

doi: 10.13241/j.cnki.pmb.2014.12.008

不同压力智能型人工肛门封堵装置封堵效果试验*

谢 朗 黄宗海[△] 陈 飞 俞金龙 崔春晖 黎志超

(南方医科大学珠江医院普通外科 广东 广州 510282)

摘要 目的:比较不同压力智能型人工肛门封堵装置的效果。**方法:**选用 8-10 月龄西藏小型猪进行动物试验。先进行结肠造口动物模型制备,再设计为 3 个不同气囊压力组分别接受试验。观察动物一般情况、造口泄露率、造口处肠壁粘膜组织中性粒细胞和淋巴细胞及肠管局部血流灌注量,并对应进行各影响因素的综合分析。**结果:**33.33 mmHg 的压力组较之于其它两组,一般情况较差,体重下降明显($p=0.004$);造口泄露率最低,但造口处肠壁粘膜组织中性粒细胞和淋巴细胞显著上升($p=0.000$);肠管局部血流灌注量显著下降($p=0.000$),提示压力太大易致使造口处血运变差及并发感染。**结论:**压力过大时对周围组织及肠管压迫严重,容易引起缺血、坏死、感染等并发症。压力过小时又易发生泄漏,无法达到封堵目的。以气囊压力约 18 mmHg 较为适宜。

关键词:智能型人工肛门封堵装置;动物试验;结肠造口模型;肠管局部血流灌注量;两因素重复测量分析;两因素裂区分析

中图分类号:Q95-3,R735.37 **文献标识码:**A **文章编号:**1673-6273(2014)12-2234-05

Blocking Effect Test of Different Pressures of Intelligent Colostomy Closure Device*

XIE Lang, HUANG Zong-hai[△], CHEN Fei, YU Jin-long, CUI Chun-hui, LI Zhi-chao

(Department of general surgery, Zhujiang Hospital of Southern Medical University, Guangzhou, Guangdong, 510282, China)

ABSTRACT Objective: To observe the effects of different pressure of intelligent colostomy closure device. **Methods:** To do animal experiments with 8-10 months old Tibet mini-pigs. First prepare with animal models with colostomy, and design of three different groups with balloon pressure to test, to observe the animals' general, stoma leakage rate, stoma neutrophils and lymphocytes and intestinal perfusion partial bowel mucosa and correspond to conduct a comprehensive analysis of each factor. **Results:** The general condition of the 33.33 mmHg pressure group were more poor than other two groups, their body weight decreased significantly ($p=0.004$); Ostomy leakage rate was lowest, but stoma neutrophils and lymphocytes in intestinal mucosa increased significantly ($p=0.000$); Partial intestinal perfusion decreased significantly ($p=0.000$), too much pressure will cause to poor blood supplement in stoma and susceptible. **Conclusion:** If pressure is excessive, it will oppress on the surrounding tissue and intestinal severely, to cause ischemia, necrosis, infection and other complications. If pressure is too small, it will prone to leak, and it can not achieve the purpose of blocking. So the balloon pressure in 18mmHg is more appropriate.

Key words: Intelligent colostomy closure device; Animal testing; Colostomy model; Partial intestinal perfusion; Two-factor repeated measure analysis; Two-factor split-plot analysis

Chinese Library Classification: Q95-3, R735.37 **Document code:** A

Article ID: 1673-6273(2014)12-2234-05

前言

直肠癌的经腹会阴联合直肠癌根治术(Miles 手术)作为多数低位直肠癌的首选术,是结直肠癌手术的重要组成部分^[1]。虽然因为近年来腹腔镜辅助直肠癌根治术及新辅助化疗的不断开展,低位保肛成为可能,但随着生活水平的提高,我国结直肠癌的发病率正以年均 4.2% 的速度增长,且低位直肠癌及青年人(<30 岁)直肠癌比例不断增高,据统计,我国直肠癌发病率为 25-35 人/10 万人,其中 30% 由于肿瘤位置过低而不得不切除肛门。据中国造口协会主席俞德洪教授估计,我国每年新增加的永久性肠造口病人约 10 万人,累计肠造口者达 100 万人,

