

# 经骶裂孔接触性溶解术治疗游离型腰椎间盘突出症



李跃京\*, 韩松辉

河南省洛阳正骨医院 (河南省骨科医院) 介入科, 河南洛阳 471600

**摘要:** *目的* 探索经骶裂孔接触性溶解术 (Contactive Chemonucleolysis Through Sacral Hiatus, CCTSH) 治疗游离型腰椎间盘突出症的安全性及疗效。*方法* 设计前瞻性随机对照临床试验, 按照纳入标准, 研究组 20 例, 采用 CCTSH, 对照组 20 例, 采用经骶裂孔化学溶解术。记录造影剂过敏, 马尾损伤, 穿刺点感染, 化学性脑脊髓膜炎等相关并发症。比较术前、术后 24h 及术后 72h 的疼痛指标 (VAS); 比较术前、术后 3 天 (d)、术后 3 个月 (m) 的脊柱功能障碍指数 (ODI); 比较术前、术后 3m CT/MRI 影像, 评价游离组织大小变化。*结果* 两组共 40 例患者, 均顺利完成手术, 无严重并发症, 对照组后期失访 1 例。治疗前、治疗后 24h 及 72h, 两组患者的 VAS 评分均呈现下降趋势, 评分差异有统计学意义 ( $P < 0.05$ ); 治疗前、治疗后 24h 组间比较无差别 ( $P > 0.05$ ), 治疗后 72h 组间比较有显著差别 ( $P < 0.05$ ); 治疗前、治疗后 3d 及 3m, 两组患者 ODI 逐渐下降, 差异有统计学意义 ( $P < 0.05$ ); 治疗前组间比较无差别 ( $P > 0.05$ ), 治疗后组间比较有显著差别 ( $P < 0.05$ ); 术前、术后 3 个月两组患者 CT/MRI 影像显示, 游离组织均明显变小, 差异有统计学意义 ( $P < 0.05$ ); 治疗前组间比较无差别 ( $P > 0.05$ ), 治疗后组间比较有显著差别 ( $P < 0.05$ )。*结论* CCTSH 治疗游离型腰椎间盘突出症是一种安全的有效的微创方法, 优于传统经骶裂孔化学溶解术。

**关键词:** 接触性溶解术; 介入治疗; 腰椎间盘突出症

**DOI:** [10.57237/j.cmf.2026.02.001](https://doi.org/10.57237/j.cmf.2026.02.001)

## Contactive Chemonucleolysis Through Sacral Hiatus in Treatment of Free Lumbar Disc Herniation

Li Yue-jing\*, Han Song-hui

Department of Interventional Surgery, Luoyang Orthopedic-Traumatological Hospital of Henan Province, Luoyang 471000, China

**Abstract:** *Objective:* To evaluate the safety and efficacy of Contactive chemolysis through sacral hiatus (CCTSH) in the treatment of free lumbar disc herniation. *Methods:* A prospective randomized controlled clinical trial was designed. According to the inclusion criteria, 20 patients in the study group were treated with CCTSH, and 20 patients in the control group were treated with Chemical lysis through the sacral hiatus. The complications such as puncture site infection, chemical cerebrospinal meningitis, cauda equina injury, contrast medium allergy and so on were recorded. The pain index (VAS) was compared before operation, 24 hours and 72 hours after operation, The spinal dysfunction index (ODI) was

基金项目: 2023 河南省医学科技攻关计划 (LHGJ20230485).

\*通信作者: 李跃京, 1942726934@qq.com

收稿日期: 2026-05-21; 接受日期: 2026-06-16; 在线出版日期: 2026-07-07

<http://www.clinmedfront.com>

compared before operation, 3 days and 3 months after operation, and the size of prolapse was compared on CT/MRI before operation and 3 months after operation. *Results:* All the 40 patients in the two groups were successfully operated without serious complications, and one patient in the control group was lost to follow-up. The VAS scores of the two groups showed a downward trend before treatment, 24 h and 72 h after treatment, and the difference was statistically significant ( $P < 0.05$ ); there was no difference between the two groups before treatment, 24 h after treatment ( $P > 0.05$ ), and there was a significant difference between the two groups 72 h after treatment ( $P < 0.05$ ); Before treatment, 3 days and 3 months after treatment, the ODI of the two groups decreased gradually, and the difference was statistically significant ( $P < 0.05$ ), There was no difference between the two groups before treatment ( $P > 0.05$ ), but there was significant difference between the two groups after treatment ( $P < 0.05$ ); the prolapse in CT/MRI images of the two groups before and 3 months after the operation was significantly smaller, and the difference was statistically significant ( $P < 0.05$ ), There was no difference between the two groups before the treatment ( $P > 0.05$ ), but there was significant difference between the two groups after the treatment ( $P < 0.05$ ). *Conclusion:* CCTSH is a safe, effective and minimally invasive method for the treatment of free lumbar disc herniation.

