·综 述·

儿童下呼吸道混合感染中抗菌药物的联合应用进展

余　刚，张海邻*
（温州医科大学附属育英儿童医院儿童呼吸科，浙江温州 325027）

摘要：儿童下呼吸道感染是儿童住院的主要原因，也是造成全球儿童死亡最主要的疾病。下呼吸道感染病原谱包括病毒、细菌、肺炎支原体以及真菌等，混合感染常见。年龄越小，病情越重，或宿主存在免疫功能缺陷时，混合感染的风险越大。与单病原体感染相比，混合感染的患儿治疗更棘手，预后也可能更差。儿科医生应重视儿童下呼吸道混合感染中抗菌药物的联合应用。

关键词：下呼吸道感染；混合感染；抗菌药物；儿童
中图分类号：R978.1；R725.6　　**文献标志码：**A　　**文章编号：**1672-9188（2022）10-1249-06
DOI：10.13683/j.wph.2022.10.004

Progress of combined application of antibacterials with coinfections of lower espiratory tract in children

YU Gang, ZHANG Hailin*
（*Department of Pediatric Respiratory Medicine, Yuying Children's Hospital Affiliated to Wenzhou Medical University, Wenzhou 325027, Zhejiang Province, China*）

Abstract: Lower respiratory tract infections in children are the leading cause of hospitalization in children and the leading cause of children's death worldwide. The pathogen spectrum of lower respiratory tract infections includes viruses, bacteria, mycoplasma pneumoniae, fungi and so on. Coinfections are common. The younger, the sicker, or the host with immunodeficiency, the greater the risk of coinfections. Children with coinfections are more difficult to treat and may have a worse prognosis than those with Single-pathogen infection. Pediatricians should pay attention to the combined application of antibacterials in children with lower respiratory tract coinfection.

Key words: lower respiratory tract infection; coinfection; antibacterial; children

儿童下呼吸道感染（lower respiratory tract infection，LRTI）包括气管支气管炎（tracheobronchitis）、细支气管炎（bronchiolitis）和肺炎（pneumonia）等，是儿童住院和死亡的主要病因之一[1]。“全球疾病负担研究”显示，2013 年 LRTI 引起的全球儿童死亡人数近 90 万[2]。肺炎是最常见的 LRTI，全球每年大约有 2 000 万例患儿需住院治疗[3-4]，亦是 5 岁以下儿童死亡的首要原因[5-6]。病毒是 5 岁以下儿童社区获得性肺炎（community acquired pneumonia，CAP）的主要病原体，非典型病原体和细菌病原体的重要性不容忽视，常见病原菌包括肺炎链球菌和流感嗜血杆菌。初发为病毒感染者也容易合并细菌感染，年龄越小，混合感染的风险越大[7]。医院内肺炎（nosocomial pneumonia，NP）和呼吸机相关性肺炎（ventilator associated pneumonia，VAP）中细菌感染更常见，且较 CAP 更

收稿日期：2022-09-20
作者简介：余刚，副主任医师，研究方向：儿童呼吸系统疾病。
通信作者：张海邻，主任医师，教授，博士生导师，研究方向：儿童呼吸系统疾病。

易发生混合感染，常见病原菌包括金黄色葡萄球菌、肺炎克雷伯菌以及不动杆菌属细菌等，真菌感染亦容易发生。混合感染可导致炎症反应及临床表现的进一步加重，治疗更棘手，预后也可能更差。因此儿科医生应高度关注儿童下呼吸道混合感染中抗菌药物的联合应用[8]。

1 儿童下呼吸道混合感染的病原学特点

病毒感染可侵犯支气管黏膜上皮细胞，破坏黏膜屏障，从而合并其他病原体感染[9-10]。儿童CAP混合感染发生率为16%～34.6%，病情重、年龄小以及病程长者更易发生混合感染。混合感染主要模式有病毒合并病毒、病毒合并细菌、肺炎支原体（*Mycoplasma pneumoniae*，MP）合并病毒以及MP合并细菌等，而双细菌感染相对少见[11]。北京儿童医院报道1 853例CAP住院患儿中混合感染占23%，其中病毒合并细菌感染占32.6%，细菌合并MP感染占25.3%，病毒合并MP感染占19.7%，病毒、MP和细菌三者混合感染占4.9%[12]。苏州大学附属儿童医院回顾分析864例CAP住院患儿，发现病毒合并细菌感染在所有年龄中最常见（占34.6%），小于6月龄和入住重症监护病房更易发生混合感染[13]。研究发现，儿童MP合并病毒感染高达56.07%，3岁以下最常见[14]。韩国一项对262例成年NP患者进行观察的研究表明，20%由病毒引起，8%由细菌和病毒混合感染引起[15]。鲍曼不动杆菌是VAP患者中分离出的最常见病原体，其次是铜绿假单胞菌和金黄色葡萄球菌[16]。细菌混合感染和细菌合并真菌感染则是NP和原发性免疫缺陷病（primary immunodeficiency disease，PID）患儿肺部感染需要儿科医生高度重视的[17-18]。

