

[DOI]10.12016/j.issn.2096-1456.2017.03.001

· 专家论坛 ·

双膦酸盐性颌骨坏死的临床诊断与治疗

殷学民, 王方圆

南方医科大学南方医院口腔颌面外科, 南方医科大学口腔医学院, 广东 广州(510515)



【作者简介】 殷学民, 教授, 主任医师, 南方医科大学南方医院口腔颌面外科主任, 硕士生导师。中华口腔医学会口腔颌面外科专业委员会委员, 中华口腔医学会颞下颌关节病学专业委员会委员, 广东省口腔医学会第三届理事会理事, 广东省颌面头颈外科专业委员会副主任委员, 广东省口腔颌面外科专业委员会副主任委员, 广东省口腔整形美容协会副主任委员, 广东省口腔医学会口腔医学教育专业委员会委员。主持省自然科学基金等课题6项, 获得国家实用新型专利1项。以第一作者及通讯作者在国内核心期刊发表论文36篇, 副主编、参编专著3部。研究方向为颌骨坏死的临床诊治、口腔癌侵袭转移的机制、头颈部显微外科解剖及其临床应用、口腔颌面部缺损重建的生物力学研究。临床擅长于口腔颌面部肿瘤诊断与治疗、头颈部缺损的显微外科修复、口腔颌面部创伤救治。

【摘要】 双膦酸盐性颌骨坏死(bisphosphonate-related osteonecrosis of the jaw, BRONJ)是一类因长期使用唑来膦酸、帕米膦酸钠等双膦酸盐类药物所导致的药物并发症。它主要表现为服用双膦酸盐类药物的患者因拔牙等口内手术操作或自发地出现颌骨创口长期不愈、死骨暴露、局部软组织肿胀伴疼痛流脓等症状, 影像学特点主要表现为局部片状骨密度增高影及不规则骨破坏影, 且随着病变进展越发明显。目前对于该病的诊断及治疗仍未达成一致, 笔者就近年来BRONJ的临床研究进展作一阐述。

【关键词】 双膦酸盐性颌骨坏死; 颌骨; 骨坏死; 临床表现; 诊断与治疗

【中图分类号】 R782.3 **【文献标志码】** A **【文章编号】** 2096-1456(2017)03-137-06

【引用著录格式】 殷学民, 王方圆. 双膦酸盐性颌骨坏死的临床诊断与治疗[J]. 口腔疾病防治, 2017, 25(3): 137-142.

Clinical diagnosis and treatment on bisphosphonate-related osteonecrosis of the jaw YIN Xue-min, WANG Fang-yuan. Department of Oral and Maxillofacial Surgery, Nanfang Hospital, Southern Medical University, Guangzhou 510515, China

Corresponding author: YIN Xue-min, Email: yinxuemin1983@163.com, Tel: 0086-20-84403983

【Abstract】 Bisphosphonate-related osteonecrosis of the jaw (BRONJ) is a class of disease due to complications of long-term use of bisphosphonates drugs such as zoledronic acid, phosphoric acid, etc. It is mainly manifested in the mouth as a result of tooth extraction or appearing spontaneously mandibular long-term healing wounds, sequestrum exposure, local soft tissue swelling with pain and pus, etc. The X-ray showed irregular bone destruction and bone sclerosis as the lesions progress. At present, the diagnosis and treatment of the disease has not reached agreement. In this paper, clinical diagnosis and treatment on BRONJ in recent years were reviewed.

【Key words】 BRONJ; Jaw; Osteonecrosis; Clinical manifestations; Diagnosis and treatment

【收稿日期】 2016-02-29; **【修回日期】** 2017-01-20

【基金项目】 广东省科技计划项目(2014A020212397)