**Keywords:** CCTSH; Interventional Therapy; LDH

## 1 前言

从影像上看,腰椎间盘突出症分为膨出、突出、脱出、游离等四种类型[1]。游离型椎间盘突出症是椎间盘突出的一种特殊情况,发生率约 5%~10%。其发生机理为椎间盘突出后,纤维环、后纵韧带逐渐退变变薄,长期活动摩擦,尤其是再度外伤、推拿按摩后,髓核突破纤维环、后纵韧带进入椎管,髓核游离后可在椎间隙处,也可移动至椎间隙的上下方[2]。游离型椎间盘突出症患者常出现严重腰腿痛,甚至肌肉瘫痪、鞍区麻木、二便失禁,临床常采用开放性手术治疗[3]。近年也有采用内镜手术治疗的报道[4]。由于骨性结构的阻挡,物理性介入技术(射频、激光、等离子消融)等治疗方法往往无法接触靶点而被舍弃,化学性介入技术还能起到一定作用。传统经骶裂孔化学溶解术就是一种可行的办法,但疗效不稳定[5]。本研究探索评估 CCTSH 治疗游离型腰椎间盘突出症的安全性和有效性,报告如下。

## 2 资料与方法

### 2.1 资料

#### 2.1.1 一般资料

2023 科研立项,经院伦理委员会批准,按下述标准,前瞻性收集 40 例腰椎间盘突出症患者,均表现为慢性腰腿痛急性发作,严重下肢疼痛麻木,或轻度肢体瘫痪。根据 2023 年国家卫生健康委员会《腰椎间盘突出

症诊疗指南》诊断为腰椎间盘突出症,按患者入组顺序,将单数归入研究组( $n=20$ ),接受 CCTSH,双数归入对照组( $n=20$ )接受经骶裂孔化学溶解术,详见表 1。治疗前患者均签署知情同意书。

#### 2.1.2 纳入标准

①年龄 $\geq 16$ 岁,且 $\leq 70$ 岁;②影像学(CT/MRI)诊断为游离型腰椎间盘突出症,以下肢严重根性疼痛麻木为主要症状,且症状及体征与影像学相符;③ Oswestry 功能障碍指数(ODI) $\geq 30\%$ ;④经保守治疗无效,不愿意立即开放手术。

#### 2.1.3 排除标准

①腰椎间盘突出仅膨出或局限性突出,或脱出组织钙化,或脱出组织进入蛛网膜下腔;②腰椎管骨性狭窄或 $\geq 2^\circ$ 椎体滑脱;③出现会阴麻木,二便失禁或出现重度肌力障碍;④凝血功能障碍者;⑤脊柱结核、感染或严重畸形;⑥骶管畸形或巨大囊肿者;⑦精神异常不能配合。

## 2.2 方法

### 2.2.1 治疗方法

#### (i) 经骶裂孔接触性溶解术(CCTSH)

患者俯卧于 GE LCV+型数字减影血管造影检查床,经透视确定病变椎间隙及骶裂孔穿刺点。消毒铺巾,局

部麻醉, 穿刺骶裂孔, 置入 5F 鞘管, 引入导丝导管, 在硬膜外腔导管导丝配合, 选择方向前进, 将导管头端送达并密切接触游离组织, 以导丝轻触游离组织, 观察并与患者交流确认腰腿痛症状与治疗前一致, 表示导管头端接触游离组织即治疗靶点。经导管注入对比剂碘海醇 1~2 ml (300 mgI/ml), 透视看到造影剂分布在游离组织周围, 并确认造影剂没有进入蛛网膜下腔。导管导丝配合, 对游离组织周围多方向进行机械性松解。进行利多卡因试验: 经导管注射 2%利多卡因 3ml, 观察 20 分钟, 确认没有出现脊髓麻醉表现[6]。之后于 20 min 内经导管间断加压注入胶原酶 600~1 200 U (辽宁味邦生物制药有限公司, 以生理盐水稀释至 4~6 ml)。注射完毕, 患者无不适, 拔除导丝导管, 轻压穿刺点 5 min 后包扎。术后保持俯卧位 6 h。若游离组织过大, 可酌情留置导管 3 d, 于术后第三天再次注入胶原酶 600 u (以生理盐水稀释至 2~3 ml), 拔管包扎同上, 最多给药两次。

