合支;第 2 种主张为在毛细血管袢之间有很多吻合;第 3 种见解是肾小球的毛细血管网,从来不形成袢状,而由入球小动脉分散成指状排列的囊状终末组成。张朝佑[2]用血管铸型法,在扫描电镜下观察得到犬、鲟鱼和人肾小球的立体构筑图像,支持了血管袢之间有血管吻合的论点,但未见分叶现象。Hall 曾记述鼠的肾小球,是由相互吻合的毛细血管袢组成,并且指出这种相互吻合的毛细血管在小球内可分成若干小叶。俞诗源等[3]对红腹锦鸡和小白鼠观察发现"血管袢之间有吻合和分叶现象"。我们应用 ABS 铸型材料和扫描电镜技术,对山羊肾小球血管构筑进行研究,结果表明血管袢之间有血管吻合,可见分叶。

关于入球小动脉与出球小动脉的支数和粗细问题,本研究结果表明绝大部分肾小球的入球小动脉和出球小动脉均为 1 支,少数肾小球的出球小动脉可为 2 支。Moffat 等在白鼠肾血管铸型研究中,证实很多肾小球有 2 支出球小动脉;其中 1 支参加肾小管间毛细血管丛,另 1 支构成直血管。张朝佑[2]在人的肾小球中未观察到双支或多支出球小动脉。关于入球小动脉与出球小动脉的粗细问题,一般均认为前者粗而短,后者细而长,这些结果与本研究是一致的。

关键词: 山羊;肾;血管构筑;扫描电镜
中图法分类号: R322.61　　**文献标识码**: B

参考文献:

[1] 唐光辉,裴国献,王兴海,等. 墨汁灌注和血管铸型方法检测山羊胫骨血管应用性能的不同[J]. 中国临床康复, 2006, 10(21): 94 - 96.
[2] 张朝佑. 器官内微血管铸型扫描电镜图谱[M]. 北京:科学出版社, 1988: 50 - 59.
[3] 俞诗源,司克媛, 王子仁, 等. 红腹锦鸡和小白鼠肾小球微血管铸型的扫描电镜观察[J]. 动物学杂志, 2002, 37(6): 17 - 20.

(编辑　王小寒)

文章编号:1000-5404(2008)23-2245-02

技术方法

兔胆囊切除术后 Oddi 括约肌离体运动功能的变化

何　谦,李智华,王铁虎,陈　飞　(第三军医大学西南医院全军肝胆外科研究所,重庆 400038)

摘　要: 目的　探讨兔胆囊切除术后 Oddi 括约肌(sphincter of Oddi, SO)离体运动功能的变化。**方法**　将 24 只成年新西兰大白兔平均分为 2 组,对照组采取假手术方式,开腹暴露胆囊后关腹,饲养 6 周。实验组完整切除胆囊后饲养 6 周。将兔于麻醉状态下取出 SO,快速置入 Crebs 液中以低顺应性毛细管灌注法测 SO 腔内压力。再转入含高 KCl 的 Crebs 液中平衡 10 min 后测定 SO 最大收缩力。**结果**　实验组与对照组离体 SO 压力波幅及最大收缩力有显著升高($P<0.01$),而基础压未见明显变化($P>0.05$)。**结论**　胆囊切除术后兔 SO 离体收缩力增加,提示胆囊切除术后 SO 在各种神经和体液因素调节下其自身可能发生了适应性收缩功能变化。

Oddi 括约肌(sphincter of Oddi, SO)在控制胆汁排放及维持胆道正常的生理环境有重要意义。研究证实,多数发生 SO 功能障碍综合征(sphincter of Oddi dysfunction, SOD)的患者曾经行胆囊切除术[1],胆囊与 SO 之间存在神经反射[2],又同时受迷走神经肝支的支配[3]。胆囊存在与否对于 SO 的运动有明显的影响。目前的研究认为切除胆囊后由于神经和体液的调节,SO 的运动方式和压力改变是导致 SOD 的重要因素。国内外对 SOD 的病因研究主要集中于各种神经和激素对 SO 中平滑肌细胞的调节方面,而对发生该综合征时 SO 平滑肌本身在调节的过程中发生的变化研究甚少。本研究将对兔胆囊切除术后 SO 排除各种调节因素的离体环境下运动功能的变化进行探讨。

