



AUSOM: 正畸微种植体的三维植入引导

AUSOM: A 3D Placement Guide for Orthodontic Mini-implants

Mahmoud Al-Suleiman, Manal Shehadah

原载 Orthodontics, 2011, 12(1): 28-37. (英文)

张彩霞 译 李煌 审

摘要

目的: 在正畸治疗中, 支抗的管理是一个非常重要的问题, 它对正畸治疗的成败起着很大的作用。如果正畸治疗中需要最大支抗或绝对支抗, 使用微种植体作为骨支抗是一个合适的解决方案。应用微型种植体需要寻找植入的最佳位置以防止损害邻近的解剖结构。正确定位微种植体需要考虑3个因素: 种植体的植入位点, 种植体植入时前后方向的角度, 种植体植入时与垂直平面的夹角。在这里, 我们发明了一种新的微种植体植入的三维引导方法 [Aleppo 大学外科正畸的骨钉引导法 (Aleppo University Surgical Orthodontic Miniscrew Guide, AUSOM)], 它是为了确定微种植体植入的最佳位置而开发设计的, 同时也被证明了其对微种植体的成功植入所起的重要引导作用。**方法:** 我们回顾了正畸治疗中微种植体的相关文献, 总结了理想的微种植体植入引导 (ideal orthodontic implant guide, IOIG) 需要具备的特性, 发明了一种新的仪器, 即 AUSOM。它由四部分组成: 水平部分, 垂直部分, 带刻度的引导及夹持胶片部分。在正畸治疗中, 我们采用 AUSOM 和钢丝引导法一共植入了 40 颗微型种植体。**结论:** 我们发现 AUSOM 是一个实用的、精确的装置, 它可以同时作为影像学定位装置和微种植体外科植入引导。通过使用 AUSOM, 微型种植体的植入失败率明显低于通过简单的金属引导植入的。将来, 我们需要进行临床随机对照研究来证明 AUSOM 在提高微种植体植入成功率方面的作用。

关键词

AUSOM; 微种植体; 微种植体引导; 最佳的螺钉植入位置; 骨支抗

译者单位 南京大学医学院口腔医学院
江苏省南京市鼓楼区汉口路 22 号 210093

1 引言

在正畸治疗中,支抗的管理是一个非常重要问题,它对正畸治疗的成败起着至关重要的作用。它可以被定义为用来抵抗牙齿移动过程产生的反作用力,如口腔的解剖结构或口内、口外装置。由于支抗不足而导致的不良的牙移动是正畸临床最常见的一个并发症。传统支抗的丧失往往是由于患者的合作性较差而导致,因此,这不是一种稳定的支抗设计。为了克服这些问题,骨支抗越来越多地用于正畸临床治疗。绝对支抗开始于在牙、磨牙后区及腭部传统的种植体,但是它们存在空间限制、种植体的成本及难以与正畸矫治器相连等缺点。因此需要设计可以在牙弓的不同位置植入的更小的种植体,近年来,这一领域取得了快速发展。专门设计为正畸使用的微种植体和微型钛板满足了这些要求,并逐步在临床实践中得到广泛采用。

骨支抗系统包括所有固定于骨中用来增加正畸支抗的装置,它可以用来支持支抗牙或完全避免支抗牙的使用。临时支抗装置(temporary anchorage devices, TADs)是指专门为提供正畸支抗而放的装置,包括骨膜下支抗种植体(onplant)、颧骨钢丝、微种植体及微型钛板等,它在完成正畸生物力学治疗后将被除去。另一方面,静止的支抗装置,如专门的骨粘连牙和传统的牙种植体,是指可以用来提供骨性正畸支抗且完成正畸治疗后不需要除去的装置。

在正畸治疗中,微种植体可用于各种不同的目的,如尖牙和前牙内收,前牙整体内收,磨牙竖直、远中移动及前牵引等。它的优点是体积小,植入部位和适应证广泛,放置简单,即刻加载,无需实验室制作,治疗后容易去除及相对于骨膜下种植体、种植体和微型钛板的更低的成本。目前,已有两种类型的微种植体用于正畸临床:先锋钻型和自攻型。一个实验研究报道,自攻型微种植体与先锋钻型相比,有较少的动度和更多的骨-金属结合。

