

• 专科护理 •
• 论 著 •

脊髓损伤患者上尿路损伤风险预测的膀胱内压临界值研究

马田¹, 余展¹, 沙彬秀¹, 朱小品², 杨裕梅², 吕雯², 周莉¹

摘要:目的 探讨对脊髓损伤患者预测上尿路损伤风险的膀胱内压临界值。方法 回顾性分析 97 例脊髓损伤患者的病历资料,根据诊断标准分为上尿路功能损害组和无上尿路功能损害组,比较两组的基线资料,进行膀胱内压诊断上尿路损伤的 ROC 曲线分析。结果 上尿路损伤组年龄显著大于无上尿路损伤组,病程显著短于无上尿路损伤组(均 $P < 0.01$),根据 ROC 曲线计算得到膀胱内压最佳临界值为 33.25 cmH₂O。结论 可将 33.25 cmH₂O 作为预测上尿路损伤的膀胱内压力临界值。

关键词: 脊髓损伤; 膀胱内压; 上尿路损伤; ROC 曲线; 预测

中图分类号: R473.6 **文献标识码:** A **DOI:** 10.3870/j.issn.1001-4152.2020.14.018

Cutoff values of intravesical pressure in prediction of upper urinary tract injury in patients with spinal cord injury Ma Tian, Yu Zhan, Sha Binxiu, Zhu Xiaopin, Yang Yumei, Lv Wen, Zhou Li. Rehabilitation Medicine Center, Jiangsu Provincial People's Hospital, Nanjing 210009, China

Abstract: **Objective** To explore the cutoff values of intravesical pressure in prediction of upper urinary tract injury in patients with spinal cord injury. **Methods** Retrospective analysis of medical records of 97 patients with spinal cord injury was conducted. The patients were divided into an injury group and a non-injury group in accord with the diagnosis standard of injury to upper urinary tract. The baseline data of the two groups were compared, and an ROC curve was drawn by comparing intravesical pressure results to diagnosis results of injury versus non-injury. **Results** The injury group was older in ages, and had shorter course of disease than the non-injury group ($P < 0.01$ for both). According to the ROC curve, the optimal cutoff value of intravesical pressure was 33.25 cmH₂O. **Conclusion** An intravesical pressure of 33.25 cmH₂O could predict upper urinary tract injury in patients with spinal cord injury.

Key words: spinal cord injury; intravesical pressure; upper urinary tract injury; ROC curve; prediction

脊髓损伤(Spinal Cord Injury, SCI)是极具破坏性的神经源性疾病,高致死率及高致残率是其主要特点^[1],而主要的死亡原因是肾衰竭^[2-3]。上尿路包括输尿管和肾脏,肾脏连续不断地生成尿液,由输尿管蠕动将尿液输送至膀胱贮存,所以保护患者的上尿路功能是泌尿系管理的首要目标,已成为全球共识^[4-5]。传统观念认为,膀胱内压 ≤ 40 cmH₂O时,意味着能降低上尿路损伤的风险,如输尿管扩张、肾积水,甚至肾衰竭。该观点也广泛应用于临床护理实践^[6],然而,近年的研究认为,膀胱压力预测上尿路功能损害风险的敏感性过低,不应该被视为上尿路损害的诊断性指标,膀胱压力安全阈值的界定仍有争议^[7-10]。考虑到膀胱压力对脊髓损伤神经源性膀胱临床护理实践的实用性和现行指导意义,本研究拟通过B超引导下膀胱容量-压力测定法,再次评价40 cmH₂O膀胱内压对上尿路损伤风险的预测价值,以降低脊髓损伤患者上尿路损伤的风险。

1 资料与方法

1.1 一般资料 2017年7月至2019年12月江苏省人民医院钟山康复分院康复科收治的97例SCI患者,纳入标准:年龄 ≤ 65 岁。排除标准:处于脊髓休克期,存在肾脏或膀胱结石、肿瘤、畸形或尿路感染,并存其他潜在神经系统疾病、意识障碍及精神类疾病。符合标准者97例,将肾窦分离 > 1 cm和或输尿管扩张 > 5 mm定义为上尿路损伤^[4,11]。上尿路损伤组(下称损伤组)患者5例,无上尿路损伤组(下称无损伤组)患者92例,两组一般资料比较,见表1。

