

DOI: 10.3969/j.issn.1005-8982.2020.18.019  
文章编号: 1005-8982(2020)18-0090-05

## 核素心肌灌注显像在扩张型心肌病 治疗中的价值研究

杨琦<sup>1</sup>, 汪建强<sup>1</sup>, 周凡<sup>1</sup>, 樊雪缘<sup>1</sup>, 陈春梦<sup>1</sup>, 汪善兵<sup>2</sup>, 刘佳培<sup>3</sup>

(宜宾市第二人民医院 1.核医学科, 2.肿瘤科, 3.检验科, 四川 宜宾 644000)

**摘要:目的** 探讨核素心肌灌注显像(NMPI)对扩张型心肌病(DCM)患者住院治疗期间治疗指导的有效性和意义。**方法** 选取2019年1月—2020年1月宜宾市第二人民医院收治的DCM患者60例作为DCM组,另取该院健康体检者30例作为对照组。两组同期行NMPI和核素心室造影显像(GBPI),DCM组治疗后行心功能核素显像复查。对比分析NMPI、GBPI图像特征,比较DCM患者治疗前后心功能参数变化。**结果** 对照组NMPI图像特征表现为左室大小正常,左室壁心肌显影清晰,且各节段放射性分布基本均匀;GBPI图像特征表现为位相图、直方图及室壁运动均未见异常,左室舒缩功能参数处于正常范围。DCM组NMPI图像特征表现为左室增大,左室心腔明显扩大,室壁明显变薄,负荷状态下各壁放射性分布弥漫性减低,可见放射性分布呈花斑样改变,静息状态下放射性分布有所改善;GBPI图像特征表现为左室增大,左室收缩,相位分布不均,相角程 $>60^\circ$ ,舒张运动明显减弱,心功能参数低于对照组( $P<0.05$ )。60例DCM患者中,NMPI异常包括节段性灌注完全缺损5例(8.33%),不均匀减低7例(11.67%),均匀减低34例(56.67%),花斑样改变14例(23.33%)。经治疗后,DCM患者射血分数(EF)、高峰射血率(PER)和高峰充盈率(PFR)较治疗前有不同程度改善( $P<0.05$ )。**结论** NMPI技术是DCM临床诊断、疗效评价的一种可靠方法,关注核素在心肌中的分布特征,对DCM患者的治疗具有重要指导意义。

**关键词:** 心肌病,扩张型;心肌灌注显像;放射性核素显像;有效性研究

**中图分类号:** R542.2

**文献标识码:** A

## The efficacy and significance of nudein myocardial perfusion imaging in the treatment of patients with dilated cardiomyopathy

Qi Yang<sup>1</sup>, Jian-qiang Wang<sup>1</sup>, Fan Zhou<sup>1</sup>, Xue-yuan Fan<sup>1</sup>, Chun-meng Chen<sup>1</sup>, Shan-bing Wang<sup>2</sup>, Jia-pei Liu<sup>3</sup>  
(1.Department of Nuclear Medicine, The Second People's Hospital of Yibin, Yibin, Sichuan 644000, China;  
2.Department of Oncology, The Second People's Hospital of Yibin, Yibin, Sichuan 644000, China; 3.Department  
of Laboratory Medicine, The Second People's Hospital of Yibin, Yibin, Sichuan 644000, China)

**Abstract: Objective** To investigate the efficacy and significance of nudein myocardial perfusion imaging (NMPI) in guiding the treatment of patients with dilated cardiomyopathy (DCM) during hospitalization. **Methods** A total of 60 patients with DCM admitted to our hospital from January 2019 to January 2020 were selected as the study subjects. Another 30 healthy volunteers were enrolled as the normal control group. Gated blood pool imaging (GBPI) was performed in the two groups at the same time, and cardiac functional nuclide imaging was performed in the DCM group after treatment to compare and analyze the imaging characteristics of NMPI and GBPI, and to compare the changes of cardiac functional parameters in DCM patients before and after treatment. **Results** In normal

