

CT 灌注成像评价颅骨缺损修复前后 脑血流量变化的临床研究

路平,孟庆恒,高伟

(海洋石油总医院神经外科,天津 300452)

摘要:目的 通过 CT 灌注成像(CTP)观察颅骨成形术患者脑血流量的变化。方法 对 20 例颅骨缺损修复的患者进行脑 CT 灌注成像,在颅骨修复术前和术后 2 周进行 CTP。记录大脑皮层、基底节区脑血容量(CBV)、脑血流量(CBF)、造影剂平均通过时间(MMT)和对比剂达到峰值的时间(TTP)等所有参数,分析脑皮层和基底节区血流灌注数据的变化。结果 颅骨修复术前患侧脑皮层区的 CBV 和 CBF 值均低于健侧,TTP 和 MTT 值均高于健侧,差异均具有统计学意义($P<0.05$)。修复术后患侧脑皮层的 CBF、CBV 值均有提高,患侧脑皮层的 MTT、TTP 值较术前降低,差异均具有统计学意义($P<0.05$)。患侧术后脑皮层的 CBV、CBF、MTT、TTP 值与健侧比较无统计学意义($P>0.05$)。结论 CT 灌注成像能及时发现脑血流变化情况,颅骨修复可以增加脑皮层区脑血流量,促进神经功能恢复。

关键词:颅骨修补术;CT 灌注成像;脑血流量

中图分类号:R651.1

文献标识码:A

DOI: 10.3969/j.issn.1006-1959.2018.10.029

文章编号:1006-1959(2018)10-0096-03

Clinical Study of CT Perfusion Imaging in Evaluating Cerebral Blood Flow before and after Repair of Skull Defect

LU Ping,MENG Qing-heng,GAO Wei

(Department of Neurosurgery,Ocean Petroleum General Hospital,Tianjin 300452,China)

Abstract:Objective To observe the changes of cerebral blood flow in patients undergoing cranioplasty by CT perfusion imaging (CTP).Methods Cerebral CT perfusion imaging was performed in 20 patients with skull defect,and CTP was performed before and 2 weeks after cranioplasty.The cerebral cortex and basal ganglia cerebral blood flow volume (CBV),cerebral blood flow(CBF),contrast agent average passing time(MMT)and contrast agent reaching the peak time(TTP)were recorded,and the changes of cerebral cortex and basal ganglia blood perfusion data were analyzed.Results The values of CBV and CBF in the cortex of the affected side were lower than those of the healthy side before cranioplasty.The values of TTP and MTT were all higher than those of the healthy side,and the differences were statistically significant($P<0.05$).After the repair,the CBF and CBV values of the cerebral cortex were improved,and the MTT and TTP values of the affected cortex were lower than those before the operation,and the difference was statistically significant($P<0.05$).The values of CBV,CBF,MTT and TTP in the cortex of the affected side were not statistically significant compared with those on the contralateral side($P>0.05$).Conclusion CT perfusion imaging can detect the change of cerebral blood flow in time.Cranioplasty can increase cerebral blood flow and promote neurological function recovery.

Key words:Cranioplasty;CT perfusion imaging;Cerebral blood flow

颅骨缺损修补术是临床治疗颅脑外伤的常用术式。研究发现^[1],部分颅骨修补术后患者的神经功能障碍较术前有明显改善或恢复。关于颅骨修补术改善神经功能的作用机制众说纷纭。为此,我们使用目前在测量脑血流量方面较常应用的 CT 灌注成像来探讨颅骨修补术前后脑血流的变化,从脑血流量变化方面探讨患者神经功能获得改善和恢复的可能机制。

1 资料与方法

1.1 一般资料 选取 2013 年 1 月~2015 年 1 月在海洋石油总医院进行颅骨修补手术的患者 20 例,其中

男 14 例,女 6 例;年龄 38~76 岁,平均年龄(47.20 ± 7.53)岁;颅骨缺损面积 5 cm×5 cm~10 cm×14 cm,平均面积 7.2 cm×9.5 cm;颅骨修复距去骨瓣减压时间为 5~12 个月,平均时间(6.40 ± 2.24)个月。

1.2 CT 灌注成像检查方法 使用设备为美国 GE 公司 Hispeed dual 64 排双螺旋 CT 进行检查,所有患者在颅骨缺损修复术前和手术后 2 周行 CT 脑灌注成像检查。患者在检查前常规 CT 平扫定位,选择 CT 脑灌注扫描层面。静脉注入剂碘海醇后开始扫描,将扫描得到的灌注图像进行处理,得到脑组织的灌注参数图像。对观察区域进行多次测量取其平均值,避开引起容积效应的部位,通过软件整理出 CBV、CBF、TTP、MTT 和时间-密度曲线。

