

核医学

游金辉 教授 硕士生导师

Tel: 0817-2262227

医学影像学院核医学教研室



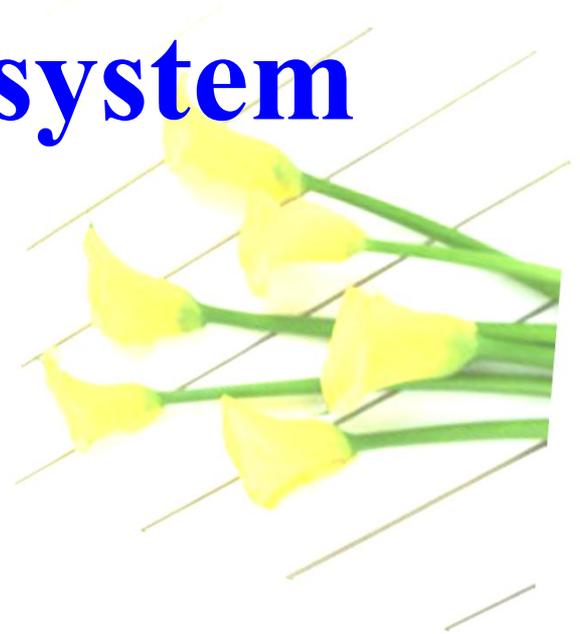
川北医学院

North Sichuan Medical University



泌尿系统显像

Genitourinary system



川北医学院

North Sichuan Medical University

概述

• 泌尿系统

- 由肾、输尿管、膀胱、尿道及有关的血管神经组成
- 主管机体生成和排泄尿液的功能
- 人体的主要排泄器官、内分泌器官
- 维持机体内环境稳定



川北医学院

North Sichuan Medical University



概述

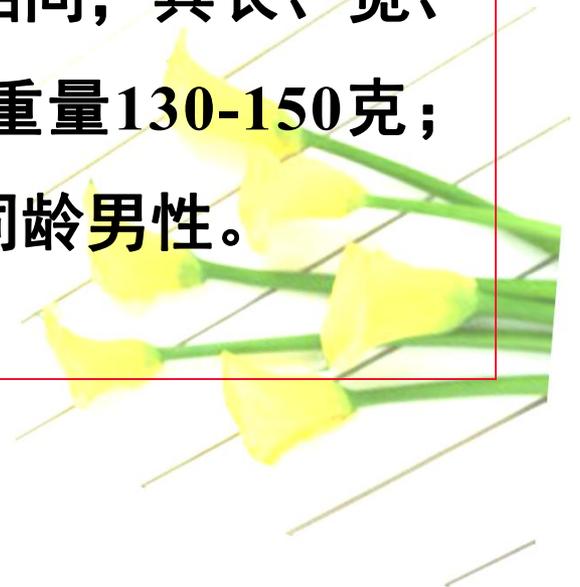
- 人体肾脏

- 左右各一，脊柱两侧；左肾略高，右肾稍低，介于第11胸椎与第3腰椎之间。
- 两肾形态、大小、重量大致相同，其长、宽、厚约为10cm×5cm×4cm，重量130-150克；女性肾脏重量和体积略小于同龄男性。

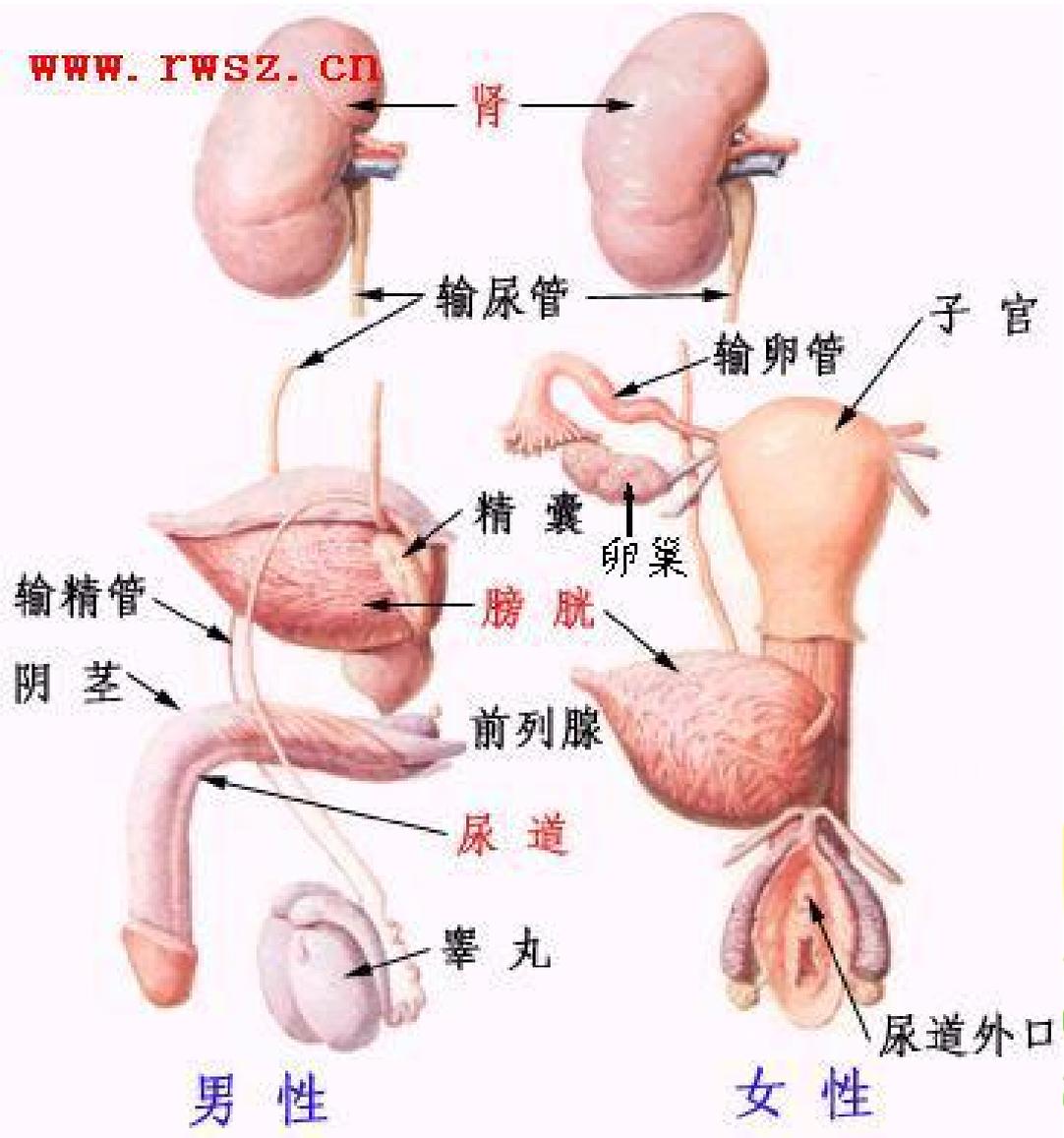


川北医学院

North Sichuan Medical University

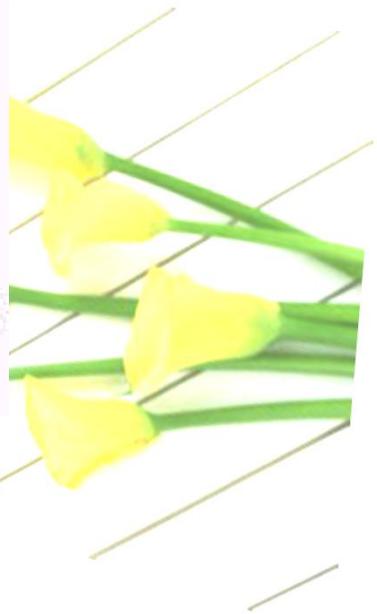


www.rwsz.cn



川北医学院

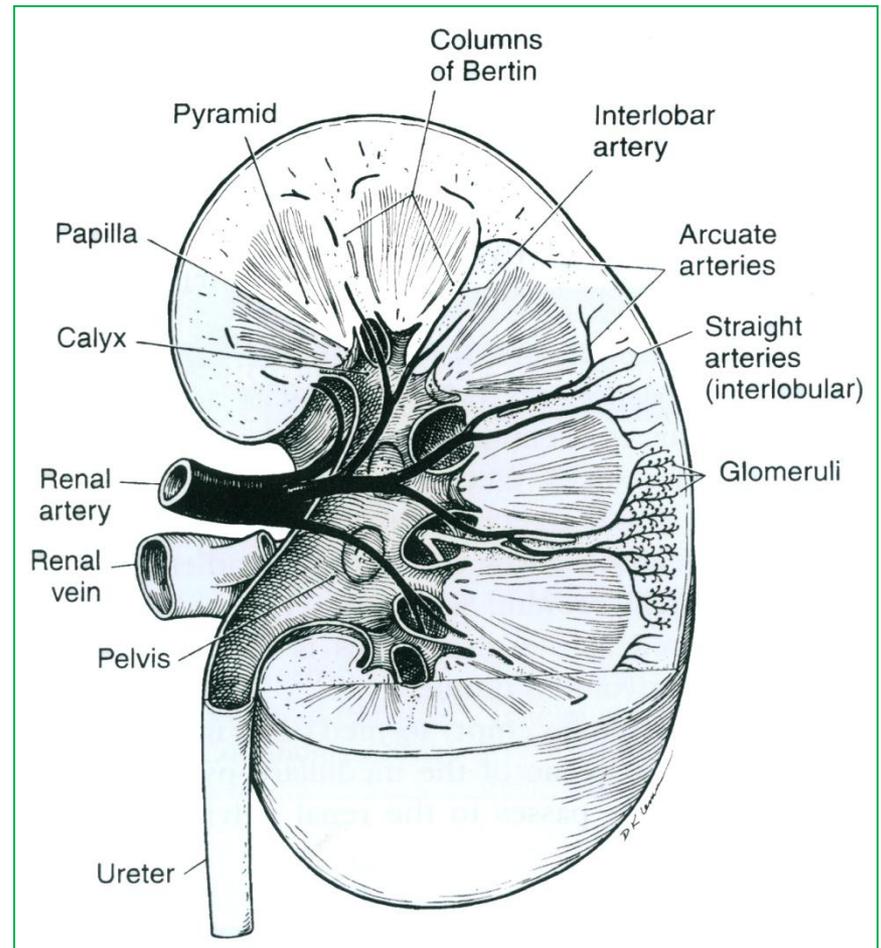
North Sichuan Medical University



概述

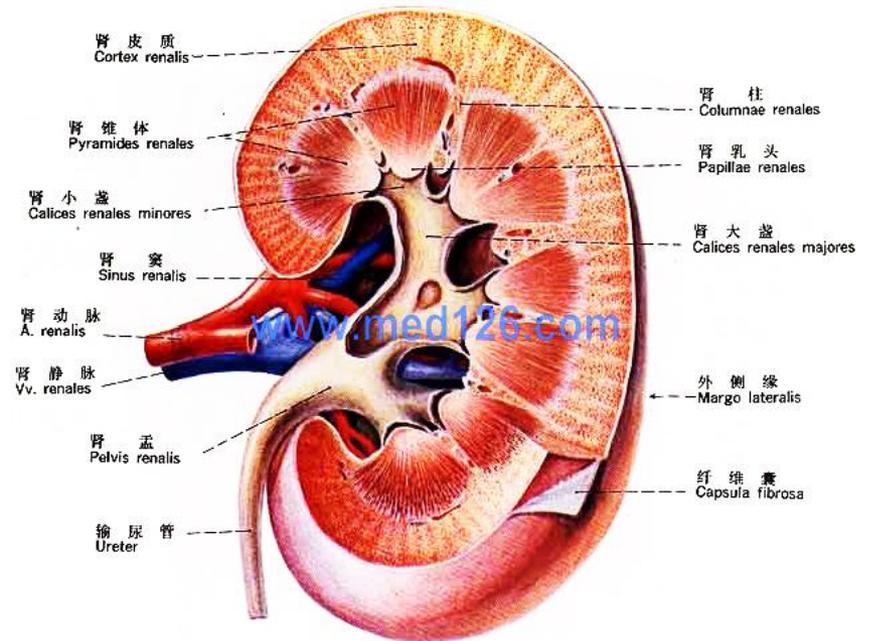
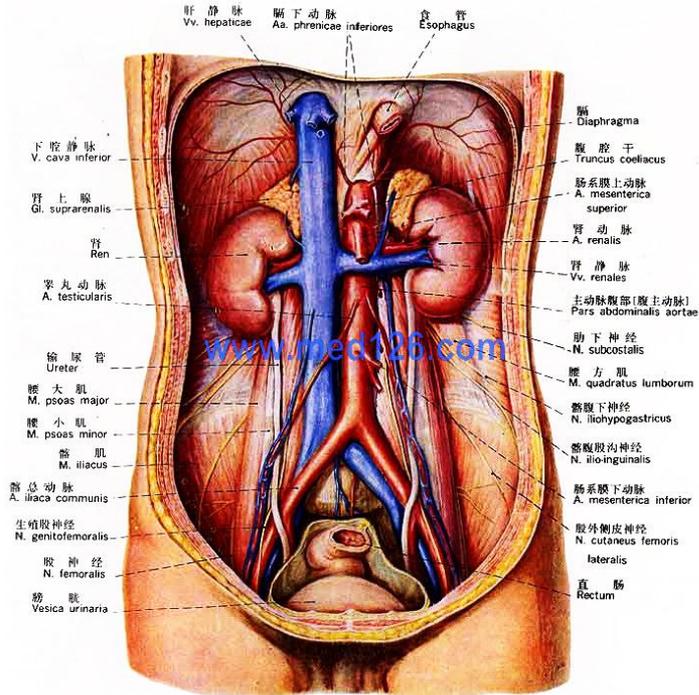
• 人体肾脏

- 被膜
- 肾实质：皮质和髓质
- 肾髓质：肾锥体、肾柱、肾乳头、肾小盏、肾大盏、肾盂
- 肾盂、输尿管



川北医学院

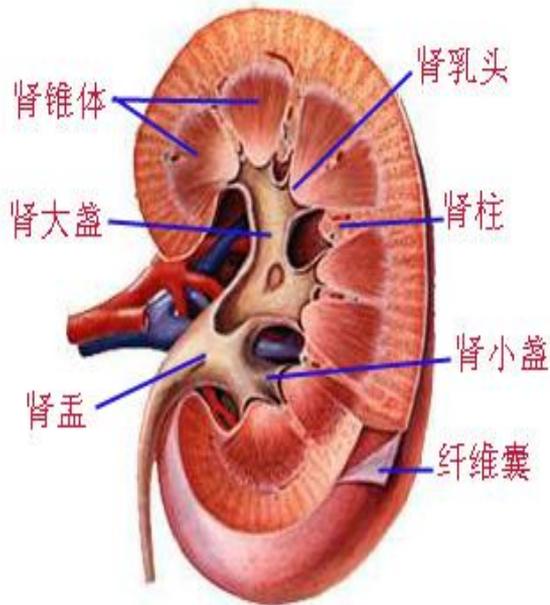
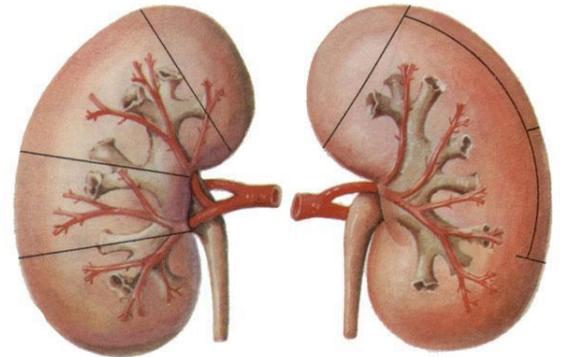
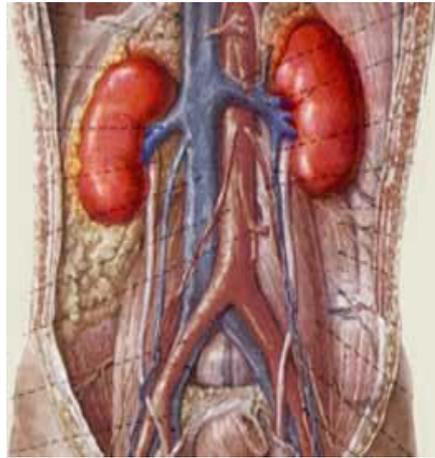
North Sichuan Medical University



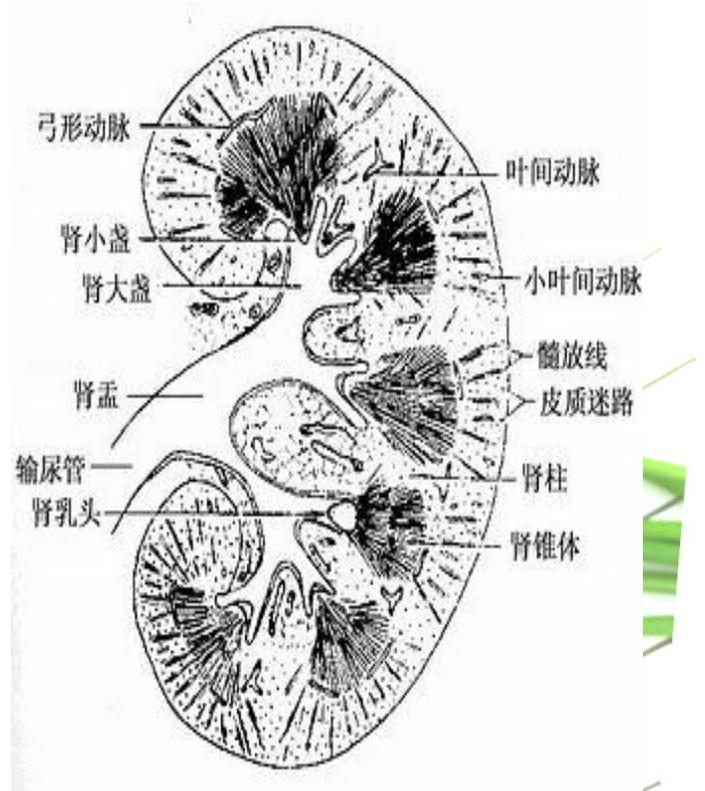
川北医学院

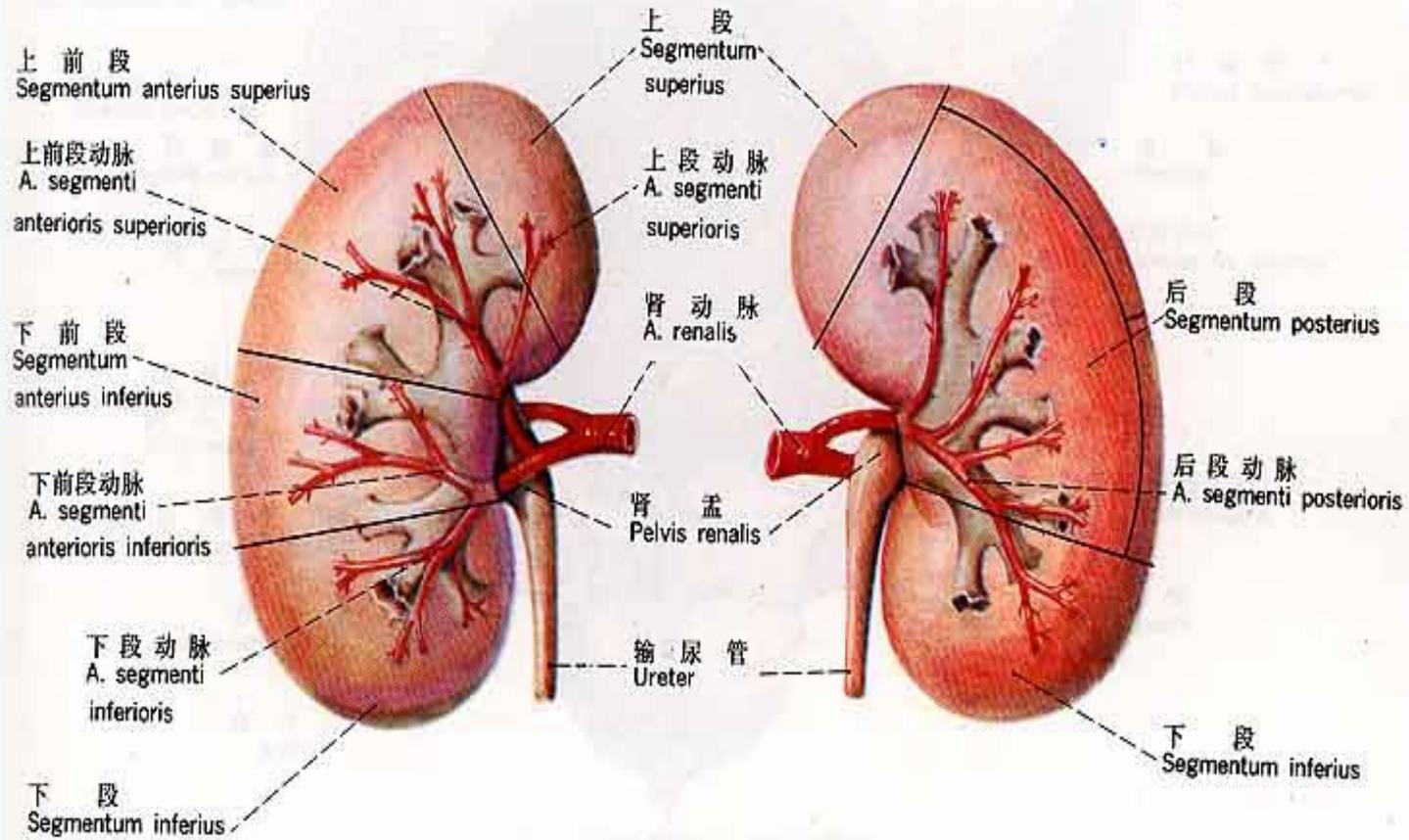
North Sichuan Medical University

肾



右肾冠状切面（后面观）



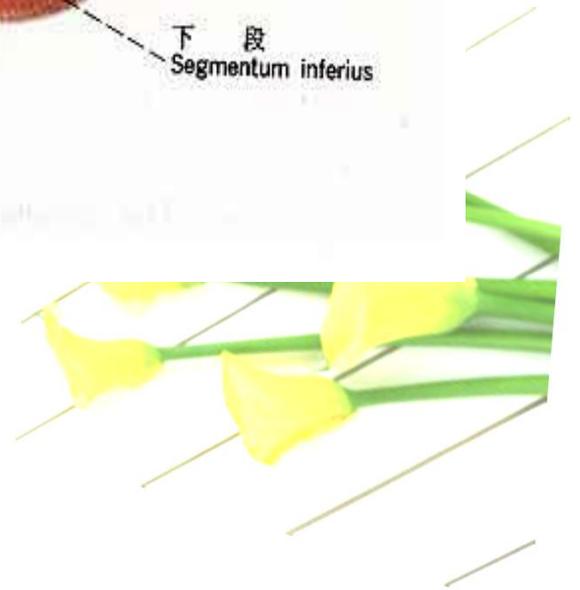


肾段动脉模式图
Diagram of renal segmental arteries



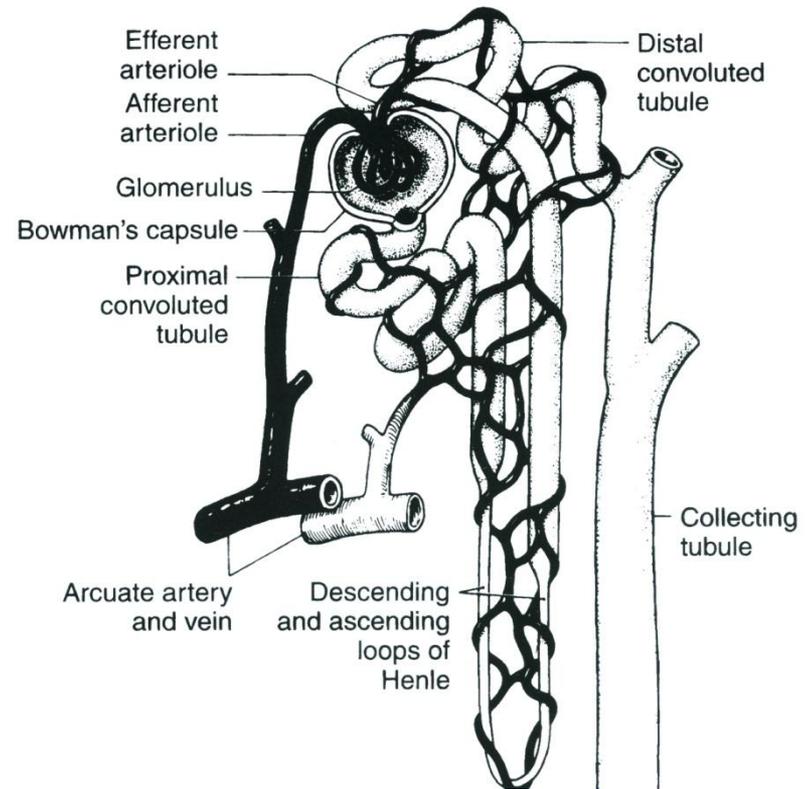
川北医学院

North Sichuan Medical University



概述

- 每个肾：100万个肾单位
- 肾单位：肾小体(肾小球、肾小囊)、肾小管
- 肾小球：
 - 血液过滤器
 - 支架、调节肾小球滤过率、修补基膜、清除异物和基膜代谢废物.....



川北医学院

North Sichuan Medical University

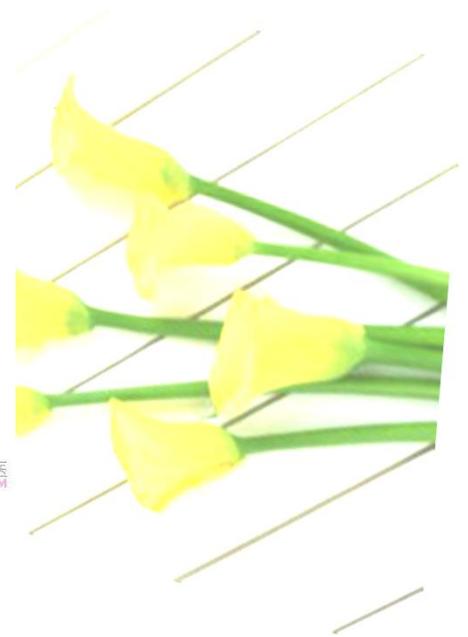
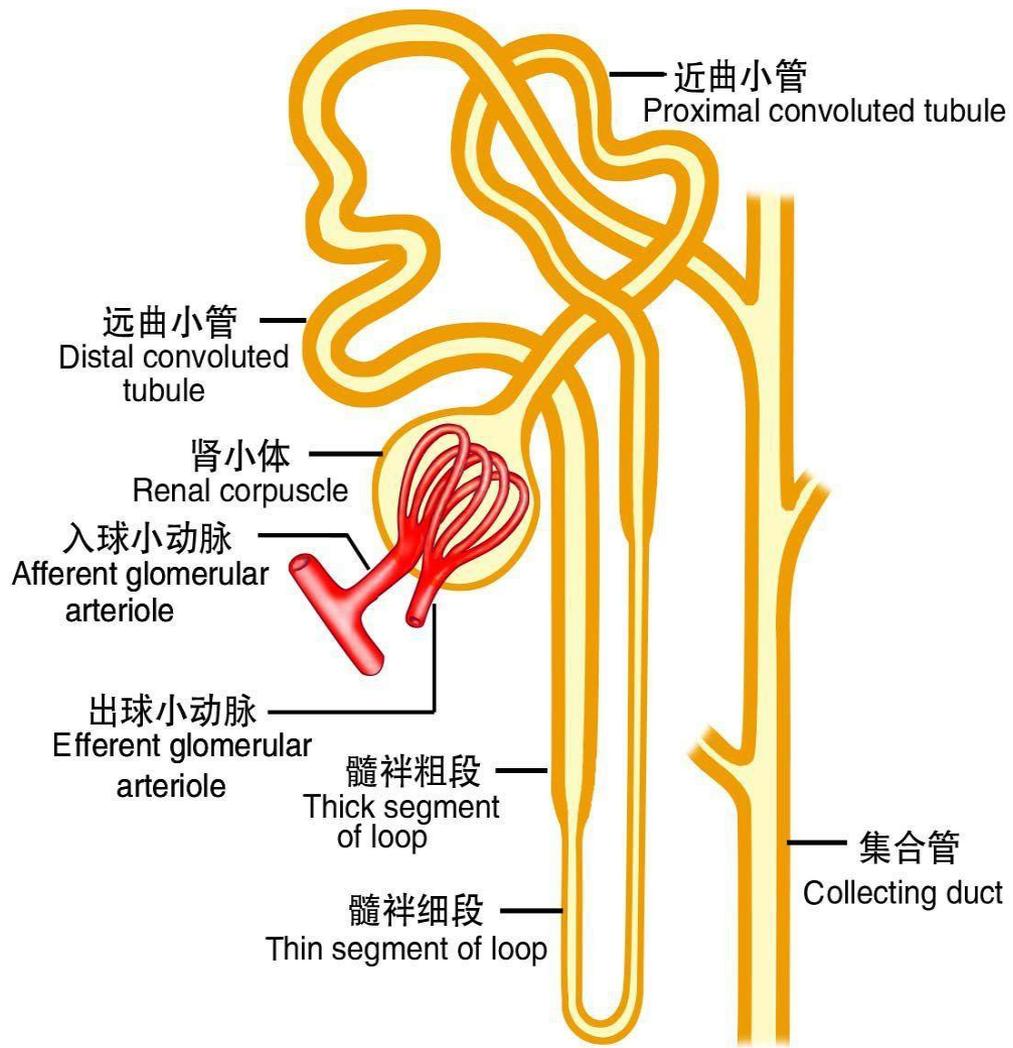


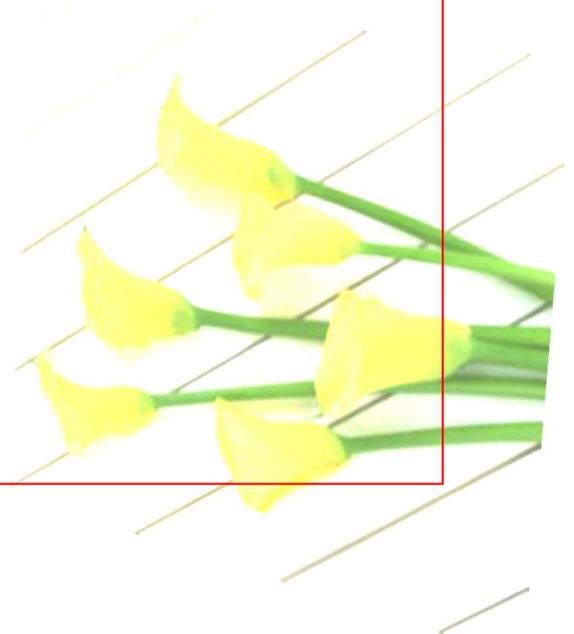
图 肾单位示意图



川北医学院
North Sichuan Medical University

概述

- 肾脏血液供应：肾动脉
- 肾小球滤过率：有效滤过压、滤过面积、滤过膜通透性及肾血流量……
- 正常人
 - 心排血量约为5L/min
 - 肾血流量约1L/min
 - 肾血浆流量约600ml/min
 - 原尿约120ml/min
 - 每日尿量约1500ml