收稿日期: 2020-03-25

[通信作者]汪善兵, E-mail: streemoney@163.com; Tel: 13990988589

control group, NMPI images were characterized by normal left ventricular size, clear images of left ventricular wall, and basically uniform distribution of radioactivity in each segment. The GBPI images showed normal phase map, histogram and ventricular wall motion, and that the parameters of left ventricular systolic function were in the normal range. In the DCM group, NMPI images were characterized by enlargement of the left ventricle, significant expansion of the left ventricular cavity, and significant thinning of the left ventricular wall. Besides, NMPI images showed the diffuse reduction of the radioactive distribution in each wall and presented a patchy pattern in stress imaging, which was improved in the rest imaging. The GBPI images exhibited left ventricular enlargement, left ventricular contraction, uneven phase distribution, phase angle  $> 60^\circ$ , significantly decreased diastolic motion, and significantly lower functional parameters than those of the normal control group ( $P < 0.05$ ). Among the 60 patients with DCM, NMPI abnormalities included 5 cases (8.33%) of segmental complete perfusion defect, 7 cases (11.67%) of non-uniform reduction, 34 cases (56.67%) of uniform reduction, and 14 cases (23.33%) of patchy changes. After treatment, ejection fraction (EF), peak ejection rate (PER) and peak filling rate (PFR) in DCM group were improved to different degrees compared with those before treatment, and the differences were statistically significant ( $P < 0.05$ ). **Conclusions** The NMPI technique is a reliable method for clinical diagnosis and evaluation of therapeutic efficacy of DCM. Furthermore, the characteristics of nuclide distribution in myocardium are of important guiding significance for the treatment of patients with DCM.

**Keywords:** dilated cardiomyopathy; nudein myocardial perfusion imaging; cardiac functional parameters; efficacy

扩张型心肌病 (dilated cardiomyopathy, DCM) 是由病毒持续感染、自身免疫反应造成的心肌细胞弥漫性损伤, 表现为心脏扩大、心肌收缩功能明显下降的临床综合征<sup>[1]</sup>。超声心动图检查可见 DCM 患者均匀性心脏扩大、心室壁心肌弥漫性损伤及心肌收缩功能严重下降等, 但仅根据该结果难以准确诊断。冠状动脉造影虽然准确率较高, 但是费用昂贵, 有创伤性、存在风险, 不适用于患者住院疗效评估<sup>[2]</sup>。核素心肌灌注显像 (nuclein myocardial perfusion imaging, NMPI) 是一种无创技术, 通过心肌细胞摄取核素而使心肌显影, 心肌每个部位聚集放射性核素的多少与该部位冠状动脉灌注血流量呈正相关<sup>[3]</sup>。因此, 根据局部放射性核素分布情况即可准确分析冠状动脉血流。核素在心肌的分布还与心肌细胞代谢功能、心肌纤维化程度密切相关<sup>[4]</sup>。由于核素心室造影显像 (gated blood pool imaging, GBPI) 可有效分析心室各部位的显像时序和时间、各腔室及大血管的位置、形态、大小等, 对心血管疾病具有诊断价值, 与 NMPI 的诊断结果具有可比性, 本研究应用 NMPI 和 GBPI 检查 DCM 患者, 比较 2 种检查方法在异常检出率和心功能参数上的差异, 旨在探讨 NMPI 指导治疗 DCM 的有效性及其先进性。

## 1 资料与方法

### 1.1 临床资料

选取 2019 年 1 月—2020 年 1 月宜宾市第二人民

医院收治的 DCM 患者 60 例作为 DCM 组, 另取同期本院健康者 30 例作为对照组。DCM 组男性 39 例, 女性 21 例; 年龄 38 ~ 68 岁, 平均  $(57.3 \pm 4.2)$  岁; 临床表现为心脏扩大、心律失常及心力衰竭等; 美国纽约心脏病协会分级 II、III 级。对照组男性 20 例, 女性 10 例; 年龄 36 ~ 68 岁, 平均  $(57.8 \pm 4.7)$  岁。纳入标准: ①符合《中国扩张型心肌病诊断和治疗指南》<sup>[5]</sup> 扩张型心肌病的诊断标准; ②自愿参加研究并签署知情同意书; ③积极配合治疗。排除标准: ①冠状动脉粥样硬化性心脏病、先天性心脏病等其他心脏病; ②神志不清, 无法进行正常沟通交流。本研究通过医院伦理委员会批准。两组性别、年龄等一般资料比较, 差异无统计学意义 ( $P > 0.05$ ), 具有可比性。见表 1。

