

· 临床研究 ·

极低出生体重儿和极早早产儿随访检测及预后影响因素分析

赵凯怡 赵芸 潘静子 王丽 梁莉丹 陈尚勤 林振浪 陈翔

【摘要】目的 观察极低出生体重儿 (VLBWI) 和极早早产儿 (VPI) 神经发育预后及影响因素, 探讨早期干预对其神经发育预后的影响。**方法** 对 VPI 和 VLBWI 早产儿 114 例进行出院后的干预和随访, 在纠正年龄 1 岁时进行智能发育测试 (CDCC)。根据 CDCC 结果将 114 例患儿分为智力发育正常组 [智力发育指数 (MDI) ≥ 80 分] 和异常组 (MDI < 80 分) 以及运动发育正常组 [运动发育指数 (PDI) ≥ 80 分] 和异常组 (PDI < 80 分)。对高危因素进行 Logistic 回归分析。同时根据有无进行干预分为干预组和无干预组, 分析其对早产儿神经发育预后的影响。**结果** MDI 正常组的男、女性早产儿比例、窒息和低体温发生率、胎教以及父母对早期教育认识等与 MDI 异常组比较, 差异均有统计学意义 ($P < 0.05$); PDI 正常组胎龄、窒息、HIE 和颅内出血发生率、父亲学历、胎教、干预与 PDI 异常组比较, 差异均有统计学意义 ($P < 0.05$)。干预组 PDI 和 MDI 评分分别为 (97.40 ± 21.07) 分和 (96.15 ± 18.10) 分, 与无干预组的 (81.70 ± 21.69) 分和 (91.35 ± 19.24) 分比较, 组间差异均有统计学意义 ($P < 0.05$)。干预组的 PDI 异常例数、20 项结果异常例数以及脑瘫发生例数与无干预组比较, 组间差异均有统计学意义 ($P < 0.05$)。经 Logistic 回归分析发现, 窒息是影响 MDI 和 PDI 预后的危险因素, 缺血缺氧性脑病是影响 PDI 预后的危险因素, 父母对孩子早期教育的重视是 MDI 预后的保护因素, 且积极干预亦是影响 PDI 预后的保护因素。**结论** VPI 和 VLBWI 的神经发育异常率高, 减少围产期窒息的发生, 提高父母对早期教育的重视程度, 同时给予积极干预可改善其预后。

【关键词】 早期干预; 脑性瘫痪; 极低出生体重儿; 极早早产儿; 预后

Neurological follow-up of very low birthweight premature infants and very preterm infants Zhao Kaiyi, Zhao Yun, Pan Jingzi, Wang Li, Liang Lidan, Chen Shangqin, Lin Zhenlang, Chen Xiang. Department of Children Rehabilitation, The Second Affiliated Hospital of Wenzhou Medical University, Wenzhou 325000, China
Corresponding author: Chen Xiang, Email: 516307535@qq.com

【Abstract】Objective To investigate the neurodevelopment of very low birth weight (VLBWI) and very preterm infants (VPI) and the factors influencing that development, especially the effect of early intervention. **Methods** Early intervention and follow-up visits were performed on 114 VPIs and VLBWIs after their discharge from the neonatal NICU. The infants were classified into an intervention group and a non-intervention group, based on whether the parents had performed early family intervention or not. The infants received the infant Developmental test of Children's Center of China (CDCC) at 1 year old. According to the test results, they were divided into a normal mental development index (MDI) group, an abnormal MDI group, a normal psychomotor development index (PDI) group and an abnormal PDI group. A 20-item neurological movement scale was also used to assess the subjects. Potential high-risk factors were sought using Logistic regression. **Results** Significant differences between the normal and abnormal MDI groups were observed in terms of the male/female ratio, the incidence of asphyxia and hypothermia, antenatal training and the intensity of their early education ($P < 0.05$). There were also significant differences between the normal and abnormal PDI groups in terms of gestational age and the incidence of asphyxia, hypoxic-ischemic encephalopathy and intracranial hemorrhage ($P < 0.05$). The fathers' education level, antenatal training and the frequency of intervention also predicted PDI scores. The average PDI and MDI score of the intervention group was 97.40 ± 21.07 and 96.15 ± 18.10 , and those of the non-intervention group were 81.70 ± 21.69 and 91.35 ± 19.24 , both with significant difference between the two groups ($P < 0.05$). In the intervention group significantly fewer in-

