

[文章编号] 1000-1182(2011)02-0113-05

· 专家论坛 ·

种植与颌骨缺损功能重建

张志勇

(上海交通大学医学院附属第九人民医院 口腔颌面种植科, 上海 200011)

[摘要] 颌骨缺损往往同时伴有大量牙齿的缺失, 对患者面容及功能的影响举足轻重。因此, 如何在颌骨缺损重建的基础上, 早期恢复咀嚼功能与美学形态, 是颌骨重建研究中的一个重要而关键的问题。然而, 随着口腔种植技术、显微外科技术、计算机应用技术的开发和深入, 尤其是将种植体引入到移植骨的功能重建后, 标志着颌骨缺损修复真正进入了一个功能重建的时代。

[关键词] 颌骨缺损; 血管化骨移植; 同期种植; 功能重建

[中图分类号] R 783 [文献标志码] A [doi] 10.3969/j.issn.1000-1182.2011.02.001

Implants in functional reconstruction of oral-maxillofacial bone defect ZHANG Zhi-yong. (Dept. of Oral Cranio-maxillofacial Implantology, Shanghai Ninth People's Hospital Affiliated Shanghai Jiao Tong University School of Medicine, Shanghai 200011, China)

[Abstract] Patients who suffer from oral-maxillofacial bone defect are always faced with teeth lost, facial aesthetics and functional problems. It is a key point to recover fundamental function and correct the aesthetic defect earlier in such kind of patients. With the development of implantology, microsurgery and computer technology, especially the introduction of implant placement in the field of reconstruction, oral-maxillofacial bone defect has dramatically improved the potential for functional reconstruction of complex defects of the maxilla and mandible.

[Key words] oral-maxillofacial bone defect; vascularized bone grafting; simultaneous implant placement; functional reconstruction

在外伤、肿瘤等原因所致上、下颌骨缺损后, 为了恢复颌骨的连续性和功能需进行颌骨重建。以往研究主要在移植骨材料方面, 涉及颌骨功能恢复的研究较少。因此, 如何在颌骨重建的基础上, 早期恢复口腔功能是颌骨重建研究中的一个重要而关键的问题。

1 颌骨重建与口腔功能的恢复

牙齿是直接行使咀嚼功能的器官, 与发音、语言及面部外形等均有密切关系。颌骨缺损的同时均伴有大量牙齿的缺失。20世纪80年代初随着显微外科技术的引进, 血管化骨移植的临床应用, 显示颌骨缺损修复技术进入了一个新的阶段, 但是颌骨缺损的修复也仅仅是恢复了颌骨的连续性和完整性, 恢复了部分面容, 远未达到口腔功能的恢复。然而, 骨结合种植体诞生以来, 尤其是将种植体引入到移植骨的功能重建后, 标志着颌骨缺损修复真正

进入了一个功能重建的时代。笔者主要将近20余年在颌骨功能重建方面的经验与体会提供临床借鉴。

颌骨缺损重建与种植义齿的修复是一项系统工程, 涉及多学科领域, 尤其是颌骨缺损的范围、形状不一, 遗留组织的解剖结构不同, 给种植修复带来了较多不确定因素。因此, 术前规划与制定尤为重要, 而且必须由口腔颌面外科医师与口腔种植科医师共同参与完成, 就种植医师而言, 除参与整个重建计划外, 重点是制定与种植有关的治疗计划和术前各项准备工作。

1.1 术前准备

术前准备与检查是手术成功的关键之一, 其中包括详细询问病史、患者全身状况的检查、评估患者身体条件对手术的适应能力; 若种植与颌骨重建同期进行时, 则按住院要求完成体检与手术准备。

1.1.1 种植区检测 种植区是局部重点检查区域, 检测内容包括: 术前研究模型、曲面体层片、三维CT等影像学观察研究。有条件应根据所提供信息行计算机辅助设计和制作(computer aided design/computer aided manufacture, CAD/CAM)三维模型制作,

