论著

文章编号:1000-5404(2005)12-1288-04

影响载瘤动脉临时阻断后脑缺血性损伤的有关因素分析

耿全海[1],林成海[2],邵 斌[2],刘相轺[2],宋学明[2] ([1]黑龙江省双鸭山市矿业集团总院神经外科,双鸭山市 155100;[2]哈尔滨医科大学附属第一临床医学院神经外科,哈尔滨 150001)

提 要:目的 探讨颅内动脉瘤手术中可能导致载瘤动脉临时阻断后脑缺血损伤的有关因素。**方法** 1996-2002年在324例动脉瘤手术中,118例患者的120个动脉瘤应用了载瘤动脉临时阻断。将性别、年龄、蛛网膜下腔出血、临床分级、手术时机、阻断时间、阻断次数、阻断方式、术中破裂、高血压、阻断部位、动脉瘤的大小、高血糖、载瘤动脉硬化斑块等14种因素进行单因素和多因素分析显示与术后发生脑缺血关系。**结果** 在118例患者120个动脉瘤中,共临时阻断156次,平均每个动脉瘤阻断1.30次,阻断时间为1~45 min,平均每个动脉瘤阻断时间的为(9.75±7.75) min,有17例术后出现与载瘤动脉阻断有关新的脑缺血灶(14.4%)。**结论** 单因素分析显示年龄、蛛网膜下腔出血、阻断时间和动脉硬化斑块对术后发生脑缺血具有较高危险性,多因素分析显示年龄大于60岁($P=0.010\ 3$, $OR=4.335$)、阻断时间大于20 min ($P=0.032\ 9$, $OR=4.177$)两种因素与术后脑缺血损害的发生有显著性差异,因此,在阻断时间较短时(<20 min),临时载瘤动脉阻断是安全的,不会导致术后脑缺血。

关键词:动脉瘤;载瘤动脉;临时阻断;脑缺血
中图法分类号:R732.21; R739.41; R743.310.2 **文献标识码**:A

Analysis on correlation factors of cerebral intragenic ischemia after temporary parent arterial occlusion during intracranial aneurysm surgery

GENG Quan-hai[1], LIN Cheng-hai[2], SHAO Bin[2], Liu Xiang-zhen[2], SONG Xue-ming[2] ([1]Department of Neurosurgery, General Hospital of Shuangyashan Mineral Group, Shuangyashan 155100, [2]Department of Neurosurgery, The First College of Clinical Medicine, Harbin Medical University, Harbin 150001, China)

Abstract: Objective To identify the correlation factors associated with cerebral intragenic ischemia after temporary parent arterial occlusion in intracranial aneurysm surgery. **Methods** One hundred and eighteen patients who underwent temporary arterial occlusion in the 120 aneurysms (from a group of 324 consecutive aneurysm patients treated from 1996 to 2002) were reviewed retrospectively. These variables included sex, age, presence of preoperative subarachnoid hemorrhage (SAH), neurological clinical grade, operational timing, duration of arterial occlusion, numbers of temporary occlusion, mode of arterial occlusion, intraoperative aneurysm rupture, hypertension, the location of temporary occlusion, aneurysm size, hyperglycemia, atheromatous mass. Univariate and multivariate were used to investigate the relationship between the variates and postoperative ischemic changes. **Results** The total times of temporary occlusion were 156, with an average of 1.30. The duration of arterial occlusion ranged from 1 to 45 min (9.75±7.75). Seventeen patients (14.4%) demonstrated evidence of new infarction in the vascular territory subjected to temporary arterial occlusion. **Conclusion** In the univariate analysis, age, presence of preoperative SAH, duration of arterial occlusion, atheromatous mass are all significantly correlated with postoperative ischemic injuries. Multivariate logistic regression revealed that the age, older more than 60 ($P=0.010\ 3$, relative risk = 4.335), and the duration of arterial occlusion, lasting more than 20 min ($P=0.032\ 9$, relative risk = 4.177), have significant correlation with the injuries. Based on these findings, temporary occlusion is safe and useful in aneurysm surgery and the postoperative cerebral ischemia is less likely to occur when the duration of clipping is shorter than 20 min.

