

放射性核素治疗

医学影像学系核医学教研室



川北医学院
North Sichuan Medical University



放射性核素治疗

- ❖ 核素治疗是临床核医学的重要组成部分
- ❖ 是现代治疗学的一个重要分支
- ❖ 临床应用十分广泛，治疗项目涉及各个器官系统，几乎所有临床科室都有应用

放射性核素治疗

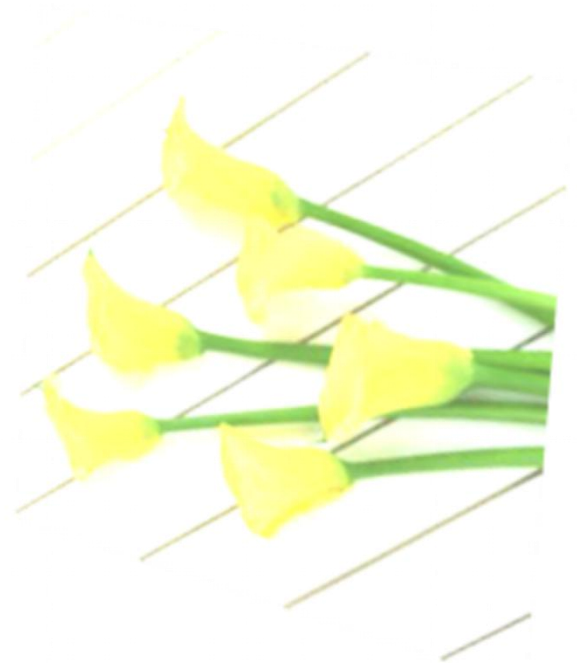
放射性核素治疗

- 甲亢、甲癌
- 骨癌
- 肾上腺能肿瘤
- 血液病
- 前列腺肿大
- 皮肤病.....
- 国内普遍开展，疗效显著
- 积累了丰富的治疗经验
- 国内外专家学者肯定



川北医学院

North Sichuan Medical University



治疗原理

- 放射性药物引入人体内后可浓聚于相应的器官、组织中，利用放射性核素放出的 β 射线在病变组织内产生一系列的电离辐射生物效应。
- 通过辐射能的直接或间接作用使生物活性的大分子受到损伤。
- 导致：细胞繁殖能力丧失、代谢紊乱、衰老、死亡，从而达到治疗目的。



川北医学院

North Sichuan Medical University

- 放射性核素治疗具有**无痛苦、安全、经济、疗效肯定**，实用价值高等优点易被患者接受，且越来越受到临床医师的关注和重视，有着许多不可替代的独到之处



川北医学院

North Sichuan Medical University



甲状腺疾病核素治疗

^{131}I 治疗甲状腺功能亢进症

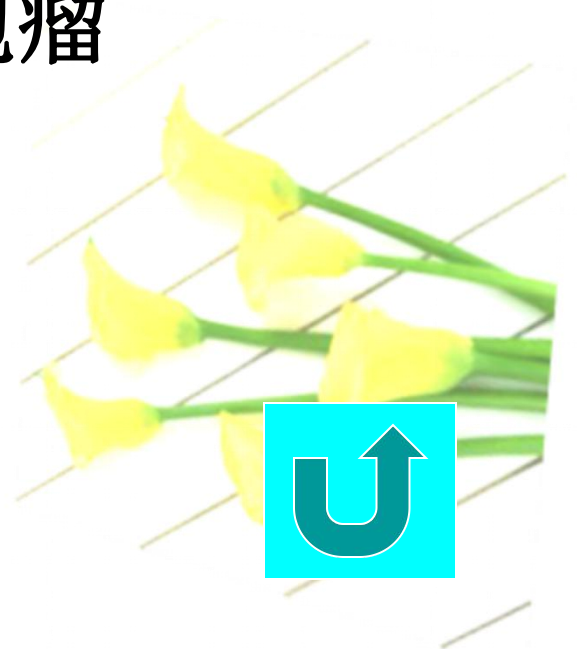
^{131}I 治疗功能自主性甲状腺腺瘤

^{131}I 治疗甲状腺癌转移灶



肿瘤核素治疗

- $^{153}\text{Sm-EDTMP}$ 、 $^{188}\text{Re-HEDP}$ 和 $^{89}\text{SrCl}_2$ 治疗骨转移肿瘤
- $^{131}\text{I-MIBG}$ 治疗嗜铬细胞瘤
- 放射免疫治疗
- 受体介导靶向治疗



