

· 临床研究 ·

脊柱术后切口引流管引流液培养的意义

文成, 黄先育*

(湖南中医药高等专科学校附属第一医院, 湖南株洲 412000)

摘要: [目的] 分析脊柱外科手术患者术后切口引流管引流液培养的意义。[方法] 2019年9月—2024年9月本院行脊柱开放手术933例患者纳入本研究, 于拔除引流管时, 切口引流管引流液进行细菌培养。记录细菌培养结果, 并按临床相关指标分层比较分析。[结果] 933例患者中培养阳性89例, 共分离97株病原菌, 其中49株革兰阳性菌, 47株革兰阴性菌, 1株真菌感染。分层比较表明: 按手术部位分层培养阳性率由高至低依次是, 颈椎后路>胸椎>腰椎>颈椎前路, 差异有统计学意义 ($P<0.05$); 手术时间 ≥ 4 h者培养阳性率显著高于手术时间 <4 h者 (11.7% vs 6.8%, $P=0.013$), 炎性指标升高者的培养阳性率显著高于炎性指标未升高者 (23.1% vs 7.3%, $P<0.001$), 切口渗液者的培养阳性率显著高于无切口渗液者 (15.2% vs 7.5%, $P<0.001$)。但是, 糖尿病者与非糖尿病者的培养阳性率差异无统计学意义 (7.3% vs 10.2%, $P=0.220$)。[结论] 脊柱外科术后切口引流管培养结果对术后伤口深部感染存在一定的预判作用, 但需提高采样技术, 减少假阳性结果。

关键词: 脊柱外科, 感染, 引流液, 伤口, 细菌培养

中图分类号: R687 **文献标志码:** A **文章编号:** 1005-8478 (2025) 05-0477-04

Significance of drainage culture before removal of drainage tube in spinal surgery // WEN Cheng, HUANG Xian-yu. The First Affiliated Hospital, Hunan College of Traditional Chinese Medicine, Zhuzhou 412000, Hunan, China

Abstract: [Objective] To analyze the significance of drainage culture before removal of drainage tube in spinal surgery. [Methods] From September 2019 to September 2024, 933 patients who underwent open spinal surgery in our hospital were included in this study. Before the drainage tube was removed, the drainage fluid of the incision drainage tube was harvested for bacteria culture. The results of bacterial culture were recorded and compared according to clinical indicators. [Results] Of the 933 patients, 89 were positive with 97 pathogenic strains isolated, including 49 gram-positive strains, 47 gram-negative strains and 1 fungal strain. As results of stratified comparison, the positive rate according to the surgical site was ranked from high to low as, posterior cervical > thoracic > lumbar > anterior cervical, with a statistical significance ($P<0.05$). The positive rate of culture in patients with operation time ≥ 4 h was significantly higher than that in patients with operation time <4 h (11.7% vs 6.8%, $P=0.013$), and the positive rate of culture in patients with increased inflammatory indexes was significantly higher than that in patients without increased inflammatory indexes (23.1% vs 7.3%, $P<0.001$). The positive rate of culture in patients with incision exudate was significantly higher than that in those without incision exudate (15.2% vs 7.5%, $P<0.001$). However, there was no significant difference in culture positive rate between diabetic and non-diabetic patients (7.3% vs 10.2%, $P=0.220$). [Conclusion] The results of incision drainage culture in spinal surgery have a certain predictive role on postoperative wound deep infection, but the sampling technique should be improved to reduce false positive results.

