

硬膜外腔注射技术用于椎间盘突出相关慢性腰腿痛治疗的临床进展

何亮亮¹ 倪家骧^{1,2}

一生中大约有80%的人群经历过腰腿痛,其中95%可在疼痛出现后的几个月内自行恢复,而部分患者则转变为慢性疼痛(疼痛时间持续 ≥ 3 个月或6个月)。在美国,慢性腰腿痛已成为导致成人丧失工作能力的第二位主要原因,经济损失严重^[1-2]。调查显示:1992—2006年,美国北卡罗纳州慢性腰腿痛发病率由3.9%上升至10.2%,接受治疗比例由73.1%上升至84.0%^[3]。鉴于慢性腰腿痛发病率逐年上升且对社会和个人带来的诸多负面效应,因此及时、有效、针对性的治疗愈加重要。但是,由于多种原因(椎间盘源性、椎关节突关节源性、肌肉源性、韧带源性、骶髂关节源性)可导致慢性腰腿痛,目前尚未有明确诊断的金标准,因此非介入与介入诊断性治疗被推荐作为辅助诊断疼痛来源的有效方法。

在慢性腰腿痛患者中,23%—48%可自愈,但高达30%—70%一年后症状则明显加重,其中5%—15%的患者需接受手术治疗。法国一项研究显示,参与调查的84个风湿病专科实施硬膜外腔注射治疗比例高达65%,而在1994—2001年美国接受硬膜外腔注射治疗人数则由553/100 000上升至2055/100 000^[4],硬膜外腔注射治疗已成为美国治疗慢性腰腿痛最常用的微创手术。因此,鉴于硬膜外腔注射治疗的普遍性,本文旨在针对硬膜外腔注射技术在椎间盘突出相关的慢性腰腿痛治疗现状作一系统性回顾。

1 腰椎间盘突出诱发腰腿痛机制

腰椎间盘突出诱发腰腿痛的机制主要与机械性压迫、炎症反应和免疫反应有关^[5-6]。

1.1 机械性压迫

椎间盘髓核突出压迫神经根(尤其背根神经节)可直接诱发机械性损害,实验研究证实神经长期受压后可在神经根与神经节处产生P物质,诱发炎症反应产生疼痛。

椎间盘髓核突出压迫椎内动静脉丛或脊髓动静脉,导致神经根局部功能缺血、缺氧,诱发炎性水肿及酸性代谢产物聚集,损害神经传导功能。同时,神经根内膜水肿不但可造成神经轴突分离,还导致神经根内压增高,可在神经根内部产生“腔隙间隔嵌压综合征”,进一步压迫内膜血管,导致营

养障碍、水肿加重等恶性循环。

1.2 炎症反应

源自突出、变性髓核的细胞释放大量炎性介质(肿瘤坏死因子、磷脂酶A2、前列腺素E2前体物质以及大量炎性因子)直接刺激神经根产生疼痛或侵入神经内毛细血管造成轴突缺血,诱发神经根性疼痛。

1.3 免疫机制

椎间盘髓核突出组织被机体识别为外源性抗原并诱导自身免疫反应产生炎症反应,并有研究表明突出髓核自身免疫诱导的炎症反应与疼痛关系密切。

2 硬膜外腔注射治疗

研究证实,影像学(CT、MRI)检查结果与临床症状相关性较低,突出程度较大而临床症状可轻微,甚至无症状;突出程度较轻或无突出而临床症状可明显加重^[7]。为此,炎症反应诱发神经根炎性疼痛现被认为是导致椎间盘突出慢性腰腿痛的关键因素^[8]。

2.1 硬膜外注射治疗相关药物

2.1.1 糖皮质激素:1950年,英国药学家亨奇和肯德尔因发现糖皮质激素具有抗炎作用获得诺贝尔医学奖,1953年,糖皮质激素首次用于硬膜外腔注射治疗。糖皮质激素主要通过抑制炎症因子合成和释放、抑制炎症细胞聚集,以及降低血管通透性等多种抗炎机制减轻神经根水肿、增加神经根血流和改善神经根缺血以达到缓解疼痛的目的。但是,长期注射甾体抗炎药可导致垂体—肾上腺素轴功能降低、肾上腺皮质功能亢进、库欣综合征、骨质疏松症、软骨坏死、硬膜外脂肪过多症、体重增加、尿潴留与血糖增高等不良反应。Manchikanti等^[9]临床发现,利多卡因复合糖皮质激素与利多卡因治疗相比,患者体重增加,可能与糖皮质激素有关,但其他相关严重不良事件少见。

