

人类的第三副牙齿

——种植牙

撰文·供图 孙振宇



从乳牙到恒牙再到种植牙

婴儿6个月大开始长牙,到了两岁就拥有一口漂亮整齐的牙齿,即人类的第一副牙齿——乳牙,乳牙是儿童咀嚼食物的重要器官,对美观和颌骨正常发育起着十分重要的作用,龋齿和意外创伤会损坏乳牙甚至使乳牙过早脱落,但因为乳牙可以替换,再加上儿童对牙齿治疗的恐惧心理,不论是小孩本身还是家长一般都并不太介意乳牙疾病的预防和治疗,乳牙的生存周期是10年左右。

恒牙是人类的第二副牙齿,将伴随人的一生,行使咀嚼、语言、美观等功能,在长期的使用过程中,龋齿、牙髓病、牙周病、外伤、肿瘤、过度磨损等原因,致使恒牙过早脱落,有些人甚至在孩童时期恒牙就被破坏至脱落。恒牙不能再生,掉一颗少一颗,

恒牙脱落需要进行镶牙治疗恢复完整的牙列,过了18岁,人的骨骼发育尤其是颌骨的发育基本定型之后,就考虑进行固定式义齿修复了。随着年龄的不断增加,各种牙病导致的牙齿缺失逐渐增多,如何镶牙成为人们不得不考虑的问题。

种植牙是继传统可摘活动义齿和固定义齿之后出现的一种全新的镶牙方法,当患者全身状况良好,口腔局部条件合适,经过合理的种植修复已经可以做到最后完成的种植义齿就像真的再生的牙齿一样,性能优良、美观实用、舒适耐久,所以种植牙也被誉为“人类的第三副牙齿”。

种植牙的古与今

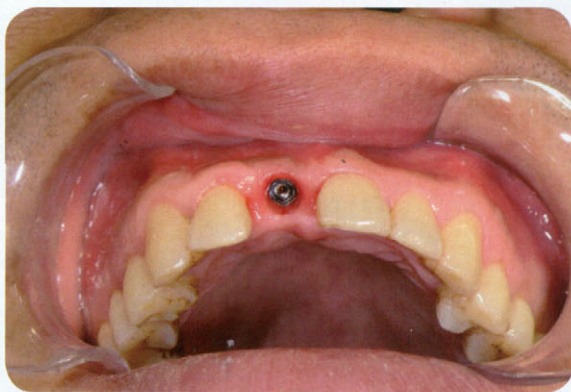
经过40多年的发展,种植牙逐步发展成为一项成熟、可靠、

成功率高的新技术,被广泛广大医生和患者接受。在发达国家,种植牙5年存留率在95%以上,10年存留率在90%左右,种植牙寿命在15年以上的在80%以上,种植牙寿命在30年以上的在60%以上,这些数字反映了种植牙寿命的平均水平。

口腔种植技术的发展可以追溯到几个世纪前,考古学家曾在洪都拉斯、秘鲁和埃及等地发现了木乃伊颌骨有宝石、金属、兽骨种植的痕迹,公元1100年出现了利用他人或死者口内拔下的牙齿使用外科技术进行牙移植和牙再植,但由于感染率较高,成功率很低。800年前,我国宋代楼钥所著《玫瑰集》中即有牙种植的记载。Maggioli在1809年所描述的将金种植体插入新鲜拔牙窝的操作步骤是我们目前所知有关种植义齿最早的科学报道。1909年英国的牙科杂志首次以

文献的形式报道了种植牙。

现代口腔种植技术始于20世纪30年代,随着工业的发展出现了高强度和抗腐蚀性能良好的金属如:钴铬合金、钽、钛等,它们被制成骨膜下支架式种植体和叶状种植体,成功率不高。被现代学术界公认的种植学发展的一个转折点或者说“分水岭”应该是瑞典学者P I Branemark提出“骨结合”学说并应用于口腔医学临床实践,1952年他发现了钛金属与骨组织之间牢固的结合力,20世纪60年代初期他将钛引入种植体的研究,经过10年的系统实验研究没有看到钛金属对骨和软组织的不良反应,1965年他开始了钛种植牙人体应用研究,又经过10年的历程,1977年发表了纯钛种植牙远期成功的报道,并正式提出“骨结合”理论,奠定了现代口腔种植学的理论基础。钛种植体在临床上广泛应用,取得了肯定的疗效,仅仅经历了40年,种植体临床远期成功率从不足70%提高到90%~98%,到目前已经成为一项非常成熟的无可怀疑的口腔修复主流技术。



