

肺移植术后早期细菌感染的研究进展

李 瑞, 王东坤, 阮持义, 郑 莉(综述), 龚丽明(审校)

基金项目: 昆明市卫健委科研课题(编号:2020-04-02-111)

作者单位: 650231 云南, 昆明市第一人民医院心胸外科
作者简介: 李 瑞(1994 -), 男, 在读硕士研究生, 住院医师, 研究方向: 终末期肺疾病的临床治疗研究。E-mail: liruilr12@163.com
通讯作者: 龚丽明(1970 -), 女, 医学博士, 主任医师, 硕士研究生导师, 研究方向: 终末期肺疾病的临床治疗研究。E-mail: kmliza@126.com

[摘要] 肺移植是世界上公认的治疗终末期肺疾病的一种有效手段。随着肺移植术的飞速发展, 肺移植患者术后生存率及生存质量明显提高。肺部感染不仅是肺移植术后最常见的并发症, 也是术后最常见的致死因素, 其中细菌感染最常见。肺移植术后的感染也造成了患者病死率的上升。该文对肺移植术后细菌感染的现状、病原体来源、感染风险因素、诊断及防治的进展作一综述。

[关键词] 肺移植; 细菌; 感染; 早期
[中图分类号] R 617 **[文献标识码]** A **[文章编号]** 1674 - 3806(2021)03 - 0317 - 05
doi:10.3969/j.issn.1674 - 3806.2021.03.21

Research progress of bacterial infections in early stage after lung transplantation LI Rui, WANG Dong-kun, RUAN Chi-yi, et al. Department of Cardiothoracic Surgery, the First Hospital of Kunming, Yunnan 650231, China

[Abstract] Lung transplantation is currently recognized as an effective treatment for end-stage lung disease in the world. With the rapid development of lung transplantation, the survival rate and quality of life of lung transplant patients after surgery have improved significantly. Lung infections are not only the most common complication after lung transplantation, but also the most common cause of death after surgery, among which bacterial infections are the most common. Infections after lung transplantation also cause an increase in the patients' mortality. In this paper, the current situation of bacterial infections after lung transplantation, the source of pathogens, the risk factors of infections, the progress in diagnosis, prevention and treatment are reviewed.

[Key words] Lung transplantation; Bacteria; Infection; Early stage

肺移植是目前世界上公认的治疗终末期肺疾病的一种有效手段, 随着肺移植术的飞速发展, 虽然近几年我国肺移植取得了巨大进展, 提高了术后生存率及生存质量, 但术后的肺部感染作为常见并发症及致死因素, 其发生率明显比其他器官移植高, 严重影响了患者的生存率。此外, 感染还可能具有免疫相互作用, 在急性排斥反应和慢性同种异体移植功能障碍的发展中起作用^[1], 可见移植后的细菌感染, 对移植后患者生存率影响极大。

1 肺移植术后细菌感染的现状

在所有实体器官移植中, 肺移植后的第 1 年内感染风险最高^[2], 移植后的 30 d 内, 感染性死亡占总死亡的 19.2%, 仅次于移植失败的 24.3%, 在移植后的 30 d 至 1 年内, 感染仍然是主要的死亡原因^[3,4]。细菌感染高居首位, 占肺移植后所有感染的 69%,

其中鲍曼不动杆菌感染的患者存活率比其他感染人群低^[5]。肺部感染在移植后的第 1 个月发生率最高, 6 个月后风险降低^[6]。在手术后的第 1 个月, 感染的病因通常由供者或受者身上存在的细菌引起, 75% 的患者在移植后的前 3 个月内会患上细菌性肺炎, 其中假单胞菌和耐甲氧西林金黄色葡萄球菌(methicillin-resistant *Staphylococcus aureus*, MRSA)是最常见的细菌^[7]。肺移植围术期中, 细菌感染远超真菌及病毒感染, 以院内获得性最多, 革兰阳性菌感染发生率少于革兰阴性菌, 常见的革兰阴性菌有肺炎克雷伯菌、鲍曼不动杆菌、铜绿假单胞菌、嗜麦芽窄食单胞菌, 革兰阳性菌以金黄色葡萄球菌最多见^[8]。值得注意的是, 在肺移植术后早期感染的所有细菌种类里, 铜绿假单胞菌和对甲氧西林敏感的金黄色葡萄球菌(methicillin-sensitive *Staphylococcus aureus*, MSSA)

