

慢性骨髓炎的国内研究进展

郭栩朴, 赵文韬

云南中医药大学第一临床医学院, 云南 昆明

收稿日期: 2024年12月22日; 录用日期: 2025年1月15日; 发布日期: 2025年1月24日

摘要

目的: 对国内外慢性骨髓炎(Chronic osteomyelitis, COM)临床诊断和治疗方法进行综述。方法: 查阅有关国内外慢性骨髓炎的文献并且对其临床诊断和治疗方法进行归纳分类, 最后进行展望。结果: 目前慢性骨髓炎的诊疗已经取得了一定成果, 诊断治疗慢性骨髓炎的技术趋于成熟, 依托基础科学的发展, 出现了多种诊疗技术, 主要围绕如何合理应用抗生素、合理清除感染死骨及组织和弥补缺失组织三方面提升诊疗水平。结论: 慢性骨髓炎的诊疗仍然需要投入更多的研究以提升普及目前的诊疗水平, 减少致病菌感染, 在诊断致病菌和感染区域上做到更准确, 在治疗恢复上做到疗效更好, 复感风险更低。

关键词

慢性骨髓炎, 综述, 研究进展

Research Progress in Chronic Osteomyelitis in China

Xupu Guo, Wentao Zhao

The First Clinical Medical College of Yunnan University of Chinese Medicine, Kunming Yunnan

Received: Dec. 22nd, 2024; accepted: Jan. 15th, 2025; published: Jan. 24th, 2025

Abstract

Objective: To review the clinical diagnosis and treatment methods of chronic osteomyelitis (COM) in China. **Methods:** Literature on chronic osteomyelitis both domestically and internationally was reviewed, and its clinical diagnosis and treatment methods were summarized and classified. Finally, a prospect was made. **Results:** At present, certain achievements have been made in the diagnosis and treatment of chronic osteomyelitis. The techniques for diagnosing and treating chronic osteomyelitis are becoming more mature. Relying on the development of basic sciences, a variety of diagnostic and therapeutic techniques have emerged, mainly focusing on three aspects to improve the

level of diagnosis and treatment: how to use antibiotics reasonably, how to remove infected necrotic bones and tissues properly, and how to compensate for missing tissues. Conclusion: More research is still needed for the diagnosis and treatment of chronic osteomyelitis to popularize the current level of diagnosis and treatment, reduce the infection of pathogenic bacteria, achieve more accurate diagnosis of pathogenic bacteria and infected areas, and ensure better therapeutic effects and lower risks of re-infection in the treatment and recovery process.

Keywords

Chronic Osteomyelitis, Review, Research Progress

Copyright © 2025 by author(s) and Hans Publishers Inc.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY 4.0).

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



Open Access

1. 引言

慢性骨髓炎(Chronic osteomyelitis, COM)是一种慢性骨及周围软组织坏死性疾病,其最主要的致病因素是骨与附近组织的直接感染,包括开放性骨损伤、血源性感染和未妥当处理的急性骨髓炎[1]。是由细菌经血液循环、开放性伤口或人工植入物表面侵入骨组织引起骨膜、骨质及骨髓的慢性炎症,其主要致病菌为金黄色葡萄球菌和铜绿假单胞菌,其主要症状[2]可表现为发热、贫血和虚弱等全身症状与患处的持续性疼痛、红肿和更严重窦道、脓液产生。该疾病治疗时间长,容易复发,消耗患者及其家庭巨大的时间成本和金钱成本,在临床上给医务工作者带来了极大的挑战,化昊天[3]等人认为目前用于诊断慢性骨髓炎的辅助检查和手段仍有漏洞,需要提升普及新的方法,尽早明确骨髓炎的诊断就能尽早进行外科干预,但是骨组织在感染之后仍因为清除死骨修复创面等处理工作复杂使该病相当棘手。

2. 慢性骨髓炎的诊断

慢性骨髓炎的诊断依赖于患者病史、症状、实验室检查和影像学检查等。发病部位压痛肿胀发热,产生窦道是大部分慢性骨髓炎患者的临床症状,黄金亮[4]等人对慢性骨髓炎患者的病因进行了统计整理,认为大部分慢性骨髓炎的患者有职业暴露问题,然而无论致病菌的来源途径或是人体的免疫问题,细菌侵入导致骨感染是所有慢性骨髓炎的核心,其中最常见的致病菌是金黄色葡萄球菌。随着发病时间的增长,患者会发生病理性骨折,病变累及的关节会僵硬形变,增加治疗难度。彭冰[5]等人认为慢性骨髓炎患者在临床上并无特异性症状,单凭病人体征难以与其它疾病做鉴别。

