

**编者按** 在医学教育中,大学生参与科研活动、设计实验是实施素质教育的重要途径之一。通过提出课题、查阅文献资料、设计实验、实施实验、结果统计分析、完成论文、得出结论的训练,使学生初步了解科学研究的基本方法,提高其分析问题和解决问题的能力。这些实验均为学生自己设计完成,实验设计体现了科学性、可行性。由于经费和实验条件的限制,研究工作只能对实验现象进行描述或简单的机制探讨,未能作深入的研究,但实验设计和实施的过程,培养了他们的科学研究素质和动手能力。本项目为蚌埠医学院机能实验中心教学改革初步尝试,为支持“教学改革”,本刊特辟“大学生科技园地”栏目,将陆续刊登有关论文,以飨读者。

[文章编号] 1000-2200(2004)01-0014-02

·大学生科技园地·

## 高浓度葡萄糖对兔十二指肠自律性的影响

陈玄玄, 杨怡田, 马鑫, 张九芹, 张列祥, 刘冰

**[摘要]** 目的: 观察高糖灌流对兔十二指肠平滑肌自律性的影响。方法: 取兔十二指肠段分别用正常台氏液和含糖量 9.7 mmol/L、11.1 mmol/L 台氏液灌流肠管, 记录收缩曲线。结果: 与灌流前比较, 加入 9.7 mmol/L 高糖台氏液 10 min 后, 收缩幅度抑制最明显 ( $P < 0.05$ ), 然后逐渐回升。加入 11.1 mmol/L 的高糖台氏液 20 min 后, 收缩幅度抑制最明显 ( $P < 0.05$ ), 然后也逐渐回升。结论: 高糖对肠道平滑肌自律性收缩的影响表现为先兴奋后抑制。

[关键词] 自主神经系统/生理学; 十二指肠; 葡萄糖; 兔

[中国图书资料分类法分类号] R 338.5 [文献标识码] A

## Effects of high glucose concentrations on the auto-rhythmicity of the smooth muscle of duodenum of rabbits

CHEN Xuan-xuan, YANG Yi-tian, MA Xin, ZHANG Jiu-qin, ZHANG Lie-xiang, LIU Bing  
(Bengbu Medical College, Anhui 233003, China)

**[Abstract]** **Objective:** To observe the effects of high concentration of glucose on the auto-rhythmicity of the smooth muscle of rabbit duodenum. **Methods:** Duodenum of rabbits were isolated and put into normal Tyrode solutions. Tyrode solutions containing high glucose (9.7 mmol/L and 11.1 mmol/L), and then the curve of contraction was recorded. **Results:** The contraction amplitude of the duodenum in Tyrode solution containing glucose concentrations 9.7 mmol/L was distinctly inhibited at 10 min ( $P < 0.05$ ), while that in Tyrode solution containing glucose of 11.1 mmol/L was distinctly inhibited at 20 min ( $P < 0.05$ ); and then the contraction rose gradually. **Conclusions:** High concentration of glucose may make the contraction of duodenum inhibited. When the glucose concentrations in Tyrode solution increased, the time when the contraction of the duodenum was inhibited was prolonged.

[Key words] autonomic nervous system/physiology; duodenum; glucose; rabbits

糖尿病患者常伴有胃肠道的功能紊乱,临床上以顽固性腹泻、水样便或便秘与腹泻交替为特点<sup>[1]</sup>。本实验观察离体肠管在高糖灌流下平滑肌运动状态的变化,探讨高糖与肠平滑肌功能之间的关系。

### 1 材料与方法

1.1 动物选择与仪器 实验用大耳白兔 13 只(本校实验中心提供),雌雄不拘。实验仪器为 LM S-2B 型二道生理记录仪(成都仪器厂)。

1.2 标本制备 将兔击昏,开腹,从幽门与十二指肠交界为起点,剪取两段长 2 cm 的肠管,去除肠系膜、肠内容物,并将其浸泡在室温台氏液中,两端用细线结扎备用。

1.3 实验方法 安装麦氏浴槽两组,浴槽内加入室温台氏液,供氧,将肠管一端固定于通气管挂钩上,另一端连接张力换能器,两端为丝线缝扎固定,黏

[收稿日期] 2003-04-07

[作者单位] 蚌埠医学院医学系 2000 年级,安徽 蚌埠 233003

[作者简介] 陈玄玄(1983-),女,安徽萧县人,学生。

膜面相通。放置于麦氏浴槽中灌流,水浴加热,并维持在  $37^{\circ}\text{C}$ ,描记肠管收缩波至稳定后,两组分别换用含糖  $9.7\text{ mmol/L}$  和  $11.1\text{ mmol/L}$   $37^{\circ}\text{C}$  台氏液继续灌流,记录换液后 10 min、20 min、30 min 的收缩曲线。

1.4 统计学方法 采用方差分析和  $q'$  检验。

## 2 结果

在  $9.7\text{ mmol/L}$  的高糖台氏液中灌流标本 10 个,10 min 收缩抑制最明显,而在  $11.1\text{ mmol/L}$  的高糖台氏液中灌流标本 13 个,20 min 收缩抑制最明显,且两者与灌流前相比差异都具有显著性 ( $P < 0.05$ ) (见表 1、图 1),然后收缩力逐渐回升,甚至高于灌流前水平。

