

· 临床研究 ·

肌电生物反馈训练治疗脊髓损伤后神经源性膀胱的疗效观察

赵海红 曹效 孙爱萍 张学敏 王峰 赵文汝

【摘要】目的 观察肌电生物反馈训练对脊髓损伤后神经源性膀胱患者的康复疗效。**方法** 按随机数字表法将脊髓损伤后神经源性膀胱患者 60 例分为实验组和对照组, 每组 30 例。对照组给予常规膀胱功能干预, 包括饮水控制、间歇性导尿、膀胱区理疗、盆底肌训练等, 实验组在对照组治疗方案的基础上, 增加肛门括约肌的肌电生物反馈康复治疗。2 组患者均于治疗前和治疗 1 个疗程结束后(治疗后)检测残余尿量和肛门括约肌表面肌电信号, 并根据排尿功能分级评定疗效。**结果** 治疗后, 2 组患者的残余尿量和肛门括约肌扩张和收缩波幅与组内治疗前比较, 均显著改善, 差异有统计学意义($P < 0.05$)。治疗后, 实验组残余尿量和肛门括约肌扩张和收缩波幅分别为(81.2 ± 47.8) ml、(25.37 ± 5.65) μV 和(36.47 ± 5.02) μV , 与对照组治疗后比较, 差异均有统计学意义($P < 0.05$)。治疗后, 实验组显效 8 例(26.7%), 有效 22 例(73.3%), 无效 0 例, 对照组显效 3 例(10.0%), 有效 17 例(56.7%), 无效 0 例, 2 组患者显效率和有效率组间比较, 差异均有统计学意义($P < 0.05$)。**结论** 在常规膀胱功能干预的基础上增加肌电生物反馈训练能进一步改善脊髓损伤后神经源性膀胱患者排尿能力。

【关键词】 肌电生物反馈技术; 脊髓损伤; 神经源性膀胱

脊髓损伤后患者膀胱功能障碍是康复临床常见病症之一, 由于高位中枢对尿便控制能力的部分丧失, 残余尿量不能按时排出, 可造成泌尿系统感染、结石、肾盂积水等, 甚至发展为慢性肾功能不全。本研究采用肌电生物反馈技术, 并应用电子反馈设备将括约肌表面肌电信号显示于荧光屏上, 实时强化高位中枢对括约肌信号强度的调控^[1], 显著改善了脊髓损伤后膀胱功能障碍患者高位中枢对排尿低位中枢的调控能力。

对象和方法

一、一般资料

入选标准: ①均为颈、胸和腰段脊髓损伤的患者, 符合美国脊柱损伤学会(American Spinal Injury Association, ASIA)制定的脊髓损伤^[2]和神经源性膀胱^[3]诊断标准; ②患者病情稳定, 不需要抢救、监护或大量输液; ③年龄 14~62 岁; ④自愿参加并签订康复治疗 and 间歇导尿知情同意书。

排除标准: ①并发尿道或膀胱损伤、畸形和狭窄等; ②并发严重前列腺增生症; ③尿道括约肌痉挛和逼尿肌-括约肌协同失调(detrusor sphincter dyssynergia, DSD)的患者; ④治疗前, 经尿常规和超声检查有肾积水、尿路感染和泌尿系结石等的患者。

选取 2009 年 6 月至 2013 年 6 月在我科住院的外伤性骶上脊髓损伤后神经源性膀胱排尿功能障碍患者 60 例, 按随机数字表法分为实验组和对照组, 每组 30 例。实验组男 21 例, 女 9 例; 年龄 14~62 岁, 平均(39.9 ± 16.2) 岁; 其中损伤部位颈段 8 例, 胸段 13 例, 腰段 9 例; 入院时损伤时间 16~36 d, 平均(21.6 ± 5.2) d。对照组男 23 例, 女 7 例; 年龄 13~60 岁, 平均(38.9 ± 14.8) 岁; 其中损伤部位颈段 6 例, 胸段 14 例, 腰段 10 例; 入院时损伤时间 15~35 d, 平均(20.6 ± 4.9) d。2 组

患者一般资料经统计学分析, 差异无统计学意义($P > 0.05$), 详见表 1。

表 1 2 组患者一般资料情况比较

组别	例数	性别(例)		年龄 (岁, $\bar{x} \pm s$)	病程 (d, $\bar{x} \pm s$)	脊髓损伤阶段		
		男	女			颈段	胸段	腰段
实验组	30	21	9	39.9 ± 16.2	21.6 ± 5.2	8	13	9
对照组	30	23	7	38.9 ± 14.8	20.6 ± 4.9	6	14	10

