

核医学

游金辉 教授 硕士生导师

Tel: 0817-2262227

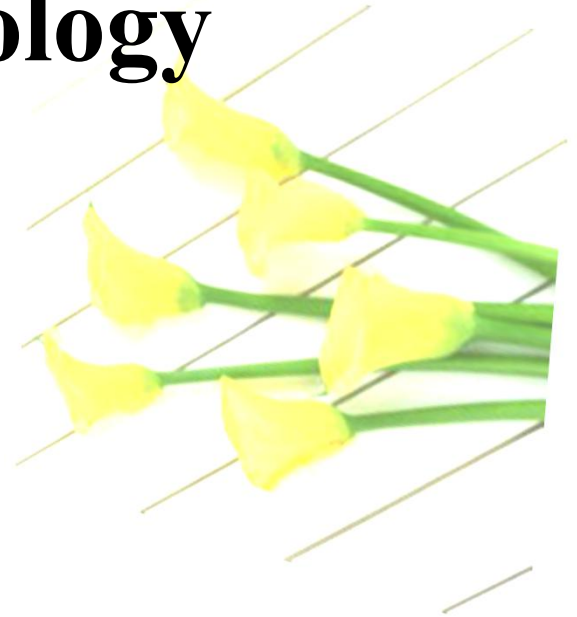
QQ: 644328646

医学影像学院核医学教研室



核心脏医学

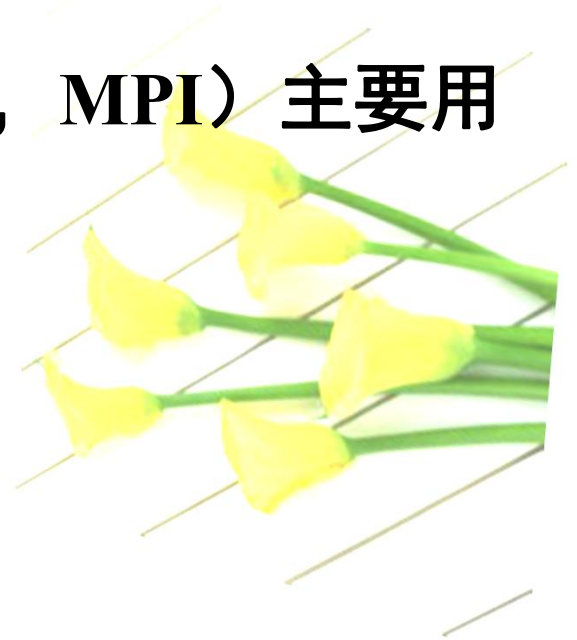
Nuclear Cardiology



川北医学院
North Sichuan Medical University

一、概论

- 冠心病（coronary artery disease, CAD）是危害人类健康的最主要疾病之一。
- 核心脏病学技术，尤其是核素心肌灌注显像（myocardial perfusion imaging, MPI）主要用于CAD的诊断处理。



一、概论

- 核心脏病学技术
 - 心肌血流灌注 (myocardial perfusion)
 - 心肌代谢 (myocardial metabolism)
 - 心室功能 (ventricular function)



北川医学院
North Sichuan Medical University

一、概论

- 心脏病学临床常用诊治技术
 - 冠状动脉造影（CAG）
 - 冠状动脉介入治疗术（PCI）
 - 冠状动脉旁路移植术（CABG）

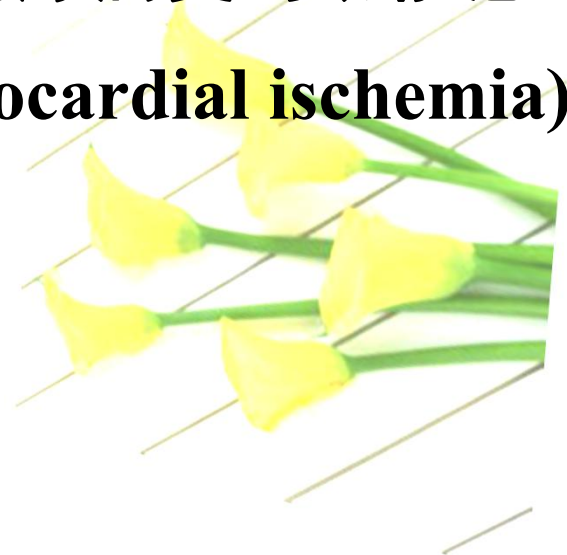


川北医学院
North Sichuan Medical University

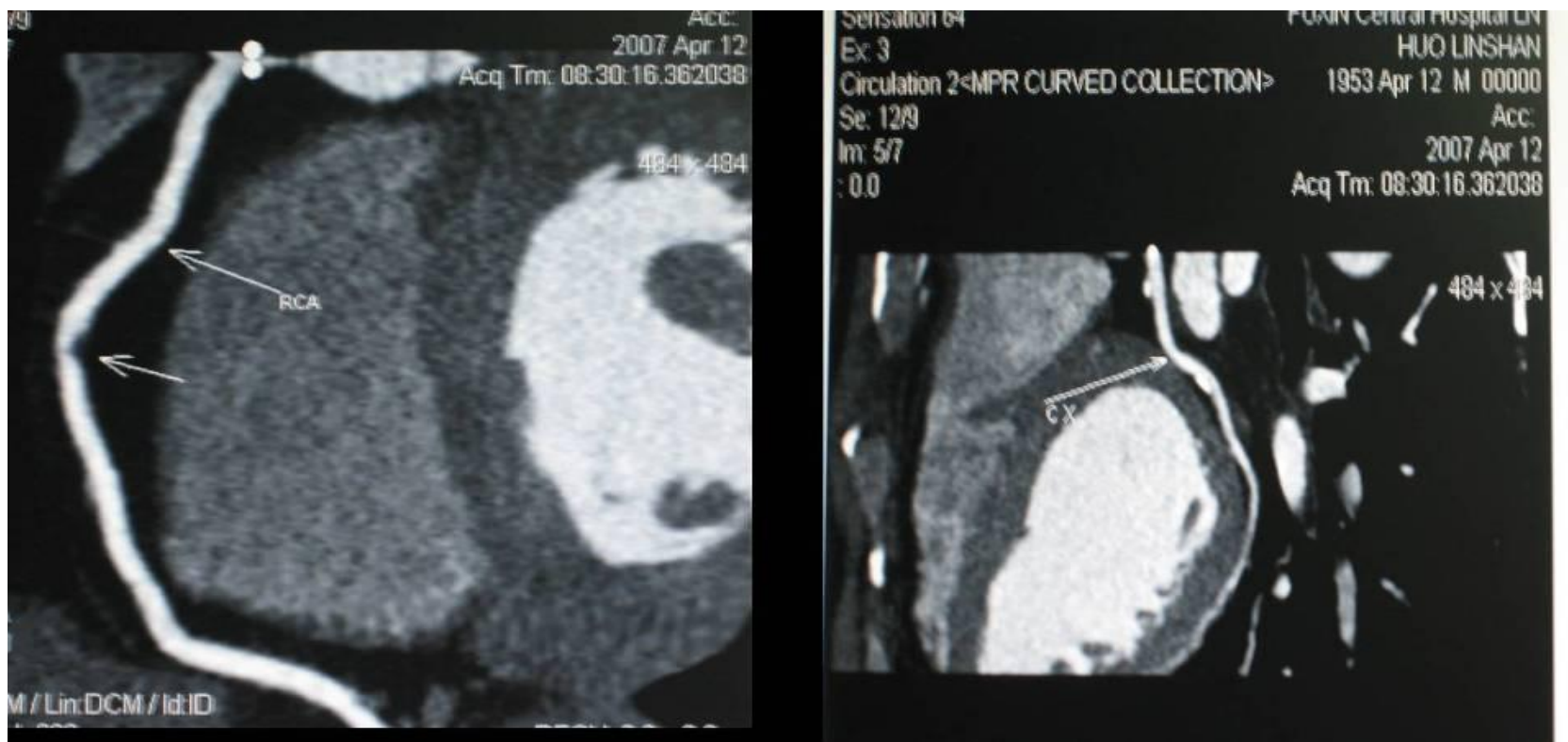


一、概论

- 冠状动脉造影(coronary angiography, CAG)或多排CT能够反映冠状动脉 (coronary artery) 的形态学变化。
- 核心脏病学技术主要反映冠状动脉病变的功能意义, 即是否已引起心肌缺血(myocardial ischemia)以及心室功能的改变。



多层CT或电子束CT

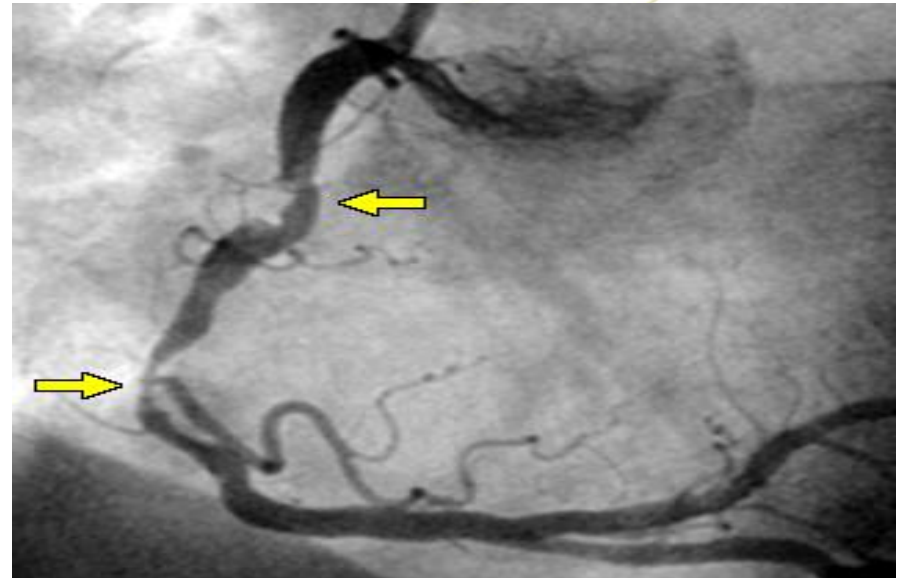
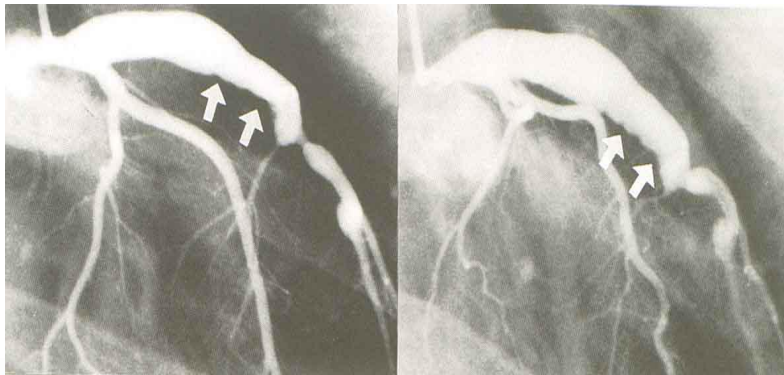
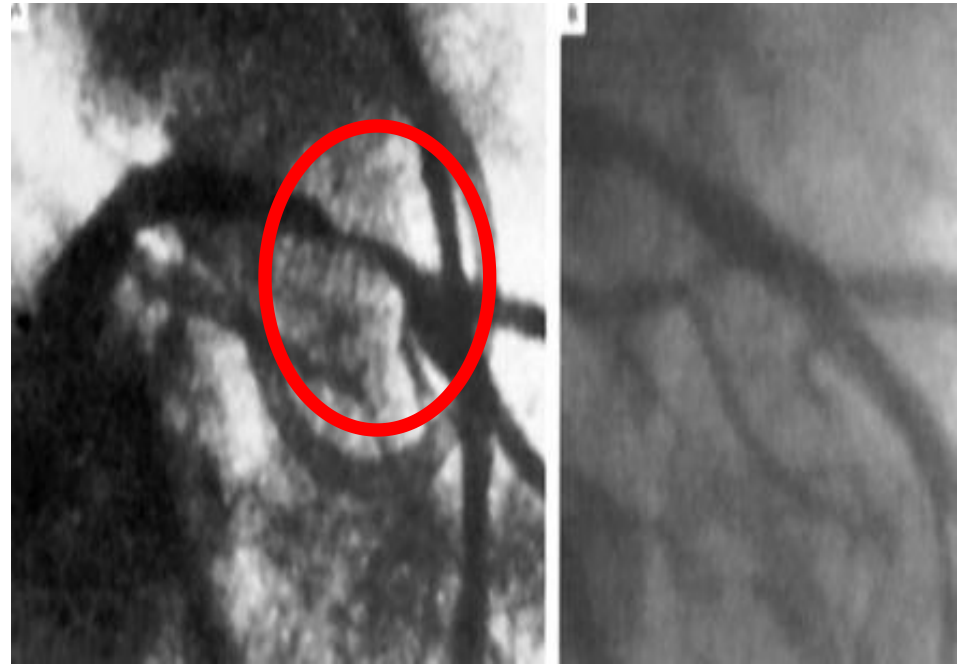


右冠主干斑块



川北医学院

North Sichuan Medical University



川北医学院
North Sichuan Medical University

一、概论

- 心脏病学临床常用标准

- CAG发现冠状动脉主干或其主要分支直径

- 狭窄(stenosis) $\geq 50\%$ ，诊断CAD的“金标准”

- 狭窄 $\geq 70\%$ 作为PCI治疗的指征

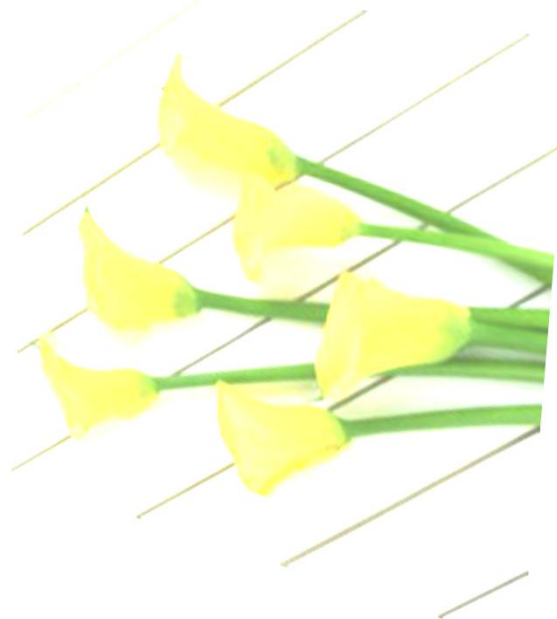


川北医学院
North Sichuan Medical University



一、概论

- 核心脏病学技术的价值
 - 以MPI为主的核心脏病学技术已得到相关指南的充分肯定与推荐【ACC/AHA/ASNC（美国心脏病学会/美国心脏协会/美国核心脏病学会）】



一、概论

- 核心脏病学技术的价值

- CAD的诊断

- 危险度分层

- 预后判断

- 治疗方案制定



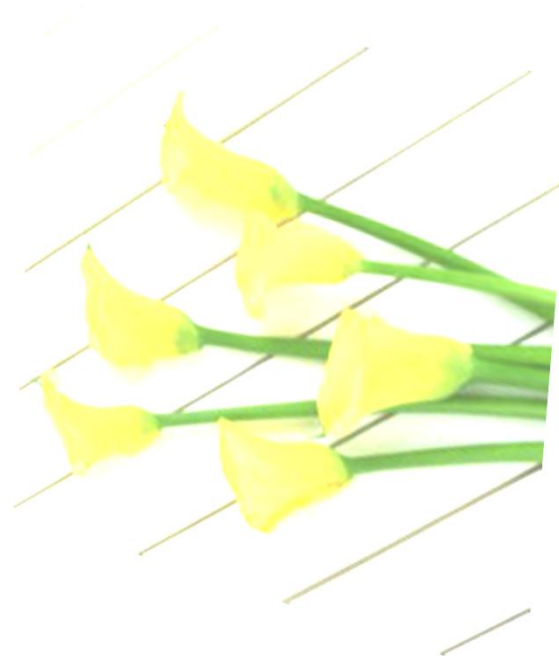
川北医学院
North Sichuan Medical University



一、概论

- 病例

- 59岁男性，前壁急性心肌梗死（AMI）后一周，活动时略有轻微气短，但无明显胸痛。
- 怎么处理？



川北医学院

North Sichuan Medical University

一、概论

- 病例

- ◆ 临床怀疑或确诊的CAD患者一般均做CAG
- ◆ 目前我国临床医生对AMI后患者的处理几乎都是直接进行CAG并继而进行血运重建术（PCI，或CABG）



一、概论

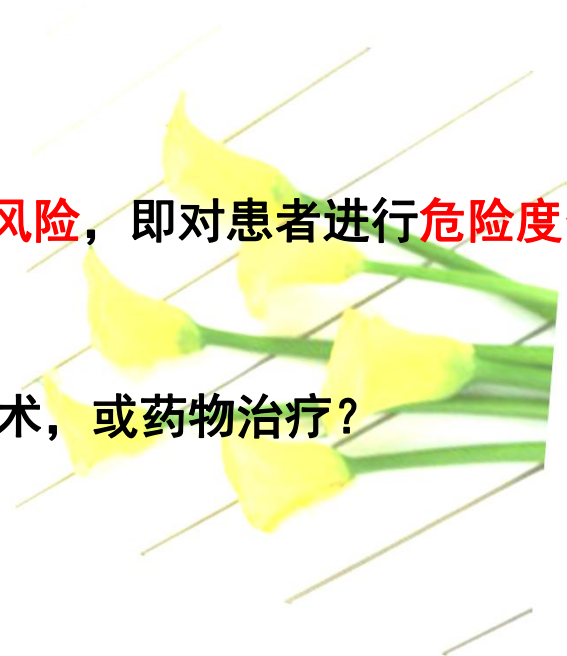
- 病例

- 根据现在的ACC/AHA的AMI指南，在决定该患者的处理方案之前应充分了解以下**问题**：

- AMI后患者是否还存在心肌缺血？心肌缺血的面积、程度和部位？
- 前壁心肌梗死区域是否有存活心肌（viable myocardium）？
- 心肌梗死（MI）的面积和程度如何？
- 患者的心脏功能状态？

- 根据以上信息，判断患者发生**恶性心脏事件的风险**，即对患者进行**危险度分层**：高危、中危还是低危？

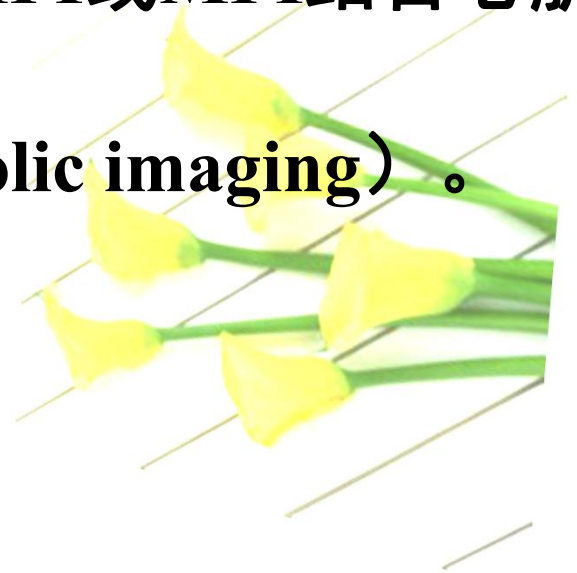
- 选择合理的**处理方案**：做CAG并进而血运重建术，或药物治疗？



一、概论

- 病例

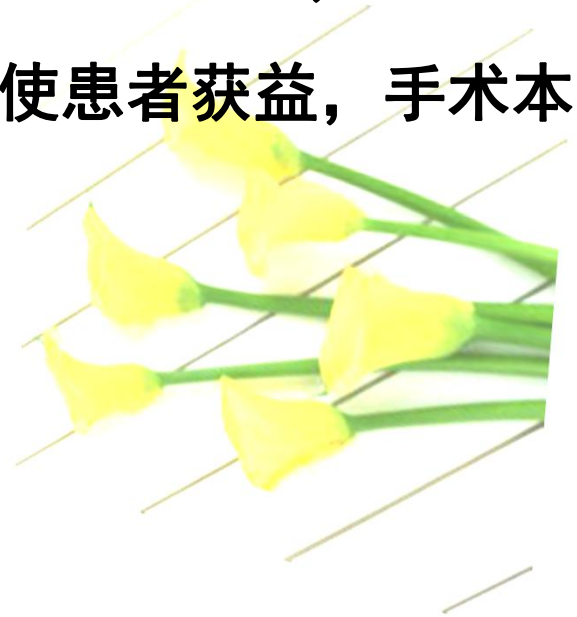
- 在鉴别坏死心肌与存活心肌方面，目前公认的存活心肌检测的“金标准”是MPI或MPI结合心肌代谢显像（myocardial metabolic imaging）。



一、概论

- 病例

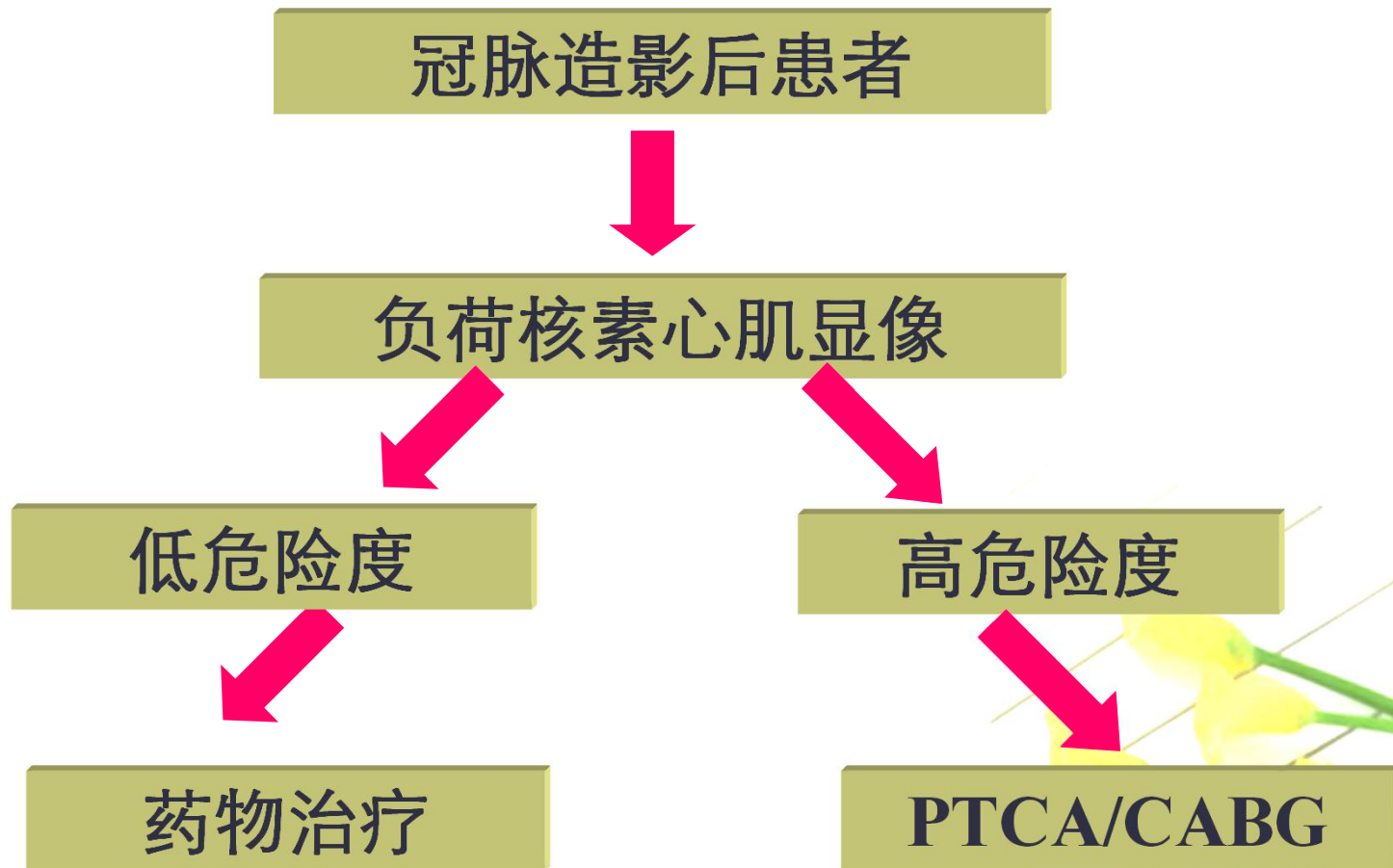
- 若MPI检查发现仍有明显心肌缺血，其后发生心脏事件的风险仍较高，需进一步做CAG并接受血运重建术；
- 若无明显心肌缺血，梗死区亦无明显存活心肌，则患者无需做CAG，血运重建术不仅不能使患者获益，手术本身会增加风险，应选择药物治疗。



