

论 著

脑瘫患儿手术前后
脑血流量变化的MR-
ASL评价分析*新疆医科大学第二附属医院影像科
(新疆 乌鲁木齐 830011)禹 洋 徐敬轩 王云玲
冯楠楠**【摘要】目的** 应用3.0T磁共振动脉自旋标记(ASL)技术对比正常儿童与行颈总动脉外膜交感神经网剥脱术前后的脑瘫患儿脑血流量(CBF)发生的变化情况差异。**方法** 应用Achieva/Intera PHILIPS 3.0T核磁共振仪对30例正常儿童与30例行颈总动脉外膜交感神经网剥脱术前一周内、术后14天的单侧痉挛型脑性瘫痪患儿进行常规序列、DWI、ASL等序列扫描,应用MriCloud后处理工作站获得被检者大脑双侧额叶、颞叶、顶叶、中央前回、内囊区域、基底节、丘脑、小脑区域的CBF值,使用配对t检验对数据进行统计学分析。**结果** 正常儿童与脑瘫患儿进行对比,脑瘫患儿患侧大脑皮质区、中央前回、基底节、内囊、小脑区运动相关区域CBF较低,差异有统计学意义;行颈总动脉外膜交感神经网剥脱术后脑瘫患儿患侧上述区域脑血流量有改善。**结论** 通过磁共振ASL技术发现颈总动脉外膜交感神经网剥脱术是一种有效的治疗脑性瘫痪的手术方法,可以有效提高患儿脑血流量,改善大脑缺血缺氧状态,缓解患儿临床症状。**【关键词】** 磁共振成像; 颈总动脉外膜交感神经网剥脱术; 动脉自旋标记; 脑瘫患儿**【中图分类号】** R445.2; R748**【文献标识码】** A**【基金项目】** 新疆维吾尔自治区科技支撑项目(2016E02057)**DOI:** 10.3969/j.issn.1672-5131.2017.12.001

通讯作者: 王云玲

MR-ASL Evaluation of Cerebral Blood Flow in Children with Cerebral Palsy Before and After Operation*

YU Yang, XU Jing-xuan, WANG Yun-ling, et al., Department of Radiology, The second Affiliated Hospital of Xinjiang medical University, Urumqi 830011, Xinjiang Province, China

[Abstract] Objective Comparison of changes in cerebral blood flow (CBF) between normal children and cerebral palsy children by using arterial spin labeling (ASL), Department of Radiology, The second Affiliated Hospital of Xinjiang medical University, before and after the cervical perivascular sympathectomy. **Methods** Using Achieva/Intera PHILIPS 3.0 T magnetic resonance imaging scan 30 normal children and 30 unilateral spastic cerebral palsy children who underwent cervical perivascular sympathectomy preoperative one week and postoperative 14 days in regular sequence, DWI, ASL and other sequences. The CBF value of different areas of the clients was obtained by MriCloud post-processing workstation, which include Bilateral of frontal lobe, the temporal lobe, the parietal lobe. Central front return, Inner sac region, The basal ganglia, The thalamus, The cerebellum were compared between two groups, A paired t-test was used for statistical analysis. **Results** In comparison to the control group. The CBF values in the patient group decreased. There were significant differences between two groups in Cerebral cortex, anterior central gyrus, basal ganglia, inner capsule, cerebellum in the affected side, children with cerebral palsy had improved Cerebral blood flow in above areas after the cervical perivascular sympathectomy. **Conclusion** ASL found that cervical perivascular sympathectomy is an effective treatment of cerebral palsy surgery, And can significantly improve the CBF of children with cerebral palsy, improving cerebral ischemia and hypoxia, relieve the clinical symptoms of children.**[Key words]** MR Imaging; Arterial Spin Labeling; Cervical Perivascular Sympathectomy; Cerebral Palsy

脑瘫是一种常见的残疾,它与儿童出生时发生的损伤或先天性畸形有关^[1]。颈总动脉外膜交感神经网剥脱术是手术治疗脑瘫的方法之一,手术作用机理与改善脑血流相关^[2]。因此评价与测量脑组织血流灌注在确定手术疗效及判断预后中有重要价值, CBF是公认的反映血流动力学变化的重要指标,测量CBF有多种方法,例如CT灌注成像、MRI动态增强灌注成像^[3-4],但这些方法都是有创的,对于脑瘫儿童急需一种安全无创、可反复测量脑血流量的技术。动脉自旋标记(ASL)作为一种经典的无创的核磁共振脑功能检测技术,能够定量和定性地评价脑组织血流动力学状态,不仅可用于大脑病变的诊断及预后评估,同时也可以作为手术治疗前后的客观评价手段^[5]。