糖皮质激素分为:非可溶性(微颗粒悬浮液)与可溶性两种。其中非可溶微颗粒与含有酯类物质(类似缓释剂)有关,其在细胞内依赖酯酶分解释放活性物质,有助于延长作用时间,但悬浮颗粒可因其自身刺激神经而诱发疼痛。同时,临

床使用的甾类抗炎药物大多含有其他化学成分:防腐剂(苯甲醇)与赋形剂(聚乙烯),可诱发化学性神经炎性疼痛^[10]。

临床治疗多以糖皮质激素复合局麻药物为主,实验研究证实糖皮质激素与利多卡因或造影剂混合配制未促进结晶聚集或改变形态大小^[11],但与其他局麻药物混合是否有形态变化尚未见相关报道,有待进一步观察研究。

2.1.2 局麻药物:分为脂类(普鲁卡因,1904年合成)与酰胺类(利多卡因,1943年合成;布比卡因,1957年合成;罗哌卡因,1996年合成)两大类,其中脂类局麻药可因其降解产物对氨基苯甲酸而产生严重过敏反应。局麻药效能的相关因素包括:亲脂性(亲脂性大,穿透神经细胞膜能力强)、蛋白结合力(蛋白结合力大,作用持续时间长)和pKa值(pKa值小,起效时间快)。

目前临床硬膜外腔注射治疗的局麻药物主要包括利多卡因与布比卡因,但实验研究表明利多卡因诱发全身痉挛的剂量4倍高于布比卡因,且对中枢神经系统毒性与心血管系统毒性均低于布比卡因^[12]。局麻药物作用机制主要通过阻断神经细胞膜上的钠离子通道抑制神经细胞动作电位信号传导,临床应用不仅可获得迅速的止痛作用,同时还可依据疼痛是否消除或缓解的反馈信息进行诊断性治疗。

上世纪末,实验证实临床剂量利多卡因可通过抑制白细胞聚集、黏附、吞噬及炎性因子合成,降低血管通透性和防止水肿形成等方面机制发挥抗炎作用^[13]。同时,大量临床现象显示局麻药物不仅具有短暂的神经过度兴奋、抑制神经递质的过度释放、降低神经系统伤害性感受器敏化程度或参与了某些疼痛相关受体的改变,但具体机制不明。2012年Drdla-Schutting R等^[15]在《SCIENCE》发表研究报道:利多卡因缓释剂置入膀胱内持续治疗慢性间质性膀胱炎14d后,在治愈炎性病变的同时可缓解疼痛长达60—90d,远超其麻醉阻滞时间(80—120min),再次证实利多卡因除抗炎作用外,具有长时程镇痛机制,而研究者对利多卡因单次治疗短暂缓解疼痛的原因考虑可能与利多卡因浓度低、持续作用时间短有关。

目前,已有大量实验研究证实局麻药物具有抗炎机制,但远超其阻滞离子通道药效时间的长时程镇痛机制仍有待进一步研究。

2.1.3 高渗盐水(改善神经根水肿、降低神经传导和减少神经递质释放)和玻璃酸酶(水解透明质酸,降低细胞间质黏度、促进药物扩散):也有报道用于硬膜外注射辅助治疗顽固性慢性腰腿疼痛,但是否提高疗效尚存在争议。另外,部分临床随机对照研究发现生理盐水作为安慰剂行硬膜外腔注

射治疗可有效缓解疼痛,考虑可能与安慰剂效果和生理盐水对炎性神经根的“洗脱”作用有关。

2.2 硬膜外腔注射治疗穿刺路径

硬膜外腔注射治疗的穿刺路径主要包括三种:骶管、椎板间和椎间孔路径。经骶管路径行硬膜外腔注射治疗操作较易,且穿破硬脊膜的风险最低,但注药容量最大(10—20ml)。经椎板间路径与骶管路径相比,更接近炎性病变的神经根部位且注药容量较少(2—10ml)。而经椎间孔路径与其他两种穿刺路径相比可直接作用于“靶神经根”(硬膜外腔腹外侧)且注药容量最少(1—3ml),但风险相对较高(药液误入脊髓根动脉或造成脊髓根动脉栓塞/血肿),同时需影像设备(X-ray)辅助定位^[16—17]。