共占高达 56%^[9]。近年来发现,相对少见的洋葱伯克霍尔德菌,曾被认为是单一的细菌物种,现已扩展到洋葱伯克霍尔德菌复合体(*Burkholderia cepacia* complex, BCC)形式存在。这些细菌具有广泛的环境分布,非凡的代谢多样性,具有复杂的 3 条染色体的基因组以及很强的快速突变和适应能力。此外,它们表现出对抗生素的固有抵抗力,以及在低营养的条件下生存和代谢有机物的能力^[10],能长期潜伏于医院各个角落,极难被清除。

2 肺移植术后细菌感染的来源

肺移植术后早期(30 d 内)是肺部感染发生的高峰期,主要以细菌感染为主,早期感染的防治尤为关键。感染主要有供体来源、受体来源和院内感染,出院后社区感染风险增高。

2.1 供者来源细菌感染(donor-derived infection, DDI) DDI 是指通过器官移植过程,供者体内存在的病原体传染给 1 例或多例受者的感染。DDI 的发生率 < 1%,尽管不常见,但 DDI 与移植术后受者感染发生率和病死率显著相关^[11]。Benamu 等^[12]对 702 例心脏死亡后捐献供者支气管肺泡灌洗液进行细菌培养发现,有 50 例供者培养出多耐药、泛耐药革兰阴性菌。一项对 214 例小儿肺移植患者进行的机构研究^[13]中发现,术前洋葱假单胞菌感染的患者发生气道并发症的相对风险比非感染患者高 29%,是术后气道并发症的危险因素。器官保存液和灌注液的污染也应该引起我们的重视,可能引发曲霉等真菌感染以及 MRSA、耐万古霉素肠球菌(*vancomycin-resistant Enterococcus*, VRE)等细菌感染,围手术期的广谱抗生素可以有效降低这类病原体感染的风险^[14]。DDI 不能完全避免,但能通过术前对供体有效评估,对供肺内病原体进行检测并在围术期使用广谱抗生素等有效方法来降低 DDI 风险。

2.2 受者来源细菌感染 受者移植前的定植菌感染可以在移植后再次获得,受者潜伏感染的再激活也可以引起感染的再次发生^[15]。接受移植的患者在术前大多经历反复住院、长期大剂量使用抗生素、入住重症监护室(Intensive Care Unit, ICU)等,体内内源性菌群主要包括革兰阴性杆菌、革兰阳性球菌、假丝酵母菌属等。特别是肺囊性纤维化(*cystic fibrosis*, CF)和免疫功能低下的患者,术前行有反复定植菌、多重耐药(*multi-drug resistant*, MDR)细菌的感染,移植后极易造成再次感染,病死率更高^[16]。

2.3 院内细菌感染 院内细菌感染来源主要有呼吸道、尿道、消化道、手术切口、动静脉置入导管等。

移植后的受者绝大多数将被送入 ICU,行气管插管、体外膜肺氧合(*extracorporeal membrane oxygenation*, ECMO)辅助下维持呼吸、稳定循环系统,随着 ICU 住院时间的延长,导管相关性感染和呼吸机相关性肺炎的发生率明显升高。院内感染致病菌以革兰阴性菌更为常见,常见的革兰阴性菌有肺炎克雷伯菌、鲍曼不动杆菌、铜绿假单胞菌及嗜麦芽窄食单胞菌^[8]。其中 MDR 菌的感染最为棘手,Tebrano 等^[17]研究发现,最多是肠杆菌科(占 58%),包括肠杆菌属、大肠埃希氏菌、肺炎克雷伯菌,其次是铜绿假单胞菌(占 27%)和葡萄球菌。通过药敏分析,51% 患者出现 MDR 菌株。MDR 的发生与既往接触广谱抗生素、气管切开和 ICU 住院时间 > 14 d 密切相关,在 ICU 住院的第 1 周到第 4 周,革兰阴性菌的耐药性呈逐渐上升趋势^[17]。

