

. 实验研究 .

颞下入路术中颞骨岩部安全磨除范围分析

石玉恒 任仲坤 赵永彬 李佳艺 宋 浩 孟步亮 杨美凤

【摘要】目的 探讨颞下入路术中岩斜区安全磨除范围。**方法** 选择 25 具(50 侧)正常成人颅骨标本,观察并测量颞骨岩部重要解剖结构,包括岩浅大神经孔(A)、岩骨嵴(B)、三叉神经压迹外侧缘最高点(C)、颈内动脉岩骨水平段(D)、BC 中点(G)、CD 中点(H)、岩尖(I)、内听道顶部、AC 中点(J);然后,应用影像学资料加以验证,同时,应用成人尸头模拟颞下入路手术,在安全范围(矩形 CGHJ)内磨除三叉神经压迹及其后外侧部分并观察显露的解剖结构。**结果** HJ 连线可作为内听道内侧缘在岩骨前壁的投影,此方法能有效定位内听道。在矩形 CGHJ 范围内磨除部分岩骨后,可观察到上斜坡、中斜坡和内听道下方。**结论** HJ 连线可作为内听道内侧缘的岩骨前壁的投影;矩形 GHJI 可作为颞下硬膜外入路术中岩骨磨除的安全区域,而且有足够的暴露范围。

【关键词】 岩斜区病变;颞下入路;显微手术;岩骨磨除;安全范围

【文章编号】 1009-153X(2022)03-0182-04 **【文献标志码】** A **【中国图书资料分类号】** R 651.1¹

Safe abrasion range of petrous portion of the temporal bone during microsurgery via subtemporal approach for petroclival lesions

SHI Yu-heng¹, REN Zhong-kun², ZHAO Yong-bin³, LI Jia-yi¹, SONG Hao², MENG Bu-liang¹, YANG Mei-feng¹. 1. Department of Anatomy, Histology and Embryology, School of Basic Medical Sciences, Kunming Medical University, Kunming 650050, China; 2. Department of Neurosurgery, First Affiliated Hospital of Kunming Medical University, Kunming 650032, China; 3. Department of Neurosurgery, Kunming Sanbo Brain Hospital, Capital Medical University, Kunming 650032, China

【Abstract】 Objective To explore the safe removal range of petrous portion of the temporal bone during the microsurgery via subtemporal approach for the petroclival lesions. **Methods** Twenty-five normal adult skull specimens (50 sides) were used to observe and measure the important anatomical structures of the temporal bone, including the greater superficial petrosal foramen (A), the petrosal ridge (B), the highest point of the lateral edge of the trigeminal nerve indentation (C), the petrosal segment of internal carotid artery (D), midpoint of BC (G), midpoint of CD (H), petrosal apex (I), top of internal auditory canal, midpoint of AC (J). The imaging data were used to verify the measuring outcomes of the important anatomical structures. An adult cadaveric head was used to simulate the microsurgery via subtemporal approach, and the trigeminal nerve indentation and its posterolateral part were removed within a safe area (rectangular CGHJ) and the exposed anatomical structures were observed. **Results** The HJ line could be used as the projection of the medial border of the internal auditory canal on the anterior wall of the petrous bone, which could effectively locate the internal auditory canal. After removing the petrous bone in the rectangular CGHJ, the mid- and upper-part of slope, and the lower part of the internal auditory canal were fully exposed. **Conclusions** The HJ line can be used as the projection of the anterior petrous bone at the medial border of the internal auditory canal. The rectangular GHJI can be used as a safe area for petrous bone removal during the microsurgery via subtemporal approach for the petroclival lesions.

【Key words】 petroclival lesions; Subtemporal approach; Microsurgery; Safe area; Abrasion of the temporal bone

颞下入路是手术切除累及上岩斜区及其内侧病变较为常用的入路。由于颞骨岩部解剖结构复杂,术中磨除岩骨时,稍有不慎,就会损伤许多重要结构(如颈内动脉、耳蜗、半规管、内听道等),产生严重的

后果,所以术中需要避开这些重要结构并安全地磨除骨质,以打通手术通道。这为定位出所谓安全区域内磨除骨质并显露病变部位提出严格要求。我们根据尸头解剖研究结果,提出以岩浅大神经孔和三叉神经压迹外侧缘连线为基线标志,划出安全区,可以有效避开这些重要结构,现报道如下。

