

# 超声引导脊柱源性疼痛注射治疗 中国专家共识(2020版)

王云<sup>1</sup> 王爱忠<sup>2</sup> 武百山<sup>3</sup> 郑拥军<sup>4</sup> 赵达强<sup>5</sup> 刘慧<sup>6</sup> 许华<sup>7</sup> 程志祥<sup>8</sup> 王祥瑞<sup>9</sup>

<sup>1</sup>首都医科大学附属北京朝阳医院麻醉科,北京 100020;<sup>2</sup>上海市第六人民医院麻醉科 200233;<sup>3</sup>首都医科大学宣武医院疼痛科,北京 100053;<sup>4</sup>复旦大学附属华东医院疼痛科,上海 200040;<sup>5</sup>上海嘉会国际医院麻醉科 200233;<sup>6</sup>四川大学华西医院疼痛科,成都 610041;<sup>7</sup>上海中医药大学附属岳阳中西医结合医院麻醉科 200437;<sup>8</sup>南京医科大学第二附属医院疼痛科 210011;<sup>9</sup>同济大学附属东方医院疼痛科,上海 200120

执笔者:王云,Email: wangyun129@ccmu.edu.cn; 郑拥军,Email: zhengyongjun1971@126.com

通信作者:王祥瑞,Email: xiangruiwang@vip.sina.com; 程志祥,Email: zhixiangcheng@njmu.edu.cn

**【摘要】** 脊柱源性疼痛是临床上常见的一类疾病,严重影响患者生活质量。近年来,随着超声技术的发展,超声引导下脊柱源性疼痛的注射治疗日渐普遍。本专家共识介绍超声引导脊柱源性疼痛注射治疗的目的和意义、实施前提、适应证、禁忌证以及超声引导下常见部位的脊柱源性疼痛注射治疗技术,以期为临床医生开展临床操作提供参考。

**【关键词】** 超声检查; 脊柱源性疼痛; 注射治疗

DOI:10.3760/cma.j.issn.2096-8019.2020.01.004

## Expert consensus on the ultrasound-guided injection for the treatment of spinal pain in China(2020)

Wang Yun<sup>1</sup>, Wang Aizhong<sup>2</sup>, Wu Baishan<sup>3</sup>, Zheng Yongjun<sup>4</sup>, Zhao Daqiang<sup>5</sup>, Liu Hui<sup>6</sup>, Xu Hua<sup>7</sup>, Cheng Zhixiang<sup>8</sup>, Wang Xiangrui<sup>9</sup>

<sup>1</sup>Department of Anesthesiology, Beijing Chaoyang Hospital, Capital Medical University, Beijing 100020, China; <sup>2</sup>Department of Anesthesiology, the Sixth People's Hospital, Shanghai Jiao Tong University, Shanghai 200233, China; <sup>3</sup>Department of Pain Medicine, Xuanwu Hospital, Capital Medical University, Beijing 100053, China; <sup>4</sup>Department of Pain Medicine, Huadong Hospital Affiliated to Fu Dan University, Shanghai 200040, China; <sup>5</sup>Department of Anesthesiology, Jiahui International Hospital, Shanghai 200233, China; <sup>6</sup>Department of Pain Medicine, West China Hospital, Sichuan University, Chengdu, Sichuan Province 610041, China; <sup>7</sup>Department of Anesthesiology, Yueyang Hospital of Integrated Traditional Chinese and Western Medicine, Shanghai University of Traditional Chinese Medicine, Shanghai 200437, China; <sup>8</sup>Department of Pain Medicine, the Second Affiliated Hospital, Nanjing Medical University, Nanjing, Jiangsu Province 210011, China; <sup>9</sup>Department of Pain Medicine, East Hospital, Tongji University, Shanghai 200120, China

Writer: Wang Yun, Email: wangyun129@ccmu.edu.cn; Zheng Yongjun, Email: zhengyongjun1971@126.com

Corresponding author: Wang Xiangrui, Email: xiangruiwang@vip.sina.com; Cheng Zhixiang, Email: zhixiangcheng@njmu.edu.cn

**【Abstract】** As a common disease, spinal pain is affecting the patients' quality of life seriously. In recent years, with the development of ultrasound technology, the ultrasound-guided injection for spinal pain therapy is increasingly used in clinical practice. This clinical expert consensus includes purpose, significance, implementation premise, indication, contraindication and the techniques of ultrasound-guided injection, for

providing practical references for physicians to carry out the techniques in the treatment of chronic spinal pain.

