

肩关节镜围手术期镇痛新进展

边文超, 张磊, 李进选, 姜博

(中国中医科学院望京医院关节科, 北京 100102)

【摘要】 肩关节镜围手术期成功的镇痛可以让患者早日出院, 提高患者围手术期生活质量, 有利于患者术后初步的康复。综合的围手术期镇痛方法应包括术前、术中及术后 3 个阶段。术前良好的医患沟通是成功镇痛的第 1 步, 在术前即应使用镇痛措施; 术中镇痛包括局部伤口浸润、关节内麻醉药物的管理; 术后镇痛应包括口服镇痛药物、恒速输注设备、患者自控镇痛、镇静催眠药的使用、持续低温疗法以及补充替代疗法。

【关键词】 关节镜; 肩关节; 围手术期; 镇痛; 综述文献

DOI: 10.3969/j.issn.1003-0034.2015.01.022

Progress on pain control during the perioperative period of shoulder arthroscopy BIAN Wen-chao, ZHANG Lei, LI Jin-xuan, and JIANG Bo. Department of Joint Surgery, Wangjing Hospital, China Academy of Chinese Medical Sciences, Beijing 100102, China

ABSTRACT Successful pain management of perioperative shoulder arthroscopy may allow patients to go home earlier, improve the quality of life in perioperative period, and facilitate rehabilitation. A comprehensive method to perioperative pain control has three stages including preoperative, intraoperative and postoperative phase. Successful pain reduction should begin preoperatively because of an excellent communication between patient and physician, moreover, preoperative analgesia also should be administered. Intraoperative efforts should include local wound infiltration and the administration of anesthetic medication intra-articularly. Postoperative management should include oral analgesics, constant infusion devices, Patient Controlled Analgesia (PCA), sedative-hypnotic drug, continuous cryotherapy and vicarious treatment.

KEYWORDS Arthroscopes; Shoulder joint; Perioperative period; Analgesia; Review literature

Zhongguo Gu Shang/China J Orthop Trauma, 2015, 28(1): 85-89 www.zggszz.com

肩部手术往往需要行骨赘磨除、滑囊组织广泛切除、内固定物置入及肌腱缝合术, 冲洗液的压力也会引起软组织肿胀, 笔者发现临床中许多患者前来就诊的原因是这些治疗所引起的肩关节长期疼痛, 说明肩关节镜手术有关的疼痛存在着治疗的不足。本文就影响肩关节镜术后疼痛的因素、肩关节镜手术镇痛的目标以及肩关节镜围手术期术前、术中、术后 3 个阶段常用的一些镇痛措施进行了综述。

1 影响肩关节镜术后疼痛的因素

影响肩关节术后疼痛的因素是多方面的, 如 (1) 医患沟通: 医生和患者之间的良好沟通是取得肩关节镜手术成功镇痛的关键, 告知患者术前、术中和术后的期望值可减少患者的焦虑, 因此也可以减轻患者术后的疼痛; (2) 性别: 肩关节镜术后 24 h 内男性比女性的疼痛程度要高, 之后不再有更大的差异^[1]; (3) 肩关节损伤的类型: 如肩袖损伤、肩关节不稳、肩峰下撞击综合征患者相比, 行关节镜下肩袖修

复手术的患者术后 24 h 疼痛程度最高, 之后这种差异消失^[1]; (4) 与工作相关的事故和职业性疾病也是肩关节镜术后疼痛的主要危险因素^[1]。

2 肩关节镜手术镇痛的目标

肩关节镜手术镇痛的目标为: 充分保证患者的安全; 持续有效的镇痛, 如: 迅速和持续镇痛以及制止突发痛; 清醒镇痛; 制止运动痛; 不良反应少; 患者满意度高^[2]。

3 术前预防

3.1 镇静催眠药物

术前处于安静状态是很重要的。手术前 1 天晚上良好的睡眠会减少手术当天患者的焦虑、紧张情绪, 不良情绪会引起更严重的疼痛并增加术后痛觉产生不利影响。手术之前和之后的晚上给予镇静、催眠药物已被证明是有效的^[3], 而镇静催眠药物可以作为术前镇痛措施的一种辅助用药。