Key words: spinal surgery, infection, drainage, wound, bacterial culture

脊柱外科手术作为临床常见的外科手术, 其术后伤口感染问题一直是脊柱外科医生关注的重点^[1]。术后伤口感染不仅影响康复进程, 还可能引发严重的并发症, 甚至危及生命^[2]。因此, 早期预判术后感染风险, 及时采取干预措施, 对于提高患者手术成功率和术后生活质量具有重要意义。在手术切口处放置引流管引流可以减少手术部位感染, 促进伤口愈合, 伤口

引流液培养对术后抗生素使用具有一定的指导作用。本研究选取近年来于本院进行脊柱开放手术的伤口感染情况, 旨在分析术后伤口引流管引流液培养在伤口深部感染预判中的作用。

1 临床资料

DOI:10.20184/j.cnki.issn1005-8478.110771

作者简介: 文成, 医师, 研究方向: 脊柱疾病预防及研究, (电子信箱) wenchengqaz@163.com

* 通信作者: 黄先育, (电子信箱) huangmusic@qq.com

1.1 一般资料

收集本院 2019 年 9 月—2024 年 9 月收治的共 933 例脊柱外科开放手术患者术后培养结果进行回顾性研究。男 502 例，女 431 例，年龄 43~68 岁，平均 (54.6±5.4) 岁。所有患者均为脊柱一类切口手术，行脊柱减压融合或内固定手术，术后放置切口引流管引流。排除合并脊柱感染性疾病，如结核或布氏杆菌性疾病等；脊柱原发或继发肿瘤等。本研究获得医院伦理委员会批准，批准文号：快 KY-2024090201，所有患者均知情同意。

1.2 收集样本

术后 24 h 引流量<50 mL 时拔除引流管^[3, 4]，用络合碘棉球对切口进行擦洗，避免皮肤表面与外界接触产生杂菌对培养结果造成偏差，后拔除伤口引流管，无菌剪刀剪下带有引流液的引流管末梢放入肉汤培养管，并即刻送检。

1.3 细菌培养及鉴定

严格按照《全国临床检验操作规范》操作，将标本放置于安图血琼脂培养基中，培养箱温度维持在 37℃，采用平板划线接种法分离细菌 48 h，同时使用珠海迪尔自动细菌微生物鉴定仪、药敏分析仪进行菌种鉴定。

1.4 其他评价指标

记录患者是否合并糖尿病、手术部位、手术时间、切口渗液、术后检验白细胞计数及 C 反应蛋白。感染评判标准，深部引流或穿刺出脓液、切口深部组织自行裂开且具有感染症状或体征，包括全身高热或局部发热、肿痛等^[5]。

1.5 统计学方法

采用 SPSS 25.0 软件进行统计分析。计数资料以率 (%) 表示，采用 χ^2 检验或校正 χ^2 检验。 $P<0.05$ 表示差异有统计学意义。

2 结 果

2.1 细菌培养结果

933 例患者中，培养阳性 89 例，占 9.5%，其中颈椎手术 9 例，胸椎手术 6 例，腰椎手术 74 例。89 例阳性标本中共分离 97 株病原菌，其中 49 株革兰阳性菌，占 50.5%，47 株革兰阴性菌，占 48.5%，真菌感染 1 株，占 1.0%。培养结果见表 1。

2.2 细菌培养阳性率分层比较

933 例患者按不同因素分层比较见表 2，按手术部位分层，培养阳性率由高至低依次是，颈椎后路>

胸椎>腰椎>颈椎前路，差异有统计学意义 ($P<0.05$)。按手术时间分层，手术时间 ≥ 4 h 者培养阳性率显著高于手术时间<4 h 者 ($P<0.05$)。按是否合并糖尿病分层，糖尿病者与非糖尿病者的培养阳性率差异无统计学意义 ($P>0.05$)。按患者是否伴有血液炎症指标升高分层，炎症指标升高者的培养阳性率显著高于炎症指标未升高者 ($P<0.05$)。按患者切口是否渗液分层，切口渗液者的培养阳性率显著高于无切口渗液者 ($P<0.05$)。