种植体的植入位点要求具有良好的骨密度和厚度,以保证螺钉周围有足够的骨支持。不正确的定位可能会干扰牙齿移动和限制骨支抗的作用。我们知道有几个因素可能会影响到微种植体的稳定性和失败率,如植入的垂直、矢状方向及与牙根的连接程度。种植体植入技术应尽可能利用可用的骨量,同时避免损伤相邻解剖结构,如牙根、鼻上颌窦及神经血管组织。

在没有外科导板的情况下植入微种植体会增加可能出现的风险。因此,为了确定最佳的位置和合适的微种植体的植入方向,我们可以使用不同的方法,包括X线片、计算机断层扫描(CT)、锥形束CT和牙科CT扫描。人工植入微种植体可能穿通牙根的牙本质。外科手术的类型是引起种植体失败最主要的原因,其次是微种植体植入在一个较高的水平(如在多层角化鳞状黏膜)。

正确定位微型种植体需要考虑3个因素。

(1) 种植体的植入位点。

(2) 确保种植体植入的前后向角度以防止邻近牙根的损伤。

(3) 植入时推荐的与垂直平面的夹角(与下颌 $20^{\circ} \sim 30^{\circ}$,与上颌 $30^{\circ} \sim 40^{\circ}$)。

吴等人报道在没有精确的外科导板辅助植入种植体时,植入的位置有20%会导致损伤。微种植体意外刺入牙根和牙周就是一个可能的并发症,尤其是在根分叉区域更易发生。然而,组织学研究表明,微种植体意外刺入牙根后,牙周组织是可以修复的,但微种植体拧紧进入牙根面时,牙骨质可能受到明显的损坏。这时,应立即拆除微种植体,而且在3~4个月内不移动牙齿来降低牙根吸收的风险。此外,微种植体植入牙周韧带内会造成更高的失败率。

本文的目的是介绍一种用于确定正畸微种植体理想位置的三维通用引导方法。

2 材料

我们回顾了正畸治疗中微种植体使用的相关文献后,总结出用于定位种植体植入的装置和方法有很多,大体可分为三大类:钢丝或金属引导、外科导板及其他装置和方法。

2.1 钢丝或金属引导法

钢丝引导是一种由铜丝或不锈钢丝形成的实用的阻射性标记物。它价格低廉,制作简单,易于使用,但它只能提供植入部位的局限的二维信息。由于放射角度的不同,金属丝的相对位置可能会不一致,因此,钢丝和金属引导并不总是非常准确。此外,由于钢丝引导时并不能阻止先锋钻钻入的位置偏离,所以不能降低牙根损伤的风险。Kim支架是一种定位微种植体的三维方法,它能防止牙根损伤并提高植入的成功率。钢丝引导(0.0215英寸 \times 0.028英寸的钢丝)由两部分组成:一个附着于

微种植体植入点远中牙齿的定位装置,一个连接微种植体近中牙齿的方向引导装置。

2.2 外科导板

外科支架、外科引导及导板是一种比钢丝或金属引导法更精确的引导方法。它能根据影像学设计,将三维的微种植体的植入位置转换成具体的手术部位。Kyung 等为在头颅侧位片上进行垂直和近远中方向的测量制造了一个丙烯酸塑料标记物,但这种标记仅仅提供了一个二维的定位。Kitai 等描述了一种需要几个复杂步骤的昂贵的技术:在正确的位置进行 CT 扫描制作模板,先对工作模型和导板进行数字化表面扫描,再制作立体光刻模型,最后制作丙烯酸塑料或预制可拆卸的支架。Morea 等人用金属套管设计了一个丙烯酸支架用以引导非钻入自攻型微种植体或先锋钻的钻入,但最初通过蜡来固定工作铸型的套筒很脆弱,没有连接外部灌注的通路,而且丙烯酸塑料支架的保留也可能是问题。Cousley 和 Parberry 对这个三维支架进行了改良,它的设计和制造都比较简单,其支架为先锋钻或自攻型微种植体植入的位置和角度提供了可靠的引导。该支架还提供了可视化监测和生理盐水冲洗的路径,其缺点是需要耗费大量的实验室工作时间和精力,而且无法进行精细调整。

2.3 其他装置和方法

这些装置并不具有标准的形式,而且它们的制作是为了克服前面提到的两种方法所发现的问题。

Suzuki 三维引导。Suzuki 引导由一垂直臂(长约 5mm、7mm、9mm)组成。其一端通过一个 Gurin 锁连接至正畸主弓丝,而另一端连接至一个长 5mm、直径 3mm 的不锈钢管。该管被用于在咬合片上确定最佳的植入部位及引导先锋钻的钻入点和微种植体的植入点。Suzuki 引导设计简单,在水平向可以进行调整,而且患者感觉舒适。