DOI:10.3760/cma.j.issn.0254-1424.2015.01.006

基金项目:浙江省人口和计划生育委员会资助项目(JSW2012-B017)

作者单位:325027 温州,温州医科大学附属第二医院康复科(赵凯怡、赵芸、潘静子、梁莉丹、陈翔),新生儿科(王丽、陈尚勤、林振浪)

通信作者:陈翔,Email:516307535@qq.com

infants had abnormal PDI scores, with abnormal results of the 20-item scale or cerebral palsy ($P < 0.05$). The regression results suggest that asphyxia and hypoxic-ischemic encephalopathy are risk factors for poor mental and psychomotor development, but parents' attaching importance to their children's early education and active intervention can promote the mental and psychomotor development. **Conclusion** Premature infants with a birth weight less than 1500 g and a gestation age less than 32 weeks have a high incidence of abnormal neurological development. Neurodevelopment can be improved by reducing the incidence of asphyxia, putting emphasis on children's early education and giving active intervention.

【Key words】 Early intervention; Cerebral palsy; Birth weight; Preterm infants; Premature infants; Outcomes

极低出生体重儿 (very low birth weight infant, VLBWI) 是指出生体重 < 1500 g 的新生儿, 出生体重 < 1000 g 为超低出生体重儿 (extremely low birth weight infant, ELBWI)。随着新生儿重症监护 (neonatal intensive care unit, NICU) 和生命支持技术的进步, 越来越多的 VLBWI、ELBWI 和胎龄 < 32 周的极早早产儿 (very preterm infant, VPI) 得以救治并存活, 而其神经发育异常的发生率却令人堪忧^[1]。

美国 VLBWI 和 ELBWI 存活率分别为 92.6% ~ 97.6% 和 65.8% ~ 85.0%, 而其神经发育异常的发生率在 23% ~ 31%^[2-5]。我国最新统计表明, VLBWI 的存活率为 54.0% ~ 84.3%; ELBWI 的存活率尚无大样本多中心的统计研究, 且数据波动较大, 约为 34.4% ~ 66.7%, 而神经发育异常发生率为 27.6% ~ 40.7%^[6-8]; VPI 的预后也令人担忧^[9-11]。目前, 降低 VPI、VLBWI 和 ELBWI 神经发育异常的发生率, 提高其生活质量已成为社会性难题。本课题组于 2010 年 10 月 1 日至 2012 年 9 月 12 日对本院 NICU 收治的 VPI 和 VLBWI 进行了干预和随访, 并对其预后影响因素进行了分析。

资料与方法

一、一般资料

选取 2010 年 10 月 1 日至 2012 年 9 月 12 日本院 NICU 收治的 VPI 和 VLBWI 共 114 例, 均有其家长签署知情同意书。排除先天遗传代谢性疾病或先天畸形患儿。入选早产儿的性别、胎龄、出生体重、病因、窒息和颅内出血程度以及缺血缺氧性脑病 (hypoxic-ische-

mic encephalopathy, HIE)、围产期感染、贫血、动脉导管未闭 (patent ductus arteriosus, PDA)、视网膜病变 (retinopathy, ROP)、低体温发病例数等一般资料见表 1。

二、方法

1. 宣传: 出院时由新生儿科医生向家长宣教, 要求其填写登记表, 发放《早产儿养育宝典》、《0 ~ 3 岁早期教育系列》及《婴儿科学健身》光盘 (中国优生优育协会儿童发育委员会统一教材)。

2. 随访时间: 随访时间均需调整至纠正年龄。即从纠正年龄 (预产期开始计算) 1 个月开始, 纠正年龄 ≤ 6 个月每个月随访 1 次, > 6 个月且 ≤ 12 个月则每 2 个月随访 1 次; > 12 个月则每半年随访 1 次。本研究随访截止时间为 2013 年 10 月 16 日。

