

. 实验研究 .

翼点入路和眶-翼点入路处理前交通动脉瘤的
定量解剖学对照研究

何 川 杜 恒

【摘要】目的 对比翼点入路和眶-翼点入路处理前交通动脉瘤的显露范围和观察角度,做量化分析,为临床提供参考。方法 应用6例(12侧)成年新鲜灌注尸头模拟手术入路操作,选择前交通动脉复合体为靶点,测量并统计分析显露范围和观察角度。结果 翼点入路显露范围平均为(1.796±0.079)cm²,显露角度平均为(9.586±0.543)°。眶-翼点入路显露范围平均为(2.241±0.062)cm²,显露角度平均为(18.152±0.711)°。眶-翼点入路显露面积和显露角度均明显大于翼点入路($P<0.05$)。结论 对无颅内压增高、无脑肿胀、形态简单的前交通动脉动脉瘤,翼点入路是首选入路;但对于复杂前交通动脉动脉瘤如瘤体向下、向后突出以及呈分叶型等,眶-翼点入路手术可减少硬膜内牵拉,显露范围和角度更大,术中显微镜倾斜角度小,可减少脑组织的损害。临床上,建议根据术前含骨窗CTA或3D-DSA进行个体化选择手术入路。

【关键词】前交通动脉动脉瘤;显微手术解剖;翼点入路;眶-翼点入路;
【文章编号】1009-153X(2023)08-0513-04 【文献标志码】A 【中国图书资料分类号】R 743.9; R 651.1[†]

Quantitative anatomic comparison of pteral approach and orbital- pteral approach during clipping for anterior communicating artery aneurysms

HE Chuan^{1,2}, DU Heng^{1,3}. 1. Department of Neurosurgery, Peking Union Medical College Hospital, Beijing 100730, China; 2. Department of Neurosurgery, Zhuhai Integrated Traditional Chinese and Western Medicine Hospital, Zhuhai 519000, China; 3. Department of Neurosurgery, Huaying City People's Hospital, Huaying 638600, China

【Abstract】Objective To compare the exposure range and the observation angle of clipping through pterygial approach and orbito- pterygial approach for anterior communicating artery aneurysms and to provide reference for clinic. Methods Six (12 sides) adult fresh perfusion cadaveric heads were simulated by surgery through pterygial approach and orbito- pterygial approach for anterior communicating artery aneurysms. Anterior communicating artery complex was selected as the target. The exposure range and the observation angle were measured and analyzed statistically. Results The average exposure range and the average exposure angle of the pterygial approach were (1.796±0.079) cm² and (9.586±0.543)°, respectively. The average exposure range and the average exposure angle of orbito- pterygal approach were (2.241±0.062) cm² and (18.152±0.711)°, respectively. The exposure area and the exposure angle of orbito- pterygoid approach were significantly greater than those of pterygoid approach ($P<0.05$). Conclusions Pterygoid approach is the preferred approach for clipping anterior communicating artery aneurysms without increased intracranial pressure, brain swelling or simple morphology. However, for complex anterior communicating artery aneurysms, such as aneurysmal sac protruding downward and backward, and lobulated aneurysms, orbito- pterygal approach can reduce intradural pull, expose wider range and angle, and reduce intraoperative microscopic tilt angle, which can reduce brain tissue damage. Clinically, it is recommended to individually select surgical approaches based on preoperative CTA with bone window or 3D-DSA.

【Key words】Anterior communicating artery aneurysms; Pterional approach; Orbitopterional approach; Anatomy

前交通动脉动脉瘤是颅内常见的动脉瘤之一,也是容易破裂的颅内动脉瘤^[1]。由于瘤体形态和邻近解剖关系复杂,前交通动脉动脉瘤术中再破裂风险高,处理难度较大^[2]。良好的瘤体显露是夹闭的前

提,翼点入路是常用的处理前交通动脉动脉瘤手术入路,而额颞眶颧入路常用来显露颅前、中窝底,是海绵窦区病变经典手术入路,能提供更好的显露范围,但手术创伤较大,时间长。考虑到前交通动脉动脉瘤更多需要的是额部的显露,单纯眶-翼点入路在手术创伤和显露应该能达到更好的平衡点。本研究在手术显微镜下模拟翼点入路和眶-翼点入路对前交通动脉复合体的显露,对观察角度和范围进行定量解剖学研究,为临床选择提供依据。

doi:10.13798/j.issn.1009-153X.2023.08.010
作者单位:100730 北京,北京协和医院神经外科(何 川、杜 恒);
519000 广东,珠海市中西医结合医院脑外科(何 川);638600 四川,
华莹市人民医院神经外科(杜 恒)