今后还有增加趋势^[2,3]。

结肠造口并发症多、不易管理,且传统的肛门袋会对患者的心理健康造成极大影响^[4-7],传统的造口管理方法效果亦不甚理想^[8-10]。为了解决上述问题,国内外研发了很多人工肛门封堵装置,但就其排便控制方式上来看无非是两类,一类是使用封堵装置或外置设备将人工造口的肠口封堵或接纳大便,排便时需要将封堵装置整个移除或部分移除(如造口袋,造口栓等);另一类是模拟肛门括约肌,侧向施力将人工肛门的肠口或人工肛门收缩进行封堵,排便时需要撤销所施加的外力,使人工肛门的肠口或人工肛门张开(如美国 ABS 人工肛门、英国研制了 PAS 人工肛门括约肌及德国高度集成的人工肛门括约肌等)。

* 基金项目:广州市海珠区科技计划项目(2010-C-17)

作者简介:谢朗(1985-),男,硕士研究生,医师,主要从事胃肠道肿瘤方向的研究, E-mail: lly11224@126.com

△ 通讯作者:黄宗海(1954-),男,博士研究生,主任医师,主要从事胃肠道肿瘤方向的研究

(收稿日期:2013-06-28 接受日期:2013-07-24)

显然,前者需要进行移除封堵装置的操作,既麻烦也不卫生,容易对造口周围皮肤造成影响,且对患者心理健康造成较大影响。后者由于模拟肛门扩约肌要保证封堵效果需要对肠壁施加较大的压力,容易使肠管因缺血而产生病变^[11-13]。在此基础上,研发一种可控且安全有效的人工肛门控制装置已成为迫切的需要^[14-15]。

本试验中的不同压力智能型人工肛门封堵装置控制装置,运用有机硅橡胶制作。医用有机硅橡胶是医学领域中应用相当广泛的生物材料,具有良好的生物相容性,对人体组织无刺激性、无毒性、无过敏反应、机体排异反应极少,与体液以及组织接触过程中能保持其原有的弹性和柔软度,不被降解,材料使用寿命长达几十年。现将试验结果报道如下。

1 材料和方法

1.1 材料

实验动物:8-10月龄西藏小型猪15只,体质量26.5-29kg,

雌雄不限,由南方医科大学动物实验中心提供,动物许可证号SCXK(粤)2011-0015。实验过程中对动物的处置参照国家科学技术部2006年发布的《关于善待动物的指导性意见》。

测试仪器:16导生理记录仪(MP150型,美国MOPAC公司生产)、多普勒血流计(澳大利亚艾德公司生产);PCLAB-UE生物信号采集处理系统,Figure 4 YP100型压力换能器(北京微信思达公司生产)。以上仪器及使用技术支持均由南方医科大学及所属附院提供。

受测仪器:不同压力智能型人工肛门封堵装置控制装置/模型,中国广东东莞粤蓝图模具有限公司生产。该人工肛门控制装置主体为一空心类圆柱形状物,由有机硅橡胶制成,起稳定、支撑肠管的作用。肠管从控制器中央穿过并固定。距基底2cm及5cm处各有2个水囊开口,分别位于对侧,有导管与水泵连通,通过水泵向括约肌内注水后水囊膨胀,突出控制装置主体将肠管压缩成“S”型,封闭肠管;水泵回抽后水囊回缩,肠管自然扩张。控制装置长度固定为4cm,直径为3.5cm,见图1。

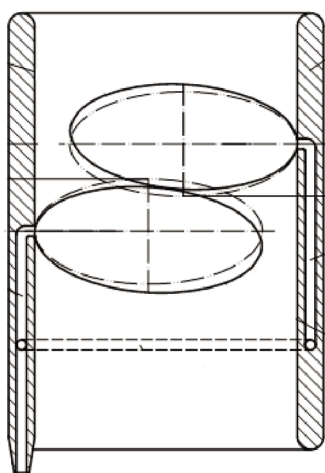


图1 不同压力智能型人工肛门封堵装置控制装置示意图

Fig.1 Diagrammatic sketch of different pressure of intelligent colostomy closure device

