DOI:10.16016/j.1000-5404.1983.01.018

综 述

化脓性骨髓炎

第一附属医院骨科 吴先道

外伤、血源，医源性骨感染均可形成化脓性骨髓炎。自抗菌素问世后，死亡率自30～50%降至0～3%。因抗药性的产生，近年报导合并脓毒血症，败血症为12.5%，死亡率回升至8～11%（新生儿可达75%）[1]；并发病理骨折者4～7.8%，转为慢性骨髓炎者5.8～66%[2]，长期不愈癌变者0.3—0.5%[3]，后遗畸形、强直、残废者甚多，仅25%完全恢复功能与健康。

病原菌：早期多以G^+菌为主，金葡占60～90%，次为溶血性链球菌，肺炎球菌，溶血性葡萄球菌等。变形、流感、伤寒，付伤寒、大肠、沙门氏等杆菌亦间有报导。近年溶链、乙链在婴幼儿、新生儿的感染报导增多[4]。

发病机理：一、血管菌栓论：始于Hartman（1855），Lexer(1896)，其后Нобо(1921)提出发病机理图解，曾为教科书引用，但经Trueta（1959）15年的研究发现：长骨血管供应随年龄而不同，使发病机理、临床表现、预后各异，Нобо的图解不能通用。1.婴幼儿型：因骨膜血管的干循枝达长骨骺软骨面下，故终末静脉窦栓塞感染化脓易穿入关节，骨骺生长停滞，产生畸形；但修复力强，大量形成新骨和吸收，常无死骨。2.青少年型：与Нобо，Lexer说法相同，长骨营养动脉终末达骨干骺端的静脉窦菌栓感染，形成脓肿可穿入髓腔或骨膜下，当骨膜掀起骨干断绝血循，即发生大块骨坏死，因骨骺相隔，脓液穿入关节机会少。3.成年型：因骨骺与骨干融合，血管终末至关节面下，但骨膜致密紧附，不易被脓液掀起，故少形成大块死骨和病理骨折。二、机体敏感论：由Держанов（1937）提出，后来Еланский（1959），Захаров（1964）等强调：发病最初数小时或数天，先以机体敏感为基础，然后菌栓才能激发血管痉挛，管壁肿胀至坏死。骨的营养障碍和化脓过程是继发的。以上两种学说均有实验，临床依据；前者着眼于局部改变，后者强调整体反应，均有待探讨。

临床表现与早期诊断

早期确诊是防治的关键，发病初期的症状、体征、化验，常无特异性。病程2～3周后照片才见骨膜、骨质的改变，故发病5～7天内误诊者25～50%，合并症多[5]。Прумовых（1980）报导48例脓毒败血症型急性骨髓炎，即有脓灶75处，肺炎34，心肌炎7，纵膈炎2，心包炎8，实质性器官脓肿3，多处骨质破坏14，化脓性关节炎7，脑膜炎2，最后7例死亡。

全身表现：常有疖肿，上呼吸道感染史与畏寒发热，精神萎钝；严重时有失水，毒血症，脓毒血症表现。体温一般38～39℃，40℃以上时应疑有脓毒血症。婴幼儿体温不一定很高，据报导40.4%在38℃以下。一般白细胞数可达10000—30000/mm^3，中性左移；但婴幼

?1994-2016 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. http://www.cnki.net

儿白总只35.3%增高，且中性细胞在88%的病例未超过80%。因骨髓受抑制，故85%病例不同程度的贫血。此外，血清葡萄球菌滴度可增高[6]。并发脓毒血症时血培养阳性。骨髓感染初期，骨内压力增高，尿中可出现脂肪。

局部表现：肿胀多在长骨两端近关节部明显，呈周围均匀性。因髓内压力高，胀痛多比单纯软组织感染更剧烈，压痛和肢体远端叩震痛明显。局部皮温较健侧高0.5～1.8℃，邻近关节可抽出反应性积液但非脓液，否则系合并化脓性关节炎。脓未穿破骨质前，穿刺是阴性，如用特制的套针穿刺骨髓，既可减压又有助于早期确诊[7]。婴幼儿患肢活动少，呈假性（保护性）瘫痪；局部炎症常不显著，甚至已形成脓肿，皮温仍未显著增高。急性风湿性关节炎有多发关节肿胀与游走性疼痛，抗“O”增高与心脏改变等特点，较易鉴别。

