doi:10.11659/jjssx.05E017041

·临床研究·

腰椎小关节周围脊神经后支内侧支分布的特点及其临床意义

李 鹏[1],杨 春[2],蔡静桐[1],刘金生[1],徐国刚[1],姜苏明[1] (1.汕头大学医学院人体解剖学教研室,广东 汕头 515041;2.广东医科大学人体解剖学教研室,广东 东莞 523808)

[摘 要] **目的** 通过对腰部关节突关节周围脊神经后支内侧支分布解剖观察,探讨去神经术中脊神经后支内侧支的定位和靶点的选择。**方法** 对5具尸体的腰部关节突关节区域进行局部解剖,观察关节突关节周围肌肉的配布情况、脊神经后支的分支情况,脊神经后支内侧支的走行、分支和分布,与上关节突、横突和关节突关节的关系,测量了骨纤维管的内侧开口、关节突关节囊和上关节突距棘突边缘连线的距离。**结果** 关节突关节及周围结构的解剖显示,脊神经后支分出的内侧支紧贴上关节突和横突根部走行,不易探查和解剖;脊神经后支内侧支从骨纤维管穿后,斜向内下方走行,较容易追踪。**结论** 在脊神经后支内侧支从骨纤维管穿后进行去神经操作可以提高去神经术操作安全性和有效性。

[关键词] 脊柱小关节炎;腰痛;脊神经后支内侧支;关节突关节;去神经术

[中图分类号] R322 [文献标识码] A [收稿日期] 2017-5-15

Distribution characteristics of the medial branch of the posterior branch of the spinal nerves around the lumbar facet joints and its clinical significance

LI Peng[1], YANG Chun[2], CAI Jing-tong[1], LIU Jin-sheng[1], XU Guo-gang[1], JIANG Su-ming[1] (1. Department of Human Anatomy, Shantou University Medical College, Shantou Guangdong 515041, China; 2. Department of Human Anatomy, Guangdong Medical University, Dongguan Guangdong 523808, China)

Abstract: Objective To examine the distribution characteristics the medial branch of the posterior branch of the spinal nerves around the lumbar facet joints, so as to explore the localization and targeting of the medial branch of the posterior branch in neurectomy. **Methods** Five corpses were dissected, and the anatomical relationships between the medial branches of the posterior branch of the spinal nerves and the facet joints were examined. Measured the distances from the lateral port of the bone fiber tube, the articular process of the facet joint and the superior articular process to the spinous processes. **Results** The medial branch of the posterior branch of the spinal nerve was close to the root of the articular process and the transverse process, which was not easy to be explored and dissected. Meanwhile, it was easily traced after the medial branch of the posterior branch of the spinal nerve ran through the fibrous tube. **Conclusion** It may improve the safety and effective when the techniques of medial branch block is performed after the medial branch ran through the fibrous tube.

Keywords: facet joint osteoarthritis; low back pain; the medial branch of the posterior branch of the spinal nerves; articular process of the facet joint; neurectomy

脊柱小关节炎(facet joint osteoarthritis, FJOA)在老年人中非常普遍,是引起慢性非特异性脊柱源性疼痛的最常见原因之一[1-3]。脊柱小关节炎好发于颈中部和下腰部的小关节,涉及整个关节的病变,既有关节本身的病变,也与关节周围结构密切相关。脊柱小关节受脊神经后支内侧支分支的支配[4],因此临床上通过对脊神经后支内侧支的麻醉或者去神经术来阻断痛觉的传导,改善小关节炎导致的疼痛[5-6]。目前,临床上采用在上关节突的外侧缘和横突上缘连接点的内下方[7-8]或者环绕关节突关节[9-10]进行脊神经后支内侧支的去神经术操作。由于脊神经支之间存在丰富的节段性吻合及变异,脊柱小关节复杂的神经支配关系使得脊柱小关节炎的定位非常困难[3],上述方法存在对分布于关节突关节的神经损毁不彻底,或者过度损伤神经和肌肉的情况[9-10]。因此,如何安全有效地损毁阻滞支配小关节的脊神经后支内侧支,成为小关节炎治疗需要重视和研究的问题。本文通过对腰部关节突关节周围肌肉和神经的解剖观察和测量,探讨了腰部脊神经后支内侧支去神经术的神经定位和靶点的选择。