1.2 方法

结肠造口动物模型制备:动物实验前进食流质食物3d,术前禁食48h,禁饮8h,禁食第1天可给予葡萄糖液体,第2天严格禁食,无需肠道准备。麻醉前称量,氯胺酮5mg/kg+阿托品1mg颈部肌肉注射诱导麻醉,待动物镇静后后建立耳缘静脉,通过耳缘静脉按0.15ml/kg剂量注射3%戊巴比妥钠生理溶液,推注速度2ml/min,避免推注过快导致呼吸抑制。猪呈左侧卧位,常规备皮消毒铺巾,在左侧腹直肌旁作一4-6cm切口,逐层切开皮肤皮下,打开腹膜进入腹腔,沿结肠袋于盆腔处找到结直肠交接,有利约5cm肠管造口备用。在左下腹壁事先确定造口位置将皮肤圆形切除,直径约3cm,钝、锐性分离皮下及肌肉组织,建立肠管通道。将准备好的人工肛门控制装置自腹腔固定于造口处,将游离好的肠管穿过控制装置拉出腹壁外,结肠断端高出皮肤表面3cm,将结肠和腹外斜肌腱膜缝合固定4-6针,逐层关闭切口,动物模型建立完成^[16,17]。

动物分组及术后处理:造模成功动物随机分为3组(B1~B3组),每组5只,术后第1天给予流质饮食,第2天起恢复正常;每日观察受试动物体温、呼吸及进食精神状况,待动物全身

情况稳定、造口水肿基本消退后开始进行人工肛门控制装置封堵。封堵开始前先利用压力测定仪测定封堵后肠管所受的压力,将肠管开放状态时肠腔内压力基线调整为0mmHg,向水囊注水,分别测定每个水囊直径占封堵器直径1/3、1/2及2/3时肠管所受到的压力,实测得:B1组:8.42mmHg;B2组:18.05mmHg,B3组:33.33mmHg。气囊加压每日关闭6-8h。人工肛门控制装置试验总过程时间为6周。

1.3 观察指标与测试

主要观察指标为:(1)动物一般情况:计量各组动物精神状态、体重变化情况指标,若动物死亡则以死亡当日体重为准记录;(2)造口泄漏率:不同压力的控制装置关闭后,计数各组动物在第1,2,4,6周末当天进食后2h内造口发生泄漏的次数(通过自人工造口注入稀钡,封堵后通过造影观察进食后2h内造影剂泄露情况);(3)组织学观察:1.大体观察造口局部肠管有无缺血、坏死及造口周围组织感染情况。2.在封堵前,封堵后第1,2,4,6周末夹取各组动物造口处少量肠壁粘膜组织,行福尔马林液固定、HE染色,计数40个高倍镜下组织中中性粒细胞、淋巴细胞绝对值;(4)肠管局部血流灌注量:动物麻醉

后固定,通道调零,将针式探头与肠管壁垂直放置于离造口远端 2 cm 处,以各组封堵前血流灌注量作为基线。关闭人工肛门控制装置,记录关闭后 6 s、60 s、1 h 及 6 h 的血流灌注量。

1.4 统计学设计及分析

本试验观察数据种类较多,所考察影响因素相对复杂,故做针对性统计设计如下:

造口泄漏率资料:重点进行气囊压力的影响分析,采用整体+分割卡方检验,解析 3 个气囊压力组的不同试验过程中造口泄露率的分布规律,间接分析气囊压力对造口泄漏率的影响。

中性粒细胞和淋巴细胞资料:该资料为两因素影响资料:气囊压力因素及试验总过程时间因素,其中后者为重复测量性质的影响因素,故设计为两因素重复测量方差分析,分别对各因素的影响及两因素交互作用做出判别。

