

作者简介



陈志平教授

美国波士顿大学齿髓病学博士暨根管治疗专科医师,加拿大皇家牙医学院专科学院士,中国台湾桃园全方位口腔医疗中心主任教授,全方圆教育训练中心5D显微根管治疗系列课程主讲人。致力于推广可预期且成功的根管治疗技术,讲授传承施德氏技术(Schilder's Technique)。

施德氏热牙胶垂直加压充填技术 如何决定根管治疗的工作长度

加拿大全球口腔医疗中心 陈志平

根尖解剖形态

测量根管工作长度前,需要并掌握一些不可不知的牙根解剖形态和相关词汇。

牙骨质-牙本质界(CDJ,Cemento-Dentinal Junction)

CDJ是一个牙体组织在解剖形态上的名词,真实存在。然而,在发育的过程中,由于牙骨质并不是在牙根每一侧边作等速均匀地沉积或增长。因此,解剖后牙骨质于牙根

的每一侧边都会呈现出有厚有薄,使得CDJ在近中和远中侧并不一定在同一高度上;而它具体位置的认定必需经由组织切片才看得出来,然而在临床上,凭借X线片的影像根本无

法断定出何处是CDJ,甚至也曾在组织切片上见过牙骨质会往根管内部沉积深达5~7mm之多(单侧)。所以,在临床上想以CDJ当作量测根管工作长度的参考坐标并不现实。

根尖孔(Apical foramen)

根尖孔是一个笼统的概念,若能以三维空间将根尖透视,根尖孔是一呈现角锥状的区域,最窄处(minor opening)在所谓的根尖狭窄区(Apical constriction),而最宽处(major opening)则位在牙根面的开口。因此,到底在

这个角锥状的区域内,该择取哪一个落点才是根尖孔的基准点着实令人困惑。此外,当牙髓组织坏死或被摘除后,即使经根管治疗原有的根尖病灶完全愈合复原,在这个角锥形区域内也不会有血管组织的增生进驻或存在。这意味着,该

区域内若有之前潜藏的病原体,即使宿主的免疫功能再好,免疫系统再强,也无法对它们有任何的约束,惟有任它们为所欲为,最好的情况,也只能企盼它们不要兴风作浪,希望病原体和宿主彼此能够相安无事,共处一生。

根尖狭窄(Apical constriction)

根尖狭窄,就字面定义而言,它是管腔通道在根尖段最窄缩之处。然而,它到底是某个点还是某个区域?很难说得清

楚。它在牙根尖未受到破坏时,或许可能是存在的;但如果牙根已经被吸收,或发育尚未完成,它是不存在的。何况临床上对窄

缩感的拿捏,每位医师的感觉各有所不同,若要以它作为根管工作长度测量上的依据或参考点,很难让每位施术者心领神会。

根尖(Apex)

根尖在解剖形态上指的就是牙根尖的顶点。若检视X线影像,它就位于牙根最凸出、或最鼓起的那一点上。由于之前提过牙骨质的沉积,并不对等均匀,而且牙骨质在人体一生中都会不断地在增长,当受到外力拉扯(如矫

正牙齿),牙骨质会先被吸收,到定点后又会长。所以,Apex是呈动态变化的,其位置在不同时间检视时,并非固定或绝对的。当然过去有研究统计指出:若自Apex处,减掉0.5~1.0mm是所谓的理想根管工作长度的参考指

标,那儿多半会被视为是apical foramen的所在。但是,对每一独特的牙根,都采用相同的统计平均值,来估算工作长度,并不是一个最佳的作法。所以,也不建议用这个猜测的估计值,来作为量测参考点。

清创和修形手法

下面通过介绍施德氏根管清创和修形手法中几个重要的词汇与概念,逐步引导出施德氏师是如何看待根管工作长度这个议题

影像学止点(RT,Radiographic Terminus)

执行根管清创与填充时,必须特别掌控每一根管独有的工作长度(working length),而度量工作长度的内部参考点(internal reference point)就是要到达RT。当锉针尖端自根管通道滑出到触及牙周韧带(PDL)时,无论X线拍摄角