2 儿童下呼吸道混合感染的抗菌药物联合用药

2.1 总体原则

总体原则包括单一药物可有效治疗的混合感染不需联合用药；病原菌不明或免疫缺陷者的严重感染，需氧菌及厌氧菌混合感染，怀疑有多重耐药（multidrug resistance，MDR）菌或泛耐药菌感染且单一抗菌药物不能控制的，可考虑联合用药；通常采用两种药物联用，宜选用具有协同或相加作用的药物联合；依据临床疗效、细菌培养结果及药敏试验及时调整抗菌药物[19]。

2.2 CAP

及时和有效的病原学检查是合理选用抗菌药物的基础。病原学检查回报前则主张经验性用药。病毒性肺炎原则上不使用抗菌药物，但需警惕流感病毒以及腺病毒感染，或年幼儿童以及病程较长者容易合并细菌感染，可根据病情、病程以及血常规、C反应蛋白、降钙素原和细胞因子等炎性指标确定是否应用抗菌药物。

细菌性肺炎伴有致命并发症者如脓毒症（sepsis）、感染性休克（septic shock）等，推荐糖肽类抗菌药物或利奈唑胺（linezolid），必要时联用头孢菌素/加酶抑制剂（cephalosporin/enzyme inhibitor）或四代头孢菌素或碳青霉烯类抗菌药物，一旦病原体明确，需及早进行目标治疗。存在非致命性并发症者一般不联合应用抗菌药物[20]。

重症或难治性支原体肺炎尽管有混合细菌感染的可能，但研究发现，病程7～10 d内合并耐药细菌感染的可能性较低[21]，因此不建议联合应用糖肽类及碳青霉烯类抗菌药物，有需要时可联合第二、三代头孢菌素。具体可根据病程、临床和影像学表现以及炎性指标的动态变化选择。

病毒是毛细支气管炎主要病原体，原则上不使用抗菌药物，合并细菌感染时可酌情选用第二、三代头孢菌素[22]。越来越多的证据显示，MP可引发细支气管炎，临床高度怀疑或有证据显示MP感染时，可考虑使用大环内酯类抗菌药物[23-24]。

2.3 NP

NP患者如果满足3项标准（发热、湿性咳嗽和白细胞增高）中的2项，应立即使用抗菌药物，脓毒症患者尤其如此，延迟使用抗菌药物会导致死亡风险增高[25]。抗菌药物联合治疗则用于重症感染、病原菌不明者和明确为混合感染者，具体选药时还

应评估有无病原菌 MDR 的风险。

2.3.1 早发型和病原体低 MDR 风险的 NP

早发型和病原体低 MDR 风险的 NP，原则上不建议抗菌药物联合应用。这部分患儿的病原体与 CAP 相似，若无其他危险因素，建议使用窄谱抗菌药物，包括阿莫西林 / 克拉维酸（amoxicillin/clavulanic acid）、氨苄西林 / 舒巴坦（ampicillin/sulbactam）及头孢曲松（cefuroxime）以及头孢噻肟（cefotaxime）等，酌情联用大环内酯类药物。对于曾经用过抗菌药物和（或）有其他危险因素的早发型 NP，可选用头孢曲松或头孢噻肟或哌拉西林 / 三唑巴坦（piperacillin/tazobactam）或厄他培南（ertapenem）或头孢曲松 / 头孢噻肟联合大环内酯类。如果所在医院或科室的不动杆菌属高度流行，或患者疑似合并感染性休克，推荐使用覆盖可疑病原体的广谱抗菌药物 [26]。

