护理干预对大鼠脊髓损伤后运动功能修复的影响

宋碧英,李 巍 (第三军医大学护理学院野战护理学教研室,重庆 400038)

[摘 要] **目的** 探索护理干预对脊髓损伤大鼠运动功能恢复程度的影响。**方法** 将 60 只大鼠随机分为 A、B、C 共 3 个组(每组 20 只),A 组为正常对照组,B 组为实验对照组,C 组为实验组;B 组给予常规护理,C 组在给予常规护理的基础上给予肌肉按压、关节被动运动、皮肤护理等护理干预。应用 BBB 评分和斜坡试验评价大鼠脊髓损伤后不同时相点的行为学变化,采用多道生理信号采集系统和电子天平称量,观察大鼠腓肠肌在脊髓损伤后不同时间点肌电反应和肌湿重变化。**结果** BBB 评分和斜坡试验结果基本一致,C 组与 B 组相比,C 组大鼠后肢功能明显改善,但与 A 组(正常对照组)相比,其后肢功能评分相差很大;腓肠肌肌电反应纤颤电位波幅 C 组较 B 组高;腓肠肌湿重下降 C 组较 B 组减轻。**结论** 护理干预可延缓肌肉萎缩速度、改善运动功能,促进损伤脊髓功能的部分运动功能恢复。

[关键词] 大鼠;脊髓损伤;护理干预;运动功能
[中图分类号] R651.2;R473.74 [文献标识码] A [文章编号] 1672-5042(2014)03-0238-04

Effect of nursing intervention on motor function recovery after spinal cord injury in rats

SONG Bi-ying, LI Wei (Department of Military Nursing, Nursing School, Third Military Medical University, Chongqing 400038, China)

Abstract: Objective To explore the effect of nursing intervention on degree of motor function recovery after spinal cord injury in rats. **Methods** 60 rats were randomly divided into three groups with 20 rats in each group. Group A was the control group, group B was the routine nursing group, and group C was the nursing intervention group which was given nursing intervention such as muscle pressure, joint passive movement, and skin care. The ethology was evaluated by BBB score and inclined-plane score at different time points after spinal cord injury. Myoelectricity and wet weight of gastrocnemius muscle were observed at different time points after spinal cord injury through multi-channel physiological signal acquisition system and electronic weighing scales. **Results** BBB score and inclined-plane score were basically the same. Compared with group B, hind limb function of group C was significantly improved, but it was obviously lower than the control group. Amplitude of gastrocnemius myoelectrical fibrillation in group C was higher than that in group B and gastrocnemius muscle wet weight decrease in group C was lower than that in group B. **Conclusion** Nursing intervention can delay the speed of gastrocnemius muscle atrophy, improve motor function, and promote the recovery of partial function after the spinal cord injury in rats.

Keywords: rat; spinal cord injury; nursing intervention; motor function

脊髓损伤(spinal cord injury,SCI)是一种严重的中枢神经系统创伤,将导致损伤节段以下运动和感觉功能障碍,致残率和致死率较高[1-2],受伤者的年龄为 31~50 岁[3],是严重危害人类健康的损伤。脊髓损伤治疗包括减轻继发损伤、促进修复再生和发挥残留功能 3 个方面,治疗方法主要有手术治疗、药物治疗、高压氧治疗、细胞移植治疗、基因治疗等。对脊髓损伤急性期的处置往往以手术治疗为主,但手术无法解决患者全部功能障碍问题,术后仍面临损伤平面以下的肢体无法正常活动、感觉异常以及大小便功能障碍等问题,护理工作在脊髓损伤救治链中起到重要作用。目前临床早期康复护理中已较为广泛地应用运动康复护理结合常规护理来预防关节功能障碍、废用性肌萎缩等,但缺乏基础研究证据。有动物实验研究提示脊髓损伤后常规护理可明显提高实验动物生存率、改善生存质量[4-5];国内外有关护理干预对脊髓损伤后运动功能修复的基础研究报道较少。本研究拟采用随机对照实验,对脊髓损伤后大鼠进行护理干预,通过 BBB(Basso Beattie Bresnahan)评分、斜坡试验、腓肠肌肌电反应和肌湿重检测,以观察护理干预对脊髓损伤后大鼠运动功能的恢复程度,初步探讨运动功能康复护理干预在修复损伤脊髓功能中的作用,为临床护理提供依据。

