

doi: 10.3978/j.issn.2095-6959.2020.01.013

View this article at: <http://dx.doi.org/10.3978/j.issn.2095-6959.2020.01.013>

儿童轻型颅脑损伤中头颅 CT 异常患者的危险因素

狄广福, 方新运, 邵学非, 江晓春

(皖南医学院第一附属医院神经外科, 安徽 芜湖 241001)

[摘要] 目的: 探讨儿童轻型颅脑损伤头颅CT异常的危险因素。方法: 回顾性分析2014年1月至2016年12月收治175例儿童轻型颅脑损伤患者的临床资料, 其中男103例, 女72例; 年龄0.6~14.0(8.2±3.5)岁。受伤原因: 交通事故67例, 坠跌伤99例, 其他(打伤、撞伤、砸伤、砍伤)9例。根据初次头颅CT结果将患者分为正常组(33例)和异常组(142例)。对可能出现头颅CT异常患者的性别、年龄、入院时GCS评分、受伤原因、初次头颅CT检查时间、意识丧失、呕吐、外伤后癫痫8项危险因素, 进行单因素和多因素非条件logistic回归分析。结果: 单因素分析结果显示性别($P=0.001$)、年龄($P=0.008$)、呕吐($P=0.019$)为儿童轻型颅脑损伤头颅CT异常的相关危险因素。多因素非条件logistic回归分析结果显示年龄($OR=4.267$, 95%CI: 1.518~11.991, $P=0.006$)和呕吐($OR=3.054$, 95%CI: 1.356~6.877, $P=0.007$)是儿童轻型颅脑损伤头颅CT异常的独立危险因素。结论: 年龄≤6岁和呕吐是儿童轻型颅脑损伤头颅CT异常的独立危险因素, 为儿童轻型颅脑损伤临床选择是否行头颅CT提供了依据。

[关键词] 儿童; 轻型颅脑损伤; 危险因素

Risk factors of abnormal computerized tomography in children with mild traumatic brain injury

DI Guangfu, FANG Xinyun, SHAO Xuefei, JIANG Xiaochun

(Department of Neurosurgery, First Affiliated Hospital of Wannan Medical College, Wuhu Anhui 241001, China)

Abstract **Objective:** To identify risk factors of abnormal computerized tomography in children with mild traumatic brain injury and clarify clinical factors using computerized tomography. **Methods:** Between Jan 2014 and Dec 2016, we retrospectively enrolled 175 children that were <15 years old with mild TBI. Data was recorded including gender, age, GCS score on admission, causes of head injury, first CT time, loss of consciousness, vomiting, and seizure. Of them, 103 of male, 72 female, and the age was (8.2±3.5) years. Fall ($n=99$) were the leading mechanism of injury, followed by traffic accidents ($n=67$). Based on initial CT findings, they were dichotomized into either a normal CT group or an abnormal CT group. Besides, clinical data were reviewed for comparison. Multivariate logistic regression analysis was also applied to identify risk factors of abnormal CT. **Results:** Univariate analysis

收稿日期 (Date of reception): 2019-04-20

通信作者 (Corresponding author): 江晓春, Email: jiangxiaochun2001@hotmail.com

基金项目 (Foundation item): 安徽省自然科学基金 (1908085QH356)。This work was supported by Anhui Provincial Natural Science Foundation, China (1908085QH356).

showed between-group differences were significant in gender ($P=0.001$), age ($P=0.008$) and vomiting ($P=0.019$). Multivariate logistic regression analysis identified age (OR=4.267, 95%CI 1.518–11.991, $P=0.006$) and vomiting (OR=3.05, 95%CI 1.356–6.877, $P=0.007$) as independent risk factors of abnormal CT in children with mild traumatic brain injury. **Conclusion:** Age ≤ 6 years old and vomiting are associated with abnormal CT. These factors should be considered when making decisions on CT of children with mild TBI.

