



• 科研简报 •

脉冲射频联合硬膜外置管治疗颈源性头痛的
临床疗效观察张文静 赵一帆 高翔 李航 陈建平[△]

(山西白求恩医院(山西医学科学院 同济山西医院)疼痛科, 太原 030032)

颈源性头痛(cervicogenic headache, CEH)是颈椎的骨、椎间盘和/或软组织疾患导致的头痛,通常伴有颈部疼痛症状^[1],可从颈部沿枕部放射至额顶部、颞部、眶周,伴或不伴有同侧肩颈及上肢放射痛。由于研究人群和诊断标准的不同,其患病率为2.5%~13.8%^[2]。因生活、学习、工作方式的改变,CEH呈现年轻化、普遍化的趋势,如何安全有效地治疗CEH已成为目前关注的焦点问题。CEH的发病机制复杂,包括颈部解剖结构的病理改变、盘源性因素、颈椎曲度异常、中枢敏化和外周敏化、会聚学说、激痛点学说和精神心理因素等^[3]。这些机制相互交织,形成了“疼痛-炎症-神经可塑性改变-慢性化”的恶性循环,因此单一的治疗靶点往往难以取得良好的远期疗效。

CEH的治疗包括药物治疗、物理治疗、中医针灸和推拿手法治疗、神经阻滞、射频治疗及开放性手术治疗等。目前尚无针对CEH的特效药物,传统的镇痛药物(如非甾体抗炎药)仅对疗程较短、疼痛程度较轻的CEH病人有效^[4]。手法治疗与神经阻滞治疗后通常存在症状缓解不持久或疗效欠佳等问题。与开放性手术相比,微创介入具有创伤小、恢复快、手术风险较低、疗效相对持久等优势,更易被病人接受,已成为CEH临床治疗的研究重点^[5]。

脉冲射频(pulsed radiofrequency, PRF)治疗因其低温无破坏性损害,操作简便且疗效显著,已广泛用于CEH的治疗,但其靶点的选择仍在不断更新和完善。PRF治疗虽对CEH病人的短期头痛缓解明显,但随时间进展头痛易复发^[6],因此选择合适的PRF治疗靶点,联合多种治疗手段有益于实现更持久的镇痛效果,这也是目前CEH临床治疗的研究重点和难点。

硬膜外置管通过持续向硬膜外泵注药液,可促

进病变节段炎性物质的清除,加快新陈代谢,持续一定的液压可剥离神经根与髓核的粘连,解除神经根的压迫,但目前关于颈椎硬膜外置管治疗CEH的临床研究尚少。本研究在前期研究的基础上,增加了颈椎硬膜外置管联合治疗CEH,并对其安全性及有效性进行评价,旨在为CEH的临床治疗提供安全有效的联合治疗方案与参考依据。

方 法

1. 一般资料

本研究通过山西白求恩医院医学伦理委员会审核(伦理审批号YXLL-2025-177)。回顾性分析2021年8月至2024年7月于山西白求恩医院疼痛科就诊的60例CEH病人的临床资料,将接受颈2背根神经节(cervical 2 dorsal root ganglion, C₂ DRG)、颈3脊神经内侧支脉冲射频治疗的CEH病人设为对照组(C组),在对照组的基础上联合硬膜外置管治疗的CEH病人设为治疗组(T组),治疗前所有病人均签署知情同意书。

纳入标准:①明确诊断为CEH,诊断参照《国际头痛疾病分类第3版(ICH-3)》;②至少经过保守治疗(药物、理疗等)超过3个月且治疗效果差;③行枕大、枕小神经诊断性治疗后头痛明显缓解。

排除标准:①经过检查明确病人合并其他病因;②凝血功能障碍或合并血液疾病;③预计手术部位存在感染或全身感染;④合并精神疾患或其他疾病不能配合手术。

被纳入的病人全部完成颈椎X线检查及颈椎CT检查,91.6%完成颈椎核磁检查。其中存在颈椎曲度异常的有71.7%,存在颈椎椎体I°前或后滑脱的有26.7%,有颈椎椎间盘突出的有38.3%,其中3

[△] 通信作者 陈建平 sxcjp2011@163.com



例存在多节段突出, 3 例存在颈椎侧弯, 12 例存在寰枕间隙异常。

C 组共纳入 32 例病人, T 组共纳入 28 例病人。其中, C 组中 4 例合并 2 型糖尿病, 5 例合并高血压病, 5 例合并腔隙性脑梗死, 1 例 5 年前行颈椎后路内固定术; T 组中 2 例合并 2 型糖尿病, 5 例合并高血压病, 4 例合并腔隙性脑梗死, 1 例 3 年前行 C₅₋₆ 椎间盘化学溶解术, 1 例 2 年前行 C₂ DRG 脉冲射频治疗。两组病人性别、年龄、病程、术前数字分级评分法 (numerical rating scale, NRS) 评分、头痛指数、术前颈椎活动度 (range of motion, ROM)、匹茨堡睡眠质量指数量表 (Pittsburgh sleep quality index, PSQI) 及术前焦虑自评量表 (self-rating anxiety scale, SAS) 评分比较差异均无统计学意义 ($P > 0.05$, 见表 1)。

