



· 论 著 ·

# 淋巴瘤患者化疗相关性脂肪肝组织FDG代谢变化的初步探讨

莫奕文<sup>1</sup>, 李沅桦<sup>1</sup>, 李璐<sup>2</sup>, 龙文<sup>1</sup>, 张旭<sup>1</sup>, 雷丹<sup>3</sup>, 樊卫<sup>1</sup>

1. 华南肿瘤学国家重点实验室 / 中山大学肿瘤防治中心核医学科, 广东 广州 510060;
2. 南方医科大学南方医院放疗科, 广东 广州 510515;
3. 中山大学附属第七医院(深圳)核医学科, 广东 深圳 518107

[摘要] 目的: 初步探讨淋巴瘤患者化疗相关性脂肪肝组织<sup>18</sup>F-FDG的代谢分布变化。方法: 纳入85例化疗前肝脏正常而化疗后出现脂肪肝的淋巴瘤患者, 回顾性分析其化疗前PET/CT (PET0) 和化疗后PET/CT (PET1) 肝脏背景的代谢变化, 记录每次PET/CT显像肝和脾的CT值, 肝和纵隔血池标准摄取值 (standard uptake value, SUV)、瘦体标准化摄取值 (standard uptake value normalized to lean body mass, SUL), 以及患者身高、体质量。脂肪肝定义为肝脏CT值 $\leq 42$  HU, 根据肝/脾CT值分为轻、中及重度脂肪肝。采用配对 $t$ 检验、单因素分析及Games-Howell检验进行统计学分析。结果: 85例患者PET0和PET1的体质量指数 (body mass index, BMI) 分别为 $22.6 \pm 3.9$ 、 $22.6 \pm 3.9$  ( $P=0.828$ ), 肝脏SUVmean分别为 $2.21 \pm 0.43$ 、 $1.98 \pm 0.51$  ( $P<0.001$ ), 肝脏SULmean分别为 $1.74 \pm 0.34$ 、 $1.54 \pm 0.34$  ( $P<0.001$ )。轻、中及重度脂肪肝患者分别有41、29及15例。3组的肝脏SUVmean分别为 $2.15 \pm 0.46$ 、 $1.88 \pm 0.59$ 、 $1.68 \pm 0.31$  ( $P=0.004$ ), SULmean分别为 $1.65 \pm 0.30$ 、 $1.47 \pm 0.39$ 、 $1.35 \pm 0.22$  ( $P=0.005$ )。从PET0到PET1, 轻、中、重度脂肪肝组的SUVmean分别减低 $0.08 \pm 0.49$ 、 $0.31 \pm 0.70$ 、 $0.50 \pm 0.33$  ( $P=0.003$ ), SULmean分别减低 $0.10 \pm 0.37$ 、 $0.27 \pm 0.54$ 、 $0.39 \pm 0.22$  ( $P=0.003$ )。两两比较, 重度组比轻度组下降更明显 ( $P=0.002$ )。结论: 淋巴瘤患者化疗后脂肪肝的肝脏背景比化疗前正常肝脏减低, 且脂肪肝越严重, 减低越明显。

[关键词] 淋巴瘤; 脂肪肝; 药物性脂肪肝; PET/CT; FDG

DOI: 10.19732/j.cnki.2096-6210.2019.02.003

中图分类号: R733.7; R575.5; R445.5 文献标志码: A 文章编号: 2096-6210(2019)02-0078-06

**Changes in metabolic distribution of FDG in chemotherapy-associated hepatic steatosis tissues in lymphoma patients** MO Yiwen<sup>1</sup>, LI Yuanhua<sup>1</sup>, LI Lu<sup>2</sup>, LONG Wen<sup>1</sup>, ZHANG Xu<sup>1</sup>, LEI Dan<sup>3</sup>, FAN Wei<sup>1</sup> (1. Department of Nuclear Medicine, State Key Laboratory of Oncology in South China/Sun Yat-sen University Cancer Center, Guangzhou 510060, Guangdong Province, China; 2. Department of Radiation Oncology, Southern Medical University, Guangzhou 510515, Guangdong Province, China; 3. Department of Nuclear Medicine, The Seventh Affiliated Hospital of Sun Yat-sen University, Shenzhen 518107, Guangdong Province, China)

