

参考文献

- 1 张胜, 吴新文, 张佳君, 等. 舒芬太尼 - 咪唑安定静脉全麻复合硬膜外阻滞对血流动力学及麻醉后清醒的影响[J]. 实用医学杂志, 2005, 21(22): 2567 - 2569
- 2 章玲宾, 樊理华, 卢向红, 等. 右美托咪定对高血压患者全身麻醉苏醒期躁动及血流动力学的影响[J]. 中国药物与临床, 2012, 12(2): 157 - 159
- 3 Samad K, Khan F, Azam I. Hemodynamic effects of anesthetic induction in patients treated with beta and calcium channel blockers [J]. Middle East J Anesthesiol, 2008, 19(5): 1111 - 1128
- 4 黄燕虹, 魏兵华, 王韶莉, 等. 艾司洛尔、利多卡因对双腔支气管插

- 管时心血管反应的影响[J]. 中华实用诊断与治疗杂志, 2010, 24(1): 68 - 69
- 5 黄雁, 褚天, 程平瑞, 等. 低浓度罗哌卡因硬膜外输注对静吸复合麻醉的影响[J]. 广东医学, 2003, 24(6): 604 - 606
- 6 Hodgson PS, Liu SS. Epidural lidocaine decreases sevoflurane requirement for adequate depth of anesthesia as measured by the Bispectral Index monitor[J]. Anesthesiology, 2001, 94(5): 799 - 803
- 7 冯艺, 孙颖, 于德水, 等. 硬膜外阻滞的镇静作用及其可能机制[J]. 中华麻醉学杂志, 2002, 22(5): 273 - 275

(收稿日期: 2013 - 06 - 05)

(修回日期: 2013 - 09 - 02)

蛙血清去蛋白提取物对离体大鼠心肌缺血再灌注损伤的保护作用

陈 博

摘 要 目的 探讨蛙血清去蛋白提取物对离体大鼠心肌缺血再灌注损伤(IRI) 的保护作用。**方法** 应用 Langendorff 恒压灌注大鼠心脏, 停灌 - 复灌方式制备缺血再灌注模型。观察缺血再灌注期间左室内压上升的最大变化速率($+ dp/dt_{max}$)、左室内压下降的最大变化速率($- dp/dt_{max}$)、左心室收缩压(LVSP) 和冠状动脉流量(CF)、采用黄嘌呤氧化酶法测定超氧化物歧化酶(SOD) 活性, 硫代巴比妥酸法测定丙二醛(MDA) 含量。**结果** 蛙血清去蛋白提取物高、中浓度组能显著改善 IRI 引起的心功能损伤, 升高 LVSP、CF、 $+ dp/dt_{max}$ 和 $- dp/dt_{max}$, 减少心肌组织中 MDA 的生成, 增加心肌组织中 SOD 活性。蛙血清去蛋白提取物高浓度组比蛙血清去蛋白提取物中、低浓度组对上述指标的改善更为显著。**结论** 蛙血清去蛋白提取物可改善 IRI 引起的心脏收缩及舒张功能障碍, 增加心肌清除氧自由基的能力且这种保护作用存在量效关系。

关键词 蛙血清去蛋白提取物 心肌 缺血再灌注损伤

Protective Effects of Deproteinized Frog Serum Extract on Isolated Ischemia - reperfusion Injury Myocardium of Rats. Che Bo. Laboratory of Physiology Science, Guangdong Medical College, Guangdong 523808, China

Abstract Objective To investigate the protective effect of deproteinized frog serum extract on myocardium ischemia - reperfusion injury in isolated rat hearts. **Methods** The method of hearts in vitro constant pressure perfusion was set up by Langendorff. The ischemia - reperfusion model was established by stopping and reperfusion to the hearts. The following indexes of rats in each group were measured respectively: left ventricular systolic pressure(LVSP), maximal rate of the pressure($+ dp/dt_{max}$) increase, maximal rate of the pressure($- dp/dt_{max}$) decrease, coronary flow(CF), the contents of superoxide dismutase(SOD), malondialdehyde(MDA). **Results** The group of deproteinized frog serum extract could improve cardiac function, increase the LVSP, CF, $+ dp/dt_{max}$ and $- dp/dt_{max}$, reduce MDA and increased SOD in myocardial tissue. Compared with low and middle dose group, the protective effect of high dose group was more obvious. **Conclusion** The deproteinized frog serum extract can protect myocardium ischemia - reperfusion injury and lipid peroxidation, improve cardiac function and the protection has concentration - response relationship.