1 资料与方法

1.1 标本处理 取 25 具成人颅骨标本。采用 10% 甲醛固定尸头,并仔细冲洗尸头的血管,颈总动脉与椎动脉采用红色乳胶灌注,而颈内静脉则采用蓝色乳

doi:10.13798/j.issn.1009-153X.2022.03.011

基金项目:云南省基础研究计划(昆医联合专项)[2019FE001(-020)]

作者单位:650050 昆明,昆明医科大学基础医学院解剖与组织胚胎系(石玉恒、李佳艺、孟步亮、杨美凤);650032 昆明,昆明医科大学第一附属医院神经外科(任仲坤、宋 浩);650032 昆明,首都医科大学附属昆明三博脑科医院神经外科(赵永彬)

通讯作者:杨美凤, E-mail: webfeng@126.com

胶灌注。颅骨、尸头源自昆明医科大学人体解剖学实验室,影像资料来源于首都医科大学附属昆明三博脑科医院。本研究经学校伦理委员会批准。

1.2 观察方法 观察和测量岩骨解剖标志数据(图1),包括岩浅大神经孔(A)到岩骨嵴(B)的距离(AB)、A到三叉神经压迹外侧缘最高点的距离(AC)、B到C的距离(BC),C与颈内动脉岩骨水平段(D)的距离(CD)、BC中点(G)与CD中点(H)的距离(GH)、C到岩尖的距离(CI)、内听道顶部与B的距离、AC中点(J)。

1.3 尸头模拟手术 颞下经硬膜外岩前入路手术模拟:将尸头置于侧卧位,用三点头架固定后,标记颞部。做“马蹄”型切口,起于颞弓下缘、耳屏前1 cm,向上延伸至颞上线,弯向后致乳突根部上方(图2-1)。头皮向下方翻转,剥离颞肌翻向下方。在颞上颌关节上方钻孔,使用铣刀尽可能向颅底切除约5 cm×5 cm骨瓣,骨瓣向上方和后方扩大至颞鳞缝,为标准颞下入路的骨窗(图2-2)。显微镜下观察,在颅中窝低位将颞部的硬脑膜适当的抬起,寻找脑膜中动脉并切断,寻找到岩浅大神经及三叉神经压迹最高点标出划线及安全区域(图2-3、2-4)。

1.4 影像学资料验证 影像学观察耳蜗的位置,及安全范围磨除后暴露范围。

2 结果

正常成人颞骨解剖标志的测量结果见表1。

颞下入路手术操作过程中,在安全区域磨除岩骨后,切开硬膜和脑干腹侧区域的显露情况为:①颅后窝硬膜切口上缘在岩上窦下3~5 mm,且切口和岩上窦保持平行状态,切口两边在岩骨手术窗口的两边,所以无需切断岩上窦,便能观察到颅后窝的位置;②三叉神经根是从脑桥的中部发出且斜向上行,穿入 Meckel 腔,将手术通路分成上下间隙,能观察到上斜坡和基底动脉中部,以及内听道及以下的中斜坡与脑桥下部及其延髓沟上部、椎动脉近端等;③将三叉神经压迹下的骨质磨除,能观察到展神经和 Dorello 管孔以及小脑前下动脉起始部。根据实际情

况进行扩大暴露时,在岩上窦上方4~5 mm,平行切开岩上窦,并往前切开天幕到游离缘,观察中脑腹外侧和基底动脉末端,也能观察基底动脉脚间窝穿支以及大脑后动脉等(图3)。我们采用内听道内侧缘岩骨前壁投影的方法来定位内听道的内侧缘,以确定安全磨除岩骨的外边界,结果发现 CGHJ 围成的矩形范围是安全的磨除范围(图2-3、2-4)。

3 讨论

既往定位内听道的方法总结如下^[11-9]:①从外耳道延伸至鼓室隆起的线来定位内听道;②双耳连线定位听小骨,进而定位内听道;③连接颞弓根部和锤骨头,将内听道一分为二的方法来定位内听道;④岩浅大神经与弓状隆起夹角的角平分线;⑤与颞弓后根部和棘孔之间的线成直角的线来定位内听道;⑥三叉神经节与岩上窦后缘的交点后1 cm处,与岩脊成135°角的线来定位内听道;⑦在与岩浅大神经成

