



中华医学会核医学分会



# 2020年学术年会总结

黄钢, 教授, FANM  
亚洲与大西洋地区核医学与生物学联盟  
候任主席



中华医学会核医学分会2020年学术年会  
暨中华医学会核医学分会成立40周年纪念



2020年9月18-22日

# 会议议程

主办单位：中华医学会 中华医学会核医学分会  
 协办单位：河北省医学会核医学分会 河北医科大学第四医院  
 中国医学装备协会核医学医师分会  
 中国医师协会核医学分会 中国核学会核医学分会  
 中国影像技术研究会核医学分会 中国抗癌协会核医学分会  
 中国非公医疗机构协会核医学与分子影像分会  
 分子影像精准诊疗省部共建协同创新中心  
 中国临床肿瘤学会核医学专家委员会  
 中国核学会放射性药物分会

## 开幕式形式新颖、内容丰富：

- 1、线上线下结合，
- 2、各学会的核医学汇聚
- 3、40年庆典忆往昔
- 4、历届主委共勉励
- 5、表彰先进鼓干劲

## 一、开幕式

### 1、唱会歌 河北省医学会核医学分会

### 2、领导致辞

- |                        |        |
|------------------------|--------|
| (1) 中华医学会核医学分会主委       | 李思进 教授 |
| (2) 河北医科大学第四医院         | 单保恩 书记 |
| (3) 中国临床肿瘤学会核医学专家委员会主委 | 林岩松 教授 |
| (4) 中国核学会放射性药物分会理事长    | 杨 志 教授 |
| (5) 中国抗癌协会核医学分会主委      | 樊 卫 教授 |
| (6) 中国核学会核医学分会理事长      | 何作祥 教授 |
| (7) 中国影像技术医学研究会核医学分会主委 | 谭 建 教授 |
| (8) 中国医学装备学会核医学分会主委    | 李 方 教授 |
| (9) 中国医师协会核医学分会会长      | 安 锐 教授 |
| (10) 东亚核医学会主席          | 李亚明 教授 |
| (11) 亚大核医学与生物联盟主席      | 黄 钢 教授 |
| (12) 河北省医学会领导          | 张绍廉 会长 |
| 3、2020年核医学会表彰仪式        | 石洪成 教授 |

## 二、中华医学会核医学分会成立40周年纪念

### 1、核医学分会成立40周年纪念启动仪式

### 2、核医学分会成立40周年纪念视频

### 3、历届学会主委及国际学会组织领导致辞 视频

### 4、中国核医学2020年年度报告 李思进 教授

# 高潮迭起，精彩纷呈：

## 优秀贡献者层出不穷

### 中华医学会核医学分会成立40周年纪念

向中华医学会核医学分会成立40周年献礼！

核医代有人才出、各领风骚共攀峰

舍家为国者做出特别贡献

**赵长久；**

承前启后者做出卓越贡献

继往开来者做出突出贡献

后浪璀璨如满天希望之星

众人拾柴核医现燎原之势



石家庄核医学工作者在河北省医学会前任主任委员赵新明教授、主任委员边艳珠教授带领下满怀激情的演唱了《中华医学会核医学分会会歌》。

蒋宁一、李春林、王荣福；

武志芳、杨志；

后浪璀璨如漫天希望之星的希望之星奖获得者陈皓鋆、高识；2020年度主委特别奖获得者杨兴、左传涛



会议学术交流以线上为主，电脑端和手机端相结合，参会踊跃，近三万人在线；

会议论文汇编有电子版下载端口，简单方便。

会议组织有序：大会特邀讲者、主持人都提前通知到位，电脑等调试准备有序

会议引导精准：事先通过微信群、公众号等推送，反复提醒，分类明确



欢迎辞  
基本信息  
组织机构  
参会注册  
学术日程查询  
大会直播  
录课须知  
企业参会/参展  
联系我们

### 会议信息

中国核医学与分子影像学近年来发展快速，为促进核医学与分子影像相关领域同仁学术交流与合作，中华医学会核医学分会每年为此搭建高水平、高层次的学术交流平台，召开全国性学术交流会。中华医学会核医学分会2020年学术年会因疫情原因定于2020年9月18--22日采用线上会议的形式举行。

今年的会议主题是“不忘初心，展望未来”。会议将从核医学与分子影像临床与基础研究、临床诊疗理念和新技术、相关分子影像设备及软硬件的研发和应用等多个方面展示最新取得的成果，同时会议还设大会及分会场专题报告以及云满展厅。会议内容形式多样丰富多彩。

### 会议动态

01. 中华医学会核医学分会2020年学术年会-论文汇编下载  
2020-09-18

02. 中华医学会核医学分会2020年学术年会-会议指南  
2020-09-18

03. 中华医学会核医学分会2020年学术年会会议通知及注册须知  
2020-08-24



会议正在进行

参会注册

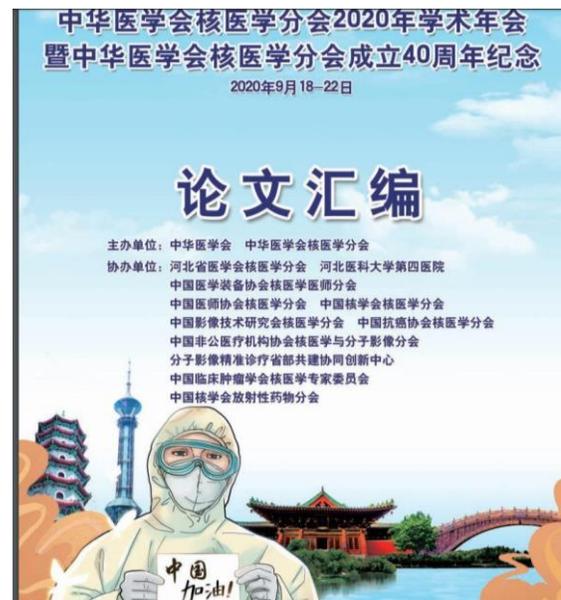
扫一扫，查看微官网



中华医学会核医学分会2020年学术年会

2020年9月18-22日

- 欢迎辞
- 基本信息
- 组织机构
- 参会注册
- 下载中心
- 日程一览
- 讲者主持查询
- 大会直播
- 企业参展程序
- 企业会员
- 联系我们
- 个人中心



中华医学会核医学分会2020年学术年会暨中华医学会核医学分会成立40周年纪念

2020年9月18-22日

## 论文汇编

主办单位：中华医学会 中华医学会核医学分会  
协办单位：河北省医学会核医学分会 河北医科大学第四医院  
中国医学装备协会核医学医师分会  
中国医师协会核医学分会 中国核学会核医学分会  
中国影像技术研究会核医学分会 中国抗癌协会核医学分会  
中国非公医疗机构协会核医学与分子影像分会  
分子影像精准诊疗省部共建协同创新中心  
中国临床肿瘤学会核医学专家委员会  
中国核学会放射性药物分会

# 学术年会会务亮点

## • 免费注册支持

用户登录

[账号密码登录](#) | [手机验证码登录](#)

请输入手机号/邮箱

请输入密码

记住账户

[找回密码?](#)

登录

新用户注册



报名参会



观看直播



电子胸卡



基本信息

注册缴费

注册编号	注册费用类型	数量	注册费	
3216	普通参会代表-CNY-0.00	1	0.00	免费



[返回首页](#) > [会议日程](#)

[打印](#)

[查看日程一览表](#)

[讲者主持列表](#)

检索:

输入讲者姓名进行搜索

输入讲者论文标题进行搜索

查询

选择学组: [不限](#) [开幕式及核医学成立40周年纪念](#) [大会特邀报告](#) [2020年党员大会](#) [体外学组](#) [护理学组](#) [神经学组](#) [物理技术学组](#) [放药学组](#) [心血管系统学组](#) [转化医学学组](#) [PET肿瘤](#) [继续教育](#)

[实验学组](#) [功能学组](#) [核素治疗学组](#) [闭幕式](#) [卫星会](#)

## 检索方便快捷

选择日期: [不限](#) [2020-09-18\[星期五\]](#) [2020-09-19\[星期六\]](#) [2020-09-20\[星期日\]](#) [2020-09-21\[星期一\]](#) [2020-09-22\[星期二\]](#)

选择会场: [不限](#) [分会场一](#) [分会场二](#) [分会场三](#)

本次学术会议  
免费注册



# 直播回放--突破时空

大会议程

直播回放



以多模态影像发挥核医学优势

徐白萱 中国人民解放军总医院第一医学中心

点击量: 552



鞍区病变的多模态显像比较

朱朝晖 中国医学科学院北京协和医院

点击量: 99



儿科神经核医学多模态影像的优势

王辉 上海交通大学医学院附属新华医院

点击量: 175



PET/MR在神经退行性疾病中的临床应用价值

李彪 上海交通大学医学院附属瑞金医院

点击量: 124



以心脏病学优化冠心病影像

姚稚明 北京医院

点击量: 200



以多模态影像发挥呼吸核医学的优势

杨敏福 首都医科大学附属北京朝阳医院

点击量: 77

# 参会踊跃，学习人数较常规明显增多



9月18日继续教育



直播同时在线观看 **27027**  
直播回放（截止9.21日上午10点钟最高点击量 525）

9月19日大会开幕式在线观看人数

**> 7800 人次**

特邀学术报告



**27265**人次

李思进主委 “2020中国核医学报告”



# 参会踊跃，学习人数较常规明显增多



## 9月20日在线观看人数



分会场1

👁️ **24200+** 人次



分会场2

👁️ **6600+** 人次



分会场3

👁️ **3800+** 人次

## 9月21日在线观看人数



分会场1

👁️ **29300+** 人次



分会场2

👁️ **9100+** 人次

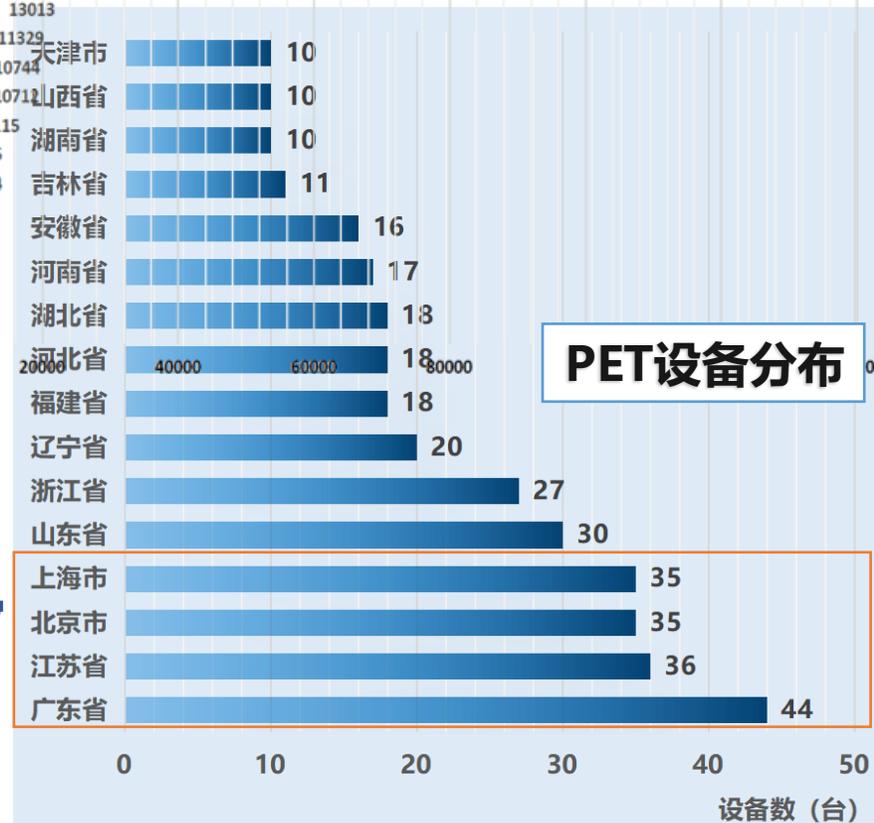
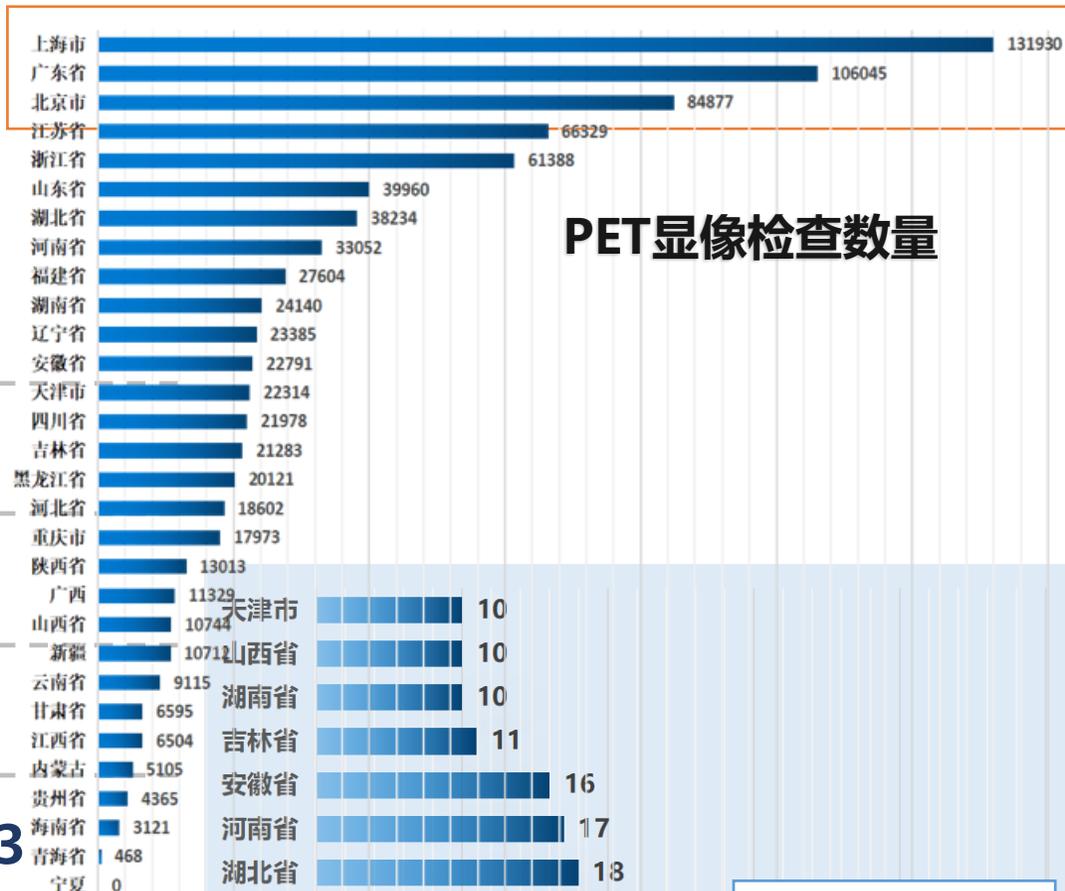
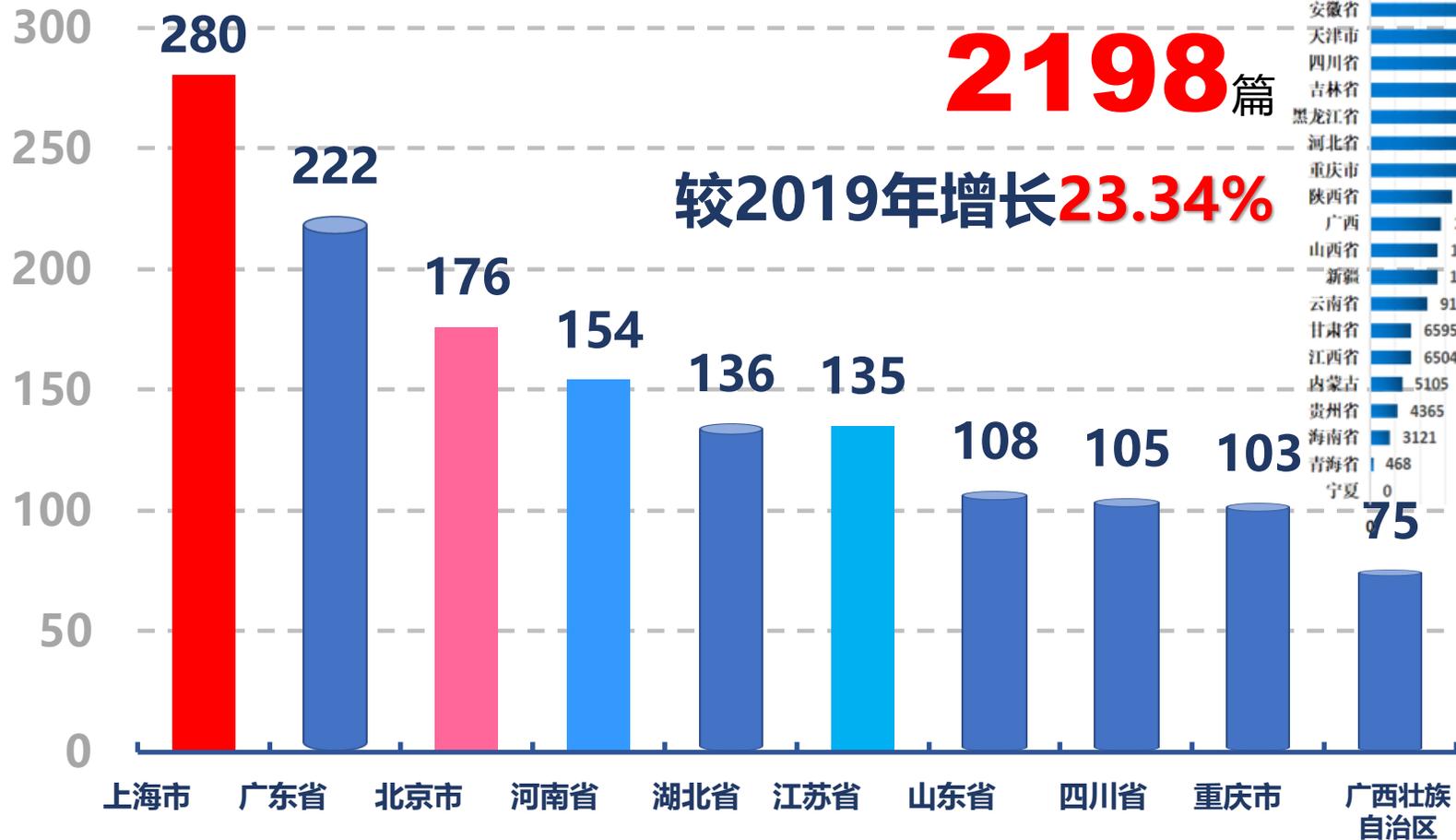


分会场3

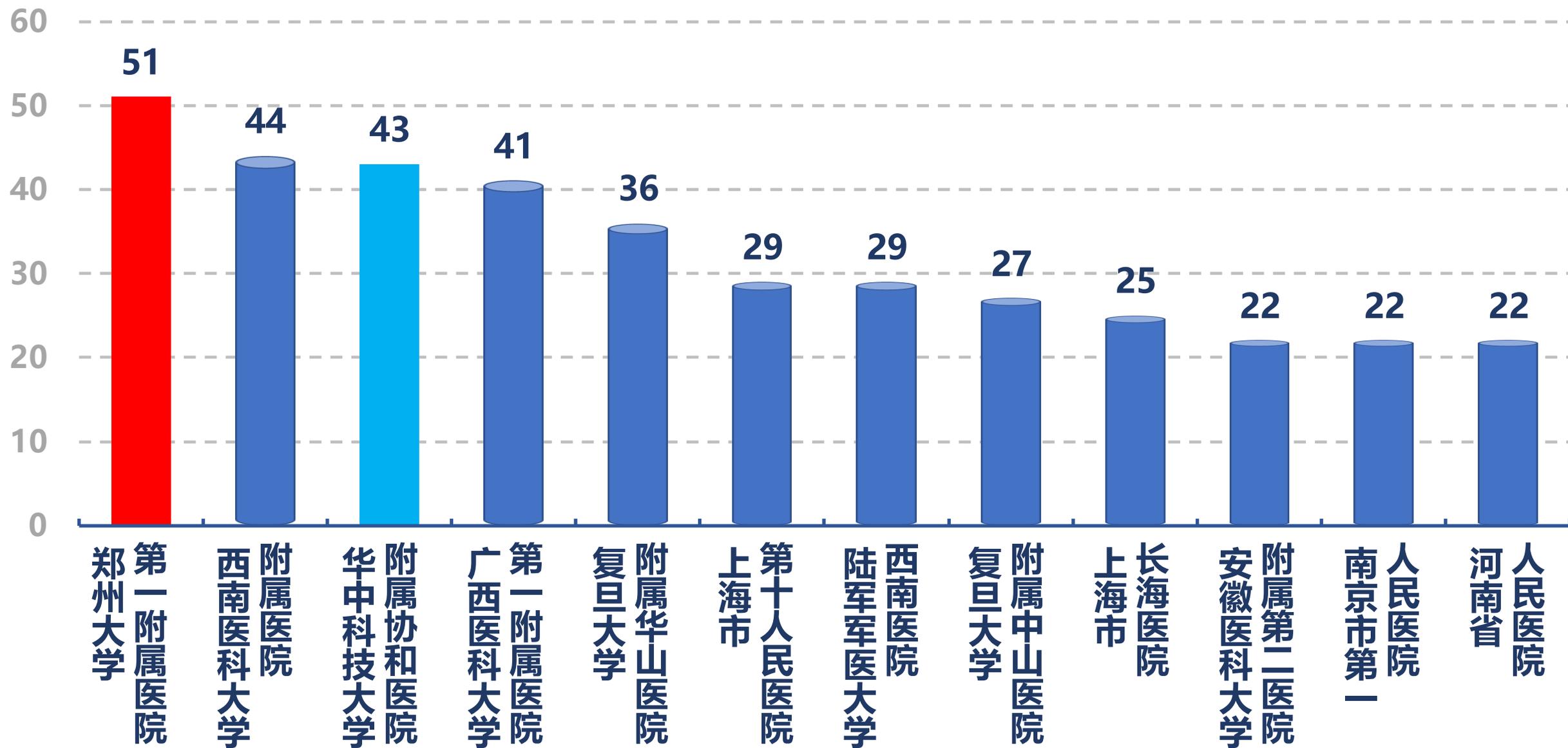
👁️ **5900+** 人次

9月22日期待更多在线。 . . . .

