

E. Edmund Kim · Hyung-Jun Im
Dong Soo Lee · Keon Wook Kang

 Springer

PET/MRI, PET/CT 及 SPECT/CT 解剖图谱

Atlas and Anatomy of
PET/MRI, PET/CT and SPECT/CT

主 编 [美] 埃德蒙·基姆
[韩] 任亨浚
[韩] 李东洙
[韩] 孔建旭
主 译 黄云超 孙 华
副主译 陈 龙 杨聪慧

天津出版传媒集团
◆ 天津科技翻译出版有限公司

Atlas and Anatomy of PET/MRI, PET/CT and SPECT/CT

PET/MRI, PET/CT 及 SPECT/CT 解剖图谱

[美]埃德蒙·基姆

主 编 [韩]任亨浚


[韩]李东洙

[韩]孔建旭

主 译 黄云超 孙 华

副主译 陈 龙 杨聪慧

天津出版传媒集团

 天津科技翻译出版有限公司

著作权合同登记号:图字:02-2017-2

图书在版编目(CIP)数据

PET/MRI, PET/CT 及 SPECT/CT 解剖图谱 / (美) 埃德蒙·基姆 (E. Edmund Kim) 等主编; 黄云超等译. —天津: 天津科技翻译出版有限公司, 2017. 8

书名原文: Atlas and Anatomy of PET/MRI, PET/CT and SPECT/CT

ISBN 978-7-5433-3670-4

I. ①P… II. ①埃… ②黄… III. ①计算机 X 线扫描体层摄影-图谱 IV. ①R814.42-64

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2017)第 015774 号

Translation from the English language edition:

Atlas and Anatomy of PET/MRI, PET/CT and SPECT/CT

by E. Edmund Kim, Hyung-Jun Im, Dong Soo Lee and Keon Wook Kang

Copyright © Springer International Publishing Switzerland 2016

This work is published by Springer Nature

The registered company is Springer International Publishing AG

All Rights Reserved

中文简体字版权属天津科技翻译出版有限公司。

授权单位:Springer-Verlag GmbH

出版:天津科技翻译出版有限公司

出版人:刘庆

地址:天津市南开区白堤路 244 号

邮政编码:300192

电话:(022)87894896

传真:(022)87895650

网址:www.tsttpe.com

印刷:山东临沂新华印刷物流集团有限公司

发行:全国新华书店

版本记录:889×1194 16 开本 31 印张 550 千字

2017 年 8 月第 1 版 2017 年 8 月第 1 次印刷

定价:280.00 元

(如发现印装问题,可与出版社调换)

主译简介



黄云超,教授、博士、博士研究生导师,云南省肺癌研究所所长、云南省癌症中心主任、云南省肿瘤医院暨昆明医科大学第三附属医院院长,主要从事肺癌等胸部肿瘤临床科研教学工作。教育部高原区域性高发肿瘤国际合作联合实验室主任、中国肺癌防治联盟云南分盟主席、云南省肺癌防治协会会长、云南省高校胸外科科技创新团队主任,中国抗癌协会肺癌专业委员会常委、中华预防医学会肿瘤预防与控制专业委员会常委、云南省抗癌协会肺癌专业委员会主任委员、云南省医师协会胸外科医师分会主任委员、云南省肺癌研究重点实验室及肺癌国际合作基地主任。

云南省医学领军人才、云南省学术技术带头人,云南省高发肺癌防治研究创新团队首席科学家。主持国家自然科学基金重点项目、面上项目、地区基金、科技强省重点项目等 15 项,主持科研项目成果获云南省科技进步一等奖、二等奖等 6 项。在国内外医学杂志上发表学术论文 150 余篇,其中 SCI 论文 30 余篇。主编《临床肺癌学》《临床肿瘤外科学》《临床肿瘤学概论》等专著 11 部,参与编写和翻译《胸心外科学》《肿瘤早诊早治》等专著多部。担任《中国胸心血管外科临床杂志》《中国肺癌杂志》《中国心血管病研究杂志》等杂志编委。