2.1. 实验室检查

实验室检查除了三大常规外还包括白介素-6(interleukin 6, IL-6)、肿瘤坏死因子 α (tumor necrosis factor, TNF- α)、降钙素原(procalcitonin, PCT)、C 反应蛋白(C-reactive protein, CRP)、红细胞沉降率(erythrocyte sedimentation rate, ESR)等,白细胞计数(white bill cell count, WBC)和上述炎症因子指标被认为是优于影像学检查和病史诊断的检查手段[1] [3]-[5],彭笕宸[6]记录了 84 名骨髓炎患者的 5 项实验室检查结果,其中 CPR 的 78.57%。赵文慧[7]等认为早期骨髓炎患者 NLR、TNF- α 和 CRP 三种指标对于金黄色葡萄球菌感染的慢性骨髓炎诊断具有较高指导价值。

2.2. 影像学检查

影像学检查根据不同的病程病情,有不同的优缺点。彭笛宸[6]观察记录的 84 名 COM 名患者的 X 片以软组织肿胀为主要表现,CT 以骨质增生和破坏为主,MRI 则多表现为骨髓水肿,而从三种影像片上看都能发现骨缺损。严重的骨髓炎患者 X 片显示其骨质严重破坏,可从 CT 和 MRI 找到水肿发炎的病理部位,但是早期并不能在影像学报告上发现其特异性病理结构。目前除了 MRI、CT 外,针对 COM 的影像学检查还包括三相骨闪烁显像(TPBS)、白细胞(WBC)闪烁显像、抗粒细胞抗体(AGA)闪烁显像、2-脱氧-2-[F]氟-d-葡萄糖正电子发射断层显像(FDG-PET)等。AGA 闪烁显像联合上述其余检查方法在骨髓炎的影像学诊断上更为准确[8] [9],但是由于技术和资金问题,并不在临床上广泛使用,但也有临床运用的案例,有研究[10]运用 ^{99m}Tc -MDP SPECT/CT 更为精准地划分了感染区域,在术中更多地保护了感染部位周围的健康骨组织。于雷[11]认为在骨髓炎早期时,可以通过 CT 平扫发现骨髓腔内气体、气液平面的细微改变和骨质破坏,更好地显示感染区域。忽略慢性骨髓炎患者的经济承担能力,MRI 仍然临床上是优于 CT 和 X 线的影像学检查。

3. 慢性骨髓炎的治疗

骨髓炎的治疗主要包括早期应用抗生素控制感染,修复软组织损伤,严重患者去除死骨修复缺损[11]。

3.1. 抗生素的使用

使用抗生素控制感染是治疗慢性骨髓炎必备的一步。目前围术期的抗生素使用,临床上多在《抗菌药物临床应用指导原则》[12]的指导下进行用药。但根据患者窦道细菌培养来确定不同的致病菌指导抗生素用药并不一定准确[13],这也是骨髓炎预后较差的因素之一。全身应用抗生素是治疗慢性骨髓炎的常见治疗方式,一般连续给药 6 周,但是无论口服还是静注,慢性骨髓炎患者也因为病程长,病情复杂很难达到理想的治疗效果。临床中,细菌会定植在骨膜及骨组织当中,形成细菌生物膜,可以让细菌逃过免疫系统的监视和抗生素的杀菌作用,使得骨髓的炎症持续存在或反复,并影响骨缺损的修复[14]。研究表明[15][16]抗生素缓释系统负载药物用于患者局部感染的治疗效果远优于全身抗生素的使用,随着大量实验成功可以获得更好的高分子材料以作为抗生素载体,目前常用载体包括不可降解骨水泥、生物陶瓷、高分子聚合物、天然高分子材料和复合材料。这些材料各有利弊,可降解材料机械强度不够,难降解材料生物活性低,其中高分子聚集材料综合性能优于其它,但考虑到技术难度和经济成本,目前常见的填充物仍是骨水泥和生物陶瓷。除了抗生素缓释载体材料的优化之外。在笔者看来,目前可通过把负载抗生素的纳米缓释微球均匀填充到 3D 打印的三维多孔支架或水凝胶中,通过调节抗生素的释放速率,达到载体的控释浓度[17]。支架或水凝胶可以通过占据骨缺损处的死腔并增强成骨过程而修复骨缺损,而纳米微球系统可以递送具有可调节释放动力学的抗生素,这种双重功能的药物缓释载体最适合用于感染性骨缺损的修复。胡仲辉、蔡晓敏、缪徐建等[18]-[20]经过临床观察都认为局部病灶使用抗生素填充不仅能更好地填充骨质缺损,起到了支撑作用,还能做到精确给药,此技术在临床上已相对成熟,术后疗效受多方面因素。