植入种植体



安装基台



粘人工牙

种植牙的组成

目前大多数种植牙由种植体、基台和人工牙三段构成,种植体和基台由中央螺丝连接,基



一段式不翻瓣种植体植入修复缺失的上颌第一磨牙

台和人工牙靠粘结剂粘结在一起或用螺丝固定在一起。种植体位于颌骨内,基台与牙龈和黏膜相接触,人工牙位于黏膜外的口腔内。种植体通过手术植入到颌骨内,呈圆柱形或仿牙根形,由钛金属加工而成,具有良好的稳定性和生物相容性,无毒无刺激无磁性。基台是连接种植体和人工牙的桥梁,基台尖端部分插入种植体内部,二者很好地吻合接触在一起,再通过中央螺丝固定好,基台宽大的部分表面光滑,是穿通牙龈黏膜的部分,和软组织呈袖口状紧密接触,阻隔口腔和颌骨的接触,这部分的高度能够按照患者黏膜的厚度进行个性化调整。基台穿过牙龈黏膜后突出到口腔内的部分为人工牙的固定提供了基础。人工牙可以做成烤瓷冠、金属铸造冠和全瓷冠,使用粘结剂或螺丝与基台固定在一起,发挥咀嚼和美观的功能。这样三个部分有机地结合成一个整体,人工牙受到的各个方向的

力量通过基台传递给种植体,再分散到颌骨内。

种植手术

种植体是通过手术的办法植入到颌骨内的,常规的方法是局部麻醉后切开缺牙区粘骨膜,翻开粘骨膜暴露牙槽骨,根据牙槽骨的形态位置用扩孔钻磨出3~4毫米直径的孔洞(步骤一),然后将4~5毫米直径的种植体植入到牙槽骨内,然后严密缝合切口(步骤二),过3个月种植体和骨组织形成骨结合后,在种植体上方去除少许黏膜,安装愈合基台(步骤三),过3周形成一定形状的牙龈袖口后,取模做人工牙,最后安装基台和人工牙(步骤四),种植义齿修复结束。

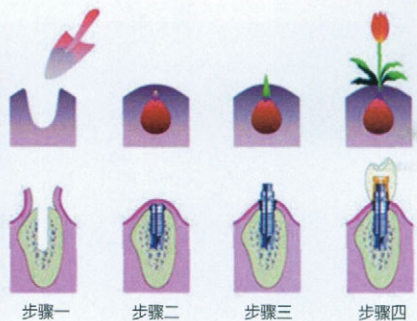
一段式不翻瓣手术是种植体植入术的微创手术,这一技术最大地减少了对组织的创伤,出血少、操作时间短,手术后不适症状

轻微,伤口愈合快,容易被患者接受。由于术中不翻瓣,牙间乳头和牙龈软组织形态及牙槽周围血供没有受到影响,没有切割痕形成,所以保留了原先的软组织附着水平和解剖结构,骨吸收是最少的。

患者不需要经受二期手术的创伤和不适,避免了两段式手术骨组织过长生长盖着种植体顶部而需要去除且不方便基台连接的不足,同时节省了常规种植二期手术组织愈合需要的3~4周的时间。经过CT证实,大多数患者都适合这种微创的种植手术方式。