**【Key words】** Ultrasonography; Spinal pain; Injection therapy

DOI:10.3760/cma.j.issn.2096-8019.2020.01.004

脊柱源性疼痛(spinal pain, SP)发病率高,严重影响患者的生活质量。在影像学设备的引导下进行脊柱靶点的注射治疗具有创伤小、效果确切等优势,在SP的临床治疗中广为应用。近年来,随着便携式超声在床旁的使用,越来越多的临床医师采用超声引导技术进行脊柱靶点的注射治疗,可减少放射引导的医疗负担,避免医患放射损害。但在临床实践中,无论欧美还是中国,采用超声引导技术进行脊柱靶点注射治疗在应用流程、使用指征、技术操作等急需规范。为帮助解决临床中的实际问题,以规范超声引导SP注射治疗,国内从事超声引导疼痛治疗的知名专家共同制定了本共识,以指导临床医师正确采用超声技术进行SP的注射治疗。

### 超声引导SP注射治疗的目的和意义

SP是一类由脊椎病变引起的头颈部、四肢、胸壁、腰背部疼痛的临床综合征,是疼痛科常见病和多发病<sup>[1-3]</sup>,反复发作且久治难愈。患者不仅痛苦,而且严重影响生活质量。超声技术实时、精准的特性为SP靶向注射治疗提供了条件支持<sup>[2,4]</sup>。

超声引导下SP注射治疗是在超声的实时引导下,对疼痛相对应的区域(小关节、脊神经根、脊神经后内侧支等部位)注射适量的药物,达到消除炎症,缓解和治疗疼痛的一种方法<sup>[3]</sup>。

### 对医疗机构的基本要求

1. 医疗机构开展SP注射技术应当与其功能、任务相适应。

2. 二级及二级以上医院,具有卫生行政部门核准登记的外科、疼痛科、麻醉科等疼痛相关诊疗科目,具有与开展SP注射治疗相关的设备和设施。

3. 开展SP注射治疗的医疗机构设备、设施基本要求如下。

(1) 具备实施SP注射治疗临床工作的基本设施:准备室、手术室、手术后观察室或病房。

(2) 具备实施SP注射治疗基本设备:神经刺激仪、超声仪器、C型臂X射线机(部分操作须联合使用超声仪器和C型臂X射线机)。实施SP注射治疗

的手术间必须同时具备以下设备:气管插管设备、全能麻醉机、多功能监护仪、除颤器等。

(3) 具有实施SP注射治疗的基本药品以及处理意外或并发症的应急药品。

(4) 具备完善的消毒灭菌设施和医院感染控制与管理系统。

4. 实施超声引导SP注射治疗的医师必须是具体从事疼痛诊疗相关工作,并接受过超声技术应用培训的临床医师。

### 超声引导SP注射治疗实施条件

#### 1. 超声仪器常用参数设置

(1) 图像深度的调节:适宜的深度是指将目标结构置于超声图像的正中,或使深度比目标结构深1 cm,可更好地显示目标结构。

(2) 增益的调节(即时间/距离补偿增益):超声在穿过组织时会发生衰减,调节增益补偿衰减,能够使不同组织之间的结构回声有明显的区分。

(3) 焦点的调节:选择适宜的焦点数,并调节聚焦深度,使聚焦深度与目标结构深度一致。

(4) 合理使用多普勒功能:利用多普勒效应帮助鉴别血管及药物扩散方向<sup>[4]</sup>。

#### 2. 患者准备

SP患者行择期注射治疗前通常不需要禁食。假如需要静脉麻醉,则需常规禁食8 h。手术前常规开放一条外周静脉通路后再行穿刺注射治疗。手术过程中需监测基本生命体征(无创血压、心电图和血氧饱和度)。穿刺前可静脉注射咪达唑仑(midazolam)0.02~0.06 mg/kg;小儿患者可肌注氯胺酮(ketamine)0.5~1 mg/kg。对于呼吸困难患者进行鼻导管或面罩吸氧,同时应慎用镇静药物。