川北医学院

North Sichuan Medical University

一、概论



川北医学院

North Sichuan Medical University

一、概论

- CAD的诊断处理已从以判断**冠状动脉的形态学狭窄**为中心的模式转变为以**危险度分层**为中心的模式。
- 应用MPI等**无创影像技术**对患者进行危险度分层可以降低死亡和MI事件的发生，从而选择合适的患者进行**血运重建术或药物治疗**。



二、心肌灌注显像

(一)、原理

- ^{201}Tl 、 $^{99\text{m}}\text{Tc}$ -异腈类化合物以及放射性核素标记的游离脂肪酸等通过不同摄取机制被心肌细胞摄取而参与其生理活动及代谢。



二、心肌灌注显像

（一）、原理

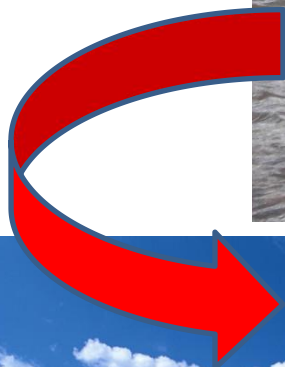
- 局部心肌摄取量与其局部血流量、心肌细胞活性成正比
- 当心肌供血障碍或坏死时，受损心肌细胞摄取量降低或丧失，病变表现为显像剂分布稀疏缺损（冷区），故又称为“冷区显像”。



川北医学院

North Sichuan Medical University

二、心肌灌注显像



North Sichuan Medical University

二、心肌灌注显像

(二)、显像剂

- 理想的心肌灌注显像剂应具备以下条件：
 - 首次通过（first pass）心肌组织的摄取率高
 - 不受其它药物的影响
 - 心肌对显像剂的摄取量与局部血流量呈正比



川北医学院

North Sichuan Medical University

二、心肌灌注显像

(二)、显像剂

- 目前常用显像剂有 ^{201}Tl 和 $^{99\text{m}}\text{Tc}$ -甲氧基异丁基异腈（ $^{99\text{m}}\text{Tc}$ -sestamibi, $^{99\text{m}}\text{Tc}$ -MIBI）。
- 进行PET显像时，需用发射正电子的心肌灌注显像剂如 ^{82}Rb 、 ^{13}N - NH_3 和 ^{15}O - H_2O 等。
- 不同的显像剂采集方案不同。

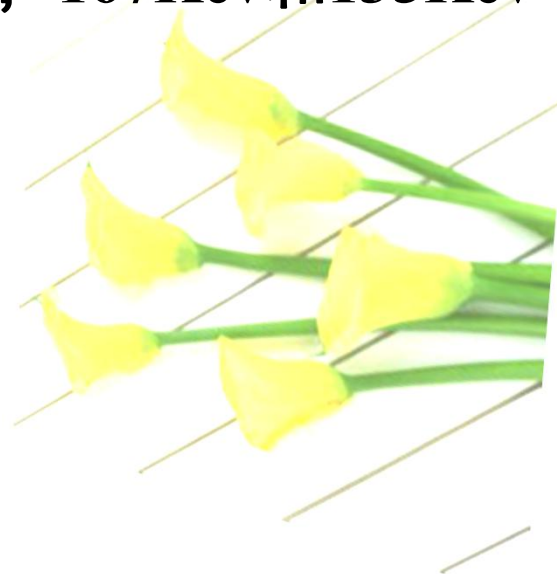


二、心肌灌注显像

(二)、显像剂

1、 ^{201}Tl ($^{201}\text{TlCl}_2$)

- $T_{1/2}=73\text{h}$
- 能量为69-83Kev的X射线（90%），167Kev和135Kev的 γ 光子（分别为8%和2%）。
- ^{201}Tl 通过电子俘获发生衰变。



川北医学院
North Sichuan Medical University

二、心肌灌注显像

(二)、显像剂

1、 ^{201}Tl ($^{201}\text{TlCl}$)

正常心肌摄取 ^{201}Tl 的量与血流量成正比

- 心肌缺血或梗塞时，病变区摄取量少或不摄取，显像剂分布减低或缺损；
- 运动时，正常心肌血流增加，病变区域血流量增加不显著或不增加，显像剂分布缺损；
- ^{201}Tl 在心肌中有“再分布”的特点。



川北医学院

North Sichuan Medical University

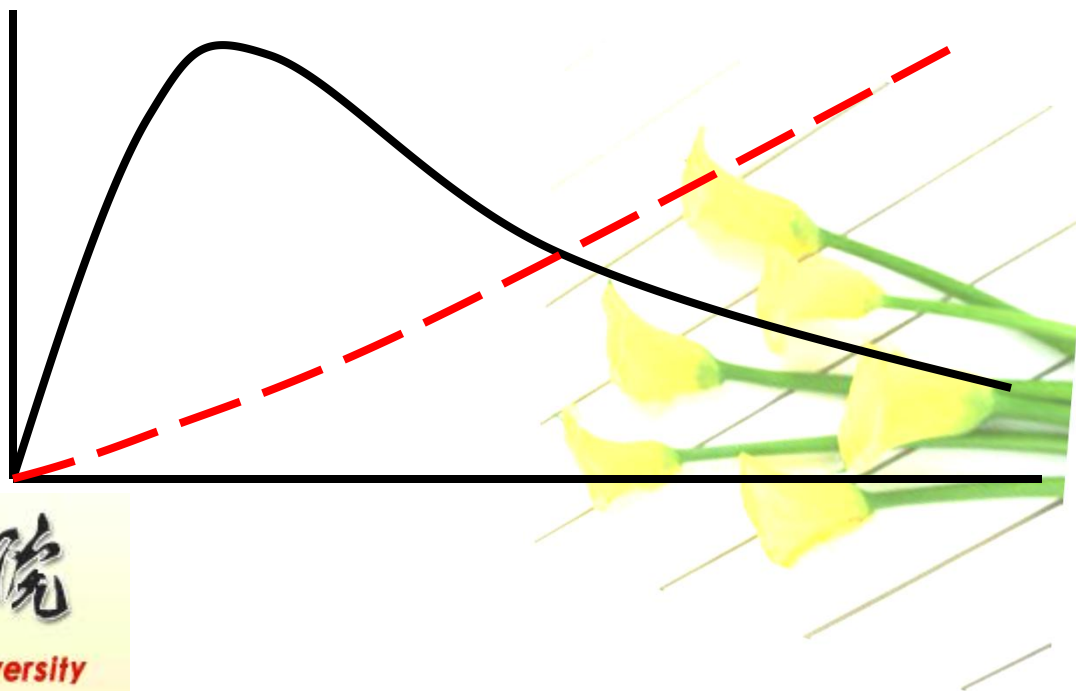


二、心肌灌注显像

(二)、显像剂

1、 ^{201}Tl ($^{201}\text{TlCl}$)

- ^{201}Tl 在心肌中的“再分布”



川北医学院

North Sichuan Medical University

二、心肌灌注显像

(二)、显像剂

1、 ^{201}Tl ($^{201}\text{TlCl}$)

缺点：

- ^{201}Tl 衰变过程中，所发射的特征X射线，使图像分辨率受到影响，图像清晰度欠佳；
- ^{201}Tl 的 $T_{1/2}$ 相对较长，剂量使用受限制；
- ^{201}Tl 由加速器生产，推广受限制。



川北医学院

North Sichuan Medical University



二、心肌灌注显像

(二)、显像剂

2、 ^{99m}Tc -MIBI（甲氧基异丁基异晴）

- ^{99m}Tc -MIBI是目前理想的灌注显像剂， ^{99m}Tc 的 $T_{1/2}$ 为6.04h，能量为140kev。



川北医学院

North Sichuan Medical University

二、心肌灌注显像

(二)、显像剂

2、 ^{99m}Tc -MIBI（甲氧基异丁基异晴）

特点

- 在血液中清除快，心/肺、心/肝比值高；
- 在心肌中的分布无再分布图像，其静息显像需要在3-24h 后重复注射显像剂；
- 在心肌中的**摄取量与局部冠脉血流量成正比**；
- 其 $T_{1/2}$ 比 ^{201}Tl 短，能量适中，用于显像的剂量可增加，使图像质量得以提高。



川北医学院

North Sichuan Medical University



二、心肌灌注显像

^{201}Tl 和 $^{99\text{m}}\text{Tc-MIBI}$ 比较:

- ^{201}Tl 静脉注射后可在5-10分钟显像，2-3小时后作延迟显像；
- $^{99\text{m}}\text{Tc-MIBI}$ 需在注射后1h进行显像，并要求检查前空腹禁食12h以上，静脉给药后30min给予脂餐，加速肝胆内放射性药物的排出。



川北医学院

North Sichuan Medical University

二、心肌灌注显像

(二)、显像剂

3、正电子发射的心肌灌注显像剂

- ^{18}F 、 ^{82}Rb 、 $^{13}\text{N-NH}_3$ 、 $^{15}\text{O-H}_2\text{O}$ 等
- 需用PET进行图像采集
- 与 ^{18}F -心肌葡萄糖代谢显像配合使用：根据MPI与心肌代谢显像的**匹配情况**判断MI区域或室壁运动障碍区域有无存活心肌



二、心肌灌注显像

(三)显像方法

1、负荷显像——潘生丁：

- 潘生丁抑制血液中腺苷的代谢，它对正常和病变血管的扩张能力是不同的。



川北医学院
North Sichuan Medical University



二、心肌灌注显像

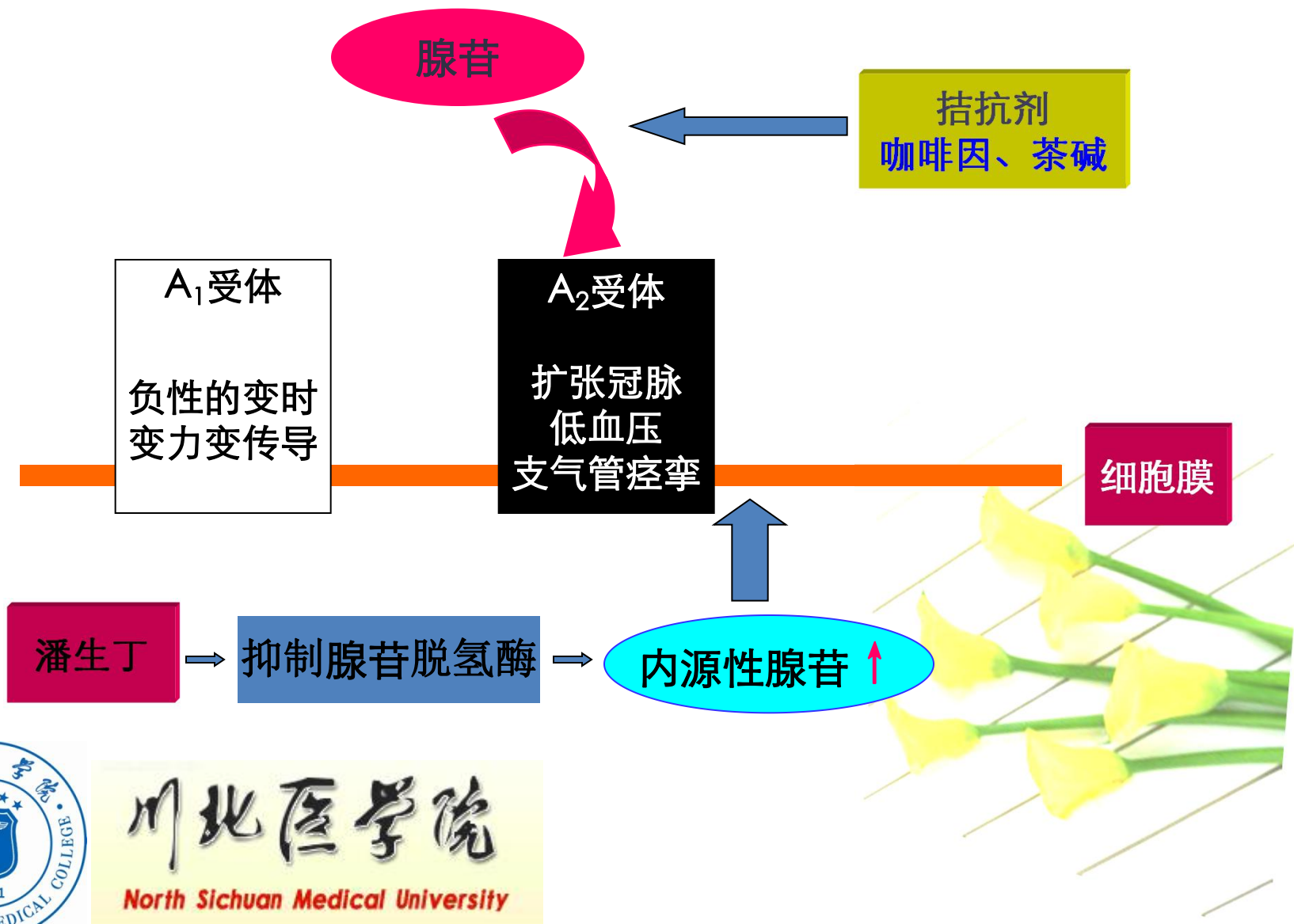
(三)显像方法

1、负荷显像——腺苷（Adenosine）：

- 腺苷开始静脉注射后，约于第84秒可达最大扩血管效应。
- 静脉注射腺苷的半衰期极短（<2秒）。



□ 作用机理



二、心肌灌注显像

(三)显像方法

1、负荷显像：

- 正常血管明显扩张，血流增加，摄取增加
- 病变血管扩张不明显或不能扩张，血流增加很少或不增加
- 正常心肌与病变心肌之间的显像剂分布的差别更明显，提高了阳性检出率。



川北医学院

North Sichuan Medical University

二、心肌灌注显像

(三)显像方法

2、静息显像：

- ^{201}Tl 显像可于负荷显像后2-3h进行
- $^{99\text{m}}\text{Tc}$ -MIBI则需要于3-24h后再重复注射
740MBq进行显像



二、心肌灌注显像

(三)显像方法

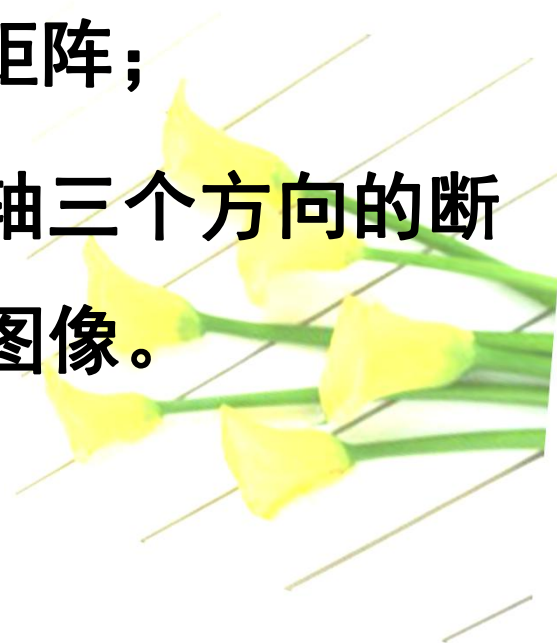
3、断层显像：

- 病人取仰卧位，探头从RAO45°至LPO45°共180°旋转，6°/F×30F，64×64矩阵；
- 重建短轴、水平长轴和垂直长轴三个方向的断层图像，进而获得靶心图和3D图像。



川北医学院

North Sichuan Medical University



二、心肌灌注显像

（四）、图像分析

1、定性分析

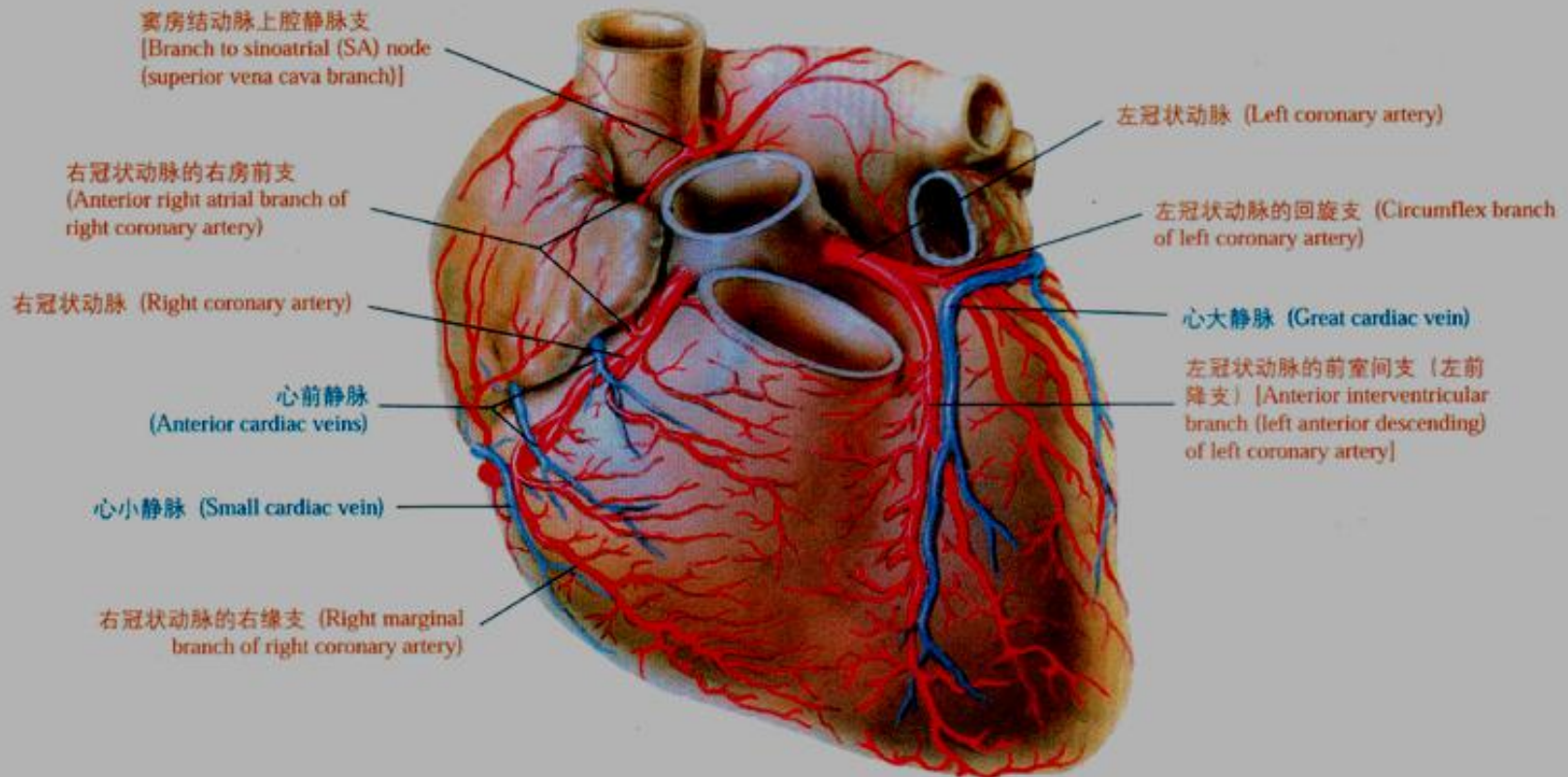
- 心肌的断层影像以心的短轴、水平长轴及垂直长轴三个方向的断层显示。
- 正常心肌各壁放射性分布均匀，心底部无放射性分布。



川北医学院

North Sichuan Medical University

Coronary Arteries and Cardiac Veins 冠状动脉和心脏静脉



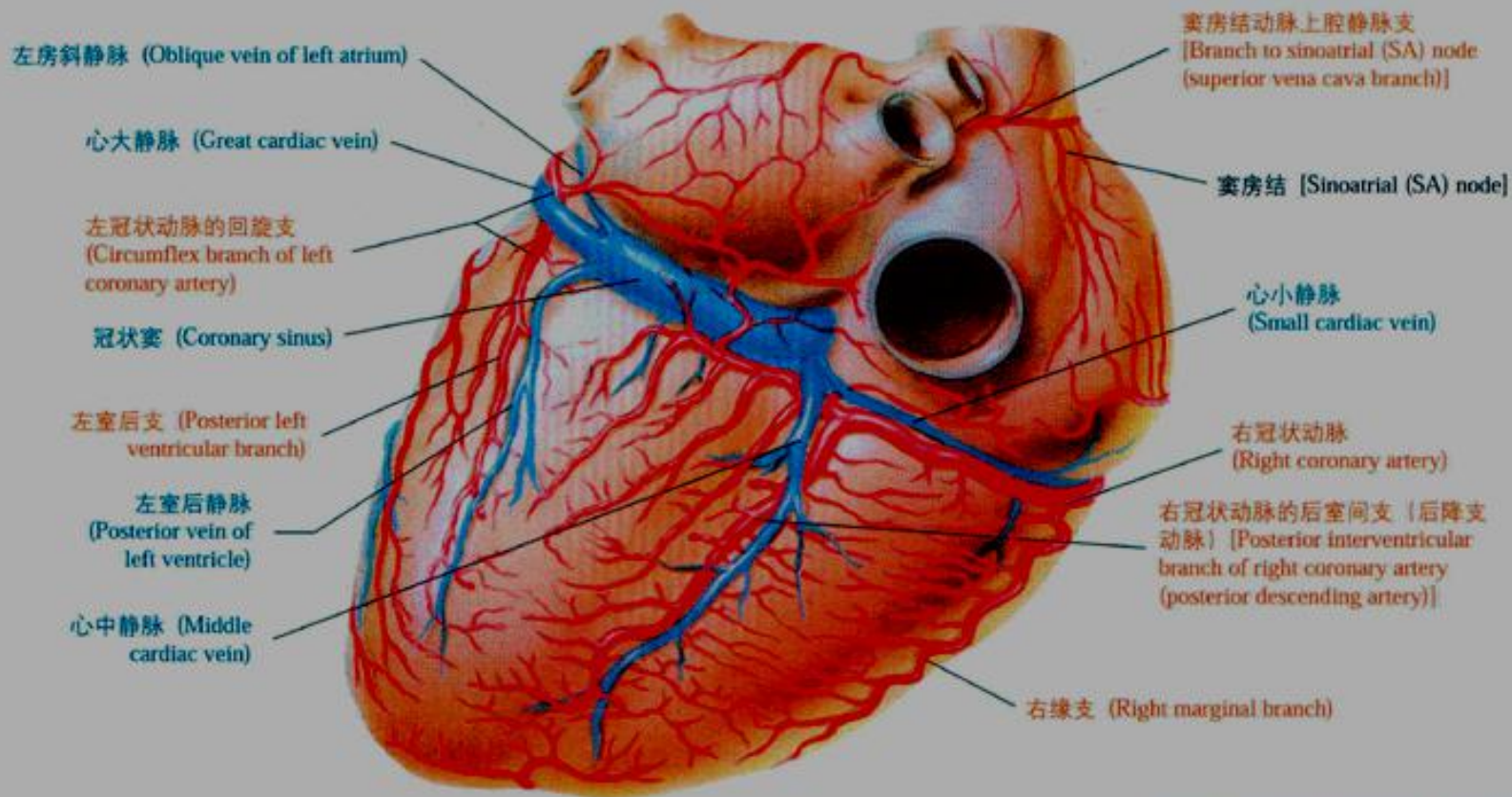
胸肋面 (Sternocostal surface)



