

图 1

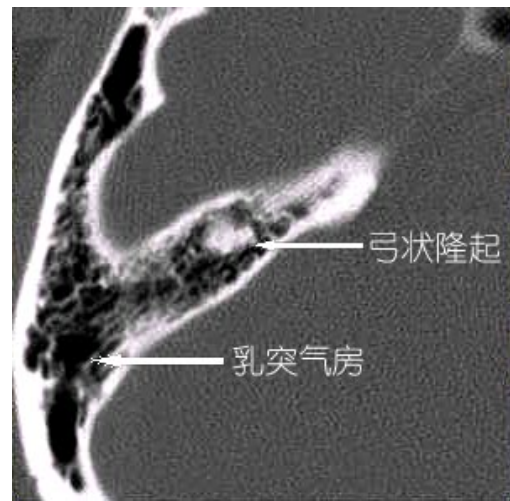


图 2

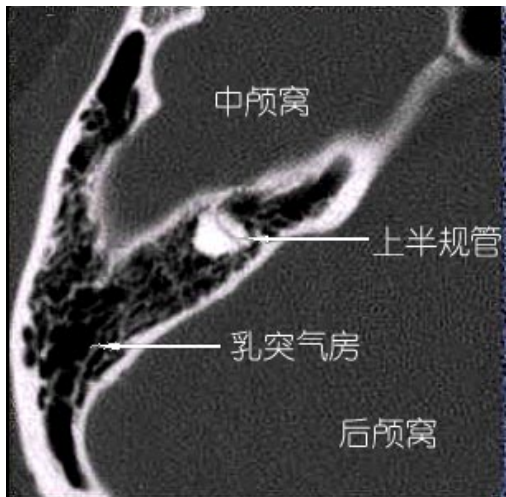


图 3

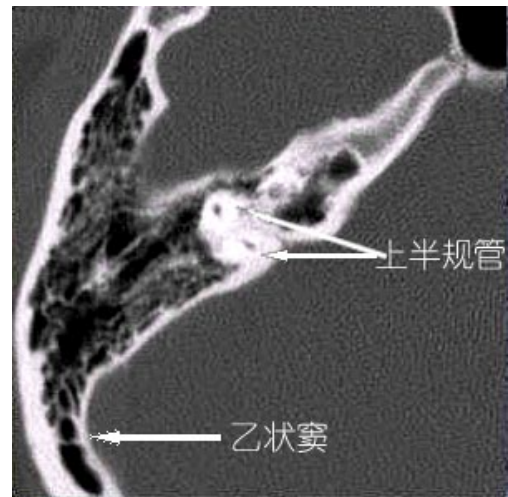


图 4

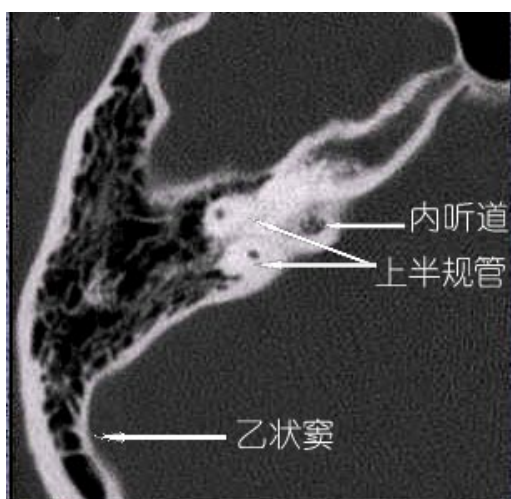


图 5



图 6

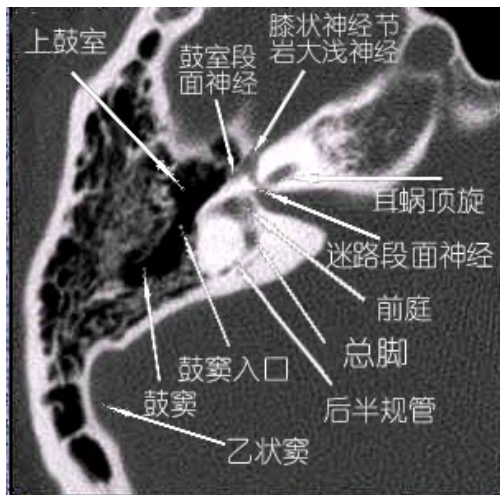


图 7

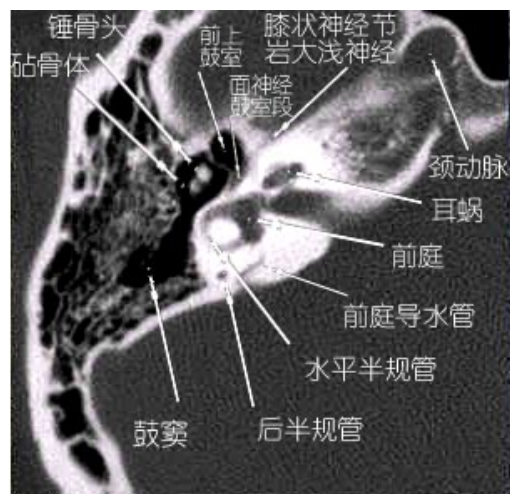


图 8

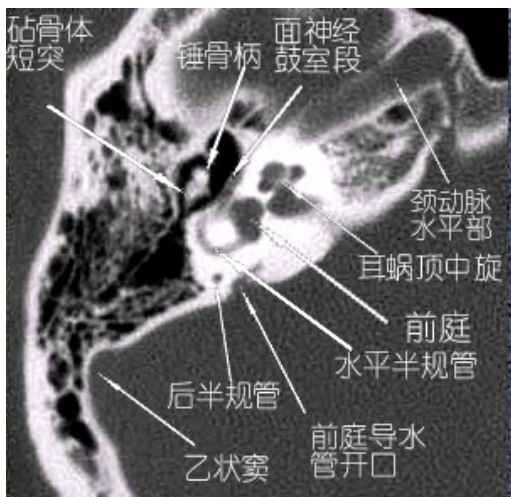


图 9



图 10

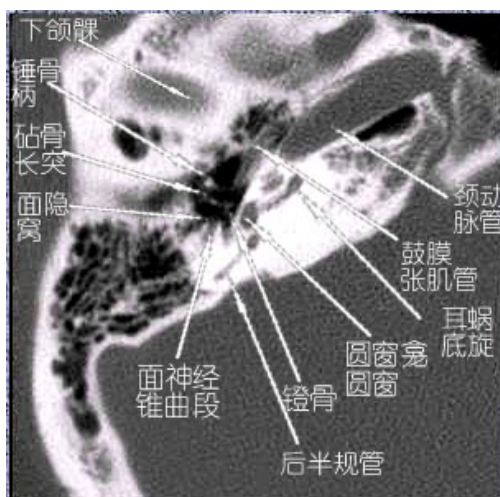


图 11

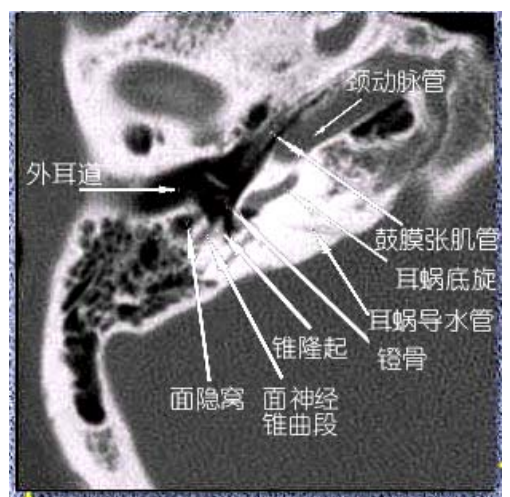


图 12

耳影像学及临床

(一)

迟放鲁

复旦大学附属眼耳鼻喉科医院耳鼻喉科

上海 200031

耳部疾病的诊断除了临床体格检查、听力检查、前庭功能检查外，影像学检查越来越成为诊断治疗中必不可少的手段。随着 CT、MRI 的普及，耳和颞骨影像学检查已成为耳和侧颅底临床常规的辅助诊断项目。从本期起，继续教育栏目对耳和颞骨影像学的结构、解剖名词及诊断作系统介绍。首先介绍耳部正常 CT 解剖结构，然后介绍耳部、内听道 MRI 解剖结构。在了解正常结构的基础上，将介绍和分析耳和侧颅底疾病的影像学特点。

CT 对骨和钙化组织显影清晰，可兼顾骨与软组织的显示，在一般耳部疾病的应用中价值较高。MRI 可多轴向成像以提供全面观察；可避免骨质干扰骨管腔内细小软组织结构的显示，而且对软组织特性反映较好，故常用于耳、内听道、侧颅底肿瘤的软组织病变检查。CT 观察骨结构以骨算法扫描最为清晰，如用普通扫描则应加骨窗(扩大窗宽，提高窗平)显示，以利观察细小骨质改变。

耳部 CT 常用轴位和冠位，本期重点介绍耳部轴位 CT 检查。本栏目得到复旦大学附属眼耳鼻喉科医院 CT 室罗道天教授和宋济昌副教授的支持，特此感谢。

耳部轴位又称水平位，病人仰卧，取听一毗线，于外耳孔上方 10mm 处，可用 130KV、100MA、3-6S、1-3MM 层厚和间距用骨质窗位条件，往下连续扫描，要求扫完整个岩锥。横断面 CT 对于外耳道前后壁、中耳前后内外壁、听小骨、内耳道前后壁、内耳迷路、面神经膝部和垂直段、乙状窦、静脉孔及颈动脉管等结构显示较清楚。由于头位的关系，显示的结构有时二侧不对称，需要以同一平面进行对比。这里仅就典型的层面进行讨论。

图 1.—图 4.显示岩尖部和上半规管。

图 5.起出现内听道。

图 6.出现耳蜗顶旋，同时在内听道外侧有一通向上鼓室的通道，是面神经迷路段。内听道的听神经到达耳蜗为止，前庭神经止于前庭和半规管，唯有面神经向鼓室方向延伸，形成面神经迷路段。

图 7.的重要结构为面神经出迷路段后有一膨大区，为膝状神经节，由此向前有一分支为岩大浅神经，向后为面神经鼓室段，此结构呈“T”型，垂直于岩大浅神经和面神经鼓室段的是面神经迷路段。前庭和后半规管在此层面出现，同时出现颈内动脉的升段。

图 8.为典型的前庭层面。在上鼓室出现锤砧关节，呈冰淇淋（Ice-cream）样结构，前端似冰淇淋的是锤骨头，后方似蛋桶状的为砧骨体。耳蜗内侧可见面神经鼓室段。在后半规管的内侧有一与之平行的裂隙，为前庭导水管，一般不超过 1.5mm 宽。在较大的前庭腔后外侧，有与之相通的半弧形的水平半规管腔。

图 9.耳蜗中旋出现。颈内动脉管水平部初现，面神经鼓室段向后延伸至水平半规管。

图 10.在面神经鼓室段的外侧可见有小的隆起为匙突。同一平面出现开放的面神经外膝部，又称锥曲部，由于骨壁薄，呈向鼓室的开放状，文献报道此处面神经的自然裸露率达 17~37%。后鼓室显示内侧的鼓室窦（sinus tympani）和外侧的面隐窝（facial recess）。鼓室内锤骨柄和砧骨长突可见。

图 11.平面为典型的耳蜗层面，耳蜗的上中下旋在一个平面共现，耳蜗底旋初现，圆窗龛和其内侧的圆窗间隙清晰。砧镫关节在此层面出现，可见镫骨板上结构和部分底板。面神经锥曲段呈椭圆形，是面神经由鼓室段向乳突段上升时被断层斜切所致。鼓膜张肌管出现于

图 12.此层面出现外耳道，锥隆起显示明显。耳蜗导水管为一细缝隙与外耳道方向平行，由外向内（前庭导水管由内上向后外方向）。耳蜗仅见宽大的底旋。

从图 6 到图 12，显示耳蜗管腔的情况，对人工耳蜗植入手术有重要的意义。

参考文献：

1. 罗道天. 眼耳鼻咽喉疾病影像学图鉴. 济南:山东科学技术出版社, 2002. 372—522.
2. 宋济昌, 钱雯. 眼耳鼻咽喉 CT 诊断图谱. 北京:高等教育出版社, 高等教育电子音像出版社, 2002. 109-207.