3.2. 软组织修复

慢性骨髓炎患者感染部位可化脓,形成窦道,致使整个感染区域溃烂持续扩大,需清除感染溃烂的组织,补缺清除的软组织,在清除死骨之后亦需进行软组织的修复,预防病菌侵入更为复杂,目前的主要手段有皮瓣移植和 VSD。皮瓣移植[21]-[23]十分考验临床外科术者的经验与能力,修复缺损组织的同时抑制感染需要对感染灶的范围有精确的把握,术后恢复移植部位的血液供应并消除或抑制感染扩大是

关键。研究[10]显示利用 ^{99m}Tc -MDP SPECT/CT 融合成像可以将骨组织清创范围划定在 ISO 30%~40%，避免因过度清创，减少皮瓣移植对机体的二次损伤，也提高了皮瓣移植的成功率。临床上会使用加压打包缝合的方式加强皮瓣固定，CT 成像有助于观察术后恢复情况。VSD [24] [25] 全称负压封闭引流术，研究显示 VSD 有效减少了患者的愈合时间，降低患者痛苦，增强疗效，关键的是利用负压为创口换药，制造了相对封闭的空间，为创口的生长提供了环境，相对于传统换药，减少了二次感染的风险。对于老年患者而言，VSD 并不是完全适用，主要问题包括老年人皮肤松弛容易导致负压空间漏气，术后有短暂 4~7 天的卧床期，容易导致褥疮栓塞。

3.3. 清除死骨并修复骨缺损

彻底清除死骨是治疗慢性骨髓炎的重要一环，清除死骨应该截骨至其横截面如健康骨组织一般有点状出血[26]，对髓腔内要进行充分的冲洗。目前常见的修复骨的常见操作[2]有扩创后开放植骨术、肌皮瓣移植术、骨诱导膜技术和牵张成骨技术。扩创后开放植骨术由 Papineau 首先提出，所以又将此法命名为 Papineau 技术，该方法为先清创扩创，彻底清除病变及坏死组织，可通过环形外固定架维持骨折端的稳定，维持肢体长度及力线，便于术后护理及功能锻炼，待创面生长肉芽组织，确认无感染后，开放植骨。研究[27]表明扩创开放植骨术在清理感染坏死病灶的确有效，配合 VSD 引流技术能更为高效地控制术中感染，因此 Papineau 技术多需与感染控制技术联合运用。相关研究[28]表示死骨的清除是为了更好地预防感染扩散，但扩创有概率扩大感染，配合骨水泥载抗生素填充可行，但仍需更多的研究去开发抗菌类药物的负载填充应用。骨诱导膜技术是修复长骨创伤性骨缺损的一项新技术，陈军、胡汉祥的研究[29] [30] 表明了单一的骨膜诱导术相对开放植骨术在促进骨愈合方面更加具有优势。有研究认为[31]骨诱导膜术以分期治疗骨缺损为特点，因此治疗时间长，1~2 月后需二次手术[31]不仅让患者付出了更多的时间和经济成本，且具有更高的感染风险。牵张成骨技术包含类别多，Ilizarov 技术最为常见[32]。在外固定架的辅助下，在骨缺损的近端或远端截骨，并将游离骨段搬运至骨缺损处的方法。虽然此法相对于传统 Papineau 法不需要在抗生素和填充物的选择上作过多的考虑，但外固定架的使用限制了 MRI 这一检查手段，使得后期对病灶范围的判断变得困难，且继发性骨髓炎仍是此术后需考虑的问题[28]。