Keywords children; mild traumatic brain injury; risk factors

轻型颅脑创伤患者是指在脑外伤发生后初次体检时精神状态正常, 无异常或局灶性神经体征的人群^[1]。轻型颅脑损伤在儿童中常见, 是儿童致死致残的主要原因^[2-3]。对于轻型颅脑损伤, 关注的焦点在于继发性颅脑损伤的防治, 因头颅CT检查的物理特性, 不论神经系统症状、体征是否有恶化, 均可客观地发现继发性颅脑损伤, 让临床医生倾向于常规行头颅CT检查以便评估颅脑损伤的程度, 但CT造成的电离辐射引起的患癌风险与接受扫描的次数、累积的辐射剂量呈正相关^[4]。儿童由于更高的细胞复制率及更长的预期寿命, 比成人更容易遭受辐射致癌效应, 即辐射暴露年龄越小诱发癌症的风险越高^[5]。随着CT的普及应用, 我国对儿童颅脑损伤头颅CT使用率尤其偏高^[6-7]。为了减少癌症危险, 一方面尽量在不影响图像质量的前提下, 采用低剂量CT扫描, 减少辐射对人体的损害; 另一方面研究预测颅内损伤的临床高危因素, 减少不必要的CT使用。国外关于临床决策规则如美国儿科急救护理应用研究网络(Pediatric Emergency Care Applied Research Network, PECARN), 加拿大儿童颅脑损伤放射扫描指导原则(the Canadian Assessment of Tomography for Childhood Head Injury rule, CATCH), 儿童头颅损伤主要临床损害结果评估(the Children's Head Injury Algorithm for the Prediction of Important Clinical Events, CHALICE)等应用于儿童颅脑损伤来鉴别颅脑损伤的高危因素, 其目的就是帮助临床医生做出正确诊断的同时把头颅CT的使用降到最低。但是, 我国对于儿童颅脑损伤临床研究的程度明显落后于西方发达国家。本研究旨在分析头颅CT异常的危险因素, 为临床医生针对性地控制CT的使用提供依据, 减少儿童的辐射暴露风险并节省医疗资源。

1 对象与方法

1.1 对象

回顾性分析2014年1月至2016年12月收治175例

儿童轻型颅脑损伤患者的临床资料, 其中男103例, 女72例; 年龄0.6~14.0(8.2 ± 3.5)岁。受伤原因: 交通事故67例, 坠跌伤99例, 其他(打伤、撞伤、砸伤、砍伤)9例。纳入标准: 1)所有患者均有头部外伤史的轻型闭合性颅脑损伤(GCS 13~15分), 伤后24 h内入院行首次头颅CT检查; 2)所有患者回顾性的资料均收集于电子病历数据库; 3)患者年龄0~14岁。排除标准: 1)合并严重复合伤、血液系统疾病; 2)仅靠临床症状诊断为颅底骨折。

1.2 头颅CT

所有患者于伤后24 h内行头颅CT检查, 根据初次头颅CT检查结果将纳入患者分为头颅CT正常组(33例), 年龄3.0~14.0(平均9.6)岁。头颅CT异常组(142例), 年龄0.6~14.0(平均7.8)岁。按头颅CT异常情况分为: 单独颅骨线性骨折49例, 硬膜外血肿47例, 硬膜下血肿11例, 蛛网膜下腔出血16例, 脑挫裂伤19例。

1.3 观察指标

比较两组性别、年龄、入院时GCS评分、受伤原因、初次头颅CT检查时间、意识丧失、呕吐、外伤后癫痫等变量的差异。

1.4 统计学处理

采用SPSS 18.0软件进行数据分析。计量资料以均数 \pm 标准差($\bar{x}\pm s$)表示, 符合正态分布的采用 t 检验, 非正态计量资料采用非参数检验(Mann-Whitney检验); 无序分类变量采用Pearson χ^2 或Fisher χ^2 检验, 差异具有统计学意义的单因素变量进行多因素logistic回归分析。 $P<0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

单因素分析结果显示: 两组间性别、年龄、呕吐差异均有统计学意义($P<0.05$, 表1)。

多因素非条件logistic回归分析结果显示: 年龄 ≤ 6 岁、呕吐2个变量中, 均为儿童轻型闭合性

颅脑损伤头颅CT异常的独立危险因素, 风险分别增加4.267和3.327倍(表2)。

表1 175例儿童轻型颅脑损伤危险因素的单因素分析

Table 1 Univariate analysis of risk factors for 175 children with traumatic brain