## (ii) 经骶裂孔化学溶解术

经骶裂孔化学溶解术[7], 引导及穿刺定位同经骶裂孔接触性溶解术。局部麻醉, 经骶裂孔穿刺, 置入连续硬膜外麻醉导管, 置入长度等于或略长于穿刺点至病变间隙的体表距离, 经导管向硬膜外腔注入 3 ml 利多卡因, 观察 5 min 以确定患者没有出现蛛网膜下腔麻醉表现。后于 20 min 内经导管间断注入胶原酶 600~1 200 U (药物及浓度同上), 注射完毕, 患者无不适, 予拔除导管, 轻压穿刺点 5 min 后包扎。若留置导管再次给药同上。

## 2.2.2 观察指标

### (i) 安全性

观察患者是否发生介入治疗相关不良事件, 包括: 造影剂过敏, 马尾损伤, 穿刺点感染, 化学性脑脊髓膜炎。

### (ii) 有效性

治疗前及治疗后 24 h、72 h 的视觉模拟评分(VAS), 治疗前及治疗后 3 d、3 m 的 Oswestry 功能障碍指数(ODI) [8]。

### (iii) 影像评估

术前及术后 3 m CT/MRI 脱出物大小变化, 设计三个数值, 横截面脱出物最大左右径(L 值)和最大前后径(W 值), 矢状面脱出物最大上下径(H 值), 以  $L+W+H=S$  为统计数值, 单位 mm。

## 2.2.3 统计学分析

采用 SPSS 22.0 统计分析软件。采用中位数(上下四分位数)表示不符合正态分布的计量资料, 以两独立样本秩和检验行组间比较, 以  $\chi^2$  检验比较计数资料; 采用  $\bar{x} \pm s$  表示符合正态分布的计量资料, 以  $t$  检验行组间比较, 以重复测量方差分析比较组内总体差异;  $P < 0.05$  为差异有统计学意义。

## 3 结果

对 40 例均完成介入治疗, 治疗期间无发生马尾神经损伤、无发生穿刺点感染、无化学性脑脊髓膜炎等不良事件, 研究组 1 例出现造影剂过敏, 对症处理, 不影响研究。对照组 1 例患者后期失访, 缺少影像资料, 共有 39 例纳入统计。所有患者, 3 天内疼痛得到快速缓解或消除, 术后 1 个月到 3 个月, 脊柱功能障碍得到明显改善。所有患者术后 3 月复查 CT/MRI 显示游离组织不同程度减小或消失。

## 3.1 基线资料

观察组与对照组一般资料差异均无统计学意义( $P$  均  $> 0.05$ ), 见表 1。

## 3.2 VAS 评分

与治疗前比较, 治疗后 24 h 及 72 h 两组患者的 VAS 评分均逐渐下降( $P$  均  $< 0.05$ )。两组间治疗前及治疗后 24 h VAS 评分差异均无统计学意义( $P$  均  $> 0.05$ ), 观察组治疗后 72 h VAS 评分低于对照组( $P < 0.05$ ), 见表 2。

## 3.3 ODI 评分

与治疗前比较, 治疗后 3 d 及 3 个月, 两组患者 ODI 均逐渐下降( $P$  均  $< 0.05$ )。两组间治疗前 ODI 差异无统计学意义( $P > 0.05$ ), 观察组治疗后 3 d 及 3 m ODI 均低于对照组( $P$  均  $< 0.05$ ), 见表 3。

## 3.4 影像 MRI/CT 变化

与治疗前比较, 治疗后两组患者游离组织均明显变小( $P$  均  $< 0.05$ ), 治疗前两组脱出物大小无差异( $P > 0.05$ ), 治疗后两组脱出物有明显差异, 观察组小于对照组( $P < 0.05$ ), 见表 4。