3.4. 中医治疗

骨髓炎一般归属于“附骨疽”的范畴，中医认为骨髓炎发病的原因较多[33]，主要是热毒注骨、创口毒盛和正虚邪侵，治疗慢性骨髓炎方剂多以补正驱邪，清热解毒为主[34]。《外科正宗》：“夫附骨疽者，乃阴寒入骨之病也，但人之气血生平壮实，虽遇寒冷邪不入骨。”临床初期起病多急骤，以寒战高热、口干溲赤，舌苔黄腻，脉滑数为主要表现，后期可见局部化脓溃烂[35]。骨髓炎的中医治疗以清热解毒、化湿和营、扶正祛邪为主[36]。在慢性骨髓炎初起期，多表现为热毒炽盛征象，以清热解毒为治疗大法，多采用五味消毒饮加减进行治疗，并合用具有祛腐生肌作用的方药进行治疗，以促进腐肉脱落、新肉生长，加速创面、窦道的愈合，苏建光[37]在常规治疗基础上联合加味五味消毒饮治疗慢性骨髓炎，结果表明五味消毒饮加味可加快患者康复进程、缩短抗生素应用时间。脓成期，临床上所形成的脓肿已穿破骨膜后进入软组织，多表现为病变局部红肿热痛，此期主要为毒瘀互结，以托毒透脓为主，常采用透脓散加减进行治疗，以托毒外出，以免毒邪扩散和内陷；溃脓期，脓液穿破皮肤渗出，很多患者常出现脓腔、窦道等表现，病程持续时间较长，气血亏虚，仅靠机体本身的修复能力来长肉收口则较为缓慢，史加全[38]认为应治以托里消毒。多采用托里消毒散、阳和汤加减，白海峰等[39]发现，阳和汤治疗创伤性骨髓炎可有效改善局部组织微循环，降低血清 C 反应蛋白、血沉水平，增强患者机体免疫能力，进而降低骨髓炎复发概率，使患者生活质量得到提高。恢复期，患者全身症状不明显，炎症反应基本消退，此期可以采用

“煨脓生肌”的治法,可应用中药膏剂或散剂外用。随着科学的探究,中医药治疗 COM 也并非墨守成规,尢藏措[40]基于数据挖掘和网络药理学运用分子对接技术秦皮、寒水石等药物的消炎、改善骨代谢、促进骨细胞生成的原理。

4. 讨论

慢性骨髓炎作为一种感染为主的长病程疾病,对专科医生来说处理起来十分棘手,简单地说是能够消除感染就能治愈慢性骨髓炎,但是从感染途径和感染的位置来说,病情就十分复杂,且不说开放创伤导致的骨质感染极难控制,如感染部位为脊柱椎体或是股骨大转子这些部位,原本血供极少的大转子难愈,椎体椎管内的脊髓易感染,周围组织化脓溃烂会严重危及患者生命。抗生素的出现确实一定程度上降低了慢性骨髓炎的致死、致残率,但无论口服或静脉给药疗效均不理想,目前更多的研究聚集于抗生素载体,而 3D 打印技术可以精确控制载体的相互连接孔隙大小、几何形状和空间分布等,并能负载有效浓度的抗生素做到控制释放。结合 3D 打印技术建立材料-结构-功能一体化的复合抗生素缓释载体因仿真模拟细胞外基质微环境有望成为慢性骨髓炎治疗中新颖的研究方向。临床中期往往需要清除死骨,限制感染范围扩大,彻底手术清创后仍然是慢性骨髓炎治疗成功的重要途径[4]-[8]。中医治疗慢性骨髓炎有其特有的优势,临床中西医结合治疗慢性骨髓炎较纯西医治疗慢性骨髓炎更有优势,笔者认为在临床中可多推广中医治疗介入慢性骨髓炎,而无论保守或手术、西医或中医,临床治疗 COM 需要更精准、可靠的手段,目前针对 COM 的疗效还有待提高,需要依赖科技的发展,开创新的诊疗思路。

