

# 前列腺癌 PSMA PET 显像操作 中国专家共识

中华医学会核医学分会

通信作者:刘建军,上海交通大学医学院附属仁济医院核医学科,上海 200127,  
Email: nuclearj@163.com;汪静,空军军医大学第一附属医院核医学科,西安 710032,  
Email: wangjing@fmmu.edu.cn

**【摘要】** 前列腺特异膜抗原(PSMA)PET 在前列腺癌的诊断、分期及复发灶探查中已得到广泛应用,是前列腺癌全周期管理中的重要影像学手段。国内近年来发展迅速,但在操作应用领域仍呈现出参差不齐的状况。该共识基于文献证据和国内多学科专家共同讨论获得,旨在为前列腺癌 PSMA PET 显像提供规范化应用程序,以指导其在临床实践与研究中的应用,推动 PSMA PET 在前列腺癌患者全周期管理中的应用和发展。共识主要内容包括临床适应证、检查操作程序、图像解读和报告等。

**【关键词】** 多数赞同;前列腺肿瘤;前列腺特异膜抗原;正电子发射断层显像术

**基金项目:**国家自然科学基金(92259103)

DOI:10.3760/cma.j.cn321828-20241104-00382

## Chinese expert consensus on the operation of PSMA PET imaging for prostate cancer

Chinese Society of Nuclear Medicine

Corresponding authors: Liu Jianjun, Department of Nuclear Medicine, Renji Hospital, School of Medicine, Shanghai Jiao Tong University, Shanghai 200127, China, Email: nuclearj@163.com; Wang Jing, Department of Nuclear Medicine, the First Affiliated Hospital of the Air Force Medical University, Xi'an 710032, China, Email: wangjing@fmmu.edu.cn

**【Abstract】** Prostate specific membrane antigen (PSMA) PET has been widely applied in diagnosing, staging, and detecting recurrent prostate cancer lesions, becoming an important imaging modality in the full-cycle management of prostate cancer. Despite rapid developments in this field in China in recent years, there still needs to be more standardization in its operational application. This article aims to provide a standardized application protocol for PSMA PET imaging in prostate cancer by collecting evidence from the literature and reaching a consensus through discussions among multidisciplinary experts in China. The goal of this consensus is to guide its application in clinical practice and research and to promote the application and development of PSMA PET in the full-cycle management of prostate cancer patients. The main consensus content includes clinical indications, examination procedures, image interpretation, and reporting.

**【Key words】** Consensus; Prostatic neoplasms; Prostate-specific membrane antigen; Positron-emission tomography

**Fund program:** National Natural Science Foundation of China(92259103)

DOI:10.3760/cma.j.cn321828-20241104-00382

前列腺特异膜抗原(prostate specific membrane antigen, PSMA)是一种II型细胞跨膜蛋白,在前列腺癌中表达水平可高达正常前列腺组织的1 000倍<sup>[1]</sup>。大量临床实践和应用研究已证实了PSMA PET在前列腺癌全周期管理中的价值<sup>[2]</sup>。欧洲泌尿学会(European Association of Urology, EAU)、欧洲核医学学会(European Association of Nuclear Medicine, EANM)及美国核医学与分子影像学会(Society of Nuclear Medicine and Molecular Imaging, SNMMI)等学术团体均制定了系列专家共识,将PSMA PET推荐用于前列腺癌诊断、中高风险前列腺癌的评价、生

化复发探查、疾病进展性的评估和PSMA放射性配体治疗(radioligand therapy, RLT)患者的筛选与疗效监测<sup>[3-5]</sup>。美国食品与药品监督管理局(Food and Drug Administration, FDA)在2020、2021年分别批准了<sup>68</sup>Ga-PSMA-11、2-(3-(1-羧基-5-[(6-<sup>18</sup>F-氟-吡啶-3-羧基)-氨基]-戊基)-脲基)戊二酸(2-(3-(1-carboxy-5-((6-<sup>18</sup>F-fluoro-pyridine-3-carbonyl)-amino)-pentyl)-ureido)-pentanedioic acid, <sup>18</sup>F-DCFpYl) PSMA配体显像剂,作为前列腺癌PET显像药物。基于PSMA放射配体的<sup>177</sup>Lu-PSMA-617也正式批准在PSMA PET显像指导下进行晚期前列腺癌的RLT,获得突破性