#### 3. 抢救设施

超声引导SP的注射治疗应在手术室内或在具备实施超声引导SP治疗条件的治疗室内进行。注射起效时间因靶神经不同、患者不同及局麻药不同而有较大变化。操作医生应该有充足的时间与空间实施操作与术后评估。常规配置监测设备、氧气供应、抢救药品与相关物资。

#### 4. 无菌原则

穿刺部位常规消毒,铺无菌单。探头及连接线应使用无菌保护套,以保证无菌操作,防止穿刺部位感染,同时避免消毒液损伤探头。

#### 5. 探头选择

探头是超声波的发出与接收装置,主要分为线阵探头(高频探头)和凸阵探头(低频探头),前者分辨率高,但穿透性差;后者分辨率低,但穿透力强。注射治疗时,目标结构较深时,选择凸阵探头;目标结构较浅时,选择线阵探头<sup>[3,5,8]</sup>。

#### 6. 扫描技术

(1) 探头加压,使目标和超声探头间的距离缩短,改善成像质量。探头滑动,沿皮肤表面滑动探头,一般用于追踪某结构的走行。(2) 探头旋转,以获得目标结构图像的横断面与纵切面之间切换。(3) 探头倾斜,改变探头与皮肤的夹角即改变超声的入射角度,目的使超声束与目标结构呈 $90^\circ$ 角入射,超声束可被目标结构完全反射并被探头接收,此时图像最清晰。

#### 7. 进针方式

根据穿刺针是否在超声探头扫描平面内,可将穿刺方式分为平面内穿刺和平面外穿刺。前者优势在于超声影像中可观察到针身及针尖;后者可在超声图像中表现为一个高回声亮点,缺点在于无法区分针尖与针身。脊神经根注射治疗时,建议优先使用平面内进针方法,避免并发症<sup>[3,5,8]</sup>。

### 超声引导SP注射治疗的适应证与禁忌证

#### 1. 适应证

椎间盘突出症、颈源性头痛、枕神经痛、关节突关节紊乱、脊神经后内侧支痛、带状疱疹及带状疱疹后神经痛、反射性交感神经萎缩症、胸廓出口综合征、肋间神经痛、肿瘤所致的根性疼痛、多节段椎间盘病变还不需要手术治疗、术后复发的根性疼痛、神经系统检查阳性但体征不明显、要求短时间缓解疼痛的根性疼痛等<sup>[6-12]</sup>。由脊柱原因引起的疼痛及相关疾病,更为详细的适应证请参看文后附件《脊柱源性疼痛》目录。

#### 2. 禁忌证

##### (1) 绝对禁忌证

不合作患者(包括精神疾病患者)、全身或穿刺部位感染者、有出血倾向者、局麻药过敏者、严重低

血容量者、诊断不明确者、避免因注射治疗贻误病情者等。

##### (2) 相对禁忌证

严重器质性心脏病、全身情况极差者、注射治疗后可能掩盖其他疾病者、严重高血压、糖尿病及活动性溃疡等。

### 常用超声引导下SP注射治疗技术

#### 1. 颈部

颈部脊柱源性疼痛(又称颈椎源性疼痛)是指颈交感神经、颈背根神经节、颈神经根、颈神经后支、颈神经后支的内侧支、颈椎关节突关节、寰枢关节、椎间盘等病变引起的疼痛。超声引导颈部脊柱源性疼痛的注射治疗方法包括星状神经节阻滞、选择性颈神经根阻滞、颈神经后内侧支阻滞、颈椎关节突关节阻滞、寰枢关节、 $C_2$ 背根神经节、神经根及后支神经阻滞、枕大神经阻滞、第三枕神经阻滞等<sup>[13-16]</sup>。上述操作均可在超声实时引导下完成<sup>[14-17]</sup>。