孙华,主任医师、教授、硕士研究生导师,云南省肿瘤医院暨昆明医科大学第三附属医院 PET/CT 中心主任。从事影像医学与核医学工作 31 年,具有扎实的专业理论知识和丰富的临床实践经验。

曾获云南省卫生厅科技进步三等奖 2 项。国家自然科学基金地区项目 1 项。在省级以上刊物发表论文 30 余篇。参与编写全国高等医学院校规划教材《核医学》,参与完成 2 部医学专著的编写工作。现负责全科室的业务、科研、教学及行政工作。

目前担任中国医师协会核医学医师分会第三届委员会委员、中国医师协会核医学医师分会委员会信息宣传工作委员会委员、中华医学会核医学云南分会常务委员、云南省肺癌防治协会第一届理事、中国肺癌防治联盟云南分盟委员、中国肺癌防治联盟云南省肿瘤医院肺结节诊治分中心副主任、云南省预防医学会乳腺癌专业委员会常委、云南省医师协会肿瘤生物治疗医师分会第一届委员会委员、云南省医院协会核医学管理工作委员会第一届委员会委员、云南省医院协会医学影像管理工作委员会第一届委员会委员、云南省抗癌协会肿瘤影像专业委员会第一届委员会委员、中国西部肺癌研究协作中心云南分中心委员、云南省抗癌协会肉瘤专业委员会第一届委员会委员。

译者名单

主译 黄云超 孙 华

副主译 陈 龙 杨聪慧

译者 (按姓氏汉语拼音排序)

- 陈 龙 云南省肿瘤医院暨昆明医科大学第三附属医院 PET/CT 中心, 博士
- 管一晖 复旦大学附属华山医院 PET/CT 中心主任, 主任医师、教授、博士研究生导师
- 黄云超 云南省肿瘤医院暨昆明医科大学第三附属医院院长, 云南省癌症中心主任, 主任医师、教授、博士研究生导师
- 廖承德 云南省肿瘤医院暨昆明医科大学第三附属医院放射科副主任, 副主任医师、副教授、硕士研究生导师
- 孙 华 云南省肿瘤医院暨昆明医科大学第三附属医院 PET/CT 中心主任, 主任医师、教授、硕士研究生导师
- 唐晓霞 昆明医科大学第二附属医院药学部, 硕士
- 汪 春 云南省肿瘤医院暨昆明医科大学第三附属医院 PET/CT 中心, 硕士
- 谢 燃 云南省肿瘤医院暨昆明医科大学第三附属医院 PET/CT 中心, 硕士
- 徐艳红 云南省第一人民医院核医学科, 主管技师
- 颜建华 新加坡临床影像研究中心、山西医科大学分子影像精准诊疗协同创新中心, 博士
- 杨聪慧 云南省肿瘤医院暨昆明医科大学第三附属医院 PET/CT 中心, 在读硕士
- 赵 升 云南省肿瘤医院暨昆明医科大学第三附属医院 PET/CT 中心, 在读硕士
- 周智洋 中山大学附属第六医院放射科主任, 主任医师、教授、硕士研究生导师

编者名单

Jamilla Gomez, MD National Kidney and Transplant Institute, Quezon City, Philippines

Hyung-Jun Im, MD, PhD Department of Nuclear Medicine, Seoul National University, Seoul, Republic of Korea

Keon Wook Kang, MD, PhD Department of Nuclear Medicine and Cancer Research Institute, Seoul National University, Seoul, Republic of Korea

E. Edmund Kim, MD, MS Department of Radiological Sciences, School of Medicine, University of California at Irvine, Irvine, CA, USA

Yong-il Kim, MD, PhD Department of Nuclear Medicine, Seoul National University Hospital, Seoul, Republic of Korea