进展<sup>[6-7]</sup>。

近年来,中国前列腺癌患者 PSMA PET 的检查数量快速增长,国家卫生健康委员会发布的《前列腺癌临床诊疗指南(2022 版)》<sup>[8]</sup>、中国临床肿瘤学会(Chinese Society of Clinical Oncology, CSCO)发布的指南<sup>[9]</sup>等均将 PSMA PET 纳入中国前列腺癌患者的诊疗临床路径。但不同区域医院、不同专家对 PSMA PET 显像的认识不一,制定中国前列腺癌分子显像的操作规范已成为迫切需求。本共识通过收集文献证据,并经过国内核医学学科专家共同讨论达成,阐述了 PSMA 配体 PET 检查的适应证、检查操作规范、报告撰写、质量控制以及显像过程中的辐射安全问题,为前列腺癌 PSMA PET 显像提供标准化应用程序,旨在指导其在国内临床实践与研究中的规范应用。

### 一、共识制定方法

1. 共识发起及工作组。本共识由中华医学会核医学分会发起,组织来自全国 14 家三级甲等医院的 19 名核医学科医师及技师共同制定,并由中国循证医学中心提供方法学支持。

2. 共识的注册与计划书撰写。本共识在国际实践指南注册与透明化平台(International Practice Guidelines Registry Platform; <http://www.guidelines-registry.org>)注册(注册号:PREPARE-2024CN047)。

3. 利益冲突管理与声明。本共识制定了相应的利益冲突管理办法,要求所有共识制定小组成员声明近 3 年相关的经济利益与学术利益冲突,并根据其严重程度进行管理。

4. 共识的目标人群和使用人群。本共识供核医学科医师、技师、护士等专业人员使用。共识推荐意见适用于接受 PSMA PET 显像的患者。

5. 共识范围及优先操作问题的确定。通过前期文献检索及专家访谈,共确定 15 个初步显像操作问题;再邀请 19 位专家进行线上会议讨论,最终确定本共识拟解决的操作问题。

6. 证据检索。工作组以“PSMA”“prostate-specific membrane antigen”“前列腺特异膜抗原”“PET”等关键词作为检索词,在 PubMed、Web of Science、中国知网和万方数据库系统检索 PSMA PET 显像操作的相关文献,检索时间截止至 2024 年 8 月 1 日。根据显像操作问题进行分类整理,作为共识制定的证据基础。根据专家共识制定的方法学要求,工作组不进行证据评价与分级<sup>[10]</sup>。

7. 共识意见的形成。写作组基于现有证据,综

合考虑我国患者的偏好与价值观、干预措施的利弊平衡、资源利用等因素,针对每个操作问题初步形成共识意见,经过 2 轮 Delphi 专家共识,形成最终共识意见。共识工作组先后于 2024 年 8 月 23 日及 2024 年 10 月 14 日举行 2 轮共识会议,针对每条共识意见进行投票,并提出相应的修改意见。投票设置“同意”“不同意”和“不确定”3 个选项,并将共识同意的专家比例 $\geq 75\%$ 作为达成共识的标准。最终形成 13 条共识意见。

8. 共识的全文撰写及外部评审。本共识在发布前进行同行评议,根据反馈意见进行修改和完善。

9. 共识更新。共识工作组计划在 3~5 年内对共识意见进行更新,更新方法依据国际指南和(或)共识的更新流程进行<sup>[11]</sup>。

### 二、临床适应证

PSMA PET 的主要临床适应证包括:(1)前列腺癌原发灶诊断与鉴别诊断;(2)指导前列腺癌穿刺活检组织检查;(3)前列腺癌初分期;(4)前列腺癌再分期;(5)生化复发灶的诊断;(6)疗效监测;(7)指导治疗决策;(8)指导 PSMA-RLT。

### 三、操作程序

1. 病史采集。病史采集对于指导 PSMA PET 显像前患者准备及显像后图像分析至关重要。病史采集内容主要包括:(1)检查目的;(2)相关症状及直肠指检结果;(3)血清 PSMA 测定值及动态变化;(4)既往多参数 MRI(multiparametric MRI, mpMRI)及前列腺影像报告和数据系统(Prostate Imaging Reporting and Data System, PI-RADS)评分、骨扫描、PET/CT 等影像学检查结果;(5)前列腺癌穿刺活检组织检查或术后 Gleason 评分和风险分级;(6)过敏史、尿潴留、肾功能不全史、并发其他肿瘤等既往史。详细的病史采集可为 PSMA PET 检查前患者准备、图像解读和报告分析提供参考依据。询问患者病史时,应全面而详细地涵盖以上方面,建议采用结构化病史(表 1)。

