

doi: 10.13241/j.cnki.pmb.2019.05.015

体外反搏治疗小儿急性脑外伤的临床应用分析 *

陈秀华 唐亮[△] 戴燕琼 陈丽 周慧玉

(上海市儿童医院 / 上海交通大学附属儿童医院康复科 上海 200062)

摘要 目的:探讨以体外反搏为主的综合康复治疗对脑外伤后偏瘫患儿运动功能和日常生活活动能力(ADL)的影响。**方法:**选择2015年7月至2017年7月我院神经外科收治的脑外伤后偏瘫患儿46例,将其随机分为对照组和治疗组。两组患者均采用常规的康复治疗和护理,对照组采取常规的物理治疗(PT治疗),治疗组患者给予以体外反搏为主的综合康复治疗。于治疗1、3个月后,评价和比较两组患者粗大运动能力(GMFM)评分、精细运动能力(FMFM)评分和日常生活能力(ADL)评分的变化。**结果:**治疗1、3个月后,两组患儿GMFM、FMFM评分均较治疗前明显增加(均 $P<0.01$),而治疗组治疗后GMFM、FMFM评分均明显高于对照组(均 $P<0.01$)。两组治疗一个月后ADL总有效率(显效率与有效率之和)分别为90.48%和76.19%,治疗三个月后分别为95.24%和85.71%,治疗组均显著高于对照组(均 $P<0.05$)。**结论:**以体外反搏为主的综合康复治疗有利于促进脑外伤后偏瘫患者ADL及部分运动功能的提高。

关键词:体外反搏;儿童脑外伤;偏瘫;运动功能

中图分类号:R651.1;R459.9 **文献标识码:**A **文章编号:**1673-6273(2019)05-864-04

Clinical Application of External Counterpulsation in the Treatment of Acute Traumatic Brain Injury in Children*

CHEN Xiu-hua, TANG Liang[△], DAI Yan-qiong, CHEN Li, ZHOU Hui-yu

(Department of Rehabilitation, Shanghai Children's Hospital, Shanghai Jiao Tong University, Shanghai, 200062, China)

ABSTRACT Objective: To explore the effect of comprehensive rehabilitation therapy based on external counterpulsation on motor function and activities of daily living (ADL) in children with hemiplegia after traumatic brain injury. **Methods:** From July 2015 to July 2017, 46 cases of post-traumatic hemiplegic children admitted to our department of neurosurgery were randomly divided into control group and treatment group. The two groups were treated with routine rehabilitation and nursing, and the control group was treated with conventional physical therapy (PT), and the patients in the treatment group were given a comprehensive rehabilitation treatment based on external counterpulsation. After 1 and 3 months of treatment, the changes of the gross functional exercise (GMFM) score, the fine motor function (FMFM) score and the daily living ability (ADL) score of the two groups were evaluated and compared. **Results:** After 1 and 3 months of treatment, the scores of GMFM and FMFM in the two groups were significantly higher than before the treatment($P<0.01$), while the GMFM and FMFM scores in the treatment group were significantly higher than those in the control group ($P<0.01$). The total effective rate of ADL (the sum of effective and effective rate) of the two groups after one month was 90.48% and 76.19% respectively. The treatment group was 95.24% and 85.71% after three months, and the treatment group was significantly higher than the control group ($P<0.05$). **Conclusion:** The comprehensive rehabilitation therapy based on external counterpulsation was beneficial to the promotion of ADL and GMFM partial transport of patients with hemiplegia after brain injury.

Key words: External counter pulsation; Brain trauma in children; Hemiplegia; Motor function

Chinese Library Classification(CLC): R651.1; R459.9 **Document code:** A

Article ID: 1673-6273(2019)05-864-04

前言

颅脑损伤是儿童比较常见的外伤,其病理特点、生理机制、临床表现、诊断、治疗和预后与成人颅脑损伤不同。急性颅脑损伤并不是单一的创伤事件,而是一系列长期的病理变化,包括复杂的生物细胞学反应,患者常有不同程度的感觉运动、认知

和精神障碍改变^[1]。儿童神经系统发育不健全,自我保护能力弱,更容易受到伤害,致残率很高。如何应对创伤性脑损伤和进一步行功能恢复对于改善患儿的生活质量密切相关^[2]。

体外反搏(ECP)是一种安全、无创、循环辅助技术,将一个特定的气囊套在病人的臀部和小腿,通过电子系统检测病人的心电图R波,在舒张期由远端向近端按时差序贯充气,在收缩

