

## 导尿管相关膀胱刺激征围手术期风险及预防策略

陈春婷, 石亚平, 王玥, 周懿

(海军军医大学第一附属医院麻醉科 上海 200438)

**摘要** 随着微创外科的迅猛发展, 多模式镇痛在围手术期的广泛应用, 导尿管相关不适现已成为围手术期患者的主诉之一。导尿管相关膀胱刺激征 (Catheter-related Bladder Discomfort, CRBD) 可加重患者术后疼痛, 降低患者围手术期恢复质量。为更好地实现围手术期舒适化医疗, 提高对 CRBD 的重视, 减少术后 CRBD 的发生, 提高麻醉恢复质量, 本文从术后 CRBD 的发生率、发生机制、危险因素、严重程度、危害、预防及治疗等方面进行综述。

**关键词** 微创外科; 导尿管相关膀胱刺激征; 围手术期; 疼痛; 全身麻醉

**中图分类号** R614.2 R694 **文献标识码** A **文章编号** 2096-7721 (2023) 01-0034-08

## Perioperative risk factors and prevention strategies for catheter-related bladder discomfort

CHEN Chunting, SHI Yaping, WANG Yue, ZHOU Yi

(Department of Anesthesiology, the First Affiliated Hospital of Naval Medical University, Shanghai 200438, China)

**Abstract** With the rapid development of minimally invasive surgery, multi-mode analgesia has been widely used in perioperative period. Catheter-related bladder discomfort (CRBD) has become one of the main complaints of patients indwelling a catheter, which could aggravate postoperative pain and reduce the quality of perioperative recovery. In order to improve perioperative care quality, reduce the incidence of postoperative CRBD, and enhance the recovery quality from anesthesia, the incidence, possible mechanism, risk factors, severity, prevention and treatment of postoperative CRBD were reviewed in this paper.

**Key words** Minimally invasive surgery; Catheter-related bladder discomfort; Perioperative period; Pain; General anesthesia

收稿日期: 2021-07-14 录用日期: 2022-02-14

Received Date: 2021-07-14 Accepted Date: 2022-02-14

基金项目: 上海市科学技术委员会科研计划项目 (19411967500)

Foundation Item: Scientific Research Program of Shanghai Science and Technology Commission(19411967500)

通讯作者: 周懿, Email: yizhoumz@163.com

Corresponding Author: ZHOU Yi, Email: yizhoumz@163.com

引用格式: 陈春婷, 石亚平, 王玥, 等. 导尿管相关膀胱刺激征围手术期风险及预防策略 [J]. 机器人外科学杂志 (中英文), 2023, 4(1): 34-41.

Citation: CHEN C T, SHI Y P, WANG Y, et al. Perioperative risk factors and prevention strategies for catheter-related bladder discomfort [J]. Chinese Journal of Robotic Surgery, 2023, 4(1):34-41.

随着微创外科的迅猛发展，多模式镇痛在围手术期的广泛应用，导尿管相关不适成为围手术期患者的主诉之一。导尿管相关膀胱刺激征（Catheter-related Bladder Discomfort, CRBD）表现为留置导尿管后的耻骨上区域不适，尿频、尿急，伴或不伴有急迫性尿失禁<sup>[1-2]</sup>；大部分患者表现为下腹部烧灼样疼痛<sup>[3]</sup>，并伴有烦躁不安、言语混乱，甚至出现肢体运动试图拔除导尿管。CRBD可加重患者术后疼痛，降低围手术期恢复质量，甚至可导致患者术后出现谵妄躁动、术后出血等严重并发症<sup>[4]</sup>。为更好地实现围手术期舒适化医疗，临床上应高度重视CRBD。本文从CRBD术后发生率、发生机制、危险因素、严重程度、危害、预防及治疗这几个方面阐述其临床进展。