Abdi等^[16]回顾文献指出对于椎间盘突出慢性神经根炎性疼痛的短期疗效而言,三种路径均效果确切;而对于长期效果而言,骶管与椎间孔路径优于椎板间路径。之后,Benoist等^[17]回顾相关文献也取得相似结论。Roberts等^[18]指出对于硬膜外腔注射疗效而言,椎间孔路径优于骶管或椎板间路径,而Rados等^[19]研究发现椎间孔路径与椎板间路径的临床疗效相似。目前,Manchikanti等^[20]综合文献分析表明经椎间孔路径的疗效优于其他两种穿刺路径的临床证据有限。

总之,临床研究结果表明三种路径行硬膜外腔注射治疗短期内均可明显缓解疼痛、改善生活功能,并可使部分患者避免开放性手术治疗。

2.3 影像学引导穿刺治疗

骶管与椎板间路径穿刺可无需影像学引导即可完成操作,而椎间孔路径则需在影像学引导下操作。但是,研究证实无影像学引导下行骶管穿刺治疗,假阳性率(穿刺失败)高达20%—38%,并且研究结果显示影像学引导下行骶管穿刺的治疗效果更好^[21]。Parr AT等^[22]回顾文献发现即使具有多年工作经验的麻醉医生在无影像学引导下行椎板间穿刺,误穿几率仍可高达30%。此外,经椎板间穿刺行硬膜外腔注射造影剂,发现造影剂可扩散至所有研究对象的硬膜外腔背侧,而仅有36%可扩散至硬膜外腔的腹外侧(此处为神经根受压、炎性反应最常见部位);而在影像学引导下经椎间孔穿刺注射造影剂观察可扩散至100%研究对象的神经根和硬膜外腔的腹外侧^[23]。因此,影像学引导下行硬膜外穿刺可有效提高穿刺准确性并有助于判断治疗效果的真实性和可靠性。

2.4 硬膜外腔注射治疗药物选择

硬膜外腔注射治疗药物选择主要有两种方式:局麻药物或局麻药物复合糖皮质激素。Manchikanti等^[20]回顾文献分析发现局麻药物或局麻药物复合糖皮质激素均可有效缓解椎间盘突出相关慢性腰腿疼痛,但局麻药物复合糖皮质激素疗效优于局麻药物。近年陆续有临床研究发现硬膜外腔注射局麻药物与复合糖皮质激素的临床疗效相似。Manchi-

kanti等经骶管路径行硬膜外腔注射10ml 0.5%利多卡因或10ml(0.5%利多卡因+6mg倍他米松)治疗慢性腰腿痛,2年随访结果表明均可有效缓解疼痛且临床疗效相似。Tafazal等^[24]经椎间孔路径行硬膜外腔注射布比卡因或复合糖皮质激素治疗慢性腰腿痛获得相似临床效果。最佳药物的选择取决于药物特有的作用机制,而多个临床现象表明局麻药物除具有抗炎作用外,同时具有远超其阻滞离子通道药效时间的长时程镇痛效能,但机制不明,因此进一步研究其长时程镇痛机制有助于合理选择治疗的药物。

2.5 硬膜外腔注射治疗给药方式

硬膜外腔注射治疗给药方式主要以单次注射和依据设定时间多次注射为主。但是,目前尚未有确切数据证实具体的最佳注射次数及最佳注射时间。临床推荐注射次数应依据患者实际疼痛情况或功能恢复情况为准,而不应依据制定好的治疗计划或是规定时间内设定的治疗次数为准。另有少数有关硬膜外腔置管持续输注治疗的临床报道。Dolin SJ等^[25]行硬膜外腔置管术后5天内持续输注0.125%布比卡因治疗慢性腰腿痛,1周内疼痛明显缓解。杨晓辉等^[26]硬膜外腔置管术后持续输注(0.4%利多卡因+甲强龙)药液20—28d治疗腰椎间盘突出症,6个月随访结果显示疼痛症状明显改善。虽有文献报道持续输注方式疗效优于单次注射方式,但由于单次注射治疗已被大量临床研究证实有效,因此,有必要细化研究比较两种治疗方式对不同疼痛类型或疼痛程度的临床效果,以便临床工作中正确选择治疗方式。