【作者简介】 殷学民, 教授, 博士, Email: yinxuemin1983@163.com

双膦酸盐类药物(bisphosphonates, BPs)是一类人工合成的焦磷酸盐类似物,其作用在于抑制破骨细胞功能、抗骨质吸收。目前临床主要用于预防与治疗恶性肿瘤骨转移,防治肿瘤相关性骨丢失,抗肿瘤以及治疗骨质疏松症、Paget病等^[1]。因其疗效显著,该类药物在临床得以广泛应用,但是其不良反应亦渐渐为人们所认识。其中双膦酸盐性颌骨坏死(bisphosphonate-related osteonecrosis of the jaw, BRONJ)是最常见的并发症之一,它是指由于长期服用双膦酸盐类药物而导致的上下颌骨骨坏死。此现象最早于2003年由Marx等^[2]学者率先报道,随着后续越来越多的临床研究报道这一现象,逐渐受到国内外学者的重视^[3-4]。笔者就近年来BRONJ的临床研究进展作一阐述。

1 发病因素及致病机理

目前BRONJ的确切发病机制尚未得到定论,但较一致的认识是长期服用双膦酸盐类药物为主要致病因素。如前所述,双膦酸盐类药物因其优秀的抗骨吸收作用而被广泛应用于肿瘤骨转移、多发性骨髓瘤、骨代谢性疾病等的治疗。它的机制在于抑制破骨细胞的增殖分化并促进其凋亡,间接抑制成骨细胞活动,从而达到抑制机体正常“骨吸收-形成”功能以起效^[5]。根据其化学结构的不同,双膦酸盐类药物可分为不含氮双膦酸盐与含氮双膦酸盐两类。含氮双膦酸盐较不含氮双膦酸盐具有更强的骨吸收抑制作用^[6];其进入人体后将集聚在骨组织,抑制成骨细胞及破骨细胞的正常活动,从而导致骨坏死的发生。同时,双膦酸盐类药物还具有抗血管生成作用,破坏血管生成能力,导致局部骨组织缺血坏死,促进病变的发展^[7]。除此之外,该药物亦具有一定的口腔软组织毒性,例如抑制口腔黏膜上皮细胞的形成和分化,降低其自我修复能力,增加死骨暴露及感染的风险^[8]。目前BRONJ骨坏死与感染发生的先后顺序尚无明确定论,但是其共同作用将扩大病变的程度以及范围,对于治疗及预后都将提高难度。

虽然长期服用双膦酸盐类药物将导致颌骨骨坏死,但是某些促进因素如使用类固醇药物、年龄因素、全身系统疾病、遗传因素、局部创伤和特殊解剖结构等都会在病灶形成和发展中起到重要作用。2012年Saad等^[9]研究发现,使用类固醇药物将会提升发生BRONJ的风险;类固醇是广泛分布

于生物界的一大类环戊稠全氢化非衍生物的总称,又称类甾体、甾族化合物,可用于治疗自身免疫性疾病;但其副作用为破坏人体免疫系统,减少免疫细胞并抑制其功能,降低人体创伤愈合能力,延长愈合所需时间。因此,同时使用类固醇药物将提高口腔的细菌易感性并且提升BRONJ风险。2012年Yamazaki等^[10]研究人员发现在超过65岁的患者人群中,BRONJ的发生率大大增加,2013年Lee等^[11]进行流行病学调查时发现75~79岁为高发年龄段,这些研究提示了BRONJ的发生风险与年龄之间存在着正相关的关系,而确切结论有待进一步的研究。2015年Peer等^[12]发现,BRONJ在糖尿病患者中发生的概率更高,这是由于血管内皮细胞功能下降导致微血管缺血引起骨质量下降,糖尿病同样可以导致破骨及成骨细胞的凋亡,提示了在诊断与预估风险时应将全身系统疾病考虑在内。遗传因素同样也是一个BRONJ相关因素,研究证实^[13]I型胶原蛋白、肿瘤坏死因子(tumor necrosis factor, TNF)、基质金属蛋白酶2(matrix metalloproteinase 2, MMP2)、骨保护素(osteoprotegerin, OPG)以及骨桥素(osteopontin, OPN)皆与BRONJ的发生有一定关系,意味着该病亦具有一定的遗传易感性,具体机制有待进一步研究。最后,局部创伤因素作为一个密切相关的促进因素,在BRONJ的发生发展中扮演着重要的角色。据统计,约70% BRONJ的发生始于拔牙术后,提示口内的创伤性操作极易导致骨坏死的发生。因上下颌骨是人体唯一与口腔环境紧密连接的骨骼,理论上口腔内所有涉及上下颌骨的创伤性操作都将增大BRONJ发生的风险,例如牙槽手术、根管治疗、牙移植术、颌骨肿瘤手术等。另外,某些解剖结构例如上颌隆突、下颌隆突、下颌舌骨嵴等因其表面覆盖着薄层黏膜并且骨质隆起,相较其他组织更加容易发生BRONJ^[14]。