# 2020年年会投稿突出贡献团体



# 2020年年会投稿数量优胜单位



# 投稿方向分组



学科方向	投稿数 (篇)
PET肿瘤学组	392
病例报道	627
治疗学组	209
功能学组	173
物理 (技术) 学组	179
体外学组	116
护理学组	124
实验学组	107
放药学组	99
心脏学组	67
神经学组	81
转化医学	24

9月19日13:30-17:00  
(线上会议)

# 特邀学术报告



## 冠脉内功能学评价进展及前景展望

葛均波 复旦大学附属中山医院

13:30-14:10



## 大脑可塑性与脑疾病

蒲慕明 中国科学院上海生命科学研究院神经科学研究所

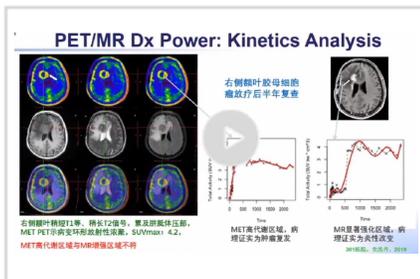
14:10-14:50



## 基于分子影像的肿瘤术中可视化导航和人工智能的疗效量化评估及其临床应用

田捷 中国科学院分子影像重点实验室主任

15:00-15:40



## 分子影像学增加“天眼”-PET/MR技术应用进展

田嘉禾 中国人民解放军总医院第一医学中心

15:40-16:20



## 靶向细胞和免疫治疗及分子影像

张永学 华中科技大学同济医学院附属协和医院

16:20-17:00

名人汇聚  
趋势可期



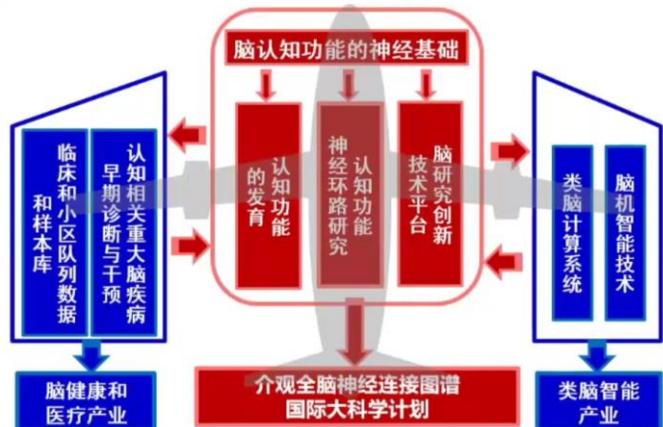
## 神经可塑性

“神经系统在内在或外在因素影响下  
转变到另一个构造态或功能态”

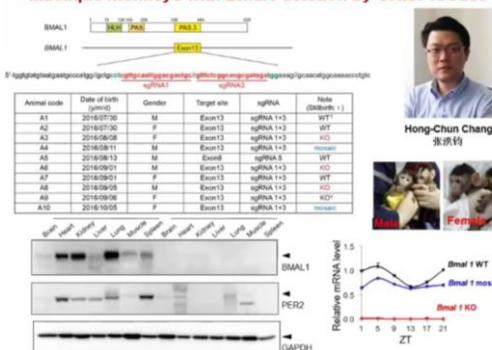
- 正常可塑性 (Normal plasticity) – 学习、记忆、认知
- 可塑性失常 (Impaired plasticity) – 智障、自闭症、精神分裂
- 适应性可塑性 (Adaptive plasticity) – 创伤后网络重构
- 危害性可塑性 (Maladaptive plasticity) – 成瘾、慢性痛

## 脑认知的三个层面

1. 对外界世界的认知
  - 感知觉、多感觉整合、感觉-运动转换、学习和记忆、注意、分类、简单抉择...
  - 可以在许多模式动物研究
2. 对自我和非我的认知
  - 复杂抉择与执行、共情与亲社会行为、合作行为、意识
  - 最好在非人灵长类动物研究
3. 对语言的认知
  - 有句法和文法的语音交流, 无止境的语句构建
  - 人类独有, 有可能在非人灵长类研究语言的起源



Macaque monkeys with *Bmal1* deletion by CRISPR/Cas9

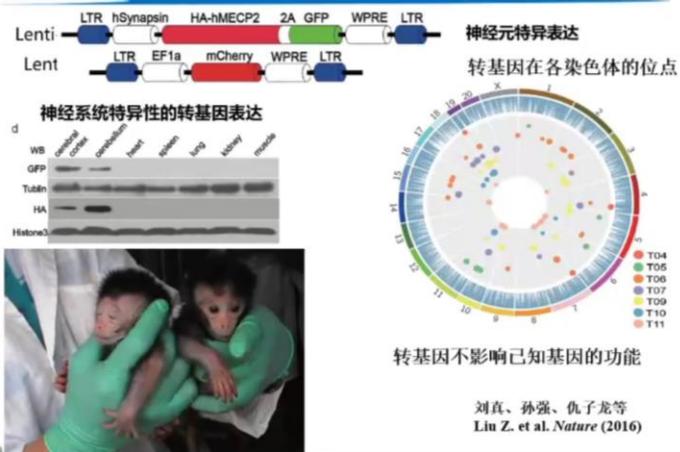


Hong-Chun Chang



Femur

表达人类MeCP2的转基因猕猴 (病毒感染体外受精猴卵)



转基因不影响已知基因的功能

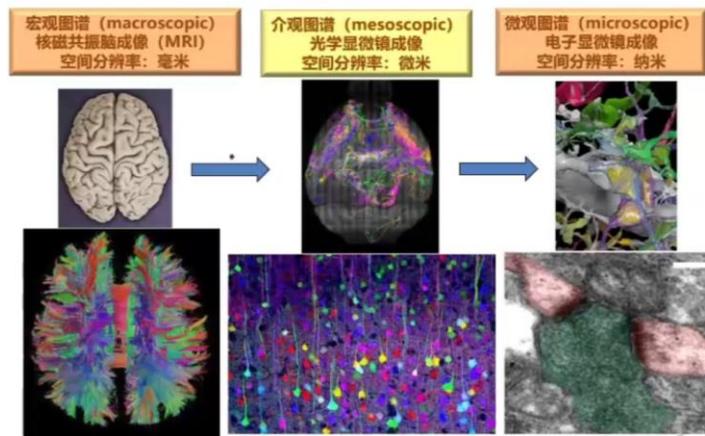
刘真、孙强、仇子龙等  
Liu Z. et al. Nature (2016)

## 神经可塑性与脑疾病诊治

蒲慕明

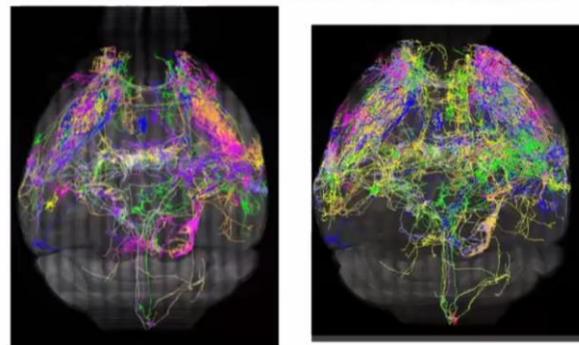
中科院神经科学研究所  
中科院脑科学与智能技术卓越创新中心

## 三个层面的神经联接图谱

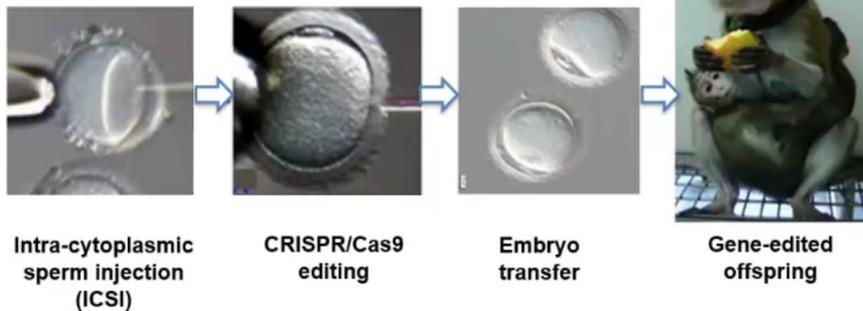


## 神经网络的复杂性

三维重构52个小鼠皮层神经元的轴突全脑投射图谱



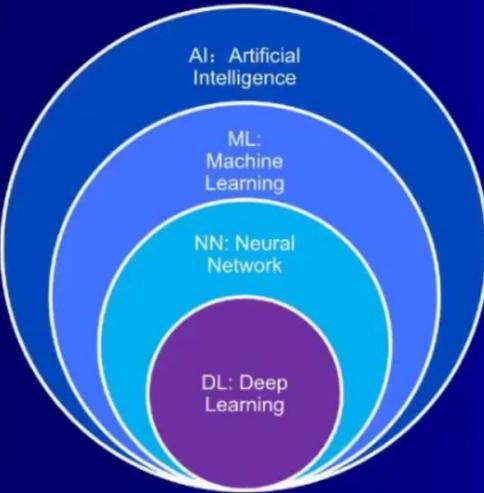
## 在猕猴体外受精卵做基因编辑



# 基于人工智能的术中导航 和量化评估及其临床应用

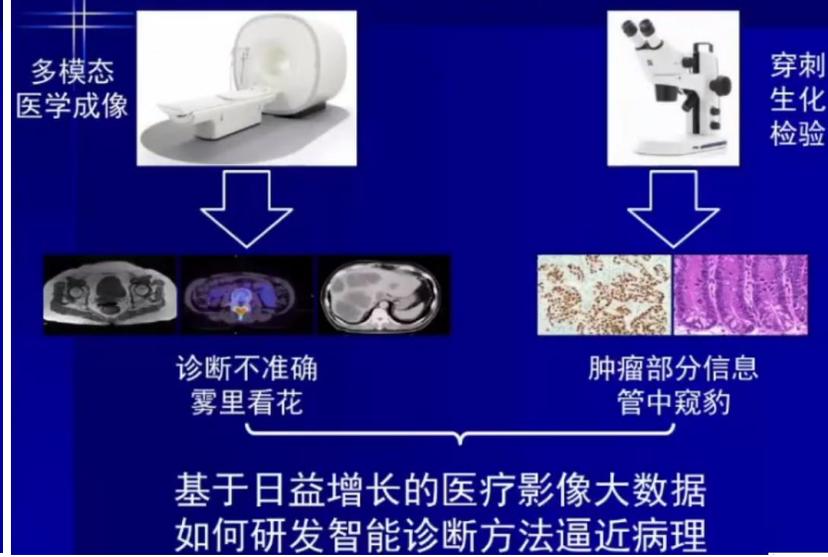
田捷 教授

## 人工智能(AI)定义

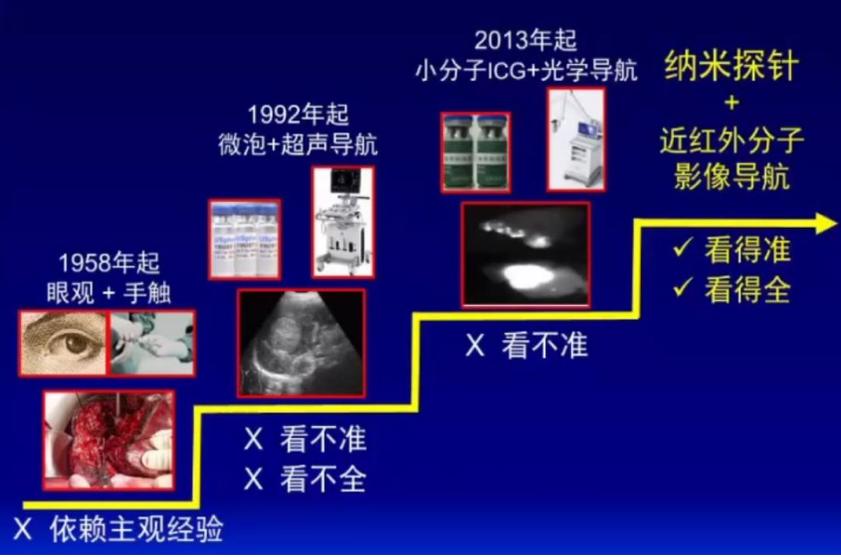


- AI(人工智能): 使计算机做人类认为智能的事情
- ML(机器学习): 数据驱动的自动学习算法
- NN(神经网络): 有力的机器学习工具
- DL(深度学习): 包含多重感知层的NN

## 术前影像诊断的挑战性问题



## 术中分子影像导航是机遇



## 临床应用—妇科盆底神经成像

### 光学分子影像精准导航盆底神经

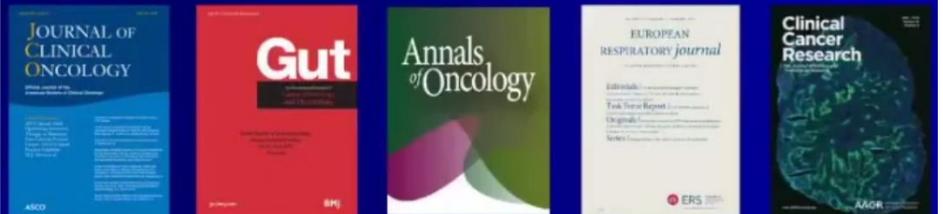
▶ 试验地点: 南方医院  
 ▶ 入组患者: 25例  
 ▶ 临床效果(显影率)  
 闭孔神经: 100%  
 生殖股神经: 96%  
 腹下神经: 84%

有效辅助医生在手术过程中, 精准识别盆底神经(闭孔神经、生殖股神经、腹下神经), 避免医源性损伤

## 人工智能定量分析医学影像大数据



## 影像组学关键技术



## 影像预测病理—胃癌隐匿性腹膜转移(2/2)

胃癌隐匿性腹膜转移研究被写入 2019年中国临床肿瘤学会CSCO胃癌诊疗指南



通过CT图像纹理分析技术辅助医生的主观评判, 有潜力提高分期水平[4]

# Nucl Med is drawing attentions



2015年2月15日, 奥巴马总统批准**精准医疗计划**, 投入\$ 2.15亿



同年2月, 习近平总书记批示**中国精准医疗战略**, 预算¥ 600亿



2016年3月, 李克强总理主持政府**十三五规划**, 支持发展核医学



万钢委员建议: 进一步优化完善放射治疗和诊断设备配置管理; ...将心脑血管疾病、癌症的早期PET诊断、部分癌症的粒子治疗等列入医保



李思进委员指出, 应当从国家层面促进核医学发展。助力国家癌症防治行动、精准医学计划、健康中国”战略实施, 建议三级大型县医院建核医学科

**国家卫生健康委员会** 关于政协十三届全国委员会第三次会议第2869号提案答复的函 [国卫提函 2020 第XX号]  
钱天林、罗琦委员: 您提出的《关于加快核技术应用产业推动医疗卫生保障体系建设的提案》收悉。现答复: 推动核医疗“一县一科”战略逐步落地打造遍及全国的核医疗

# PET/MR Develop and Installations

**The 3rd Eye**  
Combined PET/MR one stop in multimodality imaging

Alexander W. Sauer<sup>1</sup>, Hans F. Wehr<sup>1</sup>, Amin Kolb<sup>1</sup>, Martin S. J.

Affiliations: expand  
PMD: 20851684 DOI: 10.1016/j.molmed.2010.06.001

1+1>2

1+1>2.5



中国已可以生产高性能、满足临床需求的PET/MR, 并将在十三五期间成为拥有PET/MR最多的国家

## PET/MR: MultiMode and MultiTracers

**PET/CT**   **PET/MR**

Brain Tumors: Glioblastoma, Oligoma, Astrocytoma, Amyloid Imaging, Pediatric Oncology, Metastatic Carcinoma, Myocardial Perfusion

Other Applications: Cervical Carcinoma, Prostate Carcinoma, Pancreas Carcinoma, Neuroendocrine Tumor, Cancer of Unknown Primary

Tracers: <sup>18</sup>F-FDG, <sup>11</sup>C-PET, <sup>18</sup>F-NaF, <sup>18</sup>F-PSMA, <sup>18</sup>F-PSMA(A), <sup>18</sup>F-PSMA(B), <sup>18</sup>F-PSMA(C), <sup>18</sup>F-PSMA(D), <sup>18</sup>F-PSMA(E), <sup>18</sup>F-PSMA(F), <sup>18</sup>F-PSMA(G), <sup>18</sup>F-PSMA(H), <sup>18</sup>F-PSMA(I), <sup>18</sup>F-PSMA(J), <sup>18</sup>F-PSMA(K), <sup>18</sup>F-PSMA(L), <sup>18</sup>F-PSMA(M), <sup>18</sup>F-PSMA(N), <sup>18</sup>F-PSMA(O), <sup>18</sup>F-PSMA(P), <sup>18</sup>F-PSMA(Q), <sup>18</sup>F-PSMA(R), <sup>18</sup>F-PSMA(S), <sup>18</sup>F-PSMA(T), <sup>18</sup>F-PSMA(U), <sup>18</sup>F-PSMA(V), <sup>18</sup>F-PSMA(W), <sup>18</sup>F-PSMA(X), <sup>18</sup>F-PSMA(Y), <sup>18</sup>F-PSMA(Z)

# 为分子影像技术加上“天眼”

## PET/MR技术临床应用进展与今后发展的期望

田嘉禾 教授   发展阶段

## PET/MR Has Quickly Moved Forward

- The International Workshop on PET/MR Imaging, @ Tübingen, Germany
- Stage I:** 验证PET/MR和PET/CT作用的异同, 2014年完成  
Comparative studies of FDG imaging with PET/CT  
Validation of its diagnostic equality and feasibility
  - Stage IIa:** 不断探索PET/MR对临床的作用  
Fit added value into clinical Dx/Tx practices  
Explore the exclusive applications on special tracers
  - Stage IIb:** 如何优化PET/MR技术, 如扫描速度等  
Optimize MR power, workflow, protocols, quantification  
Novel academic horizon and theronostic translations

## PET/MR Dx Power: Adding PET Data

Combining data from PET and MRI acquired simultaneously might provide something deep insight of tumor characterization and of prognostic-relation information important for precision medicine

SUV=1.79   SUV=6.46

Metabolically active lesions harboring much less cells per lesion than CT or MR (10<sup>7</sup> versus 10<sup>8</sup> cells/lesion)

	78y F	50y F
Tumor size	21 x 12 x 12 mm	24 x 10 x 16 mm
ER	+	+
PR	+	+
HER2	-	-
Nuclear grade	2	2
Ki67	-	-
VI	-	-

SUV<sub>max</sub> and ADC<sub>mean</sub> correlated differently, suggesting both may reflect different biology.

## PET/MR Dx Power: Kinetics Analysis

右侧额叶胶质瘤治疗后半程复查

右侧额叶精短T1等、稍长T2信号, 累及胼胝体压部, MET PET示病变环形放射性浓聚, SUVmax: 4.2, MET高代谢区域与MR增强区域不符

MET高代谢区域, 病理证实为肿瘤复发

MR显著强化区域, 病理证实为炎性改变

301医院, 党浩丹, 2019

## PET/MR: Integrated Into New High-Te

**Anaplastic oligodendroglioma, WHO grade III/IV**

**Radiomics and AI**

**Tumor microstructure**

Khorrani M, et al. *Radiology* 2019; 1(2):e180612.

Koeller K et al. *RadioGraphics* 25:1669-1688



# 分会场分布



# 继续教育

1. 重视多探针研发
2. PET/MR应用研究日趋增多
3. 肿瘤、心脏、神经研究并驾齐驱
4. 少见病例鉴别诊断对临床有提示意义
5. 与时俱进，发挥核医学在新冠疫情中的作用



付畅  
河南省人民医院

中华医学会核医学分会第十一届委员会  
技术与继续教育学组  
优秀病例交流

新型冠状病毒肺炎两次核酸转阴后18F-FDG PET/CT表现一例

付畅 高永举 徐俊玲  
河南省人民医院核医学科



复旦大学附属中山医院  
李蓓蕾

### 少见病例

#### 病理诊断

- 低分化腺癌，部分印戒细胞癌
- 神经鞘瘤，核分裂相不易找到
- 低度恶性间质瘤，核分裂相1/50HPF

中华医学会核医学分会2020年学术年会  
2020年9月18-22日

新华医院核医学科



新华医院肿瘤中心及核医学科  
王辉主任

- #### 新华经验
- 显像前准备：
    1. 患儿行PET/CT前，需和家人进行充分沟通，签订知情同意书
    2. 显像前需禁食4小时。
  - 镇静：儿童行PET/CT显像前，1-5岁患儿需口服水合氯醛
  - MET剂量： $^{11}\text{C-MET}$ 注射量为患儿（体表面积 $\text{m}^2 \times 74$ ）
  - 由于 $^{11}\text{C-MET}$ 半衰期较短，对患儿影响较小，无需长期隔离。

- #### 未来展望
- 患儿放疗后的放射性坏死与肿瘤复发的鉴别
  - 患儿放疗靶区的勾画
  - 患儿MET摄取与预后的相关性

## 神经系统研究

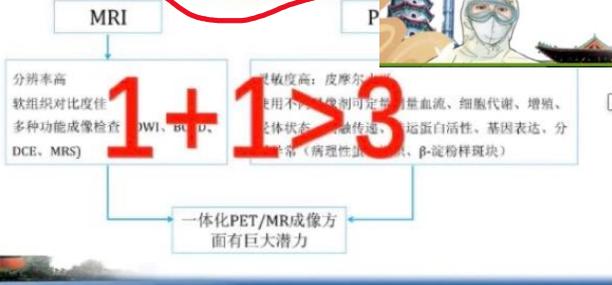
中华医学会核医学分会2020年学术年会  
2020年9月18-22日



兰晓莉  
华中科技大学同济医学院  
附属协和医院

中华医学会核医学分会2020年学术年会  
2020年9月18-22日

PET/MR的优势



中华医学会核医学分会2020年学术年会  
2020年9月18-22日

徐白萱  
解放军总医院

## 多探针

PET：分子探针及应用

- 灌注显像： $^{13}\text{N-NH}_3$ 、 $^{18}\text{F-Fluor}$
- 代谢显像： $^{18}\text{F-FDG}$ ；心肌活
- 炎症显像： $^{18}\text{F-FDG}$ 、 $^{67}\text{Ga-DOTATATE}$ ；心梗后炎性或心肌炎、心内膜炎
- 神经受体显像： $^{11}\text{C-HED}$ ；心衰交感N功能
- 心肌间质成分显像： $^{11}\text{C-PIB}$ ；心肌淀粉样变性
- 微钙化显像： $^{18}\text{F-NaF}$ ；易损斑块显像
- 血管生成： $^{18}\text{F-RGD}$ ；心梗后血管生成
- 凋亡、心肌纤维化……

- 对比剂灌注成像：心肌缺血、梗死
- 对比剂延迟成像：心肌梗死、间质纤维化及浸润性心肌病
- T1/T2 Mapping：定量分析，心肌间质病变，如瘢痕、弥散性纤维化、淀粉样变性等
- 全心磁共振冠脉成像：冠状血管狭窄及斑块
- 4D磁共振血流成像：先天性心脏病、瓣膜性心脏病以及肺动脉高压

# 在岗学习 在职提升



# 放射药物 与 临床转化

## <sup>177</sup>Lu-EB-PSMA靶向治疗晚期难治性 前列腺癌的剂量探索

臧洁、刘清杏、眭慧敏、王荣玺、王国昌、  
朱朝晖、陈小元

北京协和医院等

### 病例选择

#### 入组标准

- 转移性去势抵抗性前列腺癌 (mCRPC);
- 临床常规治疗无效或者进展的患者, 包括内分泌治疗、化疗或放疗、新型雄激素抑制剂 (阿比特龙或恩杂鲁胺) 治疗后无效;
- 基线<sup>68</sup>Ga-PSMA PET/CT显像发现有高摄取病灶;
- 预计生存期>6个月;
- ECOG评分≤2;
- 年龄>18岁;
- 手术或活检得到病理结果;
- 肝肾功能及血常规大致正常。

#### 排除标准

- 6个月内接受 Sr-89, Re-186, Re-188, Ra-223 核素治疗的患者;
- 3个月内接受化疗、放疗、免疫疗法、临床试验药物治疗的患者;
- 幽闭恐惧或放射性恐惧者;
- 因病情较重难以接受进一步诊治患者。

### 研究结果：<sup>68</sup>Ga-PSMA PET/CT

<sup>68</sup> Ga-PSMA PET/CT response	Group A			Group B			Group C		
	1st	2nd	3rd	1st	2nd	3rd	1st	2nd	3rd
PR	6/10 (60.0%)	3/9 (33.3%)	1/4 (25.0%)	5/10 (50.0%)	3/9 (33.3%)	3/5 (60.0%)	4/8 (50.0%)	3/8 (37.5%)	2/5 (40.0%)
SD	3/10 (30.0%)	0/9 (0.0%)	0/4 (0.0%)	4/10 (40.0%)	2/9 (22.2%)	2/5 (40.0%)	2/8 (25.0%)	1/8 (12.5%)	2/5 (40.0%)
PD	1/10 (10.0%)	1/9 (11.1%)	1/4 (25.0%)	1/10 (10.0%)	0/9 (0.0%)	0/5 (0.0%)	2/8 (25.0%)	1/8 (12.5%)	0/5 (0.0%)
Not performed	0/10 (0.0%)	5/9 (55.5%)	2/4 (50.0%)	0/10 (0.0%)	4/9 (44.4%)	0/5 (0.0%)	0/8 (0.0%)	3/8 (37.5%)	1/5 (20.0%)

3组间未见差异。

### 研究结论

- 综合治疗有效率及副作用, 初步研究提示约60mCi的<sup>177</sup>Lu-EB-PSMA可能优于约30mCi和约100mCi的治疗;
- 进一步研究: 增加病人数量、长时间随访。



<sup>177</sup>Lu-EB-PSMA radioligand therapy with escalating doses in patients with metastatic castration-resistant prostate cancer.

