

·论著·

肌电生物反馈疗法对新生儿分娩性臂丛神经损伤的疗效分析

何金华 刘 华 覃 蓉 罗卫红 袁丽平 熊裕娟 周洪涛

【摘要】 目的 初步评价肌电生物反馈疗法对新生儿分娩性臂丛神经损伤的临床疗效。**方法** 对湖南省儿童医院 162 例新生儿分娩性臂丛神经损伤患儿的临床资料进行回顾性分析,按照患儿家长是否接受并全程配合肌电生物反馈治疗将受试者分为观察组及对照组;对照组采用运动疗法、早期手功能训练及针刺等进行综合康复治疗,观察组在对照组基础上添加肌电生物反馈治疗,一个疗程(3 个月)结束后针对两组患儿各项临床症状评分(评分越高代表相应临床表现越明显)及神经肌电图 CMAP 变化情况进行对比。**结果** 两组接受治疗后临床症状评分均较治疗前显著降低($P < 0.05$);从治疗后评分来看,观察组临床症状评分显著低于对照组($P < 0.05$),观察组中上干型及下干型临床症状评分明显低于对照组($P < 0.05$),而两组全干型临床症状评分无明显差异($P > 0.05$)。观察组临床疗效总有效率及肌电图 CMAP 变化率高于对照组($P < 0.05$),观察组全干型临床有效率及肌电图 CMAP 恢复有效率均高于对照组($P < 0.05$),两组上干型及下干型则无明显差异($P > 0.05$)。**结论** 肌电生物反馈疗法治疗新生儿分娩性臂丛神经损伤效果总体满意,值得临床积极推广。

【关键词】 产伤;臂丛神经病/康复;肌电生物反馈疗法;肌电描记术;治疗结果;婴儿,新生

【中图分类号】 R722.19 R493

Efficacy of myoelectric biofeedback therapy on neonatal parturient brachial plexus injury. He Jinhua, Liu Hua, Qin Rong, Luo Weihong, Yuan Liping, Xiong Yujuan, Zhou Hongtao. Rehabilitation Center, Hunan Children's Hospital, Changsha 410007, China.

【Abstract】 Objective To explore the clinical efficacy of myoelectric biofeedback therapy on neonatal parturient brachial plexus injury. **Methods** Retrospective analysis was performed for 162 neonates with parturient brachial plexus injury. They were divided into treatment and control groups according to whether or not their parents approved and cooperated in myoelectric biofeedback therapy. The control group received such comprehensive rehabilitations as exercise therapy, early hand function training and acupuncture, etc. The clinical symptom scores were compared between two groups before and after 3-month treatment. And the clinical efficacy and neuromyographic recovery of two groups were compared. **Results** The clinical symptom scores of two groups were significantly lower after treatment than before ($P < 0.05$). The clinical symptom score of treatment group was significantly lower than that of control group ($P < 0.05$). The clinical symptom scores of upper/lower trunk type were significantly lower in treatment group than those in control group ($P < 0.05$). However, no significant inter-group difference existed in clinical symptom score of whole trunk type ($P > 0.05$). The clinical effective rate and neuromyographic compound muscle action potential (CMAP) recovery rate were higher in treatment group than those in control group ($P < 0.05$). The clinical and electromyographic CMAP recovery efficiencies of treatment group were higher than those of control group ($P < 0.05$). However, no significant difference existed between upper and lower trunk types ($P > 0.05$). **Conclusion** Myoelectric biofeedback therapy was such an effective treatment for neonatal parturient brachial plexus injury that it was worthy of wider popularization.