1 资料与方法

1.1 临床资料 病例组:2016年7月至2017年4月在我院行颈总动脉外膜交感神经网剥脱术的痉挛型单侧脑性瘫痪患者30例,男18例,女12例,年龄4~12岁,平均年龄(6.5±4.69)。患儿均生产时因缺氧缺血发生脑性瘫痪,且无明显智力障碍和严重的脏器功能障碍,可以配合MRI检查及全麻手术。正常组:正常儿童30例,男16例,女14例,年龄4~12岁,平均年龄(8.2±3.29),均经过临床体检、筛查、评估

排除脑性瘫痪及相关中枢神经系统疾病。

1.2 手术方式 气管插管全麻生效后,患者取仰卧位,两肩胛间垫圆垫,头后仰,偏向健侧,于术侧颈部甲状软骨下1cm处,胸锁乳突肌内侧缘作约3.0cm横行切口,常规消毒铺巾后,逐层切口皮肤暴露颈动脉,切开颈动脉鞘,游离颈总动脉,保护颈静脉及迷走神经,于显微镜下环形剥脱颈总动脉分叉部至分叉以下6cm处动脉外膜,彻底止血,检查无活动性出血,逐层关闭出口。术毕,麻醉清醒拔管后返回病房。

1.3 扫描方法及参数 使用Achieva/Intera PHILIPS 3.0T磁共振成像系统,标准32通道头线圈。对所有患者行常规T1WI、T2WI、FLAIR、DWI及ASL序列扫描。常规序列的具体参数:T1WI(FL2D, TR/TE 250ms/2.50ms), T2WI(TSE, TR/TE 4000ms/91ms), FLAIR(TR/TE 9000ms/85ms), DWI(EPI, TR/TE 3133ms/91ms, b值为1000 s/ram²), 层厚5mm; ASL扫描参数: TR2500ms, TE11ms, 层数6, 层厚6mm, 层间距1.5mm, 反转时间1(TI1)700ms, 反转时间2(TI2)1800ms, 饱和停止时间(saturation stop time)1600ms, 流速限制100cm/s, FOV 192mm, 激发角度 90°, 激励次数1, 采集带宽2232Hz/Px, 采集次数101, 扫描时间4min 8s。

1.4 影像学评价指标 将3D-pCASL原始数据转换为4D NIfTI hdr/img格式, 上传至MRI-Cloud后处理工作站, 得到全脑血流图, 选取大脑运动功能区做为感兴趣区, 在3pCASL原始图像上测量正常儿童及脑瘫患儿手术前后患侧额叶、双侧颞叶、双侧顶

叶、扣带回、锥体束、基底节区、丘脑、小脑半球、胼胝体膝部及压部感兴趣区CBF值, 并将患儿与正常儿童相同区域的CBF值进行比较。

1.5 统计学分析 影像学检查所有的计量数据均以表格形式录入数据库, 用SPSS19.0统计软件进行统计学分析, 计量资料首先检验样本正态性及方差齐性, 数据采用($\bar{x} \pm s$)表示, 病例组与正常组CBF值之间进行配对t检验, $P < 0.05$ 有统计学意义。

2 结果

2.1 术前和术后14天患儿患侧与正常儿童之间的脑血流量对比 研究中的被检者均顺利完成MRI检查, 在行手术前, 病例组与正常组对比, 病例组中央前回、小脑、基底节、内囊运动相关区域CBF较低; 手术后病例组等上述区域较正常组的脑血流量有增加, 差异无统计学意义, 丘脑区脑血流量无明显改善, 见表1, 图

1-2。

2.2 术前一周内与术后14天患儿患侧的脑血流量对比 与术前相比, 手术后内囊区的CBF明显大于术前, 差异有统计学意义, 大脑皮质区、基底节区CBF较术前有所增加, 但是差异无统计学意义; 术后丘脑、小脑区CBF较术前无明显改善, 见表2, 见图3-4。

