

● 综 述

经颅超声多普勒在栓子检测和脑循环功能评价中的应用

刘春风 包仕尧

(苏州医学院附二院, 苏州, 215004)

经颅超声多普勒 (TCD) 于 1982 年应用于临床以来, 其诊断蛛网膜下腔出血脑血管痉挛、动静脉畸形及术后血流动力学监测、颅内主干动脉的严重狭窄和闭塞及评价侧枝循环改变等的作用已被确认。随着 TCD 仪器的发展, 特别是双通道双焦 TCD 仪和栓子自动检测软件的应用, 人们在脑血管中栓子的检测和脑血管调节功能评价方面进行了大量研究, 取得了喜人的结果。

1 栓子的检测

1965 年 Austen 等人对气体栓子的超声信号进行了描述, 但固体栓子和血液声阻抗之差没有气体明显, 直到 Spencer 等^[1]于 1990 年在颈内动脉内膜剥脱术分流过程中 TCD 监测才发现固体栓子信号, 此后人们进行了动物实验和临床研究, 至今在瓣膜性心脏病及修补术后, 体外循环心脏手术, 颈内动脉严重狭窄, 心肌梗塞, 房颤、脑梗塞等疾病的检测中报告了类似的栓子信号^[2~9]。

1.1 栓子信号检测标准

1995 年第 9 次国际脑血流动力学年会协作委员会制订了如下标准: ①一种短暂的信号、持续时间 $< 0.3s$ (收缩期信号 $< 0.15s$, 舒张期信号 $< 0.3s$); 信号强度比背景血流信号 $> 3dB$, 信号强度与栓子的特性有关; ③血流频谱上信号是单向的; ④有鸟鸣样如吱吱、唧唧的声音, 这一标准确定了栓子的最基本特征即高强度短暂信号 (HITS)^[10]。

1.2 栓子信号与临床的关系

自 HITS 被认为是脑血管无症状性栓塞疾病的临床征象以来, 引起了临床对 HITS 检测的极大兴趣。Pugsley 等^[2]在 1994 年首先在体外循环患者中探讨了这一问题, 他们发现有栓子信号的

患者尽管近期无神经系统局灶体征, 但 1/3 以上的患者出现认知功能的损害。但 HITS 检测在估价栓塞性中风患者的病理生理、结构损害及临床症状方面的作用, 目前尚不清楚。

(1) 中风危险因素与 HITS

具有危险因素的患者 HITS 的检出率较高。Sliwke 等^[4]对 100 例有心源性栓子的患者左 MCA 进行检测, 结果在 36 例患者检测到 HITS; 有栓塞史者 12 例, 7 例检出 HITS (58.3%), 而无栓塞史的 88 例中仅 29 例检出 HITS (33.0%)。Tong 等^[5]发现糖尿病患者的 HITS 检出率明显高于具有其它危险因素患者的 HITS 检出率, 约占 50%, HITS 与近期中风、急性心肌梗塞和心脏栓塞或颈动脉疾病有关, 21% 的急性心肌梗塞患者 HITS 阳性。

(2) HITS 与神经系统功能损害的关系

Doffertshofer 等^[6]在 280 例 MCA 区梗塞患者中发现, 大片梗塞的 114 例患者中 20 例检出 HITS (14.2%), 明显高于小片梗塞 (3/67) 和短暂性缺血患者的 HITS 检出率, 对照组仅为 1.7%。Grosset 等^[7]报告 41 例患者 MCA 区梗塞, 29 例 (71%) HITS 阳性, 而 8 例腔隙性梗塞患者中无 1 例检出 HITS。据此有人推测腔隙性脑梗塞多为血管本身性疾病, 极少为栓塞性疾病所致。近期中风的房颤患者 HITS 阳性率为 30%~80%, 而无急性中风的房颤患者 HITS 出现率为 11%。心瓣膜置换术后患者 HITS 阳性率高, 而 HITS 阳性患者中风发生率 (60%) 亦明显高于 HITS 阴性患者 (20%)。

(3) HITS 与栓子来源

研究发现有栓子来源患者 HITS 阳性率明显高于无栓子来源患者, 而且 HITS 检出率差异明显。Daffertshofer 等^[6]报道的 280 例患者中, 血管

源性栓子的 HITS 阳性率为 17.1%。而心源性栓子患者的 HITS 阳性率仅为 6.2%。可能和心源性栓子比血栓性栓子或其它栓子较易溶解（成份不同）有关。血管疾病狭窄程度与 HITS 检出率成正比。