Zang J, Liu Q, Sui H, Wang R, Jacobson O, Fan X, Zhu Z, Chen X.

J Nucl Med. 2020 May 1; jnumed.120.242263. doi: 10.2967/jnumed.120.242263. Online ahead of print.

PMID: 32358086

# 放射药物 与 临床转化

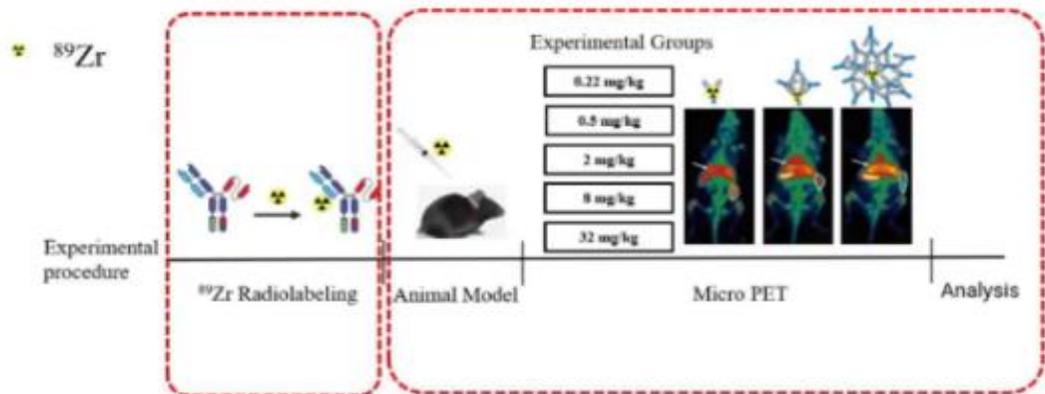
## PET显像在新型靶向CD47/PD-L1双特异抗体剂量选择中的应用

王燕 博士

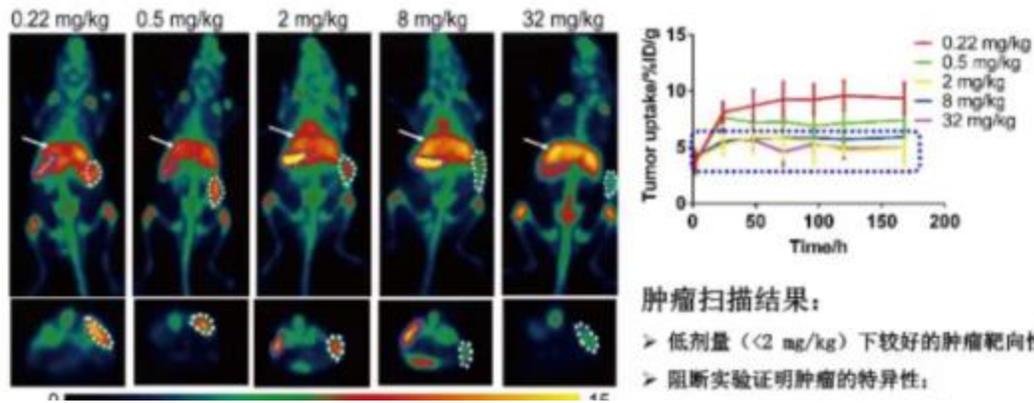
江苏省原子医学研究所 分子影像中心

苏州大学附属第一医院 临床药理研究室

### ◆ 实验设计

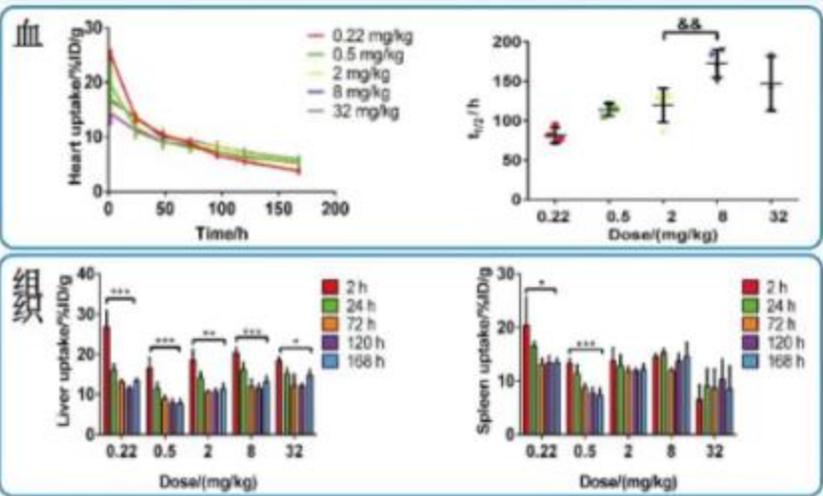


### ◆ 实验结果



### ◆ 结论

- 对抗体类药物利用核素 $^{89}\text{Zr}$ 标记后的剂量递增爬坡PET成像可作为无创的手段研究其剂量依赖的靶点饱和程度;
- 免疫PET有望为抗体类药物的PK / PD建模、首次临床试验剂量选择提供依据, 助力该类药物的临床转化。



# 放射药物 与 临床转化

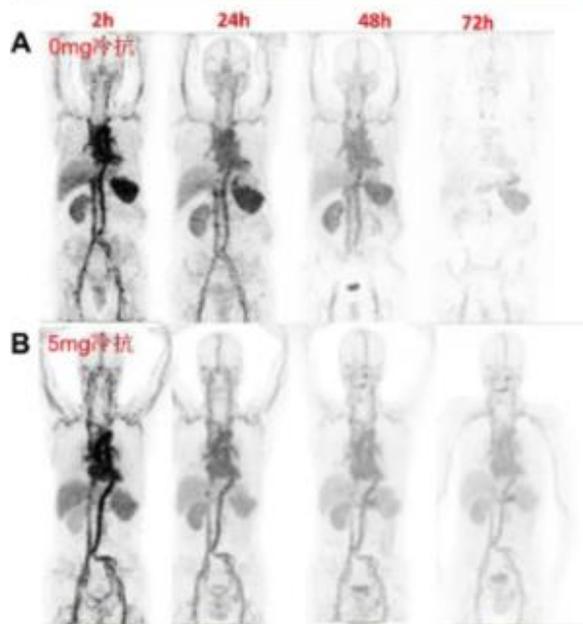


## PD-1靶向免疫显像<sup>124</sup>I-JS001 PET/CT与PET/MR 在实体肿瘤患者的临床转化研究

王淑静<sup>1</sup>, 朱华<sup>1</sup>, 丁缙<sup>1</sup>, 王凤<sup>1</sup>, 孟祥溪<sup>1</sup>, 丁立新<sup>1</sup>, 张岩<sup>1</sup>, 李国<sup>1</sup>, 姚盛<sup>2</sup>, 盛锡楠<sup>3</sup>, 杨志<sup>1</sup>

色素瘤内科

### 研究结果: 生物分布

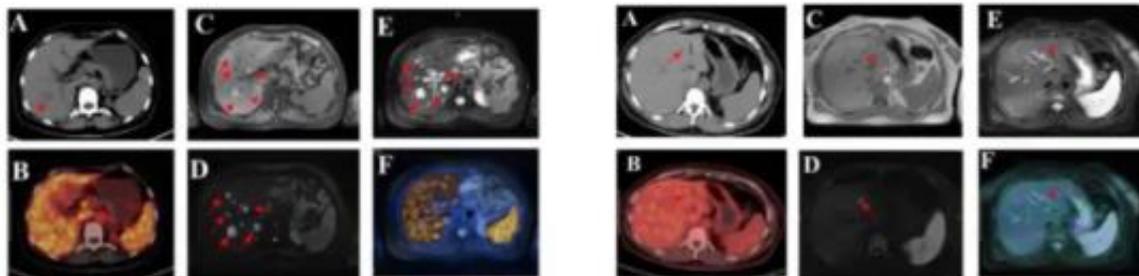


<sup>124</sup>I-JS001 PET/CT图像显示:

- <sup>124</sup>I-JS001在心脏、血池、脾中摄取较高,
  - 肝脏、肾中中等程度摄取,
  - 在脑、肌肉中摄取较低,
  - 心脏、脾、肝、肾等器官摄取随时间逐渐降低。
- 与已报道的PD-L1单抗 Atezolizumab的生物分布一致;

### 研究结果: PET/MR 显像

- MR具有相较CT更高的软组织分辨率, PET/MR 可以比PET/CT更灵敏的检出更多肝脏病灶。



<sup>124</sup>I-JS001 PET/CT and PET/MR

<sup>18</sup>F-FDG PET/CT and

### 研究结论

- PD-1靶向分子探针<sup>124</sup>I-JS001在实体肿瘤患者临床PET/CT、PET/MR显像中具有良好的安全性。
- <sup>124</sup>I-JS001在人体内生物分布符合<sup>124</sup>I标记单抗的表现, 辐射剂量在安全范围内。
- <sup>124</sup>I-JS001 PET/CT、PET/MR可检测出不同摄取水平的肿瘤病灶。
- PET/MR较PET/CT可更敏感检出肝脏转移灶。

中华医学会核医学分会2020年学术年会  
2020年9月18-22日



### $^{211}\text{At}$ -AITM靶向代谢型谷氨酸受体-1对 人乳腺癌的治疗作用评价

作者: 张露露<sup>1,2</sup> 谢琳<sup>1</sup> 王峰<sup>2</sup> 张明荣<sup>1</sup>

通信作者: 王峰, Email: fengwangcn@hotmail.com; 张明荣, Email: zhang.ming-rong@qst.go.jp

<sup>1</sup>日本国立放射线医学综合研究所

<sup>2</sup>南京医科大学附属南京医院

主办单位: 中华医学会  
中华医学会核医学分会

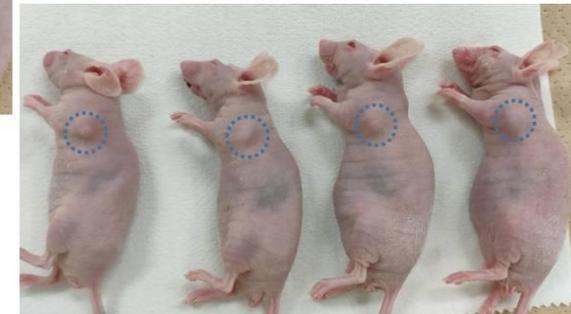
中华医学会核医学分会2020年学术年会  
2020年9月18-22日



对照组MDA-MB231荷瘤鼠 30天



MDA-MB231荷瘤鼠: 211At-AITM治疗30天



- $^{211}\text{At}$ -AITM靶向肿瘤蛋白mGluR1对乳腺癌具有理想的治疗效果, 且安全性好。
- $^{211}\text{At}$ -AITM治疗可显著抑制肿瘤细胞增殖, 诱导细胞凋亡。
- $^{211}\text{At}$ -AITM破坏肿瘤蛋白mGluR1, 阻断谷氨酸途径在肿瘤生长中的积极作用, 降低增殖蛋白BrdU表达。
- 研究表明 $\alpha$ 粒子治疗药物 $^{211}\text{At}$ -AITM有望成为理想的肿瘤靶向治疗药物, 进一步实现临床转化。



# 新型治疗放射性核素的应用研究在国内已经陆续启动

## 新型<sup>177</sup>Lu标记的靶向PSMA 前列腺癌治疗药物研究

赵睿玥<sup>1</sup>, 查智豪<sup>2</sup>, Seok Rye Cho<sup>2</sup>, Karl Ploess<sup>2</sup>, 朱霖<sup>1</sup>, Hank F. Kung<sup>\*2,3</sup>

2020年9月

<sup>1</sup>北京师范大学化学学院, 北京, 中国

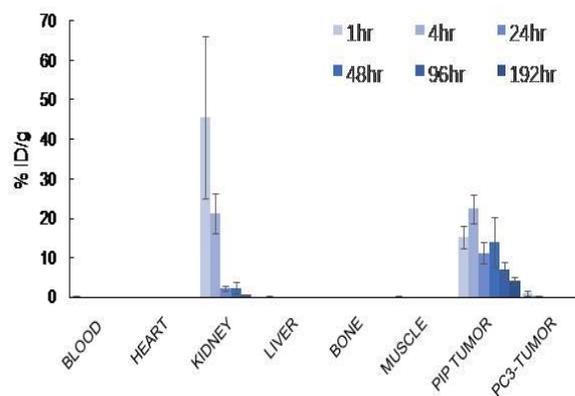
<sup>2</sup>Five Eleven Pharma Inc., Philadelphia, PA, USA

<sup>3</sup>University of Pennsylvania, Department of Radiology, Philadelphia, PA, USA

\*kunghf@gmail.com

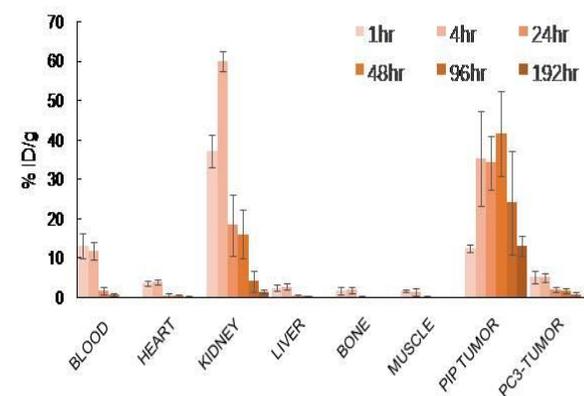
### <sup>177</sup>Lu标记化合物-生物分布实验

[<sup>177</sup>Lu]Lu-P17-087 荷瘤小鼠生物分布数据



	1h	4h	24h	48h	96h	192h
肿瘤: 血	56	1119	5645	4660	6900	4210
肿瘤: 肌肉	85	447	941	2330	1150	1403
肿瘤: 肾	0.33	1.06	4.93	5.92	11.1	23.4

[<sup>177</sup>Lu]Lu-P17-088 荷瘤小鼠生物分布数据



	1h	4h	24h	48h	96h	192h
肿瘤: 血	0.95	2.93	19.2	49.8	220	1314
肿瘤: 肌肉	6.65	22.8	95.4	190	135	438
肿瘤: 肾	0.33	0.59	1.86	2.59	5.66	8.32

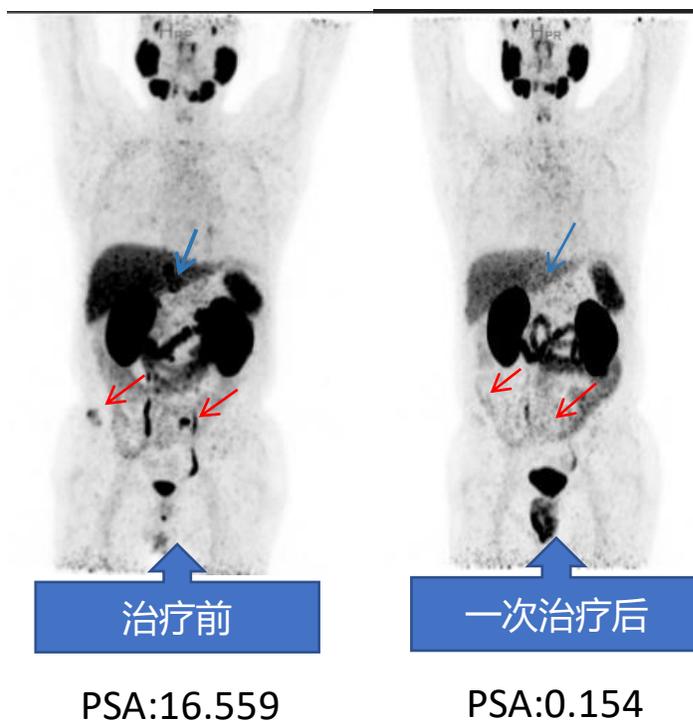
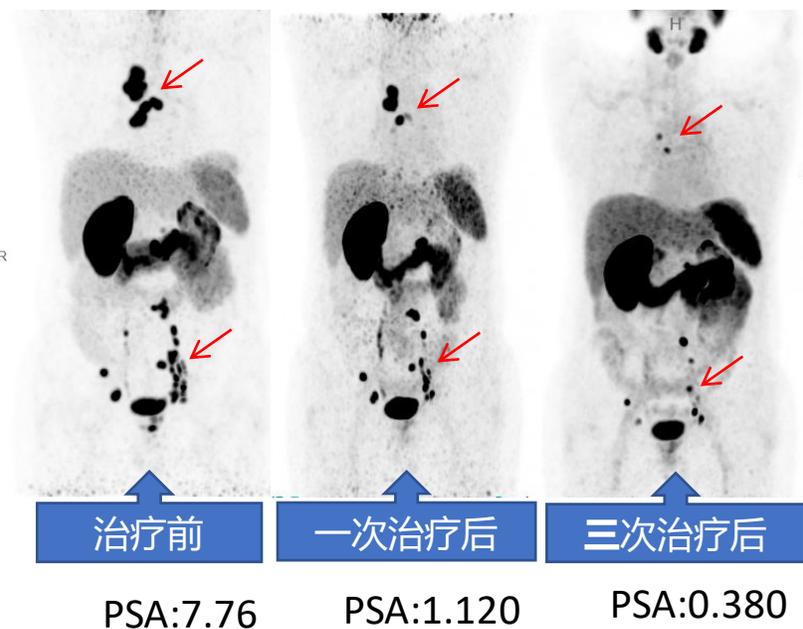
[<sup>177</sup>Lu]Lu-P17-087具有肿瘤摄取高, 非靶组织清除快等特点, 是一种潜在的放射性治疗药物。

# 放射药物 与 临床转化

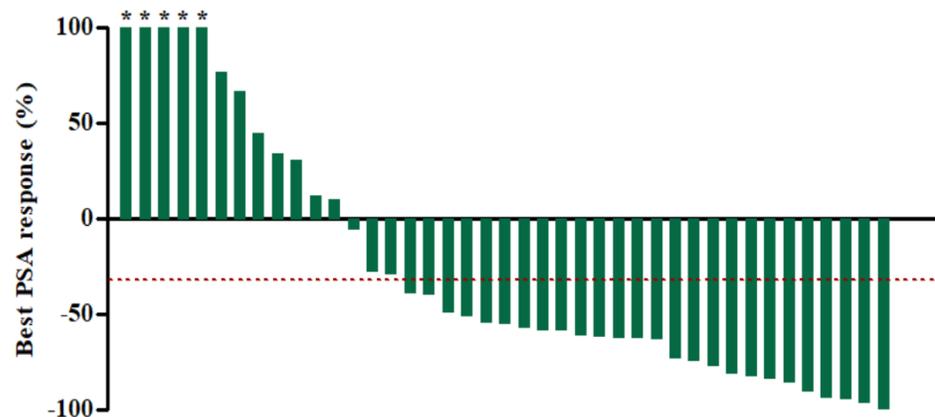
## 新型治疗放射性核素的应用研究在国内已经陆续启动

### 关于 $^{177}\text{Lu}$ -PSMA放射性配体疗法治疗mCRPC的临床研究

南京市第一医院 卜婷, 等



$^{177}\text{Lu}$ -PSMA治疗41例晚期转移性去势抵抗性前列腺癌患者，74%的患者PSA有不同程度的降低，其中68%的患者PSA下降> 30%。治疗后随访期间仅观察到WBC、PLT有轻微下降，无明显肝肾毒性，耐受性良好。



# 放射药物与临床转化

## 新型诊断放射性核素的应用已经开始普及

中华医学会核医学分会2020年学术年会

2020年9月18-22日



吴琼  
江苏省原子医学研究所

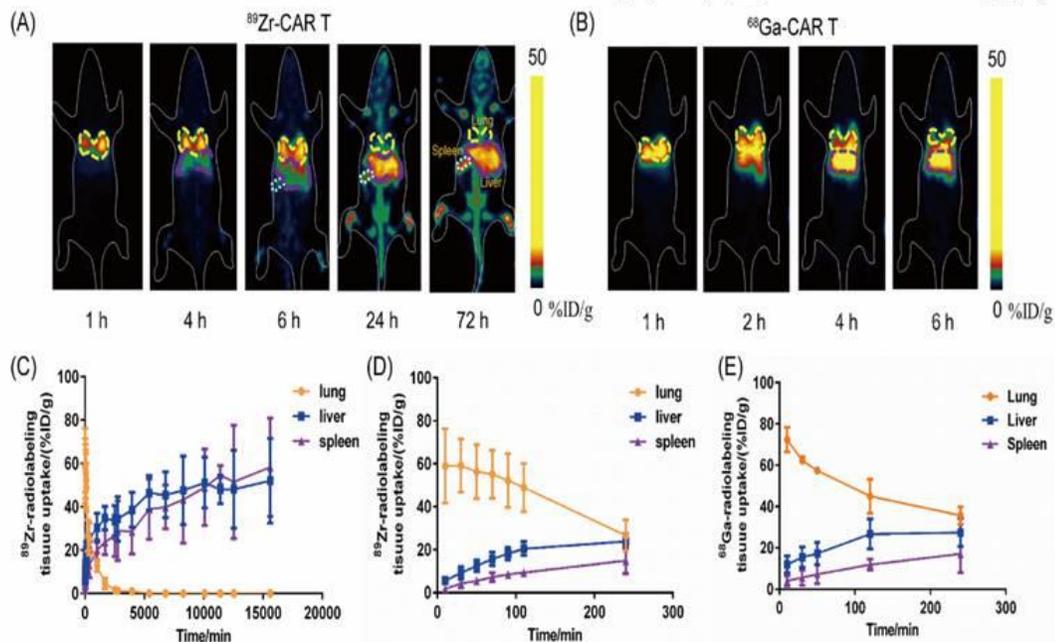


中华医学会核医学分会2020年学术年会

2020年9月18-22日



### $^{68}\text{Ga}$ 、 $^{89}\text{Zr}$ 标记CAR T相关性研究

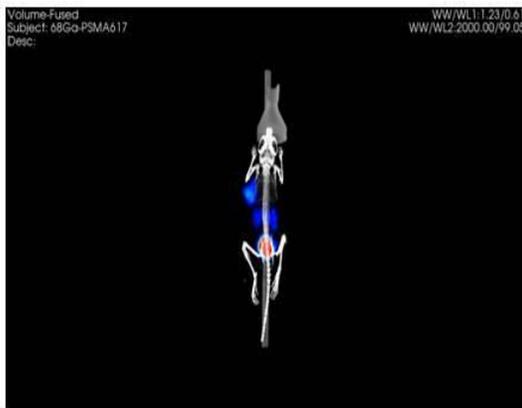


- 1、两种核素标记后PET显像显示早期CAR T细胞体内分布情况类似；
- 2、放射性物质主要在肺、肝和脾脏浓聚

$^{68}\text{Ga}$ -DXJ137



$^{68}\text{Ga}$ -PSMA617



## $^{68}\text{Ga}$ 标记三七素类PSMA抑制剂的制备与生物评估

作者: 段小江<sup>1</sup>, 刘福涛<sup>1</sup>, 杨志<sup>2</sup>, 范岩<sup>1,\*</sup>, 杨兴<sup>1,\*</sup>

