

· 论著 ·

大鼠 CCA 端端吻合在神经外科显微技术初学者训练中的价值

胡业帅¹, 钱海¹, 刘方军¹, 石祥恩²

1. 首都医科大学三博脑科医院神经外科三病区, 北京 100093

2. 首都医科大学附属复兴医院神经外科, 北京 100038

摘要:目的 探讨大鼠颈总动脉(CCA)端端吻合在初学者显微技术训练中的价值。方法 随机选取来自全国不同地区神经外科医生,且未进行过专门显微技术训练的初学者53名作为研究对象,同时随机选取健康雄性SD大鼠116只,分别行颈总动脉端端吻合术,并在吻合完成后检查即时血管通畅情况、吻合时间(自放置阻断夹至松开阻断夹)、吻合针数,并在24小时后检查次日血管通畅情况及存活率。结果 116只SD大鼠中,麻醉致死率约为6.0%(7/116),大出血致死率约为4.3%(5/116),最终有效研究对象104例,平均缝合6.32针,平均用时64.82 min,即时血管通畅率85.6%(89/104),次日血管通畅率50.0%(52/104),术后次日大鼠存活率100%(104/104)。结论 大鼠颈总动脉端端吻合术后的即时、次日血管通畅率均较高,术后存活率高,可以作为未进行过专门显微技术训练的神经外科显微技术初学者训练的一种较好的动物模型。

关键词:颈总动脉,端端吻合,显微技术训练,SD大鼠,初学者

DOI:10.16636/j.cnki.jinn.2018.06.013

Value of end-to-end anastomosis of the common carotid artery in microtechnique training for beginners

HU Ye-shuai¹, QIAN Hai¹, LIU Fang-jun¹, SHI Xiang-en². 1. Department of Neurosurgery, Sanbo Brain Hospital Capital Medical University, 100093; 2. Department of Neurosurgery, Fuxing Hospital affiliated to Capital Medical University, 100038

Abstract: Objective To investigate the value of end-to-end anastomosis of the common carotid artery (CCA) in microtechnique training for beginners. **Methods** A total of 53 neurosurgeons who came from different regions of China and did not receive professional microtechnique training were selected. A total of 116 male Sprague-Dawley rats were randomly selected. End-to-end anastomosis of the CCA was performed; the patency of the blood vessels, time for anastomosis (from the placement of the clamp to the release of the clamp), and number of stitches for anastomosis were observed immediately after anastomosis, and the patency of the blood vessels and survival rate were observed at 24 hours after anastomosis. **Results** Of all 116 rats, 7 (6.0%) died of anesthesia and 5 (4.3%) died of hemorrhage, resulting in a total of 104 valid cases. The mean number of stitches was 6.32 and the mean time for anastomosis was 64.82 minutes. The patency rate of blood vessels was 85.6% (89/104) immediately after anastomosis and 50.0% (52/104) on the next day, and the survival rate was 100% (104/104) on the next day. **Conclusions** There is a high patency rate of blood vessels immediately and the next day after the end-to-end anastomosis of the CCA, as well as a high survival rate after anastomosis. Therefore, it can be used as an appropriate animal model for microtechnique training for beginners in the department of neurosurgery.

Key words: Common carotid artery; End-to-end anastomosis; Microtechnique training; Sprague-Dawley rat; Beginner

显微神经外科技术是现代神经外科领域有着至关重要的作用,不但广泛应用于脑血管搭桥术

中,甚至在脑肿瘤等疾病的治疗中也有着非常重要的作用,而学习显微神经外科血管吻合技术通常需

收稿日期:2018-09-15;修回日期:2018-11-27

作者简介:胡业帅(1985-),男,博士,主治医师,主要从事缺血性脑血管病及脑肿瘤的研究。

通信作者:石祥恩,男,博导,教授,主任医师,主要从事颅内外血管搭桥的基础与临床研究、颅咽管瘤的手术治疗及下丘脑保护,E-mail:shixen@sina.com。

要一段时间的实验室训练与活体动物模型训练^[1]。由于非血管类材料缺乏自体凝血功能,无法模拟正常人体的血栓形成等病理过程,因此大鼠等活体动物是目前最理想的实验室练习材料。而颈总动脉端端吻合是最简单的训练方式,但目前文献中,对较大范围内的初学者进行大鼠颈总动脉端端吻合训练研究尚未见报道,我们进行了相关研究,并取得了满意效果。现报道如下。

1 材料与方法

1.1 材料

实验材料随机选取成年雄性 SD 大鼠 116 只,体重 220 g-250 g,体健,且均带有健康证明及检疫合格证明。购自北京维通利华实验动物技术有限公司。

随机选取来自全国不同地区神经外科专业医生,并参加我院显微技术训练培训班的初学者 53 人作为研究对象。平均年龄(38.89 ± 4.25)岁;从事神经外科年限(14.11 ± 6.31)年;医学职称以主治医师及副主任医师为主,住院医师及主任医师为辅;地域分布以西北地区较少,其余地域较为平均;医院级别以地市级三甲医院为主,二甲及三乙医院为辅。在进行颈总动脉端端吻合前,均进行了纱布、胶皮、树叶等 5 天基础性的系统训练,但所有人既往均未参加过显微培训,均未进行过血管、神经吻合等显微操作经历。

