

· 论著 ·

3D-TOF-MRA联合IONM技术在脑神经血管压迫综合征微血管减压术中的研究机制

张 岩* 秦 鹏 杨怡斐

河南省许昌市人民医院CT室 (河南 许昌 461000)

【摘要】目的 探索3D-TOF-MRA联合IONM技术在脑神经血管压迫综合征微血管减压术中的效果。方法 2019年1月至2022年1月纳入的100例均是我院收治的脑神经血管压迫综合征微血管减压术患者，随机分二组。对照组采取术前3D-TOF-MRA检查，观察组患者则实施术前3D-TOF-MRA检查联合术中IONM技术。比较两组患者手术时间、住院时间、总有效率、并发症发生率、手术前后患者生存质量、术后两年复发率。结果 观察组手术时间、住院时间短于对照组， $P<0.05$ 。观察组总有效率高， $P<0.05$ 。观察组并发症发生率低于对照组， $P<0.05$ 。观察组术后两年复发率与对照组无显著差异， $P>0.05$ 。手术前后患者生存质量均优于对照组， $P<0.05$ 。结论 脑神经血管压迫综合征微血管减压术患者实施术前3D-TOF-MRA检查联合术中IONM技术效果确切，可减少手术的时间，缩短住院时间，减少并发症，有效促进患者生存质量改善。

【关键词】3D-TOF-MRA；IONM技术；脑神经血管压迫综合征微血管减压术；效果

【中图分类号】R745.1

【文献标识码】A

DOI:10.3969/j.issn.1009-3257.2023.01.011

Mechanism of 3D-TOF-MRA Combined with IONM Technique for Microvascular Decompression in Cerebral Neurovascular Compression Syndrome

ZHANG Yan*, QIN Peng, YANG Yi-fei.

CT Room, Xuchang People's Hospital, Xuchang 461000, Henan Province, China

Abstract: *Objective* To explore the efficacy of 3D-TOF-MRA combined with IONM technique in microvascular decompression for cerebral neurovascular compression syndrome. *Methods* 100 consecutive patients who underwent microvascular decompression for cerebral neurovascular compression syndrome were included from January 2019 to January 2022 in our hospital, were randomly divided into two groups. Preoperative 3D-TOF-MRA examination was taken in the control group, while patients in the observation group were given preoperative 3D-TOF-MRA examination combined with intraoperative IONM technique. Operative time, hospital stay, overall response rate, complication rate, patient's quality of life before and after surgery, and two-year postoperative recurrence rate were compared between the two groups. *Results* Operative time and hospital stay were shorter in the observation group than in the control group, $P<0.05$. The total effective rate in the observation group was higher than that in the control group, $P<0.05$. The complication rate of the observation group was lower than that of the control group, $P<0.05$. 2 year postoperative recurrence rates in the observation group and the control group were not significantly different, $P>0.05$. The quality of postoperative survival of the patients who had undergone surgery was significantly better than that of the control group at $P<0.05$. *Conclusions* The efficacy of implementing preoperative 3D-TOF-MRA examination combined with intraoperative IONM technique in patients undergoing microvascular decompression for cerebral neurovascular compression syndrome is exact, which can reduce the time of surgery, reduce the length of hospital stay, reduce complications, and effectively promote improved patient quality of life.

Keywords: 3D-TOF-MRA; IONM technique; Microvascular decompression for cerebral neurovascular compression syndrome; effect

原发三叉神经痛、单侧面肌痉挛、舌咽神经痛等是颅神经血管压迫症候群，主要原因是由于搏动性血管压迫相应的颅神经神经根入/出脑区，导致神经纤维接触传导过度兴奋。颅内微血管减压是目前临床上最有效的手术方式，从根本上解决了病因。对于三叉神经痛、面肌痉挛等颅内神经病变，采用显微血管减压术是一种非常有效的手术方式，因为该术区在桥脑小脑角，神经、血管、脑干之间有着紧密的联系，所以手术难度很大。术中正确的体位是保证手术成功的关键。显微血管减压术是利用支架将责任血管从颅底移出，从而达到治疗的目的。由于其安全性和有效性，显微血管减压手术迅速得到了广泛的应用。术中准确地确定和游离病变血管，使颅内压力得到充分释放，防止再受压，是保证手术成功的重要因素^[1-2]。本研究探讨了3D-TOF-MRA联合IONM技术在脑神经血管压迫综合征微血管减压术中的效果，如下。