Correspondence to: FAN Wei E-mail: fanwei@sysucc.org.cn

[Abstract] **Objective:** To determine the impact of chemotherapy-associated hepatic steatosis on liver uptake of <sup>18</sup>F-FDG in lymphoma patients. **Methods:** Lymphoma patients who developed hepatic steatosis after the initiation of standardized chemotherapies were recruited. PET/CT scans before (PET0) and after (PET1) chemotherapy were retrospectively reviewed. The hepatic and splenic mean CT attenuation, the hepatic and mediastinal standard uptake value (SUV) and standard uptake value normalized to lean body mass (SUL), and patients' height and body weight were recorded at PET0 and PET1 respectively. Hepatic steatosis was defined as liver CT $\leq 42$  HU, and then was divided into mild, moderate and severe degrees according to the ratio of hepatic CT/spleen CT. Paired  $t$ -test, one-way ANOVA test and Games-Howell test were adopted to determine the statistical differences. **Results:** A total of 85 patients were included. The values of body mass index (BMI), liver SUVmean, and liver SULmean at PET0 and PET1 were

基金项目: 广东省社会发展领域科研计划项目 (2013B021800174)。

通信作者: 樊卫 E-mail: fanwei@sysucc.org.cn

22.6 ± 3.9 vs 22.6 ± 3.9 ( $P=0.828$ ), 2.21 ± 0.43 vs 1.98 ± 0.51 ( $P<0.001$ ), 1.74 ± 0.34 vs 1.54 ± 0.34 ( $P<0.001$ ), respectively. Mild, moderate and severe hepatic steatosis was developed in 41, 29 and 15 patients after chemotherapy. The values of SUVmean and SULmean of liver background in three groups were 2.15 ± 0.46 vs 1.88 ± 0.59 vs 1.68 ± 0.31 ( $P=0.004$ ), and 1.65 ± 0.30 vs 1.47 ± 0.39 vs 1.35 ± 0.22 ( $P=0.005$ ), respectively. The reduction in liver FDG uptake from PET0 to PET 1 was 0.08 ± 0.49, 0.31 ± 0.70, and 0.50 ± 0.33 for SUVmean ( $P=0.003$ ), and 0.10 ± 0.37, 0.27 ± 0.54, and 0.39 ± 0.22 for SULmean ( $P=0.003$ ) in mild, moderate and severe hepatic steatosis respectively. The reduction in liver background in severe hepatic steatosis was more obvious than that in mild hepatic steatosis ( $P=0.002$ ). **Conclusion:** The lymphoma patients who developed hepatic steatosis after chemotherapy present with a decreased liver background in FDG PET scan. The more severe the hepatic steatosis is, the more significant the reduction is.

[ **Key words** ] Lymphoma; Hepatic steatosis; Drug-induced hepatic steatosis; PET/CT; FDG

淋巴瘤是起源于淋巴结和(或)结外淋巴组织的由淋巴细胞异常增生而形成的恶性疾病,全身各组织器官均可受累,是严重威胁人类健康和生命的恶性肿瘤之一<sup>[1]</sup>。虽然淋巴瘤可威胁人类生命,但通过规范化治疗,不少患者可以治愈。治疗方案是以传统化疗为基础,辅以放疗、自体干细胞移植治疗及免疫治疗<sup>[1]</sup>。治疗前的正确分期、治疗后的确切反应评估及预后预测对确定治疗方案起决定性作用。<sup>18</sup>F-FDG PET/CT显像被国内外指南推荐作为淋巴瘤分期与再分期、疗效监测、肿瘤残存及复发的检查,尤其在疗效评价中具有十分重要的作用<sup>[2]</sup>。目前,淋巴瘤的疗效评价主要采用Lugano标准,即半定量的多维尔评分(Deauville Score, DS)5分法<sup>[2-3]</sup>,具体如下。DS1:无FDG摄取;DS2:FDG摄取≤纵隔血池;DS3:纵隔血池<FDG摄取≤肝脏;DS4:FDG摄取略>肝脏;DS5:FDG摄取明显>肝脏和(或)新发病灶;X:新发的FDG摄取区域,但不大可能与淋巴瘤相关。其中肝脏作为DS1~3与DS4~5的分界线。对于大多数FDG代谢活跃的淋巴瘤,DS1~3通常代表完全缓解,DS4~5代表部分缓解或疾病进展。DS评分不仅在治疗早期可发挥作用,在治疗中期和末期仍有重要价值<sup>[4]</sup>。