**推荐意见:**建议采用前列腺癌患者 PSMA PET 检查结构化病史框架进行病史采集。

2. 患者准备。目前,EANM 与 SNMMI 均未要求 PSMA PET 显像前患者禁食。Wonggem 等<sup>[12]</sup>的研究显示,患者是否禁食对 PSMA PET 检查的诊断效能无明显影响。患者在注射显像剂前 30 min 内,应饮用足够的水,以确保充分水化,这有助于降低软组织本底,并减少患者所受的辐射剂量。

对于主要通过肾脏排泄的 PSMA 配体,输尿管

表 1 前列腺特异膜抗原 (PSMA) PET 检查结构化病史表

检查目的	<input type="checkbox"/> 前列腺癌鉴别诊断, <input type="checkbox"/> 前列腺癌分期, <input type="checkbox"/> 生化复发灶诊断, <input type="checkbox"/> 指导 RLT		
主要症状	骨痛 是 <input type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/> 位置_____, 血尿 是 <input type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/> ; 排尿困难 是 <input type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/> ; 其他		
血液学检查	最近一次 PSA 结果: _____ (ng/ml)	检查时间: _____	
	如有治疗, PSA 谷底值: _____ (ng/ml)	检查时间: _____	
	NSE 异常 是 <input type="checkbox"/> NSE 值 _____ (ng/ml), 否 <input type="checkbox"/>	检查时间: _____	
影像学检查	磁共振 是 <input type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/> PI-RADS 评分: _____	检查时间: _____	
	主要异常结果: _____		
	骨扫描 是 <input type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/>	检查时间: _____	
	主要异常结果: _____		
超声/CT 是 <input type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/>	检查时间: _____		
主要异常结果: _____			
前列腺穿刺	是 <input type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/>	Gleason 评分: _____	检查时间: _____
前列腺癌治疗史	前列腺癌根治术	是 <input type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/>	Gleason 评分 _____ 治疗时间: _____
	根治术后补充放疗	是 <input type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/>	治疗时间: _____
	其他前列腺癌相关手术史	是 <input type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/>	治疗时间: _____
	根治性放疗	是 <input type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/>	治疗时间: _____
	挽救性放疗	是 <input type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/>	治疗时间: _____
	雄激素剥夺治疗史	是 <input type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/>	治疗中, 是 <input type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/>
	化疗	是 <input type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/>	最近一次治疗时间: _____
	镭 223/PSMA RLT 等核素治疗	是 <input type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/>	最近一次治疗时间: _____
其他泌尿系统疾病	尿路梗阻 是 <input type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/>	尿失禁 是 <input type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/>	尿潴留 是 <input type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/>
	泌尿系统感染史 是 <input type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/>	利尿剂过敏史 是 <input type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/>	
既往史	其他肿瘤史 是 <input type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/>	其他手术史 是 <input type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/>	

注: RLT 为放射性配体治疗, PSA 为前列腺特异抗原, NSE 为神经元特异性烯醇化酶, PI-RADS 为前列腺影像报告和数据系统

和膀胱内的活性可能导致假阳性或假阴性结果。Uprimny 等<sup>[13]</sup>的研究证实, 注射利尿剂呋塞米能明显提高<sup>68</sup>Ga-PSMA-11 PET/CT 检查在前列腺癌患者局部复发检测中的准确性。因此, 根据临床需要, 必要时可考虑使用利尿剂, 并嘱咐患者反复饮水排尿。需注意的是, 对于伴有尿失禁、尿潴留的患者, 应留置导尿管; 对于利尿剂过敏的患者, 应禁止使用利尿剂。

**推荐意见:** 前列腺癌患者行 PSMA PET 检查前无需禁食, 建议适当饮水, 以确保充分水化。

3. 显像药物。PSMA 显像剂主要包括经肾脏清除的<sup>68</sup>Ga-PSMA-11、<sup>68</sup>Ga-PSMA-I&T、<sup>68</sup>Ga-PSMA-617、<sup>18</sup>F-N-(N-((S)-1,3-二羧基丙基) 氨甲酰基)-4-<sup>18</sup>F-氟苄基-L-半胱氨酸 [N-(N-((S)-1,3-dicarboxypropyl) carbamoyl)-4-<sup>18</sup>F-fluorobenzyl-L-cysteine, <sup>18</sup>F-DCFBC]、<sup>18</sup>F-DCFPyL 等和经肝胆清除的<sup>18</sup>F-PSMA-1007、<sup>18</sup>F-rhPSMA-7 和<sup>18</sup>F-JK-PSMA-7 等多种类型, 其中<sup>18</sup>F-PSMA-BCH、<sup>18</sup>F-PSMA-3Q 及<sup>18</sup>F-AIF-PSMA-137 为国内自主研发, 目前正处于临床试验研究中 (表 2)。