参考文献

- [1] 马敬龙, 阳富春. 成人慢性骨髓炎的临床诊断和治疗进展[J]. 中国修复重建外科杂志, 2020, 34(5): 651-655.
- [2] 王岩. 坎贝尔骨科手术学 第2卷 截肢 感染 肿瘤[M]. 第12版. 北京: 人民军医出版社, 2015.
- [3] 化昊天, 王新卫, 张磊, 赵文宇, 黄鹏程, 杨思敏. 慢性骨髓炎的诊疗研究进展[J]. 中国骨与关节杂志, 2022, 11(2): 132-136.
- [4] 黄金亮, 唐辉, 徐永清. 骨髓炎流行病学[J]. 国际骨科学杂志, 2011, 32(2): 94-95.
- [5] 彭冰, 宋才渊, 金红婷, 肖鲁伟, 童培建. 慢性骨髓炎的临床诊断与治疗[J]. 中国骨伤, 2015, 28(9): 870-873.
- [6] 彭箭宸. 创伤性骨髓炎的病原菌、耐药性及其诊断特征研究[D]: [博士学位论文]. 苏州: 苏州大学, 2018.
- [7] 赵文慧, 徐冬祥, 安仲武, 冯万文. 中性粒细胞/淋巴细胞比值、肿瘤坏死因子 α 和 C 反应蛋白对慢性骨髓炎的诊断价值[J]. 中国感染与化疗杂志, 2022, 22(6): 708-712.
- [8] Yang, J., Yao, J., Wu, Z., Zeng, D., Zheng, L., Chen, D., et al. (2021) Current Opinions on the Mechanism, Classification, Imaging Diagnosis and Treatment of Post-Traumatic Osteomyelitis. *Chinese Journal of Traumatology*, **24**, 320-327. <https://doi.org/10.1016/j.cjtee.2021.07.006>
- [9] 武子荃, 曾德禄, 姚江凌, 卞阳阳, 顾运涛, 孟珠龙, 彭磊, 傅鉴. 慢性骨髓炎的诊断与治疗研究进展(英文) [J]. 中国医学科学杂志(英文版), 2019, 34(3): 211-220, 237.
- [10] 胡适. ^{99m}Tc -MDP SPECT/CT 融合像指导下肢慢性血源性骨髓炎骨组织清创的有效性[D]: [硕士学位论文]. 重庆: 中国人民解放军陆军军医大学, 2022.
- [11] 袁炜庆, 周游, 杨昆, 雷云, 曾子腾, 廖俊城. 治疗慢性骨髓炎的研究进展[J]. 大众科技, 2022, 24(3): 106-109.
- [12] 《抗菌药物临床应用指导原则》修订工作组. 抗菌药物临床应用指导原则: 2015 年版[M]. 北京: 人民卫生出版社, 2015.
- [13] Subramanyam, K.N., Mundargi, A.V., Prabhu, M.V., Gopakumar, K.U., Gowda, D.S.A. and Reddy, D.R. (2023) Surgical Management of Chronic Osteomyelitis: Organisms, Recurrence and Treatment Outcome. *Chinese Journal of Traumatology*, **26**, 228-235. <https://doi.org/10.1016/j.cjtee.2023.01.003>
- [14] Grooters, K.E., Ku, J.C., Richter, D.M., Krinock, M.J., Minor, A., Li, P., et al. (2024) Strategies for Combating Antibiotic Resistance in Bacterial Biofilms. *Frontiers in Cellular and Infection Microbiology*, **14**, Article 1352273. <https://doi.org/10.3389/fcimb.2024.1352273>