[收稿日期] 2010-06-12; [修回日期] 2011-02-16

[作者简介] 张志勇(1953—), 男, 上海人, 主任医师, 学士

[通讯作者] 张志勇, Tel: 13901836446

模拟骨切除手术,并根据骨缺损范围和形态选择合适的骨组织瓣移植,最后在重建骨模型上模拟种植手术,检验种植与骨移植手术方案的合理性与可行性。

1.1.2 医患沟通 除了详细介绍颌骨重建种植的特点、效果及整个种植修复周期外,还须告知术中、术后可能出现的问题和并发症,以及术后或重建完成后的随访与保健等有关事项,使整个治疗计划在实施与贯彻的过程中始终得到患者的配合,确保手术规划的顺利完成。

1.2 制定治疗计划

通过患者、实验室、影像学3个方面检查的信息汇总后,制定详细治疗计划。总体治疗计划制定包括下述几方面:1)评估患者的身体状况及承受手术的能力;2)疾病的性质及骨切除后缺损的范围和形状、牙缺失的范围和数目;3)根据上述信息选择供骨;4)选择种植系统;5)确定植入部位与种植体数目;6)选择种植术式与确定种植时相;7)准备种植器械、制备外科模板等要点叙述如下。

1.2.1 确定种植患者 患者是否适合种植与颌骨功能重建手术主要依据全身与局部两方面条件而定,如果全身条件可接受种植手术,局部适应证为:1)外伤、肿瘤导致下颌骨体部或半侧缺损同期行骨瓣移植修复者;2)部分或一侧上颌骨缺损、同期血管化骨瓣修复的患者;3)部分及一侧上颌骨或下颌骨切除、同期复合骨瓣移植修复或骨瓣结合钛网修复者;4)一侧或双侧上颌骨切除复合骨瓣修复、基本恢复上颌骨与牙槽骨形态者或上颌骨恢复欠佳、颧骨完好者;5)双侧下颌骨大部分切除骨瓣移植修复者。另外种植与颌骨移植是否同期进行还要参考肿瘤的性质与移植骨的情况。

1.2.2 选择种植系统 种植系统的选择必须符合下述条件:1)经过长期、大量病例的临床实践,并取得相当高成功率的种植系统,只有经过实践验证具有可靠性能的种植系统才能取得良好的临床效果;2)医师对所选择的种植系统的操作与特点要非常熟悉,除接受过该系统的专门培训外,临床上必须有较好的牙种植基础并积累一定的种植经验,这样才能使颌骨重建的种植技术得到充分保证;3)移植骨与上、下颌骨条件不同,因此选择的种植体必须与移植骨条件相匹配,以保证种植体植入的早期稳定性。

1.2.3 选择种植部位和确定种植体数量 种植部位即为颌骨缺损和重建区域,但是每个患者的颌骨缺损范围和牙齿缺失数目不同,因此其植入种植体的数量也不相同。从修复学的观点来考虑,颌骨一侧

磨牙游离缺失时,可用种植体在余牙远端提供支持,种植体植入数量参考缺牙的数量。如缺牙间隙过长时,以种植体在缺牙间隙两端和中间提供桥基,但此法主要适用于承受咀嚼力不大的前牙区。在无牙颌时,用种植体支持支架式固定义齿或覆盖义齿修复。总而言之,决定种植体植入数量主要取决于两方面因素:1)支持修复体的需要;2)移植骨的质量和局部解剖条件。根据笔者的经验,磨牙区以1颗种植体支持1个冠为佳;前牙区2颗种植体可支持3~4个单位的桥体;半口固定修复需要8~10颗种植体支持;覆盖义齿以2~4颗种植体支持为好。

