

- cancer tissue[J]. *J Surg Res*, 2011, 167(2): e185-191.
- [18] SONG X, CHEN H X, WANG X Y, et al. H. pylori-encoded CagA disrupts tight junctions and induces invasiveness of AGS gastric carcinoma cells via Cdx2-dependent targeting of Claudin-2[J]. *Cell Immunol*, 2013, 286(1/2): 22-30.
- [19] DHAWAN P, AHMAD R, CHATURVEDI R, et al. Claudin-2 expression increases tumorigenicity of colon cancer cells; role of epidermal growth factor receptor activation[J]. *Oncogene*, 2011, 30(29): 3234-3247.
- [20] BUCHERT M, PAPIN M, BONNANS C, et al. Sympkin promotes tumorigenicity by up-regulating claudin-2 expression[J]. *Proc Natl Acad Sci U S A*, 2010, 107(6): 2628-2633.
- [21] KIM T H, HUH J H, LEE S, et al. Down-regulation of claudin-2 in breast carcinomas is associated with advanced disease[J]. *Histopathology*, 2008, 53(1): 48-55.
- [22] FLORES A R, REMA A, CARVALHO F, et al. Reduced expression of claudin-2 is associated with high histological grade and metastasis of feline mammary carcinomas [J]. *J Comp Pathol*, 2014, 150(2/3): 169-174.
- [23] KIMBUNG S, KOVÁCS A, BENDAHL P O, et al. Claudin-2 is an independent negative prognostic factor in breast cancer and specifically predicts early liver recurrences[J]. *Mol Oncol*, 2014, 8(1): 119-128.
- [24] TABARIÈS S, DONG Z, ANNIS M G, et al. Claudin-2 is selectively enriched in and promotes the formation of breast cancer liver metastases through engagement of integrin complexes[J]. *Oncogene*, 2011, 30(11): 1318-1328.
- [25] TABARIÈS S, DUPUY F, DONG Z, et al. Claudin-2 promotes breast cancer liver metastasis by facilitating tumor cell interactions with hepatocytes [J]. *Mol Cell Biol*, 2012, 32(15): 2979-2991.
- [26] MOLDVAY J, JÄCKEL M, PÁSKA C, et al. Distinct claudin expression profile in histologic subtypes of lung cancer[J]. *Lung Cancer*, 2007, 57(2): 159-167.
- [27] IKARI A, SATO T, WATANABE R, et al. Increase in claudin-2 expression by an EGFR/MEK/ERK/c-Fos pathway in lung adenocarcinoma A549 cells[J]. *Biochim Biophys Acta Mol Cell Res*, 2012, 1823(6): 1110-1118.
- [28] LUETTIG J, ROSENTHAL R, BARMMEYER C, et al. Claudin-2 as a mediator of leaky gut barrier during intestinal inflammation [J]. *Tissue Barriers*, 2015, 3(1/2): e977176.
- [29] WATSON A J, DUCKWORTH C A, GUAN Y, et al. Mechanisms of epithelial cell shedding in the Mammalian intestine and maintenance of barrier function[J]. *Ann N Y Acad Sci*, 2009, 1165(1): 135-142.
- [30] NISHIDA M, YOSHIDA M, NISHIUMI S, et al. Claudin-2 regulates colorectal inflammation via myosin light chain kinase-dependent signaling[J]. *Dig Dis Sci*, 2013, 58(6): 1546-1559.
- [31] AHMAD R, CHATURVEDI R, OLIVARES-VILLAGÓMEZ D, et al. Targeted colonic claudin-2 expression renders resistance to epithelial injury, induces immune suppression, and protects from colitis[J]. *Mucosal Immunol*, 2014, 7(6): 1340-1353.
- [32] HERING N A, RICHTER J F, KRUG S M, et al. Yersinia enterocolitica induces epithelial barrier dysfunction through regional tight junction changes in colonic HT-29/B6 cell monolayers[J]. *Lab Invest*, 2011, 91(2): 310-324.
- [33] NAZLI A, CHAN O, DOBSON-BELAIRE W N, et al. Exposure to HIV-1 directly impairs mucosal epithelial barrier integrity allowing microbial translocation [J]. *PLoS Pathog*, 2010, 6(4): e1000852.