2 临床表现及影像学特点

BRONJ最常见于老年人,性别趋势未见报道,下颌骨较上颌骨常见,通常在拔牙术后发生。典型的临床表现为:拔牙创口不愈,偶可见脓性分泌物流出;随着病变进展,死骨逐渐暴露,合并感染后局部疼痛流脓,有臭味,周围软组织出现炎性反应,黏膜红肿触痛;最后死骨逐渐形成,偶可见口内或口外瘻管,并伴有死骨片排出(图1)。

美国口腔颌面外科医师协会将BRONJ根据不同的病变阶段将其分为5期^[15]:①危险期,使用双膦酸盐类药物的患者无死骨暴露和临床症状;②0期,无死骨暴露,但有非特异性症状或影像学改变;③I期,有死骨暴露,但无明显临床症状;④II期,病变局限在牙槽骨内,死骨暴露并有红肿疼痛等临床症状,伴或不伴有口内瘘管形成;⑤III期,病变超出牙槽骨范围,死骨出现伴疼痛、感染,并至少有1种下述表现,如病理性骨折、口外瘘道,骨质溶解破坏延伸至下颌骨下缘或上颌窦。

BRONJ的影像学表现早期通常没有明显改变,直至死骨形成才能够在X线或CT下明确病灶形态及部位,这为该病的早期诊断带来了困难。典型的BRONJ X线片表现为局部片状骨密度增高影以及不规则的骨吸收影像,死骨形成,偶尔可见骨膜反应(图2,图3);伴病理性骨折时可见骨折

线^[16]。CT及MRI虽然对其具有更高敏感性,但在早期诊断时,并无明显优势。CBCT相较X线平片可以更明确地显示病灶骨质变化情况及其范围,具体诊断时应结合临床具体分析^[17-18]。对于持续进展的顽固性BRONJ病例,手术去除死骨可以获得良好的临床效果(图4,图5)。

3 诊断及治疗

由于BRONJ早期的临床表现并不具有特异性,且影像学特点亦无明显改变,目前临床医师均以经验为主导,包括结合患者的用药史、临床表现及影像学改变来综合判断是否发生BRONJ。为了在早期诊断中与放射性骨坏死、颌骨髓炎或其他类型的颌骨坏死疾病相鉴别,美国口腔颌面外科医师协会^[15]制定了BRONJ的诊断标准:①正在或曾经接受双膦酸盐类药物治疗;②颌面部有暴露的死骨至少8周末愈合;③无颌骨放疗史。