【Key words】 Birth Injuries; Brachial Plexus Neuropathies/RH; Myoelectric Biofeedback; Electromyography; Treatment Outcome; Infant, Newborn

DOI:10.3969/j.issn.1671-6353.2019.05.015

作者单位:湖南省儿童医院康复中心(湖南省长沙市,410007)

通信作者:何金华,Email:hejinhua110@sina.com

新生儿分娩性臂丛神经损伤(obstetric brachial plexus palsy)是指在分娩过程中,胎儿的一侧或双侧

臂丛神经因受到使头肩分离的外力牵拉而发生的神经损伤^[1]。据报道,随着生活水平的不断提高,由于胎儿营养过剩导致巨大儿发病率以及孕检和助产手法不规范导致的新生儿臂丛神经损伤发生率呈现逐年上升趋势^[2-4]。部分轻度的臂丛神经损伤可自行恢复,但对于中、重度损伤,如果早期未及时接受康复治疗将导致患肢严重功能障碍而致残,影响患儿后期手功能的建立及日常生活能力。因此,积极寻找新生儿臂丛神经损伤的早期干预方法是目前儿童康复领域的热点之一。

肌电生物反馈疗法是一种将生物反馈技术与电刺激相结合的康复疗法,通过生物反馈仪器将人体在正常情况下感觉不到的肌肉电活动人为放大,转换成眼、耳等感觉器官可直接感受到的视、听信号,通过感觉器官将视、听信号反馈给大脑,在此基础上进行主动训练,以达到控制肌肉活动、提高肌力的目的^[5]。近年来,肌电生物反馈治疗方法在肢体运动功能的康复治疗中得到了广泛运用,但由于分娩性臂丛神经损伤患儿在早期接受治疗时年龄非常小,很难主动配合治疗以达到预期的疗效,故目前运用较少。本研究将针对肌电生物反馈疗法对新生儿分娩性臂丛神经损伤的疗效进行分析。

材料与方法

一、一般资料

对2010年11月至2017年6月湖南省儿童医院康复中心收治并全程接受规范康复治疗的162例新生儿臂丛神经损伤患儿的临床资料进行回顾性分析,首诊月龄1~6个月,男108例,女54例。根据患儿家长是否接受并全程配合肌电生物反馈治疗将受试者分为观察组及对照组;对照组采用运动疗法、早期手功能训练及针刺等综合康复治疗,观察组在对照组基础上添加肌电生物反馈治疗。其中观察组91例,男63例,女28例;平均月龄(2.0 ± 1.3)个月;全干型46例,上干型29例,下干型16例。对照组71例,男45例,女26例;平均月龄(2.1 ± 1.3)个月,轻度26例,中度14例,重度31例,全干型38例,上干型19例,下干型14例。两组患儿治疗前月龄、性别分布、臂丛神经损伤的程度及分型均无显著差异($P > 0.05$),见表1。

二、方法

(一)诊断标准、分型及排除标准

1. 诊断标准参照《臂丛神经损伤与疾病的诊

表1 两组患儿一般资料比较

Table 1 Comparison of general profiles between two groups

组别	性别(n)		损伤分型(n)			月龄 ($\bar{x} \pm s$)
	男	女	全干型	上干型	下干型	
观察组(n=91)	63	28	46	29	16	2.0 ± 1.3
对照组(n=71)	45	26	38	19	14	2.1 ± 1.3
χ^2/t 值	2.119		2.484			0.289
P值	0.467		0.521			0.632

治》指南中相关标准^[6]:①分娩过程中有臂丛神经损伤病史;②出生后发现上肢活动障碍、垂腕、疼痛过敏、肌力及肌张力下降等临床表现;③肌电图检查提示臂丛各神经损伤。

2. 分型标准:参考顾玉东臂丛神经损伤分型标准^[7]:由于患儿月龄小(多为1~3月龄),上肢随意运动功能尚未建立,遂通过观察及诱导患肢各关节活动范围及姿势,并与健侧对照评定患儿的上肢运动情况;考虑到患儿认知发育、语言理解及表达受限,故采用视觉模拟评分法(VAS)进行痛觉评估(0分表示无痛,10分表示最剧烈的疼痛,临床评定以“0~2”分为“优”,“3~5”分为“良”,“6~8”为“可”,大于“8”分为“差”)。