(收稿日期: 2017-06-22 修回日期: 2017-09-29)

• 综述 • doi: 10.3969/j.issn.1671-8348.2018.05.043

CMR 及 MRS 技术在冠心病中的应用研究进展*

马敏^{1,2}综述, 贺勇^{2△}审校

(1. 四川省成都市第六人民医院心血管内科 610051; 2. 四川大学华西医院心血管内科, 成都 610041)

[关键词] 冠心病; 心脏磁共振; 磁共振波谱学; 存活心肌

[中图分类号] R541.4

[文献标识码] A

[文章编号] 1671-8348(2018)05-0699-04

心脏磁共振(cardiac magnetic resonance, CMR)作为多参数、多平面、多序列,可重复、较高的软组织对比成像,无电离辐射等优点的检查技术,通过“一站式”扫描,可以获得心脏解剖结构、心脏功能、灌注、组织特性等数据,已经成为了心血管疾病诊断、鉴别诊断、危险分层、预后判断的无创性检查手段^[1]。磁共振波谱(magnetic resonance spectroscopy, MRS)则是利用核磁共振现象和化学位移作用对一系列特定原子核及其化合

物进行分析的方法,能无创的研究在体或离体生物体内的化学组分信息,是检测活体组织器官生理或病理过程中化学变化的一种无创技术,是生物代谢研究的重要工具^[2-3]。目前可供 MRS 研究的原子核有:¹H、³¹P、¹³C、²³Na、¹⁹F、²⁹K 等,其中以¹H 和³¹P 最为常用,是无创且可连续地、动态地监测细胞能量代谢的技术。二者多技术、多参数、多序列的联合应用无疑缩短了临床患者的检测时间,提供了更多、更优的影像学资料,

* 基金项目:四川省科技厅应用基础重点项目(2017JY0026)。基础与临床研究。△ 通信作者, E-mail: zznnyeah@163.com。

作者简介:马敏(1981—),主治医师,在读博士研究生,主要从事冠心病基

对于临床医学决策的制订及协助诊断、鉴别诊断、预后判断等均具有非常重要的作用。本文就 CMR 及 MRS 有关影像学检查技术及其在冠心病应用方面的现状及进展综述如下。

1 磁共振的应用

磁共振成像(magnetic resonance imaging, MRI)和 MRS 是磁共振两个主要的应用技术。二者的基本原理类似,但也存在着临床及物理学上的差别。在临床上, MRI 主要是用于显示组织器官的影像改变,目前 CMR 已经成为了心血管病诊断、鉴别诊断、危险分层、预后判断的无创性检查手段。其评价心肌再灌注损伤主要通过检测心肌内出血和微血管阻塞等功能指标。MRI 的各种序列均可用于心肌内出血的评估,并且与组织病理学结果一致。但目前临床实践中,对于心肌梗死(myocardial infarction, MI)的患者,尤其是 MI 急性期, CMR 并未作为常规检查项目开展,且对 MI 患者预后的价值评估也未受到足够的重视^[4]。MRS 则主要提供在体或离体生物体内的化学组分信息。在物理学方面, MRI 信号差别主要是通过梯度成像,而 MRS 则要求整体匀场。MRS 目前已广泛应用于中枢神经系统和泌尿系统疾病等的诊断及分析其代谢改变的诊治,并取得了一定的研究成果^[5-10]。³¹P MRS 是最早用于人体的波谱技术,通常可检测出生物组织内 9 种不同代谢物,分别是磷酸肌酸(Pcr)、无机磷(Pi)、腺苷三磷酸(ATP)、磷酸单酯(PME)、磷酸双酯(PDE)、二核苷酸和二磷核苷糖。³¹P MRS 在心脏能量代谢的临床研究有心肌缺血、MI、心肌再灌注损伤、心肌顿抑、心肌病等。Pcr/ATP 是心脏能量状况的“监视器”,临床上用于冠状动脉(以下简称冠脉)疾病在负荷后 Pcr/ATP 比值降低,提示有局部缺血,同时高能磷酸盐的定量也可用以判断心肌活力;心力衰竭时, Pcr/ATP 比值减低的程度与临床症状的严重性和预后明显相关;心瓣膜病时, Pcr/ATP 比值减低提供给临床选择最佳瓣膜置换术的时机。MRS 是目前临床上对在体或离体组织器官代谢、生化改变及化合物进行定量的唯一无创性检查技术^[2-3]。

