文章编号:1000-5404(2008)04-0307-03

论著

雄犬功能尿道长度变化对尿动力学指标的影响

田志军,付卫华,张家华 (第三军医大学西南医院全军泌尿外科研究所,重庆 400038)

摘 要:目的 评估功能尿道长度变化对尿道尿控的影响,探索预防前列腺根治术后尿失禁的新方法及其尿动力学依据。**方法** 16只雄犬分成功能尿缩短组(A组)和膀胱肌管替代功能尿道组(B组),进行静态尿道压力图检查。**结果** A组在功能尿道逐步缩短时,尿动力指标逐渐下降,B组在用膀胱前壁肌管代替后尿道后,尿动力指标相应上升。两组在切除前列腺及远端2 cm尿道后与术前尿动力指标差异显著($P<0.05$)。**结论** 功能尿道的长度与尿道控尿能力成正比,膀胱前壁带蒂肌管功能尿道重建术是预防前列腺根治术后尿失禁可供选择的方法。

关键词:尿动力学;功能尿道;膀胱前壁肌管;雄犬
中图法分类号:R-332;R322.63;R334.4 **文献标识码**:A

Urodynamic analysis of changed length of functional urethra in male dogs

TIAN Zhi-jun, FU Wei-hua, ZHANG Jia-hua (Urinary Surgery Research Center, Southwest Hospital, Third Military Medical University, Chongqing 400038, China)

Abstract: Objective To evaluate the variation of functional urethra length on urine control, explore a new method to prevent urinary incontinence and seek urodynamic evidence after radical prostatectomy. **Methods** Sixteen male dogs, matched in body weight, were randomly divided into two groups. Group A were used to test the different rest urethral pressure profile after resection of prostate, resection of distant prostate plus posterior urethra in length of 1.5 cm and 2.0 cm respectively; Group B to test the different rest urethral pressure profile on pedicle myotube in length of 2.0 cm and 1.0 cm using anterior bladder flap respectively after resection of prostate and posterior urethra in length of 2.0 cm. **Results** The urodynamic indexes fell off while the functional urethra length decurtated gradually in group A, but they went up in group B. The two groups showed significant difference before and after the resection of prostate and distant urethra in length of 2.0 cm. **Conclusion** There was a direct ratio between the functional urethra length and the capability of urethral urine control. Reconstruction of functional urethra using anterior bladder flap pedicle myotube is a good choice to treat urinary incontinence after radical prostatectomy.

Key words: urodynamics; functional urethra; anterior bladder flap; male dog

临床上某些尿失禁,如前列腺癌根治术后及良性前列腺切除术后出现的尿失禁,都和功能尿道长度和功能的改变有明显的关系[1,2]。本研究通过手术改变雄犬功能尿道长度,并用带蒂膀胱肌管重建功能尿道,探讨功能尿道长度变化对尿道尿控的影响,为预防及治疗前列腺癌根治术后尿失禁提供尿动力依据。

基金项目:全军"十五"医药卫生科研基金(2005)
Supported by the Research Project of the "Tenth Five-Year Plan" for Medical Science Development of PLA (2005)
作者简介:田志军,男,浙江省绍兴市人,硕士研究生,主治医师,主要从事尿道源性排尿异常疾病方面的研究。电话:(023)68765794
通信作者:张家华,电话:(023)68773088
收稿日期:2007-06-24;修回日期:2007-09-06

1 材料与方法

1.1 动物与分组

由第三军医大学实验动物中心提供的健康雄性成年杂种犬16只,分成功能尿缩短组(A组)和膀胱肌管替代功能尿道组(B组),每组8条。动物平均体质量:A组为(8.375±0.518)kg,B组为(8.275±0.296)kg,两组无显著性差异($P>0.05$)。

1.2 手术方法

麻醉方式采用3%戊巴比妥钠(1 mg/kg)静脉注射。实验犬取平卧位,常规消毒铺巾取耻骨上纵切口,长约8 cm,切开皮肤、皮下组织,切开腹直肌前鞘,钝性分离腹直肌,将腹膜向上推移,显露膀胱,钝性分离膀胱颈及后尿道与骨盆侧壁相连的结缔组织直至外括约肌处,行膀胱造瘘接8 F双腔测压导管至膀胱,测膀胱容量,然后两组分别行不同手术处理。A组分为:A0:术前,A1:单纯切除前列腺,A2:切除前列腺及1.5 cm后尿