2.3.2 晚发型和病原体高 MDR 风险的 NP

这部分患儿耐药菌包括耐青霉素肺炎链球菌（penicillin resistant *Streptococcus pneumoniae*，PRSP）、耐甲氧西林金黄色葡萄球菌（methicillin-resistant *Staphylococcus aureus*，MRSA）、铜绿假单胞菌及不动杆菌属细菌等感染风险大，初始经验性治疗即应采用联合治疗。建议覆盖革兰阴性菌，推荐头孢他啶（ceftazidime）、头孢吡肟（cefepime）、碳青霉烯类［美罗培南（meropenem）或亚胺培南 - 西司他丁（imipenem-cilastatin）等］、β- 内酰胺类 / 加酶抑制剂［哌拉西林 / 三唑巴坦或头孢哌酮 / 舒巴坦（cefoperazone/sulbactam）］联合氟喹诺酮类［左氧氟沙星（levofloxacin）、环丙沙星（ciprofloxacin）］或氨基糖苷类［阿米卡星（amikacin）］药物。对于有感染 MRSA 风险的患儿，应联用糖肽类［万古霉素（vancomycin）］或利奈唑胺，病原体明确后及时降级治疗。

晚发型 VAP 病死率极高，应选择碳青霉烯类（美罗培南或亚胺培南 - 西司他丁等）或 β- 内酰胺类 / 加酶抑制剂（哌拉西林 / 三唑巴坦或头孢哌酮 / 舒巴坦，或氨苄西林 / 舒巴坦联合氨基糖苷类（阿米卡星）或喹诺酮类（左氧氟沙星、环丙沙星），有感染 MRSA 风险时，联合糖肽类或利奈唑胺。也可选用氨基糖苷类（阿米卡星）和氟喹诺酮类（左氧氟沙星、环丙沙星）联合糖肽类（万古霉素）或利奈唑胺 [17,26]。此外，近期曾接受静脉注射抗菌药物或死亡风险高的患者，可采用两种不同类别的抗菌药物对铜绿假单胞菌进行双重覆盖。对于疑似误吸的患者，抗菌药物应覆盖口腔和肠道常见菌群，包括革兰阴性菌和厌氧菌 [26]。

免疫功能正常的 LRTI 患儿抗菌药物联合应用推荐方案见表 1。年幼患儿应注意氟喹诺酮类及氨基糖苷类的不良反应。

2.4 PID 肺部感染

PID 肺部感染较常见，且常表现为混合感染。PID 肺部感染患儿联合应用抗菌药物的原则包括：严重感染、MDR 菌或混合感染时使用；广谱抗菌药物治疗 48 h 无效时，可经验性加用抗真菌药物；分枝杆菌易感者，可经验性加用抗分枝杆菌药物治疗；一旦病原菌明确且治疗有效，及时降级治疗 [27-28]。

2.4.1 细菌感染

常见革兰阳性菌包括肺炎链球菌、金黄色葡萄球菌、溶血性链球菌和肠球菌等，常见革兰阴性菌包括大肠埃希菌、肺炎克雷伯杆菌、鲍曼不动杆菌、铜绿假单胞菌、洋葱伯克霍尔德菌和嗜麦芽窄食单胞菌等。

PID 患儿革兰阳性菌感染引起的肺炎常伴脓胸或胸腔积液、血流播散性感染及细菌性脑膜炎。疑为 MRSA、PRSP 感染时，首选糖肽类（万古霉素），备选利奈唑胺或替考拉宁（teicoplanin）；合并脑膜炎时，联合第三代头孢菌素（如头孢曲松）治疗，备选利福平（rifampin）或磷霉素（fosfomycin）。PID 患儿革兰阴性菌感染较易出现肺炎、尿路感染、腹腔感染、血流感染及细菌性脑膜炎。肺炎克雷伯杆菌、产超广谱 β- 内酰胺酶肠杆菌科（extended spectrum beta-lactamases，ESBLs）等革兰阴性菌时首选碳青霉烯类（美罗培南或亚胺培南 - 西司他丁等），非

发酵菌类革兰阴性菌（鲍曼不动杆菌、铜绿假单胞菌、嗜麦芽窄食单胞菌等）首选β-内酰胺类/加酶抑制剂［头孢哌酮/舒巴坦或哌拉西林/他唑巴坦（tazobactam）等］。对于严重感染且肾功能正常者，氨基糖苷类（阿米卡星）和喹诺酮类（左氧氟沙星、环丙沙星）可作为备选药物或联合治疗。

