

多发性骨髓瘤的分子影像学研究进展

李翠翠 王荣福 康磊

北京大学第一医院核医学科, 北京 100034

通信作者: 康磊, Email: kanglei@bjmu.edu.cn

【摘要】 多发性骨髓瘤(MM)是一种多见于老年人的骨髓浆细胞异常增殖的血液系统恶性肿瘤,起病隐匿。目前诊断方式主要依赖 M 蛋白的检测和有创性骨髓穿刺活组织检查,常规影像学检查的灵敏度和特异性较低,分子影像技术为 MM 的无创性诊断提供了新的选择和方法。全身 MRI 具有很好的软组织对比度和空间分辨率,可以显示骨髓浸润和血管情况;¹⁸F-FDG、乙酸盐、胆碱、蛋氨酸等代谢显像具有较高灵敏度;免疫 PET 显像则为患者筛选特异性靶标进行靶向或免疫治疗,并在治疗后进行有效的疗效评估。该文对 MM 的分子影像学,尤其是免疫 PET 显像的研究进展进行综述。

【关键词】 多发性骨髓瘤;分子成像;发展趋势

DOI:10.3760/cma.j.cn321828-20200511-00186

Progress of molecular imaging in multiple myeloma

Li Cuicui, Wang Rongfu, Kang Lei

Department of Nuclear Medicine, Peking University First Hospital, Beijing 100034, China

Corresponding author: Kang Lei, Email: kanglei@bjmu.edu.cn

【Abstract】 Multiple myeloma (MM) is a malignant tumor of the blood system that is more common in the elderly with abnormal proliferation of bone marrow plasma cells. The current diagnostic methods mainly rely on the detection of M protein and invasive bone marrow aspiration biopsy. The sensitivity and specificity of conventional imaging tests are low. Molecular imaging technology provides new options and methods for the noninvasive diagnosis of MM. Whole-body MRI (WB-MRI) has good soft tissue contrast and spatial resolution, which can show bone marrow infiltration and vascular conditions. Metabolic imaging such as ¹⁸F-FDG, acetate, choline, and methionine are highly sensitive. ImmunoPET imaging screens specific targets for targeted therapy or immunotherapy and evaluates the efficacy. This article reviews the progress of molecular imaging in MM, especially immunoPET imaging.

【Key words】 Multiple myeloma; Molecular imaging; Trends

DOI:10.3760/cma.j.cn321828-20200511-00186

多发性骨髓瘤(multiple myeloma, MM)约占所有血液系统恶性肿瘤的 10%,是一种与年龄相关的骨髓浆细胞异常增殖且伴有单克隆免疫球蛋白(immunoglobulin, Ig)或轻链(M 蛋白)过度生成的恶性疾病^[1]。该病主要发病年龄为 50~65 岁,起病隐匿,多数患者确诊时已是中晚期,存在终末器官改变^[2]。多数情况下,患者血液或尿液中可以检测到 M 蛋白或本周蛋白,但对于一些寡分泌型患者,无法通过 M 蛋白准确评价病情进展和治疗反应^[3]。骨髓穿刺活组织检查(简称活检)是诊断 MM 的重要手段,但具有创伤性,且会出现假阴性。因此,需要一种无创性、全身范围、灵敏且高效的诊断、定位和疗效评价方法。

X 线骨骼检查通常只有在发生 30%~50%的矿化性骨破坏后才能发现病变^[4],低剂量全身 CT 对早期病变的诊断效能亦较低^[5]。针对 MM,全身 MRI(whole-body MRI, WB-MRI)和 PET 显像在分子水平、功能代谢显像方面有较高的灵敏度和特异性,最高可检测到 80%的病变。本文拟对 MM 的分子影像学研究进展,特别是免疫 PET 显像研究进行综述。