1 北京大学第一医院核医学科, 100034

2 北京大学肿瘤医院核医学科, 100142

2020-09-22

1. 本课题成功制备了12种三七素类PSMA靶向DOTA配体。
2.  $^{68}\text{Ga}$ -DXJ137是一种非常有潜力的三七素类PSMA分子探针。
3.  $^{68}\text{Ga}$ -DXJ137的临床转化试验正在稳步推进中,  $^{18}\text{F}$ 、 $^{99\text{m}}\text{Tc}$ 等核素标记的三七素类PSMA探针亦在实验中。

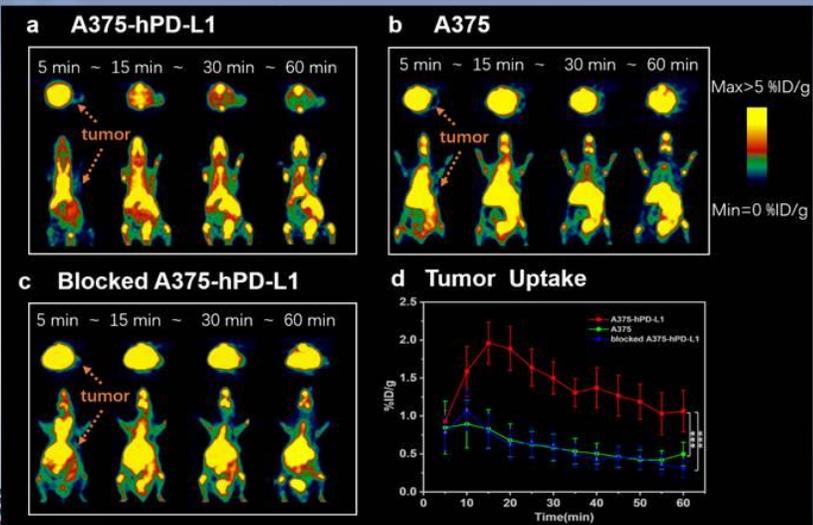


# 放射药物 与 临床转化

## 新型放射性探针研究的自主国产化进程仍在路上

中华医学会核医学分会2020年学术年会

2020年9月18-22日

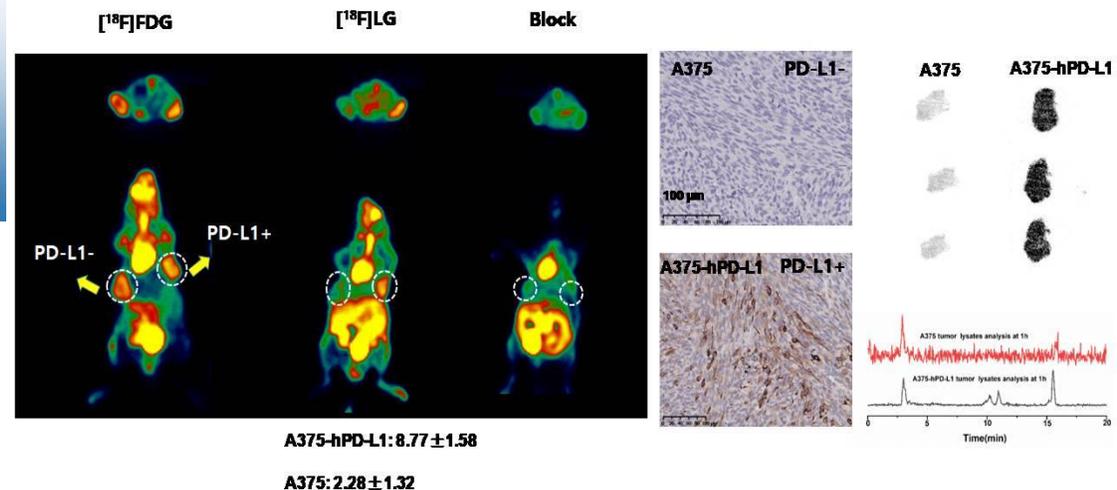


靶向PD-L1小分子PET探针的设计合成及体内显像研究

吕高超

江苏省原子医学研究所

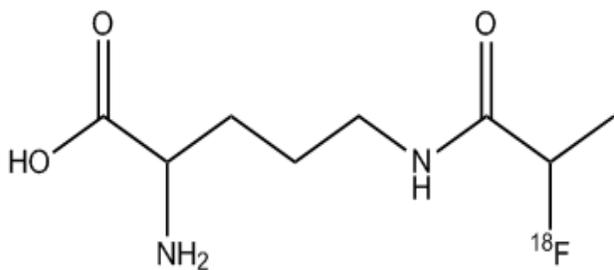
主办单位：中华医学会  
中华医学会核医学分会



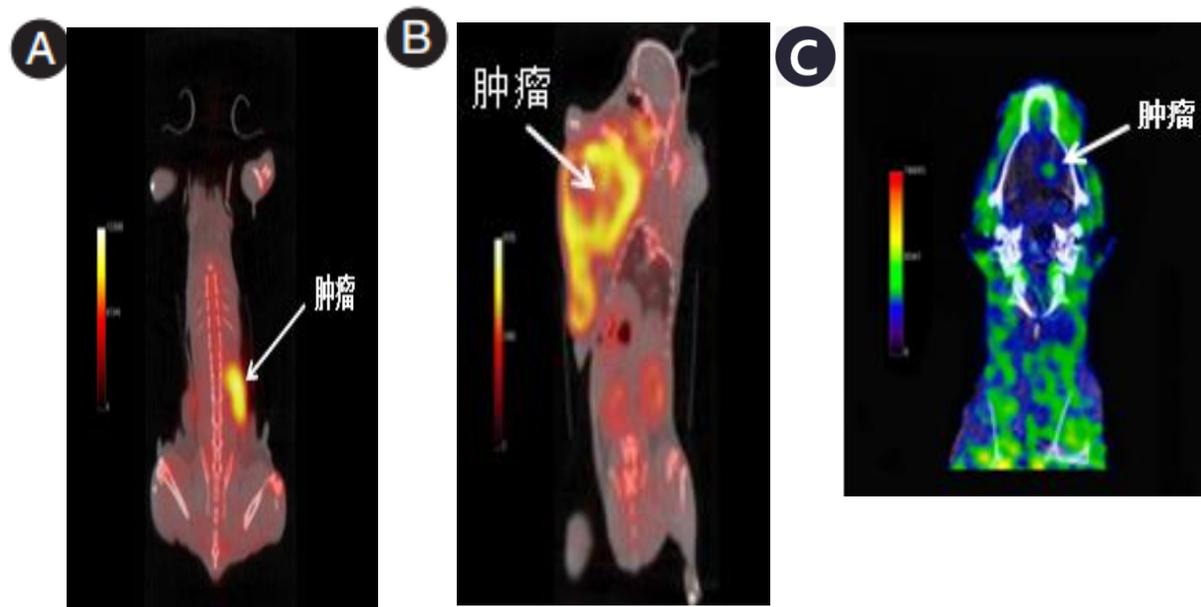
$^{18}\text{F}$ 标记的N-2-[ $^{18}\text{F}$ ]-氟丙酰基-鸟氨酸的放化合成及肿瘤

鸟氨酸代谢PET显像的初步研究

山西医科大学第一医院赵琦南团队设计合成一种 $^{18}\text{F}$ 标记的鸟氨酸类似物  $\text{N}^5$ - (2- [ $^{18}\text{F}$ ]-氟丙酰基)鸟氨酸 ( [ $^{18}\text{F}$ ] FPO) , 并初步显示其作为肿瘤鸟氨酸代谢PET示踪剂的潜力。



$\text{N}^5$ - (2-[ $^{18}\text{F}$ ]-氟丙酰基) 鸟氨酸结构式



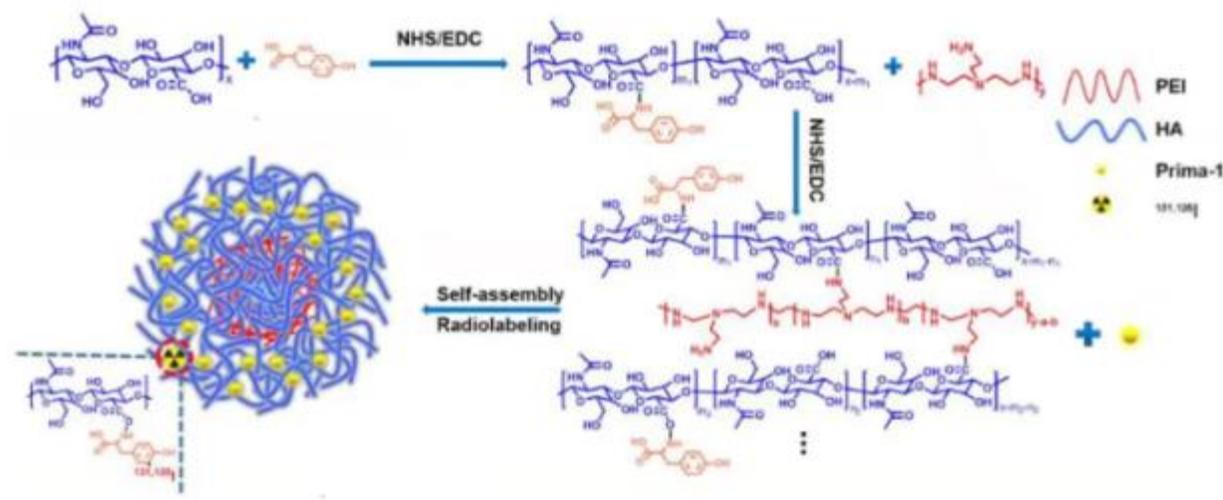
注射 [ $^{18}\text{F}$ ] FPO 60min后前列腺癌裸鼠(A)、肝癌小鼠(B)及胶质瘤大鼠(C)的PET/CT显像图

# 放射药物 与 临床转化

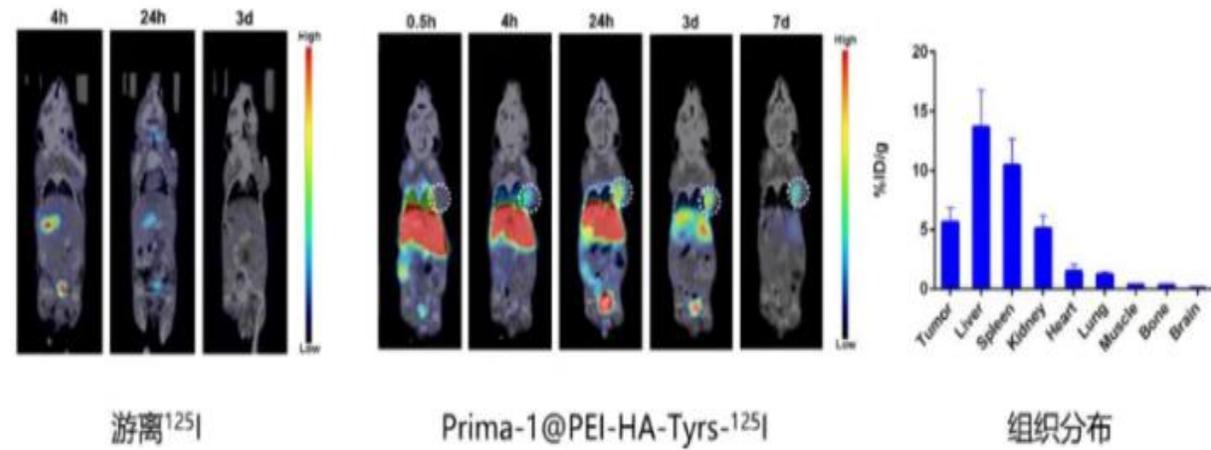
## 放射性碘标记的载Prima-1自组装靶向CD44纳米载体治疗未分化型甲状腺癌的实验研究

汇报者：黄硕  
导师：王辉教授  
单位：上海交通大学医学院附属新华医院

使用HA、Tyr、PEI构建自组装纳米载体，并进行<sup>131</sup>I/<sup>125</sup>I标记和Prima-1装载



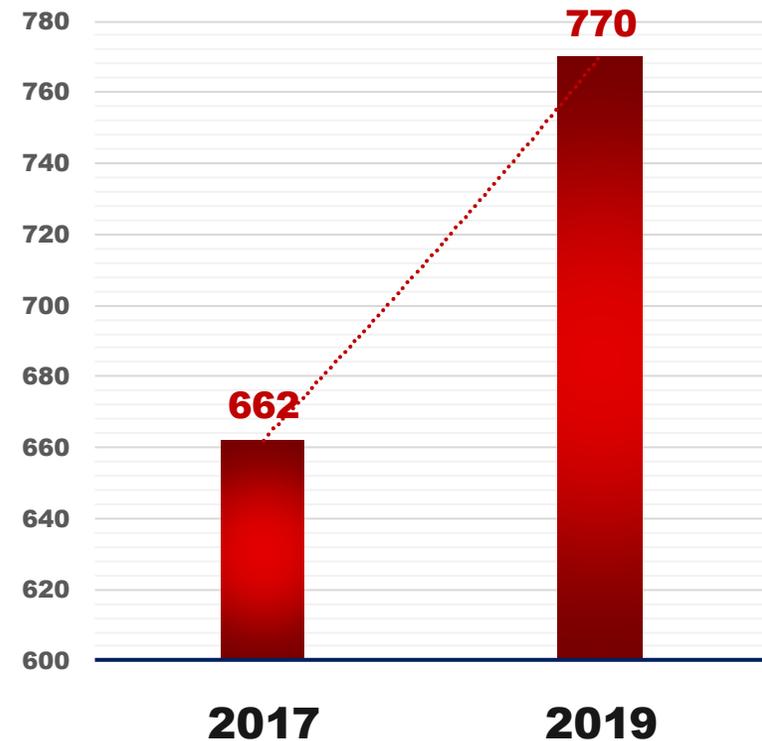
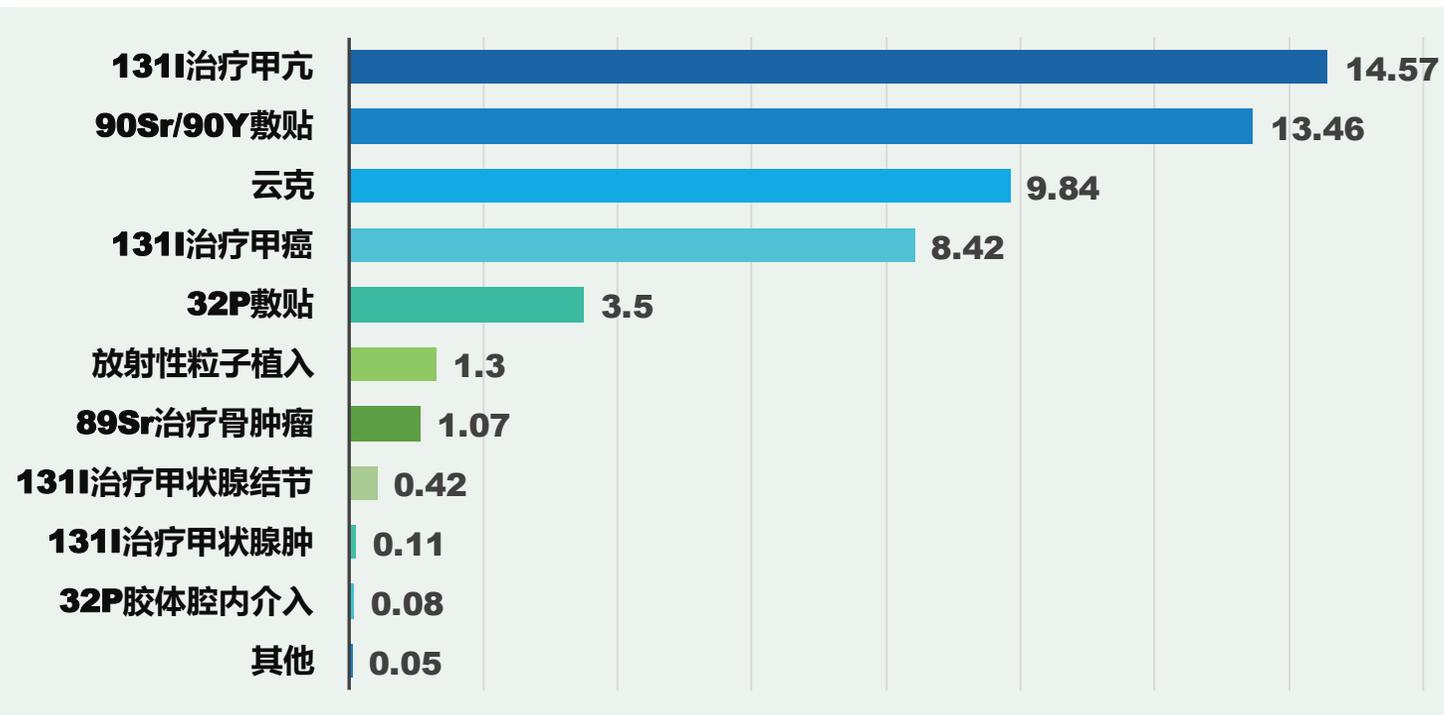
Prima-1@PEI-HA-Tyrs-<sup>125</sup>I的SPECT/CT显像和24h时组织分布



新型放射性探针研究的自主国产化进程仍在路上

# 核素 治疗 进展

- 1、治疗数量增加，但内涵待提升，
- 2、甲状腺癌核素治疗仍是研究热点
- 3、 $^{125}\text{I}$ 粒子、 $^{177}\text{Lu}$ 治疗有广阔的发展空间



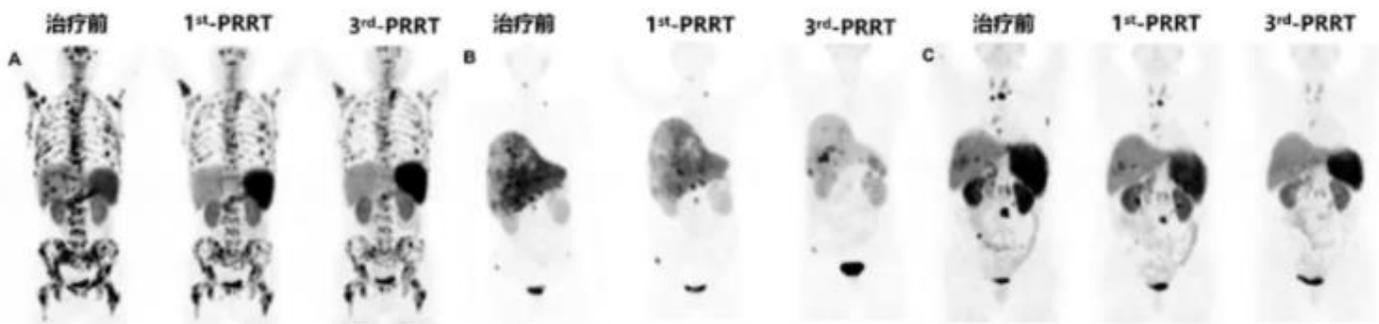
# 核素 治疗 进展

## 多疗程递增剂量多肽受体介导的放射性核素 $^{177}\text{Lu}$ -DOTA-EB-TATE

### 治疗晚期神经内分泌肿瘤的研究

刘清查, 臧洁, 眭慧敏, 任家坤, 程月娟, 陈小元, 朱朝晖

中国医学科学院北京协和医学院北京协和医院等



#### (A) 30mCi 组

62y, M, 直肠NEN伴骨、肝、淋巴结等广泛转移, G2, 累计给药剂量约**3.7 GBq(100 mCi)**  $^{177}\text{Lu}$ -DOTA-EB-TATE

#### (B) 50mCi 组

45y, M, 胰腺NEN伴肝、骨、肝、淋巴结转移, G2, 累计给药剂量约**5.3 GBq(144 mCi)**  $^{177}\text{Lu}$ -DOTA-EB-TATE

#### (C) 100mCi 组

56y, F, 胰腺NEN伴肝、骨、肝、淋巴结转移, G2, 累计给药剂量约**10.8 GBq(293 mCi)**  $^{177}\text{Lu}$ -DOTA-EB-TATE

### 结论:

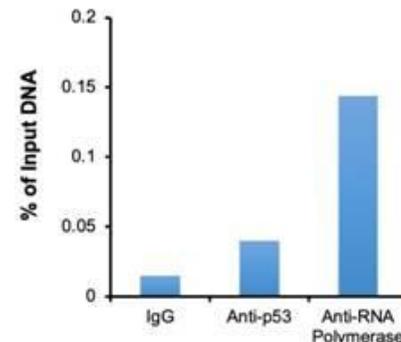
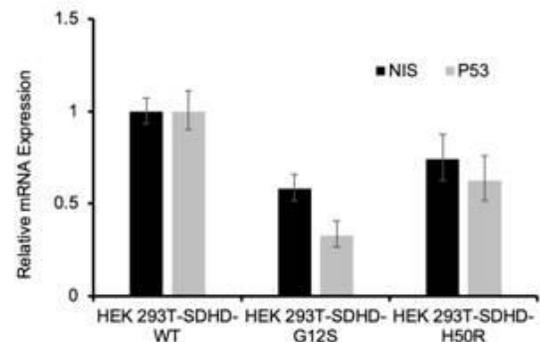
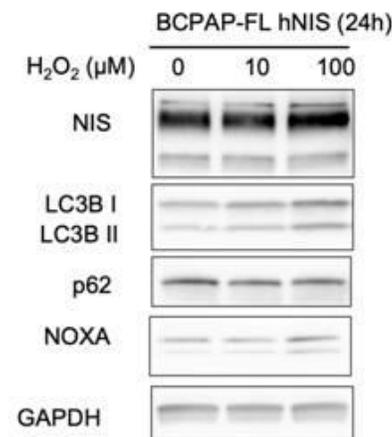
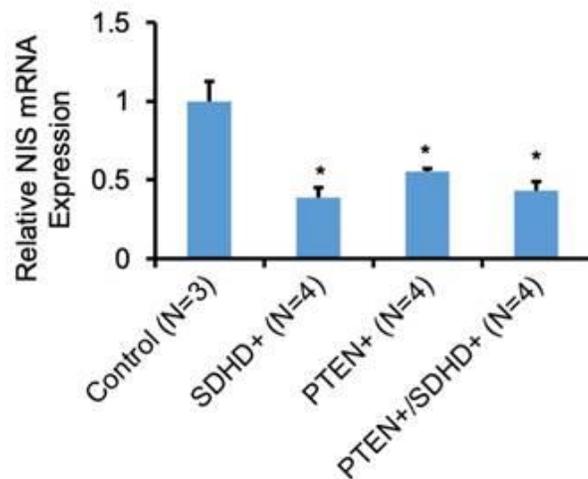
- $^{177}\text{Lu}$ -DOTA-EB-TATE增加剂量至3.97GBq/疗程用于治疗晚期NEN患者仍具有良好的安全性。
- 1.89 GBq/疗程和3.97GBq/疗程的 $^{177}\text{Lu}$ -DOTA-EB-TATE对肿瘤的控制效果较1.17GBq/疗程更佳。
- 该结论仍需更大样本、长时间随访来进一步证实。



### SDHD调节的线粒体自噬对甲状腺癌细胞NIS的影响

单位：上海交通大学医学院附属新华医院核医学科  
作者：冯方, 梅晓然, 吴书其, 王少雁, 陈素芸, 王辉

- 琥珀酸脱氢酶SDHD调节细胞自噬/线粒体自噬，并通过P53影响甲状腺癌细胞NIS的表达；且这种调节作用依赖于PTEN的表达
- 研究阐明细胞自噬/线粒体自噬与甲状腺癌细胞分化的关系及调节机制