1 材料与方法

1.1 材料 在参加 2021 年 11 月北京协和-环湖-同仁医院联合举办的显微颅底解剖班(符合伦理审批)期间,使用 6 例(12 侧)经 10% 甲醛充分固定的成年国人新鲜灌注尸头,无法确定性别、年龄,无头颅外伤及颅内病理改变。动脉系统灌入混有红色染料的乳胶,静脉系统灌入混有蓝色染料的乳胶。

1.2 设备 手术显微镜、天津希翼开颅动力装置、常规开颅器械和显微手术器械;实验操作台和标本固定架;显微镜带摄像系统和三星 s20ultra 手机。两脚规和游标卡尺(精确度 0.05 mm)。

1.3 解剖方法和步骤 头向对侧旋转 30°,下颌抬高 10°,头皮切口下方为耳屏前 1 cm 内、颞弓下 1 cm,垂直向上近颞上线然后弧形跨过中线,终止于对侧眉弓中线与发际相交点。显露眶上缘和额骨颞突,翻转皮瓣向前下,颞肌向稍后方牵拉。第 1 孔(MacCarty 孔)位于额颞缝、颞蝶缝、额蝶缝 3 缝交点向额蝶缝后 0.5 cm 处,重点暴露额底硬脑膜和眶骨膜;第 2 孔位于颞上线后方,第 3 孔在颞蝶缝后方颞骨鳞部。铣刀形成额颞骨瓣,蝶骨嵴处磨除较厚骨质并折断以取出骨瓣。取下后,额部用磨钻磨平至前颅底,磨除外 2/3 蝶骨嵴,模拟翼点开颅骨窗环境。

随后做有限的眶上缘骨切开^[3],先游离眶骨膜和额硬脑膜至骨内板至少 1 cm。在额颞缝外侧 0.5 cm 至 MacCarty 孔用铣刀铣开,接着在眶上切迹处用铣刀铣开眶顶,用细小磨钻磨开眶顶和外侧两处切口,形成眶部小骨瓣,边缘至颅骨内板至少 1 cm。注意保护眶骨膜,如有脂肪破损,可用 6-0 可吸收线缝合。术中如额窦开放则清理粘膜,使用骨蜡密封。

按照反向手术顺序,固定眶顶骨瓣,使翼点入路到眶-翼点入路之间的切换方便。

模拟翼点入路,弧形剪开硬脑膜,镜下从远及近分离侧裂,逐渐打开侧裂池、颈动脉池、视交叉池、终板池。依次显露大脑中动脉、颈内动脉、视交叉、同侧大脑前动脉 A1 和 A2 段、前交通动脉、至对侧大脑前动脉 A1 和 A2 段。上自动牵开器稍牵开额叶底部,术中不再移动以免误差。测量完数据后再去除固定的眶顶骨瓣,测量模拟眶-翼点手术入路数据。

1.4 定义测量范围 ①选择前交通动脉复合体为靶点,同侧颈内动脉分叉、同侧视神经管内口、对侧 A1 显露处、前交通动脉及 A2 最远显露处,以上 4 个点中相邻的 3 个点组成一个三角形,测量并计算显露区域两个三角形面积之和(图 1)。

当显微镜向同侧倾斜时所观察到的范围为同侧三角,由同侧颈内动脉分叉、同侧视神经管内口、前交通动脉及 A2 最远显露处构成;当显微镜从上往额底视角时所观察到的范围为外侧三角,它由同侧视神经管内口、对侧 A1 显露处、前交通动脉及 A2 最远显露处构成。它们的面积总和被模拟为手术显微镜下总的手术最低需要显露范围。其中前交通动脉及 A2 最远显露处代表手术入路中能做到的对于前交通复合体分支的最远显露。

测量时用测得距离带入海伦公式求三角形面积: $S = \sqrt{p(p-a)(p-b)(p-c)}$, $p = (a+b+c)/2$ 。其中 S 为三角形面积, a 、 b 、 c 分别为边长, p 为三角形周长的一半。以显露前交通动脉处为角尖,测量嗅沟处额叶底面与额底硬脑膜之间夹角。取出眶顶骨瓣后,再次测量嗅沟处额叶底面与额底硬脑膜夹角。

1.5 统计学分析 用 SPSS 23.0 软件分析;计量资料以 $\bar{x} \pm s$ 表示,采用 t 检验; $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