血液疾病核素治疗

- ^{32}P 治疗真性红细胞增多症
- ^{32}P 治疗原发性血小板增多症



放射性核素介入治疗

- 放射性核素动脉介入治疗（肿瘤）
- 放射性胶体 ^{32}P 腔内介入治疗（癌性胸水、腹水）



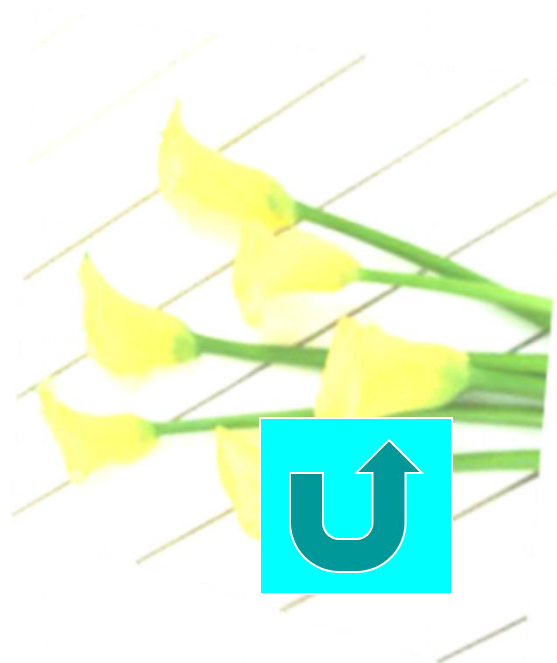
川北医学院

North Sichuan Medical University



其它核素治疗

- 皮肤病核素治疗
- 血管成型术后核素内照射治疗预防再狭窄
- 类风湿性关节炎治疗
- 骨关节病核素治疗
- 突眼治疗



放射性核素治疗的特点

- 核素治疗与常规化学药物治疗或放疗具有**本质**的区别

核素治疗是利用核射线治疗疾病

治疗药物对病变组织具有选择性

治疗作用持久



川北医学院

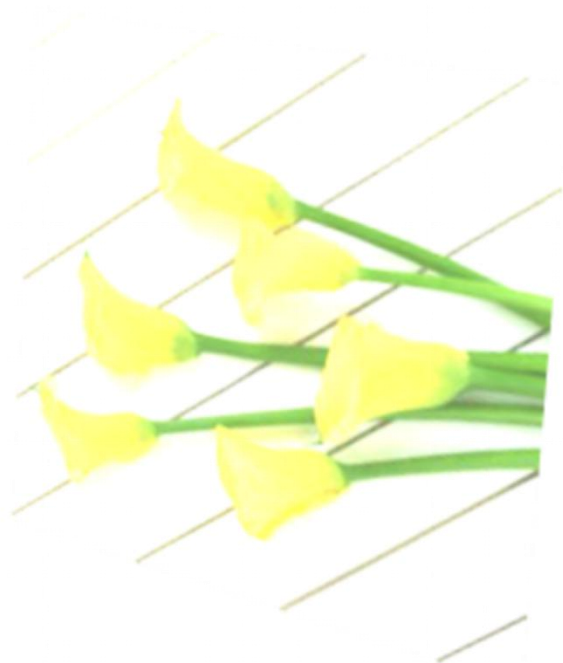
North Sichuan Medical University

^{131}I 治疗甲状腺功能亢进症



川北医学院

North Sichuan Medical University



- 甲亢是一种十分常见的内分泌疾病，系甲状腺激素分泌过多所致代谢率增高的一种综合表现。
- 年发病率约1%，妇女高达5%，按我国12亿人口计算，年发病人数高达1200万。