3.2 超前镇痛

超前镇痛是指在疼痛开始之前努力防止疼痛症状出现, 其目的在于抑制术前炎症反应和制止外周或中枢敏化, 同时也期望超前给药可更有效地降低

通讯作者: 张磊 E-mail: arthroartist@163.com

Corresponding author: ZHANG Lei E-mail: arthroartist@163.com

术后止痛药的用量。术前最常使用的超前镇痛技术为外周神经阻滞术,包括肌间沟和肩胛上神经阻滞。在肩关节镜手术中经常使用全身麻醉结合外周神经阻滞的方法,其优点包括:在肩部手术时能够使用低压麻醉减少术中出血,减少术中麻醉剂的使用剂量,患者能提前转出麻醉后监护病房,减少术后患者因疼痛再次就诊和减少住院时间^[4]。

3.2.1 肌间沟神经阻滞 (Interscalene block, ISB) 无论是开放还是关节镜手术,肌间沟神经阻滞相对于全身麻醉有许多优势。它可以获得良好的术中麻醉,肌肉松弛及术后镇痛。Kim 等^[5]研究证实 ISB 可以降低肩关节镜术后的疼痛强度。

3.2.2 肩胛上神经阻滞 (Suprascapular nerve block, SSNB) 肩胛上神经阻滞是另一种外周神经阻滞术。Ritchie 等^[6]发现肩关节镜手术时肩胛上神经阻滞可作为全身麻醉的辅助,可以改善麻醉效果和术后 24 h 患者的生活质量。虽然这种技术并不能阻止术后所有的疼痛,但可以减少术中的疼痛,而且可使疼痛开始时间延迟几个小时。

4 术中干预

一般来说,骨科医师负责术前及术后的镇痛,术中的镇痛则主要由麻醉医师来完成。对于骨科医师而言,术中使用微创技术,减少对正常组织的损伤以及缩短手术时间可有效减少术后疼痛,术中常用的镇痛措施包括:局部伤口浸润和关节内注射。

4.1 局部伤口浸润

关节镜切口和入路的常规浸润麻醉是常见的操作,最常用的药物是利多卡因和布比卡因。这些药物与肾上腺素联合应用既能提供足够的镇痛又能减少术中出血。切皮前局部麻醉剂阻断外周伤害性感受器的敏化,减少过度兴奋。

4.2 关节内注射

手术结束后行关节内注射是一种常用的镇痛方法,其优点在于有明确的镇痛效果且全身不良反应少。最常使用的药物是吗啡,其镇痛时间较长,关节内注射可维持 8~12 h。其他药物有非甾体抗炎药 (Nonsteroidal anti-inflammatory drug, NS-AIDs) 和局麻药 (如利多卡因或布比卡因)。NSAIDs 药物在局部组织容易产生耐药性,而局麻药作用时间较短,故常与吗啡联合应用。杨拓等^[7]认为膝关节镜术后关节腔内注射布比卡因可以显著缓解疼痛而不增加并发症的发生率,这对肩关节镜手术镇痛亦有参考价值。

5 术后控制

术后提倡多模式、个体化镇痛^[8]。多模式镇痛可发挥镇痛的协同和相加作用,降低单一用药的剂量和不良反应,同时可提高对药物的耐受性,加快起效

时间和延长镇痛时间。由于不同患者对疼痛和镇痛药物的反应存在个体差异,因此镇痛方法应因人而异,不可机械套用固定的镇痛方案,个体化镇痛的最终目标是应用最小的剂量达到最佳的镇痛效果。

5.1 口服镇痛药物

5.1.1 对乙酰氨基酚 术后最常使用的药物之一是对乙酰氨基酚,可抑制中枢神经系统合成前列腺素升高疼痛阈值产生解热镇痛作用,但它不适合用于阻断炎症反应。这种药物不会引起一些不良反应,如血小板聚集对心肾的影响,或影响骨骼和韧带的愈合。对乙酰氨基酚与阿片类药物联合应用时可有效地缓解中度至重度术后疼痛。