2. 治疗方法

(1) 对照组: 病人入 CT 手术室, 侧卧于 CT 床上, 心电监护, 开放上肢静脉通路, 核查病人穿刺部位, 取枕后隆突与乳突下缘连线中点为 C₂ DRG 穿刺点, 消毒铺巾, 穿刺点用 1% 利多卡因局部麻醉, 用射频热凝电极套管针 (22G×100 mm×5 mm, 锐角针) 垂直穿刺, CT 定位下调整进针方向与深度, 直至穿刺针针尖位于寰枢关节中点 (见图 1A), 三维成像 (见图 1C), 回抽无血无脑脊液, 置入射频电极, 予以运动刺激 (2 Hz, 0~1.0 V), 无颈后部及枕部跳动, 再予以感觉刺激 (50 Hz, 0~0.5 V), 诱发出病人头痛部位异感, 行脉冲射频治疗 (42℃, 2 Hz, 20 ms, 45 V, 12 min), 治疗结束后, 拔除射频电极, 注入混合液 (复方倍他米松 1 支 1 ml + 维生素 B₁₂ 1 ml + 0.9% 氯化钠注射液共 8 ml) 3 ml, 注射完毕, 拔除穿刺针, 无菌敷料覆盖。

取 C₃ 棘突旁开 5 cm 为 C₃ 脊神经内侧支穿刺点, CT 定位下调整进针方向与深度, 直至穿刺针针尖位于 C₂ 至 C₃ 椎间孔后壁上 1/3 处, 二维成像, 针尖位置准确 (见图 1E), 回抽无血无脑脊液, 置入

射频电极, 行运动刺激 (2 Hz, 0~1.0 V), 无颈部肌肉跳动, 再行感觉刺激 (50 Hz, 0~0.5 V) 诱发出原疼痛部位异感, 行脉冲射频治疗 (42℃, 2 Hz, 20 ms, 45 V, 12 min), 治疗结束后, 拔除射频电极, 注入混合液 (复方倍他米松 1 支 1 ml + 维生素 B₁₂ 1 ml + 0.9% 氯化钠注射液共 8 ml) 3 ml, 注射完毕, 拔除穿刺针, 无菌敷料覆盖。

(2) 治疗组: 在对照组的基础上行颈椎硬膜外置管, 具体方法: CT 定位 C₇ 至 T₁ 椎间隙, 穿刺点用 1% 利多卡因局部麻醉, 持穿刺针从 C₇ 至 T₁ 间隙向头侧穿刺, 继续进针出现落空感, 推液无阻力, 置入导管, CT 定位导管尖端位于 C₄ 至 C₅ 硬膜外腔, 拔出导丝, 退穿刺针, 推注碘海醇注射液 1 ml, CT 示造影剂于硬膜外间隙处弥散良好 (见图 1H), 在背部固定硬膜外导管, 无菌敷料覆盖。术后返回病房, 连接 PCA 镇痛装置, 一次性泵盒内装入 (盐酸罗哌卡因注射液 40 mg + 地塞米松注射液 10 mg + 0.9% 氯化钠注射液 194 ml) 共 200 ml, 参数设置: 背景剂量 2 ml/h, bolus 2 ml/次, 锁定时间 30 min, 极限量 10 ml/h, 术后根据病人情况调整, 持续泵注至术后 1~2 周。

3. 观察指标

(1) 采用 NRS 评分评估疼痛程度: 0 分为无痛, 10 分为剧烈疼痛, 评估病人术前及术后 3 天、1 周、1、3、6 个月的疼痛变化情况; 统计各时间点的头痛平均持续时间及 NRS 评分均值。

(2) 头痛指数: 依据每次发作疼痛程度计分乘以每次疼痛持续时间计分之积相加计算头痛指数。头痛持续时间计分: 头痛持续时间 0.5~2 h 计 1 分; 头痛持续时间 2~6 h 计 2 分; 头痛持续时间 6~24 h 计 3 分; 头痛持续时间 24~72 h 计 4 分; 头痛持续时间 > 72 h 计 5 分。

