

·特约稿·

# 慢性疼痛的微创介入治疗\*

倪家骧<sup>1</sup>

疼痛诊疗学作为康复医学、麻醉学和神经病学的新分支和亚专业,以1936年纽约成立第一家疼痛治疗中心为标志,不过70多年历史。近30年来,在影像学、电生理学、神经生物学和计算机技术飞速发展的推动下,成长极快且成绩斐然,该专业的治疗手段已经由简单的药物治疗、康复治疗、神经阻滞和局部注射发展为以介入微创镇痛术。微创介入镇痛术包括胶原酶溶解术治疗颈、腰椎间盘突出症;内脏神经阻滞治疗癌症疼痛和非癌症内脏痛;腰交感神经毁损术治疗心绞痛,下肢血栓闭塞性脉管炎或幻肢痛;神经射频热凝术治疗三叉神经痛、带状疱疹后神经痛、截瘫后神经痛或残端神经痛;植入性脊髓电刺激治疗各种顽固性神经痛、蛛网膜下腔置入吗啡泵等。

## 1 椎间盘胶原酶溶解术

1968年美国学者 Sussman 使用胶原酶进行了椎间盘组织的体外溶解试验,在动物试验成功的基础上,并于1969年首次使用胶原酶来治疗腰椎间盘突出症。其治疗原理是在病变的椎间盘内或外注射胶原酶,利用胶原蛋白水解酶特异性溶解突出的髓核和纤维环组织中的胶原蛋白,从而减轻突出物对神经的压迫和刺激。作为一种微创的非手术疗法使众多颈、腰椎间盘突出症患者避免颈、腰椎开放手术的创伤<sup>[1-3]</sup>。

### 1.1 适应证

①影像学诊断明确的颈椎间盘突出症,引发颈源性头痛、肩背痛或上肢痛,明显神经根压迫症状,如疼痛区感觉和运动障碍;②影像学诊断明确的腰椎间盘突出症,引发椎间盘源性腰痛、下肢痛,有明显的神经根压迫症状,如疼痛区感觉和运动障碍;③符合手术切除指征;④经1—3个月正规保守治疗无效者;⑤无脊髓毁损的颈椎间盘突出症。⑥无马尾综合征的腰椎间盘突出症;⑦单一间隙椎间盘突出症最好。

### 1.2 禁忌证

①过敏体质者;②有明显脊髓压迫者;③有代谢性疾病者;④椎间盘炎或椎间隙感染者;⑤有心理或精神障碍者;⑥骨性椎管狭窄或椎间孔狭窄者;⑦后纵韧带骨化、黄韧带肥厚者;⑧颈椎间盘钙化或游离

者;⑨椎间盘源性神经根炎;⑩孕妇和14周岁以下的儿童。

### 1.3 穿刺给药方法

目前临床上主要有以下5种穿刺给药方法:①旁路穿刺盘内注射或椎间孔注射法;②经椎板外切迹或小关节内缘行硬膜外间隙穿刺法;③经骶裂孔置入导管注射法;④经棘间韧带至硬膜外穿刺置入导管注射法;⑤经皮切吸与胶原酶注射联合法。

### 1.4 注意事项

颈椎间盘突出症胶原酶溶解术作为一种微创介入手术,创伤虽小,但风险较大,稍有不慎,胶原酶误入蛛网膜下隙或注入神经组织内,会发生严重并发症,以致造成患者死亡。安全的操作应在C形臂透视下或CT扫描引导下进行,才能确认导管确实位于何处,精确定位,提高疗效,防止严重的并发症发生<sup>[3]</sup>。

将胶原酶注入颈硬膜外隙的前间隙的疗效最好,可以使胶原酶与突出的椎间盘充分接触,达到充分溶解的目的,即酶底物。当不能将导管置入前间隙时,也可以置入到距离要溶解的椎间盘(突出的椎间盘)较近的侧间隙,原则是导管的尖端要尽可能接近椎间盘突出部位,注入的胶原酶和突出的椎间盘密切接触,使突出于硬膜外间隙内的椎间盘溶解。

腰椎间盘突出症胶原酶溶解术与颈椎间盘突出症胶原酶溶解术一样,操作应在C形臂透视下或CT扫描引导下进行,才能确认导管位置,提高疗效,防止严重的并发症发生。

胶原酶注入硬膜外隙的前间隙才能获得良好疗效,可以使胶原酶与突出的椎间盘充分接触,达到充分溶解。同样,当不能将导管置入前间隙时,也可以置入到距离要溶解的椎间盘较近的侧间隙,原则是导管的尖端要尽可能接近椎间盘突出的部位,这样注入的胶原酶和突出的椎间盘密切接触,使突出于硬膜外间隙内的椎间盘溶解。有的医生也用穿刺针直接穿刺注射胶原酶,在穿刺过程中凭借患者的异感来判断是否有神经被刺中,但有时患者的神经被