表 1. 引流液标本培养细菌分布		
Table 1. Distribution of cultured bacteria in drainage fluid samples		
病原菌	菌株数 (n=97)	构成比 (%)
革兰阴性菌	47	48.5
大肠埃希菌	20	20.6
肺炎克雷伯菌	8	8.3
铜绿假单胞菌	4	4.1
霍氏肠杆菌	3	3.1
假单胞菌属	2	2.1
皮特不动杆菌	2	2.1
鲍曼不动杆菌	2	2.1
不动杆菌属	2	2.1
弗劳地柠檬酸杆菌	1	1.0
摩根菌属	1	1.0
普通变形杆菌	1	1.0
阴沟肠杆菌	1	1.0
革兰阳性菌	49	50.5
溶血葡萄球菌	14	14.4
表皮葡萄球菌	8	8.3
无乳链球菌	7	7.2
粪肠球菌	5	5.2
金黄色葡萄球菌	5	5.2
人葡萄球菌人亚种	5	5.2
头葡萄球菌	4	4.1
克氏葡萄球菌	1	1.0
真菌	1	1.0
光滑念珠菌	1	1.0

表 2. 细菌培养阳性率分层比较			
Table 2. Stratified comparison of positive rate of bacterial culture			
分层因素	培养阳性率 (%)	χ^2 值	P 值
部位 (颈前/颈后/胸椎/腰椎)	2.2/16.7/13.3/11.0	15.973	<0.001
手术时间 (≥ 4 h/<4 h)	11.7/6.8	6.224	0.013
糖尿病 (是/否)	7.3/10.2	1.503	0.220
检验感染指标 (升高/未升高)	23.1/7.3	33.515	<0.001
切口渗液 (是/否)	15.2/7.5	12.316	<0.001

3 讨论

随着人口老龄化进程,临床上出现越来越多的颈肩腰腿痛患者,而其中有相当一部分的患者需要通过手术治疗^[5]。脊柱术后感染是脊柱手术中常见的并发症,它不仅增加了患者的痛苦和医疗成本,还可能对手术效果产生负面影响,甚至威胁患者的生命安全^[6]。如何早期、准确地预判术后感染风险,并制定相应的预防措施和治疗方案,一直是临床医生和研究人员关注的焦点。近年来,伤口引流液培养作为一种临床常见的检测方法,在术后感染预判中展现出了巨大的潜力^[7]。同时,手术时长、基础疾病、术后炎症指标以及伤口渗液与疼痛症状等因素也对术后感染的发生和发展产生了重要影响^[8]。本文对这些因素进行讨论,以期对术后感染的管理提供新的思路和方法。

伤口引流液培养是一种通过采集患者伤口引流液进行细菌培养的方法,其目的在于检测是否存在致病菌及其种类。本研究揭示了伤口培养液培养在预判术后感染中的核心价值,并对脊柱术后可能发生感染的因素进行比对,为临床上减少术后感染的发生提供了参考。

伤口引流液培养的优势在于其具有较高的敏感性和特异性,能够准确反映患者的术后感染状态。对于复杂的手术,如脊柱手术,术后感染的风险较高,而伤口引流液培养能够早期发现感染迹象,为制定个性化的预防措施和优化治疗方案提供了有力支持。例如,对于培养阳性且术后抽血感染指标升高的患者,医生可以及时调整抗生素的使用方案,加强伤口护理,从而降低感染的发生率和严重程度^[9]。

基础疾病可能通过影响患者的免疫力和感染易感性,间接加剧术后感染的严重程度。特别是糖尿病患者,由于长期高血糖状态导致的免疫系统功能抑制,他们更容易受到感染,并在感染后更难以恢复^[10]。对于存在基础疾病的患者,医生应给予更加密切的关注和个性化的治疗策略^[11]。例如,对于糖尿病患者,应加强血糖监测和控制,同时采用更加积极的抗感染治疗措施,以降低术后感染的风险和严重程度^[12]。

本研究通过脊柱术后伤口引流液培养的分析,证实了其在预判术后感染中的重要性和潜在价值。本次研究显示,脊柱术后伤口引流液培养可以提前预判伤口深部是否感染,提早干预治疗,对临床用药有一定指导作用。

利益冲突声明 所有作者声明无利益冲突

作者贡献声明 文成:参与实验研究、采集数据、统计和分析数据、起草文章及支持性贡献;黄先育:酝酿和设计实验、参与实验研究、采集数据、文章审阅、获取研究经费、取得行政与材料的支持