道,A3:切除前列腺及 2 cm 后尿道;B 组分为:B0:术前,B1:切除前列腺及 2 cm 后尿道,B2:用宽度为正常尿道周径、长度为 1 cm 带蒂膀胱肌管重建功能尿道,B3:用宽度为正常尿道周径、长度为 2 cm 带蒂膀胱肌管重建功能尿道。分别将膀胱出口端与残端尿道吻合并测静态尿道压力图。

1.3 尿动力学检测指标

尿动力学检测最大尿道压(UMP)、最大尿道关闭压(UMCP)、功能性尿道长度(UFL)、控制带长度(UCL)、尿道关闭面积(UFA)、控制面积(UCA)、膀胱容量(BC)。仪器采用 DantecMenuet 和 Duet 尿动力仪(Duet 公司,丹麦)。实验犬取仰卧位,常规消毒外阴,测压导管调零,术中经膀胱造瘘口插入 8F 双腔测压导管至膀胱,排空膀胱,各导管分别与尿动力学检测仪相应通道连接,测压介质为室温、1/5 000 的呋喃西林液,灌注速度为 30 ml/min,体外调零,记录膀胱容量,膀胱逼尿肌压及膀胱顺应性、充盈性测压完毕经尿道插入 8 F 双腔测压导管至膀胱,测静态尿道压力图,灌注和牵引速度分别为 2 ml/min 和 0.2 cm/s。

1.4 统计学方法

采用 SPSS 10.0 统计软件行配对 t 检验、单因素方差分析。

2 结果

2.1 两组术中测量

前列腺长度:A 组为(16.25 ± 1.98)mm,B 组为(16.88 ± 2.03)mm;尿道周径:A 组为(15.38 ± 1.51)mm,B 组为(15.25 ± 1.49)mm;膀胱容量:A 组为(193.88 ± 24.30)ml,B 组为(190.88 ± 26.14)ml;两组上述指标均无显著性差异($P>0.05$)。

2.2 两组静态尿道压力图指标检测

A 组术后与术前正常雄犬相比,随着功能尿道的缩短,最大尿道压、最大尿道关闭压逐渐降低,但仅在切除前列腺及 2 cm 后尿道后,出现显著差异(A0、A3:$P<0.05$);功能尿道长度、控制带长度、控制面积各组之间均有明显差异(A2、A3 :$P<0.05$,其余 $P<0.01$)。B 组中功能尿道长度、控制带长度、控制面积、关闭面积各处理组之间均有明显差异($P<0.01$),最大尿道压、最大尿道关闭压随功能尿道增加而逐渐升高,最大尿道压 B1 与 B3、B0 均有显著差异($P<0.05$),最大尿道关闭压 B1 与 B0 差异明显($P<0.05$),B0、B2、B3 之间无显著性差异($P>0.05$)。见表 1、2。

3 讨论

雄犬的尿道解剖与人略有不同,其后尿道相对较长,但尿液的控制也同样依赖于两个主要因素,即正常时下尿路支持结构和尿道括约肌功能。我们在预实验时逐步往远端切除尿道并依次测尿道压力图,完全破坏尿道外括约肌后显示为无正常时的尿道压力峰值出现,发现在前列腺与尿道外括约肌之间还有约 2 cm 的尿道。在后续的实验中亦表明两组雄犬在切除前列腺及远端约 2 cm 的尿道后,最大尿道压及最大尿道关闭压才与正常发生显著性差异。

根治性前列腺切除术后尿失禁的发生率为 8% ~ 30%[3]。其尿动力学检查发现其最大尿道压、最大尿道关闭压、功能尿道长度出现显著降低,膀胱容量无明显变化[4],多数人认为前列腺根治术后尿失禁的机制是损伤了尿道外括约肌,但许多尿动力学研究显示却与之不符[5]。我们在本次实验中发现切除雄犬前列腺及远端后尿道,随着功能尿道的缩短,功能尿道长度和尿道关闭面积逐渐下降,各组均有显著差异,但最大尿道压和最大尿道关闭压,仅在切除前列腺及远端 2 cm 后尿道组(A3)有显著差异,而 A1、A2 组与 A0 无差异,提示前列腺段切除越靠近膜部越易损伤尿道外括约肌,越靠近前列腺尖部,则越不易损伤尿道外括约肌。B 组行膀胱肌管功能尿道重建术,肌管越长尿道压力越高,B0、B2、B3 之间尿道压均无统计学差别,但功能尿道长度、尿道关闭面积均有明显差别,表明在功能尿道重建中,长度只要超过某一临界值,就可以达到较满意的尿控。因此,根治性前列腺全切除术后尿动

