

· 论著 · 骨骼肌肉 ·

超声引导下隐神经脉冲射频联合关节腔内注射透明质酸钠治疗膝骨性关节炎的效果观察

刘 佳*

河南省南阳市中心医院骨科(河南 南阳 473000)

【摘要】目的 探讨超声引导下隐神经脉冲射频联合关节腔内注射透明质酸钠治疗膝骨性关节炎的效果。方法 取2022年9月至2024年5月期间, 本院收治的110例膝骨性关节炎患者, 随机数字表法分组, 各55例, 对照组采取关节腔内注射透明质酸钠治疗, 观察组在上述基础上加超声引导下隐神经脉冲射频, 比较两组效果。结果 总有效率组间比较, 观察组更高($P<0.05$); 与治疗前对照组比较, 观察组Lysholm评分更高, VAS评分、TIMP-1、IL-1 β 、BMP-2表达水平更低($P<0.05$); 不良反应比较, 组间无差异($P>0.05$)。结论 超声引导下隐神经脉冲射频、关节腔内注射透明质酸钠联用方案治疗膝骨关节炎效果满意, 可有效缓解症状, 抑制TIMP-1、IL-1 β 、BMP-2表达, 且安全性高。

【关键词】超声引导; 隐神经脉冲射频; 透明质酸钠; 膝骨性关节炎; 炎症因子

【中图分类号】R684.3

【文献标识码】A

DOI:10.3969/j.issn.1009-3257.2025.7.046

Observation of the Effect of Ultrasound-guided Pulsed Radiofrequency Combined with Intra-articular Injection of Sodium Hyaluronate in the Treatment of Knee Osteoarthritis

LIU Jia*

Department of Orthopedics, Nanyang Central Hospital, Nanyang 473000, Henan Province, China

Abstract: Objective To investigate the effect of ultrasound-guided saphenous nerve pulse radiofrequency combined with intra-articular injection of sodium hyaluronate in the treatment of knee osteoarthritis. **Methods** From September 2022 to May 2024, 110 patients with knee osteoarthritis admitted to our hospital were randomly divided into two groups, with 55 patients in each group. The control group was treated with intra-articular injection of sodium hyaluronate, while the observation group was treated with ultrasound-guided saphenous nerve pulse radiofrequency. The effects of the two groups were compared. **Results** The total effective rate was higher in the observation group compared to the control group ($P<0.05$); compared with the control group after treatment, the observation group had higher Lysholm scores, lower VAS scores, TIMP-1, IL-1 β , and BMP-2 expression levels ($P<0.05$); there was no significant difference in adverse reactions between the groups ($P>0.05$). **Conclusion** The combination therapy of ultrasound-guided cryptogenic nerve pulse radiofrequency and intra-articular injection of sodium hyaluronate is effective in treating knee osteoarthritis. It can effectively alleviate symptoms, inhibit the expression of TIMP-1, IL-1 β , and BMP-2, and has high safety.

Keywords: Ultrasound Guidance; Hidden Nerve Pulse Radiofrequency; Sodium Hyaluronate; Knee Osteoarthritis; Inflammatory Factors

膝骨性关节炎是高发于老年人群的退行性疾病, 临床针对该病主要采取关节腔内注射透明质酸钠治疗, 具有显著的关节软骨保护作用, 可减轻关节疼痛感, 并提高膝关节活动度^[1]。但是临床临床实践发现, 单用效果有限, 难以长时间控制病情进展, 因此, 需要探索更有效, 且安全的方式, 进一步改善患者远期预后^[2]。脉冲射频是治疗慢性疼痛的有效方法, 超声引导下隐神经脉冲射频能够精确定位, 直接作用于病灶, 且可重复性强, 能够快速缓解疼痛^[3], 与关节腔内注射透明质酸钠联合使用, 可以产生协同、补充的作用。本研究为探讨治疗膝骨性关节炎的方案, 将超声引导下隐神经脉冲射频联合关节腔内注射透明质酸钠方案用于临床治疗中, 具体报道如下。

1 资料与方法

1.1 一般资料 取2022年9月至2024年5月期间, 本院收治

的110例膝骨性关节炎患者, 随机数字表法分组, 各55例。观察组: 男性31例, 女性24例, 年龄58~79岁, 均值(65.81 ± 4.08)岁; 病程1~7年, 平均病程(3.01 ± 0.47)年; 既往病史: 高血压12例, 糖尿病7例。对照组: 男性33例, 女性22例, 年龄56~77岁, 均值(65.25 ± 4.11)岁; 病程1~6年, 平均病程(3.15 ± 0.42)年; 既往病史: 高血压10例, 糖尿病5例。两组基线资料无差异($P>0.05$), 可比较。所有患者对本研究知情同意, 经医院医学伦理委员会审批。