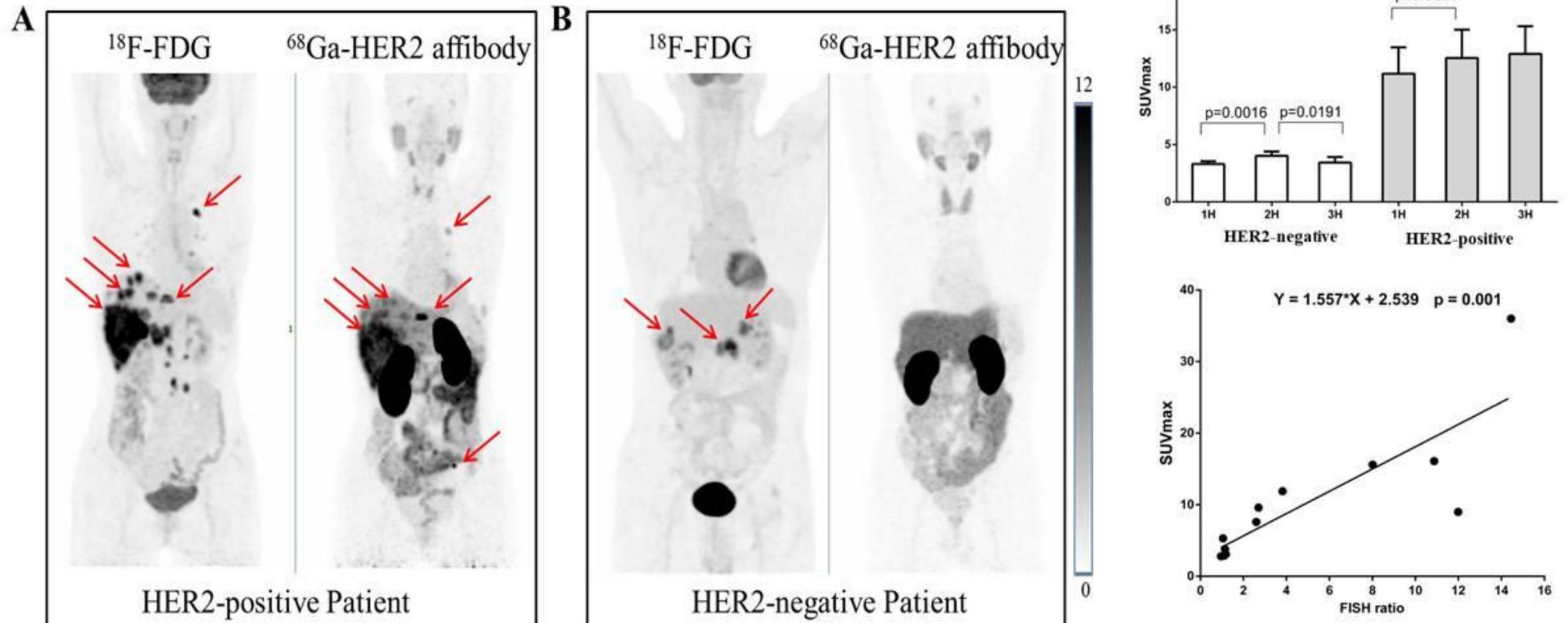
# 恶性肿瘤的特异性靶向分子影像：从伴随诊断到精准治疗

PET肿瘤应用  
与创新

$^{68}\text{Ga}$ -HER2 Affibody PET/CT在进展期胃癌中的显像和疗效监测

郭晓轶 周妮娜 刘畅 徐宇平 杨敏 朱华 沈琳 杨志 北京大学肿瘤医院核医学科

## $^{68}\text{Ga}$ -HER2 Affibody Vs $^{18}\text{F}$ -FDG



### 双PET探针<sup>18</sup>F-FES/<sup>18</sup>F-FDG早期预测ER+/HER2-转移性乳腺癌氟维司群治疗疗效

刘成 许晓平 袁慧瑜 张勇平 章英剑 宋少莉 杨忠毅

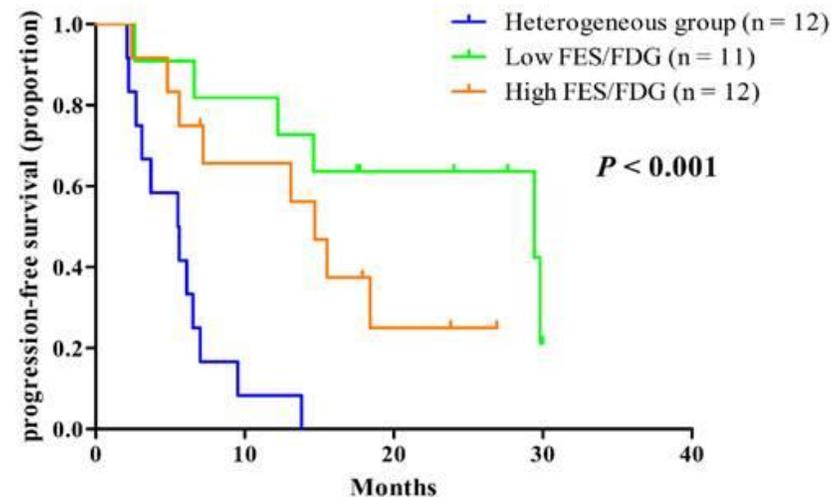
复旦大学附属肿瘤医院核医学科

#### ➤ PET数据

1. 35位患者<sup>18</sup>F-FDG和<sup>18</sup>F-FES 中位 SUV<sub>max</sub> 分别为 4.4 (range 2.1 - 15.5)、4.5 (range 2.0 - 13.5)。
2. 12/35 (34.3%) 位患者既具有FES阳性病灶亦具有FES阴性病灶，为FES异质性组。
3. 23位患者转移灶均为FES阳性，其中位FES/FDG的比值为 0.96，12位为高FES/FDG组，11/25位低FES/FDG组。

FES/FDG ratio	No.	Event	Median PFS (95% CI)
Heterogeneous group	12	12	5.5(2.3-8.7)
< 0.96	11	6	29.4(2.3-56.5)
≥ 0.96	12	8	14.7(10.9-18.5)

- 首次运用双PET探针<sup>18</sup>F-FES/<sup>18</sup>F-FDG预测氟维司群早期疗效。
- 创新性将FES摄取异质性的患者单独分组，100%FES阳性病灶的患者步按FES/FDG比值进一步分组，以三分类进行分析。
- FES异质性组预后最差，中位PFS仅5.5个月，并没有达到临床获益；低FES/FDG患者的中位PFS最长，为29.4个月，是氟维司群治疗的最优选择。



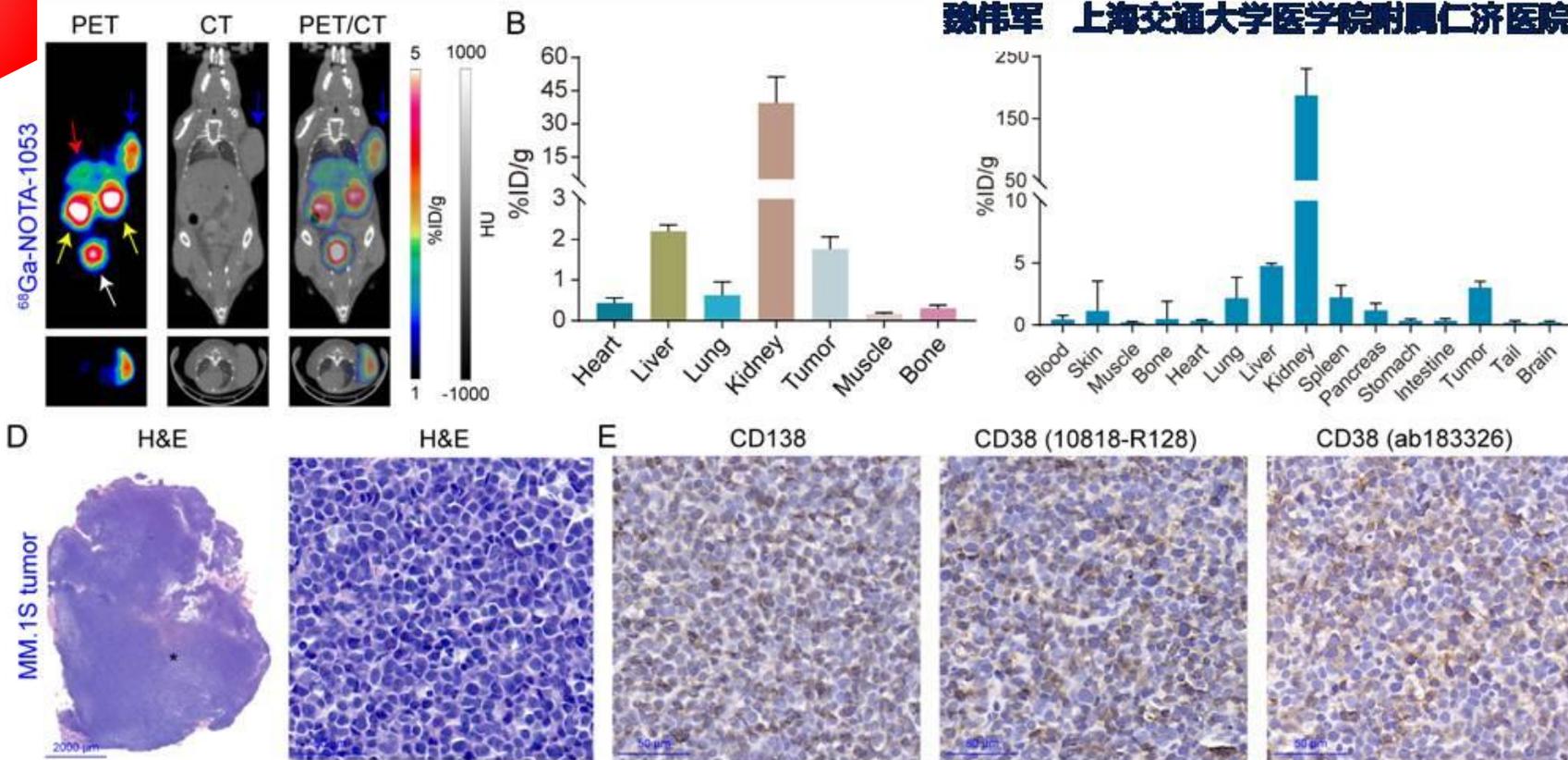
Kaplan-Meier curves of PFS stratified by the three classification groups. Heterogeneous group (n = 12, median PFS 5.5 months), low ratio of FES/FDG (n = 11, median PFS 29.4 months), high ratio of FES/FDG (n = 12, median PFS 14.7 months).

# 恶性肿瘤的特异性靶向分子影像：从伴随诊断到精准治疗

PET肿瘤应用  
与创新

## $^{68}\text{Ga}$ -NOTA-1053免疫PET显像诊断多发性骨髓瘤的实验研究

魏伟军 上海交通大学医学院附属仁济医院 核医学科



- $^{68}\text{Ga}$ -NOTA-1053特异性诊断皮下多发性骨髓瘤 (蓝色箭头)
- 免疫组织化学染色表明：MM.1S细胞CD38、CD138表达强阳性

为PET免疫显像在骨髓瘤中的诊疗一体化奠定基础

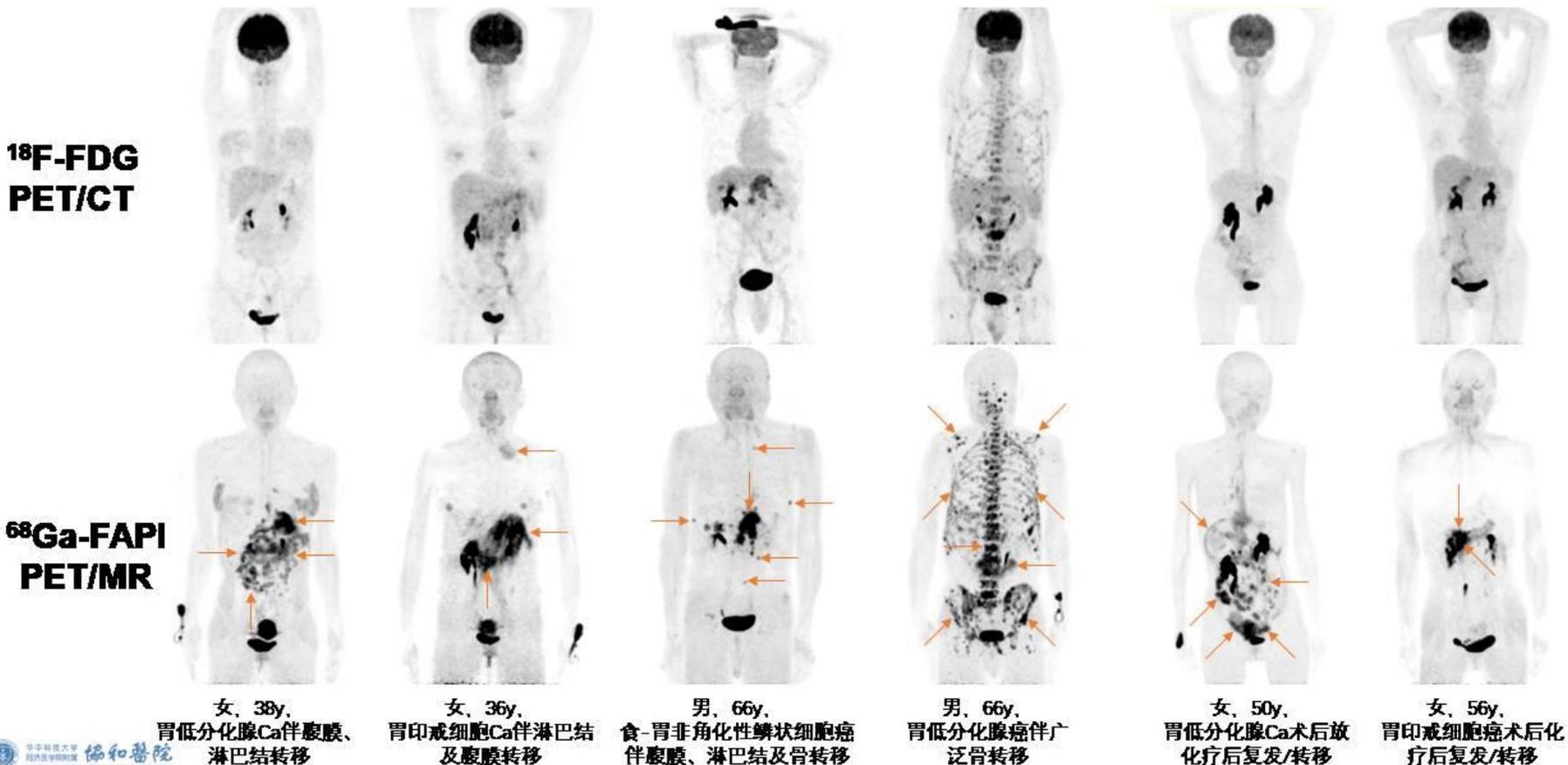
# PET肿瘤应用与创新

## 恶性肿瘤的非特异性分子影像：从 FDG 到 FAPI

覃春霞 阮伟伟 盖永康 柳轻瑶 刘芳 胡帆 兰晓莉\*

华中科技大学同济医学院附属协和医院

### 成纤维细胞活化蛋白PET/MR显像与<sup>18</sup>F-FDG PET/CT显像在恶性肿瘤原发灶及腹盆腔转移的对比研究



增强诊断定位与定量的精准性

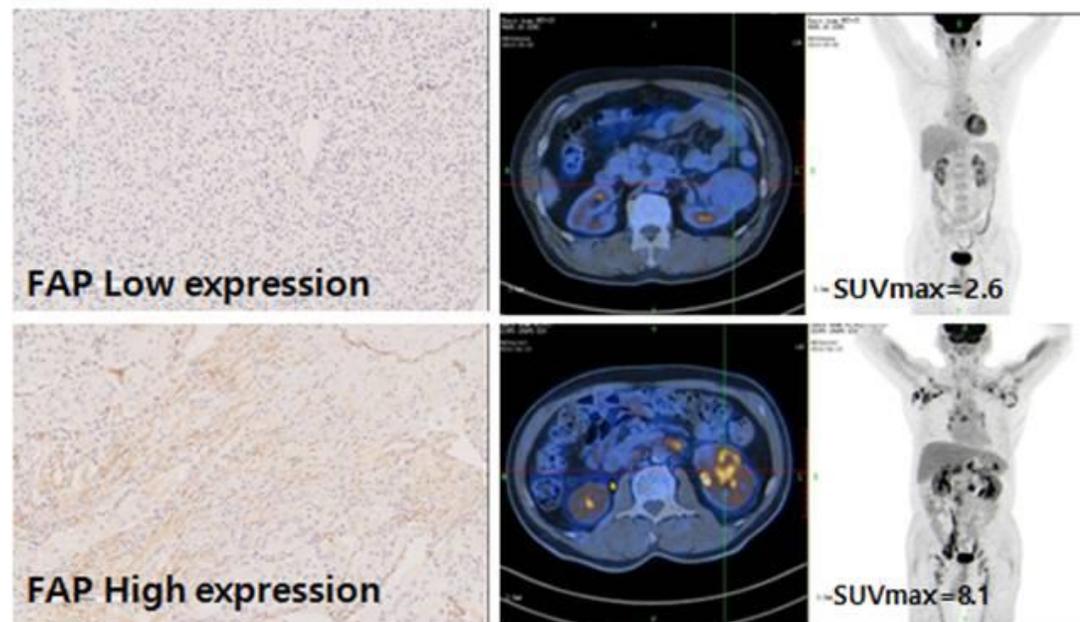
## 肾透明细胞癌<sup>18</sup>F-FDG摄取与肿瘤相关成纤维细胞FAP表达

相关性研究 周翔 刘建军 上海交通大学医学院附属仁济医院

•肾透明细胞癌FDG摄取与肿瘤间质FAP表达正相关

糖酵解活跃的肾癌细胞可以通过分泌乳酸促进CAF细胞的FAP表达,这与乳酸激活p-AKT/FAP信号通路有关

Relation between expression of FAP and clinical characteristic				
Variable	n	FAP expression		P value
		Low	High	
<b>Age</b>				
<60	30	16	14	0.47
≥60	32	20	12	
<b>Gender</b>				
Female	20	11	9	0.73
Male	42	25	17	
<b>Tumor size (cm)</b>				
≤3	26	16	10	0.64
>3	36	20	16	
<b>Lymph node metastasis</b>				
Negative	51	31	20	0.35
Positive	11	5	6	
<b>Renal venous invasion</b>				
Negative	51	32	19	0.09
Positive	11	4	7	
<b>Distant metastasis</b>				
Negative	49	30	19	0.33
Positive	13	6	7	
<b>Tumor differentiation</b>				
Well	44	29	15	0.02
Poorly	18	6	12	
Mean SUVmax	62	4.7±3.7	7.4±5.7	<0.01



## 术前<sup>18</sup>F-FDG PET/MRI多参数对食管鳞癌术后快速复发预测价值的研究

李云波

空军军医大学核医学科

### COX快速复发预后分析

各参数都不能作为食管鳞癌快速复发的独立因子  
MTV+TLG+ADCmin+ADCmean多参数模型对预后评估有一定价值

### PET/MRI

一站式多参数分析食管鳞癌诊断、分期、预后分析。优势明显。

### 多因素分析

各参数与T、N分析无相关性

### 单因素分析

MTV、TLG与T分期正相关  
ADCmin、ADCmean与T分期负相关  
各参数与N分析无相关性



# 智能影像及新技术

## PET/MR及影像组学及AI等新技术的发展应用



国家自然科学基金重点项目 (81630049)



### $^{18}\text{F}$ -FDG PET/CT 影像组学特征预测乳腺癌分子亚型的初步研究

徐晓君, 郭金霞, 兰晓莉\*

华中科技大学同济医学院附属协和医院核医学科,  
分子影像湖北省重点实验室, 中国武汉, 430022

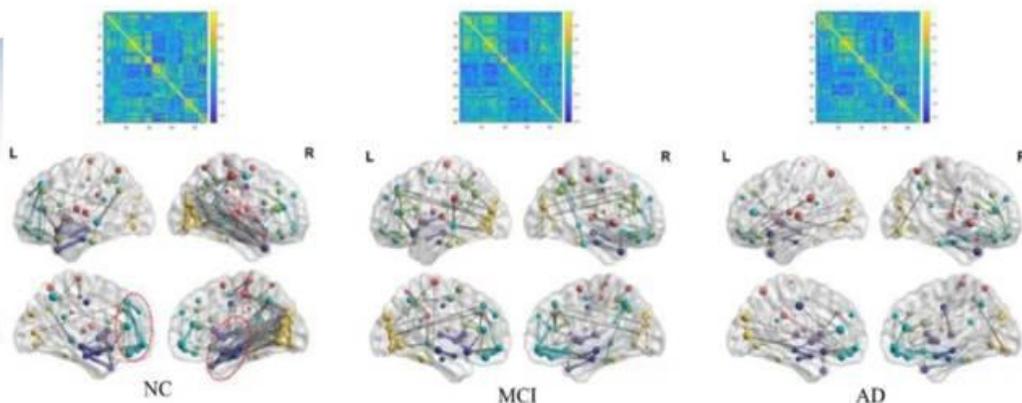
- **研究目的:** 初步探讨治疗前 $^{18}\text{F}$ -FDG PET/CT影像组学特征预测乳腺癌分子亚型的可行性。
- **方法:** 从手动勾画的PET及CT感兴趣区中提取影像特征, 采用SoftMax多分类逻辑回归进行建模, 使用三折交叉验证, 结果用准确率 (ACC) 进行评估。
- **建模分类结果:** (1) PET/CT组学特征的ACC优于单独PET或CT组学特征; 仅基于PET组学特征的结果优于CT组学特征。(2) 将生物标志物或功能影像学特征与PET/CT组学特征结合并没有增加额外的诊断价值。
- **结论:**  $^{18}\text{F}$ -FDG PET/CT影像组学特征能够较好地预测乳腺癌分子分型; 但这需要更多的大样本研究以进一步证实。

# 智能影像及新技术

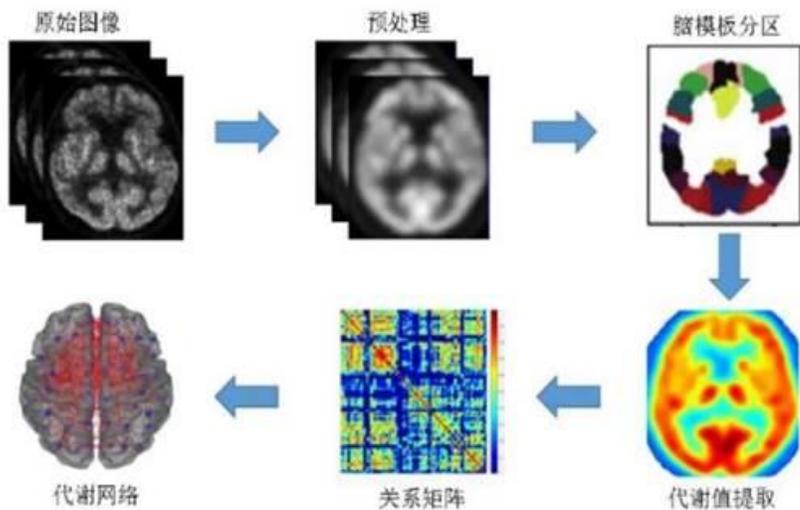
## 18F-FDG PET/CT仍是神经功能研究的基础工具

### 基于<sup>18</sup>F-FDG PET显像的阿尔兹海默病脑代谢网络研究

汇报人：黄干  
单位：上海交通大学医学院附属仁济医院核医学科



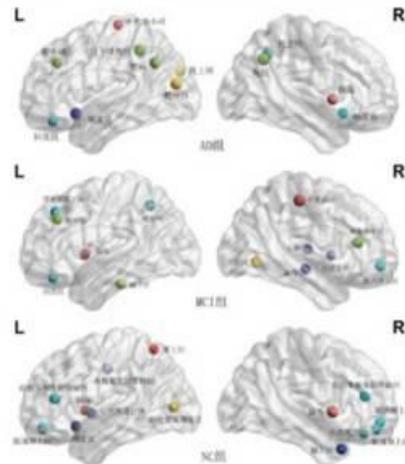
NC、MCI、AD三组脑全局网络连接图 (|Pearson相关系数|>0.5)