- [15] 吴永军. 万古霉素 PMMA 联合万古霉素硫酸钙治疗慢性骨髓炎的临床研究[D]: [硕士学位论文]. 十堰: 湖北医药学院, 2022.
- [16] 葛茶娜, 黎飞猛, 林周胜, 李启活, 王韵廷, 孙鸿涛. 抗生素缓释系统载体在慢性骨髓炎治疗中的应用研究进展[J]. 成都医学院学报, 2016, 11(1): 134-137.
- [17] Li, J., Li, K., Du, Y., Tang, X., Liu, C., Cao, S., et al. (2023) Dual-Nozzle 3D Printed Nano-Hydroxyapatite Scaffold Loaded with Vancomycin Sustained-Release Microspheres for Enhancing Bone Regeneration. *International Journal of Nanomedicine*, 18, 307-322. <https://doi.org/10.2147/ijn.s394366>
- [18] 蔡晓敏, 余专一, 李浩, 聂小羊, 顾佳龙, 袁亚南, 周江军, 谢肇, 赵敏. 抗生素骨水泥间隔治疗脊柱内固定手术深部感染的疗效分析[J]. 医学研究与战创伤救治, 2024, 37(9): 967-971.
- [19] 胡仲辉. 负压封闭引流技术灌洗引流联合万古霉素骨水泥链珠植入治疗慢性骨髓炎的临床疗效研究[J]. 中国实用医药, 2024, 19(13): 125-127.
- [20] 缪徐建, 黄银生, 徐若飞, 刘罕伍. 胫骨截骨骨搬运联合含万古霉素骨水泥垫块填充治疗胫骨外伤后骨感染伴软组织缺损的效果[J]. 中华医院感染学杂志, 2024, 34(21): 3301-3305.
- [21] 康译夫. 任意型皮瓣加压打包缝合术临床应用 80 例[D]: [硕士学位论文]. 长春: 吉林大学, 2021.
- [22] 陶栎竹, 佟爽. 游离皮瓣移植修复不同部位组织缺损的围术期护理[J]. 中国医科大学学报, 2022, 51(1): 82-85.
- [23] 杨琳, 卞薇薇. 皮瓣移植术后血液循环观察的研究进展[J]. 中华护理杂志, 2019, 54(9): 1329-1333.
- [24] 卢一华, 李素艺. 负压封闭引流术(VSD)在骨科感染创面治疗中的应用及护理分析[J]. 中外医疗, 2021, 40(6): 157-159.
- [25] 马健, 胡文业. 负压封闭引流术治疗骨科创伤的效果[J]. 山西大同大学学报(自然科学版), 2020, 36(1): 50-51.
- [26] 张震, 魏屹东, 季明华, 范相成, 汪伟基, 叶斯波, 高希林, 卢鸿超, 郭树章. 胫骨慢性骨髓炎治疗进展[J]. 实用骨科杂志, 2019, 25(2): 146-149.
- [27] 徐建杰, 虞建浩, 应一鸣, 等. VSD 结合 Papineau 技术治疗创伤后慢性骨髓炎[J]. 浙江创伤外科, 2015, 20(3): 490-492.
- [28] 林鹏, 蔡锦方, 李宗玉, 谢琛, 王建超. 改良 Papineau 植骨术与抗生素磷酸钙骨水泥局部应用治疗牵张成骨并发 Ceirny III 型骨髓炎的比较研究[J]. 现代生物医学进展, 2017, 17(13): 2486-2490.
- [29] 陈军. 开放性植骨术与诱导膜技术治疗创伤后骨髓炎的效果比较[J]. 临床医学, 2023, 43(5): 30-32.
- [30] 胡汉祥. 骨搬运技术联合诱导膜技术治疗胫骨骨髓炎合并节段性骨缺损的临床研究[J]. 现代诊断与治疗, 2023, 34(13): 2006-2008.
- [31] 徐玉萍, 郭峭峰, 林炳远, 任海勇, 汪翔, 刘亦杨, 黄凯. 改良诱导膜技术结合腓动脉穿支皮瓣治疗跟骨骨折术后慢性骨髓炎的疗效观察[J]. 浙江医学, 2024, 46(19): 2093-2095, 2098.
- [32] 唐佳昕, 刘铭. 肢体延长手术的应用、发展及其并发症[J]. 中华骨与关节外科杂志, 2023, 16(9): 849-853.
- [33] 王春成. 中医骨伤科学[M]. 长春: 吉林大学出版社, 2015.
- [34] 任锡禄, 窦志芳, 雷升. 基于常用药物性味归经的慢性骨髓炎用药规律研究[J]. 世界中西医结合杂志, 2020, 15(7): 1227-1230.
- [35] 赵光彩, 张建华. 中医药治疗骨髓炎的研究进展[J]. 中国民族民间医药, 2016, 25(1): 29-31.
- [36] 黄鹏程, 杨思敏, 钟文龙, 王新卫. 基于“动定-序贯八法”理论探讨慢性骨髓炎的辨证论治[J]. 亚太传统医药, 2020, 16(4): 191-194.
- [37] 苏建光. 五味消毒饮加味治疗慢性化脓性骨髓炎的临床效果评价[J]. 数理医药学杂志, 2019, 32(3): 416-417.
- [38] 史加全. 慢性骨髓炎的发病机制与治疗进展[D]: [硕士学位论文]. 成都: 成都中医药大学, 2006.
- [39] 白海峰, 姚洪霞, 孟娇, 张金圈. 阳和汤治疗创伤性骨髓炎效果观察[J]. 解放军医药杂志, 2019, 31(7): 88-91.
- [40] 尕藏措. 基于文献数据挖掘和临床专家访谈的藏医药治疗慢性骨髓炎诊疗思路研究[D]: [硕士学位论文]. 成都: 成都中医药大学, 2023.