北医学院

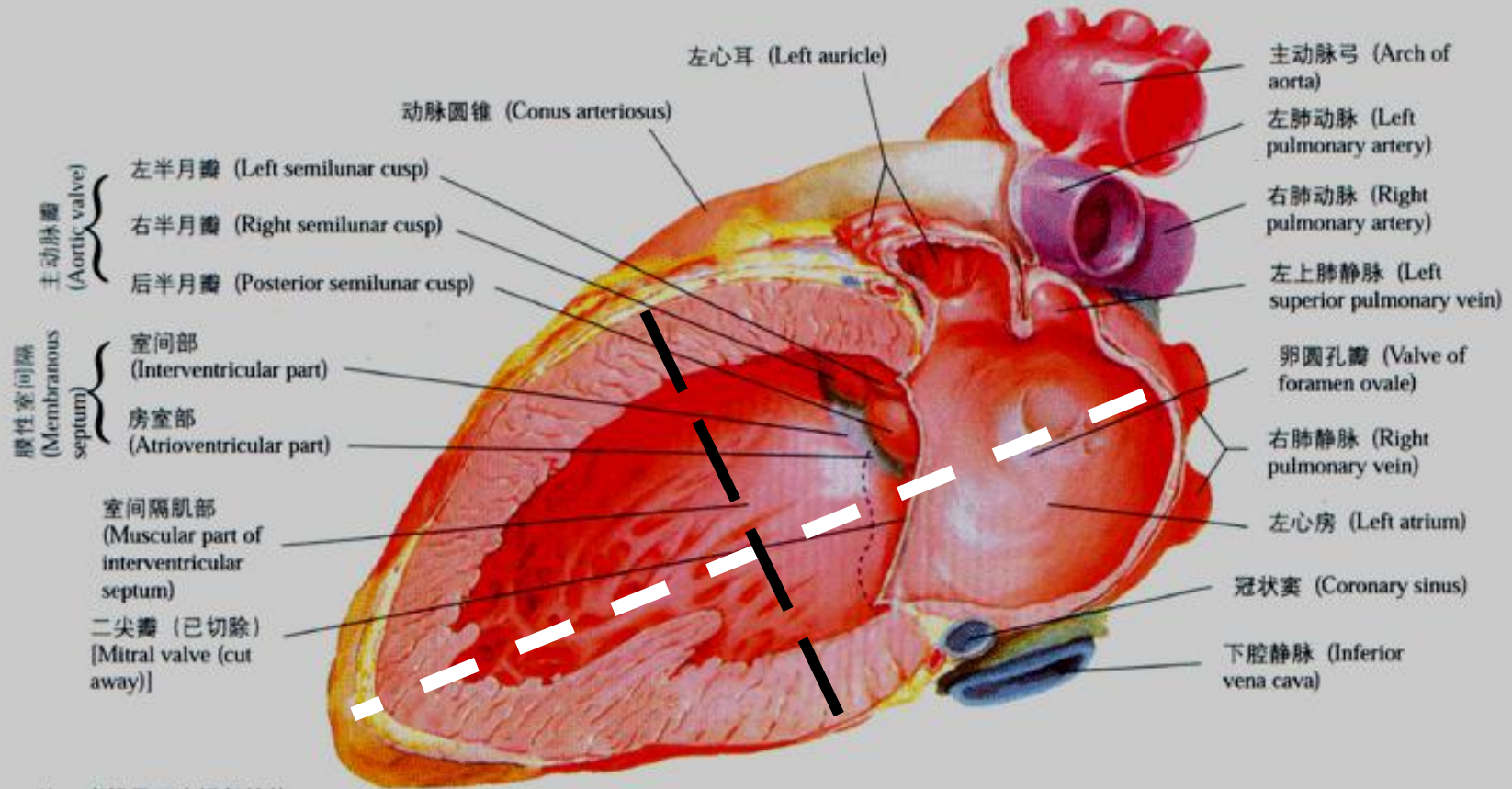
North Sichuan Medical University

Coronary Arteries and Cardiac Veins 冠状动脉和心脏静脉



膈面 (Diaphragmatic surface)

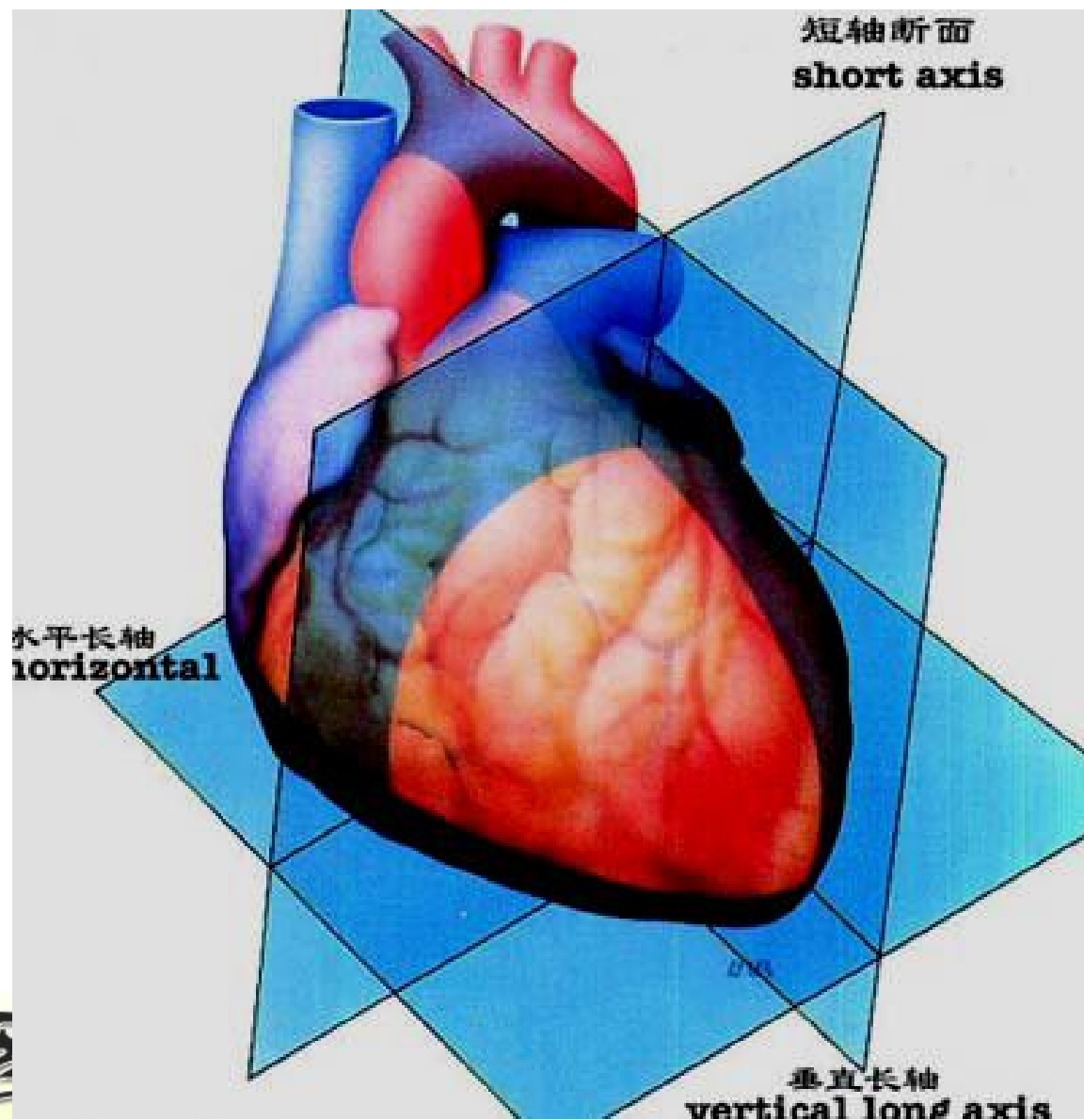
Left Atrium and Ventricle 左心房与右心室



注：虚线示三尖瓣起始处
(Note: broken line indicates level of origin of tricuspid valve)

经左心房及左心室切面并切除二尖瓣
(Section through left atrium and ventricle with mitral valve cut away)

正常图像：

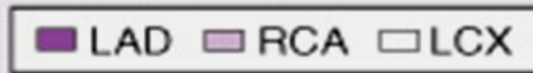
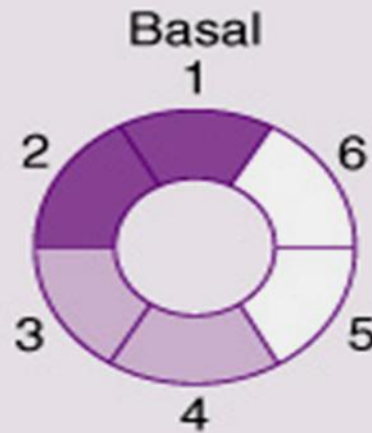
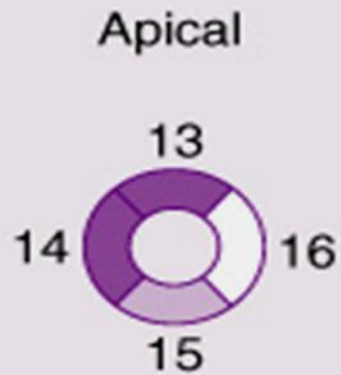


北医

North Sichuan Medical University

Short Axis

Vertical Long Axis



1. Basal anterior
2. Basal anteroseptal
3. Basal inferoseptal
4. Basal inferior
5. Basal inferolateral
6. Basal anterolateral

7. Mid anterior
8. Mid anteroseptal
9. Mid inferoseptal
10. Mid inferior
11. Mid inferolateral
12. Mid anterolateral

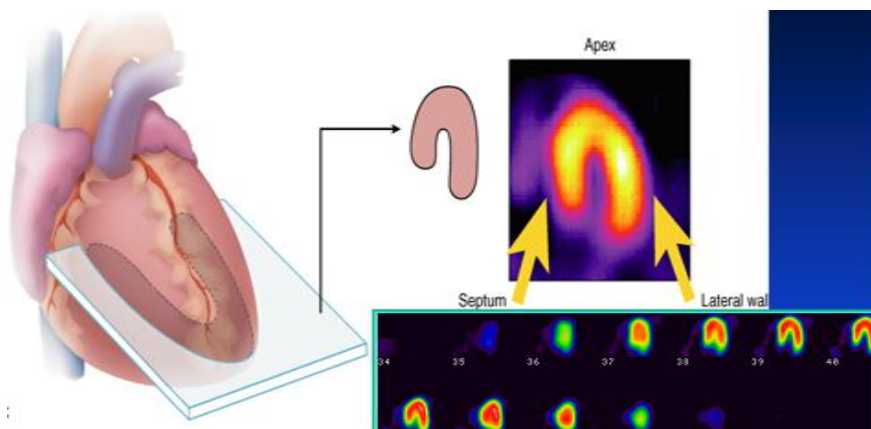
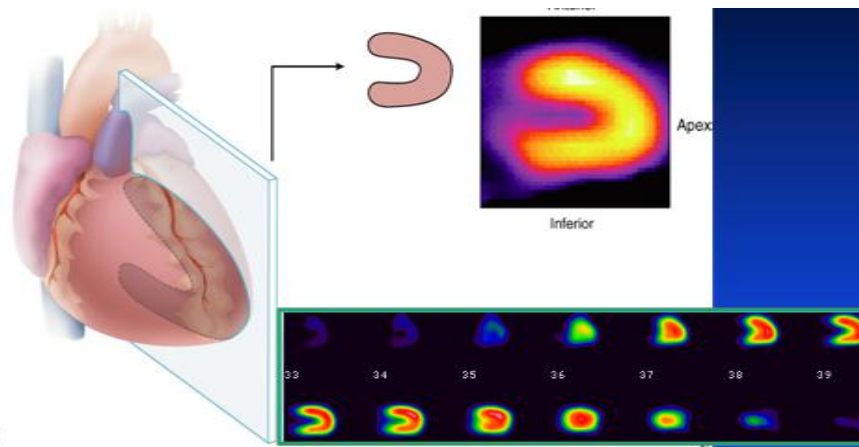
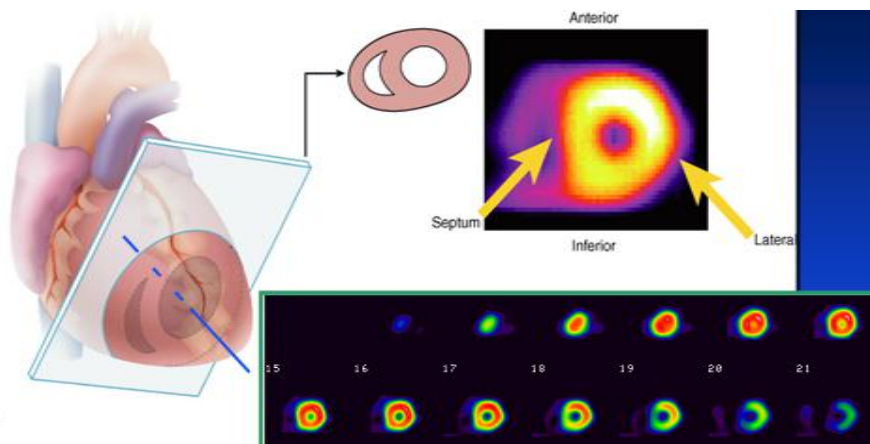
13. Apical anterior
14. Apical septal
15. Apical inferior
16. Apical lateral
17. Apical



