

# Value of *M. pneumoniae* in guiding clinical administration

Meiyan Zhong

Inner Mongolia Autonomous Region Maternal and Child Health Care Hospital, Hohhot, Inner Mongolia, 010050, China

## Abstract

*Mycoplasma pneumoniae* is one of the important causes of community-acquired pneumonia (CAP), and the difference of clinical drug treatment effect is attracting widespread attention. This paper examined the resistance genes of *M. pneumoniae* to investigate its value in guiding clinical medication. Methods The 23S rRNA, *gyrA* and *parC* gene mutations were detected by PCR amplification and sequencing, combined with clinical symptoms and drug use. The results show that drug-resistance gene testing helps to predict the sensitivity of *M. pneumoniae* to drugs in advance, achieve individualized precision treatment, and reduce the use of drugs and reduce certain drug side effects. In clinical drug therapy, the detection of drug resistance gene mutations in *M. pneumoniae* is helpful to select more appropriate drugs for treatment, so as to improve the clinical efficacy and the quality of life of patients.

## Keywords

*Mycoplasma pneumoniae*; drug resistance gene; clinical medication; precision medicine; drug resistance

# 肺炎支原体耐药基因检测在指导临床用药中的价值

钟美艳

内蒙古自治区妇幼保健院, 中国·内蒙古·呼和浩特 010050

## 摘要

肺炎支原体是目前引起社区获得性肺炎(CAP)的重要病因之一,而临床对其药物治疗效果的差异正在引起广泛的关注。本文通过对肺炎支原体的耐药基因进行检测,探讨其在指导临床用药中的价值。方法采用PCR扩增和测序法对肺炎支原体的23S rRNA、*gyrA*、*parC*基因突变进行检测,并结合临床症状、药物使用情况进行分析。结果显示,耐药基因检测有助于提前预测出肺炎支原体对药物的敏感性,实现了个体化的精准治疗,并能够降低药物的使用量,减少一定的药物副作用。在临床药物治疗中,对肺炎支原体的耐药基因突变进行检测有助于选取更加合适的药物进行治疗,从而提高临床疗效及患者的生活质量。

## 关键词

肺炎支原体; 耐药基因; 临床用药; 精准医疗; 药物耐药性

## 1 引言

社区获得性肺炎(CAP)在我国的发病率逐年增高,其中肺炎支原体被认为是引起CAP的重要病因之一。然而,由肺炎支原体引起的CAP的治疗中,临床用药的选取往往存在一定的困难,主要症在于肺炎支原体对药物的敏感性差异较大,目前的临床治疗方式主要以经验治疗为主,往往无法取得良好的治疗效果。对此,有学者从基因层面进行探讨,认为通过检测肺炎支原体的耐药基因,可以为临床用药提供精准的指导。由此,本研究通过采用PCR扩增和测序法对肺炎支原体的耐药基因突变进行检测,并结合临床症状、药物使用情况进行分析,探求肺炎支原体耐药基因检测在指导临床用药中的价值,以期为实现精准医疗,提高疗效并改善患者生活质量提供科学依据。

【作者简介】钟美艳(1989-),女,中国内蒙古呼和浩特人,本科,主管检验师,从事医学检验、微生物研究。

## 2 肺炎支原体的临床特性及治疗困境

### 2.1 肺炎支原体引发的社区获得性肺炎的临床特征

肺炎支原体是引发社区获得性肺炎的重要病因之一,其临床特征具有一定的复杂性和多样性<sup>[1]</sup>。感染患者通常表现为咳嗽、发热、咽喉痛等上呼吸道症状,可以伴有头痛、肌肉酸痛和全身乏力等全身症状。支原体感染的特征之一是起病缓慢,症状逐渐加重,并可持续数周之久。由于其症状与其他呼吸道疾病相似,早期诊断较为困难,常常导致误诊和漏诊。

在影像学表现上,肺炎支原体引起的肺炎通常表现为肺间质浸润或双侧弥漫性斑片状阴影,但也可仅表现为单侧病变,容易与其他病原体引起的肺炎混淆。部分患者虽有明显的临床症状,但影像结果可能相对正常,这增加了临床诊断的难度。

血清学检测和支原体培养是传统的诊断方法,但其耗时较长,且培养阳性率较低。为了实现更快速和准确的诊断,近年来分子生物学方法如PCR技术的应用越来越广泛。这

些方法能够在早期阶段检测到肺炎支原体的存在，提高了诊断的准确性，为临床及时给予针对性治疗提供了依据。精准的早期诊断对改善患者预后具有重要意义，也为后续的治疗方案的制定和调整提供了重要参考。