脑代谢网络构建流程示意图



NC、MCI及AD三组之间默认模式网络脑区的网络特性变化



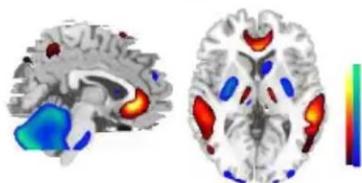
组别	核心节点脑区 (BC) $\times \pm SD$
AD	左脑 额中回、中央旁小叶、顶下缘角回、角回、嗅皮沟、盲直肌、枕中回、枕上回
	右脑 额前叶、角回、脑岛、嗅皮沟
MCI	左脑 背外侧额上回、额中回、额前叶、脑岛、盲直肌、颞下回
	右脑 中央后回、舌回、丘脑、海马、豆状核壳、三角部额中回、眶内额上回
NC	左脑 额部额上回、嗅皮沟、脑岛、豆状核苍白球、前扣带和旁扣带脑回、内嗅和旁扣带脑回、颞状周围皮层、顶上回
	右脑 前扣带和旁扣带脑回、脑岛、额上回、盲直肌、额部额上回、眶内额上回

# 智能影像及新技术

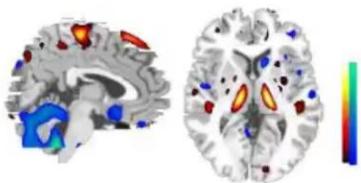
李玲  
复旦大学  
附属华山医院PET中心

## 基于MRI/PET多模态影像多系统萎缩 相关脑网络研究

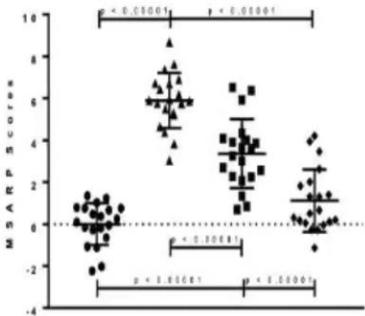
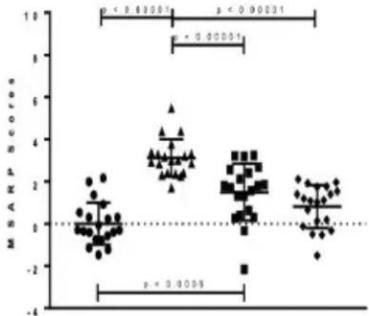
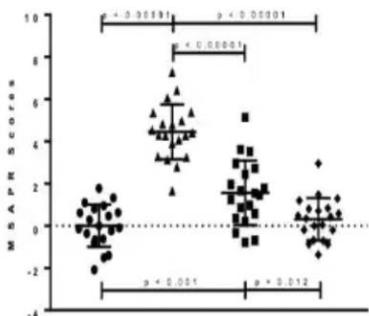
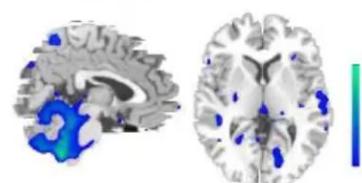
A. MSARP: FDG-PET



B. MSARP: ASL-MRI

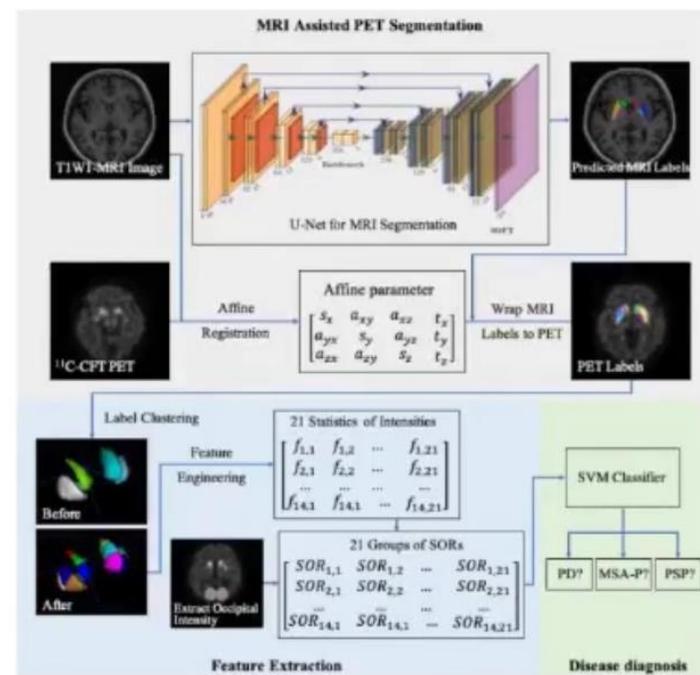


C. MSARP: T1-MRI



### 结论

- ❖ 不同模态下MSA相关脑网络特征均可作为临床诊断提供可靠和客观影像学生物标志物
- ❖ 伴随PET/MRI的发展，将在帕金森综合症的鉴别诊断中提供更大的价值
- ❖ 进一步开展大数据、多中心研究验证



- 基于计算机辅助分析的DAT PET显像在帕金森综合症的分类中具潜力，即使在疾病早期。
- 分类过程中，纹状体的尾状核和壳核部位意义较大。
- 中脑对提高分类准确性无显著作用。

计算机辅助下的多巴胺转运体PET显像  
在帕金森综合症分类中的应用

徐蓓  
复旦大学附属华山医院  
核医学科

# 智能影像及新技术

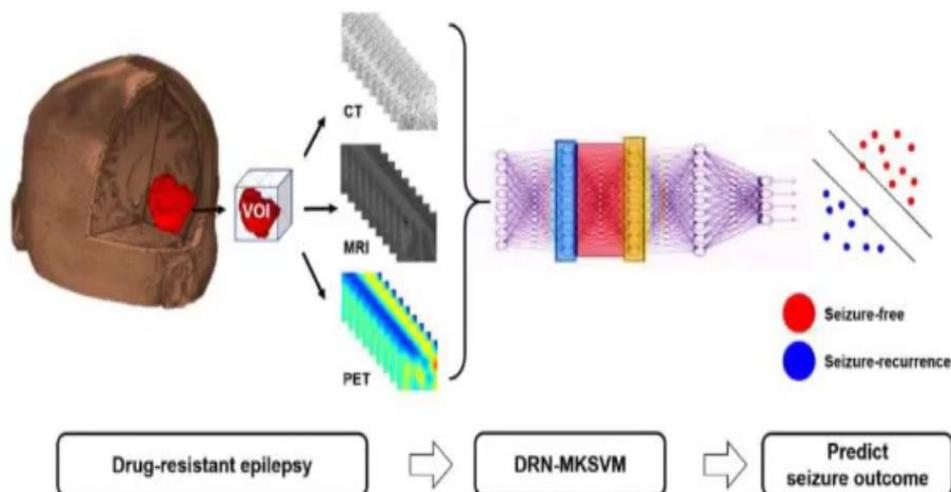
## 基于手术目标脑区多模态影像的深度学习 用于个性化预测难治性癫痫患者手术预后

唐永祥, 廖广, 俞婕, 侯佳乐, 李建, 陈登明, 胡硕\*

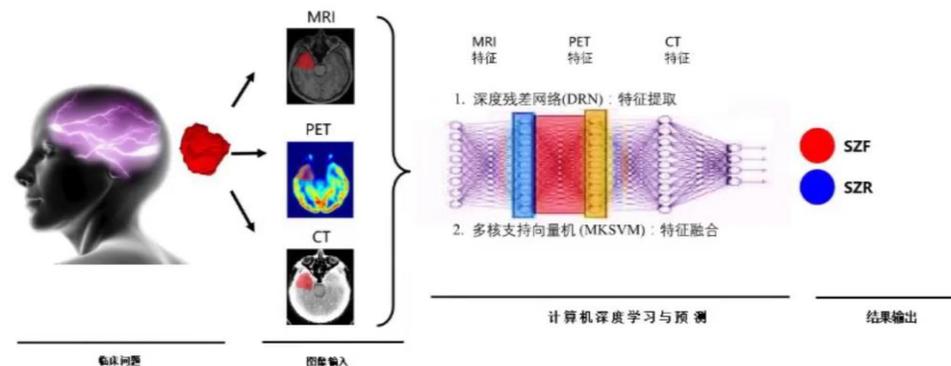
中南大学湘雅医院核医学科

### ● 结论

与的单模态影像相比, 基于目标脑区多模态的DRN-MKSVM可以更准确预测难治性癫痫患者手术结局。

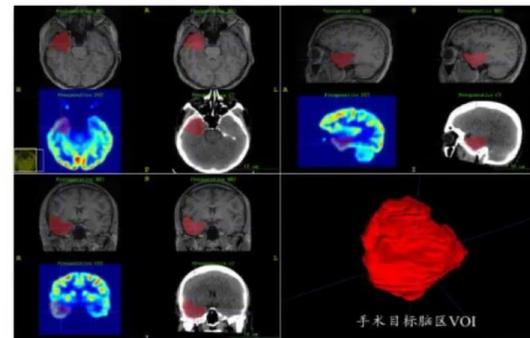


### ● 深度学习优势

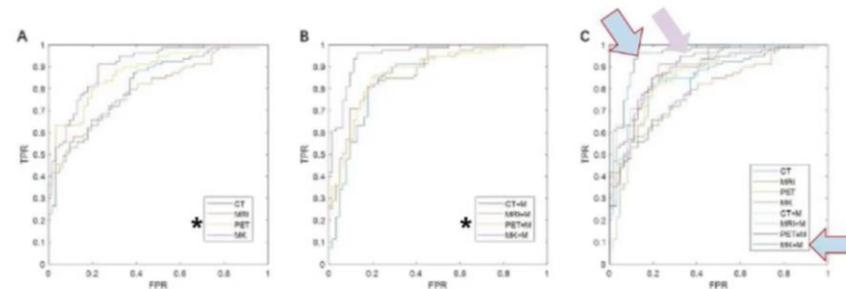


### ● 目标脑区多模影像VOI勾画

- 基于术后MRI和术前多模态影像 (MRI T1、FDG-PET/CT) 融合配准—SPM12软件实现
- 在术后MRI勾画的VOI同时也会配准到了术前多模态神经影像中--ITK-SNAP软件实现



### ● ROC曲线及AUC



使用DeLong检验, 带VOI编码的多核融合方法明显优于各单模预测性能 [置信度为0.05]

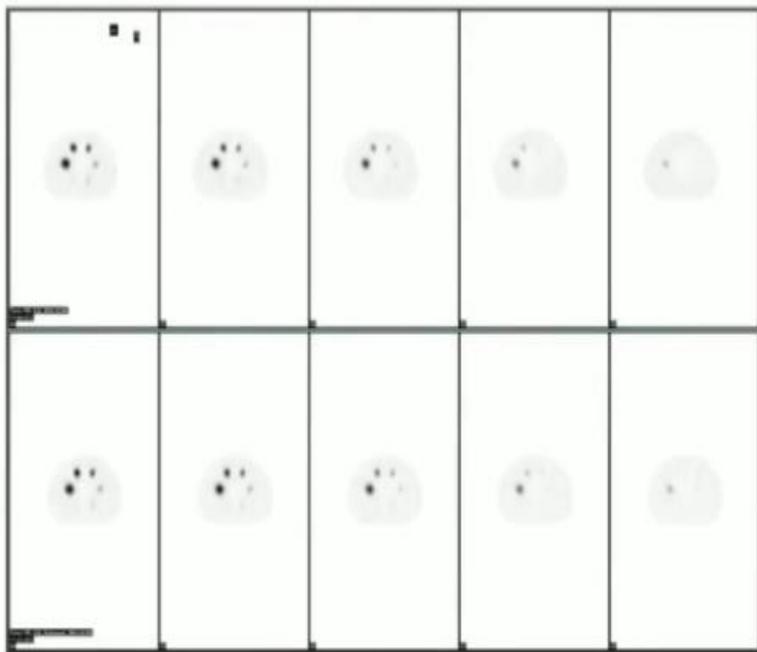
\* Delong test  $p < 0.01$  (MK vs CT or MRI or PET) MK: Multi-kernel

# 智能影像及新技术

## 碲-锌-镉半导体探测器SPECT/CT的定量恢复准确性探讨及其与碘化钠探测器SPECT/CT的图像质量对比研究

作者：张如意 王深 李宁 申一鸣 孟召伟 谭建      通讯作者：贾强

CZT-SPECT和C-SPECT的图像质量对比



### 研究结果

图7 有散射校正条件下的C-SPECT和CZT-SPECT相同层面图像质量的视觉对比图 上列为C-SPECT, 下列为CZT-SPECT。

可以看到, 在相同层面下CZT-SPECT能够看到更多小球的轮廓且其本地噪声较少、更为均匀。

### 讨论

#### 01 恢复阈值

各小球最佳阈值恢复趋势说明, 随着小球体积的减小, 阈值需要较大幅度的提高, 以获得准确的靶区容积, 这可能与SPECT对于小体积病灶的空间分辨率较低有关。

#### 02 恢复系数

对于恢复系数百分比而言, 其中最大球已经达到71.39%。但是5号球和6号球的跌幅明显增大, 说明对与较小病灶的定量准确性还有待提高。

#### 03 散射校正

在有散射校正条件下, 1、2、3号较大球CNR和SNR均比无散射校正条件下更高。而在5、6号较小球中, 均比无散射校正条件下更低。其差异有待进一步研究。

#### 04 背景变异

CZT-SPECT的背景变异度均小于C-SPECT, 说明前者较后者背景更加均匀, 图像质量更好。

#### 05 研究不足

由于定量软件权限问题, 未能计算NaI-SPECT/CT的定量准确性, 将在随后的研究中进一步解决。

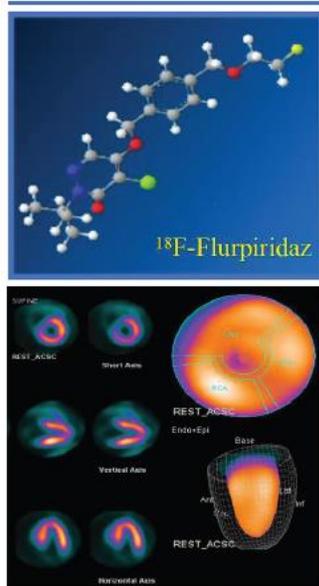
# 心血管 进展

## 心血管核医学：心肌血流储备

### 应用<sup>18</sup>F-Flurpiridaz PET测定心肌血流储备的动物实验研究

泰达国际心血管病医院 汪娇 李帅 李剑明

天津市自然科学基金项目 (17JCYBJC28200)



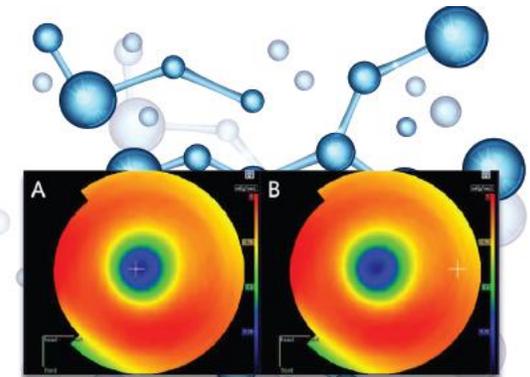
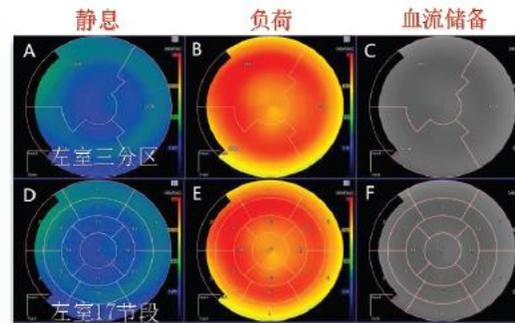
- <sup>18</sup>氟标记新型正电子心肌灌注显像剂
- 图像质量优异、可配送
- 正电子心肌灌注显像优势明显
- 既往在国内率先报道了<sup>18</sup>F-Flurpiridaz制备方法、动物体内分布、图像质量和半定量分析方面的研究
- **绝对定量心肌血流能力尚待评价**

#### 实验目的

通过动物实验与经典正电子心肌灌注显像剂—

<sup>13</sup>N-氨水对比研究，探讨<sup>18</sup>F-Flurpiridaz

PET/CT定量心肌血流和血流储备的能力及准确性



梗死组 <sup>18</sup>F-Flurpiridaz与<sup>13</sup>N-氨水梗死区域与正常区域rMBF比较——无统计学差异

正常组<sup>18</sup>F-Flurpiridaz<sub>(2)</sub>与<sup>13</sup>N-NH<sub>3</sub>-H<sub>2</sub>O<sub>(1)</sub>按血管分区和左室整体MBF、CFR比较——无统计学差异

冠脉分区	静息心肌血流 (ml·g <sup>-1</sup> ·min <sup>-1</sup> )		统计值		负荷心肌血流 (ml·g <sup>-1</sup> ·min <sup>-1</sup> )		统计值		血流储备		统计值	
	rMBF <sub>1</sub>	rMBF <sub>2</sub>	T	P	sMBF <sub>1</sub>	sMBF <sub>2</sub>	T	P	CFR <sub>1</sub>	CFR <sub>2</sub>	T	P
LAD	0.99±0.36	0.93±0.09	0.36	<b>0.74</b>	1.70±0.16	1.70±0.22	0.10	<b>0.93</b>	1.96±1.10	1.81±0.12	0.31	<b>0.77</b>
LCX	0.99±0.25	0.87±0.13	1.08	<b>0.34</b>	1.65±0.20	1.61±0.16	0.59	<b>0.59</b>	1.74±0.65	1.71±0.33	0.16	<b>0.88</b>
RCA	1.04±0.26	0.88±0.12	1.47	<b>0.22</b>	1.71±0.18	1.77±0.32	-0.43	<b>0.69</b>	1.67±0.62	2.00±0.17	-1.35	<b>0.24</b>
LV	0.98±0.32	0.90±0.10	0.53	<b>0.63</b>	1.69±0.15	1.69±0.15	0.66	<b>0.55</b>	1.93±0.84	1.82±0.09	0.31	<b>0.77</b>

- <sup>18</sup>F-Flurpiridaz是一种很有前途的PET新型心肌灌注示踪剂
- 国内首次报道，与经典正电子灌注显像剂—<sup>13</sup>N-氨水相比，实验研究结果表明<sup>18</sup>F-Flurpiridaz具备绝对定量心肌血流量和血流储备的能力，并具备较好的准确性



## $^{18}\text{F}$ -FDG PET/CT在评价Takayasu动脉炎肺动脉受累中的价值



背景

肺动脉分支细小、管壁薄， $^{18}\text{F}$ -FDG PET/CT能否诊断肺动脉炎症尚不明确

方法

29例TA，39次PET/CT，并与同期临床评价结果、CTPA/MRPA对比

结果

肺动脉分支细小、管壁薄， $^{18}\text{F}$ -FDG PET/CT能否诊断肺动脉炎症尚不明确

结论

PET/CT可用于探查大动脉炎患者的肺动脉受累，相较传统放射学检查具有较高的特异性及准确性；与临床活动性及炎性标记物间具有较好的相关性。

ESC  
European Society  
of Cardiology

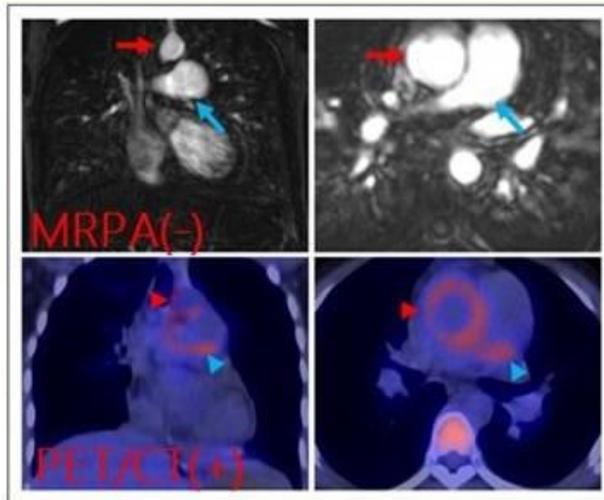
Value of  $^{18}\text{F}$ -fluorodeoxyglucose positron emission tomography/computed tomography in the evaluation of pulmonary artery activity in patients with Takayasu's arteritis

Wei Gao<sup>1†</sup>, Juan-Ni Gong<sup>2,3†</sup>, Xiao-Juan Guo<sup>4</sup>, Jiao-Yan Wu<sup>1</sup>, Xiao-Ying Xi<sup>1</sup>, Zhan-Hong Ma<sup>5</sup>, Yuan-Hua Yang<sup>1,3,6</sup>, and Min-Fu Yang<sup>1\*</sup>