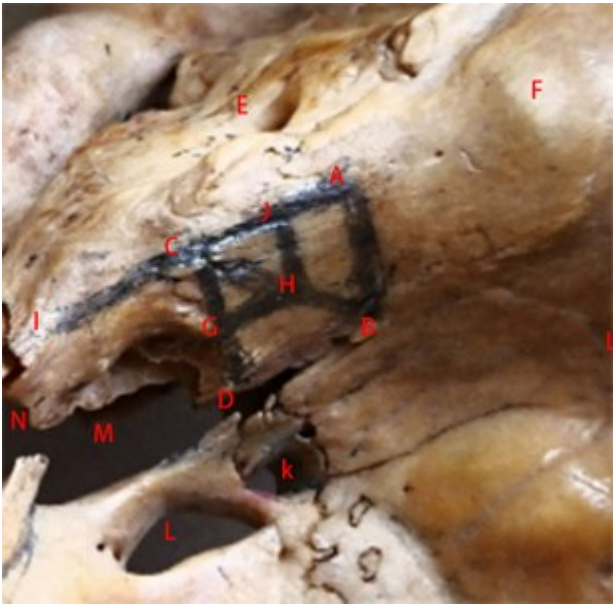


图1 成人正常左侧颞骨岩部左上面观(拍摄方位为左前上水平向下45°)

E. 内听道;F. 弓状隆起;K. 棘孔;L. 卵圆孔;M. 破裂孔;B. 岩浅大神经孔;C. 三叉神经压迹外侧缘最高点;I. 岩尖;G. CD中点;H. BC中点;J. AC中点

表1 颞下入路术中颞骨岩部安全磨除范围内岩骨前壁重要结构的测量结果(mm)

侧别	A-B	A-C	B-C	C-D	G-H	C-I	B-J
左侧	8.78±1.61	10.58±2.26	12.32±1.70	6.32±1.84	6.04±1.29	12.58±1.77	5.07±1.08
右侧	9.20±1.15	10.69±1.53	13.23±1.85	6.26±2.07	6.26±1.57	12.26±2.11	5.13±1.23

注:A. 岩浅大神经孔;B. 岩骨嵴;C. 三叉神经压迹外侧缘最高点;D. 颈内动脉岩骨水平段;G. BC中点;H. CD中点;I. 岩尖;J. 内听道顶部

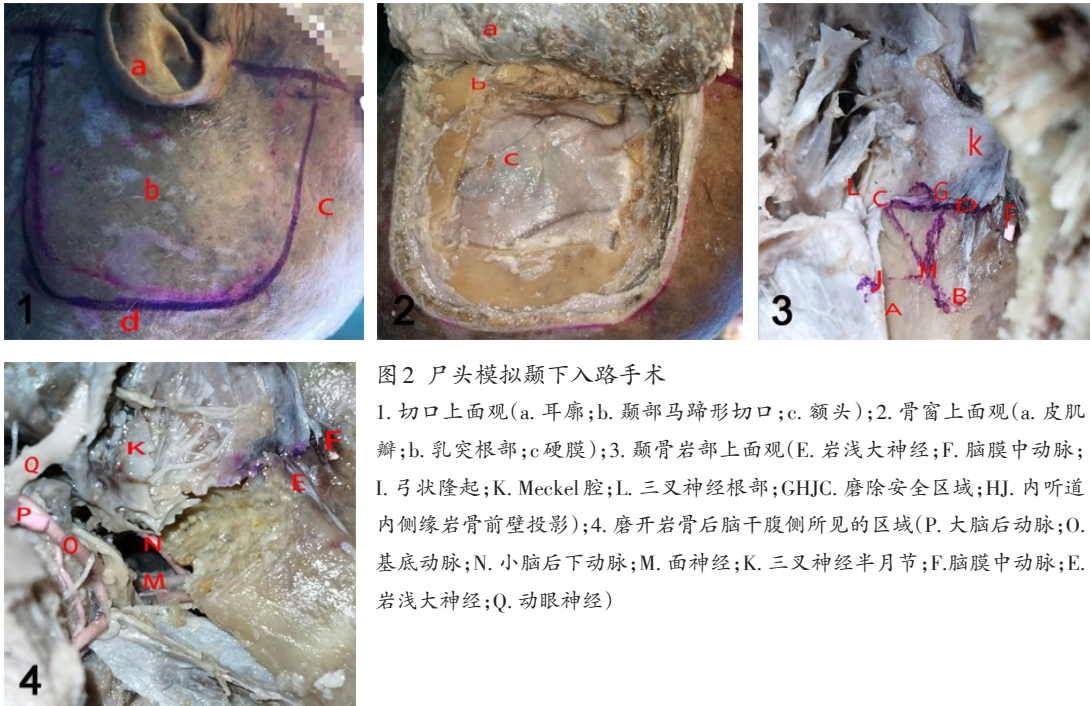


图2 尸头模拟颞下入路手术
1. 切口上面观(a. 耳廓;b. 颞部马蹄形切口;c. 额头);2. 骨窗上面观(a. 皮肤瓣;b. 乳突根部;c. 硬膜);3. 颞骨岩部上面观(E. 岩浅大神经;F. 脑膜中动脉;L. 弓状隆起;K. Meckel腔;L. 三叉神经根部;GHJC. 磨除安全区域;HJ. 内听道内侧缘岩骨前壁投影);4. 磨开岩骨后脑干腹侧所见的区域(P. 大脑后动脉;O. 基底动脉;N. 小脑后下动脉;M. 面神经;K. 三叉神经半月节;F. 脑膜中动脉;E. 岩浅大神经;Q. 动眼神经)