3. 损伤分型标准:①上干型:肩、肘功能受损,背阔肌、肱三头肌受损,肩及臂外侧(1~3指)感觉功能受损,肌电图示肩胛上神经、肌皮神经、腋神经、正中神经受损;②下干型:主要表现为腕的屈伸及手指功能受损,胸大肌、伸腕伸指肌受损,手及前臂尺侧(1~3指)感觉功能受损;肌电图示正中及尺神经受损;③全干型:肩、肘、腕、手功能均受损;除上臂内侧外,上肢感觉功能受损,肌电图示上肢肌群均呈失神经支配表现。

4. 分度标准^[8]:参考Kevin C. Chung等主编及赵睿主译《臂丛神经损伤临床诊疗与康复》:①轻度:上臂丛神经损伤表现为三角肌及肱二头肌麻痹,伸肘、腕、手功能正常;②中度:手部迟缓性瘫痪而肩关节主动活动良好;③重度:全臂丛神经损伤,整个上肢功能丧失。

5. 排除标准:①X线检查排除骨折、脱位者;②肌电图检查排除肌源性疾病者;③因家属不配合无法坚持完成治疗者;④初次就诊治疗月龄>6个月者。

(二)治疗方法

入选患儿治疗前进行患肢功能、X线及肌电图检查,明确是否有骨折及脱位等合并损伤,经骨科会诊评估无骨关节损伤及神经移植等手术指征后,

两组患儿进行早期康复治疗(如良姿位保持、运动训练、早期手功能训练、针刺刺激神经营养药物等),观察组在以上治疗基础上添加肌电生物反馈治疗。

良姿位保持:根据患儿上肢功能进行良姿位保持和固定;对上肢下垂明显的患儿予肩关节稍外展位,屈肘至 90° ,前臂旋前 $80^\circ\sim 90^\circ$,三角巾将上肢悬吊固定于胸前;垂腕明显患儿佩戴手托,保持腕背伸、拇指外展良姿位等,根据患儿手功能改善情况逐渐调整姿位。**运动训练:**需根据肌力分级采用不同训练方法,肌力3级以下以被动训练为主,肌力3级及以上以主动训练为主,根据神经损伤不同类型采用适当训练手法。全干型主要予以肩、肘、腕及手指关节各种功能位的主动和被动关节活动度训练,上干型主要予以肩、肘关节的相应功能范围内活动及肌肉力量训练,下干型主要予以肘、腕及手指屈伸等功能活动及肌力训练。运动功能训练每日1次,每次30 min,5次/周,3个月为1个疗程。

手功能训练:①采用Rood手法进行控制感觉输入诱发肌肉兴奋及活动训练,如痛觉明显予以速度稍慢扫刷、轻触、轻叩及力量偏小的关节挤压训练,痛觉减退后可考虑予以速度稍快扫刷、重触、重叩、关节挤压及关节牵伸训练;②利用感觉再输入原理,采用按摩球、毛刷、算盘珠、砂粒等各种质地物体对患肢进行感觉刺激训练;③根据患儿患肢功能发育及损伤轻重程度不同,进行相应的被动和主动抓握、抓物、手-眼-口协调、物体交换、精细捏拿、定点投掷以及双手协调训练,同时进行上肢肌肉力量训练,同时配合日常生活动作训练。每日1次,每次30 min,3个月为1个疗程。

针刺及电针治疗:根据患儿臂丛神经损伤轻程度及类型循经取穴,如大椎、肩井、肩髃、肩髃、坚贞、曲池、手三里、外关、合谷等穴位出现肌肉萎缩程度偏重,可进行电针刺刺激,留针15~30 min,每日一次,3个月为1个疗程。