度如何变化,锉针尖端触及PDL在X线影像相对之牙根表面,即所谓到达RT的那一点,是不易被忽略的;同时,不论从哪个面向检视,锉针尖端它到RT那一点,绝对是可以被不断重复展现的。另一参考点,则是在治疗牙冠部

结构上,找到一个位于最接近根管入口上方的稳定平台。

此外,切记需要使用很小的橡皮止垫(rubber stop)并能垂直于测量的锉针上,以降低任何因这个橡皮止垫歪斜,所形成的微小误差。

根管通畅(Patency)

当执行根管清创与修形时,如果能让小号的锉针(如10号锉针),自根管的入口滑进主根管腔,逐渐往根尖方向探索,当能刻意滑出(peeking through)位于根尖端的通道出口,并经X线影像确认锉针已顺利抵达RT,代

表已经得到对这个根管通畅(patency)的感觉,确定整个管腔都上通下达了。此后,只要能够持续掌控得住这个根管通畅,必定能够顺利地对此根管完成适当的清创与修形。Dr. Schilder时常提示学员:施行根管清创与修形的过程

中,必须不断地回头以小号锉针测试(peeking through to RT),依然掌控得了根管通畅(patency),以确保整段根管通道,没有因刚刚所施行的任何清创与修形动作,把过程中产生的残屑意外推挤、或堆积而造成管腔的阻塞。

轻柔滑出根尖狭窄(Peeking through)

“peek”可以翻译为“偷窥”,当一只小老鼠要从墙边洞穴钻出来前,一定会小心翼翼先探头探脑一番,在头尚未伸出洞之前,

它也一定要先四面八方地观测。

同样的,施术者在探索到RT前,也是会左右勘探,当觉得一切都还很顺

时,再刻意并轻柔地滑出去,以维持根管路径的畅通。这种轻柔滑出根尖狭窄处的动作,就叫做“peeking through”。

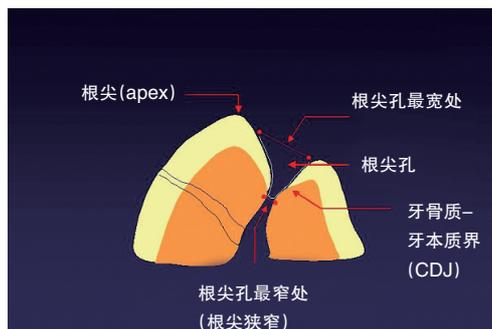


图1 测量工作长度时,必须知道根尖部位的解剖形态和相关词汇

(下转06版)

(上接05版)

封涵运动(Envelope of Motion)

施德医师所传授的根管清创与修形的特殊手法(Envelope of Motion, EOM),经由加拿大艾伯特省的虞氏兄弟(Drs. Yu, Alberta, Canada)将之以中文译成“封涵运动”,既贴切又传神。

髓腔根管受到管壁牙本质层(dentinal walls)的包覆,是一个封闭(envelope)的空间,要在此封闭的环境下,进行根管清创扩展,所使用之器材与动作一定会有所限制,如何能够在受到规范当中,开创出一片天地,那就要靠“函数运动”。

“函数”是由很多随机的点,组合起来形成一个柔和的曲线(smooth curvature),大家熟悉的大数据统计所得的钟型曲线,就是最佳的代表;又施行根管清创时,一定得要在湿润的环境当中进行,必须先让冲洗液润湿根管之后,才能开始清创动作,所以特别将

重复

以3支锉针为一组(ISO #15、#20、#25),在施行根管清创与修形的过程中,不断重复使用此组锉针,依循前述EOM的动作准则,

维持根管流向(flow)

EOM的动作讲究让原有的根管路径自动引导着锉针滑进来,而不是一路顽强地想用锉针截进管腔里面去。一旦锉针无法被动地前进,就只有后退伺机前进(退回再转进)。千万不可操控