脊椎急性骨髓炎占17.6%，早期误诊多，全身症状略同；脊椎持续疼痛剧烈，背腰肌紧张，尤以胸腰段（60%）多见，更应注意。在腰椎出现反射性腹痛很常见，应仔细与急腹症鉴别。髂骨急性骨髓炎，可出现类似腰椎间盘突出，臀肌或腹部三方面的症状，骨盆挤压试验呈强阳性，有重要意义[8]。

常规X线照片：一般病程2～3周才明显，故早期甚至发病几小时应着重看软组织改变：如肌肉增厚，肌间与肌肉骨膜间距离增加，模糊，软组织出现横行或交叉条状阴影，膝前髌韧带，股四头肌间隙透光区变形或消失，骨周软组织肿胀一般都不超越关节。特别应注意与健侧对比，自骨向外挤压现象与单纯软组织感染的表浅向外膨胀不同。

在脊椎应与脊椎肿瘤或结核鉴别[9]，肿瘤破坏的特点常限于一个椎体，保持椎间隙宽度，椎弓根也可受累；如椎体破坏广泛而椎弓根完好，多半系结核。椎旁阴影三者均可出现，但形态也常不同。亚急性椎体骨髓炎可表现椎体硬化，椎间隙有不同程度的破坏，相邻椎体间可形成骨桥。椎体、髂骨、跟骨等松质骨急性骨髓炎，穿刺对早期确诊很有帮助。

几种有助于早期确诊的新技术：1.电子计算机分层照像（CT）：不仅鉴别良性与恶性骨肿瘤，骨代谢病价值大，对急性骨髓炎比常规X线照片，可大为提前发现病灶，对骨内外膜，新骨形成或病变的实际范围显示均相当精确[10]。2.放射性核素扫描：较常规X线照片能提早2～3周甚至1个月确诊。常用锝^{99m}—MDP，锶$^{-85}$、镓$^{-67}$、氟$^{-18}$等。核素与CT相结合对早期确诊极可靠[11-17]。3.超声描记：能发现急性骨髓炎早期髓内充血较健侧明显增加，且有破坏性动脉网波出现，有助于早期确诊。

当然，应全面综合病史、体征与各种检查资料，深入分析，才能及时早期确诊，这是防止合并症与转为慢性骨髓炎的重要关键。

治　　疗

可按急性（发病6周内）、亚急性（7—12周）、慢性（12周以后）三阶段处理：

一、急性期：综合疗法中，抗菌素、减压与引流是最主要的措施。（一）抗菌素的使用：从患部穿刺或血培养先确定病原菌与对抗菌素的敏感度。近年报导金葡对青霉素G抗药达15～100%，故青霉素G不宜再作为首选[18][19]。杀菌性（青、链、庆大，卡那，先锋等）较抑菌性（四环，氯、红）抗菌素更有效。两种以上杀菌性抗菌素合用时有协同作用；两种以上抑菌剂合用有相加作用。四环素能与骨组织中钙盐结合、保持高浓度3～4天，并储骨中1～2个月之久。针对耐青霉素G的葡萄球菌，尤其具有血浆凝固酶阳性的金葡，倡用甲

?1994-2016 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. http://www.cnki.net

