

# 颞叶型小脑幕切迹疝对颅脑损伤并发脑耗盐综合征诊治的影响

李爱民, 刘焯, 朱安林

(民航总医院神经外科, 北京 100123)

**【摘要】目的:** 探讨颞叶型小脑幕切迹疝对颅脑损伤并发脑耗盐综合征(CSWS)发生、发展、治疗时间及预后的影响。**方法:** 回顾性分析46例颅脑损伤并发CSWS患者的临床资料,按是否发生颞叶型小脑幕切迹疝分为脑疝组( $n=28$ )和非脑疝组( $n=18$ ),比较两组低钠血症发生时间、最低中心静脉压值、最低血钠值、最高24h尿钠值、最大24h尿量、血钠恢复正常所需时间及预后评分的差异。**结果:** 脑疝组发生CSWS的时间早于非脑疝组,最低中心静脉压、最低血钠值低于非脑疝组,最高24h尿钠值、最大24h尿量高于非脑疝组,血钠恢复正常所需时间长于非脑疝组,且患者预后更差,差异具有统计学意义( $P < 0.05$ )。**结论:** 颅脑损伤后颞叶型小脑幕切迹疝形成的患者出现CSWS的时间更早,症状更重,治愈时间更长,且预后更差,需密切监测血钠、尿钠、尿量、中心静脉压变化,力争早发现、早诊断和早治疗。

**【关键词】** 颅脑损伤;颞叶型小脑幕切迹疝;脑耗盐综合征

**【中图分类号】** R651.15 **【文献标志码】** A

## Effect of transtentorial herniation on the diagnosis and treatment of craniocerebral injury complicated with cerebral salt wasting syndrome

LI Ai-min, LIU Xiao, ZHU An-lin

(Department of Neurosurgery, Civil Aviation General Hospital, Beijing 100123, China)

**【Abstract】 Objective:** To investigate the effects of transtentorial herniation on the occurrence, development, treatment time and prognosis of cerebral salt wasting syndrome (CSWS) complicated by craniocerebral injury. **Methods:** The clinical data of 46 patients with craniocerebral injury complicated with CSWS were retrospectively analyzed. According to whether complicated with transtentorial herniation, these patients were divided into cerebral hernia group ( $n=28$ ) and non-cerebral hernia group ( $n=18$ ). The differences in the occurrence time of hyponatremia, the lowest central venous pressure value, the lowest serum sodium value, the highest 24 h-urine sodium output, the maximum 24 h-urine volume, the time required for serum sodium value to return to normal, and the prognosis score between the two groups were compared. **Results:** CSWS occurred earlier in the cerebral hernia group than in the non-cerebral hernia group, the lowest central venous pressure and the lowest serum sodium value were lower than that in non-cerebral hernia group, the highest 24-hour urine sodium output and the maximum 24 h-urine volume were higher than that in the non-cerebral hernia group. The time required for the serum sodium to return to normal was longer than that in non-cerebral hernia group, and the prognosis of patients was worse, and the differences were statistically significant ( $P < 0.05$ ). **Conclusion:** Patients with transtentorial herniation after craniocerebral injury have earlier onset of cerebral salt wasting syndrome, more severe symptoms, longer cure time, and worse prognosis, so it is necessary to closely monitor the changes in serum sodium, urine sodium, urine volume and central venous pressure and strive for early detection, early diagnosis, and early treatment.

**【Key words】** Craniocerebral injury; Transtentorial herniation; Cerebral salt wasting syndrome

脑耗盐综合征(cerebral salt wasting syndrome, CSWS)是颅脑损伤较为常见的并发症,发生率约为4.6%<sup>[1]</sup>,以低钠血症、排尿增多、低血容量为主要特征<sup>[2]</sup>,病情变化急骤,若不及时诊断、治疗,将导致严重后果,甚至危及生命。因此,CSWS的早期识

别、预警显得尤为重要。目前,针对颅脑损伤后并发CSWS的临床研究大多集中于诊断及治疗方面,针对其影响因素的研究甚少。本研究通过回顾性分析颞叶型小脑幕切迹疝对于颅脑损伤并CSWS的发生、发展、治疗时间及预后的影响,以期临床诊疗