1 资料与方法

1.1 一般资料 2019年1月至2022年1月纳入的100例均是我院收治的脑神经血管压迫综合征微血管减压术患者，随机分二组。

纳入条件：均满足颅内动脉压压迫症，均经 CT及 MRI扫描；

所有患者都接受了微血管减压手术；排除条件：颅内占位性病变，脑血管疾病，有过微血管减压手术史，头部创伤；其它原因引起的神经疼痛；将受试者分为实验组和对照组50名。该研究已经通过了医院的伦理委员会批准。观察组50例，男女比例是29:21，年龄最小、最大分别32岁、76岁，平均 (51.71 ± 2.21) 岁。发病年限 (3.71 ± 1.21) 年。当中，面肌痉挛有17例，三叉神经痛26例，舌咽神经痛7例。对照组50例，男女比例是31:19，年龄最小、最大分别30岁、73岁，平均 (51.21 ± 2.78) 岁。发病年限 (3.67 ± 1.24) 年。当中，面肌痉挛有18例，三叉神经痛25例，舌咽神经痛7例。两组的总体数据比较差异没有显著性($P>0.05$)。

1.2 方法 两组均采用相同的外科技术进行微血管减压。对照组术前3D-TOF-MRA检查，在术前应用3D-TOF-MRA扫描，并采用微细血管减压，观察其临床表现。3D-TOF-MRA：德国Siemens3.0T超导核磁共振造影，8通道的线圈，扫描参数：TR 25毫秒，TE4.6毫秒，FOV 130毫米乘130毫米，层厚度0.7毫米，层数60，重构矩阵是512x512，倒置角度是30度，各向同性体素数为 $0.7\times 0.7\times 0.7$ ，每组2次，3分钟28秒的扫描；向 MR工作站输入原始影像，神经血管的冠状面和矢状面的重建和神经血

【第一作者】张 岩，男，主治医师，主要研究方向：脑神经疾病研究。E-mail: yz217dz@163.com

【通讯作者】张 岩

管的起源，以及神经血管的关系。应用3D-TOF-MRA技术进行微血管减压：采用全麻、气管插管、健侧卧位，对舌咽神经痛、面肌痉挛的病人，采用“U”字型切口，三叉神经痛病人行“T”字型切口，在显微镜下，将小脑半球慢慢的拉出脑脊液。其中，舌咽神经痛和面部肌肉痉挛的病人，将延髓小脑池在面听神经下面开放，以进一步排出脑脊液，然后，将损伤的神经和血管全部暴露出来。小心翼翼地游离与颅内神经密切相关的血管，并寻找压迫脑干的责任血管。使用减压棉将其与颅内受压的脑干面垫分开；对三叉神经痛病人，将桥脑小脑池从横窦-乙状窦的夹角打开，以使脑脊液得到进一步的释放，找出责任的血管，把它移走，把减压棉垫放进去，将责任动脉和脑神经支分开，进入脑干段；在减压术结束后，切开一层一层地封闭，再用压力包裹。同时对患者进行了抗菌治疗。

观察组患者则实施术前3D-TOF-MRA检查联合术中IONM技术。除了对照组相同操作，并应用 IONM技术进行微血管减压术的监测和指导。在手术结束后，IONM技术将加拿大艾泰克公司制造的电生理监测装置(EpochXP)用于对病人进行麻醉。侧方扩散反应监测：将刺激电极(针状电极)置于下颌角，在下颌边缘插入阴电极，在下颌缘(距阴极1cm)上插入阳极，另外，将记录电极放置于患侧眼轮匝肌、口角上方，采用2~8赫兹频率的0.2~2.0mA的激励强度，用于监测侧方扩散反应；当侧方的扩散反应被发现后，马上通知外科操作人员；三叉神经诱发电位的检测：将电极置于上唇处，两个电极之间的间隔为5 mm，参照电极是在前额 Fpz点的皮下针电极，方波刺激时间为0.3毫秒，另外，用5.1 Hz的激励频率和30~500 Hz的滤波，以嘴角的抽搐作为刺激强度的标准；以三叉神经对侧三叉神经诱发电位为参考，以术侧三叉神经诱发电位的恢复状况评价手术减压效果；脑干听觉诱发电位的检测：将耳塞插入病人的外耳道，将记录电极置于头部中央，用短音波刺激(听筒里的声音)，具有0.1毫秒的波宽、矩形波、20赫兹的激励频率、60至80分贝的声波、以及小于30 K 欧姆的电极阻抗。另外，该方法的分析时间为100 ms，采用1000个声刺激进行叠加；若潜伏期延长10%，波幅下降50%，如果需要立即通知外科医生，让他们采取相应的治疗措施，等波形恢复的差不多了，才能进行手术。自发性肌电图检测：面神经：手术侧口轮匝肌、颏肌、眼轮匝肌内植入针状电极；舌咽神经：位于同一软腭；三叉：位于同一侧咬肌；在10毫秒/D的范围内，在20-3000赫兹的范围内，在3.5微伏/D的范围内，如果在术中有持续的爆发或单一的自发电势，就会提醒外科医生要有针对性的应对措施。