表 1 两组一般资料比较

组别	n	男/女/例	年龄/(岁, $\bar{x} \pm s$ )
对照组	30	20/10	57.8 ± 4.7
DCM 组	60	39/21	57.3 ± 4.2
$\chi^2/t$ 值		0.025	0.512
P 值		0.875	0.610

### 1.2 方法

两组同期行 NMPI 和 GBPI。为确保观察有效, 两组患者统一临床治疗方案, DCM 组患者治疗后行心功能核素显像复查。对比分析 NMPI、GBPI 图像特征及

观察指标, 比较治疗前后 DCM 患者心功能参数变化。核素显像图像均由 2 位高年资核医学科医师共同阅片。

NMPI 操作根据试剂盒要求, 采用新鲜淋洗液 Pau-Pc04 对甲氧基-异丁基异晴 (MIBI) 进行标记, 经上行纸层检查  $^{99m}\text{Tc}$ -MIBI 纯化 >90% 时注射。静息显像: 患者空腹注射  $^{99m}\text{Tc}$ -MIBI 120 ~ 250 MBq, 1 h 后患者取卧位, 采用单光子发射计算机 (德国西门子公司) SPECT 仪双探头进行检查, 将探头从右前斜  $60^\circ$  开始采集图像, 矩阵  $64 \times 64$ , 一帧  $6^\circ$ , 共  $240^\circ$ , 使用配套系统处理图像, 完成成像分析。

GBPI 操作采用平衡法核素心室造影, 显像剂为  $^{99m}\text{Tc}$ -RBC, 静脉注射亚锡焦磷酸钠 (国药准字 H10973004, 无锡市江原实业技贸总公司), 25 ~ 30 min 后将新鲜洗脱液从静脉均匀注入体内, 标记自体红细胞。待充分平衡后, 采用 HawkeyeVG 双探头带符合线路 SPECT 仪 (美国 GE 公司) 采集图像, 每个心动周期采集 32 帧, 共采集 500 个有效心动周期, 计算机系统处理后获得功能显像。

### 1.3 观察指标

**1.3.1 NMPI 异常** NMPI 异常包括节段性灌注完全缺损、不均匀减低、均匀减低及花斑样改变等<sup>[6-7]</sup>。  
①节段性灌注完全缺损指该阶段无核素摄取或灌注, 色阶与心腔色阶一致; ②不均匀减低指局部核素摄取减低且不均匀, 减低区内无正常心肌色阶; ③均匀减低指局部核素摄取减低且均匀, 色阶高于心腔色阶; ④花斑样改变指一帧断层图像中核素摄取减低区域正

常心肌色阶相间分布, 某节段色阶降低中出现  $\geq 3$  个斑状正常心肌色阶。

**1.3.2 心功能参数** 心功能参数包括射血分数 (ejection fraction, EF)、峰射血率 (peak ejection rate, PER) 和高峰充盈率 (peak filling rate, PFR)。

### 1.4 统计学方法

数据分析采用 SPSS 20.0 统计软件。计量资料以均数  $\pm$  标准差 ( $\bar{x} \pm s$ ) 表示, 比较用  $t$  检验或配对  $t$  检验; 计数资料以率 (%) 表示, 比较用  $\chi^2$  检验;  $P < 0.05$  为差异有统计学意义。

## 2 结果

### 2.1 两组图像特征分析

对照组 NMPI 图像特征表现为左室大小正常, 左室壁心肌显影清晰, 且各节段放射性分布基本均匀; GBPI 图像特征表现为位相图、直方图及室壁运动未见异常, 左室舒缩功能参数处于正常范围。

DCM 组与对照组相比, NMPI 图像特征表现为左室增大、左室心腔扩大及室壁变薄, 负荷状态下各壁放射性分布弥漫性减低, 可见放射性分布呈花斑样改变, 静息状态下放射性分布有所改善 (见图 1)。GBPI 图像特征表现为左室增大, 左室收缩, 相位分布不均, 相角程  $>60^\circ$ , 舒张运动减弱, 心功能参数低于对照组 (见图 2)。

对照组与 DCM 组 EF、PER 及 PFR 水平比较, 经  $t$  检验, 差异有统计学意义 ( $P < 0.05$ ), 对照组高于 DCM 组。见表 2。