不同类型的 PSMA 显像剂生理分布特点不同, 但在前列腺癌患者的比较研究中诊断效能类似。

Wang 等<sup>[14]</sup>的荟萃研究对比分析了<sup>68</sup>Ga-PSMA-11、<sup>18</sup>F-DCFPyL 及<sup>18</sup>F-PSMA-1007 对局部前列腺癌的诊断效能, 研究结果显示, 在 T 分期上, 上述显像剂间并无明显的优劣之分。Alberts 等<sup>[15]</sup>的荟萃研究也同样证实<sup>68</sup>Ga-PSMA-11、<sup>18</sup>F-PSMA-1007 和<sup>18</sup>F-DCFPyL 对生化复发灶的检出率相似。

**推荐意见:** 不同类型 PSMA 显像剂对前列腺癌病灶检出率相似, 建议各临床机构根据实际情况选择使用。

4. 注射剂量。PSMA 显像剂的标记主要使用放射性核素<sup>68</sup>Ga 和<sup>18</sup>F。在国内, <sup>68</sup>Ga-PSMA-11 与<sup>18</sup>F-PSMA-1007 作为 PSMA 配体显像剂已得到广泛应用, 其中<sup>68</sup>Ga-PSMA-11 已经获得了美国 FDA 的正式批准。对于<sup>68</sup>Ga 标记的 PSMA 显像剂, 其注射剂量可参考<sup>68</sup>Ga-PSMA-11 的标准。而<sup>18</sup>F-PSMA-1007 在生物分布与代谢方面展现出一定的独特性, <sup>18</sup>F 标记的各类 PSMA 显像剂注射剂量不宜参考<sup>18</sup>F-PSMA-1007。各类 PSMA 配体显像剂的注射剂量可参照表 2, 具体的使用剂量还需根据各临床机构的实践经验适当调整。此外, 当使用长轴视野 PET 设备时, 可适当降低 PSMA 显像剂的注射剂量。

表 2 PET 显像的前列腺特异膜抗原(PSMA)配体药物

特性	<sup>68</sup> Ga-PSMA-11	<sup>18</sup> F-DCFPyL	<sup>18</sup> F-PSMA-1007	<sup>18</sup> F-PSMA-BCH	<sup>18</sup> F-PSMA-3Q	<sup>18</sup> F-AIF-PSMA-137
药效基团	谷氨酸-脯-赖氨酸	谷氨酸-脯-赖氨酸	谷氨酸-脯-赖氨酸	谷氨酸-脯-赖氨酸	谷氨酸-脯-赖氨酸	三七素-脯-赖氨酸
标记方法	基于 Ga 络合物	基于 C-F 键	基于 C-F 键	基于 AIF 络合物	基于 AIF 络合物	基于 AIF 络合物
物理半衰期	68 min	110 min	110 min	110 min	110 min	110 min
注射剂量(据体质量)	1.8~2.2 MBq/kg	2.0~4.0 MBq/kg	3.0~5.5 MBq/kg	2.0~3.2 MBq/kg	3.7 MBq/kg	1.8~3.7 MBq/kg
摄取时间	60(50~100) min	60 min	120(90~180) min	120(90~180) min	120(90~180) min	120(90~180) min
清除途径	泌尿系统	泌尿系统	肝胆系统	泌尿系统	泌尿系统	泌尿系统
临床应用状态	美国 FDA 批准	美国 FDA 批准	II/III 期临床试验 <sup>[16]</sup>	临床前期 <sup>[17]</sup> 及 I 期 临床试验(CXHL2200308)	临床前期 <sup>[18]</sup>	临床前期 <sup>[19]</sup>

注: FDA 为食品与药品监督管理局, <sup>18</sup>F-DCFPyL 为 2-(3-(1-羧基-5-[(6-<sup>18</sup>F-氟-吡啶-3-羧基)-氨基]-戊基)-脯基)戊二酸

**推荐意见:** <sup>68</sup>Ga 标记 PSMA 显像剂的注射剂量, 建议参考 <sup>68</sup>Ga-PSMA-11。

5. 摄取时间。不同类型 PSMA 显像剂的药代动力学特征存在差异。为获得更好的图像质量和诊断效能, 需根据 PSMA 显像剂类型, 注射后间隔不同摄取时间行 PSMA PET 检查(表 2)。近期, EANM 与 SNMMI 联合发布的 PSMA PET 指南建议, 在注射 <sup>68</sup>Ga-PSMA-11 和 <sup>18</sup>F-DCFPyL 后约 60 min 进行 PET 扫描, 而对于 <sup>18</sup>F-PSMA-1007, 则推荐在注射后 90~120 min 进行扫描<sup>[3]</sup>。此外, 根据 Giesel 等<sup>[20]</sup>的研究, 相较于注射后 1 h, 注射 <sup>18</sup>F-PSMA-1007 后 3 h 对前列腺癌病灶进行探测具有更优的效能。