一、MRI

WB-MRI 具备良好的软组织对比度和空间分辨率,能够

在发生骨质破坏前发现骨髓浸润,并可鉴别病理性与单纯骨质疏松性骨折,可用于无症状 MM 患者的危险分层、预后评价,还能发现癌前病变单克隆丙种球蛋白病^[6]。动态造影增强 MRI 能够提供骨髓血管的信息。一项前瞻性研究显示,骨髓血管密度与显像动力学参数 K_{trans} (钆从血管腔跨内皮转运到肿瘤间质)、 K_{ep} (钆反向转运回血管腔)之间存在相关性(r 值:0.43、0.59)^[7]。表观弥散系数可以评估病灶细胞性质,实现无创性量化骨髓中浆细胞的分布、新生血管的数量、扩散性和通透性^[4]。虽然以上参数可用于诊断 MM 和评估肿瘤细胞活动,但一些生理活动或感染会导致假阳性出现^[6]。此外,MRI 检查时间长(约 45 min),体内金属会限制 MRI 检查的应用。

二、核医学显像

1.代谢显像。(1) ¹⁸F-FDG PET/CT 显像。MM 细胞的葡萄糖转运蛋白 1 和己糖激酶-2 常呈低表达,糖代谢水平低,¹⁸F-FDG PET/CT 显像易产生假阴性,但其在疗效监测和预后评价方面具有一定优势^[8-10]。有研究表明,MM 首诊时 ¹⁸F-FDG PET/CT 的灵敏度较 WB-MRI 低(分别为 75%、94%, $P=0.004$),特异性相同(均为 80%);但对于治疗后残余

病灶,¹⁸F-FDG PET/CT 的特异性较 WB-MRI 高(分别为 86%、43%, $P=0.008$),灵敏度相同(均为 75%)^[11]。当¹⁸F-FDG PET/CT 检出 3 个以上的代谢增高灶时,患者总生存期和无进展生存期较短;治疗后病灶代谢恢复正常则预后较好^[12]。

(2)其他代谢显像剂。相比¹⁸F-FDG,¹¹C-乙酸盐对 MM 的诊断有更高的灵敏度(57.7%和 84.6%),但特异性相近(93.1%和 100%)^[13]。胆碱较¹⁸F-FDG 在各期 MM 患者中具有更高的病灶检出率,但其在骨髓和肝实质中的摄取增高,可能会掩盖这些脏器病灶的显示^[14]。¹¹C-蛋氨酸较¹⁸F-FDG 在预后较差的细胞株中放射性摄取更高,当高度怀疑复发但¹⁸F-FDG PET/CT 检查呈阴性或不确定时,蛋氨酸显像具有一定优势^[15]。Nakamoto 等^[15]对患者进行¹¹C-蛋氨酸和¹⁸F-FDG PET/CT 检查,其中 18 例(18/20)患者获得一致的阳性结果,2 例仅在¹¹C-蛋氨酸 PET/CT 显像时明确诊断,且¹¹C-蛋氨酸 PET/CT 发现了更多的阳性病灶。但这些代谢类显像剂均不具备肿瘤特异性,难以体现 MM 的分子特征。

2.受体显像。激活的整合素 $\alpha_4\beta_1$ 在 MM 细胞呈高水平表达,有研究利用针对肿瘤新生血管 $\alpha_4\beta_1$ 蛋白的显像剂进行受体显像,但是正常骨髓放射性分布过高 $[(11.6\pm 2.0)$ 每克组织百分注射剂量率(percentage activity of injection dose per gram of tissue, %ID/g)],靶本比值较低,限制了其在 MM 中的应用^[16]。趋化因子受体 4(chemokine receptor-4, CXCR4)是另一种在 MM 发病机制中起重要作用的关键受体。早期有小样本研究显示,新型 CXCR4 探针⁶⁸Ga-pentixafor 的 PET 显像对 MM 的诊断准确性为 10/14,较¹⁸F-FDG PET 显像略高(9/13)^[17]。而近期 1 项针对 30 例 MM 患者的研究显示,⁶⁸Ga-pentixafor 的骨髓摄取值、SUV_{max} 和 SUV_{mean} 与肿瘤负荷相关的终末器官损害、分期和实验室生物标志物(包括血清 β_2 微球蛋白、血清游离轻链和 24 h 尿轻链)呈正相关,且诊断阳性率(93.3%)较¹⁸F-FDG(53.3%)明显增高;而¹⁸F-FDG 仅有 SUV_{mean} 与血清游离轻链和 24 h 尿轻链呈正相关^[18]。