川北医学院

North Sichuan Medical University

治疗方法的选择

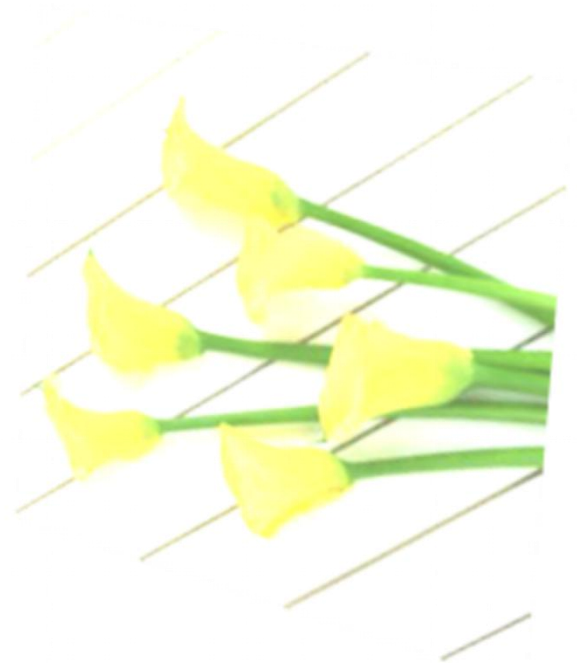
1.抗甲状腺药物

疗程长（至少1.5—2年）

少数终身服药

复发率高（60%）

可致粒细胞减少



川北医学院

North Sichuan Medical University

治疗方法的选择

2.手术切除：

- 治愈率高（85%）、复发率低（15%）
- 有一定危险：术中出血、术后声嘶
- 禁忌症，术后并发症和手术瘢痕
- 国外不少学者预言：甲亢的手术治疗不久将成为历史。



川北医学院

North Sichuan Medical University



治疗方法的选择

3. ^{131}I 碘治疗

- ❖ 1942年开始应用于临床
- ❖ 核素治疗学最古老、最成熟、应用最广泛的治疗方法



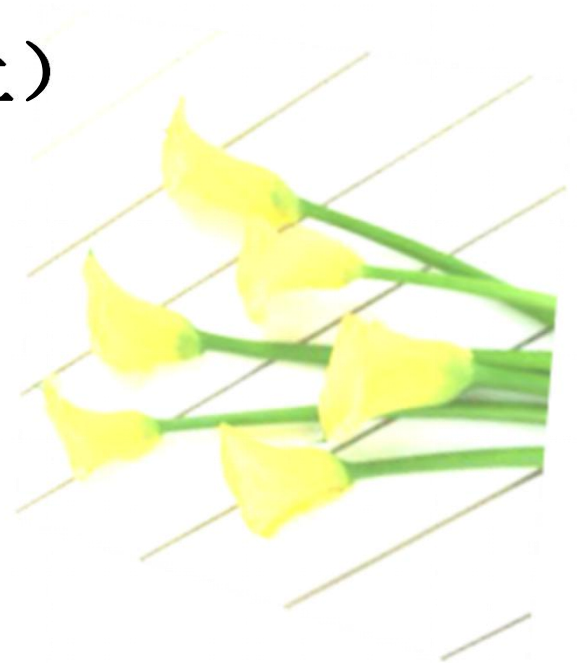
川北医学院

North Sichuan Medical University

治疗方法的选择

3. ^{131}I 碘治疗

- ❖ 简便、安全
- ❖ 服药时间短、费用低
- ❖ 副作用少、治愈率高（90%以上）
- ❖ 复发率（1~4%）
- ❖ 目前成人甲亢首选治疗方法



川北医学院

North Sichuan Medical University

治疗甲亢三种方法的疗效评价

	治愈率	复发率	近期并发症	远期并发症
内科治疗	10~30%	>60%	皮疹，粒细胞减少	甲低
手术治疗	85%	15%	喉返神经麻痹，局部出血，死亡	甲低
131I治疗	>95%	1~4%	无	甲低



川北医学院

North Sichuan Medical University



治疗原理

- 甲状腺摄取无机碘作为合成甲状腺激素原料
 Na^{131}I 口服后被甲状腺摄取而参与激素代谢
甲亢患者甲状腺摄取 ^{131}I 的能力超过正常水平
- ^{131}I 在甲状腺内的有效半衰期为3.5—4.5天
- ^{131}I 衰变释放的 β 射线在甲状腺内射程短
- 与利用 β 射线所产生的电离辐射生物效应，促使甲状腺功能恢复正常



川北医学院

North Sichuan Medical University



适应症

- 20岁以上的弥漫性甲状腺肿伴功能亢进(Graves 病)
- 抗甲亢药物无效、治疗后复发、对内科药物过敏者
- 甲亢术后复发
- 甲亢性心脏病患者
- 不能坚持药物治疗、拒绝手术治疗或有手术禁忌症者
- ^{131}I 在甲状腺内有效半衰期大于3天者