这种临床特征的复杂性和影像学的多样性以及诊断技术的挑战，构成了临床实践中肺炎支原体相关社区获得性肺炎处理的一个重要部分，亟须提高诊断技术和治疗策略的优化。

## 2.2 肺炎支原体抗药性的现状及问题

随着抗生素的广泛使用，肺炎支原体的抗药性问题日益凸显。目前，肺炎支原体对大环内酯类药物的耐药性尤为显著，其耐药性机制主要源于 23S rRNA 基因的突变。这种突变导致药物与细菌核糖体结合位点的亲和力下降，从而降低药物的有效性<sup>[2]</sup>。非大环内酯类药物如四环素和喹诺酮类药物在某些地区也呈现出耐药性上升的趋势，进一步限制了可用药物的选择。耐药菌株的出现不仅增加了治疗的复杂性，还延长了疾病的病程和传染期，对患者健康构成严重威胁。与此抗药性的发展迫使临床医生在用药时面临困难决策，需权衡药物疗效与药物毒副作用。由于耐药性检测手段的局限性和时间消耗，很多情况下医生可能无法在短时间内获取可靠的信息来调整治疗方案。这一现状强调了加强肺炎支原体耐药性监测和研究新型治疗策略的紧迫性。

## 2.3 抗药性带来的治疗困境和挑战

肺炎支原体的抗药性正在逐步加剧，为临床治疗带来了显著的困境和挑战。传统的广谱抗生素对其效果逐渐欠佳，导致疗效降低和治疗时间延长。抗药性增加使得可选药物种类有限，迫使医疗人员在用药选择上面临困境，影响了临床决策的有效性。抗药性导致药物疗效的不确定性，增加了住院时间和相关治疗成本，对患者的病痛缓解和生活质量改善产生了不利影响<sup>[3]</sup>。这一局面还可能导致更严重的公共健康问题，推动了对抗药性新策略的迫切需求。

# 3 耐药基因检测的方法和应用

## 3.1 PCR 扩增和测序法在耐药基因检测中的应用

PCR 扩增和测序法是耐药基因检测中的关键技术，已被广泛应用于临床微生物学领域。通过 PCR 扩增，可以从肺炎支原体样本中特异性地扩增出耐药相关基因片段，如 23S rRNA、gyrA、parC 等。这些基因的突变与肺炎支原体对药物表现出的耐药性密切相关。PCR 扩增技术具有高灵敏度、高特异性的特点，能够在短时间内获得大量的目标基因片段，为后续的基因测序提供了充足的模板。

在获得 PCR 扩增产物后，测序法用于分析目标基因的碱基序列，以识别突变位点。通过基因测序，可以准确地确定基因突变的性质和位置，为评估肺炎支原体的耐药性提供了可靠的数据支持。测序法常用的技术包括 Sanger 测序和下一代测序 (NGS) 技术。Sanger 测序被认为是金标准，适

用于小片段的精确测序，而 NGS 技术则可并行处理大量样本，适合大规模检测和高通量分析。

结合 PCR 扩增和测序法，能够实现对肺炎支原体耐药基因快速、准确的检测，为临床医生提供了判断病原菌耐药性的重要依据。这种方法的应用有助于优化抗生素的选择，提高治疗的针对性，降低不必要药物使用导致的副作用风险，为实现个体化精准治疗提供了技术保障。

## 3.2 对肺炎支原体的 23S rRNAgyrAparC 基因突变的检测

对肺炎支原体耐药基因的检测，主要包括对 23S rRNA、gyrA 和 parC 基因的突变分析。这些基因突变与耐药性密切相关，是指导临床用药的重要指标。研究采用 PCR 扩增结合测序的方法，对基因突变进行精确识别。23S rRNA 基因的突变通常与大环内酯类抗生素的耐药性相关，尤其是 A2063G 和 A2064G 突变。而 gyrA 和 parC 基因的突变则多与喹诺酮类药物的敏感性降低有关。在临床检测中，基因序列的变异可以为选取有效药物提供科学依据。通过检测这些基因，临床医生可以更精准地判断肺炎支原体对特定药物的抵抗情况，从而调整治疗方案，避免无效用药及其带来的药物副作用<sup>[4]</sup>。此种检测方法不仅提高了诊断的准确性，也为个体化治疗和抗生素的合理使用提供了可靠的数据支持。该技术的应用，对遏制耐药性菌株的扩展和优化患者的治疗效果具有重要意义。

## 3.3 耐药基因检测在临床用药指导中的价值

耐药基因检测在临床用药指导中具有重要价值。通过检测肺炎支原体的耐药基因，可以精准识别病原体对不同抗生素的敏感性，这对于制定有效的治疗方案至关重要。耐药基因检测能够帮助临床医师在选药时避开那些已知具有抗药性的药物，从而提高治疗效果。此举不仅能缩短治疗周期，还能减少不必要的抗生素使用，进而降低药物副作用的发生概率。针对个体化耐药基因特征进行的药物选择，能够提高患者的生活质量。在抗生素耐药性问题日益严重的背景下，通过耐药基因检测进行精准用药，能有效遏制耐药性的进一步发展，从长远来看，对公共卫生具有积极意义。