* 基金项目:上海市科委科研基金项目(13DZ1941604);上海市残疾人联合会科研项目(K2014006)

作者简介:陈秀华(1982-),女,本科,主管技师,研究方向:儿童脑瘫的物理因子康复治疗技术,E-mail:491040385@qq.com

△ 通讯作者:唐亮(1963-),男,本科,主任医师,研究方向:儿童急性神经系统损伤的诊断与治疗,E-mail:tangl@shchildren.com.cn

(收稿日期:2018-06-29 接受日期:2018-07-23)

期时同步排气,减轻患者的心脏负荷,目前广泛应用于临床^[9]。本研究中,我们对 42 例脑外伤后偏瘫患儿进行体外反搏治疗和物理功能训练,并于治疗前、后对肢体运动功能和日常生活活动能力进行康复评定,旨在明确体外反搏治疗小儿急性脑外伤的临床效果。

1 资料和方法

1.1 一般资料

1.1.1 纳入标准 符合脑外伤的诊断标准^[4]:①经头颅 CT 或 MRI 检查和临床确诊为脑外伤;②生命体征平稳 48 小时以上,病程小于 1 个月;③均存在一侧肢体功能障碍;④生命体征稳定,病情稳定;⑤自愿参加,并签署知情同意书;⑥有明确脑外伤史,伤前无可能诱发脑梗死、癫痫等疾病。⑦年龄 3~6 岁。

1.1.2 排除标准 ①合并严重肝、肾功能不全、充血性心力衰竭、恶性肿瘤患者;②有活动性脑出血;③有严重痴呆及精神病史者;④无法坚持治疗。

1.1.3 研究对象选择 选择 2015 年 7 月至 2017 年 7 月我院神经外科收治的脑外伤后偏瘫患儿 46 例,男 25 例,女 21 例,年龄 3~6 岁,平均年龄 4.15 岁,治疗时间从受伤到医院治疗 1h~3 天,病程 3~130 d,平均 28.79 d。致伤原因:交通事故(23)、高处坠落(15)、重损伤(5)、外力(3);根据格拉斯哥昏迷评分(格拉斯哥 coma scale, GCS)分类:重度 23 例,中度 18 例,轻度 5 例;CT 扫描显示不同程度的额叶和颞叶脑挫裂伤、脑内血肿的形成和软化;17 例曾行脑外科手术。研究期间,有 2 例由于个人家庭因素少于 1 个月出院,1 例肺部感染被暂停训练 2 周,1 例因新脑栓塞转移至重症监护室,其余 42 例均纳入统计分析。

1.2 处理方法

所有入选患者按随机数字表法完全随机分为 2 组,对照组和治疗组各 21 例,其中左侧偏瘫患者 23 例,右侧偏瘫患者 19 例。分组前会在双盲条件下对入选患者进行基线评估,一般资料基线评估包括患者年龄、性别、病程、偏瘫部位、格拉斯哥昏迷量表(Glasgow Coma Scale, GCS)分级,具体结果见表 1。各组患者在急性期均接受神经外科、康复科常规药物治疗、康复训练、康复护理^[5]。

两组患儿均在小儿神经外科接受常规治疗(必要脱水、药物治疗、神经营养药物治疗等)。症状稳定,颅内压保持在 2.7 kpa,没有频繁的抽搐,无持续高热,即刻治疗组给予体外反搏的早期治疗。对照组采用常规康复治疗。

1.2.1 治疗组 康复治疗 4 周为一个疗程,共进行三个疗程的治疗。具体操作如下:治疗组患儿行以体外反搏为主的康复治疗,每次治疗 60 min,1 次/d,每周五次。体外反搏治疗仪:上海捷派电子仪器厂生产的儿童专用体外反搏仪(98-A 型 ECP)。压力为 0.035-0.04 MPa。同时每日行物理治疗(PT)训练,每次共 40 分钟,每日一次,每周五次。由治疗师一对一进行常规被动活动,行四肢牵伸和松懈训练后,予以运动能力的训练。采用运动疗法、关节松动等^[6]。其中,运动疗法主要采用 Bobath 技术、PNF 技术、brunnstrom 疗法等经典康复治疗方法,进行肢体关节活动度训练、肌力训练、重心转移、姿势转换、平衡训练、步行等训练。