1.2.4 选择非穿龈种植体 虽然穿龈种植体只需一次手术,其不利方面是种植体颈部直接暴露在口腔内,种植体及移植骨与口腔未完全封闭,增加了早期感染的机会,且不利于种植体与移植骨之间的骨结合。选用非穿龈种植体既可使移植骨和种植体与口腔环境完全隔离,避免种植体和移植骨的感染机会,又可使种植体在移植骨内保持初期稳定性,有利于两者之间的骨结合。

2 血管化和非血管化骨移植与种植体结合的比较

2.1 血管化骨移植

血管化骨移植指移植骨植入受区后通过显微外科技术即刻恢复移植骨血运的植骨过程。血管化骨移植血运丰富,具有较强的抗感染能力,而且愈合快、骨吸收少。同时可复合移植软组织的缺损,被公认为是修复颌骨缺损最有效的方法。

2.2 非血管化骨移植

非血管化骨移植采用游离骨移植进行颌骨重建,因不具备抗感染能力,则要求受植床有良好的血运。在手术过程中,必须有充分的软组织覆盖。

2.3 种植体与移植骨的结合

骨结合是指植入骨内的种植体与骨组织之间不存在结缔组织的结合。即在种植体与骨之间的界面将产生新骨,使种植体与移植骨紧密结合,这个过程一般需要2~4个月的时间。

对骨结合式种植体在血管化和非血管化中与骨结合的过程,从形态学观察和界面结合强度的测试来看,植骨同期行种植体植入,其界面与骨组织结合牢固。在血管化骨移植中,种植体与骨的结合和常规种植与骨的结合相同;而非血管化骨移植尽管发生“爬行替代”,但种植体仍能在种植后60 d起,随着死骨的吸收,新骨的生长而产生有效的骨结合,但在骨结合的时间上,要比血管化骨移植延长。提示临床上除了血管化骨移植可同期种植外,非血管化骨移植在修复颌骨缺损的同时,也可植入

种植体以行义齿修复。从供骨自身强度比较来看,血管化骨移植由于保留了血供,骨结构不发生改变,仍保持原先固有骨强度;而非血管化骨移植,其供骨经历了结构改变过程,其骨纤维密度、骨小梁排列均稀疏,致其强度下降,这已被大量临床和动物实验所证明。

3 种植体在颌骨功能重建中的应用

3.1 种植体的植入方式

3.1.1 期植入(同期植入) 即在骨移植修复颌骨缺损的同期植入种植体,以期达到早期恢复口腔功能的目的。

3.1.2 期植入(延期植入) 即在移植骨愈合后再行种植体植入,通常在植骨3~6个月后进行。

3.2 移植骨的特征及与种植的关系

3.2.1 髂骨 髂骨是临床研究和应用最多、效果最好的骨移植材料之一,尤其是对部分下颌骨体部缺损患者的移植,其种植美学效果和咀嚼功能更为理想。其特征为:1)髂骨骨块粗大,供骨量大,可满足一侧下颌骨体部缺损形态上的需要,修复后冠根比例合适。2)髂嵴皮质骨较厚,移植后的下颌骨具有理想的牙槽骨高度和宽度,能植入较粗直径和长度的种植体,初期稳定性好,且负荷能力较强,达到种植所需要的基本要求。髂骨被公认为目前下颌骨体部缺损移植、种植修复最理想的骨块之一。3)具有丰富的松质骨和骨髓,再血管化和成骨时间短,能加快种植体与骨组织之间的骨结合。4)髂骨的解剖形态与下颌骨体部有相似之处,可根据下颌骨缺损的形状和范围切取骨块,但一侧下颌骨超过中线的缺损,髂骨塑形较困难。因此,髂骨最适合一侧下颌骨体部缺损的修复。