\* 基金项目:北京市科委课题项目(Y0204003040631)

1 首都医科大学宣武医院疼痛科,北京市长椿街45号,100053

作者简介:倪家骧,男,教授,博士生和博士后导师

收稿日期:2009-03-02

毁损程度较重,被刺中时并无感觉,会造成胶原酶被注入神经组织内,产生并发症。当疗效不佳时,应注意检查是否神经根的炎症没有消除<sup>[4-5]</sup>。

对腰椎间盘突出症进行治疗时,要定好椎间盘突出的准确间隙,可于该间隙进行硬膜外间隙穿刺置管,一般突出物多位于腰4—5间隙或腰5—骶1间隙,由于通过硬膜外间隙置管所以也可在腰3—4或腰2—3棘间隙进行穿刺,通过置管可以将导管送入病变的间隙,以接近病变的椎间盘为佳。也可以采用经骶裂孔穿刺置入导管。在腰4—5以上间隙用穿刺针直接穿刺风险较大,穿刺针易毁损硬膜。

## 2 介入射频神经毁损术

在X线透视下或CT引导下的射频神经毁损术是治疗顽固性疼痛的有效方法。当穿刺针进入靶神经或神经节后,用温控射频技术将针尖温度升至65—80℃并持续一定时间,可以充分使痛觉神经内的蛋白质凝固,永久性阻滞疼痛信号的传导,并保留神经的触觉和运动功能。

### 2.1 头部痛痛的射频治疗

头痛一般是指位于头颅上半部(即眉毛以上)至枕下部位区域内的疼痛。某些脑部恶性肿瘤以及身体其他部位的转移瘤引起的头痛,可以在蝶腭神经节进行射频毁损治疗。蝶腭神经节位于连接蝶腭窝与鼻腔的蝶腭沟内,蝶腭窝位于岩骨顶部,蝶窦正下方。同时,蝶腭神经节亦在上颌神经的内侧。X线侧位透视时,蝶腭窝呈一楔形结构,位于岩骨顶及蝶窦前部的正下方。需要进行3次射频毁损治疗,每次的毁损温度均为80℃,维持60s。第1次毁损后,将射频针向内推进1mm,再进行第2次毁损;之后再向内推进1mm,进行第3次毁损。

### 2.2 颜面部位癌痛的射频治疗

颜面部的解剖结构密集,神经分布复杂,血管丰富。三叉神经痛和源于颜面部结构的癌症如脑神经、关节、肌肉、口腔、颌下腺、唾液腺、鼻旁窦的癌症,均可累及三叉神经,从而引起顽固的慢性疼痛,可进行半月神经节射频神经毁损。

要控制好毁损的温度,否则会造成很多不良反应,如引起传入神经阻滞性疼痛,或角膜疼痛。可以从45℃开始进行毁损,因为癌痛患者比一般疼痛患者所需温度要高。毁损温度范围为65—80℃,持续时间大约为120s。也可以联合给予脉冲射频。准确的治疗操作能毁损痛觉纤维,使大部分患者的疼痛明显缓解,并能保持本体感觉、触觉及运动神经的功能。可重复使用,但后一次的毁损比前一次温度要

高。

射频针插入方法不正确可使进入以下部位:①位置太靠上,可插入眶下裂;②位置过于向后向内,可进入破裂孔(颈动脉);③位置过于向后向下,可进入颈静脉孔或颈动脉管。大量的出血说明射频针刺破了大血管,这时要终止操作并及时进行处理。

当射频针已经插入到卵圆孔的时候,要留意观察是否有眼球转动和面部抽搐;毁损三叉神经第1支时,注意保护角膜反射;毁损三叉神经第2支时,注意有无面颊部为发红,流泪,角膜反射有无存在。

### 2.3 颈部疼痛的射频毁损治疗

颈部(包括枕部)癌症和带状疱疹可引起颈部、枕部和眼眶后的顽固性疼痛。此时,可在C2脊神经背根神经节处进行射频电毁损。如果在枕骨下,耳后和下颌骨部位引起疼痛,可在C3脊神经背根神经节处进行射频电毁损,以减轻疼痛。如果疼痛有C4—7脊神经引起,均可在相应脊神经背根神经节处进行毁损。