(3) 颈椎活动度评分: 活动自如, 日常生活无影响为 1 分; 颈椎活动稍受限 2 分; 颈椎活动明显影响生活为 3 分; 颈椎基本不能活动为 4 分。

表 1 两组一般资料比较

变量	治疗组 ($n=28$)	对照组 ($n=32$)	t/χ^2	P
性别 (男/女)	8/20	9/23	0.001	0.969
年龄	54.9±15.2	50.1±11.5	1.392	0.169
病程 (月)	102.5±127.6	106.5±93.0	0.137	0.891
术前 NRS 评分	7.22±0.80	6.86±0.83	0.098	0.924
术前头痛指数	38.61±7.45	35.41±8.55	0.056	0.956
术前 ROM 评分	2.07±0.90	2.00±0.88	0.658	0.525
术前 PSQI 评分	10.25±4.12	9.09±3.80	1.744	0.112
术前 SAS 评分	55.11±12.66	49.75±12.23	0.116	0.910

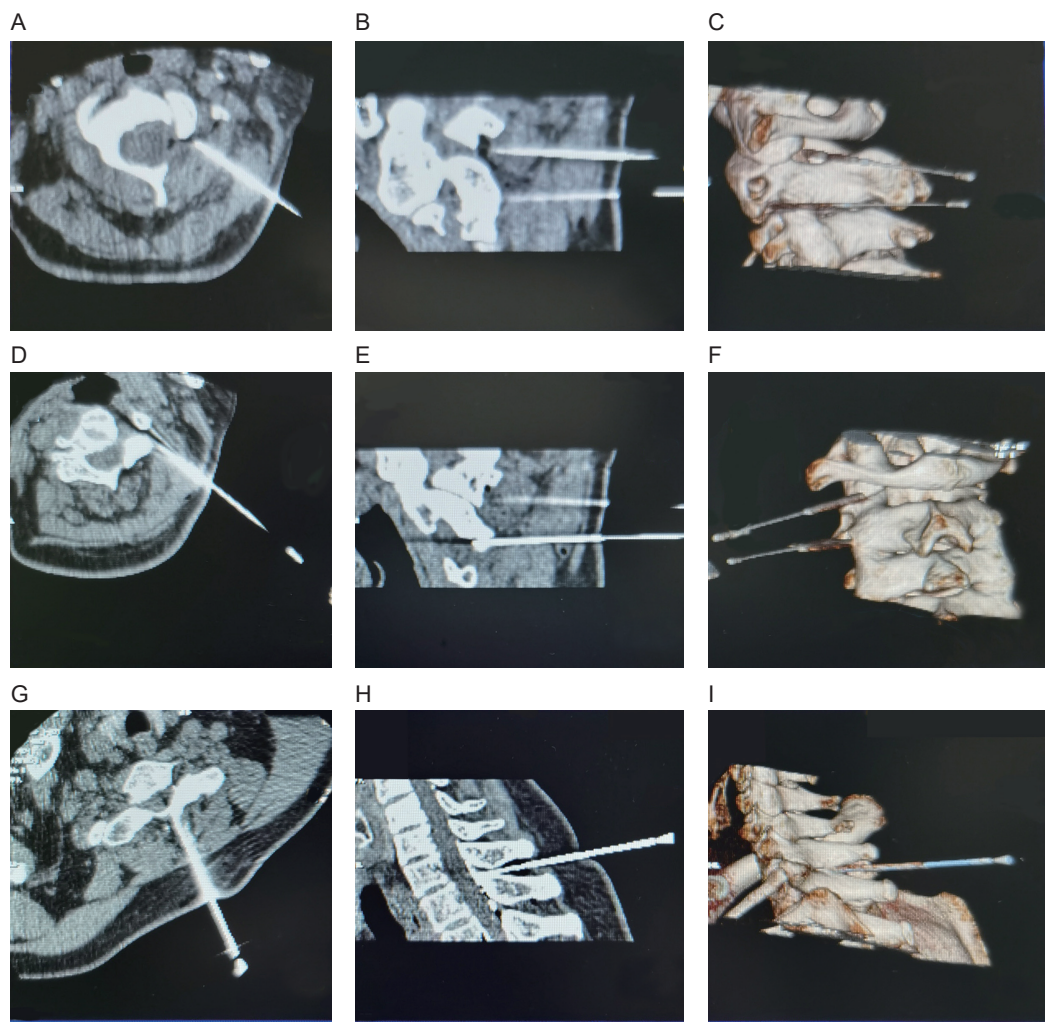


图1 穿刺靶点示意图
(A, B, C) 为穿刺针到达 C₂ 背根神经节脉冲射频靶点的轴位、矢状位及三维重建图；(D, E, F) 为穿刺针到达 C₃ 脊神经内侧支脉冲射频靶点的轴位、矢状位及三维重建图；(G, H, I) 为硬膜外置管的轴位、矢状位及三维重建图