2 存活心肌的特点及相关机制

存活心肌是原无收缩功能或收缩功能异常的心肌经血流再灌注后其功能可以逐渐恢复的心肌,包括顿抑心肌和冬眠心肌。前者是指心肌受到急性缺血和血流再灌注双重损伤后,出现局部功能障碍,但这种障碍可以在数小时或数周后逐渐恢复,即冠脉血流正常,是血流和功能的不匹配,顿抑心肌的概念于 1982 年由 BRAUNWALD 等^[11]首先提出。目前比较公认的机制是氧自由基释放和钙超载。后者是指心肌由于长期的低灌注出现慢性左心室局部或整体功能不全,待所属冠脉血运重建恢复后,静止状态的心功能可以完全恢复,即冠脉血流是减低的,功能和血流相匹配,心功能低下,依赖介入或血运重建恢复心肌运动。至今冬眠心肌的发生机制尚不清楚。对于冠心病存在心功能不全的患者,在介入或血运重建术之前检测存活心肌对预测术后疗效、病例选择具有十分重要的意义。研究发现,存在大量存活心肌者术后心功能改善明显,病死率低;相反仅有少量存活心肌者术后心功能改善不明显,且预后不良^[12]。

3 存活心肌的检测手段

3.1 正电子发射型计算机断层扫描(PET) 该技术是根据代谢功能评估心肌对葡萄糖示踪物¹⁸氟-脱氧葡萄糖(¹⁸F-FDG)的摄取能力来判断心肌的存活性,是目前存活心肌最可靠的检测方法,被誉为存活心肌检测的“金标准”^[13],但因时间分辨率及空间分辨率较低、价格贵,同时存在电离辐射等原因,在临床

难以推广。

3.2 单光子发射计算机断层显像(SPECT) SPECT 通过检测心肌细胞有无血流灌注来评价心肌活性。与 PET 显像比较,其通过利用一些特殊的显像剂打破了 PET 灌注显像剂半衰期短的缺陷而成为目前临床上检测存活心肌最常用手段。有研究表明其和 PET 一样可以准确评价缺血性心脏病患者心肌存活^[14],而且比 PET 更经济,对临床结局的判断更优^[15]。但有研究发现,常规 SPECT 的心肌灌注显像因其空间分辨率低的原因常低估心肌缺血的范围^[16]。

3.3 ⁹⁹Tc^m 甲氧基异丁基异睛(MIBI)心肌显像 采用⁹⁹Tc^m MIBI 心肌显像检测存活心肌,对血运重建后心肌运动改善具有预测价值。静息及介入⁹⁹Tc^m MIBI 心肌灌注显像可以作为判断急性 MI(acute MI, AMI)患者延迟经皮冠脉介入术(PCI)疗效的可靠方法^[17]。

3.4 低剂量多巴酚丁胺超声心动图试验(LDDE) LDDE 是用于判断 MI 后收缩功能储备能力的标准方法。冬眠心肌或顿抑心肌在低剂量多巴酚丁胺的作用下收缩功能改善,而瘢痕或坏死心肌无改变,此方法简单、实用。但由于其重复性差,受操作者经验、手法的影响,以及声窗较窄等而限制了其在临床的广泛应用。