纳入标准: 符合膝骨性关节炎诊断标准^[4]; 年龄 <80 岁; K-L分级为 I ~ III级; 体质量指数 $<30\text{kg/m}^2$; 近3个月未接受相关治疗。排除标准: 严重下肢外伤或骨折者; 穿刺部位感染者; 重要脏器功能不全者; 恶性肿瘤; 血液系统疾病者; 对本研究所用药物过敏者。

1.2 方法 对照组: 行关节腔内注射透明质酸钠, 患者取仰卧

【第一作者】刘 佳, 女, 主治医师, 主要研究方向: 骨科。E-mail: E-mail:liujjj88@163.com

【通讯作者】刘 佳

位，选取膝眼作为穿刺点，穿刺部位皮肤消毒后，将注射器穿刺进关节腔，确认位置准确后，将2mL玻璃酸钠注射液注入，随后将针头拔出，活动膝关节。

观察组在上述基础上加超声引导下隐神经脉冲射频，仰卧并屈曲患侧膝关节，轻度外旋，采用超声高频线阵探头从大腿中下部内侧开始，向下移动探头，确认股动脉与隐神经位置，定位完成后，局部注入2mL利多卡因，穿刺进入隐神经位置，确认达到准确位置后，与射频治疗仪连接，先进行电极测试，再设置参数为电压45V，频率2Hz，温度42℃，共治疗6min，治疗结束后将射频治疗仪退出，以无菌棉球覆盖并固定。两组均每周治疗1次，连续治疗5周。

1.3 观察指标 (1)临床疗效判断标准^[5]：显效：关节疼痛、肿胀等症状完全消失，可正常活动膝关节；有效：症状减轻50%，但是未完全消失；无效：症状减轻不足50%。(2)分别在治疗前、治疗后时，采用疼痛视觉模拟评分法(VAS)评估疼痛程度，0分为无痛，10分为难以忍受的剧痛；采用Lysholm膝关节评分评估膝关节功能，分值0~100分，分值与膝关节功能正相关。(3)分别在治疗前、治疗后时，抽取空腹静脉血4mL，经3000r/min离心处理后，取上层清液，采取酶联免疫吸附法检测白介素1β(IL-1β)、血清骨形态发生蛋白-2(BMP-2)、基质金属蛋白酶抑制物-1(TIMP-1)。(4)记录两组治疗期间不良反应发生情况。

1.4 统计学方法 将数据录入SPSS 24.0软件，计量与计数资料分别以t/ χ^2 检验，表达为($\bar{x} \pm s$)/率(%), 差异有统计学意义为P<0.05。

2 结果

2.1 两组治疗效果比较 与对照组总有效率比较，观察组明显更高(P<0.05)，见表1。

2.2 两组关节功能与疼痛程度比较 治疗前，Lysholm、VAS评分组间无差异(P>0.05)，治疗后，相较对照组，观察组Lysholm评分更高，VAS评分更低(P<0.05)，见表2。

2.3 两组血清指标比较 治疗前，血清指标组间无差异(P>0.05)，与治疗后对照组比较，观察组血清指标均更低(P<0.05)，见表3。

2.4 两组不良反应比较 不良反应相较，组间无差异(P>0.05)，见表4。

表1 两组治疗效果差异[n(%)]

组别	n	显效	有效	无效	总有效
观察组	55	41(74.55)	13(23.64)	1(1.82)	54(98.18)
对照组	55	30(54.55)	16(29.09)	9(16.36)	46(83.64)
χ^2					7.040
P					0.008

表2 两组治疗前后关节功能与疼痛程度比较(分)

组别	n	Lysholm评分		VAS评分	
		治疗前	治疗后	治疗前	治疗后
观察组	55	53.69±8.15	85.69±10.47 [*]	6.02±1.58	0.89±0.24 [*]
对照组	55	54.02±8.23	77.91±9.53 [*]	6.11±1.61	1.71±0.58 [*]
t		0.211	4.075	0.296	9.688
P		0.833	0.000	0.768	0.000