表 1 39 例患者一般资料比较

| 组别           | 性别 (例) |   | 病程 (d)             | 年龄 (岁)            |
|--------------|--------|---|--------------------|-------------------|
|              | 男      | 女 |                    |                   |
| 观察组 (n=20)   | 12     | 8 | 5.56 (0.50, 10.00) | 38.1 (20.5, 55.6) |
| 对照组 (n=19)   | 10     | 9 | 5.50 (0.48, 9.89)  | 35.3 (21.8, 58.2) |
| $\chi^2/Z$ 值 | 0.011  |   | 0.016              | 0.288             |
| P 值          | 0.962  |   | 0.553              | 0.829             |

表 2 39 例治疗前及治疗后 VAS 评分 ( $\bar{X} \pm s$ )

| 组别         | 治疗前             | 治疗后 24h         | 治疗后 72h         | F 值    | P 值   |
|------------|-----------------|-----------------|-----------------|--------|-------|
| 观察组 (n=20) | 8.16 $\pm$ 1.84 | 4.66 $\pm$ 1.01 | 1.83 $\pm$ 0.06 | 12.582 | <0.01 |
| 对照组 (n=19) | 8.20 $\pm$ 1.79 | 5.23 $\pm$ 1.18 | 3.55 $\pm$ 0.09 | 10.793 | <0.01 |
| t 值        | 0.034           | 0.568           | 7.019           | -      | -     |
| P 值        | 0.995           | 0.776           | 0.000           | -      | -     |

表 3 39 例患者治疗前及治疗后 ODI ( $\bar{X} \pm s$ )

| 组别         | 治疗前             | 治疗后 3d          | 治疗后 3m          | F 值    | P 值    |
|------------|-----------------|-----------------|-----------------|--------|--------|
| 观察组 (n=20) | 0.85 $\pm$ 0.14 | 0.35 $\pm$ 0.05 | 0.08 $\pm$ 0.01 | 19.564 | <0.001 |
| 对照组 (n=19) | 0.83 $\pm$ 0.12 | 0.52 $\pm$ 0.10 | 0.34 $\pm$ 0.05 | 7.685  | <0.001 |
| t 值        | 0.724           | 6.757           | 9.175           | -      | -      |
| P 值        | 0.661           | 0.022           | <0.012          | -      | -      |

表 4 39 例患者治疗前及治疗后 3 m 脱出物大小 S 值 ( $\bar{X} \pm s$ ) mm

| 组别         | 治疗前              | 治疗后 3m           | t 值   | P 值    |
|------------|------------------|------------------|-------|--------|
| 观察组 (n=20) | 33.15 $\pm$ 6.22 | 12.47 $\pm$ 2.04 | 7.117 | <0.001 |
| 对照组 (n=19) | 32.89 $\pm$ 6.18 | 18.36 $\pm$ 3.75 | 4.326 | <0.001 |
| t 值        | 0.172            | 6.895            | -     | -      |
| P 值        | 0.841            | 0.023            | -     | -      |

## 4 讨论

1959 年 Hirsh 设想溶盘减压。1963 年 Smith 首次命名化学髓核溶解术。1969 年 Sussman 首先用胶原酶注入椎间盘治疗腰椎间盘突出症,取得成功[9]。胶原酶化学溶解术的原理是注射胶原酶水解椎间盘组织内的胶原蛋白,使突出物缩小或消失,从而缓解或消除突出物对神经根的压迫[10];另外,胶原酶还具有抑制部分炎性介质的作用,可以减轻神经根及其周围组织的炎症,缓解临床症状[11, 12]。随着注射方法的改善,对大块突出脱出也有效[13, 14]。胶原酶溶解术联合物理性介入治疗措施疗效更好[15-17]。

1975 年中国首次将国产胶原酶用于临床并将注射方法扩大为盘内和盘外二种方法。盘内溶解针对椎间盘膨出,轻度突出起作用;盘外溶解针对椎间盘脱出,游离起作用。盘外溶解,穿刺途径多样,包括椎间孔,小关节内侧,骶裂孔等。骶裂孔是天然通道,解剖学稳

定,穿刺成功率最高[9]。

针对游离型椎间盘突出,经骶裂孔胶原酶溶解术是一种常用的盘外溶解方法,传统的经骶裂孔化学溶解术优点是:穿刺成功率高,安全,缺点是:置管可控性差。因为椎管里面有大量马尾神经及脂肪,以及病理性的东西如囊肿,肥厚增生黄韧带,小关节骨质增生等障碍,所以,有时候导管不能接近病变,也不能确保导管头密切接触靶点,所以药物分散,疗效不稳定。经骶裂孔置管化学溶解术治疗椎间盘突出近期疗效不如物理的方法[9, 18, 19]。