## 1 CRBD 的发生率

随着导尿管的广泛使用，CRBD的发生率呈上升趋势，术后CRBD的发生率为47%~90%<sup>[5]</sup>，术后中重度CRBD发生率的发生率为16%~66.7%<sup>[3, 6-11]</sup>，中重度CRBD发生率差异的产生与纳入患者的标准有关。患者的性别、年龄都与CRBD的发生极其相关，男性尿道比女性长，术后CRBD发生率高于女性患者。Lim N等人<sup>[12]</sup>研究发现50岁以下患者中重度CRBD的发生率明显高于50岁以上患者（28% Vs 16.2%， $P<0.05$ ），这可能与老年患者对痛觉、温度觉的敏感度下降而阈值升高有关<sup>[13]</sup>。此外，不同手术类型可影响CRBD的发生率，泌尿外科术后CRBD发生率比其他科高<sup>[12, 14]</sup>。Kim D H等人<sup>[3]</sup>研究发现，经尿道膀胱肿瘤切除术（Transurethral Resection of Bladder Tumor, TURBT）术后早期中重度CRBD发生率高达66.7%。Moataz A等人<sup>[15]</sup>统计了CRBD发病率时间，研究发现，术后早期

CRBD的发生率高于术后晚期，其中导尿后第1d CRBD发生率高达92%，中重度患者占19%。

## 2 CRBD 的发生机制

### 2.1 生理因素

尿道分布着丰富的神经（骶副交感神经、脊柱胸腰段交感神经及骶部躯体运动神经），它们对外界的刺激异常敏感。Rahnama'i M S等人<sup>[16]</sup>报道了副交感神经节后纤维释放的乙酰胆碱递质与逼尿肌上胆碱能受体相结合，导致膀胱与尿道平滑肌不自主收缩，引起术后CRBD的发生。Andersson K E等人<sup>[17]</sup>报道毒蕈碱受体是引起膀胱收缩的最重要的机制，其中M<sub>3</sub>型胆碱受体激活并促进平滑肌收缩，M<sub>2</sub>型胆碱能受体激活并抑制β肾上腺素能受体介导平滑肌舒张，这会间接导致平滑肌收缩。

### 2.2 解剖因素

男性的尿道较长，存在较多生理弯曲和狭窄，特别是耻骨下弯曲较固定，不易拉直导尿时易损伤；老年患者普遍存在前列腺增生和尿道狭窄，这也是CRBD发生的重要因素。

### 2.3 医源性因素

留置导尿管时润滑不足，导尿操作不当，反复多次暴力操作，导尿管型号选择不当，异物刺激，破坏尿道黏膜的屏障作用，手术破坏膀胱壁屏障，膀胱持续冲洗引起痉挛等，这些均可加重患者疼痛不适进而诱发CRBD的发生。最新研究发现，导尿管球囊注水量过多，尿道内口压力过大<sup>[18]</sup>也是诱发CRBD的重要因素。

### 2.4 麻醉因素

全身麻醉诱导后患者无心理适应，苏醒期痛觉敏感性增加也是CRBD发生的可能因素。

### 3 CRBD 的危险因素、严重程度分级与危害

#### 3.1 CRBD 的危险因素

Lim N 等人<sup>[12]</sup>采用多因素 Logistic 回归分析发现, 年龄 <50 岁、男性、妇产科手术及导管相关尿路疼痛 (Urinary Catheter-related Pain, UCRP) 评分  $\geq 4$  均是导致术后 30min 中重度 CRBD 的危险因素。Zugail A S 等人<sup>[18]</sup>一项前瞻性研究发现, 导尿管球囊容积的大小对 CRBD 的发生也有显著相关性, 球囊体积减少 50%, CRBD 的发生率可降低 18.7%。Moataz A 等人<sup>[15]</sup>多因素分析发现, 中重度 CRBD 发生的独立危险因素包括: 导尿管口径  $\geq 18$  Fr、无润滑、开腹手术、年龄 <50 岁及剖宫产手术。有研究表明, 患者术后 CRBD 发生率与患者 BMI、美国麻醉医师协会 (ASA) 分级、手术时间及导尿时机 (麻醉前后) 差异均无统计学意义 ( $P>0.05$ )<sup>[15, 19-20]</sup>。

#### 3.2 CRBD 的严重程度

CRBD 的严重程度分四级 (0~4 分)<sup>[11, 21]</sup>:

① 0 分 (无): 患者在被询问时无任何尿道、膀胱不适; ② 1 分 (轻度): 患者在被询问时主诉尿道轻度不适; ③ 2 分 (中度): 患者独立报告尿管相关不适, 但不伴随任何行为反应; ④ 3 分 (重度): 患者独立报告尿管相关不适, 并伴有行为反应, 如强烈的语言反应, 肢体乱动试图拔出导尿管等。CRBD 严重程度评分  $\geq 2$  为中重度, 需要临床处理。经尿道导尿后的疼痛评分为 10 分, 其中 0 分表示无任何不适; 10 分表示无法耐受; 视觉模拟评分法 (Visual Analogue Score, VAS) 疼痛评分  $>3$  分应该采取措施缓解疼痛<sup>[22]</sup>。

#### 3.3 CRBD 的危害

中重度 CRBD 可能导致术后膀胱痉挛, 增加术后并发症 (如切口裂开、出血、再次手术等)

的发生率, 诱发血流动力学变化、心律失常和冠状动脉疾病的发生, 需要临床医生及时干预治疗<sup>[4]</sup>。同时, 中重度 CRBD 也是患者麻醉苏醒期躁动的主要原因之一。另外, CRBD 易致患者术后焦虑, 降低围手术期生活质量, 影响术后康复, 导致住院满意度下降, 延长住院时间, 增加医务人员工作量<sup>[23]</sup>。

## 4 CRBD 的预防及治疗措施

### 4.1 心理干预

术前宣教可以使患者有充分的心理准备, 并及时调整患者的心理状态, 特别是鼓励既往有导管史的患者放松, 以减轻患者焦虑<sup>[24]</sup>。

### 4.2 针灸疗法

随着中医在围手术期疼痛治疗中的应用, 有研究报道<sup>[25]</sup>, 全身麻醉诱导前取关元、中极、足三里及三阴交穴给予经皮穴位电刺激 (Transcutaneous Electrical Acupoint Stimulation, TEAS), 持续 30min 结束可减少术中麻醉药物用量, 降低中重度 CRBD 的发生率, 缓解术后疼痛, 提高患者麻醉恢复期的舒适度。

### 4.3 导尿管的选择与外科操作

有研究报道, 减少较大直径导尿管的使用, 在导尿管表面涂抹足够润滑剂可有效预防 CRBD 的发生<sup>[26]</sup>。导尿操作时尽量动作轻柔、缓慢减少尿道黏膜与尿管或手术器械的摩擦, 且导尿管球囊注水时不宜过多, 根据患者的情况必要时尽早拔除导尿管。

### 4.4 局部麻醉药与局部麻醉

膀胱内壁黏膜上蕴含的神经末梢可以感受来自外界的各种刺激, 并将刺激转换为神经冲动传入中枢神经。临床上常用的局部麻醉方法有表面麻醉、局部浸润麻醉及神经阻滞麻醉,

这些局部麻醉方法均是通过阻断神经冲动的传入来预防 CRBD 的发生。MU L 等人<sup>[27]</sup>的一项前瞻性、随机病例对照研究表明,将利多卡因乳膏涂抹在导尿管表面,CRBD 的发生率可明显降低。Kim D H 等人<sup>[3]</sup>在一项前瞻性、随机、双盲、安慰剂对照研究中发现,在麻醉诱导前静脉推注 1% 利多卡因 1.5mg/kg,术中持续静脉输注 2mg/(kg·h),术后在麻醉恢复室持续静脉输注 1h 可以降低男性 TURBT 患者术后中重度 CRBD 发生率,同时减少了患者术后 24h 对阿片类药物的需求量。Göger Y E 等人<sup>[28]</sup>通过一项随机对照研究发现,行双侧阴茎背神经阻滞(0.25% 丁哌卡因 10ml)可以减少泌尿外科术后疼痛和 CRBD 的发生,并减轻患者术后 8h 的不适症状。