氧苯青霉素（新青Ⅰ），Polybactrin[20]，甾酸霉素（Fusidin）[21]，双氯青霉素[22]（作用较青霉素G强100倍）。以上药物毒性小，对青霉素酶稳定，尤其合并肺炎、败血症时疗效显著。动脉内或病灶中直接注入抗菌素，可提高局部浓度数十或百倍以上[23]。加奴夫卡因动脉内肢体封闭可缓解血管痉挛，改善血循。抗菌素使用越早越好。Modde（1972）[24]报导：发病三天内开始，90%以上结果满意；如发病3～7天开始，只半数痊愈；如超过7天才开始，则大部发展为慢性骨髓炎。抗菌素治疗多主张持续三周以上，在脊椎、髂骨常需1～2个月才完全控制感染。（二）减压与引流：病灶在形成脓肿之前，单抗菌素治疗效果很好，但较迟的病例，抗菌素决不能取代减压与引流。早在20年代，Payr即提倡对可疑病例施行探查性骨钻孔，如发现脓液即扩大（开窗）引流。急性骨髓感染时，随腔压力较正常增高4～5倍，骨减压才可解除髓内血管受压，防止骨坏死，有利于大量抗菌素进入病灶，控制感染发展。Salz（1956）报导早期减压101例中，80.1%无合并症功能恢复正常。Sarkini（1980）[25]强调：如抗菌素治疗12小时仍无肯定好转，即应钻孔或开窗引流，并以邻氯青霉素治疗，绝大多数10～14天愈合。Kyu等（1981）对发病2昼夜以上112例采用早期骨钻孔与引流，结果只11.6%转为慢性骨髓炎。骨脓腔内持续滴注抗菌素疗法：近年又盛行，上世纪Carrel曾用Dakin's液（次氯酸钠）滴注骨腔。Grace（1947），Bryson（1950）介绍用“T”形管持续滴青霉素入骨脓腔。Taylor等(1970)[26]改为一管滴入，二管持续吸引，缝合伤口防止漏水，每天滴入1000—1500毫升(含氯霉素0.5克/500ml，青霉素200万单位/500ml)共约6周。Law(1975)[27]在脓腔中放青霉素粉与硅胶管滴注（含青霉素500万单位/1000ml和其它广谱抗菌素3克），每昼夜滴入2000ml，伤口每4小时吸引1次，保持骨腔灌满，至体温下降，连续两天培养阳性后可拔管，多数6～7天即可。马承宣（1981）[28]滴液为生理盐液1000ml含庆大霉素8万单位，一般3～7天，结果75%愈合顺利，较未用滴注病例（74%转为慢性骨髓炎）疗效大为提高。（三）综合疗法：抗菌素问世前，早期紧急手术死亡率高，综合疗法措施不够有力也是重要原因。特别是儿童毒血症与败血症型骨髓炎，常有严重的水盐代谢紊乱，肾上腺皮质功能下降，贫血，营养不良等必须迅速纠正[29]。婴幼儿要防止补液单纯输水或过量造成脑、肺水肿。丙种球蛋白可增强抗感染的免疫力[30]。由于骨感染后肾上腺皮质功能不足，前列腺素E增加9倍，2a增加5倍（发炎中间媒介物质），为此小量滴注考地松[31]、柳酸钠[32]等抗炎治疗是有益的。此外，肢体制动（牵引或石膏）减少肢体代谢，减轻疼痛，防止畸形与病理骨折，都不应忽视。

二、亚急性期：局部炎症减退，此时骨质破坏吸收而新骨尚不够坚实，最易发生病理骨折。另外，因身体消耗而贫血应纠正，继续改善伤口引流或控制伤口感染，促进伤口愈合。

三、慢性期：伤口不愈或反复发作的原因在于患处血循差，瘢痕窦道形成，坏死组织与死骨残留，骨腔引流不畅或混合感染（大肠，变形，绿脓等杆菌）贫血，局部缺乏软组织复盖等所致。绝大部分需抗菌素配合手术根治，消除这些不利因素，促进新鲜组织生长。

1. Orr's（1927）开放疗法：病灶清除术后使骨腔敞开呈碟形，油纱布松填，包石膏管型3～6周更换一次，伤口新鲜肉芽长出后植皮。近年改进提早开放植骨（Papineau's法）及植皮80%一期成活[33]；开放骨折骨髓炎5个月均有坚实连接[34]。此法适用于软组织缺乏的松质骨部位，如胫、踝关节等处。

2. 骨残腔填充疗法：如保护性血凝块，菲道捷可夫——保存软骨、自体松质骨[35][36]，肌瓣，复合皮肤肌瓣[37][38]，保存异种腹膜，骨水泥等填充，据报导均可达85～95%的一期

?1994-2016 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. http://www.cnki.net

愈合率，但一般生物材料比非生物性材料（石膏，骨水泥）成功率高，愈合后更合生理要求，不致形成异物。保护性血凝块方法简便，疗程短，复发少。但有较大骨缺损时，仍以植骨为好。软骨与异种腹膜来源有限，保存制备麻烦。采用肌瓣与复合皮肤肌瓣，应尽量不要牺牲过多肢体功能。近年用大网膜游离移植修复骨髓炎残腔[39]，血循丰富愈合快，但须开腹，技术较复杂，故不宜常规采用。3.病段切除与截肢：从功能看，腓骨中段，尺骨下端、肩胛骨体，髂骨翼、肋骨、锁骨等慢性骨髓炎，如经多次手术不愈，均可病段切除治疗。通常认为锁骨全切除后会发生肩功能障碍。Srivas Tava[40]等（1975）报导锁骨骨髓炎12例中8例施全切除，术后发现有全部或部份锁骨再生，未发生肩下垂，上臂可外展和上举过头。截肢对有严重骨破坏，软组织广泛缺损，长期严重感染，骨缺损不连，恶性病变等是最后治疗措施，以假肢代偿功能，解除长期痛苦，仍是可取的。

