

. 经验介绍 .

微血管多普勒超声和荧光造影在锁孔手术夹闭前交通动脉动脉瘤中的应用

许锡镇 吾太华 吴 婷 马 赞 侯浩波 李正阳 邓少勇 罗似亮

【摘要】目的 探讨微血管多普勒超声(MD)和吲哚菁绿荧光血管造影(ICGA)在锁孔手术夹闭前交通动脉动脉瘤中的应用价值。**方法** 回顾性分析2016年6月至2019年6月采用锁孔手术夹闭的42例前交通动脉动脉瘤的临床资料,术中采用微血管多普勒超声(MD)及吲哚菁绿荧光血管造影(ICGA)监测。**结果** 夹闭后,MD发现载瘤动脉血流异常7例,瘤颈夹闭不全5例;ICGA发现6例载瘤动脉及8例分支血管(A2段)狭窄,4例回返动脉不显影,经及时调整动脉瘤夹后无载瘤动脉狭窄,瘤颈夹闭完全,回返动脉显影良好。2例瘤囊未显影,切开后仍有血流,切除血栓并调整动脉瘤夹后未再出血。**结论** 锁孔手术夹闭前交通动脉动脉瘤中,使用MD和ICGA监测,可提高手术疗效,减少误夹重要穿支血管等严重并发症。

【关键词】 前交通动脉动脉瘤;夹闭术;微血管多普勒超声;吲哚菁绿荧光血管造影术;锁孔手术

【文章编号】 1009-153X(2021)03-0185-03 **【文献标志码】** B **【中国图书资料分类号】** R 743.9; R 651.1²

随着显微技术的发展及理念的更新,锁孔手术夹闭颅内动脉瘤的可行性及安全性逐渐得到临床认可,应用越来越广泛。前交通动脉动脉瘤夹闭术涉及较多穿支血管,如何保护好前交通复合体的血管是手术成败的关键。2016年6月至2019年6月采用锁孔手术夹闭前交通动脉动脉瘤42例,术中采用微血管多普勒超声(microvascular Doppler ultrasonography, MD)及吲哚菁绿荧光血管造影(indocyanine green videoangiography, ICGA)监测,取得满意效果,现报道如下。

1 资料和方法

1.1 一般资料 42例中,男18例,女24例;年龄17~70岁,平均(49.3±7.3)岁。4例为未破裂动脉瘤,5例为2次破裂出血,4例合并额叶血肿。突发头痛、呕吐20例,意识障碍7例,四肢截瘫1例,癫痫发作8例,头昏4例。38例破裂动脉瘤术前 Hunt-Hess 分级 I 级8例,Ⅱ级20例,Ⅲ级10例。

1.2 影像学检查 术前均行头颅CT检查,38例行CTA检查,4例行DSA检查。动脉瘤瘤体直径≤4 mm有4例,5~15 mm有23例,16~22 mm有5例。多发动脉瘤4例,单发动脉瘤38例。瘤顶朝向前下7例,后下5例,前上8例,后上3例,右侧5例,左侧4例。左侧单支供血19例,右侧单支供血14例,双侧供血9

例。动脉瘤呈腊肠型11例,扁平疣型4例,囊袋状27例。

1.3 手术治疗 30例入院后24 h内手术,8例48 h内手术,4例未破裂动脉瘤入院后3~7 d手术。42例均行采用眉弓入路锁孔手术夹闭动脉瘤。术中使用ICGA观察载瘤动脉、动脉瘤、主要分支血管及回返动脉显影情况及MD监测夹闭前后载瘤动脉及主要的分支血管、回返动脉血流速度变化。

1.4 监测方法

1.4.1 MD 使用德国DSL公司生产的多普勒血流速度探测仪器,探头直径为1 mm,频率为16 MHz,主要探测夹闭前后的前交通动脉、动脉瘤体、双侧大脑前动脉A1和A2段及回返动脉的血流速度。动脉瘤体内未监测到血流信号可认为夹闭完全;而载瘤动脉、分支血管以夹闭前后平均血流速度变化大于10%作为出现血管狭窄或血管痉挛的评判标准^[1]。若出现血流动力学改变,需及时做出处理。

1.4.2 ICGA 采用莱卡(型号H5)带荧光造影模块的显微镜,夹闭动脉瘤前需先完整显露出瘤颈、载瘤动脉、双侧大脑前动脉A1和A2段及回返动脉等重要穿支血管,然后进行造影;夹闭动脉瘤后再次行造影了解这些血管是否有狭窄、甚至不显影,动脉瘤是否还有显影^[2,3]。

2 结果

2.1 MD监测结果 7例(16.7%)夹闭后MD监测发现载瘤动脉血流速度超过夹闭前的10%;5例(11.9%)夹闭后仍可探测到动脉瘤颈有血流信号,考虑夹闭

doi:10.13798/j.issn.1009-153X.2021.03.013
作者单位:510510 广州,广东三九脑科医院神经外科(许锡镇、吾太华、马 赞、侯浩波、李正阳、邓少勇、罗似亮),超声诊断科(吴 婷)

不全,及时调整动脉瘤夹;8例(19.0%)夹闭后出现一侧大脑前动脉 A2 段血流速度明显减低,2例(4.8%)夹闭后出现一侧大脑前动脉 A2 段血流速度无法测出,其中 8 例反复调整动脉瘤夹并后恢复到夹闭前血流速度的 90% 左右,2 例多次调整动脉瘤夹后仅恢复到夹闭前的 50% 左右,但显微镜下血管充盈良好,ICGA 显示相关血管显影良好,未再进一步调整动脉瘤夹,考虑血管斑块影响探测效果。4 例(9.5%)使用 2 枚动脉瘤夹,影响探头探测,术后未行 MD 监测。术中仅 5 例(11.9%)能探测到回返动脉血流速度,考虑由于回返动脉血管直径 <1 mm,超出 MD 的探测范围。