2.6 神经松解术结合硬膜外腔注射治疗

腰椎术后、突出髓核或长期炎症反应可能导致硬膜外腔组织粘连或瘢痕生成,阻止药液扩散至治疗的靶点部位。硬膜外腔神经松解术是指在硬膜外腔置入套有钢丝的导管,利用其质地较硬的物理特性,反复松解硬膜外腔隙可能存在的粘连组织,以实现药液扩散至靶神经的目的。神经松解术结合硬膜外腔注射治疗多见于用于硬膜外腔注射治疗无效或多次注射效果不佳的腰椎间盘突出或腰椎术后的慢性腰腿痛患者。尽管模拟实验表明硬膜外神经松解术可能对炎症反应引起的组织粘连有效,而对腰椎术后形成质地坚韧的瘢痕粘连无效^[27]。但临床研究证实对于顽固性慢性腰腿痛(包括腰椎术后)患者,神经松解术结合硬膜外腔注射治疗效果确切,且超过50%患者疼痛缓解可达12个月^[28-9]。目前仅1项研究报道神经松解术并未缓解腰椎术后的顽固性疼痛^[30],但Helm等^[29]回顾相关文献后仍强烈推荐神经松解术可改善椎间盘突出或腰椎手术后顽固性疼痛。

2.7 诊断性治疗在硬膜外腔注射治疗的作用

影像学检查显示椎间盘突出压迫多个神经根时,可依据诊断性阻滞治疗定位“责任”神经根,其理论基础是通过局麻药物阻滞某一特定“靶神经”,如疼痛可完全或显著缓解可

确定其为“责任”神经根,如重复阻滞治疗后疼痛可持续性缓解则可明显提高诊断准确性。Haueisen等^[31]研究也显示高达93%的诊断准确率,甚至有研究报道准确率高达100%^[32]。但是,诊断性阻滞治疗药液通过椎间孔或硬膜外腔扩散至邻近病变神经根,导致诊断结果出现假阳性,因此其诊断准确性存在争议。

Anderberg等^[33]与Murphy等^[34]行诊断性阻滞治疗后发现仅有28%和35.9%患者的疼痛分布区域与诊断阻滞某一特定神经根支配区域相一致,而Bartynski等^[35]回顾分析发现62%的患者行邻近的双神经根阻滞治疗后疼痛明显缓解,由此证实神经根性疼痛的分布大多数情况下并非沿着某一特定神经区域分布,而大多与邻近多个神经根病理学改变有关,这可能也是硬膜外腔注射药容量与疼痛缓解程度呈正相关性的原因之一。Castro等^[36]纳入94例患者CT引导下注射0.5ml、1ml和2ml造影剂至L4神经根,观察发现分别有24%、27%和33%的造影剂扩散至邻近神经根,表明仅0.5ml药液也可导致假阳性结果出现。Anderberg等^[33]行选择性神经阻滞治疗发现0.6ml与1.1ml、1.7ml可获得相同效果。因此,为提高诊断性治疗准确性,建议注射药液容量不超过0.5ml。

