DOI:10.16016/j.1000-5404.2000.03.022

文章编号:1000-5404(2000)03-0257-02

论著

电刺激羊盆底肌对尿动力学影响的实验研究

李龙坤[1],宋 波[1],金锡御[1],熊恩庆[1],杜晓楠[1],郝 萍[2] (第三军医大学:[1]附属西南医院泌尿专科中心,重庆 400038;[2]附属新桥医院全军肿瘤治疗中心,重庆 400037)

提 要 目的:通过观察电流刺激羊盆底肌时的尿动力学变化,探讨电刺激对下尿路功能的影响。方法:将 18 只羊随机分为刺激和对照两组,刺激组施以电流刺激盆底肌,对照组只放置电极而不予刺激,其余条件两组相同。结果:刺激组膀胱容量(V_{ves})、排尿压(P_{det})、功能尿道长度(L_{fu})与刺激前相差显著,而膀胱颈压(P_{bn})、最大尿道压(P_{mu})等指标差异不显著。结论:电刺激有益于加强控尿功能,改善压力性和紧迫性尿失禁。

关键词 电刺激;盆底肌;尿动力学;羊
中图法分类号 R334.4 文献标识码 A

Experimental study on pelvic floor electrical stimulation on urodynamics in goats

LI Long-kun, SONG Bo, JIN Xi-yu, XIONG En-qing, Du Xiao-nan, Hao Ping (Department of Urology, Southwest Hospital, Third Military Medical University, Chongqing 400038, China)

Abstract Objective: To study the effects of pelvic floor electrical stimulation on the low urinary tract of goats. Methods: Eighteen goats were randomized into two groups, namely, the stimulating group and the control group. Electrical stimulation was used in the stimulating group. Results: V_{ves}, P_{det} and L_{fu} of the stimulating group were different from those in the control ($P<0.05$) while P_{bn} and P_{mu} were not different from those in the control. Conclusion: Electrical stimulation is helpful for continence and urinary control.

Key words electrical stimulation; pelvic floor; urodynamics; goat

盆底肌群为尿液控制的主要结构,其功能状况影响着尿液储存和排放。盆底肌结构和功能薄弱的主要表现之一为尿失禁,对其治疗主要采用药物和手术。近来国外的研究发现电刺激盆底肌对其有肯定的疗效。为此,我们对 10 只羊进行了刺激,并以 8 只作为对照,通过观察电流刺激盆底肌后的尿动力学变化,研究此法对下尿路功能的影响及在改善尿失禁中的价值。

1 材料与方法

1.1 动物处理

取羊 18 只,雌雄各半,年龄 5~7 月,体重 10~22 kg,平均 18.7 kg,饮食及排尿均正常。以青草和饲料混合喂养,将其随机分为两组,治疗组 10 只,对照组 8 只。

1.2 刺激方法

刺激组:以自制的电刺激器和电刺激头刺激羊盆底肌(雄性电极头为哑铃形,经肛门。雌性电极头为近圆柱体,经阴道,深度均约 60 cm,电流为 5~15 mA,20~30 Hz,4/2S 间隔的方波,可适当调节)。每天刺激 2 次,每次 15 min,连续 8 周。对照组同样放置电极,除不予通电外其余条件完全相同。

1.3 尿动力学检测及参数定义

在施加电刺激前、后分别行充盈性膀胱测压和静态尿道测压(雄性羊切除阴茎部尿道约 8 cm)。仪器采用成都维信的 Nidoc-970 型尿动力仪。方法:麻醉后排空膀胱,行膀胱灌注,取尿道口尿溢时膀胱压为排尿压(P_{det}),此时膀胱容量记为膀胱最大容量(V_{ves})。排空膀胱后测量尿道压,获取膀胱颈压(P_{bn})、最大尿道压(P_{mu})、前列腺压(P_{pro})、前列腺长(L_{pro})和功能性尿道长度(L_{fu})等指标。

1.4 统计学方法

自身对照采用均数 t 检验;组间比较采用 t 检验。

基金项目:国家自然科学基金资助项目(39970739)

作者简介:李龙坤(1971.3),男,重庆市人,硕士研究生,住院医师,主要从事尿动力学方面的研究。电话:(023)65205217

收稿日期:1999-10-05;修回日期:1999-12-21

?1994-2010 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. http://www.cnki.net

2 结果

刺激组膀胱顺应性增高，膀胱容量增大，排尿压降低，功能性尿道加长，而最大尿道压、膀胱颈压改变不明显。雌雄之间无显著差别，而刺激组雄性动物前列腺压、前列腺长的改变亦不明显。对照组各指标变化不显著，详细资料见表 1。