Key words: aneurysm; parent artery; temporary occlusion; cerebral ischemia

作者简介:耿全海(1969-),男,黑龙江双鸭山市人,硕士,副主任医师,主要从事脑血管疾病临床方面的研究。电话:(0469)4014552,E-mail: gqh-bq@163.com
通讯作者:刘相轺,电话:(0451)53641918-5109
收稿日期:2004-08-20;**修回日期**:2005-02-05

在颅内动脉瘤手术中，为了降低动脉瘤破裂发生的几率以及术中特别处理的需要，而在手术中使用载瘤动脉临时阻断技术，以便手术的顺利进行，但它也可引起术后脑组织缺血及梗死的发生。国外近年来报道载瘤动脉阻断后脑缺血的发生率也为 5.2% ~ 19.0%。为了降低医源性脑缺血的发生，结合既往的临床病例，我们对可能导致载瘤动脉阻断后脑缺血发生的多种可能因素进行分析，探讨导致载瘤动脉临时阻断后脑缺血损害发生的主要因素。

1　资料与方法

病例来自同一手术医师在 1996 - 2002 年期间，经显微外科手术方法治疗且资料齐全的 324 例颅内动脉瘤的手术病例中，其中 118 例患者应用临时阻断技术进行动脉瘤颈夹闭术的 120 个动脉瘤，作为本研究的研究对象，所有病例均为同一手术医师操作，是为了排除由于人为因素对分析结果产生的影响。男性 60 例，女性 58 例，年龄 14 ~ 70 岁，平均(46.3 ± 14.2)岁，前交通动脉瘤 59 例；颈内动脉瘤 7 例；后交通动脉瘤 23 例；脉络膜前动脉瘤 3 例；大脑中动脉瘤 24 例；大脑前动脉 A1 段 1 例，A2 段 1 例；大脑后动脉 P1 段 1 例，P2 段 1 例。

所有的手术均在常温、常压全麻插管条件下开颅进行，在暴露、分离或夹闭动脉瘤时，如为避免动脉瘤过早破裂或需特别处理时，或者动脉瘤突然破裂而进行载瘤动脉临时阻断，在开颅或在应用临时阻断前给予甘露醇静滴(1 ~ 2 g/kg)，之后应用自制式临时动脉阻断夹(夹力在 40 ~ 80 g 范围内)进行载瘤动脉的临时阻断夹闭，有单纯近端夹闭和完全孤立性夹闭两种方式，待动脉瘤处理完毕后，解除临时阻断夹的夹闭，同时尽量清除蛛网膜下腔内的血液或血肿，生理盐水彻底冲洗后，常规关颅。所有手术均在显微镜下进行操作，手术入路根据动脉瘤所在位置选择不同的入路，如翼点入路、纵裂入路、枕下入路和幕下乙状窦后入路等。在术后 24 ~ 48 h，行头部 CT 检查，在应用载瘤动脉阻断的血管供血区内发生的新梗死灶作为判断缺血性脑损伤的标准。

通过查阅文献，确定 14 种可能与手术后脑缺血发生有关的相关因素，为了统计学分析方便，对各种因素进行数量化，如表 1。对这 14 种可能相关因素的信息资料应用 SAS 软件进行 Logistic 回归单因素分析判断相关因素，然后对以上相关因素再进行逐步筛选多因素回归分析，从而揭示应用临时阻断技术可能导致术后发生脑缺血的主要有关因素。

2　结果

在 118 例手术病例中应用临时阻断技术治疗 120 个动脉瘤，其中有 2 例病例中分别有 2 个不同部位的动脉瘤而分别应用临时阻断技术一次手术夹闭成功。阻断次数为 1 ~ 3 次，共临时阻断 156 次，平均每个动脉瘤阻断 1.30 次，阻断时间为 1 ~ 45 min，总的临时阻断时间为1 170.5 min，平均每个动脉瘤阻断时间的为(9.75 ± 7.75) min。1 例合并烟雾病，1 例合并动静脉畸形。在 118 例病例 120 个动脉瘤中有 17 例术后载瘤动脉供血出现新的脑缺血灶，发生率为 14.4%，均得到头部 CT 证实。

