

## · 临床研究 ·

## 体位对脊髓损伤致神经源性膀胱尿液产生的影响

沈海涛 李建民 励建安 朱军 吴艳 秦霞 吴庆文

**【摘要】目的** 探讨体位对脊髓损伤致神经源性膀胱尿液产生量和时间的影响,为确定此类患者间歇性清洁导尿的时间点提供依据。**方法** 选择 36 例脊髓损伤致神经源性膀胱患者,均分别采用平卧位、长腿坐位和短腿坐位,连续观察 3 d。早晨空腹,插入留置导尿管,彻底排空尿液后,一次性饮用 500 ml 清水,记录尿液生成的过程。饮水后 1 h 开始观察和采集尿液,每隔 30 min 记录 1 次,直至采集 500 ml 尿液为止。**结果** 患者饮水后采取平卧位时,尿液产生量平均在 1.5 h 达到高峰,为  $(116.0 \pm 33.8)$  ml, 2.0 h  $[(102.1 \pm 34.2)$  ml] 和 2.5 h  $[(112.5 \pm 31.8)$  ml] 为平台期,以后逐步减少。饮水后采取长腿坐位和短腿坐位时尿液产生在 2 h 达到高峰,分别为  $(100.4 \pm 24.1)$  ml 和  $(67.1 \pm 18.5)$  ml,以后逐渐减少。采取平卧位、长腿坐位和短腿坐位者,尿液达到 400 ~ 450 ml 的时间分别为 3.0、4.0 和 4.5 h。三种体位对尿液生成量 and 时间的回归方程分别为:平卧位  $y = 344.18 \ln(x) - 2.9499, R^2 = 0.9638$ ;长腿坐位  $y = 65.458x + 31.203, R^2 = 0.9656$ ;短腿坐位  $y = 138.28x - 193.88, R^2 = 0.9961$ 。**结论** 体位对脊髓损伤致神经源性膀胱患者尿液产生量和时间有显著影响:平卧位使尿量产生增加,尿液生成时间缩短。排尿量 and 时间的线性相关关系可以用于确定患者进行膀胱训练和清洁导尿的时间点:可以根据不同患者采取的膀胱容量及患者的体位大体估算出膀胱训练和导尿的时间点。

**【关键词】** 脊髓损伤; 体位; 清洁导尿; 膀胱训练

脊髓损伤导致截瘫的患者多数伴有神经源性膀胱功能障碍,表现为膀胱内压增高,残余尿量增多,常常引起尿路感染和肾积水,晚期死亡原因主要是尿毒症、慢性肾功能衰竭和肾脏淀粉样变性<sup>[1]</sup>。尿路感染是神经源性膀胱最为常见的并发症,膀胱内沉积物或结石又是引起尿路感染的原因之一<sup>[2]</sup>。

清洁间歇性导尿(clean intermittent catheterization)是国际公认的神源性膀胱处理措施,可以有效地排空膀胱,降低膀胱内压,防止或减少神经源性膀胱并发症的出现,为膀胱训练和功能恢复创造条件。此外也有助于延长患者的生存时间,提高其生活质量。排尿时间点的确认是清洁导尿的关键环节,但是目前缺乏实验研究。临床上多以饮水后一定的时间为排尿时间,而忽视了不同体位对尿液形成的影响,容易造成膀胱内高压或增加不必要的导尿次数。

脊髓损伤患者常采取的体位包括平卧位、长腿坐位和短腿坐位。在这三种体位下,尿液生成的速度是否不同,时间规律如何,目前鲜见文献报告。本研究旨在探讨体位对脊髓损伤致神经源性膀胱尿液产生量和时间的影响,为此类患者清洁导尿的排尿时间点提供客观依据。

## 对象与方法

## 一、研究对象

从南京瑞海博康复医院 2007 年 12 月至 2009 年 1 月住院的 78 例脊髓损伤患者中,筛选出符合实验条件并愿意配合实验的 36 例,平均年龄为  $(35.2 \pm 11.3)$  岁,见表 1。

纳入标准:①脊髓损伤平面 C<sub>5</sub> 及以下;②心、肾功能正常;

③脊髓休克期后;④符合神经源性膀胱诊断标准<sup>[3]</sup>;⑤美国脊髓损伤协会(American Spinal Injury Association, ASIA)分级为 A ~ D 级<sup>[4]</sup>;⑥没有使用影响尿液生成和膀胱排空的药物。