3.免疫 PET 显像。免疫 PET 显像使用放射性核素对特异性的单克隆抗体或其片段进行标记后进行显像,不仅可以早期、精准、无创诊断,还可为靶向或免疫治疗的患者筛选特异性靶标,并在治疗后进行有效的疗效评估。(1)MM 特异性抗体。CD38 是一种相对分子质量为 45×10^3 的单链 II 型跨膜糖蛋白,在分化良好的浆细胞及淋巴瘤细胞表面表达^[19]。CD138 和 B 细胞成熟抗原(B-cell maturation antigen, BCMA)也被证实是 MM 的特异性肿瘤标志物。基于 CD38、CD138、BCMA 等肿瘤标志物在 MM 的特异性高表达,促进了相应抗体,如达雷木单抗(daratumumab)、isatuximab(SAR650984)、TAK-079、MOR202、9E7.4、belantamab mafodotin(GSK2857916)等的发展,其中 daratumumab 在科研和临床中应用最广泛、最先进^[20-21]。Daratumumab 是靶向 CD38 表位的人源化 IgG1- κ 轻链抗体,已通过我国国家药品监督管理局批准。Daratumumab 可与细胞表面 CD38 抗原特异性结合,通过补体依赖性细胞毒性、抗体依赖性细胞毒性、吞噬、细胞凋亡和抑制 CD38 酶活性等多种机制诱导 CD38 高表达细胞的死亡,具有很高的亲和力和特异性,在复发性和难治性 MM 患者中显示出良好的疗效和安全性。

(2)基于完整抗体的显像。Kang 等^[22]通过双功能去铁胺对 daratumumab 进行⁸⁹Zr 标记,获得了较高的标记率和纯化率($>98\%$),在 CD38 高表达的 Ramos 淋巴瘤肿瘤模型中显示出较高肿瘤摄取 $[(26.6\pm 8.0)\%ID/g]$ 。CD38 阳性表达的 MM 细胞株 OPM2 的肿瘤模型也显示明显增高的放射性摄取^[23]。此外,Caserta 等^[24]研究显示⁶⁴Cu 标记的 daratumumab 可有效结合 MM 肿瘤细胞表面的 CD38,在 MM 小鼠肿瘤模型成功进行了免疫 PET 显像,较¹⁸F-FDG PET/CT 有更高的分辨率和特异性。虽然基于完整抗体的显像剂肿瘤摄取较高,但由于其可结晶片段(fragment crystallizable, Fc)结构域与细胞表面的 Fc 受体相互作用导致药代动力学缓慢,循环时间较长,需要更长半衰期的放射性核素进行显像,如⁸⁹Zr(78.4 h)、¹²⁴I(100.2 h)、⁶⁴Cu(12.7 h)等。

(3)基于抗体片段的显像。抗体片段是抗体的特殊部分,基本上只包含靶向和结合组份,保留了完整抗体的高亲和力和特异性,同时抗体片段还需要包含适宜的官能团来连接放射性核素^[25]。虽然抗体片段的亲和力降低使肿瘤总放射性摄取下降,但其在活体内的循环时间相对完整抗体的几周缩短至几个小时,且能更深地渗透到组织中,获得更高的靶本比^[26]。由于 Fc 结构域的缺失减少了与其他细胞的非特异性结合,也进一步降低了示踪剂的潜在毒性^[27]。