Key words Deproteinized frog serum extract; Myocardium; Ischemia reperfusion injury

青蛙在冬眠时血液流动虽然很缓慢甚至停滞, 但不会发生凝固和栓塞现象, 而在秋冬寒冷季节人的心肌和脑梗死的发生率明显升高^[1]。笔者通过研究证明了蛙血清去蛋白提取物对大鼠脑缺血再灌注损伤有保

护作用, 但未见其对心肌缺血再灌注方面的研究报道^[2]。因此, 本研究采用 Langendorff 离体大鼠心脏灌注装置, 探讨蛙血清去蛋白提取物对大鼠离体心肌缺血再灌注损伤的保护作用, 为其深入研究提供实验资料。

材料与方法

1. 实验动物: 健康 SD 大鼠 50 只, 清洁级, 雄性, 体重 250

作者单位: 523808 广东医学院东莞校区生理科学实验室

$\pm 30\text{g}$ 。由广东医学院实验动物中心提供,实验动物生产许可证号:SCXK(粤)2008-0008,使用许可证号:SYXK(粤)2008-0007。

2. 仪器:Langendorff 离体心脏灌流实验装置(上海奥尔科特生物科技有限公司);MedLabe 生物信号采集处理系统、YH-4 型生理压力传感器(南京美易生物技术有限公司);紫外分光光度计(UV2100,尤尼柯上海仪器有限公司)。

3. 药品与试剂:蛙血清去蛋白提取物:取新鲜蛙血分离得到血清,加 95% 乙醇除去蛋白,减压除去乙醇,粗滤,加入适量胃蛋白酶和木瓜蛋白酶在特定的 pH 值下酶解 12~24h,超滤,得到蛙血清去蛋白提取物。每 1ml 含有固形物约 50mg。超氧化物歧化酶(SOD)试剂盒、丙二醛(MDA)试剂盒(均为南京建成生物工程研究所产品)。其他试剂均为国产分析纯。

4. 蛙血清去蛋白提取物成分分析:钾、钠、钙、氯采用离子自动分析仪测定;多肽及葡萄糖采用生化自动分析仪测定;氨基酸采用自动分析仪测定。

5. 分组:大鼠随机分为 5 组,每组 10 只。①空白对照组:K-H 液恒压灌注 120min^[3];②缺血再灌注组:K-H 液恒压灌注 30min,停灌 30min,复灌 60min;③蛙血清去蛋白提取物低浓度组:K-H 液恒压灌注 15min,然后用含 1mg/ml 蛙血清去蛋白提取物 K-H 液灌注 15min 后,停灌 30min,最后用含 1mg/ml 蛙血清去蛋白提取物 K-H 液复灌 60min;④蛙血清去蛋白提取物中浓度组:操作同上,蛙血清去蛋白提取物浓度为 3g/ml;⑤蛙血清去蛋白提取物高浓度组:操作同上,蛙血清去蛋白提取物浓度为 9mg/ml。

6. Langendorff 灌注法:大鼠称重后腹腔注射 3% 戊巴比妥钠麻醉,迅速取出心脏,置于 4℃ 冷 K-H 液中洗净残血。连接 Langendorff 装置,恒温恒压灌注,温度 37.0℃,pH 值 7.4,灌注压 75cmH₂O,持续通 95% O₂ + 5% CO₂ 混合气。整个操作过程应在 2min 内完成。剪开左心耳,将与 MedLabe 生物信号采集系统连接的导管通过二尖瓣插入到左心室,记录相关指标变化。模型成功标准^[4]:心率(HR) > 200 次/分,冠状动脉流量(CF) > 6ml/min,左心室收缩压(LVSP) > 65mmHg (1mmHg = 0.133kPa)。

7. 心功能指标的测定:通过 MedLabe 生物信号采集系统记录各组离体心脏基础值和再灌注后 10、30、60min 时的 CF(1min 内冠脉流出液的毫升数)、左心室收缩压(LVSP)、左心室内压上升最大速率(+dp/dt_{max})、左心室内压下降最大速率(-dp/dt_{max})。