将肝脏作为参考背景,是基于既往研究证实肝脏FDG摄取的相对稳定性<sup>[5]</sup>,但这些研究的对象均为健康者或无肿瘤病史者,而正常肝脏的FDG摄取容易受到生理状态、病理因素及成像技术等的影响。针对这一问题,刘国兵等<sup>[6]</sup>已将各种影响肝脏FDG摄取的因素加以综述,但对于淋巴瘤患者,尤其是化疗后出现脂肪肝的淋巴瘤

患者中肝脏FDG摄取变化尚缺乏相关性研究。因此,本研究旨在探讨淋巴瘤患者中化疗相关性脂肪肝的肝脏FDG摄取变化及其与脂肪肝严重程度的关系。

## 1 资料和方法

### 1.1 研究对象

纳入2014年12月—2017年6月于中山大学肿瘤防治中心确诊并化疗的淋巴瘤患者。纳入标准:①年龄≥18岁;②经中山大学肿瘤防治中心初诊、病理学检查确诊,并进行化疗的淋巴瘤患者;③化疗前(PET0)和化疗后(PET1)均在核医学科行全身PET/CT检查,且检查前未行任何治疗,如化疗、放疗;④化疗前无脂肪肝而化疗后出现脂肪肝。排除标准:①化疗前存在脂肪肝;②肝脏伴有恶性病变;③FDG注射前血糖≥11.0 mmol/L(200 mg/dL);④除淋巴瘤外伴有第二种恶性肿瘤;⑤行PET/CT检查时手臂未能上举至头顶而导致人工伪影;⑥数据缺失者。记录患者年龄、性别、淋巴瘤病理类型、Ann Arbor分期、国际预后指数(international prognostic index, IPI)及化疗疗程数。本研究通过医院伦理委员会的审核批准,并免除签署知情同意书。

### 1.2 <sup>18</sup>F-FDG PET/CT显像

采用SIEMENS Biograph mCT 64 slice进行显像,<sup>18</sup>F-FDG放射化学纯度>95%(北京原子高科股份有限公司)。每名受检者检查前需禁食6 h,检测其指尖血糖、身高及体质量。PET/CT显像前,每名受检者需口服500 mL对比剂,使

用静脉留置装置注射 $^{18}\text{F}$ -FDG (0.1 mCi/kg), 安静状态下休息55~90 min, 排空膀胱后进行PET/CT显像。扫描范围为颅顶至大腿中段, 必要时加扫双下肢。首先进行螺旋CT检查, 参数为: 有效管电流180 mA, 管电压120 kV, 准直器32 mm × 1.2 mm, 螺距0.8, 球管单圈旋转时间0.5 s, 层厚5 mm。然后进行PET数据采集, PET发射扫描采用2D采集, 2 min/床位。PET图像重建采用tuneX plus飞行时间 (ultra HD-PET) 的三维重建算法, 经过2次迭代和21个子集, 并进行滤波, 生成PET图像, 图像衰减校正采用CT扫描数据。