肠管局部血流灌注量:其影响因素有三:不同的气囊压力分组,不同的试验总过程时间及不同的关闭人工肛门时间。故将进行 3 因素综合分析。为简化统计处理过程,将该 3 因素均视为独立影响因素,即忽略不同的试验时间及不同的关闭人工肛门时间这二因素属同质来源的配对性质。设计成两(三)因素裂区试验。其中:不同的气囊压力是本试验最关注的重要因素,设计为小区;而不同的关闭人工肛门时间则作为次要因素安

排于大区,再从大区下裂出区组因素,即不同的试验总过程时间因素,从而进行主次有别的多因素综合分析。

统计软件为 SPSS17.0,显著性水准取 $\alpha=0.05$ 。

2 结果

2.1 动物一般情况

整个试验过程中,受试动物表现大多良好,但最高的气囊压力组表现较差,后期进食较其它两组偏少,活动性变差,体重也较其它两组下降,各组试验前后体重分别为:B1 组:28.2±1.0、28.3±2.1;B2 组:27.3±1.0、28.2±0.8;B3 组:29.0±1.3、24.1±2.0。显见 B3 组(最大的气囊压力组 33.33mmHg)体重下降较多,其试验前后体重的差值为 -4.9±1.9,经配对 t 检验知: $t=5.77, p=0.004$,极显著。

2.2 造口泄漏率

数据见表 1。B1 组泄露总次数和总只数都是最高,B3 组最低。以泄露次数行卡方检验,B3 组和 B1、B2 两组差异有显著性或接近显著。虽然该检验只能说明在试验总过程中各个时期的泄露次数分布规律,但结合数据仍然可以准确地得出结论:泄露率随气囊压力的增高而下降。当气囊压力升至 18.05 mmHg(B2 组)时,总泄露只数仅 1 只(亦仅 1 次,且为轻微泄露),和最高气囊压力组(B3 组)相似。

表 1 造口泄漏率资料及比较[次(率)]

Table 1 Data and comparison of colostomy leakage rate [Time(rate)]

组别 Groups	总泄露次数 n The total number of leakage(n)	7d	14d	28d	42d	总泄露只数 The total number of leakage
B1(8.42mmHg)	35	11(31.4)	5(14.3)	12(34.3)	7(20.0)	5
B2(18.05mmHg)	5	2(40.0)	2(40.0)	1(20.0)	0(0.0)	1
B3(33.33mmHg)	1	0(0.0)	0(0.0)	0(0.0)	1(100.0)	1
整体比较(overall comparison): χ^2, P :		7.20, 0.303				
分割比较 (segmentation comparison): χ^2, p :	B2 vs B1	3.03, 0.082				
	B3 vs B1	3.60, 0.058				
	B3 vs B2	6.00, 0.014				

注:泄露次数在试验总过程中的分布规律检验:整体卡方检验+分割卡方检验

Note: Distribution test of the number of leakage in the process of test: The chip square test and segmentation of chip square test

2.3 组织学观察结果 - 中性粒细胞、淋巴细胞数

数据列于表 2。对二表数据均进行两因素重复测量方差分析。统计结果显示:3 个不同的气囊压力组间比较,5 个试验过程时点间的比较以及气囊压力与试验过程时间影响的交互作用,均有 $p<0.01$,有极显著性统计学意义。结合数据来看:中性粒细胞和淋巴细胞数量,随气囊压力的升高而升高,随试验过程时间的增加而升高。

2.4 肠管局部血流灌注量资料及分析

肠管局部血流灌注量资料见表 3。该资料有 3 个影响因素,现分别按其重要性进行两因素裂区分析,见表 4。统计结果显示:

因素 A(关闭肛门时间)各区组(总过程时间)间的比较有统计学显著意义,提示关闭肛门时间受试验总过程时间的影响,结合数据看:试验过程愈长,关闭肛门时间愈长,血流灌注量下降。

区组因素 K(总过程时间)的各处理水平间的比较有统计学极显著意义,提示区组的各处理水平对试验结果影响很大。结合数据看的确如此:如 42 天的血流灌注量远远大于 7 天,整个趋势为随总过程时间延长而降低。

