

开髓术

开髓基本原则

1. 开髓窝洞的形状、大小、方向与牙的髓腔解剖形态相同
2. 揭尽髓室顶，保留髓室壁、髓室底和各根管口的自然形态
3. 建立直线通路：开髓洞形-髓室-根管口-根管自然弯曲处
4. 尽量保留健康牙体组织

开髓基本步骤

1. 研读术前X线片：了解髓腔形态、根管长度、数目等
2. 去除所有龋坏组织及影响开髓路径的修复体
3. 形成开髓洞形：磨除开髓窝洞的釉质和牙本质，达牙本质深层
4. 穿通髓腔，揭净髓室顶：在最高的髓角处穿透髓室顶，换球钻“提拉”式动作揭净髓室顶。

开髓基本步骤

5. 修整开髓洞型：用探针双弯小钩检查髓角部位的髓室顶是否去净，用裂钻（或金刚砂钻）修整洞形，保证根管器械能直线进入根管
6. 探针检查根管口的分布：探及根管口时有“嵌入感”
7. 扩锉探查根管，检查是否可以直线进入根管，

髓腔预备器械

◀ 开髓器械：高速，低速手机，各型车针



Endo Access Bur 开髓钻

带可切割圆头
锥形粗金刚砂车针
切割力强



1. 可穿通牙釉质牙本质，建立进入牙髓的初通道
2. 揭髓室顶，建立直线通道。

一支便可一次完成髓腔通路预备。

Safe-ended Burs安全头钻针



Endo Z



Diamendo

ENDO Z

Diamendo

裂钻（碳化钨）

金刚砂钻（金刚砂）

切割效率高

光滑的非切割尖端设计避免破坏髓室底结构

贯通髓腔后可用此钻揭净髓室顶，建立直线通道。

上颌前牙应用解剖特点

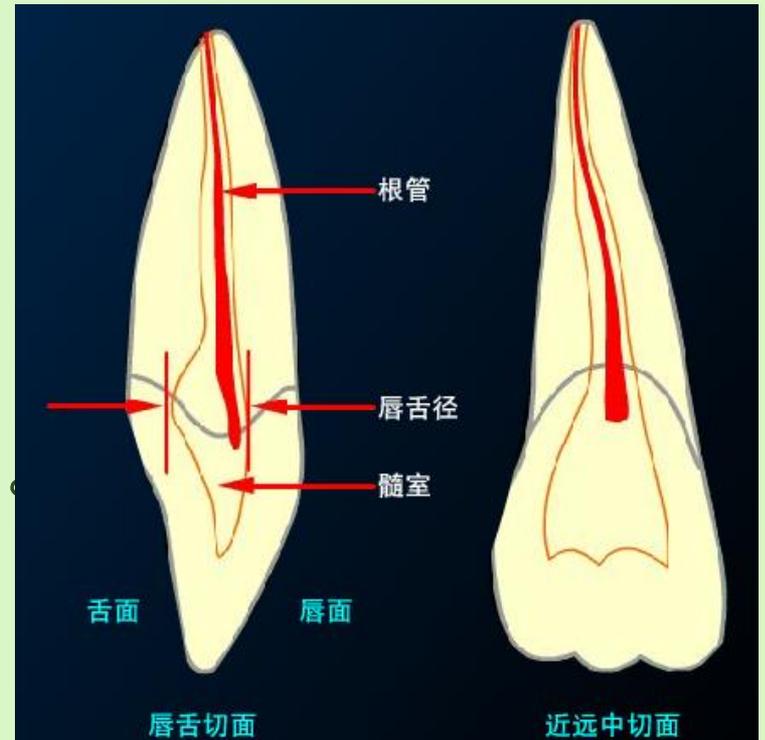
髓室与髓腔无明显界限

根管粗大

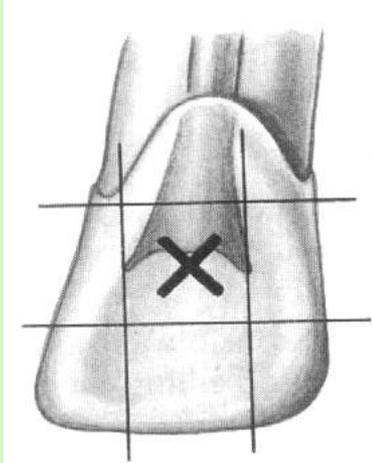
近远中髓角突向切方

髓室近舌隆突部膨大

根管在牙颈部横断面呈圆三角形。



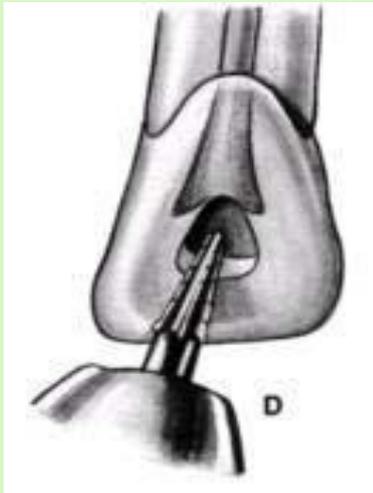
上颌前牙开髓部位



开髓位置：舌侧面

起始点：

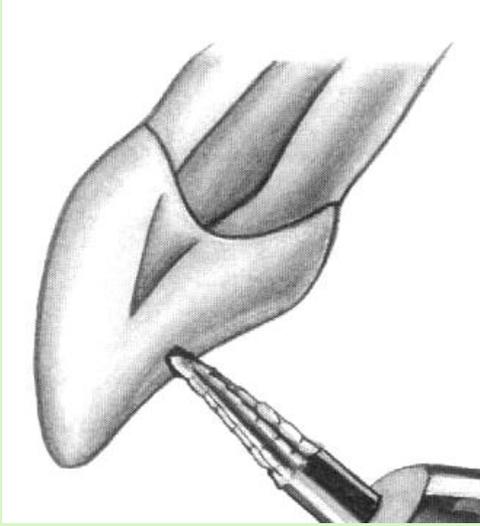
舌侧窝的中央稍靠近舌隆突处



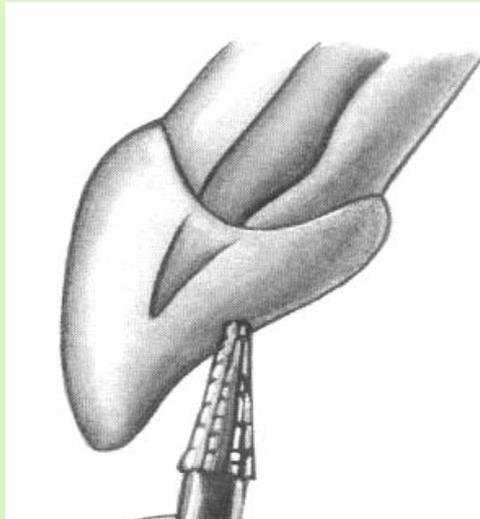
窝洞位于舌面窝的中央，近远中边缘嵴之间。外形为圆三角形，顶在舌隆突处，两边分别与近远中边缘嵴平行

尖牙：近似椭圆形

上颌前牙开髓步骤



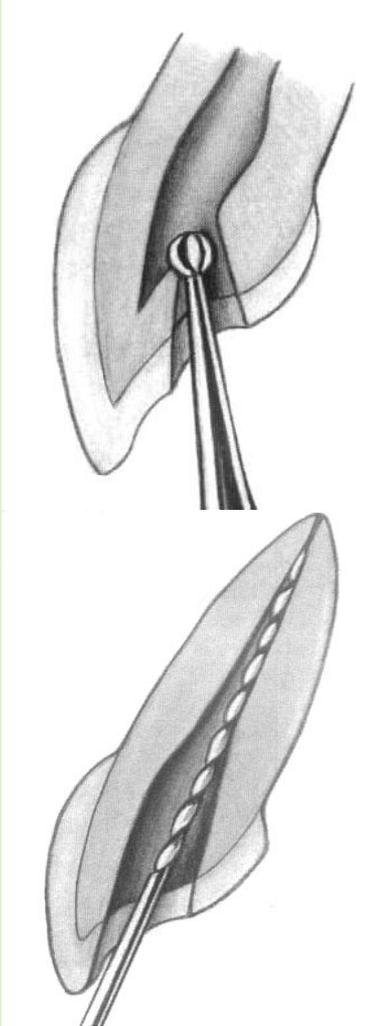
1. 舌面窝的中央，与舌面垂直，用快速涡轮机，裂钻垂直穿透牙釉质。



2. 穿透牙釉质（到达釉牙本质界）后改变方向，使车针与牙齿长轴平行穿透牙本质进入牙髓腔，一般有明显“落空感”。

髓腔钙化或细小者可能没有“落空感”

上颌前牙开髓步骤

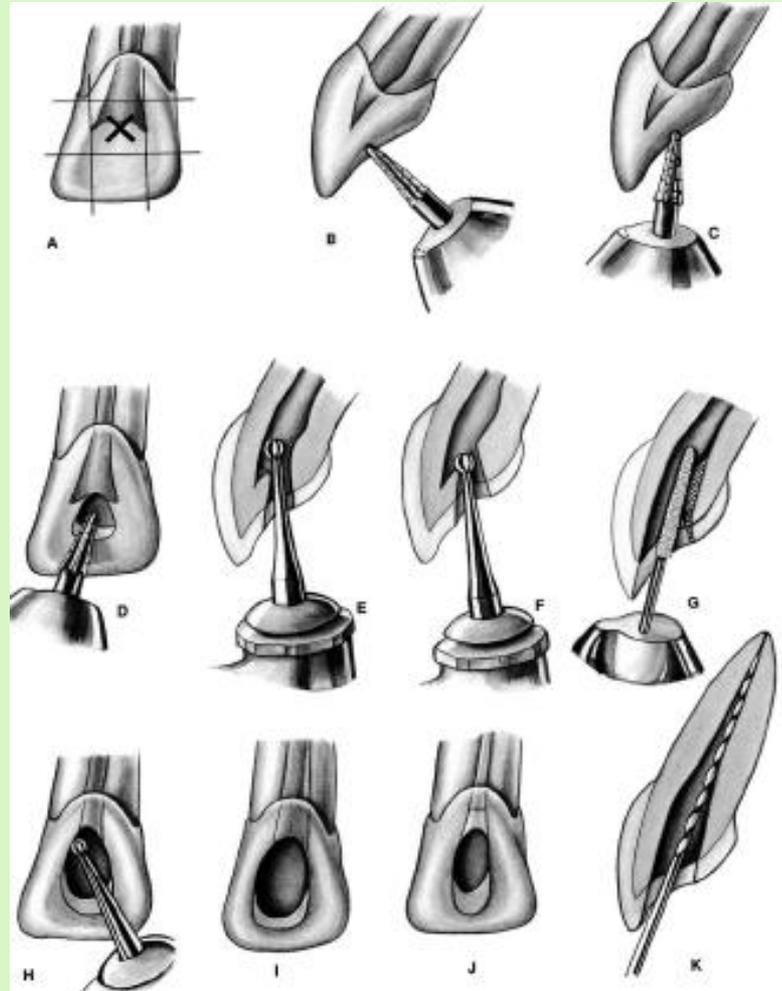


3. 换用球钻，与牙体长轴平行向上“提拉”式钻磨，使得从洞缘到根管口成一条直线。

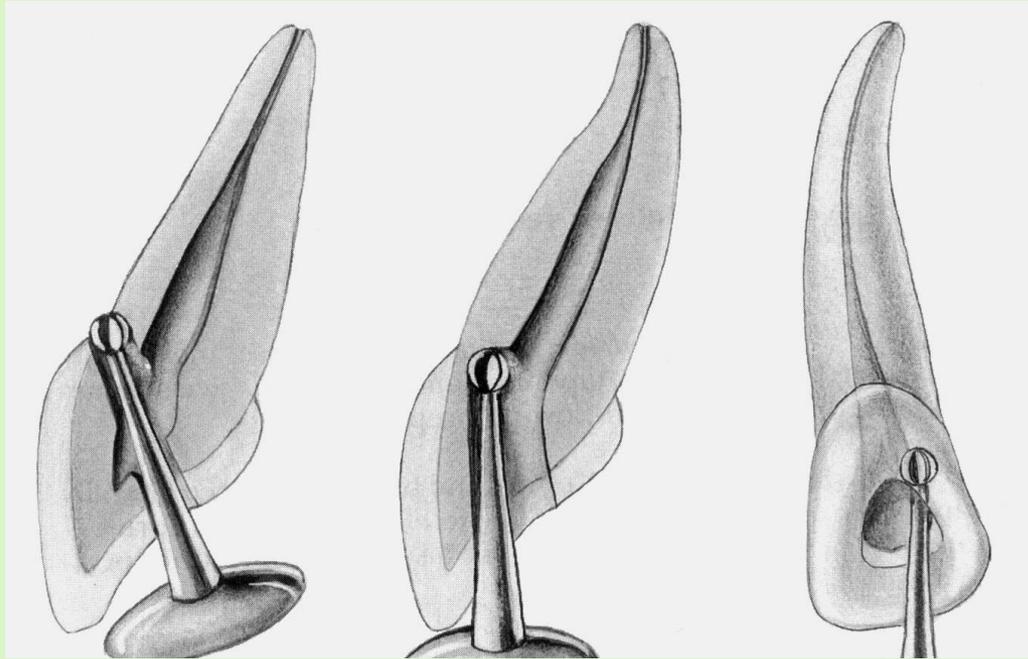
4. 用探针的双弯小钩检查是否能钩住近远中髓角、切方唇侧髓顶硬组织，如有，用球钻修光滑。