1.2 方法

1.2.1 大鼠麻醉 采用腹腔注射法,麻醉药物选用 10% 水合氯醛,购自北京雷根生物技术有限公司。左手戴帆布手套,食指与中指抓住大鼠颈后部皮肤,其余三指与手掌抓住大鼠背部皮肤,使其腹部朝上。右手取 2 ml 一次性使用注射器,抽取 10% 水合氯醛 1 ml 与 0.9% 的生理盐水 1 ml 混匀后,自大鼠右下腹部朝左上腹穿刺,有落空感后,回抽无血后,即可进行腹腔注射。注射完毕后,将大鼠放回单独的鼠笼中,待其麻醉满意。大约 5 分钟,即可取得较满意的麻醉效果。由于大鼠体质原因,有时术前或术中麻醉不够满意时,可临时追加 0.2 ml 水合氯醛,追加药物时,至少间隔 15 分钟,每次不可超量,尽可能防止麻醉意外致死。麻醉过程中,要防止被大鼠咬伤。麻醉满意的标志是将大鼠置于仰卧位时,大鼠不会出现四肢活动或抬头,且呼吸平稳。若呼吸浅快有力,则表明麻醉不够,需再观察一段时间后,再行追加药物;若呼吸

深慢微弱,则表明麻醉过深,需立即用 0.9% 的生理盐水进行腹腔注射,稀释麻药。

1.2.2 血管显露 大鼠麻醉满意后,置于木板上,用 1# 缝线固定,颈前部皮肤备皮。自下颌颈隆凸至胸骨上切迹纵行切开皮肤,自中线锐性分离皮下组织及下颌腺,向两侧牵拉后,可见纵行分布的颈前肌肉群,其右侧可见内下外上走形的胸锁乳突肌、内上外下走形的肩胛舌骨肌,将后两条肌肉分别向外下、外伤牵拉,可见其内侧搏动明显。镜下(10 倍~16 倍)向深处探查分离后,即可见右侧颈总动脉及迷走神经,仔细游离颈总动脉,尽可能避免损伤颈总动脉周围交感神经丛、迷走神经及周围小血管,血管下放置胶皮垫片,血管阻断夹夹闭颈总动脉两端,显微剪刀间断颈总动脉,亚甲蓝染色血管端端,肝素盐水冲洗血管断端残腔,将两侧血管断端向中间牵拉至无张力后,血管模型制作完成。

1.2.3 血管端端吻合 右手持显微弯镊夹持 11-0 显微缝针,采用“两点定位法”,在血管两侧 180°(即 3 点和 9 点)处分别缝合 1 针。缝合时,先自血管近端外壁垂直血管壁进针,由血管远端内壁垂直血管壁穿出,缘距约为缝针自身厚度的 2 倍,缝合完毕后打 3 个结固定、剪线。采用同样的方法,分别于血管表面及背面缝合 2~3 针,尽可能使针距相等。缝合完成后,仔细查看吻合口,如有凸起、漏洞、内翻明显,则重新修理缝合。如整齐等距,则吻合完成,总共缝合约 6~8 针。首先松开血管远端阻断夹,若远端充盈良好,无明显渗血,则松开血管近端阻断夹,若轻微渗血,则用棉球轻压即可,如果渗血明显,则需检查是否需要补针,直至血管通畅不再渗血为止。尽量不用棉球用力压迫血管,防止血栓形成。

1.2.4 评价方法 采用双阻断实验法检验血管通畅与否,具体操作如下:右手持弯镊夹闭血管吻合口远端管腔,左手持直镊在弯镊远端夹闭管腔,之后向远端滑行,将管腔内血液挤走,最后松开右手弯镊。如管腔充盈迅速,则吻合口通畅,端端吻合成功;如管腔充盈缓慢,则吻合口狭窄,需拆除 1~2 针,重新缝合;如有管腔不能充盈,则吻合口闭塞,血栓形成,需拆除部分缝针,重新缝合。本实验中吻合口狭窄及闭塞均定为不通畅。

2 结果

116 只 SD 大鼠中,术前麻醉死亡率约为 6.0%

(7/116),术中出血死亡率约为4.3%(5/116),最终有效研究对象104例,平均缝合6.32针,平均用时64.82 min(自剪开血管至松开阻断夹),即时通畅率85.6%(89/104),次日通畅率50.0%(52/104),术后次日大鼠存活率100%(104/104)。