川北医学院

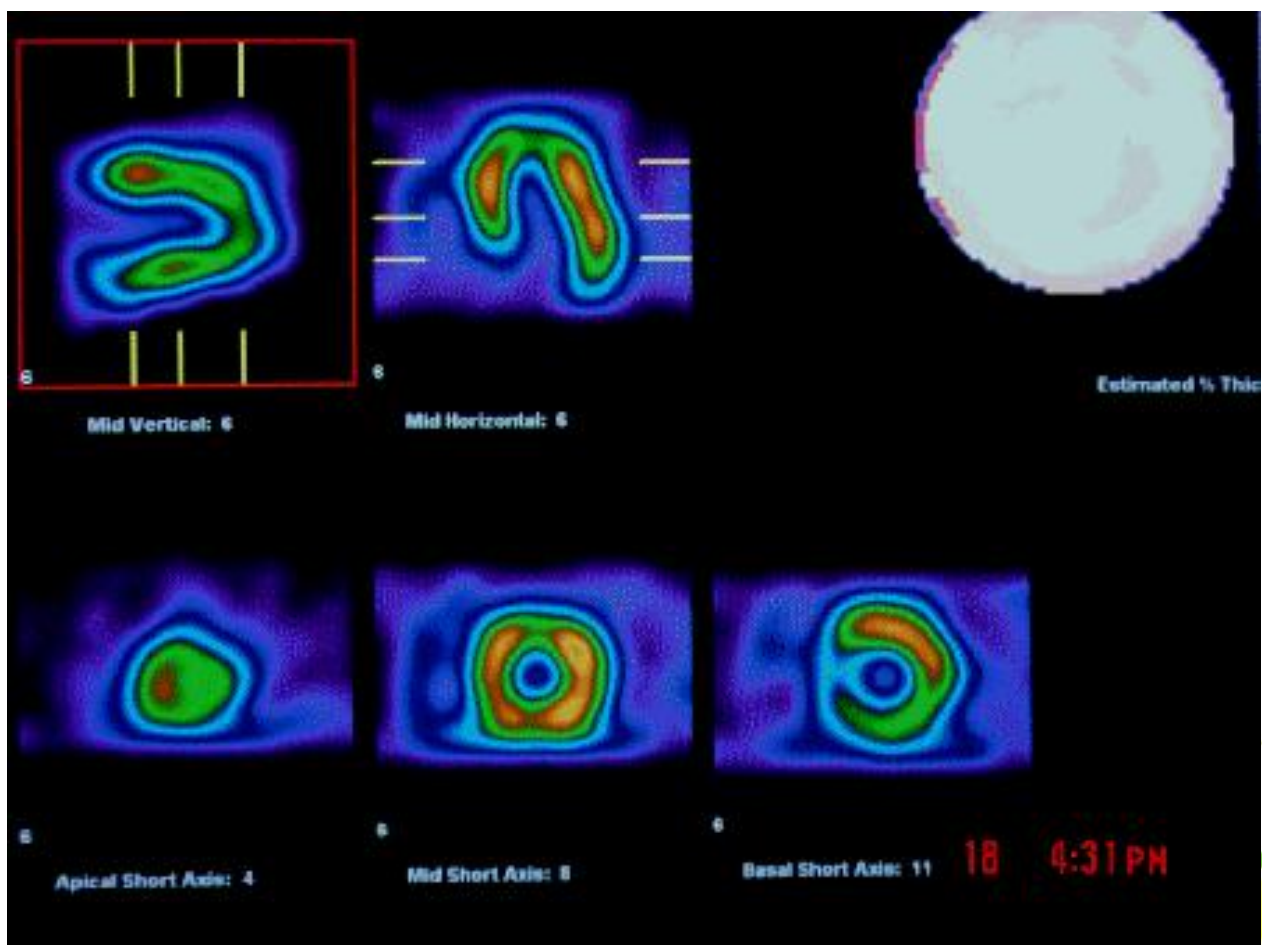
North Sichuan Medical University





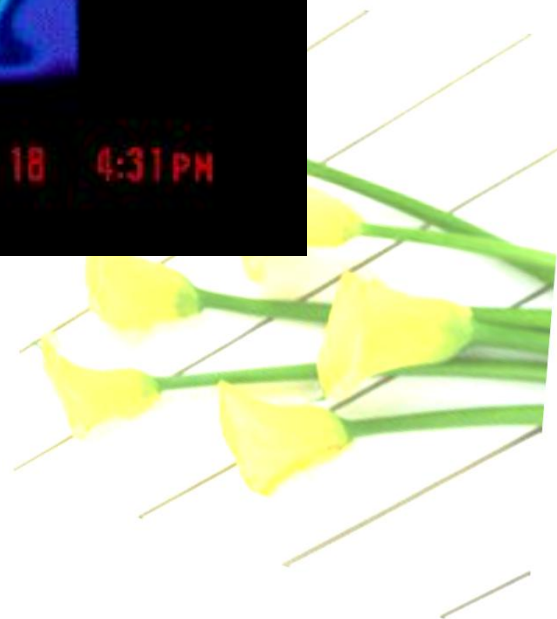
川北医学院

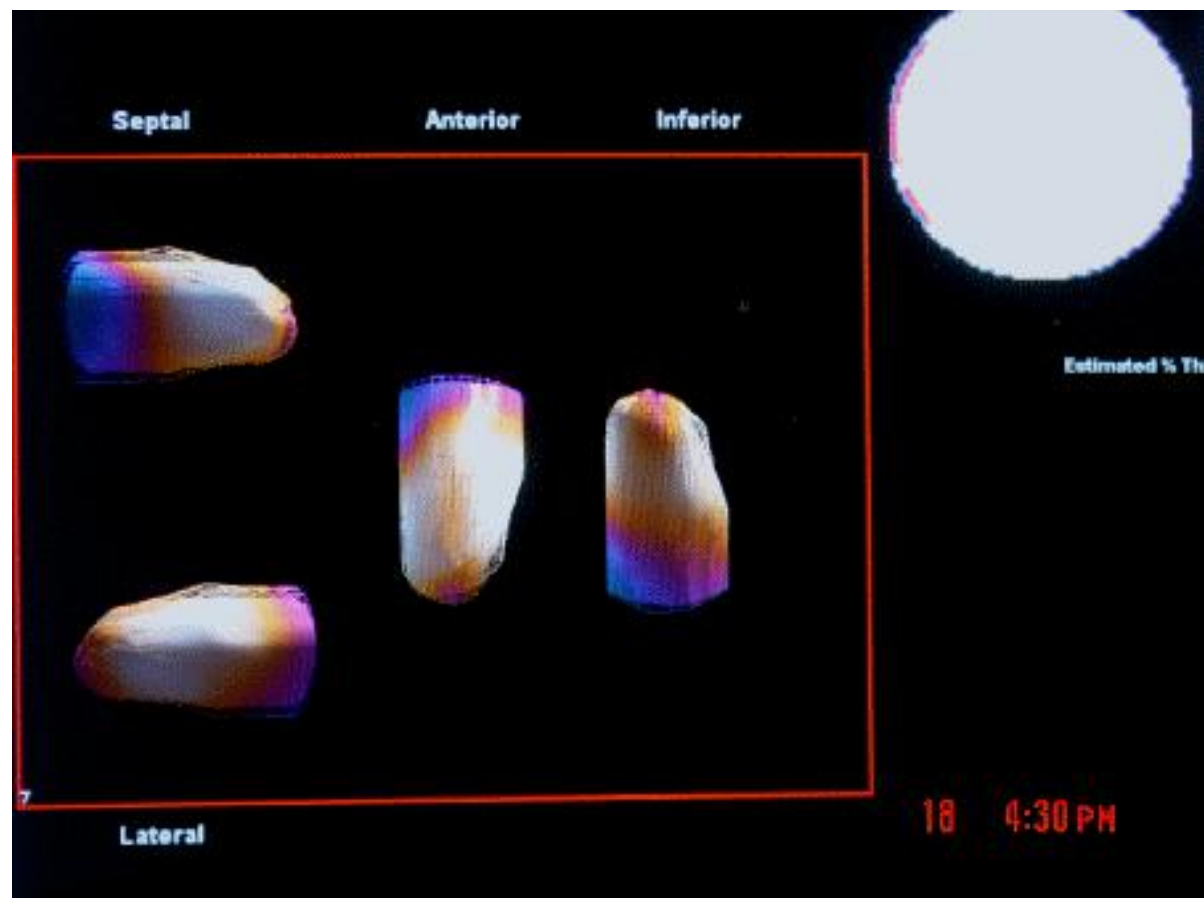
North Sichuan Medical University



川北医学院

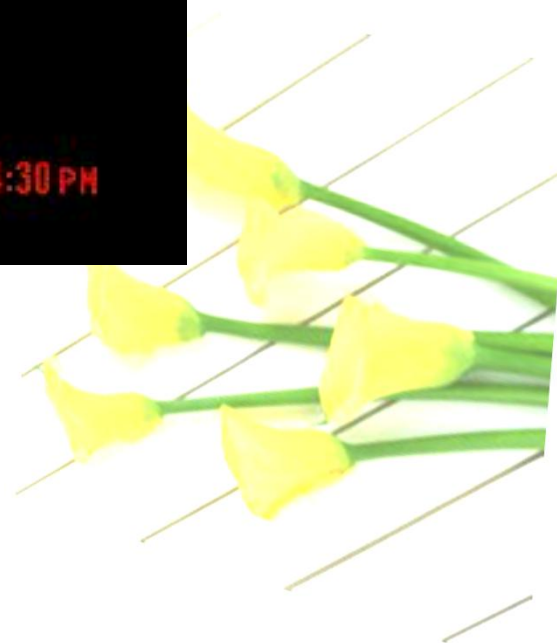
North Sichuan Medical University



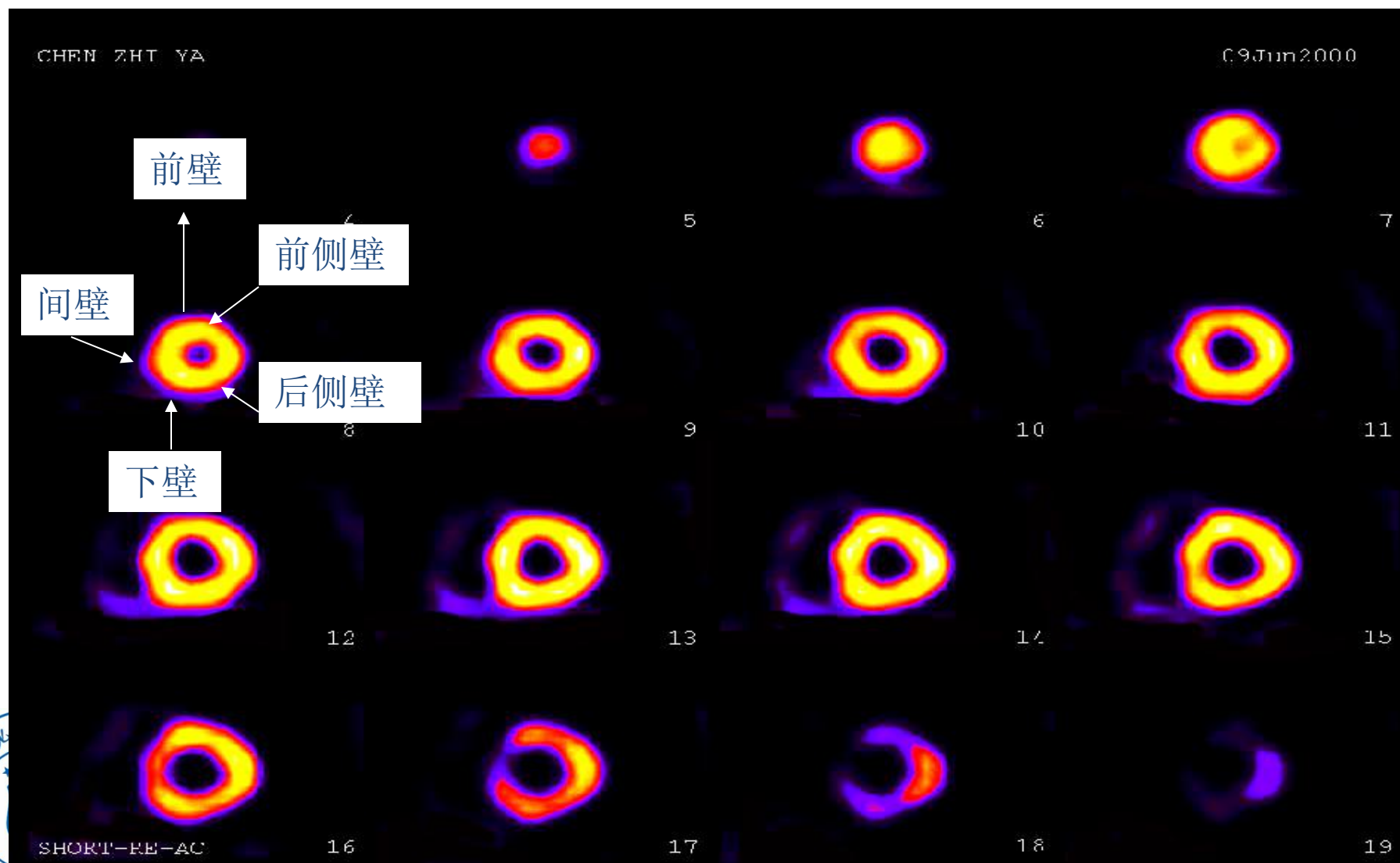


川北医学院

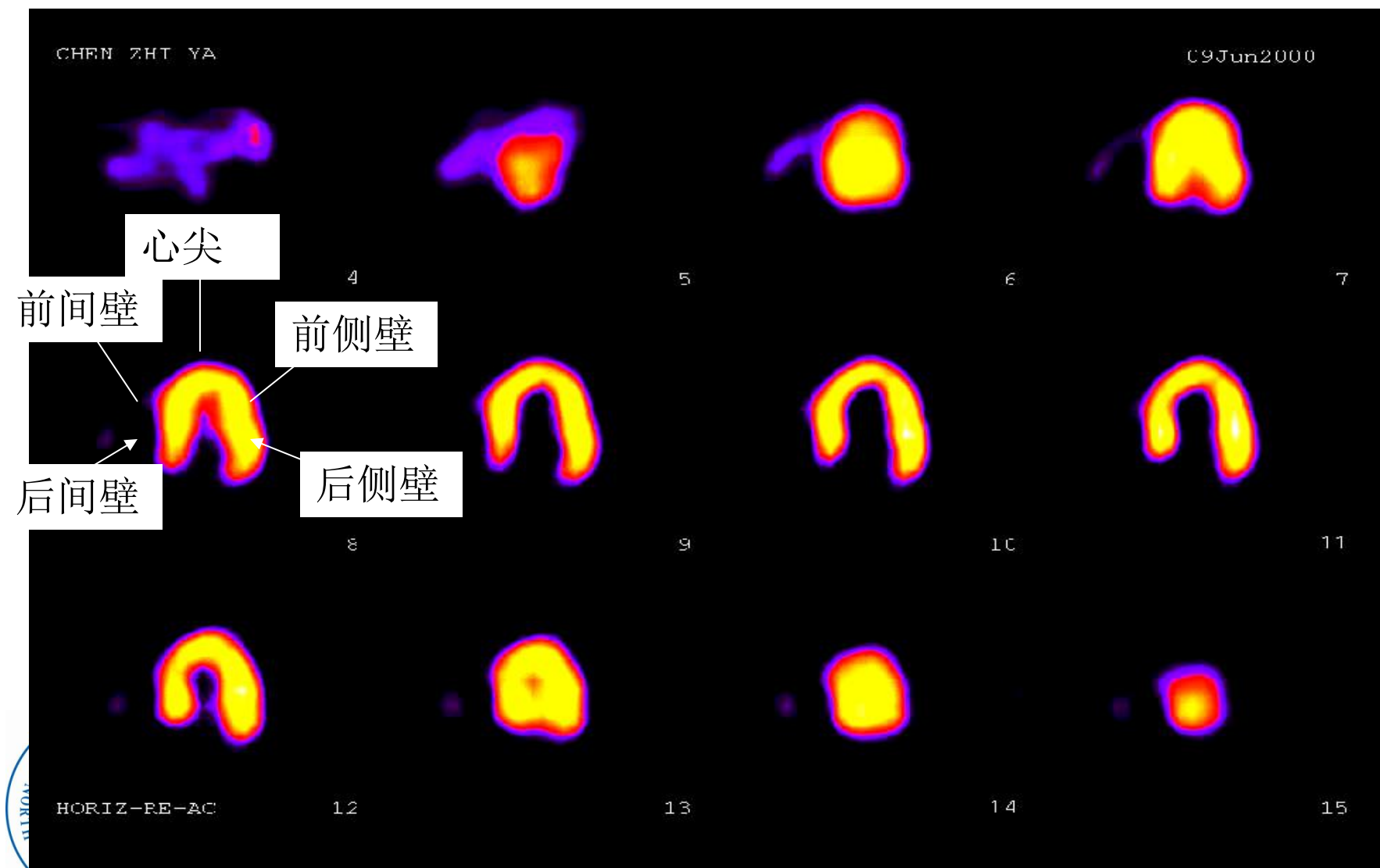
North Sichuan Medical University



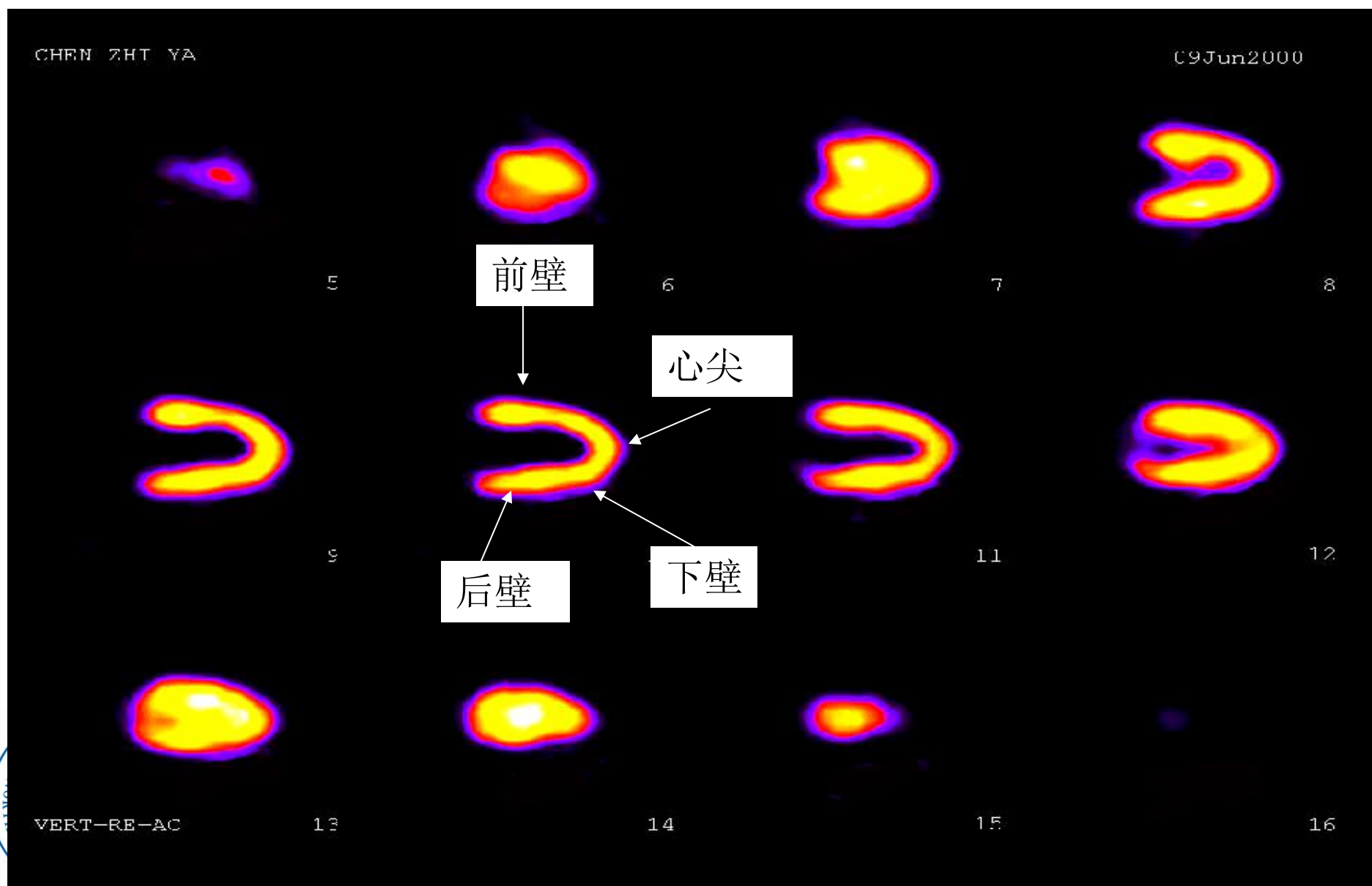
(1) 正常短轴影像：呈环状，中心空白区为心腔，显示前壁、前后侧壁、前后间壁、下壁及后壁

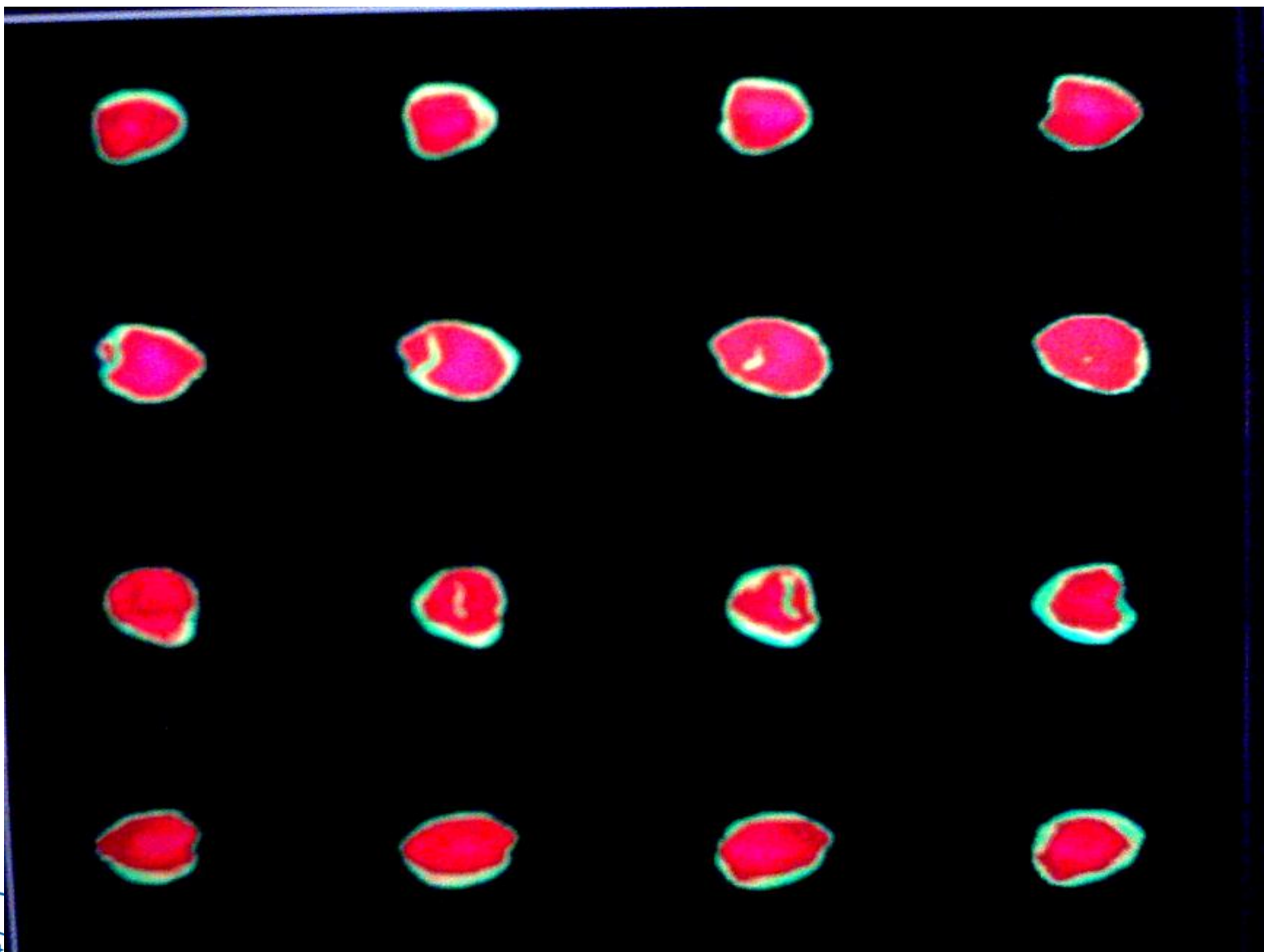


(2) 正常水平长轴影像：呈立位马蹄形，显示心尖、前后间壁、前后侧壁。



(3) 正常垂直长轴影像：呈横位马蹄形，显示前壁、心尖、下壁和下壁





北医学院

North Sichuan Medical University

二、心肌灌注显像

（四）、图像分析

2、定量分析

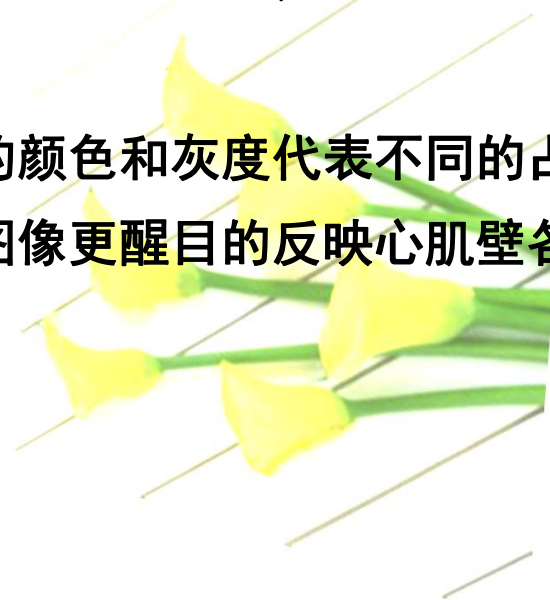
■ 极坐标靶心图：

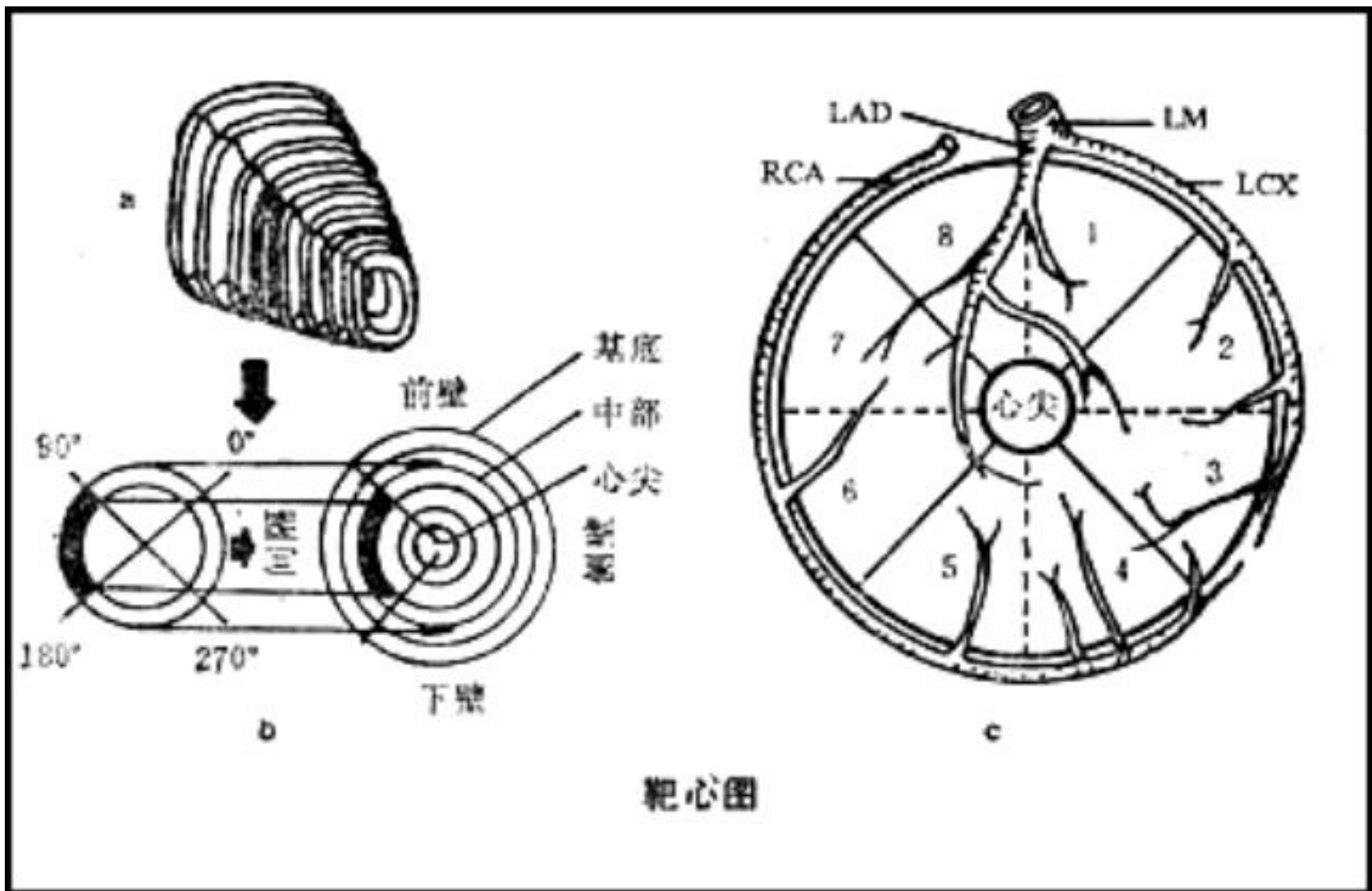
- 以心肌短轴断层图像为依据，将其按5~9°分段，由心脏中心点向各段的端点引辐射线，获得若干心肌壁与中心点组成的扇形区，并求出各段的放射性占有率；
- 用圆周剖面方法建立圆周剖面图，以不同的颜色和灰度代表不同的占有率，而将其还原于各短轴断层图上，使图像更醒目的反映心肌壁各区的放射性分布。