#### 4.5 M 受体阻滞剂

抗毒蕈碱预防 CRBD 的机制是通过降低膀胱平滑肌收缩频率和强度来减轻膀胱逼尿肌过度活动<sup>[17]</sup>。一项关于阿托品的研究中,给予阿托品 15 μg/kg 联合新斯的明 25 μg/kg 拮抗肌松作用,对照组给予 4mg/kg 的舒更葡糖,研究发现,阿托品可以安全用于减轻术后 CRBD 的症状,同时减轻术后恶心、呕吐的发生<sup>[29]</sup>。除此之外,全身麻醉术后在麻醉恢复室中发生 CRBD 的患者,应用 2% 利多卡因(10ml)联合阿托品(0.5mg)经导尿管注入膀胱,药物注射完成后夹闭导尿管 20min 可联合产生协同作用,注药后 30min 及 1h CRBD 的治疗效果较单独应用更好、起效更快<sup>[30]</sup>。在东莨菪碱治疗 CRBD 的研究中,拔除气管导管前缓慢静推 20mg 东莨菪碱可有效降低术后 CRBD 的发生<sup>[31]</sup>,显著降低 TURBT 相关 CRBD 的严重程度,并能够缩短患者在麻醉恢复室的停留时间<sup>[32]</sup>。Tijani K H 等人<sup>[33]</sup>研究表明,在麻醉诱导前 1h 口服托特罗定 2mg 可显著降低 CRBD 的发生率和严重程度。

#### 4.6 抗癫痫药物

抗癫痫药物的作用机制可能与抑制 C 型传入纤维的活性有关。根据 Srivastava V K 等人<sup>[34]</sup>研究发现,麻醉诱导前 1h 口服普瑞巴林 150mg 可显著降低 CRBD 的发生率和严重程度。另一项经皮肾镜手术的研究结果表明,249 例患者术前 1h 口服加巴喷丁 600mg 可减少术后 CRBD 的发生率<sup>[35]</sup>。Hur M 等人<sup>[1]</sup>对术后 0h、1h、6h CRBD 的干预措施进行了 Meta 分析,比较了不同剂量加巴喷丁对术后 CRBD 的有效性。研究表明,1200mg 加巴喷丁在减少 CRBD 的总体发病率方面最佳,托特罗定在减少术后 0h、1h 和 6h CRBD 严重程度的效果最佳。

#### 4.7 非甾体类抗炎药

非甾体类抗炎药的主要作用机制是抑制导尿管刺激引起的局部炎症反应。酮咯酸是预防中重度 CRBD 有效且安全的选择,需要导尿行机器人辅助腹腔镜前列腺根治术(Robot-assisted Laparoscopic Radical Prostatectomy, RALP)的患者,尿道吻合后静脉注射酮咯酸 30mg 可显著降低术后 0h、1h、2h 和 6h 中重度 CRBD 的发生率<sup>[2]</sup>。此外,酮咯酸组在术后 0h 和 1h 时疼痛评分明显低于对照组,但在术后 2h、6h 时与对照组相比差异不明显<sup>[2]</sup>。帕瑞昔布钠在置导尿管前 30min 静注 35mg 或手术结束前静脉注射 40mg 帕瑞昔布钠均可安全、有效地降低 TURBT 患者 CRBD 的发生率和严重程度,减轻患者术后疼痛、胃肠道反应发生率及膀胱痉挛次数<sup>[36]</sup>。

#### 4.8 麻醉药及麻醉辅助药

##### 4.8.1 吸入麻醉药

Kim H C 等人<sup>[9]</sup>研究发现,与异丙酚相比,术中使用七氟醚维持麻醉,术后 1h CRBD 发生率更低,并且对 TURBT 患者无严重副作用。在另一篇 Kim H C 的研究中<sup>[10]</sup>,与地氟醚相比,

TURBT 患者使用七氟醚可更好地降低术后早期 CRBD 的发生率。

#### 4.8.2 非巴比妥类镇静药

Moharari R S 等人<sup>[37]</sup>研究表明, 麻醉诱导后、导尿前静脉注射氯胺酮 (0.5mg/kg) 可降低肾切除术患者术后 0h、1h CRBD 的发生率和严重程度。除了氯胺酮的直接镇痛作用外, 最新研究发现, 导尿前尿道内注入 100mg 氯胺酮和 5ml 利多卡因凝胶也可降低患者在麻醉恢复室时及离开恢复室后 1h、2h 的 CRBD 发生率<sup>[38]</sup>。

