

论 著

CT脑灌注成像评价
颅骨修补术前后脑
组织血流灌注变化
的临床研究陕西省榆林市第二医院神经外科
(陕西 榆林 719000)杜彦挺 杜光勇 贾哲
马 烨 王晓溪

【摘要】目的 探讨颅骨修补术前后脑组织的血流灌注变化。**方法** 选取30例在我院行颅骨修补术的患者作为研究对象,在术前2d、术后10d,分别对患者行CT脑灌注成像检查,观察、分析本组患者手术前后的脑组织血流灌注相关指标的变化。**结果** 本组患者患侧术前大脑皮层的CBV、CBF值均显著低于健侧,MTT、TTP值均显著高于健侧, ($P<0.05$); 术后,患侧大脑皮层的CBV、CBF值较术前均有明显提高,MTT、TTP值较术前明显降低 ($P<0.05$)。患侧术后大脑皮层的CVB、CB、MTT、TTP值与健侧比较无明显差异 ($P>0.05$)。本组患者术前的FIM评分平均值为 (111.64 ± 12.06) 分,术后的FIM平均值为 (120.87 ± 8.54) 分,二者比较,差异有统计学意义 ($P<0.04$)。**结论** 颅骨修补术能够有效增加患侧大脑皮质区的血流灌注,促进神经功能恢复,CT脑灌注成像是监测脑组织血流灌注变化的有效手段。

【关键词】 脑组织血流灌注; 颅骨修补术; CT脑灌注成像

【中图分类号】 R445.3; R64

【文献标识码】 A

DOI: 10.3969/j.issn.1672-5131.2016.06.005

通讯作者: 杜彦挺

CT Cerebral Perfusion Imaging with Skull Repairing Preoperative Afterbrain Blood Perfusion Changes of Clinical Research

DU Yan-ting, DU Guang-yong, JIA Zhe, et al., Second Department of Neurology, Second Hospital of Yulin, Yulin 719000, Shaanxi Province, China

[Abstract] **Objective** To study the skull to repair the blood perfusion of preoperative afterbrain organization change. **Methods** Selecting 30 cases in our hospital patients with bone repair as the research object, in 2 d, 10 d after operation, preoperative respectively for patients with CT cerebral perfusion imaging, observation and analysis of this group of patients before and after surgery related index of tissue perfusion changes. **Results** The patients with lateral CBV, CBF value of preoperative cerebral cortex were significantly lower than the healthy side, determined by MTT, TTP values were significantly higher than that of the healthy side, $P<0.05$. After surgery, CBV, CBF value of lateral cerebral cortex are obviously improved, compared with preoperative determined by MTT, TTP values compared with preoperative significantly decreased ($P<0.05$). One side of the cerebral cortex after CVB, CB, determined by MTT, TTP values compared with the contralateral has no obvious difference ($P>0.05$). For this group of patients with preoperative FIM score average (111.64 ± 12.06), the average postoperative FIM is (120.87 ± 8.54) points, the comparison, the difference was statistically significant ($P<0.04$). **Conclusions** The repair of skull can effectively increase the blood perfusion of lateral cortical area, promote the nerve functional recovery, CT cerebral perfusion imaging is an effective method for monitoring the change of tissue perfusion.

[Key words] Brain Tissue Perfusion; Surgical Repair of Skull; CT Cerebral Perfusion Imaging

临床对于颅脑外伤后颅内压升高经保守治疗无效者,通常需及时行外科手术治疗,以有效解除颅内高压,减少神经功能损害,改善患者预后。颅骨修补术是临床治疗颅脑外伤的常用术式,目前已有不少临床研究证实颅骨修补术能有效改善患者的神经功能^[1]。关于颅骨修补术改善神经功能的作用机制有多种说法,本研究试图从脑血流量变化方面来解释颅骨修补术的神经功能改善作用机制。现报道如下。

1 资料与方法

1.1 一般资料 研究对象为2014年9月~2015年8月在我院行颅骨修补术的30例颅脑外伤患者,其中男19例,女11例,年龄20~67岁,平均 (39.6 ± 10.4) 岁,颅骨缺损面积最小 $5\text{cm} \times 6\text{cm}$,最大 $11\text{cm} \times 15\text{cm}$ 。致伤原因:硬物击伤4例,坠落伤6例,车祸伤20例。右侧19例,左侧11例。均行去骨瓣减压术,21例的骨窗开在额颞顶部,9例开在其他部位。颅骨修补术在去骨瓣减压术后3~20个月实施,平均 (4.5 ± 1.2) 个月。