三维影像外科导板。它由两部分组成。第一个部分是焊接到垂直臂底端的 0.045 英寸的不锈钢伸缩管,该垂直臂端通过一个 Gurin 锁与水平臂连接。这两个臂都是由 0.021 英寸×0.025 英寸的不锈钢丝制成,该引导板可以插入固定正畸矫治器。第二个部分是一个改良的放射定位器。

3 方法

我们回顾了以前用于确定正畸微种植体最佳植

入位置的引导方法,认为理想的正畸微种植体植入引导(ideal orthodontic implant guide, IOIG)必须具有以下特点。

- 多功能(允许使用根尖放射线片来定位微种植体的理想位置,该位置可以应用于正畸微种植体的植入)

- 三维可调(可调节定位微种植体的植入位点,包括调节微种植体植入的前后方向的角度以避免伤害相邻的牙根及调节微种植体植入时与垂直平面的夹角)

- 通用(可用于上下牙弓和左右两侧以节省时间和金钱,而且同样适用于自攻型和非自攻型微种植体)

- 舒适(在使用过程中不引起患者不适)

- 设计简单(易于使用,节省时间,价格低廉)

- 可消毒(可以用于其他患者)

正是考虑到上述这些因素,我们发明了一种新的微种植体植入的三维引导方法(Aleppo 大学外科学正畸的骨钉引导法, AUSOM)。它不仅能确定微种植体的最佳植入位置,而且还能引导我们在推荐的最佳位置植入微种植体。

AUSOM 包括 4 个部分(图 1)。

(1) 垂直部分是一个带刻度的圆形带齿的直径 1.2mm 的不锈钢丝,能在垂直方向上对微种植体的定位提供精确的引导。它通过一个锁固定连接至正畸固定矫治器的方丝上(相邻托槽沟和磨牙颊面管)。

(2) 水平部分是一个带刻度的圆形带齿的直径 1.2mm 的不锈钢丝,并有一个带锁的圆柱体,它能在水平方向上对微种植体的定位提供精确的引导,可以在垂直方向进行滑动来改变其在垂直部分的位置。一旦达到所需的理想高度,该锁可以关闭。水平部分也提供微种植体的植入引导。

(3) 植入引导是一个垂直的直径 1mm 的圆形金属丝。其末端有一个圆柱体,圆柱体轴线和垂直金属丝间的夹角是可调的,它能引导微型种植体的植入。另一端有两个相互垂直的圆柱体,这使得它能够绕其轴线旋转和水平移动。

(4) 胶片夹持部分是从磨牙颊面管延伸的钢丝,它可以插入根尖放射线片夹持器(根据牙科 X 线摄影平行技术原理设计,是 Rinn XCP 胶片夹持系统的一个部分)。

