维普资讯 http://www.cqvip.com

147-148

大鼠实验性心肌缺血24小时动态心电图检测及分析

R542.2
R540.41

临床学院内科 赵明中* 陈运贞 杨自容

提 要 本文分析了大鼠实验性心肌缺血24小时中动态心电图变化，提示室性心律失常较为常见，快速室性心律失常好发于缺血后10～20min及2～3h，而缓慢性心律失常(窦性静止、Ⅲ° AVB)则多见于缺血后5～7h。

关键词 心肌缺血; 动态心电图; 大鼠
中图分类号 R5414; R332

用动态心电图(dynamic electrocardiogram,DCG)即Holter长时程地观察心电图的动态变化已在临床得到广泛应用，但有关常用实验动物大鼠急性心肌缺血的24小时DCG分析资料在文献中报道极少，本文建立在体大鼠心肌缺血24小时的DCG检测方法，并重点分析心肌缺血24小时内的心律失常动态变化规律及其意义。

1 材料与方法

1.1 动物模型Wistar大鼠，体重250～300g，雌雄不拘，以20%乌拉坦腹腔注射麻醉(800mg/kg体重)，气管插管、人工通气，开胸暴露心脏，环绕左冠状动脉主干标志处穿线，相互交叉后引出体外备结扎冠脉时用。逐层关胸，恢复动物自主呼吸。然后安置记录电极;即将大鼠胸壁去毛，消毒，将5个带有导线的小铜圈电极埋于皮下，上排为两个负电极，下排为三个电极(其中右侧为无关电极，其余为正极)。术毕给以抗生素预防感染，大鼠放于小铁笼中稳定48小时。

1.2 实验分组 ①对照组:正常大鼠，未做任何手术，Holter记录24小时;②假手术组:仅绕过冠脉主干穿线而未结扎者，于稳定48小时后行Holter记录24小时;③心肌缺血组:于稳定48小时后再行冠脉结扎24小时，并同步Holter记录及描记常规体表心电图。

1.3 Holter记录 大鼠DCG采用美国Premier Ⅳ Holter记录仪记录，对Holter磁带记录仪稍加改装，其转动速度调节为原装的2倍，即2mm/sec，以便完整地记录大鼠的快速心律。DCG分析在Holter扫描分析系统软件上进行。

1.4 统计学处理 各组数据均以$\bar{x}\pm s$表示，各组间比较用q检验。

2 结果

实验大鼠共130只，90只行冠脉结扎术，其中36只死于术中心室纤颤(28只死于缺血后15～20min内，8只死于2～3h内)，共94只大鼠实验资料参与分析。

2.1 心率 各组大鼠心率变化见表1，心肌缺血组最高心率高于对照组或假手术组。

表2 54例心肌缺血大鼠心律失常检测结果($\bar{x}\pm s$)

	例数(%)	发作次数	发作累计时间(s)
房性早搏	54(100)	——	——
短阵房速	41(75.9)	47±39	251±76
室性早搏	54(100)	——	——
室早二联律	54(100)	——	——
成对室早	51(94.4)	——	——
短阵室速	54(100)	76±53	412±197
短阵心室纤颤	49(90.7)	58±54	383±164
窦性静止(>s秒)	23(42.6)	——	——
Ⅲ° AVB	31(57.4)	——	——

注: 异常心律发作太多，未能计数早搏平均数

2.2 心肌缺血后QRS波，ST－T形态的动态变化。缺血前ECG为标准的正常P－QRS－T波型;结扎冠脉后即刻见QRS波电压升高，缺血5～6min后ST段拱背上抬，缺血10min后ST段及T波与QRS波融合，尚未出现病理性Q波。

2.3 心律失常变化 对照组与假手术组大鼠为窦性心律，前者少量房性早搏，平均4±4.65次/24小时(均数后小数4舍5入，后同);后者房性早搏

表1 各组大鼠心率变化结果比较($\bar{x}\pm s$)

鼠 数		最高心率(次/min)	最低心率(次/min)	平均心率(次/min)
对照组	20	417±51.94	266±2.72	346±47.83
假手术组	20	424±48.86	271±63.76	351±56.07
心肌缺血组	54	461±69.44*	223±46.81	368±53.29