5.1.2 非甾体抗炎药 (NSAIDs) NSAIDs 不仅对环氧化酶 (COX-1 和 COX-2) 的两种异构体有抑制作用,还可以选择性阻断 COX-2 的生成和前列腺素的合成。它能有效减少伤害性感受器的敏化,减少炎症性疼痛反应,防止中枢致敏。非特异形式的非甾体抗炎药有潜在的不利影响,不适合一些患者使用,如存在凝血缺陷,原发性心肾功能不全,终末期肝脏疾病的患者。COX-2 特异性抑制剂具有相似止痛的功效,其优势在于不影响血小板的功能和改善胃肠道耐受。然而,COX-2 抑制剂使用引发的心血管事件使其不适合长期使用,应采用短期低剂量治疗方法,并对患者心血管方面的生命体征进行定期监测^[9]。前列腺素 E₂ (Prostaglandins E₂, PGE₂) 在新骨的形成过程中有促进作用^[10],因此,某些非甾体抗炎药对骨形成会产生不利的影响,至少会部分干扰骨形态发生蛋白 (Bone morphogenetic protein, BMP) 信号系统。非甾体抗炎药的使用会影响骨折愈合,使骨折愈合率增高,动物模型显示这些药物的使用会使骨折愈合部位强度降低^[11]。BMP 信号系统也与肌腱的早期形成有关^[12]。因此,这些药物的使用会影响 BMP 系统进而损害肌腱修复的早期过程,COX-2 抑制剂的使用会使这些效应更加明显。创伤后开始几天内的炎症反应对于足够的和正常的骨和软组织的修复是必须的,所以不应该被抑制。急性期可能会持续到术后前 10 d^[13],这个特殊时期过去之后再使用 COX-2 抑制剂会是更安全的。

5.1.3 阿片类药物 阿片类药物经常用于治疗中度至重度疼痛,通过模仿内源性阿片肽在中枢神经系统的作用产生镇痛效应。曲马多作为常用的中枢性镇痛药物,是一种人工合成的可待因类似物。抗癫痫药卡马西平可降低曲马多血药浓度,减弱其镇痛作用,安定类药物可增强其镇痛作用,合用时应调整剂量。因阿片类镇痛药易产生药物依赖性及成瘾性,在临床应用中应严格控制使用剂量及使用时间,必

要时联合应用非阿片类药物或其他镇痛方法,如曲马多经常与对乙酰氨基酚合用,可有效控制疼痛。普瑞巴林是一种新型 γ -氨基丁酸 (Gamma-aminobutyric acid, GABA) 受体激动剂,能阻断电压依赖性钙通道,减少神经递质的释放,术前 12 h 及 1 h 分别口服 300 mg 普瑞巴林在缓解肩关节镜术后疼痛是一种既安全、有效又有阿片类药物节约效应的方法。

5.2 恒速输注设备

恒速输液设备是手术结束后把多端口导管通过所带针头插入到手术部位(肩峰下间隙或盂肱关节)。这些导管连接到泵入设备以恒定的速率注入局麻药(最常使用布比卡因或罗哌卡因),手术部位局部可以保持恒定的药物浓度。Koltka 等^[14]发现关节镜下肩袖缝合术后持续行左布比卡因肩峰下间隙输注较肌间沟阻滞的镇痛效果差,认为肩峰下间隙输注可作为肌间沟阻滞禁忌证的替代镇痛方法。恒速输注设备结合外周神经阻滞起到术后镇痛作用,但 Trompeter 等^[15]认为中强度的肩关节镜手术术后持续肌间沟神经阻滞是不合理的。然而,需要提出的是行肩关节开放手术后连续输液泵的镇痛效果可能是无效的。Boss 等^[16]行开放肩袖修复和肩峰成形术后持续布比卡因肩峰下输注对于自控性镇痛法的补充缓解疼痛方面是无效的。持续关节内输注布比卡因存在潜在的软骨溶解的迹象,表明这种操作的仔细审查是有必要的^[17]。另外,持续关节内输注是否会增加局部感染率,导致伤口延长愈合,以及是否会缩短住院时间都有待于进一步研究。