注：与同组治疗前比较，^{*}P<0.05。

表3 两组治疗前后的血清指标差异

组别	n	IL-1β(ng/L)		BMP-2(ng/mL)		TIMP-1(μg/L)	
		治疗前	治疗后	治疗前	治疗后	治疗前	治疗后
观察组	55	11.02±2.62	5.26±1.47 [*]	2.12±0.18	1.01±0.11 [*]	441.26±32.69	216.38±22.18 [*]
对照组	55	11.17±2.58	6.84±1.52 [*]	2.09±0.21	1.58±0.13 [*]	440.85±32.71	287.69±25.47 [*]
t		0.303	5.541	0.804	24.823	0.066	15.659
P		0.763	0.000	0.423	0.000	0.948	0.000

注：与同组治疗前比较，^{*}P<0.05。

表4 两组不良反应发生情况差异[n(%)]

组别	n	感染	肿胀	皮疹	发生率
观察组	55	1(1.82)	1(1.82)	0	2(3.64)
对照组	55	1(1.82)	2(3.64)	1(1.82)	4(7.27)
χ^2					0.705
P					0.401

3 讨论

膝关节软骨具有吸收压力、减少骨骼间摩擦的作用，当关节软骨出现退行性病变后，骨骼摩擦力与压力增加，严重影响膝关节活动度，最终形成膝骨关节炎，严重影响正常生活，且具有极高的致残率^[6]。因此，需尽早控制病情，对降低致残率、减轻患者痛苦有积极意义。

透明质酸钠在关节滑液、软骨基质中广泛存在，能起到润滑软骨的作用，减少骨骼之间的摩擦力，从而产生骨保护作用^[7]。但是经临床实践发现，单一使用透明质酸钠治疗膝骨关节炎的效果有限，经治疗后患者依然存在疼痛。隐神经属于感觉神经，处于股神经末端分支，深入筋膜皮下组织，在

膝关节内穿过深静脉后,再分支进入小腿内侧与腓下^[8]。有研究^[9]发现,膝骨关节炎的疼痛发生与隐神经卡压相关,加上膝骨关节炎患者出现软骨损伤、增生时,炎性渗出物增多,会对隐神经形成炎性刺激与机械性卡压,从而产生疼痛、肿胀等症状。脉冲射频是有效的镇痛方式,脉冲射频仪会间断性产生脉冲式电流,对神经形成高电压,但针尖温度在42℃以下,因此,不会产生神经损伤。隐神经脉冲射频治疗时,脉冲射频可抑制隐神经的痛觉纤维向中枢神经传递痛觉,使镇痛因子大量分泌,从而产生镇痛效果^[10];同时,还能针对性的破坏隐神经的痛觉纤维传导,神经中枢无法获取疼痛信号,因此形成镇痛的效果;脉冲射频能够将隐神经周围的炎性因子释放产生强效抑制效果,减少因炎性刺激而产生的疼痛感^[11]。为提高隐神经脉冲治疗的精准性,本研究在超声引导下开展,能够在超声下清晰显示目标区域、周围解剖结构,准确达到目标位置进行脉冲射频治疗,最大程度减少对周围组织、血管、神经的损伤,安全性更高^[12]。

本研究结果显示,相较对照组,观察疗效更高,治疗后Lysholm评分更高,VAS评分更低($P<0.05$),表明超声引导下隐神经脉冲射频、关节腔内注射透明质酸钠联用方案能够有效缓解膝关节疼痛、僵硬、肿胀等临床症状,有助于快速缓解患者痛苦。分析其原因,可能是先通过在关节腔内注射透明质酸钠,起到减少膝关节摩擦力,保护关节软骨的作用;而超声引导下隐神经脉冲射频能够直接作用于疼痛源,对产生疼痛的隐神经进行脉冲射频治疗,抑制痛觉神经传导与致痛因子释放,从而产生强效镇痛的作用^[13]。由此可见,两组结合应用,能协同增效、相互补充,进一步控制膝骨关节炎病情,缓解症状。