3.5 CMR 检测 CMR 作为多参数、多平面、多序列,可重复、较高的软组织对比成像,无电离辐射等优点的检查技术,通过“一站式”扫描^[1],可以获得心脏解剖结构、心脏功能、灌注、组织特性等数据,已经成为了心血管疾病诊断、鉴别诊断、危险分层、预后判断的无创性检查手段。临床上常用超声心动图评价心功能,但由于其重复性差,受操作者经验、手法的影响,以及超声声窗等局限而限制了其在临床的广泛应用。心肌核素显像在心功能评价中具有较好的重复性,但因时间分辨率及空间分辨率较低,同时存在电离辐射等,而非理想的心功能检测指标。CMR 不仅能准确计算心功能指标,还可对心肌内出血、梗死危险区、梗死面积、微血管阻塞等指标进行定性或定量的分析^[18-20]。CMR 高度的软组织分辨率结合对比剂延迟强化,能够鉴别透壁性或心内膜下 MI,这是 PET 和 SPECT 无法比拟的^[21]。

4 MRS 技术在心脏疾病的应用

MRS 技术是一种无创性检测方法,可以定性或定量的检测在体或离体多种组织器官中的代谢产物组成、浓度水平及能量状态,从而反应机体的病理生理变化^[22-23]。¹H 在人体内自然丰度和相对灵敏度高,成为 MRS 常用分析的原子核。¹H MRS 定量测定肌酸是非常有前景的新技术,该技术可显示对心肌活力检测的价值,如瘢痕组织 ATP 水平明显减低,而且肌酸几乎全部丢失。同时采用¹H 和³¹P 的 TLR 线圈可以在同一图像上分别进行¹H 和³¹P 谱的测量而不需要重新定位,从而使多核波谱的技术在心脏的 MRS 分析中得以广泛应用。准确的空间定位技术,即准确地采集感兴趣容积(volume of interest, VOI)内的信号,而不被 VOI 以外的体素信号污染,准确的空间定位、足够的信噪比、VOI 是 MRS 技术的关键。MRS 目前已广泛用于神经系统、泌尿系统等疾病诊断和疗效评价^[5-10],但心脏评价是所有应用中最为困难和复杂的。心脏是一个运动器官,扫描时常会出现运动伪影,应用心电门控技术可以减少伪影的产生。MRS 在心脏研究中的意义重大,它不仅能够监测心功能,而且可以无创、连续、重复的监测心肌的能量代谢状态,是其他技术不可比拟的。常规组织常应用冷冻钳技术进行高能磷酸盐的定量分析,虽然方法准确且可行,但由

于技术难度大且有侵袭性,所以 MRS 在心脏疾病的研究中意义重大,且是未来 MRI 技术重大研发方向。³¹P MRS 可以检测 Pcr、Pi 及 ATP 的水平,无创评价心脏能量代谢状况。临床上缺血、缺氧及细胞的坏死常引起高能磷酸盐的分解,Pcr 与 ATP 分解,伴 Pi 的升高及乳酸的堆积而出现 pH 值的降低。有研究发现,³¹P MRS 特别适用于缺血心肌的能量代谢状况,其不仅能够定量在静息状态的代谢水平,而且能够通过磁化转换的方法检测在体状态下化学反应的速度及速率情况^[24]。

5 临床上常用的 MRS 技术

MRS 常用技术有如下几种^[25]:(1)深部分辨表面线圈波谱技术(depth-resolved surface coil spectroscopy,DRESS);(2)激励回波探测法(stimulated echo acquisition mode spectroscopy,STEAM);(3)点分辨波谱法(point-resolved spectroscopy,PRESS);(4)活体影像选择波谱分析法(image selected in vivo spectroscopy,ISIS);(5)化学位移成像定位方法(chemical shift imaging,CSI)。其中,临床最常用的是 CSI 方法,该方法是一种多维、多体素相位编码空间定位技术。在 1 次数据采集中可以同时获得扫描野(field of view,FOV)内多个部位的波谱线,可以在相同的时间点获得不同部位代谢物的空间分布信息,利于发现弥漫性病变,对病变的范围及病变的边缘做出正确判断,同时可以将正常组织作为鉴别对照物。CSI 具有空间编码时间短及对运动不敏感的优点,故在心脏 MRS 分析中非常实用。同时采用¹H 和³¹P 的 TLR 线圈可以在同一图像上分别进行¹H 和³¹P 谱的测量而不需要重新定位,从而使多核波谱的技术在心脏的 MRS 分析中得以广泛应用。