8. 生化指标的测定:灌注末取左心室全层心肌制成 10% 的匀浆,4℃ 离心取上清-70℃ 冻存,按试剂盒说明书测定 SOD 活性和 MDA 含量。

9. 统计学方法:应用 SPSS 13.0 统计软件处理数据,计量资料以均数 ± 标准差($\bar{x} \pm s$)表示,组内比较采用配对 *t* 检验,组间比较采用单因素方差分析,以 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

结 果

1. 蛙血清去蛋白提取物成分分析测定结果:钾离

子 2.57mmol/L,钠离子 126.12mmol/L,钙离子 2.58mmol/L,氯离子 82.12mmol/L,多肽 1.63mmol/L,葡萄糖 2.16mmol/L,氨基酸 1.47mmol/L。

2. 各组心功能指标比较(表 1):5 组心功能指标基础值比较差异无统计学意义($P > 0.05$)。与基础值和空白对照组比较,缺血再灌注组再灌注时各时点的 CF、LVSP、+dp/dt_{max}、-dp/dt_{max} 降低明显,差异有显著性统计学意义($P < 0.05$)。与缺血再灌注组比较,蛙血清去蛋白提取物中、高浓度组再灌注时各时点的 CF、LVSP、+dp/dt_{max}、-dp/dt_{max} 增高明显,差异有统计学意义($P < 0.05$),且数据显示存在量效关系,而蛙血清去蛋白提取物低浓度组的数据与缺血再灌注组比较则无统计学意义($P > 0.05$)。

3. 各组生化指标比较(表 2):与空白对照组相比,缺血再灌注组心肌 SOD 活性降低,MDA 含量升高,差异有显著性统计学意义($P < 0.05$)。与缺血再灌注组比较,蛙血清去蛋白提取物中、高浓度组心肌 SOD 活性升高,MDA 含量降低,差异有统计学意义($P < 0.05$),且显示存在量效关系,而蛙血清去蛋白提取物低浓度组的数据与缺血再灌注组比较则无统计学意义($P > 0.05$),但与空白对照组比较,差异有统计学意义($P < 0.05$)。

讨 论

本研究选择了两栖类的青蛙血液作为研究对象,是由于两栖类作为第 1 类由水生转为陆上生活的物种,在生物进化史上占有极其重要的位置,蛙类是两栖类中的一种重要物种^[5]。同时蛙类作为一种经济动物,有其独特的药用价值和食用价值,现对蛙血清去蛋白提取物进行研究,不仅在蛙类的开发利用方面有着现实经济价值,还在两栖动物的血液生理药理学方面有着重要意义。

现阶段,国内外对于蛙血液的研究多是对其血液成分及生理生化指标方面的检测^[1,5-7]。其中,有研究发现,蛙血液中的有效成分也是人体所必需的^[8],而且有的成分是人体要经常补充的;也有研究表明,蛙血液中的离子如钠、钾、钙和氯等的浓度影响了蛙冬眠前后的心脏活动等状况^[9]。笔者也对蛙血清去蛋白提取物做了相关研究,发现其成分中 70% 为无机物质,如电解质和微量元素(钠、钾、钙、镁、铁、锌和氯等离子),30% 为有机物质,如低分子肽类、氨基酸、寡糖、核糖衍生物等。研究还发现其能显著延长模型小鼠在常压缺氧、急性脑缺血性缺氧及亚硝酸钠中毒缺氧时的存活时间,提示蛙血清去蛋白提取物对

表 1 各组心功能指标比较($\bar{x} \pm s$)