作者简介:何　谦,男,江西省九江市人,硕士研究生,主治医师,主要从事胆道动力学方面的研究。电话:(023)68773078
通信作者:李智华,电话:(023)68754373
收稿日期:2007-09-10;**修回日期**:2008-02-12

1　材料与方法

1.1　实验动物和分组

健康成年新西兰大白兔 24 只,雌雄不限,体质量(3.0 ± 0.5) kg,由第三军医大学实验动物中心提供。平均分为 2 组,每组 12 只。对照组:仅采取假手术方式,开腹找出胆囊后关腹,术后饲养 6 周;实验组:行胆囊切术后饲养 6 周。

1.2　动物模型制备

实验兔禁食 12 h(可自由饮水)后,速眠新肌注(0.2 ml/kg)和乙醚间断吸入复合麻醉,称质量后固定于动物手术台上。剑突下腹正中切口进腹,寻找有胆囊的肝叶后提出腹腔。对照组仅找出胆囊后关腹。实验组 0# 丝线结扎胆囊管后分离胆囊床并尽量完整切除胆囊(兔胆囊壁较薄,易破),全层间断关腹。饲养 6 周后进行实验。

1.3　Crebs 液组成及配制

每 1 000 ml 中含有(mmol/L):NaCl 118.4、KCl 4.7、$MgSO_4 \cdot 7H_2O$ 0.8、KH_2PO_4 1.2、$NaHCO_3$ 25、$CaCl_2$(无水)2.5、葡萄糖 10.1。配成无色透明溶液后以盐酸滴定 pH 值 7.4。高 KCl 配方的 Crebs 液中每 50 ml 上述液体中加入 300 mmol/L KCl[4]。

1.4 肌电及测压系统

HW-400S 恒温平滑肌槽(成都泰盟科技有限公司),PC polygram HR 高分辨、多通道胃肠功能测定仪(瑞典 CTD-SynetcsMedical 公司),三通道测压导管(美国 Wilson-CookMedical 公司)用于 SO 测压,其外径 1.7 mm,内径 0.5 mm,3 个通道的侧孔在距顶端 20 mm 处依次开口,孔间间隔 2 mm。低顺应性毛细管灌注系统将 Crebs 液以 0.2 ml/min 的速度灌注入导管内腔。

1.5 离体 SO 压力检测

兔实验前禁食 12 h(可自由饮水),肌注速眠新麻醉(0.2 ml/kg),自腹正中线进腹,于幽门后 2 ~3 cm 可见白色 SO 乳头,于乳头对侧纵向切开十二指肠 2 cm,手术显微镜下可见胆管末端双侧对称的小血管包绕至 SO 乳头,沿此血管完整切除 SO 段至胆总管下段,长约 1 cm,此方法完整去除了十二指肠平滑肌组织,排除了其他平滑肌组织对本实验的影响。将切除的 SO 段转入盛有 50 ml 37 ℃ Crebs 液的平滑肌浴槽中,浴槽底部通入 95% O_2 +5% CO_2,每 30 min 更换 1 次同温新鲜的 Crebs 液,将直径 1.7 mm 的低顺应性毛细灌注测压管自十二指肠开口处插入 SO,共 3 个测压通道的前 2 个进入 SO,第 3 个通道为调零点,3 个测压点之间相距为 2 mm。基础压及波幅取值待波形稳定后记录前 2 个测压通道的平均值进行统计。更换含高 KCl 的 Crebs 液,平衡 10 min 后使 SO 发生强直收缩,同法检测并记录该压力。

1.6 统计学处理

数据采用 $\bar{x} \pm s$ 表示,使用 SPSS 12.0 统计软件进行独立样本 t 检验。

2 结果

实验组与对照组离体 SO 压力波幅及最大收缩力有显著升高($P<0.01$),而基础压未见明显变化($P>0.05$)。K^+ 诱发的 SO 强直收缩压力实验组较对照组也有显著升高($P<0.01$)。见表 1。

表 1 胆囊切除组与对照组离体 SO 运动变化(mmHg, $n=12$, $\bar{x} \pm s$)