由此可见,诊断性治疗应在结合影像学表现同时,考虑多个“病变神经根”参与疼痛的可能,限制注射药物容量,合理分析其阳性结果,准确定位“责任”神经根位置。

2.8 硬膜外腔注射相关不良事件

综合文献发现,就安全性而言:骶管路径注射治疗>椎板间路径注射治疗>椎间孔路径注射治疗。Murakibhavi等^[37]经骶管路径注射治疗50例患者,12例在穿刺时出现低血压(可能与穿刺针刺入骶部区域刺激迷走神经兴奋有关),20例注射后立即出现双下肢麻木症状,但未见严重不良事件。但是,脊髓栓系是骶管注射的绝对禁忌症,严格在治疗前根据影像学检查结果进行排除。Manchikanti等^[38]评估10 000例影像学引导下经椎板间路径行硬膜外腔注射治疗患者,其中误入血管占0.5%,误穿硬脊膜占0.8%,短暂的神根刺激症状占0.28%,穿刺后头痛占0.07%以及面部潮红占0.13%。目前,仅见1例经椎板间路径注射治疗导致瘫痪的报道^[39],但已有多例经椎间孔路径注射导致截瘫的报道,截瘫的原因可能与糖皮质激素误入脊髓根动脉后导致脊髓梗塞有关^[40]。因此,为避免严重不良事件发生,有以下三点建议:①影像学引导穿刺;②确定穿刺针位置(尤其是误入脊髓根动脉);③注射药物(尤其是糖皮质激素)谨慎、缓慢,随时询问患者有无不适。

综上所述,硬膜外腔注射治疗椎间盘突出慢性腰腿痛患者短期疗效确切,而长期效果尚有争议。可能与以下因素有关:①影像学引导穿刺较少,穿刺准确性降低可能影响长期治疗效果,有待大样本量随机对照研究证实;②治疗药物尚

有机制未阐明,存在未合理使用药物的可能,尤其对于利多卡因的长时程镇痛机制有待进一步研究。另外,研究报道利多卡因缓释剂置入膀胱内持续治疗慢性膀胱炎14d后可缓解疼痛达60—90d,而单一利多卡因在硬膜外腔长时程连续治疗腰椎间盘突出顽固性慢性疼痛是否也可长期缓解疼痛,值得进一步临床研究。