川北医学院

North Sichuan Medical University





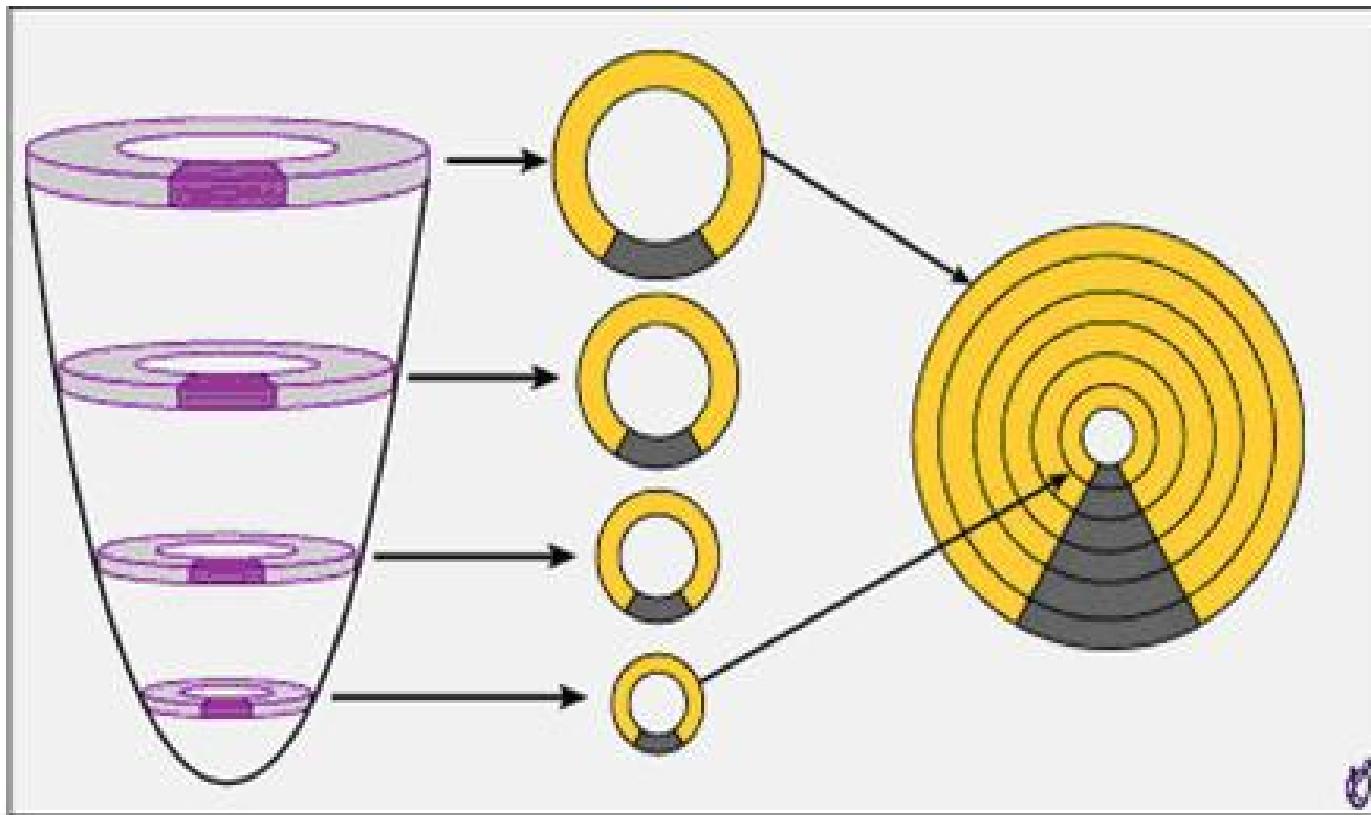
靶心图



川北医学院

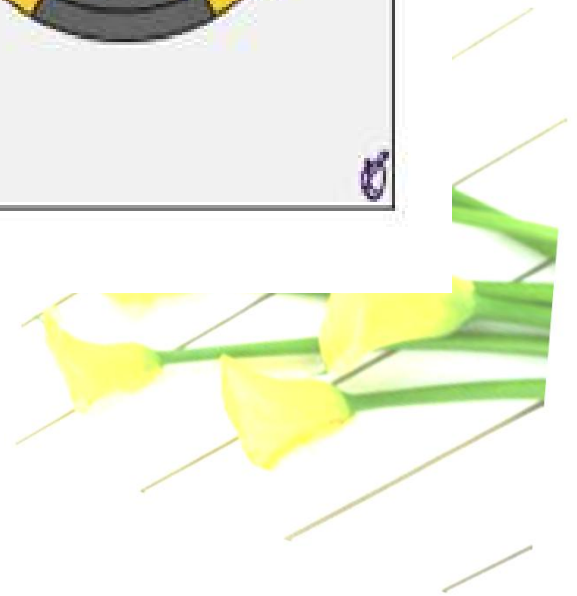
North Sichuan Medical University

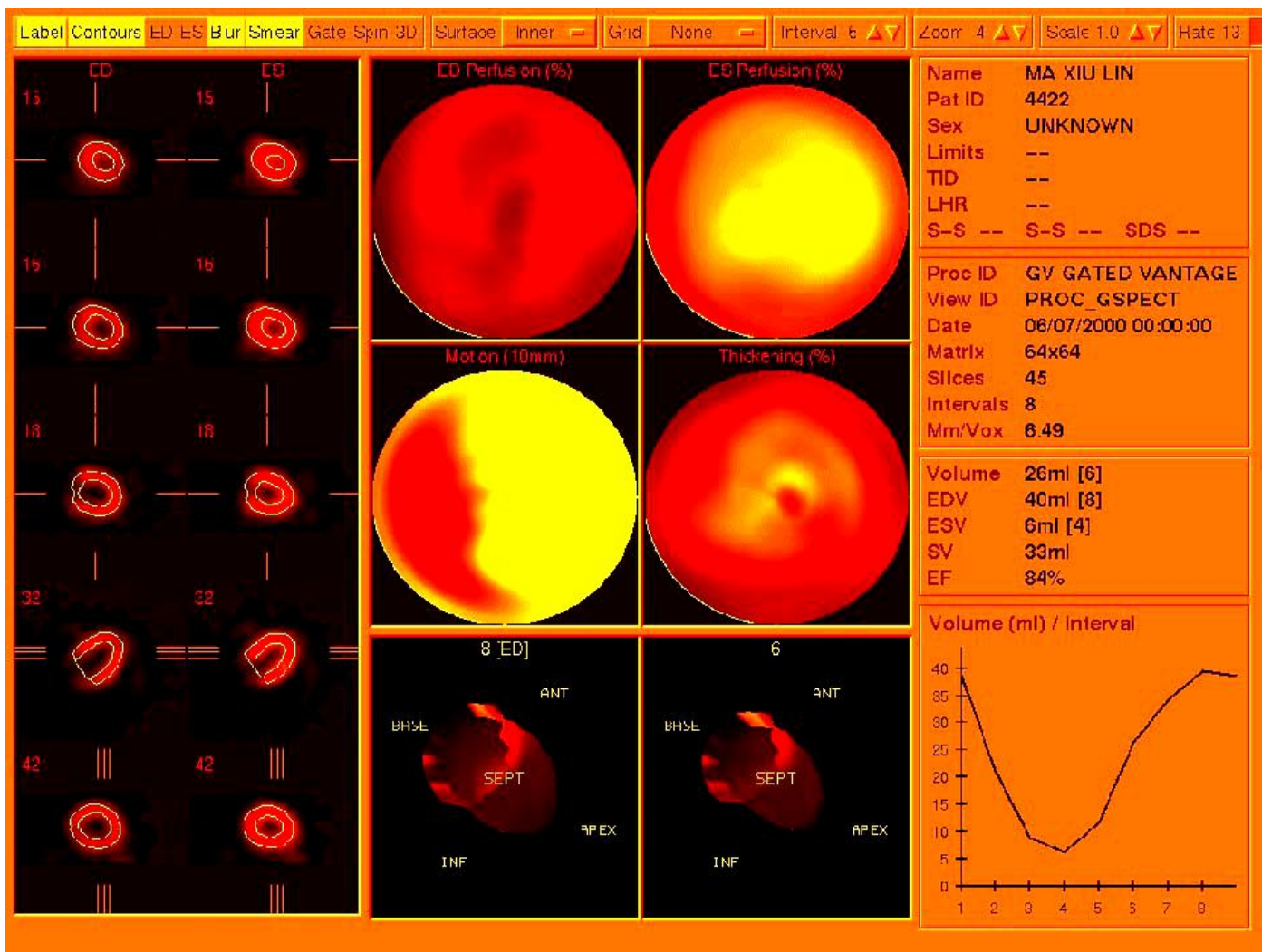
C



川北医学院

North Sichuan Medical University





中心为心尖

周边为基底

上部为前壁

下部为下壁和后壁

左侧为前、后间壁

右侧为前、后侧壁

靶心图



川北医学院

North Sichuan Medical University

二、心肌灌注显像

(四)、图像分析

2、定量分析

■ 极坐标靶心图 异常图像分级

0级：分布正常

1级：轻度降低-分布有减少与正常区分界不明显

2级：明显降低-分布明显减少与正常区分界清楚

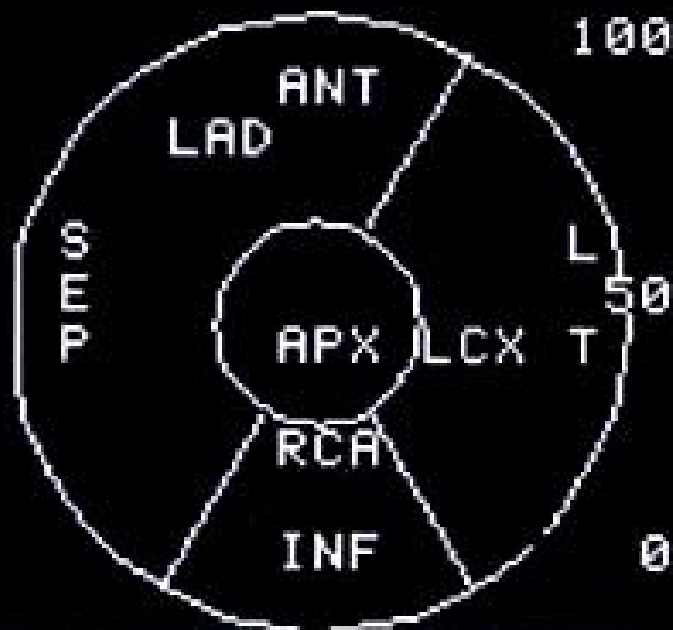
3级：严重降低或缺损-几乎无分布，呈缺损

✱ 2级以上的分布改变有诊断意义



XIAO HAN

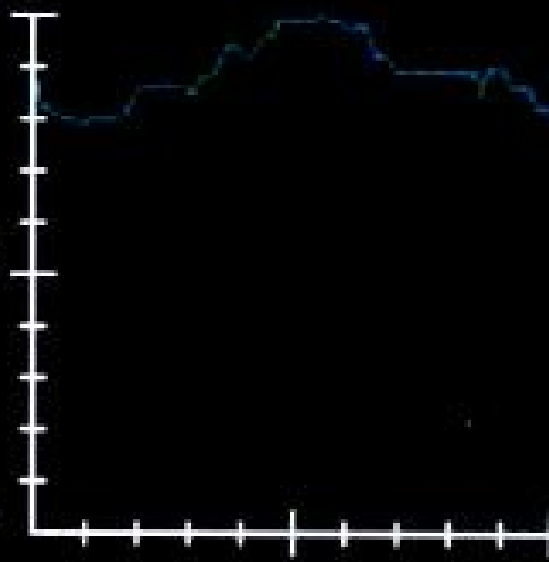
27-JUL-92



100

50

0



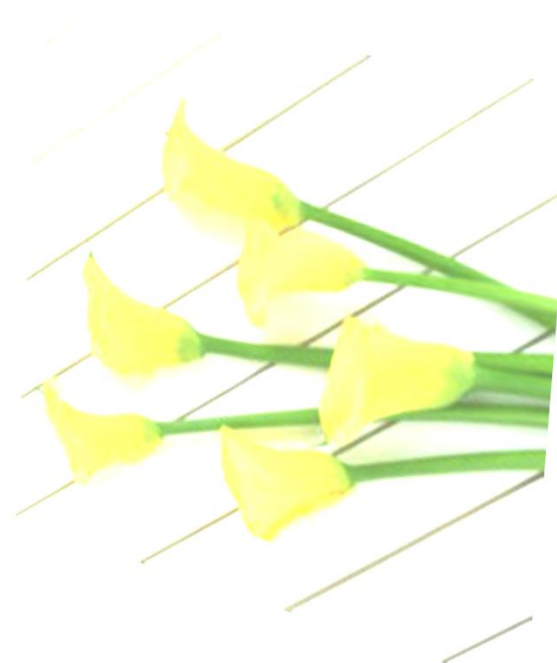
North Sichuan Medical University

二、心肌灌注显像

(五)、异常图像：

临床上常见的异常类型有：

- ◆可逆性缺损
- ◆部分性可逆性缺损
- ◆固定缺损
- ◆反向再分布



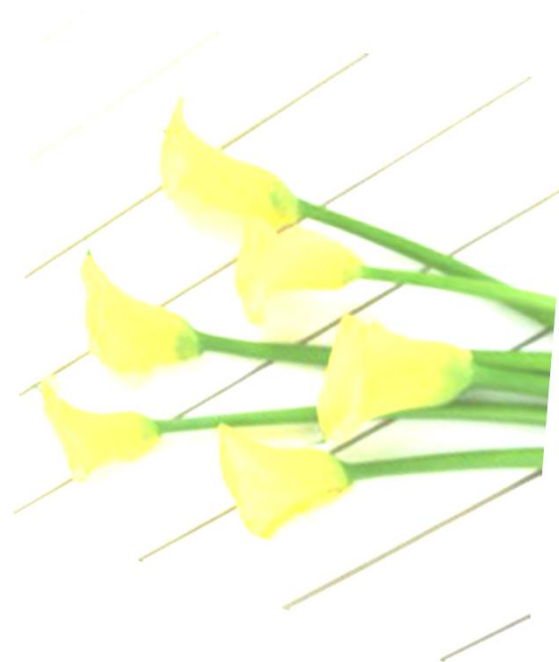
川北医学院
North Sichuan Medical University

二、心肌灌注显像

(五)、异常图像

- **可逆性缺损**：负荷影像上显示为有缺损，而静息或者延迟显像上有显像剂分布或填充。

❁ 常提示心肌缺血



川北医学院
North Sichuan Medical University

运动



短 轴

静息

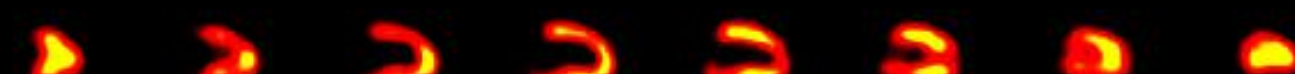


运动



水平长轴

静息



运动



垂直长轴

静息



北医学院

North Sichuan Medical University

心肌缺血

二、心肌灌注显像

(五)、异常图像

- **部分性可逆性缺损**：负荷显像呈显像剂分布缺损，而再分布或静息显像时显像剂摄取有所增加但仍低于正常水平，或缺损区有所缩小。

❁ 常提示存在部分心肌可逆性缺血

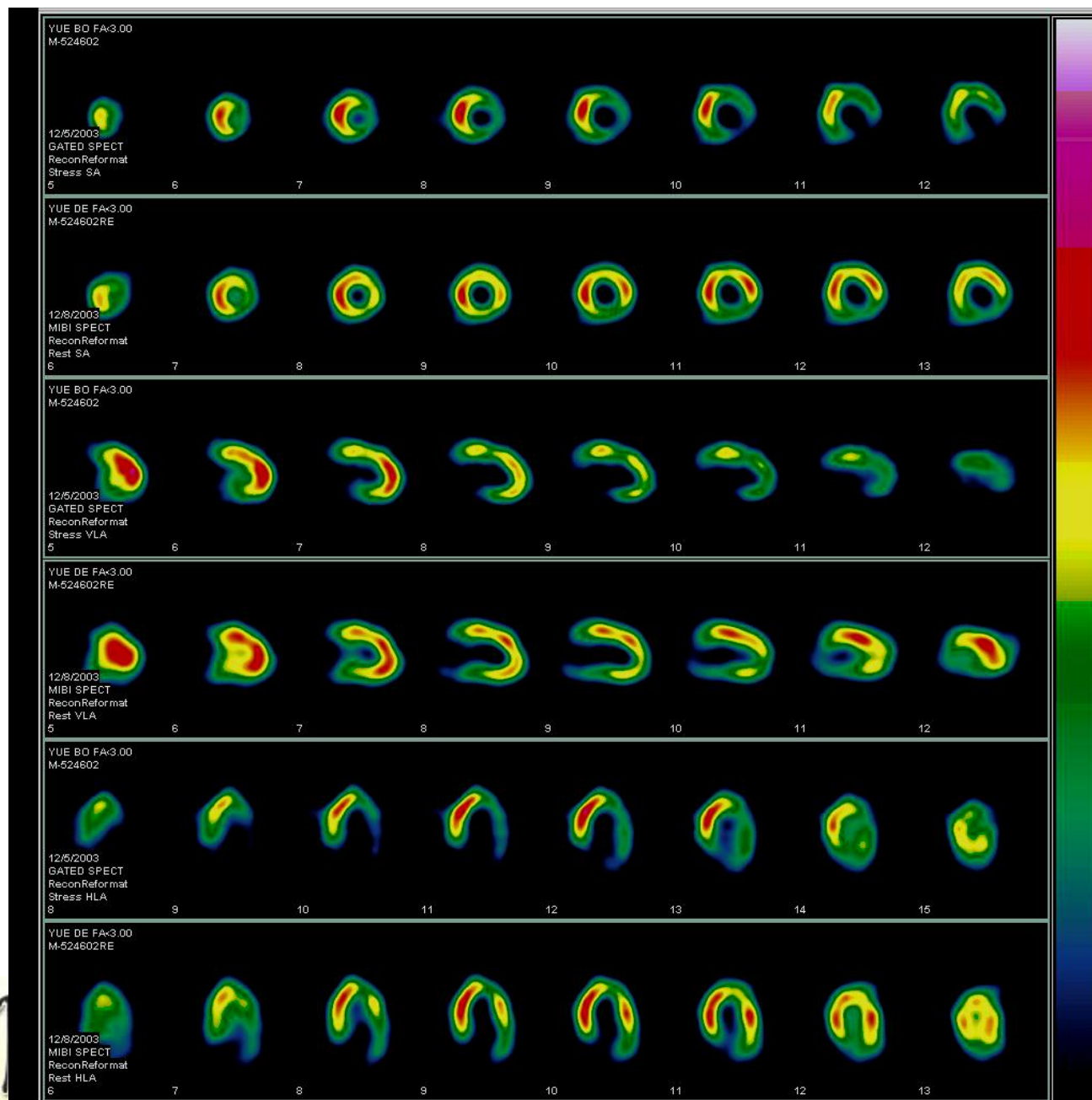


川北医学院

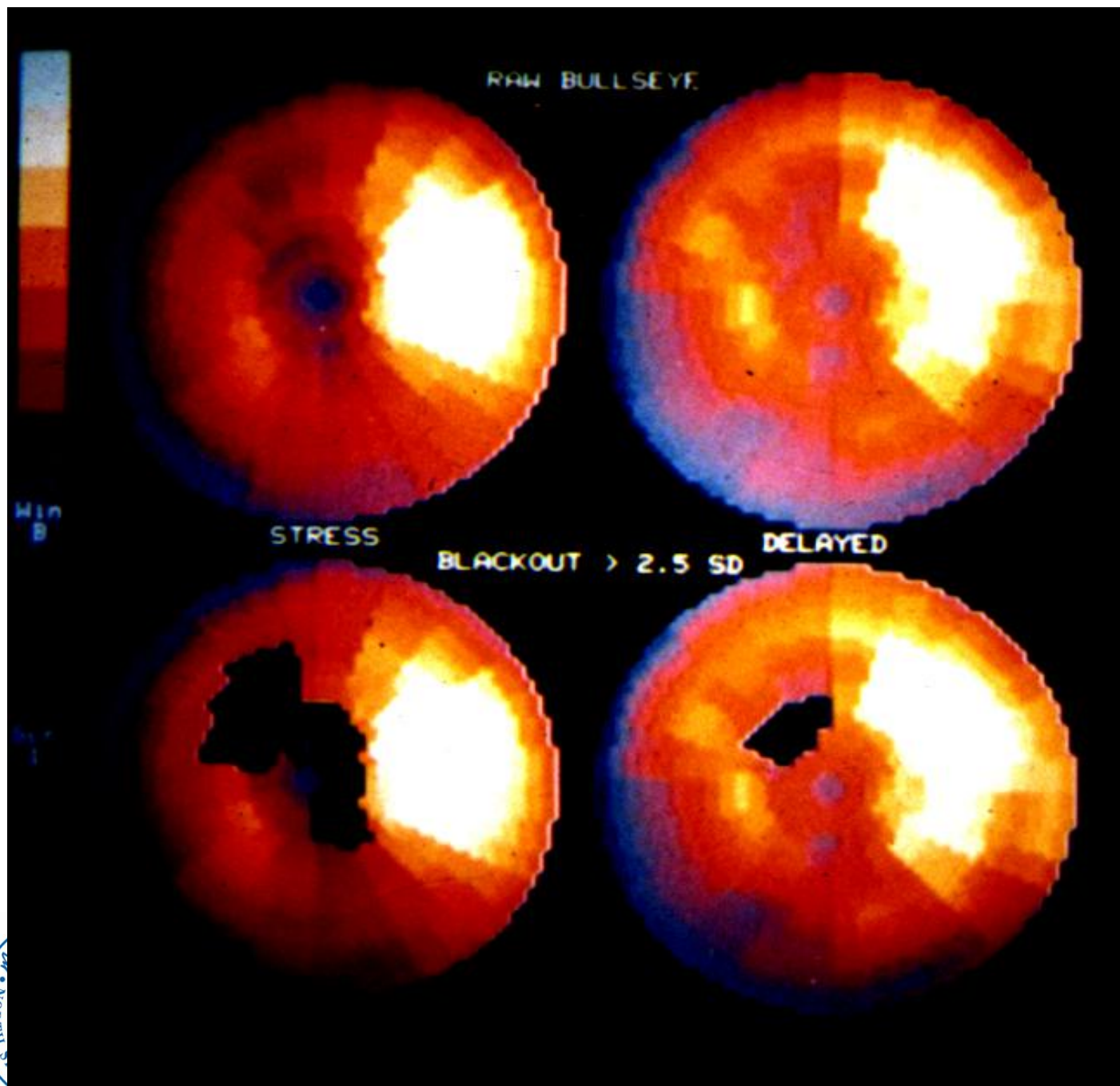
North Sichuan Medical University

腺苷

静息



North Sichuan Medical University



正常时靶心图
不出现黑心

变黑靶心图将
放射性减低或
缺损区显示成
黑色