因素	CT结果		P
	正常(n=33)	异常(n=142)	
性别/例			0.001
男	28	75	
女	5	67	
年龄/例			0.008
≤ 6 岁	5	56	
>6 岁	28	86	
入院GCS评分			0.092
15	33	123	
14	0	9	
13	0	10	
受伤机制/例			0.076
交通事故	18	49	
坠跌落	14	85	
其他	1	8	
初次CT时间/h	7.06 \pm 6.51	9.45 \pm 8.12	0.977
意识丧失/例			1
有	6	25	
无	27	117	
呕吐/例			0.019
有	12	85	
无	21	57	
外伤后癫痫/例			1
有	0	3	
无	33	139	

表2 多因素非条件Logistic回归分析结果

Table 2 Multivariate logistic regression for risk factors of abnormal computerized tomography in children with mild traumatic brain injury

变量	β	SE	Wald值	OR	95%CI	P
年龄	1.451	0.527	7.574	4.267	1.518~11.991	0.006
呕吐	1.116	0.414	7.264	3.054	1.356~6.877	0.007

3 讨论

颅脑损伤是儿童致死致残最常见的原因, 其中约75%是轻型颅脑损伤^[8]。临床工作中, 虽然格拉斯哥昏迷评分(Glasgow Coma Scale, GCS)是判断颅脑损伤的严重程度最常用的手段, 但部分GCS评分13~15的儿童存在颅内出血, 甚至需要手术干预, 且头颅CT能直接反映颅脑损伤病理解剖。让临床医生倾向于行头颅CT检查以明确颅脑受伤情况, 但CT造成的电离辐射与癌症的发展有关联。英国国家公共卫生医疗服务的81家中心回顾性研究CT检查对儿童的影响, 结果显示: 与CT剂量<5 mGy的患者比较, 当CT中位累积剂量达到约50 mGy, 发生白血病风险增加3倍; CT中位累积剂量达到约60 mGy, 发生脑肿瘤风险增加3倍^[4]。对于入院时GCS评分13~15的儿童轻型颅脑损伤患者, 是否常规行头颅CT检查, 一直存在争议。因此, 本研究认为有必要对儿童轻型颅脑损伤的危险因素进行再探讨, 以期对轻型颅脑损伤的伤情判断提供可借鉴的参考依据, 严格把握CT扫描的指征。

本研究中轻型颅脑损伤患者中发病率男:女为1.43:1, 这与国内其他研究^[6]一致, 可能与男孩具有好动和冒险行为有关。但从头颅CT异常率上看, 女性(93.06%)明显高于男性(72.82%), 两者之间差异有统计学意义。分析原因, 可能与本研究采用回顾性分析有关, 门急诊儿童轻型颅脑损伤如头颅CT正常, 医生建议患者在监护人的监护下回家观察, 由于社会因素“重男轻女”思想存在, 使得即使头颅CT正常的男性患者, 家属要求住院的概率较女性大, 出现本组头颅CT异常率上女性明显高于男性。

本研究中年龄≤6岁的儿童中头颅CT异常率明显高于>6岁者。Logistic回归分析显示: 年龄≤6岁是>6岁儿童发生头颅CT异常的4.267倍。分析原因主要是随着年龄的增长, 儿童的解剖、生理及心理逐渐成熟。儿童的中枢神经系统的发育包括神经细胞的分裂繁殖分化及髓鞘的形成, 前者一般需要到8岁时才接近成人, 而后者则需要到4岁才完成髓鞘化, 髓鞘发育完善。年龄越小, 儿童头部在身体中所占比例越大, 颅骨及颈部肌肉越薄弱, 且自我保护能力及意识越弱等, 在照看失当情况下, 导致学龄前儿童更容易发生颅脑损伤^[3]。

本研究中受伤的原因以坠落/跌倒为主(56.5%), 其次为车祸伤(38.3%), 与文献^[6]报道一致。文献^[9]报道危险的受伤原因(如徒步或者是

脚踏车同机动车发生碰撞或者是自机动车中抛出等)对儿童轻型颅脑损伤中能敏感预测颅内损伤。但本组头颅CT异常组与正常组的受伤原因差异无统计学意义, 可能与本组受伤原因没有细化分类有关, 如机动车与非机动车伤均为车祸伤。