5. 用根管扩大器或锉检查是否可直线通入各根管深部。

上颌前牙开髓步骤图解

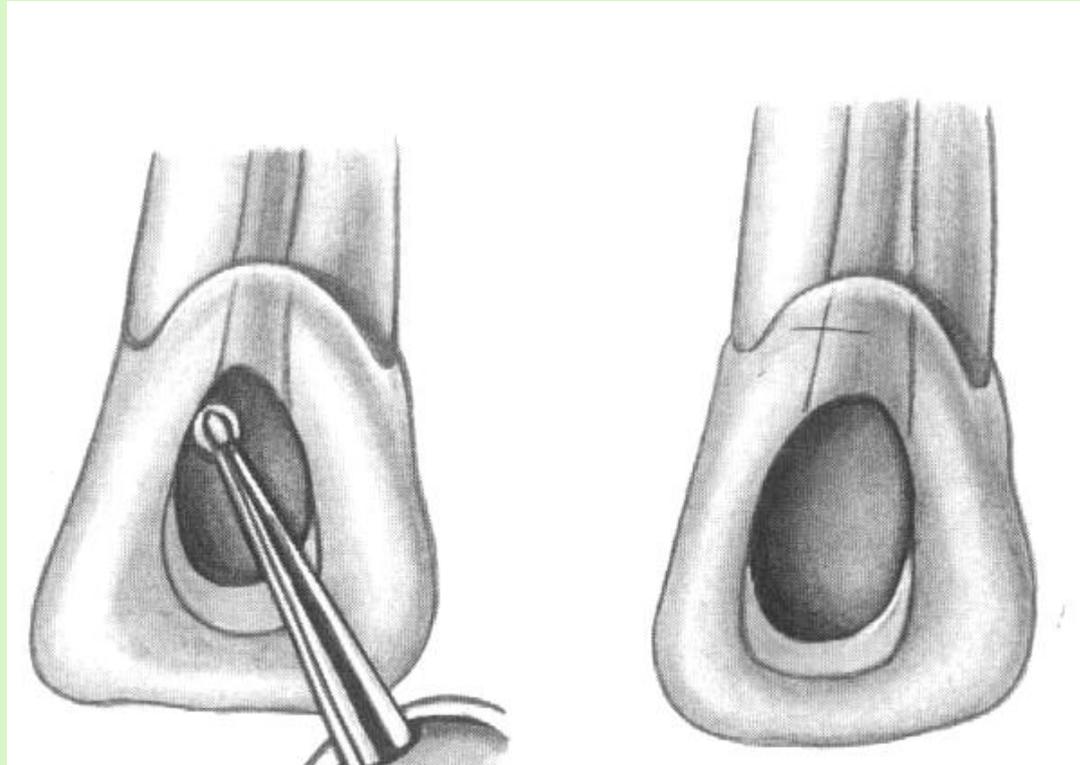


常见开髓错误或不当



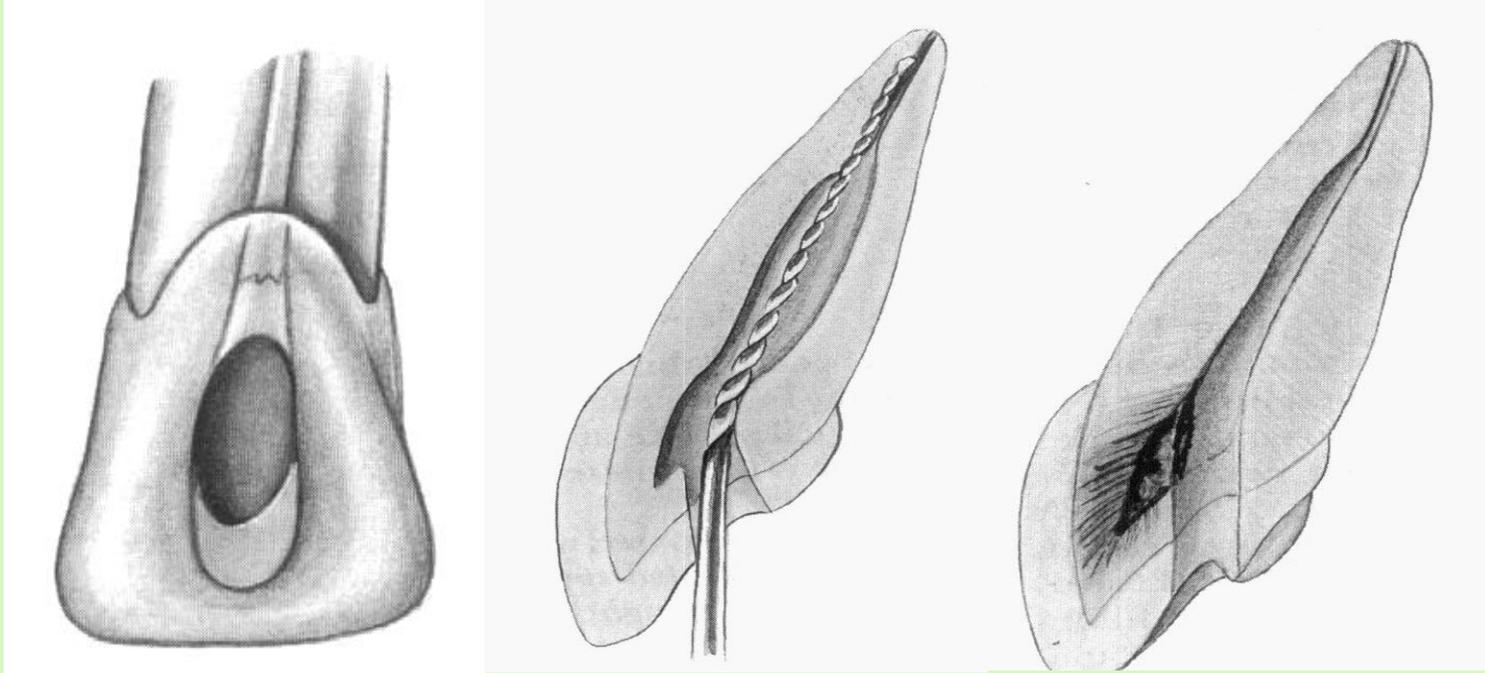
钻到釉牙本质界后未及时改变钻针方向，
形成唇侧台阶、冠部侧穿、颈部侧穿

常见开髓错误或不当



开髓口的洞形不宜过大，
以免出现台阶甚至邻面侧穿及破坏舌隆突

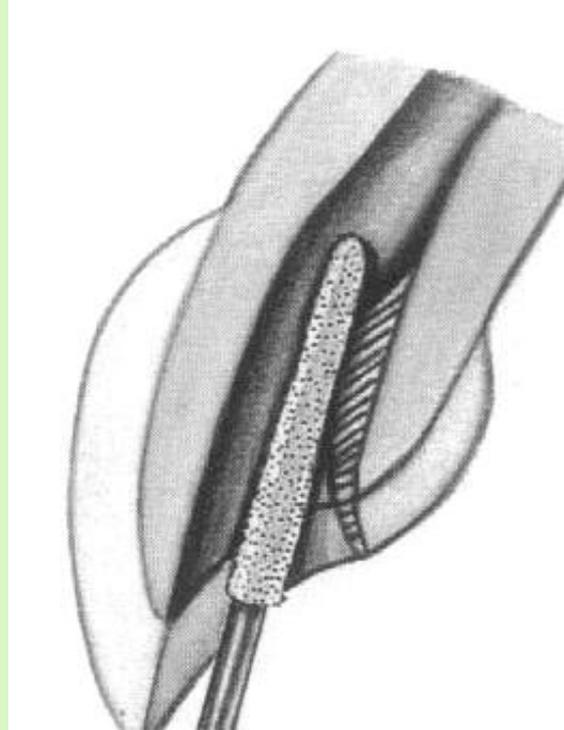
常见开髓错误或不当



开髓口的洞形不宜过小：

近远中髓角暴露不充分，髓角处髓顶未去尽，遗留残髓，不能去尽感染物或使牙冠变色。

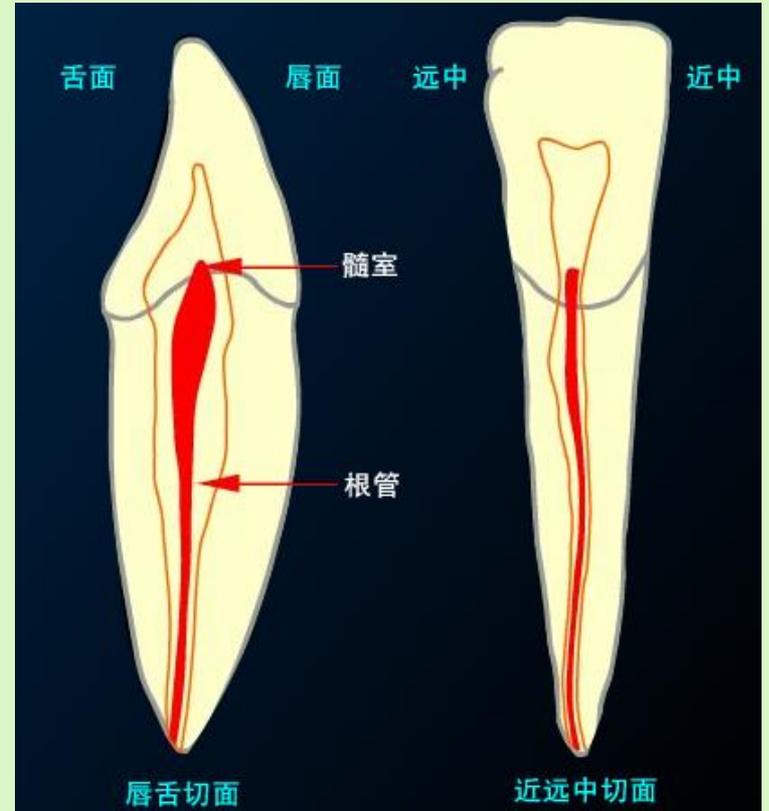
常见开髓错误或不当



直线通路建立不充分
舌侧根管口处的牙本质三角未充分去除

下颌前牙应用解剖特点

- 与上颌前牙基本相同，但牙体积小，髓腔细小。
- 下颌切牙根部近远中径较窄，根管侧壁薄。
- 下颌前牙双根管多分布在唇舌向。

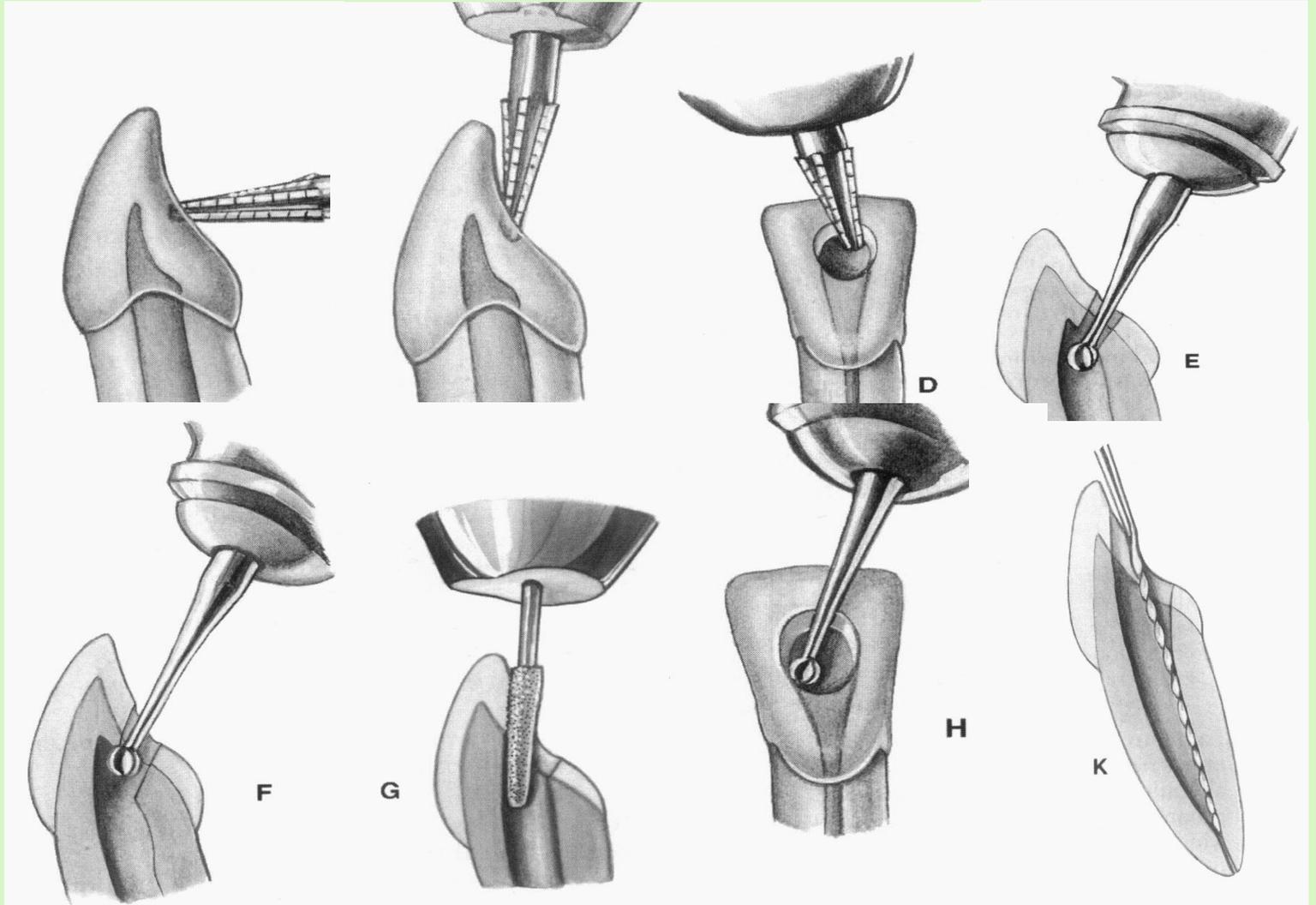


下颌前牙开髓部位

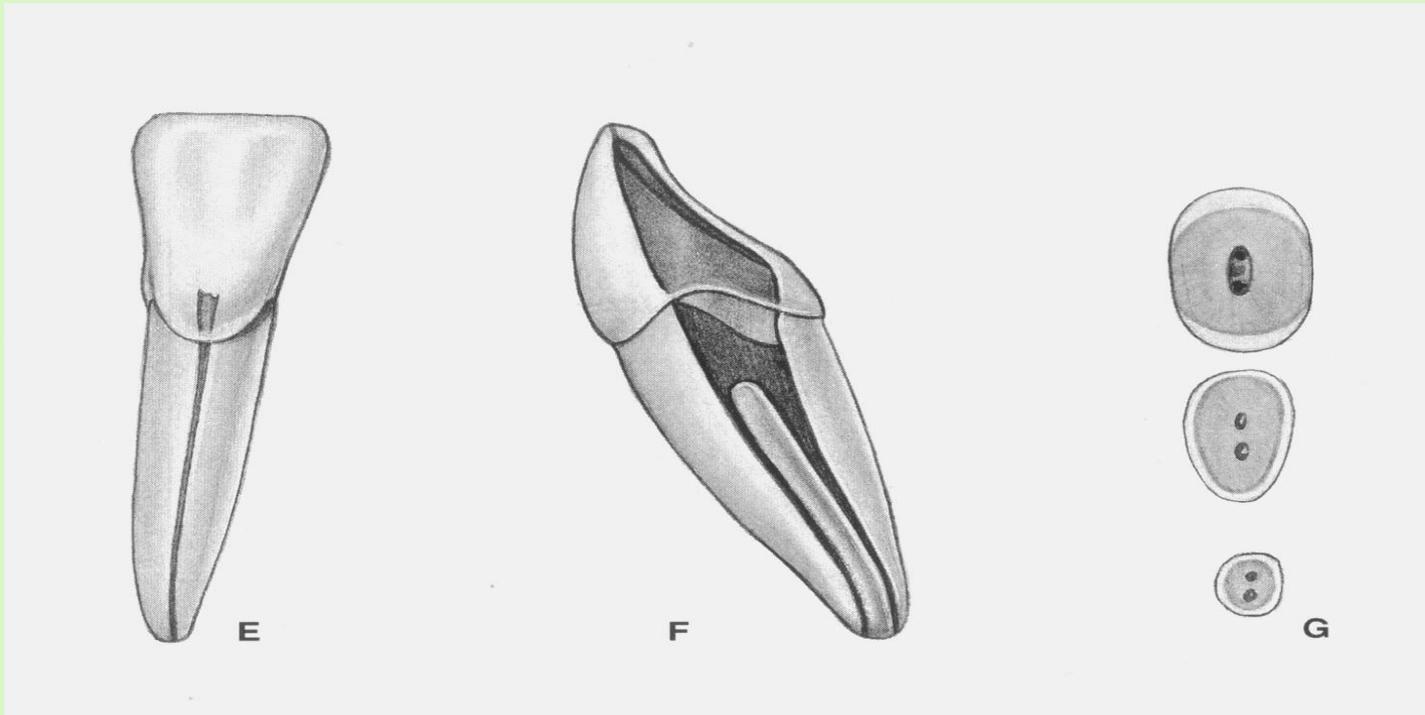


开髓时车针一定要局限于舌面窝中央，勿偏向近远中，开髓外形呈椭圆形，进入髓腔方向要与根管长轴一致，避免近远中侧穿。

下颌前牙开髓步骤图解

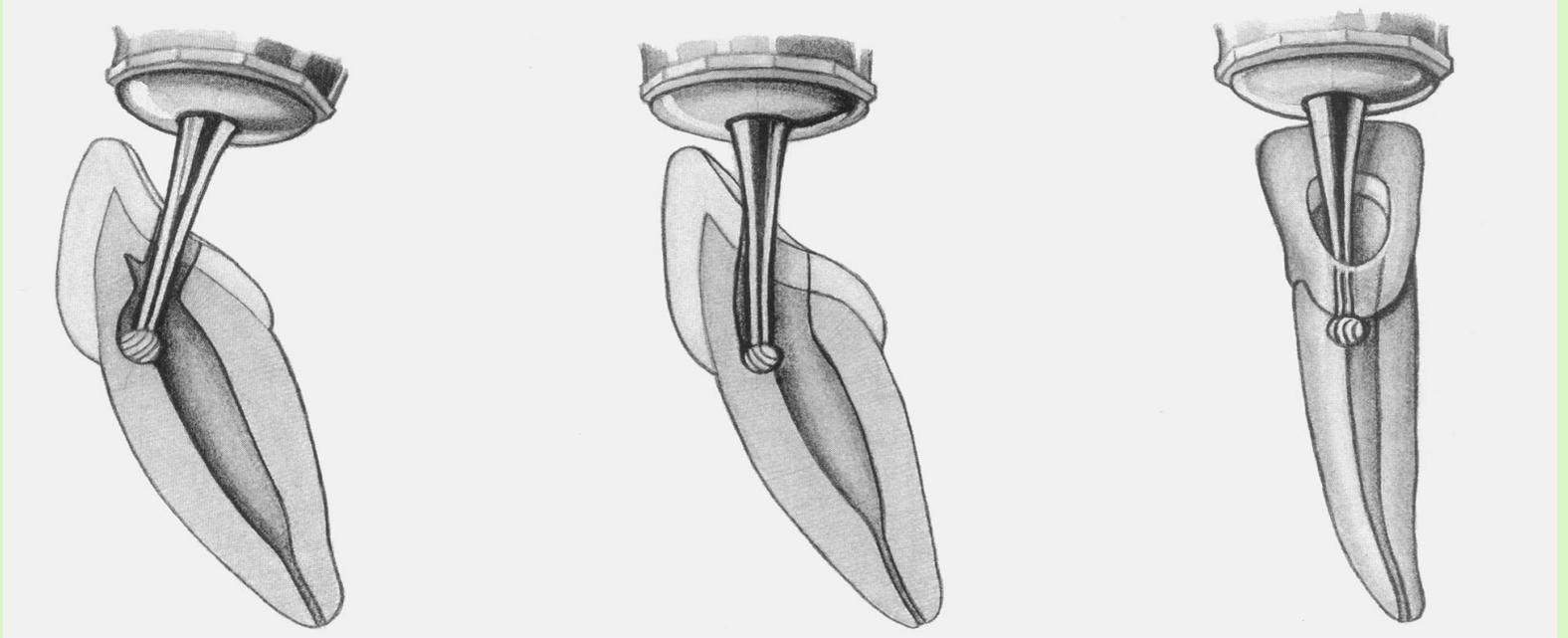


下颌侧切牙



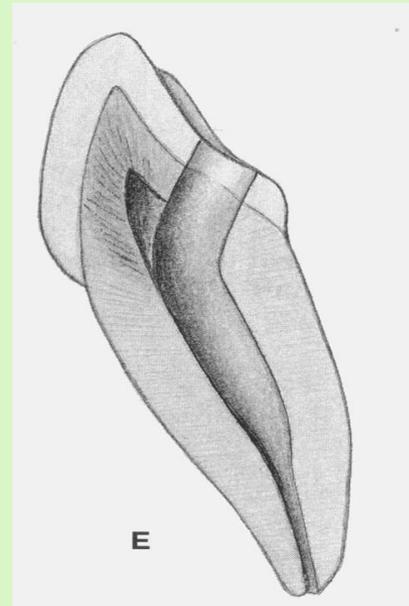
