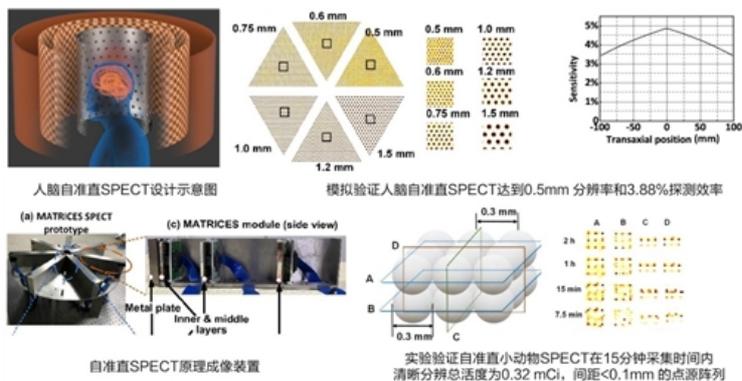


作者: 何作祥等 来源: 《IEEE医学成像汇刊》 发布时间: 2021/5/14 13:22:53

选择字号: 小 中 大

新研究有望大幅提升SPECT技术性能



自准直SPECT成像原理

近日, 由清华大学工物系副教授马天宇、研究员刘亚强, 清华大学附属北京清华长庚医院核医学科主任何作祥教授等组成的医工结合团队, 在《IEEE医学成像汇刊》上发表了“采用多层交错马赛克探测器的自准直SPECT”一文, 创新了SPECT成像机理, 有望大幅提升SPECT技术的分辨率和探测效率。

SPECT是核医学影像的重要组成部分, 是对病人体内发射的 γ 射线进行成像, 广泛应用于肿瘤骨骼转移、心脑血管疾病、肾功能疾病、内分泌相关等重大疾病诊断, 以及放射性核素治疗药物的精准剂量评估。如骨显像对各种骨骼疾病的诊断和治疗效果有重要价值, 可早期发现恶性肿瘤患者骨转移病灶。

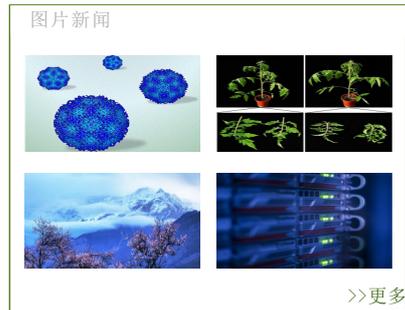


图为何作祥教授在北京清华长庚医院开展spect工作场景 (杨欣/摄)

在临床应用中, 何作祥发现SPECT技术的空间分辨率和探测效率较低, 严重制约了其影像学诊断价值和临床应用范围。其中, 由铅、钨等重金属制成的机械吸收式准直器既是SPECT成像必不可少的成像部件, 也因其吸收了99.9%以上的光子, 使得分辨率和探测效率性能互相制约, 导致SPECT性能落后, 为此, 何作祥创新性地提出了“去掉铅准直器”的SPECT成像设想。

基于此, 由清华大学工物系和北京清华长庚医院专家组成的医工结合团队联合研究, 将探测器在三维空间中分离排列形成稀疏阵列, 既实现了高空间分辨率准直效果, 又避免了光子损失, 达到高探测效率, 从根本上避免了机械吸收准直造成的空间分辨率和探测效率间的相互制约。

- 相关新闻 相关论文
- 1 新研究有望大幅提升SPECT技术性能
 - 2 多模态跨尺度生物医学成像项目建设顺利进行
 - 3 二十秒完成低辐射全身3D医学成像
 - 4 多模态跨尺度生物医学成像设施项目启动
 - 5 多模态跨尺度生物医学成像重大科技基础设施获批
 - 6 中国科大实现高分辨电阻抗医学成像
 - 7 怀柔科学城扩容 3个大科学装置明年开建
 - 8 英开展全球最大生物医学成像研究