3 讨论

颅外颅内血管搭桥术早在1951年就被Fisher^[2]提出作为增加脑供血的治疗理论。而Yasargil在1970年成功进行的世界首例颞浅动脉-大脑中动脉搭桥术,将颅外颅内搭桥术推向了一个新的时代^[3]。尽管后来对实施搭桥技术的质疑声从未停止,但对神经外科医师来讲,掌握显微血管搭桥技术是脑血管外科的一项重要技能^[4-5],其在脑缺血、脑动脉瘤甚至脑肿瘤等疾病的治疗中具有非常重要的作用。

目前显微血管吻合训练中,更为推崇的是大鼠等模型类真血管活体动物^[6]。由于能很好的模拟人类正常血管功能,能提供实时的血液动力学及血凝生理学功能,如术后血管狭窄、血栓形成、血管闭塞等,是目前最合适的训练材料^[7-8],尤其是SD大鼠。该大鼠是1925年由Wistar大鼠培育而成,特点:头部狭长,尾长接近于身长,产仔多,生长发育较Wistar快,而且比Wistar大鼠的适应性和抗病能力更强,对于研究血管吻合后的长期随访,SD大鼠有更多的优势。本研究即选择成年SD大鼠为研究对象。SD大鼠的颈总动脉直径0.8~1.0 mm,与人类的颞浅动脉分支粗细相近,因而被广泛应用于烟雾病颞浅动脉-大脑中动脉搭桥的动物练习中。其练习模型包括:颈总动脉端端吻合、端侧吻合,腹主动脉的端端吻合,双侧髂动脉的端侧吻合,尾动脉的端端吻合、股动脉的端端吻合等^[1]。其中颈总动脉端端吻合是最基础的练习模型,其粗细适中,与人体血管管径相当。本实验结果显示:吻合血管的即时通畅率为85.6%,次日通畅率为50.0%。由此可见,在掌握了基本缝合方法后,初学者也可以行血管端端吻合训练,且即时和次日通畅率较为满意。而小鼠也可用于端端吻合练习,但CCA直径太细,无法进行练习,而腹主动脉可以进行端端吻合,也可行腹主动脉、下腔静脉侧侧吻合练习,但小鼠容易死亡,包括大出血、麻醉、肠梗阻等,因而不适合初学者的显微练习。也有文献报道应用家兔练习端端吻合,但利用CCA不合适,因为

直径太粗,起不到练习效果,尚可以采用耳缘动脉等练习,但购买、饲养成本较高,不能满足初学者的练习要求。因而大鼠是目前更为合适的练习标本。

另外,本实验结果显示:尽管次日吻合血管通畅率为50%,但104只大鼠次日存活率为100%,可见即便单侧颈总动脉端端吻合失败,导致单侧CCA闭塞,大鼠也会因对侧CCA或后循环代偿供血而长期存活。因而大鼠颈总动脉也为进行搭桥术后的长期随访研究提供了可能。

总之,显微神经外科技术是现代神经外科领域的一项必备技术^[9],而实验室的显微技术训练必不可少。对初学者来讲,大鼠颈总动脉端端吻合相对简单,方法易掌握,且血管吻合通畅率较高,术后次日存活率高,可以作为一种显微神经外科技术培训的首选方式而推广。

参 考 文 献

- [1] Tayebi Meybodi A, Lawton MT, Yousef S, et al. Microsurgical Bypass Training Rat Model: Part 2-Anastomosis Configurations[J]. World Neurosurg. 2017, 107:935-943.
- [2] Fisher M. Occlusion of the internal carotid artery[J]. AMA Arch Neurol Psychiatry, 1951, 65(3):346-377.
- [3] Yasargil MG, Krayenbuhl HA, Jacobson JH Jr. Microneurosurgical arterial reconstruction [J]. Surgery, 1970, 67(1):221-233.
- [4] Sanai N, Zador Z, Lawton MT. Bypass surgery for complex brain aneurysms: an assessment of intracranial-intracranial bypass[J]. Neurosurgery. 2009, 65(4):670-683.
- [5] Kalani MY, Ramey W, Albuquerque FC, et al. Revascularization and aneurysm surgery: techniques, indications, and outcomes in the endovascular era[J]. Neurosurgery. 2014, 74(5):482-498.
- [6] Ali Tayebi Meybodi, Aklinski J, Gandhi S, et al. Technical Nuances of Exposing Rat Common Carotid Arteries for Practicing Microsurgical Anastomosis [J]. World Neurosurg. 2018, 115:e305-e311.
- [7] Shurey S, Akelina Y, Legagneux J, et al. The rat model in microsurgery education: classical exercises and new horizons [J]. Arch Plast Surg. 2014, 41(3):201-208.
- [8] Balasundaram I, Aggarwal R, Darzi LA. Development of a training curriculum for microsurgery[J]. Br J Oral Maxillofac Surg. 2010, 48(8):598-606.
- [9] 李庆,程远. 颅外颅内动脉搭桥术治疗缺血性脑血管病之现状与未来[J]. 国际神经病学神经外科学杂志, 2015, 42(2):200-203.