1 材料与方法

1.1 材料

福尔马林浸泡的防腐固定尸体5具,女性3具,男

[基金项目] 国家自然科学基金青年科学基金(81501242);汕头大学质量工程项目(922-38030323)

[通信作者] 杨 春,yangchunangel@163.com

性2具,由汕头大学医学院人体解剖教研室提供。解剖器械(解剖刀、解剖剪、解剖镊、止血钳等),解剖台,无影灯,游标卡尺,直尺,相机。

1.3 方法

截取腰部进行解剖。将尸体俯卧安置于解剖台上,沿后正中线切开皮肤,向外侧翻剥皮瓣。解剖浅筋膜,寻找和保留脊神经后支的皮支,观察脊神经后支的皮支从深层穿出的位置和在浅层结构的分布区域。将浅筋膜去除,暴露深筋膜,解剖并观察胸腰筋膜。沿棘突纵行切开胸腰筋膜的后层,翻向外侧,显露竖脊肌,观察竖脊肌分出的胸最长肌、胸棘肌和多裂肌的配布情况及脊神经后支在竖脊肌上的分布情况;切断胸最长肌、胸棘肌和多裂肌在腰椎上的附着,显露关节突关节,观察关节突关节周围肌肉的配布情况、脊神经后支的分支情况及脊神经后支内侧支的走行、分支和分布与上关节突、横突和关节突关节的关系。测量了5具尸体双侧骨纤维管的内侧开口、关节突关节囊和上关节突距棘突边缘连线的距离。测量结果采用均数±标准差($\bar{x} \pm s$)方式表达。

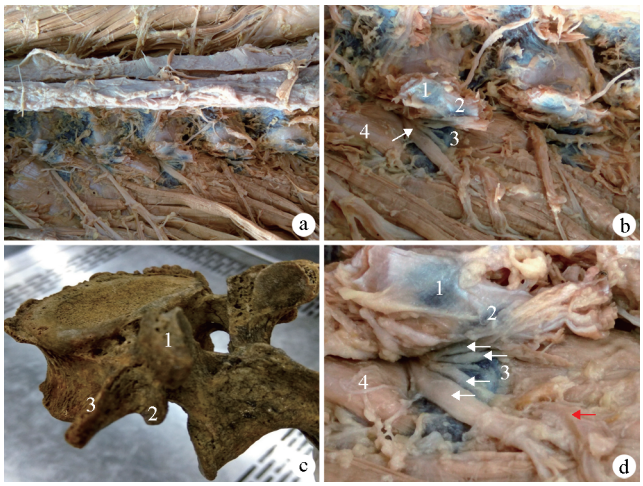
2 结果

2.1 腰部脊神经后支分支处的解剖观察

在关节突关节的周围,可见竖脊肌及深层短肌的肌腱附着在上关节突和副突(图1a、b)。将附着在上关节突和横突上的肌腱切断去除后,在上关节突的外侧、横突间肌下方和横突上缘的根部,可见脊神经后支从纤维管穿出,很快发出数支分支(图1b~d);在此处,上关节突和横突形成一个开口向外侧的夹角,可见向下和向外的分支,并且紧密排列(图1b~d);向下的分支在上关节突与副突外侧,贴近横突根部向下走行,并与下方脊神经后支发出的向上的分支相交通(图1b);向外侧的分支,在横突的上缘发出细小的分支分布于横突间肌,之后斜向外下方跨越横突,在横突下缘伴血管向外侧走行,发出肌支分布于腰髂肋肌,发出皮支穿腰髂肋肌分布于下腰部和臀部的皮肤、浅筋膜(图1d);脊神经后支的内侧支贴近上关节突和横突根部形成的夹角的内侧走行,此夹角较狭小,并且在夹角后方,有肌肉附着在上关节突和副突,在此不易探查和解剖脊神经后支的内侧支(图1b~d)。

