

· 论 著 ·

颅内动脉瘤显微夹闭术中临时阻断技术的应用技巧

李监松 骆成 彭磊 吴永 许勇 王成 赵鹏洲 方胜

【摘要】目的 探讨颅内动脉瘤显微夹闭术中载瘤动脉临时阻断技术所致瘤内相关血流动力学变化规律及其应用技巧。**方法** 回顾性分析2014年1月至2018年12月显微夹闭术治疗的55例(55个)颅内动脉瘤的临床资料,总结术中载瘤动脉临时阻断经验。术后24~48 h头颅CT检查临时阻断区有无新发梗死灶作为判断与临时阻断技术相关联的并发症。**结果** 载瘤动脉临时阻断以近端阻断为主,共48例;近、远端同时阻断共7例。术中载瘤动脉阻断时间2~20 min,平均(6.1±2.3)min。持续阻断共43例,间接阻断12例,间接阻断次数2~3次,间隔3~5 min。术后7例出现新发梗死灶,其中后交通动脉动脉瘤3例,大脑中动脉动脉瘤2例,前交通动脉动脉瘤2例。**结论** 颅内动脉瘤显微夹闭术中载瘤动脉临时阻断可造成动脉瘤内明显的血流动力学变化,术后早期继发性梗死灶与临时阻断技术密切相关。

【关键词】 颅内动脉瘤;显微夹闭术;载瘤动脉临时阻断;血流动力学;脑梗死

【文章编号】 1009-153X(2020)05-0265-03 **【文献标志码】** A **【中国图书资料分类号】** R 743.9; R 651.1*2

Application of temporary parent artery occlusion during clipping intracranial aneurysms

LI Jian-song, LUO Cheng, PENG Lei, WU Yong, XU Yong, WANG Cheng, ZHAO Peng-zhou, FANG Sheng. Department of Neurosurgery, Jiangmen People's Hospital, Guangdong 529000, China

【Abstract】 Objective To investigate the hemodynamic changes in aneurysms caused by temporary parent artery occlusion (TAO) during clipping the intracranial aneurysms and the skills of TAO. **Methods** The clinical data of 55 patients (55 aneurysms) with intracranial aneurysm who were treated by clipping from January 2014 to December 2018 were retrospectively analyzed, and the experience of TAO during the operation was summarized. The CT examination was used to detect the new cerebral infarction associated with the TAO 24 to 48 hours after the operation. **Results** The TAO was performed in the proximal segment of parent artery of 48 patients, and the proximal combined with distal of 7 patients. The time of TAO ranged from 2 to 20 minutes, with an average of (6.1 ± 2.3) minutes. Of these 55 patients, 43 patients received continuous occlusion and 12 intermittent occlusion (number of occlusion ranging from 2 to 3, interval time ranging from 3 to 5 minutes). New cerebral infarction occurred in 7 patients, including 3 posterior communicating artery aneurysms, 2 middle cerebral artery aneurysms and 2 anterior communicating artery aneurysms. **Conclusions** TAO can cause significant hemodynamic changes in the aneurysms. Early postoperative secondary cerebral infarction is closely related to the TAO.

【Key words】 Intracranial aneurysms; Clipping; Temporary parent artery occlusion; Cerebral infarction

显微夹闭术是治疗颅内动脉瘤的主要方法之一,术中载瘤动脉临时阻断可改变瘤内血流动力学,便于动脉瘤颈的分离,防止术中动脉瘤破裂,从而有效完成动脉瘤夹闭^[1,2]。本文回顾性分析2014年1月至2018年12月显微夹闭术治疗的55例颅内动脉瘤的临床资料,总结术中载瘤动脉临时阻断经验。

1 资料与方法

1.1 一般资料 55例中,男32例,女23例;年龄15~78岁,平均56.8岁。55例均为单发动脉瘤,术前Hunt-Hess分级Ⅰ级12例,Ⅱ级27例,Ⅲ级16例。

1.2 影像学检查 术前先行头颅CT平扫,然后行CTA或DSA进一步明确动脉瘤。动脉瘤位于前交通动脉24例、后交通动脉11例、大脑中动脉9例(图1)、眼动脉4例、基底动脉3例、颈内动脉末端2例、小脑后下动脉2例。动脉瘤直径≤0.5 cm有4例,0.6~1.5 cm有28例,1.6~2.5 cm有20例,>2.5 cm有3例。