病灶清除后持续抗菌素脓腔内滴注，对慢性骨髓炎疗效同样较高。近年国外盛行庆大霉素聚甲基丙烯酸甲脂串珠（Gentamycin PMMA* beats or chains 商品名 Retobacin Palacos beats）疗法[41-44]。珠的直径为7mm，重0.2克，30个珠连成一串，尾端可露于伤口外，缝合伤口后病人不必长期卧床，经2～3周分次全部拔除。实验观察串珠中庆大霉素缓慢释放，浓度比血中高8倍，可渗入周围骨中1厘米，3周后周围松质与皮质骨中仍含有效浓度，治疗成功率均在95%左右。

综合疗法中，理疗（短波，超声波，红外与远红外线），抗菌素透入等对慢性炎症，消肿均有良好效果。鉴于银离子有广谱抗菌作用，Becker[45]报导15例，Webster[46]报导25例均获满意效果。高压氧仓治疗可增强缺血骨和软组织再生及抗感染能力，Morrey[47]报导治疗战伤与开放骨折慢性骨髓炎40例，效果良好，15%复发系手术不彻底所致。

最后，骨髓炎癌变，病程多在10～30年以上。据Ткаченко（1963）复习苏联文献已超过100例，发生率为0.23%，以转变为鳞状上皮癌者居多，转变为肉瘤者很少。Benrooz(1976)报导英国文献中只查到5例，有血管肉瘤，横纹肌肉瘤，肉芽组织肉瘤，纤维肉瘤，网状细胞肉瘤，均在一年内广泛转移死亡。故对长期窦道或溃疡不愈，分泌物恶臭，创缘或窦口呈蕈状，易出血而疼痛疑有恶变倾向者，应警惕取活检。国内零星报导均转变为鳞状上皮癌而采取截肢治疗。

（*PMMA系Polymethyl Methacrylate的缩写）

参 考 文 献

（1）Прумовых НУ：Септикопиемуческая форма острого гематогеного остеомиелита у детей. Хирур (11):52, 1980

（2）Валбашев НН：Микробиологическая характеритика хронического гематогенного остеомиелита у детей. Вест Хирур (8):119, 1980

（3）Benrooz A et al：Fibrosarcoma arising from chronic osteomyelitis, case report and review of the literature. J Bone & Joint Surg 58A:123, 1976

（4）Morven S et al：An etiologic shift in infantile ostomyelitis. The emergence of the group B streptococcus. J Pediatrics 93:578, 1978

（5）侍　德等：71例化脓性脊柱炎临床分析。中华外科杂志(1):15, 1977

（6）Benard F:Hematogeneous osteomyelitis at uncommon sites in children. SGO 148:828, 1979

?1994-2016 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. http://www.cnki.net

(7) Куш НЛ: Ранная остсопефорация при лечений острого гематогенного остсомиелита у детей. Вест Хирур(3):104, 1981

(8) Beaupre A et al: The three syndromes of iliac osteomyelitis in children. J Bone & Joint surg 61A:1087, 1979

(9) Bernhard Paws: Tumor, tuberculosis & osteomyelitis of the spine. Differential diagonsis aspects. SGO 139:145, 1974

(10) Rose JS: Computerized tomography of the extremities in children. Excerp Med Ped & Pedia Surg 142:321, 1980

(11) Hughes S: Radionuclidea in orthopaedic surgery. J Bone & Joint Surg 62B:141, 1980

(12) Majd M: Bone scintigraphy in children with obscure skeletal pain. Ann Radiology 22(2):3, 1979

(13) Fotler R et al: Importance of bonescaning & osteccintimetry for assessing development of acute hematogenic childhood osteomyelitis. Excerp Med Orthop Surg 25:521, 1908

(14) Hoellwarth M et al: Bone scan of acute hematogeneous osteomyelitis in children. Excerp Med Pedia & Pediatric Surg 43:183, 1980

(15) Norris SH et al: The radioisotopic localization of an early imflammatory lesion of bone. J Bone & Joint Surg 62B:259, 1980

(16) Kemp HBS: The role of Fluorine 18 & Strontium-87M. scintigraphy in the management of infective spondylitis. J Bone & joint Surg 55B:301, 1973

(17) Kolyvas E: Serial ^{67}Ga-citrate imaging during treatment of acute osteomyelitis in childhood. Excerpt Med Orthop Surg 25:69, 1980