药物治疗:患儿在综合康复治疗的基础上予以鼠神经生长因子(厦门北大之路生物工程有限公司生产),每2日肌注1次,3个月为1个疗程。

肌电生物反馈疗法:患儿取坐位或家长抱位,采用SA9800生物刺激反馈仪(南京伟思医疗科技股份有限公司)进行治疗,根据患儿臂丛神经损伤的类型,将治疗电极放置在三角肌、肱三头肌、肱二头肌、桡侧伸腕肌、指伸指屈肌群的肌腹处,选择半主动配合模式,手动调节电流强度(一般为20~50 ua),均以患儿耐受程度为限,频率30 Hz,每次刺激

时间为10 s,间歇5 s后予以下一次刺激,反复30次,每次刺激均需要诱发出肘关节屈曲和腕关节伸展方可达到干预效果,刺激肩关节外展及前屈时家长可协助患儿完成动作,每周6次,3个月为1个疗程。

(三) 评定标准

由具有主治医师及以上职称的康复专科医师进行评分,评分内容包括上肢下垂、屈肘、垂腕、手指活动、肌力分级、肌张力、肌肉萎缩、关节变形、皮肤感觉异常共9项,判定等级分为无、轻、中、重4级,分别计0分、2分、4分、6分^[9]。

临床疗效判断标准参照《臂丛神经损伤与疾病的诊治》指南^[10],分为显效、有效、无效3个等级。显效:上肢的主要功能恢复(包括肩关节外展、肘关节屈曲、腕关节屈伸、拇指对指或内收、手指屈伸等),可主动完成基本日常生活操作,患肢肌力 ≥ 4 级,肌电图明显改善;有效:上肢大部分主要功能恢复,部分日常生活操作受限,患肢肌力3~4级,肌电图检查结果提示好转;无效:患肢主要功能改善不明显或无变化,日常生活严重受限,肌电图检查无改善。

神经肌电图改善同样分为显效、有效、无效3个等级。显效:复合肌肉动作电位(compound muscle action potential, CMAP)基本恢复正常;有效:CMAP波幅较治疗前增高;无效:CMAP波幅较治疗前无改变或缺失。

三、统计学分析

采用SPSS17.0进行统计处理,临床症状评分采用 $(\bar{x} \pm s)$ 表示,观察组和对照组得分采用独立样本 t 检验进行组间对比,同一组别治疗前后得分采用配对 t 检验进行对比;临床有效率的组间对比采用 χ^2 检验, $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

结 果

两组患儿治疗前患肢临床症状评分无显著差异($P > 0.05$),治疗后临床症状评分均显著降低($P < 0.05$)。部分患儿肩关节外展、前屈、内收、肘关节屈伸功能及腕背伸功能得到改善,抓物功能逐渐提高,垂腕等异常姿势逐渐得到纠正,痛觉过敏消失。治疗后观察组上干型及下干型临床症状评分显著低于对照组($P < 0.05$),但两组全干型患儿治疗后临床症状评分无显著差异($P > 0.05$)。详见表2。

表2 患儿治疗前后患肢临床症状评分($\bar{x} \pm s$)Table 2 Clinical symptom scores of affected limbs before and after treatment($\bar{x} \pm s$)

分型	组别	治疗前	治疗后	<i>t</i> 值	<i>P</i> 值
所有分型	观察组(<i>n</i> = 91)	29.1 ± 10.1	17.37 ± 10.9	31.004	<0.001
	对照组(<i>n</i> = 71)	29.5 ± 8.5	21.8 ± 10.2#	23.089	<0.001
	<i>t</i> 值	0.272	2.644		
	<i>P</i> 值	0.786	0.001		
全干型	观察组(<i>n</i> = 46)	37.3 ± 6.1	25.4 ± 8.8	24.882	<0.001
	对照组(<i>n</i> = 38)	36.0 ± 5.2	27.1 ± 8.0	20.948	<0.001
	<i>t</i> 值	1.136	1.591		
	<i>P</i> 值	0.339	0.247		
上干型	观察组(<i>n</i> = 29)	23.6 ± 3.4	11.3 ± 3.6	36.132	<0.001
	对照组(<i>n</i> = 19)	24.5 ± 3.1	15.2 ± 3.7	22.566	<0.001
	<i>t</i> 值	0.684	2.159		
	<i>P</i> 值	0.523	0.003		
下干型	观察组(<i>n</i> = 16)	15.6 ± 4.1	5.3 ± 3.2	29.623	<0.001
	对照组(<i>n</i> = 14)	18.9 ± 4.2	10.3 ± 3.9	12.254	0.001
	<i>t</i> 值	1.631	7.187		
	<i>P</i> 值	0.232	<0.001		