为了评估 AUSOM 在微种植体定位方面的有效性,我们进行了一个初步研究。本研究选择了 20

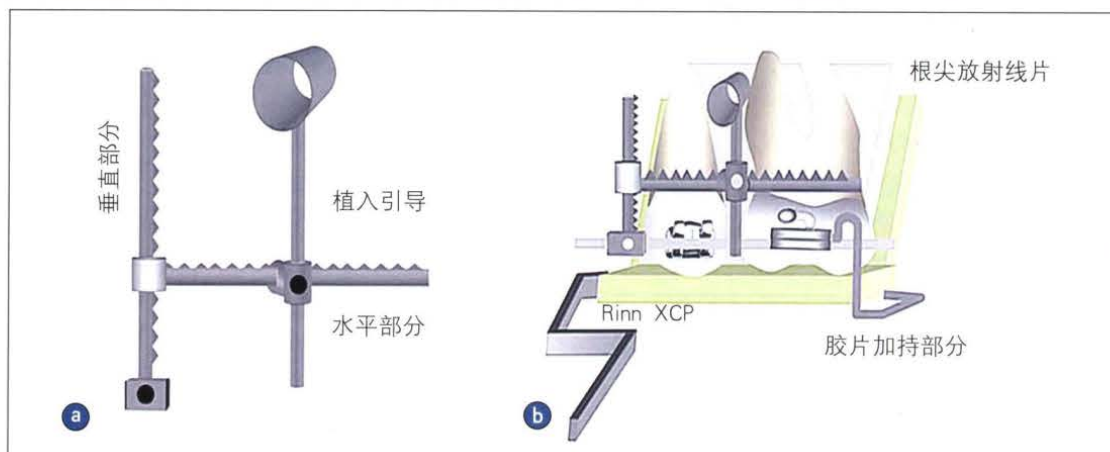


图1 AUSOM组成 a. 垂直和水平部分及植入引导; b. 图垂直部分如何固定在磨牙颊面管和根尖放射线片夹持器之间的弓丝和胶片夹持部分

例(男13例,女7例)正畸治疗计划中包括微种植体植入的患者。每个患者在上颌第二前磨牙和第一磨牙之间的对称位置上要植入2个微种植体,其中一个通过AUSOM植入,而另一个以传统的钢丝引导植入。为了检测微种植体的位置,在微种植体植入前后均拍摄根尖放射线片。为了评估根尖放射线片上微种植体与牙根的关系,制订了4个分级:①不能接受的位置;②可接受的位置;③好的位置;④非常好的位置。

微种植体植入1周后,立即开始加载并检测其稳定性。结果表明,通过AUSOM植入的微种植

体的成功率是95%,而通过钢丝引导植入的成功率是75%(表1)。微种植体的失败率有显著性差异 $P=0.046$ (表2)。表3和表4的结果表明通过AUSOM和传统钢丝引导植入的微种植体位置具有显著性差异($P=0.009$)。

4 讨论

所有的金属、钢丝、外科引导都需要为每一位患者单独制造。所有外科导板都有相同的缺点:制造复杂,费时,需要实验室制作,而且价格昂贵。此外,这种装置不允许正畸医师进行临床调整。钢丝引导也不能阻止先锋钻钻入的偏差。

使用内部直径为3mm的Suzuki 3D引导导管可允许钻入的偏差,但它限制为3个长度,而且很难为了最佳植入位置来调整前后或垂直方向所需的角度的。

放射科的引导可以从放射、手术两方面来进行,确保X线和钻头有重合的路径,从而最大限度地降

表1 微种植体植入失败率和成功率

	AUSOM	钢丝引导	合计
	<i>n</i> (%)	<i>n</i> (%)	<i>n</i> (%)
失败	1 (5.0)	5 (25.0)	6 (15.0)
成功	19 (95.0)	15 (75.0)	34 (85.0)
合计	20 (100.0)	20 (100.0)	40 (100.0)

表2 根据失败率来比较两种微种植体植入的引导方法(基于Wilcoxon秩和检验)

	<i>n</i>	平均秩次	秩和	Z	P
负秩数					
钢丝引导失败率 < AUSOM 失败率	4	2.5	10.00	-2.000(a)	0.046
正秩数					
钢丝引导失败率 > AUSOM 失败率	0	0.00	0.00		
相持	16				
钢丝引导失败率 = AUSOM 失败率					

注:(a)基于正秩数

表3 根尖放射线片中微种植体的位置

	AUSOM (n=20)	钢丝引导 (n=20)	合计 (n=40)
	n (%)	n (%)	n (%)
不能接受	1(5.0)	5(25.0)	6(15.0)
可接受	2(10.0)	6(30.0)	8(20.0)
好	9(45.0)	6(30.0)	15(40.0)
非常好	8(40.0)	3(15.0)	11(27.5)

低了解剖结构损伤的风险,它也可以用于先锋钻式微种植体。

AUSOM 可能有以下几个优点。第一,它是微种植体放射定位器和三维外科植入引导装置。由于它是一个三维的、可调的引导装置,所以能够确定种植体植入的理想位点。AUSOM 的简单设计(图2)使其临床应用非常方便。不论是唇侧还是舌侧

表4 根据根尖放射线片来比较两种微种植体植入的引导方法(基于 Wilcoxon 秩和检验)

	n	平均秩次	秩和	Z	P
负秩数 钢丝引导 < AUSOM	15	9.53	143.00	-2.600(a)	0.009
正秩数 钢丝引导 > AUSOM	3	9.33	28.00		
相持 钢丝引导 = AUSOM	2				