**推荐意见:** 建议根据 PSMA 显像剂类型, 在注射后间隔不同摄取时间进行 PSMA PET 检查。

6. 图像采集和重建。PSMA PET/CT、PET/MR 图像采集、重建程序参考 <sup>18</sup>F-FDG PET 操作指南<sup>[21]</sup>。CT 采集参数(如 kV、mA、螺距、剂量调节等)应根据检查目的制定, 推荐低剂量 CT 扫描, 电流为自动毫安、电压 120 kV。局部盆腔 MR 扫描, MR 常规扫描序列应包括: 矢状位快速自旋回波 T<sub>2</sub> 加权成像(sagittal fast spin echo T<sub>2</sub> weighted imaging, T<sub>2</sub>\_FSE\_SAG)、轴位快速自旋回波 T<sub>2</sub> 加权成像(脂肪抑制)(axial fast spin echo T<sub>2</sub> weighted imaging with fat suppression, T<sub>2</sub>\_FSE\_TRA\_FS)、横轴位快速自旋回波 T<sub>2</sub> 加权成像(axial fast spin echo T<sub>2</sub> weighted imaging, T<sub>2</sub>\_FSE\_TRA)、T<sub>1</sub>\_FSE\_TRA 及轴位高 b 值弥散加权序列弥散加权成像(diffusion weighted imaging, DWI)\_TRA。增强扫描可采用轴位三维(three dimensional, 3D) T<sub>1</sub> 加权 4 期增强扫描序列 T<sub>1</sub>\_quick3D\_TRA\_FS。

PSMA PET 扫描应从头顶至股骨上 1/3。若怀疑上肢或股骨存在病灶, 则应将扫描范围扩展至包括双上肢或双下肢。每床位采集时间需根据使用的放射性核素标记 PSMA 配体显像剂确定。对于主要通

过泌尿系统排泄的 PSMA 配体显像剂, 必要时行利尿延迟显像。延迟显像建议在常规显像后 120 min 采集, 扫描范围应从盆腔髂前上棘延伸至股骨上 1/3。

**推荐意见:** 前列腺癌患者 PSMA PET 检查扫描范围通常建议为头顶至股骨上 1/3, 必要时可延长扫描范围从颅顶至足。

**推荐意见:** 建议根据不同放射性核素标记 PSMA 配体显像剂选择 PSMA PET 检查的扫描时间。(1) <sup>18</sup>F-PSMA-1007 显像剂: PET 扫描每床位采集时间至少 1.5 min; (2) <sup>68</sup>Ga-PSMA-11 显像剂: PET 扫描每床位采集时间至少 2 min。

**推荐意见:** 若使用的显像剂经肾脏清除, 如 <sup>68</sup>Ga-PSMA-11、<sup>68</sup>Ga-PSMA-I&T、<sup>68</sup>Ga-PSMA-617、<sup>18</sup>F-DCFBC、<sup>18</sup>F-DCFPyL 等, 建议在必要时行双时间点(常规+延迟显像)图像采集。

#### 四、图像评估和报告

1. 图像评估。PSMA PET 图像解读首先需视觉评估图像质量, 其包括根据最大密度投影(maximum intensity projection, MIP)图判断图像噪声、横断位 PET/CT 融合图像评价正常肝组织放射性分布均匀性、颗粒度。同时, 注意是否存在伪影、污染点, 判断横断位 PET/CT 融合图像 PET 与 CT 是否匹配不良。对于使用 <sup>18</sup>F 标记的药物, 需关注骨骼是否存在弥漫性摄取情况, 排除 <sup>18</sup>F 脱标的可能性。此外, 应观察 PSMA 配体 PET 显像剂在体内分布情况。在正常图像中, PSMA 配体的摄取浓聚程度应为唾液腺最高, 其次为肝脏, 最后为血池(如纵隔大血管)。

2. 图像报告。报告内容应涵盖患者的基本信息、病史概述、操作过程、显像剂注射及图像质量的相关记录、检查所见与检查意见、报告撰写与审核医师签字。报告应明确图像是正常还是异常, 并提供对诊断可能性的定性评估。值得关注的是, 在 EANM 的支持下, 近期已整合形成了一份包含前列腺癌分子影像标准化评估(Prostate Cancer Molecular