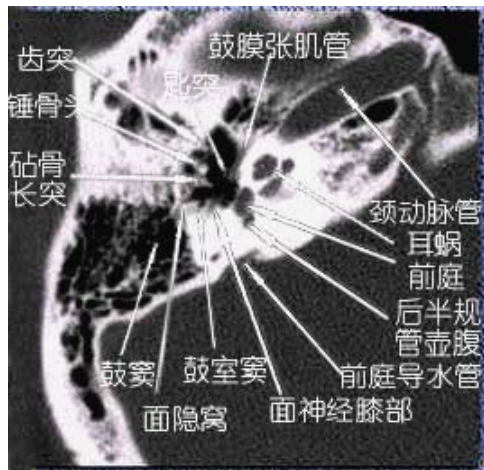


图 13

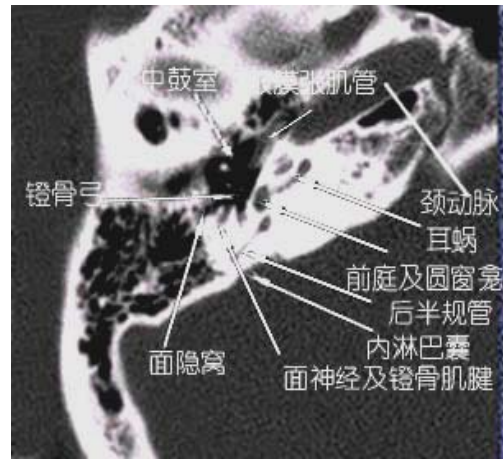


图 14

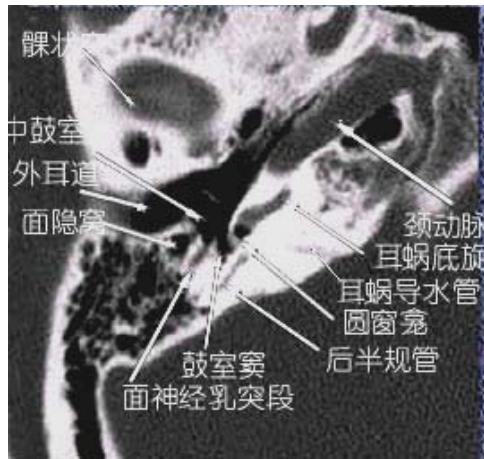


图 15

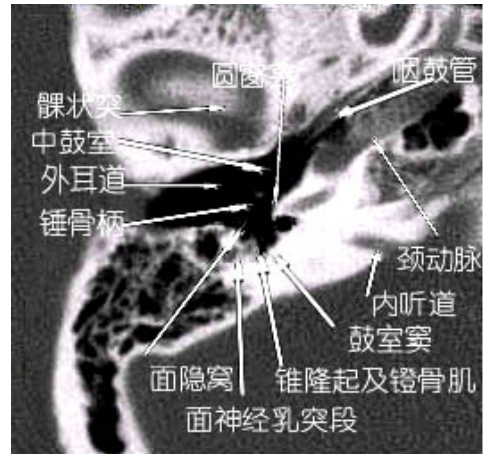


图 16



图 17

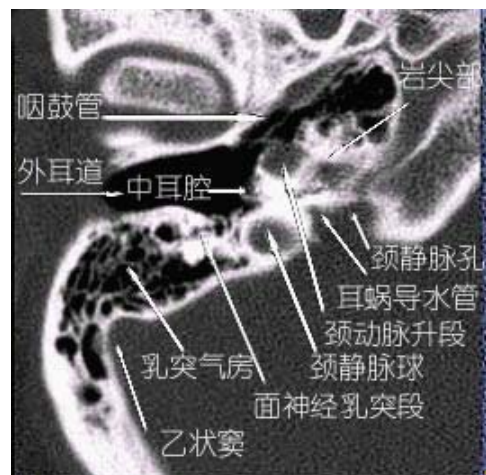


图 18

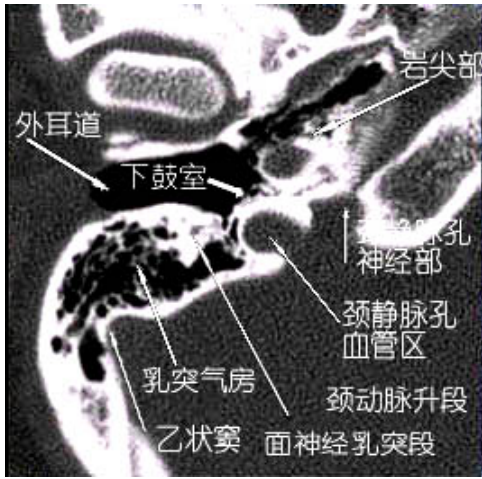


图 19



图 20



图 21

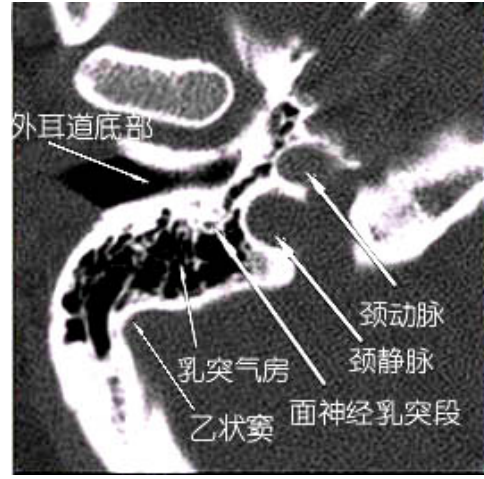


图 22

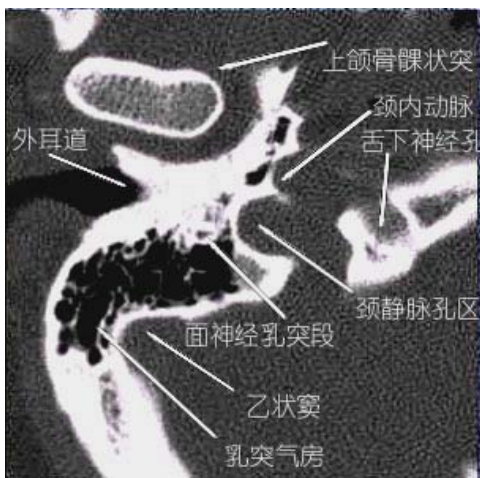


图 24



图 23

耳影像学及临床

(二)

迟放鲁

复旦大学附属眼耳鼻喉科医院耳鼻喉科

上海 200031

图 13.-图 14.颈动脉管水平段全程出现，耳蜗中旋和底旋明显，在耳蜗后方有一个膨大的圆形前庭腔，在前庭腔内侧可见后半规管的膨大壶腹。耳蜗外上方有一细长的鼓膜张肌管腔，其后方的小突起是匙突。外膝部的面神经由于骨壁薄呈开放状。有报道此处面神经有 17~47%的自然裸露率，手术时应当注意。上鼓室外上有一小的骨嵴称齿突（cog），其前方是前上鼓室，后方容纳锤骨头和砧骨长突，前上鼓室是胆脂瘤经常侵及的部位。图 14 外耳道出现。

图 15.鼓膜张肌管明显。耳蜗仅见底旋，在耳蜗底旋后方可见圆窗和圆窗龛。面神经渐渐向乳突内移，其面向中耳腔的开放处是镫骨肌处。镫骨肌的内外分别是鼓室窦和面隐窝。耳蜗内侧水平向内的一个细狭管腔是耳蜗导水管。

图 16.耳蜗底旋内侧水平走向的耳蜗导水管清晰，面神经管在乳突内呈密闭的圆形管腔，与鼓室不通，面神经全部到达乳突段。该层面颈动脉管外前方的细长管腔是咽鼓管，其形态与上一层面的鼓膜张肌管相似。鼓室窦和面隐窝分别在锥隆起的内外二侧。此层面外耳道开始宽大。

图 17.面神经乳突段呈圆形管腔，耳蜗仅底部无管腔，耳蜗导水管开口宽大，临近耳蜗导水管内侧是颈静脉孔。颈动脉水平段结束，该层面颈动脉进入升段，呈大的圆形管腔，位于咽鼓管内侧。

图 18.颈静脉孔明显，在其外后方出现球形的颈静脉球。耳蜗消失。咽鼓管和颈动脉升段的前内方含气房处是岩尖部。

图 19.咽鼓管消失，颈动脉升段的周围气房是岩尖部。颈静脉孔区分为二个部分，前内是神经部，后外是血管部，血管部是上一层面的颈静脉球的连续。颅底肿瘤时颈静脉孔区常常被侵及，根据破坏部位可以提示肿瘤来源于血管还是神经。

