维普资讯 http://www.cqvip.com

96, 21(1)
1-3
1996\91955X\021\001

第21卷第1期 重庆医科大学学报 Vol.21 No.1
1996 ACTA UNIVERSITATIS SCIENTIAE MEDICINAE CHONGQING 1996

急性心包填塞对兔心肌单相动作电位的影响

R542.102

生理教研室 陆杰 张能
第二医院心内科 李德旺

提 要 实验用接触电极记录右心室内膜单相动作电位(MAP)和体表记录心电图(ECG)方式观察了急性心包填塞对MAP和ECG的影响。结果表明:急性心包填塞可使MAP波幅下降,MAP复极达50%水平时动作电位持续时间延长($P<0.01$),QRS波幅下降($P<0.01$),心率减慢($P<0.01$)。

本文提示:急性心包填塞对心肌细胞的复极活动有很大影响。急性心包填塞可能会改变心肌细胞离子通道或离子泵的活性。

关键词 急性心包填塞;单相动作电位;ECG
中图分类号 Q463

心包积液导致的心包填塞可发生于各种原因引起的心包炎[1],也可发生于心外科的术后病人,是心外科术后低血压的常见原因[2]。心包填塞对心脏的机械活动有极大的阻碍作用,对心脏的电活动也有影响[3],但对于心肌细胞动作电位的影响,还未见报道。由于单相动作电位有与心肌细胞跨膜电位相同的特征[4],所以本实验利用接触电极记录右心室内膜单相动作电位(Monophasic Action Potential MAP)来观察心包填塞对心肌细胞动作电位的影响。

1 材料和方法

实验共用家兔15只,体重2.0~3.2kg,雌雄不拘。用戊巴比妥钠行静脉麻醉(30mg/kg)。仰卧固定,插气管导管。于胸骨左侧开胸,暴露心脏,不伤及胸膜腔,动物维持自然呼吸。在心包壁层剪开一小孔,向心包腔内插入一根外经1mm的塑料导管,结扎固定,通过此管分次逐步,缓慢向心包腔内注入温生理盐水,每次2ml,约在2min内注完。注毕2min进行观察,间隔5min后再行注射,直到出现心包填塞症状。术毕,关闭胸腔。其中4只动物利用注液管连于水检压计检测了心包内注液后的压力变化。从右颈外静脉插入一根自制的银球电极(尖端直径约为1.5mm)到右心室引导内膜MAP,通过导线引出后连于二道记录仪(LMS-2B型,成都仪器厂)记录。并参考Franz[5]的测量方法观察分析以下参数:单相动作电位波幅(MAPA),单相动作电位复极达50%,90%水平时动作电位的持续时间($MAPD_{50}$、$MAPD_{90}$)。用二道记录仪记录标准Ⅱ导联心电图(ECG)和一侧股动脉血压。通过ECG观察QRS波幅值和心率变化。所得结果用t检验处理。实验完毕,解剖心脏,检查电极位置,均在右室内壁。

2 结果

2.1 心包填塞对MAP的影响

向心包腔内注液量不足4ml时,未检测到心包内压有变化。动脉血压及MAP各项观察指标也未见明显变化。当注入6ml温盐水时,心包内压由零增至$4.5\pm0.2cmH_2O$($n=4$),动物血压呈现进行性下降(资料未显示),MAPA也下降,而$MAPD_{50}$及$MAPD_{90}$呈现延长(如图)。变化的数值如表1所示。

除MAPA外,$MAPD_{50}$、$MAPD_{90}$的变化与

维普资讯 http://www.cqvip.com

表 1　心包填塞对 MAP 的影响

参　数	对　照($n=15$)	心包内注液量 6ml($n=15$)	心包内注液量 10ml($n=9$)
MAPA(mV)	18.5±5.2	17.5±4.7	16.0±4.8
$MAPD_{50}$(ms)	99.3±13.7	112.9±16.7**	121.7±14.9**
$MAPD_{90}$(ms)	132.1±14.0	146.8±16.4**	153.3±22.0*

$\bar{x}\pm s$　　$^*P<0.05$　　$^{**}P<0.01$

对照比均有显著差异。当注液量达 10ml 时，心包内压增到 7.8±1.9cmH_2O，$MAPD_{50}$、$MAPD_{90}$ 两者的变化更显著(表 1)。

2.2　心包填塞对 ECG 和心率的影响

与 MAP 变化一致，当心包积液量小于等于 4ml 时，ECG 和心率均无明显变化。积液量达 6ml 时，出现 QRS 波幅值下降，心率减慢(图及表 2)，注入 10ml 时，QRS 波幅下降更明显，心率变得更慢。

为了确定心包填塞时出现的 $MAPD_{50}$ 及 $MAPD_{90}$ 延长是否由心率减慢所致，进行了协方差检验，否定了这个推测。

表 2　心包填塞对 QRS 波和心率的影响

参　数	对　照($n=15$)	心包内注液量 6ml($n=15$)	心包内注液量 10ml($n=9$)
QRS(mV)	0.76±0.23	0.49±0.15**	0.33±0.16**
心　率(/min)	228.3±32.8	174.9±48.7**	167.5±39.9*