6 展 望

从以上 MRS 检查的众多优势可以看出,MRS 在临床疾病形态、功能、灌注、解剖、代谢等方面发挥重要作用。随着磁共振技术的发展、革新,各项软、硬件的改进,线圈技术发展等,MRI 及 MRS 将成为临床应用的重要工具。通过空间定位技术完善,Overhouse 核增强效应,将获得体素 1 cm³ 的³¹P MRS 和¹H 的三维代谢成像图。³¹P MRS 和¹H MRS 结合应用更符合临床所需,这种结合可以评价定量参数。由于常规 MRI 结合 MRS 检测所需时间较长,未来开发整体 CMR 检测技术,不仅缩短检测时间,而且可以同时获得解剖、代谢、形态、功能等多方面的数据,将是未来非常有前景的发展方向。

参考文献

- [1] HUNDLEY W G, BLUEMKE D A, FINN J P, et al. ACCF/ACR/AHA/NASCI/SCMR 2010 expert consensus document on cardiovascular magnetic resonance; a report of the american college of cardiology foundation task force on expert consensus documents[J]. J Am Coll Cardiol, 2010, 55(23): 2614-2662.
- [2] BLUML S, PANIGRALIY A. MR spectroscopy of pediatric brain disorders[M]. New York: Springer, 2013.
- [3] LI Y, PARK I, NELSON S J. Imaging tumor metabolism using in vivo magnetic resonance spectroscopy[J]. Cancer J, 2015, 21(2): 123-128.
- [4] 马敏, 祝焯, 贺勇. 心脏磁共振在心肌梗死微血管阻塞及心肌出血中的应用[J]. 临床心血管病杂志, 2016, 32(8): 760-765.
- [5] 刘波, 谢非, 施武非, 等. 3.0T MRI 氢质子波谱对 33 例脑额叶胶质瘤的诊断价值[J]. 重庆医学, 2014, 43(20): 2651-2653.
- [6] 易美芝, 延根, 张桂珊, 等. 用 7.0T ¹H-MR 波谱对脑胶质瘤不同部位脑代谢特征的实验研究[J]. 磁共振成像, 2014, 5(3): 206-210.
- [7] 张玉琴, 徐海东, 董海波, 等. 三维动脉自旋标记法在胶质瘤术前的应用价值[J]. 医学影像学杂志, 2014, 24(7): 1089-1092.
- [8] 傅常宇, 刘耀华, 杨宏宽, 等. 磁共振波谱技术在胶质瘤代谢研究中的应用进展[J]. 中华神经外科疾病研究杂志, 2014, 13(2): 190-192.
- [9] LEVIN B E, KATZEN H L, MAUDSLEY A, et al. Whole-brain proton MR spectroscopic imaging in Parkinson's disease[J]. J Neuroimaging, 2014, 24(1): 39-44.
- [10] TIWARI P, KURHANEWICZ J, MADABHUSHI A. Multi-kernel graph embedding for detection, gleason grading of prostate cancer via MRI/MRS[J]. Med Image Anal, 2013, 17(2): 219-235.
- [11] BRAUNWALD E, KLONER R A. The stunned myocardium: prolonged, postischemic ventricular dysfunction[J]. Circulation, 1982, 66(6): 1146-1149.
- [12] HOLLY T A, BONOW R O, ARNOLD J M, et al. Myocardial viability and impact of surgical ventricular reconstruction on outcomes of patients with severe left ventricular dysfunction undergoing coronary artery bypass surgery: results of the surgical treatment for ischemic heart failure trial[J]. J Thorac Cardiovasc Surg, 2014, 148(6): 2677-2684.
- [13] SARIKAYA I. Cardiac applications of PET[J]. Nucl Med Commun, 2015, 36(10): 971-985.
- [14] TSAI J P, YUN C H, WU T H, et al. A meta-analysis comparing SPECT with PET for the assessment of myocardial viability in patients with coronary artery disease[J]. Nucl Med Commun, 2014, 35(9): 947-954.
- [15] HLATKY M A, SHILANE D, HACHAMOVITCH R, et al. Economic outcomes in the study of myocardial perfusion and coronary anatomy imaging roles in coronary artery disease registry[J]. J Am Coll Cardiol, 2014, 63(10): 1003-1008.
- [16] 张燕, 甘露, 田树平, 等. MDCT 及 MRI 评价心肌活性的应用现状及研究进展[J]. 实用放射学杂志, 2015, 31(6): 1032-1036.
- [17] 王军, 李天发, 李继科, 等. ⁹⁹Tc^m-MIBI 心肌灌注显像预测急性心肌梗死患者延迟 PCI 疗效的临床意义[J]. 山东医药, 2016, 56(5): 30-32.
- [18] AMABILE N, JACQUIER A, SHUHAB A, et al. Incidence, predictors, and prognostic value of intramyocardial hemorrhage lesions in ST elevation myocardial infarction[J]. Catheter Cardiovasc Interv, 2012, 79(7): 1101-1108.
- [19] EITEL I, DE WAHA S, WOHRLE J, et al. Comprehensive prognosis assessment by CMR imaging after ST-segment elevation myocardial infarction[J]. J Am Coll Cardiol, 2014, 64(12): 1217-1226.
- [20] DE WAHA S, EITEL I, DESCH S, et al. Prognosis after ST-elevation myocardial infarction: a study on cardiac