心尖、前间壁
缺血和梗塞

二、心肌灌注显像

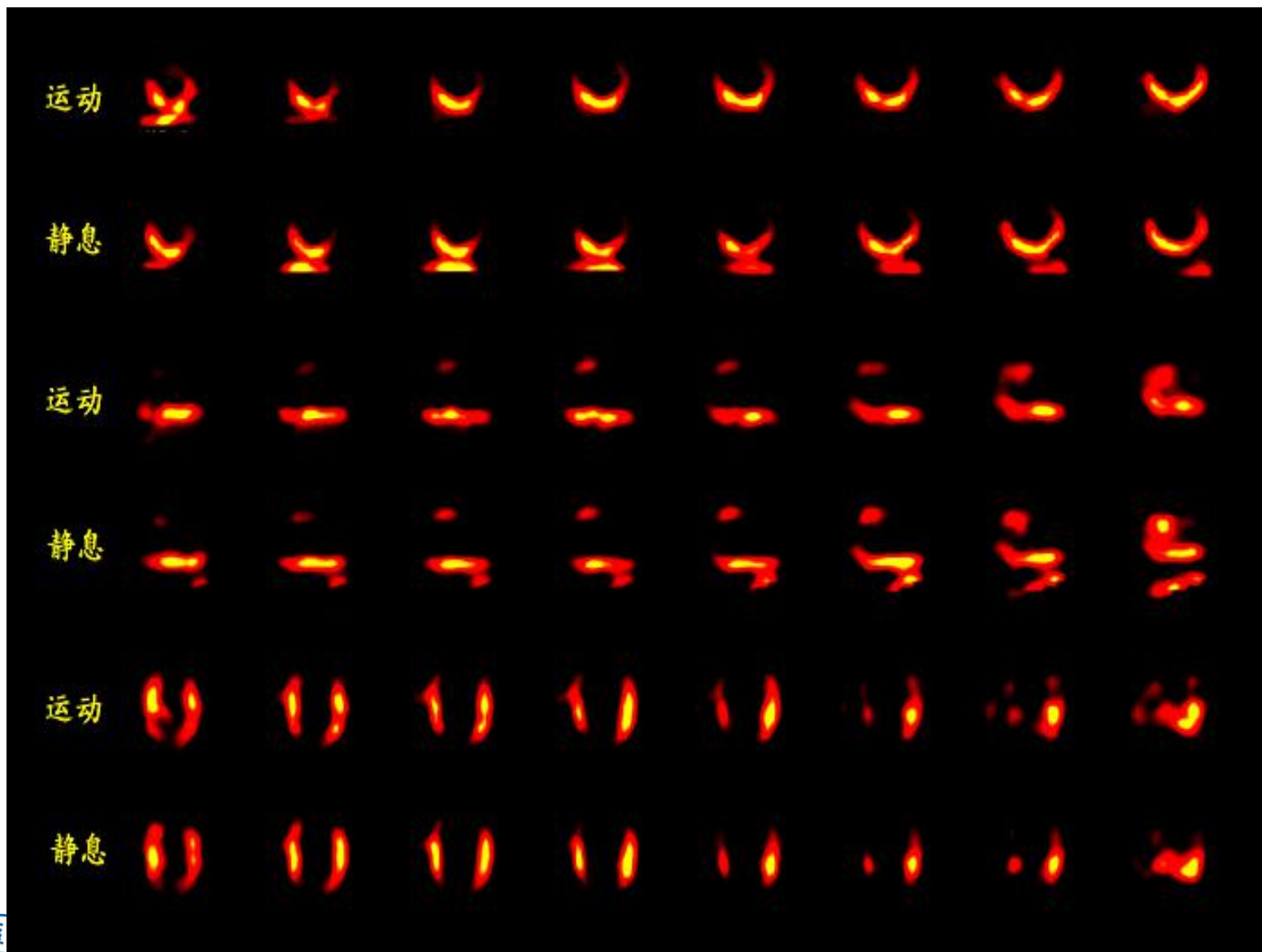
(五)、异常图像

- **固定缺损：**运动及静息影像上均见到同一部位的固定不变的缺损区。

⊗ 常提示此区为心肌梗塞区或斑痕组织区



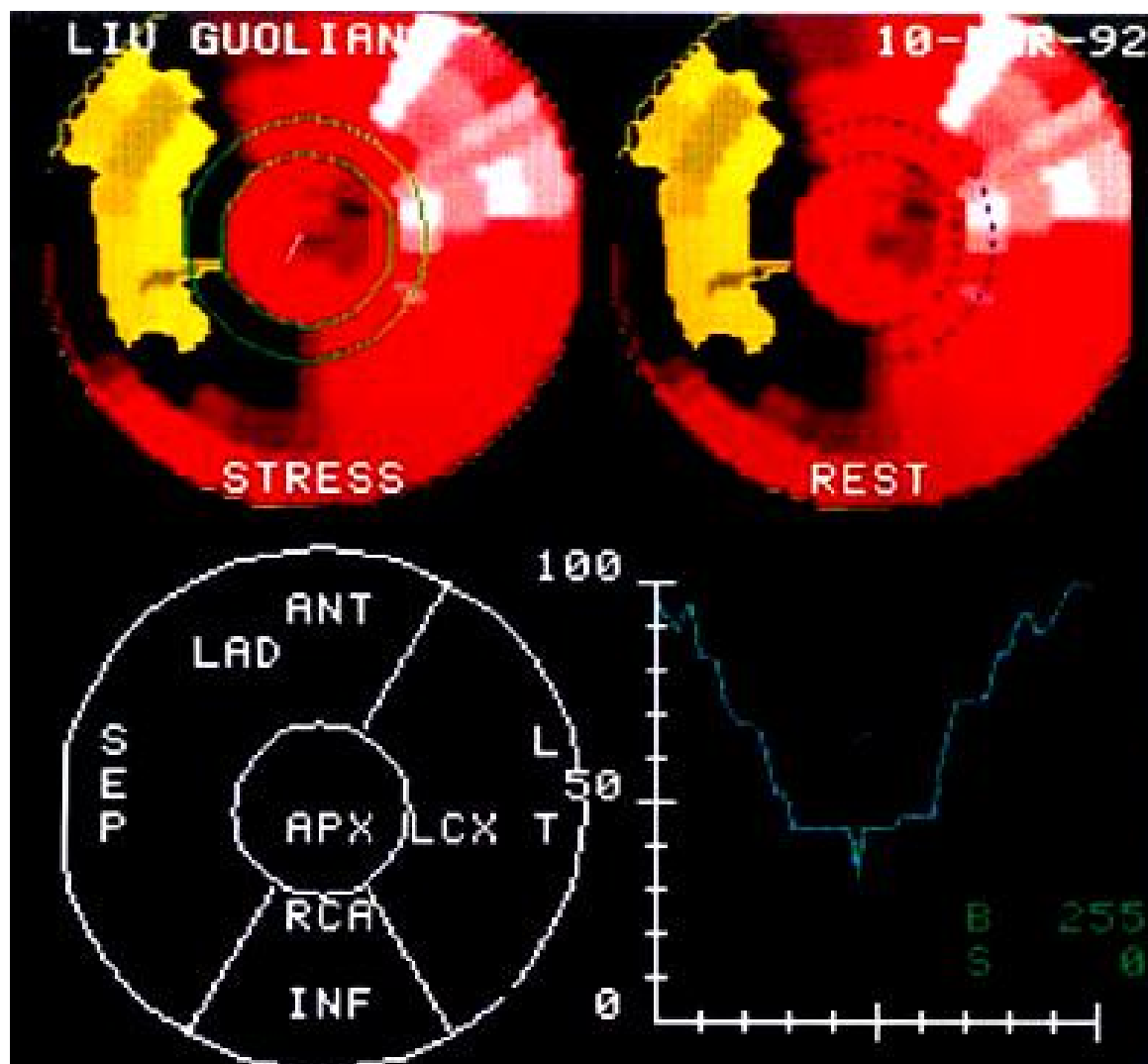
川北医学院
North Sichuan Medical University



川北医学院

North Sichuan Medical University

心肌梗塞



川北医学院

North Sichuan Medical University

二、心肌灌注显像

(五)、异常图像

- **反向再分布：** 负荷显像时呈正常分布，而静息或延迟显像时为分布稀疏或缺损区，或负荷心肌显像为显像剂分布缺损而静息或再分布显像时其缺损更明显。
- ❖ **严重冠状动脉狭窄、稳定性冠心病、急性心梗接受溶栓治疗或经皮冠状动脉成形术治疗患者。**
- ❖ **少数正常人也可见。**



川北医学院

North Sichuan Medical University

二、心肌灌注显像

(五)、异常图像

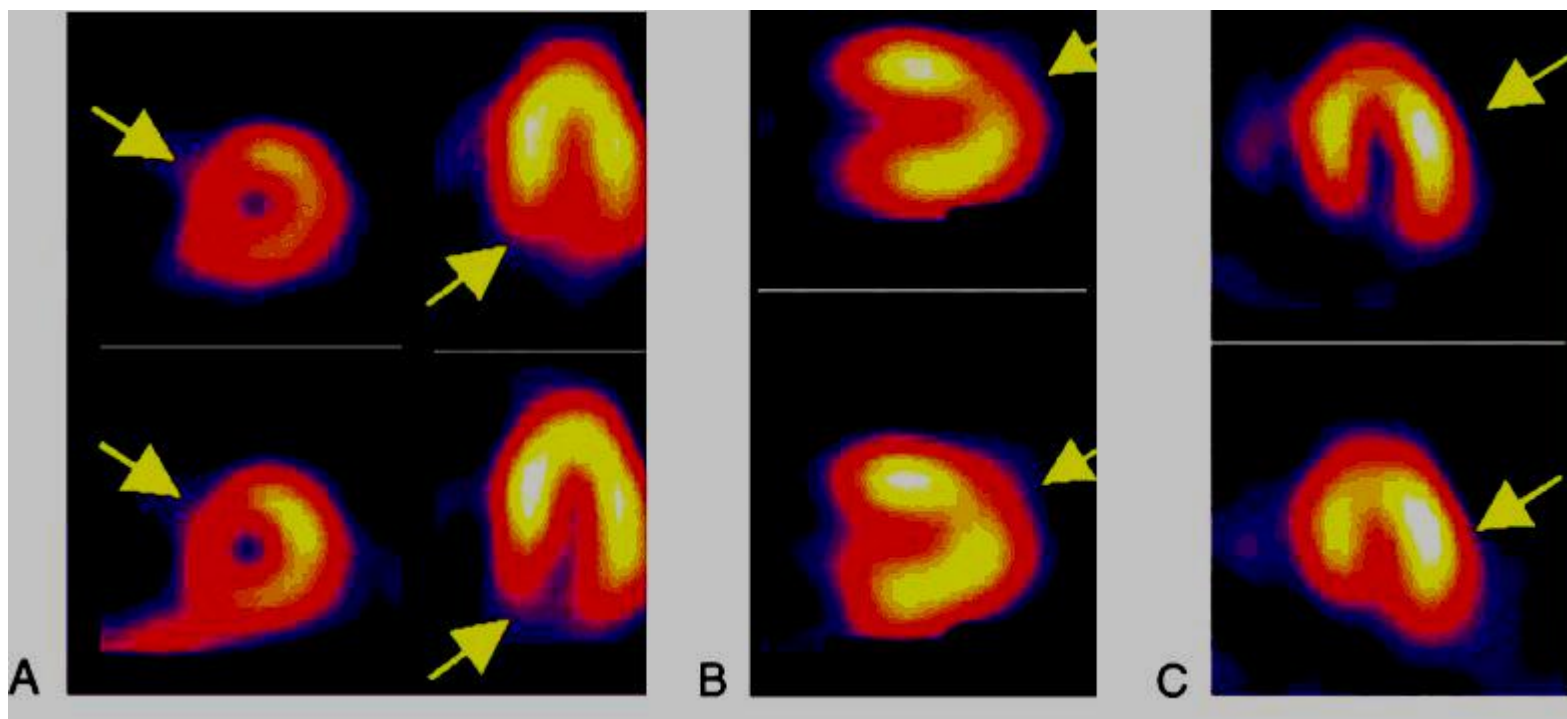
- 右心室肥大:

✿ 若影像上见到清晰的右心室影像，则提示右心室肥大。



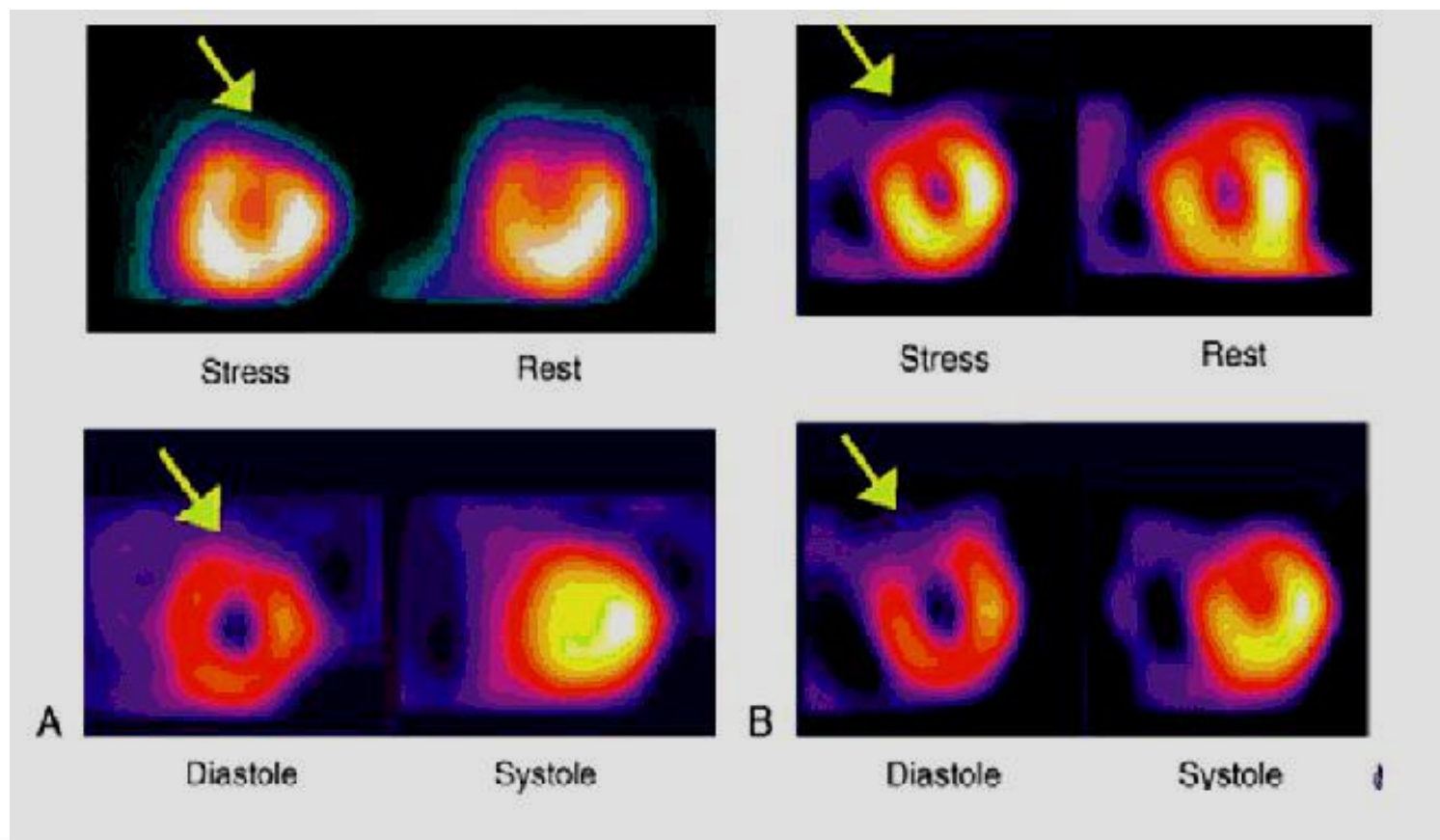
川北医学院
North Sichuan Medical University

二、心肌灌注显像



Normal variations: A, Normal “dropout” of the basal septum. B, Normal apical thinning. C, The lateral wall is often slightly “hotter” than the septum, another normal variation.

二、心肌灌注显像



Breast attenuation artifact



North Sichuan Medical University

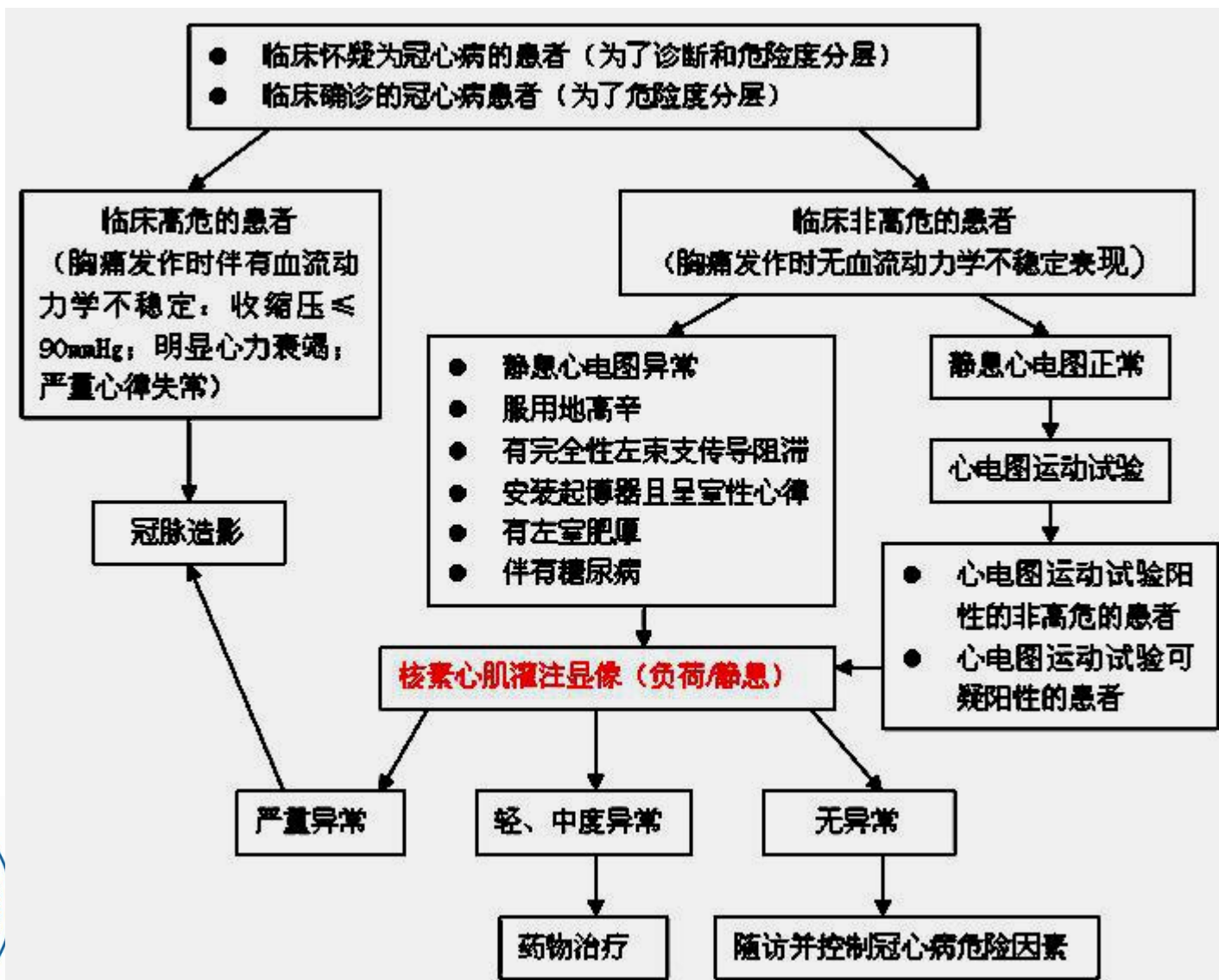
二、心肌灌注显像

根据ACC/AHA/ASNC指南，MPI的主要适应证有：

- 有症状的患者诊断冠心病（CAD）；
- 有高危因素的无症状患者诊断CAD；
- 对可疑或确诊的CAD患者进行危险度分层；
- 冠脉造影（CAG）所发现的临界病变（直径狭窄在25%和75%之间）的功能意义判断；
- 血运重建术后的患者（再狭窄或桥血管再闭塞的诊断）；
- 非心脏大手术前评估患者的CAD可能性及其危险度；
- 心功能不全患者的病因诊断；
- 有严重心律失常患者的病因诊断；
- CAD的疗效评价；
- 存活心肌（viable myocardium）判断；
- 心肌病的病因诊断。



二、心肌灌注显像



二、心肌灌注显像

(六)、临床应用与评价

1、冠心病的早期诊断

- 静息检出率30%左右，局部显像剂分布降低。
- 运动/静息显像可大大提高检出率，表现为可逆性稀缺。
- 特异性、灵敏度均优于心电图等，阳性率和特异性均达90%。