3 讨论

脑性瘫痪是一种影响运动控制和日常生活活动的终身残疾。CP可以影响一个人的运动控制, 感知, 智力功能, 执行日常活动的能力和正常参与社会工作的能力。近年来随着生殖助孕技术的发展, 许多生产时的危重患儿得以存活, 使脑瘫发病率增加。临床对于脑的早期治疗十分重视, 脑瘫也治疗方法有很多, 包括内科的康复治疗、中医治疗、针灸治疗和外科的手术治疗, 手术治疗包括颈总动脉外膜交感神经网剥脱术、选择性脊神经后根切断

表1 正常组与病例组不同时期的CBF值比较

部位	正常组	病例组			
		术前7天内CBF	P	术后14天CBF	P
额叶	61.02 ± 3.73	45.12 ± 2.49	0.000	59.65 ± 2.56	0.001
顶叶	57.26 ± 4.26	43.21 ± 3.06	0.000	56.59 ± 3.79	0.179
颞叶	59.36 ± 3.62	41.95 ± 3.15	0.000	57.59 ± 2.93	0.002
中央前回	50.44 ± 3.48	38.47 ± 3.64	0.075	48.16 ± 3.26	0.000
基底节区	33.41 ± 3.25	24.24 ± 2.50	0.000	32.04 ± 4.79	0.110
丘脑	22.69 ± 3.48	16.86 ± 2.53	0.000	17.06 ± 2.17	0.000
小脑	62.82 ± 3.59	44.23 ± 3.04	0.000	45.27 ± 4.51	0.000
内囊	33.69 ± 3.94	26.36 ± 2.69	0.000	32.47 ± 4.63	0.473

表2 手术前后CBF值比较

部位	CBF		P
	术前	术后	
额叶	45.12 ± 2.49	59.65 ± 2.56	0.000
顶叶	43.21 ± 3.06	56.59 ± 3.79	0.000
颞叶	41.95 ± 3.15	57.59 ± 2.93	0.000
中央前回	38.47 ± 3.64	48.16 ± 3.26	0.000
基底节区	24.24 ± 2.50	32.04 ± 4.79	0.000
丘脑	16.86 ± 2.53	17.06 ± 2.17	0.044
小脑	44.23 ± 3.04	45.27 ± 4.51	0.108
内囊	26.36 ± 2.69	32.47 ± 4.63	0.000

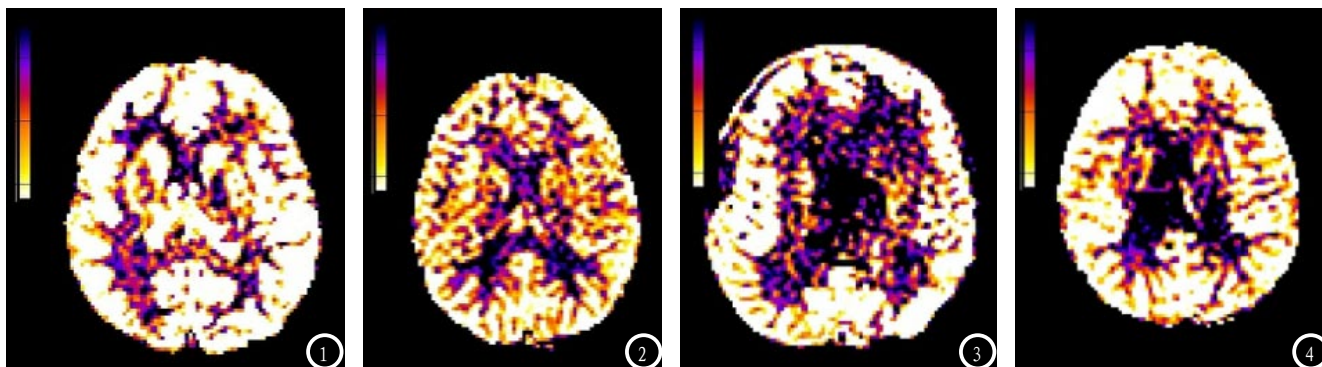


图1 女, 5岁, 正常儿童。图2 男, 3岁, 右侧偏瘫型, 左侧大脑皮质区低灌注。图3-4 女, 9岁, 右侧偏瘫型, 图3为手术前, 图4为手术后14天, 手术后左侧基底节区脑血流量增加。