$\bar{x}\pm s$　　$^*P<0.05$　　$^{**}P<0.01$

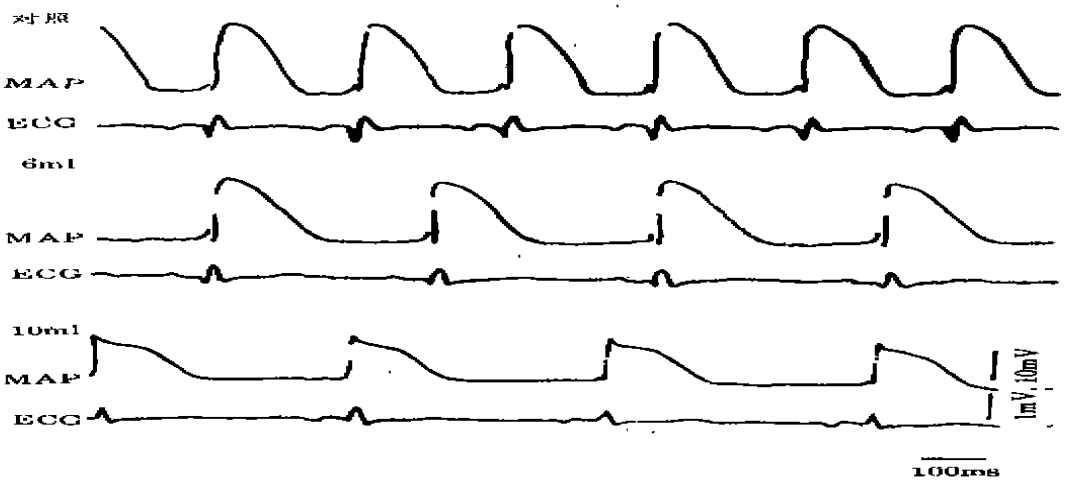


图　心包填塞对 MAP 和 ECG 的影响　(ml 数为心包内注液量)

维普资讯 http://www.cqvip.com

3 讨论

心肌细胞 MAP 是心肌细胞群的电活动，它同单个心肌细胞电活动有相同的形态和时限，能较准确地反映心肌细胞去极化过程的发生和整个复极化时相。Donaldson[6]及 platua[7]认为，MAP 是研究在体心肌细胞电药理，特别是临床电药理的指标，也是心内膜下层缺血的敏感指标。

本实验利用右心室内膜下的接触电极记录和观察了心包填塞对右心室 MAP 的影响。实验观察到，心包积液只有达一定量后，心包内压力才开始明显增加。随心包内压力的增加，出现 $MAPD_{50}$、$MAPD_{90}$ 延长和动脉血压下降。由此可以看出，心包积液导致的心包内压增加，可显著地影响心肌细胞的复极过程。与糖尿病使心肌细胞动作电位波宽增加是由平台期延长和 3 期复极速度减慢共同造成[8]不同，心包填塞所致的心肌细胞动作电位波宽增加，主要是由于平台期延长造成。这是因为 $MAPD_{90}$ 虽有延长，但我们对比了 $MAPD_{40}$ 与 $MAPD_{50}$ 之间的差值，在处理组和对照组间并无显著差别。这说明 $MAPD_{90}$ 的延长可能是受 $MAPD_{50}$ 延长的影响。一般认为，$MAPD_{50}$ 可作为反映动作电位复极 2 期的指标[9]。如果复极 2 期钙电流增大，就可使复极 2 期延长[10]。心包填塞所致的复极 2 期延长是否由于钙电流增大引起，有待进一步研究。此外，在整个心脏，广泛分布着由迷走无髓神经纤维传入的机械感受器，这些感受器的传入冲动对心血管中枢有极强的抑制作用[11]。心包填塞所致的心率减慢是否与刺激了这些感受器有关，有待进一步证实。

心包填塞可使心电图 QRS 波电压显著降低，这是临床早已观察到的现象。本实验亦观察到心包填塞导致 QRS 波幅下降现象，并且波幅下降程度与积液量有关。任江华等[3]认为心包积液时出现的 ECG 低电压并非由包绕心脏的心包腔内液体使心脏产生电流短路引起，而是与积液造成的心功能障碍直接有关。显然心包积液时的 QRS 低电压与心肌细胞产生兴奋时动作电位 0 期除极的速度和幅度密切相关。实验中，心包填塞可使 MAPA 减小，且减小的程度与积液量的多少呈正变关系，说明心包积液可能会降低 Na^+ 通道的效率，而使动作电位 0 期除极速度和幅度下降。但实验中 MAPA 的改变无统计学意义，这与 QRS 波的变化不一致。其可能原因是：1. 心电图 QRS 波主要反映左心室的兴奋及其扩布过程，而实验中记录的是右心室 MAP，2. MAPA 的大小与电极接触室壁的压力有关[12]，在一定范围内接触压力大，MAPA 就大。由于右室壁较薄，易受心包内压力变化的影响。心包内压力增加，右室壁与电极的接触压就增加，于是部分对抗了本应出现的 MAPA 减小，所以出现 MAPA 与 QRS 波电压变化程度不一致现象。

本实验表明，急性心包填塞除了对心脏的机械活动——舒张期充盈产生严重阻碍作用外，对心肌细胞的电活动也有很大影响。结果提示，急性心包填塞一旦发生，心肌的离子通道或离子泵的活性就会发生改变。因此，在临床上对急性心包填塞患者的处理中，除应及时抽取心包积液以解除对心脏的机械嵌制作用外，还不应忽略对心肌细胞代谢采取相应的保护措施。

（本文在黄仲荪教授热心指导下完成，特此致谢。）

参 考 文 献

1. 张应天节译·德国医学 1993;10(2):124
2. Jones JW, et al Ann Thorac Surg 1992; 54:44
3. 任江华、等．中国循环杂志 1989;(2):152
4. 谢来华、等．生理学报 1991;43(3):257