目前很多医院的急救体系及CT设备得到广泛使用, 因此, 多数颅脑损伤患者可以在伤后较短时间内完成头颅CT扫描。有研究^[10]显示: 初次头颅CT检查时间越早, 继发性颅内损伤的概率越大, 但此主要研究人群是中重型颅脑损伤成人患者。本组头颅CT正常组入院后初次头颅CT检查时间为(7.06±6.51) h, 异常组初次头颅CT检查时间为(9.45±8.12) h, 正常组的初次头颅CT检查时间比异常组早, 但两组差异无统计学意义。

儿童的临床症状及体征检查存在一定困难, 尤其是言语功能发育不完善的婴幼儿, 患者不能主诉头痛、近事遗忘等症状。很难用头痛的程度、近事遗忘来衡量患者病情严重。本组没有把头痛、近事遗忘纳入危险因素中。有文献^[11]研究表明: 颅脑损伤的严重程度与患者头痛的发生率无关。而李正军等^[9]认为头痛、近事遗忘与头颅CT异常结果之间有显著相关性。

本组31例(17.71%)存在意识丧失, 其中头颅CT异常组25例(17.61%), 正常组6例(18.18%), CT正常组的意识丧失率略高于CT异常组, 但两组差异并无统计学意义。以往文献^[12]表明: 尽管意识丧失可能是轻度颅脑损伤最显著的特点, 但它未必能很好地预测神经功能损害时间的长短, 对绝大多数的轻及中度颅脑损伤敏感性不高。这使得其在评价颅脑损伤严重程度的重要性愈发引起争议。

本组呕吐97例, 无呕吐78例, 有、无呕吐患者头颅CT异常率分别为87.63%, 70.08%, 多因素logistic回归分析显示呕吐作为一种独立的因素与CT异常有关。Dayan等^[13]对于只表现为呕吐的轻型颅脑损伤患儿, 不建议常规行头颅CT检查。但Huisman^[14]提出存在呕吐的患者即使头颅CT阴性, 不代表没有脑损伤, 建议使用¹H磁共振波谱、弥散张量成像或功能磁共振鉴别颅脑损伤, 以便影响患者大脑发育。

本组3例有外伤后癫痫, 发生率为1.7%。虽然外伤后癫痫在CT异常组发生率为100%, 但两组差异并无统计学意义。张蓬川等^[15]研究发现4 884例轻型颅脑损伤中, 有11例出现癫痫, 其中8例头颅CT阳性, 异常率为72.73%, 头颅CT正常组与异常组相比, 差异无统计学意义, 与本研究结果一致。但本研究认为: 对于出现癫痫的儿童轻型颅

脑损伤患者, 建议行头颅CT检查。

在一项关于临床决策规则(clinical decision rules, CDR)PECARN, CATCH, CHALICE等帮助决定儿童颅脑损伤是否需要行头颅CT检查的研究中^[16], 研究者发现PECARN在2岁以下患儿的灵敏度最高, 为100%, 在2岁以上患儿的灵敏度为99%; CATCH高风险预测灵敏度为95.2%, 中高等风险预测灵敏度为88.7%, CHALICE为92.3%。3种CDR虽然对儿童颅脑损伤的灵敏度较高, 但其特异度为45.8%~84.2%。CDR只是一种决策依据, 并非能代替临床判断。没有任何一种CDR适用于所有患儿。颅脑损伤的形成与外界原因及自身原因均有关, 需建立一套完善的CT检查指南来辅助临床诊疗, 从而减少低危人群的辐射暴露。本研究表明: 患者年龄 ≤ 6 岁、出现呕吐症状的是儿童轻型颅脑损伤头颅CT异常的独立危险因素, 为临床医师诊疗提供有效的指导意见, 有助于对患者病情进行判断, 既避免不必要的辐射检查, 降低检查费用, 又合理利用医疗资源, 逐渐摸索出符合现阶段我国医疗发展方向的诊疗方式。

本研究有一定的局限性: 回顾性研究, 样本量不足。临床工作中大部分轻型颅脑损伤的患者头颅CT正常, 门诊处理后直接出院, 这部分数据未纳入本组病例中, 使得本组数据头颅CT异常率偏高。将来可通过前瞻性随机对照研究, 按不同年龄段、受伤原因细分, 纳入门诊病例等, 进一步证实儿童轻型颅脑损伤的危险因素。