1 材料与方法

1.1 实验动物及分组

选用清洁级健康 SD 大鼠 60 只(雌雄不限,购自第三军医大学实验动物中心),体质量(200 ± 10) g,随机分为 A、B、C 共 3 个组,每组 20 只。A 为正常对照组,B 为实验对照组,C 为实验组,每组分术后 1 d、7 d、30 d、60 d 等 4 个时相点。B 组脊髓

doi:10.11659/jjssx.1672-5042.201403006
[基金项目] 第三军医大学青年基金资助课题(2011xqn14)
[通讯作者] 李 巍,E-mail:weilee2004@aliyun.com
[收稿日期] 2014-01-21 [修回日期] 2014-02-04

损伤后给予协助排尿、排便等常规护理;C 组脊髓损伤后给予协助排尿排便、人工按摩膀胱与腹部以建立排尿与排便反射、双下肢关节被动运动和肌肉按压、皮肤护理等护理干预措施;A 组不给予处理。

1.2 动物模型制备

B 组和 C 组采用切割型制备脊髓损伤模型,方法为:将大鼠用 3.5% 水合氯醛,按体质量行腹腔注射麻醉(300 ~ 350 mg/kg),脊髓定位后,行术区备皮(范围:10 cm × 2 cm),消毒后沿脊柱正中切开皮肤,分离肌肉,咬骨钳咬去椎板,充分暴露脊髓后用刀片在 L_4 水平行脊髓完全横断,逐层缝合关闭伤口,模型制作完成。

1.3 护理干预措施

各组动物均单笼饲养、自由进食与饮水、定时清洁笼具与更换垫料、保持适宜室温。B 组和 C 组术后每日 1 次、连续 3 d 注射青霉素钠 20 万单位防感染,协助排尿、排便等常规护理;C 组除常规护理之外,还给予人工按摩膀胱与腹部、关节活动度训练和肌肉按摩训练等被动运动训练,护理干预均于损伤后立即进行,以后 2 个月内护理干预均为每日 3 次、10 分钟/次。大鼠双后肢被动关节活动度训练具体包括髋被动屈伸、髋被动外展内收、膝被动屈伸、膝被动外展内收、踝被动背屈跖屈训练,以维持和改善关节活动度;肌肉按压训练早期主要以向心性和环形交替按摩足部、小腿、大腿各肌肉群以减少双后肢水肿及增加血液循环。

1.4 观察指标

1.4.1 死亡率记录 每天观察记录各组大鼠死亡情况,并及时补充各组大鼠,确保无缺失。

1.4.2 BBB 评分与斜坡实验 各组 5 只大鼠分别于术后 1 d、7 d、30 d 和 60 d 采用 BBB 评分法及斜坡试验进行后肢运动功能评分。BBB 评分方法[6]如下:所有观察均在上午 9 时进行,评价前均排空膀胱,以免因膀胱充盈而影响活动,观察时间为 4 min,取左右两侧评分的平均值作为最后评分。斜坡试验[7]测定方法:将大鼠身体轴线垂直与斜板纵轴放置于自制斜板上,大鼠头朝斜板抬高侧,斜板倾斜角度从 0°开始缓慢上升,记录大鼠停留在斜板上维持至少 5 s 时的最大斜板角度,每次升高 5°,每次测试 3 遍,取平均值。