- 一周新闻排行
- 1 最新! 中国科学院院士增选初步候选人名单公布
 - 2 教育部公示2020年学位授权审核结果
 - 3 地球近十万年来最大规模星球碰撞发生在我国依兰
 - 4 科协发布30个重大科学、工程及产业技术问题
 - 5 新一轮“本科扩招潮”来了吗
 - 6 基金委地球科学部公布4项目专业评审组名单
 - 7 美国CDC: 德尔塔毒株一传九, 需改变抗疫策略
 - 8 科研经费管理放权! 国务院有关政策福利来了
 - 9 振而不“兴” 西部高校需要哪些“强干预”
 - 10 这种“活化石”野桃靠实力称雄青藏高原

- 编辑部推荐博文
- 杂技术学之一: 顶技
 - 博士生身份界定: 学生vs. 科研工作者
 - 世界顶尖科学家谈创新活动: 感想与启示
 - 人工智能奇点之争(二): 反对者的观点
 - 完形心理效应
 - 你的视野决定你的成就
- 更多>>

照比临床SPECT的分辨率为1 cm, 探测效率为0.01%的现况, 研究团队针对人脑成像和小动物成像的模拟实验结果表明: 自准直人脑SPECT能够达到0.5mm分辨率和3.88%探测效率; 自准直小动物SPECT能够达到0.05mm分辨率和1.25%探测效率。原型成像装置实验结果为: 对边缘间距 $\leq 0.1\text{mm}$ (直径=中心距=0.3mm)的点源阵列, 在总活度0.32mCi, 成像时间 ≥ 15 分钟条件下能够清晰分辨。

Self-collimating SPECT with multi-layer interspaced mosaic detectors

Publisher: IEEE

Cite This

PDF

Tianyu Ma ; Qingyang Wei ; Zhenlei Lyu ; Debin Zhang ; Hongyang Zhang ; Rui Wang ; Jiahong Dong ; Yaqiang Liu ; R... [All Authors](#)

89
Full
Text Views



Open Access

Under a [Creative Commons License](#)

Abstract

Abstract:

Conventional single photon emission computed tomography (SPECT) relies on mechanical collimation whose resolution and sensitivity are interdependent, the best performance a SPECT system can attain is only a compromise of these two equally desired properties. To simultaneously achieve high resolution and sensitivity, we propose to use sensitive detectors constructed in a multi-layer interspaced mosaic detectors (MATRICES) architecture to accomplish part of the collimation needed. We name this new approach self-collimation. We evaluate three self-collimating SPECT systems and report their imaging performance: 1) A simulated human brain SPECT achieves 3.88% sensitivity, it clearly resolves 0.5-mm and 1.0-mm hot-rod patterns at noise-free and realistic count-levels, respectively; 2) a simulated mouse SPECT achieves 1.25% sensitivity, it clearly resolves 50- μm and 100- μm hot-rod patterns at noise-free and realistic count-levels, respectively; 3) a SPECT prototype achieves 0.14% sensitivity and clearly separates 0.3-mm-diameter point sources of which the center-to-center neighbor distance is also 0.3 mm. Simulated contrast phantom studies show excellent resolution and signal-to-noise performance. The unprecedented system performance demonstrated by these 3 SPECT scanners is a clear manifestation of the superiority of the self-collimating approach over conventional mechanical collimation. It represents a potential paradigm shift in SPECT technology development.

Authors

Keywords

Metrics

Media

该研究得到国家自然科学基金、清华大学自主科研计划及“双一流”学科建设项目支持。(来源: 中国科学报 张思玮)

相关论文信息: <https://doi.org/10.1109/TMI.2021.3073288>

版权声明: 凡本网注明“来源: 中国科学报、科学网、科学新闻杂志”的所有作品, 网站转载, 请在正文上方注明来源和作者, 且不得对内容作实质性改动; 微信公众号、头条号等新媒体平台, 转载请联系授权。邮箱: shouquan@stimes.cn。

打印 发E-mail给:

[关于我们](#) | [网站声明](#) | [服务条款](#) | [联系方式](#) | 中国科学报社 京ICP备07017567号-12 京公网安备 11010802032783

Copyright © 2007-2021 中国科学报社 All Rights Reserved

地址: 北京市海淀区中关村南一条乙三号

电话: 010-62580783