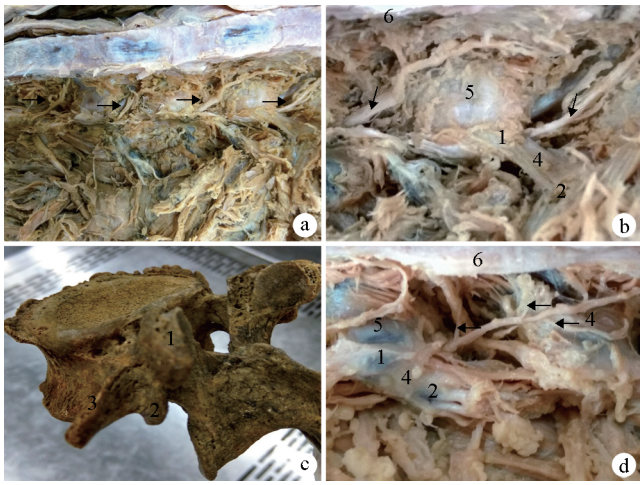
2.2 腰部脊神经后支内侧支的解剖观察

脊神经后支内侧支从脊神经后支分出后,沿上关节突上缘的外侧向后、向下走行,进入上关节突和副突之间的骨纤维管(图2a~d);穿出骨纤维管后,主干向内下方走行,先走行在上、下方的关节突关节之间,从上方关节突关节下缘的外侧斜向下方关节突关节上缘的内侧,之后走行在下方关节突关节和棘突或棘突间韧带之间,位于下方关节突关节内侧和棘突或棘突间韧带的外侧(图2b);沿途发出分支分布邻近肌肉、关节突关节和棘突间韧带(图2d),并发出皮支,穿出深层肌肉和胸腰筋膜浅层,分布于脊柱两侧的浅层结构。



1:上关节突;2:副突;3:横突;4:横突间肌 白色箭头:腰部脊神经后支及分支;红色箭头:伴行血管 a:腰部小关节周围脊神经后支;b:腰部脊神经后支及分支及周围毗邻结构;c:腰椎上关节突、副突和横突位置关系;d:腰部脊神经后支在上关节突外侧的分支及伴行血管

图1 腰部脊神经后支及分支和伴行血管



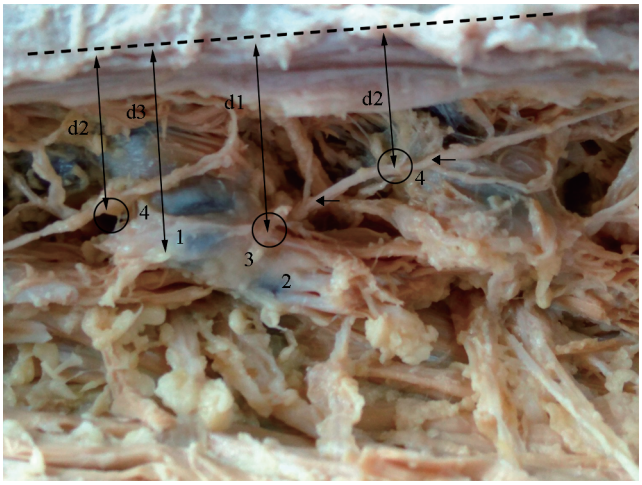
1:上关节突;2:副突;3:横突;4:骨纤维管;5:关节突关节囊;6:棘突及棘上韧带 箭头:腰部脊神经后支内侧支及分支 a:腰部小关节周围脊神经后支内侧支;b:腰部脊神经后支内侧支穿骨纤维管及走行;c:腰椎上关节突、副突和横突位置关系;d:腰部脊神经后支内侧支的分支