1.3 指标 比较两组患者手术时间、住院时间、并发症发生率、两年复发率、总有效率、手术前后患者生存质量。显效：3个月以内，疼痛彻底的消除；几乎没有痛苦，无需用药。有效：疼痛缓解，但需用药控制。无需；病情没有改变或加剧。

1.4 统计学处理 SPSS 24.0软件对数据进行处理，P<0.05表示差异显著。

2 结 果

2.1 两组手术时间、住院时间分析对比 观察组手术时间、住院时间低于对照组，P<0.05，见表1。

表1 两组手术时间、住院时间分析对比($\bar{x} \pm s$)

组别(n)	手术耗时(min)	下床时间(d)
对照组(50)	142.14±10.24	8.62±2.11
观察组(50)	121.12±5.12	6.21±0.25
t	5.221	5.721
P	0.000	0.000

2.2 两组总有效率对比 观察组总有效率高干对照组，P<0.05，见表2。

2.3两组并发症对比 观察组并发症低于对照组，P<0.05，见表3。

2.4 两组两年后复发率比较 观察组两年后复发率2.00%，对照组4.00%，P>0.05。

表2 两组总有效率比较

组别(n)	显效	有效	无效	并发症率
对照组(50)	17	23	10	40(80.00)
观察组(50)	29	19	2	48(96.00)
χ^2				6.466
P				0.012

表3 两组并发症比较

组别(n)	耳鸣	面瘫	听力降低	并发症率
对照组(50)	4	3	2	9(18.00)
观察组(50)	1	0	0	1(2.00)
χ^2				7.111
P				0.008

2.5 手术前后生存质量分析对比 手术前两组生存质量比较，P>0.05，而在手术后比较，显示观察组生存质量优于对照组，P<0.05，见表4。

表4 治疗前后生存质量分析对比($\bar{x} \pm s$, 分)

项目	观察组		对照组	
	治疗前	治疗后	治疗前	治疗后
生理机能	64.57±3.10	91.12±3.78	64.12±3.45	82.21±2.81
躯体疼痛	64.21±3.74	91.21±3.21	64.34±3.23	82.04±2.14
角色生理	64.60±3.57	91.21±3.72	64.60±3.21	82.21±2.14
心理健康状况	64.75±3.60	91.45±3.59	64.75±3.21	82.51±2.55
社会机能	64.78±3.12	91.15±3.92	64.71±3.45	82.72±2.62
角色心理状况	64.78±3.68	91.98±3.61	64.71±3.21	82.81±2.81
活力	64.14±3.49	91.56±3.21	64.12±3.21	82.67±2.42
主观健康状况	64.44±3.77	91.01±3.79	64.44±3.21	82.41±2.61

3 讨 论

一般认为，三叉神经痛、面肌痉挛、舌咽神经痛是其共同的发病原因。头颈神经病变的主要特点是：一侧的神经支配的肌群逐渐、不自主、间歇性、阵发性、不规则的强直或阵挛性面部肌肉的痉挛。三叉神经痛、面肌痉挛、舌咽神经痛等疾病是因为受血管压力所致，降低动脉压力对减压手术至关重要。微血管减压术是目前临床上较为理想的颅内病变的一种手术方式，具有明显的临床效果，且术后并发症较低，能明显改善病人的生存状况。但是脑神经血管压迫综合征微血管减压术之前的检查和术中的定位对于手术的成功非常重要。