指标	组别	基础值	再灌注时间		
			10min	30min	60min
CF(ml/min)	空白对照组	13.75 ± 0.71	14.57 ± 0.89	12.98 ± 1.29	13.14 ± 0.76
	缺血再灌注组	14.17 ± 1.32	7.16 ± 0.93 ^{*Δ}	6.38 ± 1.17 ^{*Δ}	5.83 ± 1.62 ^{*☆}
	低浓度组	13.98 ± 1.62	9.83 ± 1.18 ^Δ	9.35 ± 1.37 [#]	8.68 ± 1.29 [*]
	中浓度组	13.14 ± 0.96	10.69 ± 0.57 [#]	11.46 ± 1.30 [#]	11.21 ± 1.57 [#]
	高浓度组	14.01 ± 1.81	12.96 ± 0.95 [#]	12.46 ± 0.64 ^{&}	13.26 ± 0.85 ^{&}
LVSP(mmHg)	空白对照组	83.61 ± 7.21	81.63 ± 6.28	82.35 ± 8.19	80.47 ± 3.87
	缺血再灌注组	84.52 ± 6.37	35.46 ± 3.39 ^{*Δ}	37.27 ± 7.57 ^{*Δ}	35.96 ± 3.49 ^{*Δ}
	低浓度组	81.72 ± 7.68	47.45 ± 5.64 ^{*☆}	51.35 ± 7.14 ^{*Δ}	48.21 ± 3.10 ^{*Δ}
	中浓度组	81.95 ± 6.83	61.83 ± 7.54 [#]	59.47 ± 8.12 [#]	62.68 ± 3.78 [#]
	高浓度组	82.90 ± 7.26	74.35 ± 6.47 ^{&}	76.35 ± 5.59 ^{&}	77.62 ± 2.47 ^{&}
+ dp/dt _{max} (mmHg/s)	空白对照组	1498.14 ± 116.57	1480.45 ± 102.67	1475.30 ± 97.53	1460.36 ± 66.27
	缺血再灌注组	1482.25 ± 129.73	507.58 ± 62.74 ^{*☆}	487.57 ± 47.46 ^{*☆}	516.27 ± 62.84 ^{*☆}
	低浓度组	1463.34 ± 139.42	754.42 ± 55.77 ^{*Δ}	767.45 ± 71.92 ^{*Δ}	732.27 ± 86.75 ^{*Δ}
	中浓度组	1487.61 ± 118.79	1056.57 ± 85.64 [#]	988.83 ± 78.57 [#]	954.35 ± 77.6 [#]
	高浓度组	1473.74 ± 133.62	1249.46 ± 110.21 ^{&}	1297.57 ± 123.76 ^{&}	1314.58 ± 107.94 ^{&}
- dp/dt _{max} (mmHg/s)	空白对照组	1158.07 ± 100.81	1145.68 ± 108.76	1179.58 ± 93.57	1157.46 ± 88.15
	缺血再灌注组	1185.18 ± 107.57	397.64 ± 30.67 ^{*☆}	422.37 ± 43.69 ^{*☆}	409.18 ± 37.18 ^{*☆}
	低浓度组	1177.85 ± 105.94	564.57 ± 36.21 ^{*Δ}	585.25 ± 56.82 ^{*Δ}	601.26 ± 55.18 ^{*Δ}
	中浓度组	1152.94 ± 97.24	834.69 ± 65.73 [#]	857.74 ± 71.65 [#]	879.61 ± 67.65 [#]
	高浓度组	1172.08 ± 110.6	917.47 ± 92.14 ^{&}	925.28 ± 77.61 [#]	931.58 ± 84.19 ^{&}

与基础值比较, * $P < 0.05$; 与空白对照组比较, $^{\Delta}P < 0.05$, $^{\star}P < 0.01$; 与缺血再灌注组比较, $^{\#}P < 0.05$, $^{\&}P < 0.01$

表 2 各组 LDH、CK - MB、SOD 活性和 MDA、NO 含量的比较($\bar{x} \pm s$)

组别	SOD(U/mg)	MDA(mmol/mg)
空白对照组	65.61 ± 0.94	3.58 ± 0.62
缺血再灌注组	28.16 ± 1.68 [*]	13.41 ± 1.32 [*]
低浓度组	39.57 ± 1.22 [*]	9.19 ± 0.74 [*]
中浓度组	44.53 ± 0.85 ^Δ	7.37 ± 0.51 ^{*Δ}
高浓度组	52.30 ± 1.07 [☆]	5.44 ± 0.60 [☆]

与空白对照组比较, * $P < 0.05$; 与缺血再灌注组比较, $^{\Delta}P < 0.05$, $^{\star}P < 0.01$

多种原因引起的缺氧具有明显的拮抗作用,能提高心脑血管组织对缺氧的耐受力。笔者还探讨了蛙血清去蛋白提取物对大鼠脑缺血再灌注损伤的保护作用,发现其能降低脑组织 MDA、TNF - α 、IL - 1 β 、Ca²⁺ 含量和含水量,升高 SOD、GSH - Px 含量,其防治脑缺血再灌注损伤的机制与提高抗氧化能力、抑制炎症起始因子、阻滞 Ca²⁺ 超载有关^[2]。

