante, há uma evidência fraca para apoiar ou refutar a hipótese de que a osteoporose possa ter efeitos prejudiciais na cicatrização óssea. Consequentemente, conclusões definitivas sobre o impacto da osteoporose na restauração apoiada por implante não podem ser feitas aqui. Finalmente, não há ECR publicado para análise. Portanto, a natureza retrospectiva dos pesquisadores avaliados deve ser considerada ao interpretar os resultados desta revisão.



DECLARAÇÃO DE CONFLITO DE INTERESSES

Os autores declaram não haver conflitos de interesse

REFERENCES

1. Consensus development conference: diagnosis, prophylaxis, and treatment of osteoporosis. *Am J Med.* 1993;94:646–650
2. Friedlander AH. The physiology, medical management and oral implications of menopause. *J Am Dent Assoc.* 2002;133:73–81.
3. Cho P, Schneider GB, Krizan K, Keller JC. Examination of the bone-implant interface in experimentally induced osteoporotic bone. *Implant Dent.* 2004;13:79–87.
4. Duarte PM, César Neto JB, Gonçalves PF, Sallum EA, Nociti jF. Estrogen deficiency affects bone healing around titanium implants: a histometric study in rats. *Implant Dent.* 2003;12:340–346.
5. Giro G, Sakakura CE, Gonçalves D, Pereira RM, Marcantonio E, Orrico SR. Effect of 17beta-estradiol and alendronate on the removal torque of osseointegrated titanium implants in ovariectomized rats. *J Periodontol.* 2007;78:1316–1321
6. Giro G, Gonçalves D, Sakakura CE, Pereira RM, Marcantonio Júnior E, Orrico SR. Influence of estrogen deficiency and its treatment with alendronate and estrogen on bone density around osseointegrated implants: radiographic study in female rats. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod.* 2008;105:162–167.
7. Giro G, Coelho PG, Pereira RM, Jorgetti V, Marcantonio E, Orrico SR. The effect of oestrogen and alendronate therapies on postmenopausal bone loss around osseointegrated titanium implants. *Clin Oral Implants Res.* 2011;22:259–264.
8. Motohashi M, Shirota T, Tokugawa Y, Ohno K, Michi K, Yamaguchi A. Bone reactions around hydroxyapatite-coated implants in ovariectomized rats. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod.* 1999;87:145–152.

9. Pan J, Shirota T, Ohno K, Michi K. Effect of ovariectomy on bone remodeling adjacent to hydroxyapatite-coated implants in the tibia of mature rats. *J Oral Maxillofac Surg.* 2000;58:877–882.
10. Qi MC, Zhou XQ, Hu J, Du ZJ, Yang JH, Liu M, Li XM. Oestrogen replacement therapy promotes bone healing around dental implants in osteoporotic rats. *Int J Oral Maxillofac Surg.* 2004;33:279–285.
11. Tokugawa Y, Shirota T, Ohno K, Yamaguchi A. Effects of bisphosphonate on bone reaction after placement of titanium implants in tibiae of ovariectomized rats. *Int J Oral Maxillofac Implants.* 2003;18:66–74.
12. Viera-Negrón YE, Ruan WH, Winger JN, Hou X, Sharawy MM, Borke JL. Effect of ovariectomy and alendronate on implant osseointegration in rat maxillary bone. *J Oral Implantol.* 2008;34:76–82.
13. Yamazaki M, Shirota T, Tokugawa Y, Motohashi M, Ohno K, Michi K, Yamaguchi A. Bone reactions to titanium screw implants in ovariectomized animals. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod.* 1999;87:411–418.
14. van Steenberghe D, Jacobs R, Desnyder M, Maffei G, Quirynen M. The relative impact of local and endogenous patient-related factors on implant failure up to the abutment stage. *Clin Oral Implants Res.* 2002;13:617–622.
15. Moher D, Liberati A, Tetzlaff J, Altman DG. Preferred reporting items for systematic reviews and meta-analyses: the PRISMA statement. *J Clin Epidemiol.* 2009;62:1006–1012.
16. Higgins JP, Green S. *Cochrane handbook for systematic reviews of interventions.* Version 5.0.1. Cochrane Collaboration. [Updated September 2011; Accessed May 20, 2014] Available from: <http://www.cochrane.org/training/cochranehandbook>.
17. Chambrone L, Faggion CM, Pannuti CM, Chambrone LA. Evidence-based periodontal plastic surgery: an assessment of quality of systematic reviews in the treatment of recession-type defects. *J Clin Periodontol.* 2010;37:1110–1118.
18. Becker W, Hujoel PP, Becker BE, Willingham H. Osteoporosis and implant failure: an exploratory case-control study. *J Periodontol.* 2000;71:625–631.