参考文献

- [1] 郑礼鹏,何沛峰,周庆忠,等.脊柱外科手术切口感染患者血清中 miR-182 和 miR-199b 表达及意义[J].中国病原生物学杂志,2023,18(11):1346-1349,1354. DOI: 10.13350/j.cjpb.231121.
Zheng LP, He PF, Zhou QZ, et al. Expression and significance of miR-182 and miR-199b in serum of patients with incision infection after spinal surgery[J]. Journal of Pathogen Biology, 2023, 18(11): 1346-1349, 1354. DOI: 10.13350/j.cjpb.231121.
- [2] Vandolah HB, Li KR, Kim KG, et al. Positive bacterial cultures on spinal wound closure do not predict postoperative outcomes[J]. Ann Plastic Surg, 2024, 92(5): 569-574. DOI: 10.1097/SAP.0000000000003883.
- [3] Ren Z, Li S, Sheng L, et al. Efficacy and safety of topical use of tranexamic acid in reducing blood loss during primary lumbar spinal surgery: a retrospective case control study[J]. Spine (Phila Pa 1976), 2017, 42(23): 1779-1784. DOI: 10.1097/BRS.0000000000002231.
- [4] Rao SB, Vazquez G, Harrop J, et al. Risk factors for surgical site infections following spinal fusion procedures: a case-control study[J]. Clin Infect Dis, 2011, 53(7): 686-692. DOI: 10.1093/cid/cir506.
- [5] 王帅帅,邓敦,杨丽黎.脊柱外科术后病原菌感染分析[J].中国微生态学杂志,2021,33(11):1308-1312. DOI: 10.13381/j.cnki.cjm.202111014.
Wang SS, Deng G, Yang LL. Analysis of pathogenic bacteria infection after spinal surgery[J]. Chinese Journal of Microecology, 2021, 33(11): 1308-1312. DOI: 10.13381/j.cnki.cjm.202111014.
- [6] 谭跃龙,刘丽君,李思维,等.引流液培养结果对脊柱手术切口深部感染的预测效果[J].中国医科大学学报,2021,50(9):859-861. DOI: 10.12007/j.issn.0258-4646.2021.09.020.
Tan YL, Liu LJ, Li SW, et al. Evaluation of drainage fluid culture for predicting deep wound infection after crista column surgery[J]. Journal of China Medical University, 2021, 50(9): 859-861. DOI: 10.12007/j.issn.0258-4646.2021.09.020.
- [7] 段星宇,母心灵,孙永香.单侧双通道脊柱内镜治疗腰椎椎管狭窄症的临床疗效[J].中国医科大学学报,2023,52(12):1144-1146. DOI: 10.12007/j.issn.0258-4646.2023.12.016.
Duan XY, Mu XL, Sun YX. Clinical efficacy of unilateral dual-channel spinal endoscopy in the treatment of lumbar spinal stenosis[J]. Journal of China Medical University, 2023, 52(12): 1144-1146. DOI: 10.12007/j.issn.0258-4646.2023.12.016.
- [8] 宇洪浩,原泉,王欢.胸腰椎后路内固定术后早期切口感染的影响因素[J].中国医科大学学报,2019,48(5):406-409. DOI: 10.12007/j.issn.0258-4646.2019.05.006.
Yu HH, Yuan Q, Wang H. Risk factors associated with acute surgical site infection after thoracic and lumbar posterior internal fixation