1.2.2 对照组 对照组每日行物理治疗(PT)训练,每次共 40 分钟,每日一次,每周五次。目的在于改善躯干姿势控制能力,抑制不正常的姿势反射,逐渐诱导出正常的运动发育。包括有抬头、翻身、坐、爬、站、走等功能。同时由康复科医生宣教一定的家庭康复技能,如良肢位摆放、吞咽功能训练、运动功能训练等,并给予家长一定的康复技能指导。

1.3 评价标准

对患儿入选时,治疗后 1 个月及治疗后 3 个月进行大运动能力、精细运动能力及日常生活能力进行评定。治疗前和治疗后第一个月、第三个月时用 GMFM (gross motor function measure scale)量表(包括五大项:卧位与翻身 17 项、坐位 20 项、爬与跪 14 项、站立 13 项、走和跑及跳 24 项,共 88 个小项,每一项按其完成的程度得 0~3 分,最后分别除以每大项的总分,再用五项之和除以 5,得到大运动的得分)、FMFM (fine motor function measure scale)量表和 ADL 量表(Activities of daily living)为标准比较两组患儿的疗效。ADL 改善功能标准:①显效:ADL 提高大于 10 分;②有效:ADL 提高大于 5 分;③无效:ADL 改善不明显;④恶化:ADL 能力下降。

1.4 统计学处理

采用 SPSS 20.0 统计软件,数据以均数 $\pm$ 标准差($\bar{x} \pm s$)表示,两组内和两组间符合正态分布的数据分析用 t 检验,非正态分布数据采用显著性检验(t')或秩和检验,率的比较用 χ^2 检验。以 $P < 0.05$ 为差异具有统计学意义。

2 结果

治疗 1、3 个月后,两组患儿 GMFM、FMFM 评分均较治疗前明显增加(均 $P < 0.01$),而治疗组治疗后 GMFM、FMFM 评分均明显高于对照组(均 $P < 0.01$),见表 2、表 3。两组治疗一个月后 ADL 总有效率(显效率与有效率之和)分别为 90.48% 和 76.19%,治疗三个月后分别为 95.24% 和 85.71%,治疗组均显著高于对照组(均 $P < 0.05$),见表 4、表 5。

3 讨论

脑外伤后,大脑皮质功能有一定程度的损害,使患者接受、运用、理解知识的能力等发生障碍。儿童的中枢神经系统仍处于发育阶段,脑外伤后较成人更易发生损伤合并继发性脑梗死^[7]。一旦儿童在脑外伤后出现大面积脑梗死,患儿的运动功能及日常生活能力将受到严重损害^[8]。现代康复理论认为脑损伤后,人类中枢神经系统有其自身功能的重组能力,包括未损伤传导通路的再利用、侧支循环的形成等^[9]。一旦大脑失去了最大的大脑潜能,错过了最佳可塑期,残疾率通常会有所增加^[10]。早期康复治疗可以尽可能地促进脑功能的补偿和神经系统的重建^[10]。体外反搏的原理是使用气囊在小腿、大腿和臀部驱动血液流向主动脉和心脏,产生舒张期增压波;同时,对下肢静脉反搏增加心输出量,在舒张期增压波及心输出量增加作用下,可以增加心脏、脑和肾脏等重要器官的血液灌流^[12]。临床研究已证实体外反搏可以提升主动脉及颈动脉舒张压,提高颈动脉血流速度^[13,14],增加脑血流灌注量^[15,16],进而改善脑细胞代谢,促进神经修复及功能重塑^[17]。多项实践证实体外反搏有利于缺血半暗带的侧支循环的开放,增加缺血半暗带的血流灌注量,促进缺血区

域神经细胞功能修复,已广泛应用于成人脑外伤后遗症的康复治疗中^[18]。体外反搏时,气囊有节奏的充排气,可改善肢体的血液循环,对四肢肌肉是一种有节奏的强有力的按摩作用,从时间上(60 分钟)和强度上(0.4 公斤压力)都是徒手按摩无法比拟的,有助于促进患肢功能的恢复^[19]。

表 1 两组基线资料的比较

Table 1 Comparison of the Baseline information between two groups

	Therapy group	Control group	P value
Age [△]	4.14± 2.63	4.19± 2.69	0.91
Gender [★]			
Male	13	10	0.55
Female	10	9	
Disease course(week) [△]	3.10± 0.83	2.62± 0.92	0.09
Hemiparalysis site [★]			
Left hemiplegia	13	10	0.75
Right hemiplegia	10	9	
GCS score [△]	8.52± 2.56	8.67± 2.22	0.85

Note: [△]age, disease course, MMSE comparison using the t test; [★]sex, lesion location, stroke type comparison using χ^2 test; GCS: Glasgow coma scale. There was no significant difference in age, gender, course of disease, hemiplegia, and GCS between the two groups (all $p>0.05$).