19. Alsaadi G, Quirynen M, Komárek A, van Steenberghe D. Impact of local and systemic factors on the incidence of late oral implant loss. *Clin Oral Implants Res.* 2008;19:670–676.
20. Alsaadi G, Quirynen M, Michiles K, Teughels W, Komárek A, van Steenberghe D. Impact of local and systemic factors on the incidence of failures up to abutment connection with modified surface oral implants. *J Clin Periodontol.* 2008;35:51–57.
21. de Souza JG, Neto AR, Filho GS, Dalago HR, de Souza Júnior JM, Bianchini MA. Impact of local and systemic factors on additional peri-implant bone loss. *Quintessence Int.* 2013;44:415–424.
22. Friberg B. Treatment with dental implants in patients with severe osteoporosis: a case report. *Int J Periodontics Restorative Dent.* 1994;14:348–353.
23. Holahan CM, Koka S, Kennel KA, Weaver AL, Assad DA, Regennitter FJ, Kademani D. Effect of osteoporotic status on the survival of titanium dental implants. *Int J Oral Maxillofac Implants.* 2008;23:905–910.
24. Amorim MA, Takayama L, Jorgetti V, Pereira RM. Comparative study of axial and femoral bone mineral density and parameters of mandibular bone quality in patients receiving dental implants. *Osteoporos Int.* 2007;18:703–709.
25. Dvorak G, Arnhart C, Heuberger S, Huber CD, Watzek G, Gruber R. Peri-implantitis and late implant failures in postmenopausal women: a cross-sectional study. *J Clin Periodontol.* 2011;38:950–955.
26. Eder A, Watzek G. Treatment of a patient with severe osteoporosis and chronic polyarthritis with fixed implant-supported prosthesis: a case report. *Int J Oral Maxillofac Implants.* 1999;14:587–590.
27. Shibli JA, Aguiar KC, Melo L, Ferrari DS, D'Avila S, Iezzi G, Piattelli A. Histologic analysis of human peri-implant bone in type 1 osteoporosis. *J Oral Implantol.* 2008;34:12–16.
28. Shibli JA, Grande PA, d'Avila S, Iezzi G, Piattelli A. Evaluation of human bone around a dental implant retrieved from a subject with osteoporosis. *Gen Dent.* 2008;56:64–67.



29. de Melo L, Piattelli A, Lezzi G, d'Avila S, Zenóbio EG, Shibli JA. Human histologic evaluation of a six-year-old threaded implant retrieved from a subject with osteoporosis. *J Contemp Dent Pract.* 2008;9:99–105.
30. Shibli JA, Aguiar KC, Melo L, d'Avila S, Zenóbio EG, Favari M, lezzi G, Piattelli A. Histological comparison between implants retrieved from patients with and without osteoporosis. *Int J Oral Maxillofac Surg.* 2008;37:321–327.
31. Marco F, Milena F, Gianluca G, Vittoria O. Peri-implant osteogenesis in health and osteoporosis. *Micron.* 2005;36:630–644.
32. Genco RJ, Borgnakke WS. Risk factors for periodontal disease. *Periodontol* 2000. 2013;62:59–94.
33. Birkenfeld L, Yemini M, Kase NG, Birkenfeld A. Menopause-related oral alveolar bone resorption: a review of relatively unexplored consequences of estrogen deficiency. *Menopause.* 1999;6:129–133.
34. Giro, Gabriela, et al. "Impact of osteoporosis in dental implants: a systematic review." *World journal of orthopedics* 6.2 (2015): 311.