呈现锥形

一般都建议清创修形后的根管,要呈现出一个具有连续性锥度形态的管腔空间(continuously tapering form)。同时为标定出这连续锥度开展的走向,定义经扩展后的管腔,任一横切面的口径,应该是要朝根尖端者较小,而越朝冠侧髓腔位者,其口径需越大才对。并希望清创修形后的根尖端管腔,目标锥度至少要达到六度以上,意即从根尖出口往髓腔冠侧,每上升1 mm,其管腔横切面

函数的“函”字又加上了水字旁,变成“涵”,因此总称为“封涵运动”。

牙根发育的过程中,除了有可能遭遇既有主要结构的阻扰,而出现转折之外,其管腔四周之管壁更因牙本质层的形成,并非都是稳定地向四周作均匀的沉积,因此根管路径自然就会随着牙根外形变得弯弯曲曲,管腔通道也就更是宽窄不规则了,以EOM这种类似函数运动的清创动作,来破解这种弯弯曲曲不规则的根管壁是最恰当的。

经由EOM,施术者都使用着同样的动作在执行操作,但是用于根管清创的锉针,每次在管腔中所划过的管壁的点都不一样,随着这种以柔克刚的切割过程中,封涵运动自然而然地就会依循着原有的根管路径走向,逐渐适度的扩展出一个柔和完美的曲线。

将弯弯曲曲不规则的管腔,适度扩展出一个能够保持原有牙根曲线流向,且平滑无阻塞,顺利达成根尖端目标锥度的历程。

锉针蛮干,创建出新的根管路径。必须要能够维持根管原有自然的流向(flow),即原先的根管通道走向从哪里弯,清创修形出来的管腔空间也从那儿弯,不会去破坏或更动它既有的流向。

的直径就得增加0.06 mm。然而,还是得考虑这个管腔所在的牙根拥有的管壁厚实度而定,若强行对根尖端管腔要扩创出0.06的锥度,万一其周遭管壁很薄,如此一来便容易造成其管壁的穿孔,或其他并发症出现。即使侥幸没有发生医误性穿孔,但因根尖端管壁过于薄弱,即使完成了根管治疗,日后也无法承载咀嚼咬合的受力,导致一经咬合碰触,牙根就很容易碎裂掉。

精准工作长度的测量是掌控成功根管治疗的关键

为了方便叙述在根管治疗过程中,包括清创、修形与充填时,应该如何看待根管的长度,并能够正确地量度与运用它来执行工作。请读者暂且将熟悉的根管工作长度搁置一旁,用心关注下面几种工作长度的定义:

暂定工作长度(tentative WL, tWL)

有几种方式可以自设根管的暂定工作长度,原则是:宜短,切勿过长。教科书上常显示来自各个不同

研究、对不同人种或民族、对不同牙位的各个根管,所得出的平均根管长度列表,是值得借用的参考值。如

果诊所用的是数字X线片,系统中也会有量尺的工具,可得到对特定根管的一个估算值;如果用的是传统X

线片,只要拍摄的角度没有让影像中的牙齿拉长、或缩短太多,总可用量尺比对一个大概的长度数值。

初始工作长度(initial WL, iWL)

确定初始工作长度,被最广泛用到的方式,就是测量传统根尖X线片,从该牙齿冠的咬合面、或切端的某一参考点,以一直线到达其根尖(root apex)的距离,再减去1 mm或0.5 mm,来作为初始工作长度。相信读者都明白,X线片多少都会有放大效果,所得的长度只不过是大数据下的均值而已,当然不够精准;更别提若是该牙根有明显放射透射阴影,或者该牙根尖端

已有遭吸收破坏的情形,一般建议将初始工作长度的设定再多减去1~2 mm。

此外,还有几种方式可以获得对此根管的初始工作长度。诸如:各种电子根尖测定器(apex locator),带有电极的锉针,超过根管通道在根尖端的出口,让此电极所测得的数值和置放在牙龈的另一端电极比值归零、或得到相对比值后,经机器内建数值特有的换算比例,经