术、关节矫正术。选择性脊神经后根切断术可以改善下肢痉挛, 提高患儿坐、爬能力; 关节矫正术可以矫正畸形姿势, 改善步态、负重线, 松解痉挛和挛缩。颈总动脉交感神经网剥脱术主要用于治疗椎体外系损伤所致的手足徐动型脑瘫及合并扭转痉挛、手足徐动及紧张性痉挛的混合型脑瘫。颈总动脉外膜交感神经网剥脱术可以去除交感神经部分收缩颅内血管的作用, 去除交感神经对靶器官、肌张力的支配效应, 以此改善脑瘫患儿颅内血流状况, 改善发声及吞咽功能、流涎症状^[6], 降低痉挛肌肉的兴奋性^[7], 对于手足徐动, 吞咽困难、流涎有明显改善作用, 还能提高脑瘫患者的脑认知功能, 结合长期的功能训练, 能为脑瘫患者带来较好的预后, 广泛地应用于脑瘫患者的治疗^[8]。

ASL是一种利用内源性血液中的水作为自由扩散示踪剂的非侵入性技术, 能提供感兴趣区的脑血流量(CBF)参数, 在部分中枢神经系统疾病的研究中已初步体现了潜在价值^[9-10]。此外, ASL技术具有操作简便, 成像速度快, 无需外源性造影剂, 无辐射等优点, 特别适用于儿童, 可以准确快速的测量评价脑血流, 反映脑代谢功能, 因此是评价小儿脑损伤与康复的重要方法^[11]。研究脑

血流动力学的改变, 测量CBF对于判断手术疗效, 预后有重要意义。

结果显示, 脑瘫患儿在手术前大脑皮质区、中央前回、基底节区、小脑区等区域的CBF值明显低于正常组。这或与人体运动功能支配区在大脑的分布有关, 人体的第I躯体运动区位于中央前回, 此区域左右交叉, 一侧的运动区支配对侧肢体运动。基底核位于大脑白质内, 其中部分核团的功能尚未明确, 有文献报道基底核包含与运动功能密切联系的红核、黑质及丘脑底核。大脑皮质、基底核、小脑协同调节躯体随意运动、肌张力、姿势反射。正常儿童上述区域脑血流量分布对称均匀, 脑瘫患儿上述区域的CBF分布欠对称, 表现为一侧或局部减低, 临床症状表现为体功能障碍、姿势异常, 智力障碍等状况。

术后与正常组相比, 大脑皮质区、中央前回的CBF值有明显升高, 基底节有轻度升高。大脑皮质区及中央前回主要由大脑前循环供血, 颈总动脉外膜交感神经网剥脱术可增加大脑皮质、中央前回区域的脑血流量, 改善偏瘫侧大脑半球内低灌注低循环状态, 改善运动异常症状, 减少交感神经对肌张力的兴奋作用, 缓解患儿全身肌张力过高的症状。

研究中, 对比丘脑、小脑区域手术前后的脑血流量有轻微差异, 但是差异无统计学意义。丘脑是人体运动功能的整合中心, 若丘脑区发生缺血缺氧会出现肢体力量不协调, 小脑主要负责调节肌紧张度, 维持身体姿势平衡, 完成随意运动。考虑上述区域是由大脑后动脉和椎动脉的分支供血, 手术切除颈总动脉交感神经网, 扩张颈总动脉增加血流量, 对大脑后循环的血流量改善作用不大^[12]。

本研究由于患者人数较少, 术后随访时间不长对后期的粗大运动情况缺乏长时间的观察, 随着年龄增长, CBF会降低^[13], 远期CBF减少对于手术疗效是否会有影响等有待进一步研究。综上所述, 颈总动脉交感神经网剥脱术可明显改善脑瘫患儿的精细运动能力, 值得临床进一步推广。

参考文献

- [1] Macintosh A, Vignais N, Biddiss E. Biofeedback interventions for people with cerebral palsy: a systematic review protocol[J]. Systematic Reviews, 2017, 6(1): 3.
- [2] 赵家鹏, 王家勤, 常崇旺, 等. 颈总动脉周围交感神经网剥脱切除术治疗脑性瘫痪患儿的效果及对其认知功能的影响[J]. 中华实用儿科临床杂志, 2015, 30(19): 1509-1511.

(下转第 18 页)