1.2 方法

1.2.1 膀胱内压测定方法 所有患者入院时常规在B超引导下膀胱容量-压力测定,采用苏云医疗器材有限公司生产的膀胱容量压力评定系统(型号SY-FPY500);核对医嘱及膀胱容量压力测定知情同意书,与医生确认本次操作的信息采集,明确告知患者本次操作的目的、准备用物及注意事项,取得配合;检查膀胱容量压力测定仪的性能完好性,将患者信息录入计算机,设置适宜患者的基本参数;留置导尿并连接膀胱容量压力测定仪,每注入50 mL生理盐水时,记录1次膀胱内压力、容量、血压、心率、症状及患者主诉,分别在膀胱容量压力测定开始灌入时、中期(根据患者入院后3 d的排尿日记来预定)和结束时

作者单位:1. 江苏省人民医院康复医学中心(江苏 南京, 210009);2. 江苏钟山老年康复医院

马田:女,本科,主管护师

通信作者:周莉, zhoulily. kfk@163.com

科研项目:中国康复医学会康复护理专委会科研基金项目

收稿:2020-02-23;修回:2020-04-20

(自主神经反射、膀胱压力持续 $>40\text{ cmH}_2\text{O}$ 、灌注量 $>500\text{ mL}$ 和漏尿时),将 B 超探头置于患者双肾、膀胱、输尿管区域来观察膀胱容量、肾窦分离及输尿管扩张情况,同时观察膀胱容量压力测定仪显示的膀

胱容量及压力,当患者出现肾窦分离大于 1 cm 和/或输尿管扩张 $>5\text{ mm}$ 、自主神经反射、膀胱压力持续 $>40\text{ cmH}_2\text{O}$ 、灌注量 $>500\text{ mL}$ 和漏尿时,终止灌注并记录相关测量值。

表 1 两组一般资料比较

组别	例数	性别(例)		年龄 [岁, $M(P_{25},P_{75})$]	损伤平面(例)		损伤程度(例)				病程 [月, $M(P_{25},P_{75})$]
		男	女		骶髓下	脑桥下一骶上	A	B	C	D	
损伤组	5	4	1	18.0(8.0,39.2)	0	5	4	0	1	0	7.5(2.8,12.0)
无损伤组	92	50	42	28.5(18.0,44.5)	6	86	52	14	18	8	8.0(3.0,12.0)
χ^2/Z		0.439		-8.553	0.344		0.932				-8.559
P		0.508		0.000	0.558		0.351				0.000

注:SCI 损伤程度依据美国脊柱损伤协会 ASIA 神经功能分级,A 为完全性损伤,在骶段 $S_{4\sim5}$ 区域无任何感觉和运动保留;B 为不完全性损伤,神经平面以下包括 $S_{4\sim5}$ 存在感觉功能,但无运动功能;C 为不完全性损伤,神经平面以下运动功能存在,且 $\geq 50\%$ 的关键肌肌力 <3 级;D 为不完全性损伤,神经平面以下运动功能存在,且 $\geq 50\%$ 的关键肌肌力 ≥ 3 级。

1.2.2 统计学方法 采用 SPSS19.0 软件对数据进行分析,计量资料采用秩和检验,计数资料采用 χ^2 检验,进行膀胱内压诊断上尿路损伤的 ROC 曲线分析,求得曲线下面积、最佳截断值、灵敏度和特异度,检验水准 $\alpha=0.05$ 。

2 结果

ROC 曲线下面积(AUC) = 0.727, 95% CI (0.562, 0.891), $P=0.016$,差异有统计学意义。根据 ROC 曲线计算得到最佳临界值为 $33.25\text{ cmH}_2\text{O}$,相对应的灵敏度和特异度分别是 0.570 和 0.800(约登指数最大)。不同膀胱内压的灵敏度、特异度和约登指数,见表 2。膀胱内压预测的 ROC 曲线,见图 1。