作者简介:路平(1977.10-),男,山东兖州人,本科,主治医师,研究方向:脑血管性疾病,疼痛

1.3 统计学方法 应用 SPSS17.0 统计软件进行数据处理,计量资料以($\bar{x} \pm s$)表示,组间比较采用配对样本 t 检验; $P < 0.05$ 表示差异有统计学意义。

2 结果

颅骨修复前后患者双侧基底节区 CBF、CBV 测量值前后变化差异无统计学意义($P > 0.05$)。术前患侧脑皮层区的 CBF 和 CBV 值均低于健侧, TTP 和

MTT 值均高于健侧, 差异均具有统计学意义 ($P < 0.05$)。修复术后患侧脑皮层的 CBF、CBV 值均有提高,患侧脑皮层的 MTT、TTP 值较术前降低,差异均具有统计学意义($P < 0.05$)。患侧术后脑皮层的 CBV、CBF、MTT、TTP 值与健侧比较无统计学意义 ($P > 0.05$)。见表 1、表 2。

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

时间	部位	CBV(ml/100g)		CBF[ml/(100g·min)]	
		患侧	健侧	患侧	健侧
术前	基底节	4.590±1.179	4.403±0.789	74.889±7.526	74.218±8.623
	大脑皮层	3.626±1.202 [*]	4.553±1.833	70.341±5.204 [*]	81.437±8.512
术后	基底节	4.214±1.035	4.304±1.254	74.658±7.534	77.462±4.972 [#]
	大脑皮层	4.976±2.173 [#]	4.843±2.123 [#]	87.328±8.539 [#]	86.034±7.866 [#]

注:与健侧比较,^{*} $P < 0.05$;与本组术前比较,[#] $P < 0.05$

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

时间	部位	MTT(s)		TTP(s)	
		患侧	健侧	患侧	健侧
术前	基底节	4.401±1.103	4.233±0.782	28.468±13.323	26.283±13.563
	大脑皮层	6.743±3.359 [*]	5.255±1.701	30.285±13.245 [*]	25.889±12.127
术后	基底节	4.338±1.011	4.668±0.457	21.620±3.203	23.931±3.526
	大脑皮层	5.484±1.021 [#]	5.645±1.036	25.472±3.843 [#]	26.833±3.564

注:与健侧比较,^{*} $P < 0.05$;与本组术前比较,[#] $P < 0.05$

3 讨论

颅骨缺损后脑组织失去颅骨保护,颅腔内正常生理环境受到破坏,颅腔内的压力随着大气压和体位等因素的变化而出现改变,脑血管的调节功能减弱,脑脊液循环减慢,脑组织与血液之间的物质交换受到影响,继而出现相应受损区域的脑组织萎缩,由此引起的一系列精神障碍症状,由 Garder 报道为“颅骨缺损综合征”。颅骨缺损综合征与缺损面积的大小存在一定的相关性,罗新名^[2]指出颅骨缺损面积 $>35 \text{ cm}^2$ 的患者几乎都出现颅骨缺损综合征,颅骨缺损部位的差异对颅骨缺损综合征的病变程度有明确的影响。颅骨缺损综合征的成因主要有以下几种观点:①由于缺少颅骨保护,外界压力作用在受损区的脑组织上,脑组织受压引起相应的神经系统症状;②脑脊液循环障碍理论:颅骨缺失后正常脑组织在颅腔的位置发生改变,脑脊液循环受到影响,研究证明缺损区越靠近较大的静脉,对脑脊液循环影响越大^[3];③脑血流量降低理论:在外界压力的作用下,脑组织向内移位,脑血管受到牵拉使血流减慢。颅骨缺损对脑组织局部的 CBF 产生明显影响,进而改变脑组织的功能和代谢。④脑血管储备降低理论:在生理情况下脑血流量维持稳定,这种调节能力称

为血管储备功能,颅骨缺损后脑灌注压降低,血管调节能力下降。研究认为,颅骨缺损患者行修复术后神经缺损症状和认知功能较术前均有明显改善^[4]。本次研究中,术后患侧脑皮层脑血流量的增加具有统计学意义。颅骨修复术后脑血流量改善的机制为^[5]:颅骨修复术后恢复颅腔生理密闭性,消除了对颅内压力的干扰因素,解除脑组织受到的压迫;同时消除外界压力对大脑表面血管的直接作用,恢复脑组织的血流动力学;脑血流的增加进而出现营养功能加强,促进脑组织与血液之间的物质交换,改善脑组织的新陈代谢。Winkler^[6]通过 PET 发现修补术后缺损区代谢加强的证据。