### 1.3 勾画感兴趣容积 (volume of interest, VOI)

所有图像均于Syngo.via (SIEMENS Healthcare) 工作站进行分析, 由2名有经验的PET/CT诊断医师共同阅片。每个患者的PET/CT图像均放置3个VOI, 即肝脏、脾脏和纵隔血池。肝脏、脾脏的VOI定义为一置于肝右叶的直径为3 cm的自动勾画球体, 避开可见的大血管; 纵隔血池VOI定义为降主动脉一直径1 cm、高2 cm的自动勾画圆柱体, 避开血管壁。记录每个VOI的标准摄取值 (standard uptake value, SUV) 和瘦体标准化摄取值 (standard uptake value normalized to lean body mass, SUL) 的最大值和平均值, 以及肝平均CT值。脂肪肝的诊断标准为肝脏CT值 $\leq 42$  HU, 根据肝/脾CT值将脂肪肝分为轻、中及重度脂肪肝。轻度:  $0.75 < \text{肝/脾CT值} \leq 1.0$ ; 中度:  $0.5 < \text{肝/脾CT值} \leq 0.75$ ; 重度:  $\text{肝/脾CT值} \leq 0.5$ 。

### 1.4 统计学处理

采用SPSS 20.0软件进行统计学分析。定量变量以 $\bar{x} \pm s$ 表示。将PET0与PET1的体质量指数 (body mass index, BMI) 及代谢参数进行配对t检验。分析轻、中和重度脂肪肝与肝脏及纵隔血池代谢是否有关, 但3组的肝脏FDG摄取方差不齐, 故采用Welch单因素方差分析。3组间两两比较采用Games-Howell检验。3组的纵隔血池代谢方差齐, 无需校正。 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

## 2 结 果

纳入85例患者, 平均年龄 ( $42.5 \pm 14.7$ ) 岁, 共进行170次PET/CT扫描, 包括38例NK/T细胞淋巴瘤, 18例弥漫大B细胞淋巴瘤, 10例滤泡性淋巴瘤, 7例霍奇金淋巴瘤及其他类型。大多数患者 (66例) 处于化疗早、中期。

将BMI、肝脏及纵隔血池FDG摄取 (包括SUVmean、SULmean) 进行配对t检验, 结果详见表1。

表1 非脂肪肝组与脂肪肝组BMI、肝脏及纵隔代谢指标的比较

观察指标	治疗前 (n=85)	治疗后 (n=85)	P值
BMI	22.6 ± 3.9	22.6 ± 3.9	0.828
肝CT值/HU	51.2 ± 4.6	31.1 ± 11.4	<0.001
脾CT值/HU	44.9 ± 3.1	45.3 ± 3.3	0.384
肝SUVmax	2.86 ± 0.53	2.56 ± 0.63	<0.001
肝SUVmean	2.21 ± 0.43	1.98 ± 0.51	<0.001
肝SULmax	2.25 ± 0.42	2.00 ± 0.43	<0.001
肝SULmean	1.74 ± 0.34	1.54 ± 0.34	<0.001
纵隔SUVmax	1.58 ± 0.33	1.61 ± 0.53	0.441
纵隔SUVmean	1.41 ± 0.33	1.43 ± 0.33	0.682
纵隔SULmax	1.25 ± 0.25	1.24 ± 0.25	0.782
纵隔SULmean	1.11 ± 0.25	1.11 ± 0.23	0.939

注: SUVmax为最大标准摄取值, SUVmean为平均标准摄取值, SULmax为最大瘦体标准化摄取值, SULmean为平均瘦体标准化摄取值

两组之间BMI差异无统计学意义 ( $22.6 \pm 3.9$ 、 $22.6 \pm 3.9$ ,  $P=0.828$ ); PET1 (SUVmean为 $1.98 \pm 0.51$ , SULmean为 $1.54 \pm 0.34$ ) 的肝脏FDG摄取比PET0 (SUVmean为 $2.21 \pm 0.43$ , SULmean为 $1.74 \pm 0.34$ ) 减低, 差异有统计学意义 ( $P$ 均 $<0.001$ )。典型患者如图1所示。