3.0T MRI具有较高的组织学分辨率，3D-TOF-MRA是利用血管流动空间的作用，将血管与神经的不同表现出来，并以最大的密度投影为基础，可以准确地确定血管的起源和走向，从而指导血管和神经的显微位置。3D-TOF-MRA对神经和周边病变的诊断是可信的^[3-4]。3D-TOF-MRA能精确地反映颜面神经根和病变的部位，为外科医生提供更好的操作依据。IONM技术的侧方扩散与责任动脉是否对面神经根造成压力有关，它的强弱或消退可以作为判定术中减压的足够程度，并且如果移除后降低50%以下，则说明有两条以上的病变动脉，需要进行详细的检查，这样可以防止术中出现疏漏，有助于外科医生对减压的结果做出正确的估计，有利于改善面部肌肉痉挛患者的外科治疗。另外，IONM技术中三叉肌诱发电位的检测可以反映三叉神经向皮层下的传导路径，并能根据P1和N2波的持续时间来判断三叉神经疼痛的压力分布，有助于外科医生评价三叉神经的治疗是否顺利，并能对后续的手术进行指导，提高治疗的疗效。IONM技术用于面部肌肉抽搐的微动脉减压术，其术后立即外科治疗效果优于非IONM技术。3D-TOF-MRA可以使外科医生在术前准确定位病变的位置，并能通过侧面扩散反应和三叉神经诱发电位的监测来判断手术是否有效，并能对术中做出正确的判断，并能术中做出正确的判断^[5-6]。

同时采用3D-TOF-MRA和IONM技术结合治疗颅内动脉高压症患者，可以有效地降低术中的并发症，这是因为3D-TOF-MRA和侧

(下转第 49 页)

标,及时反馈出肝衰竭患者在临床治疗中的收效情况,对改善患者的临床治疗效果具有重要意义。

综上所述,在肝衰竭诊断中,免疫球蛋白IgG、IgA与IgM能够有效反映出患者的肝脏功能损害情况,是一项可靠的临床诊断评估指标,能为患者的临床治疗提供有效指导。此外,IgG、IgA与IgM在肝衰竭患者治疗预后效果评估上也具有良好的发挥表现,在临床上具有较高的推广与应用价值。

参考文献

- [1] 马娟,张旭,张爱芸,等.可溶性白细胞分化抗原14亚型对慢加急性肝衰竭合并脓毒症的临床诊断价值[J].国际流行病学传染病学杂志,2021,48(4):291-295.
- [2] 乔莎.合并淀粉样病变的多发性骨髓瘤患者免疫球蛋白及血清酶指标变化及临床意义[J].罕少疾病杂志,2021,28(3):96-97.
- [3] 王香梅.炎症指标在乙肝病毒相关慢加急性肝衰竭并发感染中的诊断价值[J].中国当代医药,2020,27(32):86-89.
- [4] 范彦希.免疫球蛋白与肝功能指标联合检测对肝衰竭的诊断价值[J].现代医学与健康研究电子杂志,2020,4(3):119-121.
- [5] 张燕,扎西吉,咸育婷,等.血清炎症、凝血及免疫因子在肝硬化合并肝功能衰竭患者中的变化及临床意义[J].临床消化病杂志,2019,31(6):379-383.
- [6] 袁丹璐,毛大平,薛峰,等.血清免疫球蛋白检测对肝衰竭诊断价值研究[J].当代医学,2019,25(10):97-99.
- [7] 赵宁波,张瑜,苏瑞,等.多模态影像技术在肝移植术后急性肝动脉闭塞的诊断及治疗价值[J].罕少疾病杂志,2021,28(3):62-66.
- [8] 王娜.血清免疫球蛋白检测在肝衰竭患者中的应用意义[J].中国医药指南,2021,19(34):106-107,117.

- [9] 陈晨,朱喜增.免疫球蛋白和肝功能指标检测在肝硬化慢性肝衰竭患者预后评估中的作用[J].临床医学研究与实践,2021,6(20):108-109,113.
- [10] 赵振华,赵映美.血清免疫球蛋白检测在肝衰竭患者中的应用意义分析[J].中国继续医学教育,2020,12(35):153-155.
- [11] 王堃成,李毅坚,赵学峰.血清免疫球蛋白检测在肝衰竭诊断中的应用价值[J].检验医学与临床,2021,18(07):975-977.
- [12] Sergio Rodríguez-Tajes, María García Eliz, Arantxa Caballero, et al. Is hepatitis B immunoglobulin necessary for hepatitis D prophylaxis after liver transplantation? A retrospective multicenter study of a cohort of 174 patients[J]. Journal of Hepatology, 2020, 73(Supl.1).
- [13] 王珍珠,延欢欢,柴婷婷,等.肝功能衰竭患者血清免疫球蛋白、肝功能、炎症因子及血清M30、M65水平检测的意义[J].临床医学研究与实践,2019,4(24):123-125.
- [14] 曾庆环,孙亚男,李鹏,等.单项抗-HEV IgG阳性对急性戊型肝炎的临床诊断价值及临床特征分析[J].临床消化病杂志,2021,33(4):229-232.
- [15] Kim D G, Lee J, Kim S J, et al. Renal safety of entecavir and tenofovir with hepatitis B immunoglobulin in liver transplant patients[J]. Transplantation, 2019, 103(8).
- [16] 范彦希.免疫球蛋白与肝功能指标联合检测对肝衰竭的诊断价值[J].现代医学与健康研究电子杂志,2020,4(3):119-121.
- [17] 李雷花.血清免疫球蛋白IgG和IgM及IgA水平的检测对慢性乙型肝炎的诊断价值[J].内蒙古医学杂志,2019,51(10):1226-1227.