C3—7脊神经后根的神经节毁损治疗:向治疗目标的椎间孔方向插入射频针,直至触到椎间孔后缘的骨组织,再向椎间孔推进,但要注意使射频针的前端在椎间孔的后半部分。治疗C3—7脊神经根的神 经节时,由于存在技术困难,应小心操作,以避开颈动脉<sup>[6-7]</sup>。

C2脊神经后根神经节的毁损治疗:C2脊神经后根神经节毁损的操作技术与上述的有些不同。C2脊神经后根并不是由某个椎间孔穿出,而是由C1和C2的椎弓间隙穿出。这个间隙从C型臂透侧面观时看得最清晰。有点像一间屋,一头一尾是两面平直的“墙”,腹侧是两面倾斜的“屋顶”。插入射频针时,应朝向C1或C2的椎弓头侧的“墙”和“屋顶”的交界处,然后把射频针轻轻退离骨组织,再置于两侧“墙壁-屋顶”连线的中央,这时射频针的前端就在C2的脊神经后根部了。射频治疗的温度范围为67—80℃,持续时间大约为120s。

### 2.4 星状神经节的射频毁损术

星状神经节是由C6—7脊神经节构成的颈下神经节和T1神经节融合而成,有时也包括T2神经节和颈中神经节。星状神经节支配的组织器官包括脑和脑膜、耳、眼、舌、鼻、咽喉、泪腺、腮腺、舌下腺、肩、上肢、胸壁及头颈部皮肤等。如果癌症累及这些器官或组织,可以选择性进行星状神经节射频毁损。Sluyter等的研究表明,对星状神经节实施部分毁损,能够达到长期有效的疼痛减轻。

### 2.5 胸神经背根射频毁损术



如果癌症侵犯胸壁、肋骨和胸膜时产生疼痛,可在相应胸神经后根的神经节处进行射频毁损治疗,经常选择 T1 脊神经背根神经节。如果癌症侵犯上肢,也可选择 T2 脊神经背根神经节进行射频毁损。

## 2.6 胸交感神经射频毁损术

用射频电毁损胸交感神经的方法是在 1924 年,由 Royle 首先来描述的。因为紧邻颈交感神经链之下,便是胸交感神经链。而 T1 胸交感神经节和颈交感神经节的最下端融合成星状神经节。所以采用射频电毁损胸交感神经通常在 T2 和 T3 平面进行。T2 和 T3 是到上肢的交感神经,影响其血管舒缩,这些部位的恶性疼痛也可通过前入路的星状神经节阻滞来治疗。虽然没有将星状神经节阻滞与上胸部的交感神经链阻滞加以比较。但有趣的是,在星状神经节注入少量局部麻醉药,能够产生与在 T2 和 T3 水平进行交感神经阻滞相同的生理反应,即这两种方法都可以使上肢皮肤变热、发干。前者经常出现霍纳综合征,而后者很少出现。因此,在进行上胸部交感神经毁损术前,可以在星状神经节进行试验性阻滞。

## 2.7 腰交感神经射频毁损术

内脏如升结肠、乙状结肠、直肠、子宫、卵巢、输卵管等部位的癌痛,可以采用射频电毁损腰交感神经来缓解。腰交感神经毁损术也可缓解骨盆的疼痛。交感神经毁损技术最早是由 Royle 在 1924 年提出,治疗下肢痉挛。此后,DeBakey 等进一步改良了方法,用于提高外周血管疾病患者的血流。1970 年,Reid 等开始用腰交感神经毁损来治疗疼痛患者。已被有效地用来治疗反射型交感神经萎缩症、血管阻塞性疾病、血管痉挛性疾病和各种交感神经疼痛综合征。

操作者还应熟知交感神经链的解剖和其他周围结构,以避免毁损动脉、小静脉、输尿管及其他下腹脏器以及其他的并发症。在 L1 和 L2 平面,生殖股神经近邻交感神经链,其受损后会产生严重的术后疼痛问题。因此,无论是腰部的试验性阻滞还是射频热毁损,都应在 X 线引导下进行。只有在用局部麻醉药进行试验性阻滞,并出现临床效应时才可以实施射频毁损。腰交感神经链的射频毁损可在第 2—4 腰椎之间进行。如果射频毁损针的位置正确,疼痛会迅速减轻。射频电毁损交感神经可以永久性干扰交感神经链。与外科交感神经切断术相比,此方法的明显优点是并发症的发生率很低<sup>[7]</sup>。