由转换而推估出目前锉针尖端大概抵达根管的哪一位置上,再煞有其事地将之幻化在华丽的仪表上,来作为根管工作长度的量测指标。换句话说,经由换算所得到的数值,充其量也只是经精算过的推估值罢了。因此,施德医师建议:应以根管内部参考点 RT (Radiographic Terminus) 来作为量度指标,一来可在量测时排除因X线影像被放大的疑

虑,二来只要锉针尖端自根管通道滑出到触及牙根表面上,无论拍摄角度如何变化,锉针所触及牙根表面在X线影像上,到RT的那一点,是不会被忽略,或因影像增减幅度而改变的。同时不必担心根尖端出口不在牙根顶点上,只要锉针一滑出到RT,不论从哪个面向检视,它在X线影像上的那一点,绝对是可以被不断重复展现,而不会改变的。

终末工作长度(清创修形后)

基本上,这个清创修形时最后的工作长度,只是用来作为对主尖试尖时的长度参考与对照之用。在不会超过初始的工作长度下,它处在一个可变动的状态,直到得到一个理想的主尖试尖影像,这个最后的工作长度才被确定下来,同时也就功成身退,没有用处了;而在那之前,唯一可确定的是这个根管清创修形最后的工作长度,绝对会短于初始的工作长度。因为,当弯弯曲曲的主根管腔变得缓和了、或整个根管通道已经变得稍微直了些,自然而然锉针抵达管腔通道终点,所量得的工作长度就会略微地变短。

施德医师对终末工作长度的定义,乃是对一个特定根管执行清创修形时,当所有有用到的锉针组合中,最后被用来对根管通道终点,进行扩展的那支最大号次锉针上,所标定的工作长

度,哪怕这支锉针只用来对清创修形后的根管通道终点出口,作大小尺寸的丈量(apical opening size verification)而已。前述提及这个终末工作长度,只不过用来和正在作试尖(尚未拍摄X光影像前)的主尖长度作对照之用;当确定所选择的主尖放入根管通道,呈现出合宜的回拉阻力,并在主尖所对应的牙冠参考点做好压痕标定后,抽离根管通道,将这支已呈现有自然柔美流向的主尖长度,和那支被用来作最后的工作长度之锉针并排对照,如果两者所显示的长度相近,那么就可将主胶针重新放回根管定位,执行拍摄试尖(cone fit check)X光影像。倘若两者对照之后,发现彼此所标示的长度相差太大,就要重新检视主尖尖端横切面直径大小,和最后那支作为扩展、或测试根管通道终点的最大号锉针之尖端直径大小是否相近似?如

果两者直径大小也没有太过悬殊,再回头审视主尖的回拉阻力点,是否真的落在根尖末端,而非出现在管腔的其他部位如根管中段等。

通常在达成对一个根管清创修形所设定的目标锥度之后,由于管腔的横切面肯定不会是个正圆形,若再加上原本自然的管腔通道多少会有些微弯曲转折这项变量,或许真的不太容易和目前这支撑取作为试尖之用的牙胶尖之锥度,完全的吻合,以致造成试尖时,对主尖回拉阻力点的误判;因此在临床上,有时候必须自制出较符合修形后管腔锥度的牙胶尖,然后再去作试尖,之后再和这支标示着终末工作长度的锉针并排作对照。(这里应注意,施德医师在临床指导时,是相当反对以量尺来度量任何工作长度的)。

在一般情况下,在多

数案例中,主尖试尖的过程应该是非常简单、快速就可完成。如果一试试(即使已对牙胶尖之锥度作过搓揉和调整)都难以得到一支和最后锉针工作长度相符合的主尖时,依多年临床经验判断,这多半是起因于对根尖端管腔的修形作得仍然不够,必需对该段管腔通道再作些修形扩创(也就是稍微再去修饰一下管腔根尖段的锥度之后),再来作主尖的试尖,比较合宜。当然,这个对根尖端管腔再去作修饰锥度的动作,会改变测量终末工作长度所用到的最大号锉针,依照定义,也意味着终末工作长度要跟着变动了。在临床上,别忘了锉针的横切面和修形后管腔通道的横切面,是无法完全吻合的。所以,只要根尖段的管腔锥度重新修饰之后,其通道终点出口的大小尺寸就必须再次丈量。