注:(a) 基于正秩数

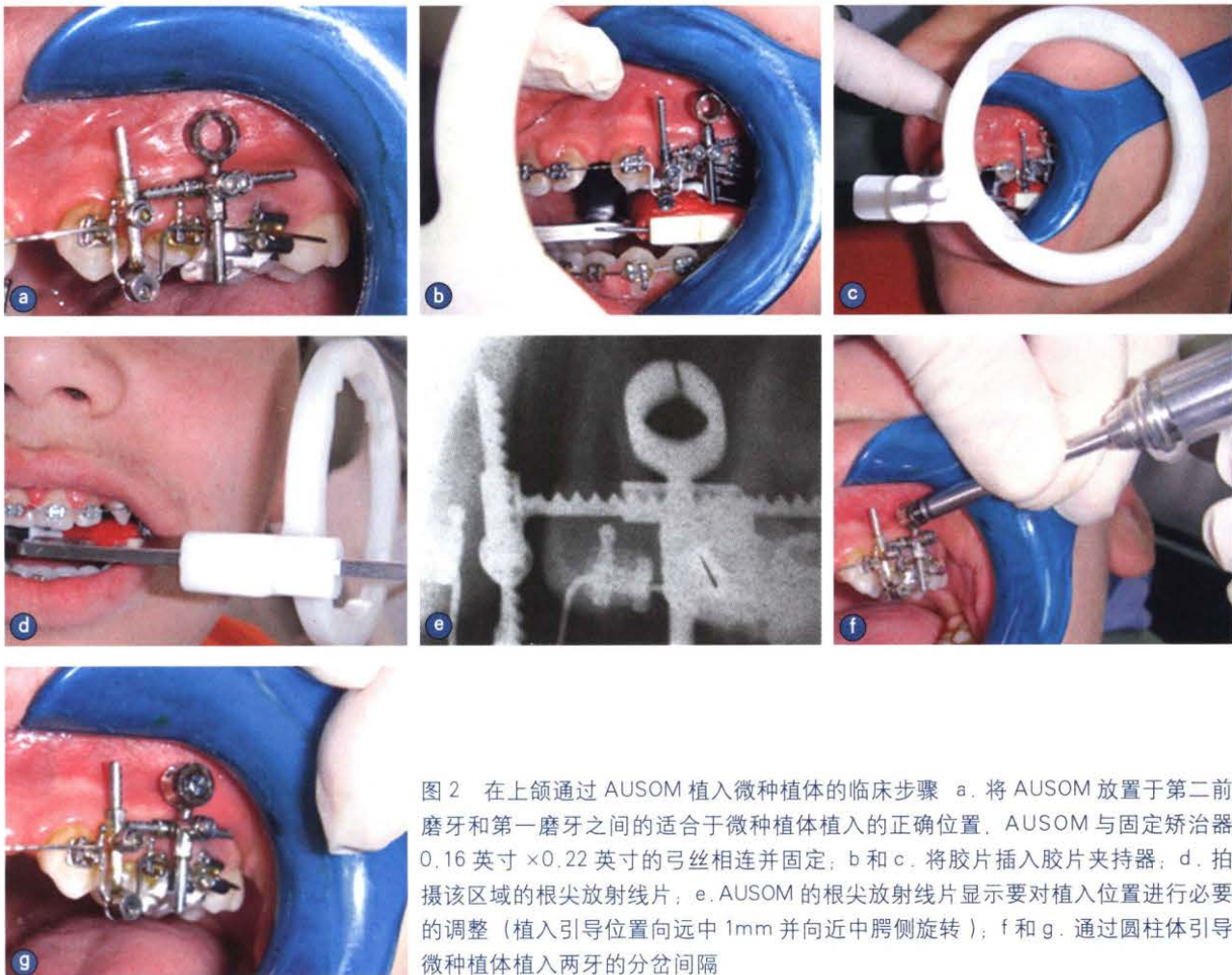


图2 在上颌通过 AUSOM 植入微种植体的临床步骤 a. 将 AUSOM 放置于第二前磨牙和第一磨牙之间的适合于微种植体植入的正确位置, AUSOM 与固定矫治器 0.16 英寸 × 0.22 英寸的弓丝相连并固定; b 和 c. 将胶片插入胶片夹持器; d. 拍摄该区域的根尖放射线片; e. AUSOM 的根尖放射线片显示要对植入位置进行必要的调整(植入引导位置向远中 1mm 并向近中腭侧旋转); f 和 g. 通过圆柱体引导微种植体植入两牙的分岔间隔