由于相对分子质量较小,抗体片段大多通过泌尿系统排出^[25]。Fumey 等^[28]用近红外染料 Alexa680 偶联的纳米抗体在 CD38 过表达的淋巴瘤肿瘤模型中进行显像,注射后 2~24 h 均能观察到较高的靶本比,但肾脏的信号始终较高。 $F(ab')_2$ 片段相对分子质量适中(约 100×10^3),肿瘤摄取峰值相比完整抗体提前到注射后几个小时内,且肾脏示踪剂代谢速率适中,使当天获得高图像质量的显像成为可能。Hong 等^[29]研究表明,⁶⁴Cu 标记靶向 CD105 的 $F(ab')_2$ 片段在乳腺癌肿瘤模型中注射后 3 h 肿瘤摄取即达到高峰。

(4)免疫 PET 显像在嵌合抗原受体 T 细胞(chimeric antigen receptor T-cell, CAR-T)疗法的应用。CAR-T 疗法是一种新兴的、精准靶向的免疫疗法,通过接收超生理刺激信号,特异性靶向肿瘤细胞的表面抗原^[30]。CD138 在 MM 细胞表面呈高表达,在 5 例复发和难治性 MM 患者中进行靶向 CD138 的 CAR-T 疗法,4 例患者病情稳定超过 3 个月^[20]。对 25 例复发和难治性 MM 患者采用 CAR-T-BCMA 疗法,所有患者体内均有 CAR-T-BCMA 存在并扩增,但在 11 例患者中产生可逆的释放综合征和神经毒性^[21]。由于 CD38 在恶性浆细胞中普遍表达,使其成为 CAR-T 疗法的靶标,在临床前研究中,靶向 CD38 的逆转录病毒显示出对患者自身的骨髓瘤细胞株和异种移植肿瘤模型均具有一定功效,daratumumab 有望用于 CAR-T 治疗^[30]。免疫 PET 显像可以在活体水平无创性筛选潜在的特定抗原,协助 CAR-T 疗法进行。

三、总结

分子影像技术如 MRI、PET 检查等较常规显像方法大大提升了 MM 诊断的灵敏度。靶向 CD38、CD138、BCMA 的免疫 PET 显像较¹⁸F-FDG PET/CT 显像具有更高的灵敏度和特异性。免疫 PET 显像不仅可以早期、精准、无创诊断 MM,还可为靶向或免疫治疗的患者筛选特异性靶标,并在治疗后进行有效的疗效评估。