川北医学院

North Sichuan Medical University

概述

□ 肾脏功能

- 排泄代谢产物

- 调节水、电解质酸碱平衡

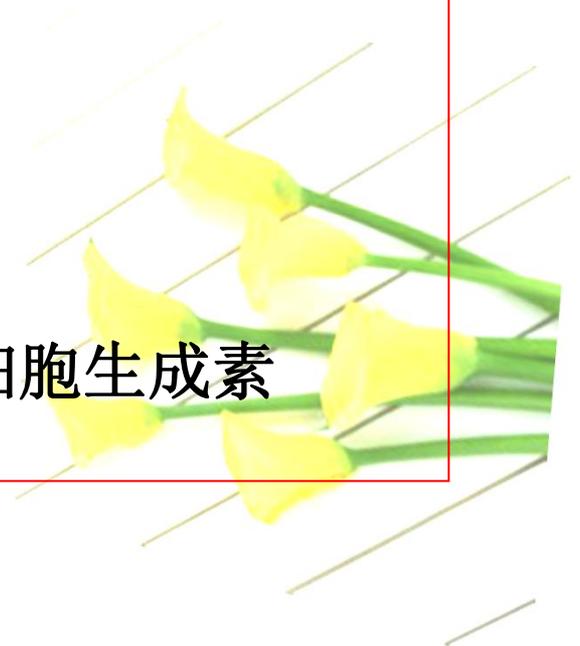
- 分泌多种内分泌激素

- 前列腺素

- 肾脏血管舒缓素-激肽系统

- 肾素、血管紧张素

- 1, 25-二羟维生素D、促红细胞生成素

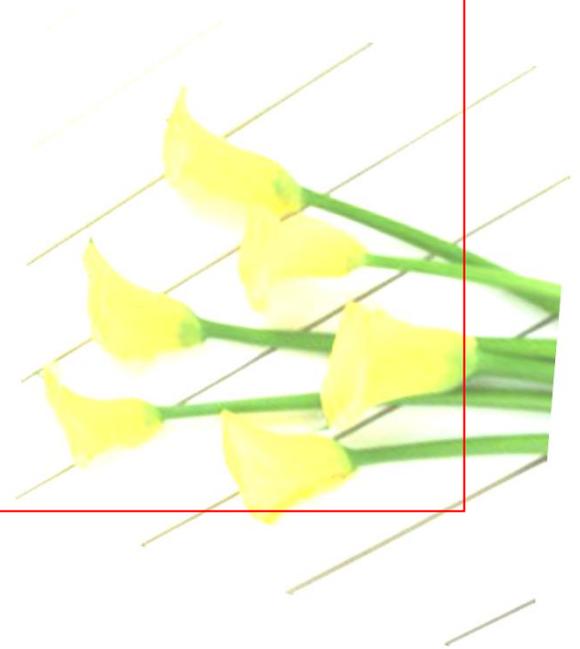


川北医学院

North Sichuan Medical University

概述

- 根据诊断需要，可选择做相关影像学检查
 - 腹部X线平片
 - 排泄性肾盂造影
 - 逆行泌尿系统造影
 - 肾动脉造影
 - X-CT、MRI检查
 - 超声检查
 - 肾显像与肾功能测定



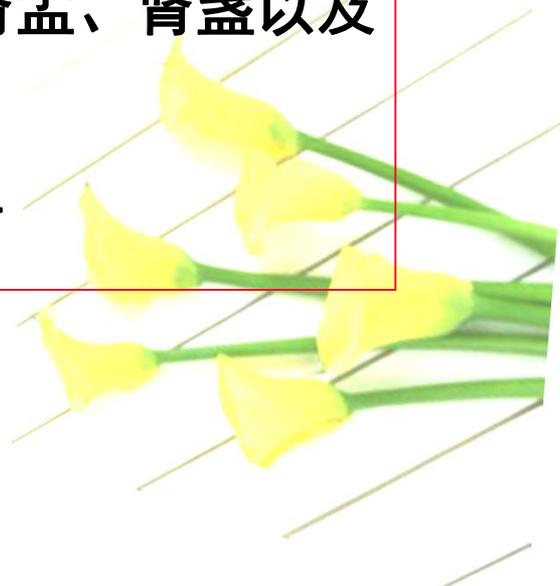
川北医学院

North Sichuan Medical University

肾脏动态显像

一、原理

- 静脉注射能被肾实质吸收、浓聚而又迅速经尿排出的快速通过型显像剂(集尿显像剂)
- 显像仪器连续显像
- 动态观察肾实质内浓聚、排泄至肾盂、肾盏以及输尿管最后达膀胱的**动态过程**
- 同时得到**形态与功能**两方面的资料



川北医学院

North Sichuan Medical University

肾脏动态显像

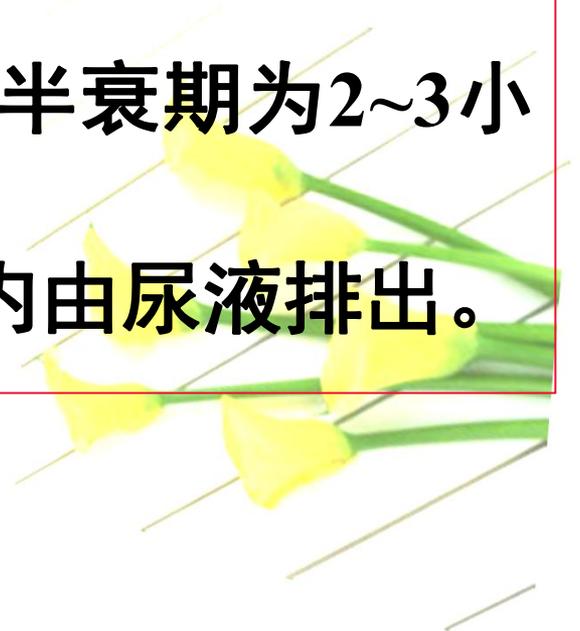
二、显像剂

- ^{99m}Tc -DTPA: 95%由肾小球滤过, 不被肾小管重吸收, 肾内有效半衰期为2~3小时, 95%的注射量在24H内由尿液排出。



川北医学院

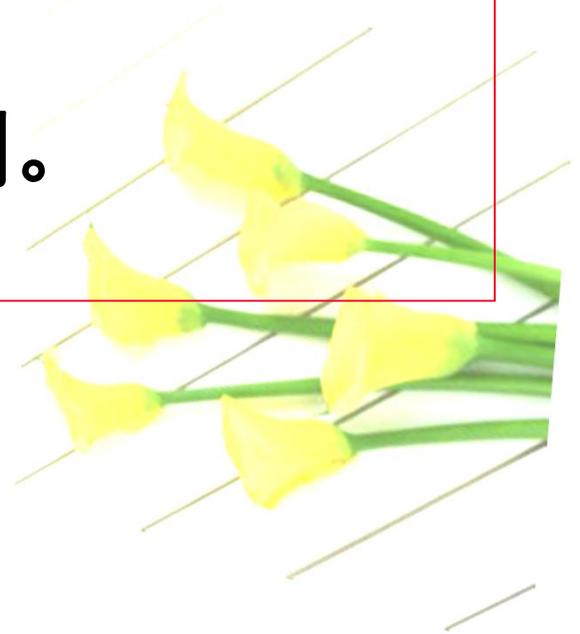
North Sichuan Medical University



肾脏动态显像

二、显像剂

— $^{99m}\text{Tc-MAG}_3$ 、 $^{131}\text{I-OIH}$ ：反应肾小管功能的肾功能显像剂。



川北医学院

North Sichuan Medical University

泌尿系统常用放射性药物

- 肾小管分泌型

$^{131}\text{I-OIH}$ $^{99\text{m}}\text{Tc-MAG}_3$ $^{99\text{m}}\text{Tc-EC}$

- 肾小球滤过型

$^{99\text{m}}\text{Tc-DTPA}$

- 肾皮质肾小管结合型

$^{99\text{m}}\text{Tc-DMSA}$ $^{99\text{m}}\text{Tc-GH}$

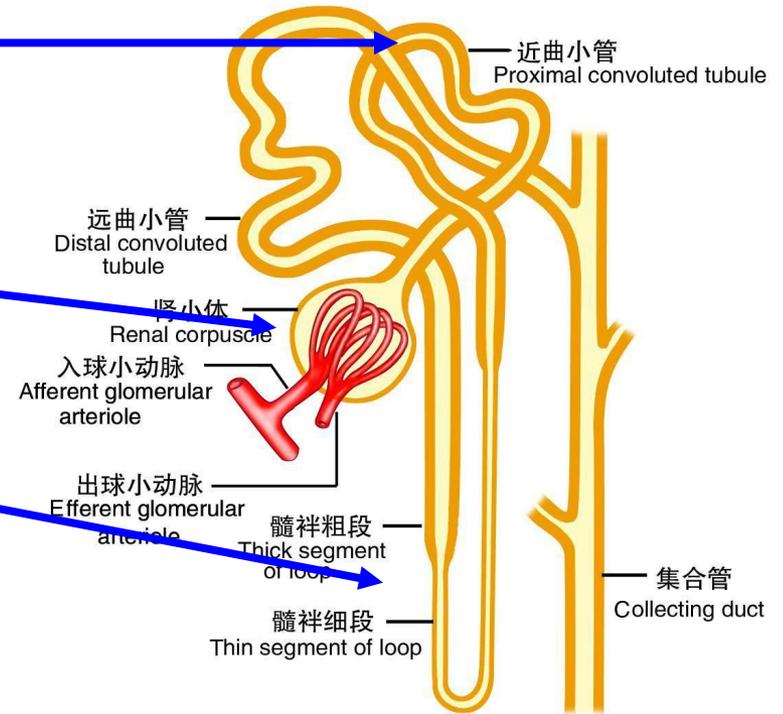


图 肾单位示意图



川北医学院

North Sichuan Medical University

肾脏动态显像

• 适应证

- 了解双肾位置、形态、大小与形态
- 判断肾实质的功能状态
- 诊断肾性高血压
- 尿路梗阻的诊断与鉴别诊断，了解肾脏形态、功能及尿路通畅情况
- 移植肾监测，术后并发症
- 肾内占位性病变的良恶性鉴别
- 膀胱输尿管尿液反流测定
- 探测创伤性尿漏

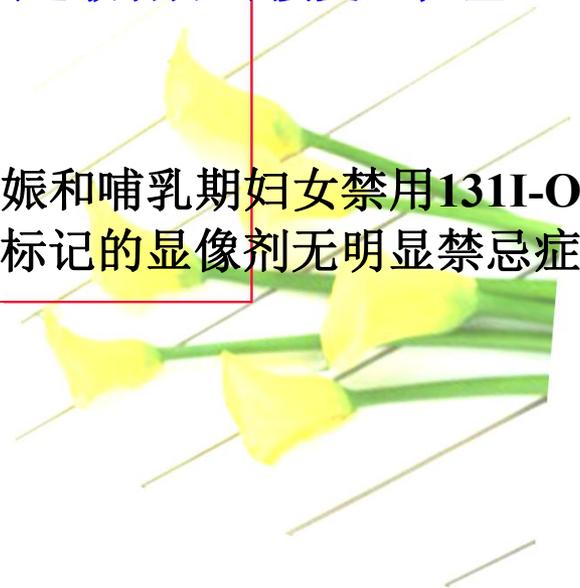
•*碘过敏者亦可接受此检查

禁忌症： 妊娠和哺乳期妇女禁用 ^{131}I -OIH
 $^{99\text{m}}\text{Tc}$ 标记的显像剂无明显禁忌症



川北医学院

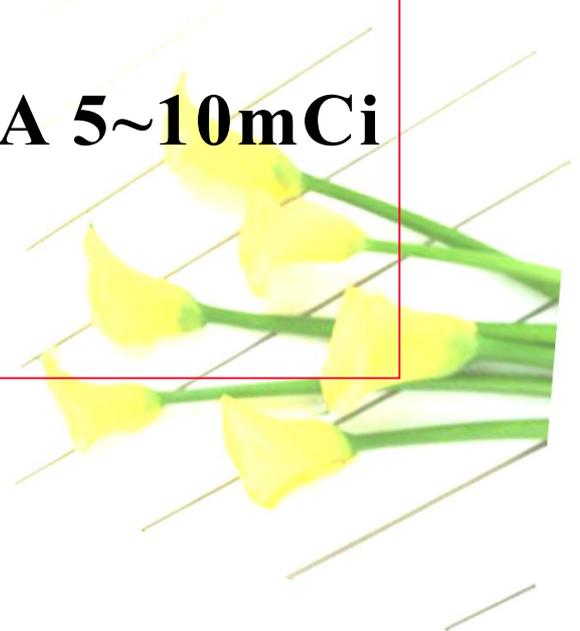
North Sichuan Medical University



肾脏动态显像

三、方法

- 勿需特殊准备，**检查前排尿**；
- 体位：后位、前位或坐位
- **“弹丸式”注射** $^{99m}\text{Tc-DTPA}$ 5~10mCi
或 $^{131}\text{I-OIH}$ 300~500uCi。



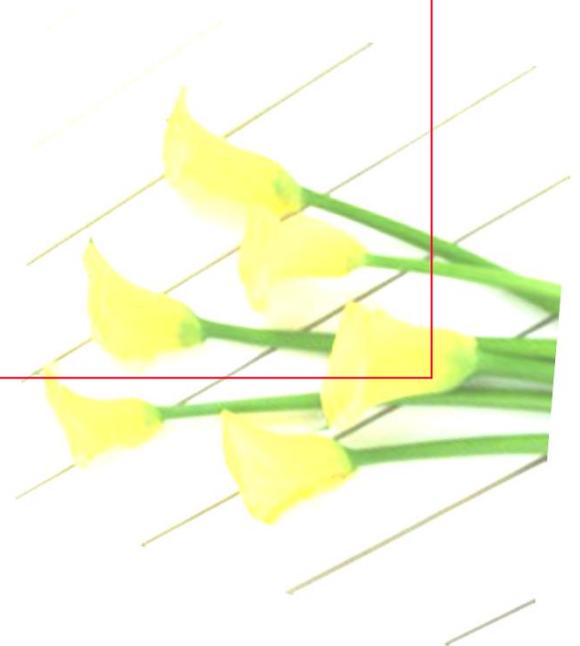
川北医学院

North Sichuan Medical University

肾脏动态显像

三、方法

- **肾动脉灌注影像**：1F/S × 60S
- **动态显像**
 - **功能影像**：1F/min × 15~30min
 - **GFR值测算**：procedure
 - **ERPF值测算**：procedure



川北医学院

North Sichuan Medical University

肾脏动态显像

三、方法

— 数据处理

- 血流灌注图像：frame normalization
- 功能影像：reframe
- 肾图处理：procedure, ROI, TAC, 定性和定量
- GFR值测算：procedure, 左右分肾及总肾的GFR值
- ERPF值测算：procedure, 左右分肾及总肾的ERPF值