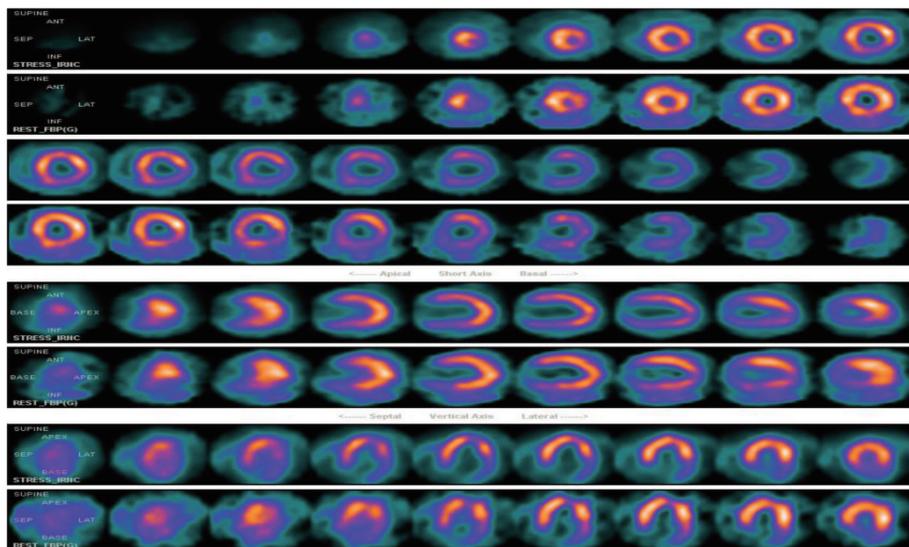


图 1 NMPI 图像特征

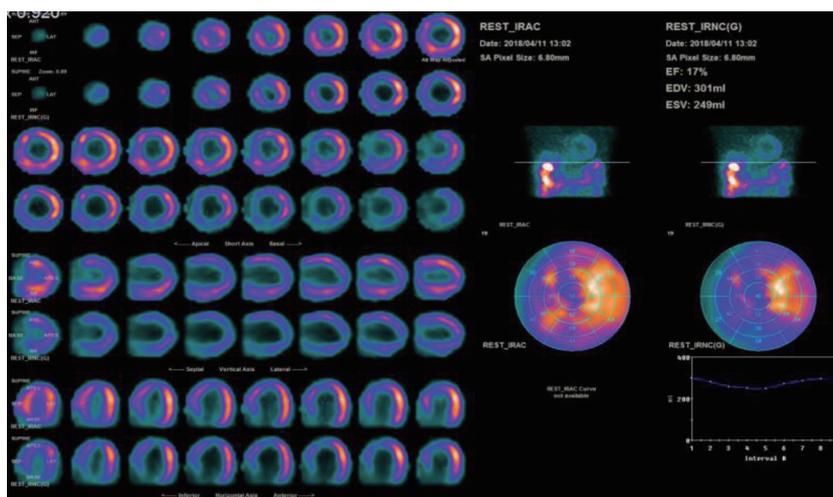


图 2 GBPI 图像特征

表 2 两组心功能参数比较 ( $\bar{x} \pm s$ )

组别	n	EF/%	PER/ (EDV/s)	PFR/ (EDV/s)
对照组	30	65.8 ± 4.3	63.7 ± 5.2	66.5 ± 4.9
DCM 组	60	47.2 ± 8.5	28.9 ± 7.5	25.1 ± 7.2
t 值		11.264	22.792	28.344
P 值		0.001	0.001	0.001

### 2.2 DCM 患者 NMPI 异常检出率

60 例 DCM 患者中, NMPI 异常包括节段性灌注完全缺损 5 例 (8.33%), 不均匀减低 7 例 (11.67%), 均匀减低 34 例 (56.67%), 花斑样改变 14 例 (23.33%)。

### 2.3 DCM 患者治疗前后心功能参数变化

DCM 患者治疗前后心功能参数比较, 经配对 t 检验, 差异均有统计学意义 ( $P < 0.05$ ), 治疗后较治疗前升高。见表 3。

表 3 DCM 患者治疗前后心功能参数比较 ( $\bar{x} \pm s$ )

时间	EF/%	PER/ (EDV/s)	PFR/ (EDV/s)
治疗前	47.2 ± 8.5	28.9 ± 7.5	25.1 ± 7.2
治疗后	54.8 ± 9.4	33.5 ± 6.2	36.2 ± 6.1
t 值	4.645	3.662	9.111
P 值	0.001	0.001	0.001