3. 随访内容: ①喂养指导, 早产儿喂母乳或/和早产儿奶粉, 至少到体重 2 kg。生后 2 周 ~ 1 个月根据情况开始补充铁剂, 并予维生素 D 预防佝偻病; ②体格和营养情况测定; ③采用 20 项神经运动量表进行神经发育评估^[12]; ④纠正年龄达 1 周岁的幼儿采用婴幼儿智能发育检查量表 (children's developmental center of China, CDCC) 评测其智力和运动发育情况^[1]。

4. 干预方法: 根据光盘内容对不同年龄段早产儿给予视听跟踪 (红球、人脸、咯咯声或亲子对话交流)、全身按摩、被动体操、主动运动和前庭功能训练^[12], 每日 3 次, 每次 10 min。根据纠正年龄 ≤ 6 个月前早产儿有无进行干预, 将入选的 114 例患儿分为干预组和无干预组。若家庭康复干预达 1 个月未见显著疗效的早产儿需就诊专业康复机构进行评定和治疗。

表 1 入选 VPI 和 VLBWI 的一般资料

项目	性别		平均胎龄 (周, $\bar{x} \pm s$)	平均出生体重 (g, $\bar{x} \pm s$)	病因		窒息	
	男	女			ELBWI	VLBWI	轻	重
例数 (例)	70	44	29.76 $\pm$ 2.04	1332.07 $\pm$ 273.56	11	74	40	6
百分比 (%)	61.4	38.6	-	-	9.6	64.9	40.3	5.3
项目	颅内出血		HIE	围产期感染	贫血	PDA	ROP	低体温
	轻	重						
例数 (例)	12	3	6	61	22	16	12	12
百分比 (%)	10.5	2.6	5.3	53.5	19.3	14.0	10.5	10.5

注: - 为未统计

三、神经预后评定和分组

脑性瘫痪(脑瘫)诊断根据第 7 版《实用儿科学》^[13]标准,智力和运动发育情况采用 CDCC 量表。均由本院康复科医师进行各项评定。

智力和运动发育评估:根据纠正年龄 1 岁时的 CDCC 评估得分^[1],智力发育指数(mental development index, MDI) < 80 分的早产儿为智力发育异常,设为 MDI 异常组, ≥80 分的早产儿为智力发育正常,设为 MDI 正常组;运动发育指数(psychomotor development index, PDI) < 80 分的早产儿为运动发育异常,设为 PDI 异常组, ≥80 分的早产儿为运动发育正常,设为 PDI 正常组。

四、统计学方法

采用 SPSS 20.0 版统计学软件进行数据分析,计量资料用 *t* 检验,计数资料用 χ^2 检验,等级资料和偏态分布计量资料用秩和检验,以 $P < 0.05$ 为有统计学意义;分析预后影响因素时先用单因素分析进行筛选,再对可能的高危因素进行 Logistic 回归分析。

结 果

一、神经发育情况

经临床诊断和评定,114 例早产儿中,脑瘫 7 例(6.1%),双下肢瘫 5 例,单下肢 2 例瘫;MDI 正常 86 例(75.4%),异常 28 例(24.6%);PDI 正常 83 例(72.8%),异常 31 例(27.2%);干预组 60 例(其中积极干预组 10 例,较少干预组 50 例),无干预组 54 例。

二、影响预后的相关因素分析

1. 影响 MDI 预后的相关因素分析:表 2 显示,MDI 正常组的男、女性早产儿比例、窒息和低体温发生率、胎教以及父母对早期教育认识等与 MDI 异常组比较,差异均有统计学意义($P < 0.05$)。

2. 影响 PDI 预后的相关因素分析:表 3 显示,PDI 正常组胎龄、窒息、HIE 和颅内出血发生率、父亲学历、胎教、干预频率与 PDI 异常组比较,差异均有统计学意义($P < 0.05$)。