Imaging Standardized Evaluation, PROMISE)、基于 PSMA 的前列腺癌分子成像 TNM 分期系统 (Molecular Imaging TNM Staging System for Prostate Cancer with PSMA, miTNM) 和基于 PSMA 的前列腺癌分子成像报告和数据系统 (PSMA Reporting and Data System, PSMA-RADS) 关键元素的 PSMA 配体 PET 结构化报告模板<sup>[22]</sup>。各临床单位在结合国内临床实践的基础上,应根据自身的实际需求,选择适合的评分系统,并制定符合本单位要求的报告格式。

**推荐意见:**(1) 建议根据 PSMA 显像剂生理性摄取特点及分布规律评估 PSMA PET 图像质量。(2) 建议 PSMA PET 报告应用视觉评分或半定量分析参数对病灶及生理性摄取进行评估。(3) MIP 图应显示出肝脏及唾液腺等正常组织 PSMA 显像剂摄取程度的差异性。(4) 对于<sup>18</sup>F 标记药物,建议观察骨骼是否存在弥漫性摄取情况,排除<sup>18</sup>F 脱标可能性。(5) PSMA PET 报告结论中,建议提供 PSMA 摄取病灶的 PSMA 分子影像(molecular imaging PSMA, miPSMA)评分。

本共识的建议并非强制性,而主要基于迄今为止发表的文献证据及专家经验,旨在为 PSMA PET 显像提供基本指导。最终的判断和 PSMA PET 操作方法必须在医务人员对患者临床状况充分评估的基础上进行。

**利益冲突** 工作组成员声明无利益冲突

**编写指导委员会(按姓氏拼音排序):**陈跃(西南医科大学附属医院核医学科);丁虹(《中华核医学与分子影像杂志》编辑部);管一晖(复旦大学附属华山医院核医学科);黄钢(上海交通大学医学院附属仁济医院核医学科);霍力(中国医学科学院、北京协和医学院北京协和医院核医学科);兰晓莉(华中科技大学同济医学院附属协和医院核医学科);李林(四川大学华西医院核医学科);林岩松(中国医学科学院、北京协和医学院北京协和医院核医学科);刘建军(上海交通大学医学院附属仁济医院核医学科);罗全勇(上海交通大学医学院附属第六人民医院核医学科);汪静(空军军医大学第一附属医院核医学科);杨志(北京大学肿瘤医院核医学科);张永学(华中科技大学同济医学院附属协和医院核医学科)

**写作组组长:**刘建军(上海交通大学医学院附属仁济医院核医学科)

**执笔:**刘建军(上海交通大学医学院附属仁济医院核医学科);周翔(上海交通大学医学院附属仁济医院核医学科);李千瑞(四川大学华西医院核医学科)

**方法学组:**孙鑫(四川大学华西医院中国循证医学中心);李千瑞(四川大学华西医院核医学科)

**共识编写专家组(按姓氏拼音排序):**范岩(北京大学第一医

院核医学科);贾强(天津医科大学总医院核医学科);康飞(空军军医大学第一附属医院核医学科);兰晓莉(华中科技大学同济医学院附属协和医院核医学科);李千瑞(四川大学华西医院核医学科);刘建军(上海交通大学医学院附属仁济医院核医学科);刘亚超(解放军总医院第一医学中心核医学科);宋少莉(复旦大学附属肿瘤医院核医学科);田蓉(四川大学华西医院核医学科);汪静(空军军医大学第一附属医院核医学科);王峰(南京市第一医院核医学科);王瑞民(解放军总医院第一医学中心核医学科);王欣璐(广州医科大学附属第一医院核医学科);吴湖炳(南方医科大学南方医院核医学科);杨志(北京大学肿瘤医院核医学科);张晓(华中科技大学同济医学院附属协和医院核医学科);周翔(上海交通大学医学院附属仁济医院核医学科);朱小华(华中科技大学同济医学院附属同济医院核医学科);左长京(海军军医大学第一附属医院核医学科)