两组患儿患肢功能改善的对比结果显示,观察组总有效率明显高于对照组(89.0% vs. 74.6%, $P < 0.05$);观察组全干型有效率显著高于对照组(84.8% vs. 63.2%, $P < 0.05$),但两组上干型和下干型临疗效比较无显著差异($P > 0.05$)。详见表3。

表3 患儿临床疗效比较(例)

Table 3 Comparison of clinical efficacy(*n*)

分型	组别	显效	有效	无效	χ^2 值	<i>P</i> 值
所有分型	观察组	27	54	10	9.545	0.003
	对照组	16	37	18		
全干型	观察组	4	35	7	15.663	<0.001
	对照组	2	22	14		
上干型	观察组	11	16	2	3.120	0.292
	对照组	7	10	2		
下干型	观察组	12	3	1	3.922	0.145
	对照组	7	5	2		

表4 患儿神经肌电图 CMAP 波幅变化比较(例)

Table 4 Comparison of amplitude change rate of neuromyogram CMAP(*n*)

分型	组别	显效	有效	无效	χ^2 值	<i>P</i> 值
所有分型	观察组	8	68	15	11.532	0.002
	对照组	4	43	24		
全干型	观察组	1	32	13	19.233	<0.001
	对照组	0	20	18		
上干型	观察组	1	27	1	4.168	0.113
	对照组	1	13	5		
下干型	观察组	1	15	1	1.650	0.677
	对照组	0	13	1		

两组患儿神经肌电图改善情况比较,观察组总

有效率明显高于对照组(83.5% vs. 66.2%, $P < 0.05$);观察组全干型有效率显著高于对照组(71.8% vs. 52.6%, $P < 0.05$),但两组上干型和下干型临疗效比较无显著差异($P > 0.05$)。详见表4。

讨论

新生儿分娩性臂丛神经损伤主要表现为受损上肢迟缓性瘫痪^[11,12],而肌电生物反馈在肢体运动功能恢复方面应用广泛。有研究显示,肌电生物反馈治疗有助于缓解痉挛型脑瘫患者的下肢肌肉痉挛,提高下肢肌肉力量,改善下肢步态,改善整体运动能力^[13,14]。另有研究发现肌电生物反馈治疗能提高脑卒中及脊髓损伤患者上肢的运动能力及日常生活能力,也能明显提高儿童各种周围神经病损引起迟缓性瘫痪肢体的肌电积分值,提高肌力,纠正异常运动模式^[15-18]。

由于大多新生儿分娩性臂丛神经损伤患者年龄小,理解及配合程度差,故疗效欠佳。且相关治疗报道数量较少,故本研究为进一步提高肌电生物反馈治疗新生儿分娩性臂丛神经损伤的疗效,利用肌电生物反馈治疗主动加被动模式下进行患肢运动再学习训练。治疗前与患儿家长积极沟通,解释肌电生物反馈治疗的基本方法、作用及治疗目的;在治疗过程中,家长观察到生物反馈到电脑屏幕的信息后,可协助患儿肢体肩关节外展、内收、前屈、肘、腕及手指关节屈伸等动作的完成,克服患儿的认知和理解障碍及不能主动配合的缺陷,顺利完成