图 20.-图 21 中耳仅有下鼓室，内耳已不再出现。颈静脉孔仍分为二部分，并逐渐与颈动脉管升段接近。面神经乳突段呈小圆形管腔。逐渐向颈静脉孔靠近。

图 22.颈静脉孔区融合成一个开放状腔，其前方颈动脉管也呈一个开放状的管腔。中耳已不再出现，外耳道接近底部。面神经乳突段接近茎乳孔开始向内侧有开放倾向。

图 23.外耳道到达骨性底壁，颈静脉孔区前方颈动脉管附着开放的管腔变浅，舌下神经孔呈半开放管腔。面神经乳突段接近颈静脉管附着管壁。

图 24.由于面神经乳突段在下端向前下茎乳孔方向移行。舌下神经管呈前后开放状。骨性外耳道消失，软骨段外耳道仍可见。颈静脉孔与颈动脉管附着处仍接近。

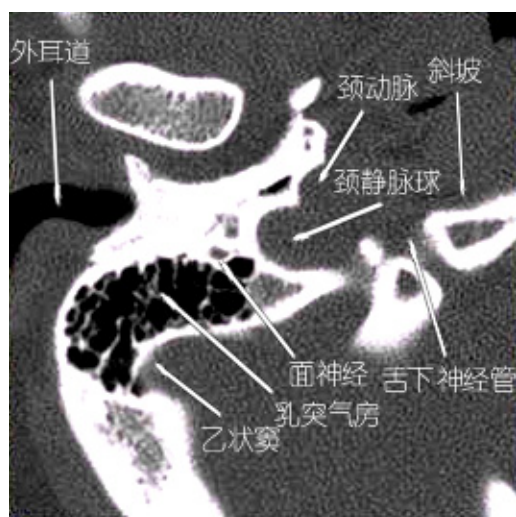


图 25

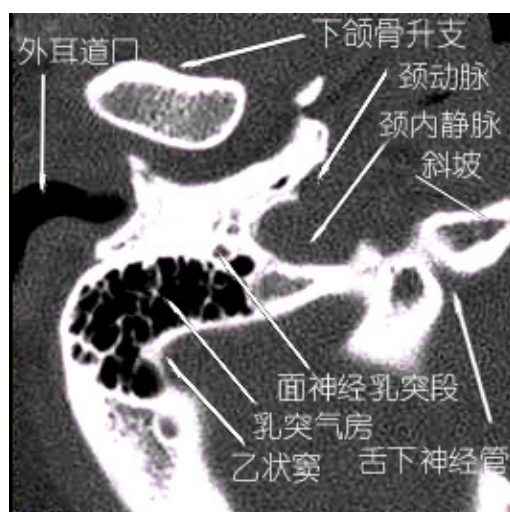


图 26

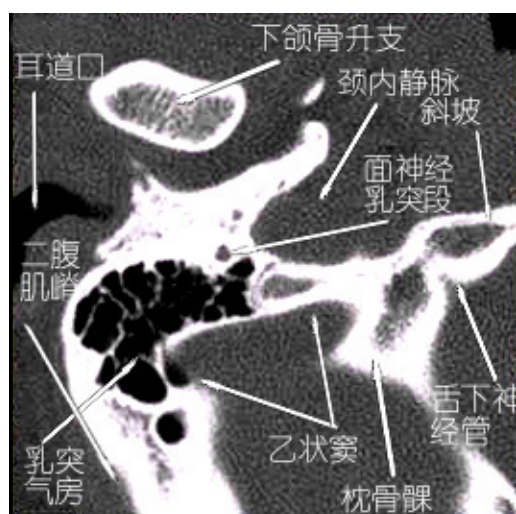


图 27

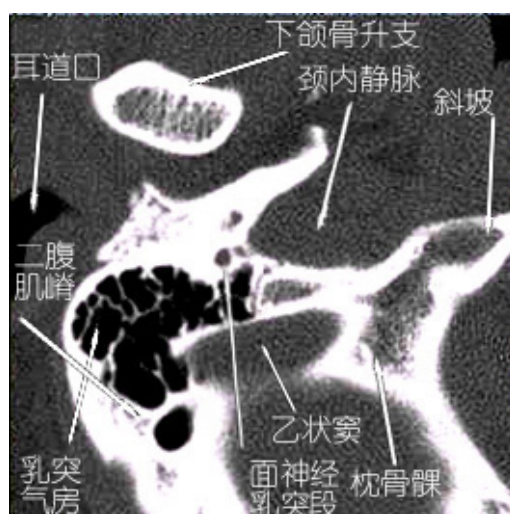


图 28

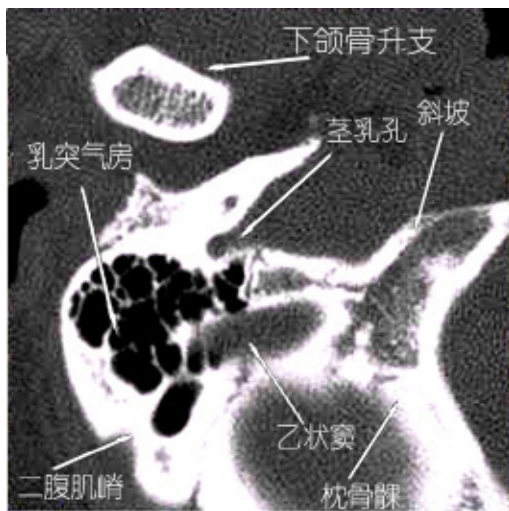


图 29

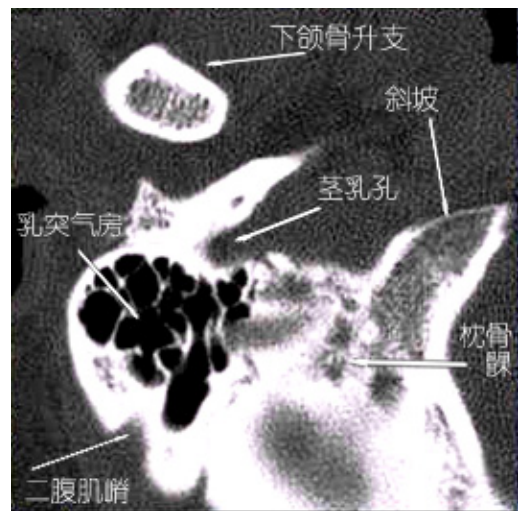


图 30

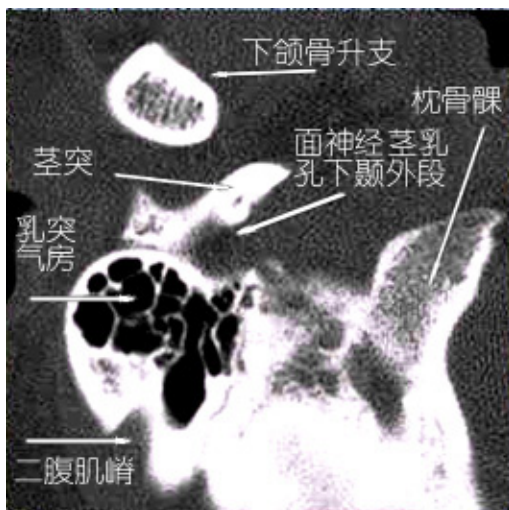


图 31

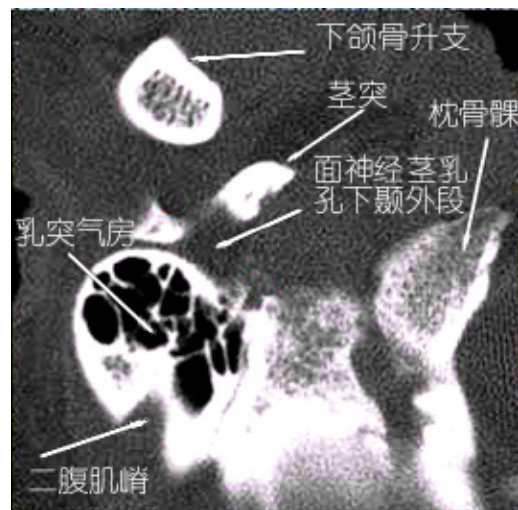


图 32

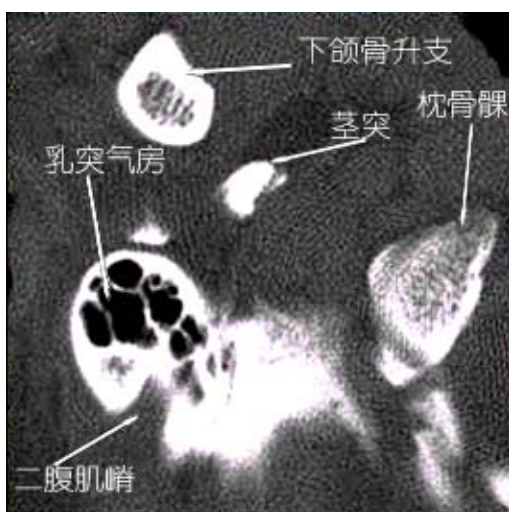


图 33

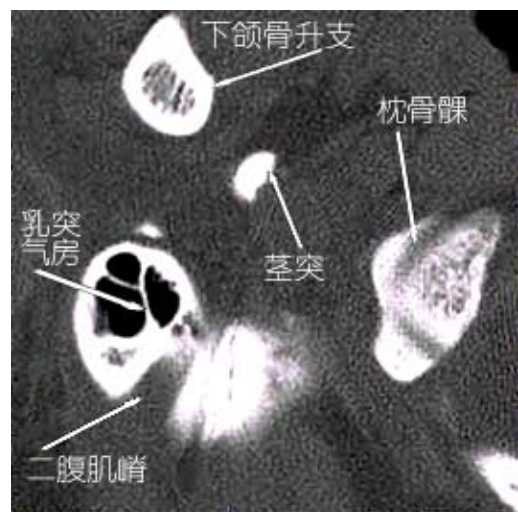


图 34



图 35

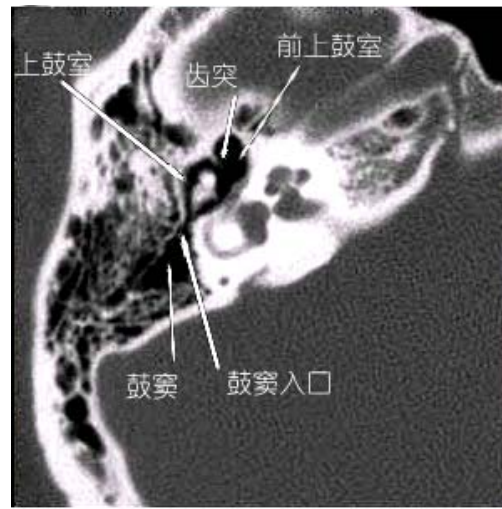


图 36

耳影像学及临床

(三)

复旦大学附属眼耳鼻喉科医院耳鼻喉科

图 25 软骨段外耳道仍宽阔，低于骨性耳道平面。颈静脉球外缘呈半弧形，其前内相连的浅半弧形切迹为颈动脉附着处。在颈静脉球内侧可见舌下神经管呈管状裂隙，由前外向后内方向。舌下神经管内侧骨为斜坡。乙状窦切迹渐变大，沿颞骨岩部内缘由外到内行走。面神经乳突段逐渐向颈静脉球方向移行。

图 26 耳道软骨部变窄接近耳道底部。此平面已离开颈静脉球，更开放的半弧形为颈内静脉，在其前内的颈动脉切迹变小，颈动脉渐离开颅底骨。斜坡外侧的舌下神经管由于从后内上向前外下行走，在该平面呈向后内开放的喇叭状裂隙。乙状窦沿颞骨岩部呈开放的管状结构。面神经乳突段与图 25 相似。

图 27 外耳道软骨部仅有部分显示，向耳道口呈喇叭状开放。颈动脉已离开颞骨，在颞骨前内侧仅可见到颈内静脉的半弧形切迹。斜坡与枕骨髁融合，舌下神经管呈浅喇叭状开口，朝向后内方。二腹肌沟为浅切迹，其内侧为二腹肌嵴。乙状窦为长椭圆形管状结构，后外方为开放状。

图 28 低于外耳道软骨部，仅见耳道口二腹肌沟出现，二腹肌嵴明显。舌下神经管消失，枕骨髁与斜坡骨连成一片。乙状窦椭圆形管状结构的后内开口变小，有闭合的趋势。面神经已接近颈内静脉处。

图 29 耳道口消失可见耳甲腔切迹。颈内静脉离开颅底，面神经达向前内开

放的茎乳孔。乙状窦变小，为完全闭合的长椭圆形。二腹肌口加深，二腹肌嵴仍清晰。

图 30 茎乳孔开放状开口变大。乙状窦仅见很浅的切迹。二腹肌沟同图 29，但二腹肌嵴变小。

图 31 面神经离开茎乳孔，在原茎乳孔的位置有一扩大的半弧形切迹，为面神经处茎乳孔后的颞外段在颅底的行走区。茎突根部出现。二腹肌沟加深，二腹肌嵴变宽。

图 32 茎突离开颅底骨，呈一独立的结构，面神经在茎突后外的半开放区内仍可以定位。二腹肌沟和二腹肌嵴的结构同图 31。

图 33 已达乳突尖部，乳突明显变小，气房减少。茎突离开乳突较远，原面神经在茎突后外的半开放区成为完全开放区，面神经离开颅底，不再有定位标志。二腹肌沟更开放，二腹肌嵴基本消失。

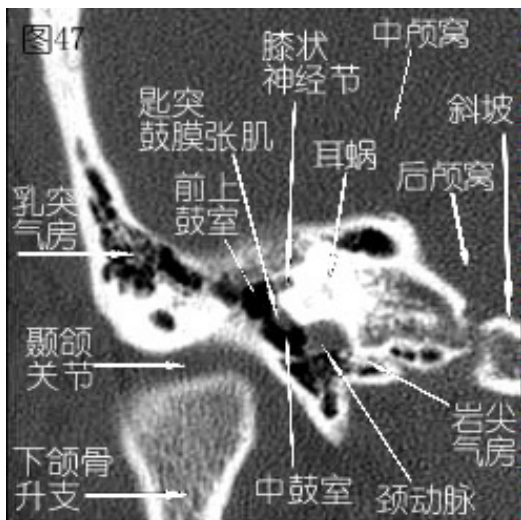
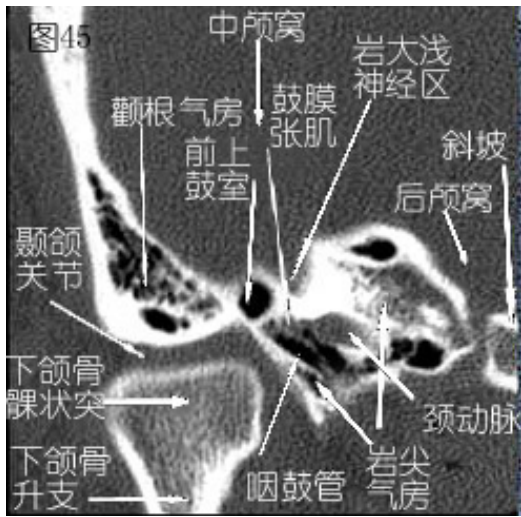
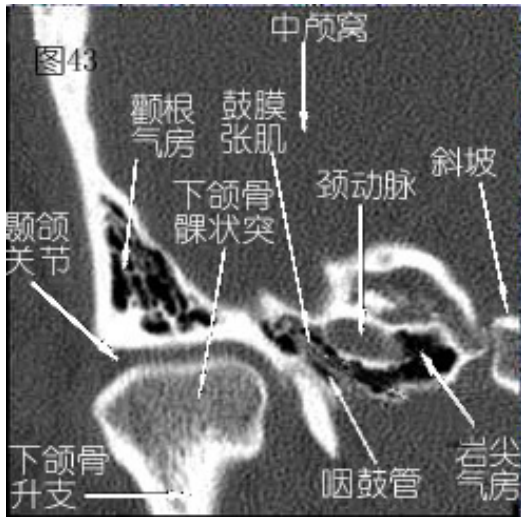
图 34 乳突进一步变小，气房少。二腹肌沟由后外向前内呈贯穿趋势。茎突变细，远离乳突。颞骨结构到此平面基本结束。

图 35, 图 36 对图 11 和图 12 进一步补充齿突及其周围结构示意。在上鼓室前方有一突出的骨嵴，称齿突 (cog)，在齿突的前方有一气房样空间，称前上鼓室，又称前上隐窝，前上鼓室常常是残留胆脂瘤的隐匿部位。手术时在去除锤骨头后，磨除齿突，才能清除前上鼓室的病变。面神经的膝状神经节位于前上隐窝的前内方。