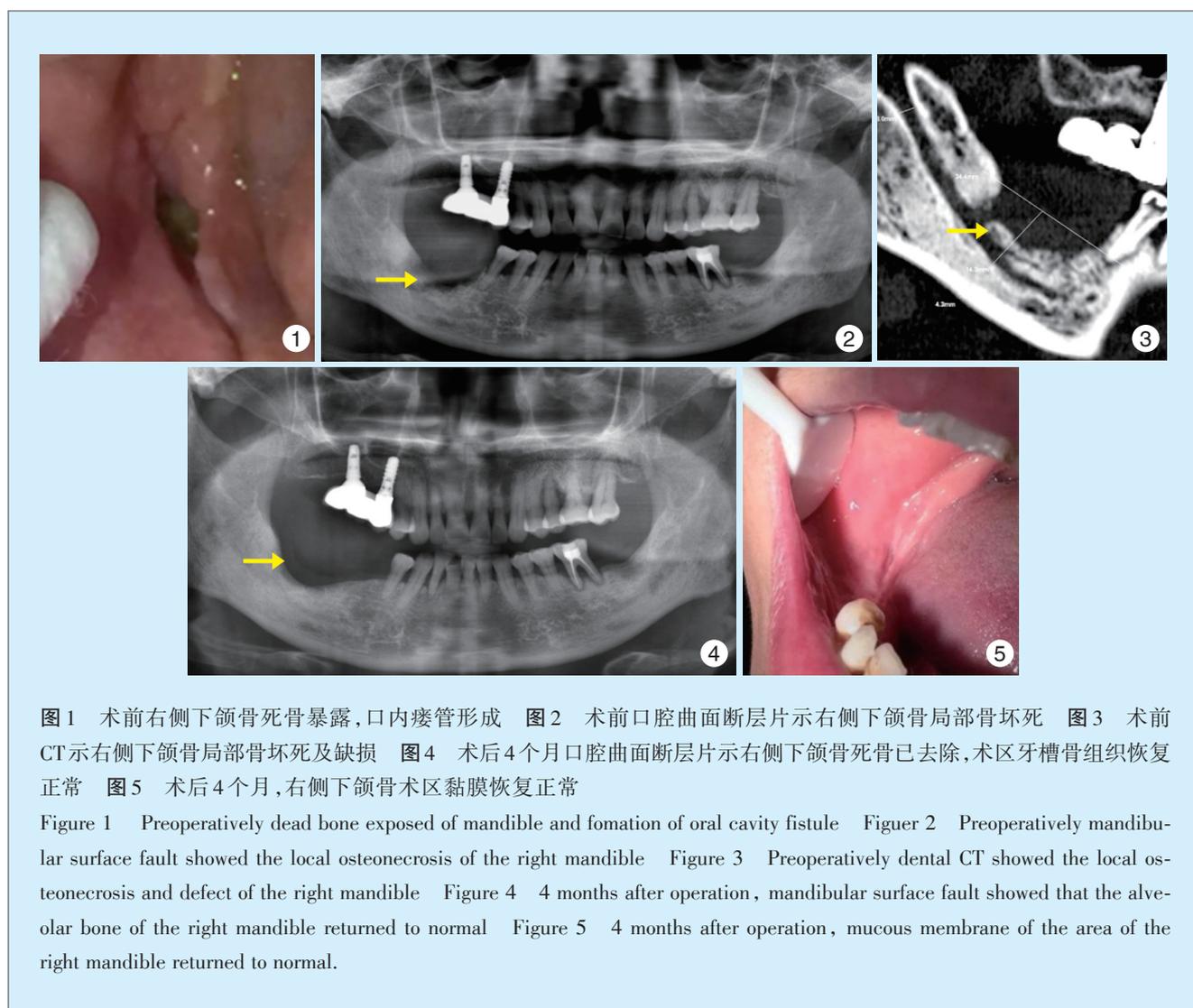


图1 术前右侧下颌骨死骨暴露,口内瘘管形成 图2 术前口腔曲面断层片示右侧下颌骨局部骨坏死 图3 术前CT示右侧下颌骨局部骨坏死及缺损 图4 术后4个月口腔曲面断层片示右侧下颌骨死骨已去除,术区牙槽骨组织恢复正常 图5 术后4个月,右侧下颌骨术区黏膜恢复正常

Figure 1 Preoperatively dead bone exposed of mandible and fomation of oral cavity fistule Figuer 2 Preoperatively mandibular surface fault showed the local osteonecrosis of the right mandible Figure 3 Preoperatively dental CT showed the local osteonecrosis and defect of the right mandible Figure 4 4 months after operation, mandibular surface fault showed that the alveolar bone of the right mandible returned to normal Figure 5 4 months after operation, mucous membrane of the area of the right mandible returned to normal.