(4) PSQI 评分：采用 PSQI 评估病人睡眠质量，共 7 个维度，总分 21 分，得分越高代表睡眠质量越差。

(5) SAS 评分：采用 SAS 评估病人焦虑程度，共包含 20 个条目，总分 80 分，得分越高代表焦虑越严重。

分别于术前、术后 3 天、1 周、1、3、6 个月评估病人的头痛指数、ROM 评分、PSQI 评分及 SAS 评分。

(6) 改良 MacNab 评分：优：症状完全消失；良：有轻微症状，对工作生活无影响；可：症状减轻，影响正常工作生活；差：治疗前后无差别，甚至加重。于术后 6 个月评估病人的改良 MacNab 评分。

(7) 术后不良反应发生情况：如穿刺部位血肿、局部麻醉药中毒、血糖升高、免疫抑制、神经损伤、脑脊液漏、感染、硬膜外血肿、导管移位或断裂、

导管堵塞等。

4. 样本量计算方法

根据样本量计算公式^[7]：
$$n = \frac{2(Z_{\alpha/2} + Z_{\beta}) \cdot \sigma^2}{\Delta^2}$$

其中， α 设为 0.05， $1-\beta$ 设为 0.8，则 $Z_{\alpha/2} = 1.96$ ， $Z_{\beta} = 0.84$ ， Δ 为预期的效应大小， σ 为标准差，若 $\Delta = 2$ ， $\sigma = 2$ ，即每组样本量至少为 20 例，考虑到数据丢失或病人失访的情况，增加 20% 的冗余，即每组样本量需至少 24 例。

5. 统计学分析

采用 SPSS 26.0 和 GraphPad Prism 9.0 软件进行统计学数据分析和制图，符合正态分布的计量资料用均数 $\pm$ 标准差 ($\bar{x} \pm SD$) 表示，组间比较采用两样本 t 检验，组内比较采用配对 t 检验，计数资料采用 χ^2 检验，等级资料采用秩和检验。 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。



结 果

1. 两组病人 NRS 评分、头痛指数、SAS 评分比较

两组病人术前 NRS 评分、头痛指数、SAS 评分比较差异无统计学意义，术后 NRS 评分、头痛指数、SAS 评分均较术前明显降低 ($P < 0.05$ ，见表 2~4)。表明 C₂ DRG 联合 C₃ 脊神经内侧支脉冲射频治疗能够明显改善 CEH 病人的 NRS 评分、头痛指数、SAS 评分，且疗效可维持 6 个月，但随着术后时间的推移，病人上述各项评分有缓慢上升的趋势。两组术后 3 天、1 周、1、3、6 个月 NRS 评分、头痛指数及 SAS 评分比较差异无统计学意义，但随着时间推移，治疗组术后各项评分较对照组上升缓慢，远期疗效或将优于对照组。

2. 两组病人颈椎活动度评分比较

两组病人术前 ROM 评分比较差异无统计学意义，术后 ROM 评分均较术前明显改善 ($P < 0.05$)。两组术后 3 天、术后 3、6 个月 ROM 评分比较差异均无统计学意义，两组术后 7 天及术后 1 个月 ROM 评分比较差异有统计学意义 ($P < 0.05$)，治疗组病人治疗后短期 ROM 改善更明显（见图 2）。表明 C₂ DRG 联合 C₃ 脊神经内侧支脉冲射频治疗能够改善 CEH 病人的 ROM，而联合颈椎硬膜外置管

在改善 ROM 方面疗效更优。

3. 两组病人 PSQI 评分比较

两组病人术前 PSQI 评分比较差异无统计学意义，术后 PSQI 评分均较术前显著下降 ($P < 0.05$)。两组术后 3 天、1 周、1、3、6 个月 PSQI 评分比较差异均有统计学意义，治疗组病人治疗后 PSQI 评分降低幅度更大，睡眠改善更明显（见图 3）。表明 C₂ DRG 联合 C₃ 脊神经内侧支脉冲射频治疗能够改善 CEH 病人的睡眠质量，而联合颈椎硬膜外置管可更好地改善病人的睡眠质量。

4. 两组病人术后 6 个月改良 MacNab 评分比较

治疗组病人术后 6 个月改良 MacNab 评分评价疗效，其中疗效优 9 例，组内占比 32.1%，良 14 例，组内占比 50%，可 5 例，差 0 例，疗效优良者共占 82.1%；对照组病人术后 6 个月改良 MacNab 评分评价疗效，其中疗效优 5 例，组内占比 15.6%，良 15 例，组内占比 46.9%，可 11 例，差 0 例，疗效优良者共占 62.5%，但两组病人术后 6 个月改良 MacNab 评分比较差异无统计学意义 ($P > 0.05$ ，见表 5)。