3. 干预对神经发育预后的影响:干预组 PDI 和 MDI 评分分别为(97.40 ± 21.07)分和(96.15 ± 18.10)分,与无干预组的(81.70 ± 21.69)分和(91.35 ± 19.24)分,组间差异均有统计学意义($P < 0.05$)。表 4 显示,干预组的 PDI 异常例数、20 项结果正常和异常例数以及脑瘫发生例数与无干预组比较,组间差异均有统计学意义($P < 0.05$)。

表 2 MDI 正常组和异常组随访资料比较

组别	例数	性别(例)		胎龄 (周, $\bar{x} \pm s$)	出生体重 (g, $\bar{x} \pm s$)	胎数(例)		生产方式(例)		住院天数 (d, $\bar{x} \pm s$)	贫血(例)	
		男	女			单胎	多胎	顺产	剖宫产		有	无
MDI 正常组	86	49	36	29.68 $\pm$ 2.01	1376.49 $\pm$ 275.10	45	41	49	37	49.13 $\pm$ 25.45	18	68
MDI 异常组	28	23 ^a	5 ^a	30.04 $\pm$ 1.96	1360.15 $\pm$ 266.60	19	9	16	11	43.70 $\pm$ 18.33	4	24

组别	例数	感染(例)		窒息(例)			HIE(例)		颅内出血(例)			低体温(例)		喂养史(例)		
		有	无	无	轻	重	有	无	轻	重	无	有	无	人工	母乳	混合
MDI 正常组	86	47	39	57	27	2	4	82	6	2	78	6	80	70	5	11
MDI 异常组	28	14	14	11 ^a	13 ^a	4 ^a	2	26	5	1	22	6 ^a	22 ^a	21	1	6

组别	例数	父亲学历(例)		母亲学历(例)		母亲年龄 (例)		胎教(例)		母孕期患病 (例)		父母对早期教育 认识(例)		干预频率(例)			
		高中 以下	中专 以上	高中 以上	中专 以上	<35岁	>35岁	有	无	有	无	重视	较重视	一般	积极	一般	无
MDI 正常组	86	61	25	58	28	68	18	48	38	66	20	35	38	13	10	36	40
MDI 异常组	28	25	3	24	4	23	5	7 ^a	21 ^a	17	11	2 ^a	9 ^a	17 ^a	0	14	14

注:与 MDI 正常组比较,^a $P < 0.05$

表 3 PDI 正常组和异常组早产儿基本特征比较

组别	例数	性别(例)		胎龄 (周, $\bar{x} \pm s$)		出生体重 (g, $\bar{x} \pm s$)		胎数(例)		生产方式(例)		住院天数 (d, $\bar{x} \pm s$)		贫血(例)			
		男	女					单胎	多胎	顺产	剖宫产			有	无		
PDI 正常组	83	50	33	29.78 $\pm$ 1.75		1355.40 $\pm$ 275.46		46	37	46	37	46.60 $\pm$ 23.20		14	69		
PDI 异常组	31	22	9	29.82 $\pm$ 2.65 ^a		1284.84 $\pm$ 258.02		18	13	19	12	51.09 $\pm$ 26.06		8	23		
组别	例数	感染(例)		窒息(例)			HIE(例)		颅内出血(例)			低体温(例)		喂养史(例)			
		有	无	无	轻	重	有	无	轻	重	无	有	无	人工	母乳	混合	
PDI 正常组	83	40	43	54	26	3	1	82	4	2	77	6	80	64	5	14	
PDI 异常组	31	21	10	9 ^a	19 ^a	3 ^a	5 ^a	26 ^a	6 ^a	2 ^a	23 ^a	6 ^a	22 ^a	27	1	7	
组别	例数	父亲学历(例)		母亲学历(例)		母亲年龄 (例)		胎教(例)		母孕期患病 (例)		父母对早期教育 认识(例)		干预频率(例)			
		高中 以下	中专 以上	高中 以上	中专 以上	<35 岁	>35 岁	有	无	有	无	重视	较重视	一般	积极	一般	无
PDI 正常组	83	58	25	56	27	68	15	49	34	70	13	27	35	21	9	43	31
PDI 异常组	31	28 ^a	3 ^a	26 ^a	5	24	7	10 ^a	21 ^a	23	8	9	9	13	1 ^a	23 ^a	7 ^a