3 肺移植术后细菌感染风险因素

肺移植术后的细菌感染风险因素多样化,气道并发症种类较多,机制较为复杂,可分为内在因素和环境因素。

3.1 内在因素 肺移植后的气道并发症发生率可高达 23%^[18],远高于其他实体移植器官,国际心脏和肺移植协会(International Society for Heart and Lung Transplantation, ISHLT)已将细菌感染列为术后引发排斥反应的潜在危险因素^[19],肺移植后高度易感性的原因是肺脏直接暴露在病原体的环境中。支气管并发症主要有以下原因:(1)支气管微循环的破坏:组织缝合欠佳,支气管的连续性中断,造成支气管上皮细胞完整性的破坏,淋巴回流中断,炎性因子的产生使得肺血管通透性增高,造成术后的支气管水肿和肺泡水肿;(2)支气管神经的破坏:同种异体移植物的神经支配中断使得咳嗽反射消失、纤毛功能的异常、痰液的排出困难,宿主的防御机制被减弱;(3)支气管吻合口的并发症,包括缺血、坏死裂开、感染、狭窄、气管瘘、肉芽组织生长^[7,20],发生此类并发症时通常需要支气管镜来干预。无论是来源于供肺还是受者本身的定植菌,造成的感染都是极其严重的。另外,有 45% 的患者会在移植后出现胸膜并发症,也预示着更低的生存率^[21]。在肺移植后的第 1 个月内,免疫抑制剂的使用可以减少急性排斥反应的发生率,改善患者的预后,而不会明显增加感染性并发症^[22],但随着移植后免疫抑制剂的长期使用,受者长期处于免疫抑制状态,成为了感染风险因素重要组成部分。

3.2 环境因素 由于大多数肺移植受者在移植前

常有高级广谱抗生素暴露、与 ICU 环境的频繁接触、呼吸机待机时间长、术后广谱抗生素使用等情况,MDR 病原体出现风险明显增加。患者的住院时间和留置导管时间延长,医务人员对手卫生不够重视加大了院内感染的风险。

4 诊断

肺移植术后细菌感染的典型临床表现为发热、咳嗽、咳痰、胸闷、气短及乏力等。但在临床中,因为免疫抑制治疗,使肺移植患者感染的诊断相对困难,如发热、疲劳、食欲不振、盗汗、寒战和疼痛等症状可能不明显。根据我国肺移植术后感染的诊断标准^[8]:

(1) 典型症状、体征及痰液性状;(2) 实验室检查:炎症指标(如白细胞、中性粒细胞、C 反应蛋白和血清降钙素原等)升高,血培养或痰培养检出细菌可明确病原体;(3) 影像学检查:肺炎胸部 CT 或 X 线检查提示新出现或进展性的浸润影、实变影或磨玻璃影,支气管炎影像学检查正常或胸部 X 线片表现为中等量间质渗出。一般看来,细菌感染的 CT 征象包括充气支气管造影的广泛实变、弥漫性斑片状实变、小叶中心分支结节、空洞或脓肿^[23]。肺孢子虫感染表现为弥漫的磨玻璃样阴影,常见于肺的胸膜下部分。细小结节散在的磨玻璃影(树芽状)、支气管扩张和实变是病毒感染最常见的 CT 表现^[24]。支气管镜检查在早期发现感染、急性排斥、术后并发症等方面具有显著的优势^[25]。对于有呼吸道症状或体征的患者,应立即进行支气管镜检查、支气管肺泡灌洗和经支气管肺活检。首先,在移植术后的支气管镜复查,能观察气道内结构,管腔内是否有肉芽组织生长,支气管坏死,吻合口感染、开裂、支气管瘘等情况,初步判断是否存在排斥反应,更重要的是可以取气道内标本(肺泡灌洗液、活检组织、吻合口旁分泌物、下呼吸道分泌物),通过灌洗液与分泌物的培养、活检组织病理学分析等来判断气道内是否有细菌(或真菌)感染等重要信息。支气管肺泡灌洗和经支气管活检对细菌和条件致病菌有很好的诊断效果。由于普通外径为 5~6 mm 的支气管镜插入范围有限,到达肺外周病变部位取材活检变得困难。气道内径向超声(radial endobronchial ultrasound, R-EBUS)、虚拟支气管镜导航(virtual bronchoscopic navigation, VBN)、电磁导航(electromagnetic navigation, EMN)、超薄支气管镜等新技术,对肺周围性病变的总诊断率为 70%,其安全性和诊断率明显高于常规支气管镜针吸活检(transbronchial needle aspiration, TBNA)^[26]。快速现场评价(rapid on-site evaluation, ROSE)因具