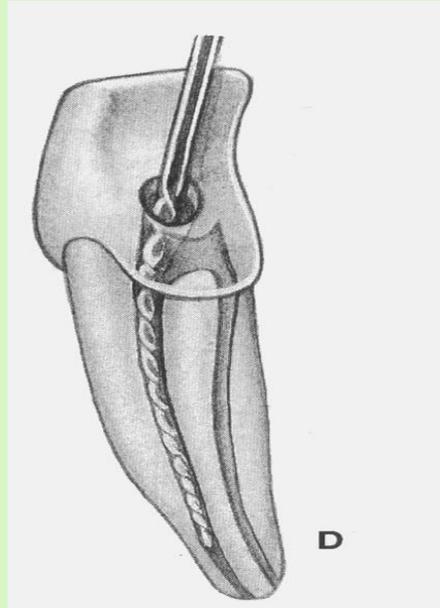
平牙根中部近中根管壁仅厚约1.2mm
远中根管厚约1.1mm
双根管较多见

常见开髓错误



要用较小型号钻针，否则极易造成牙颈部侧穿
避免开髓口过大或形成台阶

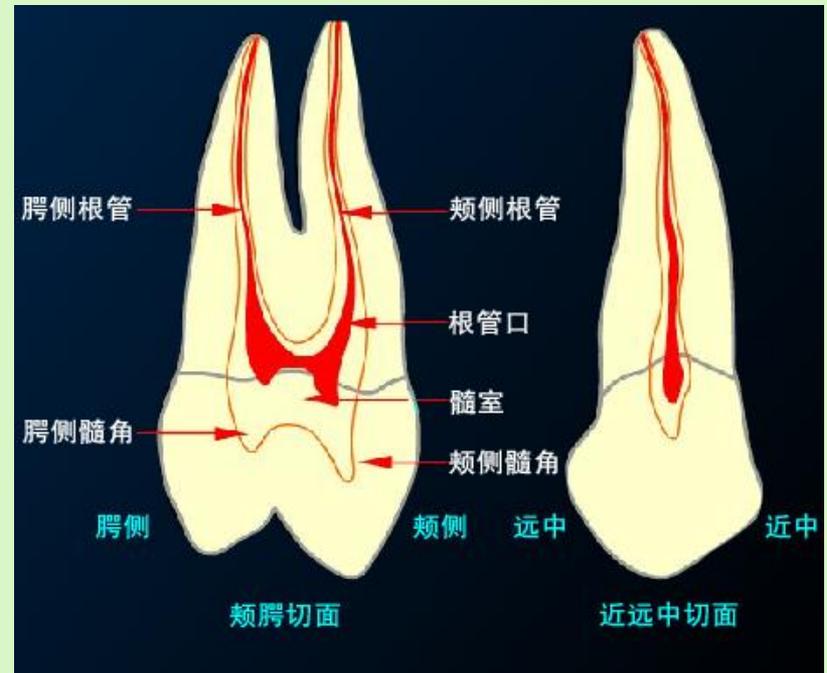
常见开髓错误



开髓口过小未去除舌侧根管口处的牙本质三角
遗留另一舌侧根管
近远中髓角揭顶不全

上颌前磨牙应用解剖特点

- 近远中径在合面宽在近颈部窄
- 颊侧髓角较高
- 髓底深，髓角高



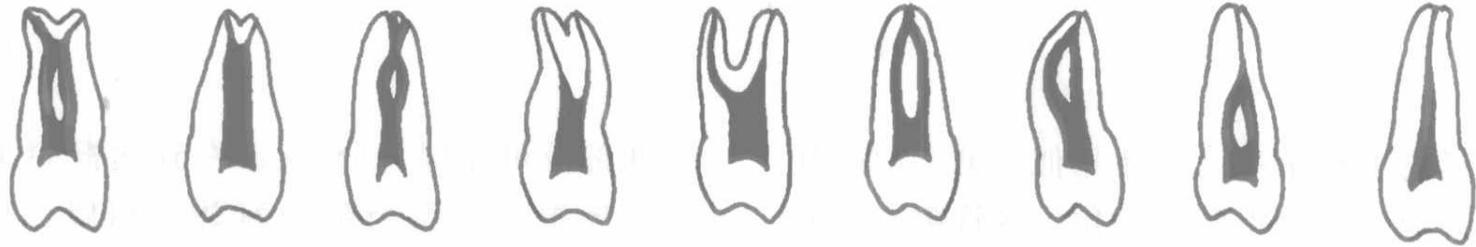
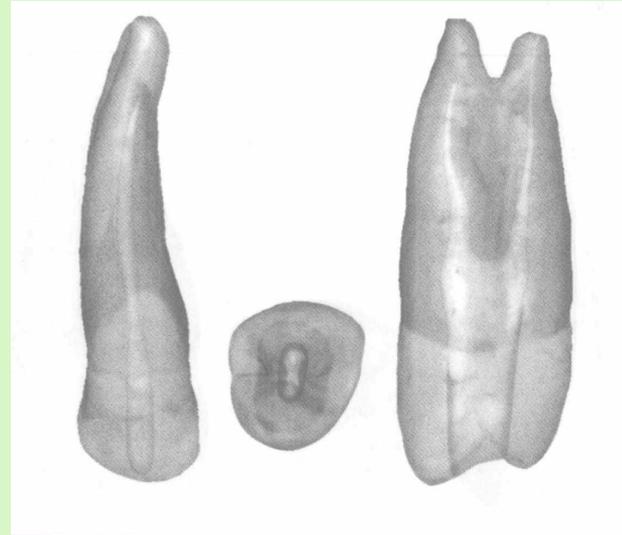
上颌第一前磨牙应用解剖特点

87%双根管

平均长度 20.6mm

冠根比 1:1.51

侧支根管49.5%



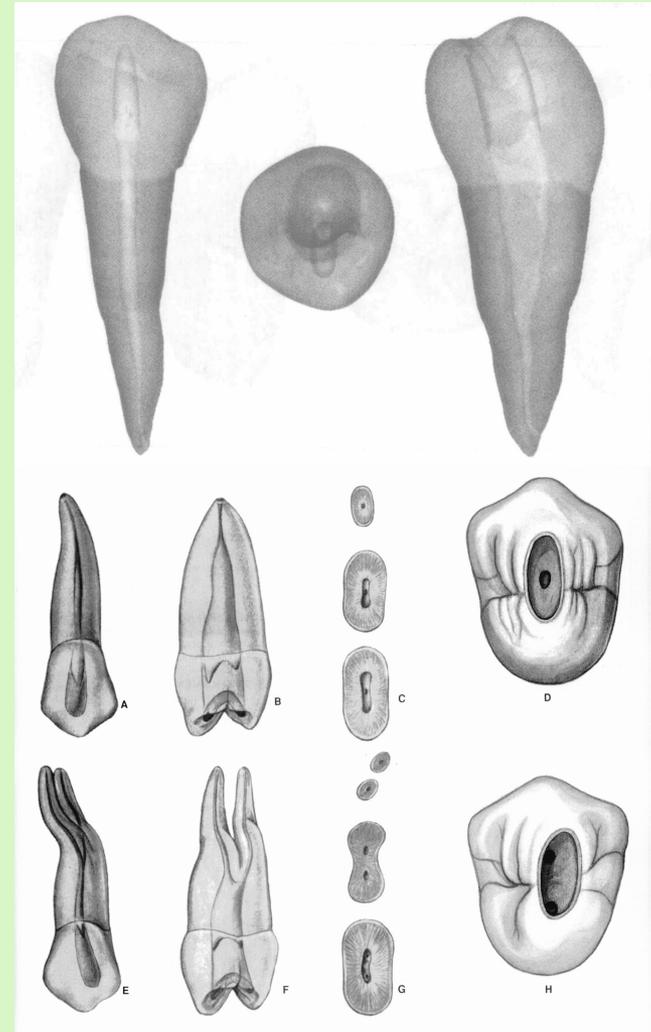
上颌第二前磨牙应用解剖特点

75%单根管

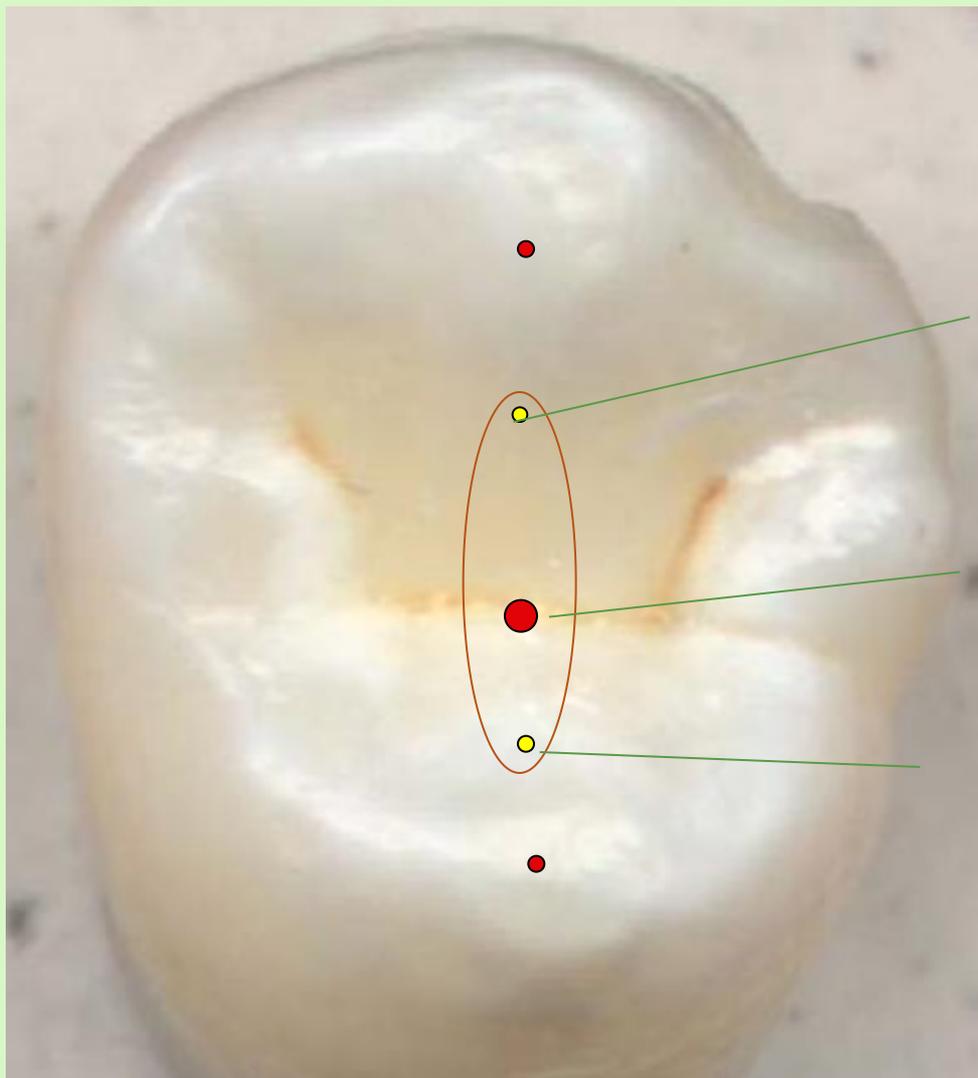
平均长度 21.5mm

冠根比 1:1.86

侧支根管59.5%



上颌前磨牙开髓部位



颊尖三角嵴
中点处

合面中央窝

舌尖三角嵴
中点处

上颌前磨牙牙开髓步骤



1. 在合面中央窝垂直下钻至牙本质深层向颊、舌方向扩展（洞口颊舌径为颊舌三角嵴中点之间的距离，宽度为合面近远中径的 $1/3$ ）至穿透髓角。
2. 换用球钻，“提拉”式钻磨，揭净髓室顶
3. 用根管治疗器械探查，是否已形成经开髓口进入根管口达根尖部的直线通路（小号扩大针是否有阻力）