#### 4.8.3 $\alpha_2$ 受体激动药

右美托咪定已被证实抑制  $M_3$  受体预防 CRBD 方面具有良好效果<sup>[39]</sup>。在麻醉诱导后给予负荷量的右美托咪定 1 $\mu$ g/kg, 术中 0.3~0.5 $\mu$ g/(kg·h) 持续泵注至手术结束, 术后 1h、3h、6h CRBD 发生率分别降低 28.6%、34.9% 和 37.2%<sup>[40]</sup>。另外 Singh T K 等人<sup>[41]</sup>一项前瞻性随机双盲研究表明, 拔管前 30min 静脉注射右美托咪定 1 $\mu$ g/kg, 可降低术后早期 CRBD 的发生率及严重程度, 其术后 0h、2h 镇静水平高于对照组 ( $P<0.05$ ), 且未出现不良反应。SHI H 等人<sup>[42]</sup>将包含 607 例患者的 7 项随机对照试验 (Randomized Controlled Trial, RCT) 纳入分析, 结果显示: 与安慰剂组相比, 术中应用右美托咪定可减轻术后早期 CRBD 的发生率和严重程度, 且不会引起明显的不良反应。但两组患者术后 12h、24h 的中重度 CRBD 发生率比较, 差异无统计学意义 ( $P=0.66$ )。

### 4.9 麻醉性镇痛药

#### 4.9.1 阿片类受体激动药

羟考酮属于强效的阿片类药物, 通过  $\kappa$  和  $\mu$  受体减轻内脏痛及排尿冲动, 而  $\mu$  受体激动作用能够改变黏膜的感知, 抑制肌肉收缩并呈现出剂量依赖性, 从而减少排尿冲动<sup>[43]</sup>。最新的研究报道表明, 将手术结束前 15min 静脉注射羟

考酮 0.07mg/kg 改为手术结束前 10min 静脉注射 0.03mg/kg 羟考酮可有效预防 CRBD 的发生和严重程度<sup>[44]</sup>。

#### 4.9.2 阿片类激动 - 拮抗药

阿片类激动 - 拮抗药主要通过激动  $\kappa$  受体产生镇痛作用, 镇痛效果强, 对  $\mu$  受体具有激动和拮抗双重作用。术毕静注喷他佐辛 0.6mg/kg 可降低神经外科患者全身麻醉恢复期 CRBD 的发生率及严重程度, 且术后数字评分法 (Numerical Rating Scale, NRS)、躁动评分和 Ramsay 镇静评分更优, 提高了患者早期恢复质量<sup>[45]</sup>。ZHANG G F 等人<sup>[5]</sup>研究发现, 术前 20~30min 给予地佐辛 0.1mg/kg, 拔管后 1h CRBD 发生率明显低于对照组 (20.83% Vs 58.33%;  $P<0.01$ ); 拔管后 0h、2h 的发生率及严重程度均低于对照组 ( $P<0.05$ )。

#### 4.9.3 阿片类合成药

曲马多是氨基环己醇组的一种合成阿片, 能增强中枢神经系统下行抑制通路的镇痛效应, 也是一种对  $M_1$ 、 $M_3$  毒蕈碱受体有抑制作用的中枢性镇痛药。一项前瞻性随机对照双盲研究表明, 当出现中重度 CRBD 时给予 1.5mg/kg 曲马多进行治疗, 可减轻 CRBD 的严重程度, 并有更好的镇痛效果<sup>[8]</sup>。

#### 4.10 镁剂

低镁会导致膀胱痉挛和尿频, 镁剂在钙离子跨细胞膜的主动运输中起关键作用, 可以影响钙离子的交换, 减少和稳定平滑肌收缩。有研究表明, 在接受 TURBT 的患者中, 全身麻醉诱导后给予负荷量硫酸镁 50mg/kg 静脉滴注 15min, 术中以 15mg/(kg·h) 维持静脉滴注至手术结束, 患者术后 0h、1h、2h 中重度 CRBD 发生率及严重程度显著降低, 手术满意度显著提高<sup>[46]</sup>。