患者取侧卧位,上肢自然垂放于身体两侧。消毒皮肤,铺巾。从颈后部正中与枕骨交界处开始扫描,探头的方向与颈椎长轴垂直。缓慢自头侧向尾侧移动探头,当看到一弧形声影没有凸起的棘突声影时,可确认此即为 $C_1$ 椎板。再向尾侧移动并轻轻旋转探头,可在同一个超声图像中见到第一个出现分叉声影的骨性结构,即为 $C_2$ 棘突。依此类推来寻找各个节段的棘突,并标记。也可以将探头放置于颈部外侧环状软骨下缘水平,观察到前结节退化,形如“靠背椅”的声影,此即为 $C_7$ 横突。确认后,可向头侧移动探头,找到相应节段颈椎横突,并标记。以此两种方法确认相应节段后再进行相应的注射治疗。

(1) 星状神经节阻滞 详见《超声引导下脊柱源性疼痛注射技术指南》

推荐:进行星状神经节阻滞时,由于解剖变异,星状神经节可能位于 $C_6$ 椎体、 $C_7$ 椎体以及 $T_1$ 椎体前方。因此,多采用颈长肌表面注射,局麻药通过椎前筋膜扩散的方式达到阻滞的效果。 $C_6$ 切面——颈中交感神经节或颈交感神经干阻滞,需注意 $C_6$ 横突前结节的阻挡。穿刺方向靠内(角度过平)易阻滞迷走神经,过深易达颈长肌肌腹内。 $C_7$ 切面注意防止穿刺误伤椎动脉、椎静脉、胸膜顶及膈神经。

(2) 颈神经根阻滞 详见《超声引导下脊柱源性

### 疼痛注射技术指南》

推荐:避免损伤椎血管、根动脉、颈升动脉、颈深动脉。注意控制药量,避免药物弥散进入椎管内,造成椎管内麻醉,甚至全脊椎麻醉。

(3) 颈椎关节突关节阻滞 详见《超声引导下脊柱源性疼痛注射技术指南》

推荐:注意控制药量,避免药物弥散进入椎管内,造成椎管内麻醉。临床治疗过程中,不能局限于某一受损的关节突关节,对受损的关节突关节内、上位神经根后支及下一神经根后支进行阻滞,治疗效果更确切。

(4) 颈神经后内侧支阻滞 详见《超声引导下脊柱源性疼痛注射技术指南》

推荐:对穿刺平面的选择要准确,尤其是要避免在关节柱前方的椎动脉所在平面内穿刺。

(5) 寰枢关节、C<sub>2</sub>神经根、神经节及后支神经阻滞、第三枕神经阻滞:详见《超声引导下脊柱源性疼痛注射技术指南》

推荐:完全平面内操作,通过对探头的平移、倾斜、旋转调整,将探头、穿刺针和靶点放在同一个平面内,以保证能够完整看到穿刺针全长。

## 2. 胸部

胸部脊柱源性疼痛(又称胸椎源性疼痛)指胸神经根、胸神经后支、肋间神经、肋间神经前支的外侧支、肋间神经前支的前皮支、胸椎小关节、肋横突关节等病变引起的疼痛。胸椎源性疼痛发病率低于颈椎源性和腰椎源性疼痛,约有15%左右<sup>[14-16]</sup>。有关超声引导胸部脊柱源性疼痛的注射治疗方法包括神经根阻滞毁损、胸椎旁竖脊肌阻滞、胸脊神经后支阻滞毁损、肋间神经阻滞毁损、肋间神经前支的外侧支阻滞、肋间神经前支的阻滞毁损、胸椎小关节内注射、肋横突关节内注射等。这些操作一般都可在超声引导下进行<sup>[16-18]</sup>。

(1) 胸神经根阻滞 详见《超声引导下脊柱源性疼痛注射技术指南》

推荐:注射前回抽,避免血管内注射。

(2) 胸椎旁阻滞 详见《超声引导下脊柱源性疼痛注射技术指南》

推荐:注意控制药量,避免过多的药物进入硬膜外,阻滞或损害邻近的神经。

(3) 胸竖脊肌平面阻滞 详见《超声引导下脊柱源性疼痛注射技术指南》

推荐:可采用平面内和平面外进针,针尖到达目标位置时,注射药物20 ml。

(4) 肋间神经阻滞 详见《超声引导下脊柱源性疼痛注射技术指南》

推荐:目标肋骨的下缘即为肋间神经走行部位。进针前通过多普勒效应,观察肋间血管位置,进针时应避免刺伤胸膜。采用平面内进针技术,穿刺针从探头尾侧端进针,针尖穿过背部肌肉、肋间肌外肌、肋间肌内肌等至目标肋骨的下缘,肋间最内肌浅面,回抽无血即可注射药物。