- tion [J]. Journal of China Medical University, 2019, 48 (5): 406–409. DOI: 10.12007/j.issn.0258-4646.2019.05.006.
- [9] 魏可为, 武兴国, 李响, 等. 中性粒/淋巴比和 C-反应蛋白/白蛋白比预测脊柱术后感染 [J]. 中国矫形外科杂志, 2024, 32 (19): 1735–1739. DOI: 10.20184/j.cnki.Issn1005-8478.110296.
- Wei KW, Wu XG, Li X, et al. Predictive value of neutrophils/lymphocytes ratio and C-reactive protein/albumin ratio for postoperative infection of spinal surgery [J]. Orthopedic Journal of China, 2024, 32 (19): 1735–1739. DOI: 10.20184/j.cnki.Issn1005-8478.110296.
- [10] 卞建, 徐燕. 脊柱外科术后感染相关因素分析 [J]. 中国病原生物学杂志, 2020, 15 (12): 1469–1472, 1479. DOI: 10.13350/j.cjpb.201220.
- Bian J, Xu Y. Analysis of infection-related factors after spinal surgery [J]. Journal of Pathogen Biology, 2020, 15 (12): 1469–1472, 1479. DOI: 10.13350/j.cjpb.201220.
- [11] 周柏林, 李危石, 孙垂国, 等. 脊柱手术后深部切口感染患者多次清创的危险因素 [J]. 北京大学学报 (医学版), 2021, 53 (2): 286–292. DOI: 10.19723/j.issn.1671-167X.2021.02.009.
- Zhou BL, Li WS, Sun CG, et al. Risk factors for multiple debridements of the patients with deep incisional surgical site infection after spinal surgery [J]. Journal of Peking University (Medical Edition), 2021, 53 (2): 286–292. DOI: 10.19723/j.issn.1671-167X.2021.02.009.
- [12] 刘志礼, 温世锋, 艾福志, 等. 脊柱外科围手术期血糖管理专家共识 [J]. 中国矫形外科杂志, 2023, 31 (21): 1921–1929. DOI: 10.3977/j.issn.1005-8478.2023.21.01.
- Liu ZL, Wen SF, Ai FZ, et al. Expert consensus on perioperative blood glucose management in spinal surgery [J]. Orthopedic Journal of China, 2023, 31 (21): 1921–1929. DOI: 10.3977/j.issn.1005-8478.2023.21.01.
- (收稿: 2024-10-31 修回: 2025-01-16)
(同行评议专家: 梁捷予, 柳景红, 祁开泽)
(本文编辑: 闫承杰)

读者·作者·编者

如何检索引用《中国矫形外科杂志》及文献格式

点击本刊网址进入《中国矫形外科杂志》官网(<http://jxwk.ijournal.cn>), 点击上方菜单栏: 期刊浏览, 显示本刊站内检索窗口, 输入您要查找的自由词, 点击回车, 网页即显示相关内容, 点击排列方式, 您可按“相关性、发现时间...”排列篇名。点击篇名, 弹出摘要页面进行阅读。如果需要引用, 点击右上角“”符号, 在弹出的提示框中将内容复制粘贴: “Cul+C”复制, “Ctrl+V”在您的文中粘贴。

文献格式需严格按本刊格式要求进行修改, 作者仅引用前3位, 超过3位时, 加“等.”或“, et al.”。英文作者仅用姓(last name), 只有首字母大写, 而名(first name, middle name)则用其第一个字母大写缩写。文章题目仅首字母大写。期刊名用Pubmed标准缩写。

由于本刊正在申请加入Scopus数据库, 按数据库要求统一在文献后标注数字对象标识码(Digital Object Identifier, DOI), 中文参考文献补充原文的英译文献条目, 示例如下:

- [1] Fehlings MG, Tetreault L, Nater A, et al. The aging of the global population: the changing epidemiology of disease and spinal disorders [J]. Neurosurgery, 2015, 77 (Suppl 4): S1–S5. DOI: 10.1227/NEU.0000000000000953.
- [2] 南运东, 徐长科. 经皮内镜椎间孔入路减压治疗腰椎管狭窄症 [J]. 中国矫形外科杂志, 2021, 29 (19): 1811–1812. DOI: 10.3977/j.issn.1005-8478.2021.19.19.

Nan YD, Xu CK. Percutaneous transforaminal endoscopic decompression for lumbar spinal stenosis [J]. Orthopedic Journal of China, 2021, 29 (19): 1811–1812. DOI: 10.3977/j.issn.1005-8478.2021.19.19.

参考文献格式详细规范请参照参考文献格式国家标准(GB-T7714-2005)。