川北医学院

North Sichuan Medical University

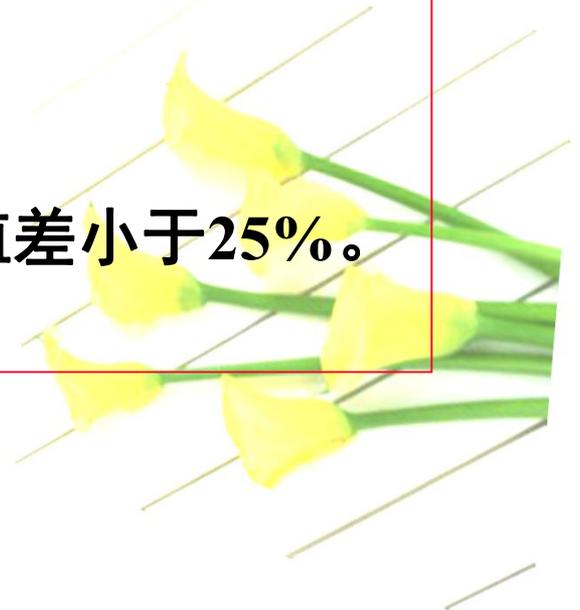


肾脏动态显像

四、正常图像

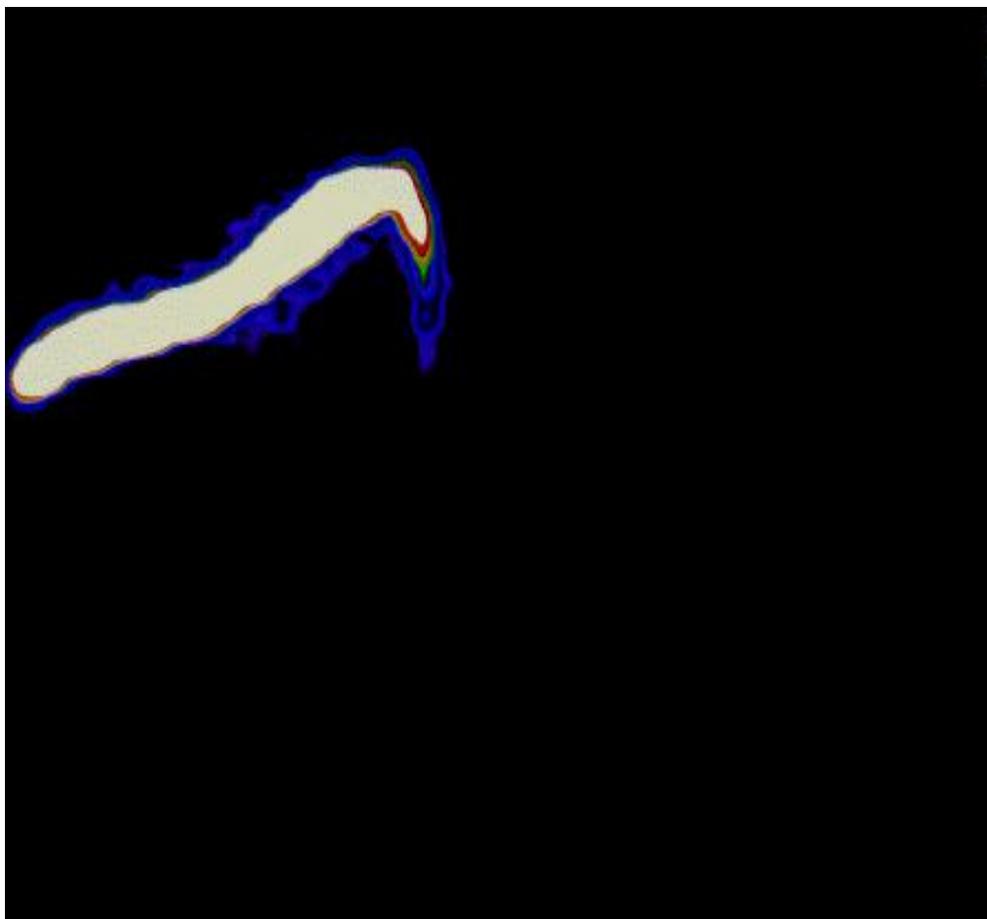
— 血流灌注图像

- 腹主动脉显影后约2s，双肾开始显影，4~6s后肾影轮廓清晰；
- 双肾峰时差小于1~2秒，峰值差小于25%。



川北医学院

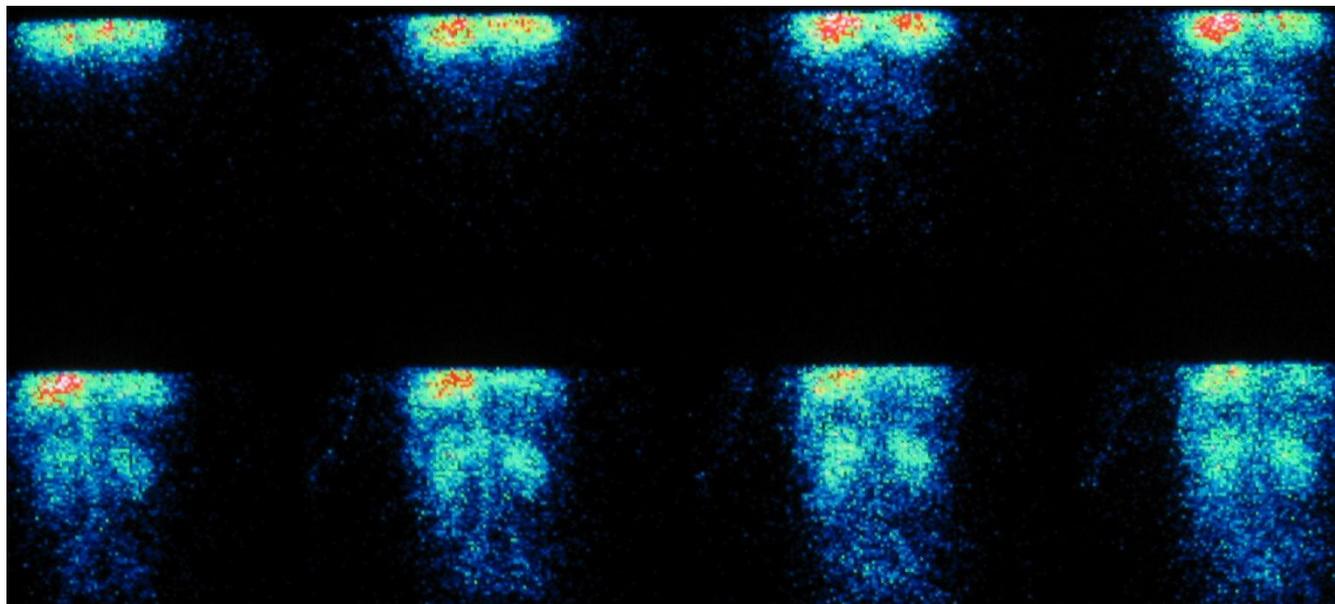
North Sichuan Medical University



川北医学院

North Sichuan Medical University

肾脏动态显像

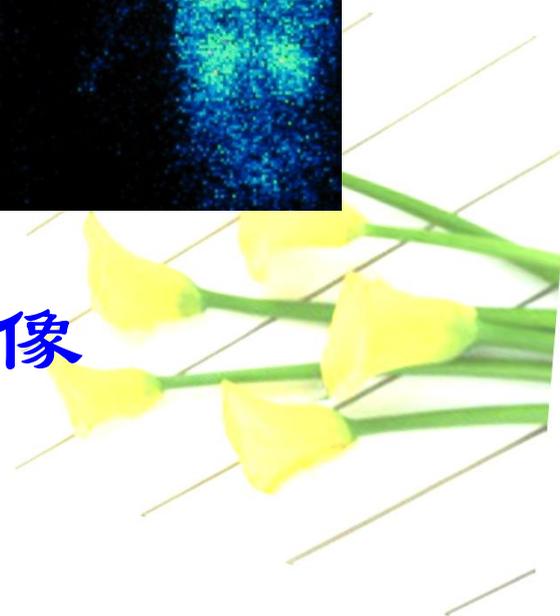


正常血流灌注图像

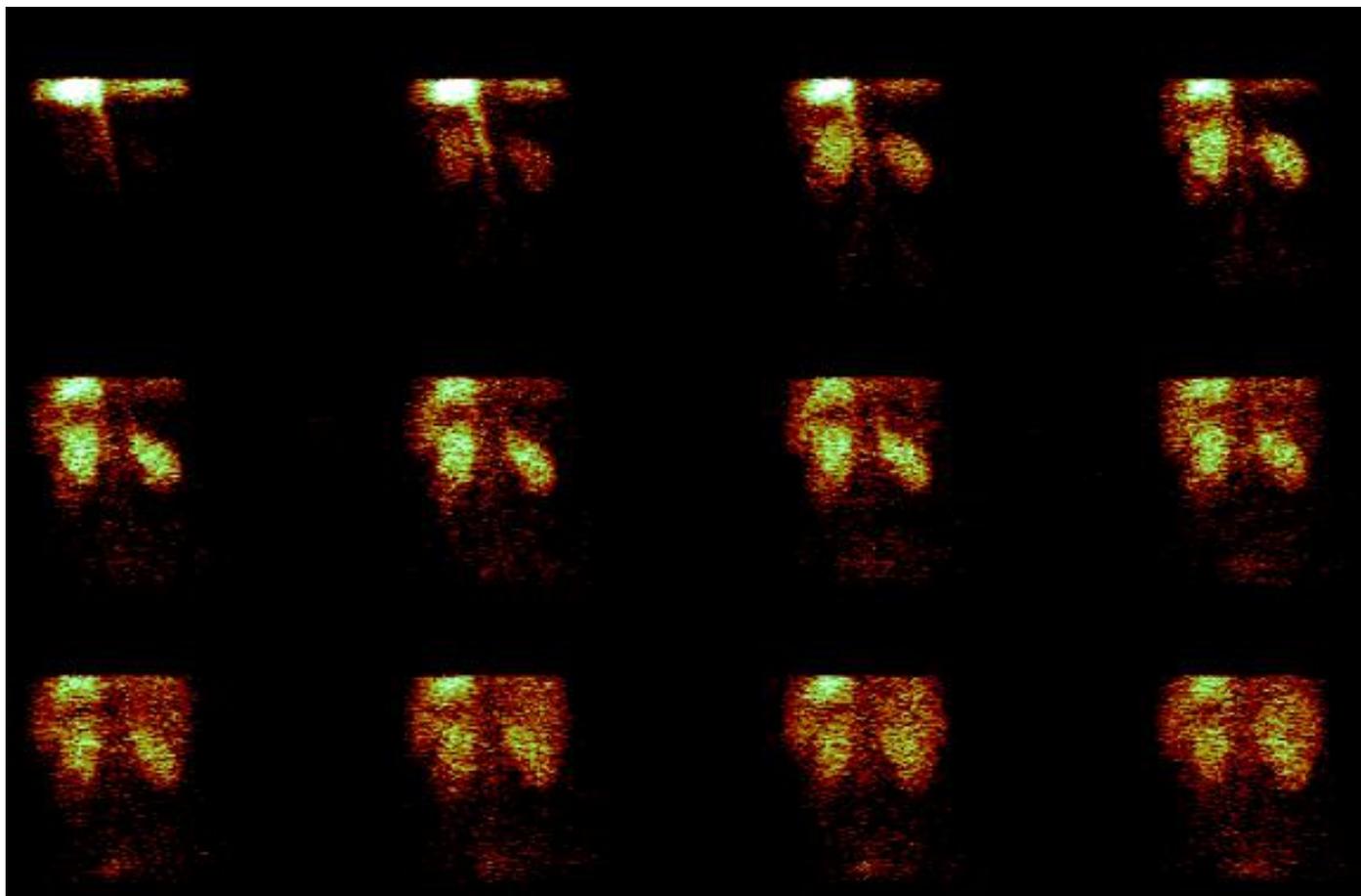


川北医学院

North Sichuan Medical University



肾脏动态显像



川北医学院

North Sichuan Medical University

正常血流灌注图像

肾脏动态显像

四、正常图像

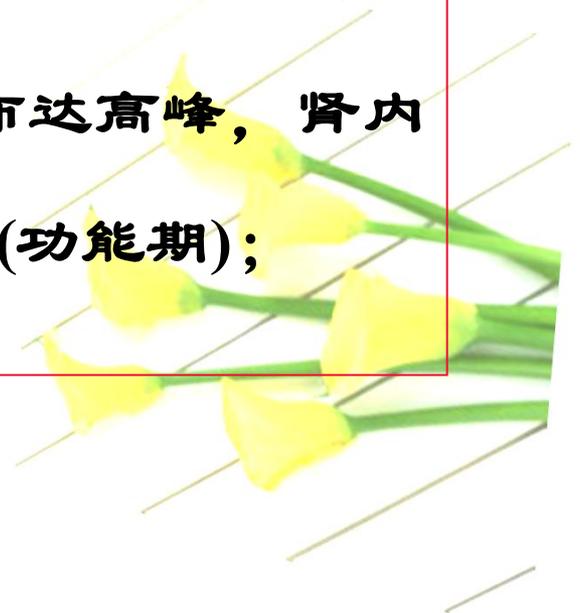
— 功能图像

- 1min：双肾显影，反应肾血流灌注情况；
- 2-4min：双肾内放射性分布达高峰，肾内放射性分布均匀，肾影清晰(功能期)；



川北医学院

North Sichuan Medical University

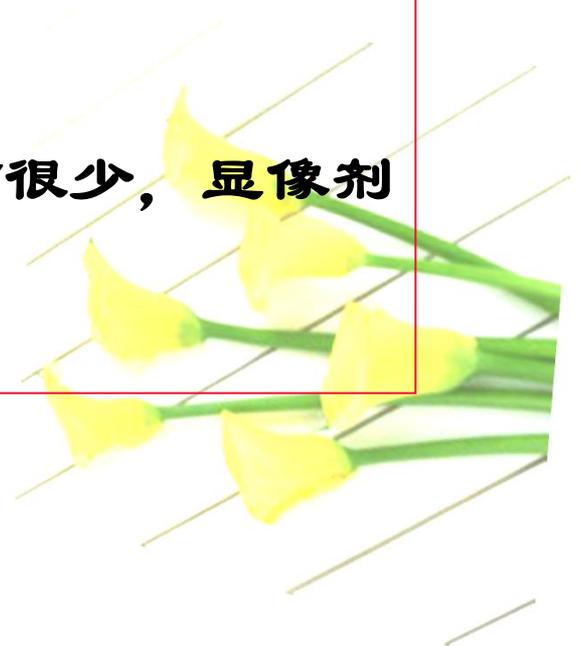


肾脏动态显像

四、正常图像

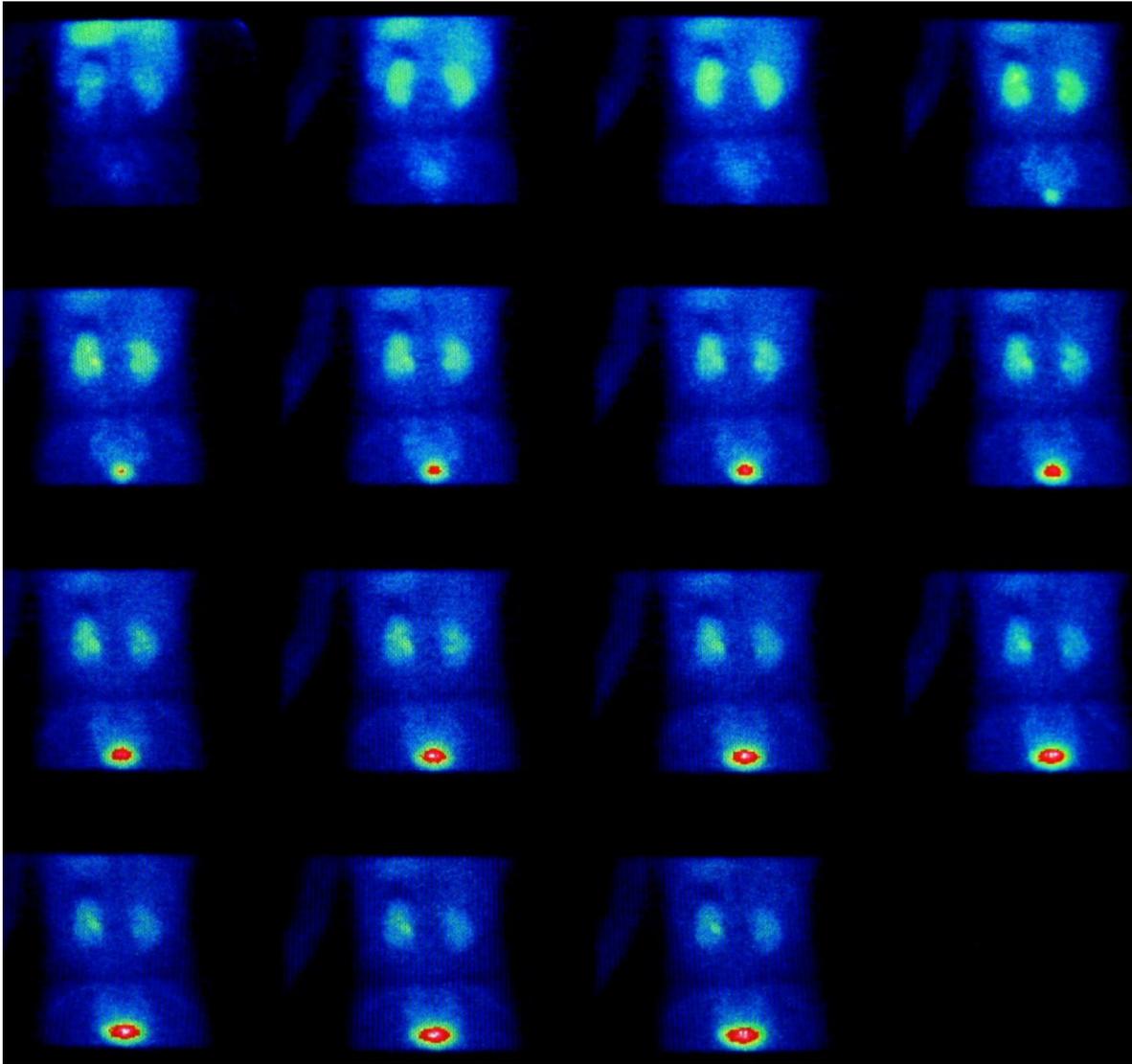
— 功能图像

- 4-6 min: 肾皮质放射性分布渐少, 肾盂放射性渐增;
- 15-30 min: 肾区放射性分布很少, 显像剂大部分进入膀胱。



川北医学院

North Sichuan Medical University



川北医学院

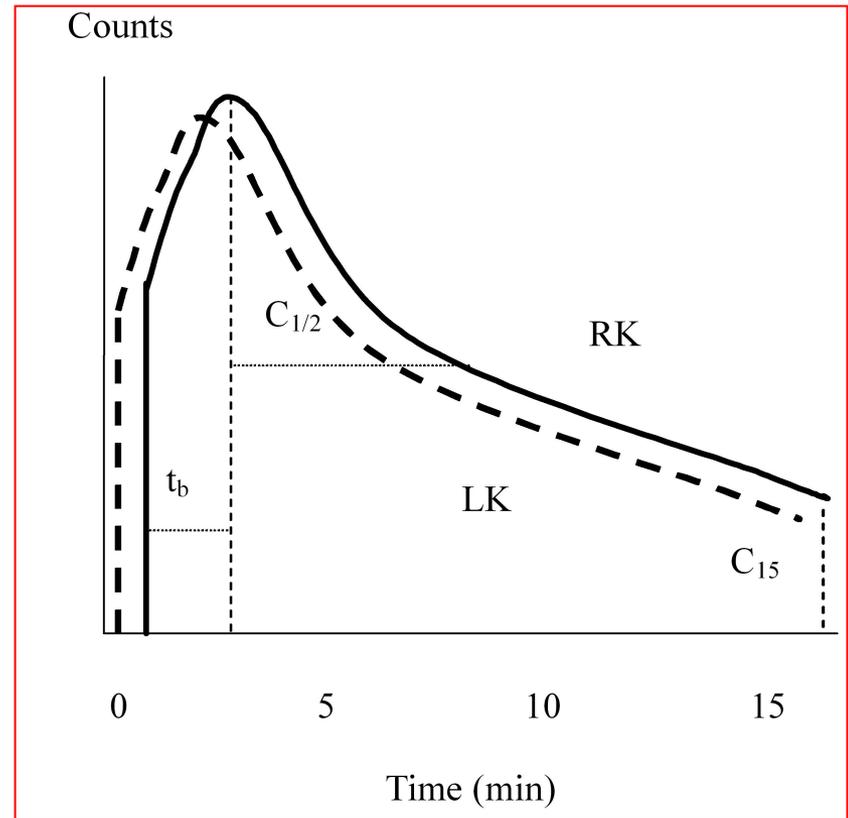
North Sichuan Medical University

肾脏动态显像

四、正常图像

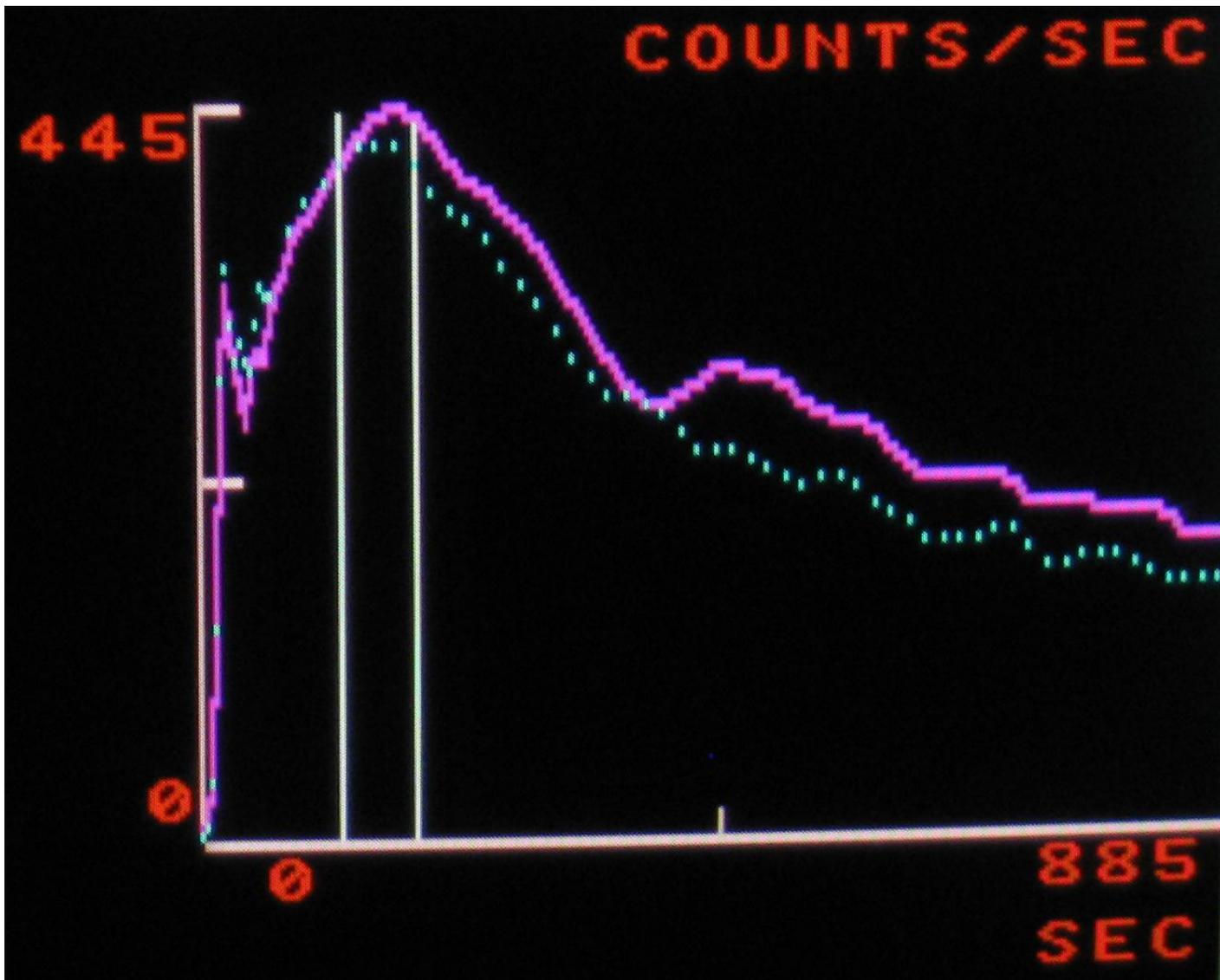
— 肾图：a、b、c三段

- a段：present period
- b段：aggregation period
- c段：excretion period



川北医学院

North Sichuan Medical University



川北医学院

North Sichuan Medical University

肾脏动态显像

四、正常图像

— 肾图:

常见功能参数

指标	计算方法	参考正常值
肾脏指数 (RI)	$\{[(b-a)^2 + (b-c_{15})^2]/b^2\} \times 100\%$	>45% (平均 60%)
高峰时间 (t_b)	从注射到曲线高峰的时间	<5min (平均 2~4min)
半排时间 ($C_{1/2}$)	从高峰下降到峰值一半的时间	<8min (平均 4min)
15分钟残留率	$(C_{15}/b) \times 100\%$	<50% (平均 30%)
分浓缩率	$[(b-a)/a \cdot t_b] \times 100\%$	>6% (平均 18%)
肾脏指数差	$ (RI_{右} - RI_{左})/RI \times 100\%$	<25%
峰时差	$ t_{b右} - t_{b左} $	<1min
峰值差	$ (b_{右} - b_{左})/b \times 100\%$	<30%



肾脏动态显像

四、正常图像

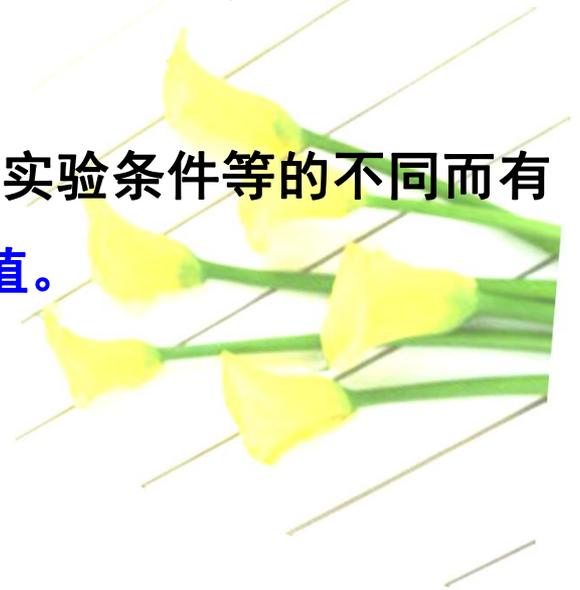
– GFR值测算

- 中青年人群总肾的GFR正常参考值为 $>80\text{ml}/\text{min}$ 。
- 正常人群中，GFR值随着年龄的增加有所下降，40岁以后大约平均每年下降 1%。
- GFR正常值可因年龄、性别及仪器与实验条件等的不同而有所差异，各实验室应建立自己的正常值。



川北医学院

North Sichuan Medical University



肾脏动态显像

四、正常图像

— GFR值测算

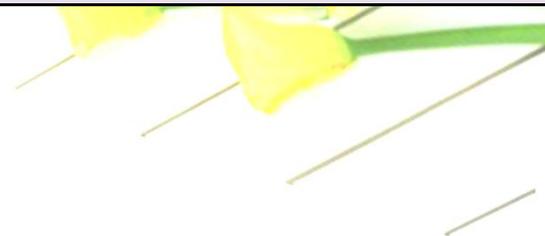
不同年龄组正常人群GFR参考值

年龄组	分肾GFR	总GFR
20岁~	57.9 ± 9.0	115.9 ± 16.5
30岁~	57.3 ± 10.3	113.1 ± 17.7
40岁~	55.3 ± 8.5	110.5 ± 11.1
>50岁	44.1 ± 7.0	88.1 ± 14.4
混合组	52.9 ± 10.6	105.6 ± 18.7



川北医学院

North Sichuan Medical University

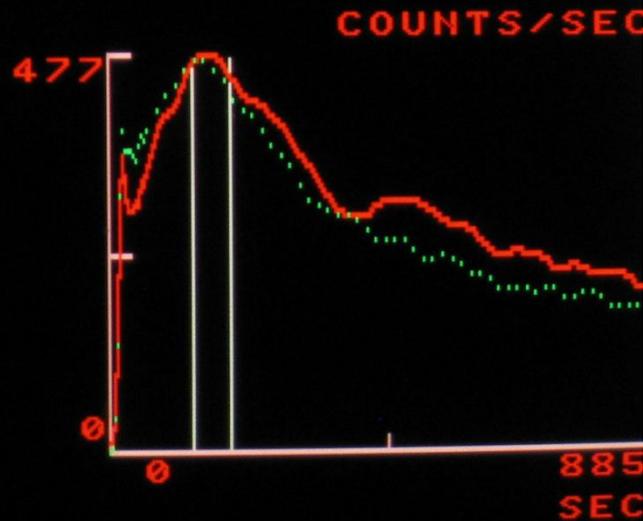
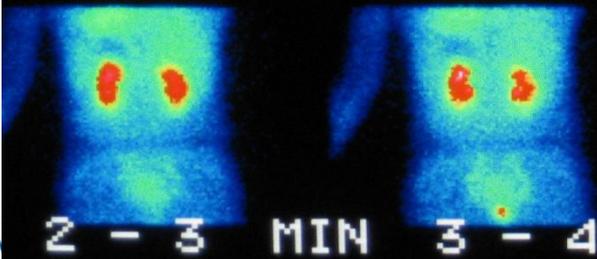
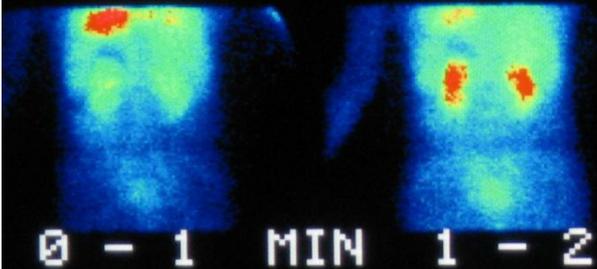
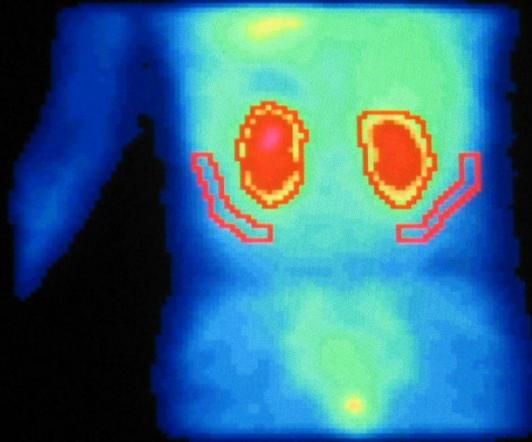


GFR = 84.1ML/MIN
GFRN = 105.ML/MIN

RGFR= 52.2ML/MIN
LGFR= 53.1ML/MIN

%R = 49.6%
%L = 50.4%

RTMX= 150.SEC
LTMX= 150.SEC



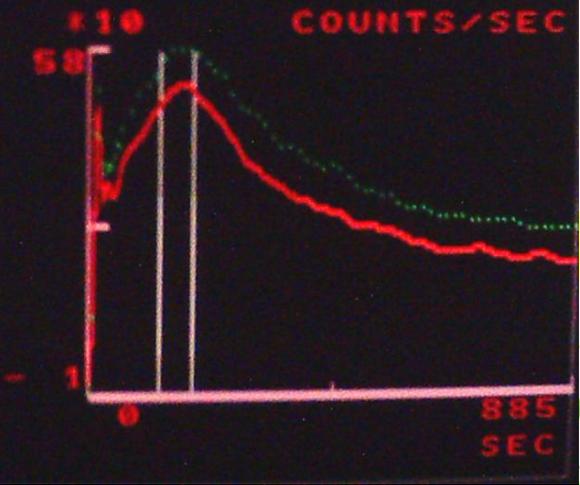
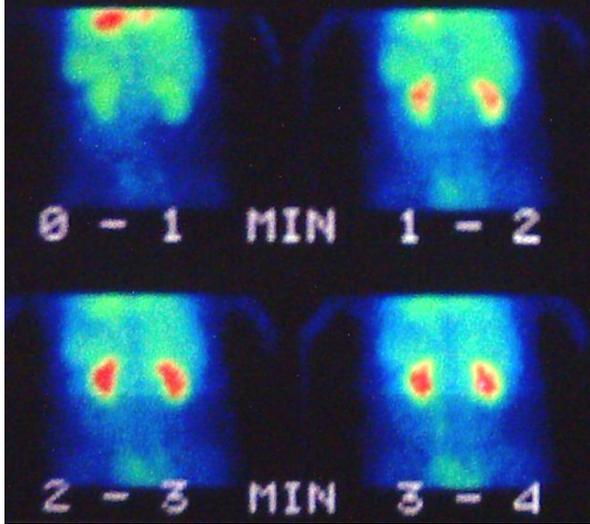
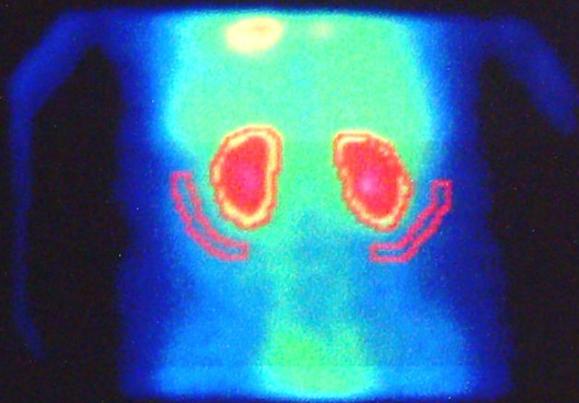
North Sichuan Medical University

GFR = 104.ML/MIN
GFRN = 105.ML/MIN

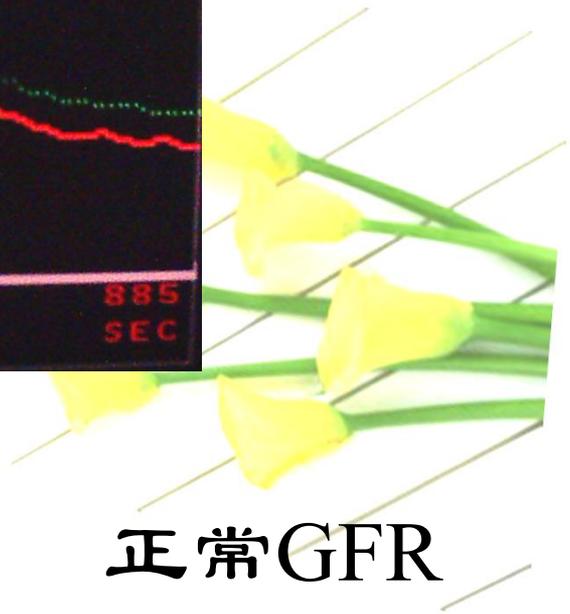
RGFR= 55.7ML/MIN
LGFR= 49.3ML/MIN

%R = 53.1%
%L = 46.9%

RTMX= 165.SEC
LTMX= 165.SEC



川北医学院
North Sichuan Medical University



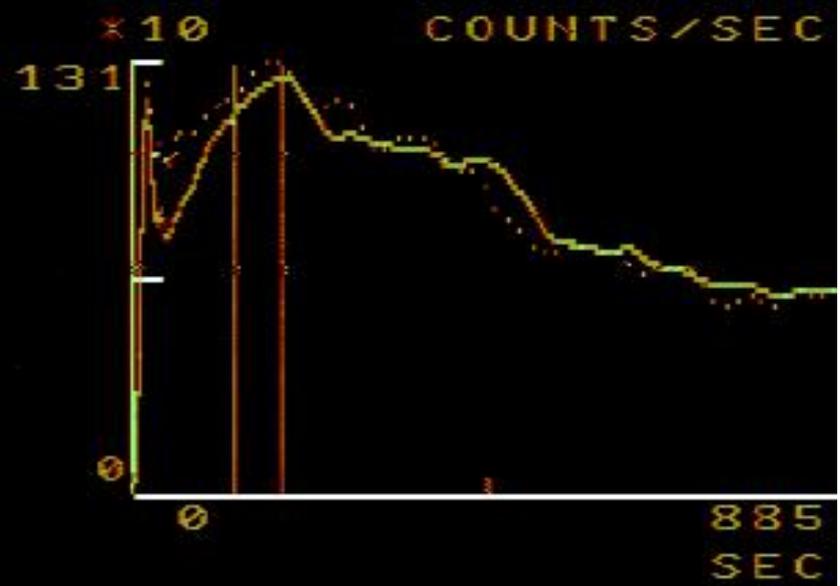
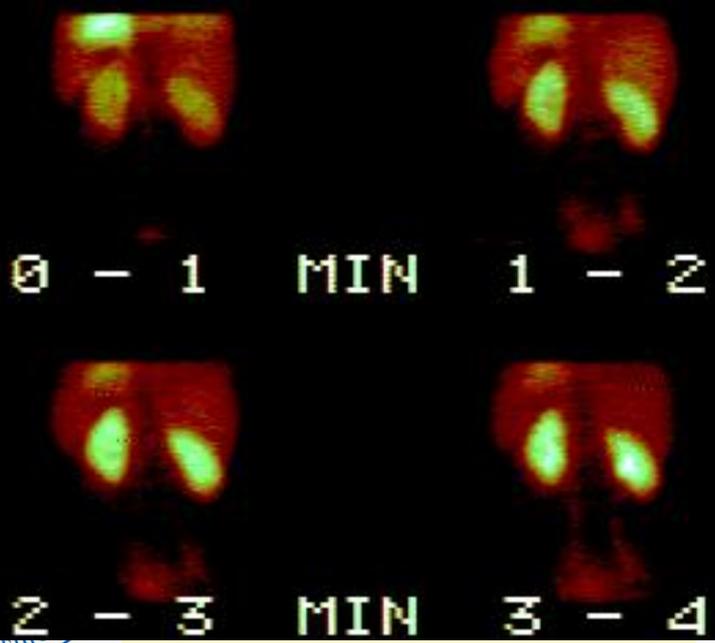
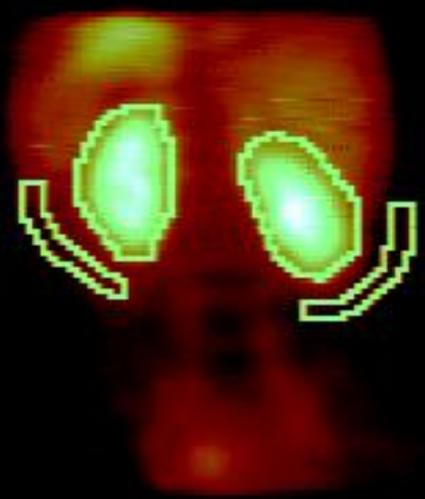
正常GFR

GFR = 123.ML/MIN
GFRN = 133.ML/MIN

RGFR= 68.0ML/MIN
LGFR= 65.1ML/MIN

%R = 51.1%
%L = 48.9%

RTMX= 180.SEC
LTMX= 180.SEC



肾脏动态显像

四、正常图像

— ERPF值测算

- 中青年人群总肾的ERPF正常参考值为 $>450\text{ml/min}$ ；或者，左肾 $(281.51 \pm 54.82)\text{ml/min}$ ，右肾 $(254.51 \pm 65.48)\text{ml/min}$ ，总肾 $(537.85 \pm 109.08)\text{ml/min}$ 。
- ERPF正常值可因年龄、性别及仪器与实验条件等的不同而有所差异，**各实验室应建立自己的正常值。**



川北医学院

North Sichuan Medical University

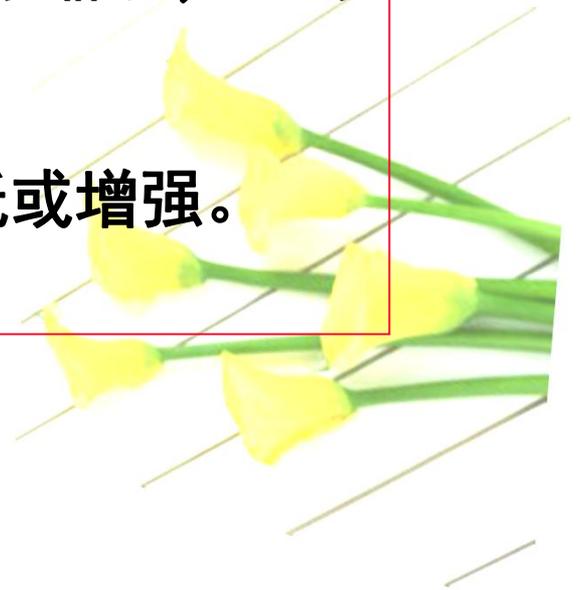


肾脏动态显像

五、异常图像

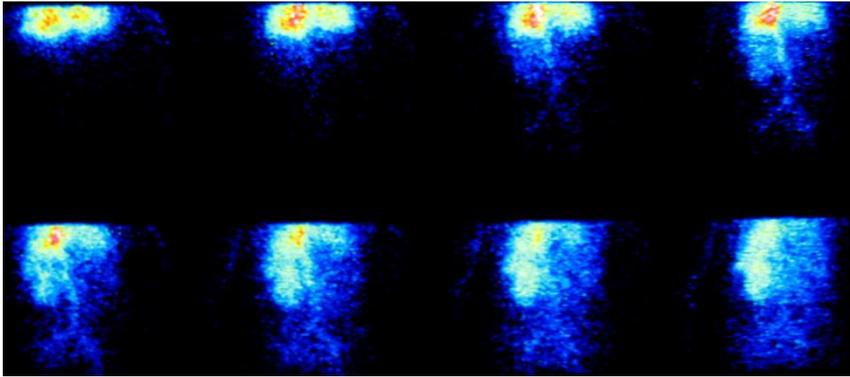
— 肾血流灌注异常

- 肾区无灌注影像
- 肾灌注显影时间延迟，影像缩小，显像剂分布减低
- 肾内局限性灌注缺损、减低或增强。



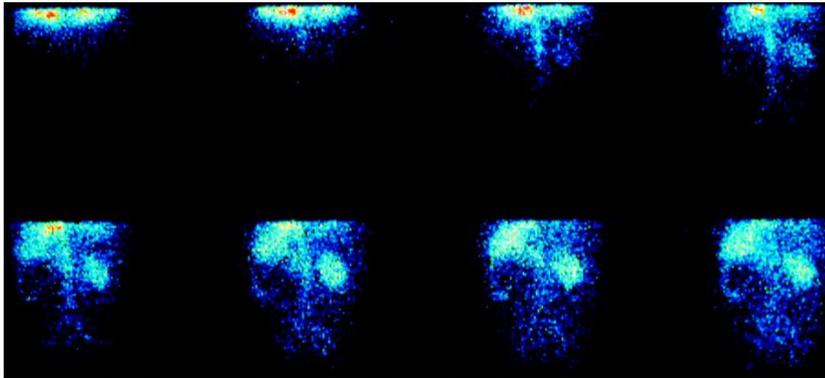
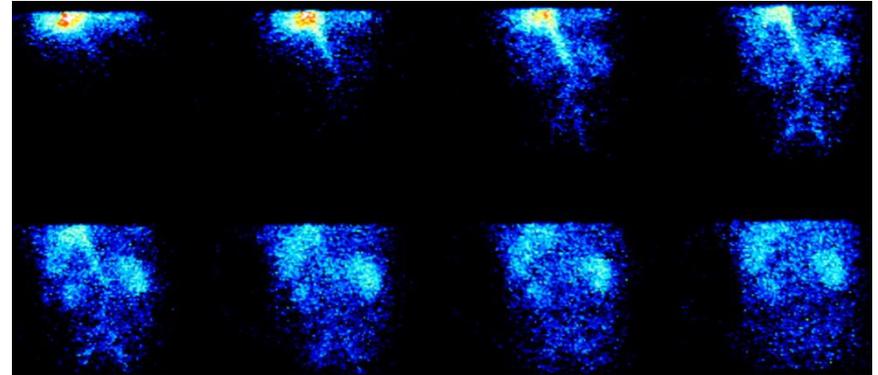
川北医学院