(5) 前锯肌平面阻滞(肋间神经前支的外侧支) 详见《超声引导下脊柱源性疼痛注射技术指南》

推荐:阻滞效果依赖于药液在正确的层次扩散。因此,辨认清楚前锯肌并将穿刺针穿刺到前锯肌浅面或深面进行注射。

(6) 胸横肌平面阻滞(肋间神经前支的前皮支) 详见《超声引导下脊柱源性疼痛注射技术指南》

推荐:胸廓内动脉的浅面,可见条带状高回声影即为胸横肌和肋间肌,在两者之间注射药物即可阻滞肋间神经的前皮支。

(7) 胸椎关节突关节阻滞 详见《超声引导下脊柱源性疼痛注射技术指南》

推荐:胸椎关节突之间不会有较宽较深的声窗。从探头的骶侧向头侧平面内进针,穿破关节囊后注射药物。

(8) 胸椎椎板后阻滞(脊神经后支的内侧支) 详见《超声引导下脊柱源性疼痛注射指南》

推荐:避免注射在椎板间隙之间的椎管内,导致椎管内阻滞。

(9) 肋横突关节关节内注射 详见《超声引导下脊柱源性疼痛注射技术指南》

推荐:使用平面内技术,避免气胸。

## 3. 腰部及骶部

腰部和骶部SP是指腰椎和骶椎及其周围软组织等相关结构的病变引起的疼痛。超声引导腰部和骶部SP治疗包括腰椎硬膜外腔药物注射、骶管硬膜外腔注射、选择性腰神经根注射、腰椎关节突关节注射、腰神经后内侧支阻滞、腰交感神经节阻滞等<sup>[3, 20-26]</sup>。

(1) 超声引导腰段硬膜外腔阻滞 详见《超声引导下脊柱源性疼痛注射技术指南附件》

推荐:腰段硬膜外腔药物注射是临床疼痛治疗

的常用技术之一。采用超声定位技术有助于提高困难硬膜外腔穿刺的成功率。临床常用:旁正中长轴斜扫描技术和旁正中短轴斜扫描技术。前者超声探头位于脊柱旁1~2 cm处,扫查方向与脊柱长轴一致,并斜向脊柱中线;后者超声探头下极位于脊柱旁3~4 cm处,扫查方向与脊柱长轴垂直,并斜向脊柱中线。建议采用平面内技术,以避免穿破硬膜<sup>[23-25]</sup>。

(2) 超声引导骶管硬膜外腔阻滞 详见《超声引导下脊柱源性疼痛注射技术指南》

推荐:骶管硬膜外腔阻滞广泛应用于SP治疗中。成年人骶管裂孔变异较多,给穿刺操作带来难度。超声的应用可以提高骶管硬膜外腔阻滞的成功率。可采用短轴平面外技术或长轴平面内技术扫描行骶管硬膜外腔阻滞。前者超声探头垂直于脊柱长轴放置,后者超声探头与脊柱长轴方向一致放置。

(3) 超声引导选择性腰神经根阻滞 详见《超声引导下脊柱源性疼痛注射技术指南》

推荐:选择性腰神经根阻滞具有诊断和治疗的双重作用。超声引导选择性腰神经根阻滞相对于X线和CT引导,具有无辐射、便携的优势,且成功率可达90%以上。 $L_1 \sim L_4$ 神经根选择性阻滞采用两相邻横突间旁正中短轴斜扫描技术,超声探头垂直于脊柱长轴并旁开脊柱中线3~4 cm放置。 $L_5$ 神经根选择性阻滞采用“腰骶髂”三角区旁正中短轴扫描技术<sup>[25-27]</sup>。

(4) 超声引导腰椎关节突关节和腰神经后内侧支阻滞 详见《超声引导下脊柱源性疼痛注射技术指南》

推荐:腰椎小关节退行性变和小关节囊内炎性刺激引起腰痛称为腰椎小关节综合征。腰椎小关节综合征的治疗方式主要包括腰椎小关节内注射、腰神经后内侧支阻滞和腰神经后内侧支射频治疗。腰神经后内侧支阻滞可作为诊断性治疗,多次阻滞可使腰痛获得长期缓解。一个腰椎小关节的病变需行同节段腰神经后内侧支及上一节段腰神经后内侧支阻滞或射频治疗<sup>[21, 23, 26-28]</sup>。