Dong Soo Lee, MD, PhD Department of Nuclear Medicine and Department of Molecular Medicine and Biopharmaceutical Sciences, Seoul National University, Seoul, Republic of Korea

Sohyun Park, MD Department of Nuclear Medicine, Seoul National University Hospital, Seoul, Republic of Korea

Min Young Yoo, MD Department of Nuclear Medicine, Seoul National University Hospital, Seoul, Republic of Korea

中文版前言

精准医学,影像先行。

自19世纪末发现X线以来,历经百余年的探索和实践,医学影像学取得了举世瞩目的不凡成就。20世纪70年代初,在普通X线成像的基础上发展而来的CT成像技术开创了以体层成像和计算机图像重建为特征的医学成像新阶段;其后10年,以诊断中枢神经系统和软组织病变见长的无创性MRI也正式应用于临床;PET成像是进行功能、代谢和受体显像的技术,具有无创的特点,是目前临床上用以诊断和指导治疗肿瘤的最佳手段之一。反映解剖学信息的放射学和反映代谢水平的核医学并驾齐驱,在各自的领域均有独特的优势,但不同影像学技术“尺有所短,寸有所长”,因此复合型设备——融合解剖形态和功能代谢特点信息的融合检查技术成为医学影像学发展的趋势和方向。

近年来,多种融合影像设备(尤其是PET/CT)在我国多地蓬勃发展,为守卫人民群众的健康做出了卓越贡献,但医师的诊断经验和技师的操作水平依然有很大的提升空间。本书中PET/CT、PET/MRI及SPECT/CT是目前融合医学影像的经典代表,原著者是该领域经验丰富的专家学者,书的内容严谨,案例丰富而详实。我们希望借助本书的翻译,为我国广大核医学医师、影像学医师,以及影像医学与核医学专业研究生在融合设备的使用,尤其是疾病诊断方面提供一定的参考,为实现疾病的精准诊疗提供有力支持。

《PET/MRI、PET/CT及SPECT/CT解剖图谱》是一本非常实用的临床应用图谱,由多位工作在临床一线的影像学医师共同完成,书中收集了100余例典型、不典型或疑难病例,内容涉及PET/MRI、PET/CT及SPECT/CT在呼吸系统、消化系统、神经内分泌系统、生殖系统、循环系统等多个系统病变中的应用,并重点论述了上述融合诊断设备在不同部位肿瘤的诊断、分级与分期及疗效评价中的应用。通过对1000余幅图像的影像特征分析,可以指导初学者快速解析PET/MRI、PET/CT及SPECT/CT图像。

《PET/MRI、PET/CT及SPECT/CT解剖图谱》由云南省肿瘤医院暨昆明医科大学第三附属医院PET/CT中心基于科室九年多的临床实践,结合当今融合图像发展趋势翻译而成,是首部系统介绍PET/MRI、PET/CT及SPECT/CT临床应用的专著。本书内容全面、图文并茂,以具体案例形式编排,病例资料真实可靠,影像图片清晰全面,具有极强的学术价值和实用性。本书既可作为与PET/MRI、PET/CT及SPECT/CT等影像相关的核医学医师、放射学医师、临床医师和工程技术人员的标准工具书,同时也可作为本科生和研究生

的参考教材。

在此书的翻译过程中，云南省肿瘤医院的党政领导给予了充分的关怀，我院 PET/CT 中心的诸位同仁和天津科技翻译出版有限公司的编辑们为此书的顺利出版付出了辛勤的努力，然而由于译者水平有限，纰漏在所难免，恳请各位同道不吝指正！

谨以此书献给云南省肿瘤医院暨昆明医科大学第三附属医院 PET/CT 中心成立九周年以及正在路上的同道们！



2017 年 5 月于昆明

前言

自从我们 2007 年出版发行《PET/CT 及 SPECT/CT 断层解剖》以来,使用融合成像技术诊断疾病取得了长足的进展。相比单一成像技术而言,融合成像技术具有更高的敏感性和特异性,使其成为更为精准的图像诊断方法。

