

characterization, associated factors, and sequelae[J]. J Arthroplasty, 2023, 38(7S):S174-S178.

[14] FERNANDEZ M A, ACHTEN J, PARSONS N, et al. Cemented or uncemented hemiarthroplasty for intracapsular hip fracture[J]. N Engl J Med, 2022, 386(6):521-530.

[15] OKOLIE O, STACHUREK I, KANDASUBRAMANIAN B, et al. 3D printing for hip implant applications; a review[J]. Polymers, 2020, 12(11):2682.

[16] 周洋洋, 芮云峰, 鲁攀攀, 等. 多学科协作诊疗模式在老年髋部骨折的临床应用[J]. 中国修重建外科杂志, 2019, 33(10):1276-1282.

ZHOU Y Y, RUI Y F, LU P P, et al. Clinical application of the multidisciplinary collaborative diagnosis and treatment model in hip fracture in the elderly[J]. Chin J Reconstructive Surg, 2019, 33(10):1276-1282.

[17] 宁伟宏, 徐国柱, 王建伟. 地舒单抗对绝经后骨质疏松性股骨颈骨折全髋关节置换术后股骨近端假体周围骨密度的影响[J]. 中国骨伤, 2023, 36(11):1041-1045.

NING W H, XU G Z, WANG J W. Effects of denosumab on bone mineral density around proximal femoral prosthesis after total hip replacement in postmenopausal osteoporotic patients[J]. China J Orthop Trauma, 2023, 36(11):1041-1045. Chinese.

[18] HYNES J P, MURPHY M C, GILLESPIE C, et al. Periprosthetic hip joint infection and its diagnosis[J]. Radiology, 2020, 297(1):E240.

[19] DE MEO D, CALOGERO V, ARE L, et al. Antibioticloaded hydrogel coating to reduce early postsurgical infections in aseptic hip revision surgery: A retrospective, matched case-control study [J]. Microorganisms, 2020, (8):571.

[20] KUNUTSOR S K, BARRETT M C, BESWICK A D, et al. Risk factors for dislocation after primary total hip replacement: meta-analysis of 125 studies involving approximately five million hip replacements[J]. Lancet Rheumatol, 2019, 1(2):e111-e121.

[21] KHAN T, MIDDLETON R, ALVAND A, et al. High mortality following revision hip arthroplasty for periprosthetic femoral fracture [J]. Bone Joint J, 2020, 102-B(12):1670-1674.

[22] 李欣, 雷孝勇, 康大为. 全髋关节置换术后假体周围发生骨折的列线图预测模型构建和评估[J]. 中国骨伤, 2023, 36(11):1036-1040.

LI X, LEI X Y, KANG D W. Construction and evaluation of a nomogram prediction model for periprosthetic fractures after total hip arthroplasty [J]. China J Orthop Trauma, 2023, 36(7):1036-1040. Chinese.

[23] RAMAVATH A, LAMB J N, PALAN J, et al. Postoperative periprosthetic femoral fracture around total hip replacements: current concepts and clinical outcomes[J]. EFORT Open Rev, 2020, 5(9):558-567.

[24] ROUZROKH P, WYLES C C, KURIAN S J, et al. Deep learning for radiographic measurement of femoral component subsidence following total hip arthroplasty [J]. Radiol Artif Intell, 2022, 4(3):e210206.

(收稿日期:2023-10-25 本文编辑:王玉蔓)

• 临床研究 •

C 形臂 X 线定位下多次小直径钻孔联合体外冲击波疗法治疗早期股骨头坏死的疗效观察

刘海军, 王前源, 牛存良, 汪庚申, 黄国源
(武威市人民医院骨二科, 甘肃 武威 733000)