两组纵隔血池FDG摄取差异无统计学意义 (SUVmean:  $1.43 \pm 0.33$ 、 $1.41 \pm 0.33$ ,  $P=0.682$ ; SULmean:  $1.11 \pm 0.23$ 、 $1.11 \pm 0.25$ ,  $P=0.939$ )。

85例患者中, 轻、中及重度脂肪肝分别为41例 (48.2%)、29例 (34.1%) 和15例 (17.6%)。对3组的肝FDG摄取进行单因素方差分析, 3组的SUVmean分别为 $2.15 \pm 0.46$ 、

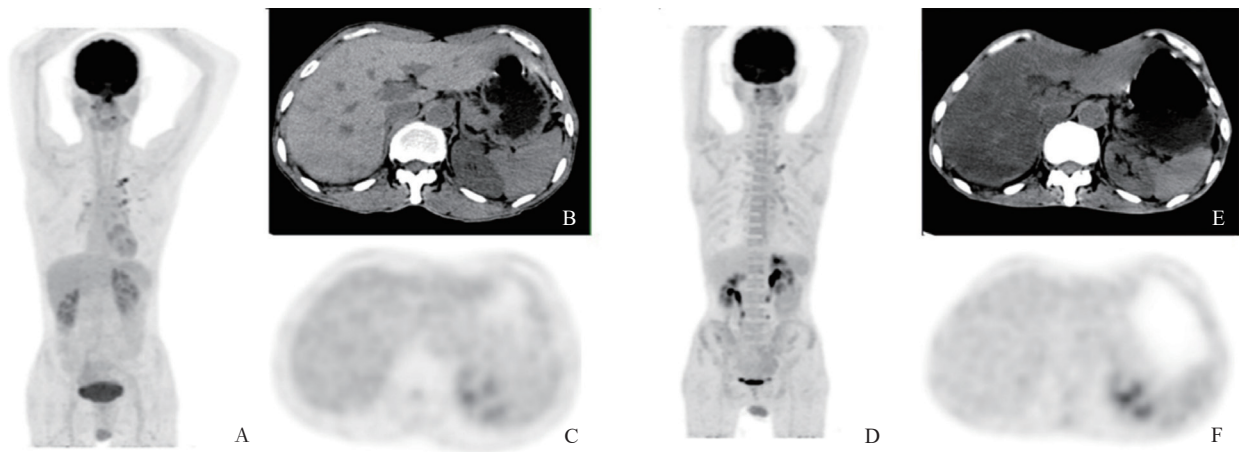


图1 NK/T细胞淋巴瘤患者, 女性, 25岁

A: 化疗前的MIP图; B: 化疗前的横断位CT图; C: 化疗前的PET图; D: 化疗后的MIP图; E: 化疗后的横断位CT图; F: 化疗后的PET图

1.88 ± 0.59、1.68 ± 0.31 ( $P=0.004$ ), SULmean分别为1.65 ± 0.30、1.47 ± 0.39、1.35 ± 0.22 ( $P=0.005$ )。从PET0到PET1, 肝脏FDG摄取减低的平均差值按轻度脂肪肝(SUVmean为0.08 ± 0.49, SULmean为0.10 ± 0.37)、中度脂肪肝(SUVmean为0.31 ± 0.70, SULmean为0.27 ± 0.54)、重度脂肪肝(SUVmean为0.50 ± 0.33, SULmean为0.39 ± 0.22)依次递增( $P$ 值均为0.003)。两两比较, 发现重度组比轻度组下降幅度更大, 差异有统计学意义( $P=0.002$ ), 而轻度与中度、中度与重度组比较差异均无统计学意义( $P$ 均>0.05)。3组脂肪肝纵隔血池FDG摄取的差异无统计学意义( $P$ 均>0.05)。