川北医学院

North Sichuan Medical University

二、心肌灌注显像

(六)、临床应用与评价

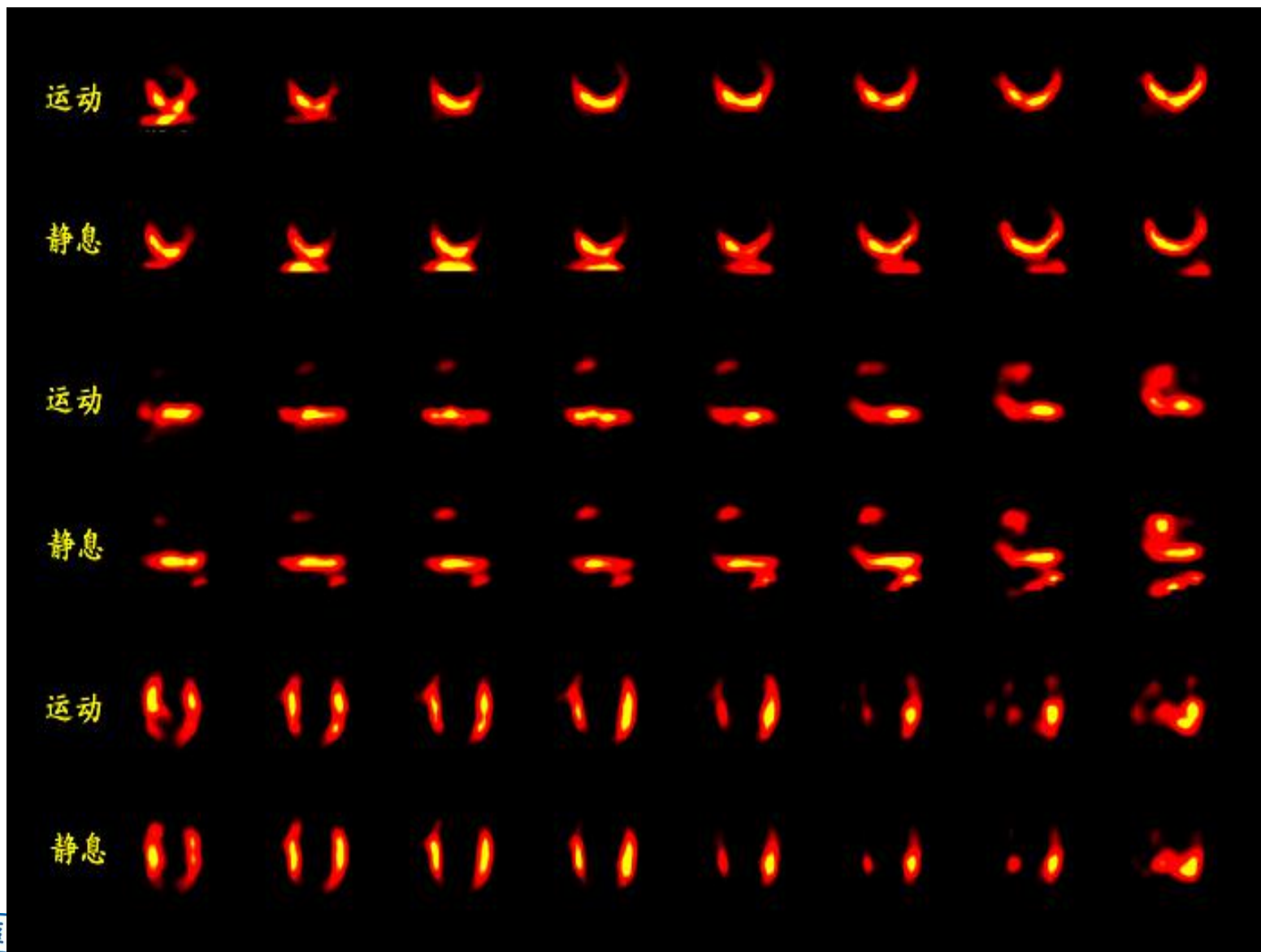
2、心肌梗塞的诊断

- 静息/运动均表现为固定不变的显像剂分布缺损
- 前壁心肌梗塞的阳性检出率为80%左右，后下壁50%，但不能判断梗塞为新近或陈旧。



川北医学院

North Sichuan Medical University



川北医学院

North Sichuan Medical University

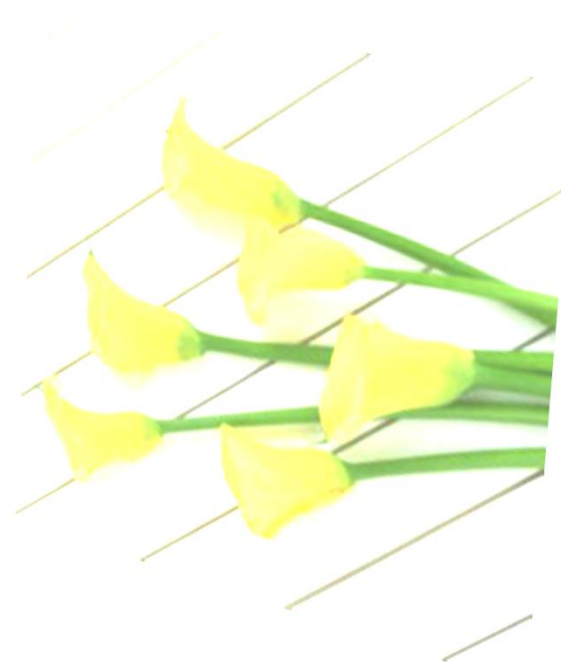
心肌梗塞

二、心肌灌注显像

(六)、临床应用与评价

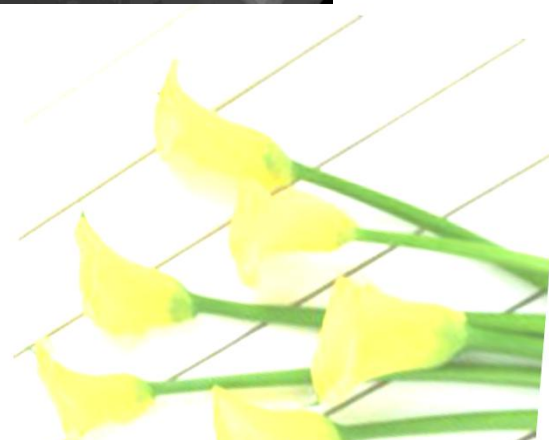
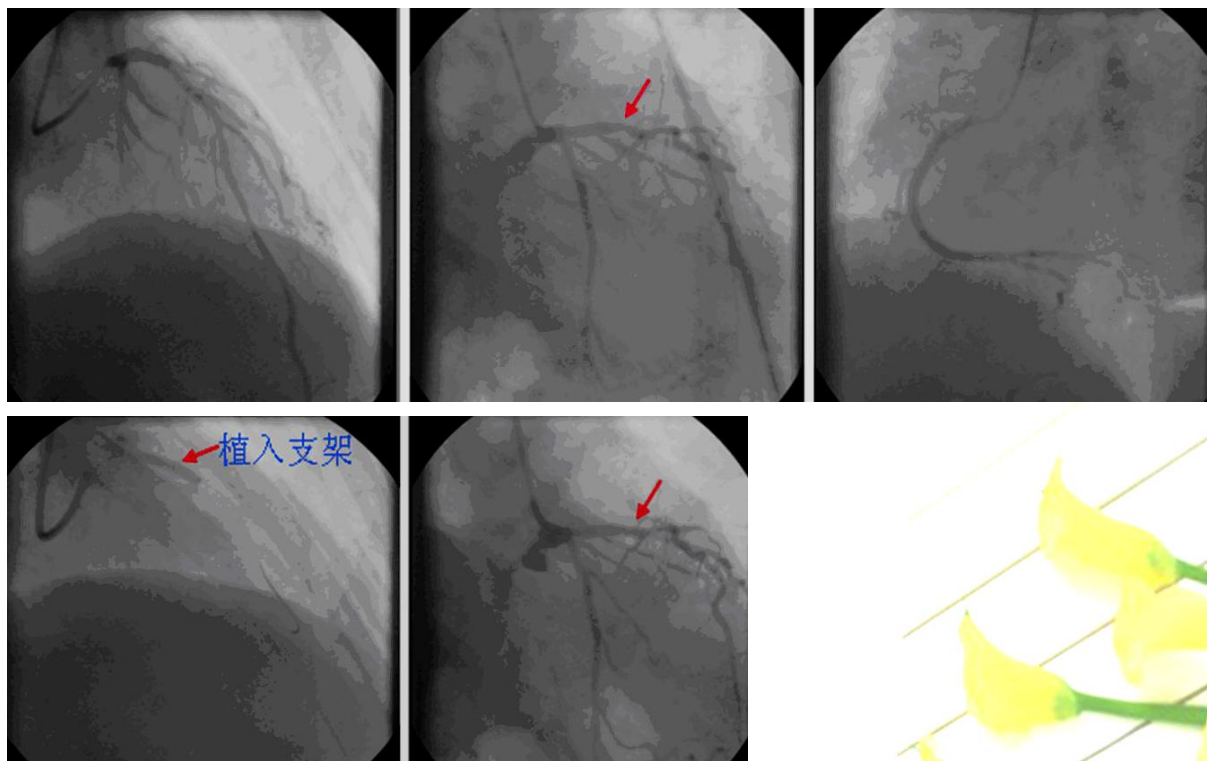
3、冠状动脉搭桥术前后的应用

— 术后显像正常提示手术成功

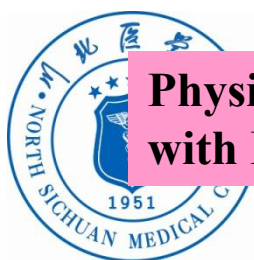


川北医学院
North Sichuan Medical University

二、心肌灌注显像

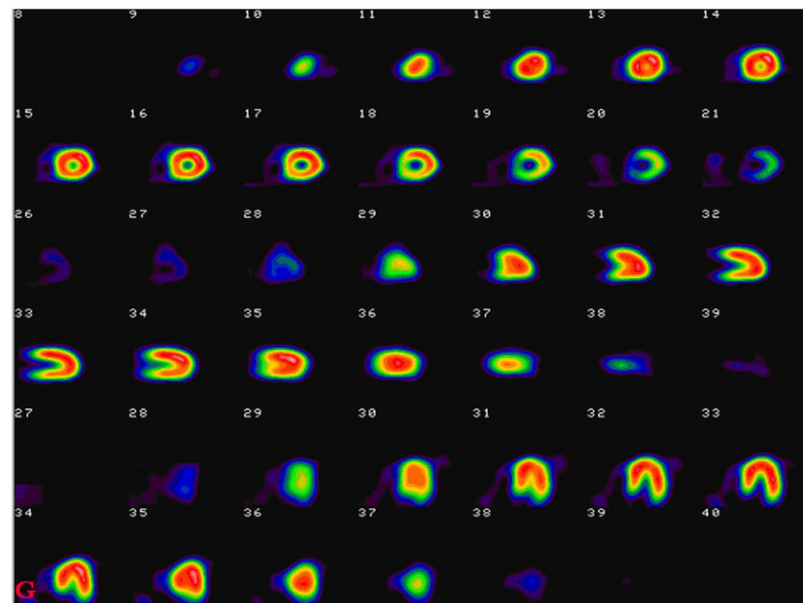
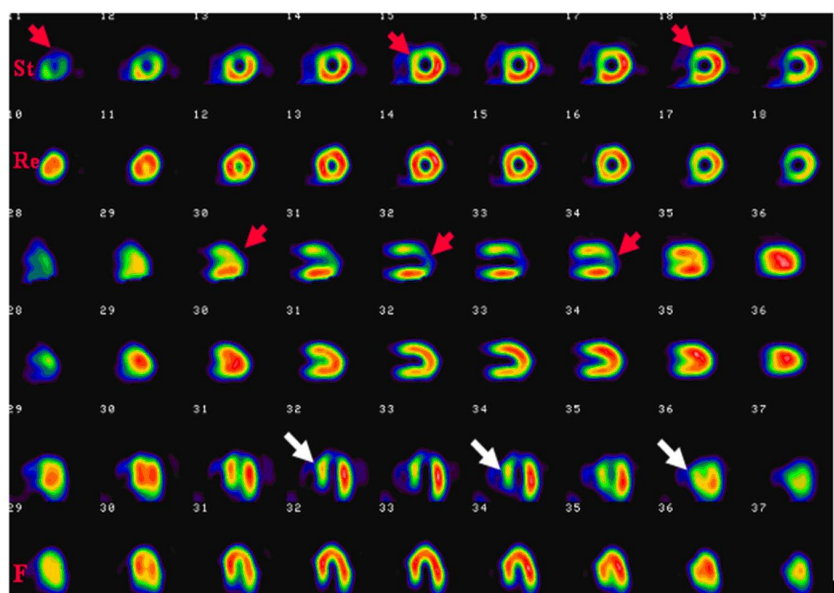


Physiological measurement of angiographically borderline coronary stenosis with MPI study

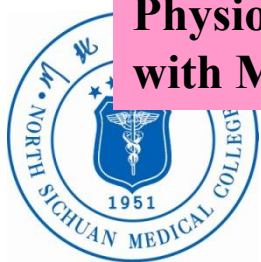


North Sichuan Medical University

二、心肌灌注显像



Physiological measurement of angiographically borderline coronary stenosis with MPI study



North Sichuan Medical University

二、心肌灌注显像

(六)、临床应用与评价

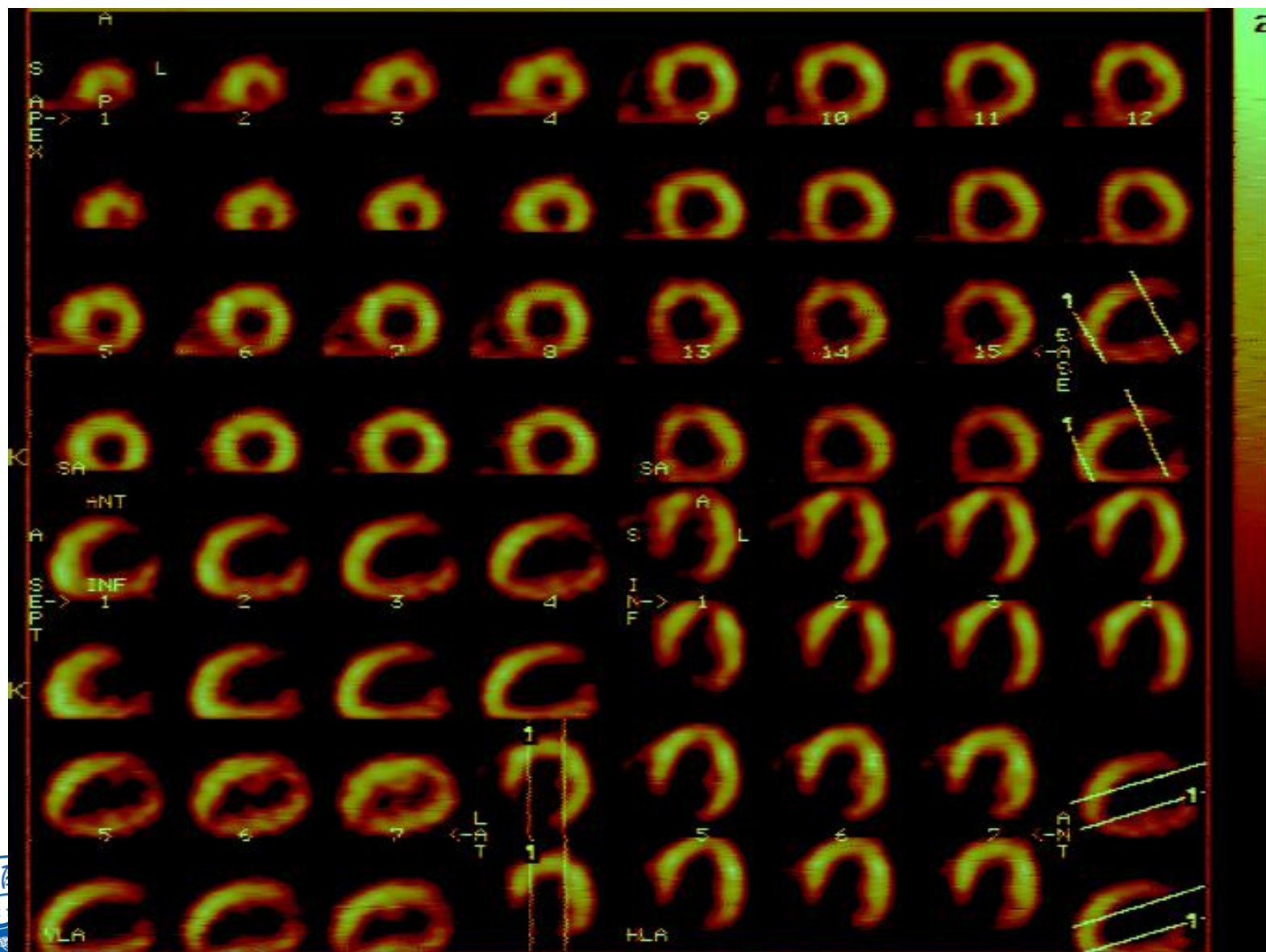
4、心肌病的诊断

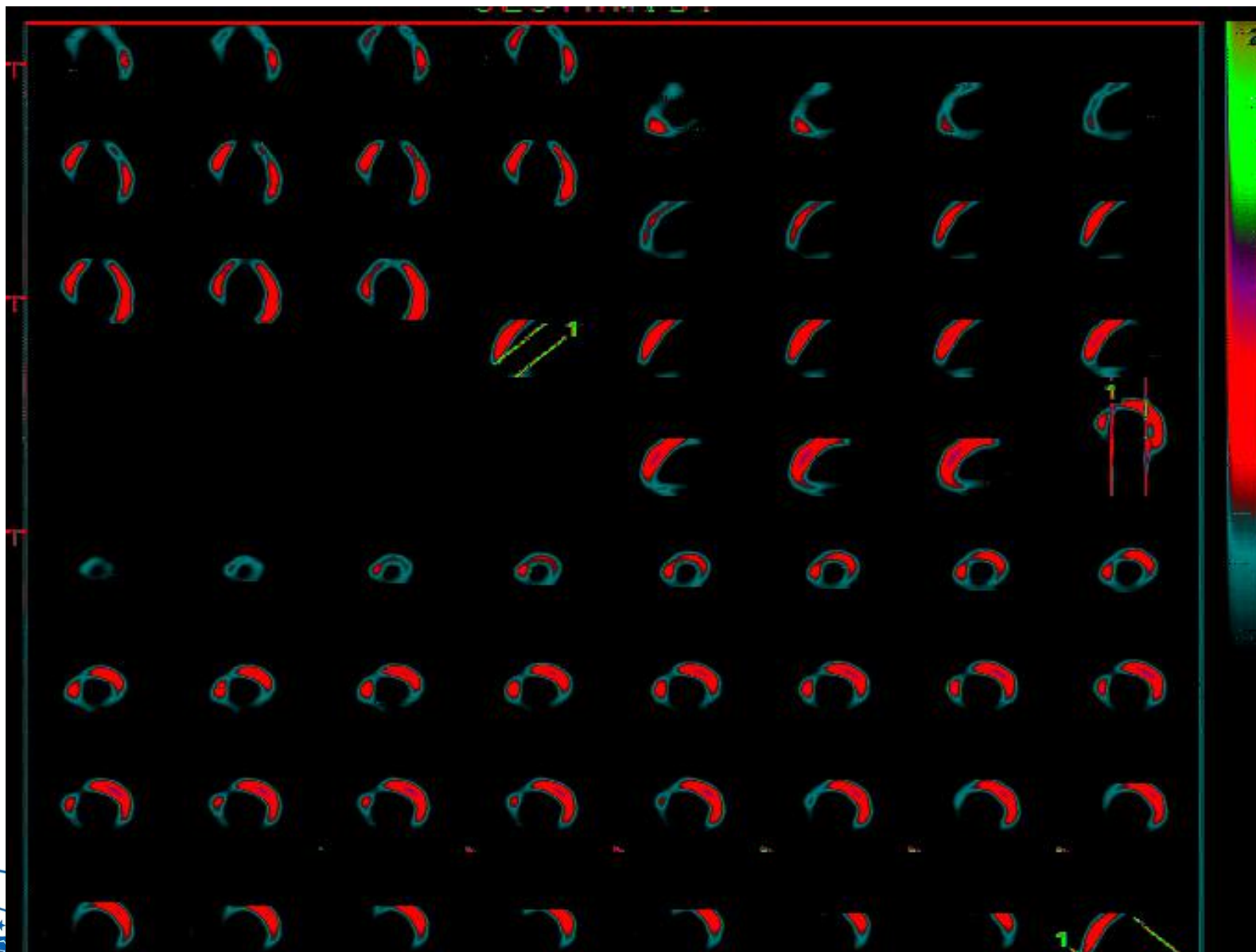
- 扩张型心肌病：心肌节段呈花斑状缺损，达多个节段，心脏明显扩大。
- 缺血性心肌病：完全性缺损



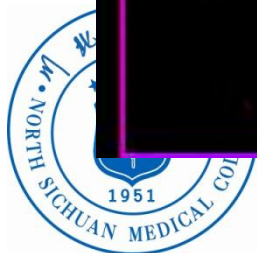
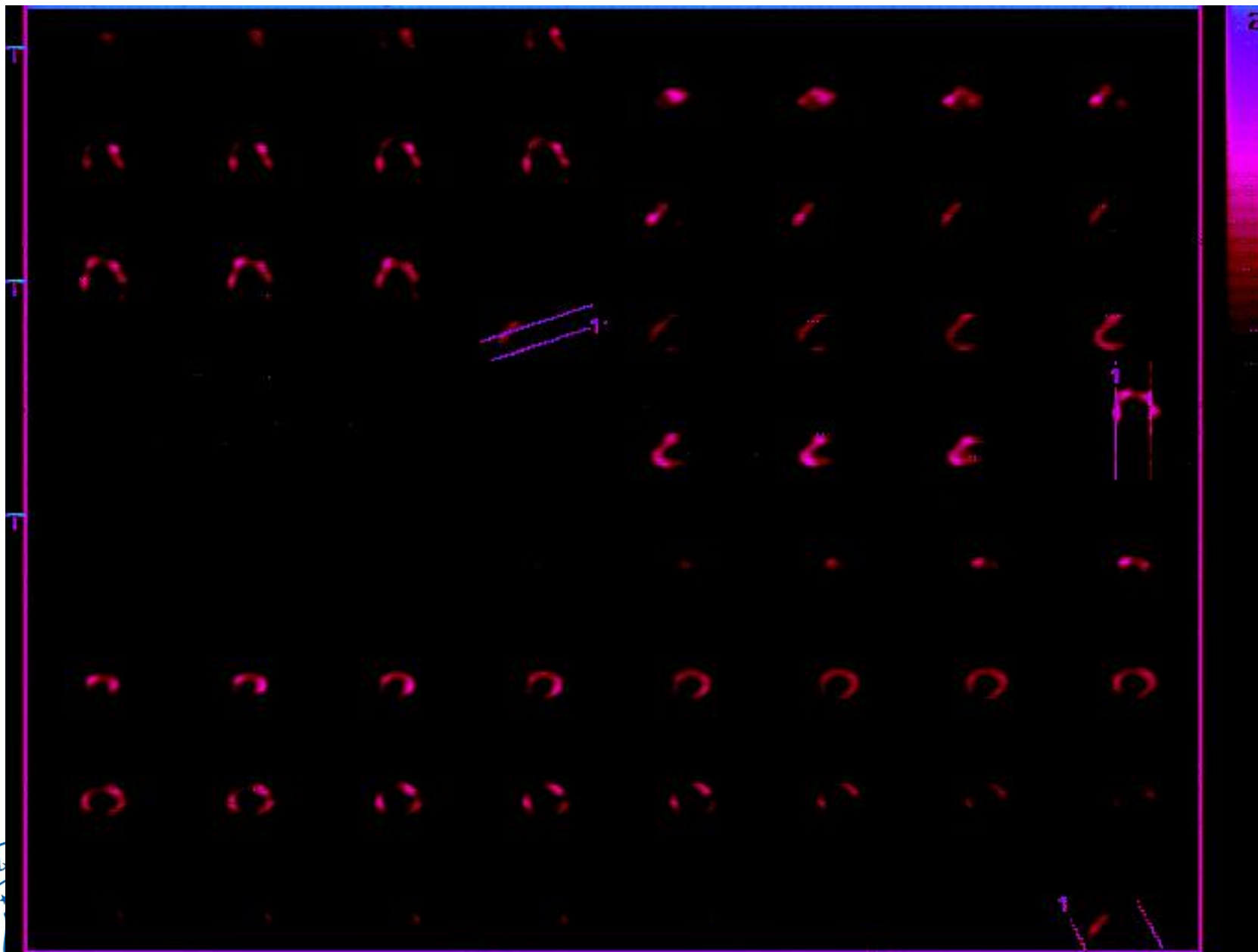
川北医学院