PID患儿细菌性LRTI抗菌药物联合应用推荐方案见表2。

2.4.2 分枝杆菌感染

分枝杆菌包括结核分枝杆菌、非结核分枝杆菌和卡介苗。对于严重肺部感染的患儿，已接种卡介苗，且属于易感结核分枝杆菌的PID，包括重症联合免疫缺陷病（severe combined immune deficiency，SCID）、慢性肉芽肿病（chronic granulomatous disease，CGD）和孟德尔遗传易感分枝杆菌病（Mendelian susceptibility to mycobacterial disease，MSMD）等，应及时进行联合抗结核治疗。

2.4.3 真菌感染

常见侵袭性真菌感染包括曲霉菌、肺孢子菌、念珠菌及隐球菌感染。CGD、SCID等患儿易发生真菌感染，经抗菌药物治疗后，发热、气促等症状仍持续，胸部CT出现双肺结节实变阴影、空洞等影像，需警惕出现真菌感染，应联合应用抗真菌药物[18]。

3 抗菌药物联合应用需要关注的事项

抗菌药物联合应用时，并不是联用的药物越多，治疗的效果就会越好，应充分了解各种药物（繁殖期杀菌剂、静止期杀菌剂、速效抑菌剂和慢效抑菌剂）作用机制、抗菌谱和相互作用。同时要了解各地各医院可能的病原体及药敏结果，在指南推荐的基础上做到合理用药。

表1 免疫功能正常患儿LRTI抗菌药物联合应用方案

Table 1 Combined application of LRTI antibacterials in pediatric patients with normal immune function

疾病种类	合并症	首选	备选
重症细菌性肺炎	脓毒血症或感染性休克	糖肽类或利奈唑胺＋头孢哌酮/舒巴坦	
重症或难治性肺炎支原体肺炎	无	大环内酯类＋二或三代头孢菌素	大环内酯类＋糖肽类或碳青霉烯类
早发型和病原体低MDR风险的NP	无	窄谱抗菌药物#	＋大环内酯类药物
晚发型和病原体高MDR风险的NP	无	覆盖革兰氏阴性菌*	＋糖肽类或利奈唑胺&
晚发型VAP	无	覆盖革兰氏阴性菌*＋糖肽类或利奈唑胺&	氟喹诺酮类＋氨基糖苷类＋糖肽类或利奈唑胺

注：# 包括阿莫西林/克拉维酸、氨苄西林/舒巴坦、头孢曲松、头孢噻肟等。* 头孢他啶、头孢吡肟、碳青霉烯类、哌拉西林/三唑巴坦或头孢哌酮/舒巴坦＋氟喹诺酮或氨基糖苷类药物。& 有感染MRSA风险的患儿。

Note: #Include amoxicillin/clavulanate, ampicillin/sulbactam, ceftriaxone, cefotaxime, etc. *Ceftazidime, cefepime, carbapenems, piperacillin/trizobactam or cefoperazone/sulbactam ＋ fluoroquinolones or aminoglycosides. &pediatric patients at risk of MRSA infection.

表2 PID患儿细菌性LRTI抗菌药物联合应用方案

Table 2 Combination of antibacterials for bacterial LRTI in pediatric patients with PID

细菌种类	合并症	首选	备选
MRSA PRSP	无脑膜炎	糖肽类	利奈唑胺或 替考拉宁
	合并脑膜炎	糖肽类＋第三代头孢菌素	糖肽类＋利福平或磷霉素
肺炎克雷伯杆菌 产ESBLs肠杆菌		碳青霉烯类	β-内酰胺类/加酶抑制剂或＋氨基糖苷类
鲍曼不动杆菌		β-内酰胺类/加酶抑制剂或替加环素（tigecycline）	碳青霉烯类 或多黏菌素（polymyxin）
铜绿假单胞菌		头孢他啶或β-内酰胺类/加酶抑制剂	±氟喹诺酮类＋氨基糖苷类
嗜麦芽窄食单胞菌		β-内酰胺类/加酶抑制剂＋氟喹诺酮类	
洋葱伯克霍尔德菌		磺胺类抗菌药或头孢他啶	美罗培南或哌拉西林/他唑巴坦或头孢哌酮/舒巴坦

要高度重视抗菌药物联用可能出现的不良反应，包括机体菌群失调导致继发其他病原体感染、增加肝肾等脏器功能的不良反应以及诱发耐药等，对年幼患儿或有基础疾病的患儿尤其如此。同时要关注联用药物对家庭经济负担的影响。