组别	基础压	波幅	最大收缩压
对照组	15.64 ±3.02	15.24 ±2.71	65.29 ±9.16
胆囊切除组	18.45 ±6.23	23.17 ±4.32[a]	93.35 ±15.41[a]

a:$P<0.01$,与对照组比较

3 讨论

3.1 离体 SO 测压方法

Crebs 液多用于离体肌片运动的研究,大段离体组织运动功能的研究尚少见报道,主要原因在于离体组织没有血运,保持生理活动所需的各种物质全靠渗透交换。但我们在研究中发现,离体运动波形在 2 h 内均稳定存在,无明显减弱,2 ~3 h 后方逐渐衰减,说明此方法对于离体 SO 研究是可行的。其主要原因我们分析可能在于兔 SO 壁在测压管插入后仅厚 2 ~3 mm,渗透交换条件好,将非 SO 组织去除也有利于离体后活性的保持,同时也排除了非 SO 平滑肌对实验的影响。低顺应性灌注系统测压时通常应用无菌注射用水,但因其不含电解质,使用后可致 SO 组织水肿,影响测压,因此我们改用 Crebs 液灌注,每次使用后应用无菌注射用水彻底冲洗测压系统,避免离子沉淀后堵塞管道。

3.2 胆囊切除后对 SO 运动的影响

文献[1]报道,部分 SOD 的患者有完整的有正常功能的胆囊,但 SOD 的患者多发生于胆囊切除术后。胆囊在整个胆汁排泄的生理过程中起着存贮和缓冲的作用,与 SO 均是迷走神经肝支控制的效应器,而它们之间也存在局部神经的反射,这种复杂的神经网络是控制和协调胆汁排出过程的生理基础[2],本研究所前期的一些工作也证实了上述神经网络调控的存在[5,6]。胆囊的张力升高可抑 SO 的收缩,从而完成胆汁排泄。文献[7]表明胆囊切除术后 6 个月患者的 SO 基础压和波幅有所升高,且对生理剂量的 CCK 引起的舒张效应消失。这些均说明胆囊的存在对于 SO 的各种运动功能调控受体是有调节作用的,其具体作用机制有待进一步研究。

3.3 离体 SO 收缩能力增强的意义

SO 在离体环境中排除了神经体液的影响,反映其自身的运动方式和功能。在本实验中,离体后的 SO 实验组相对于对照组,基础压无明显差异,可能与测压管道的粗细与兔 SO 匹配不佳有关,但其压力波幅及最大收缩力有均有明显升高($P<0.01$),提示 SO 作为一种平滑肌组织,在胆囊切除术后(至少是早期)内环境改变时自身可能也发生了器质性变化,上调了括约肌的收缩能力,而不仅仅是一种功能性改变,这种改变可能是 SO 功能障碍多发生于胆囊切除术后患者的病理基础之一。

关键词:胆囊切除术;SO;离体;运动功能
中图法分类号:R657.402 **文献标识码**:B

参考文献:

[1] Behar J, Corazziari E, Guelrud M, *et al*. Functional gallbladder and sphincter of Oddi disorders[J]. Gastroenterology, 2006, 130(5): 1498 -1509.

[2] Balemba O B, Salter M J, Mawe G M. Innervation of the extrahepatic biliary tract[J]. Anat Rec A Discov Mol Cell Evol Biol, 2004, 280(1): 836 -847.

[3] Guler O, Aydin M, Karaayvaz M, *et al*. The effect of hepatic plexus vagectomy on the sphincter of Oddi in hummans[J]. Turk J Med Sci, 1999, 29(3): 303 -307.

[4] 李 智,马 丽. 内皮素对兔离体 SO 功能的影响[J]. 沈阳医学院学报, 2005, 7(1): 5 -7.

[5] 刘永康,禹建峰,李智华, 等. 犬可复性胆总管不全梗阻对 Oddi 括约肌功能的影响[J]. 第三军医大学学报, 2006, 28(9): 952 -954.

[6] 禹建峰,李智华,李晓武, 等. 犬双侧迷走神经干切断术对胆道动力学的影响[J]. 第三军医大学学报, 2006, 28(11): 1173 -1175.

[7] 禹建峰, 李智华, 李晓武, 等. 犬双侧迷走神经干切断术对 Oddi 括约肌肌电的影响[J]. 消化外科, 2006, 5(3): 211 -214.

(编辑 张大春)