翼点入路显露范围平均为 $(1.796 \pm 0.079) \text{ cm}^2$,显露角度平均为 $(9.586 \pm 0.543)^\circ$ 。眶-翼点入路显露范围平均为 $(2.241 \pm 0.062) \text{ cm}^2$,显露角度平均为 $(18.152 \pm 0.711)^\circ$ 。眶-翼点入路显露面积和显露角度均明显大于翼点入路($P < 0.05$)。

3 讨论

颅内动脉瘤破裂是自发性蛛网膜下腔出血的主要原因,易导致残疾、死亡,居脑血管意外的第三位。颅内动脉瘤常好发于动脉分支和弯曲处,其中前交通动脉复合体是常见的好发部位^[2]。前交通动脉复合体包括前交通动脉和双侧大脑前动脉 A1 和 A2 段、Heubner 回返动脉^[4]。此复合体动脉瘤包括大脑前动脉 A1 段动脉瘤、前交通动脉动脉瘤、大脑前动脉 A2 段及以远动脉瘤,其中前交通动脉动脉瘤最常见,占颅内动脉瘤的 37.1%,占大脑前动脉复合体动脉瘤的 91.2%^[5]。前交通动脉动脉瘤的治疗方法包括开颅夹闭术、介入治疗。此部位动脉瘤形态多变,瘤颈宽,A1 和 A2 段夹角小^[6,7],介入材料通过困难,且破裂出血后常形成额叶内血肿,开颅夹闭术可同时清除血肿,仍为重要的治疗手段。手术入路包括翼点入路、纵裂入路、眶上锁孔入路等^[4,5,8],其中翼点入路最常用。常规翼点入路,咬除蝶骨嵴,磨平眶顶,在手术显微镜下即有到达前交通动脉瘤复合体的较短距离。但是对于大型、复杂前交通动脉动脉