## 参 考 文 献

- [1] Sweat SD, Pacelli A, Murphy GP, et al. Prostate-specific membrane antigen expression is greatest in prostate adenocarcinoma and lymph node metastases [J]. *Urology*, 1998, 52(4): 637-640. DOI: 10.1016/s0090-4295(98)00278-7.
- [2] Voter AF, Werner RA, Savas H, et al. A practical guide to the pearls and pitfalls of PSMA PET imaging [J]. *Semin Nucl Med*, 2024, 54(1): 119-131. DOI: 10.1053/j.semmuclmed.2023.11.001.
- [3] Fendler WP, Eiber M, Beheshti M, et al. PSMA PET/CT: joint EANM procedure guideline/SNMMI procedure standard for prostate cancer imaging 2.0 [J]. *Eur J Nucl Med Mol Imaging*, 2023, 50(5): 1466-1486. DOI: 10.1007/s00259-022-06089-w.
- [4] Cornford P, van den Bergh R, Briers E, et al. EAU-EANM-ESTRO-ESUR-ISUP-SIOG guidelines on prostate cancer-2024 update. Part I: screening, diagnosis, and local treatment with curative intent [J]. *Eur Urol*, 2024, 86(2): 148-163. DOI: 10.1016/j.eururo.2024.03.027.
- [5] Tilki D, van den Bergh R, Briers E, et al. EAU-EANM-ESTRO-ESUR-ISUP-SIOG guidelines on prostate cancer. Part II-2024 update: treatment of relapsing and metastatic prostate cancer [J]. *Eur Urol*, 2024, 86(2): 164-182. DOI: 10.1016/j.eururo.2024.04.010.
- [6] Sartor O, de Bono J, Chi KN, et al. Lutetium-177-PSMA-617 for metastatic castration-resistant prostate cancer [J]. *N Engl J Med*, 2021, 385(12): 1091-1103. DOI: 10.1056/NEJMoa2107322.
- [7] Hofman MS, Emmett L, Sandhu S, et al. [<sup>177</sup>Lu]Lu-PSMA-617 versus cabazitaxel in patients with metastatic castration-resistant prostate cancer (TheraP): a randomised, open-label, phase 2 trial [J]. *Lancet*, 2021, 397(10276): 797-804. DOI: 10.1016/S0140-6736(21)00237-3.
- [8] 国家卫生健康委员会. 前列腺癌诊疗指南(2022年版) [EB/OL]. (2022-04-11) [2024-12-11]. <http://www.nhc.gov.cn/yzygj/s2911/202204/a0e67177df1f439898683e1333957c74/files/64eb7728ee-494e299a77846fff09840e.pdf>. National Health Commission of the People's Republic of China. Guidelines for the diagnosis and treatment of prostate cancer (2022 edition) [EB/OL]. (2022-04-11) [2024-12-11]. <http://www.nhc.gov>.