1.3 手术方法 所有病例均采用静脉复合麻醉,术中常规静脉滴注20%甘露醇(1~2 g/kg)。根据动脉瘤的部位采用相应的手术入路,显微镜下沿脑池间隙解剖分离,先显露载瘤动脉近端,然后沿载瘤动脉向远端逐步分离寻找动脉瘤。暴露动脉瘤的关键是不要接触动脉瘤的破裂点,应在瘤颈处初步分离近、远端。了解瘤颈与载瘤动脉及周围穿支血管的空间关系,仔细观察载瘤动脉、动脉瘤体、动脉瘤颈,是否有局限性节段性黄色斑块及子瘤。然后,选用相应型

doi:10.13798/j.issn.1009-153X.2020.05.003

作者单位:529000 广东,江门市人民医院神经外科(李监松、赵鹏洲、方胜),放射科(骆成);241000 安徽,芜湖市第二人民医院神经外科(彭磊、吴永、许勇、王成)

号的临时阻断夹,在载瘤动脉近心端尽可能靠近瘤颈且缺乏穿支血管及无黄色斑块处行载瘤动脉临时阻断。用钝性剥离子感知临时阻断前后载瘤动脉及动脉瘤壁外形及张力的变化,进一步明确瘤颈周围的解剖结构,将已选定的永久夹按预计的路径夹闭瘤颈。取下临时阻断夹,再次探查瘤体,确定瘤夹位置是否合适。亦可穿刺动脉瘤体观察有无出血或瘤囊再充盈。如出现这些情况,说明动脉瘤颈夹闭不全,需再次行载瘤动脉临时阻断并调整永久瘤夹的位置直至满意为止。瘤体巨大、瘤颈显露不清时,可在载瘤动脉临时阻断下行瘤颈的解剖分离或塑形。随后清除蛛网膜下腔内的血液或血肿,用含3%罂粟碱棉片贴覆载瘤动脉5 min。术后24~48 h复查头颅CT,在应用载瘤动脉临时阻断的血管供血区内发生的新梗死灶作为判断与临时阻断技术相关联的并发症。

2 结果

2.1 阻断部位的选取 载瘤动脉近、远端控制点主要选取与动脉瘤相邻的流入道和流出道附近。本文病例采取三种临时阻断方式,其中主要以近端阻断为主,共48例,近端阻断后,动脉瘤壁皱缩,触诊压力减低或搏动减弱。近、远端同时阻断共7例,阻断后动脉瘤壁皱缩或形态不变,触诊压力减低或搏动减弱,其中2例眼动脉瘤开始试用载瘤动脉远端临时阻断,但因瘤体张力高,瘤颈显露困难而分别改用颈部颈内动脉颅外段近端阻断和近、远端同时阻断;5

例后交通动脉动脉瘤因瘤体较大或术中动脉瘤破裂而行载瘤动脉近、远端阻断。

2.2 阻断时限 术中载瘤动脉阻断时间2~20 min,平均(6.1±2.3)min。

2.3 阻断方式 持续阻断共43例,间接阻断12例(后交通动脉动脉瘤5例、前交通动脉动脉瘤3例、大脑中动脉动脉瘤2例、眼动脉动脉瘤2例),间接阻断次数2~3次,间隔3~5 min。

2.4 术后脑梗死 3例后交通动脉动脉瘤中,术后2例出现内囊后肢梗死,1例出现内囊膝部梗死;1例术中误夹一支脉络膜前动脉分支,随即予以调整,但术后仍出现内囊后肢梗死。2例大脑中动脉动脉瘤术后出现豆状核梗死。2例前交通动脉动脉瘤术后出现尾状核头部梗死。

3 讨论

3.1 载瘤动脉临时阻断后动脉瘤内血流动力学变化特点 颅内动脉瘤血流动力学因素包括动脉瘤内的壁面切应力(wall shear stress, WSS)、动态压力、静态压力、血流流速、瘤内涡流,其中WSS被认为是血流动力学因素中影响颅内动脉瘤形成、发展和破裂的主要因素。但WSS是一个缓慢的组织反应过程,在载瘤动脉临时阻断过程中不起主导作用,其它因素尤其瘤内动态压力成为影响动脉瘤破裂与否的主要诱因^[1-3]。因此,当动脉瘤术中行载瘤动脉近端或近、远端阻断时与动脉瘤相关的压力、流速、涡流等血流动力学指标出现下降或消失,这也为我们行载瘤动