总结：颞骨轴位（水平位）CT对于理解乳突气房结构，面神经在颞骨内的行走，咽鼓管结构、中耳听骨结构、和有良好的显示，尤其在耳内结构的发育、后鼓室的精细结构如鼓室窦、面隐窝的辨认方面优于冠状位CT扫描。对于耳部结构异常如先天性中内耳畸形Mondini syndrome，大前庭导水管综合症以及内耳的破坏性结构改变如水平半规管瘘均需在颞骨轴位CT的层面上进行观察。对于外伤性或中耳炎引起的面神经损伤，轴位CT能够提供颞骨内的全程面神经管结构变化。在人工耳蜗植入前对耳蜗前庭结构的估价，轴位CT必不可少。

下期提示：到本期为止，颞骨轴位 CT 结构的讨论已结束。由于颞骨冠状位 CT 在常见的中耳炎的诊断和术前估价方面有更大的优势，因此从下期起，将分期刊登颞骨冠状位 CT，讨论冠状位 CT 中颞骨的解剖结构。





(四)

迟放鲁

复旦大学附属眼耳鼻喉科医院耳鼻喉科

上海 200031

从本期起，将讨论冠状位颞骨 CT 的解剖标志，结合解剖标志提示其临床应用价值。由于气化程度不一，颞骨的气房除了在乳突外，常常分布在颞骨岩部，颞鳞部或延伸至颞部。因此颞骨或乳突的病变也会向这些部位迁延。观察冠位颞骨 CT，应该包括颞骨岩部及颞部的结构，这样既可以发现中耳、内耳，内听道病变，也可以观察到颞骨相关的侧颅底病变。

上期介绍颞骨轴位（水平位）CT 对于理解乳突气房结构，面神经在颞骨内的行走，咽鼓管结构、中耳听骨结构、和有良好的显示，尤其在耳内结构的发育、后鼓室的精细结构如鼓室窦、面隐窝的辨认方面优于冠状位 CT 扫描。而冠位颞骨 CT 在观察中耳乳突炎性病变，中耳乳突积液，中耳乳突软组织肿块方面，由于水平位 CT。因此在临床工作中冠位 CT 对估计中耳炎病变程度方面有较大优势，是耳显微外科手术前常用的影像学方法。结合水平位 CT 和冠位可以对颞骨及其周围病变形成立体印象，有助于临床诊断和制定治疗方案。

图 37 从颞颌关节前缘开始，颞骨（zygomatic）近颞颌关节处出现气房，在颞颌关节内侧出现少量岩尖部气房，在岩尖（petrous apex）气房内上，有一椭圆形略呈内下外上开放的骨管，为颈内动脉（carotid artery）管水平段，冠位 CT 呈二端开放状。在图的最内侧为斜坡（clivus）的前部。该层面所显示的均为颅中窝（middle fossa）。

图 38 在图 37 的基础上，主要变化为颈动脉管，由于颈动脉从前向后行走时逐渐进入斜形段，其冠位 CT 内下方由开放的开口成为封闭状，使颈动脉管成为向外上方开口的盲管状腔。

图 39~40 下颌骨升支开始出现，岩尖部和颞骨的气房比较明显。

图 41 颈动脉管的前上方原开口处开始呈封闭状。

图 42 下颌骨升支明显，但尚未达到骨髓腔，颈动脉管进入斜形段，为一封

闭的椭圆形呈外上内下的管腔，周围被岩尖部的气房包绕。在颈动脉管的后下方，颞颌关节的内侧，咽鼓管（eustachian tube）由外上向内下开放的的腔隙。

图 43 由于颈动脉与冠位不在一个平面，其下降过程中管腔逐渐变小更扁。在含气的咽鼓管的内侧，可见与咽鼓管平行的条索状软组织影，是鼓膜张肌管的张肌（tensor tympani）。此平面在岩尖与斜坡之间的间隙为后颅窝（posterior fossa）。在岩尖以上平面仍为中颅窝。

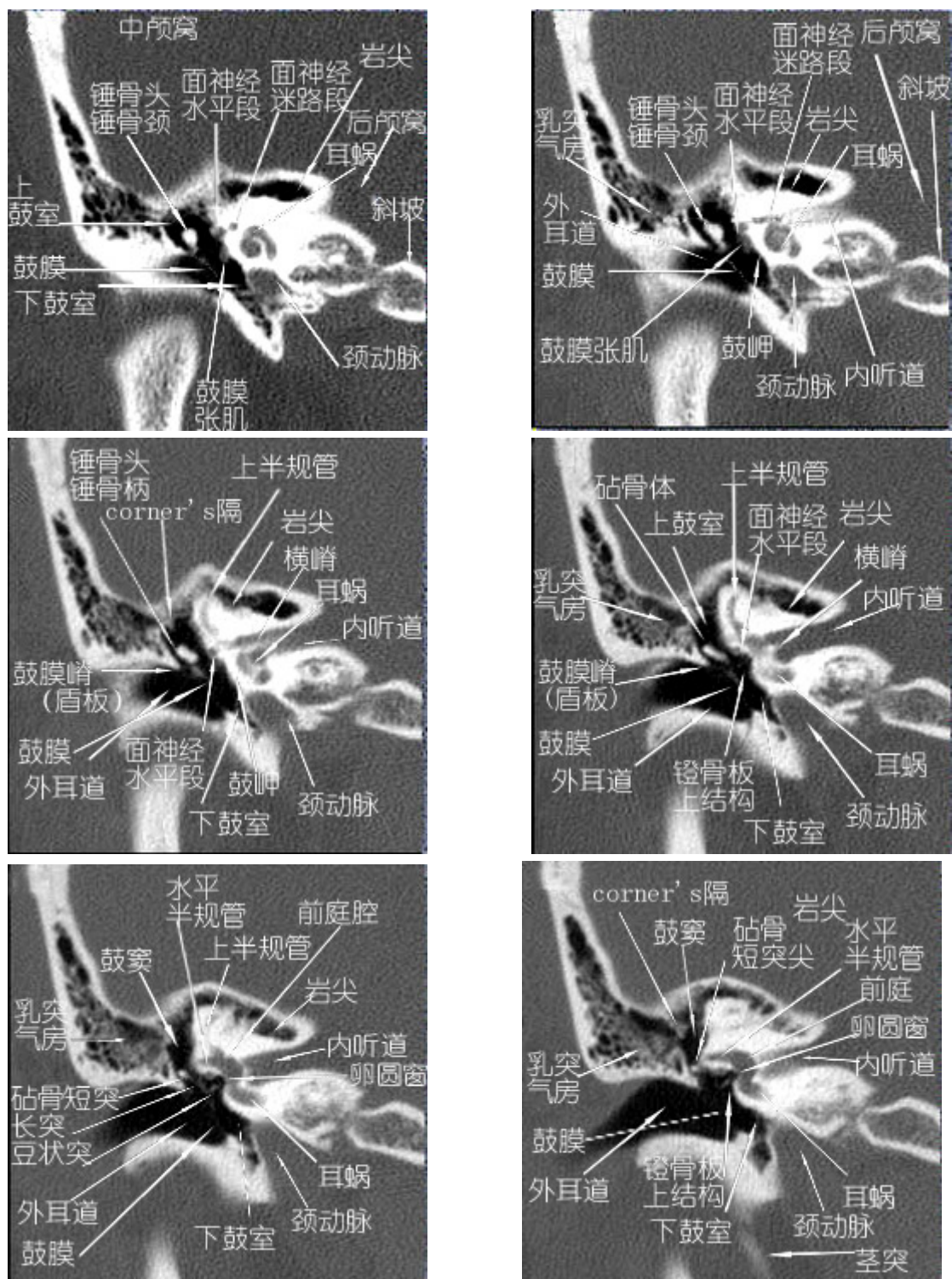
图 44 在咽鼓管和鼓膜张肌管的外上方、颞骨气房的内侧由一圆形的气房，是前上鼓室（anterior epitympanum。前上鼓室位于上鼓室的前方，由 Cog（齿突）分隔。中耳炎症或胆脂瘤常常隐匿在前上鼓室。在前上鼓室的前方有一较深的弧形切迹。

图 45 前上鼓室变大，其前方弧形切迹的底部向下凹入，是岩大浅神经区（region of greater superficial petrosal nerve GSPN）。咽鼓管及鼓膜张肌与前上鼓室相邻。

图 46 在前上鼓室的前方，原岩大浅神经区的部位下方出现一小的圆形腔，为膝状神经节（geniculate ganglion。在膝状神经节前方有一骨质致密区为耳蜗的前缘，颈动脉的斜形段行走在耳蜗骨的下方。咽鼓管的上端与前上鼓室接近，咽鼓管与前上鼓室交界处略宽大的气房是管上隐窝（supratube recess）。鼓膜张肌为一软组织突起，位于耳蜗骨的外侧。

图 47 乳突气房出现。耳蜗可见骨迷路，在骨迷路外侧前上鼓室与中鼓室的前部仅有一小的骨性分隔（齿突 Cog）。在前上鼓室与前中鼓室分隔的内侧紧贴耳蜗鼓岬处的软组织为鼓膜张肌。鼓岬上方的向外开放的小孔为膝状神经节。颈动脉紧贴在耳蜗鼓岬下方，邻近前中鼓室。

图 48 耳蜗螺旋结构清晰。在耳蜗外上开放膝状神经节小孔与齿突连线平面上方为前上鼓室，可见部分锤骨头。在此平面以下到耳蜗鼓岬下缘平面为前中鼓室（anterior meosotympanum）。鼓岬下缘与颈动脉同一高度的是下鼓室（hypotympanum）。鼓岬内侧仍可见鼓膜张肌。



耳影像学与临床

(五)

迟放鲁

复旦大学附属眼耳鼻喉科医院耳鼻喉科

上海 200031

图 49 耳蜗的前部结构显示清晰，可见底旋和中旋。在耳蜗的正下方为颈动

脉，颈动脉外侧的间隙为下鼓室。耳蜗的外侧缘是鼓岬，紧贴鼓岬伸向中耳腔的软组织阴影是鼓膜张肌（tensor tympani）。在鼓膜张肌上方耳蜗的外侧有一缺口，其中软组织为面神经水平段（鼓室段），在面神经鼓室段内侧耳蜗上方有一圆孔结构内含面神经迷路段。在上鼓室内可见锤骨头（head of malleus）、锤骨颈（neck of malleus）。在锤骨颈下方鼓膜将外耳道和中耳腔分隔。在耳蜗内侧内听道出现，在颞骨内侧出现一骨性缺口。

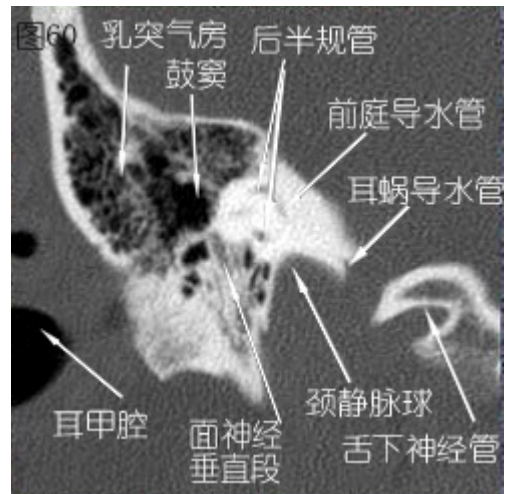
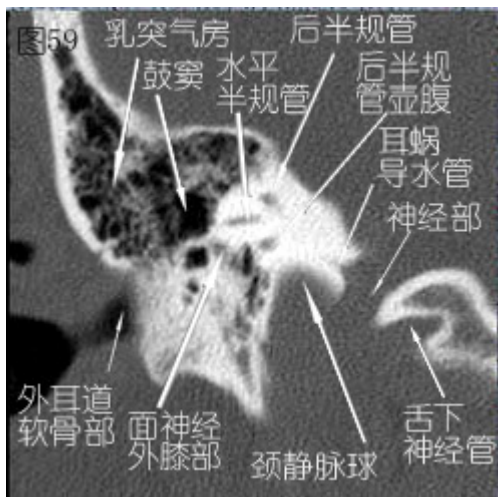
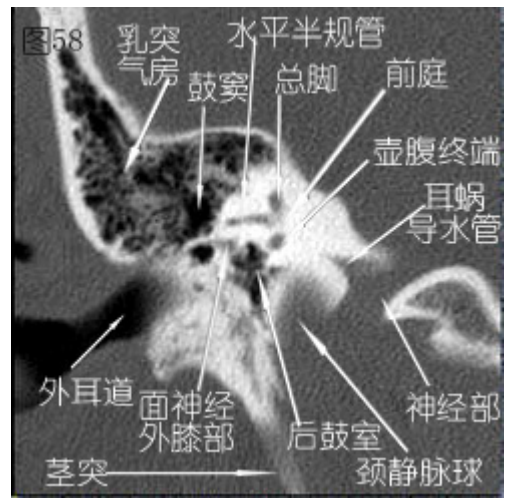
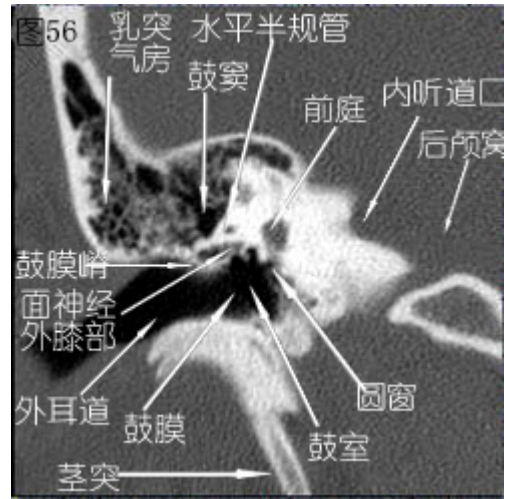
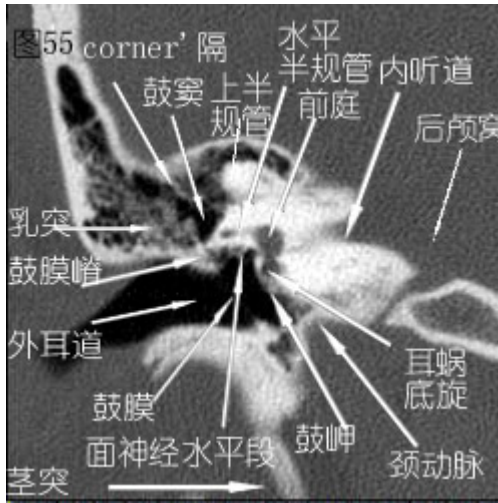
图 50 耳蜗底旋变小，中旋依然清晰。耳蜗外上方面神经水平段呈圆形管腔，由于外侧骨壁薄，似呈开放状。原圆形面神经迷路段向内延伸为一细缝隙，上界为内听道顶部，下界为内听道横膈。内听道形态出现，由于部分前壁的因素，内听道有模糊的骨质影。锤骨头和锤骨颈的外侧为上鼓室外侧壁呈盾板（scutum），影像学又称鼓膜嵴。在盾板与锤骨颈之间的间隙（prussak space）是后天原发性胆脂瘤的好发部位。外耳道由于弯曲的缘故，耳道口尚未出现。鼓岬外侧仍可见鼓膜张肌。乳突气房逐渐增多。