(5) 超声引导腰交感神经节阻滞 详见《超声引导下脊柱源性疼痛注射技术指南》

推荐:腰交感神经节阻滞适用于治疗下肢交感神经性疼痛和血管痉挛性疾病。腰交感神经节阻滞通常在X线或CT引导下操作。对于部分较瘦的患者,可行超声引导下腰交感神经节阻滞,穿刺时应充

分使用多普勒功能,以避免损伤椎前和椎旁血管。X线和超声双重引导在临床经常使用<sup>[27-29]</sup>。

利益冲突 所有作者均声明不存在利益冲突

附件1:《超声引导下椎源性疼痛注射技术指南》目录,该书将由北京清华大学出版社出版发行。

- 第1节 星状神经节阻滞
- 第2节 颈神经根阻滞
- 第3节 颈椎关节突关节阻滞
- 第4节 颈神经后内侧支阻滞
- 第5节 寰枢关节、颈2神经根、神经节及后支神经阻滞、第三枕神经阻滞
- 第6节 胸神经根阻滞
- 第7节 胸椎旁阻滞
- 第8节 胸竖脊肌平面阻滞
- 第9节 肋间神经阻滞
- 第10节 前锯肌平面阻滞(肋间神经前支的外侧支)
- 第11节 胸横肌平面阻滞(肋间神经前支的前皮支)
- 第12节 胸椎关节突关节阻滞
- 第13节 胸椎椎板后阻滞(脊神经后支的内侧支)
- 第14节 肋横突关节关节内注射
- 第15节 超声引导腰段硬膜外腔阻滞
- 第16节 超声引导骶管硬膜外腔阻滞
- 第17节 超声引导选择性腰神经根阻滞
- 第18节 超声引导腰椎关节突关节和腰神经后内侧支阻滞
- 第19节 超声引导腰交感神经节阻滞

附件2:《脊柱源性疼痛》目录,可以作为临床超声引导下注射治疗适应证选择参考。该书由王祥瑞和程志祥两位教授主编,由上海科学技术出版社出版。

- 目 录
- 第一章 前言
- 第二章 脊柱解剖
- 第三章 颈椎源性疼痛
  - 第一节 颈椎病
  - 第二节 颈脊神经后支综合征
  - 第三节 颈椎小关节源性疼痛
  - 第四节 颈肩部肌筋膜炎
  - 第五节 颈椎棘间、棘上韧带炎
  - 第六节 颈椎后纵韧带骨化症
  - 第七节 颈源性头痛
- 第四章 胸椎源性疼痛
  - 第一节 胸椎间盘源性胸痛
  - 第二节 胸椎椎管狭窄
  - 第三节 胸椎根型神经痛
  - 第四节 胸脊神经后支综合征

第五节	胸椎小关节源性疼痛
第六节	胸背部肌筋膜炎
第七节	胸椎棘间、棘上韧带炎
<b>第五章</b>	<b>腰椎源性疼痛</b>
第一节	腰椎间盘突出症
第二节	腰椎椎管狭窄症
第三节	腰椎不稳症
第四节	腰脊神经后支综合征
第五节	胸椎小关节源性疼痛
第六节	腰背部肌筋膜炎
第七节	腰椎棘间、棘上韧带炎
第八节	腰椎间盘源性腰痛
第九节	腰椎滑脱症
第十节	第三腰椎横突综合征
<b>第六章</b>	<b>骶尾椎源性疼痛</b>
第一节	骶尾脊神经后支综合征
第二节	尾骨痛
第三节	骶管囊肿
第四节	马尾神经损伤综合征
第五节	会阴痛
<b>第七章</b>	<b>其他脊柱源性疼痛</b>
第一节	强直性脊柱炎
第二节	骨质疏松性脊柱压缩性骨折
第三节	脊柱手术后疼痛综合征
第四节	脊柱肿瘤
第五节	骨质疏松性脊柱痛
第六节	脊柱结核
第七节	脊柱椎体骨骺炎
第八节	布鲁杆菌性脊柱炎
第九节	脊柱侧凸
第十节	脊柱源性腹痛
<b>第八章</b>	<b>脊柱源性疼痛相关专家共识</b>