快速准确的病原学诊断是合理应用抗菌药物的基础，除了及时、规范采集呼吸道或血液标本进行细菌培养和药敏试验外，核酸检测已成为呼吸道感染病原学检查的重要手段。合理选择检查方法、准确判断检查结果和及早明确病原体有助于制定更为精准的治疗方案[29]。

4 结语

大多数儿童社区获得性呼吸道感染为病毒感染或单一细菌感染，临床医生应严格掌握抗菌药物使用指征。一种抗菌药物能够控制的感染，不应加用其他抗菌药物。明确需要联合应用抗菌药物时，应充分考虑联用药物的抗菌谱、相互作用、剂量疗程和不良反应，争取成本效益的最大化。

参考文献：

[1] GBD 2015 LRL Collaborators. Estimates of the global, regional, and national morbidity, mortality, and aetiologies of lower respiratory tract infections in 195 countries: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2015[J]. Lancet Infect Dis, 2017, 17(11): 1133-1161.

[2] Kyu HH, Pinho C, Wagner JA, *et al*. Global and national burden of diseases and injuries among children and adolescents between 1990 and 2013: findings from the Global Burden of Disease 2013 Study[J]. J Am Med Assoc Pediatr, 2016, 170(3): 267-287.

[3] Wang X, Li Y, O'Brien KL, *et al*. Global burden of respiratory infections associated with seasonal influenza in children under 5 years in 2018: a systematic review and modelling study[J]. Lancet Glob Health, 2020, 8(4): e497-e510.

[4] Liu L, Oza S, Hogan D, *et al*. Global, regional, and national causes of child mortality in 2000-13, with projections to inform post-2015 priorities: an updated systematic analysis[J]. Lancet, 2015, 385(9966): 430-440.

[5] Campbell H, Nair H. Child pneumonia at a time of epidemiological transition[J]. Lancet Glob Health, 2015, 3(2): e65-e66.

[6] Murdoch DR, Howie SRC. The global burden of lower respiratory infections: making progress, but we need to do better[J]. Lancet Infect Dis, 2018, 18(11): 1162-1163.

[7] Cawcutt K, Kalil AC. Pneumonia with bacterial and viral coinfection[J]. Curr Opin Crit Care, 2017, 23(5): 385-390.

[8] 李昌崇, 张海邻. 重视儿童细菌性肺炎的诊治和预防[J]. 中国实用儿科杂志, 2018, 33(9): 670-674.

[9] 李昌崇, 尚云晓, 沈余庄, 等. 儿童社区获得性肺炎管理指南(2013修订)(上)[J]. 中华儿科杂志, 2013, 51(10): 745-752.

[10] 陆权, 王雪峰, 钱渊, 等. 儿童病毒性肺炎中西医结合诊治专家共识(2019年制定)[J]. 中国实用儿科杂志, 2019, 34(10): 801-807.

[11] 章曼曼, 林立, 李昌崇. 儿童社区获得性肺炎病原及混合感染研究进展[J]. 中国实用儿科杂志, 2019, 34(12): 1034-1037.

[12] 马慧轩, 孙琳, 吴喜蓉, 等. 北京单中心社区获得性肺炎住院患儿病原学分析[J]. 中国循证儿科杂志, 2015, 10(5): 361-365.

[13] Jiang W, Wu M, Zhou J, *et al*. Etiologic spectrum and occurrence of coinfections in children hospitalized with community-acquired pneumonia[J]. Bio Med Central Infect Dis, 2017, 17(1): 787.

[14] Zhou Y, Wang J, Chen W, *et al*. Impact of viral coinfection and macrolide-resistant mycoplasma infection in children with refractory *Mycoplasma pneumoniae* pneumonia[J]. Bio Med Central Infect Dis, 2020, 20(1): 633.

[15] Hong HL, Hong SB, Ko GB, *et al*. Viral infection is not uncommon in adult patients with severe hospital-acquired pneumonia[J]. PLoS One, 2014, 9(4): e95865.

[16] 施毅. 中国成人医院获得性肺炎与呼吸机相关性肺炎诊断和治疗指南(2018年版)[J]. 中华结核和呼吸杂志, 2018, 41(4): 255-280.