表 1　载瘤动脉阻断后脑缺血因素的数量化

Tab 1　Quantification of the factors related to cerebral ischemia after parent artery occlusion

Relative factor	Variable	Evaluation
Sex	X1	Female = 0(58)　Male = 1(60)
Age (year)	X2	<60 = 0(93)　≥60 = 1(25)
SAH	X3	No = 0(9)　Yes = 1(109)
Clinical grade	X4	0 = 0(9) Ⅰ = 1(52) Ⅱ = 2(36) Ⅲ = 3(17) Ⅳ = 4(4)
Operational timing	X5	<3D = 1(33)　4-10D = 2(18)　>10D = 3(67)
Duration of arterial occlusion	X6	<20 min = 0(105)　≥20 min = 1(15)
Number of temporary occlusion	X7	1 = 0(87)　≥2 = 1(33)
Mode of arterial occlusion	X8	Simple proximal occlusion = 0(104)　Complete trapping = 1(16)
Intraoperative aneurysm rupture	X9	No = 0(74)　Yes = 1(46)
Hypertension	X10	No = 0(91)　Yes = 1(27)
Location of temporary occlusion	X11	IC = 1(35) A1 = 2(63) M1 = 3(20) P1 = 4(2)
Aneurysm size	X12	<5 mm = 1(29)　5 - 15mm = 2(69)　15 - 25 mm = 3(17)　≥25 mm = 4(5)
Hyperglycemia	X13	No = 0(89)　Yes = 1(29)
Atheromatous mass	X14	No = 0(105)　Yes = 1(13)
Cerebral ischemia	Y	No = 0(101)　Yes = 1(17)

Logistic 回归单因素分析结果显示年龄、蛛网膜下腔出血、阻断时间和动脉硬化斑块对术后发生脑缺血有较高的危险性($P < 0.05$)，而其它 10 种因素对术后脑缺血的发生无显著性。对单因素分析结果有意义的相关因素再次进行多因素逐步 Logistic 回归分析，多因素共同作用的结果(表 2)，年龄和阻断时间是术后发生脑缺血性损害的主要因素，起决定性的作用。

表 2　多因素逐步 Logistic 回归分析

Tab 2　Results of multi-factor logistic regression analysis

Variable	Parameter Estimated	Standard Error	χ^2	P	Standardized Estimate	OR
Age	1.466 7	0.571 5	6.585 5	0.010 3	0.331 835	4.335
Duration of arterial occlusion	1.429 6	0.670 3	4.549 1	0.032 9	0.255 961	4.177

3　讨论

在颅内动脉瘤手术中，动脉瘤的过早破裂、出血的发生率为 15% ~ 53%，致死率、致残率高达 30% ~ 35%。Kassell 等在国际协作研究的 3521 例患者中发现，颅内动脉瘤不论早期或晚期手术，术中动脉瘤的破裂出血率均为 26%。术中动脉瘤破裂者的死亡率和致残率是未破裂者的 3 倍。为了降低动脉瘤破裂发生的几率目前大多数学者在手术中使用载瘤动脉临时阻断技术，因其不仅能减少动脉瘤内压力，使其张力减少，便于解剖、分离和瘤颈夹闭；而且有利于打开瘤体，清除瘤颈部位的钙化、粥样硬化斑块，重建广基瘤颈的动脉以及降低术后动脉瘤的残留率[1]等优点。

3.1　载瘤动脉的临时阻断分为两种

①成熟或未成熟破裂时的载瘤动脉的临时阻断。在麻醉或在显露动脉瘤的过程中，由于不适当地牵拉

覆盖于动脉瘤上的脑组织、蛛网膜及粘连组织时;夹闭或调整动脉瘤夹,术者的手术技术不成熟或动作粗暴,以及动脉瘤壁的菲薄等都可造成动脉瘤破裂突然出现,必须行载瘤动脉的临时阻断。由于情况的紧急和病情的复杂性,在仓促间就可能对脑组织和血管产生严重的损伤。随着麻醉技术和神经显微外科技术的进步,此类情况正在逐步减少。②干预性载瘤动脉的阻断,为了预防在分离载瘤动脉和动脉瘤及夹闭动脉瘤时出现动脉瘤的破裂。而进行载瘤动脉阻断。有些学者[2,3]在干预性阻断和破裂后阻断两组进行了比较,结果也说明干预性阻断能明显提高手术效果。