提供参考。

## 1 资料及方法

### 1.1 一般资料

选择民航总医院神经外科2014年6月至2019年6月收治的颅脑损伤并发CSWS患者46例为研究对象。其中,硬膜外血肿14例,硬膜下血肿合并外伤性蛛网膜下腔出血13例,脑挫裂伤合并颅内血肿19例;车祸伤22例,高处坠落伤11例,跌倒损伤6例,被人打伤7例。46例患者按是否形成颞叶型小脑幕切迹疝分为脑疝组( $n=28$ )及非脑疝组( $n=18$ )。其中,脑疝组男性20例,女性8例;年龄21~69岁,平均( $42.25 \pm 14.72$ )岁。非脑疝组中,男性13例,女性5例;年龄21~75岁,平均( $44.22 \pm 16.16$ )岁。纳入标准:(1)存在颅脑损伤;(2)符合CSWS的诊断标准<sup>[3-4]</sup>:①低钠血症( $<130$  mmol/L);②高尿钠( $>20$  mmol/L或80 mmol/d),血浆渗透压 $<$ 尿渗透压;③尿量 $>1.8$  L/d;④低血容量(尿素氮、肌酐、白蛋白及血细胞比容升高、中心静脉压 $<6$  cm H<sub>2</sub>O);⑤全身脱水表现(皮肤干燥、眼窝凹陷及血压下降)。排除标准:(1)受伤前曾患有其他颅内病变者;(2)受伤前存在心、肝、肾功能损伤者;(3)临床资料不完善者。

### 1.2 方法

1.2.1 治疗处理 患者入院后均在24 h内行开颅血肿清除术,术后给予心电血压监测、脱水降颅压、止血、抑酸、补液、营养支持等治疗,监测血钠、尿钠、24 h尿量、中心静脉压。出现CSWS后,依据补钠公式计算补钠量<sup>[5]</sup>:需补充的钠量(mmole)=[血钠的正常值(mmole/L)-血钠测得值(mmole/L)] $\times$ 体重(kg) $\times 0.6$ (女性则为0.5)。以17 mmol Na<sup>+</sup>相当于1 g氯化钠计算出所需要补充的氯化钠量。第1天补总量的一半加4.5 g生理需要量,第2天补充另一半,同时注意保持出入量平衡,量出为入。

1.2.2 脑疝的诊断 调阅入组患者出现CSWS前的CT资料,行冠状位重建,以病变同侧颞叶伸入幕下 $\geq 3.0$  mm为颞叶型小脑幕切迹疝的诊断标准<sup>[6]</sup>。由两名高年资主治医师行双盲法阅片,结论一致纳入统计。

1.2.3 观察指标 比较两组患者性别、年龄、损伤程度、损伤原因、发生低钠血症( $<130$  mmol/L)时间与发生颅脑损伤时间的间隔时间、最低血钠值、最低中心静脉压、最高24 h尿钠值、最大24 h尿量、通过治疗血钠恢复正常所需时间以及伤后6个月对患者行格拉斯哥预后评分(glasgow outcome scale, GOS)。其中,GOS评分4分或5分为预后良好,2分或3分为预后不良,1分为死亡。

### 1.3 统计学分析

采用STATA15软件对数据进行分析处理。符合正态分布的计量资料以( $\bar{x} \pm s$ )表示,组间比较采

用 $t$ 检验,非正态分布的计量资料以中位数(四分位数间距)表示,再用非参数检验分析;计数资料以[ $n$ (%)]表示,组间比较采用 $\chi^2$ 检验或Fisher精确概率法分析。 $P < 0.05$ 为差异具有统计学意义。

## 2 结果

### 2.1 两组患者一般资料比较

两组患者性别、年龄、损伤程度、损伤原因方面比较,差异无统计学意义( $P > 0.05$ )。见表1。

表1 两组患者一般资料比较( $\bar{x} \pm s, n(\%)$ )

项目	脑疝组( $n=28$ )	非脑疝组( $n=18$ )	$\chi^2/t$ 值	$P$ 值
男/女	20/8	13/5	0.003	1.000
年龄	$42.25 \pm 14.72$	$44.22 \pm 16.16$	0.418	0.672
损伤程度			0.027	0.869
中度( $n=16$ )	10 (35.7)	6 (33.3)		
重度( $n=30$ )	18 (64.3)	12 (66.7)		
损伤原因			-	0.979
被人打伤( $n=7$ )	4 (14.3)	3 (16.7)		
车祸伤( $n=22$ )	13 (46.4)	9 (50.0)		
跌倒( $n=6$ )	4 (14.3)	2 (11.1)		
高处坠落( $n=11$ )	7 (25.0)	4 (22.2)		