有实时性和准确性的特性,在近几年受到广泛的重视,其联合 R-EBUS、VBN、EMN、超薄支气管镜等技术,亦可作为肺移植术后早期感染诊断手段之一,在早期诊断的同时,兼顾安全性、准确性和实时性。移植后的早期感染可与急性排斥反应相鉴别,活检组织中大量中性粒细胞浸润、坏死组织和肉芽肿多提示感染,而小气道及血管周围单个核细胞浸润则支持急性排斥反应^[27]。术后早期行支气管镜检查能达到早发现、早诊断、早干预、早治疗的目的,从而提高移植后患者的生存率。随着分子生物学技术不断发展,出现了许多快速鉴定病原体的方法,如限制性片段长度多态性分析、单链构象多态性分析、焦磷酸测序技术、荧光原位杂交技术等^[28,29]。二代测序技术利用基于单分子簇的边合成边测序技术(sequencing by synthesis, SBS)与可逆终止化学反应,可以在短时间内进行高通量测序,其具有通量大、速度快、灵敏度高、成本低等优势,有作为器官移植术后病原体检测新方法的潜力^[30]。

5 预防和治疗

肺移植术后感染的预防主要应从控制感染来源、降低感染风险因素、保护易感人群等方面着手。术前对供肺的评估必须参考痰或纤支镜肺泡灌洗细菌培养结果,且术中即刻送检供肺的细菌培养,根据培养结果指导术后治疗,同时进行预防性抗感染治疗^[8]。预防细菌性感染的药物选择:使用的抗生素应覆盖革兰阴性(如假单胞菌)和革兰阳性(如金葡菌)病原体,持续时间在 1~2 周,且痰培养或肺泡灌洗液培养呈阴性^[31]。综合来看,降低 ICU 住院天数、减少呼吸机待机时长、抗生素的联合有效使用、早期行肺功能锻炼、尽早拔除中心静脉导管及尿管等留置管路、医务人员重视手卫生等,能有效降低院内感染的风险;移植受者的术后维护、及时处理并发症,有助于延长受者长期存活率^[32]。出院后患者做好相应防护措施、避免与携带病原体人群接触、免疫抑制剂血药浓度的定期监测等,是减少社区感染的有效途径。目前,还没有关于肺移植患者术后治疗及管理的全面指南,导致各个医疗机构在抗菌素预防、诊断策略和治疗管理方面存在很大差异^[7]。但可以肯定的是,国内外专家普遍认为肺移植接受者在围手术期必须进行抗菌药物治疗^[1]。我国肺移植后的肺部感染中,最常见的致病菌是 MDR 肺炎克雷伯菌、鲍曼不动杆菌和铜绿假单胞菌,其次为真菌和病毒^[8],在治疗过程中,最重要的是确定细菌种类和基因型耐药特征,选用敏感抗生素,也可在治

疗的同时辅以气道吸入抗生素,尤其对铜绿假单胞菌效果明显^[7],同时根据免疫抑制剂的血药浓度,调整免疫抑制剂用量,使免疫系统处于相对平衡状态。如合并真菌感染时,则需要联合抗真菌治疗。

6 小结

通过总结肺移植术后细菌感染的最新国内外研究,发现早期肺部感染事件对患者生存的影响显著,肺移植术后细菌感染来源途径较多,风险因素较多且复杂。对围术期感染来源的控制、风险因素评估、对移植后患者的规范化管理尤为重要。随着科技的发展,诊断技术不断进步,最终是为了达到早期诊断、精确诊断的目的,以采取有效的预防和治疗措施,在治疗已知感染的同时快速发现新的感染,改善肺移植患者的预后,提高肺移植患者的长期生存率。