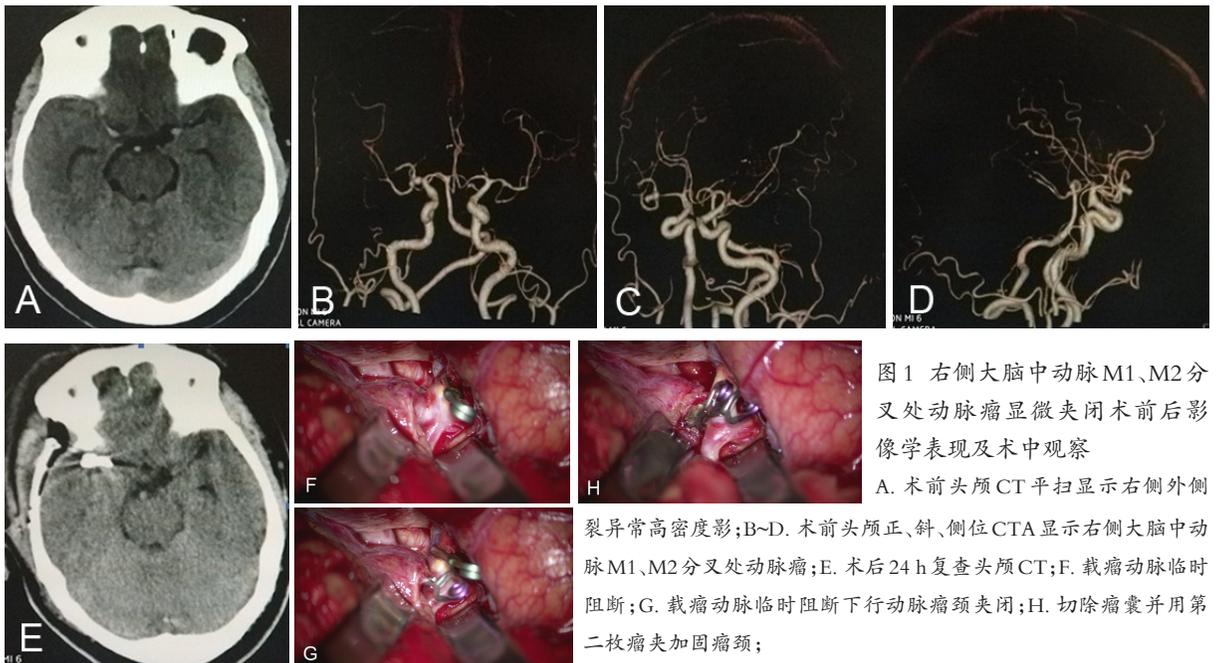


图1 右侧大脑中动脉M1、M2分叉处动脉瘤显微夹闭术前后影像学表现及术中观察

A. 术前头颅CT平扫显示右侧外侧裂异常高密度影;B~D. 术前头颅正、斜、侧位CTA显示右侧大脑中动脉M1、M2分叉处动脉瘤;E. 术后24 h复查头颅CT;F. 载瘤动脉临时阻断;G. 载瘤动脉临时阻断下行动脉瘤颈夹闭;H. 切除瘤囊并用第二枚瘤夹加固瘤颈;

脉临时阻断或术中控制性降血压提供了理论依据。而载瘤动脉远端阻断时的主要问题在于它可能导致动脉瘤内压力增加,从而导致动脉瘤破裂。为此, Esposito 等^[4]建立了一个基于 Beoulli 方程的数学模型,以计算载瘤动脉远端阻断后瘤腔内的压力变化,证实瘤腔内压力可小幅增加。Lawton^[5]曾在 20 例颅内动脉瘤试行远端动脉闭塞术,其中 1 例在放置远端瘤夹仅 5 min 就发生破裂,因此他认为破裂动脉瘤容易因远端闭塞而再次破裂,并提出单纯性动脉瘤远端闭塞术只有在动脉瘤孤立术或近端阻断失败时才可使用。本文 2 例眼动脉动脉瘤试行载瘤动脉远端临时阻断,因瘤壁张力高,瘤颈暴露困难而改用近端阻断或近、远端同时阻断。

3.2 临时阻断的适应证及阻断部位的选取 载瘤动脉临时阻断技术主要用于^[5]:①颅内大型或巨大型动脉瘤内钙化或血栓形成,需将动脉瘤切开取出内容物方可夹闭;②薄壁无血栓的巨大型动脉瘤、动脉瘤与载瘤动脉及邻近穿支动脉关系不清时,临时阻断以准确了解局部的解剖关系;③有些梭形动脉瘤或蛇形动脉瘤需行血管旁路移植或血管吻合术。