图 51 内听道轮廓基本形成，在内听道的中央横膈将其分为上下二部分。上端为面神经下端是耳蜗神经。在面神经水平段缺口的内上方有向上的弧形裂隙，是上半规管腔。在上半规管顶端颞骨缘隆出，是弓状隆起。此层面盾板清晰呈尖骨嵴，盾板变钝或消失提示胆脂瘤中耳炎的可能性。耳蜗结构为内侧的顶旋风外侧的中旋。鼓膜张肌向上行走接近面神经水平段。

图 52 耳蜗后部的底旋呈半弧状，在其上方上半规管管腔变大。在耳蜗和上半规管交界处有镫骨板上结构（前弓）的阴影。面神经水平段在上半规管外侧壁下方有一圆形管腔影。在面神经水平段外侧的听骨是砧骨体、外耳道口出现。盾板仍为一向内下的尖骨嵴，内下连接鼓膜。颈动脉显示的是向上的垂直部。

图 53 上半规管管腔变细，下方式水平半规管，水平半规管发散的膨大腔隙是前庭腔，前庭腔的下方仍为耳蜗底旋。上半规管、水平半规管、前庭、耳蜗底旋腔隙相互连通。鼓窦出现，此层面为鼓窦入口，在鼓窦入口后缘有一钝性骨嵴呈 corner 隔，corner 隔是鼓窦和鼓窦入口的一个由天盖向下伸出的鼓嵴，手术时开放鼓窦入口常常先暴露 corner 隔。在水平半规管外侧的听骨为砧骨短突、砧骨长突和砧骨豆状突。砧骨豆状突指向内侧，所指方向水平半规管好耳蜗底旋之间交界处骨质变薄是卵圆窗的部位。在伸向中耳腔的水平半规管底壁有一小骨槽，软组织成管腔状为面神经水平段向垂直段过渡的锥曲端活外膝部。

图 54 上半规管消失，水平半规管、前庭、耳蜗底旋连成一个“Z”型管腔。内听道横嵴消失，内听道显示的是上前庭神经合下前庭神经的部位。鼓窦入口可见砧骨短突的尖部，卵圆窗外侧有镫骨的板上结构（后弓）颈动脉接近垂直部后缘，半管腔变浅。茎突出现。



耳影像学与临床

(六)

迟放鲁

复旦大学附属眼耳鼻喉科医院耳鼻喉科

上海 200031

图 55 上半规管后部隐约可见，水平半规管后半部显示部分管腔，向后膨大的腔隙为前庭腔。连接前庭腔的下方为耳蜗底旋，耳蜗底旋的外侧壁是鼓岬。该平面仍可见 corner's 隔，显示的鼓窦空间实际上是鼓窦入口。外耳道上壁的内侧骨唇为鼓膜嵴，又称鼓膜盾板，是鼓膜的附着处，在鼓膜嵴下方可见斜形的鼓膜。水平半规管的下缘中部有一半圆形的骨管，是面神经水平段向外膝部移行的骨管。内听道接近后壁，因此，只有部分显示。中耳腔比较宽大，该平面见不到听骨。在下鼓室的下方，半弧形骨壁下为颈动脉管升段的后缘。茎突(styloid process)显示比较明显。外耳道全程可见。

图 56 上半规管的后半段仍有管腔切迹，水平半规管已达到后半段，仅有部分管腔出现。上半规管和水平半规管的交界处前庭腔明显膨大。水平半规管下缘中段，面神经骨管向外侧移位，面神经管的内侧缘骨壁较厚，前和下骨壁较薄因而显示不清，面神经逐渐于乳突腔气房相连。在前庭的下方有一向外下的鼓室开放的龕状腔隙是圆窗，其外上方的骨嵴为圆窗龕。颈动脉管不再出现，颈静脉球尚未显示。鼓室腔的下缘为鼓骨。鼓膜嵴消失、茎突清晰、外耳道腔宽大。内听道大部分消失，在内听道内侧仅有较浅的切迹。Corner's 隔消失，次层面乳突气房围绕的空腔为鼓窦。

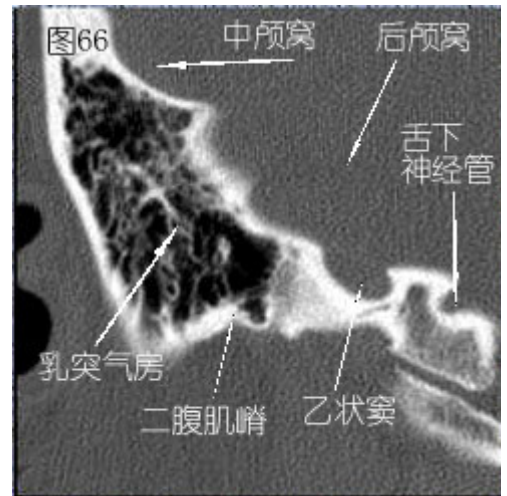
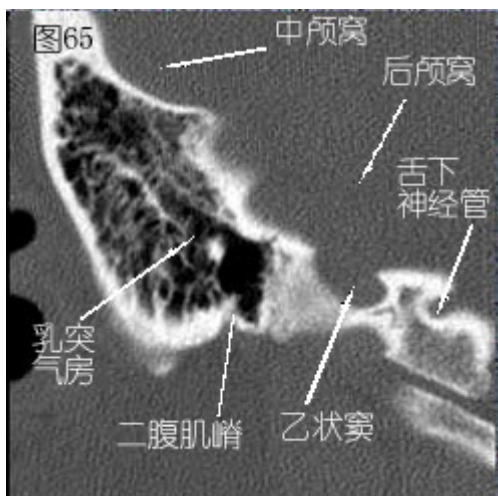
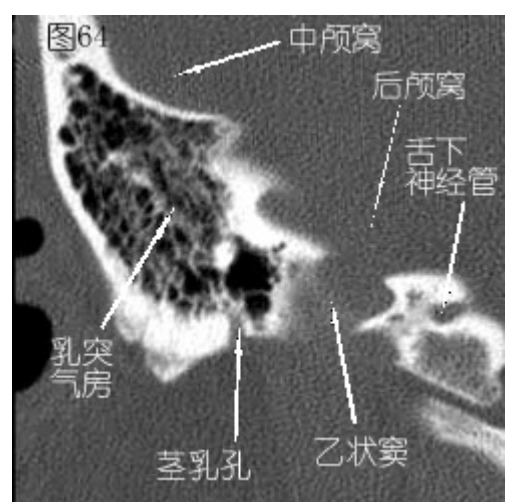
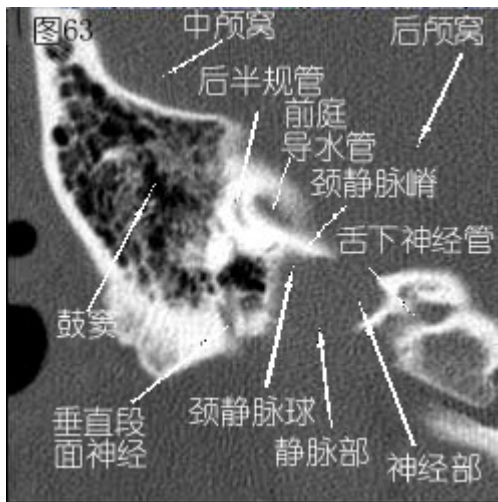
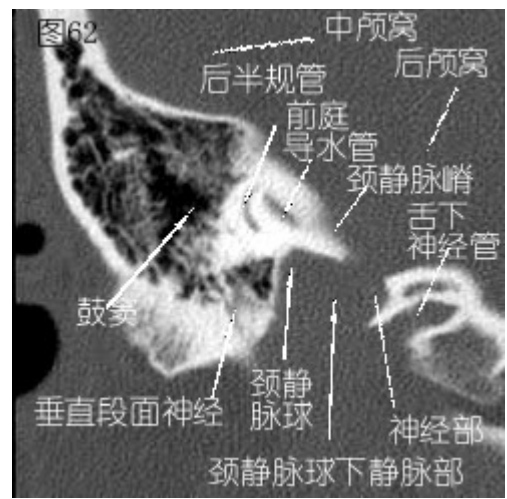
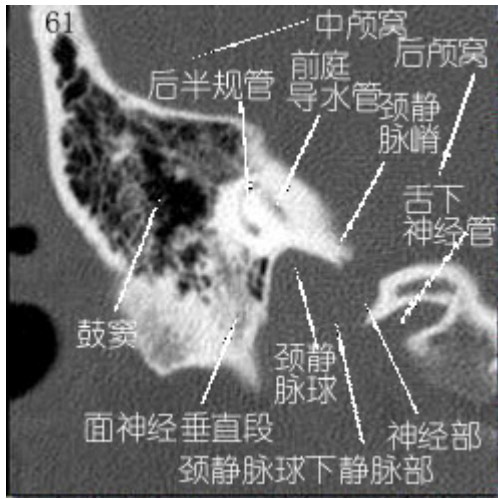
图 57 内听道消失，前庭腔的上端垂直的管腔为上半规管和后半规管形成的总脚(crus communis)，其下方相连的圆形管腔为后半规管壶腹终端(ampullated end)。圆窗(round window)龕仅有很小的切迹。前庭的前方水平半规管部分显示管腔，水平半规管下缘面神经外膝部向乳突段移行，周围有乳突气房，外耳道

深部骨壁出现, 此处的中耳腔为后鼓室。在鼓室下方的骨壁后下出现浅弧形切迹, 为颈静脉球的起始部。岩尖部与斜坡之间的腔隙为破裂孔的神经部 (pars nervosa), 面对对神经部的岩尖处有一三角形的裂隙为耳蜗导水管 (cochlear aqueduct)。茎突达到最粗的截面。

图 58 鼓窦 (antrum) 变大, 前庭消失, 水平半规管后半部全程显示, 水平半规管的后上方圆形管腔为总脚, 后下方圆形管腔为后半规管壶腹终端。水平半规管下缘的面神经管到达水平半规管的外膜端与乳突相连, 此处已到达垂直段面神经的起始处。骨性外耳道消失, 外耳道显示的是软骨部, 中耳腔显示的仍为后鼓室。后鼓室的内下方颈静脉球 (jugular bulb) 呈弧形切迹。岩部耳蜗导水管显示清晰, 为三角形向内下开放的裂隙, 在斜坡的外下方有一三角形的裂隙出现, 为舌下神经管 (hypoglossal canal)。茎突后缘模糊显示。从图 54~图 58 任何一个层面水平半规管外侧末端的骨壁如呈开放状, 提示水平半规管痿。