表 2 各压力值对应灵敏度特异度和约登指数

膀胱内压(cmH_2O)	灵敏度	特异度	约登指数
31.10	0.608	0.700	0.308
31.60	0.601	0.700	0.301
32.05	0.595	0.700	0.295
32.50	0.589	0.700	0.289
32.95	0.582	0.700	0.282
33.25	0.570	0.800	0.370
33.75	0.563	0.800	0.363
34.50	0.557	0.800	0.357
35.10	0.544	0.800	0.344
35.40	0.538	0.800	0.338
35.90	0.532	0.800	0.332
36.85	0.525	0.800	0.325
37.75	0.519	0.800	0.319
38.50	0.500	0.800	0.300
39.35	0.494	0.800	0.294
40.10	0.487	0.800	0.287
40.75	0.481	0.800	0.281
41.15	0.456	0.900	0.356
41.40	0.449	0.900	0.349
41.55	0.443	0.900	0.343
41.75	0.437	0.900	0.337
41.95	0.430	0.900	0.330
42.50	0.411	0.900	0.311
44.00	0.386	0.900	0.286
45.15	0.373	0.900	0.273

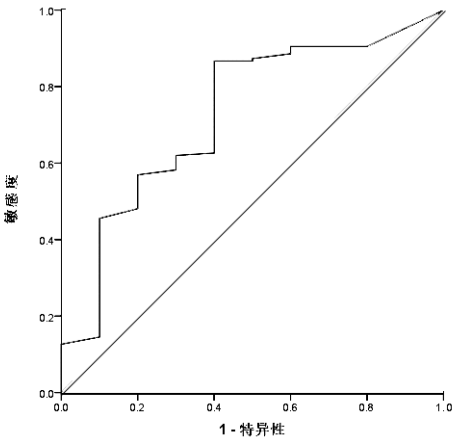


图 1 膀胱内压预测的 ROC 曲线

3 讨论

传统观念认为,储尿期膀胱内压低于 $40\text{ cmH}_2\text{O}$ 是安全的,其依据源于 1981 年 McGuire 等^[12]研究发现,当膀胱内压力 $>40\text{ cmH}_2\text{O}$ 时,脊柱裂患儿输尿管反流和输尿管扩张的发生率高达 68%和 81%。尽管后续并无高水平证据的支持,但是该观点还被传统医学接受并应用到成人神经源性下尿路功能障碍,用以预测上尿路功能损害^[13]。然而,近年研究对该阈值提出了挑战,Tarcan 等^[14]认为 $40\text{ cmH}_2\text{O}$ 压力无法充分预测上尿路损害,大多数患者膀胱内压力低于 $40\text{ cmH}_2\text{O}$ 时,已经发生上尿路损害。本研究根据 ROC 曲线计算得到最佳临界值为 $33.25\text{ cmH}_2\text{O}$,认为当膀胱内压 $>33.25\text{ cmH}_2\text{O}$ 可以预测上尿路功能损伤,而传统的膀胱内压 $\leq 40\text{ cmH}_2\text{O}$ 可能并不合适,将 $40\text{ cmH}_2\text{O}$ 压力阈值视为间歇性导尿时机可能会导致上尿路功能损伤。

本研究将上尿路损害定义为肾窦分离 $>1\text{ cm}$ 和或输尿管扩张 $>5\text{ mm}$ 。结果显示,上尿路损害的发生率为 5.15%,低于 Ku 等^[15]报道(32.4%),这可能

与上尿路损害定义的区别及样本的选择有关。本研究结果显示,上尿路损伤组患者年龄显著小于无上尿路损伤组,提示在临床工作中更应该警惕年龄小患者上尿路损伤的发生。本研究的局限性在于纳入研究的损伤组样本量太小,可能对研究结果产生影响。临床护理在评估脊髓损伤患者神经源性膀胱容量压力时,还应结合影像尿流动力学检查、超声或静脉肾盂造影等检查来综合分析判断神经源性膀胱压力对上尿路损伤风险^[16]。神经源性膀胱管理是一个长期动态管理的过程,采用阶段评估有利于及时发现风险^[17],并积极进行护理干预,从而改善膀胱功能、预防上尿路并发症的发生。本研究强调的是应该尽可能维持膀胱内的安全低压环境,通过观察肾窦分离情况,早期诊断和识别 SCI 患者上尿路损害的风险,并给予早期、合理、有效的干预,尽量避免患者错过最佳治疗时机^[18-19],使上尿路损伤进一步加剧。

综上所述,建议扩大样本量进行对照研究,通过更为严谨的研究设计,详尽评估膀胱压力与上尿路损害的相关性,鉴别上尿路损害的风险因子;促使医护人员能够多维度思考膀胱内压与上尿路损害的相关问题;提高医护人员重视低膀胱内压的有效控制,最大限度地维持患者上尿路安全。