(18) 川島寛人，岩渕：骨髄に対する抗生素物質療法の検討。整形：災害外科 22(4):381, 1979

(19) Gillespie WJ et al: The result of primary management of acute hematogenous osteomyelitis. J Bone & Joint Surg 62B:268, 1980

(20) Bertram E: The suction & irrigation treatment of osteomyelitis with polybactrin. Excerpt Med Orthop Surg 25:124, 1980

(21) Hiexholzer G: Antibiotic therapy of chronic traumatic osteomyelitis. J Bone & Joint Surg 56B:721, 1971

(22) Bryson YJ: High dose oral dicloxacilin treatment of acute staphylococcal osteomyelitis in children. J pediatrics 94:673, 1979

(23) Alex Finstebush et al: Venous perfusion of the limb with antibiotics for osteomyelitis & other chronic infection. J Bone & Joint Surg 51A:1227, 1972

(24) Modde TT: Clinical & microbiologic aspects of osteomyelitis therapy. SGO 131:548, 1972

(25) Sarkini M:The management of acute osteitis by a combination of conservative & surgical treatment. J Bone & Joint Surg 62B:283, 1980

(26) Taylor AR et al: Instillation-suction technique in chronic osteomyelitis. J Bone & Joint Surg 52B:88, 1970

(27) Law WB: Irrigation in relation to chronic pyogenic bone infection. J Bone & Joint Surg 57B:119, 1975

?1994-2016 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. http://www.cnki.net

(28) 马承宣：急性化脓性骨髓炎的脓腔冲洗疗法。中华小儿外科杂志，2卷2期101页 1981

(29) Моин ВМ: Патогенестические аспесты нарущеним и коррекний водно-солевого гомостаза при остром гематогенном остемиелите у детей. Хирур(11):62, 1980

(30) Ганеев МА: Хирургическое лечение остеомиелита, Хирур (11):57, 1974

(31) Dekel S et al: The role of prostaglandins in experimentally induced osteomyelitis in rabbit tibiae. J Bone & Joint Surg 62B:257, 1980

(32) Dekel S et al: The treatment of osteomyelitis of the tibia with sodium salicylate. An experimental study in rabbits. J Bone & Joint Surg 63B:178, 1981

(33) Gupta RC et al:Treatment of chronic osteomyelitis by radical excision of bone secondary skin-grafting. J Bone & Joint Surg 55A:371, 1973

(34) Piganol G et al: Surgery of bone infection. 33 cases of Papineau's method. SGO 150:462, 1979

(35) Oliveir JC et al: Bone grafts & chronic osteomyelitis. J Bone & Joint Surg 52B:2672, 1971

(36) Burri C et al: The treatment of chronic osteomyelitis. SGO 142:976, 1976

(37) 朱盛修等：腓骨肌-皮瓣治疗下肢火器性慢性骨髓炎。中华外科杂志(9):571, 1981

(38) 侍德等：整复外科技术用于慢性骨髓炎15例报告。中华外科杂志(9):550, 1981

(39) 东博彦，近藤等：血管柄付游离大网膜移植にみる慢性骨髓炎の治疗につに。整形，灾害外科 22(4):387, 1979

(40) Srivas Tava KK et al:Osteomyelits of the clavicle. SGO 141:315, 1975

(41) 左田干男等：关于骨水泥混入庆大霉素 (Gentamicin-Refobacin Palacos Beads两用) 在局部骨组织的浓度。整形、灾害外科22:219, 1979

(42) Haerle A et al: The release of gentamycin into the wound secretion from PMMA beats. A Study with reference to the animal experiment. Excerpt Med Orthop Surg. 25: 464, 1980

(43) Klemm K: Gentamicin PMMA-beats in treating bone and soft tissue infections. Excerpt Med Orthop 25:182, 1980

(44) Muller RH: Experience with local antibiotic therapy with pasttraumatic osteomyelitis by meams of gentamicin PMMA. J Bone & Joint Surg 62B:275, 1980

(45) Becker KO et al: Treatment of orthopedic infection with electrically generated silver ions. J Bone & Joint Surg 60A:871, 1978

(46) Webster DA et al: Silver amode treatment of chronic osteomyelitis. Clin Orthop 161:105, 1981

(47) Morrey BF:Hyperbaric oxygen as an adjunt in the treatment of chronic osteo myelitis. J Bone & Joint Sury 62B:132, 1980

（以上三篇日文献由周仲安医生、曾宪政副主任译供，特此致谢）

?1994-2016 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. http://www.cnki.net