基于上述研究基础,本研究探讨了蛙血清去蛋白提取物对大鼠离体心脏的心肌缺血再灌注损伤的保护作用。实验结果显示,缺血再灌注组 SOD 活性明显降低,MDA 水平显著升高,说明脂质过氧化剧烈,细胞受到严重损伤,心肌细胞内氧自由基大量产生是心肌缺血再灌注损伤的重要机制之一^[10]。MDA 是脂质过氧化产物,可直接反映细胞受氧自由基攻击的

严重程度。SOD 是有效清除氧自由基的抗氧化酶,其含量的高低反映了机体清除氧自由基的能力^[11]。蛙血清去蛋白提取物中、高浓度组的 SOD 活性明显增高,MDA 含量明显降低,表明蛙血清去蛋白提取物可抑制心肌细胞脂质过氧化反应,提高心肌细胞清除 OFR 的能力,从而减轻心肌细胞的损伤。结果还显示蛙血清去蛋白提取物清除 ROS 的能力在一定范围内随剂量的加大而增强,这说明存在着量效关系。

实验结果还显示,缺血再灌注组的 LVSP、CF、+ dp/dt_{max}、- dp/dt_{max} 降低明显,提示心脏功能受损,心功能的改变是心肌缺血再灌注损伤的主要表现之一^[12]。LVSP、 $\pm$ dp/dt_{max} 是反映心肌收缩功能的重要指标,LVSP 反映了左心室收缩功能,+ dp/dt_{max} 反映心室壁心肌纤维收缩性能的改变,- dp/dt_{max} 变异程度较小,是反映舒张性能的指标^[13]。蛙血清去蛋白提取物中、高浓度组在再灌注期间能使 LVSP、CF、+ dp/dt_{max}、- dp/dt_{max} 明显升高,表明蛙血清去蛋白提取物可改善 IRI 时的心脏舒缩功能和心肌顺应性,改善心肌缺血,心功能恢复较好,且高浓度组与低浓度组相比,升高更明显,心功能改善程度也更大,同时也存在着量效关系。

综上所述,蛙血清去蛋白提取物对心肌缺血再灌注损伤的保护作用与清除氧自由基,改善心舒缩功能

等有关,而且存在剂量-效应关系。蛙血清去蛋白提取物是一种成分较复杂的混合物,有研究显示,动物血清去蛋白提取物的活性药理成分是磷酸肌醇寡糖和低分子激活肽,且磷酸肌醇寡糖的浓度与动物血清去蛋白提取物活性呈正相关^[14,15]。因此,结合蛙血清提取物成分中有机物质和无机物质,我们推测有机物质中的寡糖、低分子肽类以及无机物质中的钠、钾、钙、氯等离子都可能是其保护心肌缺血再灌注损伤的有效成分。

参考文献

- 1 周贤君,代应贵,王开功,等. 不同季节牛蛙血细胞变化的研究[J]. 贵州农业科学,2010,38(7):129-131
- 2 陈博. 蛙血清去蛋白提取物对大鼠脑缺血再灌注损伤的保护作用[J]. 中国医药导报,2013,10(16):19-21,24
- 3 刘鉴,屠伟峰. 右美托咪啶预处理对离体大鼠心脏缺血再灌注损伤时左心室功能的影响[J]. 实用医学杂志,2012,28(14):2327-2329
- 4 张文君,张军,季艳梅. 依达拉非对离体大鼠心肌缺血再灌注损伤的保护作用[J]. 微循环学杂志,2009,19(4):12-14
- 5 周贤君,代应贵,许乐仁,等. 不同季节牛蛙血液的血红蛋白和葡萄糖含量[J]. 贵州农业科学,2010,38(8):167-168
- 6 周庆萍,黄倩,李松,等. 棘腹蛙血细胞的形态特征与染色特征