我们在综合介入实践中,将血管介入的“导管导丝选择技术”及“导管接触溶栓技术”引入经骶裂孔胶原酶溶解术中,形成了经骶裂孔接触性溶解术(CCTSH),用于治疗游离型椎间盘突出症。其特点是:穿刺成功率极高;导丝柔软光滑无伤害;导管细小,通过性强;导管弯头,方向选择性强;侧孔喷射,接触性强;导管导丝透视显影,可视性强;置管长度无限制,L2、3 水平也很容易到达。该技术实现了“随心所欲”的选

择性置管和接触性溶解操作，导管在椎管内前、后、左、右各个方向都能到达，甚至能穿出椎间孔，到达椎间孔外（极外侧突出靶点）。能够将胶原酶喷洒在游离的裸露的椎间盘组织表面，真正实现“酶打底物”。精准到位，药物集中，化学溶解作用充分。在这个过程中，还可以导管导丝配合松解粘连的硬膜囊、神经根，增大局部间隙，增加药物接触表面积，从而增加溶解效果。

胶原酶溶解椎间盘是临床长期使用方法，其最大风险是化学性脑脊髓膜炎[9]，本研究涉及操作包括穿刺、置管、松解、接触溶解，总体温柔、可视、可控，和传统办法相比，没有增加风险。本研究患者均完成介入治疗，无发生严重不良事件，表明 CCTSH 是安全的术式。治疗前、治疗后 24 h 及 72 h，两组患者的 VAS 评分均逐渐下降（ $P$  均 $<0.05$ ），两组间治疗前及治疗后 24 h VAS 评分差异均无统计学意义（ $P$  均 $>0.05$ ），文献显示：胶原酶显著溶解效应在 24-72 h [20]，治疗后 72 h 研究组 VAS 评分低于对照组（ $P<0.05$ ），表明 CCTSH 能显著减轻游离型椎间盘突出症患者腰腿疼痛症状，且优于传统方法；治疗前、治疗后 3 d 及 3 m，两组患者 ODI 均逐渐下降（ $P$  均 $<0.05$ ），两组间治疗前 ODI 差异无统计学意义（ $P>0.05$ ），治疗后 3 d 及 3 m 研究组 ODI 均低于对照组（ $P$  均 $<0.05$ ），表明 CCTSH 能改善患者脊柱功能，提高生活质量，且优于传统方法。客观上，本研究以 MRI/CT 影像脱出物横截面最大前后径、最大左右径、矢状面最大上下径、三径之和（ $L+W+H=S$ ）衡量脱出物大小，客观性强，结果显示：与术前比较，术后 3 m 两组  $S$  值均显著下降，术前两组无差异，术后研究组明显低于对照组，表明 CCTSH 确实较传统办法溶解效果更强，与患者主观感觉改善一致。也应看到，CCTSH 并没有完全消除游离髓核，但是临床症状缓解，可避免开刀手术。