TIMP-1主要由软骨细胞与滑膜细胞分泌,参与软骨破坏反应过程,其水平越高,对软骨细胞的破坏性越强;IL-1 β 可促进软骨、滑膜中的TIMP-1表达,会抑制软骨细胞合成,加速软骨损伤;BMP-2主要反应骨关节的炎性反应程度,其水平越高,表示膝关节中炎性分泌物越多,炎性症状越严重^[14]。本研究显示,相较对照组治疗后,观察组上述指标水平明显更低($P<0.05$),表明超声引导下隐神经脉冲射频、关节腔内注射透明质酸钠联用方案有助于抑制膝关节炎性反应,减少软骨细胞破坏,有助于促进受损软骨细胞修复。分析原因,可能通过透明质酸钠可润滑关节,能够减轻炎性刺激,发挥软骨保护作用,对TIMP-1、IL-1 β 、BMP-2的表达具有一定抑制作用;而隐神经脉冲射频可抑制局部的炎性因子释放,两者结合使用,可产生强效炎性因子抑制作用,从而降低TIMP-1、IL-1 β 、

BMP-2表达水平^[15]。同时,本研究两组均未发生明显不良反应,可见两种治疗方法均具有安全性,不会增加不良反应,能够被患者所接受。

综上所述,超声引导下隐神经脉冲射频、关节腔内注射透明质酸钠联用方案治疗膝骨关节炎效果满意,可有效缓解症状,抑制TIMP-1、IL-1 β 、BMP-2表达,且安全性高。

参考文献

- [1] 杨晴月, 张天艳, 刘威, 等. 超声、DR及MRI对膝骨性关节炎的诊断价值比较[J]. 中国CT和MRI杂志, 2022, 20(10): 150-152.
- [2] 张祥. 关节腔内注射自体富血小板血浆治疗早期骨性关节炎的研究进展[J]. 中国骨与关节损伤杂志, 2022, 37(8): 890-893.
- [3] 王欢, 聂会勇, 王辉, 等. 超声引导下隐神经脉冲射频治疗膝骨性关节炎的临床研究[J]. 西安交通大学学报(医学版), 2024, 45(5): 809-814.
- [4] 丑钢, 李曙波. 膝骨关节炎康复指南[M]. 武汉: 湖北科学技术, 2012: 71-73.
- [5] 中医康复临床实践指南·膝骨关节炎制定工作组, 王尚全, 朱立国, 等. 中医康复临床实践指南·膝骨关节炎[J]. 康复学报, 2020, 30(3): 177-182.
- [6] 郭浪山, 张慧丽, 董从松, 等. MRI在评估膝关节骨性关节炎软骨损害程度及临床分期的应用研究[J]. 中国CT和MRI杂志, 2023, 21(12): 167-169.
- [7] 孙仁义, 贾堂宏. 关节腔内注射透明质酸钠与富血小板血浆治疗膝骨性关节炎的比较[J]. 中国组织工程研究, 2020, 24(14): 2164-2169.
- [8] 杨帆, 田文华. 隐神经脉冲射频调节联合透明质酸钠关节内注射治疗膝骨性关节炎的疗效评价[J]. 中华疼痛学杂志, 2023, 19(1): 87-92.
- [9] 郝小刚, 李康, 王思义, 等. 超声引导下膝关节骨性关节炎注射治疗的临床研究[J]. 吉林中医药, 2024, 44(8): 951-954.
- [10] 张丹丹, 王锁良, 聂会勇, 等. 超声引导下隐神经脉冲射频治疗膝骨性关节炎伴心血管疾病的疗效及安全性评价[J]. 中国医师杂志, 2024, 26(9): 1313-1317.
- [11] 张斌, 江共涛, 胡伟, 等. 活血定痛液配合超声引导隐神经脉冲射频治疗膝骨性关节炎疼痛的临床疗效研究[J]. 上海医药, 2023, 44(14): 35-38.
- [12] 陈平, 谭利琴, 吴春根. 隐神经射频与关节腔注射曲安奈德治疗膝骨性关节炎的效果比较[J]. 实用医学杂志, 2023, 39(13): 1652-1656.
- [13] 王斌, 麦彩园, 邹辉, 等. 关节腔冲洗联合注射透明质酸钠治疗膝骨性关节炎的临床疗效及患者促炎因子变化[J]. 中国老年学杂志, 2023, 43(3): 581-584.
- [14] 刘巧兰, 于博, 丁晨. 依托考昔联合透明质酸钠对膝骨性关节炎患者疼痛及炎性因子水平的影响[J]. 中国医师进修杂志, 2023, 46(2): 107-111.
- [15] 马晓贤, 陈玉梅, 徐光镇, 等. 刺络药物罐疗法对膝骨性关节炎患者关节液细胞因子及膝关节功能的影响[J]. 辽宁中医杂志, 2024, 51(9): 174-178.

(收稿日期: 2024-11-08)

(校对编辑: 姚丽娜 江丽华)