# 4 耐药基因检测对临床治疗的影响和价值

## 4.1 耐药基因检测在提高临床治疗精度和个体化治疗中的作用

耐药基因检测对临床治疗的精度提升和个体化治疗的促进作用体现在多个方面。其一，通过对肺炎支原体 23S rRNA、gyrA、parC 基因的突变检测，可以提前判断病原体对各类抗生素的敏感性<sup>[5]</sup>。这一预测能够在患者未接受治疗之前，就为医师提供有效的用药指导，避免了传统经验性用药带来的不确定性。耐药基因检测使得医师能够根据具体的基因突变情况选择最为适合的药物，进而提升治疗方案的准确性。这种策略不仅提高了治疗效果，也帮助缩短了治疗周

期,使患者更快获得健康。

在个体化治疗方面,耐药基因检测为实现精准医疗奠定了基础。由于每位患者的病原体可能因基因突变存在不同的药物敏感性,检测结果为医师在制定治疗方案时提供了重要的个体化依据。这意味着每个患者都可以根据自身病原体的特定基因突变获得量身定制的治疗方案,提高临床治疗的成功率。这种个体化的用药策略不仅减少了无效用药的可能性,还减少了抗生素滥用带来的耐药性风险,总体上显著提升了患者的治疗体验和预后。这类基因检测的应用,显然推动了抗感染治疗领域的进步,并对改善公共卫生具有深远意义。

#### 4.2 耐药基因检测在药物使用优化减少副作用中的应用

耐药基因检测在临床治疗中的应用,为药物使用的优化及副作用的减少提供了新的路径。在临床实践中,药物副作用往往成为患者治疗耐受性的主要障碍。通过检测肺炎支原体的耐药基因突变,临床医生可以更准确地选择有效的抗生素,从而避免使用无效或潜在产生较大副作用的药物。依据基因检测结果,医生能够调整药物剂量和选择替代药物,这减少了传统盲目用药后可能导致的药物不良反应。

耐药基因检测可以在药物治疗过程中实时监控治疗效果,及时评估药物对患者个体的适应性。这有助于在疗效不佳或出现副作用时迅速作出调整。在药物开发和临床应用中,基于耐药基因检测的个体化治疗方案得以实施,患者的治疗安全性和舒适度也得到提升,降低了因药物副作用导致的治疗中断以及长期健康损害的风险,提高了患者依从性和生活质量。通过减少药物的不必要使用,也节省了医疗资源。

#### 4.3 耐药基因检测在遏制抗药性发展及提高患者生活质量中的价值

耐药基因检测在遏制抗药性发展方面发挥着关键作用。通过对肺炎支原体耐药基因的检测,能够及早识别可能导致药物治疗失败的基因突变。这一检测不仅为精准选药提供参考,还有效减少了因盲目用药导致的耐药性问题,抑制耐药

菌株的扩散。耐药基因检测的应用改善了治疗策略,帮助医疗人员选择更为有效的抗菌药物,从而降低无效用药率。合理的药物选择和使用量控制通过降低药物副作用,提高患者的依从性和满意度,进而提高患者的总体生活质量。由此可见,耐药基因检测在临床治疗中的应用,不仅对抗药性管理产生积极影响,显著提升患者的生活体验和健康成果。

本文通过对肺炎支原体的耐药基因进行PCR扩增和测序法检测,从而清晰地展示了其在指导临床用药中的作用。结果显示,这类基因检测可以有效预测并指导更优的药物选择,帮助实现个体化精准治疗,从而提升临床疗效及患者生活质量。然而,目前的研究依然存在局限性,例如对肺炎支原体的耐药基因突变可能存在未知的分子机制;后期需进一步加强对耐药基因及其突变的深入研究,提高检测精度,更好地服务于临床实践。今后的研究还将关注其他可能影响肺炎支原体药物敏感性的因素,为更全面有效地遏制肺炎支原体药物耐药性拓宽研究视角。总之,本研究在评估耐药基因检测在临床用药指导中的价值方面取得了重要的研究进展,为临床提供了新的参考依据,为推动精准医疗实现以及抑制肺炎支原体药物耐药性发展提供了新思路,具有重要的理论和应用价值。

#### 参考文献

- [1] 陈丹,张娜丽,张婷,孙晓敏.难治性肺炎支原体肺炎患儿支气管肺泡灌洗液中肺炎支原体耐药基因检测分析[J].中国当代儿科杂志,2021,23(07):707-712.
- [2] 关义伟,毛国顺.儿童肺炎支原体的耐药性与临床用药相关性研究[J].中文科技期刊数据库(文摘版)医药卫生,2021(01):0094-0095.
- [3] 陈丽范.住院肺炎患儿肺炎支原体感染及肺炎支原体DNA定性和耐药基因检测情况分析[J].中文科技期刊数据库(文摘版)医药卫生,2021(11):0238-0239.
- [4] 王良芳,夏清靖.儿童肺炎支原体耐药性与临床用药相关性研究[J].中文科技期刊数据库(文摘版)医药卫生,2019(08).
- [5] 吴晗,宫雪.儿童肺炎支原体耐药性与临床用药相关性的研究[J].中国科技期刊数据库 医药,2019(01).