North Sichuan Medical University



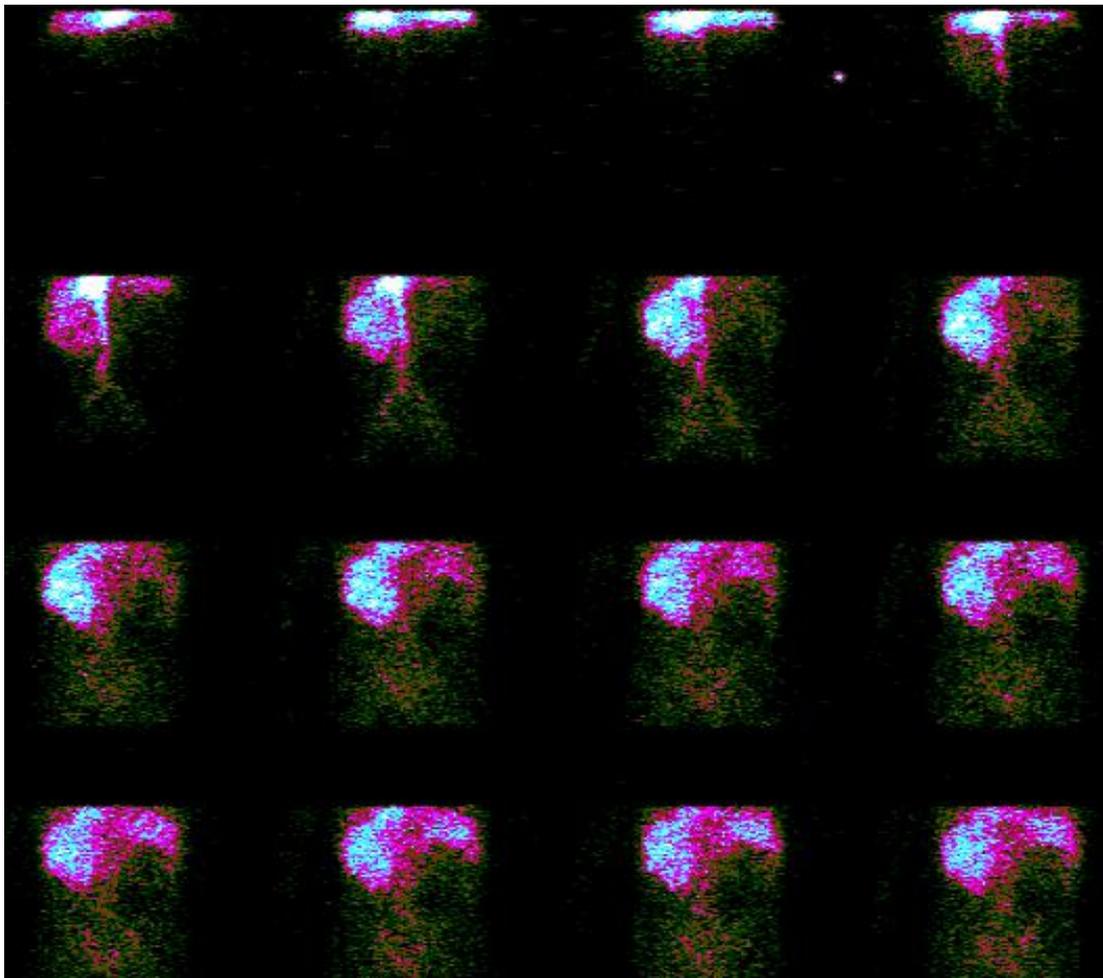
肾区无灌注影像

显像剂分布减低



局限性灌注缺损



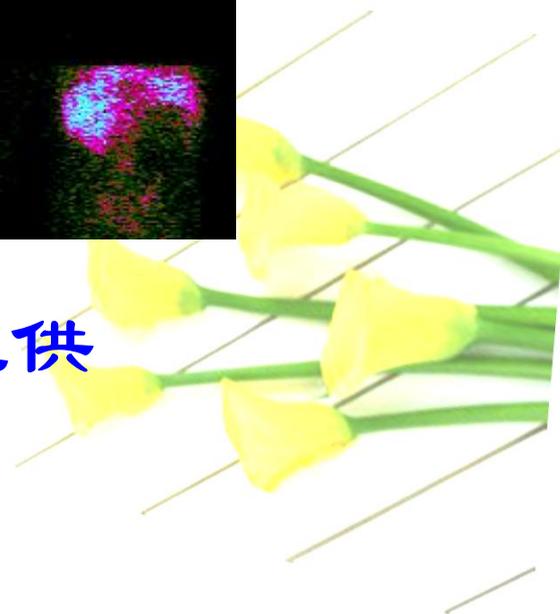


右肾皮质无血供

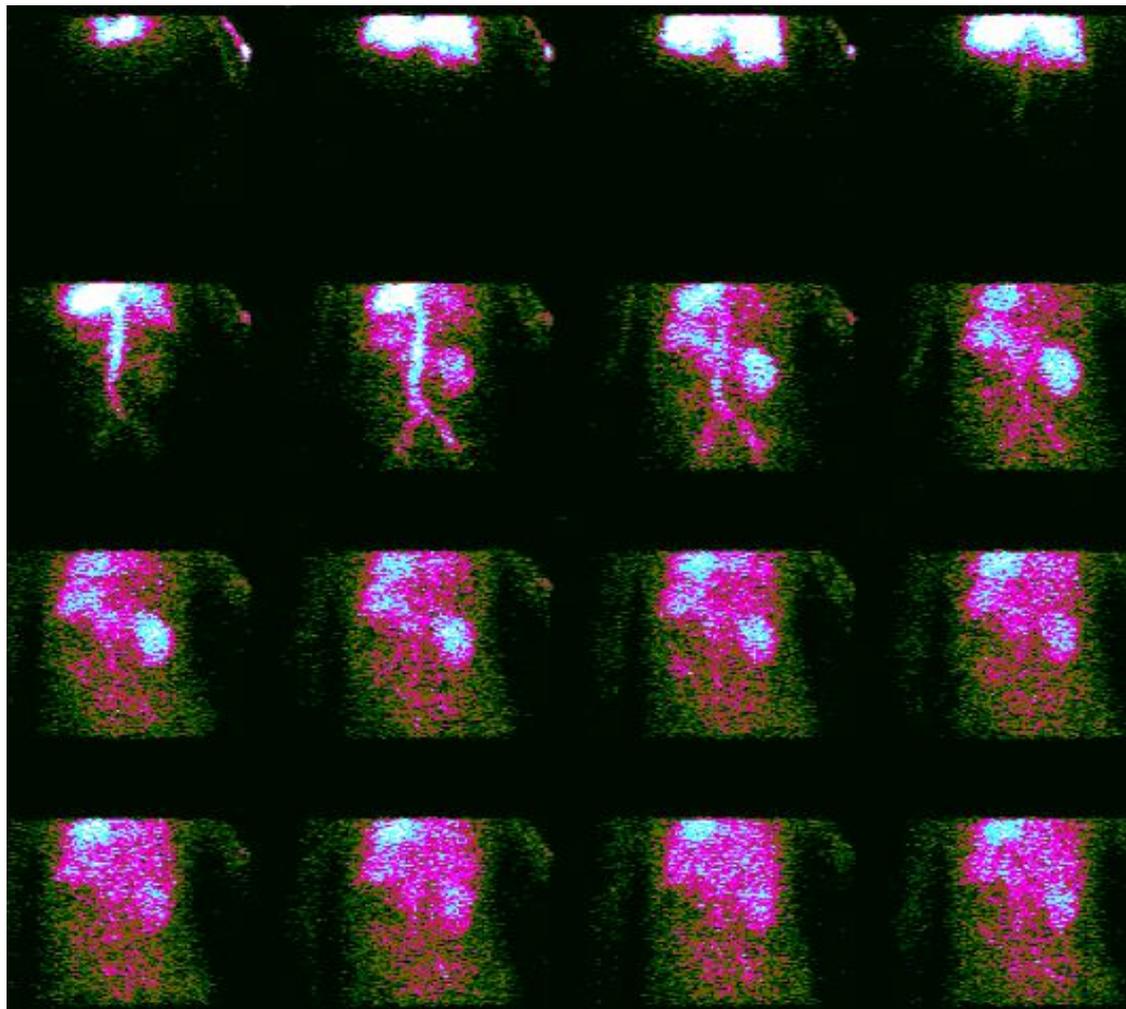


川北医学院

North Sichuan Medical University

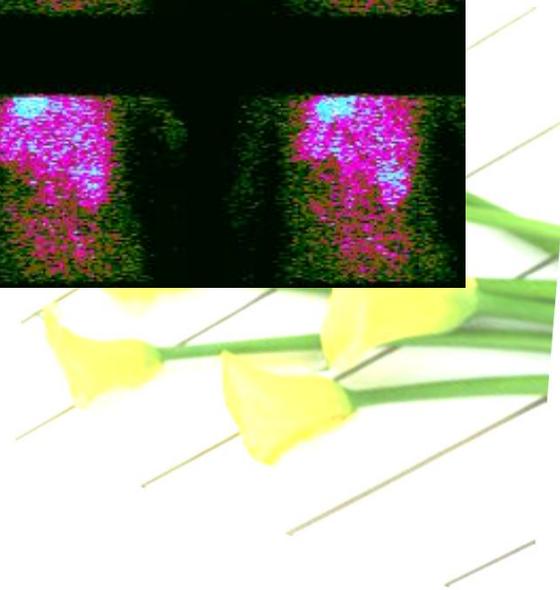


左肾皮质中份血供缺如



川北医学院

North Sichuan Medical University



肾脏动态显像

五、异常图像

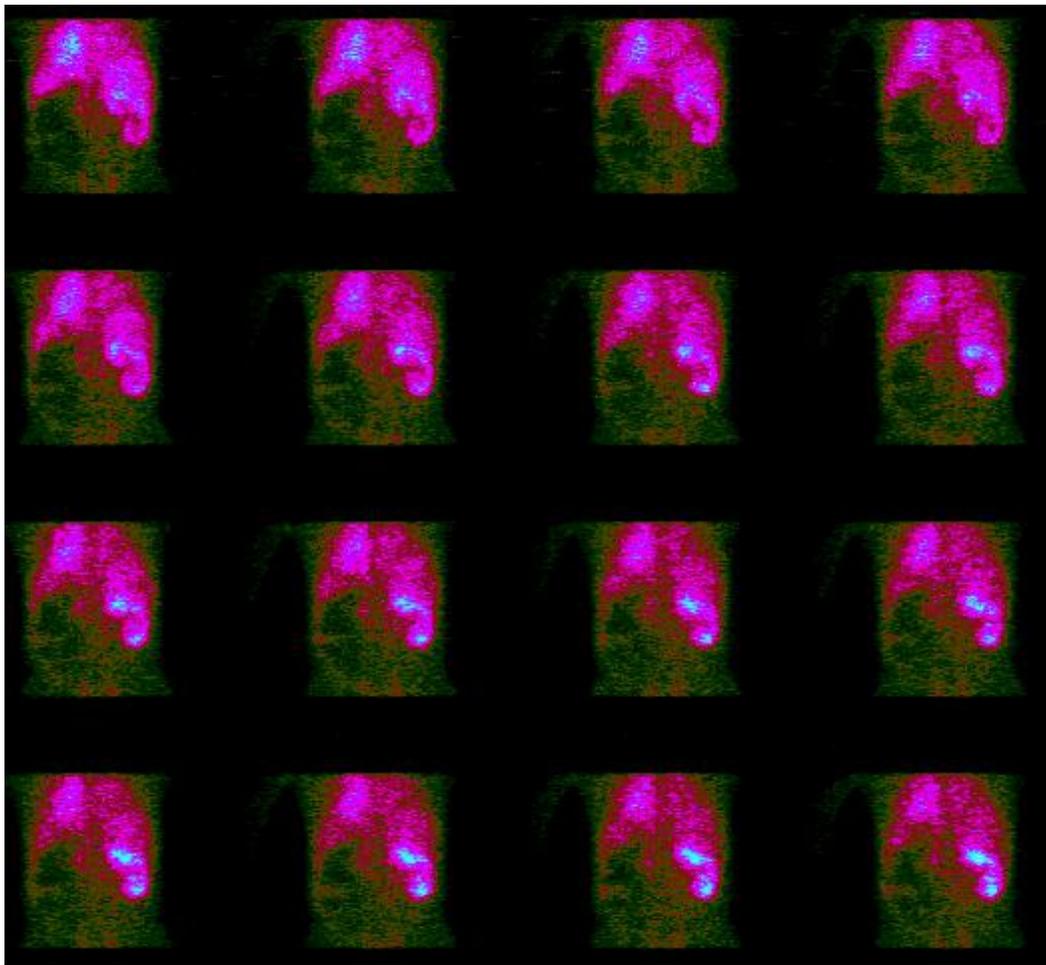
— 功能图像

- 肾实质不显影/肾皮质影减低
- 肾实质持续显影
- 肾盂减低区扩大，皮质影变薄
- 肾盂明显显像剂滞留影，可伴输尿管清晰显影和增粗。



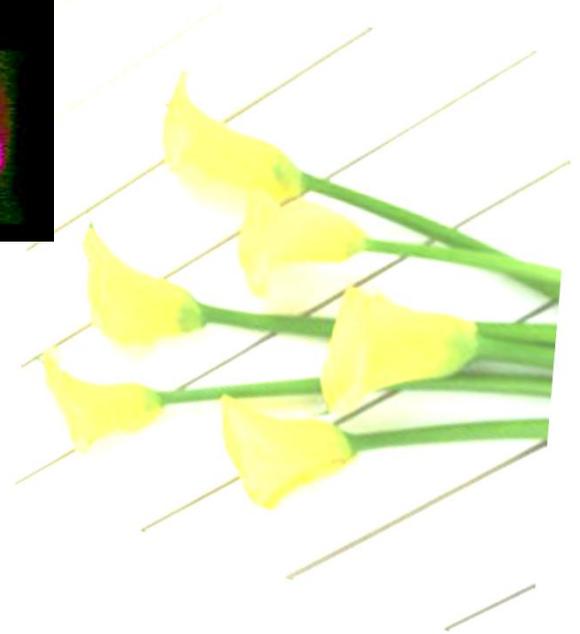
川北医学院

North Sichuan Medical University



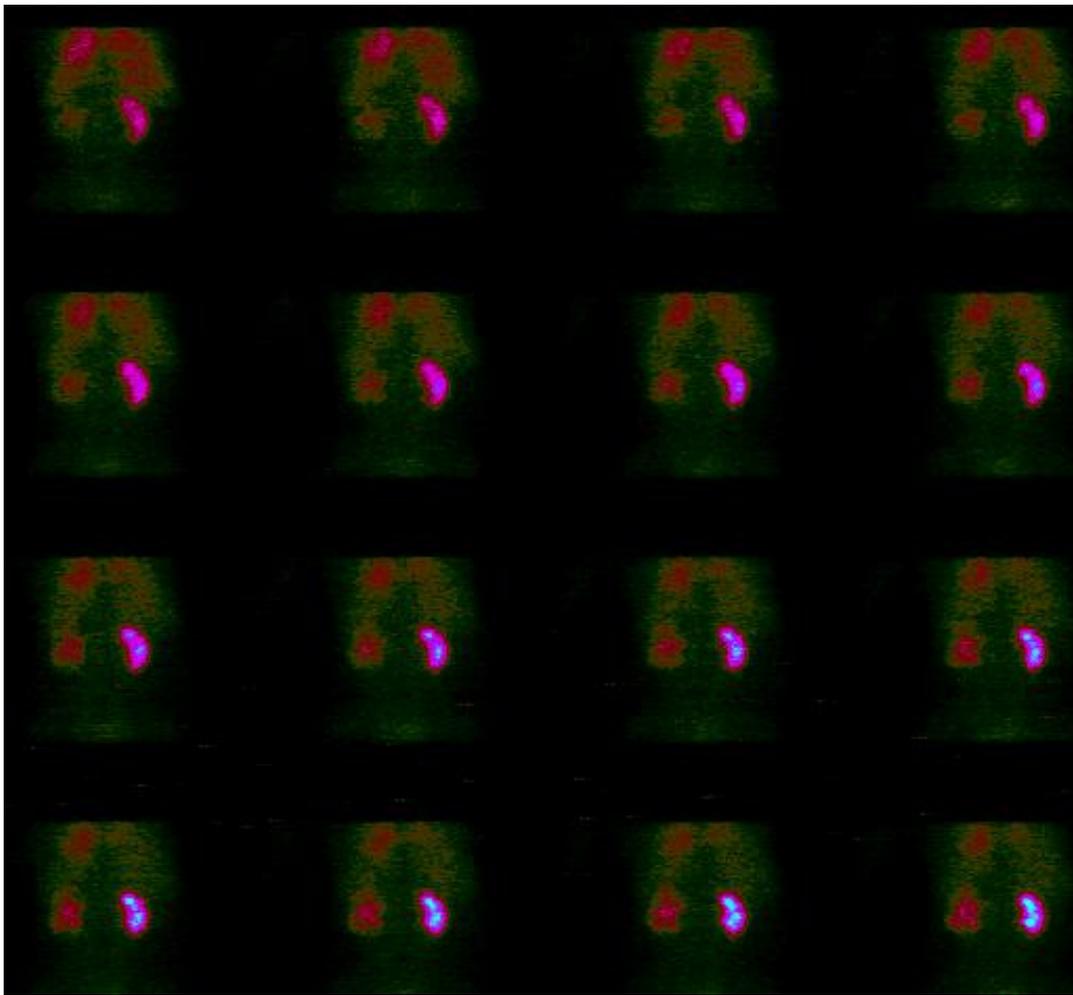
左肾积水

肾实质不显影/肾皮质影减低

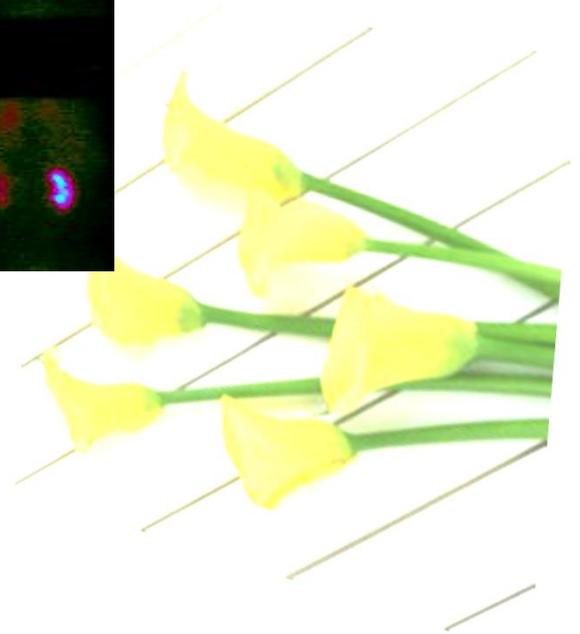


川北医学院

North Sichuan Medical University

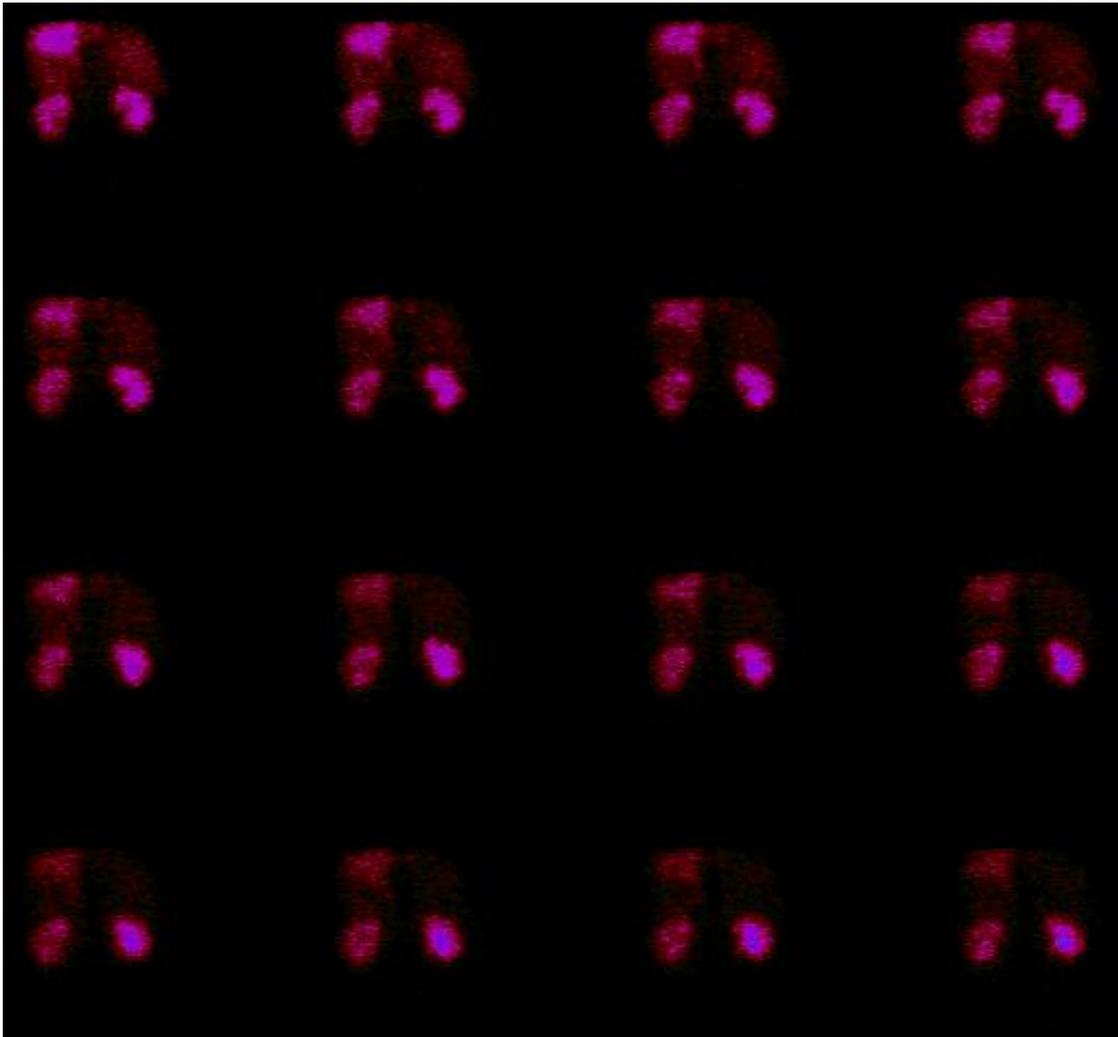


左肾内显像剂减低



川北医学院

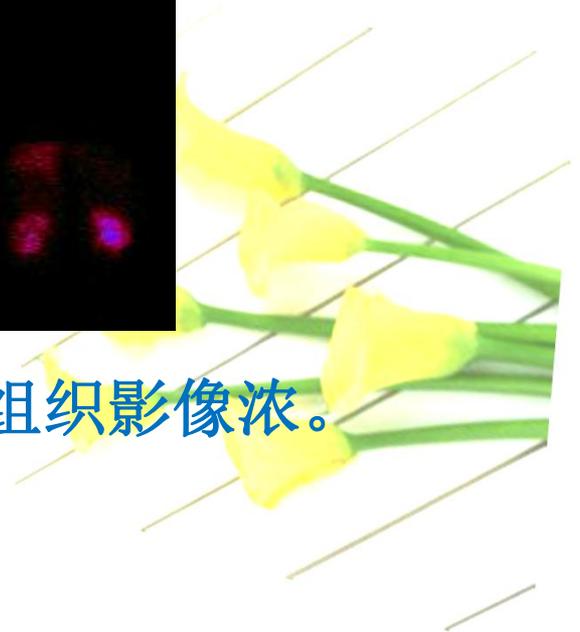
North Sichuan Medical University



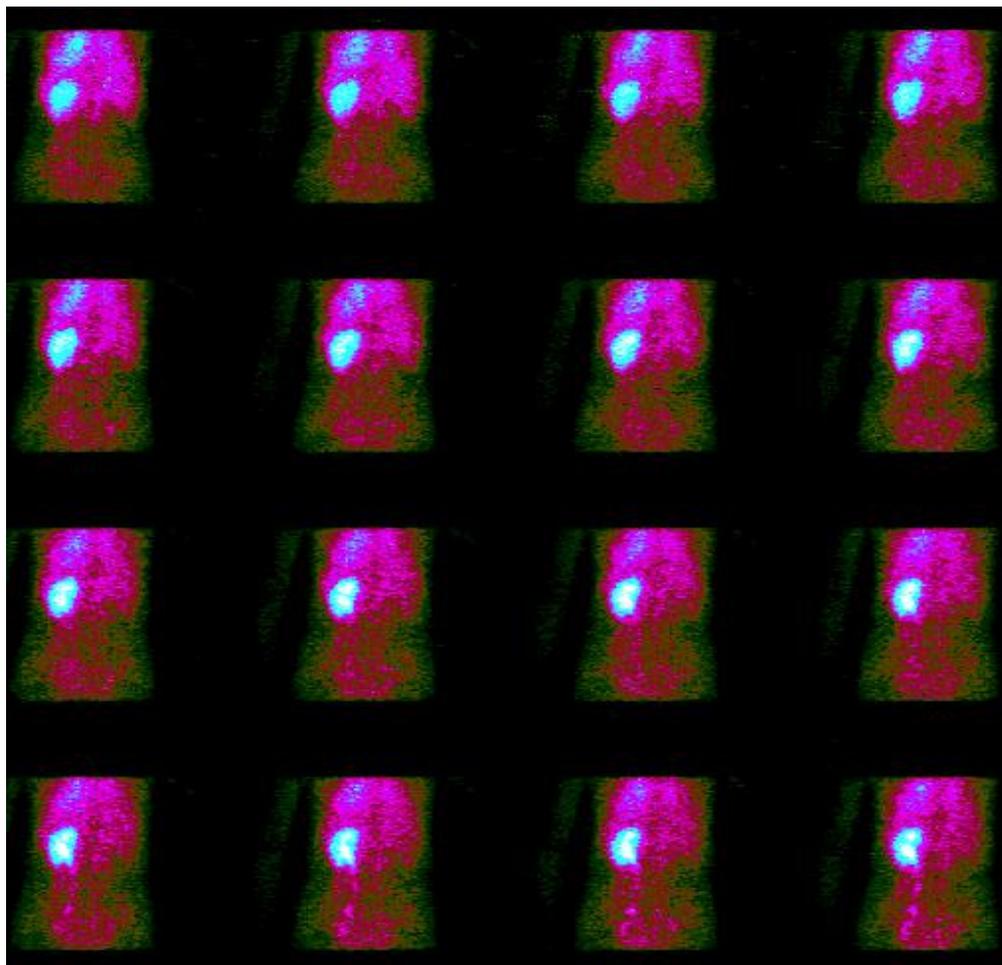
双肾影像淡，软组织影像浓。



川北医学院
North Sichuan Medical University



右肾无影像，左肾代偿性肿大。

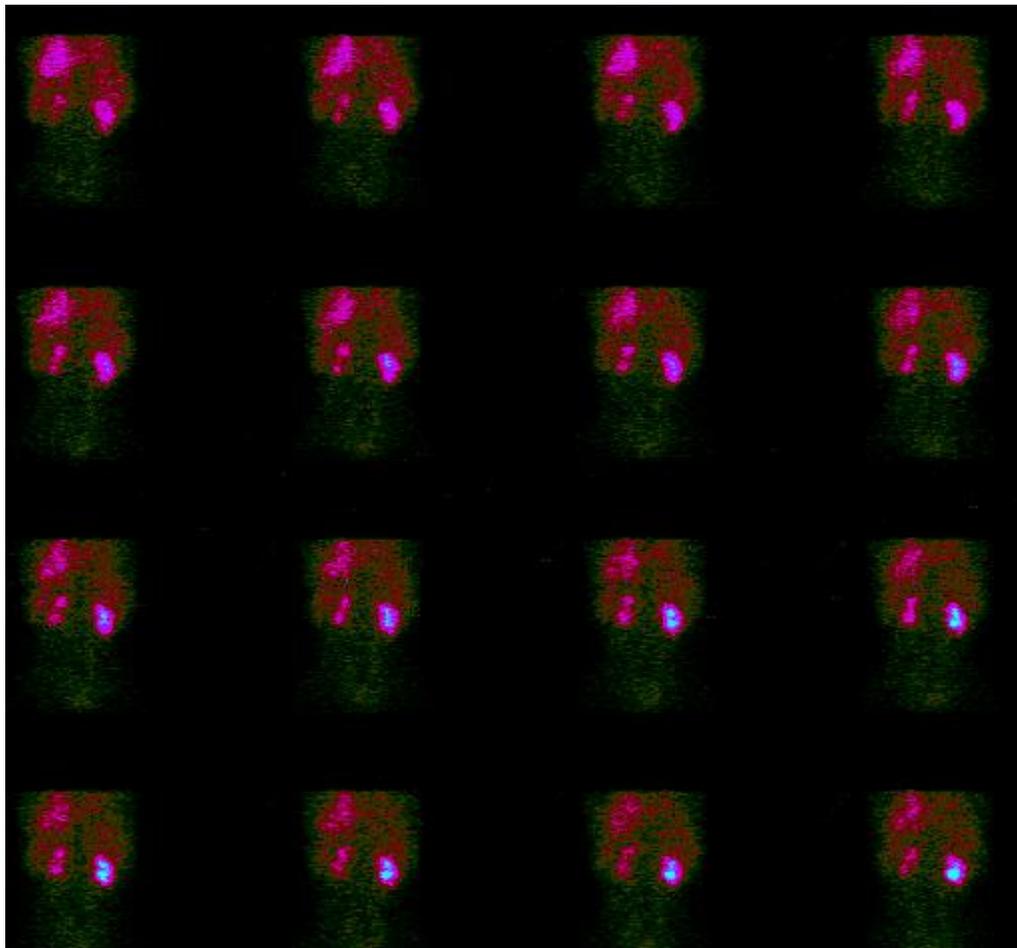


肾实质不显影/肾皮质影减低



川北医学院

North Sichuan Medical University



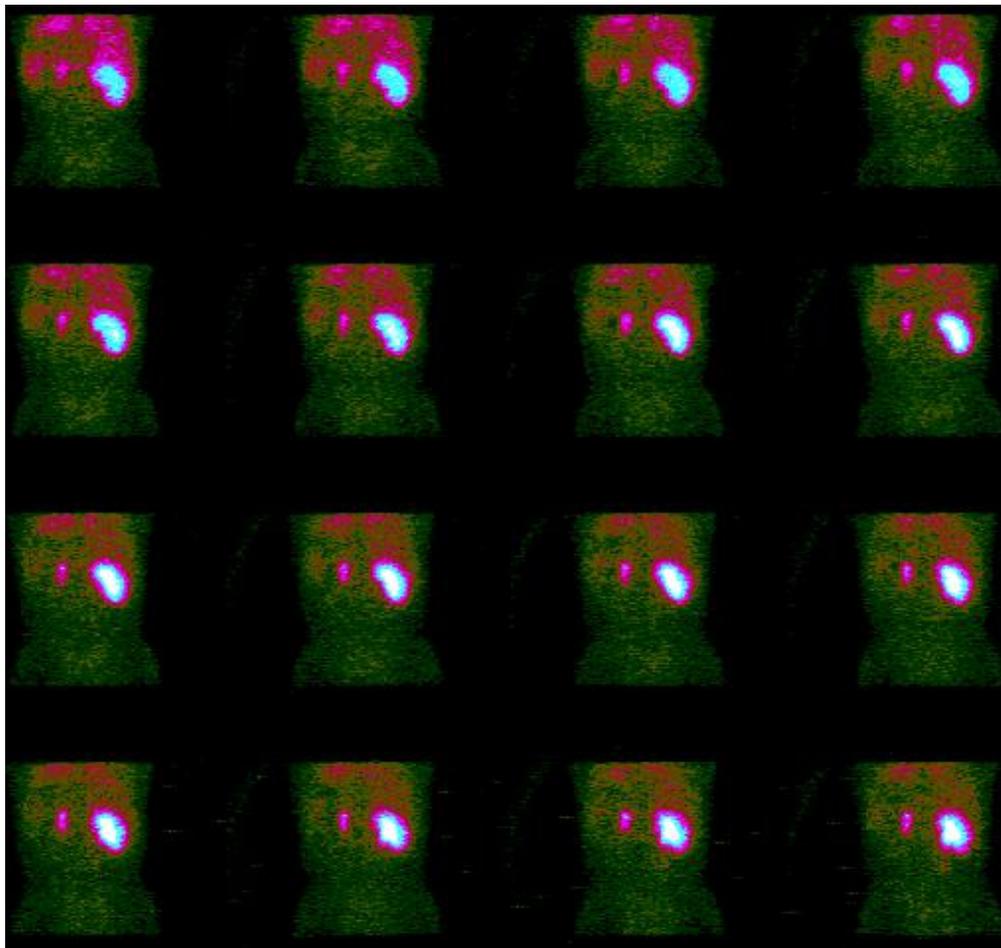
左肾影像缩小，皮质内显像剂分布不均匀。

肾实质不显影/肾皮质影减低



川北医学院

North Sichuan Medical University



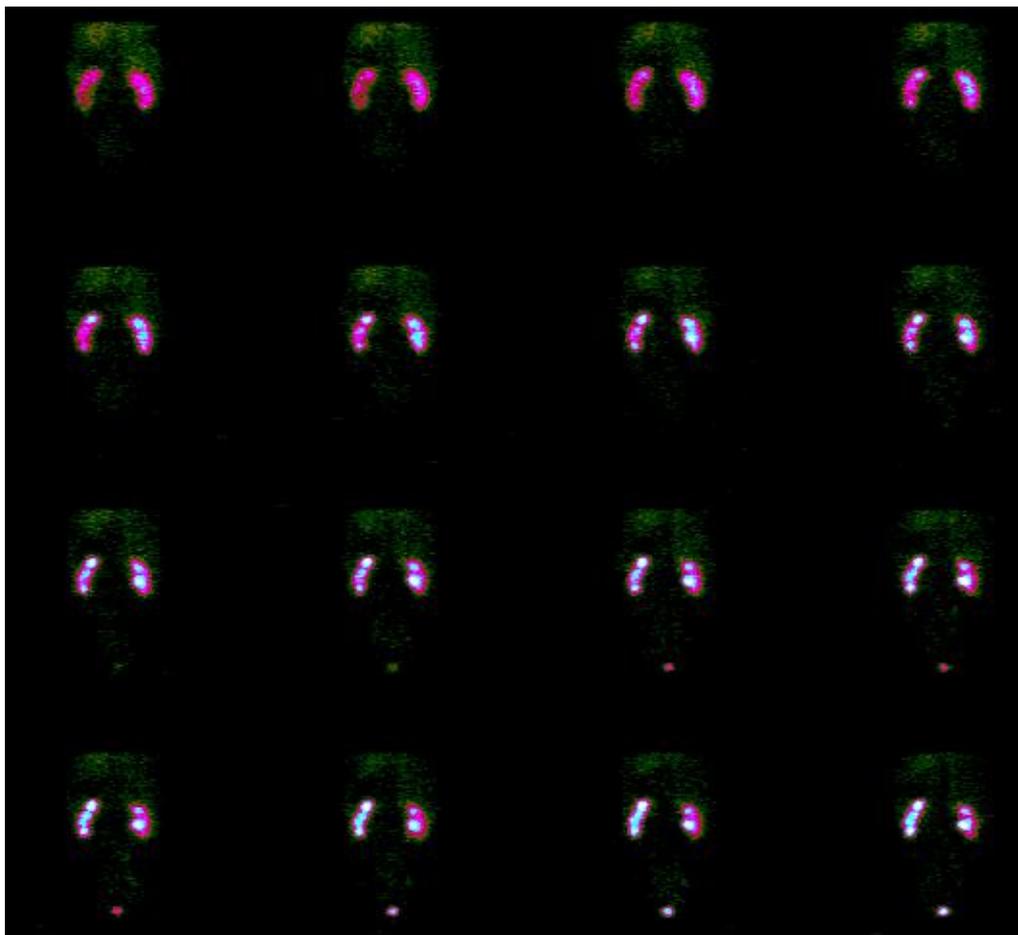
左肾缩小，
右肾代偿性肿大。

肾实质不显影/肾皮质影减低



川北医学院

North Sichuan Medical University



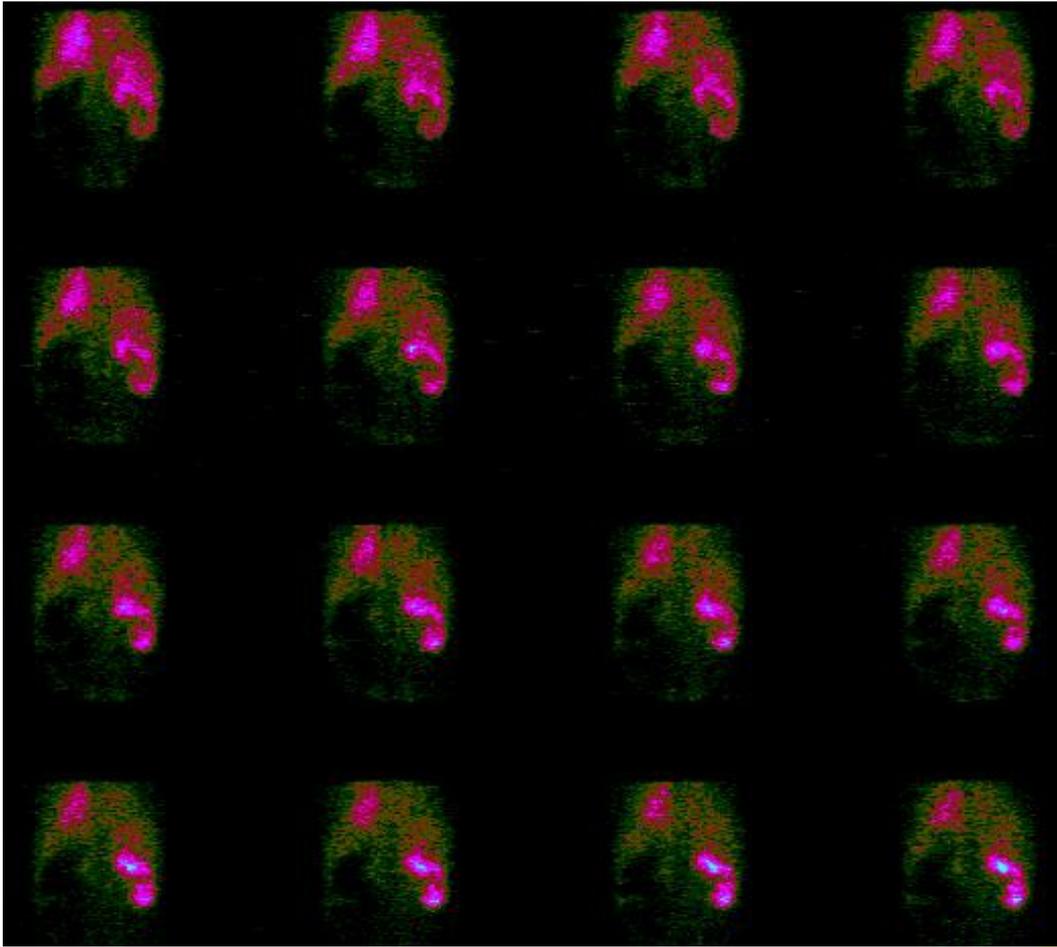
双肾积水

肾实质持续显影



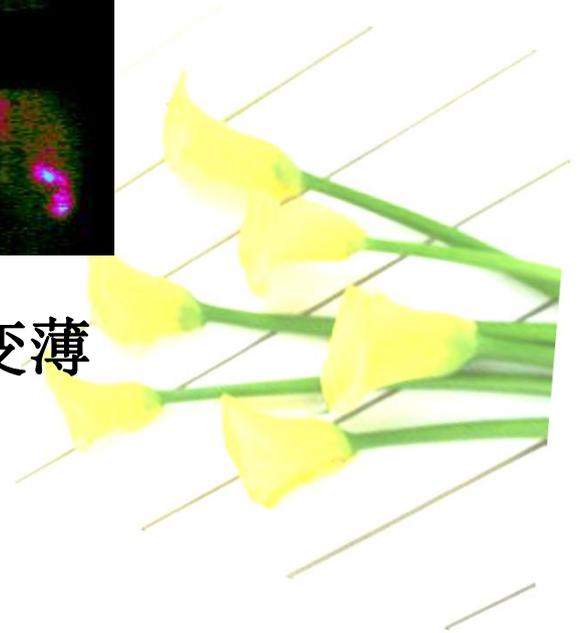
川北医学院

North Sichuan Medical University



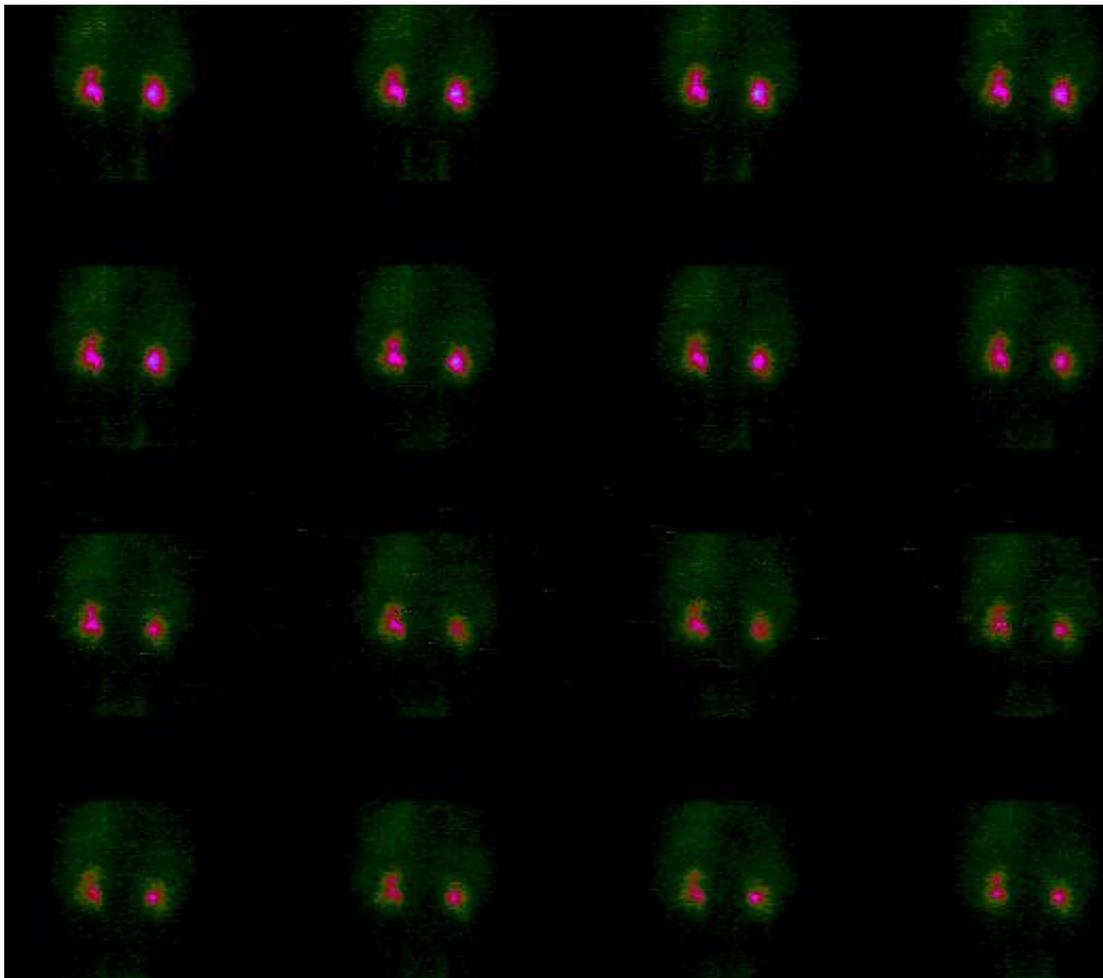
双肾积水

肾盂减低区扩大，皮质影变薄



川北医学院

North Sichuan Medical University

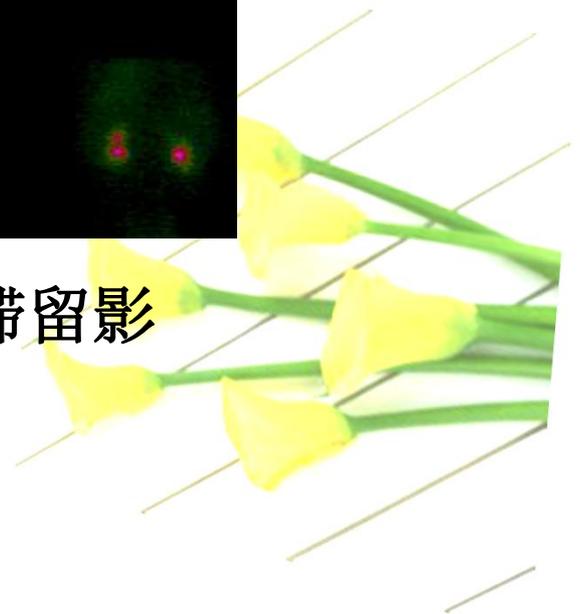


肾盂明显显像剂滞留影



川北医学院

North Sichuan Medical University

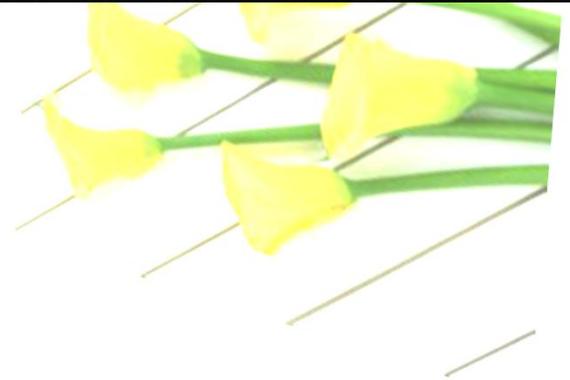