因素 B(气囊压力)各处理间的比较无统计学意义。从数据看是因为 B1 列和 B2 列非常相近,从而影响了因素 B 的整体比较。但 B3 列大部分数据明显偏低。故再对 B 因素单独进行各处理水平的多重比较。多重比较(LSD 检验)显示:B3 列与 B1、B2 列比较,均为 $p=0.000$,差异非常显著。而 B2 与 B1 列比较, $p=0.617$,不显著。提示在 33.33 mmHg 的气囊压力下,血流灌注量非常小。该压力水平太高不宜考虑。

此外,因素 A 和 B、因素 A 和 K 的交互作用均不显著,即关闭肛门时间和气囊压力、试验总过程时间等 3 个因素之间无协同变化趋势。

表 2 造口处肠壁粘膜组织的中性粒细胞及淋巴细胞的观察结果及统计分析(n=5)

Table 2 Observation and statistical analysis of neutrophile granulocyte and lymphocytes in intestinal mucosa stoma(n=5)

	中性粒细胞 Neutrophile granulocyte			淋巴细胞 Lymphocytes		
	B1	B2	B3	B1	B2	B3
	(8.42mmHg)	(18.05mmHg)	(33.33mmHg)	(8.42mmHg)	(18.05mmHg)	(33.33mmHg)
0d	4.93± 0.28	4.75± 0.64	5.21± 0.97	2.71± 0.34	2.74± 0.18	2.42± 0.17
7d	13.85± 1.05	14.95± 0.27	15.37± 0.38	2.92± 0.53	2.94± 0.11	2.94± 0.35
14d	11.24± 1.63	12.82± 1.69	17.84± 0.79	3.09± 0.49	3.09± 0.09	3.29± 0.34
28d	5.30± 0.63	9.99± 0.88	17.70± 0.88	3.66± 0.43	3.97± 0.13	5.46± 0.58
42d	5.22± 0.14	4.93± 0.27	16.36± 0.40	2.83± 0.34	2.97± 0.25	5.61± 0.57
两因素重复测量方差分析 F,p						
Two factor repeated measures analysis of variance F,p						
组间比较(不调整)	239.09,0.000			17.28,0.000		
Comparison between groups						
(not adjusted)						
时点间比较(HF 调整)	378.78,0.000			95.72,0.000		
Time comparison(HF adjusted)						
组× 时点(HF 调整)	74.85,0.000			35.84,0.000		
Group x time(HF adjusted)						
(H-F 调整系数)	0.3678			0.3298		
H-F adjustment coefficient						

表 3 肠管局部血流灌注量

Table 3 Local blood flow irrigation amount of intestinal

A	K	B		
	K1/K2/K3/K4	B1(8.42mmHg)	B2(18.05mmHg)	B3(33.33mmHg)
A1(0s)	7d/14d/28d/42d	278/272/271/274	277/269/272/271	286/182/168/138
A2(6s)	7d/14d/28d/42d	270/260/263/261	265/254/259/264	264/171/151/131
A3(60s)	7d/14d/28d/42d	262/251/252/260	251/249/250/258	202/158/142/129
A4(1h)	7d/14d/28d/42d	272/261/259/275	265/260/266/266	183/169/146/128
A5(6h)	7d/14d/28d/42d	270/269/268/278	272/263/269/268	187/155/151/131

注:A:次重要/小区因素;B:重要/大区因素;K:区组因素;血流灌注量数据为5个样本的均值;

Note1:A;Primary important/small-kuinmoto;B;Important/ large ward inmoto;K;block factor;Blood flow irrigation amount was the mean of 5 samples

表 4 肠管局部血流灌注量资料的两因素裂区分析

Table 4 Analysis of two factors of crack of local blood flow irrigation amount of intestinal