## 5 讨论

围手术期为了防止术中、术后尿潴留的发生，避免膀胱损伤及监测尿量，指导围手术期的液体治疗及开展相关的临床应用，根据手术时间、手术类型及麻醉方式的不同，很多手术选择留置导尿管，但随之带来的不良反应也越来越明显。在麻醉苏醒室，中重度 CRBD 患者难以忍受疼痛，需要给予干预治疗。近年来针对 CRBD 的临床研究越来越多，一些药物的应用已取得一定临床疗效，药物干预虽然可以减轻相应的膀胱刺激征，但也会带来相应的不良反应，如 M 受体阻滞剂易导致口干、视力调节障碍及头晕、呕吐的风险；阿片类易导致嗜睡、苏醒延迟及呼吸抑制等风险；神经阻滞有感染出血和神经损伤的风险。大多数药物均可降低 CRBD 的发生率及严重程度，但仅在术后 0h、1h 比较明显，作用时间相对较短。临床实践中，虽然预防及治疗 CRBD 已经取得了一系列进展，但缺乏精准方案，围手术期如何选择安全有效的多模式预防措施是围手术期舒适化医疗的研究方向，也是临床急需解决的问题，需要进一步的临床研究提供循证医学证据。

## 参考文献

- [1] Hur M, Park S K, Yoon H K, et al. Comparative effectiveness of interventions for managing postoperative catheter-related bladder discomfort: a systematic review and network meta-analysis[J]. *J Anesth*, 2019, 33(2): 197–208.
- [2] Park J Y, Hong J H, Yu J, et al. Effect of ketorolac on the prevention of postoperative catheter-related bladder discomfort in patients undergoing robot-assisted laparoscopic radical prostatectomy: a randomized, double-blinded, placebo-controlled Study[J]. *Clin Med*, 2019, 8(6): 759.
- [3] Kim D H, Park J Y, Yu J, et al. Intravenous lidocaine for the prevention of postoperative catheter-related bladder discomfort in male patients undergoing transurethral resection of bladder tumors: a randomized, double-blind, controlled trial[J]. *Anesth Analg*, 2020, 131(1): 220–227.
- [4] Kim H C, Kim E, Jeon Y T, et al. Postanaesthetic emergence agitation in adult patients after general anaesthesia for urological surgery[J]. *J Int Med Res*, 2015, 43(2): 226–235.
- [5] ZHANG G F, GUO J, QIU L L, et al. Effects of dezocine for the prevention of postoperative catheter-related bladder discomfort: a prospective randomized trial[J]. *Drug Des Devel Ther*, 2019. DOI: 10.2147/DDDT.S199897.
- [6] Ketteler M, Block G A, Evenepoel P, et al. Diagnosis, evaluation, prevention, and treatment of chronic kidney disease-mineral and bone disorder: synopsis of the kidney disease: improving global outcomes 2017 clinical practice guideline update[J]. *Ann Intern Med*, 2018, 168(6): 422–430.
- [7] LI X Q, ZHANG X R, LIU J, et al. Efficacy of pudendal nerve block for alleviation of catheter-related bladder discomfort in male patients undergoing lower urinary tract surgeries: a randomized, controlled, double-blind trial[J]. *Medicine (Baltimore)*, 2017, 96(49): e8932.
- [8] LI S Y, SONG L P, MA Y S, et al. Tramadol for the treatment of catheter-related bladder discomfort: a randomized controlled trial[J]. *BMC Anesthesiol*, 2018, 18(1): 194.
- [9] Kim H C, Park H P, Lee J, et al. Sevoflurane vs propofol in post-operative catheter-related bladder discomfort: a prospective randomized study[J]. *Acta Anaesthesiol Scand*, 2017, 61(7): 773–780.
- [10] Kim H C, Hong W P, Lim Y J, et al. The effect of sevoflurane versus desflurane on postoperative catheter-related bladder discomfort in patients undergoing transurethral excision of a bladder tumour: a randomized controlled trial[J]. *Can J Anaesth*, 2016, 63(5): 596–602.
- [11] Kim J A, Min J H, Lee H S, et al. Effects of glycopyrrolate premedication on preventing postoperative catheter-related bladder discomfort in patients receiving ureteroscopy removal of ureter stone[J]. *Korean J Anesthesiol*, 2016, 69(6): 563–567.