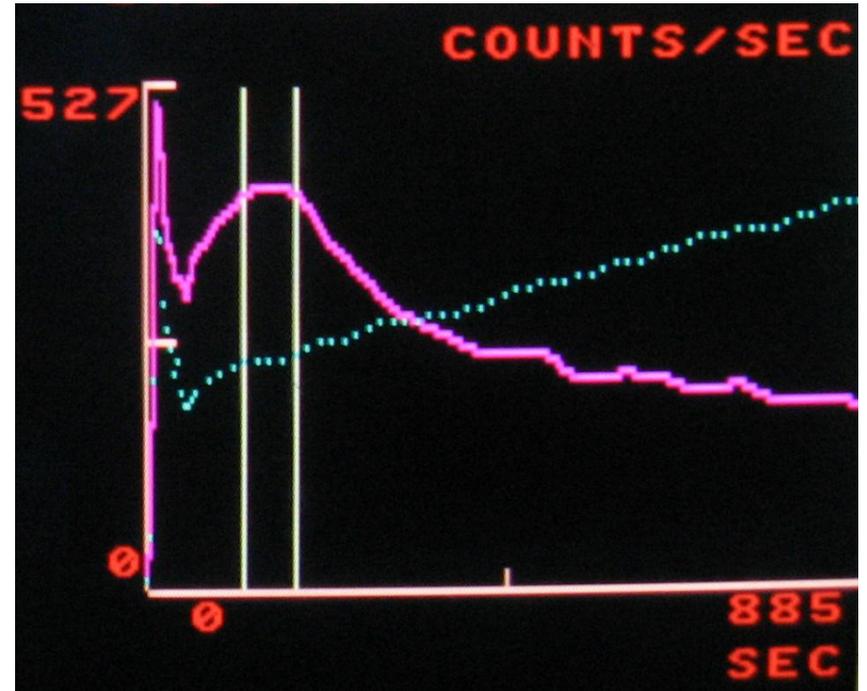


肾脏动态显像

五、异常图像

— 肾图

- 持续上升型
- 抛物线型
- 低水平递降型
- 高水平延长线型



川北医学院

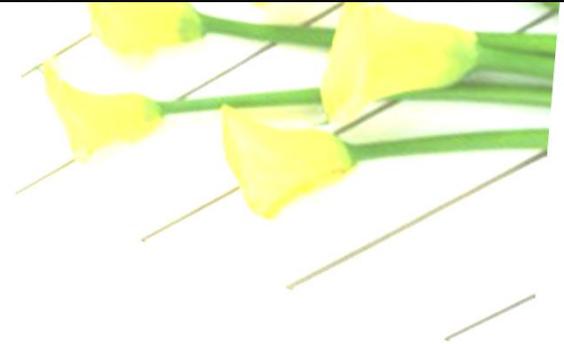
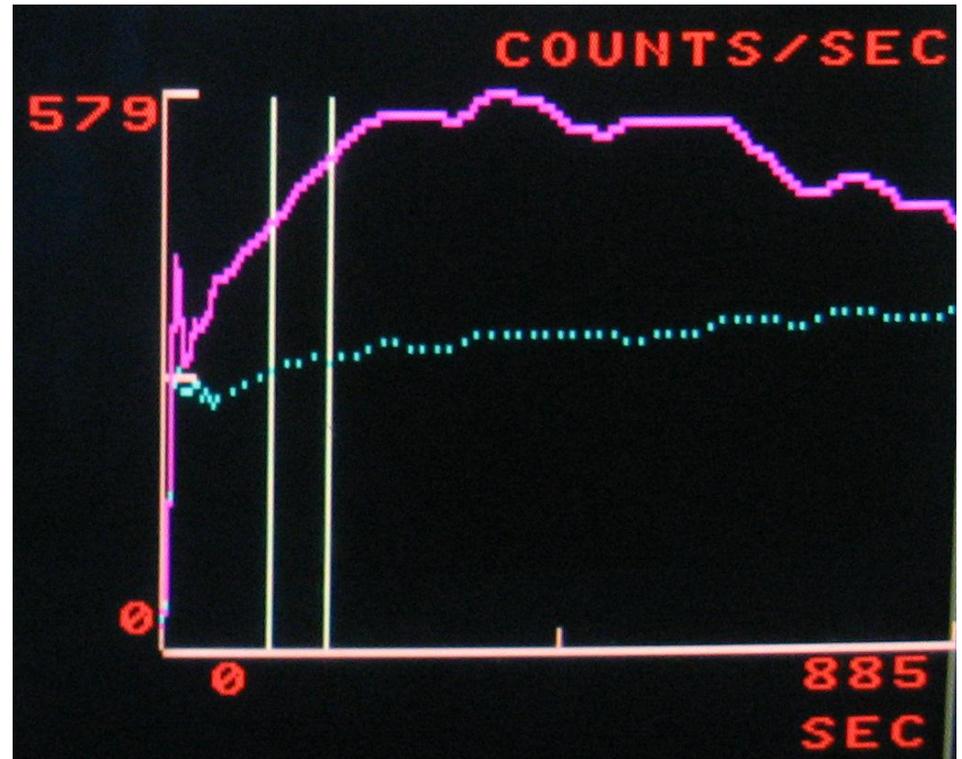
North Sichuan Medical University

肾脏动态显像

• 五、异常图像

— 肾图

- 持续上升型
- 抛物线型
- 低水平递降型
- 高水平延长线型



川北医学院

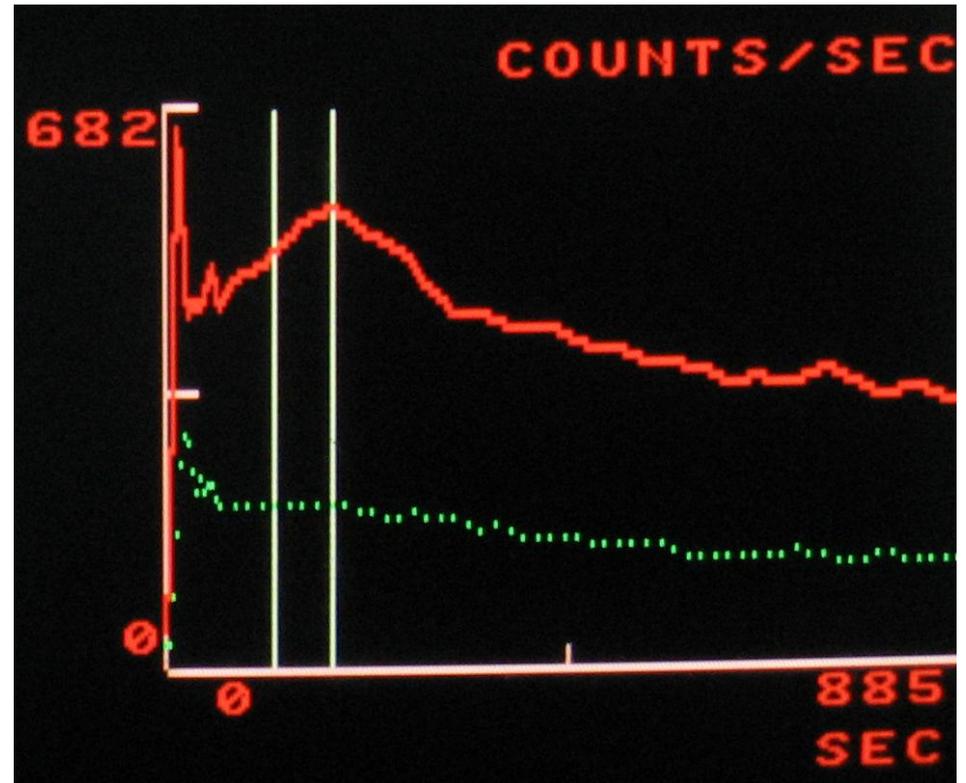
North Sichuan Medical University

肾脏动态显像

• 五、异常图像

— 肾图

- 持续上升型
- 抛物线型
- 低水平递降型
- 高水平延长线型



川北医学院

North Sichuan Medical University

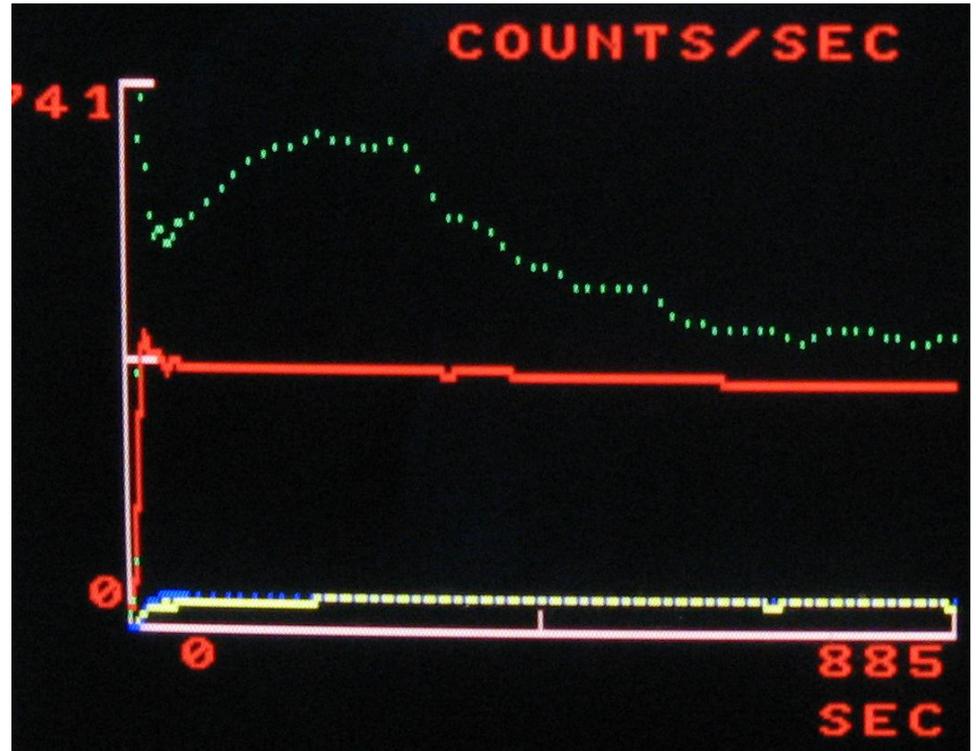


肾脏动态显像

• 五、异常图像

— 肾图

- 持续上升型
- 抛物线型
- 低水平递降型
- 高水平延长线型



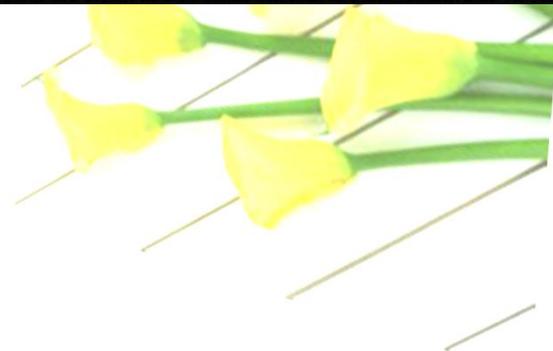
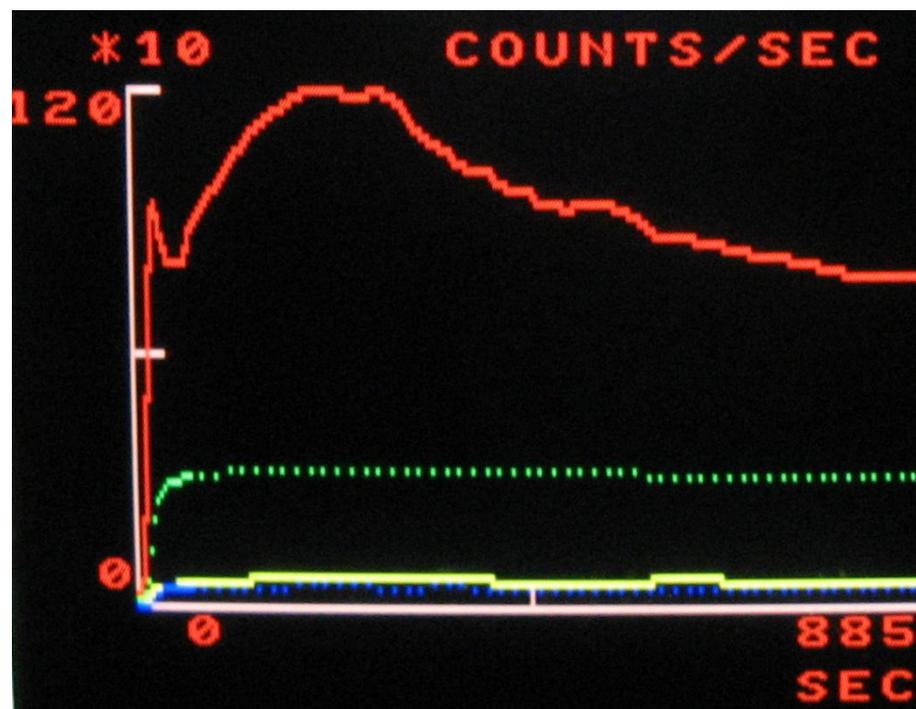
川北医学院
North Sichuan Medical University

肾脏动态显像

五、异常图像

— 肾图

- 低水平延长线型
- 阶梯状下降型
- 单侧小肾图



川北医学院

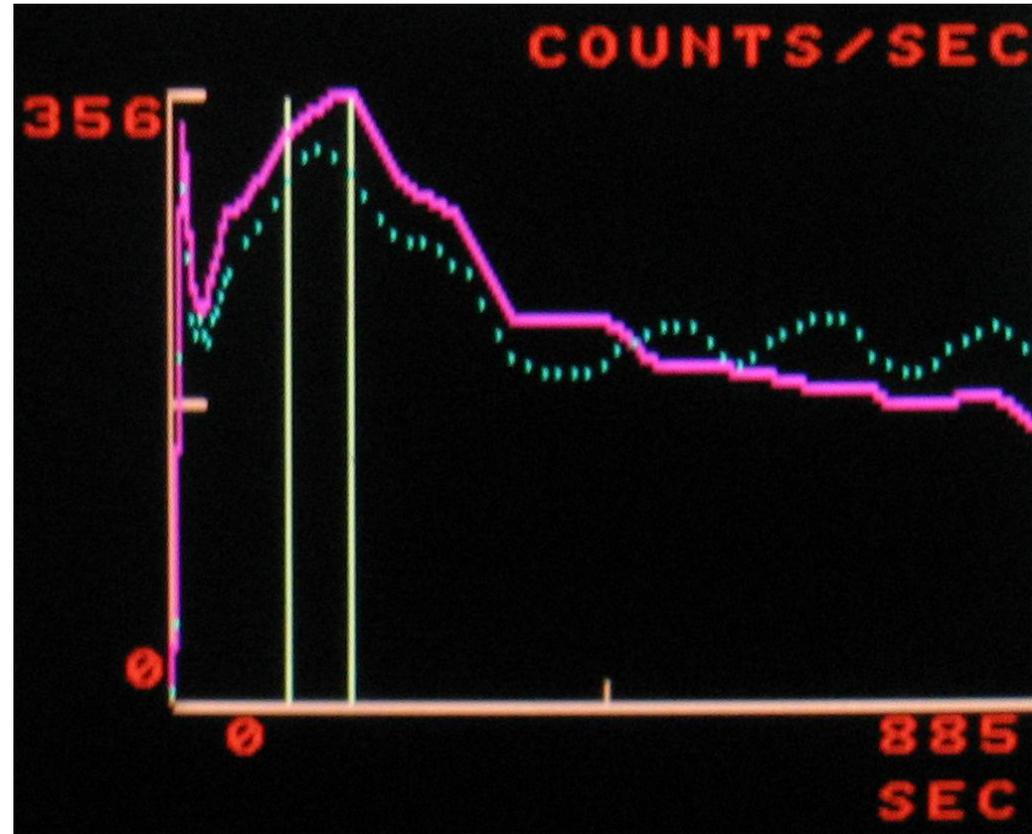
North Sichuan Medical University

肾脏动态显像

• 五、异常图像

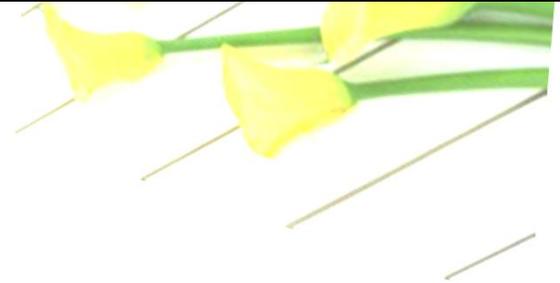
— 肾图

- 低水平延长线型
- 阶梯状下降型
- 单侧小肾图



川北医学院

North Sichuan Medical University

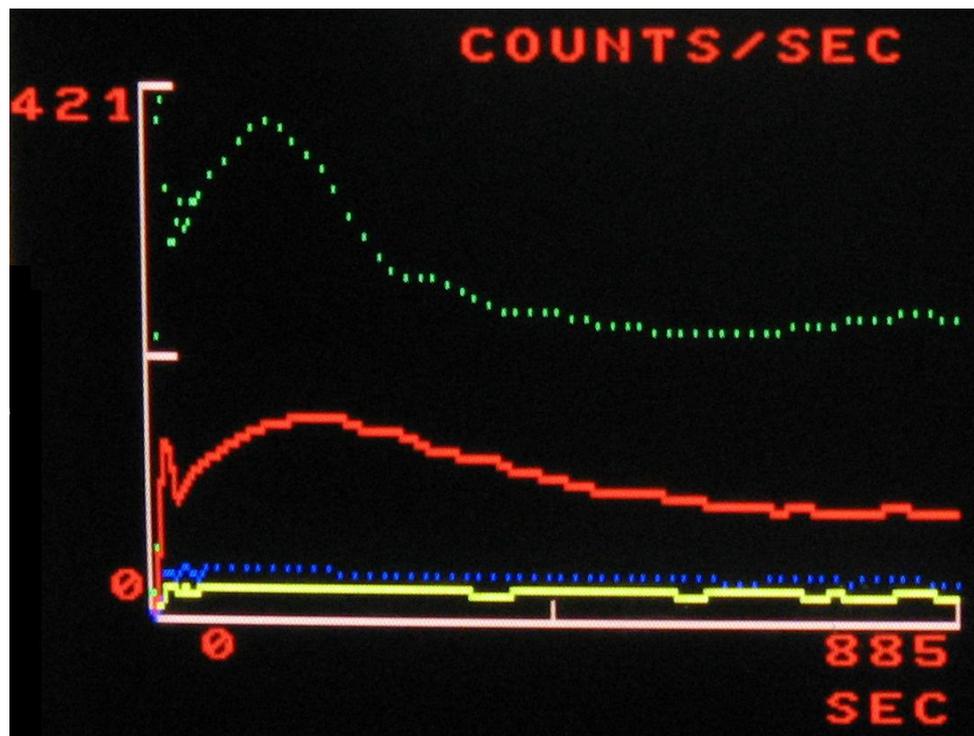


肾脏动态显像

• 五、异常图像

— 肾图

- 低水平延长线型
- 阶梯状下降型
- 单侧小肾图



川北医学院

North Sichuan Medical University

肾脏动态显像

五、异常图像

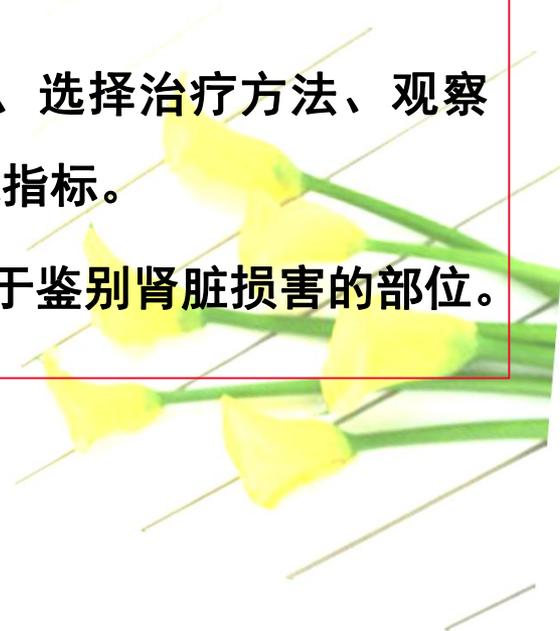
– GFR值测算

- 总GFR值下降到40~50 ml/min时才会出现血浆肌酐、尿素氮水平升高。
 - GFR值可作为判断肾功能受损程度、选择治疗方法、观察疗效及监测移植肾术后并发症的客观指标。
 - 若将GFR值和ERPF值结合，则有助于鉴别肾脏损害的部位。



川北医学院

North Sichuan Medical University

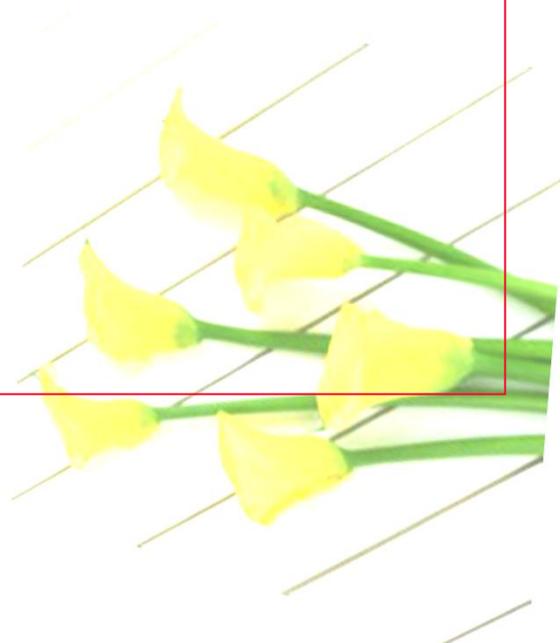


肾脏动态显像

五、异常图像

— ERPF值测算

- 早期发现肾功能异常
- 判断肾脏疾病时的功能改变和肾外疾病对肾功能的影响
- 观察治疗效果
- 监测移植肾的功能与排异反应
- 评价新药对肾功能的损害
- 肾滤过分数（GFR/ERPF比值）
 - 降低提示以肾小球功能受损为主
 - 增高表明以肾小管受损为主



川北医学院

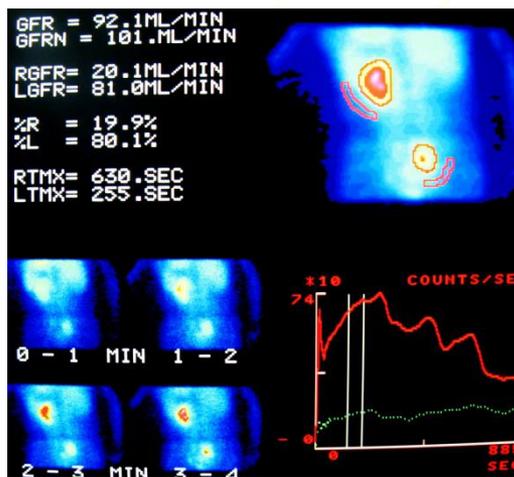
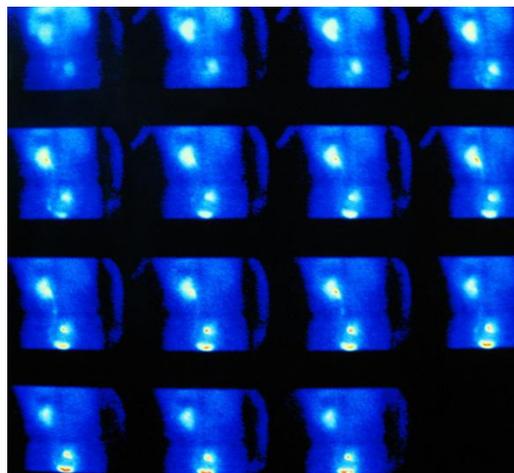
North Sichuan Medical University