1.3 栓子的性质、大小与 TCD 信号的关系

血中微栓包括气泡、血小板凝块、纤维蛋白元、动脉粥样硬化斑块、脂肪和全血栓子等。由于各种栓子的组成成份不同，与背景血流的声阻抗之差各不相同，因此，其信号的特征也不相同。动物实验研究发现空气和脂肪栓子的信号强度明显高于全血栓子、动脉粥样硬化斑块和血小板栓子^[11]。栓子的大小同样直接影响 TCD 信号强度，其 TCD 信号强度均与栓子的大小正相关^[9]。HITS 持续时间也与栓子的大小有关，对同一性质的栓子，可以通过分析 HITS 持续时间来推测栓子的大小^[9]。

1.4 TCD 微栓检测结果的影响因素

在 TCD 微栓检测研究中，除了研究者采用的标准不同外，尚有一些因素影响各自的结论和结果。

检测时间：栓子的最佳检测时间尚未确定，一般认为至少需要 30min，延长记录时间可能会提高栓子信号检测阳性率，但每小时内栓子信号的出现率不会改变。研究证实同一患者不同的时间栓子信号具有变异性，这提示如果对患者进行多次检测栓子信号可提高检出率，即重复检测优于单纯延长一次检测记录时间^[10]。

伪迹：在 TCD 频谱上需与伪迹鉴别，检测中探头的移动、患者咳嗽、讲话，甚至肌肉收缩等都可避免的产生伪迹。伪迹的主要频谱呈双向，且较宽，甚至两侧对称，高声强部分位于信号的低频带区，即位于相当于流速较慢的区域（基线附近），具噪声性质，但依靠人工来区分还很困难。近来有人提出栓子可能性分数（EPS）的方法来鉴别栓子信号和伪迹^[8]。应用双焦探头 TCD，也有助于信号与伪迹的鉴别。

发病时间：栓子信号在新发生的有症状动脉狭窄患者中较易检出，但起病的病程长短与栓子信号出现率间的相关性并不太明显。新近中风患者栓子信号检出率高；有症状的脑梗塞患者，起病后 12 天内栓子信号检出率较高。因此临床研究中栓子信号的多少与病例构成中新近发病患者的多少有直接关系。但是栓子与中风之间并非绝对的对对应关系，因为尚有其它许多因素对脑缺血的发生与发展起着重要作用，如栓子的大小、组成成份、栓子的发生频率、潜在危险因素、对侧血流供应情况以及供血血管的特点等。

是否接受治疗；不同性质的栓子其检出率亦有差别，这是由于心脏来源性栓子较动脉粥样硬化栓子容易溶解之故。此外药物治疗对栓子信号检出率也有影响。

其它：栓子信号以其自身声音特点和频谱类型，通常很容易被检测记录到，但对检测标准的理解可能因人而异；强度阈值的制定也可能会影响到栓子信号检测结果。

TCD 是一种无创性检查，可应用于无症状性栓子患者和无症状性中风患者的检测。虽然并非所有的 HITS 阳性患者均发展成为缺血性中风或出现神经精神功能异常，但对预测其疾病发展和预后仍有着非常重要的价值。通过对 HITS 强度和信号持续时间以及临床、神经影像学等综合分析，有助于栓子成份的定性、中风的病因分析及指导临床用药。同时 TCD 检测分析对评价个体对药物治疗的反应也有很大价值。总之，HITS 的研究和 TCD 检测的正确应用，有助于缺血性中风患者危险因素的分析以及诊断、治疗和预后估价。

2 脑循环功能评价

2.1 屏气试验

近年来人们发现常规 TCD 检查在临床应用中有一定的局限性，如脑动脉硬化症，在神经科领域主张废除这一诊断，而 TCD 仅从血流速度，血流频谱及 PI、RI 等诊断脑动脉硬化时与临床诊断差距很大，因此有必要采用多种功能试验来评价脑血管的反应性和自动调节功能。目前应用较多的是 CO₂ 试验，由于吸入不同浓度 CO₂ 需监测血气，操作较复杂，我们推荐一种很方便的方法即屏气试验，通过计算屏气指数（BHI）来评价脑血管的舒缩能力。Muller 等^[12]最近采用双通道 TCD 仪对比分析了屏气试验和醋氮酰胺试验在评价血管舒缩能力中的作用，证实两者结果一致，并认为屏气试验可作为评价血管舒缩反应的首选方法。其方法是：平静呼吸 4~5min，在正常吸气后屏住呼吸，记录最大平均流速和屏气时间，待流速恢复正常 2~3 min 后重复一次。BHI 的计算方法为 $(V_{bh} - V_r) / V_r \times 100 / \text{时间}(\text{秒})$ ，V_{br} 指屏气时最高平均流速，V_r 为正常呼吸时平均流速，时间即屏气时间，以秒为单位，作者认为将这一指数结合常规 TCD 综合评价高血压病，脑血管病及老年人脑血管调节功能有重要的临床价值，这一试验还可用于血管性头痛。