图2 腰部脊神经后支内侧支及分支

2.3 腰部脊神经后支内侧支走行的测量

脊神经后支内侧支在穿出骨纤维管后,向内侧关节突关节发出关节支,并且在下行过程中,再分出关节支分布于下一位的关节突关节。通过测量骨纤维管内

侧口、关节突关节囊和上关节突距棘突边缘连线的距离,来定位脊神经穿出骨纤维管口的位置和下行到下一位关节突关节的位置(图3,表1),为去神经术操作提供参考。



1:上关节突;2:副突;3:骨纤维管;4:关节突关节;5:棘突间连线 d1:骨纤维管内侧口距棘突的距离;d2:关节突关节囊距棘突的距离;d3:上关节突距棘突的距离 圆圈:腰部脊神经后支内侧支的阻滞点

图3 腰部脊神经后支内侧支的阻滞点及相关测量

表1 腰部脊神经后支内侧支各点距棘突边缘连线的距离($\bar{x}\pm s$,$n=10$,cm)

椎骨	骨纤维管内侧口距棘突的距离	关节突关节囊距棘突的距离	上关节突距棘突的距离
T_{12}	1.56±0.34	0.80±0.26	1.18±0.26
L_1	1.68±0.27	0.86±0.27	1.44±0.22
L_2	1.84±0.32	1.04±0.26	1.64±0.27
L_3	2.00±0.35	1.16±0.33	1.78±0.39
L_4	2.10±0.28	1.22±0.17	2.00±0.27

3 讨论

脊柱小关节,即关节突关节,是脊柱椎骨间连接中唯一的滑膜关节,由相邻椎骨的上、下关节突的关节面构成。脊柱小关节炎是脊柱后部关节突关节发生的退行性和增生性病变,是引起慢性非特异性脊柱源性疼痛的最常见原因之一[4,11]。同一个脊椎节段(除了$C_1\sim C_2$)的2个小关节和椎间盘在相邻椎骨间形成"三关节复合体",可以保证脊柱的稳定性,增加脊柱的活动度,发挥支撑脊柱应力的作用[3,12]。如果某一脊椎节段功能异常,特别是椎间盘的退化,关节对位或载荷异常,或者椎旁肌无力,导致"三关节复合体"的完整性改变,引起"三关节复合体"之间生物力学的改变,这一病理改变影响相邻脊椎节段,是促进脊柱小关节炎发展的危险因素[3,12-14]。小关节炎产生的一些伤害性机械刺激也会导致竖脊肌和其他椎旁肌反射性的痉挛[15]。当小关节病变时,产生的一些机械刺激,比如骨质增生的压迫、骨髓内高压、骨小梁的裂缝、关节囊肿胀和滑膜炎症等,能激活脊神经后支内侧支的伤害感受器纤维,从而产生疼痛感觉[5]。

脊柱小关节的神经支配复杂,至少接受2个节段的脊神经后支内侧支发出的关节支的支配。Saito等[16]通过对腰部脊神经后支进行3D重建,研究了脊神经后支内侧支分支的分布情况,发现脊神经后支内侧支在穿出骨纤维管后,在关节突关节的下方,向内侧关节突关节发出关节支,主干向内下方走行,发出分支分布于邻近肌肉,并且在下行过程中,再分出关节支分布于下一位的关节突关节,这与本实验对脊神经后支内侧分支的解剖观察相一致。腰部脊神经后支的3D重建及相关的解剖研究都表明,一条脊神经后支至少同时支配同一节段和下一个节段的关节突关节,而同一个关节突关节则至少受上一节段和同一节段脊神经后支内侧支的共同支配[3,17]。因此,要阻断小关节痛觉的神经传导,需要同时阻断这2条神经传导途径。