- [J]. 贵州农业科学,2011,39(4):154-156
- 7 周庆萍,李松,黄倩,等. 棘腹蛙、棘胸蛙和双团棘胸蛙血细胞的比较研究[J]. 贵州农业科学,2010,38(1):102-104
- 8 郭纯鑫,王丽,吕集,等. 林蛙血液成分的研究[J]. 中华现代内科学杂志,2007,4(3):249-250
- 9 郑荣泉,姜科声,叶挺梅,等. 冬眠期及冬眠后棘胸蛙血清5种离子浓度及CO₂结合力的变化[J]. 浙江师范大学学报:自然科学版,2005,28(4):429-431
- 10 刘旭春,韦颖梅. 芍药苷预处理对大鼠离体缺血再灌注损伤心脏的保护作用[J]. 中西医结合心脑血管病杂志,2009,7(10):1177-1179
- 11 孙懿,谭宏棣,蓝晓步,等. 柿叶黄酮预处理对大鼠离体心脏缺血再灌注损伤的保护作用[J]. 济宁医学院学报,2009,32(1):9-11
- 12 蒋琦,谢咪雪. 银杏酮酯对大鼠离体心肌缺血再灌注损伤的影响[J]. 中国中医药信息杂志,2009,19(4):12-14
- 13 董淑英,祝晓光,韦颖梅,等. 亚牛磺酸对离体大鼠心肌缺血再灌注损伤的保护作用[J]. 蚌埠医学院学报,2008,33(4):383-385
- 14 刘博,闵连秋. 小牛血清去蛋白注射液对局灶性脑缺血大鼠脑血管储备能力的影响[J]. 山东医药,2010,50(41):32-33
- 15 董晓峰. DCSI对大鼠脑缺血再灌注损伤后能量代谢的影响[J]. 中国民康医药,2009,21(12):1337,1407

(收稿日期:2013-05-28)

(修回日期:2013-06-18)

¹⁸F-FDG PET/CT 显像诊断小肠结核的价值

谢昌辉 尹吉林 李向东 王欣璐 李兴耀

摘要 目的 探讨¹⁸F-双脱氧葡萄糖(FDG)PET/CT全身显像诊断小肠结核的价值。方法 回顾10例小肠结核和25例小肠恶性肿瘤的¹⁸F-FDG PET/CT显像资料,结果经组织学、诊断性治疗和(或)临床随访证实;测量病灶的最大标准摄取值(SUV_{max})及肠壁厚度,总结鉴别诊断小肠结核的方法。结果 (1)小肠结核PET/CT主要表现为小肠条状高代谢灶(70%)、病灶呈“跳跃性”分布(90%)、局部肠壁增厚(70%)、灶周淋巴结肿大(70%)等征象,小肠恶性肿瘤这些征象的发生率分别为20%($P < 0.01$)、8%($P < 0.01$)、84%($P > 0.05$)、72%($P > 0.05$)。(2)小肠结核灶的SUV_{max}为 8.61 ± 2.99 、病灶肠壁厚度为 10.00 ± 3.02 mm、灶周肿大淋巴结的SUV_{max}为 5.63 ± 3.36 ,小肠恶性肿瘤分别为 9.65 ± 5.48 ($P > 0.05$)、 14.20 ± 2.00 mm($P < 0.01$)、 7.00 ± 5.61 ($P > 0.05$)。(3)结核杆菌累及回肠10例(100%)、空肠7例(70%)、回盲部3例(30%)、结肠2例(20%);脾脏浸润2例、肝脏1例。8例(80%)有腹腔外结核灶,其中肺部7例、咽部1例、腰骶椎1例。(4)综合考虑临床表现、病史及PET/CT影像特点,PET/CT显像诊断小肠结核的正确率为90%。结论 小肠结核的¹⁸F-FDG PET/CT的主要影像特征为小肠条状高代谢灶、病灶呈“跳跃性”分布、局部肠壁一定程度增厚及腹腔外结核灶,具有较高的临床鉴别诊断价值,SUV_{max}及肠系膜淋巴结肿大并代谢增高不能作为鉴别诊断的指标。

关键词 小肠 结核 体层摄影术 发射型计算机 ¹⁸F-脱氧葡萄糖 影像特征

Diagnostic Value of ¹⁸F-FDG PET/CT Imaging for Small Intestine Tuberculosis. Xie Changhui, Yin Jilin, Li Xiangdong, et al. Department of Nuclear Medicine, The Baoan Hospital Affiliated to Nangfang Medical University, Guangdong 518101, China

Abstract Objective To investigate the diagnostic value of ¹⁸F-fluorodeoxyglucose (FDG) PET/CT whole body imaging in pa-

作者单位:518101 深圳,南方医科大学附属宝安医院核医学科(谢昌辉);510010 广州军区广州总医院核医学科

通讯作者:尹吉林,电子信箱:yj198@163.net