肾脏动态显像

六、临床应用

1、异位肾

- 血流灌注显像
- 动态显像
- 肾图曲线
- GFR值



川北医学院

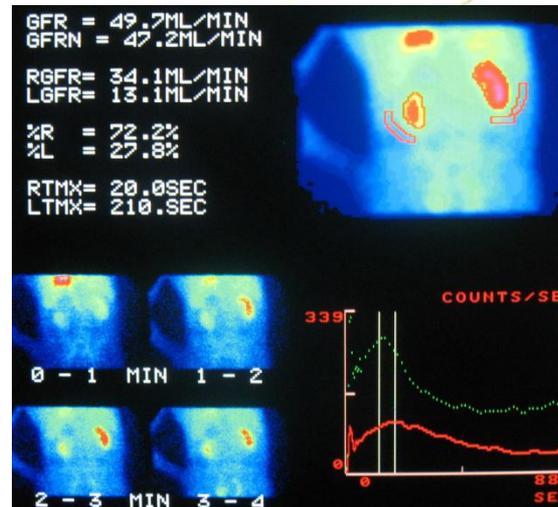
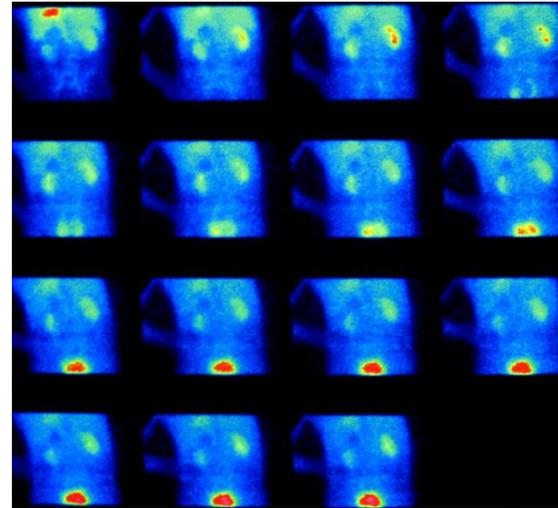
North Sichuan Medical University

肾脏动态显像

六、临床应用

2、肾血管病变

- 血流灌注显像
- 动态显像
- 肾图曲线：小肾图
- GFR值



川北医学院

North Sichuan Medical University

肾脏动态显像

六、临床应用

2、肾血管病变：

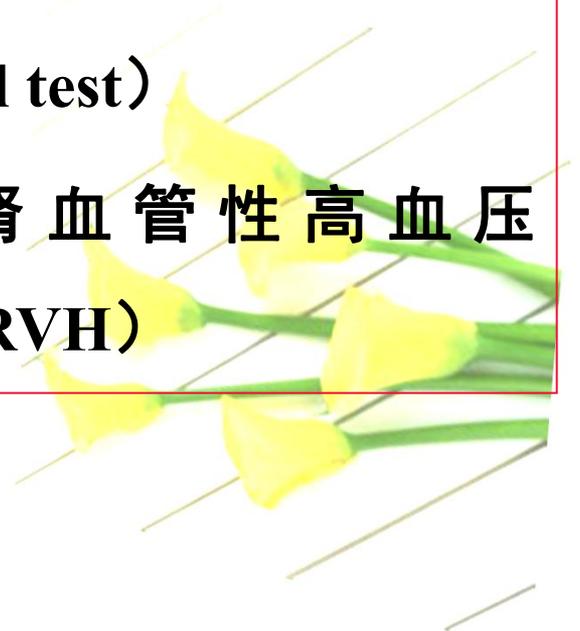
肾动脉狭窄（renal artery stenosis, RAS）

- 巯甲丙脯酸介入试验（captopril test）
- 有效地诊断和鉴别诊断肾血管性高血压（renovascular hypertension, RVH）



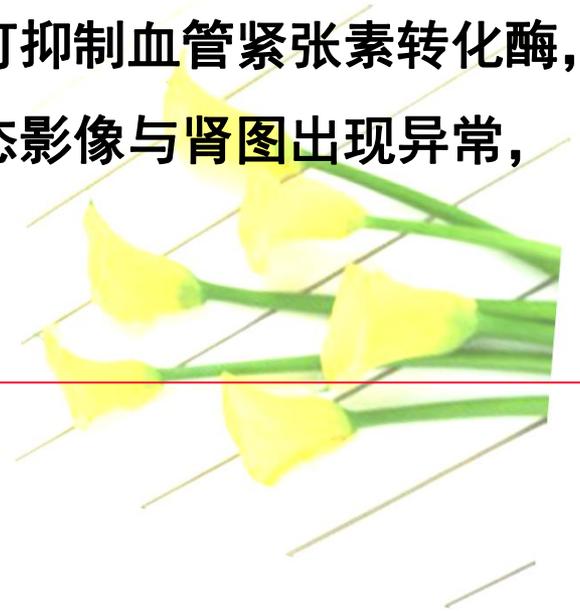
川北医学院

North Sichuan Medical University



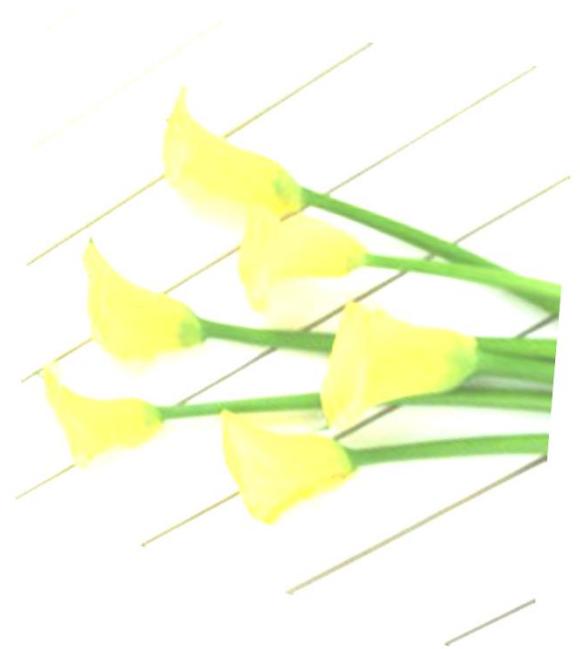
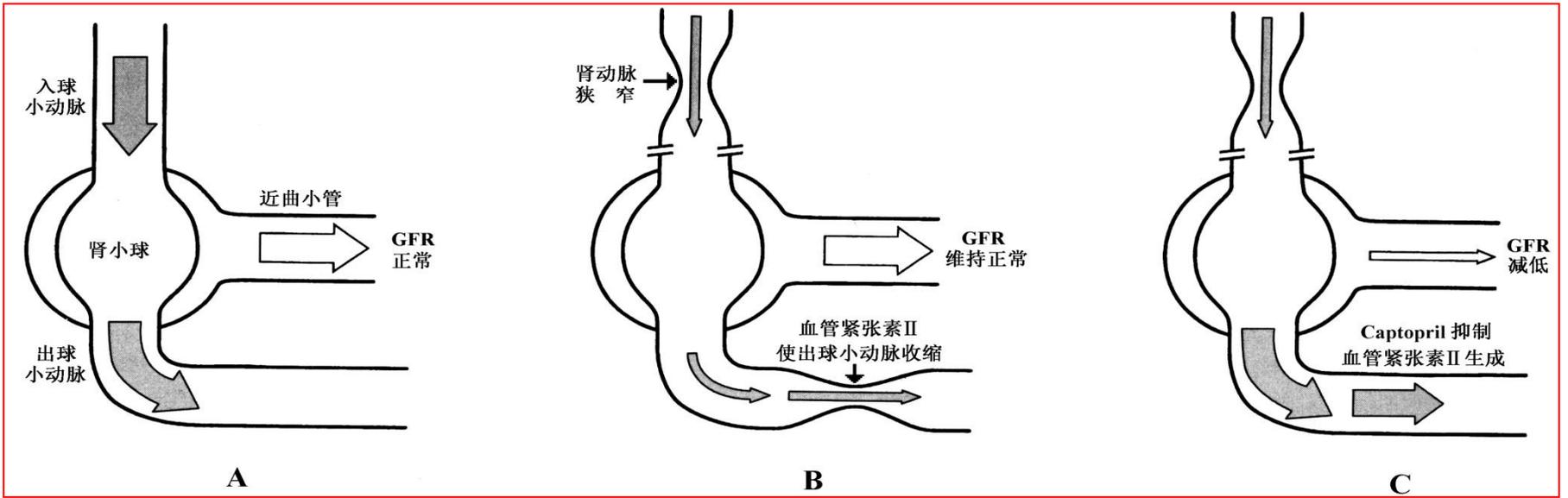
巯甲丙脯酸介入实验

- 目的：鉴别RVH、高血压合并肾动脉狭窄（RAS）或高血压患者合并肾动脉粥样硬化
- 原理：
 - RVH患者肾动脉轻度狭窄，肾血流灌注减低，刺激患肾的近球小体释放肾素增加，促进血管紧张原转化为ATI，后者在血管紧张素转化酶作用下生成ATII，ATII收缩出球小动脉，维持肾小球毛细血管滤过压，维持GFR正常。给予巯甲丙脯酸后可抑制血管紧张素转化酶，阻断正常代偿机制，GFR下降，患侧肾动态影像与肾图出现异常，或原有异常加重，可早期诊断RVH。



川北医学院

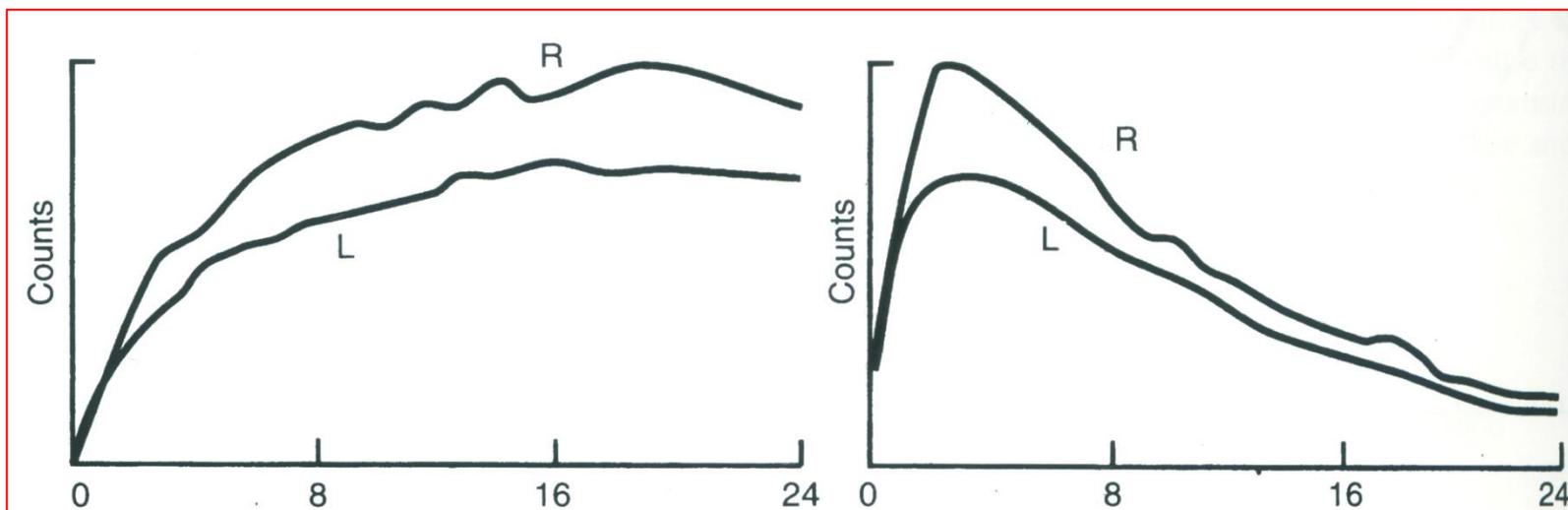
North Sichuan Medical University



川北医学院

North Sichuan Medical University

肾脏动态显像



巯甲丙脯酸介入试验



川北医学院

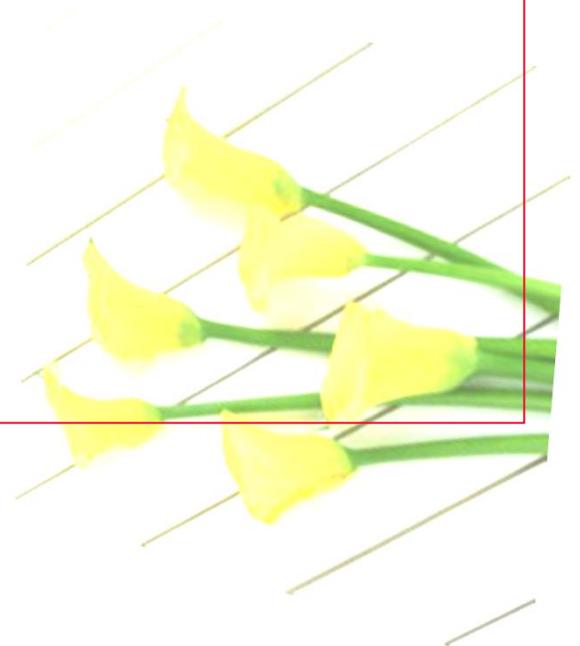
North Sichuan Medical University

肾脏动态显像

六、临床应用

2、肾实质性病变

- 血流灌注显像
- 动态显像
- 肾图曲线
- GFR值



川北医学院

North Sichuan Medical University

肾脏动态显像

六、临床应用

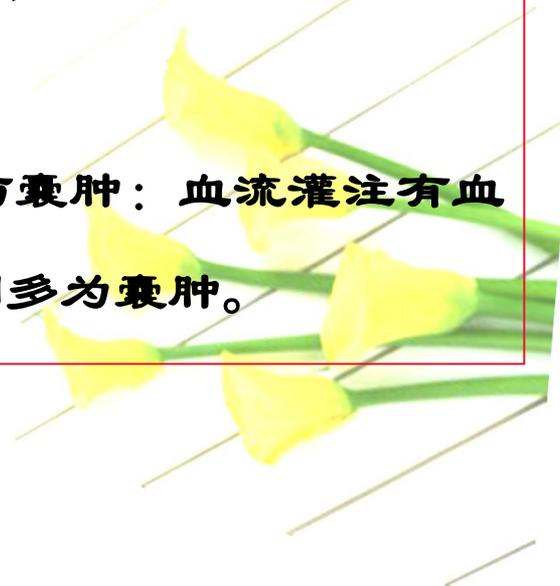
2、肾实质性病变

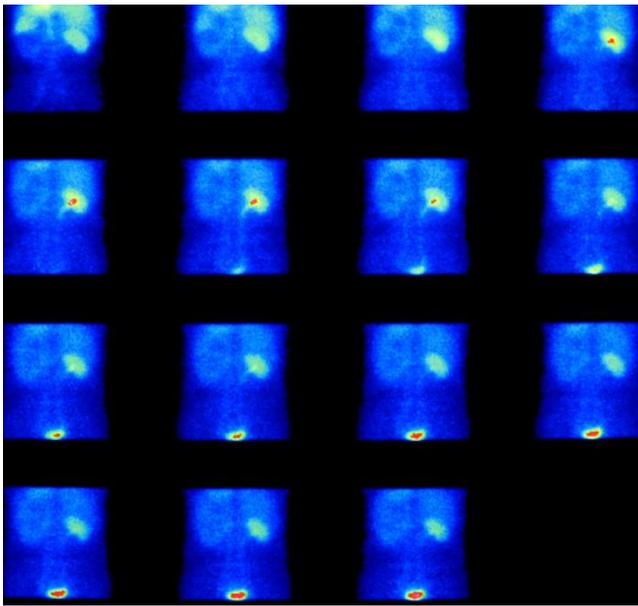
- **肿瘤、囊肿、脓肿、梗塞等表现为肾内病变部位放射性分布稀疏/缺损，患肾肿大，形态失常；功能受损时显像时相延迟。**
- **动态血流灌注观察有助于鉴别肿瘤与囊肿：血流灌注有血流，静态为缺损则多系肿瘤，反之则多为囊肿。**



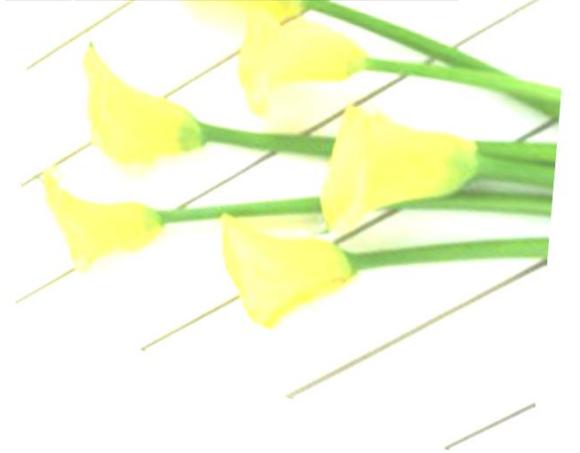
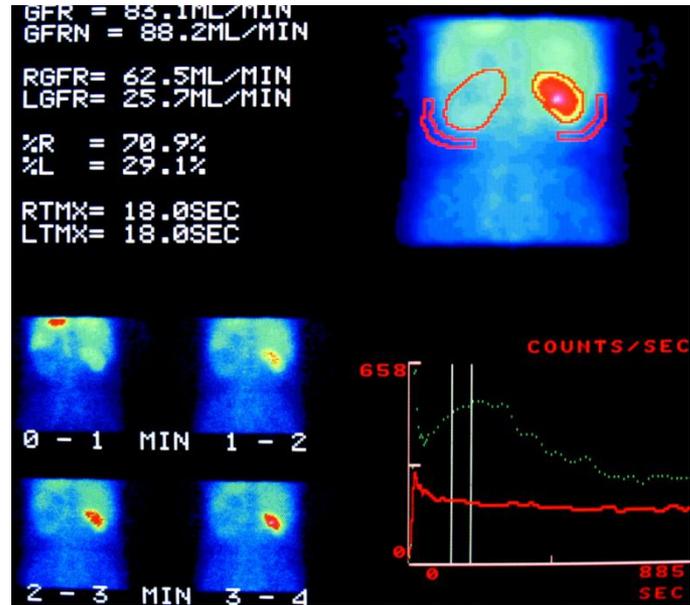
川北医学院

North Sichuan Medical University

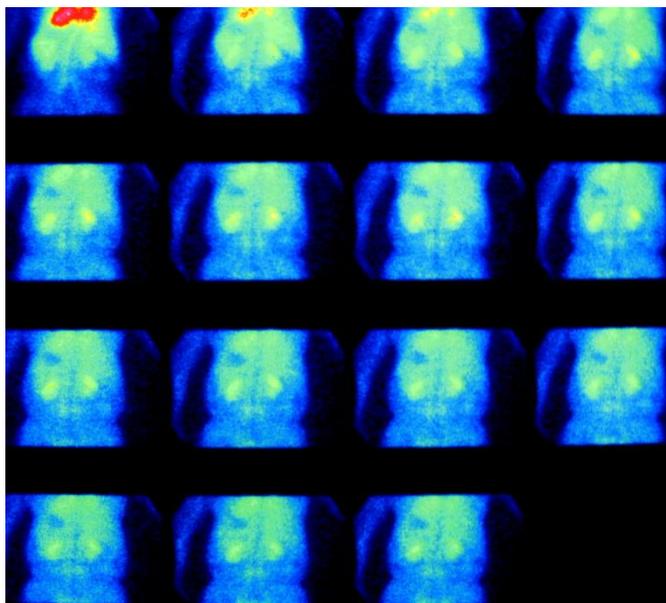




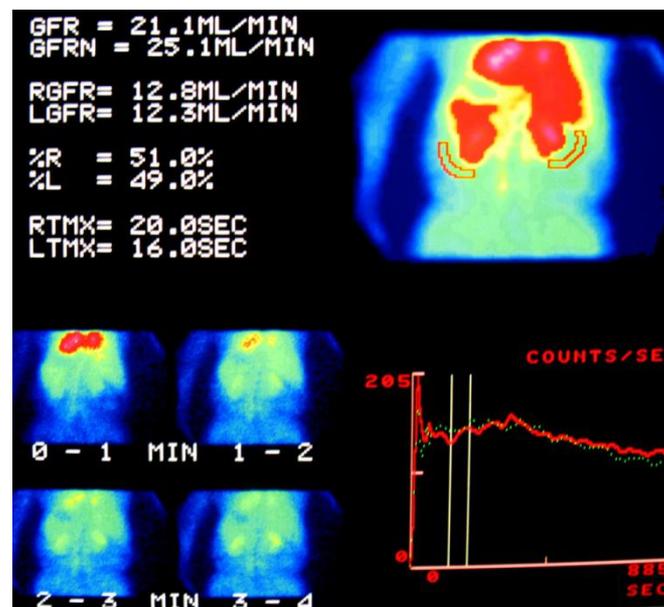
左肾肿瘤



川北医学院
 North Sichuan Medical University

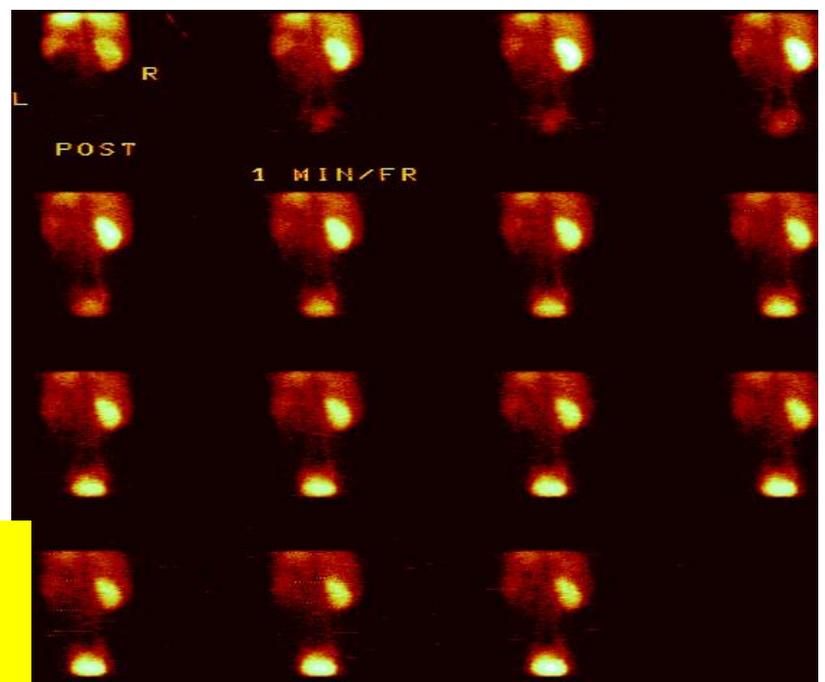
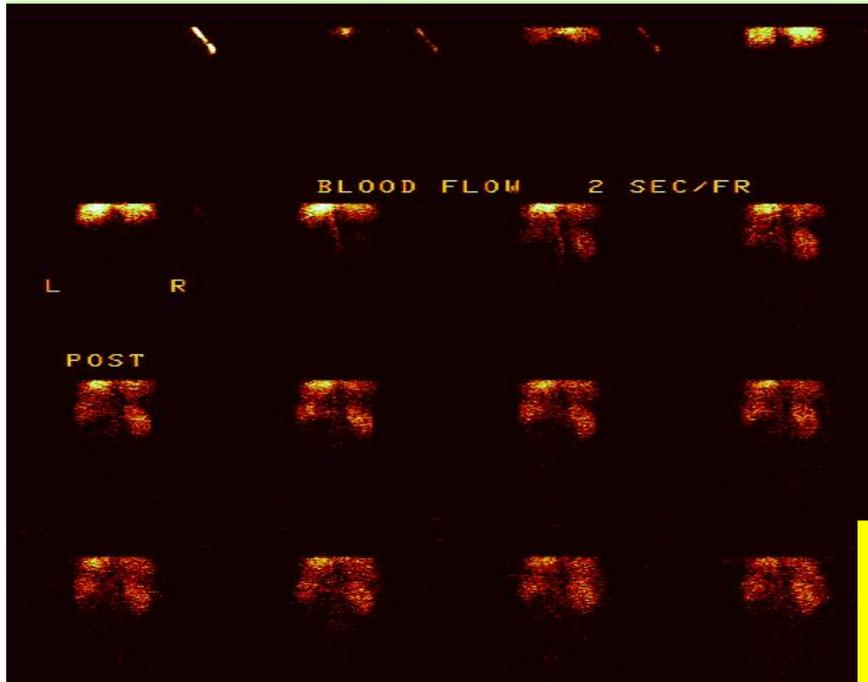


糖尿病肾病

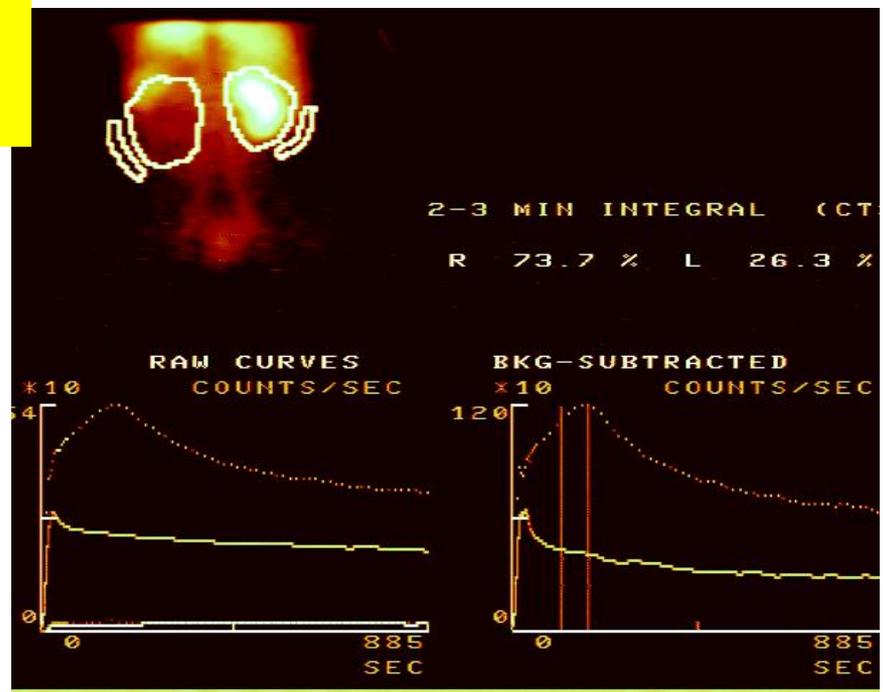
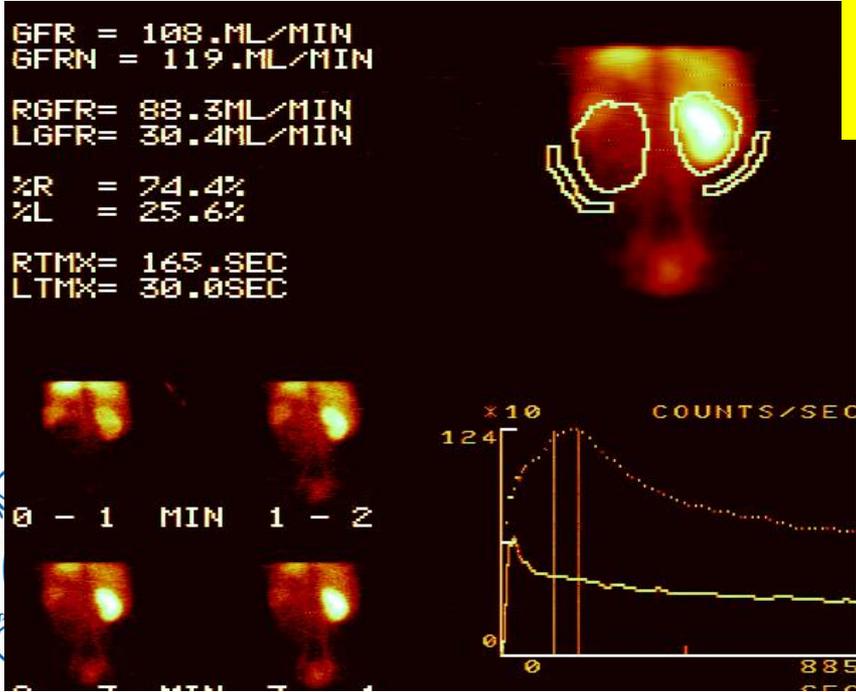


川北医学院

North Sichuan Medical University



肾结核



GFR REPORT

=====

WT = 62 KG

HT = 160 CM

BSA = 1.6MSQ

RD = 5.99CM

LD = 5.95CM

INJ = 1370KC

RKH -----

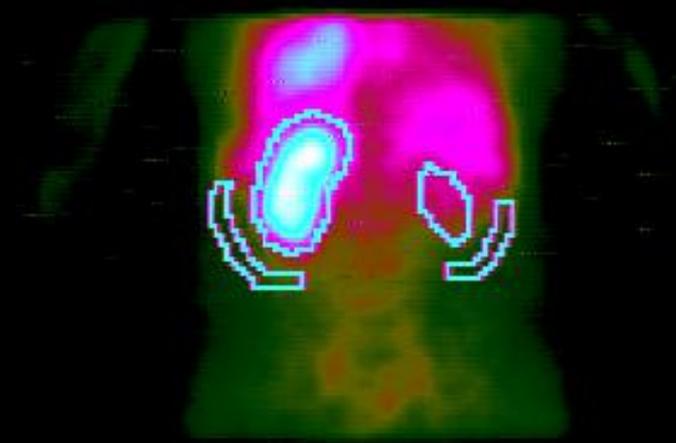
LKH -----

GFR = 82.3ML/MIN
GFRN = 88.2ML/MIN

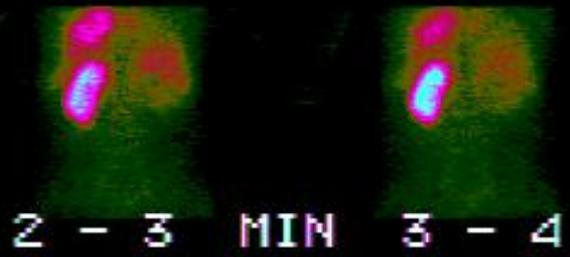
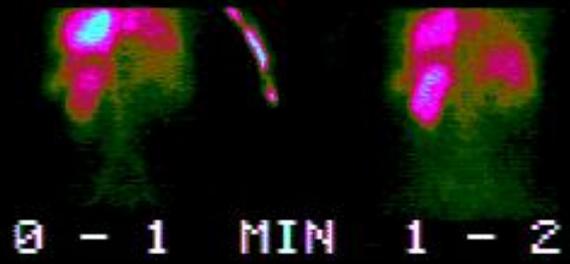
RGFR = 7.32ML/MIN
LGFR = 80.8ML/MIN

%R = 8.31%
%L = 91.7%

RTMX = 44.0SEC
LTMX = 28.0SEC



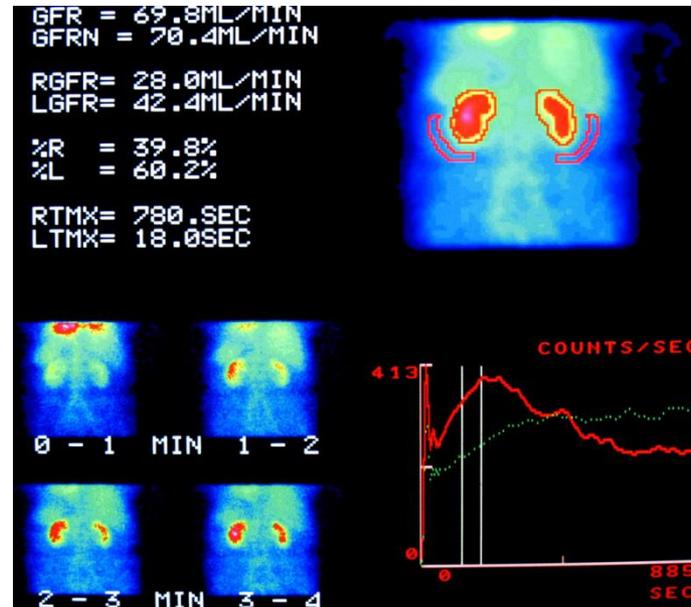
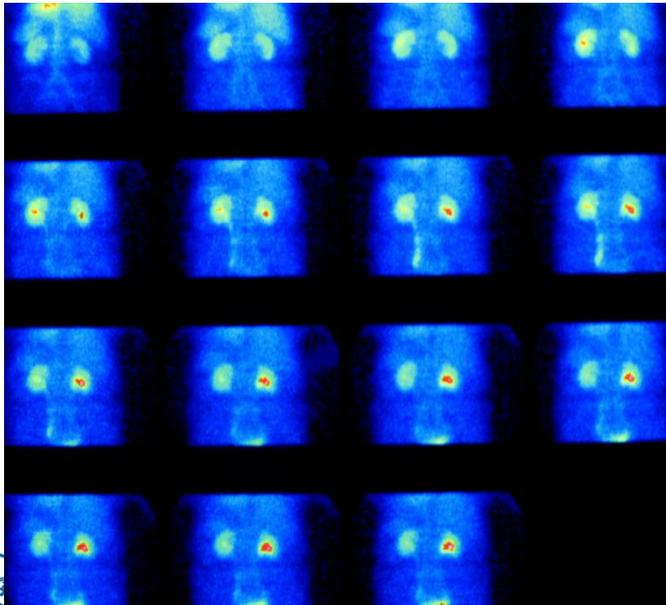
代償性改变



肾脏动态显像

六、临床应用

3、尿路梗阻：判断部位、形态、功能改变



15/01/03

SPLIT RENAL FUNCTION

Time to Max

Rt = 9.0 M

Lt = 12. M

Max Counts

Rt = 960.5

Lt = 1360.