综上，经骶裂孔接触性溶解术治疗游离型椎间盘突出症微创、安全、有效，适应症选择得当，可以避免开刀之苦。也应进一步拓展研究，增强溶解效果。

本研究为单中心研究。

## 作者贡献

李跃京负责研究设计、实施、统计分析、查阅文献、撰写文章等，韩松辉负责技术保障及项目执行监察。

## 参考文献

- [1] 钱宇章, 王楠, 董煜祺, 等. 腰椎间盘突出症椎间孔镜术后疼痛的治疗进展 [J]. 颈腰痛杂志, 2021, 42(4): 579-581. <https://doi.org/10.3969/j.issn.1005-7234.2021.04.042>
- [2] 李永江, 尹胜廷, 赵军强. 游离型椎间盘突出症的诊断和治疗 [J]. 中国矫形外科杂志, 2000, 7(2): 200.
- [3] 张金山, 肖越勇. 椎间盘突出的微创治疗 [J]. 中国介入影像与治疗学, 2005, 2(4): 242. <https://doi.org/10.13929/j.1672-8475.2005.04.002>
- [4] 徐宝山. 第三届中国医药教育协会微创脊柱外科年会专题讨论纪要 [J]. 天津医药, 2018, 46(12): 1338. <https://doi.org/10.10058/20181865>
- [5] 李跃京, 王豪, 韩松辉. 经骶裂孔接触性化学溶解术治疗腰椎间盘突出症 [J]. 中国介入影像与治疗学, 2023, 20(6): 381. <https://doi.org/10.13929/j.issn.1672-8475.2023.06.015>
- [6] 刘延青, 牟桂玲, 康妹娟, 等. 康宁克通 A、利多卡因复合用于胶原酶盘外溶解术 [J]. 中国疼痛医学杂志, 1999, 5(2): 71.
- [7] 薄存菊, 卢振, 陈金生, 等. 盘外泵注胶原酶治疗脱垂型腰椎间盘突出症的临床研究 [J]. 中国疼痛医学杂志, 2014, 20(9): 646-647. <https://doi.org/10.3969/j.issn.1006-9852.2014.09.010>
- [8] 萧钦. 腰椎间盘突出症临床路径的优化及运用 ODI、VAS 评分临床观察 [D]. 广州: 广州中医药大学, 2017: 27-28.
- [9] 孙涛, 宋文阁. 胶原酶化学溶解术再认识 [J]. 中国疼痛学杂志, 2013, 19(1): 23. <https://doi.org/10.3969/j.issn.1006-9852.2013.01.008>
- [10] 金星, 张达颖, 杜宁, 等. 胶原酶化学溶解术治疗腰椎间盘突出症 IV 期临床研究总结 [J]. 中国脊柱脊髓杂志, 2006, 16: 295-296.
- [11] 张达颖. 胶原酶化学溶解术治疗腰椎间盘突出症不良事件的防治 [J]. 中国疼痛医学杂志, 2007, 13(6): 380.
- [12] 中华医学会疼痛学分会, 中国医师协会疼痛科医师分会. 腰椎间盘突出胶原酶溶解术临床应用中国专家共识 [J]. 中国疼痛医学杂志, 2022, 28(2): 81-85. <https://doi.org/10.3969/j.issn.1006-9852.2022.02.001>
- [13] 胡龙泉, 史小花, 吕卓敏. 胶原酶化学溶解术治疗巨大型腰椎间盘突出症的临床疗效和影响因素分析 [J]. 空军军医大学学报, 2024, 45(4): 436-438. <https://doi.org/10.13276/j.issn.2097-1656.2024.04.014>
- [14] 杨涛杨, 懿曹玮. “三增加”改良胶原酶溶解上下会师注射术治疗巨大腰椎间盘突出症的中期疗效评价 [J]. 实用放射学杂志, 2020, 36(04): 620-623. <https://doi.org/10.3969/j.issn.1002G1671.2020.04.028>

- [15] 赵冉冉, 张金鑫, 林学武. 低温等离子联合胶原酶治疗腰椎间盘突出症对椎间隙高度的影响 [J]. 中国疼痛医学杂志, 2021, 27(7): 550-552.  
<https://doi.org/10.3969/j.issn.1006-9852.2021.07.013>
- [16] 王志剑, 林建, 李静, 等. 盘内射频联合小剂量胶原酶溶解术对颈椎间隙高度的影响 [J]. 中国疼痛医学杂志. 2021, 27(02): 144-147.  
<https://doi.org/10.3969/j.issn.1006-9852.2021.02.011>
- [17] 幸泽艇, 王梅, 张春元, 等. 射频消融术联合小剂量胶原酶化学溶解术治疗神经根型颈椎病的疗效评价 [J]. 中国疼痛医学杂志. 2019, 25(10): 758-764.  
<https://doi.org/10.3969/j.issn.1006-9852.2019.10.007>
- [18] 贺奇志, 周黎明, 沈兴利, 等. 经皮椎间孔镜髓核摘除术与胶原酶髓核溶解术治疗腰椎间盘突出症的疗效对比 [J]. 右江医学, 2023, 51(05): 434-437.  
<https://doi.org/10.3969/j.issn.1003-1383.2023.05.008>
- [19] 程丽丽. 胶原酶溶解术与射频热凝术治疗颈椎间盘突出症的对照研究 [J]. 人人健康, 2020(14): 95.  
<https://doi.org/10.20252/j.cnki.rrjk.2020.14.169>
- [20] 刘丽, 吴云松, 刘庆. CT 引导靶位注射胶原酶治疗巨大型颈椎间盘突出症的研究 [J]. 中国疼痛医学杂志, 2017, 23(5): 360. <https://doi.org/10.3969/j.issn.1006-9852.2017.05.000>