拔牙前的检查就是种植牙过程的开始

缺牙区骨组织和牙龈黏膜的形态和质量直接关系到种植义齿最终的修复效果,骨质条件好软组织丰满,种植义齿就像新生长出来的自然牙一样,稳固而美观,这是医患双方共同追求的



种植牙流程

目标,也是靠目前临床技术能够实现的效果。拔牙后会出现不同程度的骨吸收和软组织退缩,软组织移植和骨组织再生是临床上恢复缺牙区软硬组织的常用手段,费用高、周期长、痛苦多让大多数患者望而却步,牙齿患病状况、拔牙方法、种植时机、种植手术方法这些与拔牙后骨吸收和软组织退缩相关因素都必须纳入种植义齿修复的过程中来,以尽量减少和避免软组织移植和骨组织再生治疗,因此有意愿选择种植修复的患者不要等到牙齿拔完、软硬组织完全长好了再到种植医生处就诊,而应该患牙拔牙之前就到种植医生处治疗了,种植医生会给患牙进行仔细的检查,通过对牙齿软硬组织评估,实施微创拔牙、拔牙位点保存,选择合适的种植手术时机和术式,制定患者个性化具体化的方案,最终取得满意的疗效。

2008年第四届国际口腔种植学会(ITI)共识研讨会提出了

基于拔牙窝愈合过程中的临床状态来确定种植体植入时机的分类系统,分为四型:即刻种植、软组织愈合的早期种植、部分骨愈合的早期种植、延期种植。

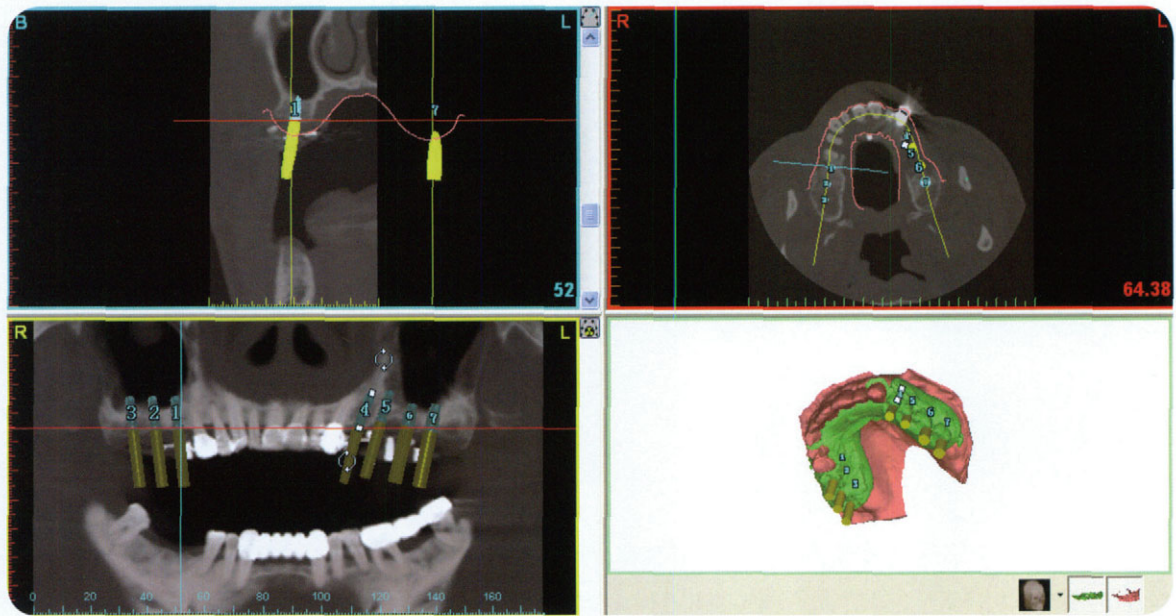
种植导航手术

尽管具有丰富临床经验的医生在种植体植入手术操作中能够把握种植体的位置、方向和深度,但对于复杂病例,尤其是在多颗牙缺失区域、缺牙区骨结构异常或有骨缺损等情况时,往往也会出现失误,造成术中牙槽骨侧壁穿孔,神经损伤或种植体位置、方向和深度欠佳等现象,因此在种植术前利用多种影像手段如X线片、曲面断层、CT以及MRI等对患者的解剖结构尤其是缺牙区域骨及软组织的情况做出适当评估是相当重要的,医师可以基于评估结果进行手术方案的设计包括种植体的类型、数目、

植入位置、方向及深度,同时照顾到后期的修复治疗需要。

在虚拟现实技术出现之前医师很难将针对受植者所制定的个体化手术方案进行很好的可视化与工作伙伴交流,同时在向患者进行手术方案说明时也存在很大的困难。医师所制定的理想手术方案与最终的手术操作之间仅以医师本人作为信息转化系统,医师的经验以及操作水准的偏差直接导致实际手术效果产生很大的分化。