排除标准:①泌尿系统解剖结构异常;②双肾及输尿管结石;③严重心、肾功能异常;④严重体位性低血压;⑤发热;⑥糖尿病患者;⑦低钠血症。

表 1 神经损伤平面不同患者一般情况比较

| 神经损伤平面                          | 例数 | 年龄(岁)       | 性别(例) |   | 损伤程度(例) |   |   |   | 病程(月)      |
|---------------------------------|----|-------------|-------|---|---------|---|---|---|------------|
|                                 |    |             | 男     | 女 | A       | B | C | D |            |
| C <sub>5</sub> ~ T <sub>6</sub> | 20 | 37.4 ± 12.0 | 14    | 6 | 9       | 1 | 7 | 3 | 10.5 ± 8.9 |
| T <sub>7</sub> ~ L <sub>2</sub> | 15 | 33.0 ± 10.0 | 11    | 4 | 9       | 0 | 2 | 4 | 7.3 ± 5.6  |
| L <sub>3</sub> ~ L <sub>5</sub> | 1  | 30.0 ± 0.0  | 1     | 0 | 0       | 0 | 0 | 1 | 6.0 ± 0.0  |

注:神经损伤平面判断及损伤程度分级依据 ASIA

## 二、实验准备

1. 实验器具:一次性双腔硅胶无菌导尿管;1000 ml 尿袋;600 ml 玻璃量筒。

2. 实验条件:实验前 1 d 禁饮酒、茶、咖啡及具有利尿作用的药物;晚 22:00 停止进水;室内温度保持 25 ℃ 左右;实验饮用水为 30 ℃ 左右清水。

3. 实验体位:①平卧位,即仰卧于病床,四肢平放;②长腿坐位,即 90° 直坐,双下肢平放于病床;③短腿坐位,即坐于轮椅中,双脚放于轮椅脚踏板上。36 例患者均分别采用以上三种体位,第 1 天采取平卧位,第 2 天采取长腿坐位,第 3 天采取短腿坐位,连续观察 3 d。每天观察的时间点一致。

4. 留置导尿:患者取仰卧位,遵循无菌原则留置导尿,实验结束后拔除导尿管。

## 三、实验过程

1. 平卧位:早晨 5:40 患者于平卧位插入留置导尿管,彻底排空膀胱,连接无菌尿袋,始终保持平卧体位。6:00 在空腹条件下一次性饮清水 500 ml (10 min 内)。7:00 开始观察尿量,7:30 记录第 1 次产生的尿量,然后每隔 30 min 记录 1 次尿量,即

DOI:10.3760/cma.j.issn.0254-1424.2010.04.014

作者单位:063000 唐山,华北煤炭医学院附属医院神经外科(沈海涛、李建民、朱军、吴庆文);南京医科大学第一附属医院康复医学科(励建安);南京瑞海博康复医院(吴艳、秦霞)

通信作者:励建安,Email:lijianan@carm.org.cn

8:00, 8:30, 9:00, 9:30, 10:00, 10:30, 11:00, 共 8 个时间点。记录时将尿袋的尿液倒入量筒。观察结束后拔除尿管。患者使用气垫床, 避免发生压疮。

2. 长腿坐位: 其他条件同平卧位, 患者空腹饮清水后摇高床头至 90°, 保持长腿坐位。尿液记录过程同平卧位。

3. 短腿坐位: 其他条件同平卧位, 患者饮清水后转移至轮椅, 保持短腿坐位。实验过程中, 每隔 30 min 患者双手支撑轮椅扶手臀部减压 1 min, 避免压疮。尿液记录过程同上。

#### 四、统计学处理

所有数据采用 SPSS 12.0 版统计软件分析, 以  $(\bar{x} \pm s)$  表示。不同体位各时间点累积尿量比较及体位对各时间段尿液生成的影响采用多因素方差分析, 不同体位尿量与时间的关系采用线性与非线性回归分析。  $P < 0.05$  为差异具有统计学意义。

### 结 果

由三种体位各时间段的尿量(表 2)可以看出: 采取平卧位的尿液产生量在 1.5 h 达到高峰(116.0 ± 33.8) ml, 2.0 和 2.5 h 为平台期, 尿量分别为(102.1 ± 34.2) ml 和 (112.5 ± 31.8) ml, 之后逐渐减少; 采取长腿坐位, 尿量于饮水后 2 h 达到高峰, 为(100.4 ± 24.1) ml, 之后逐渐减少。采取短腿坐位时, 尿量于饮水后 2 h 开始增加。采取平卧位、长腿坐位和短腿坐位, 尿量达到 400 ~ 450 ml 的时间分别为 3.0、4.0 和 4.5 h(表 3)。