表 2 两组治疗前后粗大运动能力(GMFM)的比较

Table 2 Comparison of the gross motor ability (GMFM) before and after treatment between two groups

Groups	N	Before treatment	After treatment for 1 month	After treatment for 3 month
Therapy group	21	3.81± 1.06	22.48± 2.67 ^d	34.62± 4.05 ^g
Control group	21	3.67± 0.97	16.14± 2.04 ^e	26.10± 2.71 ^h
P		0.91	0.06	

表 3 两组治疗前后精细运动能力(FMFM)的比较

Table 3 Comparison of the fine motor performance (FMFM) before and after treatment between two groups

Groups	N	Before treatment	After treatment for 1 month	After treatment for 3 month
Therapy group	21	5.19± 5.37	14.90± 6.10 ^d	21.24± 8.63 ^g
Control group	21	4.24± 4.16	12.95± 5.57 ^e	18.71± 6.50 ^h

表 4 两组治疗一个月前后 ADL 疗效的比较

Table 4 Comparison of the ADL efficacy after treatment for one month

Groups	N	Significantly effective	Effective	Invalid	Deterioration	Total efficiency (%)
Therapy group	21	8	11	2	0	90.48
Control group	21	4	12	5	0	76.19

表 5 两组治疗三个月前后 ADL 疗效的比较

Table 5 Comparison of the ADL efficacy after treatment for three months

Groups	N	Significantly effective	Effective	Invalid	Deterioration	Total efficiency (%)
Therapy group	21	15	5	1	0	95.24
Control group	21	10	8	3	0	85.71

本研究采用体外反搏治疗儿童脑外伤后肢体功能障碍,结果显示早期以体外反搏为主的综合康复治疗能全面有效改善脑外伤后患者运动功能,促进了 ADL 的有效提高,可能是早期以体外反搏为主的综合治疗可以提高血氧饱和度,改善脑细胞

的供血供氧,使原来病变处于低血流灌注、低饱和度状态下并且还未死亡的脑细胞或软化灶周边的残存脑细胞的功能慢慢开始恢复,从而使已失去功能联系的神经网络得以重新建立^[20]。目前,体外反搏治疗在儿童脑外伤中的研究相对较少,但是随着早期康复治疗的脑保护作用不断被证实和应用。近年来,一些国外学者开始逐渐将这种干预手段引入到颅脑外伤的研究中^[21],为儿童脑外伤恢复期患者功能障碍的康复提供新的思路及方法,值得我们进一步深入探讨。

参考文献(References)