- [12] Lim N, Yoon H. Factors predicting catheter-related bladder discomfort in surgical patients[J]. *J Perianesth Nurs*, 2017, 32(5): 400–408.
- [13] Riley J L, Cruz-Almeida Y, Glover T L, et al. Age and race effects on pain sensitivity and modulation among middle-aged and older adults[J]. *J Pain*, 2014, 15(3): 272–282.
- [14] Maro S, Zarattin D, Baron T, et al. Catheter-related bladder discomfort after urological surgery: importance of the type of surgery and efficiency of treatment by clonazepam[J]. *Prog Urol*, 2014, 24 (10) : 628–633.
- [15] Moataz A, Chadli A, Wichou E, et al. Predictors of catheter-related bladder discomfort[J]. *Prog Urol*, 2020, 30(16): 1045–1050.
- [16] Rahnama'i M S, Biallosterski B T, Van Kerrebroeck P E, et al. Distribution and sub-types of afferent fibre in the mouse urinary bladder[J]. *J Chem Neuroanat*, 2017. DOI: 10.1016/j.jchemneu.2016.10.003.
- [17] Andersson K E. Antimuscarinic mechanisms and the overactive detrusor: an update[J]. *Eur Urol*, 2011, 59(3): 377–386.
- [18] Zugail A S, Pinar U, Irani J. Evaluation of pain and catheter-related bladder discomfort relative to balloon volumes of indwelling urinary catheters: a prospective study[J]. *Investig Clin Urol*, 2019, 60(1): 35–39.
- [19] LI S Y, SONG L P, MA Y S, et al. Predictors of catheter-related bladder discomfort after gynaecological surgery[J]. *BMC Anesthesiol*, 2020, 20(1): 97.
- [20] LI C, LIU Z, YANG F. Predictors of catheter-related bladder discomfort after urological surgery[J]. *J Huazhong Univ Sci Technolog Med Sci*, 2014, 34(4): 559–562.
- [21] Kim H C, Lee Y H, Jeon Y T, et al. The effect of intraoperative dexmedetomidine on postoperative catheter-related bladder discomfort in patients undergoing transurethral bladder tumour resection: a double-blind randomised study[J]. *Eur J Anaesthesiol*, 2015, 32(9): 596–601.
- [22] TAN G W, CHAN S P, HO C K. Is transurethral catheterisation the ideal method of bladder drainage? A survey of patient satisfaction with indwelling transurethral urinary catheters[J]. *Asian J Surg*, 2010, 33(1): 31–36.
- [23] BAI Y, WANG X, LI X, et al. Management of catheter-related bladder discomfort in patients who underwent elective surgery[J]. *J Endourol*, 2015, 29(6): 640–649.
- [24] 王琨. 护理干预对普外科术后疼痛的影响效果分析 [J]. *中国卫生标准管理*, 2018, 9(1): 150–151.
- [25] 高鹏, 邵兵, 刁玉刚, 等. 经皮穴位电刺激对输尿管镜碎石术后导尿管相关膀胱刺激征的影响 [J]. *中国针灸*, 2020, 40(8): 829–833.
- [26] Binhas M, Motamed C, Hawajri N, et al. Predictors of catheter-related bladder discomfort in the post-anaesthesia care unit[J]. *Ann Fr Anesth Reanim*, 2011, 30(2): 122–125.
- [27] MU L, GENG L C, XU H, et al. Lidocaine-prilocaine cream reduces catheter-related bladder discomfort in male patients during the general anesthesia recovery period: a prospective, randomized, case-control STROBE study[J]. *Medicine (Baltimore)*, 2017, 96(14): e6494.
- [28] Göger Y E, Özkent M S, Göger E, et al. A randomised-controlled, prospective study on the effect of dorsal penile nerve block after TURP on catheter-related bladder discomfort and pain[J]. *Int J Clin Pract*, 2021, 75(5): e13963.
- [29] Şahiner Y, Yağan Ö, Akdağlı Ekici A, et al. The effect of atropine in preventing catheter-related pain and discomfort in patients undergoing transurethral resection due to bladder tumor; prospective randomized, controlled study[J]. *Korean J Pain*, 2020, 33(2): 176–182.
- [30] 邓建冬, 廖彩萍, 程智刚. 利多卡因复合阿托品治疗麻醉恢复室导尿管相关膀胱刺激症的效果 [J]. *临床麻醉学杂志*, 2021, 37(1): 84–86.
- [31] Ryu J H, Hwang J W, Lee J W, et al. Efficacy of butylscopolamine for the treatment of catheter-related bladder discomfort: a prospective, randomized, placebo-controlled, double-blind study[J]. *Br J Anaesth*, 2013, 111(6): 932–937.
- [32] Sabetian G, Zand F, Asadpour E, et al. Evaluation of hyoscine N-butyl bromide efficacy on the prevention of catheter-related bladder discomfort after transurethral resection of prostate: a randomized, double-blind control trial[J]. *Int Urol Nephrol*, 2017, 49(11) : 1907–1913.
- [33] Tijani K H, Akanmu N O, Olatosi J O, et al. Role of