治疗过程^[19,20]。

在臂丛神经损伤中,单纯上干型和下干型损伤病情相对较轻,完全自主恢复率可达65%~90%;而全干型损伤病情相对较重,完全自主恢复率通常<50%。本研究结果显示,观察组全干型临床疗效明显优于对照组,而两组间上干型及下干型疗效无显著性差异,提示肌电生物反馈治疗全干型新生儿臂丛神经损伤的疗效更为显著,这可能与肌电生物反馈治疗可提高患肢肌力的作用更强有关。在临床症状缓解方面,观察组临床症状整体优于对照组,其中在上干型和下干型患儿中表现得更明显,可能与这两型临床症状相对较轻有关,在全干型中的治疗效果需要进一步观察及追踪。

分娩性臂丛神经损伤患儿由于神经受到不同程度损伤,导致神经运动感觉传导速度、复合肌肉运动单位均明显降低。既往研究发现,接受肌电生物反馈治疗后,受损神经运动、感觉传导速度可明显提高^[8],提示肌电生物反馈疗法可促进神经传导修复。本研究观察到观察组全干型的CMAP波幅升高幅度显著高于对照组,而上干型与下干型则无明显差别,这提示肌电生物反馈疗法不仅能提高肌力,改善临床症状,还可促进神经传导的修复及肌肉电活动改善。

总之,肌电生物反馈可以明显缓解分娩性臂丛神经损伤患肢的多种功能障碍并减轻临床症状,提高患肢运动能力,促进受损神经修复,尤其在重度全干型臂丛损伤方面疗效显著,为新生儿臂丛神经损伤提供了一种安全、有效的治疗方法。

参考文献

- 1 陈亮,顾玉东. 分娩性臂丛神经麻痹的诊治[J]. 中华小儿外科杂志,2004,25(5):460-462. DOI:10.3760/cma.j.issn.0253-3006.2004.05.024.
- 2 Chen L, Gu YD. Diagnosis and treatment of parturient brachial plexus palsy[J]. Chin J Pediatr Surg, 2004, 25(5):460-462. DOI:10.3760/cma.j.issn.0253-3006.2004.05.024.
- 3 Hudic I, Fatusic Z, Sinanovic O, et al. Intrapartum risk factors for brachial plexus palsy[J]. MedArh, 2007, 61(1):43-46.
- 4 Russo SA, Kozin SH, Zlotolow DA, et al. Scapulothoracic and glenohumeral contributions to motion in children with brachial plexus birth palsy[J]. J Shoulder Elbow Surg, 2014, 23(3):327-338. DOI:10.1016/j.jse.2013.06.023.
- 5 贡国俊,曹建国,吴凌云,等. 综合康复治疗50例分娩性臂丛损伤的分析[J]. 首都医药,2014,6(12):17-18.
- 6 Yun GJ, Chao JG, Wu LY. Analysis of 50 cases of parturient brachial plexus injury treated by comprehensive rehabilitation[J]. Capital Medicine, 2014, 6(12):17-18.
- 7 刘敏,李嵩,刘春辉,等. 肌电生物反馈和运动疗法治疗桡神经损伤的效果[J]. 中国康复理论与实践,2013,19(2):167-169. DOI:10.3969/j.issn.1006-9771.2013.02.019.
- 8 Liu M, Li K, Liu CH, et al. Effect of myoelectric biofeedback and motor therapy on radial nerve injury[J]. Chin J Rehabil Theory Prac, 2013, 19(2):167-169. DOI:10.3969/j.issn.1006-9771.2013.02.019.