临时阻断部位常以控制动脉瘤近心端为主,为了尽可能避免对动脉瘤和临时阻断部位之间的穿支血管产生影响,接近瘤颈近心端处更为可取。近端控制点主要为^[2]:后交通动脉动脉瘤的控制点在颈内动脉的眼动脉段;大脑中动脉动脉瘤的控制点在大脑中动脉 M1 段;前交通动脉瘤的控制点在主侧或双侧前交通动脉 A1 段;胼周动脉瘤的控制点在前交通动脉 A2 段;眼动脉动脉瘤的控制点在颈内动脉颅内段或颅外段;基底动脉分叉部动脉瘤的控制点在基底动脉主干;小脑后下动脉动脉瘤的控制点在椎动脉硬膜内段。而远端阻断点亦尽可能接近瘤颈部位为原则,但远端控制难易程度常取决于动脉瘤的位置并往往和近端控制的难易程度呈负相关^[2]。本文对实施临时阻断的动脉瘤大小并无限制,且多采用近端阻断技术,占比高达 87.27%;而近、远端阻断技术主要应用于后交通动脉、眼动脉、颈内动脉末端等部位的动脉瘤,占比为 12.73%。

3.3 临时阻断时间及阻断方式 随着临时阻断技术的广泛应用,确定安全合理的临时阻断时限变得至关重要,但相关文献报道差异较大^[6,7],多为 20 min。究其原因,多与动脉瘤的部位、术前 Hunt-Hess 分级、术中脑保护措施以及侧支循环的个体差异相关。本文病例术中平均阻断时间为(6.1±2.3)min。术中临时阻断时间是影响临床效果的重要因素,我

们采取了以下措施:①术前仔细研究脑血管造影资料,尤其是 3D-CTA 或 3D-DSA 资料,了解动脉瘤的部位、大小、形态、瘤体指向,结合具体的手术入路,制定周密的手术方案,尽可能简化临时阻断后的手术操作步骤。②术中在显露出载瘤动脉后并不急于使用临时阻断夹,先将预置临时阻断夹的部位游离出来,而后初步分离出瘤颈再放置临时阻断夹以尽可能缩短临时阻断时间。而对于瘤体巨大,瘤颈显露不清时,可在载瘤动脉临时阻断下快速行瘤颈的解剖分离或塑形。③术后探查可在瘤颈夹闭、卸掉临时阻断夹后进行。

阻断方式有持续阻断和间断阻断两种,孰优孰劣,尚无定论,但多数以持续阻断方式为主^[6,7]。本文未对两种阻断方式作详细的对比研究,大多数病例以持续阻断为主,占 78.18%;间断阻断主要集中在瘤体巨大、动脉瘤形态复杂,或需要调整永久动脉瘤夹位置的病例,仅占 21.82%。

3.4 与临时阻断技术相关的并发症 临时阻断技术带来便利的同时,也伴随着相应的并发症,其中最主要的并发症是脑梗死^[8,9],造成脑梗死的主要原因为:①阻断区域脑灌注压下降,尤其当脑组织已处于血流灌注的临界状态时,临时阻断可进一步加剧脑供血不足,导致该区域发生缺血性损伤。根据血管内压力梯度理论,这种缺血性损伤多发生在深部穿支周围,而与皮层支梗死无关^[8]。②在放置和撤除临时阻断夹过程中,产生的剪切力扭曲牵拉损伤载瘤动脉或临时阻断夹反复多次阻断载瘤动脉,可造成血管内皮细胞、平滑肌细胞损伤和血液有形成分的聚集、附着,导致血栓形成。③临时阻断夹直接误夹深部穿支血管造成闭塞,有时即使卸掉瘤夹,血管管腔仍无法复张^[8]。基底动脉和大脑中动脉临时阻断风险较大,脑梗死发生率分别为 41%和 26%,可能与这些区域侧支循环较差有关。当基底动脉动脉瘤行近端阻断时,还可出现瘤内血流动力学恶化,导致动脉瘤破裂^[10]。因此,在阻断这些动脉时应慎重,且阻断时间不宜过长。本文病例术后早期头颅 CT 证实,55 例中,术后发生脑梗死 7 例,均表现为深部穿支供血区域梗死。我们在载瘤动脉临时阻断过程中,除了应用 20%甘露醇外,没有进行其它任何旨在预防脑缺血发生的措施,诸如术中诱导低温、升高血压、应用巴比妥酸盐、运动诱发电位的电生理监测技术等;为了保持阻断区域侧支循环和防止术中动脉瘤破裂,仅维持正常血压,而没有采用控制性降压措施。

(下转第 270 页)