图 59 水平半规管管腔变小, 其后上方为后半规管上端, 后下方为后半规管壶腹终端。面神经仍呈圆形管腔提示尚未完全进入垂直段。其前后下均为气房包裹。耳蜗导水管变浅, 颈静脉球窝宽大, 茎突消失。鼓室腔消失, 舌下神经管管径变大。外耳道软骨部逐渐变窄提示外耳道主轴是由前内向后外。

图 60 水平半规管管腔消失, 后半规管呈上下两个类圆形管腔, 在后半规管上管腔的内下方有一很小的类圆形管腔为前庭导水管 (vestibular aqueduct), 内含内淋巴管 (endolymphatic duct)。面神经已进入到垂直段, 位于内耳外侧缘的下方, 呈外上内下方向的长圆形管腔。在大部分情况下只有在水平半规管消失仅存后半规管的层面上能够找到面神经垂直段管腔。耳蜗导水管仍有很小的切迹。破裂孔的颈静脉球和神经部都较前宽大。外耳道消失, 显示耳甲腔。



耳影像学及临床

(七)

迟放鲁

复旦大学附属眼耳鼻喉科医院耳鼻喉科

上海 200031

图 61 耳蜗导水管切迹消失，前庭导水管逐渐出现呈后上到内下的管腔，由于未达到管腔的中央，管腔内呈模糊阴影。后半规管从原来的两个点状阴影变成开口向前庭导水管的弧形阴影。由于管腔没有完全显示，上下两端仍然为点状阴影，而中间的弧形管腔欠清晰。在后半规管骨质外侧缘下方可见一上下纵行的管腔为面神经垂直段，又称为面神经乳突段(mastoid segment of facial nerve)。目前的层面仅出现了垂直段的上半部。如果投影的角度适当，可以观察到从后半规管下方到茎乳孔的面神经全长。

图 62 后半规管呈向外侧半弧形管腔，周围骨质致密，在后半规管前方，前庭导水管呈后上向内下方斜行管腔，其管腔的宽度与后半规管的宽度相似。在此层面上，通常能够清晰地显示面神经垂直段。面神经垂直段的前缘位于后半规管管腔的后缘垂直线，面神经垂直段的后缘不超过后半规管骨管的后缘。在后半规管骨管与面神经垂直段骨管的上缘之间，为致密的骨质。如果面神经垂直段的上缘向后方的鼓窦区域开放，是面神经锥曲段骨管破坏的表现。垂直段的面神经骨管周围有气房包裹。在慢性炎症的情况下，面神经垂直段骨管周围通常是致密的骨质。在面神经瘤的病例，面神经管扩大或破坏。慢性炎症也可引起面神经骨管的破坏。医源性面瘫经常表现为面神经垂直段上缘骨质破坏呈开放状，同时伴有软组织增生。

前庭导水管纵向的内下方的骨嵴称为颈静脉嵴。在后半规管和前庭导水管的下方，乳突边缘和颈静脉嵴包围成一个喇叭状的区域，为颈静脉球所在处。颈静脉嵴和乳突边缘的切线以下，为颈静脉孔的静脉区。枕骨的外侧，面向颈静脉孔

处有一小的弧形切迹是颈静脉孔的神经部。枕骨髁内的舌下神经管的开放处逐渐向后上方移行。乳突内气房中央围绕着一个较大的空腔为鼓窦。

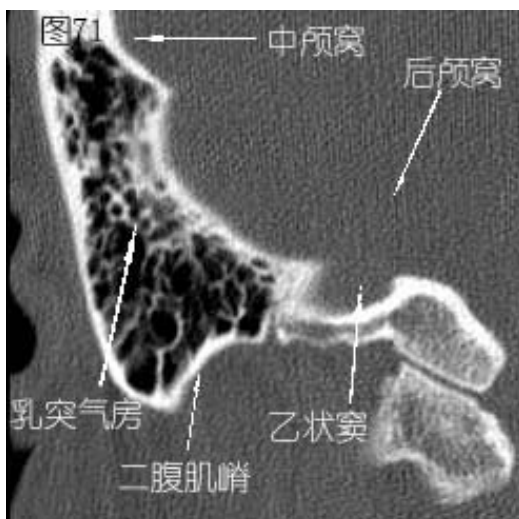
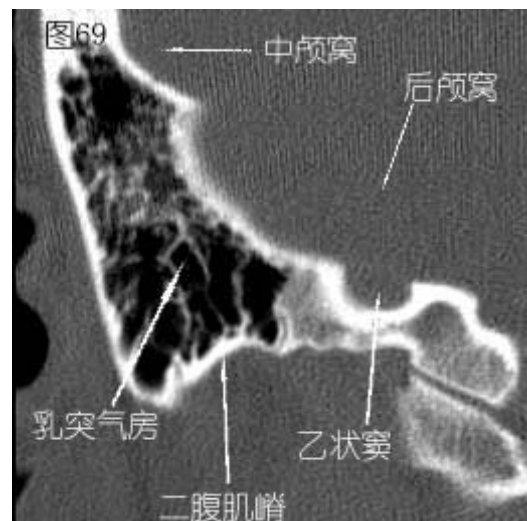
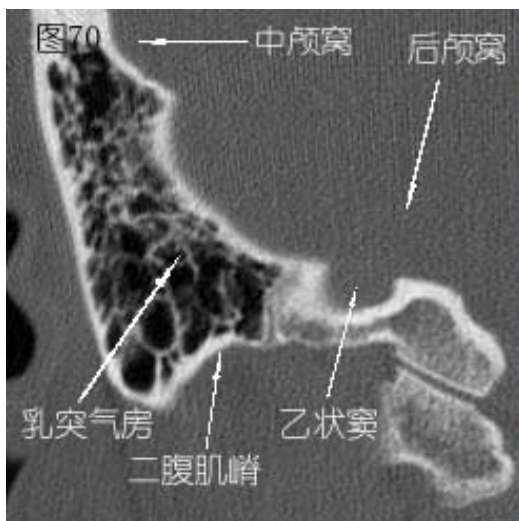
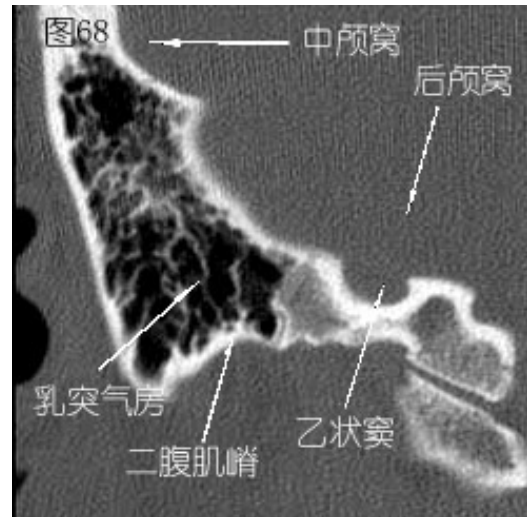
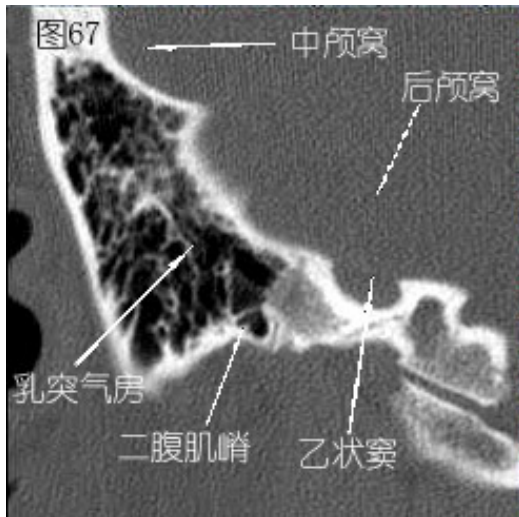
图 63 前庭导水管向内下方开放，开口位于颈静脉嵴的上方，后半规管弧形管腔变小，在后半规管的上方，前庭导水管上缘骨壁的后方，有一小的台阶状切迹，在此台阶的前内方是后颅窝，其后外上方是中颅窝。中颅窝的底部是乳突天盖，在正常情况下，乳突天盖为一致密的骨板。胆脂瘤型中耳炎经常破坏乳突天盖，造成骨板的缺失或部分缺失。面神经垂直段的下半部显示为一垂直的骨腔，并通过茎乳孔（stylomastoid foramen）向下开放。舌下神经管外口逐渐呈闭合状，形成一个类圆形的管腔。

图 64 前庭导水管消失，其内侧的开口处仍可见切迹，后半规管消失，面神经垂直段基本消失，面神经的茎乳孔区呈喇叭状向下开放，其宽度为面神经垂直段的 1.5 倍。在实际情况下，面神经本身的直径并没有增加，而是由于在茎乳孔区有一圈环韧带包裹在面神经周围，使得面神经茎乳孔区的骨管增宽。舌下神经管变小，向外下的开口封闭，向内侧出现一个小的开口状切迹。颈静脉孔区为颈静脉和乙状窦(sigmoid sinus)的交界区。鼓窦消失，乳突内充满气房。在原面神经垂直段的前方，有一较大的气房，此气房接近岩尖部。

图 65 茎乳孔为一小的切迹，乳突内充满气房，气房的大小不一但气房间隙的骨质清晰。颈静脉孔区消失，枕骨髁与乳突连成一片。在枕骨髁与乳突相连的骨质上方，有一开口向上的横向椭圆形切迹，内纳乙状窦。舌下神经管消失，仅留下一个向内上方的切迹。乳突天盖变小，天盖的上方为中颅窝，天盖的前下方为后颅窝。

图 66 茎乳孔消失，留下一个很浅的切迹，在此切迹的上方形成一个三角形的骨嵴为二腹肌嵴。此层面乙状窦的形态与图 65 相似，乳突内内耳和面神经的结构全部消失。

从图 61 到图 65 乳突面积逐渐增大，除了乳突气房外无其他功能性结构。



耳影像学临床

(八)

迟放鲁

复旦大学附属眼耳鼻喉科医院耳
鼻咽喉科

上海 200031

从本期起，将讨论耳与颞骨 MRI 的正常影像学结构。MRI 是在软组织的显影方面明显优于 CT。颞骨的组织主要以骨质为主，一般情况下，颞骨 CT 检查可以显示颞骨的大部分组织结构，对耳畸形、慢性炎症有较高的诊断价值。但颞骨内的内耳、面神经，颞骨周围的脑组织，颞骨外的神经肌肉组织只有借助 MRI 的显影才能得到清晰的显示。对颞骨肿瘤、颞骨相关的侧颅底肿瘤，主要依靠 MRI 观察其形态、范围及其与周围组织之间的关系。