由于解剖关系的复杂性,我们很难在单纯的 PET 或者 SPECT 中准确定位病灶,而这一点在诊断疾病中是非常关键的。无论是在轴位、冠状位或者是矢状位,我们的大脑很难构建出三维的立体图像来观察病变与周围正常组织的关系。伴随着仪器的进步和计算机软件提供的矫正技术,我们已经使用了新的 PET/CT 及 SPECT/CT 图像,此外,我们也新加入了 PET/MRI 图像。

在所有的融合成像中,好的工作流程是高效临床工作的重要保证。由于在放射系统上的数据采集只能是动态或静态的,因此实际上成像协议主要根据正常解剖来制订。我们编写这本图谱,其目的在于为广大核医学、放射学、肿瘤学、神经病学、心脏病学及全科医学领域的医务工作者提供断层解剖及常见病变的有效信息。

埃德蒙·基姆

任亨浚

李东洙

孔建旭

致 谢

我们由衷地感谢韩国国立首尔大学总医院的同事们；我们真诚地感谢美国得克萨斯州安德森癌症中心的同事们；同样，请允许我们对无怨无悔支持我们工作的爱人和孩子们表达我们的谢意。我们感谢施普林格出版社的 Lee Klein 先生及其助手为此书的出版付出的艰辛努力。

目 录

第1章 PET/MRI 解剖图谱	1
1.1 大脑	1
1.1.1 病例1	1
1.1.2 病例2	1
1.2 头颈部	13
1.2.1 病例1	13
1.2.2 病例2	19
1.3 胸部	21
1.3.1 病例1	21
1.3.2 病例2	32
1.4 腹部	35
1.4.1 病例1	35
1.4.2 病例2	39
1.4.3 病例3	47
1.4.4 病例4	52
1.4.5 病例5	58
1.4.6 病例6	63
1.4.7 病例7	67
1.4.8 病例8	69
1.5 盆腔	74
1.5.1 病例1	74
1.5.2 病例2	85
1.5.3 病例3	85
1.6 肌肉骨骼系统	101
1.6.1 病例1	101
1.6.2 病例2	108
1.6.3 病例3	111
参考文献	119

第2章 PET/CT 解剖图谱	121
2.1 FDG	122
2.1.1 脑、头颈部	122
2.1.2 胸部	151
2.1.3 腹部	188
2.1.4 其他	251
2.2 非-FDG	277
2.2.1 ^{11}C -乙酸盐	277
2.2.2 ^{11}C -甲硫氨酸	288
2.2.3 ^{11}C -PIB	303
2.2.4 ^{18}F -FP-CIT	317
2.2.5 ^{18}F -氟马西尼	334
2.2.6 ^{68}Ga -精氨酸-甘氨酸-天冬氨酸(RGD)	340
2.2.7 ^{68}Ga -DOTA-TOC	349
参考文献	356
第3章 SPECT/CT 解剖图谱	359
3.1 肿瘤	360
3.1.1 肝细胞癌	360
3.1.2 肝转移癌	361
3.1.3 神经内分泌肿瘤	364
3.1.4 成神经细胞瘤	385
3.1.5 神经节细胞瘤	386
3.1.6 甲状腺癌	388
3.1.7 甲状旁腺腺瘤	403
3.1.8 间皮瘤	417
3.1.9 骨肿瘤	419
3.1.10 骨转移(瘤)	420
3.2 骨	428
3.2.1 创伤	428
3.2.2 退行性病变	437
3.2.3 缺血性坏死	447
3.3 其他	448
3.3.1 胃肠道出血	448
3.3.2 脓肿	454
3.3.3 异位甲状腺	455

3.3.4 脑脊液(CSF)	456
3.3.5 中央静脉阻塞	458
3.3.6 淋巴结	459
3.3.7 肺(V/Q)	464
3.3.8 副脾	468
3.3.9 肾上腺增生	473
参考文献	474
索引	477