3.2.2 腓骨 腓骨是目前最受人们关注的颌骨缺损移植骨,80年代有研究^[1-2]分别报道了腓骨瓣在颌面外科和整形外科的应用,血管化腓骨移植在修复上、下颌骨缺损方面具有较多优势:1)可提供长度20 cm以上的腓骨,能满足上、下颌骨缺损修复需求。2)腓骨为双层皮质骨,皮质骨与松质骨之比接近1:1,骨质量达I级标准,是非常理想的种植床,有利于种植体植入后的初期稳定性和提升后期骨结合的强度。3)腓动静脉与腓骨全长伴行,骨膜血供丰富,可应用一次或多次骨切开术,完全按颌骨缺损形态需求塑形,可满足各种类型上、下颌骨缺损修复的需要。4)腓骨具有一定的长度来修复颌骨缺损,但由于其高度不足,修复后的颌骨高度与种植美学的要求有一定距离。因此,可采用双层腓骨重叠技术修复下颌骨缺损,完全恢复原有下颌骨的高度,为种植美

学修复创造了必要的基础条件。

4 CAD/CAM技术在颌骨三维重建与种植技术中的应用

随着计算机技术的快速发展和不断完善,计算机辅助系统已广泛地应用于医学领域。近年来,鉴于信息技术与传统工程技术的结合,形成了以图像处理技术、三维重建技术为主体的快速成型技术。CAD/CAM技术在颌骨三维重建与种植领域的应用已成为当前的一大亮点。该项技术首先通过对患者螺旋CT扫描,以获取颌面组织相关信息后,在三维软件与CAD/CAM系统指导下,应用工程技术完成三维颌面模型,术者可以在三维模型上进行颌骨重建和模拟种植手术。CAD/CAM技术流程图如下:螺旋CT扫描获取断层和重组信息→计算机图像处理→三维模型重建→CAD/CAM快速原型制作→模拟颌骨重建与牙种植手术过程→最终完成与确认个体化手术方案。

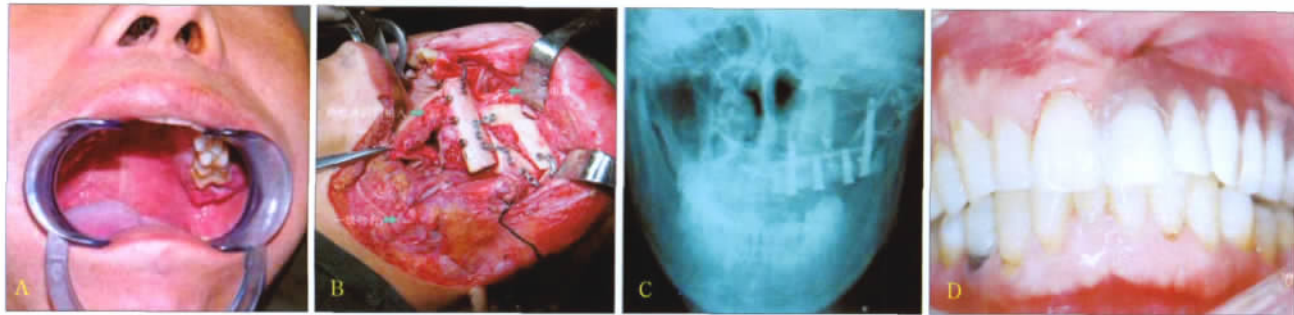
5 上颌骨缺损功能重建

上颌骨是构成面中1/3的最大骨骼,其特殊的位置与三维解剖结构形态特征,对维持面部的外形及行使咀嚼、吞咽、语言等功能具有十分重要的意义。以往上颌骨的缺损主要采用游离软组织瓣充填上颌骨缺损遗留的死腔,这类修复方法由于仅仅是软组织修复,没有修复缺损的上颌骨及面中部骨骼,无法行牙种植体植入修复牙列缺损,恢复咀嚼功能。Tideman等^[3]率先开展使用预制钛网托槽,将自体髂骨碎骨片充填于托槽内,经紧压塑形而恢复上颌骨形态,并行 期种植体植入术。该术式为恢复缺损上颌骨的解剖结构和咀嚼功能开辟了新领域。但其不足之处在于铸造钛网精度及弹性较差,术中调整难度大,而且种植体植入不能与颌骨修复同期进行, 期种植手术需避开植入区的钛网等,故该项技术未能得以推广。