注:与 PDI 正常组比较,^a $P < 0.05$

表 4 干预对神经预后影响(例)

组别	例数	PDI		MDI		20 项检查		脑瘫
		正常	异常	正常	异常	正常	异常	
干预组	60	52	8	46	14	53	7	1
无干预组	54	31 ^a	23 ^a	40	14	37 ^a	17 ^a	6 ^a

注:与干预组比较,^a $P < 0.05$

三、影响预后相关因素的 Logistic 回归分析

1. 影响 MDI 相关因素的 Logistic 回归分析:以 MDI 检测结果(正常和异常)为应变量,以性别、窒息、孕期胎教、父母对早教重视程度、机械通气天数(单因素分析 $P < 0.05$)为自变量,进行 Logistic 回归分析,结果显示,窒息是影响 MDI 预后的危险因素,父母对孩子早期教育的重视为保护因素,详见表 5。

表 5 MDI 影响因素 Logistic 回归分析

影响因素	回归系数	P 值	OR	OR 值的 95% CI	
				下限	上限
窒息	1.069	0.012	2.911	1.270	6.670
早教重视	-1.389	0.000	4.011	1.984	8.110

注:OR 为比值比(odds ratio),CI 为置信区间(confidence interval)

2. 影响 PDI 相关因素的 Logistic 回归分析:以 PDI 检测结果(正常和异常)为应变量,以胎龄、窒息、颅内出血、HIE、干预频率、机械通气天数(单因素分析 $P < 0.05$)为自变量,进行 Logistic 逐步回归分析。窒息、缺血缺氧性脑病为影响 PDI 预后的危险因素,父母对早教的重视和干预频率的积极是保护因素,详见表 6。

表 6 PDI 影响因素 Logistic 回归分析

因素	回归系数	P 值	OR	OR 值的 95% CI	
				下限	上限
窒息	1.970	0.000	7.171	2.501	20.561
早教重视	-1.143	0.004	0.032	0.146	0.698
干预频率积极	-1.393	0.004	0.248	0.095	0.648
缺血缺氧性脑病	3.408	0.004	30.206	2.956	8.693

讨 论

本研究结果显示,VPI 和 VLBWI 神经预后异常(智力、运动发育迟滞)发生率为 33.3%,而脑瘫发生率为 6.1%。日本有研究对 3104 例 VLBWI 随访至 3 岁,经统计,脑瘫发生率为 8.7%,神经发育异常(智力、运动发育迟滞、听力、视力障碍)发生率为 31.6%^[14];瑞典对 707 例 ELBWI 随访至 2.5 岁,其结果显示 ELBWI 的神经发育异常率为 27%,脑瘫发生率为 7.0%^[15]。本研究的神经预后异常和脑瘫发生率均较上述研究低,可能与早期干预有关。

窒息是公认的影响预后的危险因素,而 60% ~ 80% 重度窒息可引起 HIE^[16]。本研究结果显示,MDI 和 PDI 异常组窒息发生率显著高于 MDI 和 PDI 正常组,经 Logistic 回归分析,OR 值分别为 2.91 和 7.171,差

异具有显著性意义($P < 0.01$)。HIE 是指围产期新生儿因缺氧引起的脑部病变,主要由宫内窘迫、新生儿窒息缺氧引起,少数可发生于其他原因引起的脑损害。本研究认为,HIE 是引起运动发育不良的最危险因素,OR 值为 30.207,与国外研究一致^[17-18]。

早产儿的脑血管相对足月儿脆弱,当受到感染、机械通气时吸气峰压或呼气末正压过高等因素干扰时,血管壁出现损伤,严重者破裂,可致使受这类血管营养支配的脑实质遭到不同程度的损害。故颅内出血是影响运动发育的危险因素。本研究单因素分析结果提示,PDI 异常组颅内出血的发生率较正常组高,差异有统计学意义($P < 0.05$),但回归分析未纳入方程,可能是因为引起脑实质损伤的 III/IV 级颅内出血较少有关。