- cn/zyygj/s2911/202204/a0e67177df1f439898683e1333957c74/files/64eb7728ee494e299a77846fff09840e.pdf.
- [9] 中国临床肿瘤学会指南工作委员会. 中国临床肿瘤学会 (CSCO) 前列腺癌诊疗指南 2022 [M]. 北京: 人民卫生出版社, 2022; 1-167.  
Guidelines Committee of Chinese Society of Clinical Oncology. CSCO Guidelines for the diagnosis and treatment of prostate cancer 2022 [M]. Beijing: People's Health Publishing House, 2022; 1-167.
- [10] 陈耀龙, 罗旭飞, 王吉耀, 等. 如何区分临床实践指南与专家共识 [J]. 协和医学杂志, 2019, 10(4): 403-408. DOI: 10.3969/j.issn.1674-9081.2019.04.018.  
Chen YL, Luo XF, Wang JY, et al. How to distinguish between clinical practice guidelines and expert consensus [J]. Med J Peking Union Med Coll Hosp, 2019, 10(4): 403-408. DOI: 10.3969/j.issn.1674-9081.2019.04.018.
- [11] Vernooij RW, Alonso-Coello P, Brouwers M, et al. Reporting items for updated clinical guidelines: checklist for the reporting of updated guidelines (checkup) [J]. PLoS Med, 2017, 14(1): e1002207. DOI: 10.1371/journal.pmed.1002207.
- [12] Wondergem M, van der Zant FM, Vlotter PW, et al. Effects of fasting on  $^{18}\text{F}$ -DCFPyL uptake in prostate cancer lesions and tissues with known high physiologic uptake [J]. J Nucl Med, 2018, 59(7): 1081-1084. DOI: 10.2967/jnumed.117.207316.
- [13] Uprimny C, Bayerschmidt S, Kroiss AS, et al. Early injection of furosemide increases detection rate of local recurrence in prostate cancer patients with biochemical recurrence referred for  $^{68}\text{Ga}$ -PSMA-11 PET/CT [J]. J Nucl Med, 2021, 62(11): 1550-1557. DOI: 10.2967/jnumed.120.261866.
- [14] Wang YF, Lo CY, Chen LY, et al. Comparing the detection performance between multiparametric magnetic resonance imaging and prostate-specific membrane antigen PET/CT in patients with localized prostate cancer: a systematic review and meta-analysis [J]. Clin Nucl Med, 2023, 48(7): e321-e331. DOI: 10.1097/RLU.0000000000004646.
- [15] Alberts IL, Seide SE, Mingels C, et al. Comparing the diagnostic performance of radiotracers in recurrent prostate cancer: a systematic review and network meta-analysis [J]. Eur J Nucl Med Mol Imaging, 2021, 48(9): 2978-2989. DOI: 10.1007/s00259-021-05210-9.
- [16] Giesel FL, Cardinale J, Schäfer M, et al.  $^{18}\text{F}$ -labelled PSMA-1007 shows similarity in structure, biodistribution and tumour uptake to the theragnostic compound PSMA-617 [J]. Eur J Nucl Med Mol Imaging, 2016, 43(10): 1929-1930. DOI: 10.1007/s00259-016-3447-9.
- [17] 刘辰, 刘特立, 谢卿, 等.  $\text{Al}^{18}\text{F}$ -PSMA-BCH PET/CT 对前列腺癌根治性切除术后早期复发的检测效能研究 [J]. 中华核医学与分子影像杂志, 2023, 43(4): 196-200. DOI: 10.3760/cma.j.cn321828-20230129-00020.  
Liu C, Liu TL, Xie Q, et al. Detection performance of  $\text{Al}^{18}\text{F}$ -PSMA-BCH PET/CT in early relapsed prostate cancer after radical prostatectomy [J]. Chin J Nucl Med Mol Imaging, 2023, 43(4): 196-200. DOI: 10.3760/cma.j.cn321828-20230129-00020.
- [18] 刘亚超, 张晓军, 刘家金, 等.  $^{18}\text{F}$ -PSMA-3Q PET/CT 在前列腺癌术后低 PSA 水平患者中的应用价值 [J]. 中华核医学与分子影像杂志, 2023, 43(4): 201-205. DOI: 10.3760/cma.j.cn321828-20221220-00374.  
Liu YC, Zhang XJ, Liu JJ, et al. Value of  $^{18}\text{F}$ -PSMA-3Q PET/CT in prostate cancer patients with low prostate specific antigen level after radical prostatectomy [J]. Chin J Nucl Med Mol Imaging, 2023, 43(4): 201-205. DOI: 10.3760/cma.j.cn321828-20221220-00374.
- [19] Ren Y, Liu C, Liu T, et al. Preclinical evaluation and first in human study of  $\text{Al}^{18}\text{F}$  radiolabeled ODAP-urea-based PSMA targeting ligand for PET imaging of prostate cancer [J]. Front Oncol, 2022, 12: 1030187. DOI: 10.3389/fonc.2022.1030187.
- [20] Giesel FL, Will L, Kesck C, et al. Biochemical recurrence of prostate cancer: initial results with  $^{18}\text{F}$  PSMA-1007 PET/CT [J]. J Nucl Med, 2018, 59(4): 632-635. DOI: 10.2967/jnumed.117.196329.
- [21] Delbeke D, Coleman RE, Guiberteau MJ, et al. Procedure guideline for tumor imaging with  $^{18}\text{F}$ -FDG PET/CT 1.0 [J]. J Nucl Med, 2006, 47(5): 885-895.
- [22] Esfahani SA, Morris MJ, Sartor O, et al. Standardized template for clinical reporting of PSMA PET/CT scans [J]. Eur J Nucl Med Mol Imaging, 2024, 52(1): 335-341. DOI: 10.1007/s00259-024-06857-w.

(收稿日期: 2024-11-04)

## · 消息 ·

## 《中华核医学与分子影像杂志》连续 4 次入选中国高质量科技期刊分级目录

中国科学技术协会自 2019 年以来, 分批支持全国学会面向学科领域国内外科技期刊, 编制发布高质量期刊分级目录, 为科技工作者发表论文和科研机构开展学术评价提供参考。该目录每个学科领域的期刊分为 T1 级、T2 级和 T3 级, T1 级表示已经接近或具备国际一流期刊, T2 级为国际知名期刊, T3 级是指业内认可的较高水平期刊。

近日, 中国科学技术协会发布了高质量科技期刊分级目录第四版。本刊自 2019 年首次入选临床医学领域高质量科技期刊分级目录 (医学影像学) T2 级 (T1 级均为英文期刊; T2 级仅 3 本中文期刊) 以来, 每年均入选该分级目录。

本刊编辑部