(下转07版)

(上接06版)

最终充填目标的工作长度(final WL, fWL)

一张完美的根充影像,可以适度展现出施术者辛苦执行根管清创与修形的成果。往往审视根充后的X线片,首先最常注意的就是根充的深度是否已经达到整个根尖的顶端,也就是说最终的充填结果是否已经达标?依照前文提及对牙根尖端解剖形态的论述,临床上对何处是根管通道终点出口,各个不同的根管治疗学派都有各自的主张与看法。加上以传统二维的X线平面影像,来论述最终充填目标应该落在何处,也始终见仁见智;当然,若以新近的计算机断层三维影像,是可以明确定位何处将会是根管通道终点,只不过不应为了确定根充是否达标,就滥用三维影像作检查。

30多年前,在波士顿学习施德氏根充手法时,

有时会以纸尖测试(paper point test)的结果,来设定最终充填的目标位置。而目前在临床上我依然会参考纸尖测试的干湿分界点,经由判断再对主牙胶尖端作进一步调修之后,才开始进行根尖向的垂直加压填充(down packing)。

并且,当垂直加压工具依循根充准则,抵达所设定的位置时,同样会拍摄X线片,然后视根充情况,来决定是否继续朝根尖向填充,还是可以开始进行回填程序(back packing)。如果,这个根管未来要放置桩核,那么只要作好根尖向的填充步骤(down packing),在确定热牙胶已经致密地完成根尖封闭,并抵达最终所设定的充填深度,之后就无须进行回填了(back packing)。

主尖试尖的工作长度 (cone fit check WL, cFWL)

当选出一支主尖,确定其锥度大小和修形后根尖段管腔的目标锥度相近,预备进行试尖时,绝对不要先将最后的(锉针)工作长度转移标示到这支主尖上,才放入根管作试尖。因为,先在主尖标定出长度,进行试尖时,对回拉阻力呈现的有无,将容易失焦,不够客观准确。而当所选定的主尖能够顺利、无阻碍地放到修形后的管腔通道终点,并呈现出有合宜的回拉阻力,同时经由试尖X线片影像,也能看出该牙胶尖符合所在牙根柔美的曲度流向后,将之抽离管腔,浸泡于消毒液(次氯酸钠)中备用。由于,后续即将运用施德氏发明的热牙胶垂直致密加

压充填技术,执行根充;因此,主尖尖端所抵达根尖段管腔通道的位置,必须和根尖端终点出口之间,预留一小段约0.5~1 mm的空间,好让执行垂直挤压充填时,能够将已受热软化具可塑流动性的胶体,经由塑形滑动,而致密地填充该末端管腔通道四周并不那么正圆平滑的管壁,并逐渐受到压实后流动,直到完美地封闭住邻近所有存在的侧支通道,最后糊剂能够饱满地溢出各个通道终点出口,堵塞所有锥状区域空间,然后在根充后的X线片中,呈现出朵朵小白花。至于,应该如何修剪或调整主尖试尖后的工作长度,请参见后续篇章的介绍。