## 参 考 文 献

- [ 1 ] Manchikanti L, Boswell MV, Datta S, et al. Comprehensive review of therapeutic interventions in managing chronic spinal pain [J]. Pain Physician, 2009, 12(4): E123-E198.
- [ 2 ] Cohen SP, Bicket MC, Jamison D, et al. Epidural steroids: a comprehensive, evidence-based review [J]. Reg Anesth Pain Med, 2013, 38(3): 175-200. DOI: 10.1097/AAP.0b013e31828ea086.
- [ 3 ] Wang D. Image guidance technologies for interventional pain procedures: ultrasound, fluoroscopy, and CT [J]. Curr Pain Headache Rep, 2018, 22(1): 6. DOI: 10.1007/s11916-018-0660-1.
- [ 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. DOI: 10.1097/BRS.0b013e3180b9f96e.
- [ 5 ] Perrine DC, Votta-Velis G, Borgeat A. Ultrasound indications for chronic pain management: an update on the most recent evidence [J]. Curr Opin Anaesthesiol, 2016, 29(5): 600-605. DOI: 10.1097/ACO.0000000000000369.
- [ 6 ] Engel A, King W, Macvicar J. The effectiveness and risks of fluoroscopically guided cervical transforaminal injections of steroids: a systematic review with comprehensive analysis of the published data [J]. Pain Med, 2014, 15(3): 386-402. DOI: 10.1111/pme.12304.
- [ 7 ] Kim H, Song SO, Jung G. A lateral paracarotid approach for ultrasound-guided stellate ganglion block with a linear probe [J]. J Anesth, 2017, 31(3): 458-462. DOI: 10.1007/s00540-017-2354-y.
- [ 8 ] Persson LC, Carlsson JY, Anderberg L. Headache in patients with cervical radiculopathy: a prospective study with selective nerve root blocks in 275 patients [J]. Eur Spine J, 2007, 16(7): 953-959. DOI: 10.1007/s00586-006-0268-8.
- [ 9 ] Yamauchi M, Suzuki D, Niiya T, et al. Ultrasound-guided cervical nerve root block: spread of solution and clinical effect [J]. Pain Med, 2011, 12(8): 1190-1195. DOI: 10.1111/j.1526-4637.2011.01170.x.
- [ 10 ] Zhou L, Hud-Shakoor Z, Hennessey C, et al. Upper cervical facet joint and spinal rami blocks for the treatment of cervicogenic headache [J]. Headache, 2010, 50(4): 657-663. DOI: 10.1111/j.1526-4610.2010.01623.x.
- [ 11 ] Manchikanti L, Singh V, Falco FJ, et al. Cervical medial branch blocks for chronic cervical facet joint pain: a randomized, double-blind, controlled trial with one-year follow-up [J]. Spine (Phila Pa 1976), 2008, 33(17): 1813-1820. DOI: 10.1097/BRS.0b013e31817b8f88.
- [ 12 ] Ishizuka K, Sakai H, Tsuzuki N, et al. Topographic anatomy of the posterior ramus of thoracic spinal nerve and surrounding structures [J]. Spine (Phila Pa 1976), 2012, 37(14): E817-E822. DOI: 10.1097/BRS.0b013e31824b65ea.
- [ 13 ] Lu J, Ebraheim NA. Anatomic considerations of C2 nerve root ganglion [J]. Spine (Phila Pa 1976), 1998, 23(6): 649-652.
- [ 14 ] Choi I, Jeon SR. Neuralgias of the head: occipital neuralgia [J]. J Korean Med Sci, 2016, 31(4): 479-488. DOI: 10.3346/jkms.2016.31.4.479.
- [ 15 ] Kariya K, Usui Y, Higashi N, et al. Anatomical basis for simultaneous block of greater and third occipital nerves, with an ultrasound-guided technique [J]. J Anesth, 2018, 32(4): 483-492. DOI: 10.1007/s00540-017-2429-9.
- [ 16 ] Huston CW. Cervical epidural steroid injections in the management of cervical radiculitis: interlaminar versus transforaminal. A review [J]. Curr Rev Musculoskelet Med, 2009, 2(1): 30-42. DOI: 10.1007/s12178-008-9041-4.
- [ 17 ] Smuck M, Rosenberg JM, Akuthota V. The use of epidural corticosteroids for cervical radiculopathy: an interlaminar versus transforaminal approach [J]. PM R, 2009, 1(2): 178-184. DOI: 10.1016/j.pmrj.2008.12.001.
- [ 18 ] Slipman CW, Lipetz JS, Depalma MJ, et al. Therapeutic selective nerve root block in the nonsurgical treatment of traumatically