3.2 年龄对术后发生脑缺血的影响

颅内动脉瘤发病率的高峰年龄为40~60岁,随着年龄的增加,全身各脏器的退行性病变逐步加重,尤其在脑血管系统普遍存在动脉硬化。患者年龄对动脉阻断后脑缺血的发生有影响,高龄患者的脑血管壁多已出现硬化性变性,动脉阻断后相应的侧支循环也比年轻人差,降低了对缺血的耐受力。本研究组的结果年龄≥60岁,单因素($P<0.05$)和多因素($P=0.010\ 3$, $OR=4.335$)均显示其对术后发生脑缺血的影响有显著性,说明随着年龄的增大,病人对缺血的耐受性差。在临床工作中对于高龄的患者,要在术前对病人进行全面检查,调整病人的身体状况,增加储备,以提高患者对脑缺血耐受力,降低脑缺血并发症的发生几率。

3.3 阻断时间对术后脑缺血发生的影响

Sammon在对常压、常温条件下,应用临时阻断技术100例颅内动脉瘤的分析中,认为临时阻断的安全时限为15~20 min。Ogilvy对126名患者的132个动脉瘤手术中应用临时阻断技术的病例进行回顾性报道,认为动脉阻断时限为20 min。Lavine等[4]认为大脑中动脉的阻断时限为10 min,而有报道临时阻断的时间对术后转归无明显影响[5]。因为脑血管的解剖和侧支循环的个体差异较大,每条动脉阻断血流后的安全时限也差异很大,故对每条血管阻断的安全时限各家报道不一致。因此动脉阻断的时间应尽可能缩短,只在必要时才能应用。而对穿通支(如Heubner动脉和豆纹动脉)和大脑后动脉第1段被阻断尽量不要超过5 min。本研究的结果显示,阻断时间≥20 min有5例(14例的35.7%)。单因素($P<0.05$)和多因素($P=0.032\ 9$, $OR=4.177$)分析结果均显示,其对术后发生脑缺血的影响有显著性,说明载瘤动脉的阻断时间小于20 min时,临时载瘤动脉的阻断是安全的[6],且随着阻断时间越长高灌注性损害越重[7]。

3.4 临时阻断夹对载瘤动脉血管壁的损伤

阻断技术是一种损伤性操作,势必造成对载瘤动脉局部的损伤,而血管内皮细胞、平滑肌的损伤,造成血流有形成分的聚集、附着,进而形成血栓、脑梗死。血管壁的损伤主要与瘤夹叶片的压力、叶片的接触面积、血管的半径、血管的弹性、血压及血管阻断的时间有关。有关实验证明,在一定的时间内,叶片的夹力在40~80 g时,对血管壁几乎无损伤。临时阻断血流后,可使血管壁局部缺血、缺氧,而恢复血流后自由基含量迅速升高,造成内皮细胞及基底膜结构破坏,细胞间隙断裂、内皮细胞全部或部分与内皮下层结构分离。最后导致内膜增生病理过程的发生,阻断时间愈长,内膜增生越严重,适宜的阻断时间以15 min左右为宜[8]。在临时阻断夹的刺激下,可以诱发载瘤动脉血管痉挛,导致血管闭塞,但Samaha等[9]报道说载瘤动脉临时阻断的应用不能引起症状性脑血管痉挛。此外,临时夹阻断载瘤动脉时尽量在靠近动脉瘤处进行,将脑缺血的范围减至最小,同时应避开动脉粥样硬化的血管,否则会造成斑块脱落。

