[2] 黄玉秀,林伦民.电化学法制取动物毛中系列氨基酸新工艺[J].精细化工, 1996, 13(3): 58-61.
[3] Sova V, Szilasi J. Application of industrial autofocusing in the purification of lysine[J]. Study Biophys, 1987, 119(1~3): 207-209.
[4] Boruch M, Makowski J, Wachouicz M. Ion exchange processes in separation of nitrogen compounds from potato juice[J]. Technol Chem, 1990, 561(44): 37-48.
[5] 张 莉,刘利萍,徐铭熙.毛发蛋白水解液中混合氨基酸的测定方法研究[J].氨基酸和生物资源, 1998, 20(4): 31-34.

(编辑 张大春)

文章编号: 1000-5404(1999)11-0851-02

一种多用小动物离体心脏灌流装置的研制及应用

The preparation and application of a device for *in vitro* heart perfusion of small animal

万子兵,肖家思,闫淑枝 (第三军医大学基础医学部生理学教研室,重庆 400038)

【提要】 目的: 探讨一种新的多用小动物离体心脏灌流装置。方法: 通过26例大鼠同时离体左室顺行灌流两鼠双心脏,探讨该灌流装置的适用性。结果: 灌流心脏在0~3h内各心功能指标均无明显变化。结论: 本多用小动物离体心脏灌流装置满足医学科研实验的要求,具有极高的推广应用价值。

自Langendorff创建离体心脏满足流技术[3]以来,用于离体心脏灌流的装置也应运而生。国外早有定型配套的灌流装置出售,但由于其结构复杂、造价昂贵,致使国内许多医学科研工作者不敢问津而代之以就便器材临时组装,不符合科研实验的要求。我室根据Langendorff等离体心脏灌流模型[3],结合本室科研实际进行改造,研制出了一种多用小动物离体心脏灌流装置。

1 材料与方法

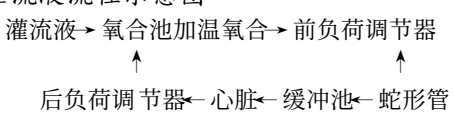
1.1 仪器配备

仪器配备: 温度控制器(自制),二道生理记录仪。

1.2 方法

以本装置利用本室建立的离体左室顺行灌流技术[5],以台氏改良液[6]对26例大鼠行同时灌流两鼠双心脏;采用双心灌流技术[7],对15例大鼠进行同一大鼠离体心脏左右心室同时灌流(双心灌流)。

1.3 灌流液流程示意图



1.4 统计学处理

数据用 $\bar{x}\pm s$ 表示,行配对 t 检验。

2 结果

左室顺行灌流两鼠双心脏的心功能变化见表1

表1 左室顺行灌流两鼠双心脏的心功能变化

Time(min^{-1})	AP(kPa)	LVP(kPa)	+dp/dt(kPa·s^{-1})	-dp/dt(kPa·s^{-1})	CF($ml\cdot min^{-1}$)	CO($ml\cdot min^{-1}$)	HR($beat\cdot s^{-1}$)
0	8.2±1.7	8.8±1.2	130.2±16.8	102.4±16.2	12.0±2.3	29.3±12.3	205±12
30	8.0±1.2	9.0±1.4	148.6±13.2	118.3±13.6	11.2±3.1	29.4±10.1	215±10
60	8.3±1.4	9.6±1.4	153.2±14.0	119.4±15.4	10.9±4.9	39.8±9.2	228±9
90	8.1±1.3	9.5±1.6	150.1±13.6	117.3±15.2	10.8±5.3	31.6±10.3	219±12
120	7.8±1.7	9.3±1.2	148.6±12.7	109.6±13.4	11.4±3.5	30.3±8.6	218±16
150	7.9±1.2	9.1±1.5	136.3±11.8	107.8±13.6	11.2±4.2	29.6±7.3	209±14
180	7.6±1.8	8.9±1.8	128.2±12.4	99.3±15.7	10.9±3.0	29.2±11.8	201±6

前负荷: 1.4 kPa H_2O; 后负荷: 6.5 kPa H_2O; AP: 主动脉压; LVP: 左室内压; ± dp/dt: 室内压最大上升和下降速率; CF: 冠脉流量; CO: 心输出量; HR: 心率。($P>0.05$)

作者简介: 万子兵,男,28岁,助理实验师
收稿日期: 1998-12-10;修回日期: 1999-03-18
?1994-2016 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. http://www.cnki.net