## 2.8 骶部癌痛的射频治疗

包括骶部皮区在内的癌痛,可以对相应的骶神经采用选择性热凝毁损术进行治疗。S1 脊神经的后

根神经节位于第 1 骶骨与骶骨上缘的中间;S2 脊神经后根神经节位于第 1、第 2 骶孔的中间;S3 脊神经后根神经节位于第 3 骶孔的上缘;S4 和 S5 脊神经后根神经节位于第 2 骶孔水平。尾骨神经穿行于骶尾间隙内,也可进行热凝毁损。在骨盆处由恶性肿瘤引起的疼痛通常累及 S3、S4 脊神经。因此,建议在双侧骶神经后根神经节进行射频热凝毁损。毁损温度为 65—70℃,维持时间为 60s。

## 2.9 经皮前外侧神经毁损术

在颈部脊髓实施射频电凝毁损,以干扰前外侧脊髓丘脑传导,是控制多种癌痛的有效方法之一。这种技术最早在 1963 年是由 Mullan 等进行描述的。随后,1965 年 Rosomoff 等描述了采用侧入法经 C1 和 C2 椎体间隙,在第 2 颈椎水平采用射频毁损进行前外侧脊髓毁损术。这种方法可用来治疗多个皮区的单侧癌痛。间隔 4—6 周时,可在双侧使用。对术后有呼吸抑制的患者,应进行适当的呼吸功能监测。

## 3 介入化学神经毁损镇痛术

介入化学神经毁损术也称为神经化学性毁损术,应用多种神经破坏性药物,长久地阻滞与疼痛有关的神经传导,是治疗顽固性癌性疼痛的一种有效的神经毁损治疗方法。主要用于治疗顽固性癌痛,包括周围神经、蛛网膜下腔、硬膜外腔、腹腔神经丛、颈交感神经节、胸交感神经节和腰交感神经节化学性毁损术等。与外科手术相比,操作比较简单,不需要特殊仪器设备,可重复治疗,并发症少,适合于年老体弱的肿瘤患者。

### 3.1 周围神经化学性毁损术

用于疼痛较局限或用其他方法阻滞残留局部疼痛者。常用的神经阻滞包括上颌神经、下颌神经、耳颞神经、枕大神经、肩胛上神经、股神经、闭孔神经、坐骨神经和腓神经<sup>[6-7]</sup>。

神经根化学性毁损术在临床很常用,注射药物的部位在椎间孔。主要使用乙醇和酚制剂,少数病例使用阿霉素、丝裂霉素溶液,少数病例是指疼痛的部位有肿瘤侵蚀,使用阿霉素、丝裂霉素溶液可以同时毁损神经和肿瘤。注射药物的部位主要在颈、胸、腰椎的椎间孔附近。要求在 X 光透视引导下穿刺并造影,确认椎间孔位置时,再注入药液。

### 3.2 蛛网膜下腔神经化学性毁损术

蛛网膜下腔酚或乙醇阻滞的镇痛效果和持续时间都优于局部神经阻滞和神经根阻滞。酚甘油阻滞目前比较常用,可作蛛网膜下腔注射,方法基本与无水乙醇同,只是体位相异。笔者已随访的患者中,镇

痛效果良好的(临终前无疼痛)占 58%, 较好的(残余疼痛, 仅服用非甾体镇痛药即可达到无痛)占 26%, 其余的效果较差或短期内复发。单次阻滞的镇痛时间从 21—270 天, 平均为 94.3 天。阻滞后的并发症主要是非痛觉神经受损害所引起。

### 3.3 硬膜外腔化学性神经毁损术

硬膜外腔阻滞系将神经破坏药注入硬膜外腔, 阻滞脊神经传导, 产生节段性镇痛的方法。与末梢神经阻滞相比, 硬膜外腔阻滞可同时阻断躯体和自主神经, 阻滞范围较大, 且效果确切; 与蛛网膜下腔阻滞相比, 则可避免脑膜刺激与脊髓或脊神经毁损, 且因神经破坏药不直接接触神经根, 系在硬膜之外发挥作用, 引起膀胱与直肠括约肌功能障碍的可能性较蛛网膜下腔阻滞少, 但其效果也不如蛛网膜下腔阻滞。此外, 还可经硬膜外导管分次注入神经破坏药。此法适合双侧的广泛性疼痛。由于在硬膜外腔不容易控制药物的流向, 难以准确控制阻滞范围, 不适合局限性疼痛。脊神经的前、后根通过硬膜外腔时, 在椎间孔处汇合, 故硬膜外腔注药不能单纯破坏后根。但采用适宜浓度的神经破坏药, 例如 5%—15% 酚甘油, 可阻滞感觉神经的传导, 而运动神经功能不受或很少受影响。其临床应用较蛛网膜下腔阻滞少。