1.2 方法 在颅骨修补术实施前2d和手术后10d,对患者进行CT脑灌注成像扫描。仪器选用LightSpeed 64排容积CT,先从颅底到颅顶进行常规平扫,电流、电压分别为150mA、120kV,间距、层厚均为5mm。通过CT平扫明确颅骨缺损面积、位置,并确定CT脑灌注成像扫描层面。CT脑灌注成像扫描范围包括损伤区域和颞叶皮层、额叶皮层、基底节区,静肘静脉注入40ml非离子型对比剂碘海醇,浓度为300mg/ml,注药速度6ml/s,注射完成8s后开始扫描。扫描参数:层厚5mm,

电压、电流分别为120kV、75mA,准直 $4\times 6\text{mm}$,矩阵 512×512 ,每次取4层图像重复间隔扫描,每扫描一次间隔一秒,共扫描一分钟。根据时间先后顺序进行图像重建,将扫描得到的图像全部输入仪器随机配置的软件进行处理,输入动脉取处于增强峰值的大脑前动脉,输出静脉取同一层面的上矢状窦,同时排除CT值高于300HU和低于20HU的图像。将患侧的基底节区、皮质作为感兴趣区,并将健侧相应区域作为感兴趣区,多次测量感兴趣区的值计算平均值,注意避开容易引起容积效应的部位,如大血管、脑室、颅脑等。测量后,通过软件计算出时间-密度曲线,TTP(峰值时间)、MTT(对比剂平均通过时间)、CBV(脑血容量)、CBF(脑血流量)。

1.3 观察指标 (1)在进行CT脑灌注成像扫描的同时,由神经科医师对患者进行FIM(神经功能系统独立性)评价,评分越高说明神经功能系统独立性越好。(2)对比颅骨修补术前后的TTP、MTT、CBV、CBF水平。

1.4 统计学处理 研究数据处理用SPSS20.0,计量资料比较进行t检验, $P<0.05$,差异有统计学意义。

2 结果

2.1 CBV、CBF变化 本组患者患侧术前大脑皮层的CBV、CBF值均显著低于健侧, $P<0.05$;术后,健侧与患侧大脑皮层的CBV、CBF值较术前均有明显提高($P<0.05$),患侧术后大脑皮层的CBV、CBF值与健侧比较无明显差异($P>0.05$)。见表1。

2.2 MTT、TTP变化 本组患者患侧术前大脑皮层的MTT、TTP值均显著高于健侧, $P<0.05$;术后,患侧大脑皮层的MTT、TTP值较术前明显降低($P<0.05$),患侧术后大脑皮层的MTT、TTP值与健侧比较无明显差异($P>0.05$)。见表2。

2.3 FIM评分 本组患者术前的FIM评分平均值为(111.64 ± 12.06)分,术后的FIM平均值为(120.87 ± 8.54)分,二者比较,差异有统计学意义(P

<0.05)。

2.4 颅骨修补术前后脑组织CT血流灌注图像 见图1-8。

3 讨论

早在18世纪80年代,国外学者应用氩气CT对颅骨修补手术前后的脑血流量进行检测,结果发现术后大脑患侧皮质的脑血流量较术前提高了30%左右,同时患者的神经功能也有明显改善^[2]。之后又有文献报道^[3],运用CT脑灌注成像检查颅脑修补术后7d的CBF水平,发现CBF水平显著提高。还有研究显示^[4]运用³¹P MRS和氩气CT对颅骨修补术后的脑血流指标进行检测发现,术后的脑代谢明显增加,CBF水平明显升高。国内也有文献报道^[5],运用CT脑灌注成像和多普勒超声检查发现颅骨修补术后大脑中动脉和颈内动脉的血流速度显著升高,健侧与患侧的心输出量和CBF均有升高。

CT脑灌注成像是一种功能性影像学检查方法,其能根据对比剂在病变组织与正常组织中的分布情况来评价组织微循环的血流

表1 本组患者颅骨修补手术前后的CBV、CBF变化 ($\bar{x} \pm s$, $n=40$)

时间	部位	CBV (ml/100g)		CBF (ml/100g · min ⁻¹)	
		患侧	健侧	患侧	健侧
术前	丘脑	4.522 ± 1.317	4.501 ± 1.334	72.214 ± 3.768	73.254 ± 10.865
	基底节	4.186 ± 1.279	4.200 ± 0.954	74.792 ± 9.427	75.578 ± 10.514
	大脑皮层	3.636 ± 1.667*	4.501 ± 1.658	71.601 ± 6.257*	80.687 ± 9.871
术后	丘脑	4.753 ± 1.209	4.780 ± 1.374#	76.834 ± 9.347	76.925 ± 9.436#
	基底节	4.250 ± 0.846	4.241 ± 1.122	75.863 ± 9.246	77.321 ± 3.863#
	大脑皮层	4.871 ± 2.283#	4.710 ± 2.283#	85.126 ± 8.357#	86.014 ± 6.758#