母亲的文化程度会影响孩子的智力预后^[19]。本研究单因素分析结果显示,MDI 正常组母亲的学历较异常组高,差异无统计学意义($P > 0.05$),这可能与随访时间尚短有关。因幼儿智力发育在 1 岁时尚未定型,仍可因外界刺激及自身发育改变,故尚不能确定母亲文化程度对孩子智力发育有无影响,还需进一步观察至学龄期。

2 岁前,婴幼儿脑部可塑性很强,早期干预可促进脑结构的改变,以代偿原本损伤部位该有的功能^[20]。本研究结果显示,干预组 MDI 和 PDI 得分均高于无干预组,与国外的研究一致^[8,21-22]。本课题组认为,智力发育的预后与父母对早期教育重视程度关系密切,但由于随访时间尚短,目前还无法得出确切的结论。有研究指出,早期干预对智力及运动的积极作用仅可持续到学龄前期,而对学龄期及以后的影响并不显著^[23],其原因可能是因为早产儿尚处于智力发育“追赶性生长阶段”,在学龄期可逐渐达到与正常儿相似的发育水平。本研究还发现,无干预组脑瘫发生率高于干预组,故早期干预可降低 VPI 和 VLBWI 的脑瘫发生率。

综上所述,窒息、缺血缺氧性脑病是影响神经发育的高危因素,而早期家庭干预可以改善神经发育水平,且明显降低脑瘫的发生率。故降低围产期窒息的发生率,提高父母对孩子早期教育的重视程度,并进行规则的早期干预训练是改善神经发育预后的关键。

参 考 文 献

- [1] 范存仁. CDCC 婴幼儿智能发育量表的编制[M]. 北京:团结出版社,1989:130-140.
- [2] Mohamed MA, Nada A, Aly H. Day-by-day postnatal survival in very low birth weight infants[J]. Pediatrics, 2010, 126(2):e360-366.
- [3] Ahronovich M, Baron IS, Litman F. Improved outcomes of extremely low birth weight infants[J]. Pediatrics, 2007, 119(5):1044.
- [4] Stoll BJ, Hansen NI, Bell EF, et al. Neonatal outcomes of extremely pre-

- term infants from the NICHD Neonatal Research Network[J]. *Pediatrics*, 2010, 126(3):443-456.
- [5] Boussicault G, Branger B, Savagner C, et al. Survival and neurologic outcomes after extremely preterm birth[J]. *Arch Pediatr*, 2012, 19(4):381-390.
- [6] 孙建梅, 孙玉梅. 极低出生体重儿早期干预 10 年回顾分析[J]. *中国妇幼保健*, 2005, 20(3):75-76.
- [7] 陆丹芳, 童笑梅. 超低出生体重儿生存状况分析[J]. *中国儿童保健杂志*, 2013, (4):388-391.
- [8] 范瑾, 董建英, 封志纯. 胎龄小于 30 周极低出生体重早产儿 1 岁内神经行为发育的跟踪研究[J]. *中国儿童保健杂志*, 2010, 18(8):706-709.
- [9] Bhutta AT, Cleves MA, Casey PH, et al. Cognitive and behavioral outcomes of school-aged children who were born preterm: a meta-analysis[J]. *JAMA*, 2002, 288(6):728-737.
- [10] Aarnoudse-Moens CS, Weisglas-Kuperus N, van Goudoever JB, et al. Meta-analysis of neurobehavioral outcomes in very preterm and/or very low birth weight children[J]. *Pediatrics*, 2009, 124(2):717-728.
- [11] De Kieviet JF, Piek JP, Aarnoudse-Moens CS, et al. Motor development in very preterm and very low-birth-weight children from birth to adolescence: a meta-analysis[J]. *JAMA*, 2009, 302(20):2235-2242.
- [12] 鲍秀兰. 塑造最佳的人生开端: 新生儿行为与 0-3 岁潜能开发指南[M]. 北京: 中国商业出版社, 2002:239-343.
- [13] 胡亚美, 江载芳. 实用儿科学[M]. 7 版. 北京: 人民卫生出版社, 2002:103-177.
- [14] Kono Y, Mishina J, Yonemoto N, et al. Neonatal correlates of adverse outcomes in very low-birthweight infants in the NICU Network[J]. *Pediatr Int*, 2011, 53(6):930-935.
- [15] Serenius F, Kallen K, Blennow M, et al. Neurodevelopmental outcome in extremely preterm infants at 2.5 years after active perinatal care in Sweden[J]. *JAMA*, 2013, 309(17):1810-1820.
- [16] Thorngren-Jerneck K, Herbst A. Low 5-minute Apgar score: a population-based register study of 1 million term births[J]. *Obstet Gynecol*, 2001, 98(1):65-70.
- [17] Volpe JJ. Cerebral white matter injury of the premature infant-more common than you think[J]. *Pediatrics*, 2003, 112(1):176-180.
- [18] Lee JD, Park HJ, Park ES, et al. Motor pathway injury in patients with periventricular leucomalacia and spastic diplegia[J]. *Brain*, 2011, 134(4):1199-1210.
- [19] Voss W, Jungmann T, Wachtendorf M, et al. Long-term cognitive outcomes of extremely low-birth-weight infants: the influence of the maternal educational background[J]. *Acta paediatrica*, 2012, 101(6):569-573.
- [20] Als H, Duffy FH, McAnulty GB, et al. Early experience alters brain function and structure[J]. *Pediatrics*, 2004, 113(4):846-857.
- [21] Nordhov SM, Ronning JA, Ulvund SE, et al. Early intervention improves behavioral outcomes for preterm infants: randomized controlled trial[J]. *Pediatrics*, 2012, 129(1):e9-e16.
- [22] Koldewijn K, van Wassenae A, Wolf MJ, et al. A neurobehavioral intervention and assessment program in very low birth weight infants: outcome at 24 months[J]. *J Pediatr*, 2010, 156(3):359-65.
- [23] Spittle A, Orton J, Anderson P, et al. Early developmental intervention programmes post-hospital discharge to prevent motor and cognitive impairments in preterm infants[J]. *Cochrane Database Syst Rev*, 2012, 12:CD005495.