在虚拟现实技术引入口腔种植专业后,医师可以自由地对基于CT扫描数据、石膏模型的立体数据和模型上预排牙数据配准拟合生成的患者颌骨、口内三维重建模型进行全方位旋转甚至任意截面细致观察,协调软硬组织条件与修复体之间的位置关系,以选取最适宜种植体植入的位置,决定种植体的类型、数目、规格、植入深度和方向。对于存在解剖结构修整如上颌窦提升、大面积植骨、下颌神经管游离等需



计算机辅助种植手术设计及疗效评估

求的患者,医生能通过虚拟现实技术进行上颌窦提升术等精细程度很高的模拟操作,以精确计算操作范围以及提升高度、植骨数量等。每一个手术方案都以数据形式存储,并能在其他终端上通过相应的软件来进行阅读和以图像及模拟手术录像的形式展示。

这个以数据形式存在于计算机环境中的理想手术方案与实际种植手术操作之间,需要有效的信息转化系统能够确保两者之间的高度吻合,在现有的技术条件之下,基于计算机辅助设计制造利用快速成型技术加工出的种植外科定位导向模板能够实现与理想手术方案的高度吻合,同时也使种植手术的过程变得简单、快捷并且低风险。种植导航手术

就是在局部麻醉下,利用患者口内的天然牙、黏膜或牙槽骨将手术导板准确固定到患者口内,导板上有一定深度和直径的金属引导孔,扩孔钻在引导孔的引导下完成种植窝洞预备,种植体植入同样在引导孔的引导下放置到位,这样通过手术导板就把理想的手术方案复制到患者口内了。

另外,目前世界上已经有少数国家开始着手研究基于增强现实技术的实时种植手术导航系统,医师首先通过虚拟现实技术生成受植者颌骨三维重建模型,然后进行手术方案设计并标记相关兴趣点。实际种植手术操作时,患者术中真实暴露情况与虚拟现实数据进行叠加,医师面前的患者为模拟的半透明状,所有

无法肉眼直视的精细解剖结构都清晰可见,所有的操作结果都可以以实时数据的形式显示在视野之中,并且手术中的兴趣点和危险区域通过区别度高的着色后叠加在真实结构上予以显示,医师可以完全精确控制手术操作的范围和种植体的植入位置、深度和方向,避免手术中牙槽骨侧壁穿孔、神经损伤或种植体位置、方向和深度欠佳等现象。

作者简介

孙振宇,北京解放军第305医院口腔科主任,主任医师。1999年研究题目“形状记忆型中国镍钛牙弓丝的正畸临床应用”获得中国人民解放军医疗成果三等奖。现主要从事牙齿缺失的微创种植导航手术研究。

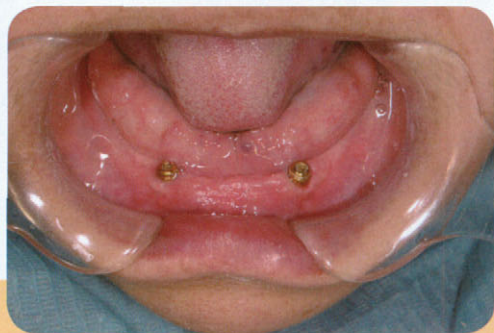
(责编 王华)

种植牙的优势

种植体与牙槽骨严密地整合在一起,能够为人工牙提供强大的固位力和稳定性,使种植义齿能够像真牙一样扎根在患者的口腔里,咀嚼功能好;镶牙过程中几乎不用对邻牙进行切割,有利于保持邻近天然牙的完整性,对人体更健康;人工牙美观,与口内天然牙齿协调,并且在有问题的时候可以取下来修理,效果更美观;种植义齿与天然牙类似,容易进行口腔清洁卫生,日常维护更方便;种植义齿通过种植体对颌骨产生生理刺激,更容易使牙槽骨保持良好健康的形态。



牙槽嵴低平义齿固位不良



植入2颗种植体安装固位体



戴入口内的全口义齿



下颌义齿组织面可见固位装置

种植体辅助固位的全口义齿