- [1] 吴明灿,许先平,陈世洁,等.儿童重型颅脑损伤的原因分析及干预策略[J].实用预防医学,2007,14(3): 859-860
- [2] 黎开谷,梁平,李映良,等.儿童创伤性大面积脑梗死的临床特征[J].中国康复理论与实践,2013,19(1): 74-76
- [3] 唐亮. 以体外反搏为主的综合疗法治疗小儿脑性瘫痪的疗效观察[J].中国康复医学杂志,2008,23(11): 1014-1016
- [4] 王忠诚.神经外科学[M].武汉:湖北科学技术,1998: 279-285
- [5] Won SY, Dubinski D, Herrmann E, et al. Epileptic seizures in patients following surgical treatment of acute subdural hematoma—incidence, risk factors, patient outcome, and development of new scoring system for prophylactic antiepileptic treatment (GATE-24 score)[J]. World Neurosurg, 2017, 101: 416-424
- [6] Semple BD, O'Brien WJ, Gimlin K, et al. Interleukin-1 receptor in seizure susceptibility after traumatic injury to the pediatric brain[J]. J Neurosci, 2017, 37(33): 7864-7877
- [7] 许尚虞,林中啸,蔡铭,等.儿童脑外伤后大面积脑梗死的临床分析[J].中国医师进修杂志,2016,39(4): 66-68
- [8] 梁莹,吴少钗.颅脑外伤所致智力缺损的研究[J].中外医学研究,2012,1(4): 118
- [9] Ji EK, Lee SH. Effects of virtual reality training with modified constraint-induced movement therapy on upper extremity function in acute stage stroke: a preliminary study [J]. J Phys Ther Sci, 2016, 28(11): 3168-3172
- [10] Hang Y, Yang X, Bian F, et al. TNF- α promotes early atherosclerosis by increasing transcytosis of LDL across endothelial cells: cm-stalk between NF- κ B and PPAR- γ [J]. J Mol Cell Cardiol, 2014, 72: 85-94
- [11] 陶惠芳. 颅脑损伤患者开颅手术的围手术期护理效果 [J]. 医药前沿, 2017
- [12] 伍贵富, 虹, 王奎健, 等. 体外反搏作用的新机制及其装置的新发展 [J]. 中山大学学报: 医学科学版, 2006, 27(6): 606-609
- [13] Lin W, Xiong L, Han J, et al. Hemodynamic effect of external counterpulsation is a different measure of impaired cerebral autoregulation from vasoreactivity to breath-holding [J]. Eur J Neurol, 2014, 21: 326-331
- [14] Lin S, Liu M, Wu B, et al. External counterpulsation for acute ischaemic stroke[J]. Cochrane Database Syst Rev, 2012, 1: CD009264
- [15] Lin W, Han J, Chen X, et al. Predictors of good functional outcome in counterpulsation-treated recent ischaemic stroke patients [J]. BMJ Open, 2013, 3: e002932
- [16] Lin W, Xiong L, Han J, et al. Increasing pressure of external counterpulsation augments blood pressure but not cerebral blood flow velocity in ischemic stroke[J]. J Clin Neurosci, 2014, 21: 1148-1152
- [17] Tecson KM, Silver MA, Brune SD, et al. Impact of enhanced external counterpulsation on heart failure rehospitalization in patients with ischemic cardiomyopathy[J]. Am J Cardiol, 2016, 117(6): 901-905
- [18] Liu Y, Xiong Y, Liu D, et al. The effect of enhanced external counterpulsation on C-reactive protein and flow-mediated dilation in porcine model of hypercholesterolemia[J]. Clin Physiol Funct Imaging, 2012, 32(4): 262-267
- [19] Kessing D, Denollet J, Widdershoven J, et al. Self-care and all-cause mortality in patients with chronic heart failure [J]. JACC Heart Fail, 2016, 4(3): 176-183
- [20] 陈素芹, 李立鹏, 蔡柳燕. 体外反搏在慢性心衰治疗中的疗效观察 [J]. 中国实用医药, 2015, 10(26): 82-84
- [21] Zinkstok SM, Vergouwen MD, Engelter ST, et al. Safety and functional outcome of thrombolysis in dissection-related ischemic stroke: a meta-analysis of individual patient data [J]. Stroke, 2011, 42(9): 2515-2520

(上接第 845 页)

- [17] Mazar J, Rosado A, Shelley J, et al. The long non-coding RNA GAS5 differentially regulates cell cycle arrest and apoptosis through activation of BRCA1 and p53 in human neuroblastoma [J]. Oncotarget, 2017, 8(4): 6589-6607
- [18] Masuda T, Xu X, Dimitriadis EK, et al. "DNA Binding Region" of BRCA1 Affects Genetic Stability through modulating the Intra-S-Phase Checkpoint[J]. Int J Biol Sci, 2016, 12(2): 133-143
- [19] Alipour S, Jafari-Adli S, Eskandari A. Benefits and harms of phytoestrogen consumption in breast cancer survivors[J]. Asian Pac J Cancer Prev, 2015, 16(8): 3091-3396
- [20] Li L, Chen X, Liu CC, et al. Phytoestrogen Bakuchiol Exhibits In Vitro and In Vivo Anti-breast Cancer Effects by Inducing S Phase Arrest and Apoptosis[J]. Front Pharmacol, 2016, 7: 128
- [21] De Giorgi U, Rosti G, Frassinetti L, et al. High-dose chemotherapy for triple negative breast cancer[J]. Ann Oncol, 2007, 18(1): 202
- [22] Van der Woude H, Ter Veld MG, Jacobs N, et al. The stimulation of cell proliferation by quercetin is mediated by the estrogen receptor[J]. Mol Nutr Food Res, 2005, 49(8): 763-771