自融合正电子发射型断层显像/计算机断层扫描成像(PET/CT)的巨大成功之后,人们继续致力于开发融合正电子发射断层显像/磁共振成像 (PET/MRI)系统。近来,通过用光电倍增管(PMT)替代雪崩光电二极管(APD)或硅倍增器(SiPM),已经研发出来了磁场兼容的 PET 部件。这使得 PET/MRI 的研发和商业化成为可能。商业同步 PET/MRI 现在正在寻求临床验证。与 PET/CT 系统相比,同步PET/MRI 系统具有几个内在优点,包括较低的辐射剂量、较高的软组织解剖图像分辨率以及使用新型多功能 PET/MRI 探针的可能性。此外,有望同时获取解剖图像和 PET 图像。PET/MRI 具有比 PET/CT 更高的软组织分辨率;因此,阅片医师应该通过良好的训练,能够分辨 MRI 图像中的正常解剖与病变,以便正确地读取 PET/MRI 诊断报告。有许多 MRI 图书和图谱可用于帮助理解和阅读 MRI 图像;然而,几乎没有 PET/MRI 图谱。本章包括大脑、头颈部、胸部、腹部、盆腔和肌肉骨骼系统恶性肿瘤的典型 PET/MRI 病例。在每一个病例中,病变和周围正常解剖结构都会被标明以便于理解^[1-4]。

1.1 大脑

1.1.1 病例 1

患者,男,75岁,因眩晕及两腿进行性无力1个月就诊。脑部CT怀疑脑肿瘤,因此行¹⁸F-氟代脱氧葡萄糖(¹⁸F-FDG)PET/MRI检查。

脑部FDG PET/MRI图像显示一个明显高信号的肿块伴代谢增高,累及胼胝体体部。扫描范围内其余部分未发现异常代谢增高灶。上述改变提示原发性中枢神经系统(CNS)淋巴瘤可能,立体定向活检证实该病变为弥漫性大B细胞淋巴瘤^[5,6](图1.1至图1.8)。

1.1.2 病例 2

患者,女,74岁,因右手刺痛及失语10天就诊。脑部CT怀疑脑肿瘤,行FDG PET/MRI检查。

脑部FDG PET/MRI图像显示左侧额顶叶、小脑多发环状强化并高代谢转移结节伴瘤周水肿。全身FDG PET/MRI图像显示C7及L5骨转移病变呈高代谢。同时,乙状结肠局部显示高代谢病变。随后结肠镜检查及活检证实为乙状结肠癌。转移性病变考虑来源于结肠^[7](图1.9至图1.21)。