参考文献

1. Schutzman SA, Greenes DS. Pediatric minor head trauma[J]. Ann Emerg Med, 2001, 37(1): 65-74.
2. Hu GW, Lang HL, Guo H, et al. A risk score based on admission characteristics to predict progressive hemorrhagic injury from traumatic brain injury in children[J]. Eur J Pediatr, 2017, 176(6): 689-696.
3. Caskey RC, Nance ML. Management of pediatric mild traumatic brain injury[J]. Adv Pediatr, 2014, 61(1): 271-286.
4. Pearce MS, Salotti JA, Little MP, et al. Radiation exposure from CT scans in childhood and subsequent risk of leukaemia and brain tumours: a retrospective cohort study[J]. Lancet, 2012, 38(6): 499-505.
5. Huang WY, Muo CH, Lin CY, et al. Paediatric head CT scan and subsequent risk of malignancy and benign brain tumour: a nationwide population-based cohort study[J]. Br J Cancer, 2014, 110(9): 2354-2360.
6. Zhu H, Gao Q, Xia X, et al. Clinically-important brain injury and CT findings in pediatric mild traumatic brain injuries: a prospective study in a Chinese reference hospital[J]. Int J Environ Res Public Health, 2014, 11(4): 3493-3506.
7. Fei D, Qi G, Xiang J, et al. Clinical practice experiences in diagnosis and treatment of traumatic brain injury in children: a survey among clinicians at 9 large hospitals in China[J]. PLoS One, 2015, 10(11): e0142983.
8. Hamilton NA, Keller MS. Mild traumatic brain injury in children[J]. Semin Pediatr Surg, 2010, 19(19): 271-278.
9. 李正军, 梁煜坤, 周和平, 等. 小儿轻型颅脑损伤CT检查临床决策因素的研究[J]. 实用放射学杂志, 2013, 29(6): 974-977.
10. LI Zhengjun, LIANG Yukun, ZHOU Heping, et al. A clinical decision rule for CT scan in pediatric minor brain injury[J]. Journal of Practical Radiology, 2013, 29(6): 974-977.
11. Oertel M, Kelly DF, Mearthur D, et al. Progressive hemorrhage after head trauma: predictors and consequences of the evolving injury[J]. J Neurosurg, 2002, 96(1): 109-116.
12. Hoffman JM, Lucas S, Dikmen S, et al. Natural history of headache after traumatic brain injury[J]. J Neurotrauma, 2011, 28(9): 1719-1725.
13. Palchak MJ, Holmes JF, Vance CW, et al. Does an isolated history of loss of consciousness or amnesia predict brain injuries in children after blunt head trauma?[J]. Pediatrics, 2004, 113(6): 507-513.
14. Dayan PS, Holmes JF, Atabaki S, et al. Association of traumatic brain injuries with vomiting in children with blunt head trauma[J]. Ann Emerg Med, 2014, 63(6): 657-665.
15. Huisman TA. CT should not be relied on for cases of isolated vomiting in children with blunt head trauma[J]. Evid Based Med, 2015, 20(1): 32.
16. 张蓬川, 王森, 张璟. 4884例轻型颅脑损伤CT结果阳性患者危险因素 Logistic 回归分析[J]. 中国危重病急救医学, 2011, 23(10): 613-615.
17. ZHANG Pengchuan, WANG Sen, ZHANG Jing. The Logistic regression identification of risk factors for 4 884 cases of mild head injury (MHI) with abnormal computerized tomography (CT)[J]. Chinese Critical Care Medicine, 2011, 23(10): 613-615.
18. Babl FE, Borland ML, Phillips N, et al. Accuracy of PECARN, CATCH, and CHALICE head injury decision rules in children: a prospective cohort study[J]. Lancet, 2017, 389(10087): 2393-2402.

本文引用: 狄广福, 方新运, 邵学非, 江晓春. 儿童轻型颅脑损伤中头颅CT异常患者的危险因素[J]. 临床与病理杂志, 2020, 40(1): 75-79. doi: 10.3978/j.issn.2095-6959.2020.01.013

Cite this article as: DI Guangfu, FANG Xinyun, SHAO xuefei, JIANG Xiaochun. Risk factors of abnormal computerized tomography in children with mild traumatic brain injury[J]. Journal of Clinical and Pathological Research, 2020, 40(1): 75-79. doi: 10.3978/j.issn.2095-6959.2020.01.013