MRI 的显示主要有三种方式：(1)T1 加权方式，

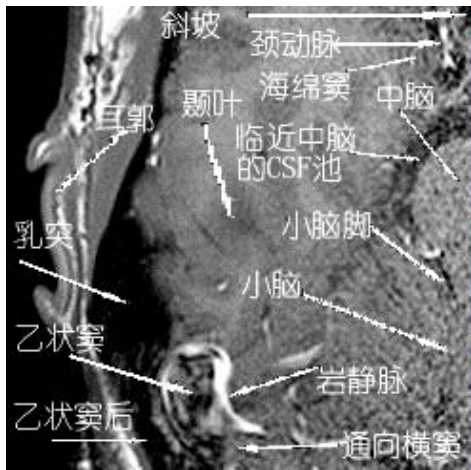


图 72

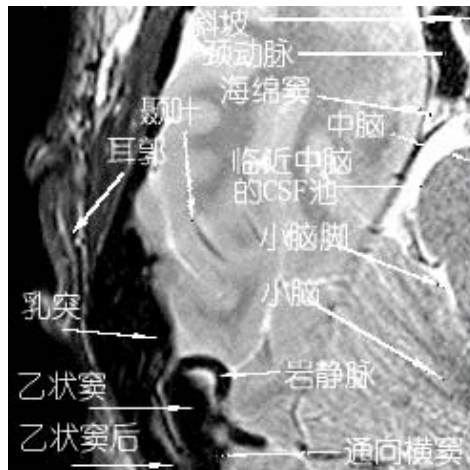


图 73

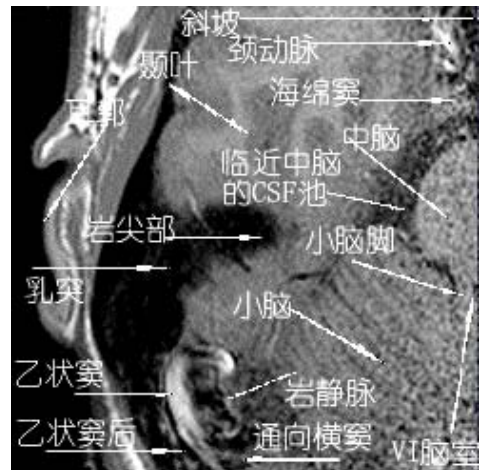


图 74

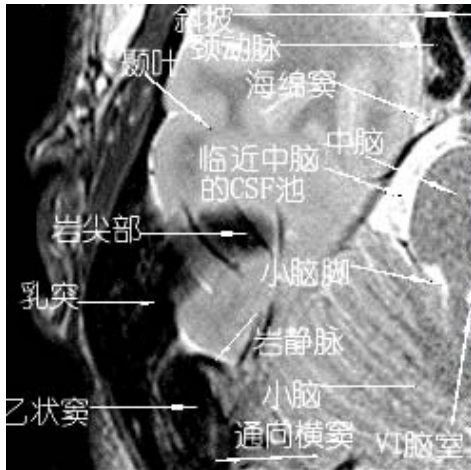


图 75

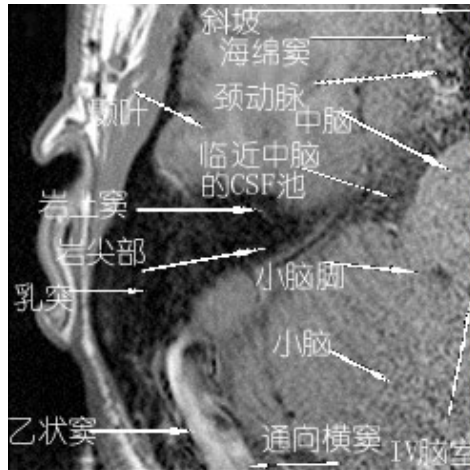


图 76

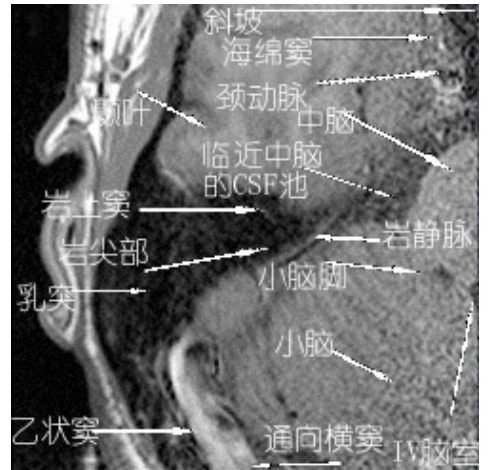


图 77

耳影像学 with 临床

(九)

复旦大学附属眼耳鼻喉科医院耳鼻喉科

上海 200031

从本期起，将讨论耳与颞骨 MRI 的正常影像学结构。MRI 是在软组织的显影方面明显优于 CT。颞骨的组织主要以骨质为主，一般情况下，颞骨 CT 检查可以显示颞骨的大部分组织结构，对耳畸形、慢性炎症有较高的诊断价值。但颞骨内的内耳、面神经，颞骨周围的脑组织，颞骨外的神经肌肉组织只有借助 MRI 的显影才能得到清晰的显示。对颞骨肿瘤、颞骨相关的侧颅底肿瘤，主要依靠 MRI 观察其形态、范围及其与周围组织之间的关系。

MRI 的成像原理是利用磁场对被查物体的质子变化产生不同的对比度，形成信号。含质子数少的解剖组织在 MRI 上产生低密的暗的影像，如：空气，骨骼。含质子多的组织产生较高的信号，如水。但是，液体的流动也会造成底信号，如：血管内流空。在 MRI 最常规的自回旋波（SE）序列中，T1 图像上水为底信号，肌肉为中低信号，脂肪为高信号。T2 图像上水为高信号，肌肉为中低信号，脂肪为中等信号，骨骼中致密骨在 T1 和 T2 均为底信号，松质骨因含较多脂肪，信号变化与脂肪相似。

MRI 的显示主要有三种方式：(1)T1 加权方式，主要显示富含脂肪的软组织。(2)T2 加权方式，主要显示含有液体的软组织或液体。(3)强化方式，在血管内注入造影剂对富含血管的肿瘤组织有较强的显影。目前本文重点讨论颞骨和耳的正常解剖结构，故将 T1 加权方式和 T2 加权方式的颞骨影像的解剖结构分别进行介绍。为了对同一位置的解剖有一个比较，每一个解剖层面同时显示 T1 加权和 T2 加权。

图 72 与图 73 显示的是颞骨顶部及其相关的脑组织解剖。T1 加权脑组织皮质颜色较暗，白质部分略微清楚发白，而 T2 加权刚好相反，脑组织皮质清楚发白，脑白质色暗。T1 加权耳廓及皮下的脂肪组织较清楚。在该层面上颞骨位于耳廓后内侧，由于缺乏软组织，没有脂肪组织和液体，颞骨和乳突为一黑色的空腔。占据大部分空间的是脑组织，分为 3 个部分。前外侧大部分空间被大脑的颞叶占据，特点是脑皮质和脑白质有明显的分界，在后内侧的软组织阴影为小脑和中脑。在小脑和中脑之间有一分界的间隙，在间隙的内侧中脑和小脑交界处的软组织为小脑脚。中脑和大脑颞叶之间的间隙是脑脊液池在 T1 加权呈黑色，在 T2 加权为白色。在大脑颞叶的内侧有颈动脉，在 T1 加权显示了血管壁的脂肪组织，呈一个白色的阴影，在 T2 加权由于血液的流动颈动脉呈一个 S 状黑色管腔。颈动脉的内侧紧贴斜坡。颈动脉周围被海绵窦包裹，在 T1 加权围绕着颈动脉呈白色的絮状阴影，在 T2 加权在黑色的颈动脉四周呈白色的阴影。在颞骨腔的后内侧有乙状窦阴影，T1 加权主要显示富含脂肪的血管壁，呈白色阴影紧贴颞骨。与之相对应的内侧有一同样的弧形阴影是岩静脉。T2 加权可以看到乙状窦为一较粗的黑色管腔，在乙状窦内侧岩静脉相对较细，呈 S 状紧贴大脑颞叶。乙状窦向后逐渐相横窦移行。

图 74、75 层面略低于图 72、73，主要结构同前。新显示的结构有初显示的颞骨岩尖部，占据了部分原大脑颞叶的空间。在此层面上小脑脚细长，在其内侧显示第 4 脑室的外缘，在 T1 加权为黑色，T2 加权为白色。由于采样范围有限，第 4 脑室仅呈点状显示。岩静脉在原位仅存前外和后内不连续的管腔阴影。

图 76、77 层面岩尖部逐渐变大，颞骨呈向内侧的三角形阴影，大脑颞叶变小，小脑脚增宽，在颞骨岩尖部的内侧有一细长的阴影紧贴颞骨的内侧，称岩上窦。在 T1 加权为一黑色的条索状影，在 T2 加权为白色的条索状影，在岩尖部可见上半规管，呈前外后内方向在 T1 加权密度较淡，T2 加权由于半规管内液体不流动呈清晰的白色阴影。由于层面的降低颈动脉从水平段转向升支呈一圆形的管腔，在 T2 加权显示较明显。由于颈动脉占据的位置减小海绵窦范围变大。乙状窦在 T1 加权和 T2 加权逐渐显得清晰，岩上窦消失。第 4 脑室较前一层面略扩大。

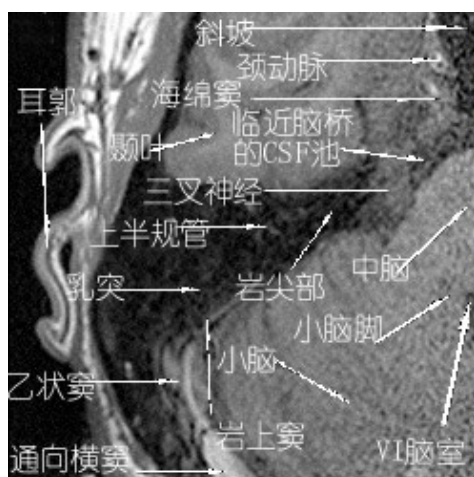


图 78

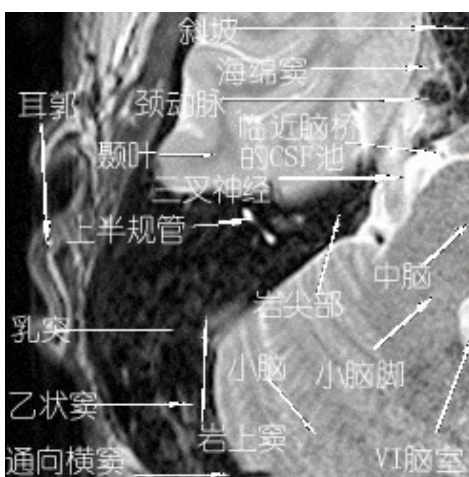


图 79

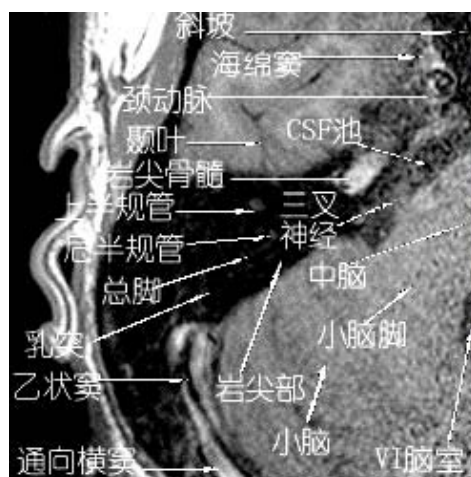


图 80

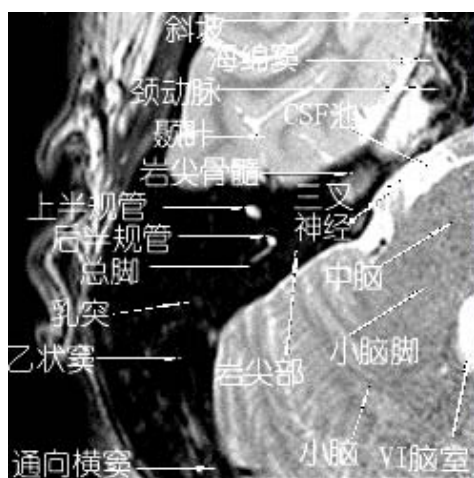


图 81

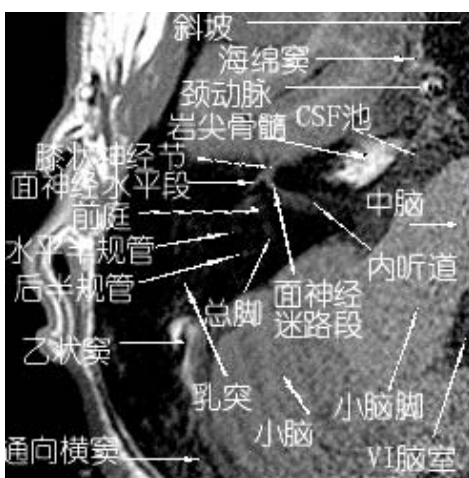


图 82



图 83

耳影像学及临床

(十)

迟放鲁

复旦大学附属眼耳鼻喉科医院耳鼻喉科

上海 200031

图 78, 79 平面颞骨占据的空间加大, 颞骨岩部向内侧延伸乳突部增宽, 大脑颞叶占据的空间变小。由于颞骨岩部的分割作用大脑颞叶与中脑及小脑间的距离明显增宽。小脑脚明显增宽, 第 4 脑室略向外扩大。由于大脑颞叶占据的空间变小, 颈动脉及海绵窦的位置相对外移。颈动脉仍呈圆形结构, T1 加权呈中低密度海绵状阴影, 其密度略高于周围的海绵窦组织。由于血管内血液流动原因管腔在 T2 加权呈低密度黑色阴影。海绵窦在 T1 加权围绕着颈动脉外半侧呈海绵状中等密度阴影, 在海绵窦及颈动脉管的内半侧紧贴着的低密度黑色阴影是斜坡。

在岩尖部由于层面的降低上半规管成为中间略有相连的两个管腔, 在 T1 加权为中低密度阴影较难辨认, 在 T2 加权为高密度哑铃状白色阴影。

在中脑和小脑脚的前外侧、岩尖部和海绵窦的后内侧, 有一条脑脊液池阴影, 在 T1 加权为低于脑组织信号的中低度点状信号, 在 T2 加权为一高密度的白色信号。三叉神经从小脑脚处发出经过脑脊液池、岩尖部向上行走于海绵窦下外侧, 呈一较粗的索条状阴影。其宽度相当于脑脊液池的宽度。在 T1 加权该阴影高于脑脊液密度。在 T2 加权其密度低于脑脊液及海绵窦, 在高密度的脑脊液和海绵窦组织中呈现一低密度的索条状阴影。