参考文献:

- [1] Chamberlain J D, Meier S, Mader L, et al. Mortality and longevity after a spinal cord injury: systematic review and meta-analysis[J]. *Neuroepidemiology*, 2015, 44(3): 182-198.
- [2] 赵丽丽,李唐棣,马洪颖,等.唐山地震 37 年后脊髓损伤患者死亡原因调查[J]. *中国康复理论与实践*, 2014, 20(10): 975-978.
- [3] Savic G, De Vivo M J, Frankel H L, et al. Causes of death after traumatic spinal cord injury — a 70-year British study[J]. *Spinal Cord*, 2017, 55(10): 891-897.
- [4] 靖华芳,廖利民,付光,等.脊髓损伤患者上尿路功能损害的相关因素分析[J]. *北京大学学报(医学版)*, 2014, 46(4): 544-547.
- [5] Groen J, Pannek J, Castro Diaz D, et al. Summary of European Association of Urology (EAU) Guidelines on neuro-urology[J]. *Eur Urol*, 2016, 69(2): 324-333.
- [6] 申红梅,王莹,张平,等.逼尿肌漏尿点压及膀胱安全容量在神经源性膀胱患者间歇性导尿中的应用价值[J]. *中国脊柱脊髓杂志*, 2017, 27(7): 622-626.
- [7] Schäfer W, Abrams P, Liao L, et al. International Con-

- tinence Society. Good urodynamic practices: uroflowmetry, filling cystometry, and pressure-flow studies[J]. *Neurourol Urodyn*, 2002, 21(3): 261-274.
- [8] 李龙坤,宋波,金锡御,等.逼尿肌漏尿点压力在神经源性排尿功能障碍上尿路损害评估中的意义[J]. *中华泌尿外科杂志*, 2004, 25(4): 271-273.
- [9] Linsenmeyer T A, Bagaria S P, Gendron B. The impact of urodynamic parameters on the upper tracts of spinal cord injured men who void reflexly[J]. *J Spinal Cord Med*, 1998, 21(1): 15-20.
- [10] Wang Q W, Wen J G, Song D K, et al. Is it possible to use urodynamic variables to predict upper urinary tract dilatation in children with neurogenic bladder-sphincter dysfunction? [J]. *BJU Int*, 2006, 98(6): 1295-300.
- [11] 廖利民,吴娟,鞠彦合,等.脊髓损伤患者泌尿系管理与临床康复指南[J]. *中国康复理论与实践*, 2013, 19(4): 301-317.
- [12] McGuire E J, Woodside J R, Borden T A, et al. Prognostic value of urodynamic testing in myelodysplastic patients 1981[J]. *J Urol*, 2002, 167(2 Pt 2): 1049-1053.
- [13] Ozkan B, Demirkesen O, Durak H, et al. Which factors predict upper urinary tract deterioration in overactive neurogenic bladder dysfunction[J]. *Urology*, 2005, 66(1): 99-104.
- [14] Tarcan T, Sekerci C A, Akbal C, et al. Is 40cmH₂O detrusor leak point pressure cut-off reliable for upper urinary tract protection in children with myelodysplasia[J]. *Neurourol Urodyn*, 2017, 36(3): 759-763.
- [15] Ku J H, Choi W J, Lee K Y, et al. Complications of the upper urinary tract in patients with spinal cord injury: a long-term follow-up study[J]. *Urol Res*, 2005, 33(6): 435-439.
- [16] 中国康复医学会康复护理专业委员会.神经源性膀胱护理指南(一)[J]. *护理学杂志*, 2017, 32(24): 1-7.
- [17] 吴爱荣,施娟,韦翠翠,等.阶段评估在神经源性膀胱康复护理中的实施[J]. *护理学杂志*, 2015, 30(12): 94-97.
- [18] Cardenas D D, Hoffman J M, Kelly E, et al. Impact of a urinary tract infection educational program in persons with spinal cord injury[J]. *J Spinal Cord Med*, 2004, 27(1): 47-54.
- [19] Yasmeen R, Rathore F A, Ashraf K, et al. How do patients with chronic spinal injury in Pakistan manage their bowels? A cross-sectional survey of 50 patients[J]. *Spinal Cord*, 2010, 48(12): 872-875.

(本文编辑 钱媛)