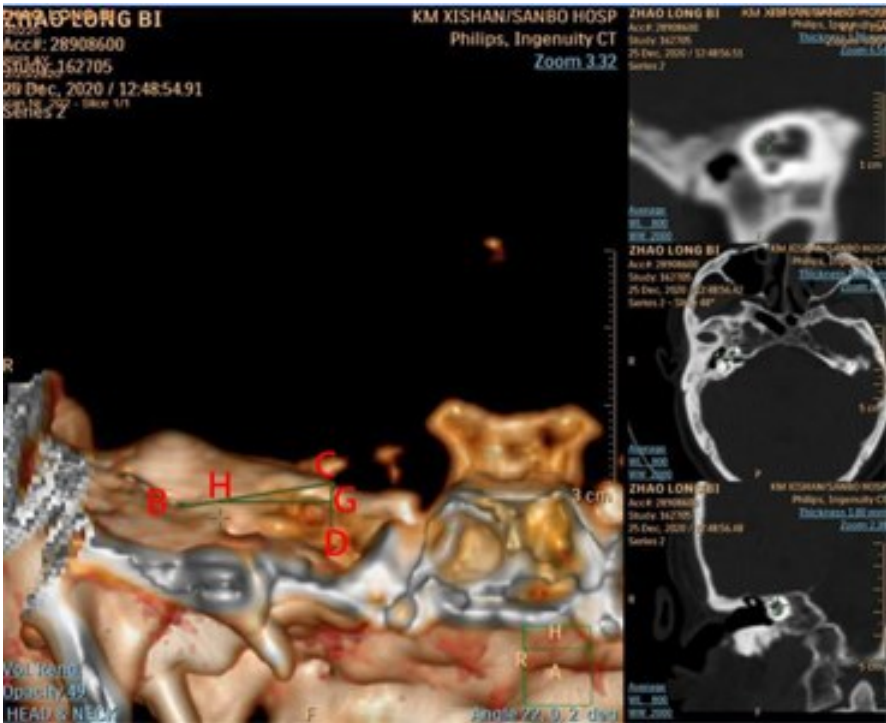


图3 正常人右侧颞骨岩部CT三维重建影像正面观
BC. 岩浅三叉线;“+”. 耳蜗的位置,在GH线以下

96°角的线上距膝状神经节尖端9.9 mm处来定位内听道;⑧连接岩尖后外侧2.38 cm的点与卵圆孔和棘孔连线棘孔后外侧2.39 cm点的线来定位内听道;⑨弓状隆起的前缘与三叉神经压迹隆起的连线可作为内听道在岩骨前壁的投影来定位内听道。
但是,我们在实践过程中,发现术中定位的困难

和局限性,总结如下:①既往定位方法,特别是角度问题,在术中不容易把握;②上半规管、膝状神经节和近段被骨覆盖,这些结构的去顶有耳聋、面瘫和失语的风险;③术中为追求定位会打开内耳,但我们认为打开中耳不仅不必要,而且还存在听力损失、脑脊液漏和脑膜炎的潜在危险;④有的以影像学、颞骨根

部、外耳道做解剖标志,但我们认为术中操作很困难,我们采用内听道内侧缘岩骨前壁投影的方法来定位内听道的内侧缘,以确定安全磨除岩骨的外边界。一旦确定内听道,可以更好地定位耳蜗和颈内动脉岩骨段。由于耳蜗位于岩骨内,岩骨表面没有明显的解剖标志,所以可以通过影像学来定位耳蜗。