注: *表示与健侧比较, $P<0.05$; #表示与本组术前比较, $P<0.05$ 。

表2 本组患者颅骨修补手术前后的MTT、TTP变化 ($\bar{x} \pm s$, $n=40$)

时间	部位	MTT (s)		TTP (s)	
		患侧	健侧	患侧	健侧
术前	丘脑	4.421 ± 0.786	4.193 ± 0.714	25.172 ± 2.134	25.574 ± 14.364
	基底节	4.502 ± 1.036	4.196 ± 0.692	27.087 ± 14.323	25.466 ± 14.324
	大脑皮层	6.630 ± 3.783*	5.552 ± 1.82	29.285 ± 14.653*	24.744 ± 13.731
术后	丘脑	4.642 ± 0.342	4.620 ± 1.154	25.563 ± 2.224	26.071 ± 2.142
	基底节	4.447 ± 0.869	4.334 ± 0.689	20.623 ± 2.241	22.169 ± 2.035
	大脑皮层	5.724 ± 1.318#	5.894 ± 1.133	24.423 ± 2.667#	25.836 ± 2.446

注: *表示与健侧比较, $P<0.05$; #表示与术前比较, $P<0.05$ 。

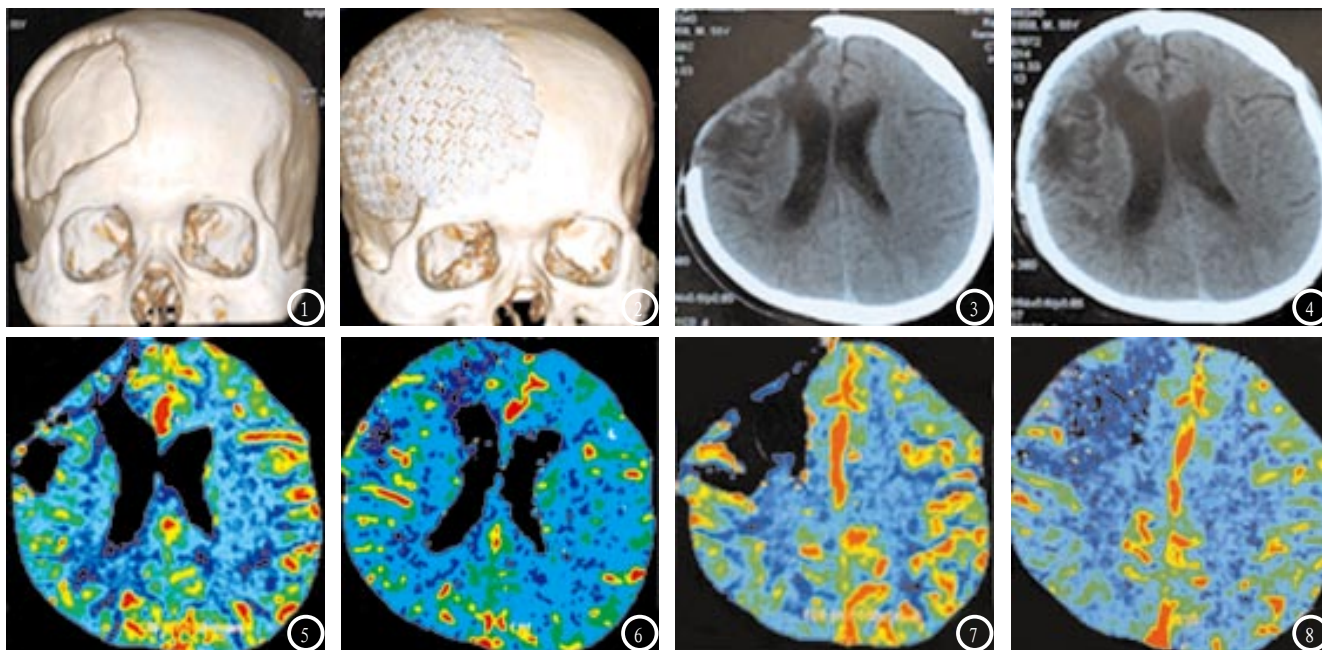


图1-4 图1-2 颅骨修补术前颅骨三维重建图像。图3-4 术前后同一层面CT平扫图像。图5-8 图5-6 术前CTP图像。图7-8 同一层面手术后CTP对比图像。