在颞骨岩部和乳突部交界处, 紧贴着颞骨岩部的内侧有一细长的阴影为岩上窦, 在 T1 加权可显示其管壁和低密度的管腔阴影, 在 T2 加权为一索条状的中低密度阴影,

乙状窦显示清晰, T1 加权为中等密度阴影, T2 加权为低密度阴影, 在 T1 加权可见乙状窦与其后内侧的横窦相通。

图 80, 81 层面继续下降, 结构大体与图 78, 79 相仿。

在岩尖处与海绵窦相连的一块中等密度的淡白色阴影 (T1 加权) 是岩尖部的骨髓内脂肪组织所产生的信号。在 T2 加权该信号的密度低于海绵窦及内侧的脑

脊液池。

在颞骨岩部上半规管分为两个椭圆形的管腔，前上部为上半规管后下部为总脚与后半规管相连，后半规管为一前内后外的索条状阴影与颞骨岩部的内侧缘平行。在 T1 加权后半规管与上半规管仅为较浅的低中密度淡白色阴影，在 T2 加权由于半规管内为静态的淋巴液，因此，在低密度的黑色的颞骨空间内呈明显的高密度白色结构。

由于层面的降低，三叉神经的宽度变小，行走于脑脊液池与海绵窦之间，呈一细长的索条状阴影，在 T1 加权略高于脑脊液池密度，与脑组织密度相仿，与海绵窦密度相仿难以辨认。在 T2 加权的高密度脑脊液池及海绵窦组织中呈前后方向的低密度索条状阴影。

该层面岩上窦消失，乙状窦和横窦显影情况同前。

图 82, 83 由于岩尖部继续增宽，中脑、小脑与大脑颞叶之间的距离明显增宽，岩尖部内听道出现，在内听道的外侧内耳和面神经开始显示。

内听道为一水平方向的管腔，向内的内听道口连接脑脊液池，在内听道里有脑脊液，其密度与脑脊液池的组织相仿。在 T1 加权呈低中密度的阴影，在 T2 加权呈高密度阴影。在内听道的外侧缘为内听道底，与之相连的前外侧有典型的 T 形结构的面神经。

T1 加权面神经为中低等密度阴影，与脑组织的密度相仿。与内听道底相连的一段呈前上后下方向为迷路段面神经，在其顶部略微膨大的结构为膝状神经节，面神经的水平段及岩大浅神经与面神经成一条线，迷路段面神经垂直于岩大浅神经和面神经的连线。T2 加权面神经呈中高等密度阴影，可看到面神经从内听道底部发出，朝向面神经的水平段，在接近水平段的位置，迷路段转向前方，再转向前内外后的水平段面神经。

在内听道底的内下方为内耳迷路，此层面上的内耳迷路为螺旋状结构。由向外下半弧状的水平半规管，其上端略增宽的壶腹部连接膨大的前庭，前庭的下方连接总脚，总脚与外下内上方向的后半规管相连。在 T1 加权内耳迷路较低略低于脑脊液的密度，在 T2 加权与脑脊液密度相仿，高于面神经密度。

该层面三叉神经消失，岩尖部中高密度的骨髓阴影仍可见，第 4 脑室向外扩展。

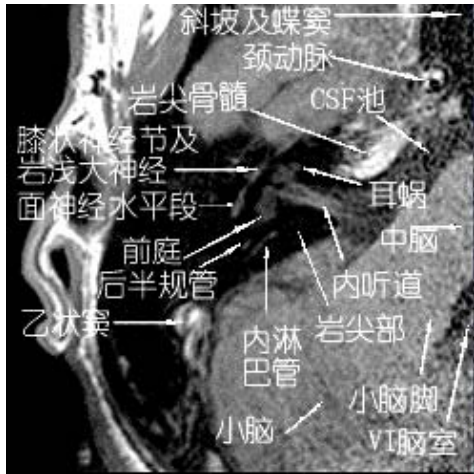


图 84

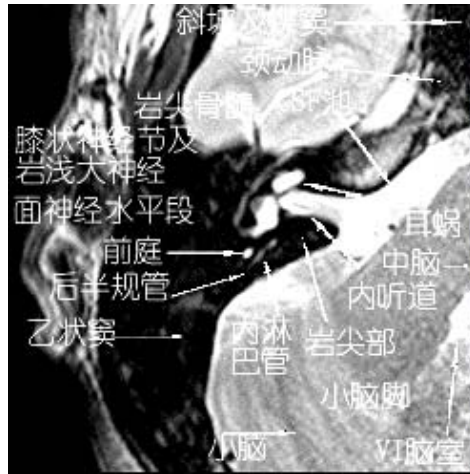


图 85

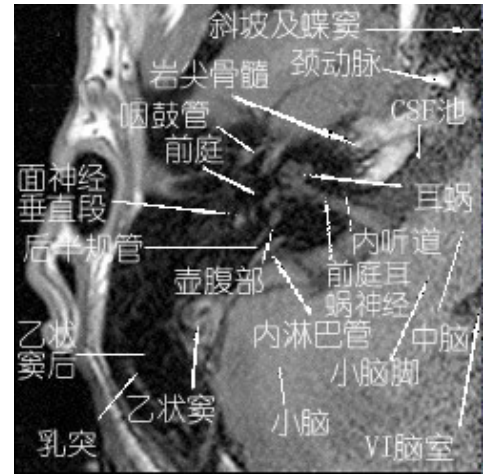


图 86



图 87

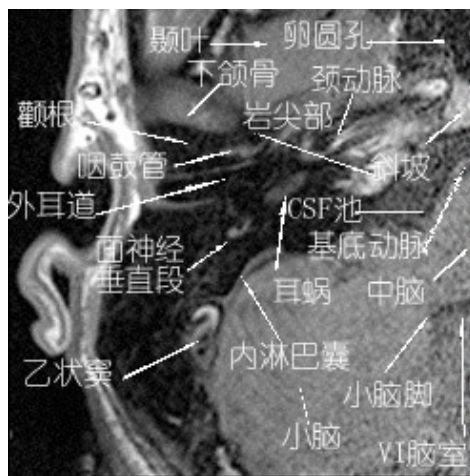


图 88

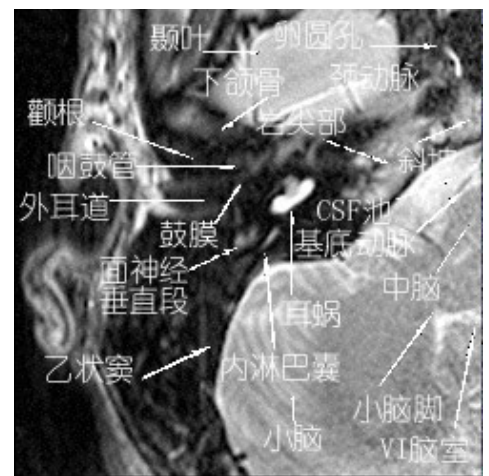


图 89

耳影像学临床

(十一)

迟放鲁

复旦大学附属眼耳鼻喉科医院耳鼻喉科

上海 200031

图 84, 85 随着层面的降低, 内听道里位听神经/面神经混合束出现, 神经之间有脑脊液影, T1 加权面神经为中低密度阴影, 临近脑脊液池处位听神经/面神经为一混合的条索状阴影, 临近内听道底部神经分叉, 中间有低密度的脑脊液影, 前部为面神经后部为上前庭神经。T2 加权时, 脑脊液为高密度白色阴影, 位听神经/面神经混合支为中低密度阴影, 脑脊液包裹混合支。在近内听道底部处面神经和上前庭神经的分叉可明显分辨。

在内听道底部的外上方可见耳蜗底旋，为外下内上方向。在 T1 加权是中低密度阴影，中间有一条细窄的骨螺旋板低密度阴影，T2 加权耳蜗为高密度的液体影，中间有一细窄的低密度骨螺旋板影。在内听道底部的外下方是前庭迷路，前庭迷路呈膨大的类圆形结构，T1 加权为中低密度阴影，T2 加权为高密度的类圆形阴影。在前庭的下方有一孤立的点状结构是后半规管的一部分，T1 加权为中低密度影，T2 加权为高密度类圆形影。在后半规管的内侧，有一细索状阴影平行于小脑前外侧缘，是内淋巴管，T1 加权是中低密度，T2 加权为中高密度。在磁共振上，内淋巴管总是与后半规管同时出现，除与小脑前外缘平行外，还与后半规管平行。

在耳蜗和前庭的外侧，有一细长的索条状阴影，从后下到前上略带弧形，占据前庭和耳蜗的长度，该阴影是面神经/膝状神经节/岩大浅神经。该阴影前内侧端超出耳蜗是岩大浅神经和膝状神经节部分，从耳蜗到前庭部分是面神经的水平段。T1 加权为中等密度，高于耳蜗和前庭的密度，与位听神经/面神经混合支的密度相仿。T2 加权为中等密度，与内淋巴管的密度相仿。同时与内淋巴管的方向基本平行。

乙状窦在乳突内侧离开横窦进入下降支，呈类圆形的管腔。T1 加权为中高密度阴影，T2 加权由于其流空的关系较难辨认。该层面海绵窦基本消失，斜坡与蝶窦共为低密度阴影，难以区别。

图 86, 87 内听道内脑脊液占据比例增多，位听神经/面神经复合体在 T1 加权可全程分辨，T2 加权主要在内听门和内听道底部显示。该层面难以区分耳蜗神经和下前庭神经。

耳蜗位于内听道底的前外侧，呈螺旋状结构，主要显示中旋和顶旋，T1 加权在中低密度的耳蜗螺旋状结构中间有低密度的骨螺旋板影，在 T2 加权高密度的螺旋结构中可辨认出中低旋的细窄条状螺旋板阴影，螺旋形的耳蜗像梅花瓣结构。耳蜗的外侧缘即为鼓岬。前庭腔比上一层面缩小，呈扁平状结构。在前庭的下方与之相连的是略膨大的后半规管壶腹终端，壶腹向后下延伸的条索状结构是后半规管。前庭和后半规管在 T1 加权为中低密度，T2 加权为高密度。与后半规管平行的内淋巴管在 T1 加权密度略高于后半规管，在 T2 加权密度略低于后半规管。

在后半规管的前外方有一点状阴影，是面神经垂直段的切面，T1 加权为中低密度，T2 加权为中高密度。紧贴面神经的外侧是面隐窝，面神经的内侧是鼓室窦。由于乳突中耳均为低密度阴影，故正常 MRI 影像鼓室窦及面隐窝无法与周围组织分辨，但如果在有慢性炎症或其他病变时，紧贴面神经可能有软组织阴影。

在耳蜗的前外侧有一索条状阴影，是临近中鼓室的咽鼓管，T1 加权和 T2 加权均为中低密度。T1 加权和 T2 加权有时可以分辨出中低密度的鼓膜阴影在鼓膜和迷路间为鼓室腔。在耳蜗向外的延长线临近耳廓处可见外耳道皮肤阴影，T1 加权为中低密度，T2 加权为中高密度。外耳道的前方有一低密度的类圆形腔隙是颧根部。

图 88, 89 内听道消失，较低层面的耳蜗底旋出现，此处的耳蜗宽大呈内上外下的棒状阴影，T1 加权为中低密度，T2 加权为高密度，中间有低密度的线状骨螺旋板。耳蜗底旋的下外端较上内端略粗，其外侧缘膨向鼓室腔，是鼓阶的位置。耳蜗中段有部分向外上突出的中高密度的蜗轴内结构，前庭消失，后半规管为一细长的条索状阴影。

在后半规管内下方小脑的前外缘脑膜增厚的部分为内淋巴囊，在 T1 加权小脑的脑膜显示不清但在内淋巴囊处可见中等密度的膜状阴影，在 T2 加权小脑的脑膜全程显示清楚，为高密度阴影，其密度高于脑脊液。内淋巴囊处的脑膜明显增厚，厚度约为其他部位脑膜的 1.5-2 倍。乳突段面神经仍然显示为点状阴影，位于后半规管的外侧。

咽鼓管显示较清楚，临近大脑颞叶，鼓膜的阴影仍然可以分辨。外耳道皮肤围成的耳道空腔可明显分辨。颈动脉管呈水平状位于岩尖部与大脑颞叶之间。T1 加权管壁部分显示为中高密度，T2 加权为低密度的管腔阴影，在大脑颞叶的内侧为卵圆孔