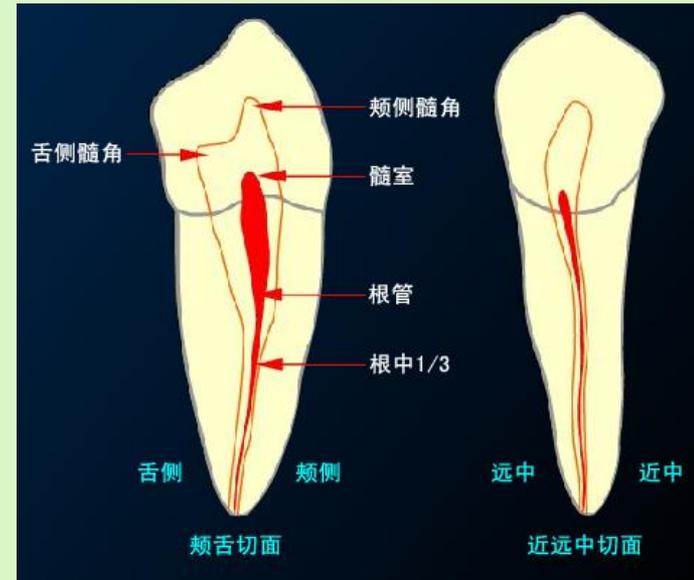
下颌前磨牙解剖特点

☁️ 髓室偏向颊尖，髓室顶上有颊舌两个髓角，颊髓线角粗而明显

☁️ 多为单根管，颊舌径 > 近远中径

☁️ 平均长度：21.6/22.3mm

☁️ 冠根比：1:1.79/1.83

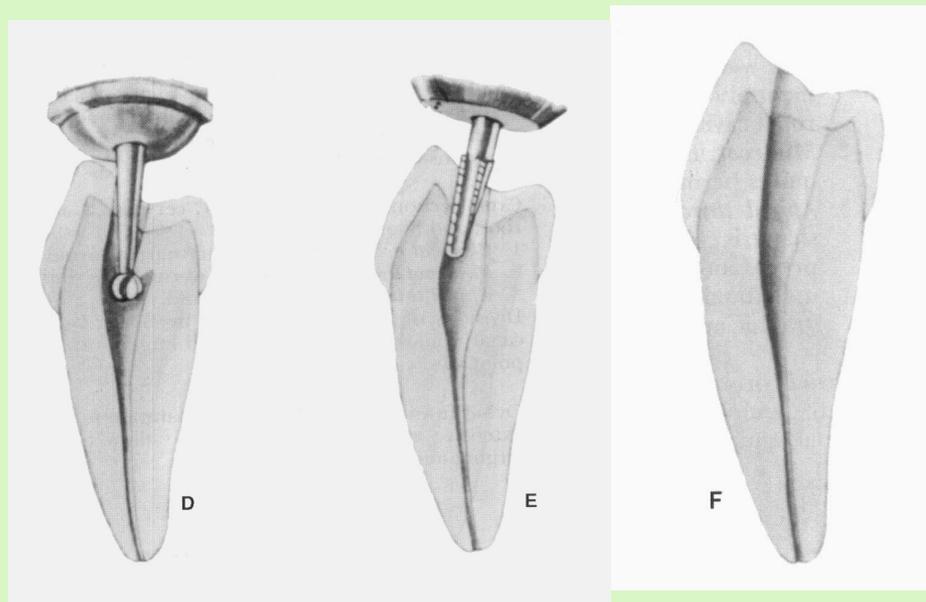


下颌前磨牙开髓部位

合面颊尖三角嵴中下部



下颌前磨牙牙开髓步骤



1. 在颊尖三角嵴中下部下钻，与牙体长轴方向一致，至牙本质深层，贯通髓腔后向颊、舌方向扩展
2. 揭净髓室顶
3. 探查根管，建立直线通路

上颌第一磨牙应用髓腔解剖特点

髓室：立方形

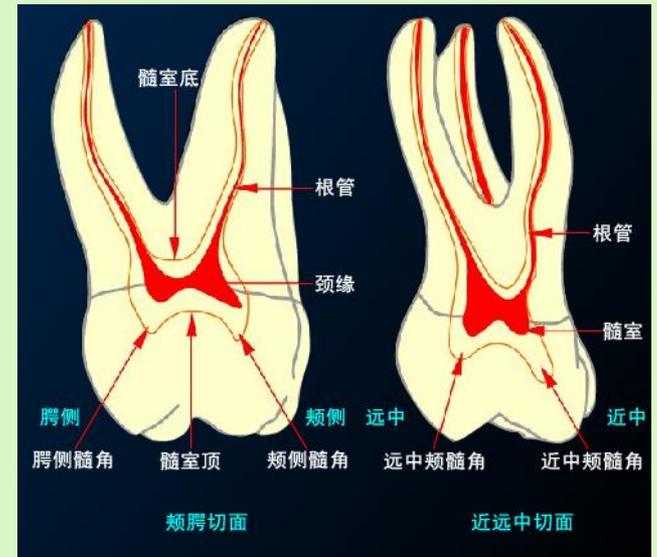
髓室顶凹向下，最凹处约与颈缘平齐

髓室底凸向上颈缘下2mm

髓角：4个髓角，突入相应牙尖

近颊/舌髓角高，接近牙冠中1 / 3

远颊/舌髓角低，接近牙冠颈1 / 3



上颌第二、第三磨牙髓腔特点

- 上颌第二磨牙与上颌第一磨牙相似，多为三根管，较直、细，有时颊根可发生融合，偶尔可见双腭根管。
- 上颌第三磨牙根的数目和形态变异很大。可有1-3根管。

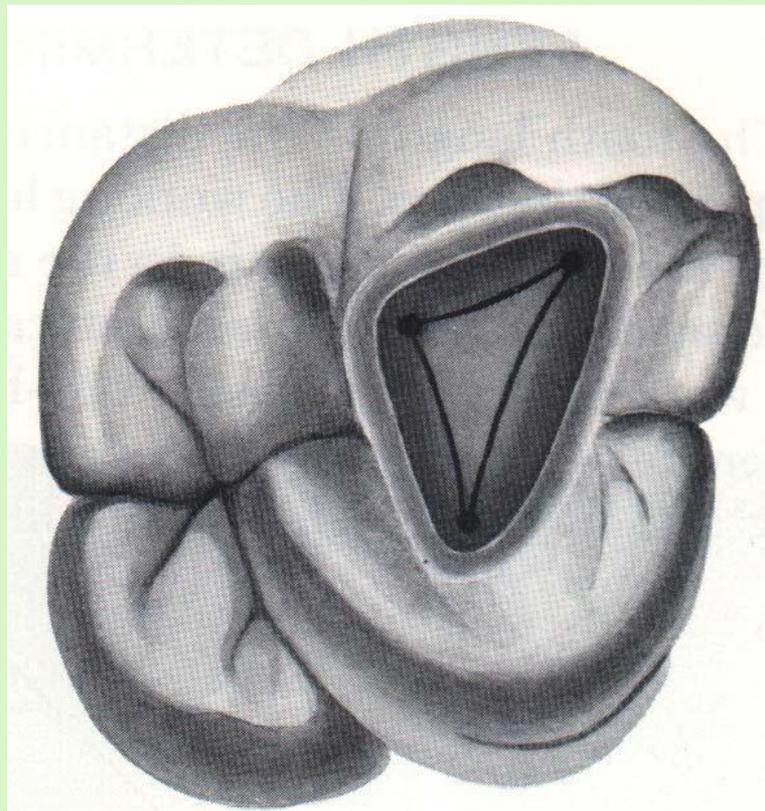
上颌第一磨牙开髓要点

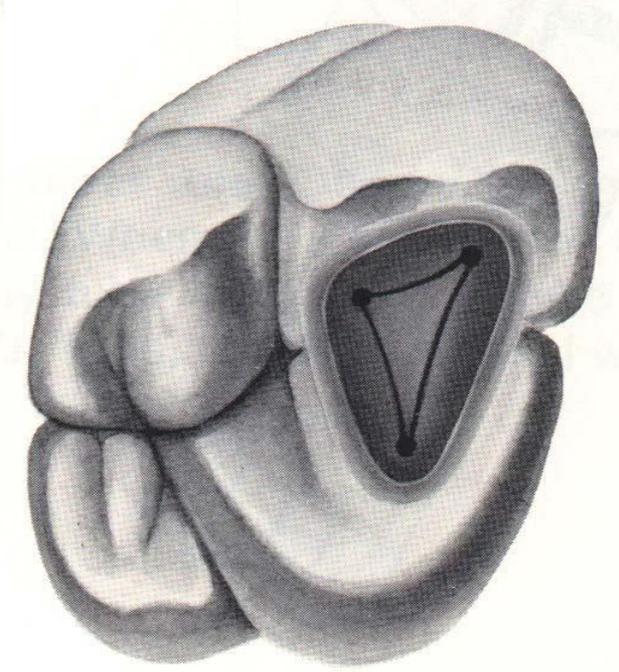
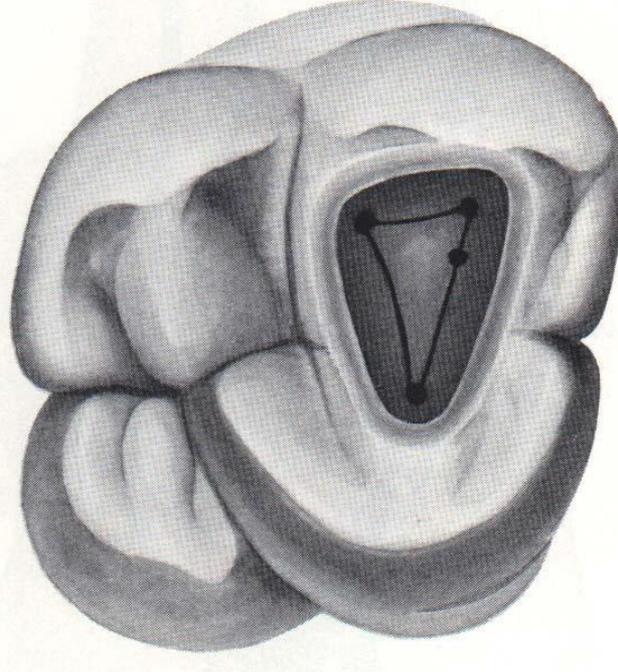
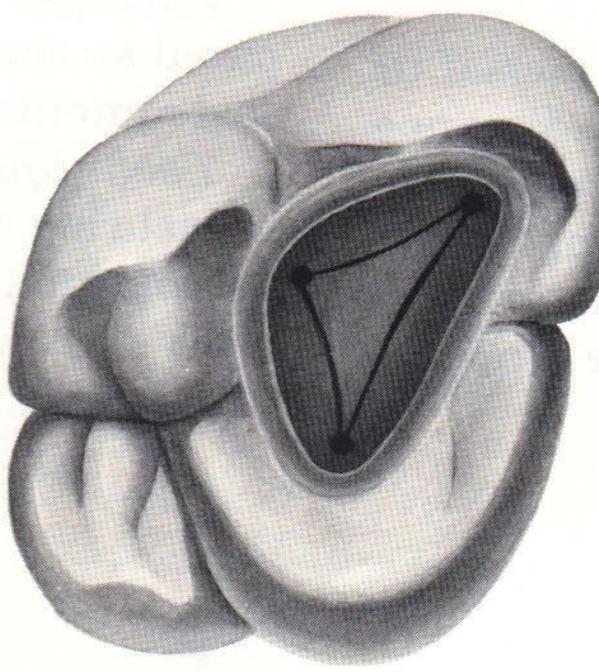
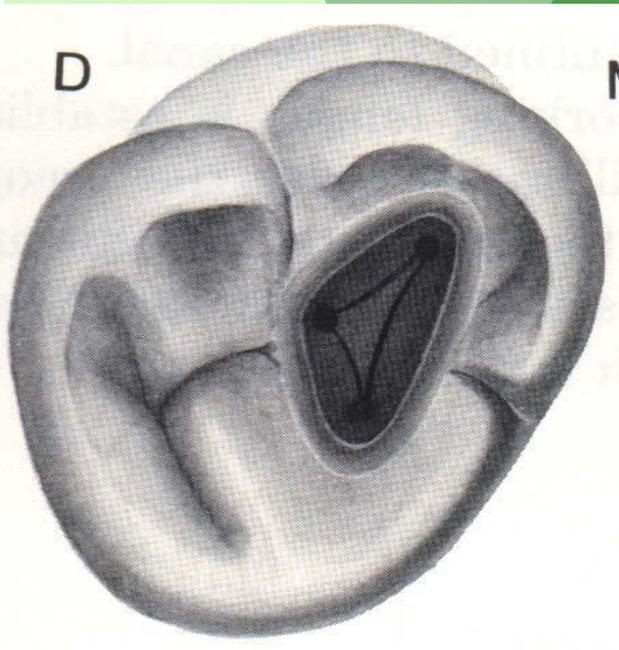
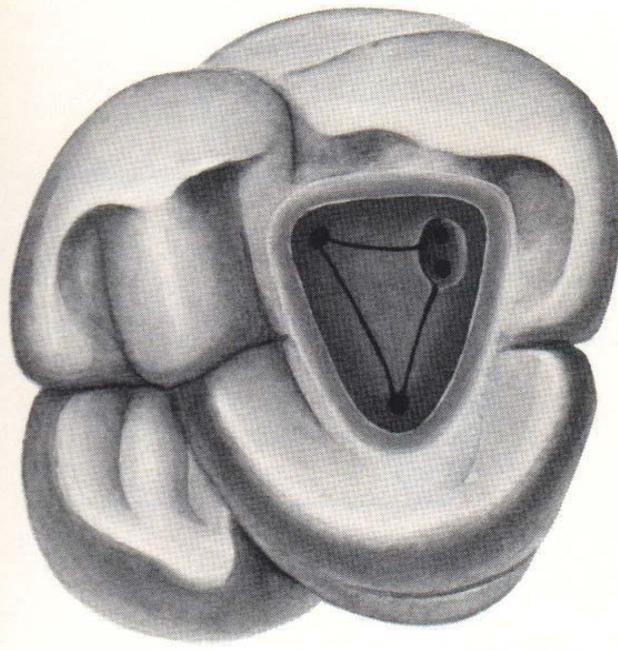
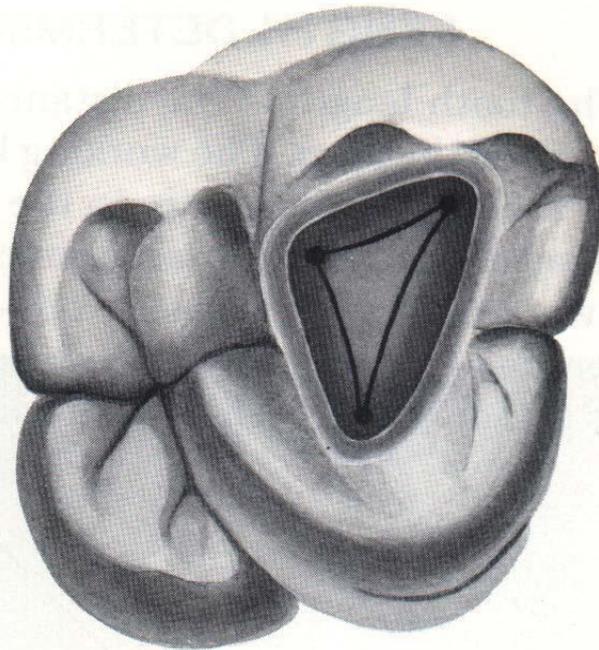
开髓洞形：圆钝三角形
顶在腭侧，底在颊侧