方差来源	离均差平方和	自由度	均方	F	p
Sources of variance	Sum of squares of mean deviation	Free degree	Mean square		
大区间(Large interval):	15124	19			
因素(Factor)A	3855	4	964	5.3	0.011
区组(Block)	9091	3	3030	16.7	0.000
因素 A× 区组(FactorA× Block)	2178	12	181		
大区内(Large area):	2159239	40			
因素(Factor)B	123605	2	61802	0.9	0.413
因素(Factor)A× B	2481	8	310	0.0	1.000
误差(Error)e	2033153	30	67772		
总和(Total):	2174363	59			

3 讨论

本人工肛门控制装置由有机硅橡胶构成的主体及位于主

体两壁的水囊组成,双水囊的设计既增加了控制装置与肠管的接触面积、降低了压强,又能将肠管弯曲成 "S" 状从而保证封堵效果,最大限度平衡了肠管受压及封堵效果之间的关系。本

实验主要验证上述设计能否有效对肠管进行封堵,并且对如何选择合适的封堵器水囊压力进行研究,压力过大时对周围组织及肠管压迫严重,容易引起缺血、坏死、感染等并发症;压力过小时又易发生泄漏,无法达到封堵目的。

根据 Persson 等人的研究^[18,19],造口直径及高度会随时间不断变化,至第 4 周时造口基本定型,因此本实验选取动物观察时间为 6 周。本实验表明,随着人工肛门控制装置水囊压力的增加,总造口泄漏率呈下降趋势,当水囊直径为控制装置内径的 1/2 时(肠管受压约 8.42 mmHg),泄漏率较高而肠管血运影响较小;当水囊直径为控制装置内径的 3/5 时(肠管受压约 18.05 mmHg),造口泄漏率迅速下降;当水囊直径为控制装置内径的 2/3 时(肠管受压约 30.33mmHg),泄漏率几乎降至 0,但对肠管血运影响较大,甚至出现肠管缺血坏死的情况^[20]。组织学结果表明,中性粒细胞作为急性炎症因子在 B1、B2 两组中第 1 周时上升明显,在第 4 周末时下降接近封堵前水平,而淋巴细胞在第 B1、B2 两组中在第 4 周末时达到高峰,第 6 周末时开始下降接近封堵前水平,其中 B1 组下降趋势略大于 B2 组。B3 组组造口大多组织发黑、腐烂,中性粒细胞及淋巴细胞计数呈持续上升趋势,表明压力过大导致结肠缺血、坏死,甚至导致动物死亡。考虑人工肛门控制器作为一个长期使用的装置,必须在兼顾封堵效果的基础上充分考虑封堵肠管后对肠管血运的持续影响,避免因压力过大导致结肠血运障碍、急性或慢性炎症的持续进展。

综合上述结论,人工肛门控制装置的泄漏率与水囊压力的增加呈下降趋势,但逐渐增大的压力又会导致造口组织的炎症反应,主要是慢性炎症,甚至造口组织坏死变性。就目前研究结果看来,当水囊直径为控制装置内径的 3/5 时(肠管受压约 18mmHg),能兼顾泄漏率最小及并发症最少的平衡。

参考文献(References)