### 2.2 两组患者的临床特征比较

脑疝组发生低钠血症与外伤的时间间隔短于非脑疝组,差异有统计学意义( $P < 0.05$ )。临床症状指标比较显示,脑疝组最低中心静脉压、最低血钠值低于非脑疝组,最高24 h尿钠值、最大24 h尿量高于非脑疝组,差异有统计学意义( $P < 0.05$ )。治疗后,脑疝组血钠恢复正常所需时间长于非脑疝组,差异有统计学意义( $P < 0.05$ )。脑疝组伤后6个月预后较非脑疝组更差,差异有统计学意义( $P < 0.05$ )。见表2及表3。

表2 两组患者伤后发生低钠血症时间及临床监测指标比较( $\bar{x} \pm s$ )

组别	伤后发生低钠血症时间(d)	最低中心静脉压(cm H <sub>2</sub> O)	最低血钠值(mmole/L)	最高24 h尿钠值(mmole)	最大24 h尿量(mL)
脑疝组( $n=28$ )	$6.14 \pm 1.82$	$3.39 \pm 0.57$	$117.25 \pm 3.84$	$540.14 \pm 137.71$	8075.00
非脑疝组( $n=18$ )	$7.67 \pm 1.41$	$3.86 \pm 0.56$	$121.67 \pm 2.43$	$358.83 \pm 138.70$	7105.00
$t/Z$ 值	3.182	-2.74	4.784	4.339	158.5
$P$ 值	0.004	0.009	$<0.001$	$<0.001$	0.035

表3 两组患者血钠恢复正常所需时间及预后比较( $\bar{x} \pm s, n(\%)$ )

组别	血钠恢复正常所需时间(d)	预后	
		良好	不良、死亡
脑疝组( $n=28$ )	$9.54 \pm 2.28$	8(28.6)	20(74.4)
非脑疝组( $n=18$ )	$7.61 \pm 1.61$	12(66.7)	6(33.3)
$\chi^2/t$ 值	-3.344		6.47
$P$ 值	0.003		0.011

## 3 讨论

颞叶型小脑幕切迹疝是由于幕上压力高于幕下压力时,靠近幕孔区的颞叶结构(海马旁回、钩回

等)随大脑、脑干下移而被挤入小脑幕孔引起。脑疝形成后由于疝出的脑组织挤压中脑及动眼神经、大脑后动脉、大脑深静脉系统,使静脉回流受阻、脑脊液循环阻塞,从而使颅压不断升高,脑缺血、缺氧严重。同时,脑干向下移位,使视丘下部被牵拉压迫于后床突及附近韧带上,致垂体柄折叠。上述病理变化会导致自主神经功能紊乱以及代谢和内分泌障碍<sup>[7]</sup>。

CSWS 概念于 1950 年首次提出<sup>[8]</sup>。近年来,颅脑损伤患者出现 CSWS 越来越引起人们的重视。但其发病机制尚不完全清楚,可能与以下机制有关:(1)神经调节:中枢神经系统受到损害时功能失常,影响下丘脑功能,交感神经张力减低,肾脏交感神经兴奋性下降导致肾脏血流量增加,肾小球滤过率增加及肾素分泌减少,肾小管对钠重吸收减少,最终导致利钠、利尿和血容量下降<sup>[9]</sup>。(2)体液调节<sup>[5]</sup>:考虑与心钠肽(atrial natriuretic polypeptide, ANP)、脑钠肽(brain natriuretic polypeptide, BNP)及其它利钠因子如内源性洋地黄样物质等有关。ANP 和 BNP 可直接作用于肾髓质集合管并可抑制肾素-醛固酮的分泌而增加尿钠的排泄,同时可从脑干水平直接抑制自主冲动的传出从而参与神经系统对肾脏的调节。CSWS 就是由于上述因素综合作用导致肾脏保钠能力下降,致使钠盐大量从尿中丢失,细胞外液随之丢失,从而引起低钠血症和低血容量的一种综合征。

本研究发现颅脑损伤患者一旦形成颞叶型小脑幕切迹疝,其发生 CSWS 的时间距颅脑损伤时间间隔更短,水、钠丢失更明显,临床表现更重,低钠血症纠正所需时间更长且预后更差,可能与以下机制有关:首先,脑疝形成后,正常脑组织移位、脑干受压,患者意识障碍程度加深,交感神经张力下降更为明显,依上述神经调节机制,出现低钠血症会更为严重,尿钠、尿量更多;其次,脑疝形成后,由于脑组织移位造成脑部血管扭曲、卡压,特别是小脑幕切迹周边的大脑深静脉系统受到卡压<sup>[10]</sup>,使得静脉回流受阻,脑组织淤血、肿胀,颅内高压更为明显,脑灌注减少,下丘脑缺血、缺氧,因 BNP 的脑部表达位置位于下丘脑及其交感神经投射部位,并且可能会在这些部位受损时释放<sup>[11]</sup>,从而通过体液调节增加尿钠排泄,同时 BNP 还参与神经系统对肾脏的调节。