5.3 患者自控镇痛 (Patient controlled analgesia, PCA)

PCA 是近年来围手术期镇痛的主要进展,其使用方法为:患者感觉疼痛时,主动通过计算机控制的微量泵按压按钮向体内注射医生事先设定的药物剂量进行镇痛。其优点包括:(1)使用镇痛药物能真正做到及时、迅速;(2)基本消除不同患者对镇痛药物需求的个体差异,具有更大地疼痛缓解程度和更高的患者满意度;(3)减少剂量相关性不良反应发生;(4)减少医护人员工作量。PCA 可作为术后多模式镇痛的一种方法, Lee 等^[18]比较了关节镜下肩袖修复术后 8、16、24 h, PCA、PCA+ISB、PCA+SSNB+腋神经阻滞(Axillary nerve block, ANB)的镇痛方法,使用视觉模拟评分(Visual analogue scale, VAS)比较其镇痛效果,认为肩关节镜术后 24 h 在术后镇痛方面起到关键性作用, PCA+SSNB+ANB 组在术后 24 h 期间是最佳镇痛方案。应该注意的是 PCA 禁忌用于既往对镇痛药物过敏、年纪过大或过小、精神异常或无法控制按钮的患者。此外,医务人员应定时对 PCA 使用

情况进行检查和回顾性分析,适时调整相关参数以获得更满意效果。

5.4 镇静催眠药物的使用

术后疼痛可导致失眠,失眠可能会导致急性疼痛、焦虑和附加的睡眠不足而恶性循环。笔者提倡使用镇静催眠药物,至少在术后 24 h 内使用。睡眠障碍通过影响阿片和 5-羟色胺机制可能与痛觉过敏的变化和镇痛或镇静药物的效果的改变有关^[19]。睡眠障碍可能会改变疼痛的自然过程,所以改善睡眠的质量和数量是重要的,这种改善关系到患者的整体健康状况和生活质量的提高。因此,调节睡眠的神经生物途径在中枢性疼痛过程中可能也发挥了作用。

5.5 低温疗法

肩关节镜术后低温疗法是一种较常用的方法且具有良好的主观效果。使用“低温”镇痛约从公元前 4 世纪希波克拉底时期就已经开始应用。在中世纪也被用来作为术前的麻醉剂。低温疗法的作用机制目前尚不清楚,低温疗法主要益处来自于早期应用通过毛细血管反射性收缩减少初期出血、肿胀和炎症反应,在低温下提高神经纤维的疼痛阈值减少疼痛,减少肌肉痉挛,以及增加组织强度。此外,关节内温度的轻度升高可以激发蛋白水解酶的活性,这对关节软骨会产生不利的影响^[20]。Singh 等^[21]报道持续低温疗法治疗对于对肩关节开放和关节镜手术都是有益的,并且证实低温疗法可显著减少患者术后疼痛,增加患者的舒适度和满意度,患者可获得更长和更舒适的睡眠,并能尽快重新开始正常的日常生活。

5.6 针刺相关技术 (Acupuncture and related techniques, ART)

ART 包括中国传统针刺疗法,现代发展起来的电针和经皮神经电刺激 (Transcutaneous electrical nerve stimulation, TENS) 疗法^[22]。

5.6.1 针刺疗法 针刺疗法在中国的使用已经有上千年的历史,如今针刺疗法的临床应用正在全世界日渐普及^[23]。中国传统针刺疗法理论认为机体的生理功能是由 12 条身体两侧对称的经脉(6 条阳经和 6 条阴经)和 2 条位于身体前后正中线的经脉(督脉和任脉)调控的。循行于经络中的“气”对机体的生理功能发挥起到调节作用,气之运行受阻则会引发病痛,即“不通则痛。”针刺配合适当的行针可以开通经络,促进“气”的运行,从而消除疼痛,即“通则不痛”。一项文献综述^[24]查到在 1966–2007 年间的 15 篇临床随机对照试验,发现术后 8、24、72 h 针刺组与对照组分别使用吗啡 3.14、8.33、9.14 mg, 针刺组分别在术后 8 h 和 72 h VAS 较对照组显著降低。