川北医学院

North Sichuan Medical University

相对适应症

- 年龄小于20岁
- 结节性甲状腺肿伴功能亢进
- 重度甲亢患者（先行药物治疗，缓解后行 ^{131}I 治疗）
- WBC计数 $<3.0 \times 10^9/\text{L}$ ，PLT $<80 \times 10^9/\text{L}$
- ^{131}I 在甲状腺内有效半衰期少于3天
- 甲亢合并肝脏、心脏病患者

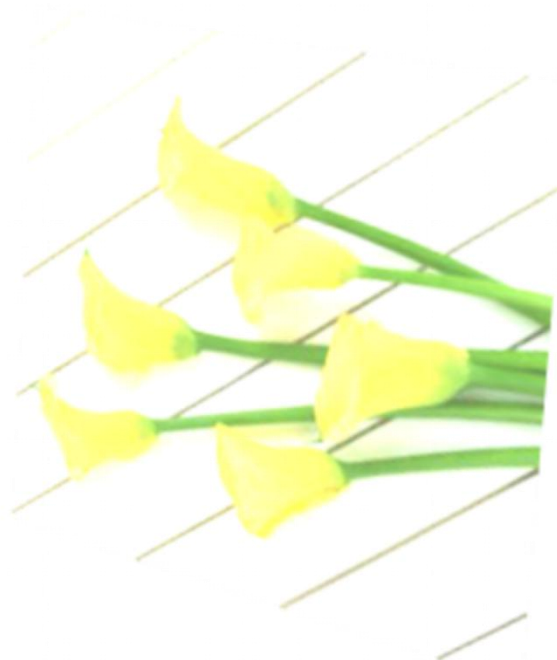


川北医学院

North Sichuan Medical University

禁忌症

- 妊娠、哺乳期甲亢患者
- 甲状腺显著肿大而有压迫症状者
- 甲亢伴有近期心肌梗塞者
- 严重肝肾功能不全者



川北医学院

North Sichuan Medical University

治疗前准备

- (1)禁用含碘药物和食物以及停药抗甲状腺药物2周（重症病人停药3天）以上
- (2)血常规及肝、肾功能检查
- (3)常规测定甲状腺摄 ^{131}I 率和有效半衰期
- (4)测定血清甲状腺相关激素和抗体含量
- (5)甲状腺重量：甲状腺显像、B超检查和触诊法