参考文献

- [1] Manchikanti L, Abdi S, Atluri S, et al. An update of comprehensive evidence-based guidelines for interventional techniques in chronic spinal pain. Part II: guidance and recommendations[J]. Pain Physician, 2013, 16(2 Suppl):S49—S283.
- [2] Tosteson AN, Tosteson TD, Lurie JD, et al. Comparative effectiveness evidence from the spine patient outcomes research trial: surgical versus nonoperative care for spinal stenosis, degenerative spondylolisthesis, and intervertebral disc herniation[J]. Spine (Phila Pa 1976), 2011, 36(24):2061—2068.
- [3] Hahne AJ, Ford JJ, McMeeken JM. Conservative management of lumbar disc herniation with associated radiculopathy: a systematic review[J]. Spine (Phila Pa 1976), 2010, 35(11):E488—E504.
- [4] Friedly J, Chan L, Deyo R. Increases in lumbosacral injections in the Medicare population: 1994 to 2001[J]. Spine (Phila Pa 1976), 2007, 32(16):1754—1760.
- [5] 王洪伟,李长青,周跃.腰椎间盘突出症疼痛发生机制的研究进展[J].中国矫形外科杂志,2011,19(7):568—571.
- [6] Geiss A, Larsson K, Rydevik B, et al. Autoimmune properties of nucleus pulposus: an experimental study in pigs[J]. Spine (Phila Pa 1976), 2007, 32(2):168—173.
- [7] Carragee E, Alamin T, Cheng I, et al. Are first-time episodes of serious LBP associated with new MRI findings?[J]. Spine J, 2006, 16(6):624—635.
- [8] Xu Q, Yaksh TL. A brief comparison of the pathophysiology of inflammatory versus neuropathic pain[J]. Curr Opin Anaesthesiol, 2011, 24(4):400—407.
- [9] Manchikanti L, Singh V, Cash KA, et al. Effect of fluoroscopically guided caudal epidural steroid or local anesthetic injections in the treatment of lumbar disc herniation and radiculitis: a randomized, controlled, double blind trial with a two-year follow-up[J]. Pain Physician, 2012, 15(4):273—286.
- [10] MacMahon PJ, Eustace SJ, Kavanagh EC. Injectable corticosteroid and local anesthetic preparations: a review for radiologists[J]. Radiology, 2009, 252(3):647—661.
- [11] Benzon HT, Chew TL, McCarthy RJ, et al. Comparison of the particle sized of different steroids and the effect of dilution: a review of the relative neurotoxicities of the steroids[J]. Anesthesiology, 2007, 106(2):331—338.
- [12] Groban L. Central nervous system and cardiac effects from long-acting amide local anesthetic toxicity in the intact animal model[J]. Reg Anesth Pain Med, 2003, 28(1):3—11.
- [13] Cassuto J, Sinclair R, Bonderovic M. Anti-inflammatory properties of local anesthetics and their present and potential clinical implications[J]. Acta Anaesthesiol Scand, 2006, 50(3):265—282.
- [14] Sato C, Sakai A, Ikeda Y, et al. The prolonged analgesic effect of epidural ropivacaine in a rat model of neuropathic pain[J]. Anesth Analg, 2008, 106(1):313—320.
- [15] Drdla-Schutting R, Benrath J, Wunderbaldinger G, et al. Erasure of a spinal memory trace of pain by a brief, high-dose opioid administration[J]. Science, 2012, 335(6065):235—238.
- [16] Abdi S, Datta S, Trescot AM, et al. Epidural steroids in the management of chronic spinal pain: a systematic review[J]. Pain Physician, 2007, 10(1):185—212.
- [17] Benoist M, Boulu P, Hayem G. Epidural steroid injections in the management of low-back pain with radiculopathy: an update of their efficacy and safety[J]. Eur Spine J, 2012, 21(2):204—213.
- [18] Roberts ST, Willick SE, Rho ME, et al. Efficacy of lumbosacral transforaminal epidural steroid injections: a systematic review[J]. PM R, 2009, 1(7):657—668.
- [19] Rados I, Sakic K, Fingler M, et al. Efficacy of interlaminar vs transforaminal epidural steroid injection for the treatment of chronic unilateral radicular pain: prospective, randomized study[J]. Pain Medicine, 2011, 12(9):1316—1321.
- [20] Manchikanti L, Buenaventura RM, Manchikanti KN, et al. Effectiveness of therapeutic lumbar transforaminal epidural steroid injections in managing lumbar spinal pain[J]. Pain Physician, 2012, 15(3):E199—245.
- [21] Manchikanti L, Singh V, Cash KA, et al. Preliminary results of a randomized, equivalence trial of fluoroscopic caudal epidural injections in managing chronic low back pain: Part 2-- Disc herniation and radiculitis[J]. Pain Physician, 2008, 11(6):801—815.
- [22] Parr AT, Diwan S, Abdi S. Lumbar interlaminar epidural injections in managing chronic low back and lower extremity pain: a systematic review[J]. Pain Physician, 2009, 12(1):163—188.
- [23] Choi YK, Barbella JD. Evaluation of epidurographic contrast patterns with fluoroscopic-guided lumbar interlaminar ventral epidural injection[J]. Pain Pract, 2009, 9(4):275—281.
- [24] Tafazal S, Ng L, Chaudhary N, et al. Corticosteroids in peri-radicular infiltration for radicular pain: a randomised double blind controlled trial. One year results and subgroup analysis[J]. Eur Spine J, 2009, 18(8):1220—1225.
- [25] Dolin SJ, Bacon RA, Drage M. Rehabilitation of chronic low back pain using continuous epidural analgesia[J]. Disabil Rehabil, 1998, 20(4):151—157.
- [26] 杨晓辉,刘声苹,何明伟,等.硬膜外间隙置管持续注药联合臭氧治疗腰椎间盘突出症的临床观察[J].中国康复医学杂志, 2012,27(9):861—862.
- [27] Birkenmaier C, Baumert S, Schroeder C, et al. A biomechanical evaluation of the epidural neurolysis procedure[J]. Pain Physician, 2012, 15(1):E89—97.
- [28] Gerdesmeyer L, Wagenpfeil S, Birkenmaier C, et al. Percutaneous epidural lysis of adhesions in chronic lumbar radicular pain: a randomized, double-blind, placebo-controlled trial[J]. Pain Physician, 2013, 16(3):185—196.