近年来,上海交通大学医学院附属第九人民医院采用血管化自体游离复合骨瓣重建上颌骨缺损、同期行骨内种植体植入取得了成功。尽管上颌骨重建应用的游离复合骨瓣众多,但游离腓骨复合瓣修复颌骨缺损为不少学者推崇。尤其是腓骨具有二层密质骨,种植体植入初期稳定性能好,骨结合后的强度要大于其他移植骨。对上颌骨重建的种植,除使用常规的牙种植体外,还尝试了颧种植体的植入。使用特殊长度的颧种植体,既利用了颧骨的骨量,同时大大增加了种植体与骨组织结合的面积,又避免了腓骨高度不足的缺陷,使修复后的种植义

齿能较好承受咀嚼压力，发挥最佳咀嚼功能。根据经验，一侧上颌骨重建需植入1颗颧种植体及2~3颗

常规牙种植体(图1)。



A: 左上颌骨恶性肿瘤; B: 左上颌骨切除腓骨修复同期种植体植入; C: X线片显示种植体骨结合良好; D: 种植修复完成。

图1 上颌骨切除腓骨修复同期种植体植入

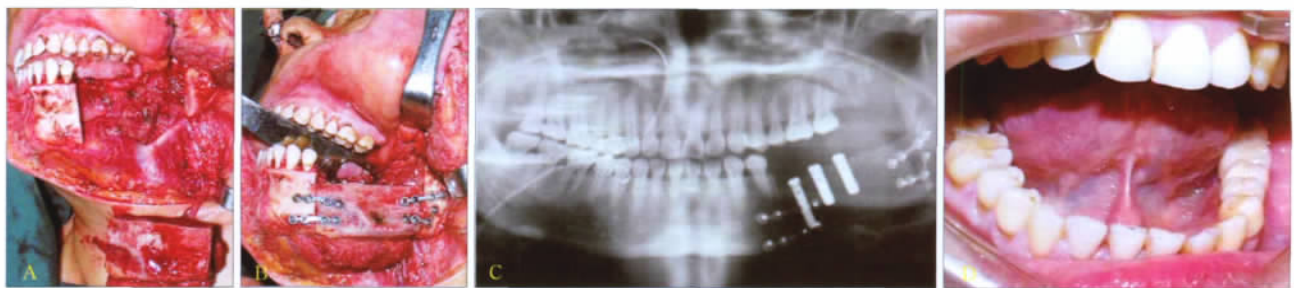
Fig 1 Fibular graft with simultaneous implant placement after resection of maxilla

6 下颌骨缺损功能重建

因外伤、肿瘤等所致的下颌骨缺损均伴有大量牙齿的缺失和咀嚼功能的丧失，因此下颌骨缺损的重建尤为重要。由于下颌骨的解剖形态与上颌骨相比较为单一，因此下颌骨缺损的功能重建在很大程度上得以实现，临床效果良好。

下颌骨缺损重建目前主要采用血管化自体游离

骨瓣移植、种植体同期或延期植入，根据种植体植入的骨质量需求，临床上最常用的移植骨为髂骨与腓骨，由于髂骨的骨量充足，重建后能恢复原有下颌骨的高度，因此可植入一定长度的牙种植体，理论上可承受一定的咀嚼压力，并避免修复后种植牙的冠根比例不协调，设计髂骨时，将髂嵴面的密质骨朝口腔侧，使种植窝的上方具有较厚密质骨而增加植入种植体的初期稳定性和骨结合的程度(图2)。