万有^[22]发现术前针刺可减轻患者的焦虑程度,减少吸入麻醉的用量,减少术后镇痛的用量。Ward 等^[25]发现针刺不仅可以减少接受肩关节镜手术患者的术后疼痛,而且可以提高患者的睡眠质量。总之,针刺的作用不仅仅在于镇痛,而且对机体的生理功能也有“正性”调节作用。

5.6.2 经皮神经电刺激 (TENS) TENS 提供了一种减少术后疼痛的无创性方法。虽然这种疗法不能缓解最强烈疼痛,但它可以作为一种重要的辅助镇痛疗法。Likar 等^[26]在一项随机临床研究中对照肩关节手术后的患者连续使用 3 d 经皮神经电刺激疗法,发现 TENS 可以减少患者镇痛药的使用量,并明显降低患者疼痛的评分。TENS 刺激组织再生也是目前学者研究热点,其促进组织再生的能力可能也有利于伤口恢复。经皮神经电刺激的禁忌证为带有心脏起搏器(特别是按需型心脏起搏器)的患者,因为 TENS 的电流容易干扰起搏器的步调。

6 展望

综上所述,努力减少术后疼痛的第 1 步是术前对患者的健康宣教,建立良好的医患沟通,医生应该提供关于肩关节镜手术疼痛的性质、时间和处理的详细咨询。术前良好的睡眠可减少术前焦虑和术后疼痛的感觉,另外术前应给予超前镇痛,最常用的是外周神经阻滞(肌间沟神经阻滞和肩胛上神经阻滞)。术中措施应包括关节内麻醉用药的管理,手术入路和入路隧道的浸润及使用镇痛药物的关节内注射。术后疼痛管理包括口服镇痛药物、镇静催眠药、低温疗法及补充替代疗法,如有必要,使用止痛泵将镇痛药物注入局部手术部位或 PCA 都是可以选择的方法。存在肩关节肌腱或韧带修复的病例时,非甾体抗炎药的使用应推迟到术后第 10 天。减少手术操作时间及手术创伤在减少术后疼痛方面也是必不可少的。

参考文献

[1] Stiglitz Y, Gosselin O, Sedaghatia J, et al. Pain after shoulder arthroscopy: a prospective study on 231 cases[J]. *Orthop Traumatol Surg Res*, 2011, 97(3):260-266.

[2] 徐建国. 成人术后疼痛治疗进展[J]. *临床麻醉学杂志*, 2011, 27(3):299-301.

Xu JG. Progress on treatment of adult pain after surgery[J]. *Lin Chuang Ma Zui Xue Za Zhi*, 2011, 27(3):299-301. Chinese.

[3] Tashjian RZ, Banerjee R, Bradley MP, et al. Zolpidem reduces postoperative pain, fatigue, and narcotic consumption following knee arthroscopy: a prospective randomized placebo-controlled double-blinded study[J]. *J Knee Surg*, 2006, 19(2):105-111.

[4] Hadziec A, Williams BA, Karaca PE, et al. For outpatient rotator cuff surgery, nerve block anesthesia provides superior same-day recovery over general anesthesia[J]. *Anesthesiology*, 2005, 102(5):1001-1007.

[5] Kim YM, Park KJ, Kim DS, et al. Efficacy of interscalene block anesthesia on the early postoperative pain after arthroscopic shoulder surgery: comparison with general anesthesia[J]. *Korean Orthop Assoc*, 2011, 46(4):288-293.

[6] Ritchie ED, Tong D, Chung F, et al. Suprascapular nerve block for postoperative pain relief for arthroscopic shoulder surgery: a new modality[J]. *Anesth Analg*, 1997, 84(6):1306-1312.