magnetic resonance imaging versus clinical routine[J]. *Trials*, 2014, 15(1):1-9.

- [21] 龚良庚, 夏黎明. 磁共振成像在心血管病诊断和功能评价中的应用[J]. *临床内科杂志*, 2010, 27(1):9-12.
- [22] HWANG J H. In vivo MRS of muscle, liver, heart and other organs: a review of techniques and applications[J]. *Curr Mol Imaging*, 2015, 4(2):68-75.
- [23] SILACHEV D N, GULYAEV M V, ZOROVA L D, et al. Magnetic resonance spectroscopy of the ischemic brain under lithium treatment. Link to mitochondrial disorders under stroke[J]. *Chem Biol Interact*, 2015, 237(25):175-

182.

- [24] LEE W H, GOUNARIDES J S, ROOS E S, et al. Influence of peroxynitrite on energy metabolism and cardiac function in a rat ischemia-reperfusion model[J]. *Am J Physiol Heart Circ Physiol*, 2003, 285(4):1385-1395.
- [25] LEE P, ADANY P, CHOI I Y. Imaging based magnetic resonance spectroscopy (MRS) localization for quantitative neurochemical analysis and cerebral metabolism studies[J]. *Anal Biochem*, 2017, 529(17):40-47.

(收稿日期:2017-06-24 修回日期:2017-09-28)

• 综述 • doi:10.3969/j.issn.1671-8348.2018.05.044

小细胞肺癌相关临床及病理特征与 CT 诊断研究进展*

李小会, 刘小华, 刘国艳 综述, 曹 阳[△] 审校
(重庆市垫江县人民医院放射科 408300)

[关键词] 小细胞肺癌; 淋巴转移; 体层摄影术, X 线计算机; 精准分期; 病理特征

[中图法分类号] R445.6

[文献标识码] A

[文章编号] 1671-8348(2018)05-0702-03

小细胞肺癌(small cell lung cancer, SCLC)是指一类恶性程度高, 具有高侵袭性的富含神经内分泌功能的肿瘤, 其影像、病理有别于非 SCLC(non-SCLC, NSCLC), 正确认识其临床特征, 掌握其影像学表现, 运用多种检查手段明确肿瘤的 TNM 分期, 能有效提高患者生存率^[1-3]。本文就其 CT 表现、相关病理和临床特征研究进展进行综述。