(收稿日期:2022-08-14)

(校对编辑:何镇喜)

(上接第22页)

面漫反射检测都能在手术中发现病变的部位,从而避免了重复的探查,缩短了寻找的时间,降低了对神经的损害,从而降低了相关的并发症;另外,听觉诱导电势表示听神受到的刺激,如果在术中发现脑干听觉诱导电势的潜伏期延长,波幅下降,就会立刻向外科医生发出警报,通知外科医生降低或终止有关的动作,因此可以降低对听神经的损伤^[7-8]。另外,当面神经吸引器划动或受到牵引力或压力时,自发性肌电图监测会产生单一或连续的自发电势,以提醒外科医生进行相应的调整或终止,并且是连续性和时效性的,可以在术中引导手术,避免对侧神经的刺激,降低面神经的损害,降低面瘫的发病率。由于颅内血管和神经组织丰富,对血管的损害更大,应用IONM技术可以帮助外科医生避免血管和神经组织的微小病变,同时还能发出预警,降低术后的并发症^[9-10]。

综上所述,脑神经血管压迫综合征微血管减压术患者实施术前3D-TOF-MRA检查联合术中IONM技术效果确切,可减少手术的时间,缩短住院时间,减少并发症,有效促进患者生存质量改善。

参考文献

- [1] 刘明,李德炯,张国平,等.3.0T MR 3D-T1WI-mDIXON序列联合3D-T2W-DRIVE序列与传统MRTA检查对三叉神经微血管减压术术前评估应用价值的对比分析[J].贵州医药,2022,46(4):640-641.

- [2] 邵秋季,李强,李天晓,等.3D-SPACE序列结合3D-TOF MR血管成像在颅内动脉瘤支架辅助弹簧圈栓塞术后随访中的应用[J].中华放射学杂志,2020,54(3):225-229.
- [3] 周雄俊.支架血管成形术对急性颅内大动脉粥样硬化性闭塞患者神经功能及预后的影响[J].罕少疾病杂志,2022,29(5):36-37.
- [4] 赵洪岩,董学颖,佟鹏,等.功能磁共振成像联合头颈部3D-TOF-MRA在急性脑卒中患者临床诊断中的价值研究[J].中国医学装备,2022,19(3):76-79.
- [5] 张颖,严金明,张辉,等.3D-TOF-MRA在血管压迫性三叉神经痛和面肌痉挛临床诊断中的应用研究[J].湖南师范大学学报(医学版),2022,19(1):23-26.
- [6] 宋士群,何丹.面肌痉挛核磁共振3D-TOF-MRA成像与手术结果对照研究[J].中国CT和MRI杂志,2010,8(4):9-11.
- [7] 师忠杰,高鑫,范超凡,等.3D Slicer三维重建影像在微血管减压术治疗原发性三叉神经痛中的应用[J].中国临床神经外科杂志,2021,26(11):827-829, 890.
- [8] 何江波,詹松华,倪志华.3D-TOF MRA对颅内动脉瘤的诊断价值[J].中国中西医结合影像学杂志,2021,19(6):559-561.
- [9] 张浩南,宋清伟,王家正,等.初探压缩感知高倍数加速因子对颈动脉3D-TOF-MRA的影响[J].临床放射学杂志,2021,40(6):1079-1083.
- [10] 王星智,张卫,沈达勇,等.三维时间飞跃法磁共振血管造影在颅内动脉粥样硬化狭窄诊断中的应用[J].数理医药学杂志,2021,34(5):644-646.

(收稿日期:2022-08-06)

(校对编辑:阮靖)