利益冲突 所有作者声明无利益冲突

作者贡献声明 李翠翠: 研究实施、论文撰写; 王荣福: 论文构思指导、论文修改; 康磊: 论文指导、论文修改、经费支持

参 考 文 献

- [1] Mena E, Choyke P, Tan E, et al. Molecular imaging in myeloma precursor disease[J]. *Semin Hematol*, 2011, 48(1): 22-31. DOI: 10.1053/j.seminhematol.2010.11.006.
- [2] Siegel RL, Miller KD, Jemal A. Cancer statistics, 2020[J]. *CA Cancer J Clin*, 2020, 70(1): 7-30. DOI:10.3322/caac.21590.
- [3] Wang TF, Ahluwalia R, Fiala MA, et al. The characteristics and outcomes of patients with multiple myeloma dual refractory or intolerant to bortezomib and lenalidomide in the era of carfilzomib and pomalidomide[J]. *Leuk Lymphoma*, 2014, 55(2): 337-341. DOI:10.3109/10428194.2013.803547.
- [4] Vij R, Fowler KJ, Shokeen M. New approaches to molecular imaging of multiple myeloma[J]. *J Nucl Med*, 2016, 57(1): 1-4. DOI:10.2967/jnumed.115.163808.
- [5] 吴增杰, 边甜甜, 王艳丽, 等. ¹⁸F-FDG PET/CT 显像对良恶性椎体压缩性骨折有鉴别诊断价值[J]. *中华核医学与分子影像杂志*, 2018, 38(2): 87-91. DOI:10.3760/cma.j.issn.2095-2848.2018.02.003.
- Wu ZJ, Bian TT, Wang YL, et al. Differential diagnostic value of ¹⁸F-FDG PET/CT for benign and malignant vertebral compression fractures[J]. *Chin J Nucl Med Mol Imaging*, 2018, 38(2): 87-91. DOI:10.3760/cma.j.issn.2095-2848.2018.02.003.
- [6] Hillengass J, Fechtner K, Weber MA, et al. Prognostic significance of focal lesions in whole-body magnetic resonance imaging in patients with asymptomatic multiple myeloma[J]. *J Clin Oncol*, 2010, 28(9): 1606-1610. DOI:10.1200/JCO.2009.25.5356.
- [7] Bhutani M, Turkbey B, Tan E, et al. Bone marrow angiogenesis in myeloma and its precursor disease: a prospective clinical trial[J]. *Leukemia*, 2014, 28(2): 413-416. DOI:10.1038/leu.2013.268.
- [8] 李现军, 李凤岐, 李桂芝, 等. 多发性骨髓瘤患者¹⁸F-FDG PET/CT 显像分析[J]. *中华核医学与分子影像杂志*, 2018, 38(12): 790-792. DOI:10.3760/cma.j.issn.2095-2848.2018.12.004.
- Li XJ, Li FQ, Li GZ, et al. Imaging analysis of ¹⁸F-FDG PET/CT in patients with multiple myeloma[J]. *Chin J Nucl Med Mol Imaging*, 2018, 38(12): 790-792. DOI:10.3760/cma.j.issn.2095-2848.2018.12.004.
- [9] 彭贵娟, 梁宏. PET/CT 在多发性骨髓瘤中的临床应用价值[J]. *中华核医学与分子影像杂志*, 2016, 36(3): 276-280. DOI:10.3760/cma.j.issn.2095-2848.2016.03.018.
- Peng GJ, Liang H. Value of PET/CT in the evaluation of multiple myeloma[J]. *Chin J Nucl Med Mol Imaging*, 2016, 36(3): 276-280. DOI:10.3760/cma.j.issn.2095-2848.2016.03.018.
- [10] 邸丽娟, 张建华, 王荣福, 等. ¹⁸F-FDG PET/CT 可用于多发性骨髓瘤临床分期及病灶代谢活性评价[J]. *中华核医学与分子影像杂志*, 2017, 37(1): 35-38. DOI:10.3760/cma.j.issn.2095-2848.2017.01.009.
- Di LJ, Zhang JH, Wang RF, et al. ¹⁸F-FDG PET/CT in staging and metabolic activity assessment of multiple myeloma[J]. *Chin J Nucl Med Mol Imaging*, 2017, 37(1): 35-38. DOI:10.3760/cma.j.issn.2095-2848.2017.01.009.
- [11] Basha M, Hamed M, Refaat R, et al. Diagnostic performance of ¹⁸F-FDG PET/CT and whole-body MRI before and early after treatment of multiple myeloma: a prospective comparative study[J]. *Jpn J Radiol*, 2018, 36(6): 382-393. DOI:10.1007/s11604-018-0738-z.
- [12] Sachpekidis C, Goldschmidt H, Dimitrakopoulou-Strauss A. Positron emission tomography (PET) radiopharmaceuticals in multiple myeloma[J]. *Molecules*, 2020, 25(1): 134. DOI:10.3390/molecules25010134.