North Sichuan Medical University

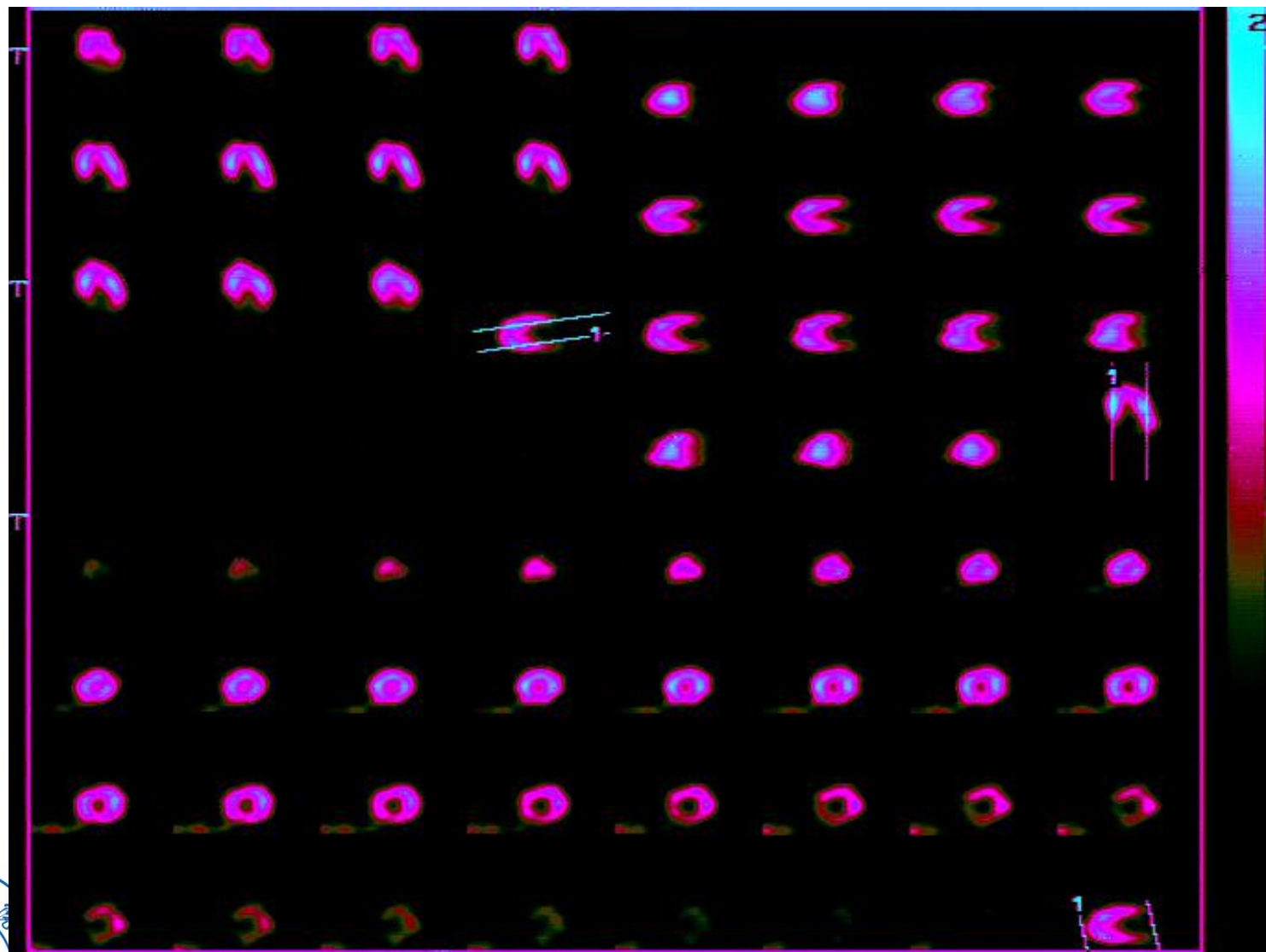




North Sichuan Medical University



North Sichuan Medical University



北医

North Sichuan Medical University

二、心肌灌注显像

(六)、临床应用与评价

5、预后判断

- 大面积心肌梗塞较小面积心肌梗塞近期死亡率高，并发症多，预后差。



二、心肌灌注显像

(六)、临床应用与评价

6、疗效观察

- 溶栓治疗后，比较治疗前后缺损范围的变化，进而判定治疗是否有效。

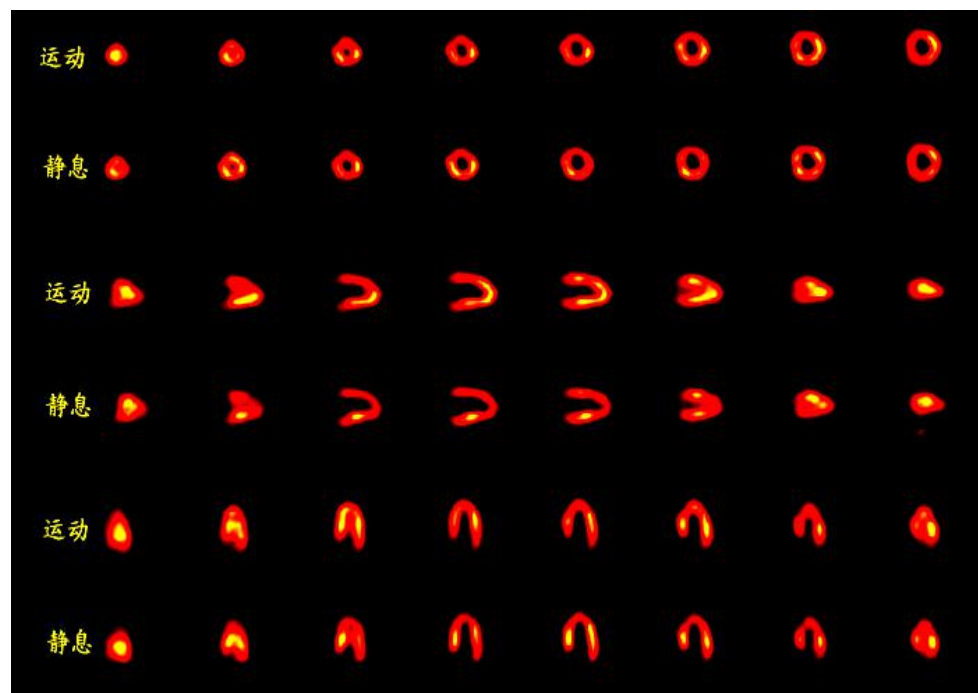
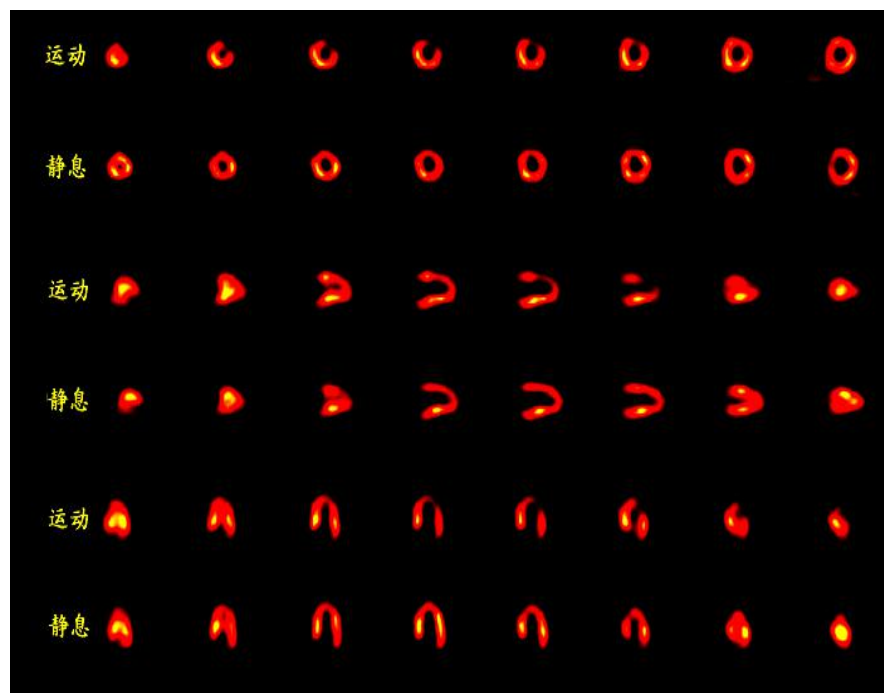


川北医学院
North Sichuan Medical University

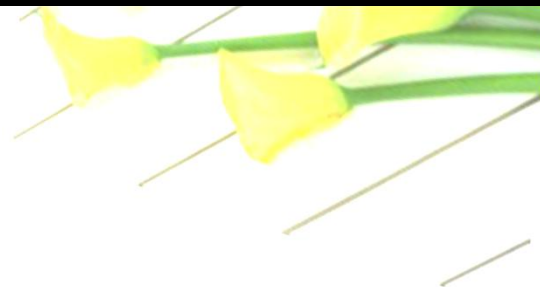
心肌缺血溶栓治疗

溶栓治疗前

溶栓治疗后



川北医学院
North Sichuan Medical University



三、存活心肌检测

□ 心肌细胞适应一过性或持续性的心肌缺血状态的机制：

- 心肌顿抑 (stunning)
- 心肌冬眠 (hibernation)
- 缺血预适应 (ischemic preconditioning)



川北医学院

North Sichuan Medical University

三、存活心肌检测

□ 存活心肌（viable myocardium）一般是指顿抑心肌和冬眠心肌，它们有别于正常心肌和坏死心肌，是暂时失去收缩功能但仍具有代谢功能的心肌细胞。



三、存活心肌检测

- 顿抑心肌常见于一过性心肌缺血随后恢复再灌注（reperfusion），静息状态顿抑心肌的功能受到抑制但血流灌注一般正常。
- 冬眠心肌是心肌对长期缺血的一种适应性反应（adaptive response）。
- 临床上常见心肌顿抑与心肌冬眠同时存在



三、存活心肌检测

□ 常用的存活心肌评估方法

- ^{201}Tl 静息/再分布显像 (^{201}Tl RR- MPI)
- ^{201}Tl 再注射显像 (^{201}Tl RI- MPI)
- $^{99\text{m}}\text{Tc}$ MIBI- MPI
- ^{18}F -FDG PET心肌代谢显像
- 负荷超声心动图 (DE)



三、存活心肌检测

□常用的存活心肌评估方法

- 前三种方法属于核素心肌灌注显像， ^{18}F -FDG 显像属于心肌代谢显像。
- ^{18}F -FDG 对存活心肌检测的敏感性最高，其它的核素显像方法稍次之，DE的敏感性最低。
- 特异性DE最高， ^{18}F -FDG 次之， ^{201}Tl RI最低。
- 脂肪酸显像在存活心肌评估中亦有重要价值。



川北医学院

North Sichuan Medical University

三、存活心肌检测

^{18}F -FDG原理

❖ 心肌细胞可根据血浆中底物浓度不同而利用不同的能源物质

- 空腹：游离脂肪酸成为心肌的主要能量底物
- 进餐后：正常心肌细胞主要利用葡萄糖



三、存活心肌检测

^{18}F -FDG原理

- ❖ 葡萄糖是缺血心肌的唯一能源。心肌细胞发生坏死后，心肌的所有代谢活动均停止。
- ❖ ^{18}F -FDG与葡萄糖一样能被己糖激酶催化，变成 ^{18}F -FDG-6-P，由于 ^{18}F -FDG-6-P不是糖酵解的底物，不参与进一步代谢，而以 ^{18}F -FDG-6-P的形式滞留在心肌细胞内。



川北医学院

North Sichuan Medical University



三、存活心肌检测

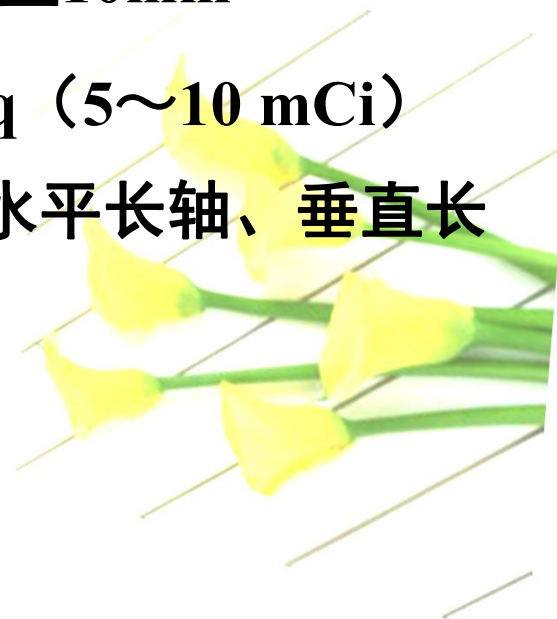
^{18}F -FDG检查方法

- ✓ 禁食12h，测空腹葡萄糖，葡萄糖低者可口服葡萄糖50g，增加葡萄糖负荷
- ✓ 定位：激光定位系统定位在剑突上10mm
- ✓ 静脉注射 ^{18}F -FDG 185~370 MBq (5~10 mCi)
45min后显像，影像重建短轴、水平长轴、垂直长轴断层图像



川北医学院

North Sichuan Medical University



三、存活心肌检测

^{18}F -FDG结果

❁ 禁食状态下

- 正常心肌对 ^{18}F -FDG摄取率低（个体差异大）
- 缺血心肌摄取 ^{18}F -FDG
- 坏死心肌不摄取 ^{18}F -FDG

❁ 葡萄糖负荷后缺血心肌内仅有存活的心肌以及正常心肌可摄取 ^{18}F -FDG

❁ 心肌葡萄糖代谢显像是判断存活心肌最重要的检查方法



三、存活心肌检测

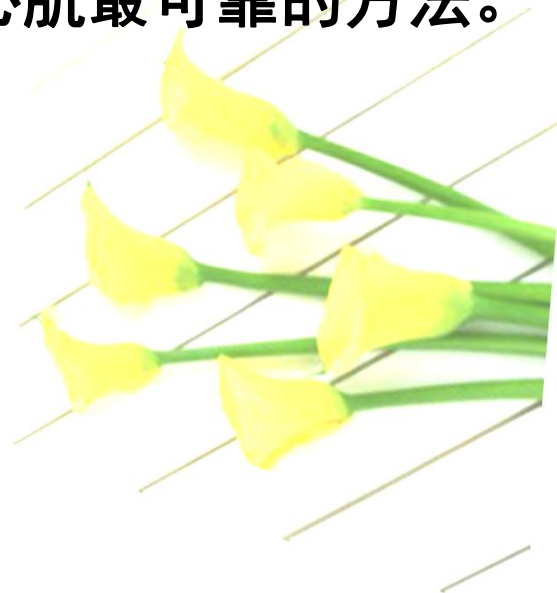
^{18}F -FDG临床应用

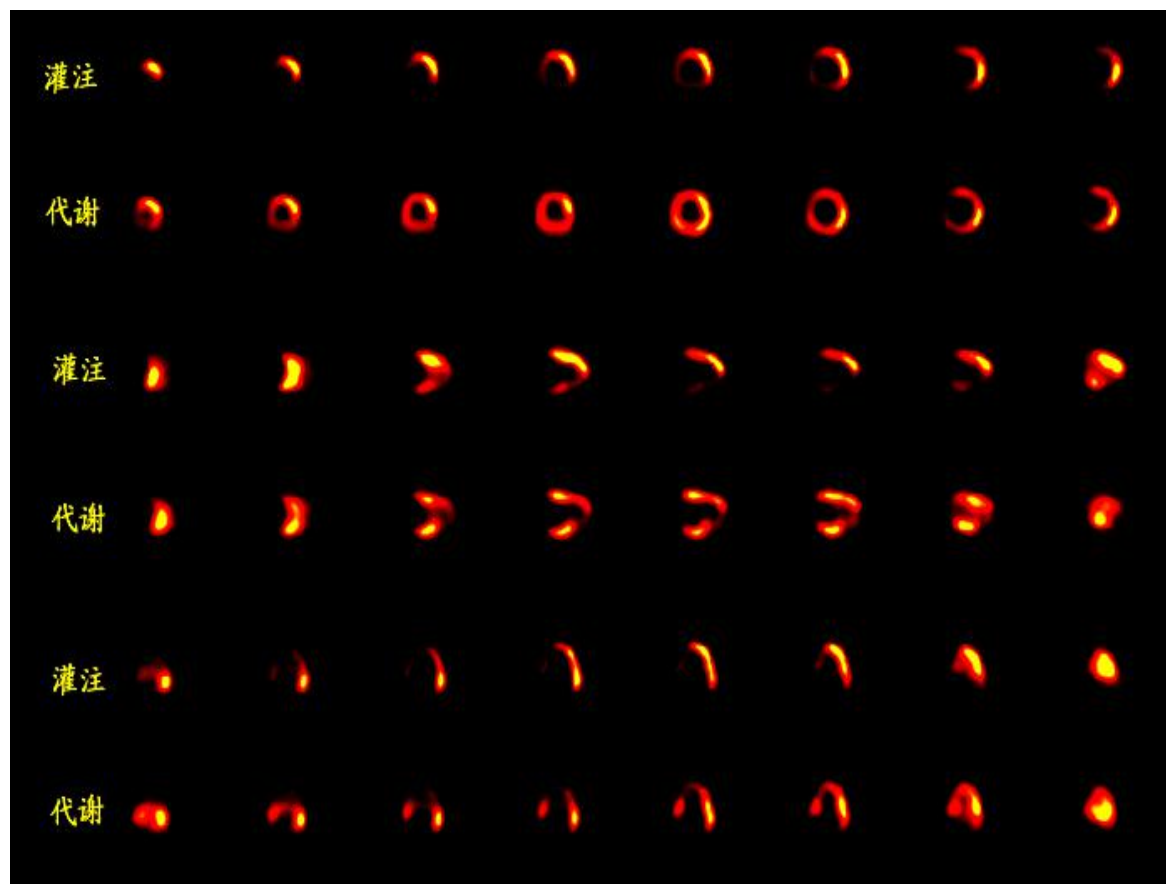
1.存活心肌的检测：

- 最主要的临床应用，判断存活心肌最可靠的方法。



川北医学院
North Sichuan Medical University





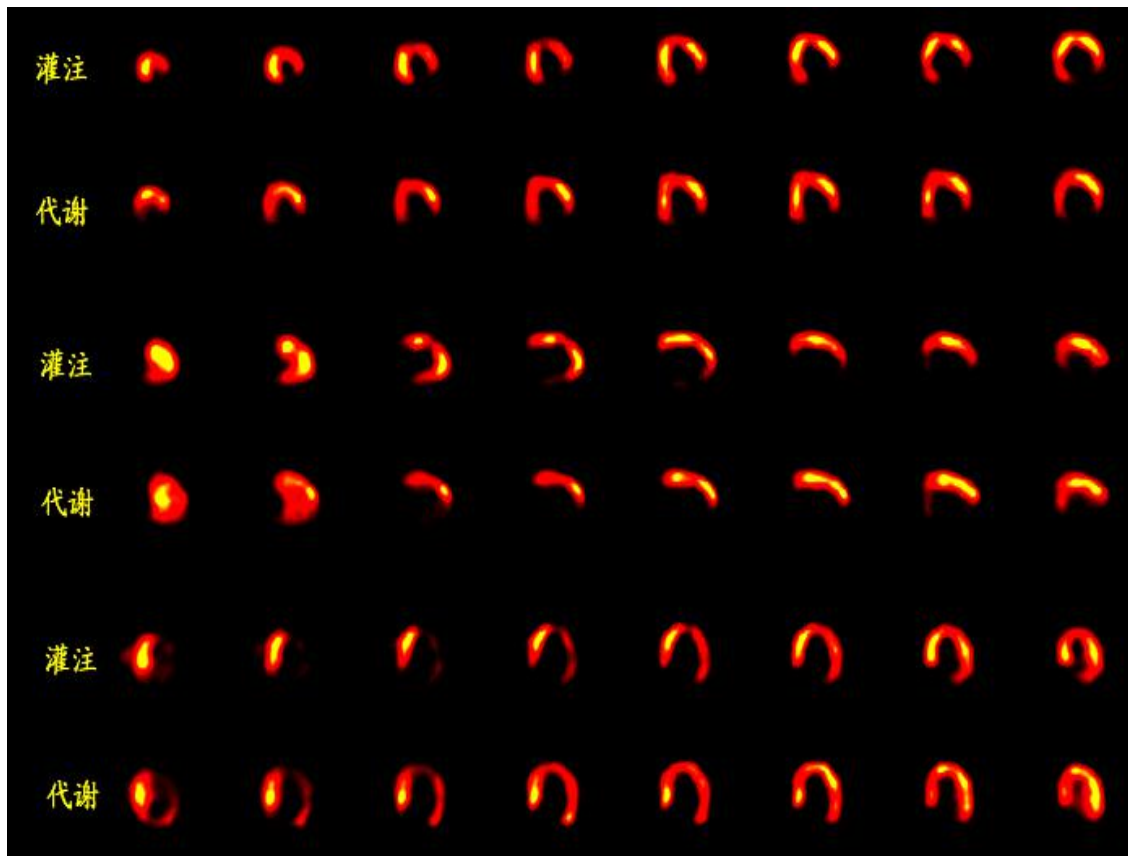
凡血流灌注减低的心肌节段，摄取 ^{18}F -FDG正常，或相对增加，为**血流-代谢不匹配**，表明心肌存活



川北医学院

North Sichuan Medical University





血流灌注减低的心肌节段不摄取 ^{18}F -FDG为**血流-代谢匹配**，表明为梗死或瘢痕



川北医学院

North Sichuan Medical University

三、存活心肌检测

^{18}F -FDG临床应用

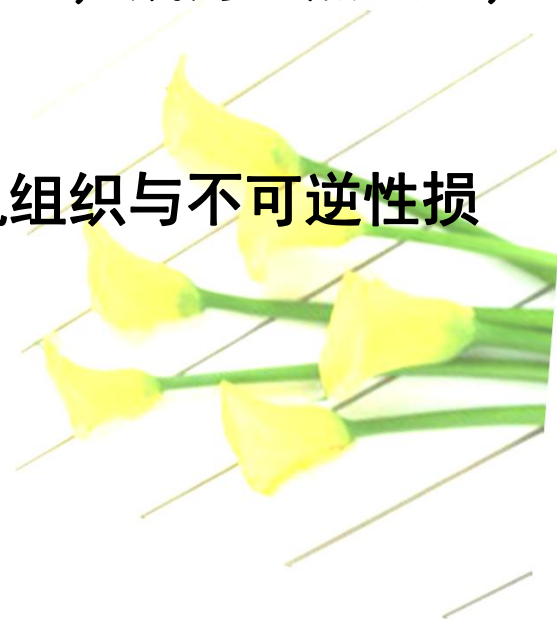
2.诊断心肌缺血

- ✿ 空腹进行，禁食状态缺血心肌 ^{18}F -FDG摄取量有所增加，与正常心肌聚集量减低形成对比，成为“热区”，据此可诊断心肌缺血。
- ✿ 鉴别低灌注状态下仍有存活的心肌组织与不可逆性损害组织



川北医学院

North Sichuan Medical University



三、存活心肌检测

ACC/AHA/ASNC指南建议：

- 伴有心绞痛的心功能不全患者可从血运重建术获益，不需要做存活心肌检查，可直接进行CAG并行血运重建术。
- 有心功能不全但无心绞痛症状的患者中有相当一部分有冬眠心肌或负荷诱发的心肌缺血，是进行存活心肌检查的合适对象。



川北医学院

North Sichuan Medical University



三、存活心肌检测

ACC/AHA/ASNC指南建议：

- 若室壁运动障碍区域以存活心肌为主，患者可接受CAG及血运重建术；
- 若以坏死心肌为主，则无论PCI还是CABG，其疗效均与单纯的药物治疗相似，近期研究发现该类患者加用PCI时反而会增加患者的非致死性MI风险。



川北医学院

North Sichuan Medical University



思考题

- ❖ 为什么通过心肌灌注显像可以判断心肌的血流供应情况？
- ❖ 心肌灌注显像异常影像有哪些类型、临床意义？
- ❖ 如何利用心肌灌注显像和葡萄糖心肌代谢显像评估心肌细胞活力？心肌细胞活力的评估对缺血性心肌病治疗方案选择、疗效评价及预后判断有何重要临床意义？