川北医学院

North Sichuan Medical University



剂量决定

- 剂量的计算

1、弥漫性甲状腺肿、有效半衰期在5天左右

剂量=（计划量×甲状腺重量）÷最高吸碘率

2、若甲状腺的有效半衰期小于5天可按1的计算量×5/有效半衰期来确定剂量



川北医学院

North Sichuan Medical University



决定剂量的参考因素

增加剂量因素

- 甲状腺较大、质地较硬
- 结节性甲状腺肿伴甲亢
- 年老(>50岁)、病程较长、长期抗甲亢治疗疗效不佳
- 首次服 ^{131}I 治疗效果不佳



川北医学院

North Sichuan Medical University

决定剂量的参考因素

减量因素

- 病程短、年轻、甲状腺重量小于30克
- 未经抗甲亢药物治疗或手术后复发
- 经第一次 ^{131}I 治疗后，症状明显改善但未痊愈



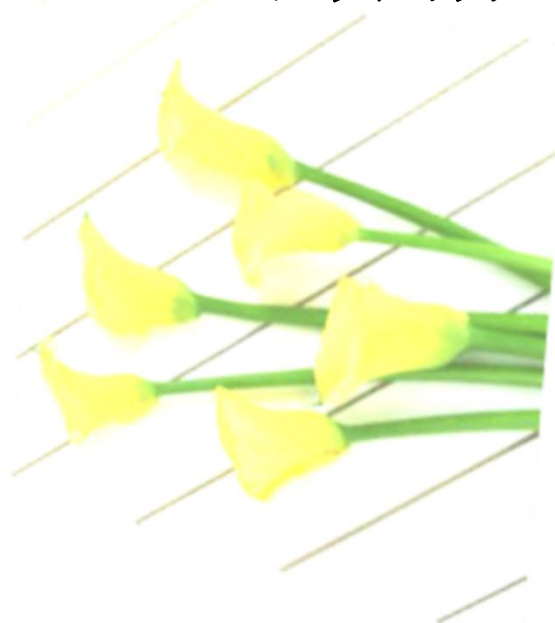
川北医学院

North Sichuan Medical University



给药方法

- 一次**空腹**口服法
- 若总投入活度高于555 MBq (15 mCi) 可采用分次法给药以减轻副反应



川北医学院

North Sichuan Medical University

治疗后的注意事项

- 休息、避免剧烈活动和精神刺激、预防感染。
- 勿挤压甲状腺
- 2周内禁用碘剂及其它药品
- 在集中治疗时，前3天应用专用厕所
- 7~15天内勿接触未成年人
- 女病人3-6月内应避孕



川北医学院

North Sichuan Medical University

治疗后的反应及处理

一、早期反应（2周内）

❖ 全身反应

- 感乏力、头晕、食欲不佳、恶心、呕吐、皮肤瘙痒、甲状腺局部肿痛或者皮疹，多见于服药当天。
- 无需特殊处理或对症处理



川北医学院

North Sichuan Medical University



治疗后的反应及处理

❖ 甲亢症状加重

□ 脉搏加快、睡眠不好，自觉症状加重。

可对症处理，一般3~4周迅速减轻。

□ 少数人白细胞下降，多为暂时性



川北医学院

North Sichuan Medical University



治疗后的反应及处理

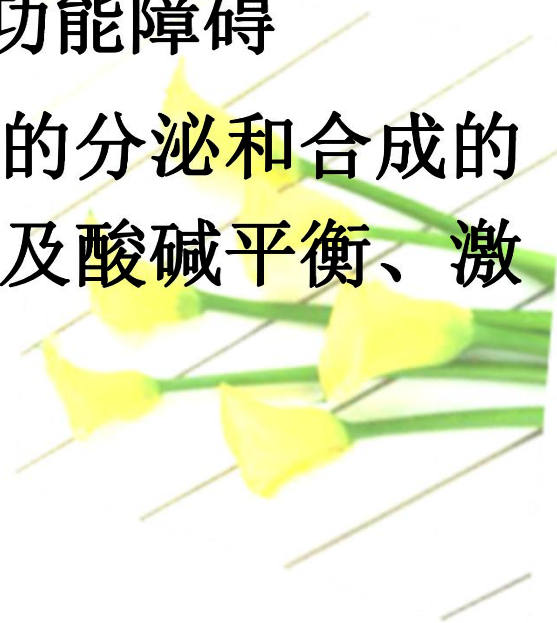
❖ 甲亢危象——重在预防

- ❑ 发生率低，死亡率高（20~30%）
- ❑ 高热、心动过速、烦躁、出大汗
- ❑ 消化系统、N系统和循环系统的功能障碍
- ❑ 处理：大量使用抑制甲状腺激素的分泌和合成的药物、降温、给氧、纠正电解质及酸碱平衡、激素使用



川北医学院

North Sichuan Medical University



治疗后的反应及处理

二、晚期反应

❖ 早发甲低（1年内）

- ❑ 多发生在2~3个月，发生率6~10%。
- ❑ 多数为暂时性，无症状，仅TT4、FT4降低、无TSH升高
- ❑ 可自行恢复



川北医学院

North Sichuan Medical University

治疗后的反应及处理

❖ 早发甲低的原因

^{131}I 对甲状腺组织直接破坏的结果，与服用 ^{131}I 剂量呈直线关系

个体对射线的敏感性过高

报道有病人仅用量3mci则产生甲低，有病人用量达93mci仍未消除甲亢症状。



川北医学院

North Sichuan Medical University



治疗后的反应及处理

❖ 早发甲低处理

- 无症状者可不治疗，定期随访
- 有症状者给予甲状腺素替代治疗



川北医学院

North Sichuan Medical University



治疗后的反应及处理

❖晚发甲低（1年以后）

□甲低症状：发冷、无汗、皮肤干燥、乏力、少食、上腹胀不易消化、心率慢、粘液性水肿等



川北医学院

North Sichuan Medical University



治疗后的反应及处理

❖ 晚发甲低（1年以后）

- ❑ 晚发甲低不是 ^{131}I 碘治疗所特有
- ❑ 可发生于手术切除和抗甲状腺药物治疗后
- ❑ 未经任何治疗者也可自发地发生甲低
- ❑ 与 ^{131}I 碘剂量大小无关