3.5 脑保护剂对阻断时间的影响

若必须延长阻断时间,应设法减少对脑组织代谢的影响,由于脑的能量状态反映了能量产生和消耗之间的平衡,减少脑负荷可延迟能量消竭的发生。常用的脑保护剂:①甘露醇:可减轻脑水肿,增加血容量,降低血粘稠度,改善脑灌注,清除自由基及减少游离脂肪酸的产生。②巴比妥类和依托米脂:巴比妥类药物有剂量依赖性抑制脑代谢率和CBF的作用,可减轻脑水肿和稳定细胞膜的作用。依托米酯是一种剂量依赖性、短效应的脑代谢率抑制剂。③神经节苷酯:降低脑水肿和防止细胞内钙离子积聚,提高局部脑血流,改善脑组织缺血、缺氧,减少葡萄糖无氧代谢导致的脑组织内乳酸堆积和乳酸酸中毒,抑制病理性脂质过氧化反应,减少自由基对细胞膜的损害。在术中结合使用脑保护剂、亚低温等[5]措施,可提高脑组织耐受缺血的阈值、使阻断时间延长,从而减少术中动脉瘤过早破裂的发生几率,提高颅内动脉瘤手术夹闭瘤颈的机会。

3.6 高血压对术后脑缺血的影响

高血压状态可引起动脉壁的不光滑,使动脉的通透性增加,血小板和脂质易于聚集,导致形成粥样斑块。高血压也可使脑小动脉壁粥样硬化、毛细血管侧支吻合减少,从而限制了在急性脑缺血和灌流初期的血管扩张反应。在脑血管自动调节的限度之内,脑血流量与脑灌注压成正比。故而当应用临时阻断脑动脉时,其远侧小动脉处于最大扩张状态,如果此时能轻度提高系统平均血压10%~30%,可使血液从周围正常血管经侧支循环流入缺血区,从而减少缺血变性组织的数量和范围,或使缺血半暗带内组织存活。而在载

瘤动脉阻断前，为降低颅内压和防止动脉瘤的过早破裂，有时可考虑适当降低血压。

术前仔细研究脑血管造影资料，了解动脉瘤的部位、大小、方向，制定周密的手术方案，以及丰富的动脉瘤手术经验和娴熟的显微外科技术无疑可缩短载瘤动脉阻断时间，减少脑缺血损伤的可能性。术中同时进行脑缺血的监护[10]，能及时观察到脑缺血的发生，以便及时终止阻断或给予及时的处理，降低术后脑缺血并发症的发生。

本研究仅是对既往临床工作的回顾性分析，而有些情况如间断性阻断可能导致的再灌注性损伤、高血压对缺血性脑损害的影响等，仅有动物实验结果的文献报道，故有待于在今后做进一步的临床前瞻性研究而加以明确。

参考文献：

[1] Akyuz M, Cetin A, Boztug N, *et al*. Effects of the temporary clipping in aneurysm surgery on the remnant[J]. Acta Neurochir(Nien), 2002, 144(2): 129 - 136.

[2] Bellotti C, Pelosi G, Oliveri G, *et al*. Prognostic meaning of temporary clipping in patients with intracranial aneurysm[J]. Minerva Anestesiol, 1999, 65(6): 440 - 444.

[3] Bellotti C, Oliveri G, Allegra G, *et al*. Temporary clipping in the surgery of endocranial aneurysms[J]. J Neurosurg Sci, 1998, 42(1 Suppl 1): 77 - 79.

[4] Lavine S D, Masri L S, Levy M L, *et al*. Temporary occlusion of the middle cerebral artery in intracranial aneurysm surgery: time limitation and advantage of brain protection[J]. J Neurosurg, 1997, 87(6): 817 - 824.

[5] Ikawa F, Kiya K, Kitaoka T, *et al*. Multivariate analysis of intentional temporary vessel occlusion in aneurysmal surgery[J]. No Shinkei Geka. 1998, 26(1): 19 - 24.

[6] Smrcka M, Smrcka V. The benefit of a temporary vessel occlusion in aneurysm surgery[J]. Bratisl Lek Listy, 2002, 103(12): 473 - 476.

[7] Araki Y, Andoh H, Yamada M, *et al*. Permissible arterial occlusion time in aneurysm surgery: postoperative hyperperfusion caused by temporary clipping[J]. Neurol Med Chir (Tokyo), 1999, 39(13): 901 - 907.

[8] 景在平，曲乐丰，曹贵松，等. 间歇性节段性动脉阻断对术后动脉内膜增生影响的实验研究[J]. 第二军医大学学报，1999，20(11)：845 - 848.