- [29] Helm li S, Benyamin RM, Chopra P, et al. Percutaneous adhesiolysis in the management of chronic low back pain in post lumbar surgery syndrome and spinal stenosis: a systematic review[J]. Pain Physician, 2012, 15(4):E435—462.
- [30] Devulder J, Bogaert L, Castille F, et al. Relevance of epidurography and epidural adhesiolysis in chronic failed back surgery patients[J]. Clin J Pain, 1995, 11(2):147—150.
- [31] Haueisen DC, Smith BS, Myers SR, et al. The diagnostic accuracy of spinal nerve injection studies. Their role in the evaluation of recurrent sciatica[J]. Clin Orthop Relat Res, 1985, (198):179—183.
- [32] van Akkerveeken PF. The diagnostic value of nerve root sheath infiltration[J]. Acta Orthop Scand Suppl, 1993, (251): 61—63.
- [33] Anderberg L, Annertz M, Rvdholm U, et al. Selective diagnostic nerve root block for the evaluation of radicular pain in the multilevel degenerated cervical spine[J]. Eur Spine J, 2006, 15(6):794—801.
- [34] Murphy DR, Hurwitz EL, Gerrard JK, et al. Pain patterns and descriptions in patients with radicular pain: does the pain necessarily follow a specific dermatome?[J]. Chiropr Osteopat, 2009, (17):9.
- [35] Bartynski WS, Kang MD, Rothfus WE. Adjacent double-nerve root contributions in unilateral lumbar radiculopathy [J]. AJNR Am J Neuroradiol, 2010, 31(2):327—333.
- [36] Castro WH, Grönemeyer D, Jerosch J, et al. How reliable is lumbar nerve root sheath infiltration?[J]. Eur Spine J, 1994, 3(5):255—257.
- [37] Murakibhavi VG, Khemka AG. Caudal epidural steroid injection: a randomized controlled trial[J]. Evid Based Spine Care J, 2011, 2(4):19—26.
- [38] Manchikanti L, Malla Y, Wargo BW, et al. A prospective evaluation of complications of 10,000 fluoroscopically directed epidural injections[J]. Pain Physician, 2012, 15(2): 131—140.
- [39] Lenoir T, Deloin X, Dauzac C, et al. Paraplegia after interlaminar epidural steroid injection: a case report[J]. Rev Chir Orthop Reparatrice Appar Mot, 2008, 94(7):697—701.
- [40] Kennedy DJ, Dreyfuss P, Aprill CN, et al. Paraplegia following image-guided transforaminal lumbar spine epidural steroid injection: two case reports[J]. Pain Med, 2009, 10(8):1389—1394.

第三军医大学西南医院新书出版

《假肢与矫形器临床应用》由第三军医大学西南医院武继祥副教授主编。分为假肢和矫形器两篇11章。内容丰富,涵盖面广。完全面向临床,将临床需求与假肢矫形器的应用有机结合起来,实用性强。强调了假肢和矫形器装配过程中开展功能康复的重要性,强调了假肢和矫形器应用的生物力学原理与知识。本书图文并茂,可操作性强。以临床应用为目标,将临床医疗需求与假肢矫形器有机结合起来,适用于骨科、神经外科、神经内科、创伤科、烧伤科、儿科、整形科、老年科、和内分泌科等临床学科的医生、康复科医生和治疗师、假肢矫形器制作和装配的从业人员阅读。

全书772千字,600多幅图,480页,定价155元。人民卫生出版社出版。

《烧伤康复学》一书由第三军医大学西南医院吴宗耀教授主编,境内外康复医学科、烧伤科、整形外科的著名专家参编。全书分为烧伤的社会学、烧伤的外科学、烧伤康复原理原则、烧伤康复治疗技术等四篇30章,涵盖广泛,内容新颖。理论阐述比较深入,操作原则也比较具体。是首次将烧伤的社会学与医学结合的专著,适合于烧伤外科和烧伤康复科的临床医生、治疗师、烧伤相关的管理人员、社会工作者和烧伤患者阅读,也适于普通康复医学工作者参考。

全书836千字,定价149元。人民卫生出版社出版。

《康复医学科临床速查掌中宝》一书由第三军医大学西南医院刘宏亮教授、武继祥副教授主编。全面系统介绍了康复医学的基础知识以及处理要点,对深奥的理论学说和复杂的机制原理较少涉及。对比较少用的技术操作仅给予简单阐述或予以省略。适合于从事康复的医务工作者,尤其是低年资住院医师、研究生、治疗师和基层临床医务工作者阅读。

全书395千字,定价53元。军事医学科学出版社出版。