5. 两组术后并发症及不良反应

治疗组 1 例病人术后出现短暂兴奋，对照组 1 例病人出现穿刺部位血肿。两组病人均未发生局部麻醉药中毒、神经根损伤、脑脊液漏、感染等严重不良反应及并发症。

表 2 两组病人 NRS 评分比较

组别	例数	术前	术后 3 天	术后 1 周	术后 1 个月	术后 3 个月	术后 6 个月
治疗组	28	6.86±0.80	2.21±0.57*	2.29±0.54*	2.36±0.49*	2.64±0.56*	2.93±0.54*
对照组	32	7.22±0.83	2.19±0.74*	2.38±0.49*	2.53±0.67*	2.72±0.77*	3.06±0.80*

* $P < 0.05$ ，与术前相比

表 3 两组病人头痛指数比较

组别	例数	术前	术后 3 天	术后 1 周	术后 1 个月	术后 3 个月	术后 6 个月
治疗组	28	38.61±7.45	11.82±2.19*	11.96±2.20*	12.46±2.24*	14.00±3.44*	15.25±3.36*
对照组	32	35.41±8.55	13.41±4.36*	13.38±4.20*	14.44±4.77*	14.50±4.75*	15.66±4.29*

* $P < 0.05$ ，与术前相比

表 4 两组病人焦虑自评量表评分比较

组别	例数	术前	术后 3 天	术后 1 周	术后 1 个月	术后 3 个月	术后 6 个月
治疗组	28	55.11±12.66	32.50±7.44*	33.36±7.61*	33.68±7.90*	34.68±7.30*	35.32±7.42*
对照组	32	49.75±12.23	33.34±7.25*	33.09±7.50*	34.84±9.68*	35.25±9.39*	35.31±9.62*

* $P < 0.05$ ，与术前相比

表 5 两组病人术后 6 个月改良 MacNab 评分比较

组别	例数	优 [例 (%)]	良 [例 (%)]	可 [例 (%)]	差 [例 (%)]	χ^2	P
治疗组	28	9 (32.1%)	14 (50%)	5 (17.9%)	0 (0%)	4.179	0.243
对照组	32	5 (15.6%)	15 (46.9%)	11 (34.4%)	1 (3.1%)		

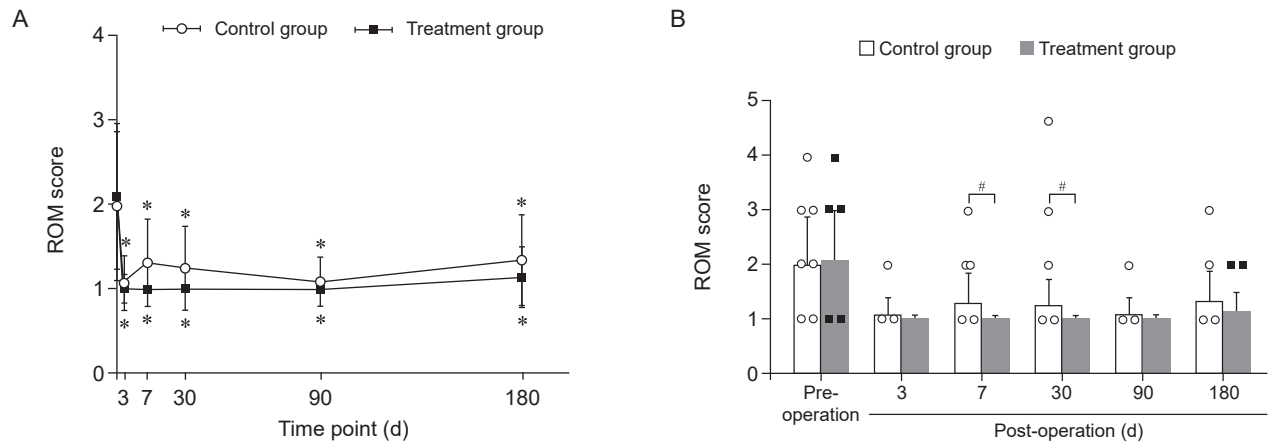


图2 两组病人颈椎活动度评分比较
(A) 术后颈椎活动度评分随时间变化的折线图; (B) 手术前后颈椎活动度评分的柱状散点图
* $P < 0.05$, 与术前相比; # $P < 0.05$, 与 C 组相比