一腰与斜嵴平行，位于其近中，
另一腰与近中边缘嵴平行

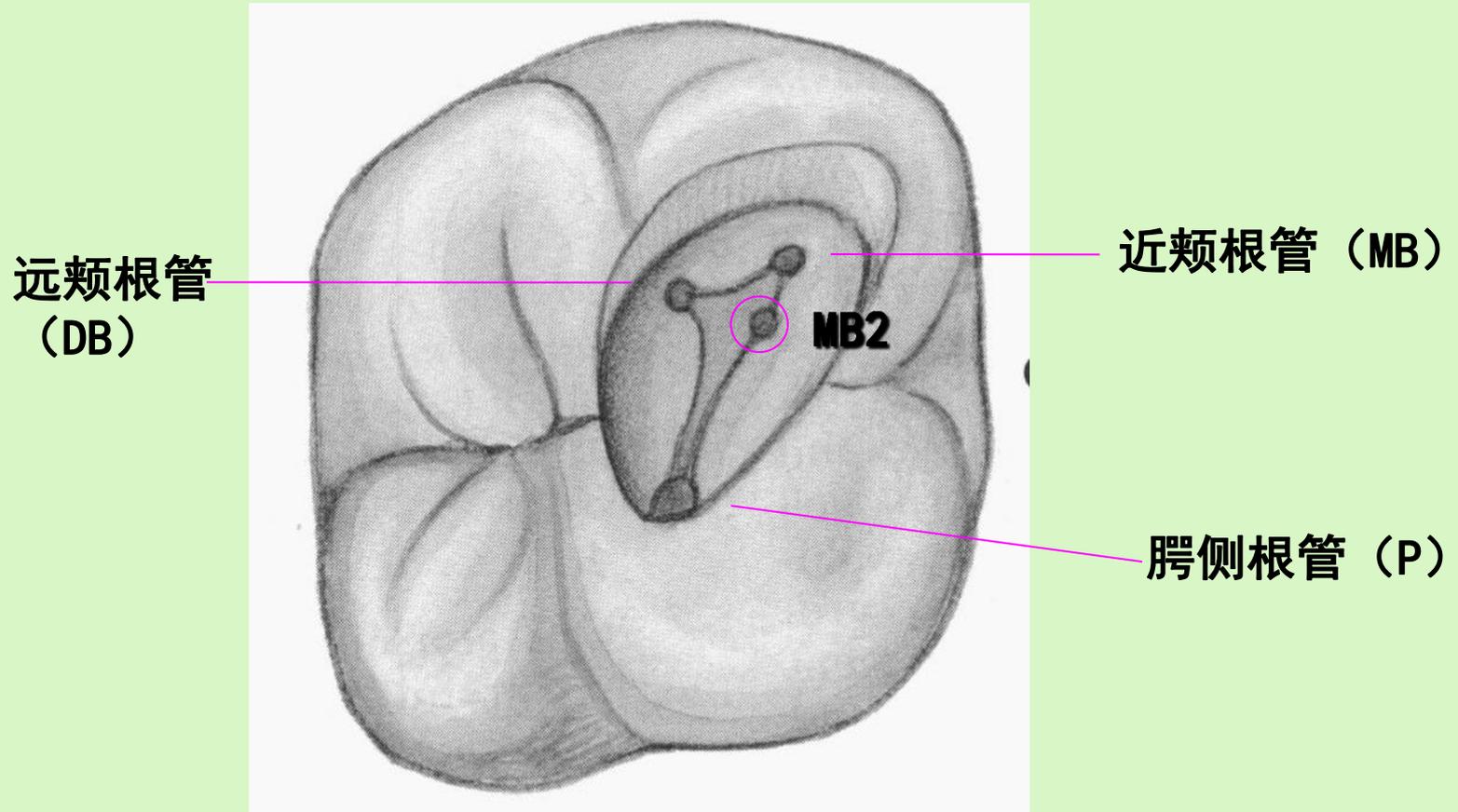
每个根管口位于三角形的顶尖

窝洞几乎位于合面的近中部



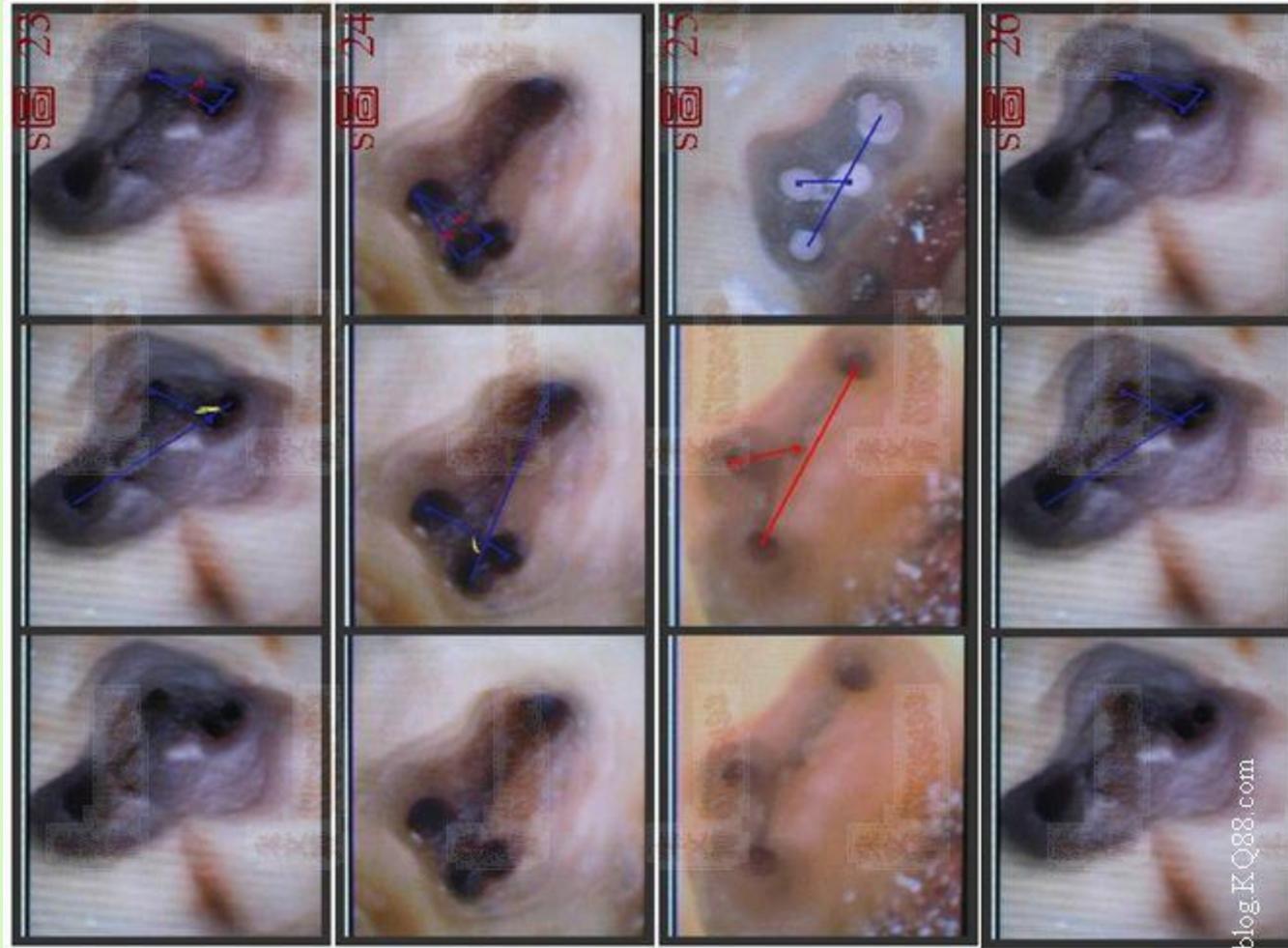


MB2（近中第二颊根管）



MB2位于MB舌侧0.5-5mm范围内，多数在MB-P连线近中

MB2 (近中第二颊根管)



上颌第一磨牙开髓部位

定高点：

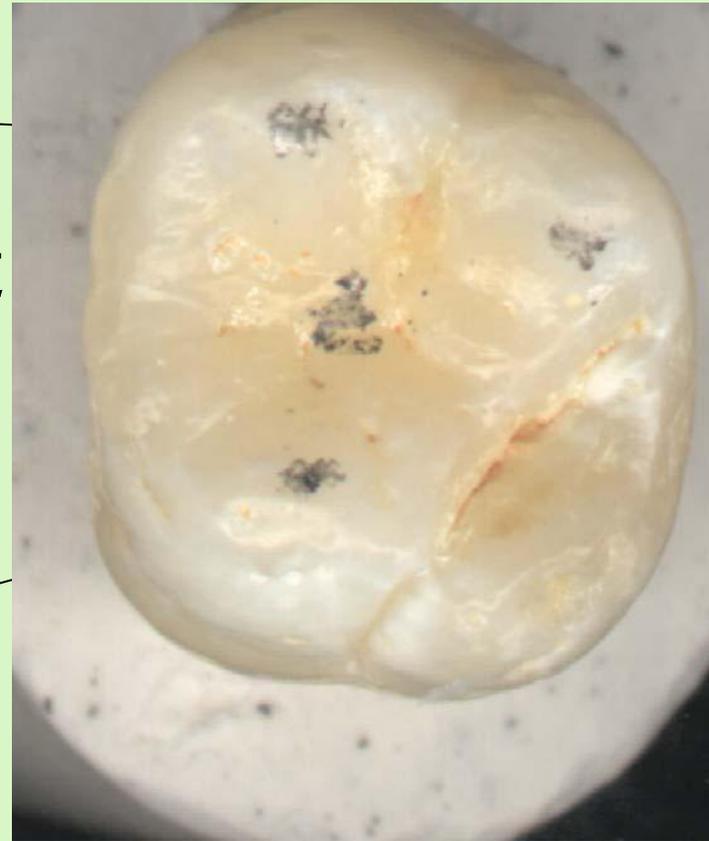
分别在近颊尖、远颊尖、近舌尖、中央窝四点做标记

近中颊尖

远中颊尖

近中舌尖

中央窝



上颌第一磨牙开髓部位

定中点：
分别在近中颊尖、远中颊尖、
近中舌尖三点与中央窝连线
的中点作记号



上颌第一磨牙开髓部位

连线：

这三点围成的三角形区域
即为根管口在合面的投影
位置，位于斜嵴近中。

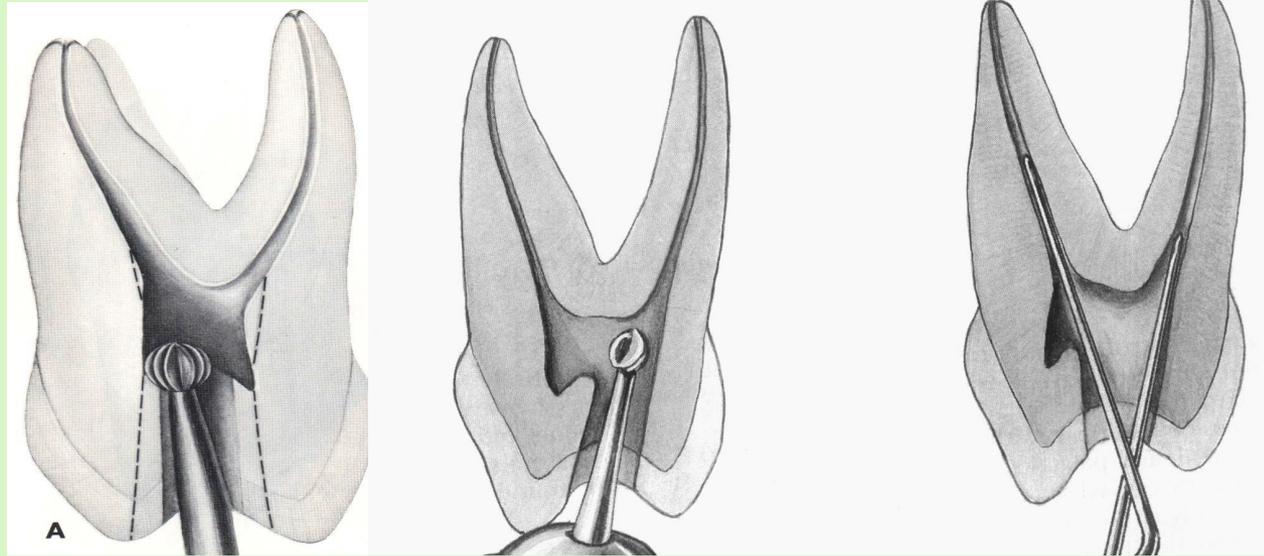


上颌磨牙开髓步骤

1. 垂直于合面，从中央窝进针与牙体长轴一致
 - ☛ 进入到牙本质一定深度
 - ☛ 向颊舌向扩展，同时加深
 - ☛ 遇到穿髓孔有明显落空感（一般为近中舌尖或近中颊尖髓角先穿孔）