- 9 Liu J, Pho RW, Kour AK, et al. Neurologic deficit and recovery in the donor limb following cross-C7 transfer in brachial-plexus injury[J]. Journal of Reconstructive Microsurgery, 1997, 13(04):237-242. DOI:10.1055/s-2007-1000230.
- 10 顾玉东. 臂丛神经损伤的分型及手术方案[J]. 中华卫生应急电子杂志,2016,2(2):74-76. DOI:10.3877/cma.j.issn.2095-9133.2016.02.002.
- 11 Gu YD. Classification and surgical procedure of brachial plexus injury[J]. Chin J Hygiene Rescue (Electronic Edition), 2016, 2(2):74-76. DOI:10.3877/cma.j.issn.2095-9133.2016.02.002.
- 12 Smith AB, Gupta N, Strober J, et al. Magnetic resonance neurography in children with birth-related brachial plexus injury[J]. Pediatric Radiology, 2008, 38(2):159-163. DOI:10.1007/s00247-007-0665-0.
- 13 陈炜炜,丁江浩,杨卫远. 肌电生物反馈治疗小儿分娩性臂丛神经损伤[J]. 包头医学院学报,2016,32(11):50-52.
- 14 Chen WW, Ding JH, Yang WY. Treatment of brachial plexus injury in children with emg biofeedback[J]. Journal of Baotou Medical College, 2016, 32(11):50-52.
- 15 Elhassan B, Bishop A, Shin A, et al. Shoulder Tendon Transfer Options for Adult Patients With Brachial Plexus Injury[J]. J Hand Surg Am, 2010, 35(7):1211-1219. DOI:10.1016/j.jhsa.2010.05.001.
- 16 黄凤舞,张玲,胡晔,等. 综合康复治疗对小儿臂丛神经损伤疗效分析[J]. 医学信息,2011,24(23):614.
- 17 Huang FW, Zhang L, Hu Y, et al. Effect analysis of comprehensive rehabilitation treatment on brachial plexus injury in children[J]. Medical Information, 2011, 24(23):614.
- 18 黄利娟. 臂丛神经损伤的康复治疗效果观察与分析[J]. 按摩与康复医学,2011,2(12):57-58. DOI:10.3969/j.issn.1008-1879.2011.12.036.
- 19 Huang LJ. Observation and analysis of the rehabilitation effect of brachial plexus injury[J]. Chinese Manipulation & Rehabilitation Medicine. 2011, 2(12):57-58. DOI:10.3969/j.issn.1008-1879.2011.12.036.
- 20 朱敏杰,耿香菊. 肌电生物反馈疗法对痉挛型脑性瘫痪