### 3 讨论

对于脂肪肝是否影响肝脏FDG摄取已有不少研究, 但尚无定论<sup>[7-12]</sup>。Abikhzer等<sup>[8]</sup>通过前瞻性病例-对照研究, 分析37例患者肝脏FDG摄取与脂肪肝的关系, 认为脂肪肝比正常肝脏的FDG摄取减低。Keramida等<sup>[9]</sup>回顾性分析304例患者, 发现脂肪肝的肝脏FDG摄取较正常肝脏升高, 推断可能与炎性反应相关。Liu等<sup>[11]</sup>探讨了人群中血脂、BMI及脂肪肝对肝脏代谢的综合影响, 结果显示肝脏代谢受多种因素的影响, 且

轻、中度脂肪肝引起肝脏FDG摄取增高, 而重度脂肪肝引起肝脏FDG摄取减低。Abele等<sup>[7]</sup>回顾性分析119例非脂肪肝患者和23例脂肪肝患者, 发现脂肪肝的肝脏SUV与正常肝脏相比差异无统计学意义。争议为何长期存在, 笔者认为这得从脂肪肝疾病进展过程进行分析。

根据脂肪肝的疾病发生、发展过程, 可以将其分为单纯性脂肪肝、脂肪性肝炎、脂肪性肝纤维化、脂肪性肝硬化。发生单纯性脂肪肝时, 由于肝细胞内脂类物质堆积, 肝细胞肿大, 稀释了肝内FDG摄取, 或者由于脂类物质堆积的肝细胞摄取功能减低, 导致肝脏SUV减低; 进展为脂肪性肝炎时, 炎性反应细胞的浸润导致肝脏SUV升高; 而脂肪性肝纤维化和脂肪性肝硬化同时伴有脂类物质堆积、炎性反应细胞浸润, 甚至肝细胞坏死, 3者所占比例不同, 导致的肝脏SUV变化也可能不同。

既往各项研究的研究对象差异大, 有健康体检肥胖患者、接受不同治疗后的恶性肿瘤患者等。因此, 虽然都是脂肪肝, 但脂肪肝病因不同、所处阶段不一致, 可能引起不同的代谢变化。

本研究均为与淋巴瘤化疗相关的脂肪肝, 本质上属于药物性脂肪肝, 而药物性脂肪肝是一类一过性可逆性疾病<sup>[13]</sup>。研究表明, 绝大多数药物性脂肪肝为单纯性脂肪肝, 很少出现脂肪性肝

炎<sup>[14]</sup>。本研究中的淋巴瘤化疗相关性脂肪肝也绝大多数为单纯性脂肪肝,肝脏FDG摄取减低,而重度脂肪肝中脂肪细胞堆积较轻、中度脂肪肝严重,肝脏FDG摄取减低也更明显。

本研究结果与既往研究有所不同,主要在于本研究主要针对淋巴瘤化疗相关性脂肪肝进行探讨,且采用自身对照方法(既往研究未采用过)。由于肝脏代谢容易受各种因素的影响,笔者认为自身对照能减少部分个体生理状态造成的潜在影响。

Salomon等<sup>[12]</sup>的研究证实,与脂肪肝密切相关的BMI与肝脏FDG摄取呈现相关性,Lin等<sup>[10]</sup>的研究也得出了相应结论。本研究的研究对象均为化疗相关性脂肪肝,肥胖并非引起该类型脂肪肝的因素,故BMI在化疗前后差异无统计学意义,而普通人群所患脂肪肝更多是由于肥胖、糖尿病及高血脂等导致的长期慢性改变。另外,为减少BMI可能造成的影响,本研究还纳入了SUL,发现与SUV变化一致。欧洲核医学协会(European Association of Nuclear Medicine, EANM)最新制定的<sup>18</sup>F-FDG PET/CT肿瘤显像规范化应用指南中,推荐使用SUL作为FDG PET/CT显像的定量指标<sup>[15]</sup>。