表 1 A 组手术前、后尿动力学对比

组别	UMP(cmH_2O)	UMCP(cmH_2O)	UFL(mm)	UCL(mm)	UFA(mm · cmH_2O)	UCA(mm · cmH_2O)
A0	142.8 ± 34.5	127.4 ± 36.7	63.0 ± 3.3	47.3 ± 6.5	2 952 ± 309	1 973 ± 440
A1	131.3 ± 27.5	128.8 ± 26.9	47.0 ± 3.3[b]	38.0 ± 3.7[b]	2 052 ± 363[b]	1 448 ± 282[b]
A2	126.3 ± 32.7	119.8 ± 31.1	27.6 ± 4.3[bc]	20.1 ± 6.1[bc]	1 501 ± 318[bc]	965 ± 283[bc]
A3	105.8 ± 21.9[a]	104.4 ± 21.9[a]	22.8 ± 5.0[bcd]	14.3 ± 3.9[bcd]	957 ± 145[bcd]	647 ± 150[bcd]

a:$P<0.05$, b:$P<0.01$,与 A0 组比较;c:$P<0.01$,与 A1 组比较; d:$P<0.05$,与 A2 组比较

表 2 B 组手术前、后尿动力学对比

组别	UMP(cmH_2O)	UMCP(cmH_2O)	UFL(mm)	UCL(mm)	UFA(mm · cmH_2O)	UCA(mm · cmH_2O)
B0	136.5 ± 34.8	127.5 ± 38.6	63.2 ± 5.2	53.4 ± 3.3	2 909 ± 426	2 117 ± 304
B1	103.5 ± 20.0[a]	98.0 ± 20.1[a]	23.0 ± 6.7[b]	13.3 ± 4.0[b]	783 ± 138[b]	472 ± 73[b]
B2	113.9 ± 26.2	108.6 ± 23.8	38.6 ± 5.1[bd]	25.9 ± 3.4[bd]	1 525 ± 171[bd]	1 030 ± 160[bd]
B3	130.8 ± 19.4[c]	122.5 ± 22.4	51.8 ± 5.3[bde]	42.9 ± 3.1[bde]	2 219 ± 568[bde]	1 593 ± 380[bde]

a:$P<0.05$, b:$P<0.01$,与 B0 组比较;c:$P<0.05$, d:$P<0.01$,与 B1 组比较; e:$P<0.01$,与 B2 组比较

力指标的改变与功能尿道长度缩短有重要的联系,不能单纯的用损伤尿道外括约肌来解释。Gudziak 等[6]的研究中的所有前列腺术后尿失禁患者尿道外括肌都是正常的。Coakley 等[7]通过术前经直肠 MRI 测量 211 例前列腺癌患者膜部尿道长度发现,膜部尿道长度与术后尿控成正比。我们认为,前列腺癌根治术后尿失禁原因有 2 点,主要是由功能尿道长度变短所致。根据流体力学定律,尿道阻力与功能性尿道长度成正比,与尿道直径成反比,功能性尿道的长度变短,将影响尿道控制尿液的能力;同时尿道是一个有弹性的肌管,受腹压的压迫可以关闭,当功能性尿道的长度缩短时,腹(盆)压对功能尿道的压力相应减少,亦可影响尿道的控尿能力。其次,手术中如前列腺段切除太靠近膜部,则可损伤尿道外括约肌,二者共同使尿道关闭面积下降,导致尿失禁。

功能性尿道是具有尿液控制功能的后尿道(高于膀胱压的尿道),是尿道控制尿液的关键因素,反映功能性尿道的长度和功能(弹性)的尿动力学综合指标是尿道关闭面积[8]。国外有报道在前列腺癌根治性切除的同时,保留或重建一定长度和弹性正常的功能性尿道,可明显减少术后尿失禁的发生率[1,2,9]。张家华教授亦提出一个尿控新观点:在尿道外因素正常的条件下,功能性尿道的长度和功能(弹性)是尿道控制尿液最重要的因素[10],并用球部尿道重建功能尿道治疗前列腺术后尿失禁获得成功。本研究为进一步证明上述理论,应用与后尿道组织来源相似的膀胱肌管替代功能尿道,并按功能尿道长度配对比较,即 A2 与 B2、A1 与 B3 之间的尿动力指标,无统计学差异,表明膀胱肌管在功能上可替代正常后尿道,为预防和治疗前列腺癌根治术后尿失禁提供一种思路和方法。

参考文献:

[1] van-Randenborgh H, Paul R, Kubler H, *et al*. Improved urinary continence after radical retropubic prostatectomy with preparation of a long, partially intraprostatic portion of the membraneous urethra: an analysis of 1013 consecutive cases[J]. Prostate Cancer Prostatic Dis, 2004, 7(4): 253 - 257.