参考文献

- [1] Nosotti M, Tarsia P, Morlacchi LC. Infections after lung transplantation[J]. J Thorac Dis, 2018, 10(6): 3849–3868.
- [2] van Delden C, Stampf S, Hirsch HH, et al. Burden and timeline of infectious diseases in the first year after solid organ transplantation in the Swiss Transplant Cohort Study[J]. Clin Infect Dis, 2020, 71(7): e159–e169.
- [3] Rossano JW, Cherikh WS, Chambers DC, et al. The registry of the International Society for Heart and Lung Transplantation: twentieth pediatric heart transplantation report—2017; focus theme: allograft ischemic time[J]. J Heart Lung Transplant, 2017, 36(10): 1060–1069.
- [4] Chambers DC, Cherikh WS, Harhay MO, et al. The International Thoracic Organ Transplant Registry of the International Society for Heart and Lung Transplantation: thirty-sixth adult lung and heart-lung transplantation report—2019; focus theme: donor and recipient size match[J]. J Heart Lung Transplant, 2019, 38(10): 1042–1055.
- [5] Wojarski J, Ochman M, Medrala W, et al. Bacterial infections during hospital stay and their impact on mortality after lung transplantation: a single-center study[J]. Transplant Proc, 2018, 50(7): 2064–2069.
- [6] Aguilar-Guisado M, Givald J, Ussetti P, et al. Pneumonia after lung transplantation in the RESITRA Cohort: a multicenter prospective study[J]. Am J Transplant, 2007, 7(8): 1989–1996.
- [7] Aguado JM, Silva JT, Fernndez-Ruiz M, et al. Management of multidrug resistant Gram-negative bacilli infections in solid organ transplant recipients: SET/GESITRA-SEIMC/REIPI recommendations[J]. Transplant Rev (Orlando), 2018, 32(1): 36–57.
- [8] 卫 栋, 范 立, 班 乐. 中国肺移植术后并发症诊疗和随访技术规范(2019 版)[J]. 中华移植杂志(电子版), 2019, 13(2): 99–108.
- [9] Nęcki M, Gawęda M, Pandel A, et al. Microbiological status as a factor of airway complications after lung transplantation[J]. Transplant Proc, 2020, 52(7): 2149–2154.
- [10] Tavares M, Kozak M, Balola A, et al. Burkholderia cepacia complex bacteria: a feared contamination risk in water-based pharmaceutical products[J]. Clin Microbiol Rev, 2020, 33(3): e00139–19.
- [11] Ison MG, Grossi P, the AST Infectious Diseases Community of Practice. Donor-derived infections in solid organ transplantation[J]. Am J Transplant, 2013, 13(Suppl 4): 22–30.
- [12] Benamu E, Pereira MR, Taimur S, et al. Isolation of antibiotic-resistant Gram-negative organisms from donor respiratory culture does not impact non-lung solid organ recipient management[J]. Clin Transplant, 2019, 33(8): e13646.
- [13] Choong CK, Sweet SC, Zoole JB, et al. Bronchial airway anastomotic complications after pediatric lung transplantation: incidence, cause, management, and outcome[J]. J Thorac Cardiovasc Surg, 2006, 131(1): 198–203.
- [14] Levesque E, Paugam-Burtz C, Saliba F, et al. Fungal complications after Candida preservation fluid contamination in liver transplant recipients[J]. Transpl Int, 2015, 28(11): 1308–1316.
- [15] Trachuk P, Bartash R, Abbasi M, et al. Infectious complications in lung transplant recipients[J]. Lung, 2020, 198(6): 879–887.
- [16] Li SS, Tumin D, Krone KA, et al. Risks associated with lung transplantation in cystic fibrosis patients[J]. Expert Rev Respir Med, 2018, 12(11): 893–904.
- [17] Tebano G, Geneve C, Tanaka S, et al. Epidemiology and risk factors of multidrug-resistant bacteria in respiratory samples after lung transplantation[J]. Transpl Infect Dis, 2016, 18(1): 22–30.
- [18] Patoir A, Luchez A, Tiffet O, et al. Airway complications after lung transplantation: benefit of a conservative bronchoscopy strategy[J]. J Thorac Dis, 2020, 12(5): 2625–2634.
- [19] Chambers DC, Cherikh WS, Goldfarb SB, et al. The International Thoracic Organ Transplant Registry of the International Society for Heart and Lung Transplantation: thirty-fifth adult lung and heart-lung transplant report—2018; focus theme: multiorgan transplantation[J]. J Heart Lung Transplant, 2018, 37(10): 1169–1183.
- [20] Parada MT, Alba A, Seplveda C. Early and late infections in lung transplantation patients[J]. Transplant Proc, 2010, 42(1): 333–335.
- [21] Tang A, Siddiqui HU, Thuita L, et al. Natural history of pleural complications after lung transplantation[J]. Ann Thorac Surg, 2021, 111(2): 407–415.
- [22] Snell GI, Westall GP, Levvey BJ, et al. A randomized, double-blind, placebo-controlled, multicenter study of rabbit ATG in the prophylaxis of acute rejection in lung transplantation[J]. Am J Transplant, 2014, 14(5): 1191–1198.
- [23] Habre C, Soccal PM, Triponez F, et al. Radiological findings of complications after lung transplantation[J]. Insights Imaging, 2018, 9(5): 709–719.
- [24] Jokerst C, Sirajuddin A, Mohammed TL. Imaging the complications of lung transplantation[J]. Radiol Clin North Am, 2016, 54(2): 355–373.
- [25] Martinu T, Koutsokera A, Benden C, et al. International Society for Heart and Lung Transplantation consensus statement for the standardization of bronchoalveolar lavage in lung transplantation

[J]. J Heart Lung Transplant, 2020, 39(11): 1171–1190.