【摘要】 目的:探究 C 形臂 X 线定位下多次小直径钻孔联合体外冲击波疗法 (extracorporeal shock wave therapy, ESWT) 对早期股骨头坏死 (osteonecrosis of the femoral head, ONFH) 的临床疗效。方法:回顾分析 2015 年 5 月至 2017 年 5 月收治的早期 ONFH 患者 106 例, 其中 53 例采用 C 形臂 X 线定位下多次小直径钻孔联合 ESWT 治疗作为观察组, 男 41 例, 女 12 例, 年龄 22~70(45.85±6.01) 岁; 另外 53 例仅采用 ESWT 治疗作为对照组, 男 34 例, 女 19 例, 年龄 20~68(45.12±5.83) 岁。观察比较两组患者治疗前后髋关节屈曲范围、外展内收活动范围、ONFH 面积比例, 比较两组治疗前后改良 Harris 评分 (modified Harris hip scores, mHHS), 视觉模拟评分 (visual analog scale, VAS)。采用 Kaplan-Meier 法绘制生存曲线, 比较两组患者治疗后 3 年随访期间的股骨头生存率。结果:患者均无创口愈合不良及感染等并发症的发生。106 例患者均获得随访, 时间 28~36(31.06±4.28) 个月。观察组 mHHS 总分、髋关节屈曲范围、髋关节外展内收活动范围由治疗前 (63.85±5.42) 分、(23.79±2.21)°、(32.40±4.19)° 分别增加至治疗后 2 年的 (85.51±5.69) 分、(34.65±2.73)°、(43.32±5.71)° (P<0.05); 对照组分别由治疗前的 (64.73±5.64) 分、(23.82±2.18)°、(32.45±4.13)° 增加至治疗后 2 年的 (81.65±5.48) 分、(32.79±2.87)°、(39.75±5.68)° (P<0.05)。观察组 VAS、ONFH 面积比例分别由治

通讯作者:王前源 E-mail:wqy620613@126.com
Corresponding author: WANG Qian-yuan E-mail:wqy620613@126.com

疗前的(5.76±1.41)分、(35.07±4.96)%降低至治疗后 2 年的(3.39±1.02)分、(22.04±3.23)%($P<0.05$),对照组分别由治疗前的(5.73±1.45)分、(35.24±5.18)%降低至治疗后 2 年的(4.43±1.21)分、(28.32±3.76)%($P<0.05$);治疗后两组间各项指标比较,差异均有统计学意义($P<0.05$)。观察组患者治疗后 3 年的股骨头生存率明显高于对照组($P<0.05$)。结论:C 形臂 X 线定位下多次小直径钻孔联合 ESWT 治疗早期 ONFH 能够明显改善患者的临床症状,缓解疼痛,提高临床疗效。

【关键词】 体外冲击波疗法; 股骨头坏死; 临床疗效

中图分类号:R687.4

DOI:10.12200/j.issn.1003-0034.2023.11.002

开放科学(资源服务)标识码(OSID):



Clinical application study of multiple small-diameter drilling combined with extracorporeal shock wave therapy (ESWT) under C-arm positioning in the treatment of early femoral head necrosis

LIU Hai-jun, WANG Qian-yuan, NIU Cun-liang, WANG Geng-shen, HUANG Guo-yuan (Department of Orthopaedics, Wuwei People's Hospital, Wuwei 733000, Gansu, China)

ABSTRACT Objective To explore the therapeutic effect of multiple small diameter drilling combined with extracorporeal shock wave therapy (ESWT) under C-arm X-ray localization in patients with early osteonecrosis of the femoral head (ONFH).