迄今为止,针对淋巴瘤人群的脂肪肝与肝脏FDG代谢关系的研究仍很少。由于肝脏代谢是Lugano标准中多维尔评分5分法的重要参考脏器,而多维尔评分是淋巴瘤疗效评价标准,所以明确淋巴瘤患者脂肪肝对肝脏代谢的影响十分重要。最近,Salomon等<sup>[12]</sup>评估了227例淋巴瘤患者358次PET/CT检查中脂肪肝对肝脏FDG摄取的影响及其对多维尔评分的影响,发现理论上肝脂肪变性确实是影响肝脏代谢的因素,与非脂肪肝组相比,脂肪肝组的肝脏SULmax降低近30%。因此,在临床工作中,对于病灶与肝脏背景代谢差值<30%的多维尔评分4分的患者,需结合更多的临床资料进行综合评估。但该研究中非脂肪肝组(200/227)与脂肪肝组(27/227)患者数量相差悬殊,可能导致结果偏倚。本研究证实淋巴瘤化疗相关性脂肪肝的肝脏FDG摄取减低,但其是否引起多维尔评分的变化尚需进一步研究。

本研究通过自身对照方法,发现淋巴瘤化疗相关性脂肪肝的肝脏FDG摄取比化疗前正常肝脏减低,但纵隔血池代谢未受影响,且重度脂肪肝组的肝脏FDG摄取减低程度较轻度脂肪肝组明显。提示在临床工作中对淋巴瘤进行疗效评估特别是对多维尔评分为3分和4分的患者进行判定时,要注意化疗相关性脂肪肝引起肝脏FDG摄取减低带来的影响,尤其是出现重度脂肪肝时。

本研究存在以下不足:首先纳入的脂肪肝患者均无病理学检查结果,无法明确其脂肪肝所处阶段;其次为回顾性分析,容易受到一些不可控因素的影响。针对以上不足,可进一步建立动物模型或进行前瞻性研究,深入探讨淋巴瘤患者脂肪肝组织的FDG代谢分布变化及其对多维尔评分的影响,以期为临床提供更可靠确切的疗效评估。

#### [参 考 文 献]

- [1] 姜文奇,王华庆,高子芬,等.淋巴瘤诊疗学[M].北京:人民卫生出版社,2017.
- [2] CHESON B D, FISHER R I, BARRINGTON S F, et al. Recommendations for initial evaluation, staging, and response assessment of Hodgkin and non-Hodgkin lymphoma: the Lugano classification [J]. J Clin Oncol, 2014, 32(27): 3059-3068.
- [3] BARRINGTON S F, MIKHAEL N G, KOSTAKOGLU L, et al. Role of imaging in the staging and response assessment of lymphoma: consensus of the International Conference on Malignant Lymphomas Imaging Working Group [J]. J Clin Oncol, 2014, 32(27): 3048-3058.
- [4] JUWEID M E, STROOBANTS S, HOEKSTRA O S, et al. Use of positron emission tomography for response assessment of lymphoma: consensus of the Imaging Subcommittee of International Harmonization Project in Lymphoma. [J]. J Clin Oncol, 2007, 25(5): 571-578.
- [5] PAQUET N, ALBERT A, FOIDART J, et al. Within-patient variability of <sup>18</sup>F-FDG: standardized uptake values in normal tissues [J]. J Nucl Med, 2004, 45(5): 784-788.
- [6] 刘国兵,李艳丽,胡鹏程,等. PET/CT显像中肝脏<sup>18</sup>F-FDG摄取的影响因素 [J]. 中华核医学与分子影像杂志, 2015, 35(6): 506-508.
- [7] ABELE J T, FUNG C I. Effect of hepatic steatosis on liver FDG uptake measured in mean standard uptake values [J]. Radiology, 2010, 254(3): 917-924.
- [8] ABIKHZER G, ALABED Y Z, AZOULAY L, et al. Altered hepatic metabolic activity in patients with hepatic steatosis on FDG PET/CT [J]. AJR Am J Roentgenol, 2011, 196(1): 176-