对于腰部小关节炎导致的疼痛的治疗,临床上采用射频、冷冻、针刀等去神经术方法损毁阻滞脊神经后支内侧支,从而阻断痛觉的传导,可以短期缓解非特异性腰痛[7,8,18]。一种方法是在上关节突的外侧缘和横突上缘连接点的内下方,广泛地损毁上关节突外侧的脊神经支[8,9,19]。另一种方法是围绕关节突关节,做环状的损毁到达关节突关节的所有关节支[9,10]。根据本研究可见,脊神经后支在上关节突的外侧缘、横突根部的后方和深层短肌之间穿出,随后分出数支,此处上关节突和横突形成一个开口向外侧的夹角,可见向下和向外的分支,并且紧密排列,而脊神经后支内侧支位置靠内,并不容易探查和解剖。因此,在上关节突外侧进行内侧支神经损毁,一方面并不方便操作,极有可能损伤到向下和向外侧的分支,另一方面这种方法也不能阻断来自上一节段的脊神经后支内侧支发出的关节支。而对小关节进行环状损毁,虽然可以对到达关节突关节的所有关节支进行充分的损毁,但是必然损伤到关节突关节周围其他的神经分支和附着的肌肉,导致椎旁肌,特别是缺少节间神经供应的多裂肌,出现失神经改变,肌肉去神经营养、萎缩和瘢痕化,进而引起功能障碍和生物力学改变[9]。

对于脊神经后支内侧支去神经术的靶点的选择,可以考虑选择在骨纤维管的内侧口和关节突关节囊上方的内侧进行神经的损毁。本研究表明脊神经后支内侧支从骨纤维管穿出,走在相邻的两关节突关节之间,

从同一节段的关节突关节的下缘斜向内下方,走向下一节段的关节突关节上缘的内侧;在穿出骨纤维管后发出一条向内上方的关节支;在斜向关节突关节上缘发出向外下方的关节支。因此,根据脊神经后支内侧支的走行特点和分出关节支的位置,可以在这两个关节突关节之间定位脊神经后支内侧支的走行;在关节突关节的下缘外侧半的管纤维管内侧口定位来自同一节段脊神经后支内侧支发出的关节支;在关节突关节上缘的内侧半定位来自上一节段脊神经后支内侧支发出的关节支。脊神经后支内侧支的损毁,可以以上关节突作为定位的标志,在骨纤维管的内侧口和关节突关节囊上方的内侧进行脊神经后支内侧支的去神经术,这样可以有效阻断来自同一个节段和上一节段的脊神经后支内侧支发出的关节支,而避免了对于上关节突周围其他神经和附着肌肉的损伤。当然,由于脊神经支之间存在丰富的节段性吻合及变异,支配脊柱小关节的神经分布复杂,如何安全有效阻滞和损毁脊神经后支内侧支,还需要我们对于脊神经后支内侧支分布特点作更深入的研究。

[参考文献]

[1] Depalma MJ, Ketchum JM, Saullo T. What is the source of chronic low back pain and does age play a role? [J]. Pain Med, 2011, 12(2): 224 - 233. doi: 10.1111/j.1526 - 4637.2010.01045.x.

[2] 邵振海,陈 仲,靳安民,等. 脊神经后支综合征[J]. 中国矫形外科杂志, 2002, 9(6): 611 - 612. doi: 10.3969/j.issn.1005 - 8478.2002.06.028.

[3] 郭雪娇,彭志友,冯智英. 脊椎小关节介入治疗在慢性脊柱源性疼痛应用进展[J]. 中国疼痛医学杂志, 2016, 22(11): 801 - 805. doi: 10.3969/j.issn.1006 - 9852.2016.11.001.

[4] Gellhorn AC, Katz JN, Suri P. Osteoarthritis of the spine: the facet joints[J]. Nat Rev Rheumatol, 2013, 9(4): 216 - 224. doi: 10.1038/nrrheum.2012.199.