[9] Samaha E, Rizk T, Nohra G, *et al*. Temporary occlusion in surgical management of intracranial aneurysm Report of 54 cases[J]. Neurochirurgie, 1999, 45(1): 24 - 28.

[10] Suzuki K, Kodama N, Sasaki T, *et al*. Intraoperative monitoring of blood flow insufficiency in the anterior choroidal artery during aneurysm surgery [J]. J Neurosurg, 2003, 98(3): 507 - 514.

（编辑　薛国文）

（上接 1287 页）

均有不同程度的疼痛。其中 2 例保守治疗无效后予手术清除血肿痊愈。1 例经采用理疗长达 2 个月血肿亦未完全吸收，且发生睾丸萎缩。3 例经早期穿刺，配合抗感染及理疗痊愈。本组 2 例复发，均为早期手术的病例，1 例充填物整体呈半圆形外突，1 例充填物折叠后外突。

3　讨论

疝环充填式无张力疝修补术自 1997 年国内首次报道后，受到普外科医师的关注，并很快开展此项手术。该术式具有操作简便、术后恢复快、无张力及术后复发率低等优点。特别是治疗复发性疝时与传统的 Bassini 法相比，大大减少了过多的组织分离和手术的时间，术后亦不必绝对卧床休息，而传统的术式 3 个月后病人方能从事重体力劳动。但由于医师对此项技术掌握存在差异及术式本身的完善过程，在不同地区的术后复发率及并发症的发生情况差异很大。目前突出的问题也是医师们最为关心的问题是术后并发症及复发率，其中早期并发症以阴囊血肿最为常见。其发生与术中操作、止血等因素密切相关。也不可忽视的是人工植入材料具有一定的硬度，术后过早活动可能会形成对周围组织包括精索等血管的损伤，且影响已分离组织不能按解剖层次紧密附着。本组术后发生阴囊血肿 6 例(9%)，高于李力人等[2]的报道 1/108(0.93%)。本组 3 例术后早期抽吸，辅以抗感染痊愈。2 例血肿发生后未能及时穿刺抽吸，仅靠理疗导致患者明显的睾丸疼痛，于术后 1 周采用手术清除血肿后症状迅速改善。术后睾丸萎缩极为少见，黄奕华等[1]报道 219 例发生 1 例(0.4%)。本组发生 1 例(1.6%)，此例伤口及阴囊均有血肿形成，这可能与手术时损伤精索或术后阴囊血肿对睾丸萎缩的压迫有关。因此对血肿的处理应是早发现、早处理。

李力人等[2]报道 Mesh plug 和 Bassini 的复发率分别是 0% 和 2%，孙英信等[4]报道 Messplet 和 Bassin 的复发率分别是 5.8% 和 10.7%。本组术后复发 2 例(3.2%)，为早期开展手术时的病例。此 2 例均未与耻骨结节处缝合，且缝合针数偏少。本组近期手术则重视和改进了缝合方法尚未见复发。本组皮下积液 2 例，均发生在皮内缝合。该方法不利于伤口的引流，因此不宜提倡。此外术后伤口处应予适当加压(通常放置 1 斤重的食盐袋)，以有利于减少伤口渗血的发生。

关键词：疝环充填式无张力；腹股沟疝

中图法分类号：R656.210.5　　**文献标识码**：B

参考文献：

[1] 马颂章，李燕青，王　艳，等. 腹股沟疝的分型[J]. 中国实用外科杂志，2001，21(6)：360 - 361.

[2] 李力人，黄奕华. 腹股沟疝无张力疝修补术与 Bassini 修补术的比较[J]. 中华普通外科杂志，2001，16(10)：624 - 626.

[3] 黄奕华，李力人，陈正煊，等. 疝环填充式无张力疝修补术 219 例报告[J]. 中国实用外科杂志，2001，21(9)：549.

[4] 孙英信，隆永效，陈　方，等. 四种手术方法治疗老年腹股沟疝的临床研究[J]. 中国现代外科杂志，2004，14(2)：136 - 137.

（编辑　栗　嘉）