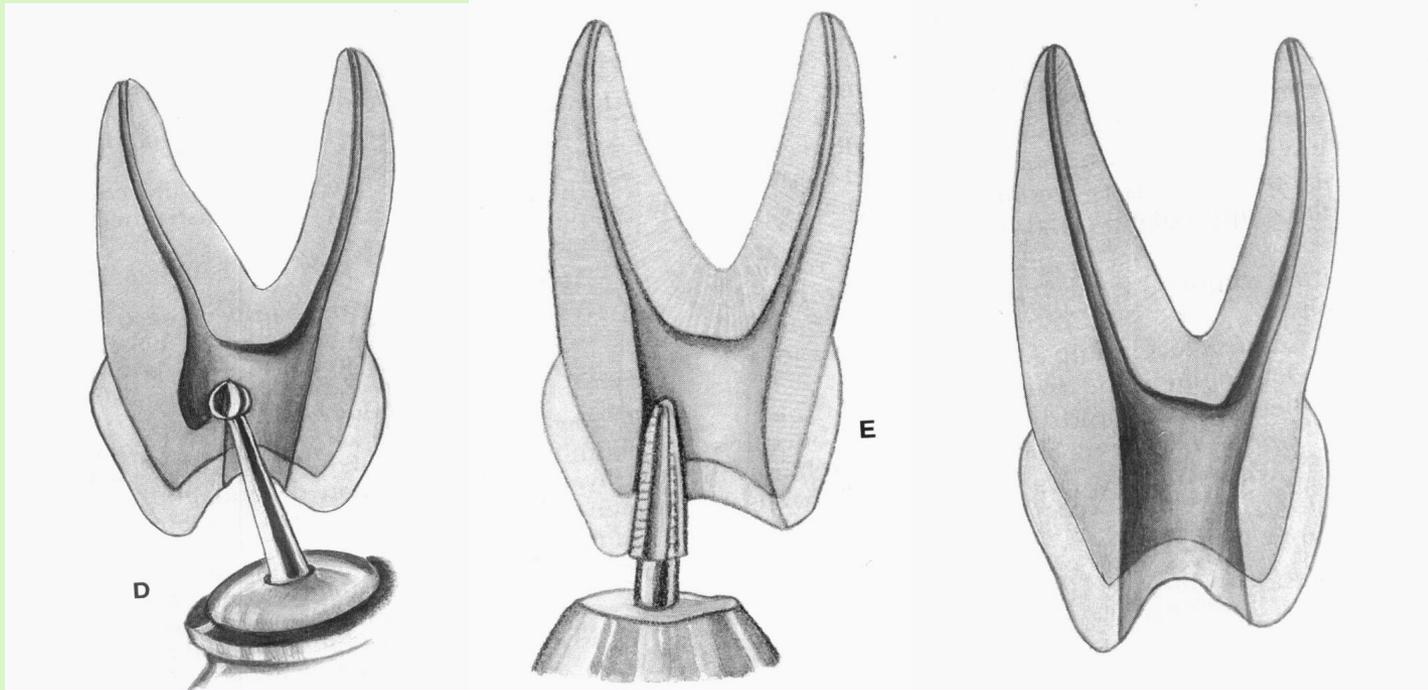
上颌磨牙开髓步骤



2. 揭髓顶：将穿髓孔间的牙本质（髓顶）及髓角处的髓顶去除，洞口呈圆钝三角形

探针小钩随时检查髓室顶是否揭全

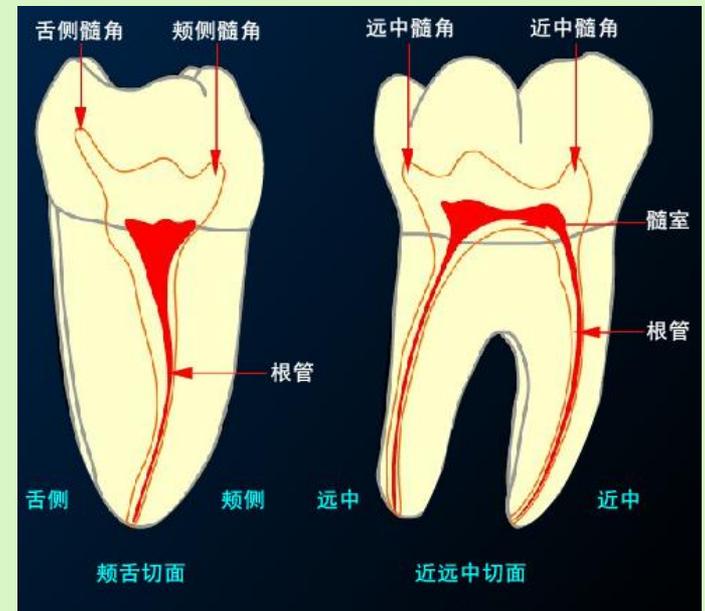
上颌磨牙开髓步骤



3. 修整开髓洞形，形成窝洞壁向髓腔壁的平滑移行部，去除根管口附近的牙本质凸起，辅助建立直线通路。

下颌第一磨牙解剖特点

- ☛ 牙冠舌倾
- ☛ 髓顶髓底相距较近（约1mm）
- ☛ 髓顶最凹处约与颈缘平齐
- ☛ 髓腔偏向颊侧，开髓部位应在合面偏颊尖。
- ☛ 舌侧髓角近牙冠中1 / 3
- ☛ 颊侧髓角位于牙冠颈1 / 3或颈缘附近
- ☛ 近中髓角高于远中髓角
- ☛ 近中扁根，多数内有颊舌两根管
- ☛ 远中单根或双根