- 儿童康复效果的影响[J]. 临床心身疾病杂志, 2017, 23(2): 23-25. DOI: 10. 3969/j. issn. 1672-187x. 2017. 02. 008-0023-03.
- Zhu MJ, Geng XJ. Effects of EMGBFT on rehabilitation outcome of children with spastic cerebral palsy[J]. J Clin Psychosom Dis, 2017, 23(2): 23-25. DOI: 10. 3969/j. issn. 1672-187x. 2017. 02. 008-0023-03.
- 14 邓晓青, 滕新, 古丽梅, 等. 肌电生物反馈疗法在肌张力低下脑瘫患儿康复治疗中的应用[J]. 临床合理用药, 2016, 9(19): 164-165. DOI: 10. 15887/j. cnki. 13-1389/r. 2016. 19. 098.
 - Deng XQ, Teng X, Gu LM, et al. Application of myoelectric biofeedback therapy in rehabilitation of children with hypotonic cerebral palsy[J]. Chin J of Clinical Rational Drug Use, 2016, 9(19): 164-165. DOI: 10. 15887/j. cnki. 13-1389/r. 2016. 19. 098.
 - 15 文怡川, 刘万平, 陈小虎. 肌电生物反馈刺激改善缺血性卒中患者急性期上肢功能的疗效观察[J]. 检验医学与临床, 2018, 15(10): 1384-1386. DOI: 10. 3969/j. issn. 1672-9455. 2018. 10. 003.
 - Wen YC, Liu FP, Chen XH. The effect of myoelectric biofeedback stimulation on the improvement of acute phase upper limb function in patients with ischemic stroke[J]. Lab Med Clin, 2018, 15(10): 1384-1386. DOI: 10. 3969/j. issn. 1672-9455. 2018. 10. 003.
 - 16 张明, 李坤彬, 许梦雅. 早期综合康复配合肌电生物反馈治疗急性脑卒中的疗效观察[J]. 中国实用神经疾病杂志, 2016, 19(22): 54-56.
 - Zhang M, Li KB, Xu MY. Effect observation of early comprehensive rehabilitation combined with myoelectric biofeedback in the treatment of acute stroke[J]. Chinese Journal of Practical Nervous Diseases N, 2016, 19(22): 54-56.
 - 17 何园园, 许林海, 杨晶晶. 运动疗法结合肌电生物反馈训练对 ICU 不完全性颈髓损伤患者功能恢复的影响[J]. 浙江医学, 2016, 38(23): 1915-1918, 1923.
 - He YY, Xu LH, Yang JJ. Exercise combined with electromyographic biofeedback for functional recovery after incomplete cervical spinal cord injury in ICU[J]. Zhejiang Medical, 2016, 38(23): 1915-1918, 1923.
 - 18 张会春, 姜普, 耿香菊. 肌电生物反馈疗法在重症手足口病患儿康复中的对照研究[J]. 中国实用神经疾病杂志, 2017, 20(14): 19-21. DOI: 10. 3969/j. issn. 1673-5110. 2017. 14. 006.
 - Zhang HC, Lou P, Geng XJ. Controlled study of electromyographic biofeedback in rehabilitation of severe hand-foot-mouth disease. Chinese Journal of Practical Nervous Diseases, 2017, 20(14): 19-21. DOI: 10. 3969/j. issn. 1673-5110. 2017. 14. 006.
 - 19 马彩云, 尚清, 张继华, 等. 肌电生物反馈治疗婴儿臂丛神经损伤的疗效[J]. 实用儿科临床杂志, 2010, 25(16): 1282-1283.
 - Ma CY, Shang Q, Zhang JH, et al. Effect of myoelectric biofeedback on brachial plexus injury in infants[J]. J Appl Clin Pediatr, 2010, 25(16): 1282-1283.
 - 20 朱俞岚, 张备, 陈亮, 等. 肌电反馈体感游戏治疗分娩性臂丛神经麻痹儿童上肢功能的效果[J]. 中国康复理论与实践, 2016, 22(12): 1446-1450. DOI: 10. 3969/j. issn. 1006-9771. 2016. 12. 018.
 - Zhu YL, Zhang B, Chen L, et al. Effect of electromyographic feedback somatosensory games on upper limb function in children with parturient brachial plexus palsy[J]. Chin J Rehabil Theory Prac, 2016, 22(12): 1446-1450. DOI: 10. 3969/j. issn. 1006-9771. 2016. 12. 018.
- (收稿日期: 2018-12-18)
- 本文引用格式:** 何金华, 刘华, 覃蓉, 等. 肌电生物反馈疗法对新生儿分娩性臂丛神经损伤的疗效分析[J]. 临床小儿外科杂志, 2019, 18(5): 413-418. DOI: 10. 3969/j. issn. 1671-6353. 2019. 05. 015.

Citing this article as: He JH, Liu H, Qin R, et al. Efficacy of myoelectric biofeedback therapy on neonatal parturient brachial plexus injury[J]. J Clin Ped Sur, 2019, 18(5): 413-418. DOI: 10. 3969/j. issn. 1671-6353. 2019. 05. 015.

·编者·作者·读者·

为扩大本刊论文的国际影响, 请作者投稿时提供论文的中英文摘要, 并将文题、文内表格及图片的标题、作者及作者单位翻译成英文。

本刊常年办理杂志征订手续, 订全年杂志, 可送继续医学教育学分 15 分。凡逾期没有办理邮局订购杂志的读者可与本刊编辑部联系, 联系人: 贾佩君, 联系地址: 湖南省长沙市梓园路 86 号, 临床小儿外科杂志编辑部(湖南省儿童医院内), 邮政编码 410007, E-mail: china_jcps@sina.com 或 569456950@qq.com, 欢迎广大读者踊跃订阅。