- induced cervical spondylotic radicular pain [J]. *Am J Phys Med Rehabil*, 2004, 83(6): 446-454.
- [19] Botwin KP, Castellanos R, Rao S, et al. Complications of fluoroscopically guided interlaminar cervical epidural injections [J]. *Arch Phys Med Rehabil*, 2003, 84(5): 627-633.
- [20] Hurdle MF. Ultrasound-guided spinal procedures for pain: a review [J]. *Phys Med Rehabil Clin N Am*, 2016, 27(3): 673-686. DOI: 10.1016/j.pmr.2016.04.011.
- [21] Vorobeychik Y, Sharma A, Smith CC, et al. The effectiveness and risks of non-image-guided lumbar interlaminar epidural steroid injections: a systematic review with comprehensive analysis of the published data [J]. *Pain Med*, 2016; 17(12): 2185-2202. DOI: 10.1093/pm/pnw091.
- [22] Cho KO. Therapeutic epidural block with a combination of a weak local anesthetic and steroids in management of complicated low back pain [J]. *Am Surg*, 1970, 36(5): 303-308.
- [23] Tamayo AC, Guajardo-Rosas J, Hernandez-Ortiz A. Cervical epidural injections for radicular pain [J]. *Tech Reg Anesth Pain Manag*, 2010, 14(3): 106-112. DOI: 10.1053/j.trap.2010.06.002.
- [24] Cluff R, Mehio AK, Cohen SP, et al. The technical aspects of epidural steroid injections: a national survey [J]. *Anesth Analg*, 2002, 95(2): 403-408. DOI: 10.1097/0000539-200208000-00031.
- [25] Bicket MC, Gupta AD, Brown CH, et al. Epidural injections for spinal pain: a systematic review and meta-analysis evaluating the "control" injections in randomized controlled trials [J]. *Anesthesiology*, 2013, 119(4): 907-931. DOI: 10.1097/ALN.0b013e31829c2ddd.
- [26] Fanciullo GJ, Hanscom B, Seville J, et al. An observational study of the frequency and pattern of use of epidural steroid injection in 25,479 patients with spinal and radicular pain [J]. *Reg Anesth Pain Med*, 2001, 26(1): 5-11. DOI: 10.1053/rapm.2001.20089.
- [27] Mandel S, Schilling J, Peterson E. A retrospective analysis of vertebral body fractures following epidural steroid injections [J]. *J Bone Joint Surg Am*, 2013, 95(11): 961-964. DOI: 10.2106/JBJS.L.00844.
- [28] Younes M, Neffati F, Touzi M, et al. Systemic effects of epidural and intra-articular glucocorticoid injections in diabetic and non-diabetic patients [J]. *Joint Bone Spine*, 2007, 74(5): 472-476. DOI: 10.1016/j.jbspin.2006.10.009.
- [29] Bhatnagar S, Joshi S, Rana SP, et al. Bedside ultrasound-guided celiac plexus neurolysis in upper abdominal cancer patients: a randomized, prospective study for comparison of percutaneous bilateral paramedian vs. unilateral paramedian needle-insertion technique [J]. *Pain Pract*, 2014, 14(2): E63-E68. DOI: 10.1111/papr.12107.

(收稿日期:2019-02-01)

(本文编辑:吴振华,刘小立)

#### 作者简介:

王云,男,1973年10月出生,教授、博士生导师、首都医科大学附属北京朝阳医院麻醉与疼痛医学科;研究方向:超声引导区域麻醉与疼痛治疗、疼痛分子机制;专科特长:超声引导区域麻醉与疼痛治疗。

中华医学学会