二、康复方法

对照组给予常规膀胱功能干预, 包括饮水控制、间歇性导尿、膀胱区理疗、盆底肌训练等, 实验组在对照组治疗方案的基础上, 增加肛门括约肌的肌电生物反馈康复治疗, 所有治疗方案均每周 5 次, 3 个月为 1 个疗程。

1. 饮水控制: 每日可按早、中、晚 3 个时间点饮水, 每个时间点 < 500 ml, 晚 8 点至次日早上 6 点不饮水。

2. 间歇性导尿: 向患者详细说明导尿的目的, 消除思想顾虑, 治疗期间建立导尿日记。间歇性导尿术由受专业培训的护士操作, 每次导尿前可采用轻叩下腹部、牵拉阴部毛发、挤压阴茎和刺激肛门等方法促进排尿, 每次 5 min。正式导尿前尽力排空膀胱, 如患者 2 次导尿间歇可自主排尿 > 100 ml, 残余尿量 < 300 ml, 则每 6 h 导尿 1 次; 如 2 次导尿间歇可自主排尿 > 200 ml, 残余尿量 < 200 ml, 则每 8 h 导尿 1 次; 停止导尿指标为当残余尿量 < 100 ml 或膀胱容量 $< 20\%$ 。每周检查尿常规、细菌培养, 根据情况可以改为 2~4 周检查 1 次; 如脓细胞或白细胞 $> 10/\text{hp}$, 细菌计数连续 2 d $>$ 每毫升 10^5 个, 则使用抗菌素治疗。

3. 膀胱区理疗: 采用北京产 J18A1 电脑中频治疗仪, 电极在下腹部并置或下腹部-骶尾部对置, 选用处方 C, 频率为 2000~7000 Hz, 波宽 0.13 ms, 正弦波, 刺激强度以可使膀胱壁收缩且患者可耐受为限, 每日 1 次, 每次 30 min。

4. 盆底肌训练: 嘱患者做提肛动作, 让患者想象损伤前排尿时突然终止的动作, 努力收缩肛门, 坚持 6 s 后放松 10 s, 然后继续收缩运动, 每日训练 1 次, 每次 30 min。

DOI:10.3760/cma.j.issn.0254-1424.2014.09.011

作者单位: 100176 北京, 国家康复辅具研究中心附属康复医院神经训导康复部

5. 肌电生物反馈:患者取侧卧位,训练前向患者讲解肌电生物反馈的治疗机制和方法,使其放松心情和良好配合,采用美国 Therapeutic Alliances 公司生产的 Neuroeducator III 型神经反馈仪,在肛门探头表面均匀涂抹润滑油,探头尾部的突起处向上,将探头插入患者的肛门内,探头尾线末的三根线插入导线 1 内(白色对空白,黑色对实心黑色),由康复治疗师引导患者做缩肛训练,先让患者尽量放松,调整呼吸,使肛门收缩,根据治疗师的口令,行最大收缩,使信号达到最大,采集到括约肌的表面肌电信号,以采集到的信号的平均水平作为基线,让患者以这条基线为目标,再次收缩肛门,康复治疗师通过口令鼓励患者尽全力超越基线,维持 6 s 后放松。每次治疗 15 min,每日 1 次。扩肛训练仅将收缩动作改为扩张,其他方法同缩肛训练,每次治疗 15 min,每日 1 次。

三、疗效评价标准

2 组患者均于治疗前和 1 个疗程结束后(治疗后)检测残余尿量和肛门括约肌表面肌电信号,并根据排尿功能分级评定疗效^[1]。

1. 残余尿量:即每次自主排尿后间歇导尿的容积。

2. 肛门括约肌表面肌电信号:采集治疗前、后括约肌扩张和收缩的表面肌电信号,取最大值。

3. 排尿功能分级:1 级为小便不能自解或滴沥遗尿,不能自控,每次排尿间隔时间 < 30 min,膀胱残余尿量 > 100 ml;2 级为有模糊尿意时,能自控 > 1 min,每次排尿间隔时间 > 1 h,仍偶有滴尿与遗尿;3 级为有尿意时能自控 > 2 min,每次排尿间隔时间 > 2 h,无滴尿与遗尿^[1]。

4. 疗效评定:①痊愈为小便功能恢复正常;②显效:小便功能达 3 级;③有效:小便功能达 2 级;④无效:小便功能无明显改善;

四、统计学分析

采用 SPSS 12.0 版统计学软件进行数据分析,本研究所得数据以($\bar{x} \pm s$)表示,两样本均数比较采用 t 检验,以 $P < 0.05$ 为差异具有统计学意义。

结 果

治疗后,2 组患者的残余尿量和肛门括约肌扩张和收缩波幅与组内治疗前比较,均显著改善,差异有统计学意义($P < 0.05$)。治疗后,实验组残余尿量和肛门括约肌扩张和收缩波幅分别为(81.2 ± 47.8) ml、(25.37 ± 5.65) μV 和 (36.47 ± 5.02) μV 与对照组治疗后比较,差异均有统计学意义($P < 0.05$),详见表 2。治疗后,实验组显效 8 例(26.7%),有效 22