1 SCLC 临床特征

在美国, SCLC 占癌症死亡常见原因的第七位。ONG 等^[4]报道, SCLC 占有肺癌病理类型的 15%, 其病情发展快, 预后不良, 目前研究认为局限性 SCLC 尚有 20%~25% 的治愈机会, 而广泛期 SCLC 治疗主要是放疗和化疗。国内文献报道基本相同, SCLC 占全部肺癌的 18%~28%, 中位生存期 8~12 个月, 5 年生存率仅为 3%~5%^[5-6]。近年来, 运用低剂量 CT 进行肺癌筛查能有效提高肺癌的早期检出率, 同时结合纤维支气管镜、经皮 CT 引导下穿刺活检能有效提高早期 SCLC 的诊断准确率^[7-8], 此外, 合理运用正电子发射型计算机断层扫描(PET-CT)及磁共振成像(MRI)等多种检查手段对 SCLC 进行准确分期, 指导综合治疗有重要的临床意义。既往研究认为, SCLC 的发病机制与烟草密切相关, 约 95% 的患者有主动或被动吸烟史, KALEMKERIAN 等^[1]最新报道在美国因吸烟率的降低导致 SCLC 发病率从 20 世纪 80 年代末的 17%~20% 降至现在的 13%~15%, 总的 5 年生存率从 1973 年至 2002 年增加了 4.3%~6.3%。

早期诊断、精准分期、综合评估, 选择最佳的综合治疗方案直接关系到患者的预后, SCLC 对放、化疗相对敏感, 放、化疗短期疗效较好, 但由于肿瘤倍增时间短, 多数为 30~60 d^[9], 预后较差, 多数情况在一线治疗后仍会复发或转移, 并且对再次放、化疗的敏感性明显降低。目前多采用手术及靶向治疗^[10]、一线化疗、复发患者的二线化疗, 结合局限性 SCLC 的胸部放

疗(TRT)及预防性脑照射(PCI)等综合手段^[1,6,11]。

在 20 世纪 70 年代以前, 手术是作为 SCLC 的首选治疗手段, 但疗效极差, 5 年生存率仅为 2%^[12], 局限于肺内孤立性病灶 I 期的患者术后辅助化疗 5 年生存率达 70%, SCLC 在外科治疗中仅限于 T₁₋₂N₀M₀ 期患者, 同时术后联合放、化疗可延长生存期, 甚至有 20%~25% 的治愈率。另外有约 20% 的 SCLC 中含有 NSCLC 成分, 如腺癌、鳞癌或大细胞癌, 目前认为肿瘤细胞灭活后残余的 NSCLC 成分为复发的根源之一, 故对于常规放、化疗后未获得完全缓解或复发的局限期的 SCLC, 仍可考虑手术切除原发病灶。

2 SCLC 与影像相关的病理特征

SCLC 起源于 3 级以上支气管黏膜下或腺上皮的嗜银细胞, 病理特征表现为瘤体密实, 内聚力强, 纤维成分少, 镜下分为燕麦型、中间型和复合型, 其中以燕麦型为多。燕麦型倾向于黏膜下生长, 极少累及黏膜表面, 很少导致支气管阻塞, 常表现为支气管变形、狭窄, 黏膜表现纤毛功能仍正常, 极少部分病例晚期可造成黏膜破坏, 进而突向腔内生长, 引起相关肺叶的阻塞性肺不张, 此型对应的典型 CT 表现为包绕单个支气管形成明显的肿块, 支气管变形, 管腔通畅, 受累支气管多仅仅为受压狭窄。而中间型表现为管壁深层浸润生长的同时, 常侵及黏膜表面, 表现为管腔被包绕并腔内形成结节或息肉样物, 此型还可沿多支支气管蔓延, 可见所谓的“多支受累征”与鳞癌较难鉴别, 此型对应的典型 CT 表现为向腔内形成结节状肿物, 晚期可引起阻塞性肺炎和不张。复合型兼有两者表现^[12-14]。

3 SCLC 的 CT 表现及分型

3.1 SCLC 与支气管关系的 CT 表现 70% SCLC 为中央型, 多发生于 3 级以上支气管, 表现为与支气管长轴平行的局限性肿块, 呈茄形或纺锤形, 因不侵犯黏膜, 故早期发生阻塞较少, 血供相对丰富, 肿瘤密度均匀, 坏死较少。

* 基金项目:重庆市垫江县科技专项资金(djkjxm2015jsyfysfyy028)。 作者简介:李小会(1978—), 副主任医师, 本科, 主要从事胸腹部 CT 和磁共振(MRI)诊断及新技术应用研究。 [△] 通信作者, E-mail:15223805260@163.com。