- 180.
- [ 9 ] KERAMIDA G , POTTS J , BUSH J , et al. Hepatic steatosis is associated with increased hepatic FDG uptake [ J ] . Eur J Radiol, 2014, 83(5): 751-755.
- [ 10 ] LIN C Y, LIN W Y, LIN C C, et al. The negative impact of fatty liver on maximum standard uptake value of liver on FDG PET. [ J ] . Clin Imaging, 2011, 35(6): 437-441.
- [ 11 ] LIU G, LI Y, HU P, et al. The combined effects of serum lipids, BMI, and fatty liver on <sup>18</sup>F-FDG uptake in the liver in a large population from China: an <sup>18</sup>F-FDG-PET/CT study [ J ] . Nucl Med Commun, 2015, 36(7): 709-716.
- [ 12 ] SALOMON T, NGANO A C, GAC A C, et al. Assessment of alteration in liver <sup>18</sup>F-FDG uptake due to steatosis in lymphoma patients and its impact on the Deauville score [ J ] . Eur J Nucl Med Mol Imaging, 2018, 45(6): 941-950.
- [ 13 ] AMACHER D E, CHALASANI N. Drug-induced hepatic steatosis [ J ] . Semin Liver Dis, 2014, 34(2): 205-214.
- [ 14 ] RABINOWICH L, SHIBOLET O. Drug induced steatohepatitis: an uncommon culprit of a common disease [ J ] . Biomed Res Int, 2015, 2015(7): 168905.
- [ 15 ] BOELLAARD R, DELGADO-BOLTON R, OYEN W J, et al. FDG PET/CT: EANM procedure guidelines for tumour imaging: version 2.0. [ J ] . Eur J Nucl Med Mol Imaging, 2015, 42(2): 328-354.
- (收稿日期: 2018-12-10 修回日期: 2019-01-30)



## 中国医师协会第十三次放射医师年会 13<sup>th</sup> Annual Conference of Chinese Radiologist Association

光輝的職業 崇高的使命  
时间: 2019年5月30日-6月2日 地点: 中国·广州

由中国医师协会、中国医师协会放射医师分会主办，广东省人民医院及广东省医师协会放射医师分会承办的“中国医师协会第十三次放射医师年会”将于2019年5月30日至6月2日在广东省广州市召开。

本次大会主题为“光輝的職業·崇高的使命”，讲座、汇报方向以规培、专培、规范共识推广为主。会议项目包括全国影像医学规培住院医师技能大赛、住院医师规培师资培训班、规培基地主任培训、MRI信号分析与图像解读培训班、神经影像、头颈影像、呼吸影像、心血管影像、消化影像、泌尿影像、肌骨影像、乳腺影像、儿科影像、感染影像、急诊影像、运动损伤影像、影像人工智能、互联网+影像、影像质控及对比剂等20个专场。

本届年会形式灵活多样，内容丰富、新颖、实用，将为全体参会代表奉献一场精彩绝伦的学术盛宴。欢迎来自全国的放射学界同道共聚广州指导、交流、学习。

### 会议基本信息

**会议时间:** 2019年5月30日-6月2日  
**会议地点:** 广州长隆酒店  
**会议地址:** 广州广东省广州市番禺区番禺大道  
**主办单位:** 中国医师协会 中国医师协会放射医师分会

### 报到时间及地点

**报到时间:** 2019年5月30日8:00-21:00  
**报到地点:** 广州长隆酒店 一层

### 联系方式

<b>注册中心</b>	<b>论文投稿、征文管理</b>
联系人: 库真真	联系人: 库真真
电 话: 010-57739764	电 话: 010-57739764
邮 箱: accra002@163.com	邮 箱: accra004@163.com
<b>订房中心</b>	<b>厂商服务</b>
联系人: Sunny	联系人: 王彬
手 机: 15311252735	手 机: 15313912324
邮 箱: accra003@163.com	邮 箱: accra001@163.com

### 会议注册

**网上注册:** 登录大会网站 <http://accra2019.i-conference.org/> 直接在线注册，并进行在线支付。  
**现场注册:** 现场注册处设在广州长隆酒店一层大厅，请现场交付现金完成注册。