[17] 《中华儿科杂志》编辑委员会, 中华医学会儿科学分会呼吸学组, 中华医学会儿科学分会急救学组, 等. 儿童医院获得性肺炎管理方案(2010版)[J]. 中华儿科杂志, 2011, 49(2): 106-115.

[18] 中华医学会儿科学分会,《中华儿科杂志》编辑委员会. 儿童侵袭性肺部真菌感染临床实践专家共识(2022版)[J]. 中华儿科杂志, 2022, 60(4): 274-282.

[19] 国家卫生和计划生育委员会办公厅, 国家中医药管理局办公室, 解放军总后勤部卫生部药品器材局. 抗菌药物临床应

用指导原则(2015年版)[EB/OL][2022-08-31]. http://www.gov.cn/xinwen/2015-08/27/content_2920799.htm.
[20] 中华人民共和国国家健康委员会, 国家中医药局. 儿童社区获得性肺炎诊疗规范(2019年版)[J]. 全科医学临床与教育, 2019, 17(9): 771-777.
[21] Liu JR, Lu J, Dong F, *et al*. Low bacterial co-infection invalidates the early use of non-anti-*Mycoplasma pneumoniae* antibiotics in pediatric refractory *Mycoplasma pneumoniae* pneumonia patients[J]. Front Pediatr, 2018, 6: 296.
[22] 刘思梅, 陈慧中, 钱渊. 毛细支气管炎诊断、治疗与预防专家共识(2014年版)[J]. 中华儿科杂志, 2015, 53(3): 168-171.
[23] Wen X, Liu J, Li H, *et al*. Clinicoradiologic features of *Mycoplasma pneumoniae* bronchiolitis in children[J]. Pediatr Invest, 2018, 2(4): 248-252.
[24] 黄坤玲, 路素坤, 孙玲, 等. 儿童肺炎支原体细支气管炎临床特征分析[J]. 中华实用儿科临床杂志, 2022, 12: 909-913.
[25] Modi AR, Kovacs CS. Hospital-acquired and ventilator-associated pneumonia: diagnosis, management, and prevention[J]. Cleve Clin J Med, 2020, 87(10): 633-639.
[26] Torres A, Niederman MS, Chastre J, *et al*. International ERS/ESICM/ESCMID/ALAT guidelines for the management of hospital-acquired pneumonia and ventilator-associated pneumonia[J]. Eur Respir J, 2017, 50(3): 1700582.
[27] 何庭艳, 杨军. 原发性免疫缺陷病感染防治措施概述[J]. 中华儿科杂志, 2022, 60(4): 374-375.
[28] 中华医学会儿科学分会免疫学组, 《中华儿科杂志》编辑委员会. 原发性免疫缺陷病抗感染治疗与预防专家共识[J]. 中华儿科杂志, 2017, 55(4): 248-255.
[29] 谢正德, 邓继岿, 任丽丽, 等. 儿童呼吸道感染病原体核酸检测专家共识[J]. 中华实用儿科临床杂志, 2022, 37(5): 321-332.

(编辑：史琦琪)

本刊“医药专论”专题预告

细菌耐药日益严重，对人类公共卫生安全造成重大威胁，也给临床治疗带来极大的困难，造成患者治疗失败、医疗费用增加以及病死率上升，给患者带来巨大的健康和经济负担。由内蒙古自治区人民医院药学处**斯日古楞**老师组织撰稿的**细菌耐药所致患者健康和经济负担的研究进展**一文，阐述近年来国内外细菌耐药所致健康和经济负担的研究现状，以期为我国细菌耐药负担的测算研究提供科学依据；**碳青霉烯类抗菌药物使用与革兰阴性菌耐药的相关性研究**一文，分析了 2016 年至 2020 年全国 869 家医院的碳青霉烯类药物使用与革兰阴性菌耐药率的相关性，以期为中国相关药品政策制定提供实证依据，促进抗菌药物合理使用、遏制细菌耐药；恶性肿瘤患者是感染的高危人群，抗菌药物是防治感染的重要手段，可通过作用于人体肠道微生物生态系统从而对抗肿瘤治疗产生一定影响，**抗菌药物对抗肿瘤治疗影响的研究进展**一文综述了抗菌药物对恶性肿瘤的免疫治疗、化疗和放疗的影响，以期为临床的抗肿瘤治疗提供新的思路。

敬请关注本刊近期发表的由内蒙古自治区人民医院药学处**斯日古楞**老师组织撰稿的**细菌耐药与抗菌药物应用进展的相关**专题。