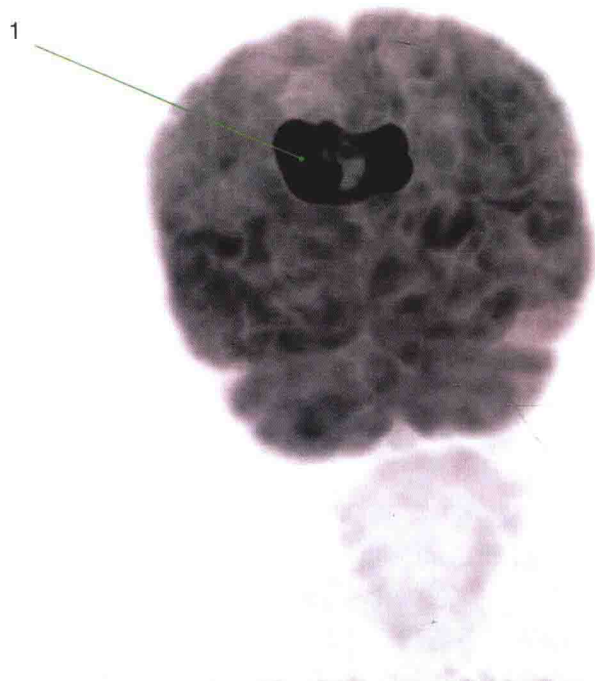


图 1.1 (1)原发性中枢神经系统淋巴瘤

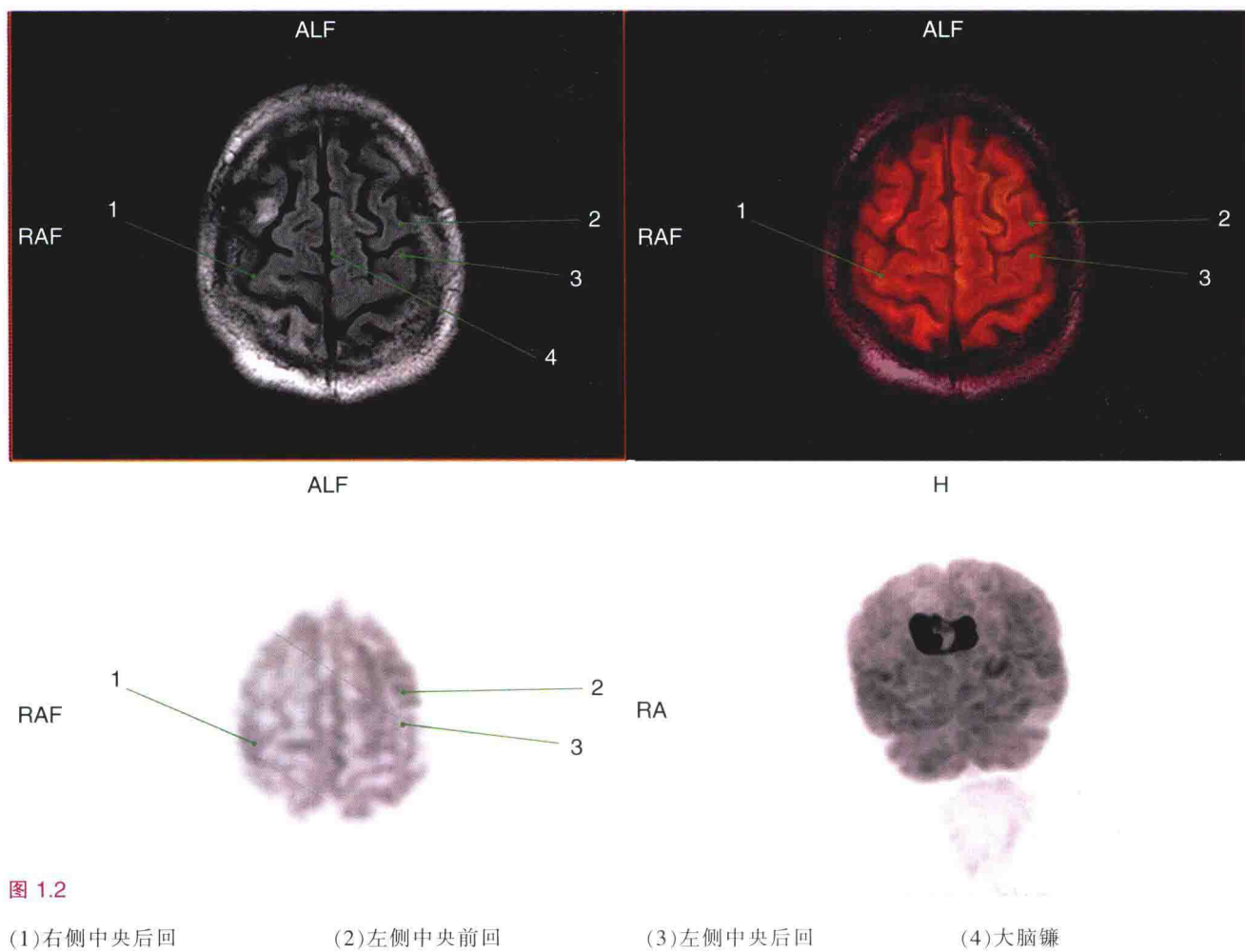


图 1.2

(1)右侧中央后回