[7] 杨拓, 高曙光, 罗伟, 等. 关节镜治疗后镇痛: 布比卡因关节腔内注射随机安慰剂对照的 Meta 分析[J]. *中国组织工程研究*, 2013, 17(35):6306-6313.

Yang T, Gao SG, Luo W, et al. Analgesia after arthroscopic surgery. Randomly controlled Meta-analysis on intra-articular injection of bupivacaine placebo[J]. *Zhongguo Zu Zhi Gong Cheng Yan Jiu*, 2013, 17(35):6306-6313. Chinese.

[8] 中华医学会骨科学分会. 骨科常见疼痛的处理专家建议[J]. *中华骨科杂志*, 2008, 28(1):78-81.

Chinese Orthopaedic Association. Recommendations on treatment of common orthopedic pain[J]. *Zhonghua Gu Ke Za Zhi*, 2008, 28(1):78-81. Chinese.

[9] 王楠, 毛璐. 选择性 COX-2 抑制剂引发心血管事件研究进展[J]. *中国药物警戒*, 2012, 9(10):625-628.

Wang N, Mao L. Research development on cardiovascular events induced by selective COX-2 inhibitors[J]. *Zhongguo Yao Wu Jing Jie*, 2012, 9(10):625-628. Chinese.

[10] 郑先念, 刘金舟, 刘洋, 等. 前列腺素 E2 复合同种异体骨治疗实验性骨缺损[J]. *中国组织工程研究与临床康复*, 2009, 13(41):8092-8096.

Zheng XN, Liu JZ, Liu Y, et al. Effect of allograft bone combined with prostaglandin E2 on experimental bone defects[J]. *Zhongguo Zu Zhi Gong Cheng Yan Jiu Yu Lin Chuang Kang Fu*, 2009, 13(41):8092-8096. Chinese.

[11] Ho ML, Chang JK, Wang GJ. Antiinflammatory drug effects on bone repair and remodeling in rabbits [J]. *Clin Orthop Relat Res*, 1995, 313:270-278.

[12] Forslund C. BMP treatment for improving tendon repair. Studies on rat and rabbit Achilles tendons[J]. *Acta Orthop Scand Suppl*, 2003, 74(308):1-30.

[13] Virchenko O, Skoglund B, Aspenberg P. Parecoxib impairs early tendon repair but improves later remodeling[J]. *Am J Sports Med*, 2004, 32(7):1743-1747.

[14] Koltka K, Dogruel B, Sentürk M, et al. Postoperative analgesia for arthroscopic rotator cuff surgery: a comparison between subacromial and interscalene levobupivacaine[J]. *Agri*, 2011, 23(1):7-12.

[15] Trompeter A, Camilleri G, Narang K, et al. Analgesia requirements after interscalene block for shoulder arthroscopy: the 5 days following surgery[J]. *Arch Orthop Trauma Surg*, 2010, 130(3):417-421.

[16] Boss AP, Maurer T, Seiler S, et al. Continuous subacromial bupivacaine infusion for postoperative analgesia after open acromioplasty and rotator cuff repair: preliminary results[J]. *J Shoulder Elbow Surg*, 2004, 13(6):630-634.

[17] Gomoll AH, Kang RW, Williams JM, et al. Chondrolysis after continuous intra-articular bupivacaine infusion: an experimental model investigating chondrotoxicity in the rabbit shoulder[J]. *Arthroscopy*, 2006, 22(8):813-819.

[18] Lee SM, Park SE, Nam YS, et al. Analgesic effectiveness of nerve block in shoulder arthroscopy: comparison between interscalene, suprascapular and axillary nerve blocks[J]. Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc, 2012, 20(12): 2573-2578.

[19] Kundermann B, Spernal J, Huber MT, et al. Sleep deprivation affects thermal pain thresholds but not somatosensory thresholds in healthy volunteers[J]. Psychosom Med, 2004, 66(6): 932-937.