由于岩斜区病变位置较深,紧邻生命中枢脑干,稍有不慎,将会产生灾难性后果,所以明确合理安全的手术路径和暴露范围非常关键^[10,11]。岩斜区位置较深且局部解剖复杂,手术入路可分为前方入路(包括额颞-眶-颧入路等)、侧方入路(包括颞下经岩骨前入路/Kawase 入路、各种经岩骨入路等)、后方入路(包括枕下乙状窦后入路)^[12],但颞下入路是理想的入路^[13]。术中将后内侧三角骨质适当磨除,能充分地观察到内听道后上方的颅后窝结构^[14];将三叉神经压迹及岩尖磨除后,便能有效地处理脑桥腹侧中线或者较偏对侧、岩尖内侧的病变,一般能观察到展神经和 Dorello 管孔以及小脑前的下动脉起始部等^[15]。

我们以 BC 为基线定位内听道和安全区的方法在术中容易辨认解剖标志且实用性较强,虽然也涉及到划线及角度问题,但都是垂直线、垂直角度,术中易操作。不过也存在缺点,那就是术中首先要暴露岩浅大神经,但在暴露的过程中由于硬膜粘连容易损伤神经给,造成不良后果,因此,需仔细剥离。

总之,本文结果显示,通过磨除以 BC 为基线定位出内听道以及所画出的安全区域(GHJI)能够安全顺利的到达颅后窝及岩斜区,并且可以充分暴露出脑干的腹侧及中上斜坡,进而充分、安全的磨开内听道,从而解决侵犯到内听道的病变。

【参考文献】

[1] Sampath R, Glenn C, Patil S, *et al.* A novel method of identifying the internal acoustic canal in the middle fossa approach in a cadaveric study—the rule of 2s [J]. J Neurol Surg B Skull Base, 2012, 73(4): 253–260.

[2] Catalano PJ, Eden AR. An external reference to identify the internal auditory canal in middle fossa surgery [J]. Otolaryngol Head Neck Surg, 1993, 108(2): 111–116.

[3] Matsunaga T, Igarashi M, Kanzaki J. Landmark structures to approach the internal auditory canal: a dimensional study related to the middle cranial fossa approach [J]. Acta Otolaryngol Suppl, 1991, 487: 48–53.

[4] Cheng CM, Tang CT, Wang CH, *et al.* Localization of the internal auditory canal by identifying the intersection of the posterior border of the trigeminal ganglion and the superior petrosal sinus in cadavers [J]. J Clin Neurosci, 2009, 16(12): 1604–1607.

[5] Lee HK, Kim IS, Lee WS. New method of identifying the internal auditory canal as seen from the middle cranial fossa approach [J]. Ann Otol Rhinol Laryngol, 2006, 115(6): 457–460.

[6] Sennaroglu L, Slaterry WR. Petrous anatomy for middle fossa approach [J]. Laryngoscope, 2003, 113(2): 332–342.

[7] Kawase T, Toya S, Shiobara R, *et al.* Transpetrosal approach for aneurysms of the lower basilar artery [J]. J Neurosurg, 1985, 63(6): 857–861.

[8] Lan MY, Shiao JY. Using greater superficial petrosal nerve and geniculate ganglion as the only two landmarks for identifying internal auditory canal in middle fossa approach [J]. Eur Arch Otorhinolaryngol, 2010, 267(12): 1867–1871.

[9] Yang H, Li M, Chen G, *et al.* Using the arcuate eminence–trigeminal notch line to localize the anterior wall of the internal auditory canal in a subtemporal approach: an anatomical study [J]. J Neurol Surg B Skull Base, 2021, 82(Suppl 3): e196–e202.

[10] 戴宇翔,虞晨,周璐,等. 3D 打印模型辅助耳前颞下锁孔入路切除岩斜区肿瘤[J]. 中国微侵袭神经外科杂志, 2020, 25: 461–462.

[11] 李鑫,盛敏峰,吕璇,等. 内耳道后壁磨除精确性的颞骨薄层 CT 扫描研究[J]. 临床神经外科杂志, 2018, 15: 112–115.

[12] 王鹏. 岩斜区脑膜瘤的手术入路[J]. 中国临床神经外科杂志, 2016, 21: 120–121.

[13] 陈大瑜,姚国杰,龚杰,等. 颞下入路在中后颅窝肿瘤手术中的应用[J]. 中国临床神经外科杂志, 2014, 19: 391–393.

[14] Tripathi M, Deo RC, Suri A, *et al.* Quantitative analysis of the Kawase versus the modified Dolenc–Kawase approach for middle cranial fossa lesions with variable anteroposterior extension [J]. J Neurosurg, 2015, 123(1): 14–22.

[15] 伍益,董家军. 经颞下硬膜外锁孔入路暴露 Meckel 腔和海绵窦的显微解剖学研究[J]. 中国临床神经外科杂志, 2007, 12: 223–226.

(2021-03-25 收稿, 2022-03-02 修回)