1.4.3 腓肠肌肌电反应检测 用 RM6240 多道生理信号采集处理系统(成都仪器厂)对每组 5 只大鼠分别于术后 1 d、7 d、30 d 和 60 d 各时相点行左小腿腓肠肌肌电反应检测,刺激电极、参考电极、记录电极均置于腓肠肌,各电极间距约 0.5 cm,给予手动刺激,刺激强度为见肌肉有轻微收缩反应,各参数选取为:生物电、扫描速度为 5 ms/div、灵敏度为 100 μV、时间常数为 0.02s、波宽为 0.1ms、滤波频率为 3kHz、波幅单位为 μV。

1.4.4 腓肠肌肌湿重的测定 每组术后 1 d、7 d、30 d 和 60 d 各取 5 只大鼠断头处死后,完整切下左小腿腓肠肌,立即用电子天平(精确度为 0.01 g)测试大鼠左侧腓肠肌肌湿重,比较失神经腓肠肌萎缩程度。

1.5 数据收集及统计处理

采用 SPSS 19.0 统计软件包进行数据的统计学处理,计量资料采用均数 ± 标准差($\bar{x} \pm s$)表示,各组间比较采用多个样本均数比较的单因素方差分析,$P < 0.05$ 表示差异有统计学意义。

2 结果

2.1 实验大鼠死亡率

在观察期间,A 组大鼠无死亡,死亡率为 0;B 组死亡 12 只,死亡率为 60%;C 组死亡 6 只,死亡率为 30%。死亡大鼠已及时补充,无脱失值。

2.2 大鼠双后肢行为学变化

大鼠 BBB 评分和斜坡实验结果基本一致,脊髓损伤后完全性后肢瘫痪的大鼠随着护理干预的跟进和时间的推移逐渐恢复部分运动功能。术后 1 d 双后肢运动功能几乎完全消失,随着存活时间的延长,分值逐渐上升,30 d 内恢复程度较大,30 ~ 60 d 时恢复的速度明显变缓慢,且 C 组较 B 组有显著提高,差异有统计学意义,但均较正常组低(表 1、表 2)。图 1、图 2 为 BBB 评分和斜坡实验的曲线趋势图。

2.3 大鼠腓肠肌肌电反应测定结果

A 组大鼠左侧腓肠肌肌电反应正常,未见纤颤电位。B、C 组 1 d 时呈静息电位,7 d 后出现纤颤电位,其同一时相点波幅 C 组较 B 组高。纤颤电位结果见表 3 和图 3。

2.4 大鼠腓肠肌肌湿重测定结果

本研究腓肠肌肌湿重结果显示,A 组为正常对照组。B 组和 C 组术后 1 d 肌湿重下降不明显,随着失神经支配时间的延长,与 A 组相比,B 组肌湿重减轻十分明显,C 组肌湿重减轻程度趋缓(表 4、图 4)。

表 1 3 组大鼠各时相点 BBB 评分比较($\bar{x} \pm s$, $n = 5$, 分)

组别	1 d	7 d	30 d	60 d
A 组	21.00 ± 0.23	21.00 ± 0.64	21.00 ± 0.34	21.00 ± 0.53
B 组	0.40 ± 0.55*	2.20 ± 0.45*△	3.60 ± 0.55*△▲	4.00 ± 0.71*△▲
C 组	0.20 ± 0.45*	2.40 ± 0.55*△	4.20 ± 0.45*#△▲	4.60 ± 0.55*#△▲

*:与 A 组比较,$P < 0.01$;#:与 B 组比较,$P < 0.05$;△:与 1 d 比较,$P < 0.01$;▲:与 7 d 比较,$P < 0.01$

表 2 3 组大鼠各时相点斜坡试验角度比较($\bar{x} \pm s$, $n = 5$, °)

组别	1 d	7 d	30 d	60 d
A 组	69.20 ± 0.84	68.60 ± 0.89	68.60 ± 1.52	69.00 ± 0.71
B 组	20.80 ± 0.84*	23.00 ± 1.00*△	25.00 ± 0.71*△▲	27.00 ± 1.00*△▲※
C 组	20.40 ± 0.55*	23.40 ± 0.89*△	26.20 ± 0.84*#△▲	28.20 ± 0.84*#△▲※