(修回日期:2014-11-20)
(本文编辑:阮仕衡)

· 外刊摘英 ·

Home-based transcutaneous electrical nerve stimulation with stroke

BACKGROUND AND OBJECTIVE After stroke, both isometric and isokinetic trunk muscle strength has been found to be impaired. As sensory input is required for motor performance and skill acquisition, this study examined whether transcutaneous electrical nerve stimulation (TENS), combined with trunk training, can enhance trunk control after stroke.

METHODS Forty-six patients with a history of stroke of at least six months' duration, and with impaired balance, were studied. All patients received task-related trunk training (TRTT). Patients in the treatment group also received treatment with a TENS unit, with electrodes placed over the latissimus dorsi and the external abdominal oblique on the affected side. For placebo stimulation (placebo-TENS) the electrical circuitry inside the TENS unit was disconnected. The subjects were assessed at baseline (A0), after three weeks of training (A1), after six weeks of training (A2) and at four weeks after intervention termination (Afu). Trunk motor control was quantified using the Trunk Impairment Scale (TIS).

RESULTS Compared to the control group, both the TENS and the placebo-TENS groups showed greater improvements in average isometric peak trunk flexion and extension torques, lateral seat reaching distances and TIS scores at A1, A2, and Afu. When compared with the placebo-TENS group, the TENS + TRTT group showed earlier and greater improvement in mean TIS scores at A1 ($P < 0.05$). At A2, the active TENS, but not the inert TENS group showed significant improvements in forward and lateral seated reach distance scores and TIS scores. Post hoc analysis revealed that both TENS groups demonstrated significant improvement in dynamic sitting balance.

CONCLUSION This study found that home-based, task-related trunk training is effective for improving trunk strength, sitting functional reach and trunk motor control, with the addition of TENS units augmenting the effectiveness of these exercises.

【摘自: Chan BK, Ng SS, Ng GY. A home-based program of transcutaneous electrical nerve stimulation and task-related trunk training improves trunk control in patients with stroke: a randomized controlled clinical trial. *Neurehabil Neural Repair*, 2015, 29(1):70-79.】