2.2 ICGA 结果 术中 7 例(17.0%)因载瘤动脉狭窄或回返动脉闭塞需要调整动脉瘤夹,MD 检测不到,调整动脉瘤夹后再次 ICGA 显示载瘤动脉及穿支血管显影良好,动脉瘤未显影。1 例血肿粘连明显,载瘤动脉及穿支血管并未能得到很好地分离和暴露,且载瘤动脉血管壁钙化等,术中 ICGA 显影效果不佳。术中 2 例(4.8%)瘤囊并未显影,但瘤囊并未明显萎缩,切开后仍有出血,及时调整动脉瘤夹后,切开动脉瘤囊未再出血。

3 讨论

锁孔手术操作空间小,技术要求高,使用一些探测手段,有助于提高手术成功率,减少并发症。前交通动脉动脉瘤夹闭术的目的是完全夹闭瘤颈的同时确保载瘤动脉、分支血管通畅以及避免误夹回返动脉等重要穿支血管^[4-6]。瘤颈夹闭不全可能导致动脉瘤复发和再破裂出血,而误夹穿支血管可导致严重后果,例如肢体瘫痪甚至深度昏迷。动脉瘤夹闭术后瘤颈残留发生率在 4%~19%,脑梗死发生率在 0.3%~12%。评估动脉瘤是否夹闭完全的金标准是 DSA,因此,有学者提出术中 DSA 可以及时发现问题并及时调整动脉瘤夹^[4],但术中常规使用 DSA 既费时、费钱、同时有辐射,需要相关的配套设施。

ICGA 和 MD 检测简单,可实时观察载瘤动脉、主要分支血管、穿支血管。Lanborde 等^[7]报道夹闭动脉瘤前,MD 可以探查载瘤动脉血流动力学,夹闭后还可以评估动脉瘤囊是否夹闭完全。但 MD 容易受到检测角度和动脉瘤夹、载瘤动脉壁斑块等因素的影响,无法检测到动脉瘤的后壁是否有残留,对于直径 1 mm 左右的穿支血管探测结果并不可靠。本文 4 例由于使用 2 枚动脉瘤夹夹闭动脉瘤,影响探测,术中未能行 MD 监测;术中仅有 5 例能探测到回返动脉血

流速度,考虑由于回返动脉血管直径 <1 mm,超出 MD 探测范围。ICGA 可以弥补 MD 的这些缺点。Raabe 等^[8]报道 ICGA 可以以清晰的视野和高分辨率显示手术范围内的血管,可用于评估动脉瘤颈部残留,载瘤动脉及其分支的通畅性。本文 7 例(16.7%)因为载瘤动脉狭窄、瘤颈夹闭不全或者误夹回返动脉而调整动脉瘤夹,这是 MD 检测不到的,调整动脉瘤夹后再行 ICGA 显示载瘤动脉及穿支血管显影良好,动脉瘤未显影。但是,ICGA 荧光的组织渗透性较弱,只能显示手术区域内暴露良好的血管血流,载瘤动脉暴露不全或者动脉粥样硬化斑块、巨大动脉瘤内钙化、血栓等因素可导致 ICGA 显示效果不佳。本文 1 例(2.3%)由于血肿粘连很明显,载瘤动脉及穿支血管并未能得到很好的分离和暴露,且载瘤动脉血管壁钙化等,术中 ICGA 显影效果不佳。另外,本文 2 例(4.8%)瘤囊 ICGA 并未显影,但夹闭瘤颈后瘤囊并未明显萎缩,切开后仍有出血,且可见瘤内斑块,及时调整动脉瘤夹后切开的动脉瘤囊未再出血。考虑不完全的夹闭瘤颈后流入瘤囊的血液速度缓慢,吲哚菁绿浓度达不到显影的浓度未能显影。有学者发现术中 ICGA 的动脉瘤颈部残留率高达 10%^[4,9],尤其是具有复杂血管解剖学的病例,术中 ICGA 无法可视化手术的所有血管。ICGA 的另一个缺点是血管内血流面积低,尤其是夹闭动脉瘤圆顶的不完全时,由于吲哚菁绿压力低于动脉瘤穹顶内血液的压力而无法进入瘤囊可出现 ICGA 假阴性。

综上所述,在前交通动脉动脉瘤夹闭过程中,MD 是一种安全、实时、有效的检测手段,但容易受到检测角度和动脉瘤夹、载瘤动脉壁斑块等会因素的影响;ICGA 是一种安全、实时的评估手段,可用于评估动脉瘤夹闭过程中载瘤动脉和分支血管是否有误夹或者血管狭窄以及动脉瘤囊是否有血流,瘤颈是否夹闭完全^[4],但荧光的组织渗透性弱,只能显示手术区域表面的血管血流,对于动脉瘤夹、动脉瘤壁有血栓等因素明显影响 ICGA 的显影效果。

【参考文献】

- [1] 王华松,纵 习,李宗正. 微血管多普勒超声监测在前交通动脉动脉瘤夹闭术中的应用[J]. 中国临床神经外科杂志, 2016, 21(8): 473-475.
- [2] 王维峰,王丹丹,孙晓萍,等. 吲哚菁绿荧光造影在动脉瘤手术中的应用[J]. 中国临床实用医学, 2018, 9(1): 21-25.
- [3] 吴 松,肖绍文,卢桂花,等. 吲哚菁绿荧光血管造影在前