BRONJ的治疗方法分为保守治疗和手术治疗,目前国内外均倾向于保守治疗为主^[19];因手术治疗有其严格的适应证,盲目采取手术可能导致术后进一步加重BRONJ的发展^[20]。保守治疗包括立即停用双膦酸盐类药物或改用其他药物、局部抗菌药物冲洗、全身抗生素用药等,均以控制局部炎症及感染为目标。而手术治疗则包括局部清创、死骨摘除甚至方块截骨术等。据美国口腔颌面外科医师协会制定的分期不同,对于BRONJ患者,临床医生也应根据实际情况,针对性地采取不同的处理方法,具体如下:①危险期,无需任何治疗,对患者行BRONJ疾病宣教及风险告知,同时保持良好口腔卫生情况;②0期,无典型症状但是出现非特异性表现(如牙痛、感觉迟钝等)的患者采取保守治疗,如疼痛控制、局部对症治疗,同时密切随访;③I期,局部及全身广谱抗生素应用,避免手术创伤性治疗,重新评估是否有继续使用双膦酸盐药物的需要,必要时停止用药;④II期,立即停药,局部抗菌药物冲洗,全身抗生素应用,控制疼痛,去除部分死骨片以减少对软组织的刺激;⑤III期,立即停药,抗生素应用控制感染,行外科清创术或切除术,拔除病灶中的牙齿,主张即刻软组织瓣转移覆盖创面^[21-23],但实际上应根据患者全身情况来决定。

此外,药物治疗亦对BRONJ起到了良好的效果。Blick等学者^[24-25]研究报道了人工合成的人PTH1-34(商品名:特立帕特)作为一种骨形成促进剂可以刺激成骨和破骨细胞的功能,提升骨密度,防止骨折的发生。这种骨组织重建的刺激效果对于服用了双膦酸盐类药物所导致的骨吸收抑制同样具有显著疗效^[26-28]。2010年Cheung等^[29]采用了特立帕特治疗BRONJ患者8周后,发现骨坏死区域完全愈合,证明了它对于BRONJ的治疗作用。Vitamin D具有改善牙龈炎症,修复受损牙龈组织的功能^[30-31],在BRONJ的组织修复中亦可发挥效用。另外,高压氧^[32]、富含血小板血浆^[33]、臭氧疗法^[34]同样具有一定的疗效,但需要进一步研究证实其作为常规治疗的合理性。

4 预防

BRONJ的预防主要包括用药前预防、用药过程中预防。由于不同患者BRONJ的易感性存在差异,应仔细分析病史,包括用药时间、途径、原发病种类、全身系统情况等。对于高危人群应尽早采

取预防措施,防止BRONJ的发生。2011年Barasch等^[35]指出静脉注射双膦酸盐类药物比口服具有更高的风险;恶性肿瘤用药患者相较骨质疏松患者风险亦更高;伴有糖尿病等全身系统疾病,或是有吸烟、饮酒等不良习惯,皆会提高BRONJ的发生率。因此,在接诊使用过双膦酸盐类药物的患者时,口腔科医生应全面分析,评估其危险性,并采取有针对性的预防措施,包括BRONJ疾病宣教、口腔卫生宣教、多学科协作诊治全身系统疾病等。

据Khan等^[36]研究报道,使用双膦酸盐类药物超过4年以上属于BRONJ高危人群。对于此类未发生BRONJ患者,可采取如下措施:①对于用药史小于4年且不伴有促进因素的未发生BRONJ患者,常规的口腔手术操作亦可正常进行,虽然其发生BRONJ的概率较低,但应当在术前签署知情同意书,告知患者BRONJ的风险并行口腔卫生宣教;②用药史超过4年且伴有促进因素如使用类固醇药物或糖尿病的未发生BRONJ患者应立即停药2~4个月,并会诊相关科室排除口腔操作的禁忌证,口腔治疗结束后应等待骨创面完全愈合方可继续用药。总而言之,对于临床无症状的未发生BRONJ患者而言,除根据情况停药外,应避免口内创伤性操作,同时及时对病灶内牙列行根管治疗并去除不良修复体,最大限度地降低病变发展的可能。