*:与 A 组比较,$P < 0.01$;#:与 B 组比较,$P < 0.05$;△:与 1 d 比较,$P < 0.01$;▲:与 7 d 比较,$P < 0.01$;※:与 30 d 比较,$P < 0.05$

表 3 B、C 组大鼠肌电反应纤颤电位波幅比较($\bar{x} \pm s$, $n=5$, μV)

组别	7 d	30 d	60 d
B 组	94.80 ± 22.56	170.00 ± 5.61$^{\triangle}$	126 ± 13.45$^{\#\blacktriangle}$
C 组	101.40 ± 24.92	192.60 ± 6.73$^{*\triangle}$	149.00 ± 13.73$^{*\triangle\blacktriangle}$

*:与 B 组比较,$P<0.05$;#:与 7 d 比较,$P<0.05$;△:与 7 d 比较,$P<0.01$;▲:与 30 d 比较,$P<0.05$

表 4 3 组大鼠不同时相点腓肠肌湿重比较(g)

组别	1 d	7 d	30 d	60 d
A 组	1.38 ± 0.05	1.39 ± 0.05	1.41 ± 0.03	1.43 ± 0.05
B 组	1.37 ± 0.03	1.35 ± 0.05	0.89 ± 0.05$^{*\triangle\blacktriangle}$	0.66 ± 0.04$^{*\triangle\blacktriangle※}$
C 组	1.37 ± 0.04	1.36 ± 0.03	0.96 ± 0.07$^{*\#\triangle\blacktriangle}$	0.72 ± 0.04$^{*\#\triangle\blacktriangle※}$

*:与 A 组比较,$P<0.01$;#:与 B 组比较,$P<0.05$;△:与 1 d 比较,$P<0.01$;▲:与 7 d 比较,$P<0.01$;※:与 30 d 比较,$P<0.05$