[2] Selli C, De-Antoni P, Moro U, *et al*. Role of bladder neck preservation in urinary continence following radical retropubic prostatectomy [J]. Scand J Urol Nephrol, 2004, 38(1): 32 - 37.

[3] Miller D C, Sanda M G, Dunn R L, *et al*. Long-term outcomes among localized prostate cancer survivors: health-related quality-of-life changes after radical prostatectomy, external radiation, and brachytherapy [J]. J Clin Oncol, 2005, 23(12): 2772 - 2780.

[4] Giannantoni A, Mearini E, Di-Stasi S M, *et al*. Assessment of bladder and urethral sphincter function before and after radical retropubic prostatectomy[J]. Urology, 2004, 171(4): 1563 - 1566.

[5] Zahariou A, Papaioannou P, Kalogirou G. Is HCl duloxetine effective in the management of urinary stress incontinence after radical prostatectomy? [J]. Urol Int, 2006, 77(1): 9 - 12.

[6] Gudziak M R, McGuire E J, Gormley E A. Urodynamic assessment of urethral sphincter function in post-prostatectomy incontinence[J]. J Urol, 1996, 156(3): 1131 - 1135.

[7] Coakley F V, Eberhardt S, Kattan M W, *et al*. Urinary continence after radical retropubic prostatectomy: relationship with membranous urethral length on preoperative endorectal magnetic resonance imaging [J]. J Urol, 2002, 168(3): 1032 - 1035.

[8] 金锡御, 宋　波. 临床尿动力学[M]. 北京: 人民卫生出版社, 2002: 33 - 34.

[9] Wille S, Varga Z, von-Knobloch R, *et al*. Intussusception of bladder neck improves early continence after radical prostatectomy: results of a prospective trial[J]. Urology, 2005, 65(2): 524 - 527.

[10] 张家华, 季惠翔, 金锡御, 等. 功能性尿道重建术治疗前列腺术后真性尿失禁初探[J]. 第三军医大学学报, 2004, 26(18): 1680 - 1683.

(编辑　汪勤俭)

(上接 306 页)

3.2.2　技术护理　选择肘部充盈良好、有弹性、走行较直的一段静脉为穿刺目标血管。穿刺要准,不能反复,否则造影剂可能渗漏皮下,给患者造成不适或痛苦。要根据患者状况和冠状动脉成像的需要设置注射速度,对年龄大、身体弱、心功能欠佳者,注射速度可设置为 5 ml/s,相反,可设为 6 ml/s。

3.2.3　精神护理[4]　双源螺旋 CT 扫描架厚度(120 cm)大,患者进入扫描通道内,可产生幽闭恐惧感。该设备旋转速度快、噪声大,可使患者产生烦躁感。它要求高速注射造影剂,使患者全身发热,有排便感。护士于扫描前应给患者讲述清楚,以利于患者更好地配合检查。

3.2.4　呼吸训练　双源螺旋 CT 已克服了心率快慢对冠状动脉成像的影响,但呼吸控制仍是该项检查成功的重要因素之一。训练患者平静呼吸,适量吸气后闭气,使身体处于静止状态。否则,会引起冠状动脉的错层不连续。

3.3　失败原因探讨

分析 4 例失败病例,总结经验教训。2 例皮下渗漏,其中 1 例 79 岁,另 1 例 83 岁,可能与他们血管弹性差,导致穿刺部位血管与穿刺针不密闭,在高压注射时渗漏有关。1 例患者 72 岁,患有哮喘,在闭气过程中喘气,导致冠状动脉错层不连续。1 例患者 45 岁,由于对检查室的环境和高速注射造影剂不适应,导致成像失败。

关键词: 双源螺旋 CT;高压注射器;冠状动脉成像;护理
中图法分类号: R473　　**文献标识码**: B

参考文献:

[1] 曲　岷. 双源螺旋 CT 在心脏冠状动脉成像中的应用研究[J]. 实用医技杂志, 2007, 14(3): 292 - 293.

[2] 白继荣. 护理学基础[M]. 北京: 科学出版社, 2000: 209.

[3] 卢艳红, 郭顺林, 王　刚, 等. 64 层螺旋 CT 冠状动脉成像技术及临床应用[J]. 兰州大学学报:医学版, 2007, 33(2): 72 - 75.

[4] 权阳顺, 邹晓华. 心理护理的疗效评价与影响因素探讨[J]. 国际护理学杂志, 2006, 25(11): 933.

(编辑　陈聪连)