下颌第二、三磨牙髓腔特点

下颌第二磨牙髓室形态与第一磨牙相似，有时近、远中根在颊侧融合，根管亦在颊侧连通，根管横断面呈“C”字形，开髓时勿将根管在颊侧的连通误认为是被穿通的髓室底。

下颌第三磨牙髓室及根管变异较大，髓室、根管均较大，有2根的多为2根管，融合根的多为单根管

下颌第一磨牙开髓洞形

为钝圆的圆三角形

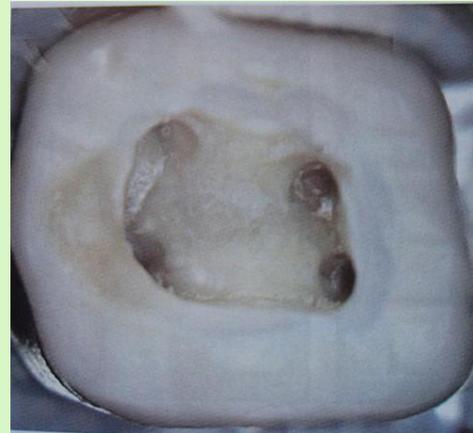
（远中根为2根管时，洞形常为长方形）

位于咬合面近远中径的中1/3偏颊侧

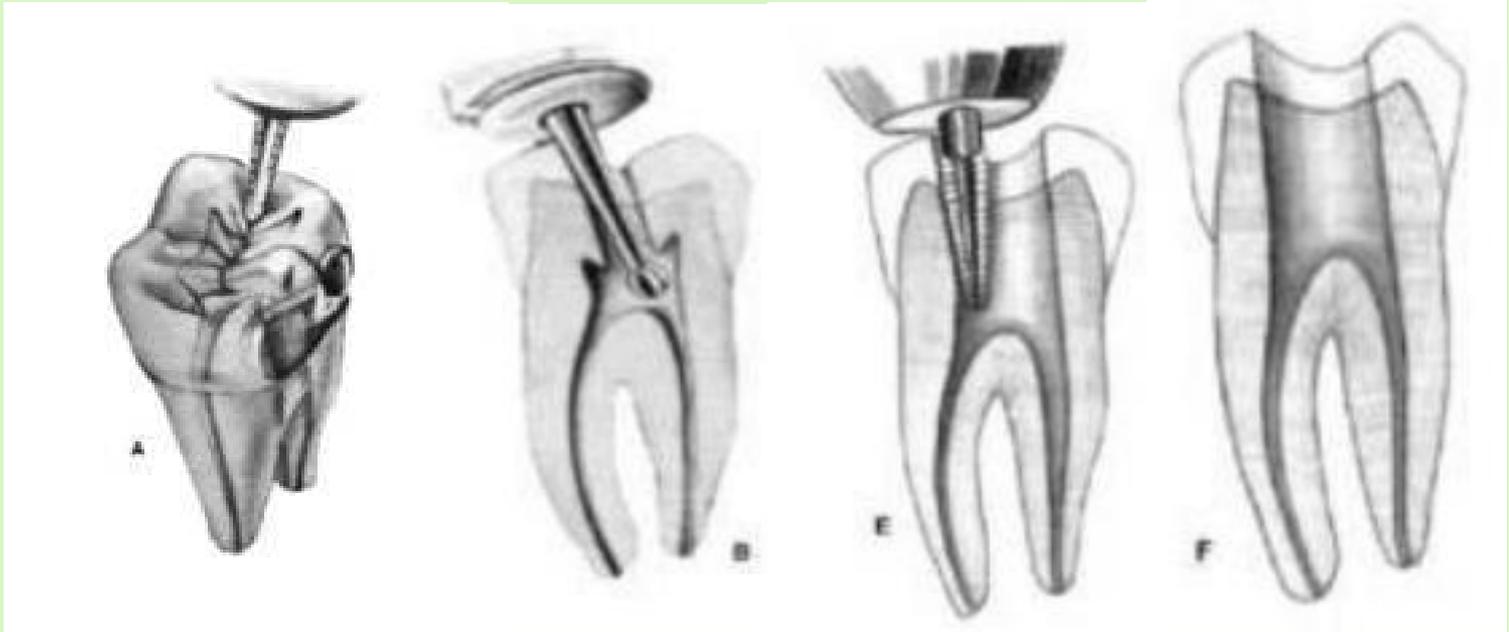
近中边稍长，远中边稍短，

颊侧洞缘在颊尖的舌斜面上，舌侧洞缘在中央沟处。

开髓时钻针应垂直于合面，与牙长轴平行。进针点勿偏向舌侧，否则易致舌侧薄弱而折断。

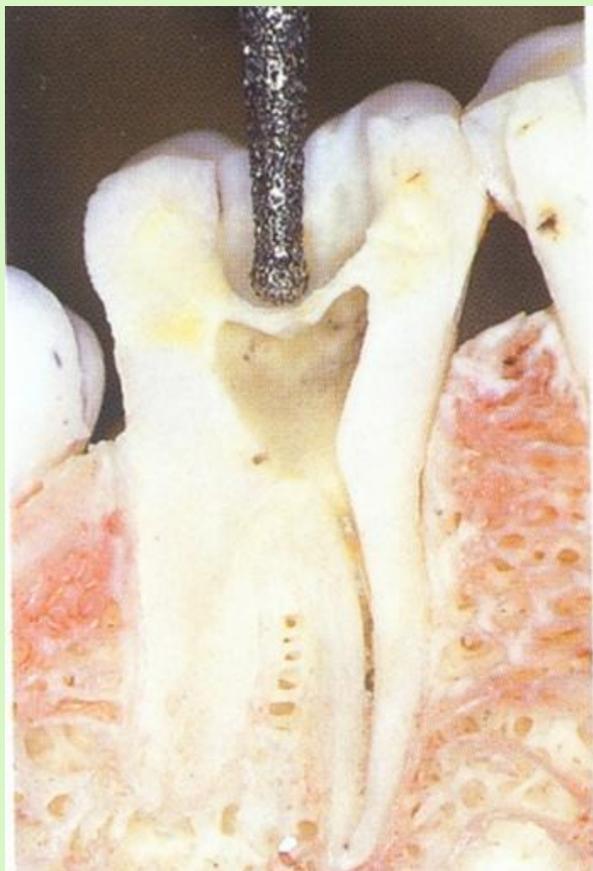


下颌磨牙开髓步骤

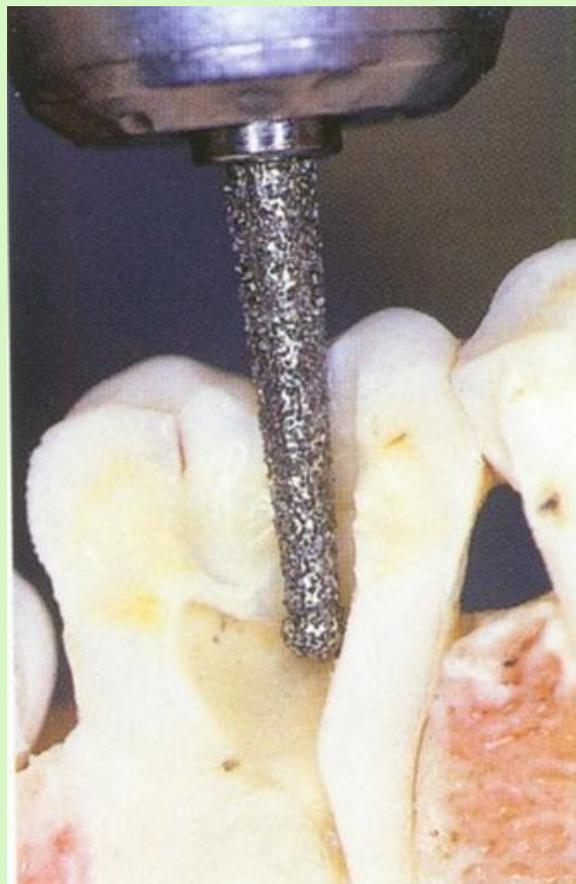


1. 开髓窝洞位于合面，在近中窝中央略偏向颊侧约1mm，近远中径中点偏近中处用高速裂钻钻入牙本质
2. 穿通近中或远中髓角，揭去髓室顶，检查修整洞形

下颌磨牙的开髓步骤图解

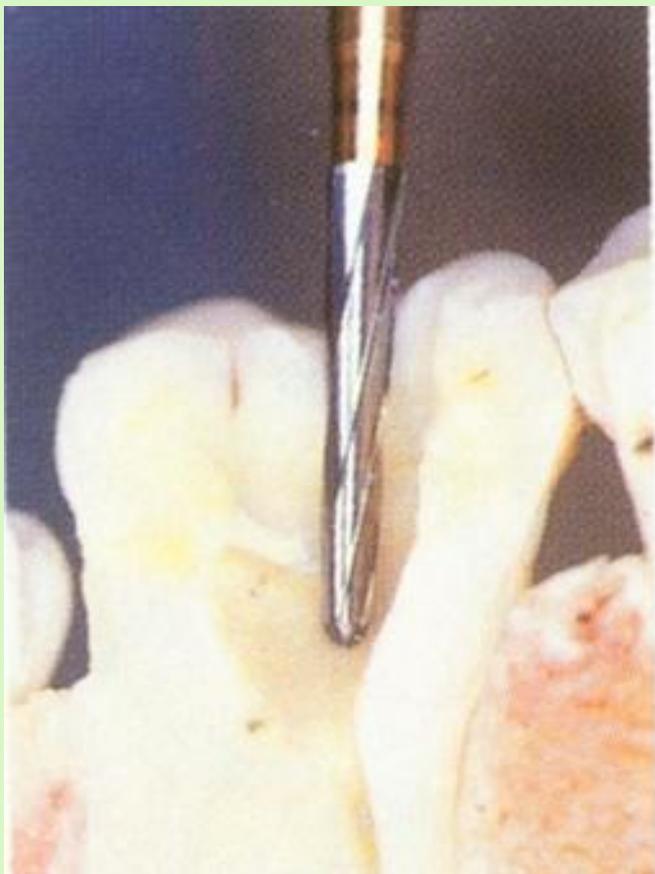


钻入牙体组织

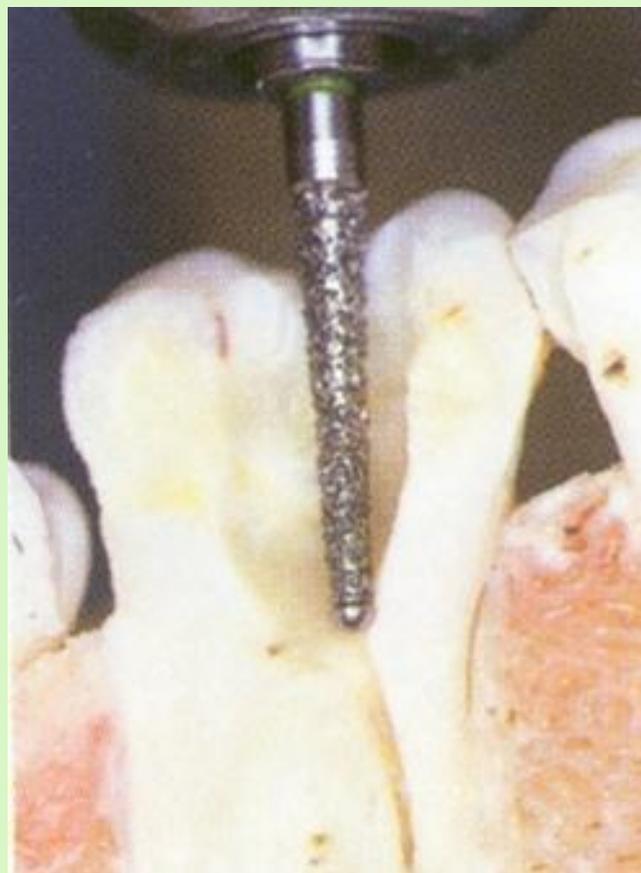


穿通髓室

下颌磨牙的开髓步骤

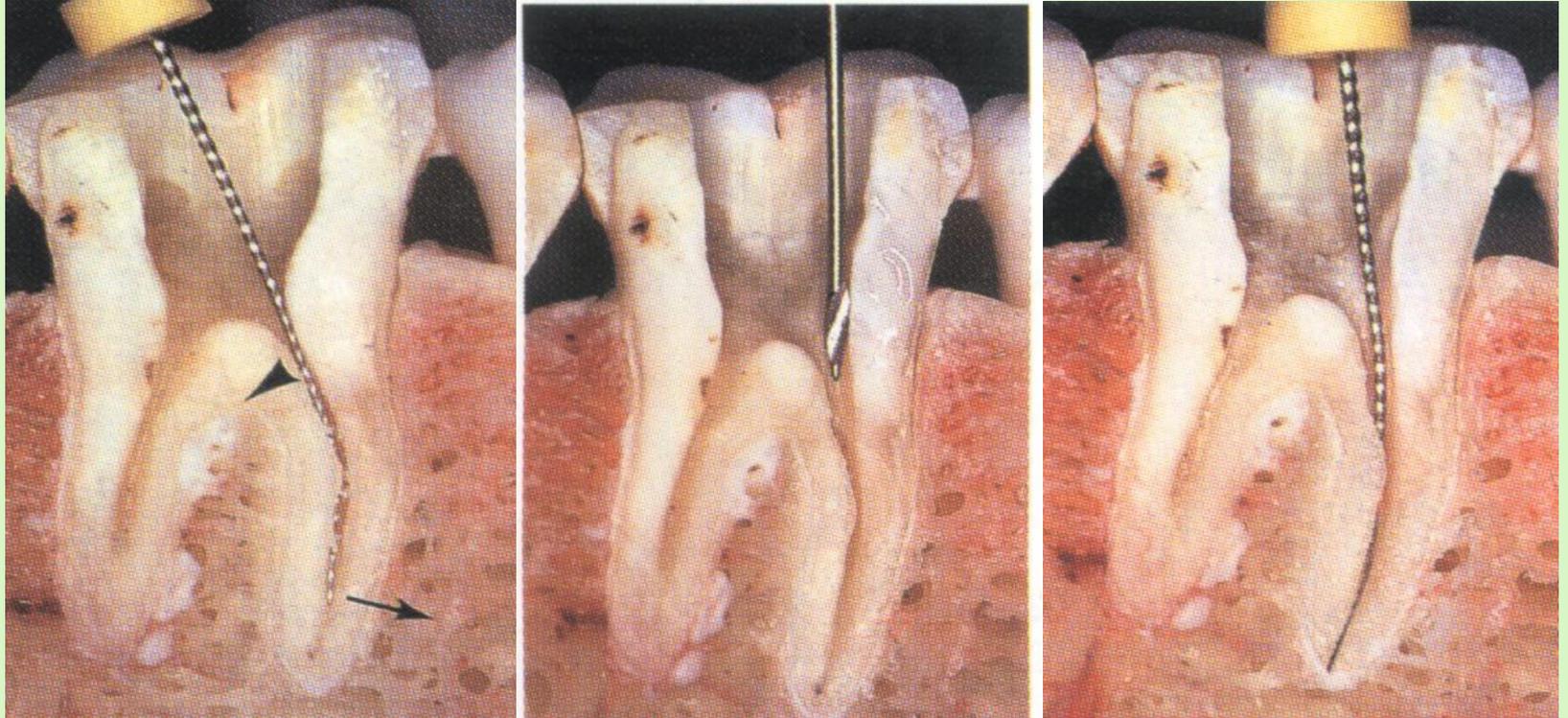


揭髓顶



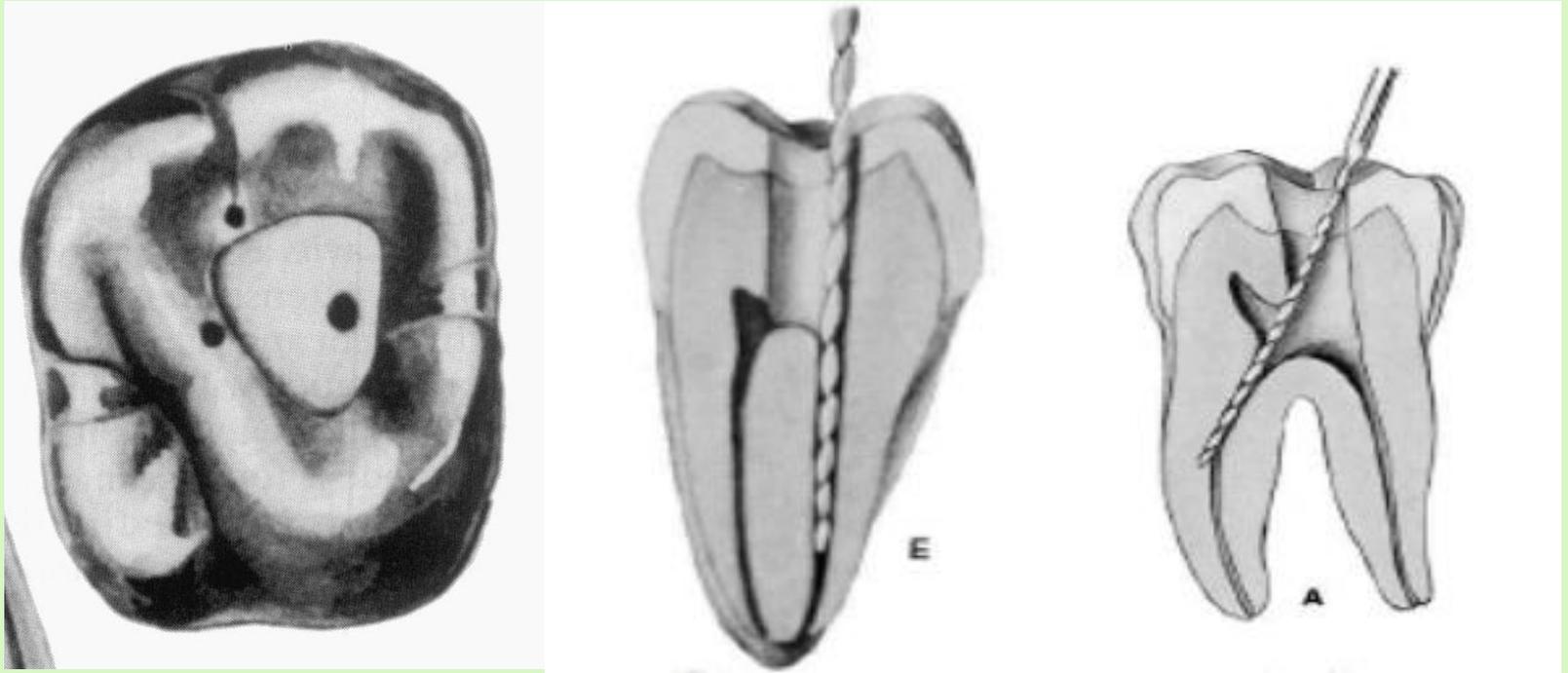
修整洞形

下颌磨牙的开髓步骤



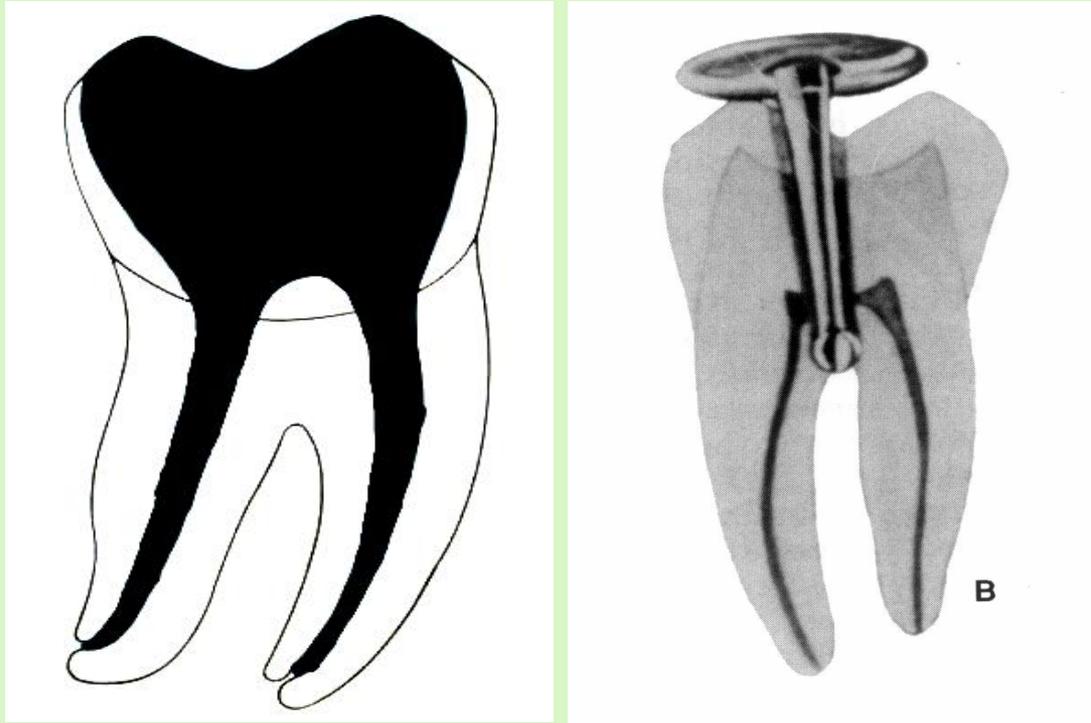
G钻去除根管口上方牙本质三角建立直线通路

常见开髓错误



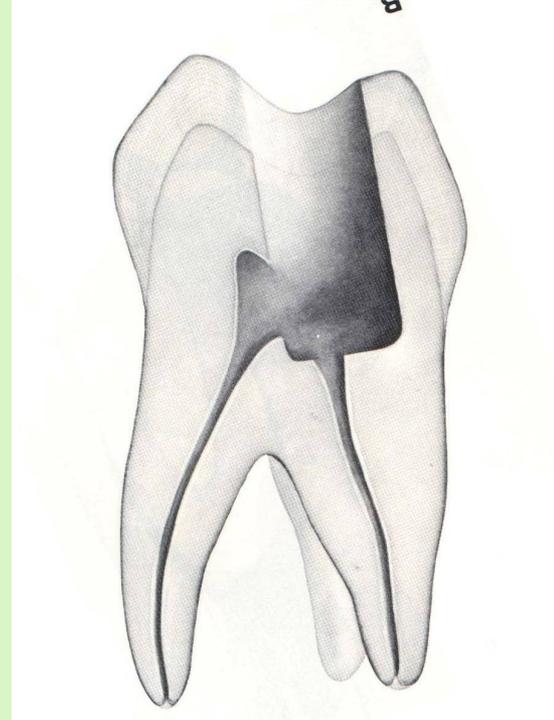
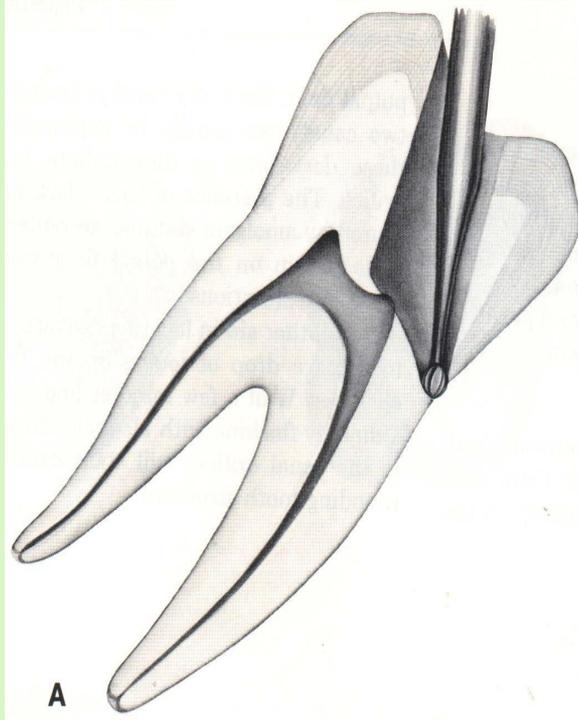
开髓不足，遗漏根管、根管预备困难