- [13] Ho CL, Chen S, Leung YL, et al. ¹¹C-acetate PET/CT for metabolic characterization of multiple myeloma: a comparative study with ¹⁸F-FDG PET/CT[J]. *J Nucl Med*, 2014, 55(5): 749-752. DOI:10.2967/jnumed.113.131169.
- [14] Nanni C, Zamagni E, Cavo M, et al. ¹¹C-choline vs. ¹⁸F-FDG PET/CT in assessing bone involvement in patients with multiple myeloma[J]. *World J Surg Oncol*, 2007, 5: 68. DOI:10.1186/1477-7819-5-68.
- [15] Nakamoto Y, Kurihara K, Nishizawa M, et al. Clinical value of ¹¹C-methionine PET/CT in patients with plasma cell malignancy: comparison with ¹⁸F-FDG PET/CT[J]. *Eur J Nucl Med Mol Imaging*, 2013, 40(5): 708-715. DOI:10.1007/s00259-012-2333-3.
- [16] Soodgupta D, Hurchla MA, Jiang M, et al. Very late antigen-4 ($\alpha_4\beta_1$ integrin) targeted PET imaging of multiple myeloma[J]. *PLoS One*, 2013, 8(2): e55841. DOI:10.1371/journal.pone.0055841.
- [17] Philipp-Abbrederis K, Herrmann K, Knop S, et al. *In vivo* molecular imaging of chemokine receptor CXCR4 expression in patients with advanced multiple myeloma[J]. *EMBO Mol Med*, 2015, 7(4): 477-487. DOI:10.15252/emmm.201404698.
- [18] Pan Q, Cao X, Luo Y, et al. Chemokine receptor-4 targeted PET/CT with ⁶⁸Ga-Pentixafor in assessment of newly diagnosed multiple myeloma: comparison to ¹⁸F-FDG PET/CT[J]. *Eur J Nucl Med Mol Imaging*, 2020, 47(3): 537-546. DOI:10.1007/s00259-019-04605-z.
- [19] van de Donk NW, Janmaat ML, Mutis T, et al. Monoclonal antibodies targeting CD38 in hematological malignancies and beyond[J]. *Immunol Rev*, 2016, 270(1): 95-112. DOI:10.1111/imr.12389.
- [20] Guo B, Chen M, Han Q, et al. CD138-directed adoptive immunotherapy of chimeric antigen receptor (CAR)-modified T cells for multiple myeloma[J]. *J Cell Immunother*, 2016, 2(1): 28-35. DOI:10.1016/j.jocit.2014.11.001.
- [21] Cohen AD, Garfall AL, Stadtmauer EA, et al. B cell maturation antigen-specific CAR T cells are clinically active in multiple myeloma[J]. *J Clin Invest*, 2019, 129(6): 2210-2221. DOI:10.1172/JCI126397.
- [22] Kang L, Jiang D, England CG, et al. ImmunoPET imaging of CD38 in murine lymphoma models using ⁸⁹Zr-labeled daratumumab[J]. *Eur J Nucl Med Mol Imaging*, 2018, 45(8): 1372-1381. DOI:10.1007/s00259-018-3941-3.
- [23] Ulaner GA, Sobol NB, O'Donoghue JA, et al. CD38-targeted immuno-PET of multiple myeloma: from xenograft models to first-in-human imaging[J]. *Radiology*, 2020, 295(3): 606-615. DOI:10.1148/radiol.2020192621.
- [24] Caserta E, Chea J, Minnix M, et al. Copper 64-labeled daratumumab as a PET/CT imaging tracer for multiple myeloma[J]. *Blood*, 2018, 131(7): 741-745. DOI:10.1182/blood-2017-09-807263.
- [25] Wei W, Rosenkrans ZT, Liu J, et al. ImmunoPET: concept, design, and applications[J]. *Chem Rev*, 2020, 120(8): 3787-3851. DOI:10.1021/acs.chemrev.9b00738.
- [26] Sheridan C. Ablynx's nanobody fragments go places antibodies cannot[J]. *Nat Biotechnol*, 2017, 35(12): 1115-1117. DOI:10.1038/nbt1217-1115.
- [27] Radford J, Davies A, Cartron G, et al. Obinutuzumab (GA101)