鉴于颅脑损伤患者出现脑疝后的不良结局,预防脑疝发生或在脑疝发生时早期干预显得尤为重要,这就要求临床医师对重症颅脑损伤患者应高度重视,密切监测生命体征、瞳孔、意识变化,动态复查头部 CT。有条件还可行颅内压监测,若有病情进行性加重,宜在脑疝形成前或脑疝初期积极手术治疗,去除颅高压原因。

CSWS 的突出表现是低钠血症和低血容量,因此治疗需围绕这两点展开。轻度低钠血症可以使用生理盐水补充,同时有利于血容量的恢复,但对于重度低钠血症患者,单纯应用生理盐水纠正,会造成输液量过多、增加循环负荷。故推荐使用 3% 的浓氯化钠,这样既可以纠正低钠血症,又可以兼顾降颅压<sup>[12]</sup>,推荐的纠正速度为 24 h 内血钠上升 8 ~ 10 mmol/L<sup>[13]</sup>。快速的纠正低钠血症很容易出现脑桥或脑桥外的脱髓鞘改变<sup>[14]</sup>。由于此类患者需大量补液、补钠,治疗时强调持续、匀速滴注,量出为入,同时密切监测中心静脉压、心功能,防止过快补液造成心衰。

总之,颞叶型小脑幕切迹疝对于颅脑损伤并 CSWS 的发生、发展、治疗时间及预后均可产生不良影响,临床医生应予以高度重视,并采取有效措施予以预防,一旦发生应予以有效的干预治疗。

#### 参考文献

- [1] 王忠诚. 王忠诚神经外科学[M]. 武汉:湖北科学技术出版社, 2004:173-177.
- [2] Leonard J, Garrett RE, Salottolo K, et al. Cerebral salt wasting after traumatic brain injury: a review of the literature[J]. Scandinavian Journal of Trauma, Resuscitation and Emergency Medicine, 2015, 23(1):98-103.
- [3] Wright WL. Sodium and fluid management in acute brain injury[J]. Current neurology and neuroscience reports, 2012, 12(4):466-473.
- [4] 陈欢欢,刘超. 脑耗盐综合征的研究进展[J]. 国际内科学杂志, 2009, 36(3):164-167.
- [5] 陈孝平,石应康,邱贵兴,等. 外科学[M]. 北京:人民卫生出版社, 2012:39-41.
- [6] 巩若箴,王涛,刘艾艳,等. CT 诊断早期颞叶型天幕疝的标准及临床价值[J]. 医学影像学杂志, 2003, 13(3):145-148.
- [7] 赵继宗. 神经外科学[M]. 北京:人民卫生出版社, 2007:68-71.
- [8] Janus D, Wojcik M, Dolezal-Oltarzewska K, et al. Cerebral salt wasting in a postoperative period[J]. Neuro endocrinology letters, 2014, 35(4):252-256.
- [9] 朱青峰,边世春,王国芳. 颅脑外伤后并发脑性盐耗综合征的诊治体会[J]. 临床军医杂志, 2013, 41(4):359-360.
- [10] 何祖江,唐军,姜云传,等. 小脑幕切迹区静脉的显微解剖及三维可视化研究[J]. 中国社区医师, 2018, 34(21):6-7.
- [11] Takahashi K, Totsune K, Sone M, et al. Human brain natriuretic peptide-like immunoreactivity in human brain[J]. Peptides, 1992, 13(1):121-123.
- [12] 许红梅,皮红英,王建荣. 高渗盐水在神经科疾病中的应用进展[J]. 中国临床神经外科杂志, 2019, 24(3):188-190.
- [13] 金义超,王宝锋,王桂松. 脑耗盐综合征的研究新进展[J]. 中华神经外科疾病研究杂志, 2011, 10(6):570-572.
- [14] Andriessen TM, Hom J, Franschman G, et al. Epidemiology, severity classification, and outcome of moderate and severe traumatic brain injury: a prospective multicenter study[J]. J Neurotrauma, 2011, 28(10):2019-2031.

(收稿日期:2020-02-21

修回日期:2020-04-25)