从患者饮水后每 30 min 增加的尿量观察(表 2), 平卧位尿量在饮水后 1.5 ~ 2.5 h 生成的尿量相似, 之后逐渐减少; 长腿坐位在 2.0 h 尿量生成最快, 之后逐渐减少; 短腿坐位则表现为 2.0 ~ 5.0 h 期间尿量生成较均匀。三种体位各时间段尿量增加比较, 差异均有统计学意义。

表 2 不同体位各时间段的尿量比较(ml)

| 测定时间  | 平卧位          | 长腿坐位                      | 短腿坐位                       |
|-------|--------------|---------------------------|----------------------------|
| 1.5 h | 116.0 ± 33.8 | 57.1 ± 16.6 <sup>a</sup>  | 22.5 ± 12.6 <sup>ab</sup>  |
| 2.0 h | 218.1 ± 39.8 | 159.4 ± 32.5 <sup>a</sup> | 89.6 ± 25.0 <sup>ab</sup>  |
| 2.5 h | 330.6 ± 47.0 | 240.7 ± 40.3 <sup>a</sup> | 143.1 ± 33.6 <sup>ab</sup> |
| 3.0 h | 406.0 ± 51.6 | 315.8 ± 45.3 <sup>a</sup> | 213.8 ± 43.3 <sup>ab</sup> |
| 3.5 h | 453.6 ± 47.9 | 385.4 ± 46.9 <sup>a</sup> | 270.8 ± 46.1 <sup>ab</sup> |
| 4.0 h | 495.7 ± 35.2 | 447.4 ± 42.2 <sup>a</sup> | 370.3 ± 44.7 <sup>ab</sup> |
| 4.5 h | 503.2 ± 13.8 | 498.2 ± 26.0              | 432.4 ± 30.4 <sup>ab</sup> |
| 5.0 h | 504.9 ± 6.3  | 502.1 ± 9.4               | 501.8 ± 5.9                |

注: 与平卧位比较, <sup>a</sup> $P < 0.01$ ; 与长腿坐位比较, <sup>b</sup> $P < 0.01$

表 3 不同体位各时间点累积尿液的比较(ml)

| 测定时间  | 平卧位          | 长腿坐位                     | 短腿坐位                      |
|-------|--------------|--------------------------|---------------------------|
| 1.5 h | 116.0 ± 33.8 | 57.1 ± 16.7 <sup>a</sup> | 22.5 ± 12.6 <sup>ab</sup> |
| 2.0 h | 102.1 ± 34.2 | 100.4 ± 24.1             | 67.1 ± 18.5 <sup>ab</sup> |
| 2.5 h | 112.5 ± 31.8 | 82.4 ± 26.9 <sup>a</sup> | 53.5 ± 20.1 <sup>ab</sup> |
| 3.0 h | 75.7 ± 24.8  | 75.1 ± 26.8              | 70.7 ± 22.7               |
| 3.5 h | 48.2 ± 19.9  | 70.4 ± 27.4 <sup>a</sup> | 57.1 ± 30.4 <sup>c</sup>  |
| 4.0 h | 41.3 ± 20.8  | 62.2 ± 21.1 <sup>a</sup> | 95.6 ± 36.6 <sup>ab</sup> |
| 4.5 h | 7.5 ± 28.1   | 49.7 ± 28.5 <sup>a</sup> | 61.5 ± 29.0 <sup>a</sup>  |
| 5.0 h | 2.2 ± 13.3   | 5.0 ± 25.4               | 71.7 ± 29.2 <sup>ab</sup> |

注: 与平卧位比较, <sup>a</sup> $P < 0.01$ ; 与长腿坐位比较, <sup>b</sup> $P < 0.01$ , <sup>c</sup> $P < 0.05$

由图 1~3 可以看出不同体位的时间(x)和尿量(y)的关系: 平卧位时各时间点的尿量与时间呈曲线关系, 进一步拟合回归分析, 曲线回归关系方程为  $y = 344.18 \ln(x) - 2.9499$ , 决定系数  $R^2 = 0.9638$ ,  $P < 0.05$ ; 长腿坐位和短腿坐位各时间点的尿量与时间呈线性关系, 进一步拟合回归分析, 线性回归关系方程分别为  $y = 65.458x + 31.203$ , 决定系数  $R^2 = 0.9656$ ,  $P < 0.05$ ;  $y = 138.28x - 193.88$ , 决定系数  $R^2 = 0.9961$ ,  $P < 0.05$ 。