## 3 讨论

DCM 是一种原因未明的原发性心肌疾病, 临床表现为左或右心室或双侧心室扩大, 并伴有心室收缩功能下降, 可伴或不伴充血性心力衰竭, 以室性或房

性心律失常多见。DCM 患者病情呈进行性加重, 在疾病任何阶段都可能发生死亡<sup>[8]</sup>。早期准确诊断 DCM, 并予以有效治疗是保证患者生命安全及改善预后的关键。临床一般对 DCM 做排除性诊断, 即排除其他特异性原因造成的心脏扩大、心功能不全, 需配合临床表现和辅助检查确诊。传统的超声心动图检查诊断 DCM 的准确率不高, 冠状动脉造影则因具有创伤性导致患者接受度偏低, 且不适用于住院治疗的 DCM 患者复诊<sup>[9]</sup>。GBPI 主要测定左心室收缩、舒张功能, 来源于多个心动周期, 具有较好的重复性。

NMPI 是利用正常或有功能的心肌细胞选择性摄取某些核素或标记化合物, 应用相机或 SPECT 进行心肌平面或断层显像, 使正常或有功能的心肌显影, 从而反映心肌血流灌注情况, 坏死心肌及缺血心肌不显影或显影变淡<sup>[10]</sup>。由于缺血心肌对某些显像剂的清除慢于正常心肌, 注射一段时间后, 这些显像剂在心肌进行分布<sup>[11]</sup>。利用心肌灌注显像剂的这些特点, 照相机探查心肌灌注显像剂在心肌的分布情况, 反映心肌血流灌注情况, 根据不同征象就能诊断心肌缺血、梗死。由于冠状动脉强大的储备能力和侧支循环的建立, 轻度的心肌缺血在静息状态下往往被掩盖, 使静息心肌显像常常无异常改变; 进行负荷心肌显像可使心肌缺血充分暴露出来, 出现局限性放射性减低<sup>[12]</sup>。心肌灌注显像反映心肌相对血流灌注, 受仪器条件等因素限制, 不同个体间难以进行对比分析, 故临床大多采用同一个体负荷 (运动) 及静息显像的定性、定量对比来诊断心肌缺血。一般先做负荷心肌显像, 如正常报告阴性; 有稀疏或缺损再作静息显像, 并将 2 次图

像进行对比, 确定异常部位有无放射性充填, 以此诊断心肌缺血的范围及程度<sup>[13-14]</sup>。

本研究中 NMPI 操作显像剂为 <sup>99m</sup>Tc-MIBI, 是国内最常用的核素显像剂, 由钼-钨发生器获得 99 m 钨, 其具有价廉、半衰期短 (6 h)、成像质量高的优点, 缺点是需要标记, 分 2 次注药完成检查, 与邹建刚等<sup>[15]</sup>的研究结果相同。<sup>99m</sup>Tc-MIBI 随血流进入心肌细胞内, 与低分子蛋白牢固结合, 被滞留在细胞内, 无类似 201Tl 的再分布现象。<sup>99m</sup>Tc-MIBI 反映注药当时的心肌血流灌注量。唐军<sup>[16]</sup>对 36 例患者进行研究, 分析图像特征后指出, 正常对照组 NMPI 主要表现为左室大小正常, 左室壁心肌显影清晰, 且各节段放射性分布基本均匀; GBPI 表现为位相图、直方图及室壁运动均未见异常, 左室舒缩功能参数处于正常范围。本研究中, NMPI 和 GBPI 图像特征能够准确反映 DCM 心肌异常情况。NMPI 常规测定整体射血分数及各节段局部射血分数, 有利于鉴别节段性和弥漫性功能下降。本研究中, DCM 患者治疗后 EF、PER、PFR 较治疗前均有不同程度改善, 与唐军<sup>[16]</sup>的研究结果一致。说明 NMPI 对 DCM 患者住院治疗期间的疗效有监测作用, 通过 NMPI 无创复查可帮助医生对治疗效果做出准确评估, 并为后续治疗提供指导。本研究由于条件限制等多方面因素, 仅纳入 60 例 DCM 患者, 在以后的研究中还需纳入更多样本进行探讨。