Percent Max

Rt = 41. %

Lt = 59. %

T 1/2 Max

Rt = 18.3 M

Lt = 7.53 M

* Lasix Results *

Inj at 10. M

% eliminated at 25. M

Rt = 100 %

Lt = 100 %

T 1/2 Max Lasix

Rt = 19. M

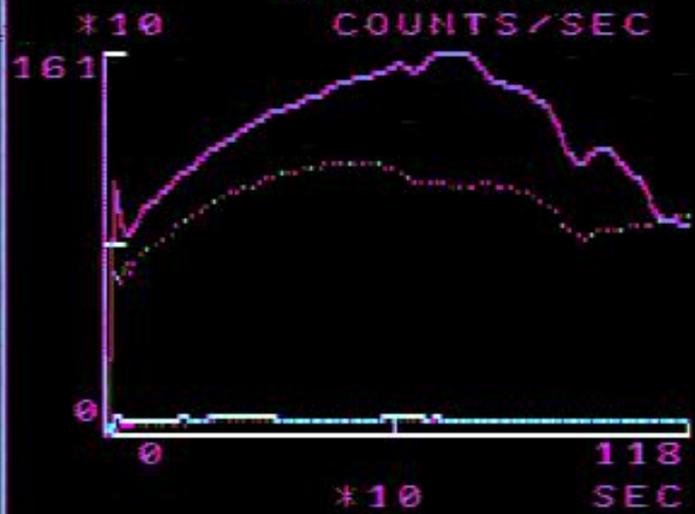
Lt = 9.5 M

MKR AT LASIX INJ

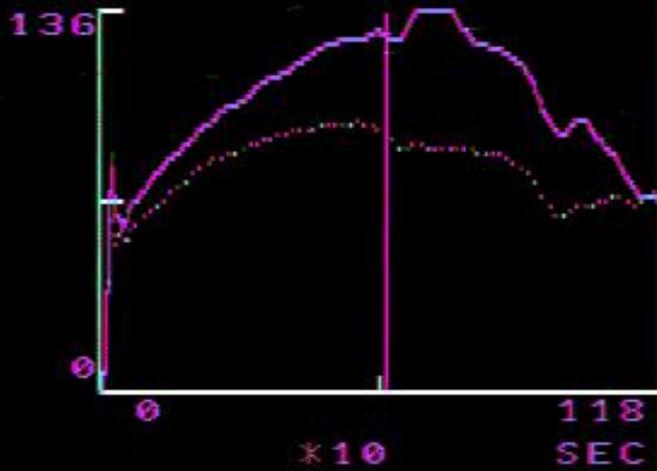
BKG-SUBTRACTED

RAW CURVES

COUNTS/SEC



COUNTS/SEC

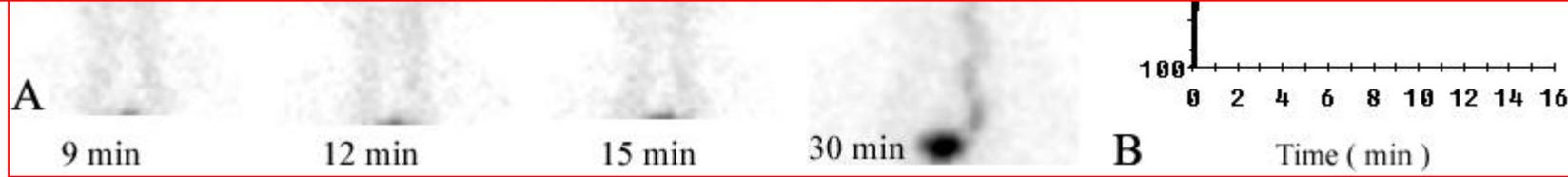
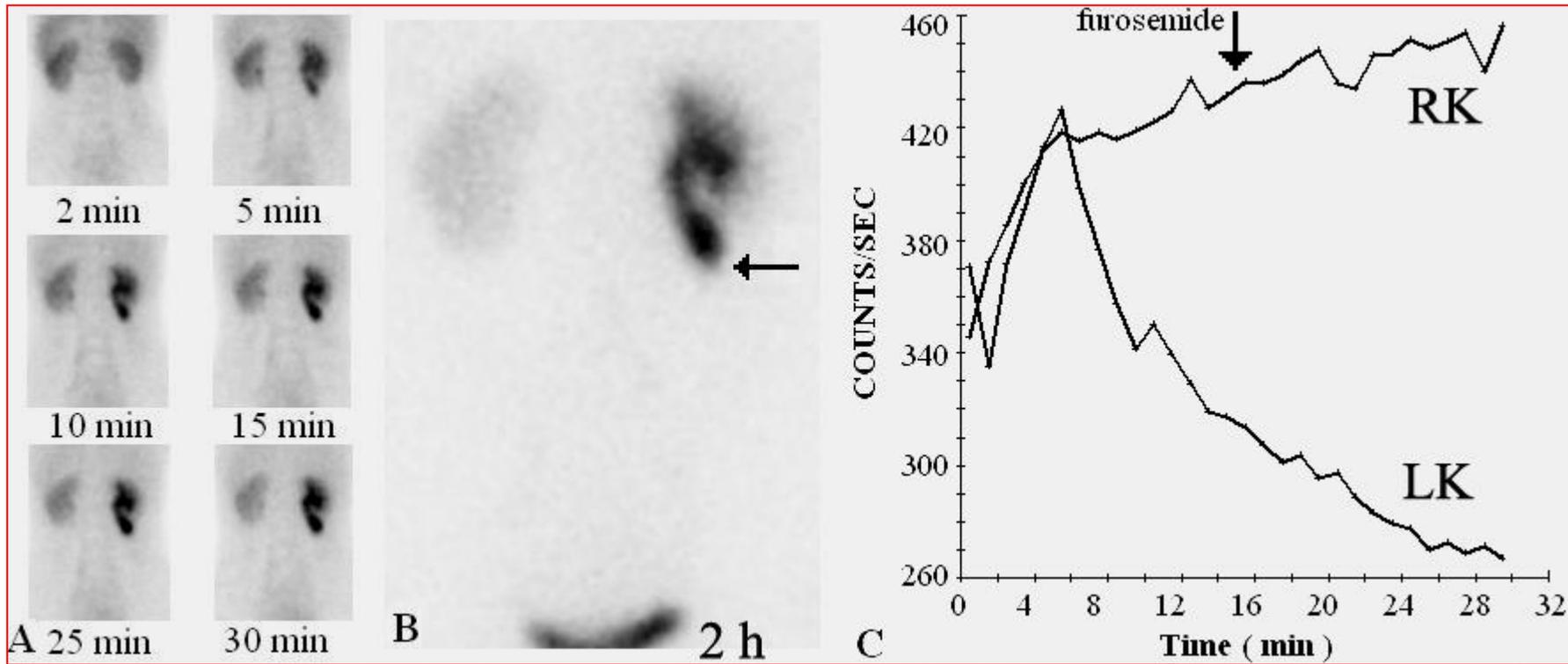


利尿肾图

RT=>

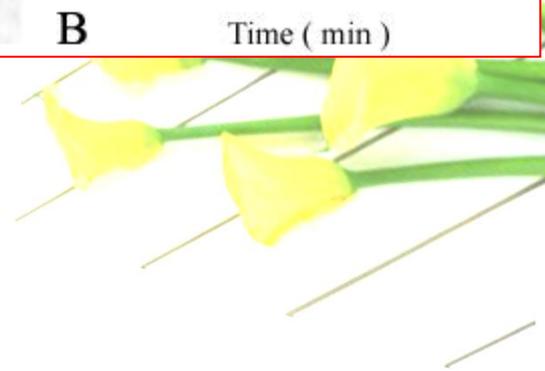
LT=>





川北医学院

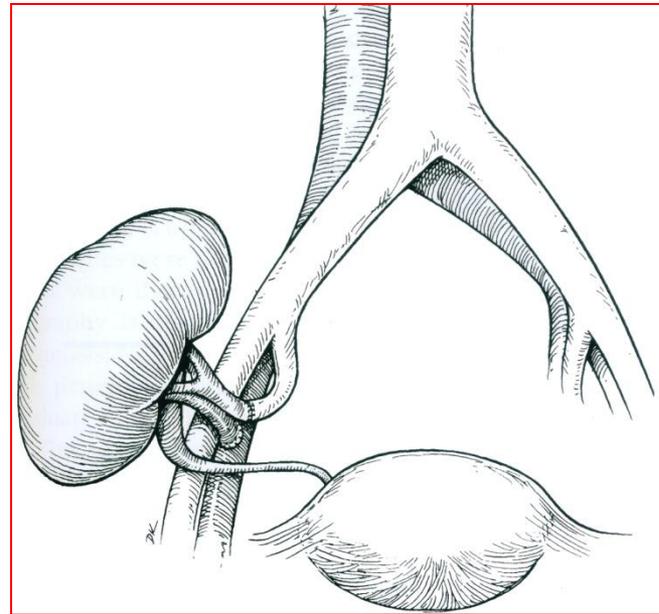
North Sichuan Medical University



肾脏动态显像

六、临床应用

4、移植肾监测：反应移植肾的功能、形态以及尿路通畅情况



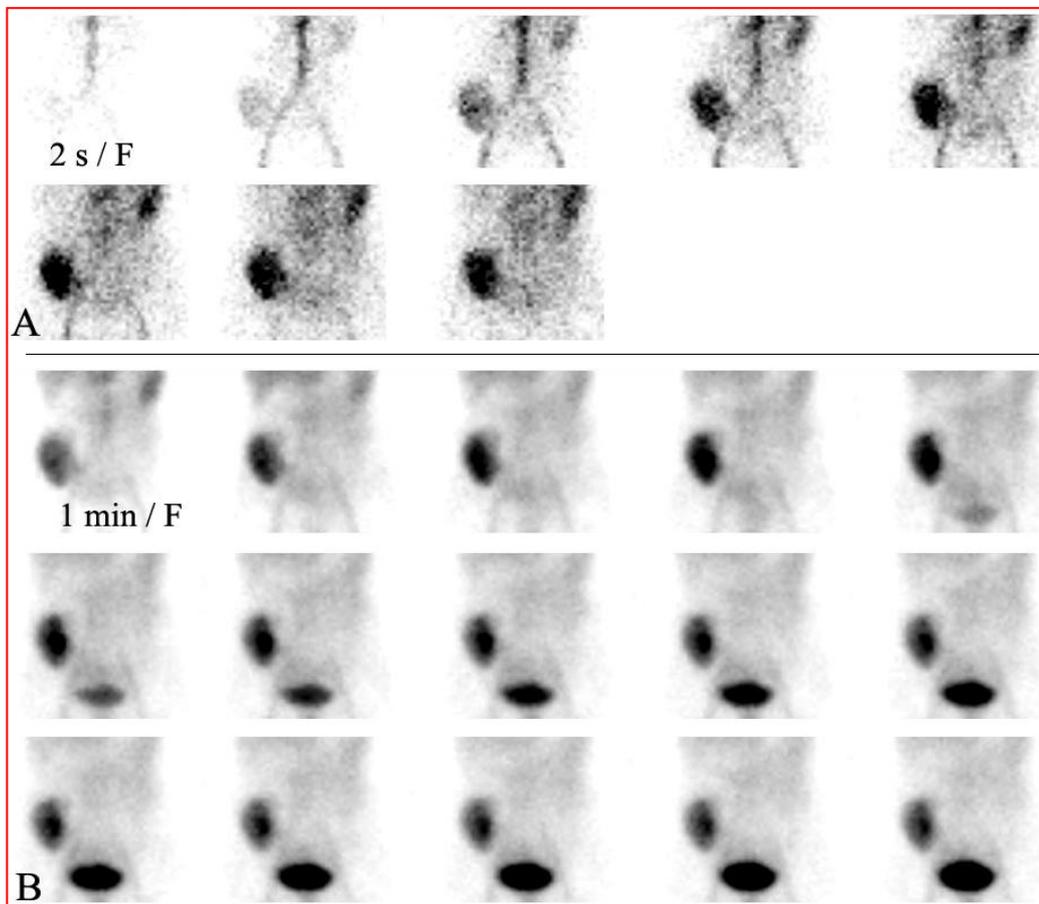
川北医学院

North Sichuan Medical University

4、移植肾监测：

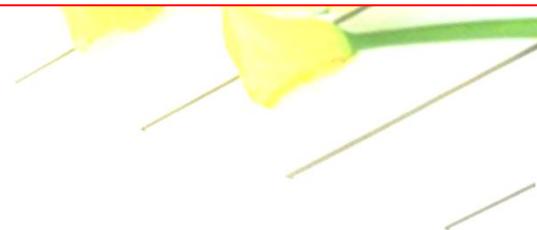
正常肾脏移植图像

血流灌注影清晰，肾实质轮廓清晰，放射性分布均匀；消除相皮质明显消退，膀胱放射性逐渐浓聚



川北医学院

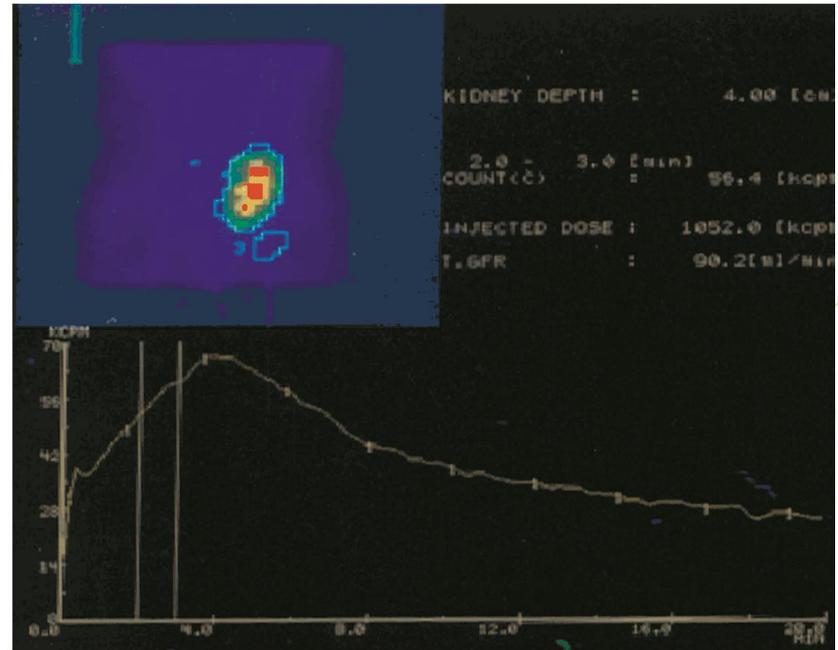
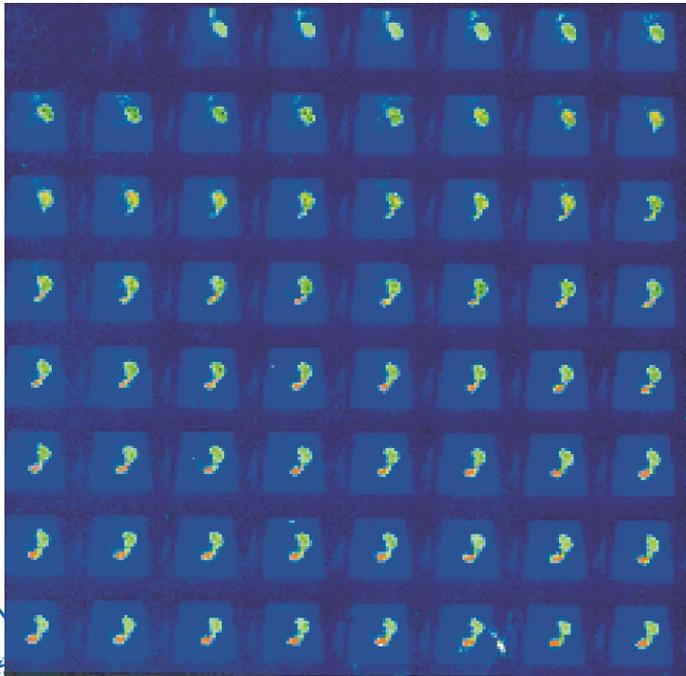
North Sichuan Medical University



肾脏动态显像

六、临床应用

4、移植肾监测



肾脏动态显像

六、临床应用

4、移植肾监测



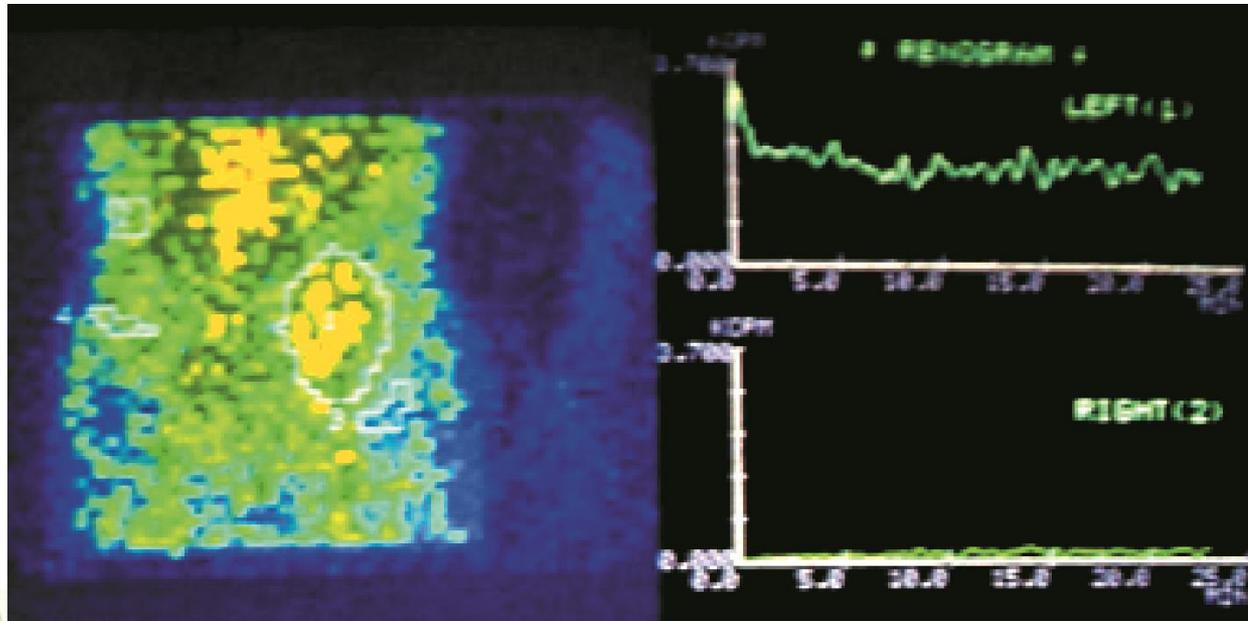
川北医学院

North Sichuan Medical University

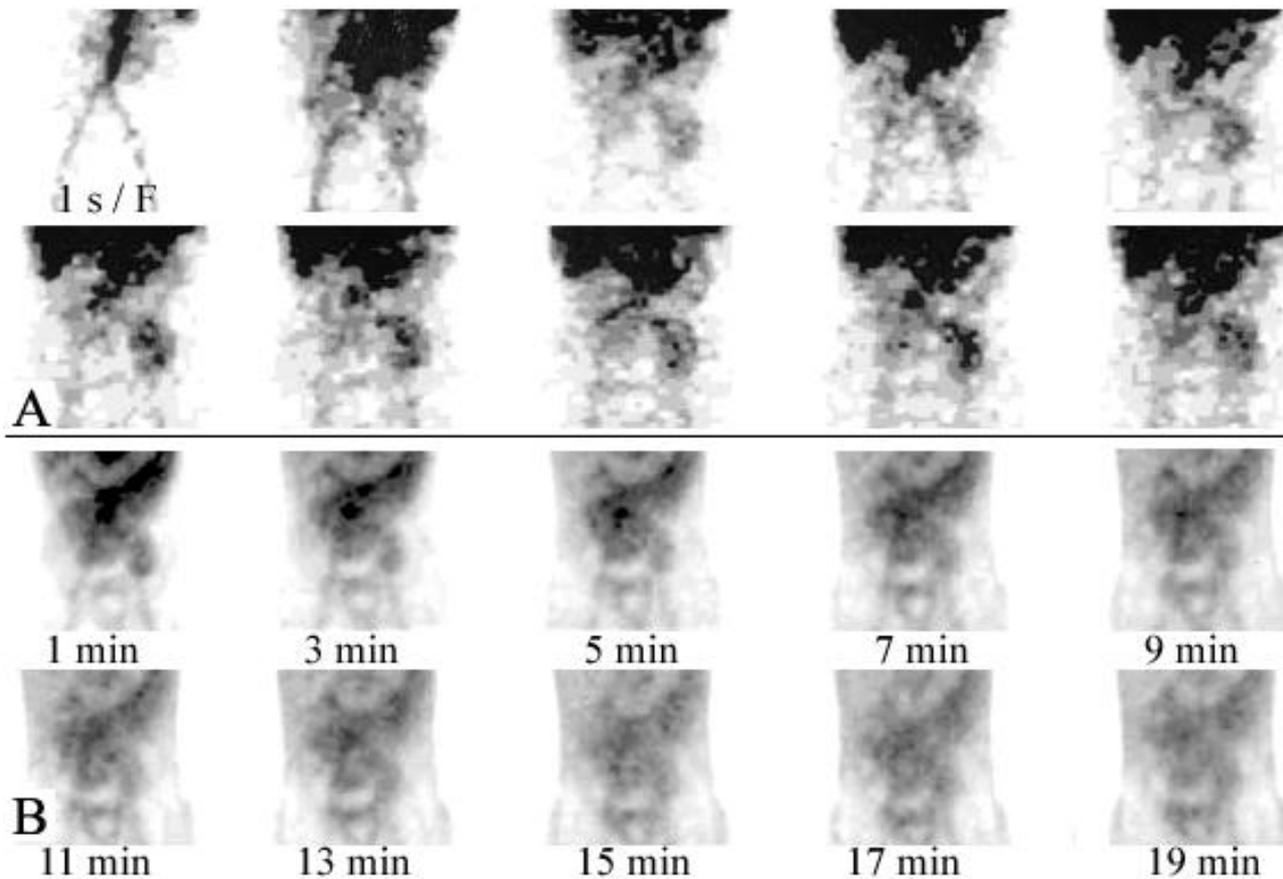
肾脏动态显像

六、临床应用

4、移植肾监测



川北医学院
North Sichuan Medical University



移植肾急性肾小管坏死:

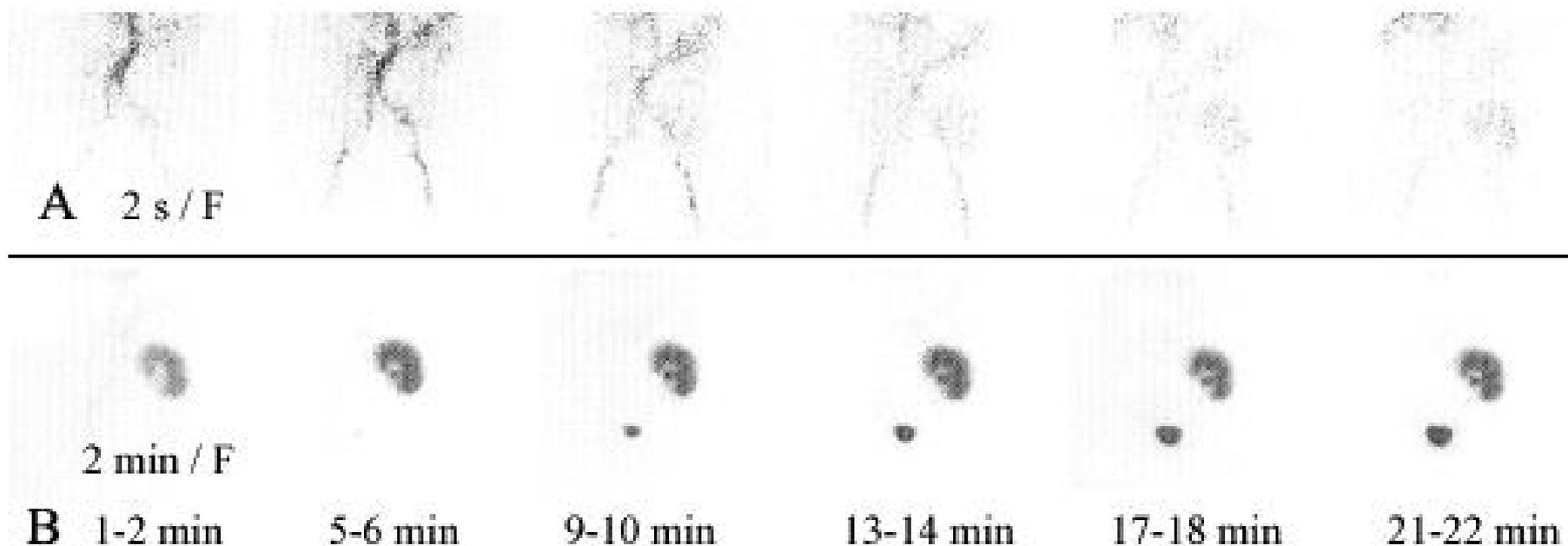
- ✓ 肾小管上皮细胞胞质空泡变性，血流动力学保持正常
- ✓ 移植肾灌注像清晰，实质影减弱，软组织影本底高，膀胱持续无放射性



川北医学院

North Sichuan Medical University

移植急性排异



超急性排异（术后即可出现）

移植肾无血供，实质无摄取，肾移植处无明显显像剂分布影，周围本底明显增高

急性排异（术后5-7天）

灌注不清晰，或不显影，肾实质明显减弱，轮廓模糊，消除缓慢

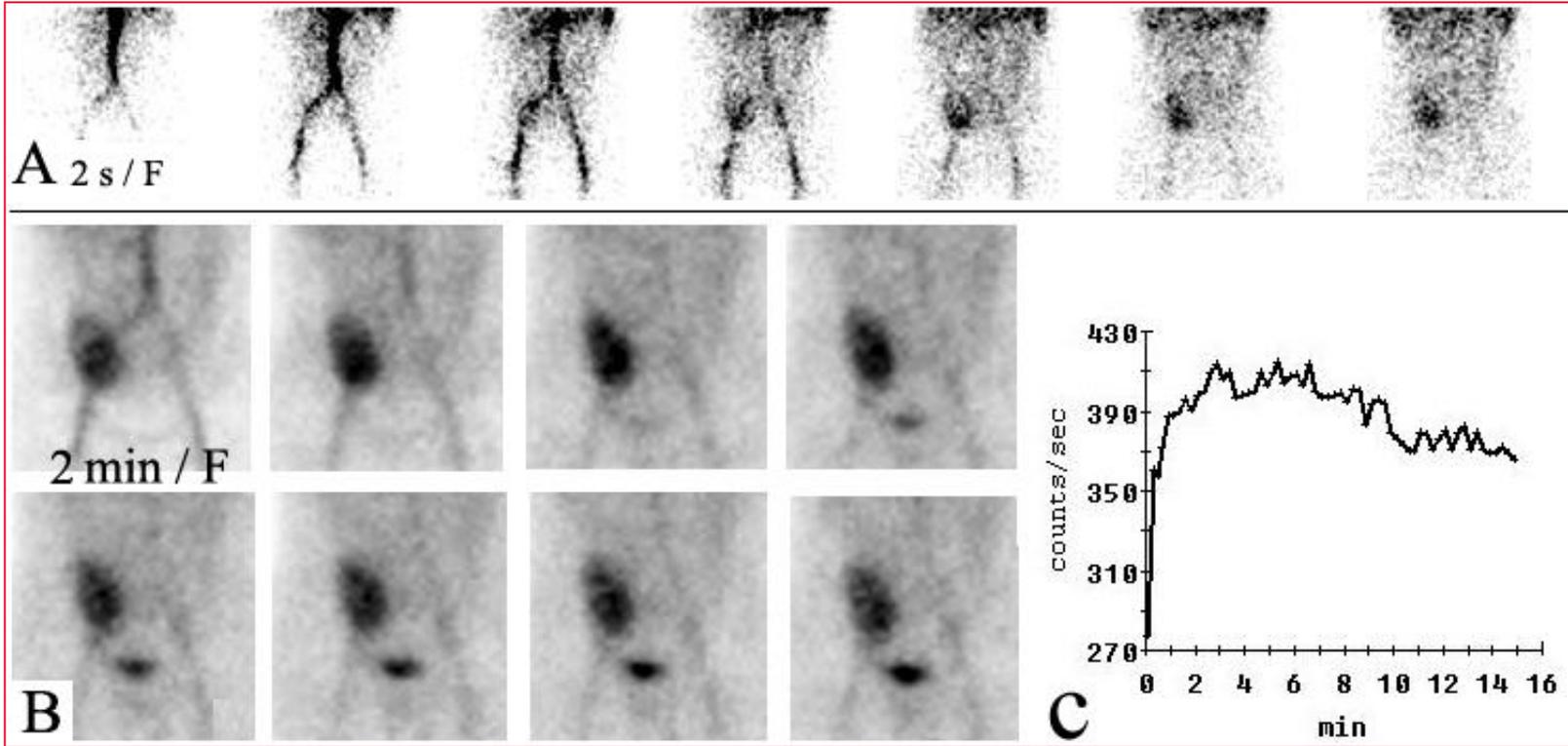


川北医学院

North Sichuan Medical University



移植肾慢性排异



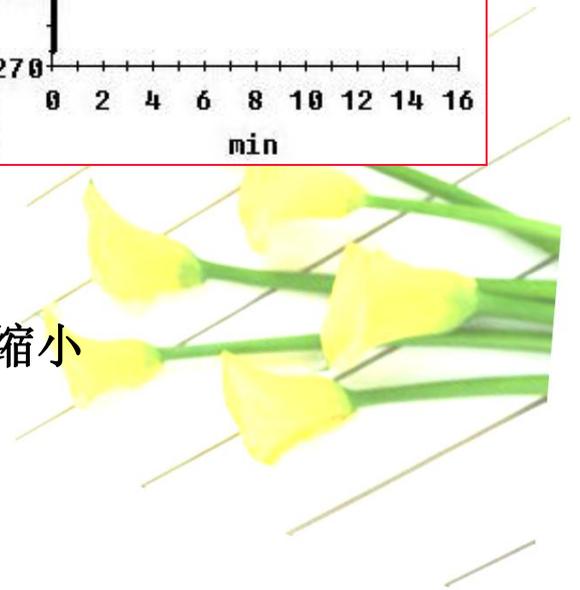
慢性排异（术后3月）

灌注减低，实质减弱，显影时间延迟，肾缩小

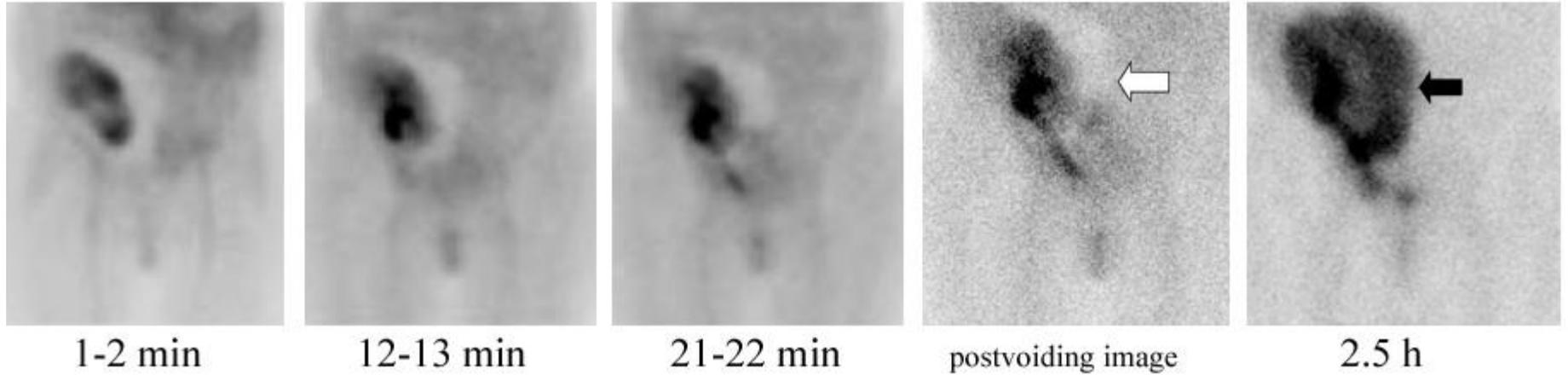


川北医学院

North Sichuan Medical University



移植肾尿漏



移植肾尿漏：术后数天-数周内

移植肾血流灌注与功能正常，泌尿系统外（肾周，膀胱周围、阴囊、腹腔）出现不规则、边界不清的持续性放射性浓聚。特异性、敏感性极高。



川北医学院

North Sichuan Medical University



肾静态显像

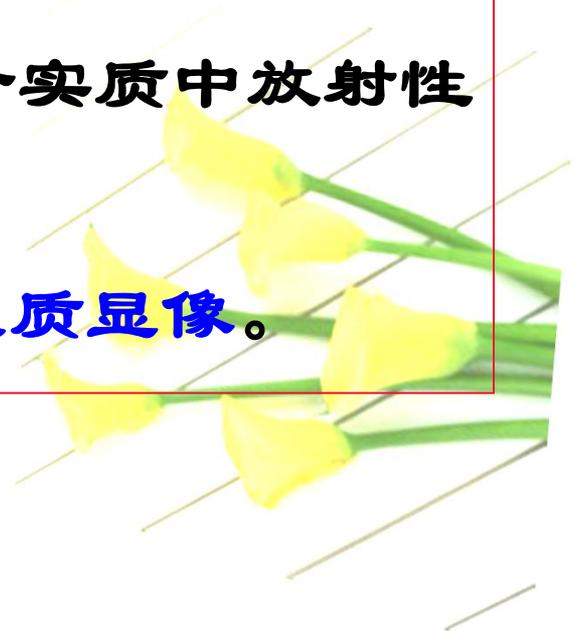
一、原理

- 静脉注射能被**肾小管上皮细胞**选择性吸收，并在**肾实质内浓聚**且暂时停留，排泄缓慢的**慢速通过型显像剂**（肾皮质显像剂）。
- 显像仪器一次性显像，得到肾实质中放射性核素分布影像。
- 观察肾脏形态改变，又称**肾皮质显像**。