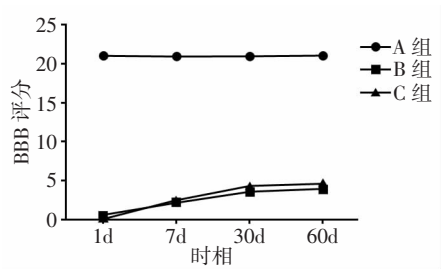


图 1 3 组大鼠 BBB 评分曲线

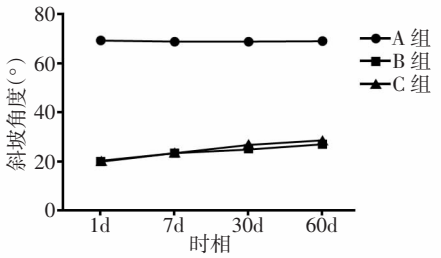


图 2 3 组大鼠斜坡实验曲线

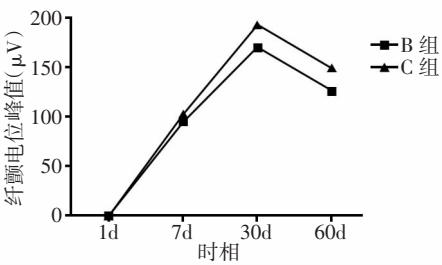


图 3 B、C 组大鼠纤颤电位峰峰值曲线

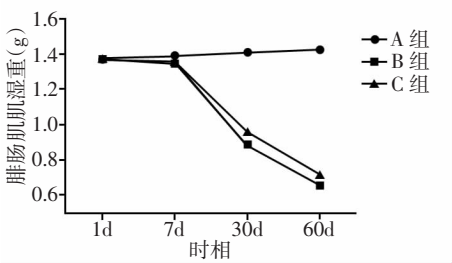


图 4 3 组大鼠肌湿重曲线

3 讨论

脊髓损伤后神经功能的恢复和重建是脊髓损伤修复研究的核心问题。大量的基础研究和临床实践提示:不断重复的运动训练可诱导神经肌肉的部分重塑,从而对功能恢复起重要作用[8-10]。本研究显示,脊髓损伤后及时有规律的护理干预能较好地改善脊髓损伤后大鼠的生存质量,提高大鼠生存率,与林扬元等[5]的报道一致。在脊髓损伤修复的评价中,行为学观察是研究大鼠脊髓损伤较直观有效的方法,BBB 评分及斜坡试验主要是观测脊髓损伤后大鼠后肢的活动及肌力的恢复情况。本研究中的 BBB 评分与斜坡试验结果显示,B 组 、C 组大鼠脊髓损伤后前期双后肢运动功能几乎完全消失,术后 1 ~ 7 d 的行为学观察差别不大;随着存活时间的延长,分值逐渐上升,而 30 d 内运动功能恢复程度较大,30 ~ 60 d 时恢复的速度明显变缓慢,表明早期有针对性的各关节被动运动、肌肉按压、皮肤护理等刺激性护理干预对运动功能有明显的改善作用,这也许与脊髓步行中枢模式发生器(central pattern generator,CPG)的存在有关[11];另外,组内比较还提示,护理干预对脊髓损伤后大鼠行为学影响主要集中在术后 30 d 内,表明脊髓休克期过后或病情平稳后,应尽早介入相关功能恢复的护理干预,被动促进肌肉的活动,尽量保持大鼠后肢关节的灵活性,防止后肢关节僵硬的出现,利于后肢运动功能恢复。

脊髓损伤后大鼠肌电反应变化的纤颤电位波幅是反映失神经骨骼肌特性的一个重要电生理指标。Kraft[12]研究证实,骨骼肌纤颤电位波幅越大,肌肉萎缩程度越轻。本研究显示,大鼠脊髓损伤后护理干预可影响大鼠肌电反应纤颤电位波幅,B 组和 C 组均于伤后 7 d 出现纤颤电位,30 d 时 C 组波幅较 B 组高,提示运动功能护理干预对脊髓损伤后大鼠后肢腓肠肌萎缩有一定的延缓作用。另外,各组腓肠肌湿重的检测结果也佐证了有效的护理干预可以延缓肌肉萎缩。

综上所述,脊髓损伤后早期介入护理干预有助于延缓肌肉萎缩进程,保持下肢关节的活动度,以改善运动功能,促进损伤脊髓功能的部分恢复。

[参考文献]

[1] Burns AS, O'Connell C. The challenge of spinal cord injury care in the developing world[J]. Spinal Cord Med, 2012, 35(1): 3 - 8.

[2] Pershouse KJ, Barker RN, Kendall MB, et al. Investigating changes in quality of life and function along the lifespan for people with spinal cord injury[J]. Arch Phys Rehabil, 2012, 93(3)413 - 419.

[3] Van den Berg ME, Castellote JM, Mahillo-Fernandez I, et al. Incidence of spinal cord injury worldwide: a systematic review[J]. Neuroepidemi-

olog,2010,34(3):184 – 192.
[4] 蔚洪恩,王春芳,李鹏飞,等. 大鼠脊髓 T11 段全横断损伤模型的建立及护理[J]. 山西医科大学学报,2007,38(6): 484 – 487.
[5] 林扬元,王 玮. 大鼠脊髓横断伤后护理对生存质量及功能评分的影响[J]. 局解手术学杂志,2006,15(6):361 – 362.
[6] Basso DM, Beattie MS, Bresnahan JC. A sensitive and reliable locomotor rating scale for open field testing in rats[J]. Neurotrauma, 1995, 12(1):1 – 21.
[7] Rivlin AS, Tator CH. Objective clinical assessment of motor function after experimental spinal cord injury in rat[J]. Neurosurg, 1997, 47(4):577 – 581.
[8] Gail FF, Sue AS, Hugues B. Neuromotor and musculoskeletal responses to locomotor training for an individual with chronic motor complete AIS-B spinal cord injury[J]. Spinal Cord Med, 2008, 31(5):509 – 521.
[9] Sarah AD. Activity-dependent plasticity: implications for recovery after spinal cord injury[J]. Trends in Neurosciences, 2008, 11(8):410 – 418.
[10] 黄志翾,饶 莹,曾 茜,等. 运动训练治疗大鼠脊髓损伤的 Meta 分析[J]. 局解手术学杂志,2014,23(2):152 – 156.
[11] 张 缨,纪树荣. 脊髓步行中枢模式发生器[J]. 中国康复理论与实践,2006,12(12): 1017 – 1020.
[12] Kraft GH. Fibrillation potential amplitude and muscle atrophy following peripheral nerve injury[J]. Muscle Nerve, 1990, 13(9):814 – 821.