综上所述, NMPI 是 DCM 临床诊断、疗效评价的一种可靠方法, 关注核素在心肌中的分布特征, 对患者的治疗具有重要指导意义。

#### 参 考 文 献:

- [1] 曹选超, 桑甜甜, 段明勤, 等. 核素心肌灌注显像对曲美他嗪治疗扩张型心肌病的疗效评价 [J]. 中国心血管杂志, 2018, 23(5): 394-397.
- [2] YANG W, ZHANG F F, TANG H P, et al. Summed thickening score by myocardial perfusion imaging: a risk factor of left ventricular remodeling in patients with myocardial infarction[J]. Journal of Nuclear Cardiology, 2018, 25(3): 1-12.
- [3] 战莹, 王治国, 武晓丹, 等. <sup>99m</sup>Tc-MIBI 门控 SPECT/CT 心肌灌注显像评估 2 型糖尿病患者左心室功能价值 [J]. 临床军医杂志, 2018, 46(11): 20-22.
- [4] 石川, 何薇, 曲新凯. 放射性核素心肌灌注显像测定冠状动脉血流储备应用价值 [J]. 老年医学与保健, 2019, 25(2): 125-129.
- [5] 中华医学会心血管病学分会, 中国心肌炎心肌病协作组. 中国扩张型心肌病诊断和治疗指南 [J]. 临床心血管病杂志, 2018, 34(5): 421-434.
- [6] PELI A, CAMONI L, ZILIOLO V, et al. Attenuation correction in myocardial perfusion imaging affects the assessment of infarct size in women with previous inferior infarct[J]. Nuclear Medicine Communications, 2018, 39(4): 290-296.
- [7] CHATTRANUKULCHAI P, TUMKOSIT M, CHOLTEESUPACHAI J, et al. Diagnostic accuracy of combined dipyridamole stress perfusion and delayed enhancement cardiovascular magnetic resonance imaging for detection of coronary artery disease[J]. Asian Biomedicine, 2018, 4(1): 19-25.
- [8] 王曙霞, 国希云. 老年人心肌病与慢性心力衰竭 [J]. 中国临床保健杂志, 2018, 21(5): 586-588.
- [9] 张梦雨, 王田, 孟凡静, 等. 缺血性心肌病及扩张型心肌病患者血清炎症因子的表达及临床意义探讨 [J]. 中华老年医学杂志, 2018, 37(11): 1185.
- [10] 闫丽荣, 陈柯萍, 戴研, 等. 植入型心律转复除颤器在肥厚型心肌病患者中的临床有效性和安全性研究 [J]. 中华心律失常学杂志, 2018, 22(5): 402.
- [11] LI J H, YANG X B, TIAN Y Q, et al. Complete revascularization determined by myocardial perfusion imaging could improve the outcomes of patients with stable coronary artery disease, compared with incomplete revascularization and no revascularization[J]. Journal of Nuclear Cardiology Official Publication of the American Society of Nuclear Cardiology, 2019, 26(3): 944-953.
- [12] MACDONALD D, STEWARTERRIN B, SHANKAR J J S. The role of neuroimaging in the determination of brain death[J]. Journal of Neuroimaging, 2018, 28(4): 374-379.
- [13] 高永楷. 核素心肌灌注显像对稳定型心绞痛的定位及诊断分析 [J]. 临床研究, 2018, 26(5): 153-155.
- [14] 邓子龙, 赵敏, 邓豪余, 等. 核素心肌灌注的定量及异质性分析对病毒性心肌炎的诊断价值 [J]. 中国医学影像技术, 2019, 35(11): 1652-1656.
- [15] 邹建刚, 华伟, 宿燕岗, 等. 核素心肌显像指导左心室导线植入提高心脏再同步治疗疗效的临床研究: 基本原理和设计方案 [J]. 中华心律失常学杂志, 2018, 22(3): 192-198.
- [16] 唐军. IQ-SPECT 201Tl 心肌灌注显像: 使用正常人数数据进行定量分析的效果 [J]. 中华核医学与分子影像杂志, 2018, 38(2): 150-151.

(童颖丹 编辑)

本文引用格式: 杨琦, 汪建强, 周凡, 等. 核素心肌灌注显像在扩张型心肌病治疗中的价值研究 [J]. 中国现代医学杂志, 2020, 30(18): 90-94.