川北医学院

North Sichuan Medical University



肾静态显像

二、显像剂

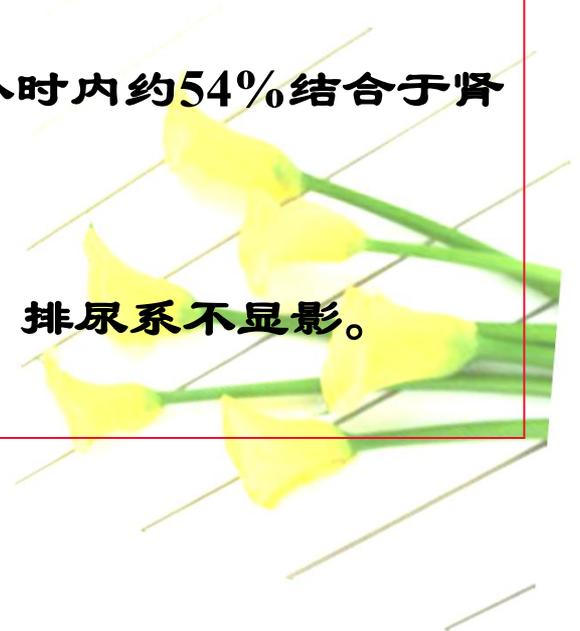
– ^{99m}Tc -DMSA(二巯基丁二酸), 特点:

- 被近端肾小管上皮细胞吸收和浓聚。
- 注射后60~80分钟肾皮质达高峰, 1小时内约54%结合于肾脏, 皮质和髓质之比为22:1。
- 排泄慢, 6H内保持恒定浓度, 集尿、排尿系不显影。



川北医学院

North Sichuan Medical University



肾静态显像

三、方法

- 检查前病员排尿，无须特殊准备；
- ^{99m}Tc -DMSA 5~10 mci(185~ 370MBq)，静脉注射，注射1H后显像；
- 体位：仰卧位，怀疑游走肾或肾下垂者，可取坐位。



川北医学院

North Sichuan Medical University

肾脏静态显像

三、方法

肾ECT显像

- 横断、冠状、矢状，提高肾内占位性病变的检出能力。
- 肾ECT可于肾静态显像同时或单独进行， $6^\circ/\text{F} \times 360^\circ$ ， 64×64 。



川北医学院

North Sichuan Medical University



肾脏静态显像

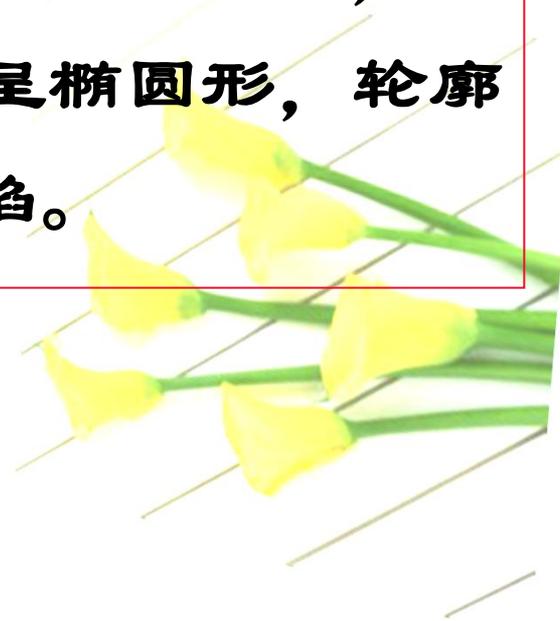
四、正常图像

- 位置：双肾位于腰椎两侧旁开6~7cm，介于T₁₂和L₃之间，左肾较右肾略高。
- 形态：双肾下极间距较上级间距为宽，呈“八”字形排列，双肾形态呈椭圆形，轮廓清晰，边缘整齐，肾门区凹陷。



川北医学院

North Sichuan Medical University



肾脏静态显像

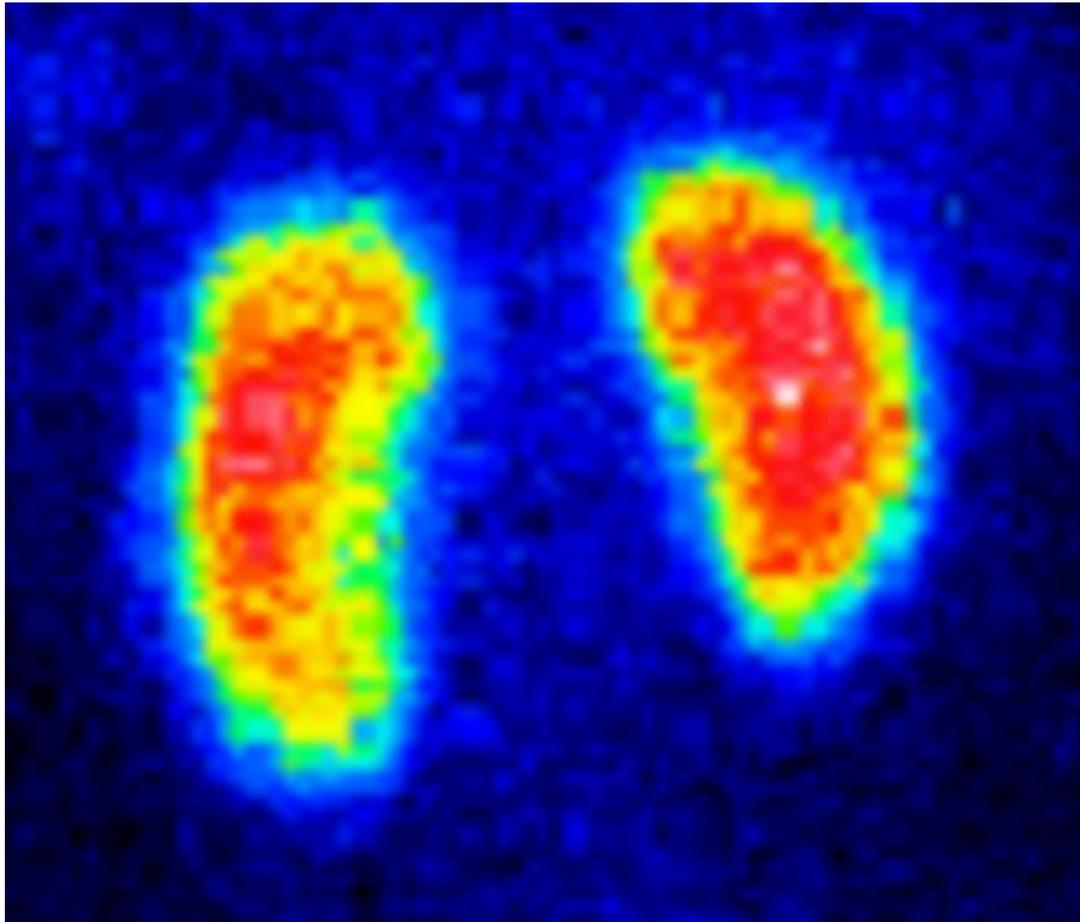
四、正常图像

- 大小：双肾长约10~12cm，左肾稍长于右肾，双肾宽约6~6.5cm，右肾稍宽于左肾。
- 显像剂分布：双肾均匀对称，双肾门区稍稀疏。

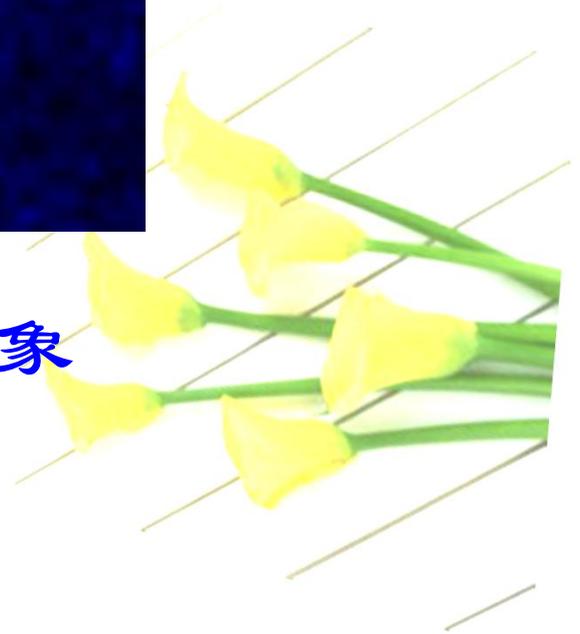


川北医学院

North Sichuan Medical University



正常肾脏静态图象



川北医学院

North Sichuan Medical University

肾脏静态显像

五、异常图像

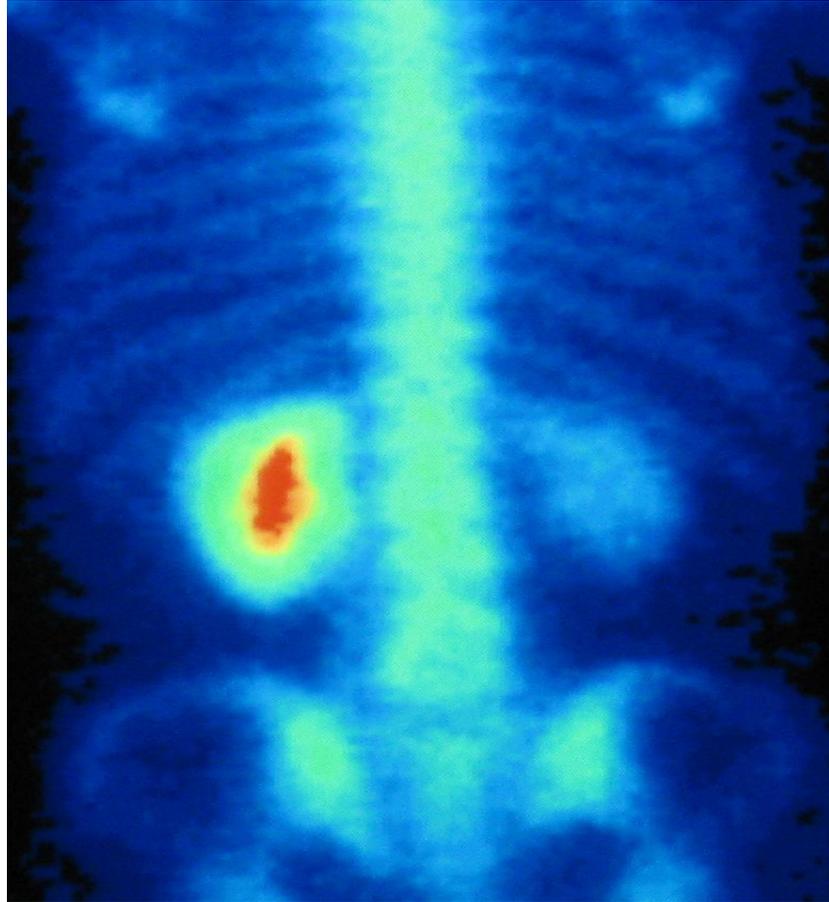
- 位置异常：肾脏位置随体位改变而改变为**游走肾**；肾脏位置不随体位改变但其中心下降者为**肾下垂**；还可见**旋转不良**、**双肾重叠**等
- 形态异常：马蹄肾、重复肾、先天性发育不良等。



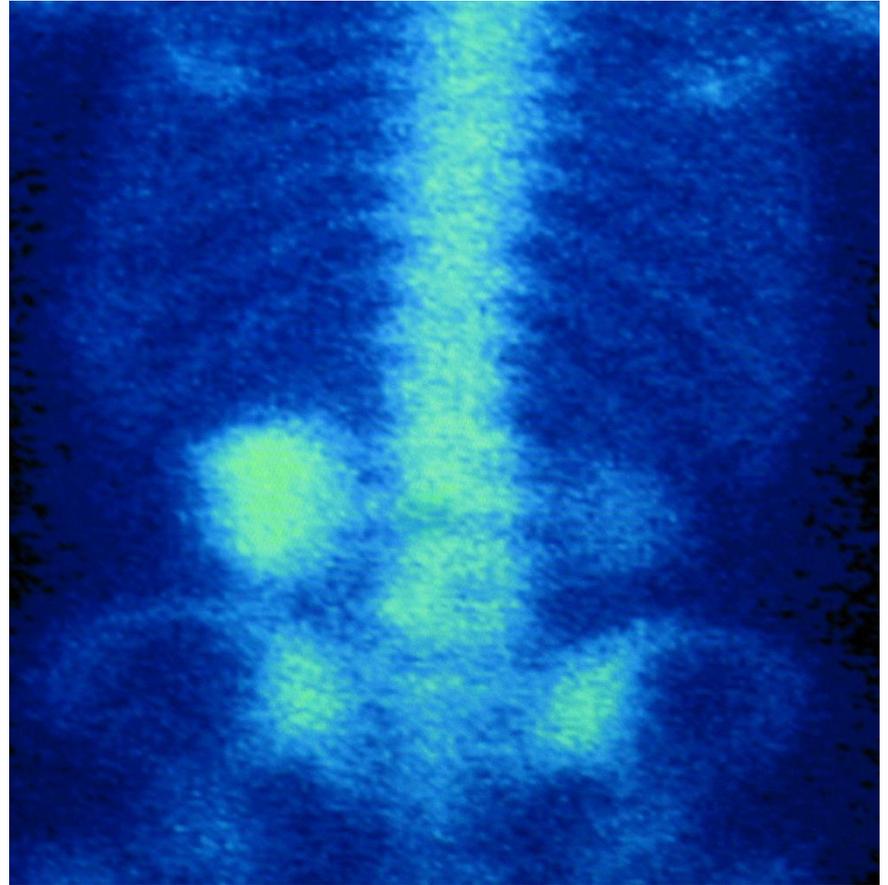
川北医学院

North Sichuan Medical University

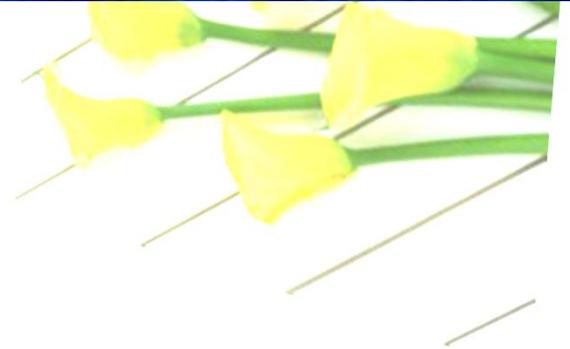
仰卧位



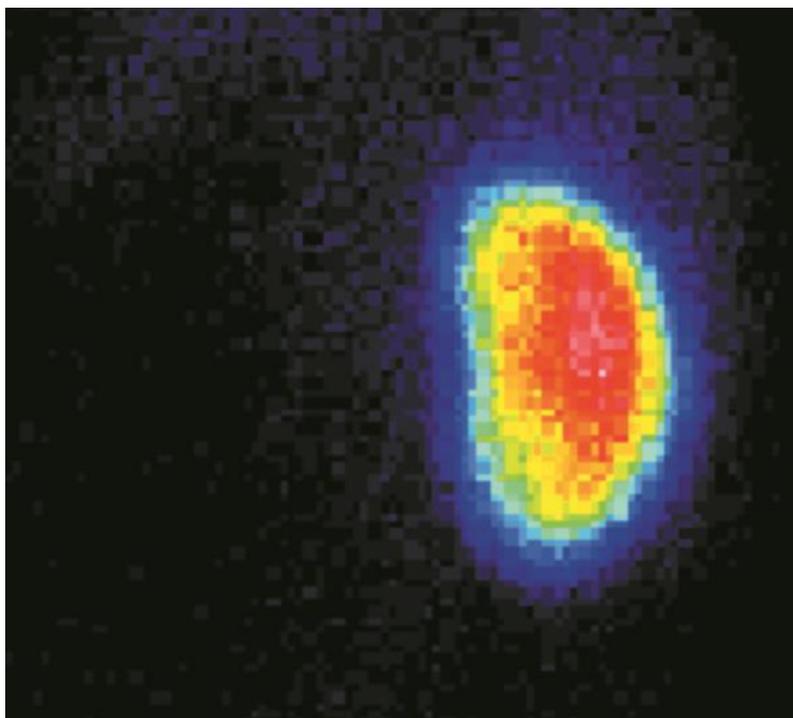
站立位



游走肾 (MDP)

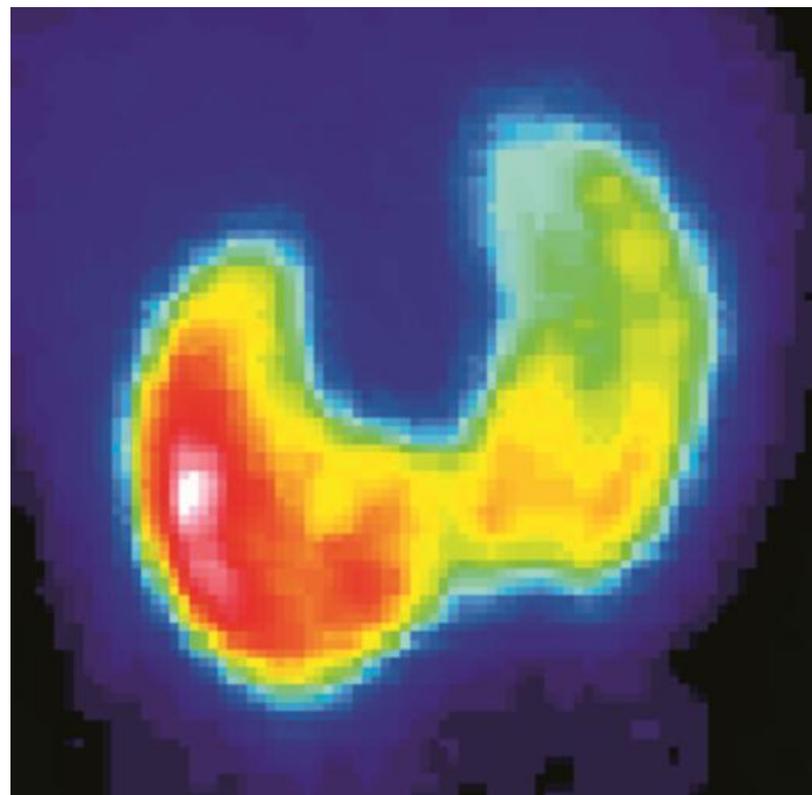


川北医学院
North Sichuan Medical University



先天性独肾

马蹄肾



川北医学院

North Sichuan Medical University

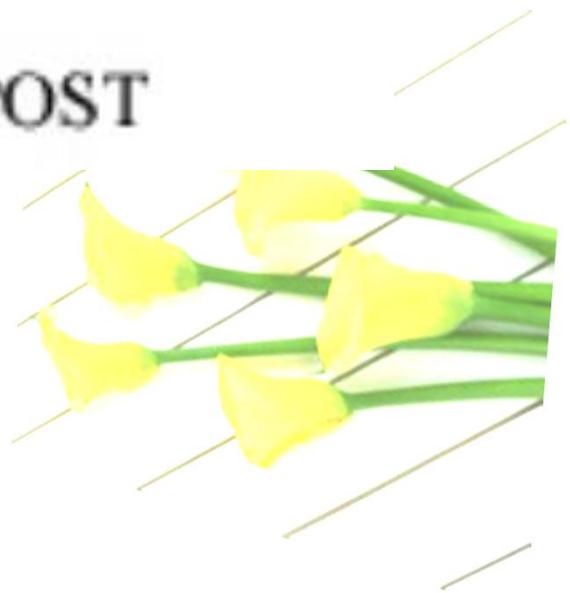


D ANT



POST

马蹄肾



川北医学院
North Sichuan Medical University

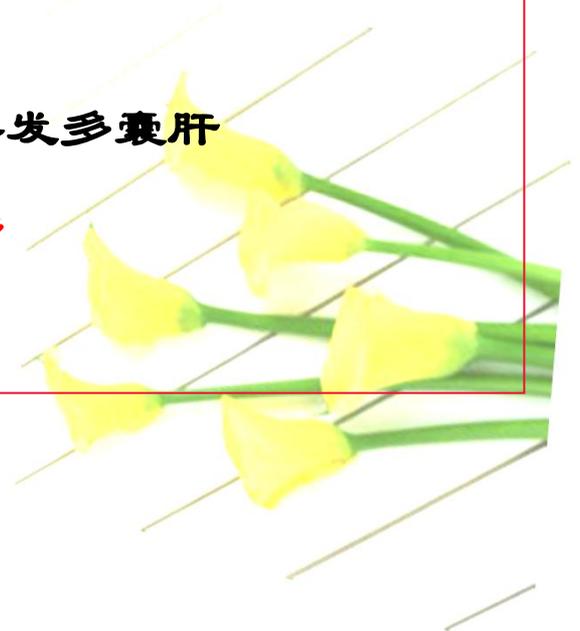
肾静态显像

五、异常图像

— 大小异常：肾肿大、萎缩、缺血、发育不全等。

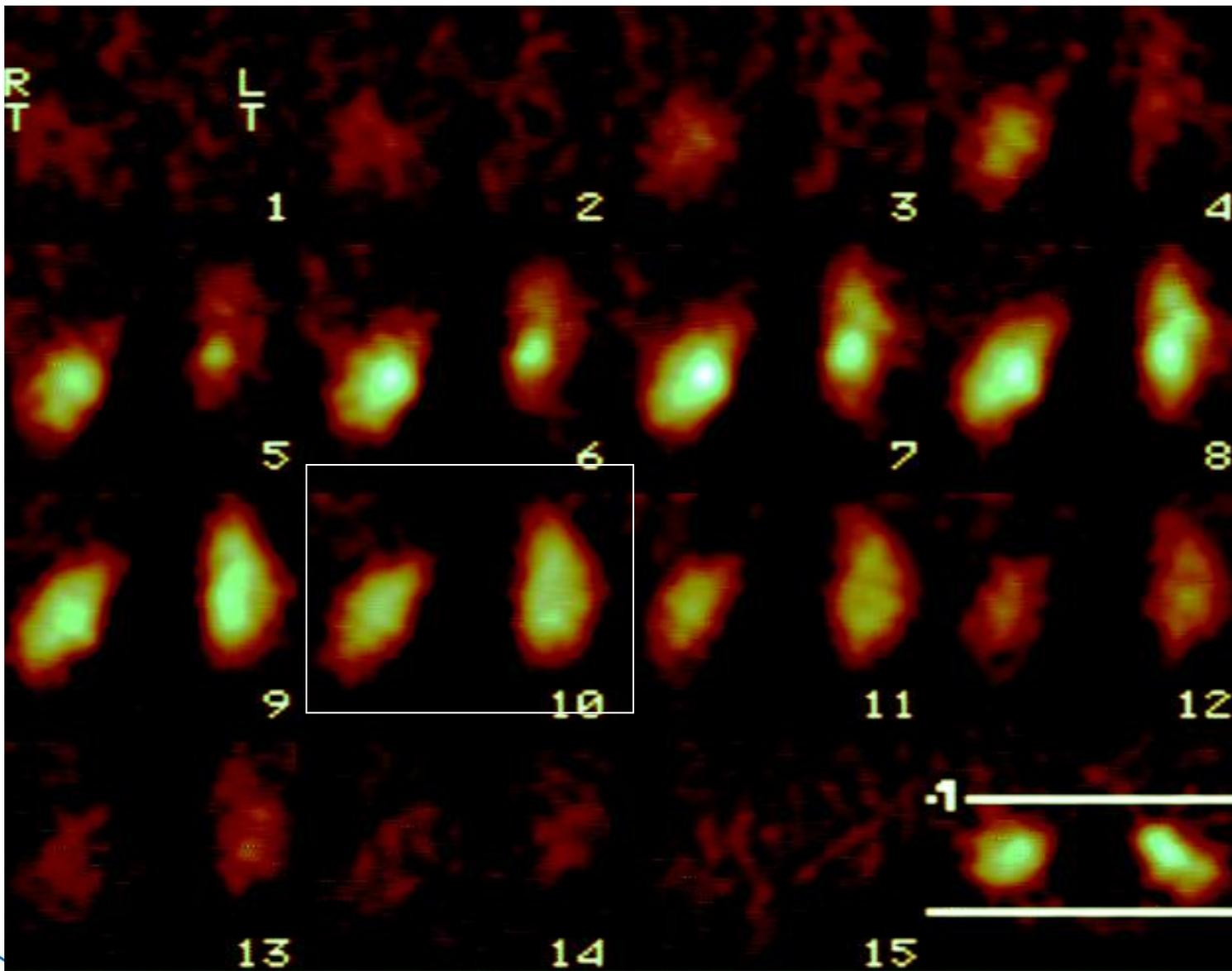
— 肾内放射性分布异常

- **单个稀疏缺损区**多见于肾脏肿瘤、囊肿、炎症、梗塞、肾积水等
- **多发稀疏缺损区**常为多囊肾，常常伴发多囊肝
- 肾功能严重受损，**整个肾脏可不显影**
- **局部异常浓聚**常见于肾小管腺瘤



川北医学院

North Sichuan Medical University



川北医学院

North Sichuan Medical University

思考题

- 如何借助核医学手段诊断和鉴别诊断上尿路梗阻？
- 肾功能受损在肾动态显像中有何改变？
- 肾血管性高血压在肾动态显像中有何改变？



川北医学院

North Sichuan Medical University

名词解释

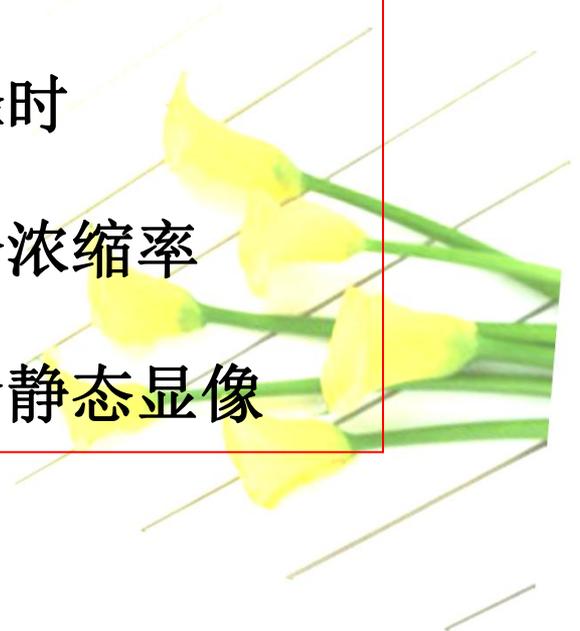
- 肾图
- 邻¹³¹I马尿酸钠利尿肾图
- 小肾图
- 肾动态显像的功能相
- 肾动态显像
- 卡托普利介入试验
- 利尿剂介入试验

- 肾脏指数
- 半排时间
- 肾脏指数
- 峰时
- 分浓缩率
- 肾静态显像



川北医学院

North Sichuan Medical University



1. 肾图常用显像剂包括：_____、_____、_____、_____。
2. 常见异常肾图曲线有_____、_____、_____、_____、_____、_____、_____等几种类型。
3. 正常肾图由示踪剂a、b、c段三段组成，分别称为_____、_____、_____分别代表_____、_____、_____。
4. 常用 ^{131}I -OIH肾图分析指标参数包括_____、_____、_____、_____、_____、_____、_____。
5. 肾动态显像分为_____、_____、_____三个时相。
6. GFR是评价肾功能异常的重要指标，一般情况下，以总肾_____mL/min为异常。肾功能不全代偿期GFR为_____mL/min，肾功能不全失代偿期GFR为_____mL/min，肾功能衰竭期GFR为_____mL/min，尿毒症期或肾衰终末期GFR_____mL/min。
7. 单侧肾动脉狭窄在肾动态显像时典型表现为：_____、_____、_____、_____、_____。
8. 持续上升型肾图主要见于_____、_____、_____等情况。