(2)左侧中央前回

(3)左侧中央后回

(4)大脑镰

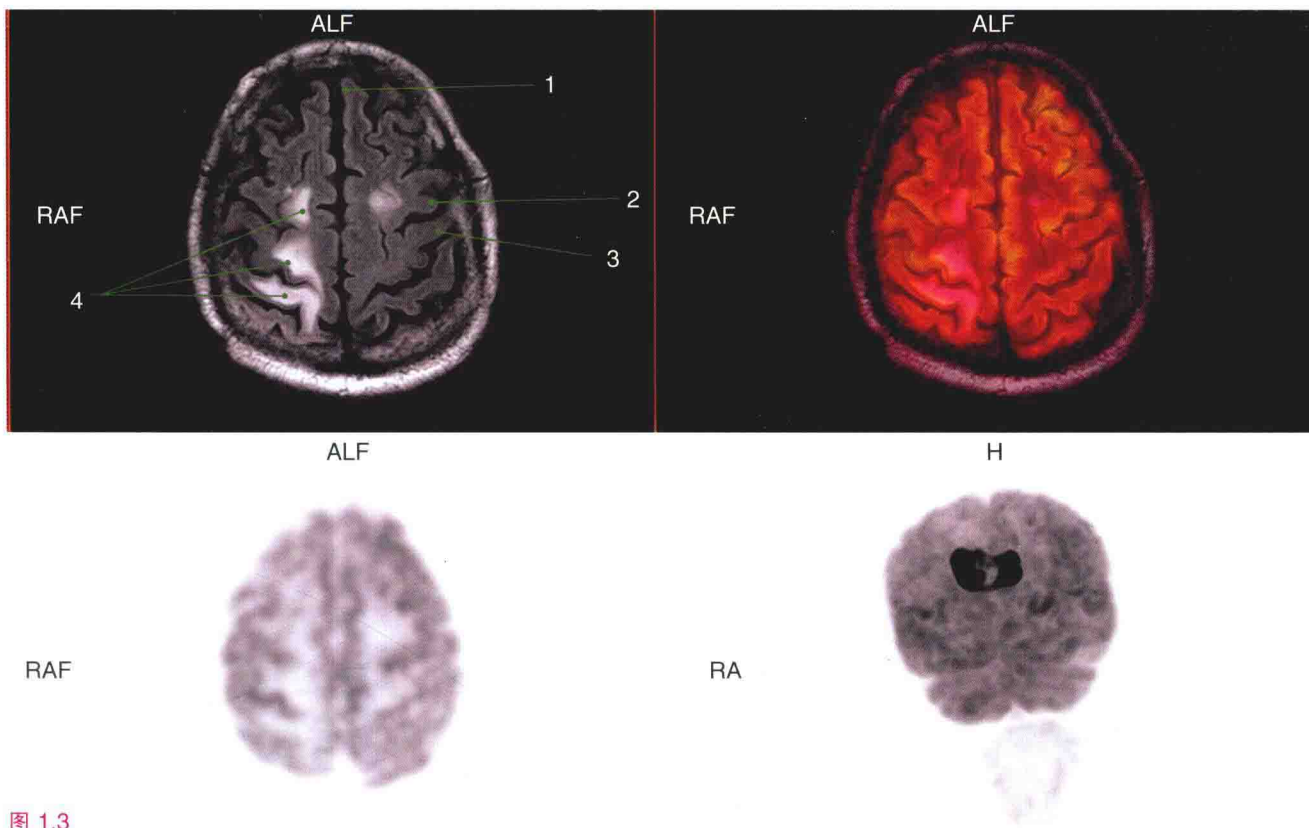


图 1.3

(1)左侧额上回 (2)左侧中央前回 (3)左侧中央后回 (4)瘤周水肿