Methods A total of 106 cases of early ONFH patients admitted from May 2015 to May 2017 were retrospectively selected as the study subjects. According to different treatment methods, the patients were divided into observation group and control group, 53 cases in each group. The observation group was treated with multiple small-diameter drilling combined with ESWT under C-arm positioning in the observation group, including 41 males and 12 females with an age of (45.85±6.01) years old (22 to 70 years old); and the control group was treated with ESWT, including 34 males and 19 females with an age of (45.12±5.83) years old (20 to 68 years old) in the control group. The modified Harris hip scores (mHHS), visual analog scale (VAS), hip flexion range, hip abduction and adduction range, ONFH area ratio and clinical efficacy were compared between two groups before and after treatment. Kaplan-Meier method was used to draw a survival curve to compare the femoral head survival rate between two groups during the 3-year follow-up period after treatment. **Results** There were no complications such as poor wound healing and infection. All of 106 patients were followed up for 28 to 36 months with an average of (31.06±4.28) months. mHHS score, hip flexion range and hip abduction and adduction range in the observation group were increased from (63.85±5.42) scores, (23.79±2.21)°, (32.40±4.19)° before treatment to (85.51±5.69) scores, (34.65±2.73)°, (43.32±5.71)° at 2 years after treatment, respectively ($P<0.05$). The above indicators in the control group increased from (64.73±5.64)°, (23.82±2.18)°, (32.45±4.13)° before treatment to (81.65±5.48) scores, (32.79±2.87)°, (39.75±5.68)° at two years after treatment, respectively ($P<0.05$). VAS score and ONFH area ratio in the observation group decreased from (5.76±1.41) scores and (35.07±4.96)% before treatment to (3.39±1.02) scores and (22.04±3.23)% at 2 years after treatment, respectively ($P<0.05$). The above indicators in control group decreased from (5.73±1.45) scores and (35.24±5.18)% before treatment to (4.43±1.21) scores and (28.32±3.76)% at 2 years after treatment, respectively ($P<0.05$), and the improvement in the observation group was significantly higher than that in the control group ($P<0.05$). At 3 years after treatment, the femoral head survival rate in the observation group was higher than that in the control group ($P<0.05$). **Conclusion** Multiple small diameter drilling combined with ESWT under C-arm positioning can significantly improve the clinical symptoms of patients with early ONFH, relieve pain and improve clinical efficacy.

KEYWORDS Extracorporeal shock wave therapy; Osteonecrosis of the femoral head; Clinical efficacy

股骨头坏死(osteonecrosis of the femoral head, ONFH)是一种由于多种因素导致的股骨头供血功能障碍性疾病,是骨科的常见疾病,具有进展性和致残性等特点^[1]。ONFH 多发于 20~50 岁的中青年男性群体中,且发病率呈现逐年上升的趋势^[2],ONFH 的致病因素主要包括过量饮酒、创伤、长期使用激素、特发性因素等^[3],临床主要表现为关节疼痛、髋关节活动障碍等症状^[4]。由于股骨头血液供应的中断,继而引发骨组织缺血、细胞凋亡、骨小梁紊乱和断裂等一系列股骨头病理结构变化,若不及时进行早期干预治疗,最终会导致股骨头塌陷情况的发生,导致患者

活动明显受限甚至跛行,影响患者的生活质量^[5]。早期 ONFH 的治疗方法较多,主要分为保守治疗和手术治疗,多数临床疗效并不理想且存在较大争议^[6]。体外冲击波疗法(extracorporeal shock wave therapy, ESWT)是近年来临床上治疗 ONFH 的常用方法,取得了满意的疗效^[7]。治疗 ONFH 的目的是通过改善股骨头血液循环、恢复组织解剖结构,进而防止关节软骨退行性病变^[8]。C 形臂 X 线定位下多次小直径钻孔减压术能够有效清除既往病变,减轻股骨头颈内高压,促进血液循环,阻止 ONFH 的进一步发展,疗效显著^[9]。本研究回顾性分析 2015 年 5 月至

2017 年 5 月就诊的早期 ONFH 患者 106 例,探讨 C 形臂 X 线定位下多次小直径钻孔联合 ESWT 治疗早期 ONFH 的临床疗效,旨在为临床上早期 ONFH 的治疗提供参考。

1 资料与方法

1.1 病例选择

纳入标准:(1)符合《成人股骨头坏死诊疗标准专家共识(2012 年版)》中关于早期 ONFH 的诊断标准^[10],并经 MRI 诊断为 ONFH。(2)年龄 ≥ 18 岁。(3)国际骨循环研究会(Association Research Circulation Osseuse, ARCO)分期为 I 期或 II 期^[11]。(4)所有患者及家属签署知情同意书。排除标准:(1)妊娠或哺乳期妇女。(2)髋部感染,恶性病变或恶性肿瘤。(3)伴有心、肝、肺功能障碍,或合并严重代谢性疾病。(4)依从性较差。(5)临床资料不完整。