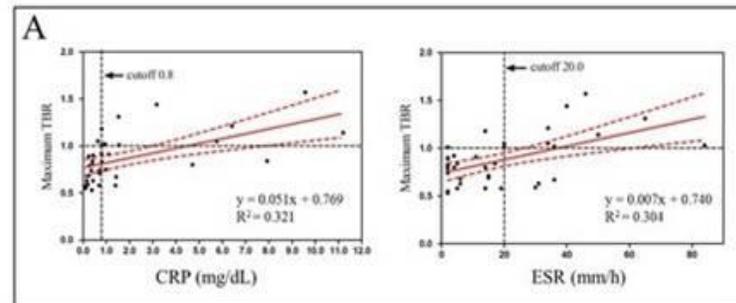
高伟，杨敏福  
首都医科大学附属北京朝阳医院

PET/CT与CT、MR的比较

	PET	CT/MR	P值
灵敏度	71.4%	92.9%	0.250
特异性	91.7%	37.5%	0.001*
准确度	84.2%	57.9%	0.022*



PET/CT与炎症指标的相关性

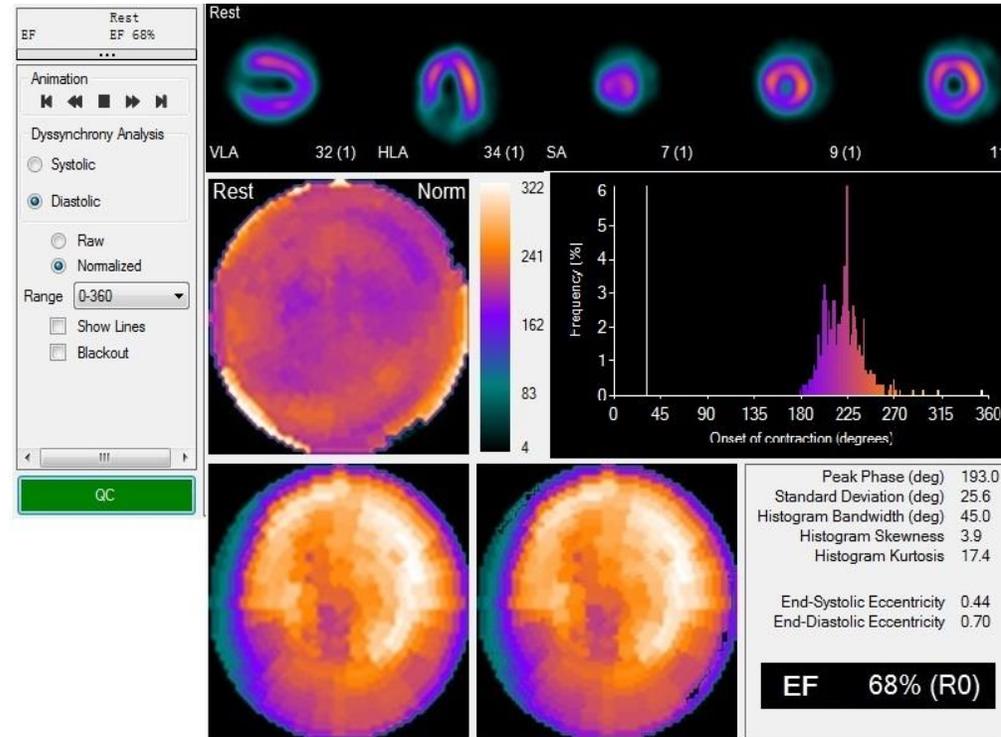
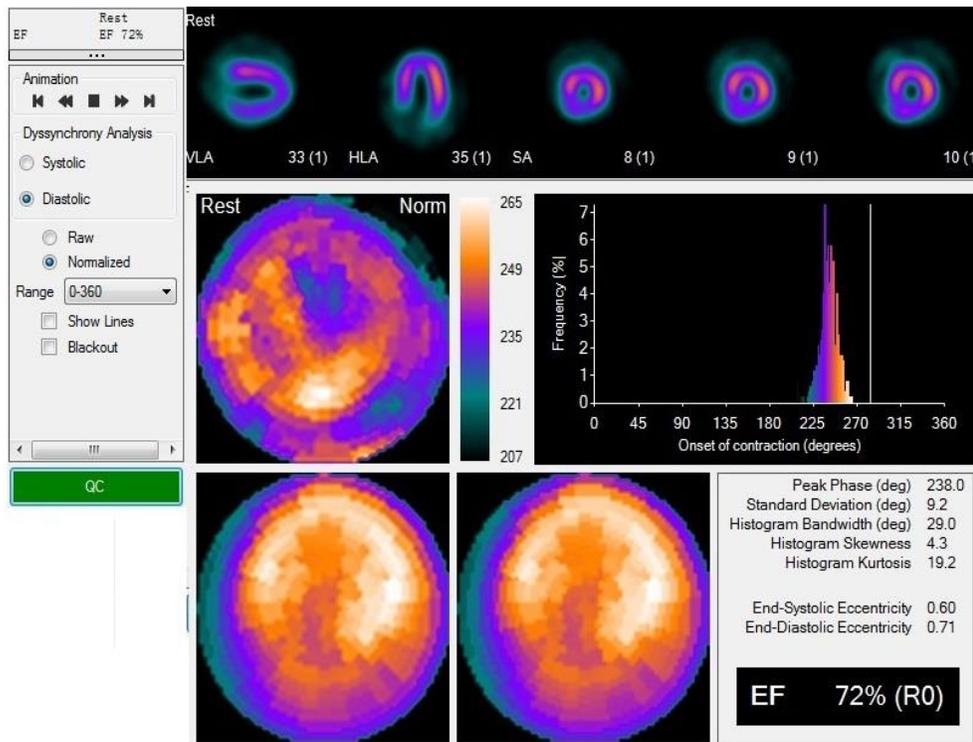


# 心血管 进展

## 心血管核医学：药物毒性

### 门控心肌灌注显像可早期预测蒽环类药物化疗所致心脏毒性

王建锋、王跃涛. 苏州大学附属第三医院 (常州市第一人民医院)



DLBCL患者, 男性, 62岁, R-CHOP 方案化疗6个疗程, 化疗结束后10个月出现活动后气喘胸闷, 心超LVEF=42%, 诊断为化疗所致心脏毒性。

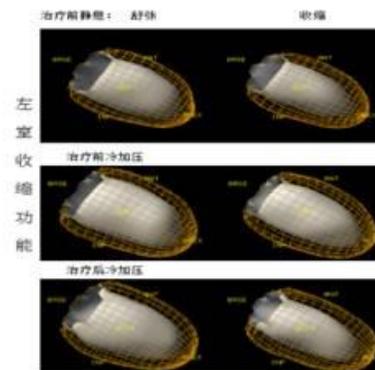
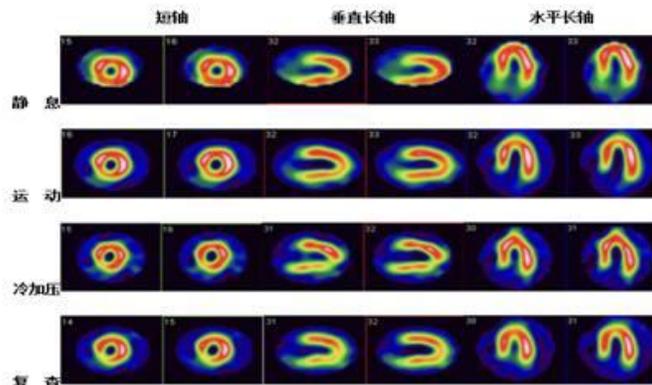
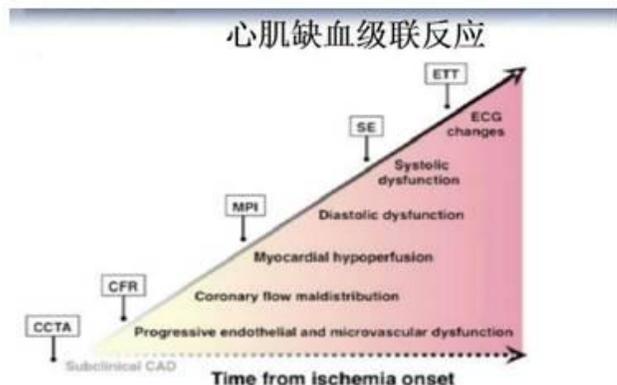


### 核素冷加压试验评估高血压病人血管内皮功能障碍 徐州市中心医院 鹿存芝



无创法冷加压核素门控心肌灌注显像评估冠脉微血管功能障碍和血管痉挛心绞痛结合Nelson提倡的应激试验“缺血级联”原则，对无创冷加压实验方法学进行改进：

冷刺激后心肌缺血与缺血级联包括：内皮损伤→微血管痉挛→心肌缺血→舒张/收缩功能障碍→室壁运动障碍等。冷加压核素门控心肌灌注显像能提供以上心肌缺血及级联反应证据，揭示内皮依赖性微血管功能障碍和冠脉痉挛机制。明显提高了无创法内皮依赖性冠脉痉挛诊断的敏感性和特异性，该技术无创安全易操作，为个体化精准治疗提供依据。



ESV, 左室收缩末容积  
EDV, 左室舒张末容积

	ESV	EDV
静息	173	242
CPT 前	187	248
CPT 后	144	237

# 18F-FDG PET/CT仍是神经功能研究的基础工具

## 神经系统进展

### 行为变异型额颞叶痴呆 脑部葡萄糖代谢特征研究

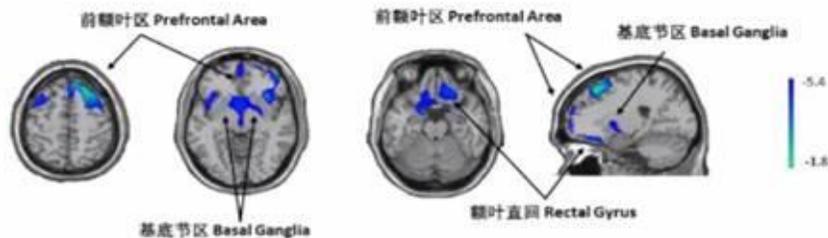
葛璟洁 朱毓华 管一晖 左传涛  
复旦大学附属华山医院PET中心



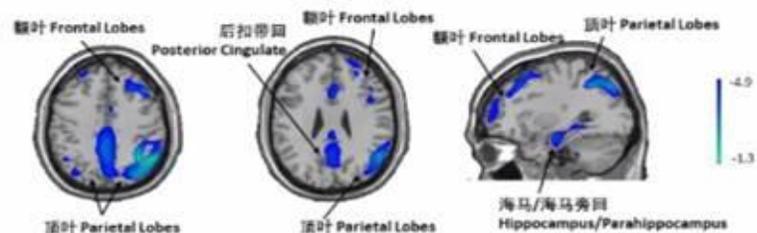
## 研究结论

- ❖ bvFTD存在与疾病特异相关的脑部葡萄糖代谢特征，表现为双侧前额叶和双侧基底节区的代谢降低。
- ❖ 应用bvFTDRP表达值对鉴别bvFTD与AD患者具有较高的准确率。
- ❖ 本研究为18F-FDG PET显像应用于痴呆诊断提供了客观依据。

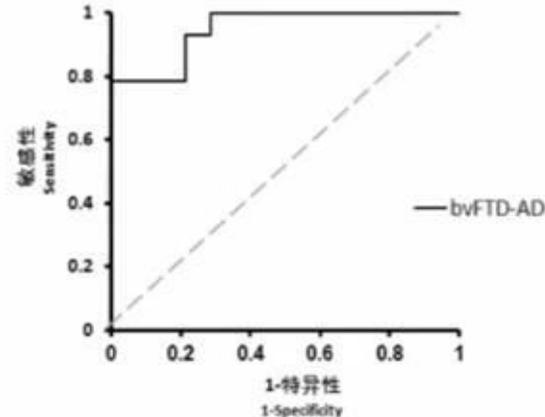
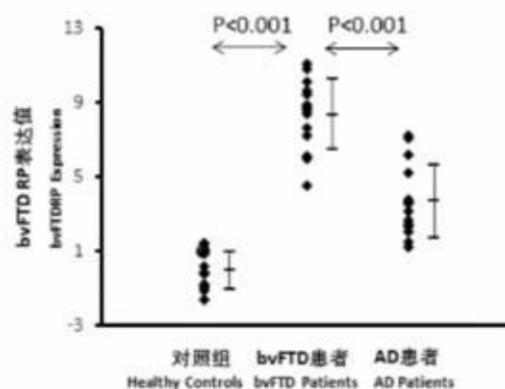
## 研究结果



bvFTDRP的特征表现为双侧前额叶和双侧基底节区的葡萄糖代谢减低（蓝色）。



ADRP的特征表现为双侧额叶、顶叶、后扣带回和海马葡萄糖代谢减低（蓝色）。



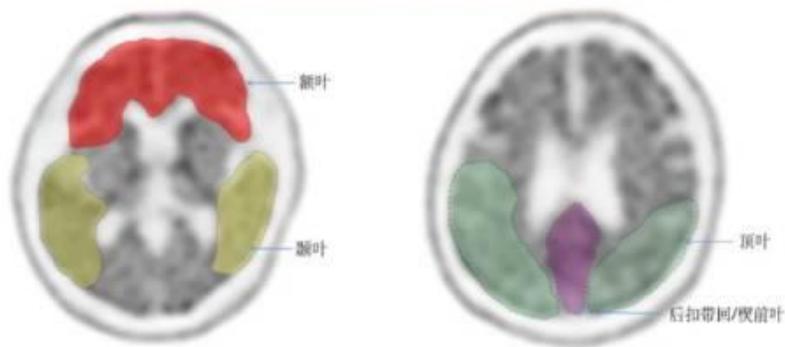
左图：bvFTD组、对照组和阿尔兹海默病（AD）组的bvFTDRP表达值具有显著统计学差异。  
右图：受试者工作特性（ROC）分析曲线示bvFTDRP表达值可较好地鉴别bvFTD与AD患者，曲线下面积（AUC）为0.949。

$^{18}\text{F}$ -氟比他班 ( $^{18}\text{F}$ -Florbetaben) 在认知功能正常中国人群脑内的分布特征

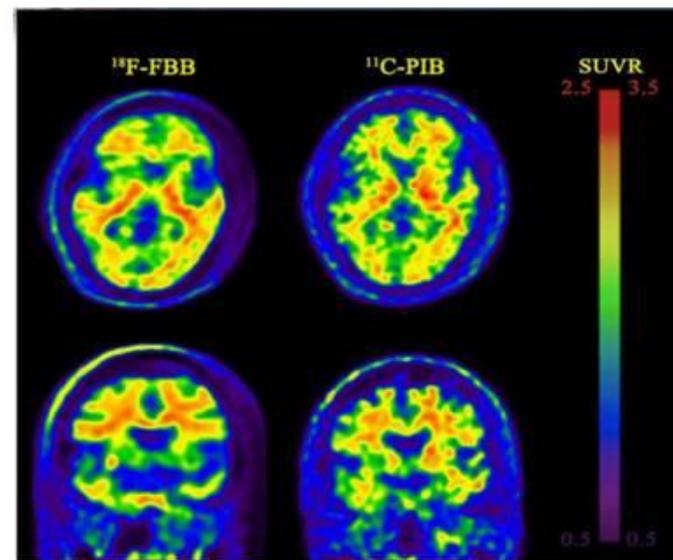
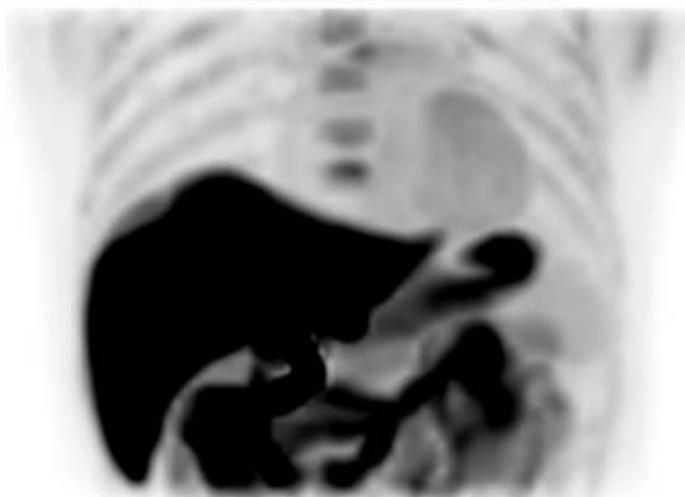
解放军总医院第一医学中心核医学科

常燕

$^{18}\text{F}$ -Florbetaben 分析脑区



$^{18}\text{F}$ -FBB胸腹部多器官组织 PET MIP图



$^{18}\text{F}$ -FBB分布特征：脑白质非特异性摄取，其余脑区均未见放射性摄取。放射性主要分布在胆囊、肝脏及肠道。  
 $^{18}\text{F}$ -FBB安全，可进一步用于无创性评估中国人群中脑A $\beta$ 。

# 神经系统进展

## 阿尔茨海默病患者脑内tau蛋白分布与认知组分相关性的PET显像研究

复旦大学附属华山医院PET中心 鲁佳莹  
2020-09

### 研究目的

利用tau蛋白显像剂<sup>18</sup>F-APN-1607研究阿尔茨海默病(AD)患者脑内tau蛋白沉积的空间分布特点及其与各不同领域认知功能的相关性

### 研究方法

23例AD患者 13例正常对照者

感兴趣脑区的 SUVr比较脑内tau蛋白分布差异

偏相关分析探索脑内tau蛋白分布与成套神经心理测验各认知域评分之间的关系

### 研究结果

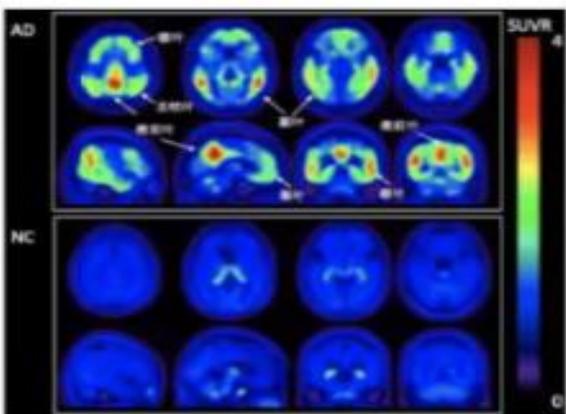
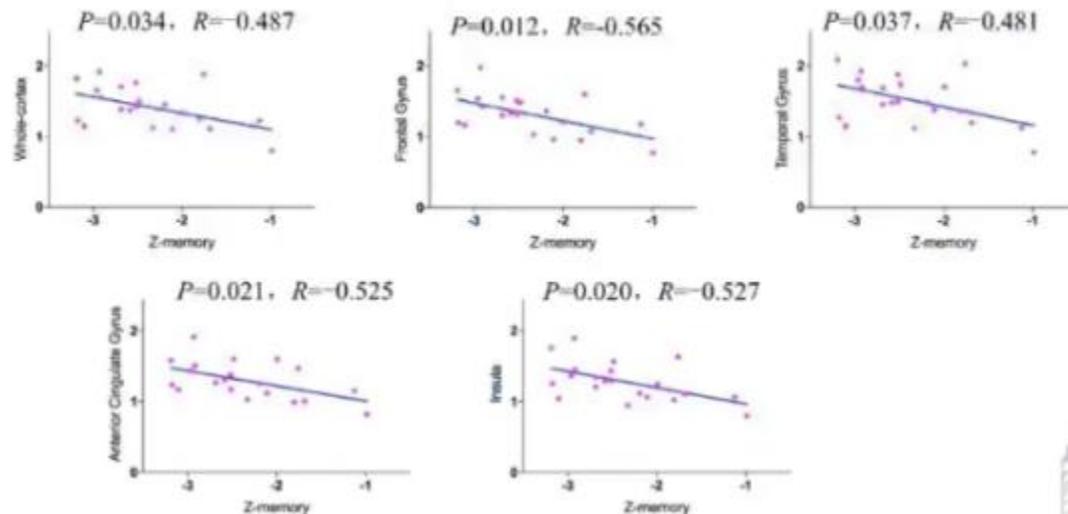


表2 AD组与对照组基于ROI的SUVr值差异比较

部位	AD组(23例)	对照组(13例)	P值*
全脑	1.45±0.37	0.87±0.05	<0.001
额叶	1.35±0.36	0.83±0.05	<0.001
顶叶	1.44±0.43	0.85±0.04	<0.001
颞叶	1.54±0.39	0.92±0.06	<0.001
枕叶	1.60±0.42	0.96±0.06	<0.001
前扣带回	1.31±0.29	0.90±0.06	<0.001
后扣带回	1.58±0.49	0.98±0.07	<0.001
楔前叶	1.69±0.56	0.93±0.04	<0.001
岛叶	1.30±0.35	0.88±0.06	<0.001
尾状核	0.71±0.16	0.74±0.08	0.389
壳核	1.25±0.21	0.99±0.07	<0.001
苍白球	1.16±0.18	1.09±0.07	0.105
丘脑	1.15±0.22	1.34±0.17	0.107

### 研究结果

记忆功能与多个皮层脑区tau蛋白分布显著相关



### 结论

- ▶ 证实tau蛋白显像剂<sup>18</sup>F-APN-1607用于显示AD患者脑内tau蛋白沉积的有效性
- ▶ 证实特定脑区tau蛋白负荷与特定认知功能损害显著相关, 表明<sup>18</sup>F-APN-1607有潜力用于AD诊断, 并与认知损害临床表现密切相关

# 神经系统进展

## 血浆β淀粉样蛋白水平和11C-PIB PET/CT显像结果在阿尔茨海默病患者中的一致性比较

汇报人：战莹  
北部战区总医院核医学科



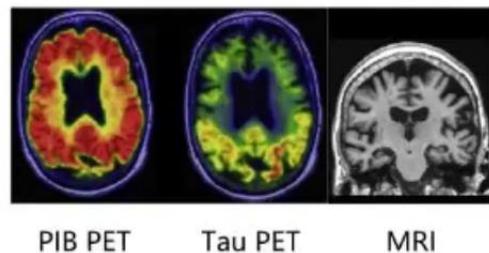
血浆Aβ作为AD生物标志物具有重要临床意义。在患者无法进行脑脊液检测或PET/CT检测的时候，血浆Aβ可以起到替代作用。

- Aβ42
- Aβ40
- Aβ42 / Aβ40
- 总tau或p-tau

脑脊液

分子影像

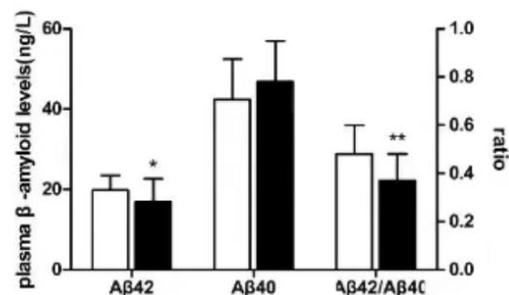
基因



PIB PET

Tau PET

MRI



注：NC=对照组，AD=阿尔茨海默病组，\* $P < 0.05$ ，\*\* $P < 0.01$

图1 血浆Aβ42、Aβ40和Aβ42/Aβ40水平

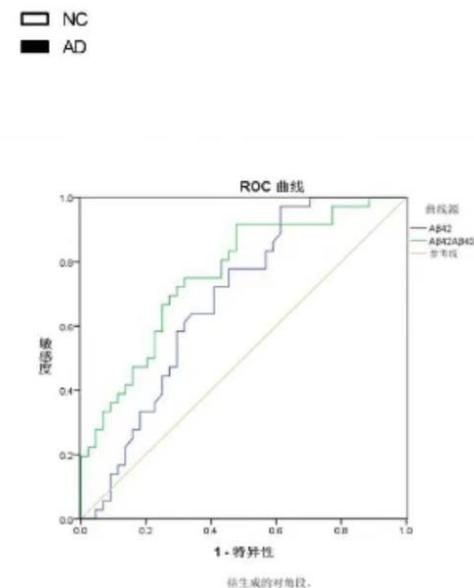
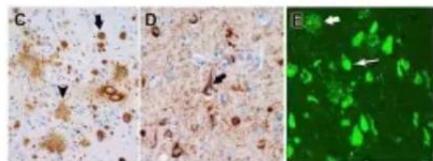


图1 两组血浆Aβ42水平和Aβ42/Aβ40比值ROC曲线

淀粉样蛋白 → 老年斑



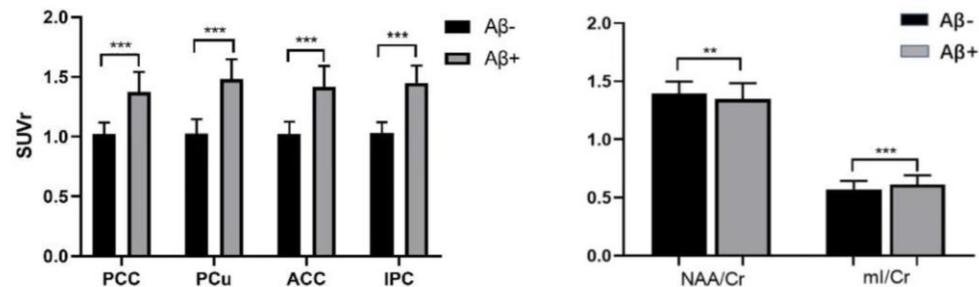
基因	染色体	占比	突变类型	突变位置	致病机制
APP	21q21	15-20%	错义突变 (Leu16-17)	AP序列N端 (β-分泌酶作用位点)	增加Aβ生成
				AP序列	促进Aβ聚集
				AP序列C端 (γ分泌酶作用位点)	增加Aβ42/Aβ40比例
		重复突变	整个基因	增加Aβ生成	
PSEN1	14q24.3	70-80%	错义、插入和缺失突变	分散在整个基因	增加Aβ42/Aβ40比例
PSEN2	1q31-q42	<3%	错义突变	分散在整个基因	增加Aβ42/Aβ40比例