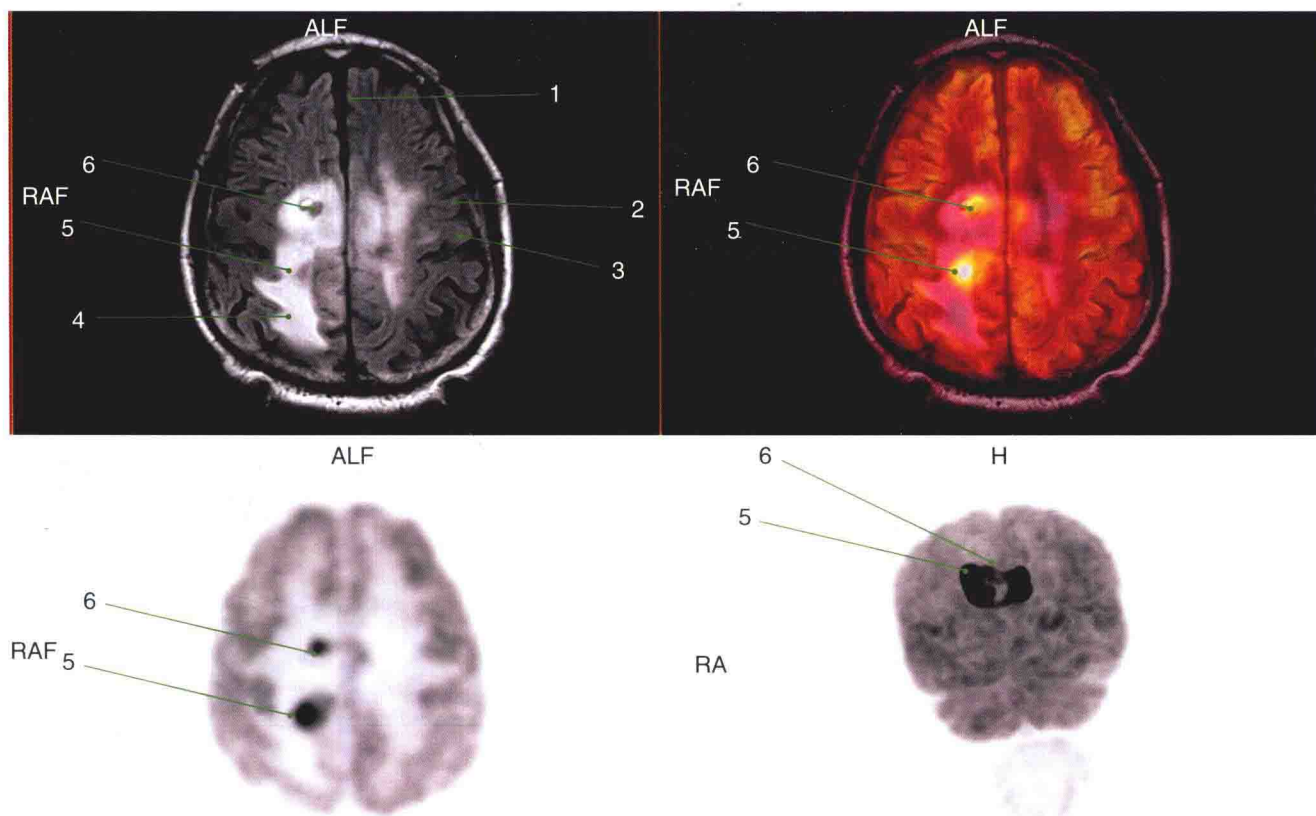


图 1.4

(1)左侧额上回 (2)左侧中央前回 (3)左侧中央后回 (4)瘤周水肿
(5)右侧顶叶白质原发性中枢神经系统淋巴瘤 (6)右侧额叶白质原发性中枢神经系统淋巴瘤