川北医学院

North Sichuan Medical University

治疗后的反应及处理

❖ 晚发甲低的原因

- ❑ 与甲状腺细胞转换速度和增殖能力有关
 - ❑ 与自体免疫过程有关
 - ❑ 与甲亢自然病史有关
 - ❑ 与膳食碘含量的增加有关
- ❖ 处理：终生甲状腺激素替代治疗



川北医学院

North Sichuan Medical University

对甲亢合并症的疗效

1. 甲亢合并突眼：随甲亢好转40%恢复正常、25%突眼加重
2. 甲亢肌病：（肌无力、周瘫）绝大多数可恢复
3. 甲亢合并心脏病：甲亢治愈后，甲心病可恢复



川北医学院

North Sichuan Medical University

对甲亢合并症的疗效

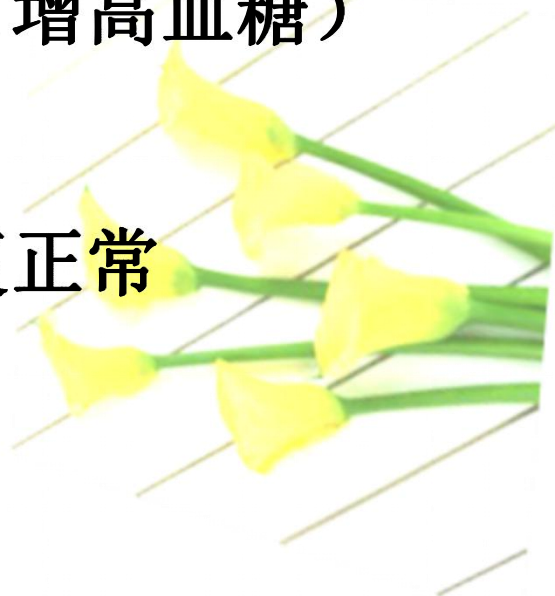
❖ 其它

- ❑ 甲亢合并肝脏损害（甲亢引起肝损害、慢肝、肝硬化等）
- ❑ 甲亢合并糖尿病（甲状腺激素可增高血糖）
- ❑ 甲亢合并精神病
- ❑ 甲亢治愈后均可有所好转或恢复正常



川北医学院

North Sichuan Medical University



对生殖系统的影响

- 男/女生殖器官均无浓集 ^{131}I 的能力
- 仅在 ^{131}I 的吸收、代谢和排泄过程中对生殖器官有一过性照射
- $10\text{mCi}(370\text{MBq})^{131}\text{I}$ 对肾功能正常妇女的卵巢产生的吸收剂量（照射）与X线静脉肾盂造影、钡剂灌肠和子宫输卵管造影接受的射线量相当，胎儿畸形的机率低于0.4%，并不高于自然发生率。



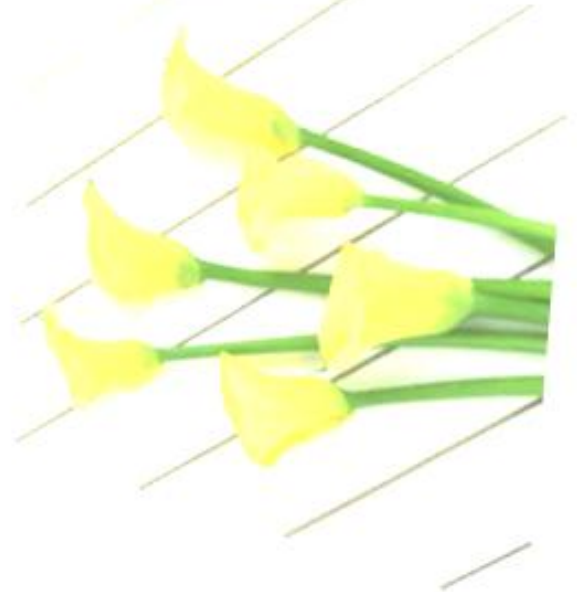
川北医学院

North Sichuan Medical University



其它

- ❖ ^{131}I 碘治疗甲亢不会增加甲癌的发生
- ❖ ^{131}I 碘治疗甲亢也不会增加白血病的发生率



川北医学院

North Sichuan Medical University