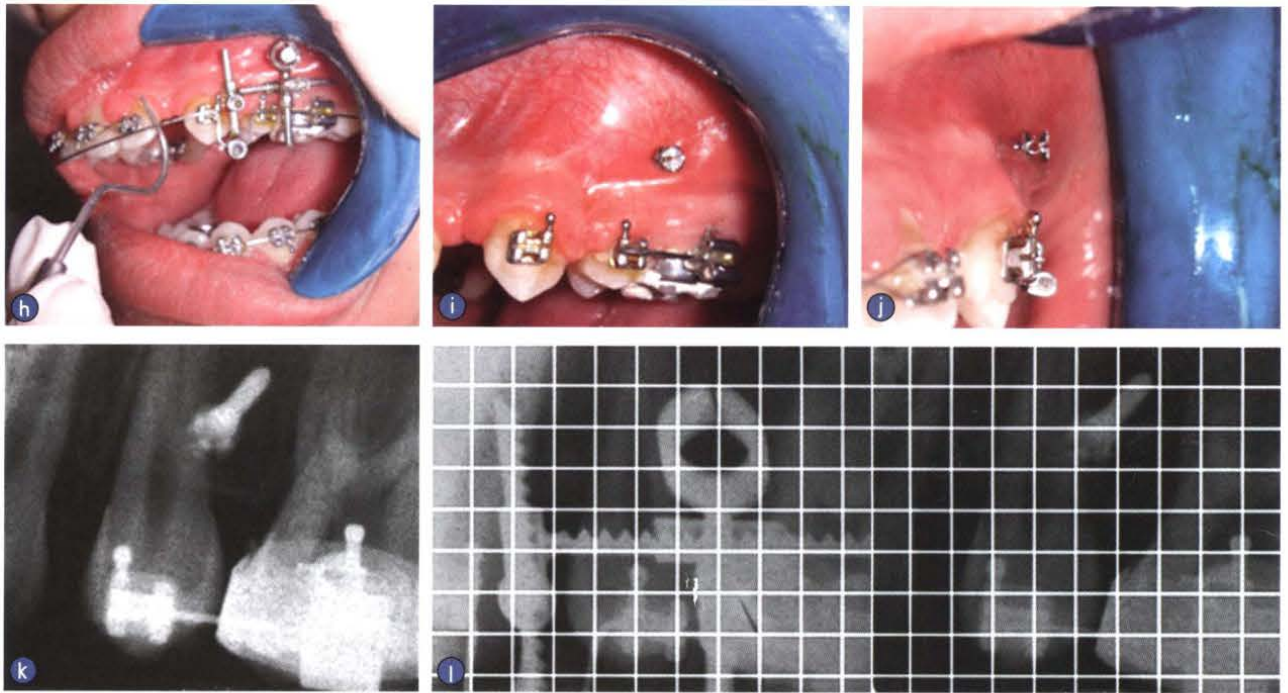


图2 h. 卸下弓丝和 AUSOM; i 和 j. 微种植体到位; k. 微种植体植入后, 根尖放射线片显示微种植体的完美植入; l. 植入前后的根尖放射线片

的矫治器, AUSOM 都可以轻松、快速地连于上颌或下颌弓丝的任何位置。它也节省时间, 没有必要重复拍摄根尖放射线片来确定微种植体的新的理想位置。AUSOM 价格更便宜, 不需要进行实验室制造, 灭菌后可以重复使用。AUSOM 可以同时用于自攻型或先锋钻型微种植体的植入。采用 AUSOM 进行引导, 患者的不适感甚微, 微种植体植入后引导装置可以很容易地从弓丝上去除, 而且可在另一侧重复使用, 从而节省椅旁操作时间和费用。

5 结论

在对几个患者使用 AUSOM 及评估其有效性后, 我们发现这是一个引导和放置微种植体的合理、实用的方法。通过 AUSOM 植入的微种植体的失败率明显低于通过简单的金属引导植入。将来, 我们需要进行临床随机对照研究来证明 AUSOM 在提高微种植体植入成功率方面的作用。

《牙种植外科并发症——病因、预防和治疗》

本书论述了牙种植术中的各种外科并发症, 包括可能引发并发症的术前情况, 种植体植入术中及术后并发症, 侧壁开窗上颌窦底提升并发症, 针对疼痛、感染和药物相关并发症的预防及治疗。全书图文并茂, 彩图近 700 幅, 查阅方便, 能很好地引导读者制订相关并发症的诊断和处理方案, 早期发现潜在的外科并发症并指导如何避免其发生。本书适合口腔临床医师、种植科医师、口腔专业医学生阅读参考。

主译: 刘倩 彭玲燕 审校: 宿玉成
出版日期: 2013年8月 定价: 300元