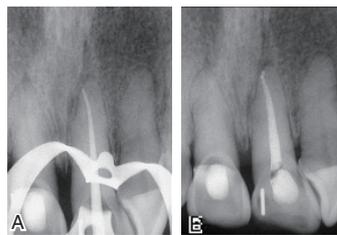


图2 A:主胶针试尖时,工作长度的量测仍以RT作为内部参考点;B:充填的目标深度应以纸针测试后的干湿交会处作为内部参考

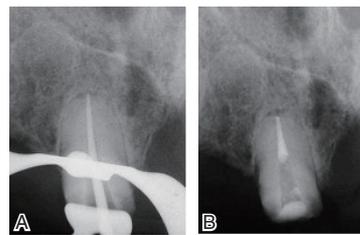


图3 A:试尖时,确认主胶针可以毫无阻碍地放到RT,同时要有适当的回拉阻力;B:垂直挤压根充时,牙根末端呈现出白中带白,才意味获得密实的根尖封闭



图4 以锉针探索根管终未开口时,要有如窥视般的谨慎、小心、不莽撞



图5 将小号锉针轻柔地滑出根尖段末窄缩处,以维持管道的畅通

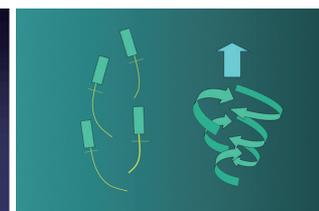


图6 预弯锉针的尖端和弯曲处,交互触及管壁所划过的随机点,依管腔原有的流向作出适当地扩创



图7 即使是C型根管,经适当扩创开展后的管腔,符合凹凸有致的牙根外形



图8 根管清创修形后,必须能够维持管道原有自然流向



图9 以26根充形态太过于人工创建为戒;术前,想象着25柔美的管道路径



图10 遵循封涵运动的手法;于术后,就能维持并展现25自然优雅的管腔流向



图11 术前,审慎检视24和25牙根的弯曲度和走向,并依个别管壁的厚实度,设定清创后根管修形的目标锥度



图12 根充后,除了确定充填抵达目标深度外,也须检视修形后的管腔,依然符合个别牙根原有的流向及曲度

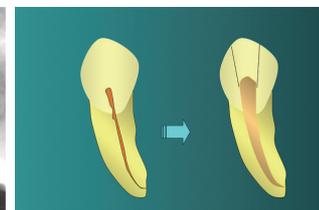


图13 清创修形后的根管,要呈现出具有连续性锥度的管腔空间,同时符合自然牙根的弯曲外形

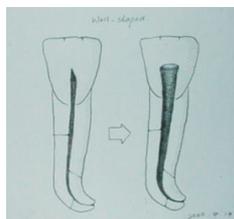


图14 通常对根尖段目标锥度的设定,也会因牙根弯曲度的变化而调整

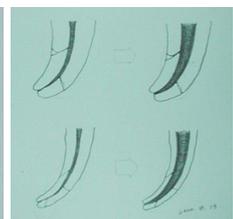


图15 即使同一颗牙,也应依个别牙根所拥有的管壁厚厚度,来设定修形后的目标锥度



图16 通常,因根管经过扩创,不同锉针的稍有变短的趋势;图示为对同一根管执行清创修形后,所用过的锉针并排列的景象

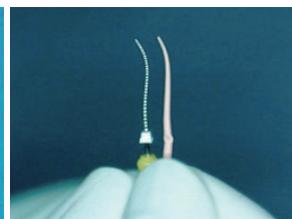


图17 选定试尖的主尖,取出与清创时可以放到根尖段终末出口的主尖并排对比,若差距不大时,再将该牙胶尖放回根管,拍摄根尖X光片,作再次再确(并非一定用量尺)

结语

当准备着手进行根管清创与修形时,最常浮现的疑问,就是该如何能够尽快将手中的锉针放到根尖端的出口处,以便测量并得到对这个根管的工作长度。于是,医生下意识就容易将锉针朝根尖方向硬钻,常常钻出了一个错误的根管路径(wrong pathway of the canal),甚至造成了管壁穿孔(perforation);如果很幸运地在还没造成穿孔前,就发现锉针已偏离正确路径,想要重新找回正确路径也十分不易;而且通常在管腔同一处经过数个来回的探索,手上锉针若还是无法顺利前进,除了施术者会心生气馁外,也许已在管壁上创建出了一个台阶(ledge),而这个台阶将会把正确的根管入口偏移到管腔边陲或侧壁上,使得想重新找回根管通道的机会更加渺茫;无奈的是,找回正确的根管路径,又总是再治疗时最常面对的难题之一。