5 总结

双膦酸盐类药物作为治疗恶性肿瘤骨转移、多发性骨髓瘤、骨质疏松症等疾病的一线药物,其疗效值得肯定。但是BRONJ作为并发症的出现则使临床医生在用药时不得不慎重考虑,权衡利弊。现今普遍认为BRONJ的发生和进展为多因素共同作用的结果,包括双膦酸盐类药物使用、年龄因素、类固醇药物使用、糖尿病、遗传因素以及局部解剖结构及创伤等。目前对于BRONJ的临床诊断、分期及治疗指南均参照美国口腔颌面外科医师协会制定的统一标准,笔者认为这将使得BRONJ的诊断治疗规范化、科学化,有助于指导临床。对于早期BRONJ诊断的不明确性,目前尚无定论,可参考美国口腔颌面外科医师协会制定的标准之外,结合临床表现与影像学特点,综合分析病史及全身系统情况是一种可行的诊断方法。面对高危患者,务必在病变发生前,告知患者BRONJ的风险,行口腔卫生宣教,尽量避免口内创伤性操

作,预防BRONJ的发生。综上所述,处理正在或曾经服用双膦酸盐类药物患者的口腔病变时,尽量采取微创或无创操作,权衡全身情况考虑暂停药物,直至口腔手术部位愈合;手术治疗适用于死骨暴露面积较大、骨面粗糙、感染严重者。对于持续进展的顽固性BRONJ病例,手术去除死骨可以获得良好的临床效果。