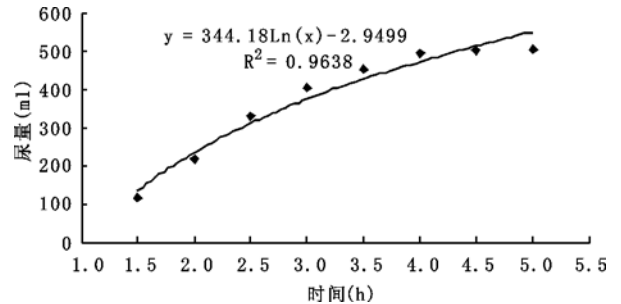


图 1 平卧位时间与尿量的关系

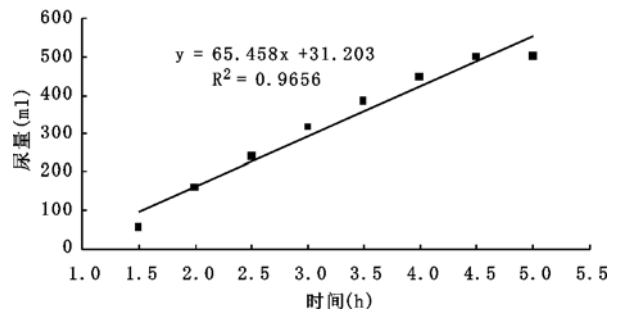


图 2 长腿坐位时间与尿量的关系

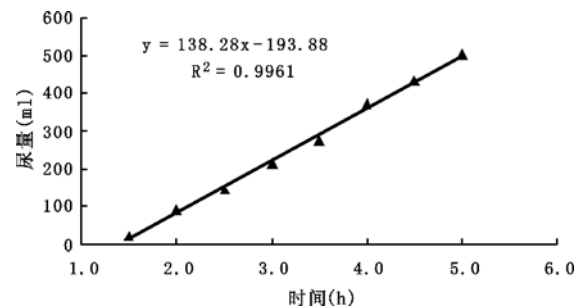


图 3 短腿坐位时间与尿量的关系

### 讨 论

神经源性膀胱(neurogenic bladder)是指控制膀胱的中枢或周围神经损伤而导致的排尿功能障碍<sup>[5]</sup>。脊髓损伤后继发的神经源性膀胱通常会出现泌尿科的并发症, 包括尿路感染、尿路结石、附睾炎、尿道狭窄/假尿道形成以及膀胱癌<sup>[6]</sup>。

清洁导尿是目前治疗脊髓损伤后神经源膀胱的有力措施, 不影响患者进行其他康复治疗, 还可改善因留置尿管所致的心障碍, 早期采用间歇导尿并采取规律的饮水和排尿制度, 可以以较低的膀胱内压适应逐渐增加的尿量, 维持膀胱低压贮尿和低压排尿, 为膀胱功能的恢复创造条件<sup>[7]</sup>。此外, 清洁导尿有利于保持膀胱的生理状态<sup>[8]</sup>, 减少尿路感染机会, 对预防膀胱结石的形成也有积极的作用<sup>[9]</sup>。

如果不了解脊髓损伤致神经源性膀胱患者尿液生成的规律,就难以准确判断膀胱内尿液充盈程度和时间点,容易造成膀胱内高压,进而形成膀胱输尿管尿液返流,导致肾功能受损或增加不必要的尿管插入次数。众所周知,体位对尿液的生成有明确的影响。一般的规律是,直立位回心血量小,尿液形成缓慢;而平卧位回心血量迅速增加,通过心血管中枢的调节机制,抗利尿激素分泌减少,导致肾小管重吸收抑制,尿液形成加速<sup>[10]</sup>。

我们选择脊髓损伤致神经源性膀胱患者最常见的三种体位:平卧位、长腿坐位和短腿坐位,为避免时间点误差,每例患者均连续 3 d 在同一时间点分别进行尿液生成速度的观察。患者在晨起空腹条件下,饮用 500 ml 清水,然后观察膀胱达到生理容量<sup>[11]</sup>的时间和过程。预实验结果发现,患者饮水后 1.0 h 内的尿量均较少,约 20 ~ 30 ml,故实验中采集尿液以患者饮水 1.0 h 后开始。另外,实验从患者晨起空腹开始,是为了避免前日饮食对于尿液产生的影响;以量杯测定结果为记录标准,尽量减少测量误差;还特别考虑到压疮的预防。

本研究结果表明,采取平卧位时,尿液生成明显快于另两种体位,达到 400 ~ 450 ml 的排尿时间点在饮水后 3.0 h。而长腿坐位时,尿液形成时间比平卧位滞后约 0.5 h,其达到 400 ~ 450 ml 的排尿时间点在饮水后 4.0 h。短腿坐位时,回心血量最少,尿液生成的速度最平缓,达到 400 ~ 450 ml 的排尿时间点在饮水后 4.5 h 左右。这就给临床上膀胱训练时清洁导尿的时间点提供了重要的依据。