- tolterodine in the management of postoperative catheter-related bladder discomfort: findings in a nigerian teaching hospital[J]. *Niger J Clin Prac*, 2017, 20(4): 484-488.
- [34] Srivastava V K, Agrawal S, Kadiyala V N, et al. The efficacy of pregabalin for prevention of catheter-related bladder discomfort: a prospective, randomized, placebo-controlled double-blind study[J]. *J Anesth*, 2015, 29(2): 212-216.
- [35] Maghsoudi R, Farhadi-Niaki S, Etemadian M, et al. Comparing the efficacy of tolterodine and gabapentin versus placebo in catheter related bladder discomfort after percutaneous nephrolithotomy: a randomized clinical trial[J]. *J Endourol*, 2018, 32(2): 168-174.
- [36] 华东, 汪永刚. 帕瑞昔布钠对经尿道膀胱肿瘤切除术后尿管相关膀胱刺激征的预防作用[J]. *国际泌尿系统杂志*, 2020, 40(4): 594-597.
- [37] Moharari R S, Lajevardi M, Khajavi M, et al. Effects of intra-operative ketamine administration on postoperative catheter-related bladder discomfort: a double-blind clinical trial[J]. *Pain Pract*, 2014, 14(2): 146-150.
- [38] Etezadi F, Sajedi Y, Khajavi M R, et al. Preemptive Effect of intraurethral instillation of ketamine-lidocaine gel on postoperative catheter-related bladder discomfort after lumbar spine surgery[J]. *Asian J Neurosurg*, 2018, 13(4): 1057-1060.
- [39] Takizuka A, Minami K, Uezono Y, et al. Dexmedetomidine inhibits muscarinic type 3 receptors expressed in *Xenopus* oocytes and muscarine-induced intracellular Ca<sup>2+</sup> elevation in cultured rat dorsal root ganglia cells[J]. *Naunyn Schmiedebergs Arch Pharmacol*, 2007, 375(5): 293-301.
- [40] Kwon Y, Jang J S, Hwang S M, et al. Intraoperative administration of dexmedetomidine reduced the postoperative catheter-related bladder discomfort and pain in patients undergoing lumbar microdiscectomy[J]. *J Anesth*, 2018, 32(1): 41-47.
- [41] Singh T K, Sahu S, Agarwal A, et al. Dexmedetomidine for prevention of early postoperative catheter-related bladder discomfort in voluntary kidney donors: prospective, randomized, double-blind, placebo-controlled trial[J]. *J Anaesthesiol Clin Pharmacol*, 2018, 34(2): 211-215.
- [42] SHI H, ZHANG H, PAN W, et al. Pooled analysis of the efficacy and safety of intraoperative dexmedetomidine on postoperative catheter-related bladder discomfort[J]. *Lower Urinary Tract Symptoms*, 2021, 13(1): 38-44.
- [43] Agarwal A, Dhiraaj S, Singhal V, et al. Comparison of efficacy of oxybutynin and tolterodine for prevention of catheter related bladder discomfort: a prospective, randomized, placebo-controlled, double-blind study[J]. *Br J Anaesth*, 2006, 96(3): 377-380.
- [44] XIONG J C, CHEN X, WENG C W, et al. Intra-operative oxycodone reduced postoperative catheter-related bladder discomfort undergoing transurethral resection prostate. a prospective, double blind randomized study[J]. *Urol J*, 2019, 16(4): 392-396.
- [45] 孙丹丹, 李娟, 韩明明. 喷他佐辛预防神经外科患者全麻恢复期导尿管相关膀胱刺激征的效果[J]. *临床麻醉学杂志*, 2019, 35(5): 462-466.
- [46] Park J Y, Hong J H, Kim D H, et al. Magnesium and bladder discomfort after transurethral resection of bladder tumor: a randomized, double-blind, placebo-controlled study[J]. *Anesthesiology*, 2020, 133(1): 64-77.

欢迎投稿      欢迎订阅      欢迎指导