参考文献

- [1] Ruggiero SL. Bisphosphonate-related osteonecrosis of the jaw: an overview[J]. *Ann NY Acad Sci*, 2011, 1218(1): 38-46.
- [2] Marx RE. Pamidronate (Aredia) and zoledronate (Zometa) induced avascular necrosis of the jaws: a growing epidemic[J]. *J Oral Maxillofac Surg*, 2003, 61(9): 1115-1117.
- [3] 吴羽翎, 赵小朋, 严凌健, 等. 双膦酸盐类药物相关性颌骨坏死临床研究[J]. *口腔疾病防治*, 2017, 25(1): 31-36.
- [4] 叶文成, 李莹, 张波. 双膦酸盐相关性颌骨坏死1例报告及文献复习[J]. *上海口腔医学*, 2012, 21(3): 354-358.
- [5] Odvina CV, Zerwekh JE, Rao DS, et al. Severely suppressed bone turnover: a potential complication of alendronate therapy[J]. *J Clin Endocrinol Metab*, 2005, 90(3): 1294-1301.
- [6] Tsao C, Darby I, Ebeling PR, et al. Oral health risk factors for bisphosphonate-associated jaw osteonecrosis[J]. *J Oral Maxillofac Surg*, 2013, 71(8): 1360-1366.
- [7] Wood J, Bonjean K, Ruetz S, et al. Novel antiangiogenic effects of the bisphosphonate compound zoledronic acid[J]. *J Pharmacol Exp Ther*, 2002, 302(3): 1055-1061.
- [8] Landesberg R, Woo V, Cremers S, et al. Potential pathophysiological mechanisms in osteonecrosis of the jaw[J]. *Ann NY Acad Sci*, 2011, 1218(1): 62-79.
- [9] Saad F, Brown JE, Van Poznak C, et al. Incidence, risk factors, and outcomes of osteonecrosis of the jaw: integrated analysis from three blinded active-controlled phase III trials in cancer patients with bone metastases[J]. *Ann Oncol*, 2012, 23(5): 1341-1347.
- [10] Yamazaki T, Yamori M, Ishizaki T, et al. Increased incidence of osteonecrosis of the jaw after tooth extraction in patients treated with bisphosphonates: a cohort study[J]. *Int J Oral Maxillofac Surg*, 2012, 41(11): 1397-1403.
- [11] Lee JK, Kim KW, Choi JY, et al. Bisphosphonates-related osteonecrosis of the jaw in Korea: a preliminary report[J]. *Korean Assoc Oral Maxillofac Surg*, 2013, 39(1): 9-13.
- [12] Peer A, Khamaisi M. Diabetes as a risk factor for medication-related osteonecrosis of the jaw[J]. *J Dent Res*, 2015, 94(2): 252-260.
- [13] Katz J, Gong Y, Salmasinia D, et al. Genetic polymorphisms and other risk factors associated with bisphosphonate induced osteonecrosis of the jaw[J]. *Int J Oral Maxillofac Surg*, 2011, 40(6): 605-611.
- [14] Kim KM, Rhee Y, Kwon YD, et al. Medication Related Osteonecrosis of the Jaw: 2015 Position Statement of the Korean Society for Bone and Mineral Research and the Korean Association of Oral and Maxillofacial Surgeons[J]. *J Bone Metab*, 2015, 22(4): 151-165.
- [15] Advisory Task Force on Bisphosphonate-Related Osteonecrosis of the Jaws, American Association of Oral and Maxillofacial Surgeons. American Association of Oral and Maxillofacial Surgeons. position paper on bisphosphonate-related osteonecrosis of the jaws [J]. *J Oral Maxillofac Surg*, 2007, 65(3): 369-376.
- [16] Lee BD, Park MR, Kwon KH. Bisphosphonate-related osteonecrosis of the jaw in a multiple myeloma patient: A case report with characteristic radiographic features[J]. *Imaging Sci Dent*, 2015, 45(3): 199-203.
- [17] Stockmann P, Hinkmann FM, Lell MM, et al. Panoramic radiograph computed tomography or magnetic resonance imaging. Which imaging technique should be preferred in bisphosphonate-associated osteonecrosis of the jaw? A prospective clinical study [J]. *Clin Oral Investig*, 2010, 14(3): 311-317.
- [18] Treister NS, Friedland B, Woo SB. Use of cone-beam computerized tomography for evaluation of bisphosphonate-associated osteonecrosis of the jaws[J]. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod*, 2010, 109(5): 753-764.
- [19] Rollason V, Laverrière A, MacDonald LC, et al. Interventions for treating bisphosphonate-related osteonecrosis of the jaw (BRONJ) [J]. *Cochrane Database Syst Rev*, 2016, 26(2): CD008455.
- [20] Wilde F, Heufelder M, Winter K, et al. The role of surgical therapy in the management of intravenous bisphosphonates-related osteonecrosis of the jaw [J]. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod*, 2011, 111(2): 153-163.
- [21] Engroff SL, Kim DD. Treating bisphosphonate osteonecrosis of the jaws: is there a role for resection and vascularized reconstruction? [J]. *J Oral Maxillofac Surg*, 2007, 65(11): 2374-2385.
- [22] Ferrari S, Bianchi B, Savi A, et al. Fibula free flap with endosseous implants for reconstructing a resected mandible in bisphosphonate osteonecrosis [J]. *J Oral Maxillofac Surg*, 2008, 66(5): 999-1003.
- [23] Seth R, Futran ND, Alam DS, et al. Outcomes of vascularized bone graft reconstruction of the mandible in bisphosphonate-related osteonecrosis of the jaws [J]. *Laryngoscope*, 2010, 120(1): 2165-2171.
- [24] Blick SK, Dhillon S, Keam SJ. Teriparatide: a review of its use in osteoporosis [J]. *Drugs*, 2008, 68(18): 2709-2737.
- [25] Rubin MR, Bilezikian JP. The anabolic effects of parathyroid hormone therapy [J]. *Clin Geriatr Med*, 2003, 19(2): 415-432.
- [26] McClung MR, San Martin J, Miller PD, et al. Opposite bone remodeling effects of teriparatide and alendronate in increasing bone mass [J]. *Arch Intern Med*, 2005, 165(15): 1762-1768.
- [27] Ettinger B, San Martin J, Crans G, et al. Differential effects of teriparatide on BMD after treatment with raloxifene or alendronate [J]. *J Bone Miner Res*, 1985, 19(2): 211-214.
- [28] Ma YL, Zeng Q, Donley DW, et al. Teriparatide increases bone formation in modeling and remodeling osteons and enhances IGF-II immunoreactivity in postmenopausal women with osteoporosis [J]. *J Bone Miner Res*, 2006, 21(6): 855-864.