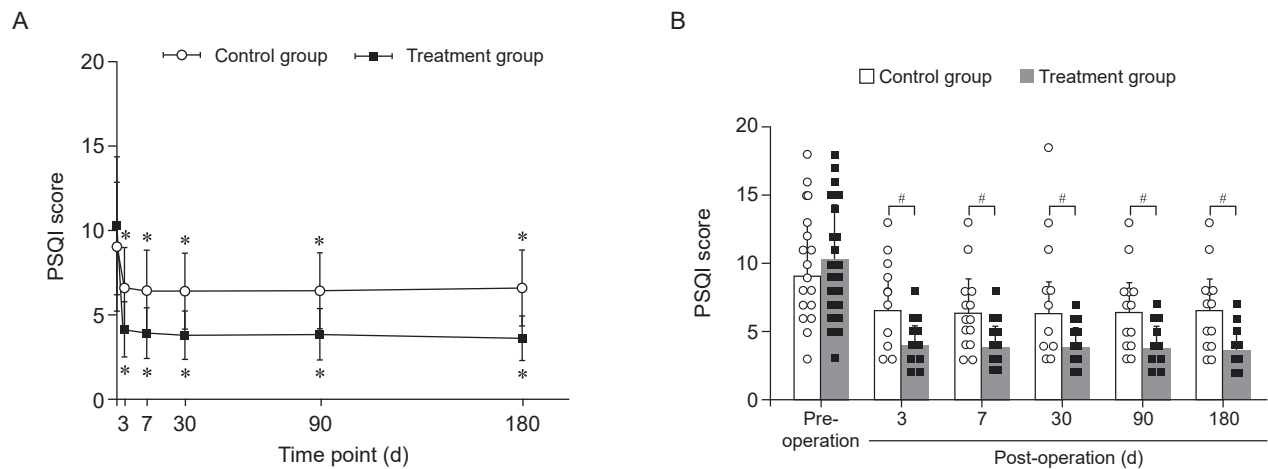


图3 两组病人 PSQI 评分比较
(A) 术后 PSQI 评分随时间变化的折线图; (B) 手术前后 PSQI 评分的柱状散点图
* $P < 0.05$, 与术前相比; # $P < 0.05$, 与 C 组相比

讨论

颈源性头痛 (CEH) 的发生与颈椎病变在时间上存在因果关系, 可因颈部活动或姿势变化诱发或加重, 可伴颈部活动受限, 可有同侧颈部、肩部或上肢疼痛, 单侧发作更典型, 也可双侧, 需排除其他类型头痛^[1]。国外研究显示, CEH 的发病年龄集中在劳动力使用最多的年龄段, 且年龄越大, 发病率越高^[8]。本研究中被纳入的 CEH 病人, 女性占比达 71.67%, 这与 Knackstedt 等^[8] 系统综述中指出的 CEH 病人中女性占约 65%~75% 一致, 这可能与激素、肌肉骨骼差异及疼痛敏感性相关。

CEH 的发病机制是多因素、多层次的, 包括颈部解剖结构异常、神经生理机制、炎症与免疫机制、

生物力学与姿势因素、心理与中枢调控因素及血管与神经交互作用, 这些机制相互交织, 形成了“疼痛-炎症-神经可塑性改变-慢性化”的恶性循环。本研究一方面通过脉冲射频调节神经兴奋性, 调节电压门控钠通道和瞬时受体电位通道, 抑制传递痛觉的慢传导纤维异常放电, 调节脊髓后角神经元受体活性以逆转中枢敏化, 抑制促炎细胞因子的释放, 促进神经组织修复, 通过调节 DRG 和脊髓的基因表达, 影响痛觉信号的长期传递, 以持久缓解疼痛^[9]; 另一方面通过颈椎硬膜外置管, 持续向硬膜外泵注药液, 促进病变节段炎性物质的清除, 持续一定的液压可剥离神经根与髓核的粘连, 解除神经根的压迫, 含局部麻醉药和糖皮质激素的药液可扩散至横突孔周围、椎旁、椎间孔及邻近组织, 可向



周围炎性组织（肌肉、韧带、黏膜）渗透，加快组织新陈代谢，持续发挥抗炎、消肿的作用，降低毛细血管和细胞膜的通透性，减少炎症的渗出，促进炎性物质的吸收和排泄，阻断疼痛信号的产生和传导，缓解病变对椎动脉的刺激，改善交感神经的功能，阻断疼痛的恶性循环，从而更加持久地缓解疼痛^[10,11]。

选择 C₂ DRG 及 C₃ 脊神经内侧支作为脉冲射频治疗 CEH 的靶点源于：C₂ DRG 背侧无骨性结构保护，C₂~C₃ 关节突关节退变、椎间盘突出或肌肉筋膜病变可直接刺激 C₂ DRG，引发神经源性炎症和异常放电，其支配区域与 CEH 的典型疼痛分布高度吻合^[4]，且研究显示 C₂ DRG 脉冲射频可使 60%~70% 的 CEH 病人疼痛轻度降低 $\geq 50\%$ ，疗效可持续 5~6 个月^[12,13]。与单纯的颈椎关节突关节射频或枕大神经阻滞相比，C₂ DRG 干预能更彻底阻断疼痛信号的上游来源。但因穿刺靶点紧邻椎动脉、硬膜外腔，穿刺风险比较大，在 CT 引导下比在 X 线或超声引导下操作更安全^[14]。C₃ 脊神经内侧支支配 C₂₋₃ 和 C₃₋₄ 颈椎关节突关节^[8]，有研究表明约 50% 的 CEH 病人疼痛源于 C₂~C₃ 和 C₃~C₄ 颈椎关节突关节病变^[15]，对 C₃ 脊神经内侧支进行脉冲射频或热凝射频可选择性的破坏传递疼痛的无髓鞘 C 纤维^[16]。多项研究显示，C₃ 脊神经内侧支射频治疗后 CEH 病人的 VAS 评分平均降低 40%~60%，疗效可维持约 6 个月，相比 C₂ DRG 射频，C₃ 脊神经内侧支干预对单纯关节突关节源性 CEH 更具成本效益^[17,18]。