[20] Speer KP, Warren RF, Horowitz L. The efficacy of cryotherapy in the postoperative shoulder[J]. J Shoulder Elbow Surg, 1996, 5(1): 62-68.

[21] Singh H, Osbahr DC, Holovac TF, et al. The efficacy of continuous cryotherapy on the postoperative shoulder; a prospective, randomized investigation[J]. J Shoulder Elbow Surg, 2001, 10(6): 522-525.

[22] 万有. 针刺镇痛与针麻镇痛及其机制研究[J]. 中国疼痛医学杂志, 2013, 19(2): 65.
Wan Y. The study of acupuncture analgesia and acupuncture anesthesia and their mechanism[J]. Zhongguo Teng Tong Yi Xue Za Zhi, 2013, 19(2): 65. Chinese.

[23] 韩济生. 针刺镇痛: 共识与质疑. 中国疼痛医学杂志[J]. 2011, 17(1): 9-14.
Han JS. Acupuncture analgesia. Areas of consensus and controversy[J]. Zhongguo Teng Tong Yi Xue Za Zhi, 2011, 17(1): 9-14. Chinese.

[24] Sun Y, Gan TJ, Dubose JW, et al. Acupuncture and related techniques for postoperative pain: a systematic review of randomized controlled trials[J]. Br J Anesth, 2008, 101(2): 151-160.

[25] Ward U, Nilsson UG. Acupuncture for postoperative pain in day surgery patients undergoing arthroscopic shoulder surgery[J]. Clin Nurs Res, 2013, 22(1): 130-136.

[26] Likar R, Molnar M, Pipam W, et al. Postoperative transcutaneous electrical nerve stimulation (TENS) in shoulder surgery (randomized, double blind, placebo controlled pilot trial) [J]. Schmerz, 2001, 15(3): 158-163.

(收稿日期: 2014-01-03 本文编辑: 李宜)

《中国骨伤》杂志编辑委员会名单

名誉主编: (按首字汉语拼音字母顺序为序)

陈可冀(中国科学院院士) 葛宝丰(中国工程院院士) 沈自尹(中国科学院院士)
 吴咸中(中国工程院院士) 钟世镇(中国工程院院士) 王正国(中国工程院院士)
 卢世璧(中国工程院院士) 戴尅戎(中国工程院院士) 邱贵兴(中国工程院院士)

顾问: (按首字汉语拼音字母顺序为序)

白人骁 陈渭良 丁继华 冯天有 顾云伍 胡兴山 蒋位庄 金鸿宾 孔繁锦
 黎君若 李同生 梁克玉 刘柏龄 孟和 沈冯君 施杞 时光达 石印玉
 孙材江 赵易 朱惠芳 朱云龙 诸方受

主编: 董福慧

副主编: (按首字汉语拼音字母顺序为序)

敖英芳 付小兵 李为农(常务) 马信龙 吕厚山 邱勇 孙树椿 王岩
 王满宜 卫小春 袁文 朱立国

编委委员: (按首字汉语拼音字母顺序为序)

敖英芳 毕大卫 陈仲强 董健 董福慧 董清平 杜宁 樊粤光 范顺武
 付小兵 高伟阳 郭万首 郭卫 何伟 贺西京 胡良平 雷仲民 蒋青
 蒋协远 李盛华 李为农 李无阴 刘兴炎 刘亚波 刘玉杰 刘智 刘忠军
 刘仲前 罗从风 吕厚山 吕智 马信龙 马远征 马真胜 邱勇 阮狄克
 沈霖 孙常太 孙树椿 孙铁铮 孙天胜 谭明生 谭远超 童培建 王岩
 王爱民 王宸 王和鸣 王军强 王坤正 王满宜 王序全 王拥军 韦贵康
 吴泰相 伍骥 卫小春 肖鲁伟 徐荣明 徐向阳 许硕贵 杨自权 姚共和
 姚树源 俞光荣 余庆阳 袁文 詹红生 张俐 张保中 张春才 张功林
 张建政 张英泽 赵平 赵建宁 赵文海 郑忠东 周卫 周跃 朱立国
 朱振安 邹季