A: 左下颌骨切除; B: 血管化髂骨移植同期种植; C: X线片显示种植体骨结合良好; D: 完成种植和固定义齿修复。

图2 下颌骨切除髂骨移植同期种植

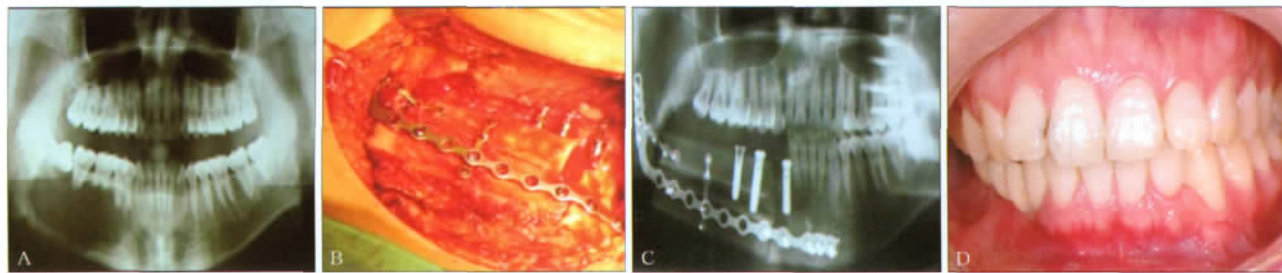
Fig 2 Iliac graft with simultaneous implant placement after resection of mandible

种植体的植入方式与常规牙种植类似，术前制作手术模板，选择二段埋入式种植体，术后创口严密缝合，使移植骨和植入的种植体与口腔完全隔离，避免植入物的感染。腓骨具有双层密质骨，是理想的种植骨床，其具有的分段塑形优势，尤其适合于侧以上颌骨缺损或全下颌骨缺损的重建。但高度不足是主要缺陷^[4]，腓骨植入时应向口腔侧提升，以恢复牙槽骨高度为主，避免修复后的冠根比例不协调，选择种植体长度时，应参考植入腓骨的高度，尽可能充分利用腓骨二层密质骨的特点，增加骨结合的程度。种植体植入的操作程序与常规牙种植的步骤类似。

上述提到腓骨的高度不足，仅为下颌骨高度的1/2~3/5。因此，在行同期种植时，增加种植体的长度可以弥补腓骨高度的不足。但是临床上仍不甚满

意。近年来，根据腓骨的血供与解剖特点，采用腓骨重叠技术，将腓骨截断后叠加，可以完全恢复原有下颌骨的高度，彻底改变了原有腓骨高度不足的优点及种植修复后冠根比例倒置等不足^[5]。同期种植中，如果选择一定长度的种植体植入，种植体可以完全穿透上层腓骨并且进入到下层腓骨内，达到固定上、下层腓骨的作用，临床效果令人满意(图3)。

颌骨缺损骨瓣移植和功能重建是一项系统工程，涉及口腔颌面外科、口腔颌面种植外科、口腔种植修复科、口腔影像学科等相关领域。因此种植与颌骨功能重建需要上述各科学者之间通力协作、共同参与来完成，本文对颌骨功能重建的论述与观点是笔者单位二十多年实践的经验与体会，供同行参考。



A: 术前X线片显示右下颌骨肿瘤; B: 双层腓骨移植钛板固定, 同期种植体植入; C: 术后X线片显示种植体骨结合良好; D: 完成种植和固定义齿修复。

图3 下颌骨切除腓骨重叠同期种植

Fig 3 A fibular double barrel for a mandibular defect with simultaneous implant placement after resection of mandible