本研究结果显示，C₂ DRG 联合 C₃ 脊神经内侧支脉冲射频治疗能够使对照组 96.9% 的病人术后 6 个月症状得到缓解，疗效优良者达 62.5%。C₂ DRG 联合 C₃ 脊神经内侧支脉冲射频治疗能够明显改善 CEH 病人的 NRS 评分、头痛指数、SAS 评分、ROM 评分及 PSQI 评分，即能够减轻发作时疼痛强度，减少发作频率及持续时间，改善病人的焦虑情绪、ROM 及睡眠质量，且疗效可维持 6 个月，但随着术后时间的推移，病人上述各项评分有缓慢上升的趋势，这与国内外相关文献报道一致。

本研究结果表明，C₂ DRG 联合 C₃ 脊神经内侧支脉冲射频联合颈椎硬膜外置管治疗 CEH 效果更佳，治疗组 100% 的 CEH 病人术后 6 个月症状得到缓解，且疗效优良者达 82.1%，脉冲射频联合硬膜外置管在改善病人 PSQI 评分和 ROM 评分方面尤为显著，这可能是由于颈椎硬膜外置管可减轻神经根周围的炎症和水肿，泵入的药液可促进局部血液

循环，加速代谢废物清除，降低疼痛信号传递，减少疼痛相关的睡眠中断，通过抑制神经异常放电以减少感觉异常对睡眠的干扰，通过阻断病理性交感兴奋，可间接增强睡眠的稳定性，药液泵入并渗透到炎性组织，使得颈部肌肉反射性痉挛减少，肌肉、韧带、筋膜紧张度下降，关节活动度得到改善，病人耐受性提升，更易找到舒适的睡姿，此外病人的焦虑情绪改善也有助于睡眠质量的改善。

本研究中两组病人均未发生局部麻醉药中毒、神经根损伤、脑脊液漏、感染等严重不良反应，均具有较好的安全性。对照组 1 例病人出现穿刺部位血肿，未经特殊处理，自行恢复。治疗组 1 例病人术后出现短暂兴奋不良反应，未经特殊处理，自行恢复。考虑导致出现短暂性兴奋的可能原因为 PRF 使得短暂交感神经兴奋、靶神经支配区酸胀、灼热的不适感增加；疼痛突然减轻，中枢神经出现短暂的代偿性过度活跃；硬膜外泵入糖皮质激素，暂时激活“下丘脑-垂体-肾上腺”轴，导致皮质醇水平波动，引发短暂情绪不稳；侵入性操作的心理应激反应。

本研究的局限性如下：随访时间较短；样本量较小；未对病人术后镇痛药物用药情况进行归纳、分析、总结；后续研究可增加 C₃ 后根节脉冲射频，在行 C₂、C₃ 后根节脉冲射频调控后，将针退至后支的位置继续行脉冲射频，效果可能更好；CEH 病人血清中血管内皮因子非对称性二甲酸精氨酸 (asymmetric dimethylarginine, ADMA)、内皮素 (endothelin, ET) 的含量较健康者显著升高，经颅彩色多普勒血管检查显示 30.5% 的 CEH 病人一侧椎基底动脉供血不足，11.2% 双侧椎基底动脉供血不足；20.9% 椎基底动脉血流增加^[19]，后续可将 ADMA、ET 及椎动脉血流参数作为观察指标进一步研究；为获得更持久的镇痛效果应加入宣教自我管理颈椎健康等项目；本研究团队在后续研究中将纳入更多病例，延长随访时间，并设计良好的前瞻性研究，以便有足够的证据来证实本团队的研究结论。

综上所述，C₂ 背根神经节、C₃ 脊神经内侧支脉冲射频联合硬膜外置管治疗 CEH 能够有效减轻病人的头痛程度、减少发作频率及持续时间，能够改善病人的 ROM、睡眠质量及焦虑情绪，尤其在改善 CEH 病人的 ROM 及睡眠质量方面要优于单纯行脉冲射频治疗。临床治疗 CEH 时，建议延长对病人的随访时间，加强随访工作，必要时给予病人重复 PRF 联合硬膜外置管治疗。