- [1] 李锋,黄中华,张学刚,等. 结直肠癌腹腔镜根治术气腹对患者呼吸和血流动力学的影响[J]. 广西医学, 2011, 33(4): 428-431
Li Feng, Huang Zhong-hua, Zhang Xue-gang, et al. Influence of Pneumoperitoneum on Respiratory Function and Hemodynamics during Laparoscopic Radical Resection of Colorectal Cancer [J]. Guangxi Medical Journal, 2011, 33(4): 428-431
- [2] 万德森. 直肠癌外科治疗进展 [J]. 中国癌症杂志, 2006, 16(10): 765-770
Wan De-sen. Recent advances of surgical treatment for rectal cancer [J]. China Oncology, 2006, 16(10): 765-770
- [3] 喻德洪. 我国肠造口治疗的现状与展望[J]. 中华护理杂志, 2005, 40(6): 415-417
Yu De-hong. Enterostomal therapy in China: status and advances [J]. Chinese Journal of Nursing, 2005, 40(6): 415-417
- [4] Shabbir J, Britton D C. Stoma complications: a literature overview[J]. Colorectal Dis, 2010, 12(10): 958-964
- [5] Popek S, Grant M, Gemmill R, et al. Overcoming challenges: life with an ostomy[J]. Am J Surg, 2010, 200(5): 640-645
- [6] de la Quintana J P, Pastor J C, Prados H I, et al. A Prospective, Longitudinal, Multicenter, Cohort Quality-of-Life Evaluation of an Intensive Follow-up Program for Patients with a Stoma [J]. Ostomy Wound Manage, 2010, 56(5): 44-52
- [7] Swan E. Colostomy, management and quality of life for the patient[J]. Br J Nurs, 2011, 20(1): 22, 24-28
- [8] Carlsson E, Gyllin M, Nilsson L, et al. Positive and negative aspects of colostomy irrigation: a patient and WOC nurse perspective [J]. J Wound Ostomy Continence Nurs, 2010, 37(5): 511-516, 517-518
- [9] Bardoe J W, Stadelmann W K, Tobin G R, et al. Use of the rectus abdominis muscle for abdominal stoma sphincter construction: an anatomical feasibility study [J]. Plast Reconstr Surg, 2000, 105(2): 589-595
- [10] Lo S F, Wang Y T, Wu L Y, et al. Multimedia education programme for patients with a stoma: effectiveness evaluation [J]. J Adv Nurs, 2011, 67(1): 68-76
- [11] Maxwell TR, Taylor D, Durnall AM, et al. Safety and efficacy of a novel continence device in colostomy patients[J]. Dis Colon Rectum, 2010, 53(10): 1422-1431
- [12] Crespo Fontá n B, Caparró s Sanz MR, Lainez Pardos PL, et al. To evaluate the quality of life and peristomal skin ostomy patient with the new device Sensura[J]. Rev Enferm, 2010, 33(10): 16-22
- [13] Welser M, Riedlinger I, Prause U, et al. A comparative study of two-piece ostomy appliances[J]. Br J Nurs, 2009, 18(9): 530-534
- [14] Centellas M M. Clinical evaluation of a new device for patients with colostomies[J]. Rev Enferm, 2000, 23(4): 293-300
- [15] Maxwell T R, Taylor D, Durnall A M, et al. Safety and efficacy of a novel continence device in colostomy patients[J]. Dis Colon Rectum, 2010, 53(10): 1422-1431
- [16] 杨向东, 颜景颖, 龚文敬, 等. 低位直肠癌腹会阴联合切除术后左下腹排便可控性人工肛门技术动物实验研究[C]. 第十三届全国中西医结合大肠肛门病学术会议暨第三届国际结直肠外科论坛论文集, 2009: 197-199
Yang Xiang-dong, Yan Jing-ying, Gong Wen-jing, et al. Animal experimental study of abdominal perineal rectal cancer and resection of left lower quadrant abdominal artificial anus defecation control technology [C]. 13th national congress of coloproctology in chinese traditional medicine integrate western medicine and 3rd international colorectal surgical forum, 2009: 197-199
- [17] Persson E, Berndtsson I, Carlsson E, et al. Stoma-related complications and stoma size - a 2-year follow up [J]. Colorectal Dis, 2010, 12(10): 971-976
- [18] Persson E, Berndtsson I, Carlsson E, et al. Stoma-related complications and stoma size-a 2-year follow up [J]. Colorectal Dis, 2010, 12(10): 971-976
- [19] Hotouras A, Murphy J, Power N, et al. Radiological incidence of parastomal herniation in cancer patients with permanent colostomy: what is the ideal size of the surgical aperture?[J]. Int J Surg, 2013, 11(5): 425-427
- [20] Meseguer Anastasio MF, Ponce Marco JL, Martí nez de Juan JL, et al. Relation between the bowel electromyogram and the intestinal pressure wave: An experimental study in dogs [J]. Rev Esp Enferm Dig, 2001, 93(12): 779-793