在计算神经源性膀胱患者排尿时间点时,本研究分析的三个回归方程有一定的参考价值。我们可以根据回归方程,细化排尿时间点。同时,对于膀胱高压的患者,在安全容量显著降低时仍然可以计算合理的排尿时间点。例如,当患者膀胱安全容量仅为 300 ml 时,排尿时间点应该显著前移。我们可以根据患者的体位,推算患者饮水后膀胱容量达到 300 ml 的时间,进行清洁导尿。

总之,本研究探讨了体位对脊髓损伤致神经源性膀胱患者

尿液产生时间规律的影响,对患者膀胱训练时清洁导尿时间点的确定有一定的价值,也对患者回归社会后的长期膀胱训练策略有明确的指导意义。但在实际日常生活中,尿量的产生还受饮食、环境温度、躯体运动等多种因素的影响。今后有必要对各种影响因素进行全面研究,从而提高神经源性膀胱的临床康复治疗水平。

## 参 考 文 献

- [1] 潘峰. 脊髓损伤所致神经源性膀胱的诊断与治疗. 现代中西医结合杂志, 2005, 14: 2767-2769.
- [2] 张爱萍, 耿新娥. 清洁间歇导尿配合膀胱冲洗在神经源性膀胱中的应用. 新疆医学, 2006, 36: 190.
- [3] 廖利民. 神经源性膀胱的诊断与治疗现状和进展. 中国康复理论与实践, 2007, 13: 604-606.
- [4] 李建军, 周红俊, 孙迎春, 等. 脊髓损伤神经学分类国际标准. 中国康复理论与实践, 2007, 13: 1-6.
- [5] 励建安. 康复医学. 北京: 科学出版社, 2008: 280-282.
- [6] James WM, Grace L, Linda M. Management of spinal cord injury in general practice. Aust Fam Physician, 2008, 37: 229-233.
- [7] 关晨霞, 郭钢花, 郭小伟, 等. 脊髓损伤排尿障碍患者应用间歇导尿降低残余尿量及建立膀胱平衡. 中国临床康复, 2005, 9: 184.
- [8] 庞日朝, 张安仁, 王画鸽, 等. 间歇性导尿术对脊髓损伤后神经源性膀胱的作用. 西南军医, 2008, 10: 44-45.
- [9] Ord J, Lum D, Reynard J. Bladder management and risk of bladder stone formation in spinal cord injured patients. J Urology, 2003, 17: 1734-1737.
- [10] 姚泰, 罗自强. 生理学. 北京: 人民卫生出版社, 2005: 165-169.
- [11] 柏树令, 应大君. 系统解剖学. 北京: 人民卫生出版社, 2004: 177-179.

(修回日期: 2009-09-20)

(本文编辑: 吴 倩)

## · 临床研究 ·

### 肌电生物反馈电刺激配合中药熏洗对脑卒中患者肢体功能恢复的影响

杨迎民 蒋松鹤 张芳 邱纪方

**【摘 要】 目的** 观察肌电生物反馈电刺激配合中药熏洗对脑卒中患者肢体功能恢复的影响。**方法** 将 100 例脑卒中偏瘫患者随机分为 2 组, 观察组 52 例, 给予肌电生物反馈电刺激和红花熏洗治疗; 对照组 48 例, 给予肌电生物反馈电刺激。分别于治疗前和治疗 4 周后采用简化 Fugl-Meyer 量表(FMA)和 Barthel 指数(BI)进行评分, 比较 2 组的治疗效果。**结果** 治疗前, 2 组 FMA 和 BI 评分比较, 差异均无统计学意义; 治疗后, 观察组与对照组 FMA 评分分别为(62.2 ± 20.4)分和(46.8 ± 21.6)分, BI 评分分别为(55.4 ± 22.4)分和(45.4 ± 22.4)分, 2 组差异均有统计学意义( $P < 0.01$ )。**结论** 肌电生物反馈电刺激配合中药熏洗治疗能显

DOI: 10.3760/cma.j.issn.0254-1424.2010.04.015

基金项目: 浙江省中医药管理局科研基金资助项目(B2005C192)

作者单位: 325000 温州, 浙江中医药大学附属温州中医院康复科(杨迎民); 温州医学院附属二院康复科(蒋松鹤); 温州医学院康复医学系(张芳); 浙江省人民医院康复科(邱纪方)