利益冲突声明：作者声明本文无利益冲突。

参 考 文 献

- [1] International Headache Society. Headache Classification Committee of the International Headache Society (IHS) The International Classification of Headache Disorders, 3rd edition[J]. Cephalalgia, 2018, 38(1):1-211.
- [2] Verma S, Tripathi M, Chandra PS, *et al.* Cervicogenic headache[J]. Pain Practice, 2010, 10(2):124-130.
- [3] 王宏岩, 何亮亮, 窦智, 等. 颈源性头痛发病机制和诊断的研究进展 [J]. 中国疼痛医学杂志, 2023, 29(9):685-690.
- [4] Bogduk N, Govind J. Cervicogenic headache: an assessment of the evidence on clinical diagnosis, invasive tests, and treatment[J]. Lancet Neurol, 2009, 8(10):959-968.
- [5] Goyal S, Kumar A, Mishra P, *et al.* Efficacy of interventional treatment strategies for managing patients with cervicogenic headache: a systematic review[J]. Korean J Anesthesiol, 2022, 75(1):12-24.
- [6] Grandhi Ravi K, Kaye Alan David, Abd-Elseyed Alaa. Systematic review of radiofrequency ablation and pulsed radiofrequency for management of cervicogenic headaches[J]. Curr Pain Headache Rep, 2018, 22(3):18.
- [7] 王瑞平. 随机对照临床试验设计中的样本量估算方法 [J]. 上海医药, 2023, 44 (1):48-52.
- [8] Knackstedt H, Bansevicius D, Aaseth K, *et al.* Cervicogenic headache in the general population: the Akershus study of chronic headache[J]. Cephalalgia, 2010, 30: 1468-1476.
- [9] 贾怡童, 罗芳. 脉冲射频技术用于神经病理性疼痛的治疗参数研究进展 [J]. 中国疼痛医学杂志, 2017, 23(7):481-486.
- [10] 程亚华, 邱卫华, 李荣春, 等. 颈椎硬膜外置管治疗神经根型颈椎病 48 例临床观察 [J]. 颈腰痛杂志, 2011, 32 (5):382-383.
- [11] Pasqualucci A, Varrassi G, Braschi A, *et al.* Epidural local anesthetic plus corticosteroid for the treatment of cervical brachial radicular pain: single injection versus continuous infusion[J]. Clin J Pain, 2007, 23(7):551-557.
- [12] HJ, Cho HH, FS, *et al.* Pulsed radiofrequency ablation of the C₂ dorsal root ganglion using a posterior approach for treating cervicogenic headache: a retrospective chart review[J]. Headache, 2020, 60(10):2463-2472.
- [13] Hamer JF, Purath TA. Response of cervicogenic headaches and occipital neuralgia to radiofrequency ablation of the C₂ dorsal root ganglion and/or third occipital nerve[J]. Headache, 2014, 54(3):500-510.
- [14] Chazen JL, Ebani EJ, Virk M, *et al.* CT-guided block and radiofrequency ablation of the C₂ dorsal root ganglion for cervicogenic headache[J]. AJNR Am J Neuroradiol, 2019, 40:1433-1436.
- [15] Manchikanti L, Kaye AD, Boswell MV, *et al.* A systematic review and best evidence synthesis of the effectiveness of therapeutic facet joint interventions in managing chronic spinal pain[J]. Pain Physician, 2015, 18(4):E535-E582.
- [16] Vallejo R, Tilley DM, Williams J, *et al.* Pulsed radiofrequency modulates pain regulatory gene expression along the nociceptive pathway[J]. Pain Physician, 2013, 16(5):E601-E613.
- [17] 王静, 王耀堂. 塞来昔布联合颈脊神经后支射频消融术治疗颈源性头痛的疗效及对颈部血流动力学、疼痛、睡眠质量的影响 [J]. 中国医学工程, 2025, 33(1):72-76.
- [18] 李金虎, 顾芳, 陈效曦, 等. 颈脊神经后支脉冲射频联合盐酸替扎尼定治疗颈源性头痛患者的效果及对血管内皮功能的影响 [J]. 中国医学创新, 2023, 20(5):5-9.
- [19] 寇任重, 刘岚青, 文亚, 等. 颈源性头痛临床特征及问题分析 [J]. 中国疼痛医学杂志, 2017, 23(7):524-529.

《中国疼痛医学杂志》编辑部

地址: 北京市海淀区学院路 38 号, 北京大学医学部

联系电话: 010-82801712; 010-82801705

电子邮箱: pain1712@126.com

杂志官网: <http://casp.ijournals.cn> 在线投稿

微信公众平台号: 中国疼痛医学杂志 (cjpm1712)