plus CHOP or FC in relapsed/refractory follicular lymphoma: results of the GAUDI study (BO21000)[J]. Blood, 2013, 122(7): 1137-1143. DOI:10.1182/blood-2013-01-481341.

[28] Fumey W, Koenigsdorf J, Kunick V, et al. Nanobodies effectively modulate the enzymatic activity of CD38 and allow specific imaging of CD38+ tumors in mouse models *in vivo*[J]. Sci Rep, 2017, 7(1): 14289. DOI:10.1038/s41598-017-14112-6.

[29] Hong H, Zhang Y, Orbay H, et al. Positron emission tomography

imaging of tumor angiogenesis with a ^{61/64}Cu-labeled F(ab')₂ antibody fragment[J]. Mol Pharm, 2013, 10(2): 709-716. DOI:10.1021/mp300507r.

[30] Drent E, Groen RW, Noort WA, et al. Pre-clinical evaluation of CD38 chimeric antigen receptor engineered T cells for the treatment of multiple myeloma[J]. Haematologica, 2016, 101(5): 616-625. DOI:10.3324/haematol.2015.137620.

(收稿日期:2020-05-11)

《中华核医学与分子影像杂志》第十届编辑委员会成员名单

顾问:田嘉禾 匡安仁 张永学 王 铁 李 方 何志礼(中国香港)
 阎紫宸(中国台湾) Andrew Mark Scott(澳大利亚)

名誉总编辑:黄 钢

总 编 辑:李亚明

(以下按姓名笔画为序)

副总编辑:丁 虹 王 辉 石洪成 田 捷 包建东 安 锐 李 林 李思进 李晓峰(美国)
 何作祥 汪 静 徐白萱

编辑委员:丁 虹 于丽娟 马庆杰 马 超 王 凡 王云华 王全师 王 茜 王俊杰
 王振光 王 峰 王雪梅 王跃涛 王 维 王 辉 韦智晓 方 纬 左长京
 左传涛 石怡珍 石洪成 田 捷 田 蓉 付占立 包建东 冯彦林 兰晓莉
 吕中伟 朱小华 朱 宝 朱 虹 朱朝晖 刘兴党 刘建军 刘海峰 刘 爽(美国)
 安建平 安 锐 杜 进 李小东 李凤岐 李亚明 李 林 李思进 李剑明
 李前伟 李晓峰(美国) 李 娟 李 彪 杨小丰 杨卫东 杨 志 杨 辰
 杨国仁 杨 敏 杨敏福 吴 华 吴湖炳 何作祥 辛 军 汪 静 宋少莉
 张 宏 张国旭 张晓丽 张祥松 张锦明 张遵城 陈小元(美国) 陈文新
 陈 跃 武志芳 林岩松 林承赫 郁春景 罗亚平 罗全勇 金 刚 郑海荣
 赵长久 赵 军 赵晋华 赵新明 洪光威(中国台湾) 姚稚明 秦永德
 袁耿彪 耿建华 倪以成(比利时) 倪建明 徐白萱 徐 浩 徐慧琴 高永举
 黄 蕊 章 斌 梁英魁 彭方予(美国) 韩星敏 谢文晖 楼 岑 管一晖
 谭丽玲 缪蔚冰 樊 卫 霍 力 Hiroshi Toyama(日本)

通讯编委:丁重阳 王任飞 王艳丽 王雪鹃 王淑侠 王瑞民 尹雅芙 史继云 边艳珠
 朱高红 刘 刚 刘举珍 刘海燕 刘 斌 关 锋 阮 翹 孙 龙 孙洪赞
 苏新辉 李天女 李现军 李素平 李雪娜 李蓓蕾 杨吉刚 杨吉琴 杨爱民
 肖国有 时高峰 何玉林 余 飞 汪世存 张卫方 张 建 张春银 张联合
 陆克义 陈素芸 陈虞梅 陈 璟 林志春 欧晓红 郑玉民 孟召伟 赵春雷
 赵艳萍 赵德善 段 东 段 阳 徐文贵 徐俊玲 高再荣 唐 军 黄青清
 黄盛才 梁战华 程木华 程敬亮 程登峰 颜建华

常务编委:马庆杰 王 凡 王全师 王 茜 王雪梅 王跃涛 方 纬 左长京 石怡珍
 兰晓莉 吕中伟 刘建军 李 彪 杨 志 吴 华 张 宏 张锦明 林岩松
 罗全勇 郑海荣 赵长久 赵 军 赵晋华 姚稚明 徐 浩 徐慧琴 韩星敏
 管一晖 霍 力

审稿专家:马云川 王荣福 王 蒨 卢光明 刘增礼 关晏星 李坤成 吴翼伟 陈 萍
 周绿漪 邰发宝 侯桂华 袁卫红 蒋宁一 谭 建