1.2 一般资料

通过电子病历回顾性分析自 2015 年 5 月至 2017 年 5 月收治的 106 例早期 ONFH 患者,根据治疗方法不同分为观察组和对照组,每组 53 例。观察组采用 C 形臂 X 线定位下多次小直径钻孔联合 ESWT 治疗,男 41 例,女 12 例;年龄 22~70(45.85±6.01)岁;单侧 37 例,双侧 16 例;致病原因包括饮酒 37 例,服用激素 6 例,外伤 3 例,特发性 7 例;ARCO 分期 I 期 26 例, II 期 27 例。对照组采用 ESWT 治疗,男 34 例,女 19 例;年龄 20~68(45.12±5.83)岁;单侧 32 例,双侧 21 例;饮酒 35 例,服用激素 8 例,外伤 4 例,特发性 6 例;ARCO 分期 I 期 30 例, II 期 23 例。所有患者对所使用的治疗方式知情同意并签署知情同意书,本研究经武威市人民医院医学伦理委员会审批同意(批号:20170714-09)。两组患者基线资料比较,差异无统计学意义($P>0.05$),具有可比性。见表 1。

1.3 治疗方法

治疗前准备:(1)进行体格检查,全面分析患者病因、髋关节影像学检查结果,明确诊断。(2)进行心脏彩超、下肢血管彩超、心电图、血液学检查,评估患者病情,排除手术禁忌。(3)术前将手术方式、并发

症、围术期注意事项详细与患者及其家属沟通,征得其同意。

对照组采用 ESWT 治疗:应用 Gymna 冲击波治疗仪(Shock Master 500,比利时)进行治疗,避开重要神经、血管,以 ONFH 区域为中心,调节压强 0.3 MPa,冲击频率为每分钟 100 次,冲击次数为 2 000 次/髋,每 2 日 1 次,5 次为 1 个疗程,每疗程间隔 1 个月,共 2 个疗程。每次治疗后指导患者进行髋关节主被动屈曲、内外旋、外展、内收活动及股四头肌等长收缩锻炼。

观察组在对照组治疗的基础上给予 C 形臂 X 线定位下多次小直径钻孔法治疗:麻醉后消毒铺单,扩张髋关节间隙,髋部外侧股骨大转子上方 2~3 cm 作小切口,在 C 形臂 X 线下对髋关节进行穿刺,建立关节镜通路,进入髋关节,清理增生骨膜、骨赘,修整损伤的软骨面。采用直径 3 mm 斯氏针经外侧刺入股骨头软骨下,并多次经多方向钻股骨穿刺入股骨头软骨下,达到减压效果。退出斯氏针后进行消毒包扎,患者麻醉苏醒后指导其主动活动髋关节,卧床 48 h 后,叮嘱其不负重下地行走,之后进行保护性部分负重至少 6 周,8~12 周后拄拐行走锻炼。

1.4 观察项目与方法

(1)采用视觉模拟评分法^[12](visual analog scale, VAS)评价患者治疗前后的疼痛程度,总分 0~10 分,分值越高提示疼痛越剧烈。(2)术后 2 年采用改良 Harris 评分系统^[13](modified Harris hip scores, mHHS)进行评价,包括疼痛(44 分)、功能(47 分)、畸形(4 分)、活动度(5 分)4 个方面,满分 100 分。(3)采用 X 线测量并记录患者治疗前后的髋关节屈曲和外展内收活动范围。(4)采用 MRI 对治疗前后的患者进行检查,在图像上计算 ONFH 面积比例。选取冠状位 T1 图像,测量每一层面的坏死区域角度 α ,及同层股骨头所对应的圆心角度 β ,计算公式为:ONFH 面积比例= $(\alpha_1+\alpha_2+\alpha_3+\dots+\alpha_n)/(\beta_1+\beta_2+\beta_3+\dots+\beta_n)$ 。各角度测量方法见图 1。(5)采用髋关节正位 X 线片评估患者股骨头生存情况,显示髋关节稳定、股骨头无塌陷为治疗成功,否则为治疗失败,计

表 1 两组早期股骨头坏死患者基线资料比较

Tab.1 Comparison of baseline data between two groups of patients with early osteonecrosis of the femoral head