(编辑:左艳芳)

·个案与短篇·

生理盐水在留置尿管拔出受阻中的巧用

杜贞芬 (第三军医大学新桥医院肾内科,重庆 400037)

[**关键词**] 生理盐水;留置尿管;拔管
[**中图分类号**] R472.92 [**文献标识码**] B [**文章编号**] 1672-5042(2014)03-0241-01

目前,临床上普遍采用气囊导尿管行留置导尿, 常规拔出导尿管前应抽尽囊内液体,但随着留置时间延长及感染等因素,往往导致尿管气囊变形、囊壁结晶等改变,使囊内液体不能全部抽出,导致拔管困难、增加患者痛苦。笔者巧用生理盐水 10 mL 推注并回抽的新方法可顺利拔出尿管,患者无任何不适,现具体介绍如下。

1 资料与方法

1.1 临床资料

我科于 2012 年 1 月至 2013 年 12 月期间 20 例留置气囊导尿管后出现拔管受阻的患者,其中女性 18 例,男 2 例,平均年龄 70 岁,留置尿管平均停留时间 1 周。

1.2 方法

戴好手套,常规 2% 碘伏消毒尿道口及气囊管活塞。取 20 mL注射器,抽生理盐水 10 mL 向气囊缓慢注入。另一手用拇、食、中三指轻轻旋转尿管,反复推注适量生理盐水后回抽,当回抽无菌的生理盐水量大于推入的量时,表明囊内液体可以全部抽出。此时,取一块纱布即可轻轻将尿管顺利拔出,患者无任何不适。

2 讨论

通常情况下,拔出留置气囊导尿管时,只要用空针抽出气囊中所有空气和液体,就很容易将尿管拔出。但临床工作中由于气囊导尿管管腔细、在插管过程中钳夹导尿管位置不正确、留置时间过长等因素,会导致尿中沉渣、血块或结晶增多,膨大的气囊压迫尿道,引起气囊管腔闭塞,导致囊内液体不易抽尽,最终使导管拔出困难[1]。针对这种问题,曾有采用进针或金属导丝刺破气囊、剪掉气囊管活塞、近尿道口处剪掉导尿管用止血钳固定后拔出等方法来解决[2-5]。但这些方法既复杂又有一定的风险性,易引起患者恐惧心理,增加了患者的痛苦。本文作者巧用生理盐水推注并回抽的新方法,简单易行,安全可靠,既减轻了患者的痛苦,又提高临床工作效率,患者依从性好,具有一定的临床应用价值。

[参考文献]

[1] 张云霞. 留置导尿管拔管困难原因分析与处理[J]. 中国医学创新,2012,9(23):132 – 133.
[2] 徐燕妮,候明君. 双腔球囊导尿管拔出困难的处置[J]. 护士进修杂志,2008,23(5):480.
[3] 殷万玲,李素芳,殷红艳. 气囊导尿管拔管受阻的处理及预防[J]. 实用护理杂志,2002,18 (1):53.
[4] 杨红军,满立波,黄广林. 导尿管拔出困难的处理方法[J]. 中华护理杂志,2000,35(3):167.
[5] 李 文,牛新芳. 男性颅脑外伤患者尿管拔管时机的探讨[J]. 局解手术学杂志,2010,19(5):408.

(编辑:魏 源)

doi:10.11659/jjssx.1672-5042.201403007
[**收稿日期**] 2014-03-09 [**修回日期**] 2014-03-29