【参考文献】

- [1] Hidalgo DA. Fibula free flap: A new method of mandible reconstruction[J]. Plast Reconstr Surg, 1989, 84(1): 71-79.
- [2] Wei FC, Chen HC, Chuang CC, et al. Fibular osteoseptocutaneous flap: Anatomic study and clinical application[J]. Plast Reconstr Surg, 1986, 78(2): 191-200.
- [3] Tideman H, Samman N, Cheung LK. Immediate reconstruction following maxillectomy: A new method[J]. Int J Oral Maxillofac Surg, 1993, 22(4): 221-225.
- [4] Dierks EJ, Over LM, Schmidt BL, et al. Fibula onlay reconstruction of the severely atrophic mandible in a patient with chronic lymphocytic leukemia: Case report[J]. J Oral Maxillofac Surg, 2007, 65(11): 2367-2371.
- [5] Nazerani S, Behnia H, Motamedi MH. Experience with the pre-fabricated free fibula flap for reconstruction of maxillary and mandibular defects[J]. J Oral Maxillofac Surg, 2008, 66(2): 260-264.

(本文编辑 胡兴戎)

口腔外科新利器——赛特力公司超声骨刀

超声领域领先制造商法国赛特力公司于2005年推出了用于口腔外科的超声设备: Piezotome™超声骨刀。注册证号: 国药监械(进)字2007第2230109号。超声骨刀主要用于骨切开术、骨整形术、骨嵴扩张、韧带切开术、上颌窦提升等棘手的精细手术。使用Piezotome™超声骨刀, 可以毫不费力地进行精细的切割手术并且不会损伤软组织。术后创口疼痛轻微, 愈合迅速。而且, 切割不用十分费力, 即可获得清晰的切割刀口。

由于选定的频率在28~36 kHz之间, 所以Piezotome™超声骨刀只对硬组织有效, 从而降低了软组织受损的危险。发生器间歇产生低幅值超声振动, 这种经调谐的超声切割可使组织放松并使其微结构得到最佳的修复, 因而切割创面清晰整齐, 有利于创口更好地愈合。

超声骨刀的工作尖坚固耐用, 且振幅受到控制, 因而切割精度非常高。另外, 手柄操纵非常灵活, 工作尖的设计符合解剖形态, 易于进行非常棘手的手术。

Piezotome™超声骨刀还对切割表面有止血作用。超声空化作用可以限制血液渗出且利于从工作区清除骨屑, 使医师能非常清楚地看到手术区, 并可避免可能导致组织退化的术区温度升高及骨灼伤。

得益于最尖端的双向动力超声发生器SP Newtron®技术的推动, Piezotome™超声骨刀有如下出众的特性: 1) 实时自动频率调节, 可有效地感知手术操作; 2) 推拉电路, 功率强大并可准确连续控制工作尖振幅以保护脆弱的组织; 3) 反馈机制, 让使用和操作更轻松、精确。这3个特点构成了巡航控制系统™, 使临床医师可轻松控制局面, 确保手术绝对安全。

赛特力公司研发部门与口腔专家合作, 独家推出专利产品——Intralift上颌窦内提升套装, 利用水动力提升斯奈德膜, 可实现上颌窦提升和植入种植体同期进行, 大大缩短了治疗时间, 令患者更加安全、舒适。

在原有LC拔牙尖基础上, 又研制出了Extraction拔牙套装。拔牙尖可以用于拔除阻生齿, 还可以完成根尖剥离、牙半切及截根术等。纤细的拔牙尖结合超声技术, 能够轻松通过牙周膜间隙, 剥离牙周膜。工作尖规则线性运动, 避免了惯性碰撞, 降低了邻牙损伤的危险, 实现了快速微创治疗。

Piezotome™超声骨刀是进行预种植手术(骨切开术、上颌窦提升、拔牙)时的首选工具, 此外还可用于传统的超声治疗。只要接上超声手柄, 就可以使用超声领域的近80多个赛特力专业超声工作尖进行牙周病、牙髓病、洁牙及修复等治疗。Piezotome™超声骨刀——口腔外科手术成功和安全的保证。

更详尽的产品信息请咨询法国艾龙集团北京办事处(原法国赛特力-碧兰公司)。电话: 010-64657011/2/3/4; 电子邮件: beijing@cn.acteongroup.com; 网站: www.cn.acteongroup.com。

法国艾龙集团北京办事处