### 3.4 腹腔神经丛乙醇阻滞

腹腔神经丛乙醇阻滞治疗腹部肿瘤引起的疼痛, 特别是胰腺癌痛, 约 60%—85% 的患者可获得无痛。需在 X 光透视下进行, 最好在 CT 引导下进行。

腹腔神经丛阻滞能很好地缓解腹腔恶性肿瘤引起的上中腹痛和背部牵涉痛, 最常用于胰腺癌, 与传统的观点相反, 胰腺癌最常见的症状是疼痛而不是无痛的黄疸。对远端食管、胃、肝、胆管、小肠、近端结肠、肾上腺和肾的肿瘤疼痛也有效<sup>[6]</sup>。

腹腔内恶性肿瘤引起的疼痛, 用其他方法治疗效果不佳, 应考虑采用腹腔神经丛阻滞。回顾文献可以发现, 使用此阻滞最多、效果最好的是胰腺癌疼痛。但是与内脏神经传入纤维无关的疼痛, 例如食道、胸壁、腹壁、腹膜、肠系膜根部、子宫颈部等处病变产生的疼痛, 用本阻滞效果不佳或无效。已有报告指出, 腹腔神经丛阻滞对结肠和直肠癌疼痛有效。

### 3.5 颈交感神经节化学性毁损术

颈交感神经节阻滞即星状神经节阻滞术。破坏性星状神经节阻滞仅用于癌痛和上肢反射性交感神经萎缩症、上肢幻肢痛、血循环障碍性疾病(如雷诺

氏病、急性动脉闭塞症等上肢血管痉挛性疾病、重症心绞痛<sup>[6]</sup>)。

对于用乙醇永久性阻滞星状神经节治疗顽固性上肢血管痉挛性疾病, 要严格选择适应证, 并向患者及家属详细说明可能发生的并发症, 征得同意方可。在实施乙醇阻滞星状神经节时, 可使用低浓度乙醇、普鲁卡因溶液, 乙醇浓度可从 50% 开始, 剂量从 0.3ml 开始并反复观察, 一旦出现阻滞效果即停止增加乙醇浓度和剂量。在阻滞前后, 反复观察患侧手指充血时间的变化, 当手指充血时间缩短, 表明产生了阻滞效果, 不必再注入乙醇。

### 3.6 胸交感神经节阻滞

胸交感神经节阻滞主要用于治疗顽固性心绞痛和胸部癌痛, 治疗胸部癌痛常需和胸神经阻滞同时使用。气胸、血胸、局部血肿、药物误入蛛网膜下腔等均是可能发生的并发症, 主要由操作不熟练引起<sup>[6-7]</sup>。采用乙醇阻滞者, 少数可遗留乙醇性神经炎, 表现为剧烈的肋间神经痛。

### 3.7 腰交感神经节化学性毁损术

腰交感神经阻滞由 Mandl 在 1926 年首先描述。大多数医生使用神经松解剂时仍采用 2 或 3 个穿刺部位同时阻滞。在局麻注射试验证明可以缓解疼痛时才可以进行腰交感神经节阻滞<sup>[6]</sup>。有恶性疾病肿瘤存在时, 腰交感神经阻滞的适应证是泌尿、妇科或直肠来源的骨盆疼痛。其他适应证包括: 下肢淋巴水肿、反射性交感神经失调引起的疼痛, 若稍加注意就不会发生肠和膀胱的功能障碍。

## 参考文献

- [1] 胡传亮, 胡玉华, 殷磊. 胶原酶与地塞米松盘外注射治疗腰椎间盘突出症[J]. 中国骨伤, 2002, 15(5): 298—299.
- [2] 温士旺, 孟庆云, 柳顺锁, 等. 胶原酶盘外溶核的实验研究[J]. 中华麻醉学杂志, 2002, 22(1): 39—41.
- [3] 倪家骧. 胶原酶溶解术应重视椎间盘源性炎症的治疗[J]. 中国疼痛医学杂志, 2006, 12(2): 128.
- [4] Kawakami M, Weinstein JN, Chatani K, et al. Experimental lumbar radiculopathy: behavioral and histologic changes in a model of radicular pain after spinal nerve root irritation with chronic gut ligatures in the rat[J]. Spine, 1994, 19(16): 1795—1802.
- [5] Habtemariam, Gronbladm, Virrij, et al. Immunocytochemical localization of immunoglobulins in disc herniations[J]. Spine, 1996, 21(16): 1864—1869.
- [6] 王克杰, 倪家骧, C 形臂透视引导下脊椎注射术[M]. 第 1 版. 北京: 人民军医出版社, 2008. 167—259.
- [7] 倪家骧. 慢性疼痛临床诊疗指南[M]. 第 1 版. 北京: 人民卫生出版社, 2007. 25—129.