[5] Cohen SP, Huang JH, Brummett C. Facet joint pain-advances in patient selection and treatment[J]. Nat Rev Rheumatol, 2013, 9(2): 101 - 116. doi: 10.1038/nrrheum.2012.198.

[6] 谢培邦,苑继承,许凤琴,等. 脊神经后支神经痛诊治及其解剖学基础[J]. 局解手术学杂志, 2011, 20(3): 319 - 320. doi: 10.3969/j.issn.1672 - 5042.2011.03.042.

[7] 朱 谦,刘波涛,杨崇林,等. 腰脊神经后内侧支射频毁损在腰椎术后腰痛治疗中的应用[J]. 中国疼痛医学杂志, 2014, 20(6): 405 - 407. doi: 10.3969/j.issn.1006 - 9852.2014.06.009.

[8] 卢 笛,徐卫星,丁伟国,等. C形臂X线引导下针刀切断脊神经后内侧支治疗腰椎关节突骨关节炎的病例对照研究[J]. 中国骨伤, 2013, 26(3): 214 - 217. doi: 10.3969/j.issn.1003 - 0034.2013.03.010.

[9] 胡 琦. 腰椎关节突关节神经的解剖学观测[D]. 长春: 吉林大学, 2016.

[10] 金太粉. 腰椎关节突关节及支配神经的临床应用解剖[D]. 延吉: 延边大学, 2009.

[11] Kalichman L, Suri P, Guermazi A, et al. Facet orientation and tropism: associations with facet joint osteoarthritis and degenerative[J]. Spine (Phila Pa 1976), 2009, 34(16): E579 - E585. doi: 10.1097/BRS.0b013e3181aa2acb.

[12] Fujiwara A, Tamai K, An HS, et al. The relationship between disc degeneration, facet joint osteoarthritis, and stability of the degenerative lumbar spine[J]. J Spinal Disord, 2000, 13(5): 444 - 450. doi: 10.1097/00002517 - 200010000 - 00013.

[13] Kim JY, Ryu DS, Paik HK, et al. Paraspinal muscle, facet joint, and disc problems: risk factors for adjacent segment degeneration after lumbar fusion[J]. Spine J, 2016, 16(7): 867 - 875. doi: 10.1016/j.spine.2016.03.010.

[14] 李 杰,肖 洪,周 跃. 腰椎关节突结构差异影响腰椎退变机制的生物力学研究现状[J]. 局解手术学杂志, 2015, 24(1): 90 - 92. doi: 10.11659/jjssx.07E014016.

[15] Kang YM, Choi WS, Pickar JG. Electrophysiologic evidence for an intersegmental reflex pathway between lumbar paraspinal tissues[J]. Spine (Phila Pa 1976), 2002, 27(3): E56 - E63. doi: 10.1097/00007632 - 200202010 - 00005.

[16] Saito T, Steinke H, Miyaki T, et al. Analysis of the posterior ramus of the lumbar spinal nerve: the structure of the posterior ramus of the spinal nerve[J]. Anesthesiology, 2013, 118(1): 88 - 94. doi: 10.1097/ALN.0b013e318272f40a.

[17] Liu G, Xu R, Ma W, et al. Anatomical considerations for the placement of cervical transarticular screws[J]. J Neurosurg Spine, 2011, 14(1): 114 - 121. doi: 10.3171/2010.9.SPINE1066.

[18] Artner J, Klessinger S. Interventions on facet joints. Techniques of facet joint injection, medial branch block and radiofrequency ablation[J]. Radiologe, 2015, 55(10): 840 - 846. doi: 10.1007/s00117 - 015 - 0006 - 5.

[19] Feigl GC, Dreu M, Kastner M, et al. Thermocoagulation of the medial branch of the dorsal branch of the lumbal spinal nerve: flouroscopy versus CT[J]. Pain Medicine, 2017, 18(1): 36 - 40. doi: 10.1093/pm/pnw116.

(编辑:左艳芳)