例(73.3%),无效 0 例,对照组显效 3 例(10.0%),有效 17 例(56.7%),无效 0 例,2 组患者显效率和有效率组间比较,差异均有统计学意义($P < 0.05$)。

讨 论

储尿期和排尿期膀胱压力处于安全范围内重建和部分重建下尿路功能,提高控尿能力,减少残余尿量,防止泌尿系感染等并发症是脊髓损伤后神经源性膀胱的康复目标。

盆底肌肉是维持盆底支持结构的主要成分,在盆底肌肉中肛提肌起着最为主要的支持作用,外层其中一对是会阴浅横肌和肛门外括约肌,肛提肌作为一个整体发挥作用,肛提肌形成盆膈,其内有尿道、阴道和直肠穿过称生殖裂孔。且尿道括约肌与肛门括约肌的神经支配均来自骶丛的阴部神经,两者有着共同的神经通道,肛门括约肌的牵张松弛可反射性地引发尿道括约肌的松弛,从而降低尿道阻力,使尿液顺利排出。因此,本研究通过训练肛门括约肌以达到训练排尿功能的目的。

肌电生物反馈训练是将检测的括约肌信号实时呈现给患者,通过所记录的参数和曲线变化实时进行引导,可训练上位中枢对膀胱的调控制功能,达到膀胱排尿功能恢复与重建的目的^[4]。膀胱是平滑肌容器(组成膀胱的平滑肌是逼尿肌),受自主神经系统控制,排尿过程起始于膀胱充盈、扩张,受意识的控制;尿道内括约肌为平滑肌,位于膀胱颈部外括约肌为横纹肌,环绕尿道,受意识控制,可以通过“技巧性使用-依赖”的原理使其逐步恢复^[5]。本研究中,实验组应用的肛门探头并非刺激电极而是检测电极,可通过生物反馈技术实时检测并显示括约肌信号的强度^[5],以曲线形式显示在荧光屏上,使患者更直观地发现自身的进步和不足,从一定程度上可提高患者的依从性和训练积极性,达到恢复从脑至膀胱的正常排尿模式,促进排尿反射弧的形成,加速排尿功能的恢复^[6]。

本研究结果显示,实验组在常规膀胱功能干预的基础上增加肛门括约肌的肌电生物反馈训练,治疗后其残余尿量和肛门括约肌扩张和收缩波幅与对照组治疗后比较,差异均有统计学意义($P < 0.05$),证明肌电生物反馈训练可显著改善脊髓损伤后神经源性膀胱患者排尿能力。

参 考 文 献

- [1] 廖利民. 尿动力学[M]. 北京:人民军医出版社,2012,18-23,337-346.
- [2] 连顺,李家顺. 脊柱创伤外科学[M]. 上海:上海远东出版社,2000.
- [3] 廖利民,丛惠玲. 神经源性膀胱诊断与治疗[J]. 临床外科杂志,2010,18(11):725-729.
- [4] Xiao CG, Du MX, Dai C, et al. An artificial somatic-central nervous system-autonomic reflex pathway for controllable micturition after spinal cord injury: preliminary results in 15 patients[J]. J Urol, 2003, 170(4):1237-1241.
- [5] Elliott DS, Boone TB. Recent advances in the management of the neurogenic bladder[J]. Urology, 2000, 56(6):76-81.
- [6] 赵文汶. 临床神经训导康复治疗学[M]. 北京:人民卫生出版社,2013:370-372.

(修回日期:2014-08-01)

(本文编辑:阮仕衡)

表 2 2 组患者治疗前、后残余尿量和肛门括约肌扩张和收缩波幅比较($\bar{x} \pm s$)

组别	例数 (例)	残余尿量 (ml)	括约肌扩张 波幅(μV)	括约肌收缩 波幅(μV)
实验组				
治疗前	30	288.7 $\pm$ 115.6	6.83 $\pm$ 3.38	8.33 $\pm$ 3.44
治疗后	30	81.2 $\pm$ 47.8 ^{ab}	25.37 $\pm$ 5.65 ^{ab}	36.47 $\pm$ 5.02 ^{ab}
对照组				
治疗前	30	319.3 $\pm$ 111.9	5.07 $\pm$ 2.89	6.97 $\pm$ 3.10
治疗后	30	133.3 $\pm$ 51.6 ^a	15.63 $\pm$ 4.61 ^a	21.83 $\pm$ 5.31 ^a

注:与组内治疗前比较,^a $P < 0.05$;与对照组治疗后比较,^b $P < 0.05$