注: 与对照组或假手术组比较，* $P<0.05$

*男，1963－03出生，主治医师

维普资讯 http://www.cqvip.com

6±5.73次/24小时，室性早搏5±4.74次/24小时。心肌缺血组大鼠主要心律也呈窦性，但心律失常较多。见表2

心律失常发生的时间动态变化：房性早搏主要发生于缺血后第1小时内(占房早总数的53.3%)及第2小时(占21.7%)；短阵房速则多见于第1小时内(占43.8%)；室性早搏，室早二联律及成对室早均好发于两个时相，即缺血后10～20min(分别占52.7%、46.3%、56.9%)及缺血后2～3小时(分别占28.6%、33.4%、31.2%)；阵发性室速及室颤也多见于缺血后10～20min(分别占总阵数的42.8%及37.7%)与2～3小时(分别占35.9%及28.1%)；窦性静止及Ⅲ° AVB常见于缺血后5～7小时期间。

3 讨论

在大鼠清醒状态下(麻醉术后48小时)进行Holter监测能较准确地记录其急性心肌缺血24小时心电活动的动态变化，它可克服常规心电图信息量少，不能行动态分析的缺点。本文假手术组大鼠心率变化与正常对照组无明显改变，异常心律也较少，心电图波型正常。缺血早期，大鼠心率加快，QRS波电压明显升高，数分钟内出现损伤型ST段改变，随缺血时间延长，可见心率逐渐减慢。

54只心肌缺血大鼠心律失常较多。持续24小时缺血中以快速型心律失常(房性早搏，室性早搏，室早二联律，短阵室速，成对室早及短阵室颤)最为常见，而缓慢型心律失常如窦性静止，Ⅲ° AVB相对较少。分析心律失常发生的时间动态变化，表明各种室性心律失常主要好发于两个时相，即缺血后10～20min及缺血后2～3小时，但以第一时相内发生率最高。可能一方面与心肌缺血早期细胞内K^+大量丢失，胞外K^+聚积致心肌对缺血诱发的心律失常的敏感性增加有关[1,2]，另一方面还与缺血心肌Na^+/Ca^{2+}交换增多，使心肌细胞形成一过性内向离子流而触发心律失常有关联[3]。此外缺血心脏的交感神经兴奋，心率加快[4]，以及心肌细胞α_1肾上腺素受体密度上调[5]均可诱发室性心律失常。本文中大鼠于缺血早期死亡率较高可能与此有一定关系。Bolli等[6]研究认为缺血区血流量，缺血范围及心率可影响急性心肌缺血后心律失常的发生，其中室速与血流量减少有关而室颤与缺血范围大小密切相联。本文还显示室性心律失常在缺血后2～3小时内发生率仍较高，据Khuri等[7]报道认为这还可能与较长时间缺血后局部心肌组织中CO_2张力增加有关。此期脂质降解，胞内Ca^{2+}进一步升高可能也是其诱发因素。

至于窦性静止，Ⅲ° AVB多发生于缺血后5～7小时期间，其确切机制不清。是否因长时间心肌缺血使心脏交感神经活性受损严重，而迷走神经活性相对增加或严重缺血累及心脏起搏与传导系统所致，均有待于结合动态心率功率谱与电生理检查分析等进一步探讨。

参考文献

1.Weiss J, et al. Am J Physiol 1986;250:H952
2.Bernier M, et al. Am J Physiol 1989;256:H21
3.宿燕岗，等.生理科学进展 1993;24(3):229
4.Schwartz PJ, et al. Circulation 1992;85 (Suppll)1－77
5.徐成斌，等.北京医科大学学报 1993;25(2):131
6.Bolli R, et al. Am Heart J 1986;111:261
7.Khuri SF, et al. Circ Rirc Res 1975;37:455

(收稿日期 1997－09－17)

A dynamic electrocardiogram analysis in rats with 24hours of experimental myocardial ischemia

Zhao Mingzhong,et al
Department of Cardiology, College of Clinical Medicine

A dynamic electrocardiogram analysis in rats with 24h of experimental myocardial ischemia was made. The results showed that ventricular arrhythmias were more common than other types of arrhythmis. Ventricular tachyarrhythmias occurred chiefly in periods from 10min to 20min and from 2h to 3h after myocardial ischemia, but bradyarrhythmias(Ⅲ° AVB and sinus pauses)occurred chiefly in period from 5h to 7h after myocardial ischemia.

KEY WORDS Myocardial ischemia; Holter; Rats