临床上用于检查脑血流量的方法很多,CTP 具有无创、成像速度快等优势,可精确、无创伤的评价脑血流动力学变化^[7]。本次研究通过 CTP 对颅骨修复术前后脑组织不同区域 CBF 值的测量,总结出颅骨修复术后脑血流量的变化存在以下特征:修复术后患侧脑皮层的 CBF、CBV 值均有提高($P < 0.05$),患侧脑皮层的 MTT、TTP 值较术前降低($P < 0.05$)。这也证实了颅骨修复术确实能有效降低脑血流速度,增加颅脑血流量。患侧术后 MTT 值的降低,可能是因为颅骨修复术改善了全脑血流,增加了脑血流速度,

从而缩短了对比剂通过血管的时间。患者颅骨缺损修复术前大脑处于低灌注状态,表现在患侧缺损区下的皮质、白质最明显,而到基底节区双侧的灌注量已无明显差异。由此可以看出颅骨缺损术后患者的临床症状与患侧皮层区的低灌注有关,术后患者的神经功能改善是因为颅骨修复手术恢复了所有损伤区的血管的脑血流量。根据研究结果可以看出颅骨修复术能增加脑血流量,改善患者的神经功能,因此提议患者在病情允许的条件下,尽早行颅骨修复术,以增加脑供血,改善患者预后。

本次研究的局限性:①缺少对颅骨修复术患者的感觉、肌力等数据的分析,缺少神经功能的量化评分。②CTP 的成像方法、检测机器以及计算的模型等因素影响,不同的机器测量结果存在差别。③CTP 测量的准确性受到选区面积、伪影、血管和选择测量面积大小等多因素的影响。④CTP 检查时患者受到较普通 CT 更多的放射剂量。尽管 CTP 存在一定局限性,但不能否认 CT 脑灌注成像是一项简易可行,较为精确和可多次重复进行的影像检验技术,对于已行头颅骨修复的患者的脑组织的血流动力学的研究有重要意义。国外学者认为^[6]CTP 颅骨修复术后脑血流量增加,可动态评估颅骨修复前后脑组织血流量的变化,能够对临床治疗的效果以及患者的预后评估提供有价值的指标。

综上所述,颅骨修复可以有效增加大脑皮层的血流,降低脑血流速度。通过增加脑血流量,可以促进患者神经损伤的修复,提高患者的认知能力和生

活自理能力。因此,CT 脑灌注成像可作为监测脑灌注的有效方法。颅骨缺损患者建议早期修复手术,在改善患者的生理和心理方面具有积极的临床意义。

参考文献:

- [1]杜彦挺,杜光勇,贾哲,等.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[J].中国 CT 和 MRI 杂志,2016,14(6):13-15.
- [2]罗新名,焦秋云,刘正义,等.颅骨缺损修补前后的脑动脉血流学变化[J].实用医药杂志,2002,7(19):516-517.
- [3]伦鹏,刘鹏,王刚,等.CT 灌注评价颅骨修补术后脑灌注与神经功能改善[J].中华神经外科疾病研究杂志,2014,13(3):272-273.
- [4]高玉华,张远明.颅骨修补术后脑血流与记忆功能变化的初步研究[J].临床神经外科杂志,2014,11(2):143-144.
- [5]付俊飞,卞戈,李敏,等.不同时间段颅骨修补对脑血流动力学变化的影响[J].医学研究杂志,2015,44(05):104-107.
- [6]Winkler PA,Stummer W,Linke R,et al.The influence of cranioplasty on postural blood flow regulation cerebrovascular reserve capacity and cerebral glucose metabolism [J].Neurosurg Focus,2000,8(1):1-9.
- [7]朱剑萍,赵宁辉,严植,等.256 排螺旋 CT 灌注成像对颅骨修补前后脑血流变化的影响[J].昆明医科大学学报,2016,37(7):48-52.
- [8]Lagraes A,Cicuendez M,Ramos A,et al.Acute perfusion changes after spontaneous ASH:a perfusion CT study [J].Acta Neurochir(Wein),2012,154:405-411.

收稿日期:2018-2-2;修回日期:2018-3-14

编辑/杨倩