3 讨论

我室结合科研工作,经多年研制改进而成的多用小动物离体心脏灌流装置,于实际科研工作中已应用了多年[2],其结果可靠。与我室初期建立的小哺乳动物心脏顺行性离体灌流技术及国外一些心脏灌流装置相比,具有如下特点。

将恒温装置与水浴泵合为一体,使结构简化,并可带动不同的标本浴槽进行不同动物心脏的灌流。乳头肌培养等,而我室初期装置需用单独的水浴泵带动,改进后造价大大降低,便于推广。

装置改用有机玻璃制成,尽量减少金属器件,灌流管道用一次性输液管,防止了盐溶液腐蚀及漏电 电流对灌流标本功能的影响,较我室初期装置及国外装置更便于清洗更换。

增设了逆灌压及前、后负荷可调装置,保证了不同动物不同心脏的做功要求,而我室初期装置没有前、后负荷可调装置。

改用电子恒温控制和高细密发泡器,使温度控制准确,灌流液氧合更为充分。

由我室初期的一套灌流系统改设为两套并行的灌流系统,这样既可同时灌流两鼠双心脏,也可进行一个心脏的双心室灌流。

小哺乳动物心脏顺行性离体灌流技术[5]提示,灌流心脏存活 4 h以上,2 h内机能状态较好,尤在 30~ 90 min内 AP、CO、HR 3项参数较为稳定。装置经改进后,不但灌流心脏存活时间更长(可达 6 h以上),而且其功能可在 0~ 3 h内保持稳定。在灌流过程中,动作快是保证两个心脏灌流一致的关键,要求技术熟练,在灌流第二个心脏时注意不要损伤第一个心脏,特别是在插心房套管的时候更要注意。前、后负荷要分别保持一致,使两心脏做功条件相同,以保证其可比性。两个心脏的同时灌流,实现了同时观察对照组与模型组的功能变化,提高了工作效率。

新生豚鼠离体心脏顺灌左心做功模型的建立[1]提示,肺炎幼鼠离体灌流心脏功能的实验研究[2]提示,由于乳鼠豚鼠心腔小,心肌收缩力弱,因此灌流时其前、后负荷均不能以成年豚鼠为标准,而应相调低前、后负荷,即顺灌时前负荷应在 1.27~ 1.47 kPa H_2O以内,后负荷为 3.95 kPa H_2O,灌流时由于乳鼠左心房细小,壁薄易撕裂,故应特别小心,并防止插入过深,并且灌流液酸碱度应严格控制,以保证心脏的存活。

肺炎幼鼠离体灌流心脏功能的实验研究[2]提示,同一大鼠双心室灌流时,左心室前负荷为 1.27~ 1.47 kPa H_2O,后负荷为 5.0 kPa H_2O,右心室前负荷为 0.4~ 0.5 kPa H_2O,后负荷为 1.0 kPa H_2O,行肺动脉插管时,由于是从冠状动脉插入,因此应避免插入右心室内而影响心脏功能;测定心功能指标时注意不要损伤心脏。

关键词 豚鼠;大鼠;顺行;双心;灌流装置
中图法分类号 R331 文献标识码 B

参考文献

[1] 钟前进,刘欲团,曹新来,等.新生豚鼠离体心脏顺灌左心做功模型的建立[J].中国药理学与毒理学杂志,1998,12(1):77-78.

[2] 黄敏秀,陈新民,肖家民,等.肺炎幼鼠离体灌流心脏功能的实验研究[J].中华儿科杂志,1997,35(1):29-32.

[3] Lanengdorff. Untersuchungen am uber lebenden sangethieregeren[J]. Pfluger Arch Ges Physiol. Mensch Triere,1895,61(2):291-332.

[4] Neely J R, Liebermeister H, Battersby E J, *et al*. Effect of pressure development on oxygen consumption by isolated rat heart[J]. Am J Physiol,1967,212(4):804-814.

[5] 李 靖,肖家思,闫淑枝,等.小哺乳动物心脏顺行性离体灌流技术[J].第三军医大学学报,1990,12(5):424-426.

[6] Chandra M, Schwalb H, Yaroslavsky H E, *et al*. New experimental technique to study blood cardioplegia in the isolated, perfused rat heart[J]. Ann Thorac Surg,1993,55(4):946-949.

[7] Demmy T L, Magovem G J, Kao R L. Isolated biventricular working rat heart preparation[J]. Ann Thorac Surg,1992,54 915-920.

(编辑 刘 鹏)

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