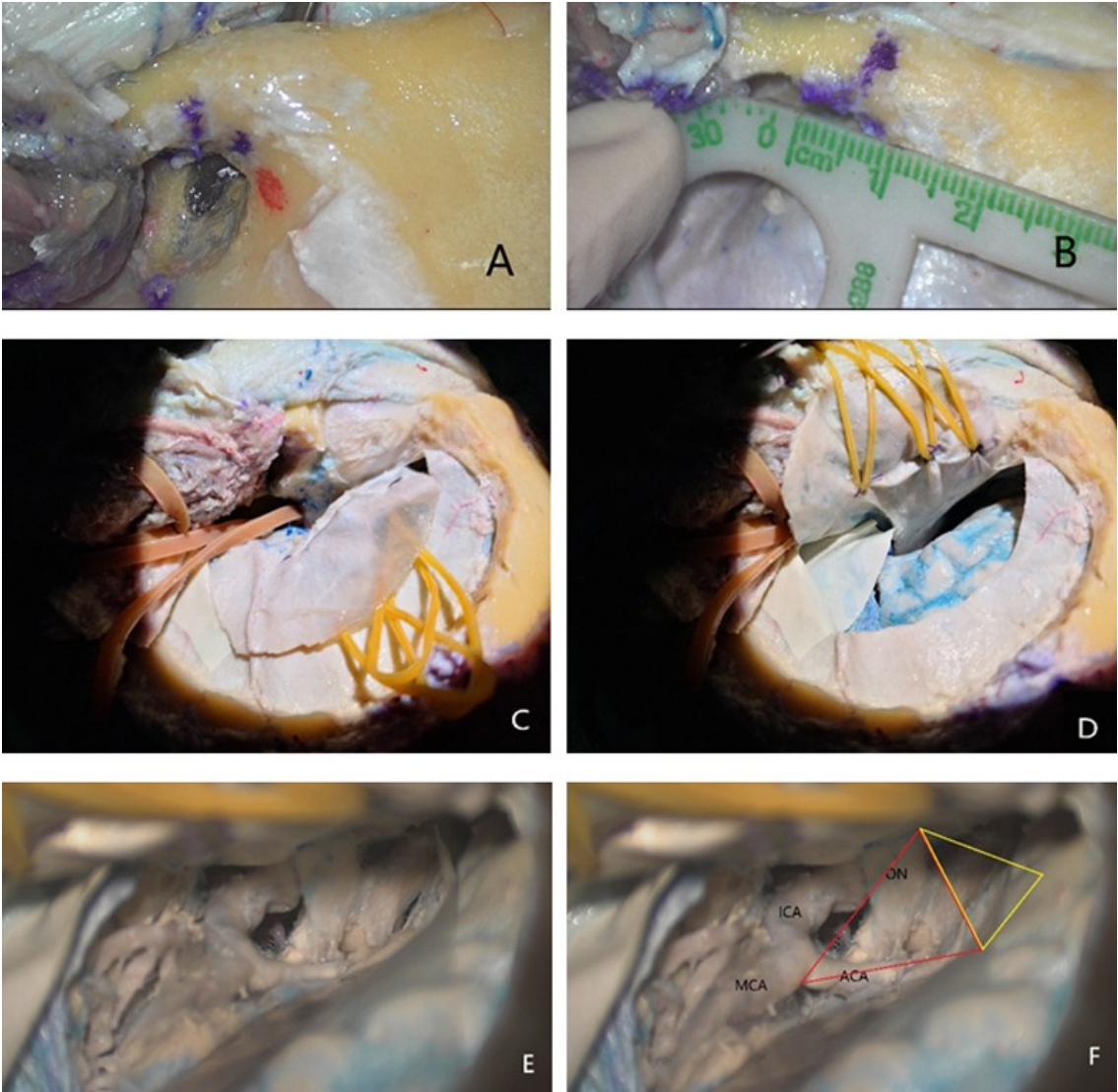


图1 尸头标本模拟手术夹闭前交通动脉动脉瘤的解剖过程及显露范围
A. 翼点入路开颅后标识 MacCarty 孔, 红点为翼点用的 Dandy 孔; B. 铣刀在额颞缝外侧 0.5 cm 处切开; C. 眶顶骨瓣去除范围;
D. 去除眶顶骨瓣时显露范围; E. 手术入路显露范围和角度; F. 测量三角以及角度; ON. 视神经; ICA. 颈内动脉; MCA. 大脑中
动脉; ACA. 大脑前动脉; 红色三角形示同侧三角, 黄色三角形示外侧三角

瘤,尤其是瘤体下突、后突和分叶型,如何充分显露并夹闭动脉瘤而不误伤穿支动脉和回返动脉是临床关注的焦点。即使牵拉额叶,吸除同侧部分直回增加显露后完美夹闭仍有相当难度。额颞眶颧入路可以提供更多额部、颞部视角,但是有增加手术创伤、延长手术时间、并发症较多等问题。部分学者认为单独去除眶顶以及额骨颧突有助于增加显露,缩短手术距离^[9]。目前,手术入路的选择尚无统一意见。

Alaywan 等^[10]发现,对比翼点入路,传统眶颧入路显露颈内动脉尤其是眼动脉附近时可以增加 75% 的视角,但是传统眶颧入路如单瓣或者 Spetzler 两瓣法以及 Rhoton 三瓣法,常被认为创伤过大,开颅时间长,容易出现咀嚼肌、眼眶塌陷、脑脊液漏等并

发症。Andaluz 等^[11]尝试采用去除眶的翼点入路来处理前交通动脉动脉瘤,认为去除眶顶可以增加额部手术显露。Rumalla 等^[12]发现去除颧骨额突和蝶骨翼的翼点入路入路,多去除部分角度的骨质可以减少牵拉,即可良好显露前交通动脉复合体,而常规翼点入路则需要牵拉更大的距离。这提示术中可以根据需要,有选择性地决定眶颧入路中的骨质去除范围。有学者研究发现切除眶顶骨质可明显增加手术视野,对于前交通动脉动脉瘤以及颅前窝底手术可以增加手术操作空间^[13,14]。

本研究结果显示眶-翼点入路显露面积和显露角度较翼点入路均明显增大($P<0.05$)。其原因主要是眶顶骨质去除后,将翼点入路中额部较深入的手

术操作通道扩大,增加了显微镜观察角度,降低操作的难度,减轻了额叶的牵拉。眶顶骨质的有限去除,使操作相对简便易行,铣刀、细小磨头均可达到要求。保留眶顶壁至少 2.5 cm,也减少术后眼球内陷发生的情况。所增加的角度和面积在实际手术中有积极意义,减少不必要的牵拉,保护脑组织。

传统翼点入路可通过牵拉额叶和吸除同侧额叶直回达到显露目的。既往认为额叶直回为“哑区”,术中显露需要可以吸除。Joo 等^[15]研究发现直回部分吸除可造成近期记忆功能缺损,认为直回参与记忆传导通路组成。同时额叶牵拉增加显露也容易造成脑实质挫伤出血^[16]。部分颅内压增高病人即使牵拉额叶吸除直回,也仍然难做到分支良好显露^[17]。