- [29] Cheung A, Seeman E. Teriparatide therapy for alendronate-associated osteonecrosis of the jaw[J]. N Engl J Med, 2010, 363(25): 2473-2474.
- [30] Bashutski JD, Eber RM, Kinney JS, et al. The impact of vitamin D status on periodontal surgery outcomes[J]. J Dent Res, 2011, 90(8): 1007-1012.
- [31] Dietrich T, Nunn M, Dawson-Hughes B, et al. Association between serum concentrations of 25-hydroxyvitamin D and gingival inflammation[J]. Am J Clin Nutr, 2005, 82(3): 575-580.
- [32] Freiburger JJ, Padilla-Burgos R, McGraw T, et al. What is the role of hyperbaric oxygen in the management of bisphosphonate-related osteonecrosis of the jaw: a randomized controlled trial of hyperbaric oxygen as an adjunct to surgery and antibiotics[J]. J Oral Maxillofac Surg, 2012, 70(7): 1573-1583.
- [33] Curi MM, Cossolin GS, Koga DH, et al. Treatment of avascular osteonecrosis of the mandible in cancer patients with a history of bisphosphonate therapy by combining bone resection and autologous platelet-rich plasma: Report of 3 cases[J]. J Oral Maxillofac Surg, 2007, 65(2): 349-335.
- [34] Agrillo A, Ungari C, Filiaci F, et al. Ozone therapy in the treatment of avascular bisphosphonate-related jaw osteonecrosis[J]. J Craniofac Surg, 2007, 18(5): 1071-1075.
- [35] Barasch A, Cunha-Cruz J, Curro FA, et al. Risk factors for osteonecrosis of the jaws: a case-control study from the CONDOR dental PBRN[J]. J Dent Res, 2011, 90(4): 439-444.
- [36] Khan AA, Morrison A, Hanley DA, et al. Diagnosis and management of osteonecrosis of the jaw: a systematic review and international consensus[J]. J Bone Miner Res, 2015, 30(1): 13-23.

(编辑 张琳, 曾曙光)

· 短讯 ·

法国艾龙集团超声骨刀——Piezotome Solo 全新上市

法国艾龙集团专为骨外科精心设计的超声骨切割系统全新上市了,它集赛特力最先进电子技术于一体,并紧密切合临床需要,提高了患者的舒适度,是一款功率强大,切割准确,用于种植前骨处理的利器。

Piezotome®超声功率应用在外科领域的优势已经被广泛证实:安全的切割,最小化的骨流失,极佳的手术视野,出色的促进伤口愈合以及减轻术后疼痛,无论对于患者还是医生都是非常有益的。

ACTEON®艾龙集团积累了大量的口腔外科临床经验,选取并整合最可靠、安全和功能强大的配件到Piezotome® Solo超声骨刀中。

Piezotome® Solo手柄的6个陶瓷环大大增强了发生器的功率,同时又降低了软组织损伤的风险。创新的蠕动泵提供稳定、持续、精准的冲洗流量控制,操作过程中无噪音。

此外,独家专利NEWTRON®技术保证治疗中对软组织的保护,并实现最小化的骨损失。在操作过程中,Solo骨刀始终保持在高效运转状态,得益于先进的电子技术,将频率和功率调节到最高性能,工作尖自动调整到最佳状态,轻松应对不同质地的骨组织。实现舒适治疗,同时减轻医生操作疲劳。

法国艾龙集团外科手术工作尖以经久耐用而闻名,工作尖采用医疗级外科不锈钢,表面经特殊处理,可以耐受高温高压灭菌。

Piezotome® Solo提供外科手术基本套装,精选最常用的6支外科手术工作尖。可以实现基本的外科治疗如:骨切开术,骨整形术,骨皮质切开Piezocision™;拔牙术;上颌窦提升术等。

所有ACTEON®外科手术工作尖都与Piezotome® Solo手柄相互兼容,包括了所有临床解决方案工作尖套装:二代骨外科套装、Piezocision™骨皮质切开套装、二代上颌窦提升套装、二代Intralift™上颌窦内提升套装、二代拔牙套装、牙槽嵴劈开套装、二代冠延长套装。

法国艾龙公司Piezotome Solo超声骨刀,以其强大的功率、可靠的性能、精巧简约的设计,为您的外科手术保驾护航!更多产品信息请联络艾龙集团公司北京办事处:010-64657012,访问www.acteongroup.com; www.cn.acteongroup.com。