林可霉素过敏反应 1 例

耿雪晴

(扬州市文化艺术学校医务室, 扬州, 225001)

患者, 女, 18 例, 学生。因患“支气管肺炎”而就诊。过去有青霉素过敏史。给予林可霉素 2.0g 加入 5% 葡萄糖液 500ml 静脉滴注。于滴注 60ml 时, 患者突感胸闷、心慌、呼吸困难全身皮肤骚痒等。查体: 患者脉搏 116 次/min, 呼吸 38 次/min, BP16/12kPa, 患者端坐位, 口唇及面颊紫绀, 两肺布满哮鸣音。诊断为林可霉素过敏反应。立即停药, 给予吸氧、静脉缓慢滴注肾上腺素 0.25mg, 地塞米松 10mg 等治疗, 症状缓解。

讨论: 林可霉素对革兰氏阳性细菌(包括耐药金黄色葡萄球菌)有强大的抗菌作用, 是用于治疗金

黄色葡萄球菌引起肺部感染及对青霉素有过敏反应患者的首选药物。可引起食欲不振、恶心呕吐、胃部不适、腹泻、皮疹及伪膜性肠炎等不良反应。本例患者有青霉素过敏反应, 与患者的过敏体质有关。因此, 在使用林可霉素之前, 也应仔细查询有无药物过敏史, 认真查验输液质量, 严格控制用药剂量, 准确掌握输液速度, 防止过敏反应的发生。用药过程中出现心悸胸闷、气急、皮肤搔痒等症状时, 应立即停药维持静脉通道畅通, 给予激素等抗过敏药物, 吸氧等抢救措施。

(收稿日期: 1997-08-01)

2.2 功能评价

双通道 TCD 仪还为其它方面的研究提供了简便可行的手段。Rihs 等^[13]同时监测两侧 MCA 的流速, 并运用不同的刺激来确定主侧半球, 他们发现给予 3 种不同语言刺激后, MCA 流速分别向左移 1.67%, 2.01%, 2.31%, 而给予两种不同视觉空间刺激时分别向右移 1.67%, 2.31%。体位倾斜试验, 下肢负压试验都可观察脑循环的自动调节功能, 为眩晕、晕厥提供鉴别诊断的依据。最近有作者应用双通道 TCD 仪监测双侧 PCA 流速并行转颈和过伸试验观察 PCA 的流速改变, 结果 PCA 发现在 4 例经脑血管造影证实头部转动时, 存在椎动脉阻塞的患者, 转颈后 PCA 流速下降到基值的 20%^[14]。

2.3 术中监护

许多新的治疗方法对脑循环的影响尚未评价, 如内窥镜腹腔手术时二氧化碳气腹对脑循环的影响, 体外循环时的神经系统损害等, 我们已经开展了研究。我们研究表明腹内压在 14kPa 以

下的二氧化碳气腹对脑血流无明显影响, 此时的高碳酸血症对脑血流自动调节功能不产生损害。而体外循环时对脑部的影响因素很多, 如栓子、动脉压、体外循环的时间、膜氧合器的种类等。由此可见, 随着仪器的不断改进和多种功能试验的应用必将提高 TCD 的临床应用价值。

参考文献

- 1 Spencer MP, et al. Stroke, 1990; 21: 415
- 2 Pugsley W, et al. Stroke, 1994; 25: 1393
- 3 刘春风, 等. 中华超声影像学杂志, 1996; 5 (3): 208
- 4 Silwka U, et al. Stroke, 1996; 27: 2067
- 5 Tong DC, et al. Stroke, 1994; 25: 2138
- 6 Daffertshofer M, et al. Stroke, 1996; 27: 1844
- 7 Grosset DG, et al. Stroke, 1993; 24: 1922
- 8 Markus HS, et al. Lancet, 1994; 343: 1011
- 9 Markus H Stroke, 1993, 24: 1246
- 10 Consensus committee of the ninth cerebral he in odynamic symposium. Stroke, 1995; 26: 1123
- 11 Markus HS, Brown MM. Stroke, 1993; 24: 1
- 12 Muller M, et al. Stroke, 1995; 26: 96
- 13 Rihs F, et al. Stroke, 1995; 26: 70
- 14 Sturzenegger M, et al. Stroke, 1994; 25: 1776

(收稿日期: 1997-06-12)