当然,翼点入路创伤小,术中操作不用顾及眶筋膜,无眶部并发症,但在现实手术中眶顶去除,眼眶脂肪组织膨出可能减少实际显露空间,这是翼点入路的缺点。对无颅内压增高、无脑肿胀、形态简单的前交通动脉动脉瘤,翼点入路是首选入路;但对于复杂前交通动脉动脉瘤如瘤体向下向后突和分叶型等,眶-翼点入路手术可减少硬膜内牵拉,显露范围和角度更大,术中显微镜倾斜角度小,可减少脑组织的损害。我们建议临床上根据术前含骨窗 CTA 或 3D-DSA 进行个体化选择手术入路。

【参考文献】

- [1] OZONO I, IKAWA F, HIDAKA T, *et al.* Risk factor for poor outcome in elderly patients with aneurysmal subarachnoid hemorrhage based on post hoc analysis of the modified WFNS scale study [J]. *World Neurosurg*, 2020, 141: e466-e473.
- [2] 王 莉,施 昭,孔 祥,等. 大脑前动脉 A1 段发育不良和分叉角度与前交通动脉瘤形成的相关性[J]. *首都医科大学学报*, 2022, 1: 61-66.
- [3] WANIBUCHI M, FRIEDMAN AH, FUKUSHIMA T. *Photo Atlas of Skull Base Dissection: Techniques and Operative Approaches* [M]. Stuttgart: Thieme, 2009: 122-143.
- [4] 张广辉,王玉海. 大脑前动脉 A1 段及前交通动脉复合体穿支动脉的显微解剖[J]. *中国临床解剖学杂志*, 2018, 36 (5): 481-485.
- [5] 亚萨吉尔. 显微神经外科学(2)[M]. 凌锋译. 中国科学技术出版社, 2002. 167.
- [6] 武 高,桂 卉,张 力. 前交通动脉复合体的显微解剖研究[J]. *中国临床神经外科杂志*, 2017, 22(2): 92-94.
- [7] CORNELISSEN BMW, SCHNEIDERS JJ, SPRENGERS ME, *et al.* Aneurysmal parent artery-specific inflow conditions for complete and incomplete circle of Willis configurations [J]. *AJNR Am J Neuroradiol*, 2018, 39(5): 910-915.
- [8] 高树梓,安德柱,仪新锋,等. 经额底纵裂入路前交通动脉复合体的显微解剖研究[J]. *局解手术学杂志*, 2020, 29 (5): 354-357.
- [9] 刘 晟,张 涛,高文波,等. 翼点入路联合部分眶顶和额骨颧突切除治疗前交通动脉破裂动脉瘤的效果分析[J]. *中国脑血管病杂志*, 2017, 14(2): 98-102.
- [10] ALAYWAN M, SINDOU M. Fronto-temporal approach with orbito-zygomatic removal: surgical anatomy[J]. *Acta Neurochir (Wien)*, 1990, 104(3-4): 79-83.
- [11] ANDALUZ N, VAN LOVEREN HR, KELLER JT, *et al.* Anatomic and clinical study of the orbitopterional approach to anterior communicating artery aneurysms [J]. *Neurosurgery*, 2003, 52(5): 1140-1149.
- [12] RUMALLA K, MITTAL MK. Acute renal failure in aneurysmal subarachnoid hemorrhage: nationwide analysis of hospitalizations in the united states [J]. *World Neurosurg*, 2016, 91: 542-547.
- [13] ALVES-BELO JT, MANGUSSI-GOMES J, TRUONG HQ, *et al.* Lateral transorbital versus endonasal transpterygoid approach to the lateral recess of the sphenoid sinus--a comparative anatomic study [J]. *Oper Neurosurg (Hagerstown)*, 2019, 16 (5): 600-606.
- [14] STURIALE CL, RICCIARDI L, MARCHESE E, *et al.* Surgical treatment of anterior communicating artery aneurysms: hints and precautions for young cerebrovascular surgeons [J]. *J Neurol Surg*, 2020, 81(5): 463-471.
- [15] JOO MS, PARK DS, MOON CT, *et al.* Relationship between gyrus rectus resection and cognitive impairment after surgery for ruptured anterior communicating artery aneurysms [J]. *J Cerebrovasc Endovasc Neurosurg*, 2016, 18(3): 223-228.
- [16] OLIVEIRA MMRD, RAMOS TM, FERRAREZ CE, *et al.* Development and validation of the Skills Assessment in Microsurgery for Brain Aneurysms (SAMBA) instrument for predicting proficiency in aneurysm surgery [J]. *J Neurosurg*, 2019, 133(1): 1-7.
- [17] 张海阳. 不同前交通动脉瘤直回切除范围在前交通动脉瘤患者中的应用效果[J]. *中国当代医药*, 2020, 16: 67-70, 74.

(2022-06-10 收稿, 2023-06-30 修回)