灌注情况。CT脑灌注成像技术具有经济性好、参数多、操作简单、空间分辨率高、设备普及等优点，是目前临床进行脑血流动力学检测的首选手段^[6]。本次研究对行颅骨修补术的患者进行了CT脑灌注成像检查，结果显示，术后，健侧与患侧大脑皮层的CBV、CBF值较术前均有明显提高($P < 0.05$)，患侧术后大脑皮层的CVB、CBF值与健侧比较无明显差异($P > 0.05$)。术后，患侧大脑皮层的MTT、TTP值较术前明显降低($P < 0.05$)，患侧术后大脑皮层的MTT、TTP值与健侧比较无明显差异($P > 0.05$)。这一结果与前述文献报道结果基本相符，这也证实了颅骨修补术确实能有效降低脑血流速度，增加颅脑血流量。这可能是因为^[7-8]：颅骨修补术让颅腔恢复了原有的解剖形态，解除了去骨瓣减压术造成的局部硬脑膜、大脑皮层与皮瓣间的粘连，消除了颅脑表面血管的受压、牵拉，从而让颅脑的血流灌注得到有效改善。另一方面，颅腔解剖形态的恢复，也能避免患者体位变化引起的脑皮质血管状态改变，减轻了局部脑血管的阻力，

从而增加了脑组织的血流灌注。患侧术后MTT值的降低，可能是因为颅骨修补术改善了患侧和健侧脑血流，增加了脑血流速度，从而缩短了对比剂通过血管的时间^[9-10]。本次研究结果还显示，本组患者术后的FIM评分较术前显著提高($P < 0.05$)。这是因为颅骨修补术有效增加了患侧脑组织的血流灌注，所以使患者的神经功能得到了相应的改善。由于颅骨修补术有助于改善患者的神经功能，故笔者认为在病情允许的情况下，临床应尽早对患者行颅骨修补术，以减少神经功能损害，改善患者预后^[11]。

综上所述，颅骨修补术能够有效降低脑血流速度，增加患侧大脑皮质区的血流灌注，促进神经功能恢复，从而改善患者预后。临床可选择CT脑灌注成像作为监测脑组织血流灌注变化的有效手段。

参考文献

- [1] 付隆君, 周华, 曹红军等. 颅骨修补对皮层脑血流和认知功能的影响[J]. 临床神经外科杂志, 2012, 9(6): 374-375.
- [2] 卞戈, 李敏, 陈岗等. 脑CT灌注对颅骨

修补前后脑血流变化的评价[J]. 临床放射学杂志, 2014, 33(10): 1485-1488.

- [3] 李鑫, 李晶, 李京生等. 外伤性颅骨缺损修复前后灌注CT评价脑血流变化的研究[J]. 中华神经外科杂志, 2015, 31(7): 702-706.
- [4] 郑彤. 早期颅骨修补及脑室腹腔分流在脑外伤治疗中的临床分析[J]. 中国伤残医学, 2015, 23(15): 34-35.
- [5] 付隆君, 周华, 杨国平等. 颅骨修补对脑血流和认知功能的临床观察[J]. 中国冶金工业医学杂志, 2013, 30(4): 382-383.
- [6] 唐协林, 姚庆宁, 黎乾科等. 不同手术时机颅骨修补对颅骨缺损患者脑血流、脑功能的影响[J]. 山东医药, 2013, 53(41): 48-50.
- [7] 夏家林, 王永胜, 李书清等. 早期颅骨修补对脑血流动力学参数的影响[J]. 齐鲁医学杂志, 2010, 25(6): 514-515.
- [8] 周厚杰, 郭强, 刘宏斌等. 颅骨缺损时间对患者颅内血流及神经功能的影响[J]. 中国实用神经病杂志, 2015, (9): 24-25.
- [9] 戴冬伟, 赵文元, 许奕等. 头颅CT灌注成像对烟雾病行间接血流重建术的疗效评价[J]. 中华脑血管病杂志(电子版), 2011, 05(3): 210-215.
- [10] 贡伟一, 潘天鸿, 张曙光等. 颅骨修补对颅骨缺损患者脑血流速度的影响[J]. 临床神经外科杂志, 2010, 07(3): 147-148.
- [11] 王丽. 256层容积CT血管造影灌注成像在烟雾病诊断中的应用探讨[J]. 中国CT和MRI杂志, 2015, 9(7): 11-14.

(本文编辑: 汪兵)

【收稿日期】2016-04-19