表 1 高糖溶液灌流前后不同时间对十二指肠收缩力(g)的影响( $\bar{x} \pm s$ )

浓度 (mmol/L)	n	灌流后 (min)			F	P	MS组内	
		灌流前	10	20				30
9.7	10	1.02±0.48	0.77±0.45 <sup>*</sup>	1.01±0.59	1.08±0.70	4.59	<0.05	0.040
11.1	13	1.34±0.52	1.00±0.52	0.90±0.59 <sup>#</sup>	1.325±0.73	3.51	<0.05	0.187

$q'$  检验:均与灌流前比较:  $*q' = 2.74, P < 0.05$ ;  $\#q' = 2.59, P < 0.05$

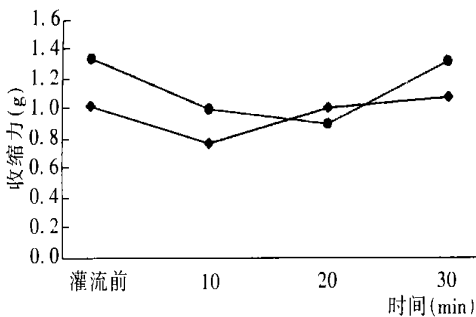


图 1 高糖对十二指肠收缩力的影响(—◆—  $9.7\text{ mmol/L}$  —●—  $11.1\text{ mmol/L}$ )

## 3 讨论

肠道平滑肌的运动主要受到外来神经和内在神经系统的支配,而肠道内在神经丛是复杂的神经网络,包括黏膜下神经丛和肌间神经丛,神经元数量约为  $10^8$  个,有“肠脑”之称。肌间神经丛的运动神经元分布在纵行肌和环行肌之间,主要支配平滑肌细胞。其中既有以乙酰胆碱、5-HT、P 物质为递质的兴奋性神经元,也有以 VIP、NE、NO 为递质的抑制性神经元。

有文献报道,糖尿病患者胃肠功能紊乱主要与自主神经病变有关,可导致局限性或弥漫性的胃肠功能紊乱<sup>[1]</sup>。随着糖尿病病程的延长,肾上腺素能神经、5-HT 能神经成退行性改变。镜下观察可见交感神经节空泡变性,黏膜下神经丛、肌间神经丛中神经节细胞有不同程度的溶解、胞浆空泡变性及核坏死<sup>[2]</sup>。因此,随着血糖的增高,收缩抑制的时限延长。另外有研究发现,高糖可以损害糖尿病小鼠的 5-HT<sub>3</sub> 受体,这种损害可以诱导小肠运动功能障碍<sup>[3]</sup>。同时还发现,高糖能使肠道神经中的 VIP、NPY 含量有不同程度的改变,P 物质含量明显高于正常<sup>[4]</sup>,本实验中的回升现象可能与此因素有关。

肠道纵行肌和环行肌之间存在着 Cajal 间质细胞(ICC),是一种兼有成纤维细胞和平滑肌细胞特性的间质细胞。ICC 与两层平滑肌细胞均形成紧密的缝隙连接,可将慢波传给平滑肌,是肠平滑肌的起搏点,与自律性有关。ICC 具有合成 NO 的能力,并作为 NO 的靶细胞起居间调制作用,深肌层的 ICC 与平滑肌丛兴奋性和抑制性运动神经元具有十分密切的关系<sup>[5]</sup>。经研究发现,糖尿病时 ICC 与其他细胞间的缝隙连接显著减少,结构破坏,连接松散,线粒体肿胀,空泡样变,溶解,胞质广泛溶解,细胞器减少<sup>[6]</sup>,说明能量供应减少,合成功能降低,也进一步说明其对神经细胞兴奋的传导功能降低,很可能是导致本次实验 10 min、20 min 收缩抑制的主要原因之一。ICC 数量减少进一步促使胃肠道神经系统对肌细胞的调节减弱,胃肠道运动及吸收功能下降。

(本实验在关宿东和贾强两位老师指导下完成,谨此致谢!)

## [ 参 考 文 献 ]

- [1] 任一鸣. 糖尿病肠病腹泻小肠动力学研究[J]. 中级医刊, 2001, 28(1): 2~3.
- [2] 李志芳. 糖尿病病人胃肠运动障碍的研究进展[J]. 国外医学·内科学分册, 1998, 25(1): 5~8.
- [3] Takahara H, Fujimura M, Taniguchi S, et al. Changes in serotonin levels and 5-HT receptor activity in duodenum of streptozotocin-diabetic rats[J]. *Am J Physiol Gastrointest Liver Physiol*, 2001, 281(3): G798~808.
- [4] 刘剑锋. 糖尿病性胃肠病变的胃肠动力学改变[J]. 国外医学·内分泌学分册, 1995, 15(4): 195~196.
- [5] 张根葆, 左保华. Cajal 细胞与胃肠起搏[J]. 生理科学进展, 2001, 32(1): 74~76.
- [6] 张亚萍, 高 革, 张宽学, 等. 糖尿病胃肠功能紊乱模型胃肠道超微结构变化的研究[J]. 临床消化病杂志, 2002, 14(4): 150~152.