表 1 电刺激组结果

Tab 1 Results of electrical stimulating group

	Pre-stimulate	Post-stimulate	*P*
P_{det} (P/cmH_2O)	25.8±8.38	19.6±6.65	<0.05
V_{res} (V/ml)	127.0±36.38	157.7±38.84	<0.05
L_{fu} (l/cm)	2.49±0.67	2.73±0.65	<0.05
P_{lin} (P/cmH_2O)	21.3±7.29	23.8±7.07	>0.05
P_{max} (P/cmH_2O)	54.4±18.10	56.2±17.59	>0.05

3 讨论

排尿功能障碍表现多样，其中因为逼尿肌收缩亢进和括约肌机能不全所致的储尿期尿频和尿失禁较为常见。对于病因明确者药物和手术治疗效果明显，其中手术治愈率可达 70%～90%，但对于绝大部分病因不明和部分病因明确（如神经源性膀胱）者，治疗较为棘手。目前，电刺激由于其使用方便、疗效确切、副作用小，以及符合生理特征而应用于临床[1]。

我们采用电发生器输出电刺激信号，通过肛门或阴道刺激盆底肌，观察到经过刺激后的羊膀胱顺应性增高，逼尿肌压降低，膀胱容量、功能性尿道长度增加，说明盆底肌电刺激治疗对于储尿期下尿路功能异常有明显治疗作用。其中，膀胱顺应性的增高提示电刺激盆底肌不仅适用于压力性尿失禁，对逼尿肌亢进性紧迫性尿失禁也有肯定疗效。

电刺激盆底肌治疗储尿功能障碍的机制主要有膀胱和尿道两方面因素。尿道方面，有作者认为电刺激可以直接和通过神经反射两条途径激活盆底肌，重建其神经肌肉兴奋性，长期作用的好处则在于可增加盆底横纹肌中抗疲劳的主动肌（Fatigue resistant motor unit）数量，并增强其活性[2]，提高尿道关闭压，尤以最大尿道关闭压改变明显[3]。也有少数作者认为尿道压，尤其最大尿道压改变不明显[4]。我们的研究发现在动物接受电刺激时尿道压改变并不显著，也说明对于尿道的作用在于增加了控制带长度，而对压力影响不明显。

同时有作者认为电刺激加强控尿的作用在更大程度上源于膀胱逼尿肌的抑制[5]，其作用在于神经和肌肉刺激两个方面，二者均可通过兴奋阴部神经-腹下神经反射和抑制阴部神经－盆神经反射而抑制逼尿肌收缩。长期作用则可降低膀胱兴奋性。也有作者[6]发现电刺激猫的盆底肌所产生的膀胱抑制有两条神经反射通路，膀胱低压时传出支位于腹下神经（交感），而高压时则位于盆神经（副交感），施行选择性切除双侧腹下神经可消除盆底电刺激所致膀胱抑制，而切除盆神经却无此效果，认为此反射的传出路径主要在腹下神经。我们的结果提示电刺激盆底肌时膀胱顺应性、膀胱容量及逼尿肌压均有明显改变，说明在治疗储尿期功能障碍时，无论其病因为逼尿肌性还是括约肌性，电刺激都可明显改善膀胱功能状态。

参考文献

[1] Fall M, Lindstrom S. Electrical stimulation. A physiologic approach to the treatment of urinary incontinence[J]. Urol Clin North Am May, 1991, 18(2): 393－407.

[2] Teague C T, Merrill D C. Electric pelvic floor stimulation. Mechanism of action[J]. Invest Urol, 1977, 15(1): 65－69.

[3] Yamanishi T, Yasuda K, Sakakibara R, *et al*. Pelvic floor electrical stimulation in the treatment of stress incontinence: an investigational study and a placebo controlled double-blind trial[J]. J Urol Dec, 1997, 158(6): 2 127－2 131.

[4] Fall M, Ahlstrom K, Carlsson C A, *et al*. Contelle: pelvic floor stimulator for female stress-urge incontinence: A multicenter study[J]. Urology, 1986, 27(2): 282－289.

[5] Fall M, Erlandson B E, Sundin T, *et al*. Intravaginal electrical stimulation. Clinical experiments on bladder inhibition[J]. Scand J Urol Nephrol, 1978, 44(Suppl): 4－10.

[6] Lindstrom S, Fall M, Carlsson C A, *et al*. The neurophysiologic basis of bladder inhibition in response to intravaginal electrical stimulation[J]. J Urol, 1983, 129(2): 405－410.

（编辑 刘 鹏）

?1994-2016 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. http://www.cnki.net