[26] Asano F. Advanced bronchoscopy for the diagnosis of peripheral pulmonary lesions[J]. Respir Investig, 2016, 54(4): 224–229.

[27] 陈静瑜,杨树东,吴 波,等. 器官移植病理学临床技术操作规范(2019 版)——肺移植[J]. 器官移植,2019,10(4): 383–392.

[28] Alanio A, Gits-Muselli M, Guigue N, et al. Diversity of Pneumocystis jirovecii across Europe: a multicentre observational study [J]. EBioMedicine, 2017, 22: 155–163.

[29] Kocurek KI, Stones L, Bunch J, et al. Top-down LESA mass spectrometry protein analysis of Gram-positive and Gram-negative bacteria[J]. J Am Soc Mass Spectrom,2017,28(10):2066–2077.

[30] 王啸晨,葛 军,陈雅文,等. 器官移植术后病原体感染检测研究进展[J]. 器官移植, 2018, 9(6): 474–477.

[31] Burguete SR, Maselli DJ, Fernandez JF, et al. Lung transplant infection[J]. Respirology, 2013, 18(1): 22–38.

[32] 赖彦华,杨建荣. 我国器官捐献现状及展望[J]. 中国临床新医学, 2019,12(10): 1045–1048.

[收稿日期 2020–09–06][本文编辑 韦 颖 韦所苏]

本文引用格式
李 瑞,王东坤,阮持义,等. 肺移植术后早期细菌感染的研究进展 [J]. 中国临床新医学,2021,14(3):317–321.

新进展综述

耳聋基因突变与人工耳蜗术后疗效的相关性研究进展

黄兰诚, 周 凯, 冯梦龙(综述), 唐凤珠(审校)

基金项目: 广西科技厅重点研发项目(编号:桂科 AB17292089); 广西医疗卫生适宜技术开发与推广应用项目(编号:S2017078); 广西卫健委科研课题(编号:Z20170366)

作者单位: 530021 南宁,广西医科大学研究生院(黄兰诚,周 凯); 530021 南宁,广西壮族自治区人民医院耳鼻咽喉头颈科(黄兰诚,周 凯,冯梦龙,唐凤珠)

作者简介: 黄兰诚(1995–),女,在读硕士研究生,研究方向:耳科学和遗传性耳聋的临床与基础研究。E-mail:1152214843@qq.com

通讯作者: 唐凤珠(1972–),女,医学硕士,主任医师,硕士研究生导师,研究方向:耳科学和遗传性耳聋的临床与基础研究。E-mail:1960491231@qq.com

【摘要】 人工耳蜗(CI)自投入使用以来,一直是双耳重度和极重度感音神经性聋患者获得听力的最有效方式。但少部分先天性耳聋患者在 CI 植入术后,经过听力言语功能训练仍未能获得满意的术后效果。近年来,随着基因检测技术的发展,耳聋基因作为先天性耳聋患者病因学研究取得初步成效,其对 CI 术后疗效的影响也被广泛研究。该文就耳聋基因突变与 CI 术后疗效的相关性研究进展进行综述。

【关键词】 耳聋基因; 人工耳蜗; 术后疗效

【中图分类号】 R 764 【文献标识码】 A 【文章编号】 1674–3806(2021)03–0321–04

doi:10.3969/j.issn.1674–3806.2021.03.22

Advances in the study on the correlation between deafness gene mutation and the postoperative efficacy of cochlear implant HUANG Lan-cheng, ZHOU Kai, FENG Meng-long, et al. Graduate School, Guangxi Medical University, Nanning 530021, China

【Abstract】 Cochlear implant(CI) has been the most effective way to obtain hearing for patients with severe and very severe sensorineural hearing loss since its clinical application. However, a small number of patients with congenital deafness have not achieved satisfactory postoperative hearing improvement after CI despite receiving hearing and speech function training. In recent years, with the development of gene detection technology, preliminary results have been achieved in the study of deafness gene as the etiology of congenital deafness patients, and its influence on postoperative efficacy of CI has also been widely studied. In this paper, the correlation between deafness gene mutation and the postoperative efficacy of CI is reviewed.

【Key words】 Deafness gene; Cochlear implant(CI); Postoperative efficacy