## 同步<sup>18</sup>F-AV45 PET/ MR波谱成像

### 在阿尔兹海默病中的应用

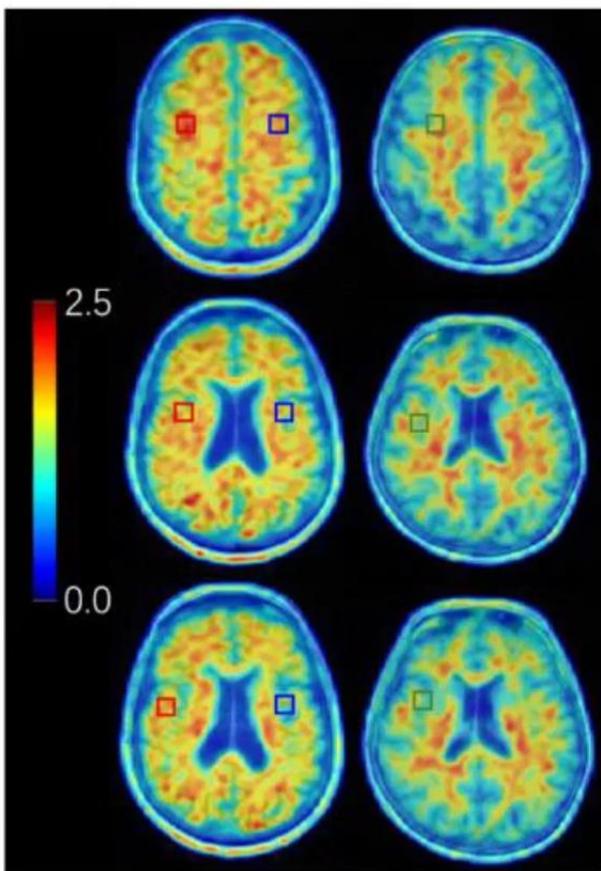
上海交通大学医学院附属瑞金医院核医学科

张 淼

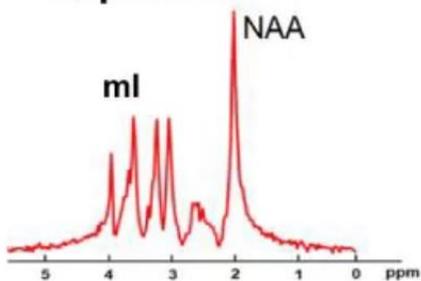


• Aβ 阳性组较Aβ 阴性组NAA 显著减低, ml/Cr 显著升高

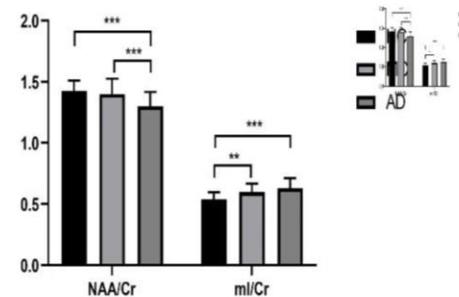
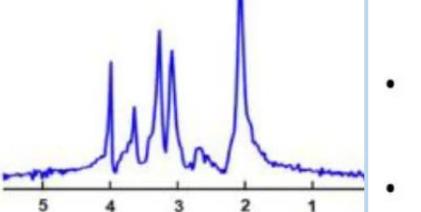
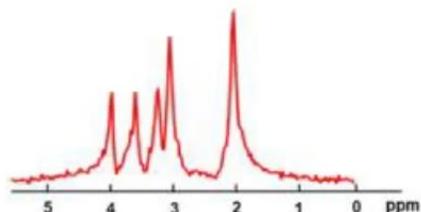
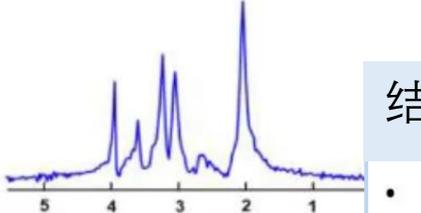
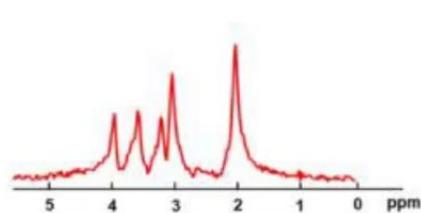
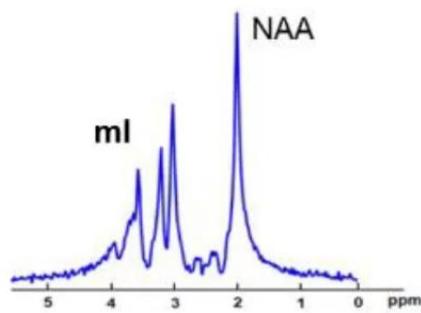
AV45-PET



High Deposition



Low Deposition



• AD组NAA 显著低于 HC及MCI组; MCI与HC组无显著性差异; 提示神经元损伤发生于AD进展期  
• MCI、AD组 ml 水平明显高于 HC组

### 结论

- 完成了 同步Aβ 淀粉蛋白PET 与MR波谱多种神经细胞代谢物同步影像
- 初步研究证实NAA、ml与Aβ斑块沉积程度的相关性
- 全脑MR波谱成像进一步发现NAA、ml 在HC, MCI, AD组的显著差异
- PET/MR波谱成像希望为AD早期临床诊断提供更多新型特异性分子影像靶点

科技部国家重点研发计划 (2018YFC1312300)

### 选择性靶向脑血管淀粉样斑块的PET显像剂 [<sup>68</sup>Ga]Ga-P14-032的临床转化

摘要投稿作者: 张慕慧 (北京中医药大学东方医院), 查智豪 (University of Pennsylvania), 王淑静 (北京大学肿瘤医院), 洪海燕 (北京师范大学), 王会 (北京师范大学), 杨志 (北京大学肿瘤医院), 朱霖 (北京师范大学), 雷鹏 (四川大学), Hank F Kung (University of Pennsylvania) (通讯)

#### 要解决的科学问题

[<sup>68</sup>Ga]Ga-P14-032是否为诊断淀粉样脑血管病(CAA)患者的靶向性PET示踪剂。

#### [<sup>68</sup>Ga]Ga-P14-032特点

- ▶ 不经BBB而在脑血管壁直接结合Aβ的探针
- ▶ 可能是检测CAA的PET示踪剂

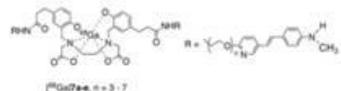
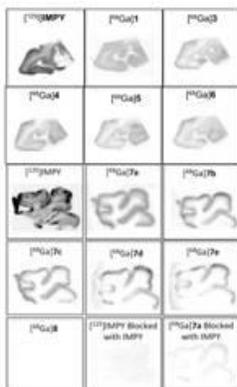


Figure 3. Structure of bivalent ligands [<sup>68</sup>Ga]7a-e, based on styrylpyridine cores. The novel compounds are designed to bind to Aβ aggregates via multiple binding sites.



通过AD患者脑切片的体外放射自显影实验, 验证 [<sup>68</sup>Ga]Ga-P14-032与Aβ蛋白结合的亲和性。

**[<sup>68</sup>Ga]Ga-P14-032正常小鼠体内分布**  
<sup>18</sup>FJAV-45作为对照组, 对 [<sup>68</sup>Ga]Ga-P14-032进行正常小鼠体内分布研究。结果表明: <sup>18</sup>FJAV-45显示预料中的高脑摄取值 (7.77, 2 min, %ID/g), 并随着时间逐步降低, 而 [<sup>68</sup>Ga]Ga-P14-032在小鼠脑部的初始摄取值非常低 (0.17 ± 0.05, 2 min, %ID/g)。由脑部摄取情况可以间接推断 [<sup>68</sup>Ga]Ga-P14-032穿透血脑屏障能力弱, 具备对血管壁上Aβ蛋白选择性结合的能力, 有成为临床上针对CAA的正电子药物的潜力。

#### 标记方法:

使用含有标记前体的冻干试剂盒, 加入从 <sup>68</sup>Ge/<sup>68</sup>Ga发生器上淋洗下来的适量的 <sup>68</sup>Ga溶液进行标记, 产品经pH值、放射化学纯度 (TLC法)、无菌和热原等质量检测。

#### 显像方法:

- ▶ 受试者PET/CT显像在静脉注射3~6 mCi [<sup>68</sup>Ga]Ga-P14-032 30min、1h后在西门子Biograph m-CT flow PET/CT进行头部图像采集, PET采集时间10min/床位, 数据经OSEM法重建后得到冠状位、矢状位、横断位PET及PET/CT融合图像。PET/MR显像在注射 [<sup>68</sup>Ga]Ga-P14-032 2h后在联影uPMR790 PET/MR进行头部图像采集, PET采集时间15min/床位。
- ▶ 图像由2位影像与核医学科医师进行联合阅片进行判读。

测量血浆中总tau, Aβ40和Aβ42的含量:  
 使用Simoa SR-X分析仪

#### 结果:

- ▶ [<sup>68</sup>Ga]Ga-P14-032制备与质量控制可在15 min内 (手动制备) 或35 min内 (自动化制备) 完成, 产品溶液澄清透明, pH为4~6, 放射化学纯度>95%, 无菌和热原等质量控制结果均符合药典 (2015版) 规定, 可用于临床静脉注射。
- ▶ 完成正常对照、疑似CAA、AD病人共7例的PET/CT及PET/MR临床显像, 入组受试者未出现明显过敏等不良反应, 制剂安全、可靠。

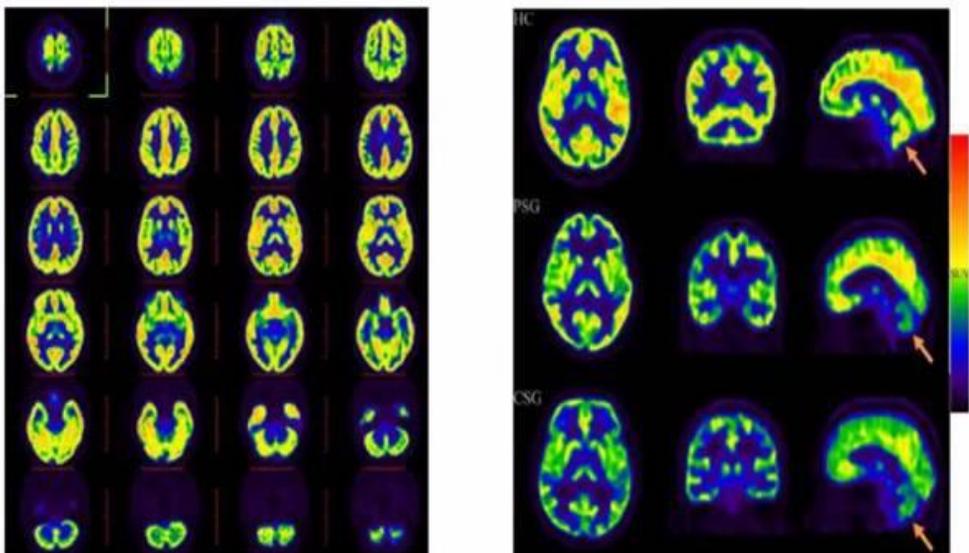
结论: 基于冻干药盒制备 [<sup>68</sup>Ga]Ga-P14-032制剂符合质量标准, 安全可靠, 可用于临床显像。后续增加病理 (放射自显影); 与脑Aβ斑块显像剂 (如 [<sup>11</sup>C]PIB, [<sup>18</sup>F]JAV-45等) 对比研究, 确定CAA显像的价值; 与其它病因引起的脑出血、认知障碍的鉴别; 正常人群中的筛选和鉴别。

### 脊髓小脑性共济失调3型<sup>18</sup>F-SDM-8 PET/CT活体突触密度显像

廖广, 周明, 陈召, 江泓, 胡硕\*

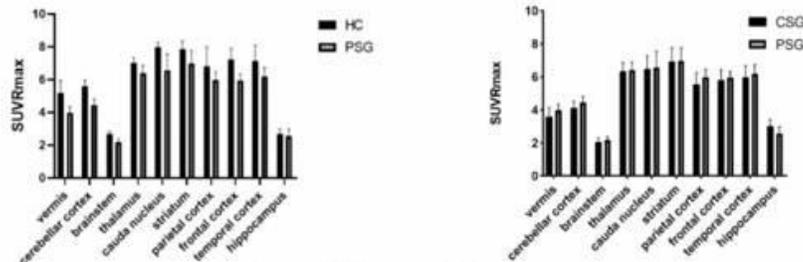
中南大学湘雅医院

正常人脑SDM显像分布。



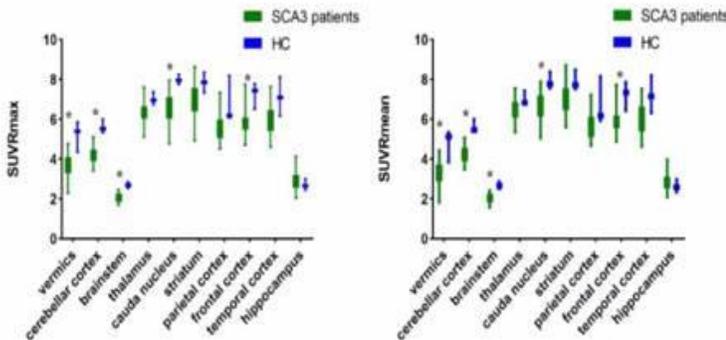
SCA3患者及健康对照组<sup>18</sup>F-SDM-8突触显像。HC: 健康对照; PSG: 临床前期; CSG: 临床期。

不同临床阶段的SCA3患者SUVr柱状图。



HC:对照组; PSG:临床前期; CSG:临床期。

SCA3患者与健康对照组SUVr分布图。



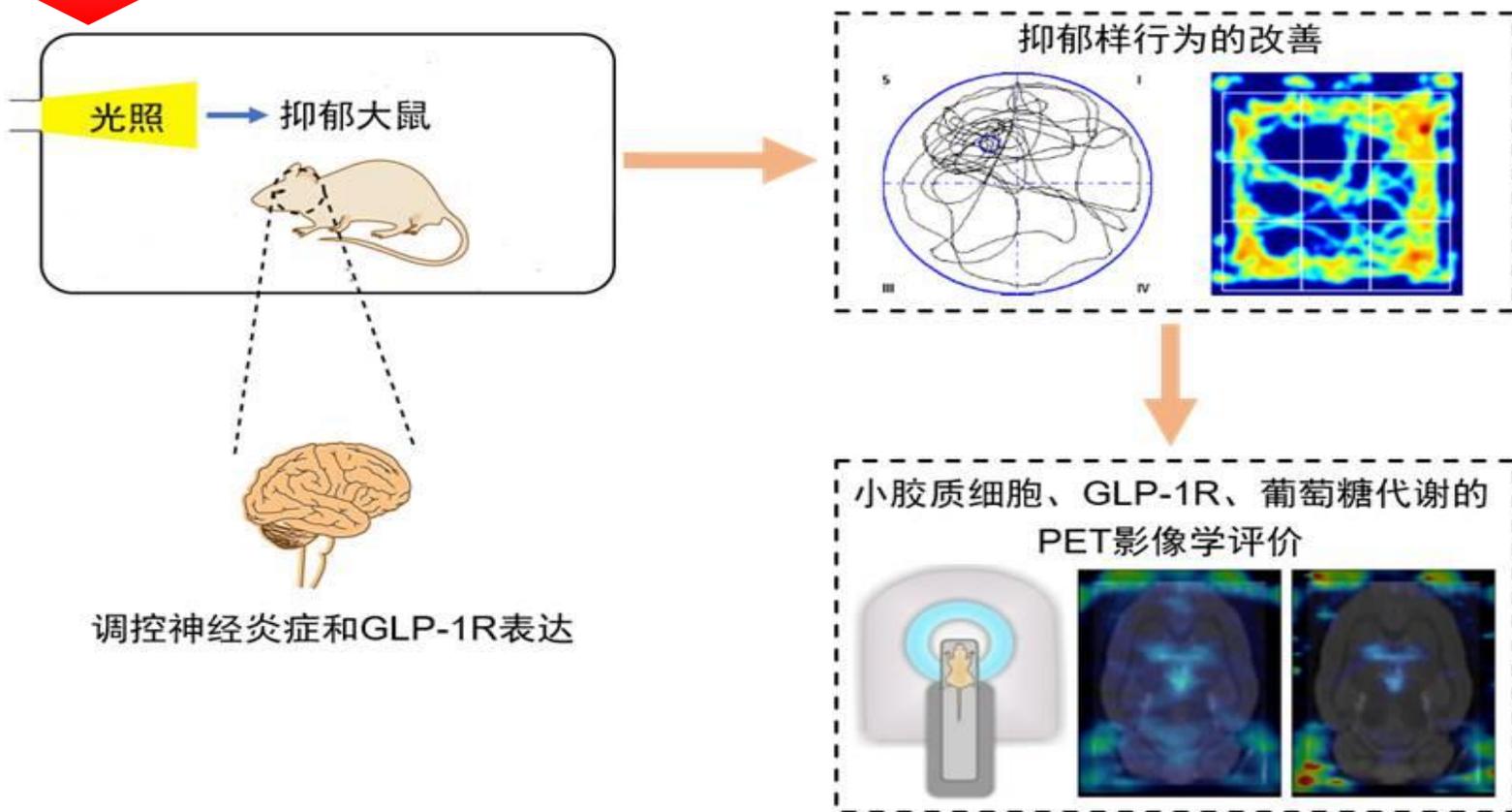
小脑蚓部、小脑皮质、脑干、尾状核及额叶皮质的SUVr在SCA3患者与对照组之间有统计学差异。

- 新的SV2A示踪剂<sup>18</sup>F-SDM-8 PET显像可活体显示不同临床阶段SCA3患者体内突触密度的改变。
- <sup>18</sup>F-SDM-8 PET活体显像有望做为SCA3患者诊断、疗效评估的分子影像标志物。

# 神经退行性疾病的分子影像特异性探针的研究仍是起步阶段

光照调控抑郁症小胶质细胞活化及GLP-1R表达的PET影像学评价

江苏省原子医学研究所分子影像中心 刘宇 杨敏



杨敏，二级研究员



刘宇，博士在读

光照治疗是抑郁症的有效治疗手段，PET对揭示发病机制和发展治疗方法具有独特优势。本研究使用 $[^{18}\text{F}]$ DPA-714和 $[^{18}\text{F}]$ exendin-4 PET首次探讨光照治疗对抑郁大鼠脑内小胶质细胞活化和胰高血糖素样肽1受体（GLP-1R）表达的影响。

### 不同年龄组恒河猴脑部多模式影像特征研究

昆明医科大学第一附属医院核医学科  
何蕊

#### 结论:



对于老年恒河猴脑干网状系统部位的神经退行性改变，PET葡萄糖代谢成像更为灵敏，更有利于较早发现和干预

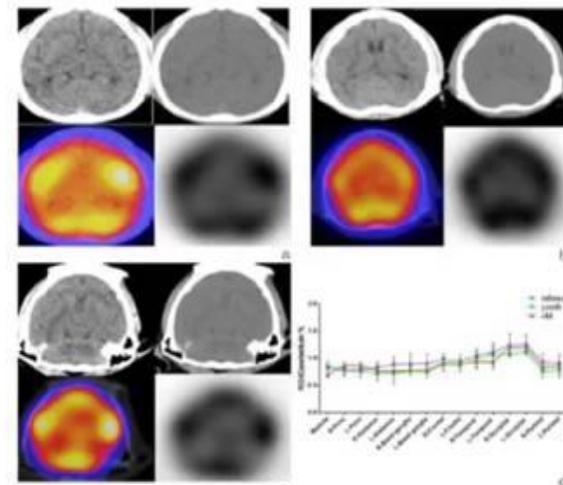
本次试验受标本量及年龄组的限制，结论有待通过更多年龄组、不同模型进一步证实

#### SPECT/CT

密度及放射性摄取未见异常

#### 半定量分析

幼年猴组各部位比值除脑桥外均高于青年组及中老年组；青年猴组颞叶及延髓高于中老年猴组，脑桥及顶枕叶低于中老年组，其余各部位比值与中老年组类似； $P>0.05$

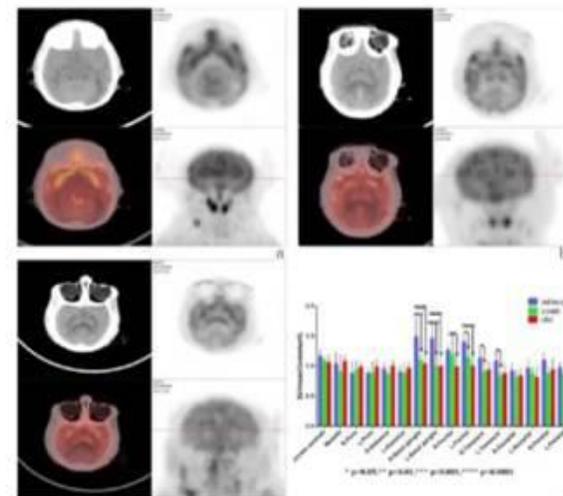


#### PET/CT

各部位密度及代谢无明显差别

#### 半定量分析

幼年猴组在基底节区及颞叶显著高于青年猴及老年猴组，在颞叶显著高于青年猴， $P<0.05$ ，差异具有统计学意义；其余各部位三组比较值 $P>0.05$ ，无统计学意义



# 体外分析

## 体外分析是核医学起步的基石，质量控制已经成为是否持续的关键

- ◆ 2019年全国有394个科室开展体外分析业务(占34.32%).
- ◆ 通过ISO15189认证的实验室有44个，待现场评审的有12个，二年内申请认可的有52个，没有该认证计划的有286个。
- ◆ 国产设备678台，进口设备686台。

2020中国核医学现状报告

### ISO 15189认可体系的建立与评审

巴宏宇  
吉林大学中日联谊医院

- ➔ 质量和质量管理 始终是医学实验室的**工作核心**。
- ➔ 完善的质量管理体系 是高质量检验的**有力保障**。
- ➔ 质量管理体系要**有效运行**，并不断进行**持续改进**，才能不断提高质量管理水平。

数量 (台)	化学发光免疫分析仪器	放射免疫分析仪器	质谱分析仪器	其它分析仪器
国产	293	254	4	127
进口	628	16	9	33
总计	921(67.52%)	270(19.79%)	13(0.95%)	160(11.73%)

# 体外分析

## 体外分析是核医学起步的基石，质量控制已经成为是否持续的关键



中华医学会核医学分会2020年学术年会  
2020年9月18-22日

### IS015189现场评审体会

李颖  
北京中医药大学东直门医院  
2020.9

主办单位：中华医学会  
中华医学会核医学分会

体外分析现状与发展：**回顾**（会议、体外专题培训）

核医学ISO15189评审员培训班（2016.3北京）及结业证书颁发



中华医学会核医学分会2020年学术年会  
2020年9月18-22日

### 核医学体外分析质量管理示范实验室评审与整改

易婉婉  
上海市第十人民医院核医学科

主办单位：中华医学会  
中华医学会核医学分会

# 本次会议亮点性工作：

## $^{18}\text{F}/^{68}\text{Ga}$ PSMA 新探针的发展临床转化研究

新型治疗放射性核素的应用研究在国内已经陆续启动

新型放射性探针研究的自主国产化进程仍在路上

恶性肿瘤的特异性靶向分子影像：从伴随诊断到精准治疗

恶性肿瘤的非特异性分子影像：从 FDG 到 FAPI

影像组学及AI等新技术的开始探索应用

心血管核医学：心肌血流储备，大血管病变，微血管病变

神经退行性疾病的分子影像已经进入临床，但仍需国人大数据的应用



中华医学会核医学分会  
CHINESE SOCIETY OF NUCLEAR MEDICINE

# THANK YOU!

## 感谢您的观看!

黄钢, [huang2802@163.com](mailto:huang2802@163.com)

**致谢:**

**刘建军、宋少莉、王辉、丁虹等各位提供  
支持与帮助的专家  
感谢中华医学会核医学分会各学组组长;**

**感谢所有为此总结提供素材的  
专家及其单位;  
真诚期望未来能有更多有价值  
的工作及时提供。**

核医学与健康中国

2020年9月22日