常见开髓错误



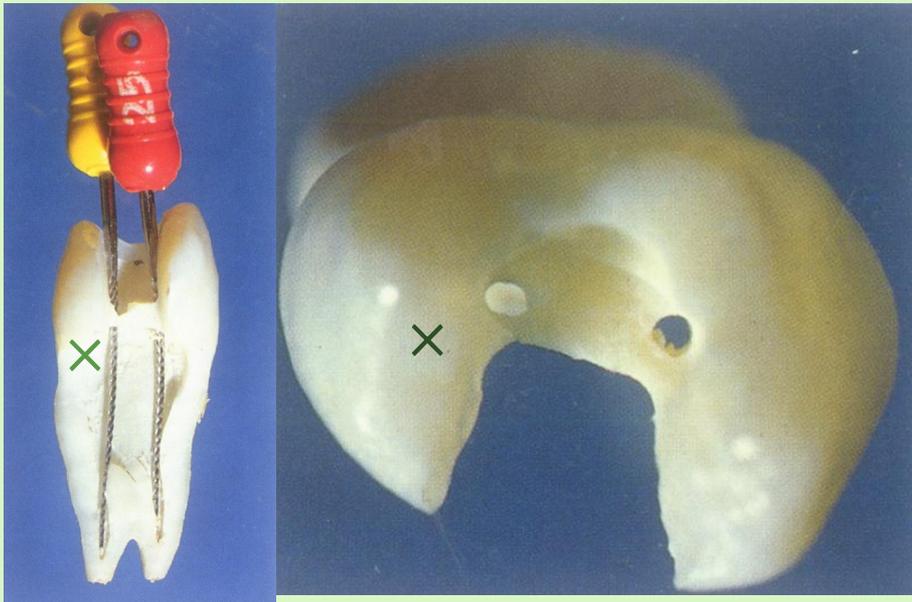
开髓过度，破坏健康牙体组织、穿通髓室底

常见开髓错误



钻针未垂直于合面或未平行于牙长轴
形成侧穿、台阶、揭顶不全

常见开髓错误



髓顶未揭全，误把开髓孔当成根管口

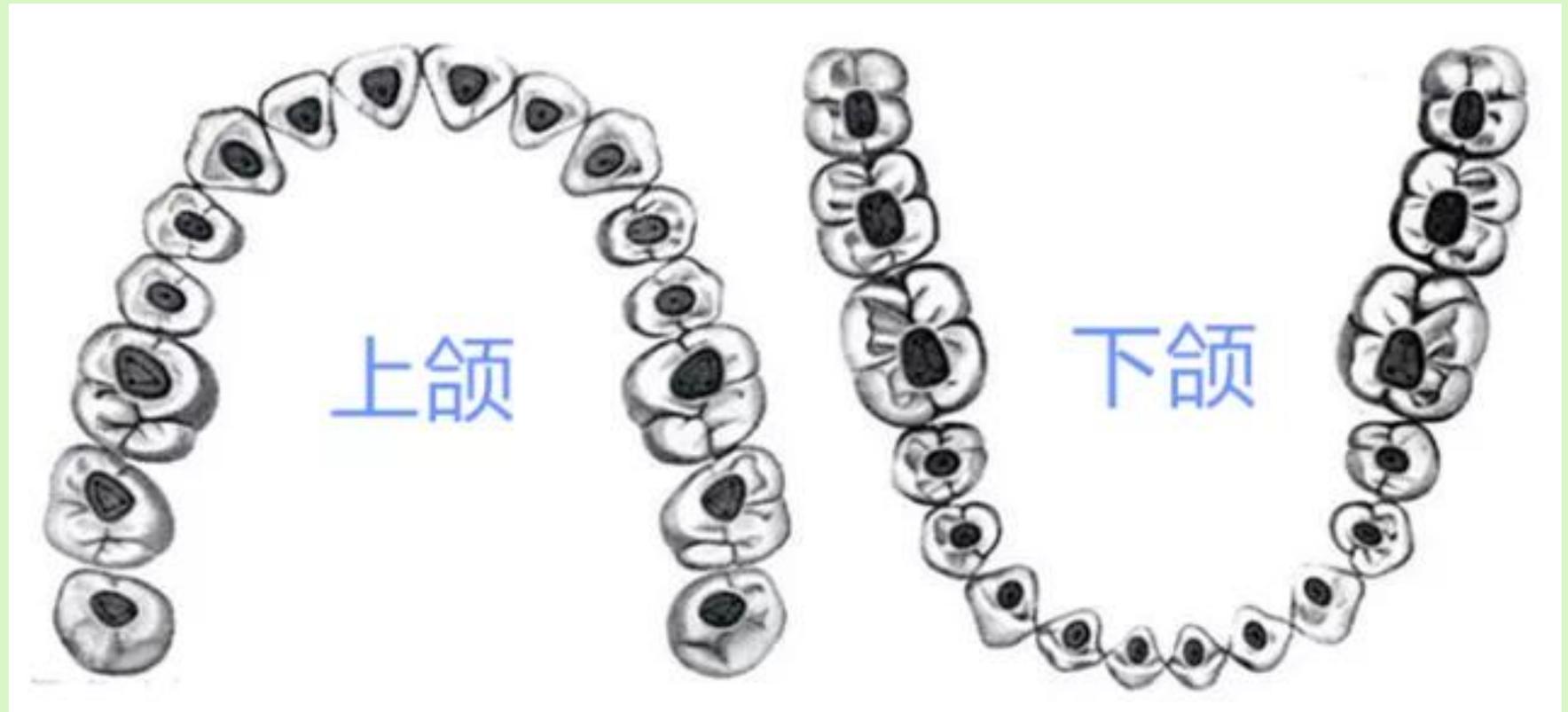
怎样区分髓底和有穿髓孔的髓顶？

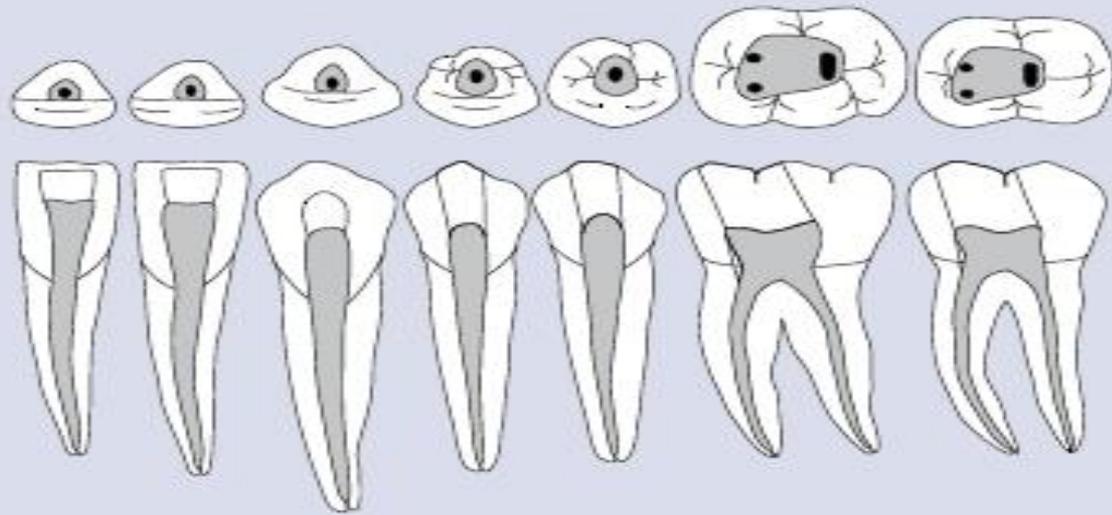
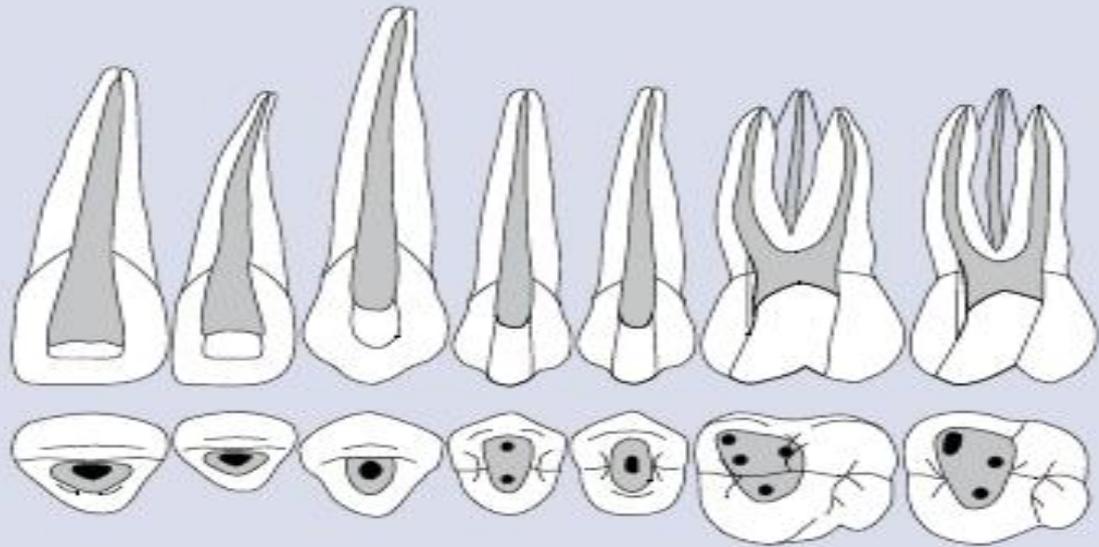
髓底	有穿髓孔的髓顶
颜色深暗	淡黄色（同牙本质）
髓底有透明度	髓顶质地相对较实
髓底呈马鞍形（向上凸起）	髓顶平（开髓洞口的洞底）
髓底的根管口呈漏斗状 探诊光滑	穿髓孔探诊有钩住感 （未揭全髓顶）
根管口间有发育纹或浅沟	穿髓孔周围牙体均质
深度相当于釉牙骨质界水平	一般位于牙颈部冠方

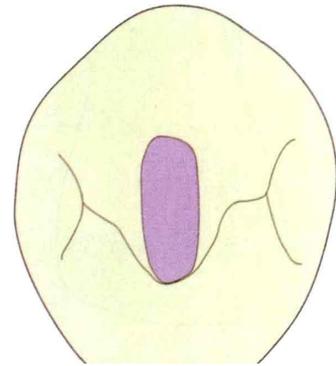
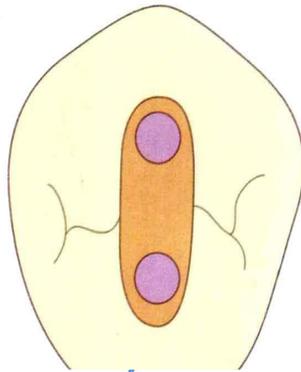
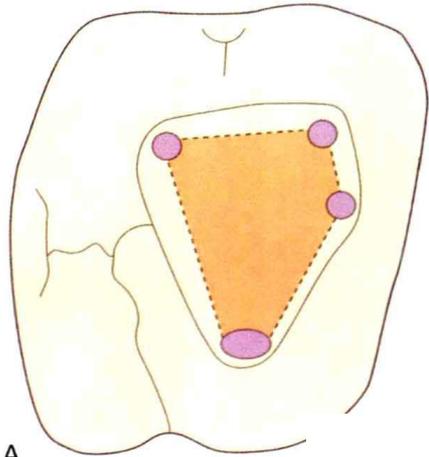
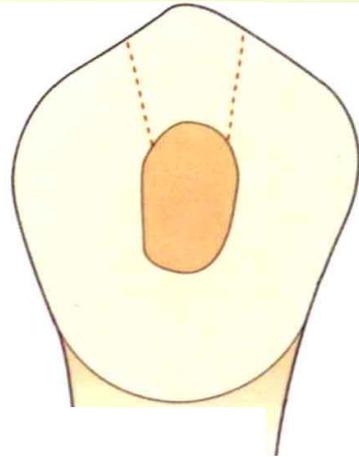
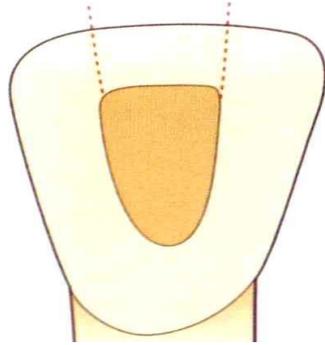
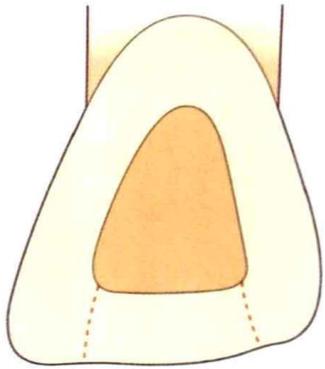
注意事项

- ☞ 掌握快、慢手机、口镜操作技巧, 注意支点
- ☞ 熟悉髓腔解剖
- ☞ 局麻下开髓要先去尽腐质
- ☞ 随时注意调整车针方向, 避免侧穿及冠部健康组织过度切削
- ☞ 保持视野清晰
- ☞ 注意增龄性变化 (髓腔大小、髓角高低、穿髓时的落空感、根管口情况)
- ☞ 尽可能保留髓室的正常解剖形态: 不破坏髓室侧壁、保持髓底的鞍形和根管口的漏斗形
- ☞ 区分穿髓孔及根管口
- ☞ 建立便于根管器械进入的冠方通路 (直线通路)

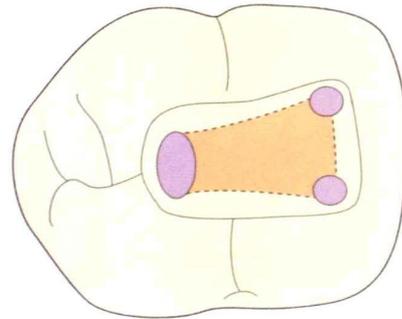
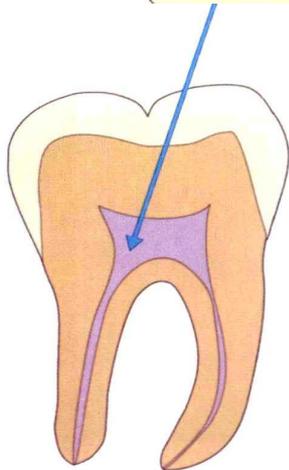
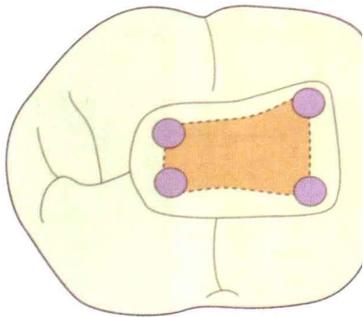
开髓洞型与位置







A



C

A

B