组别	例数	性别/例		年龄($\bar{x}\pm s$)/ 岁	BMI($\bar{x}\pm s$)/ ($\text{kg}\cdot\text{m}^{-2}$)	致病原因/例				侧别/例		ARCO 分期/例	
		男	女			饮酒	服用激素	外伤	特发性	单侧	双侧	I 期	II 期
对照组	53	34	19	45.12±5.83	23.64±2.42	35	8	4	6	32	21	30	23
观察组	53	41	12	45.85±6.01	23.78±2.51	37	6	3	7	37	16	26	27
检验值		$\chi^2=2.234$		$t=0.635$	$t=0.292$		$\chi^2=0.561$			$\chi^2=1.038$		$\chi^2=0.606$	
P 值		0.135		0.527	0.771		0.905			0.308		0.436	



图 1 股骨头坏死面积比例计算公式中坏死区域角度 α 及同层股骨头所对应的圆心角度 β 的测量方法

Fig.1 Measurements of the angle α of necrotic area and the central angle β corresponding to the femoral head in the calculation formula of osteonecrosis of the femoral head area ratio

算股骨头生存率,以 Kaplan-Meier 法绘制生存曲线,比较两组患者术后 3 年随访期间的股骨头生存率。

1.5 统计学处理

采用 SPSS 22.0 软件进行统计学分析。符合正态分布的定量资料采用均数 \pm 标准差($\bar{x}\pm s$)表示,组间比较采用独立样本 t 检验;不符合正态分布的定量资料以中位数形式表示 $M(P25, P75)$,组间比较采用非参数检验;定性资料组间比较采用 χ^2 检验。以 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

通过住院、门诊、电话等方式收集所有入选患者定期随访的相关临床资料,患者于治疗后 1、3、6 个月返院复查,随后每 6 个月复查 1 次,通过 X 线检查股骨头塌陷情况。随访截止至 2020 年 5 月,随访时间为 28~36(31.06 \pm 4.28)个月,记录所有患者的临床随访结果。

2.1 两组治疗前后 VAS 比较

两组治疗前 VAS 比较,差异无统计学意义($P >$

0.05), 治疗后 2 年 VAS 较治疗前明显降低 ($P < 0.05$), 且治疗后 2 年观察组明显低于对照组 ($P < 0.05$)。见表 2。

表 2 两组早期股骨头坏死患者治疗前及治疗后 2 年 VAS 比较($\bar{x}\pm s$)

Tab.2 Comparison of VAS between two groups of patients of early osteonecrosis of the femoral head before and 2 year after treatment($\bar{x}\pm s$)

单位:分

组别	例数	治疗前	治疗后 2 年	t 值	P 值
对照组	53	5.73 \pm 1.45	4.43 \pm 1.21	5.011	<0.001
观察组	53	5.76 \pm 1.41	3.39 \pm 1.02	9.915	<0.001
t 值		0.108	4.784		
P 值		0.914	<0.001		

2.2 两组治疗前后 mHHS 比较

两组治疗前 mHHS 疼痛、功能、畸形、活动度及总分比较,差异无统计学意义($P > 0.05$),治疗后 2 年疼痛、功能、畸形、活动度及总分较治疗前均明显提高($P < 0.05$),且治疗后 2 年观察组明显高于对照组 ($P < 0.05$)。见表 3。

2.3 两组治疗前后髋关节活动范围比较

两组治疗前髋关节屈曲范围、外展内收活动范围比较,差异无统计学意义($P > 0.05$),治疗后 2 年髋关节屈曲范围、外展内收活动范围较治疗前均明显增加,且治疗后 2 年观察组明显高于对照组 ($P < 0.05$)。见表 4。

2.4 两组治疗前后 ONFH 面积比较

两组治疗前 ONFH 面积比例比较,差异无统计学意义($P > 0.05$),治疗后 2 年 ONFH 面积比例较治疗前均明显下降($P < 0.05$),且治疗后 2 年观察组明显低于对照组($P < 0.05$)。见表 5。

表 3 两组早期股骨头坏死患者治疗前及治疗后 2 年 mHHS 的比较($\bar{x}\pm s$)

Tab.3 Comparison of mHHS between two groups of patients with early osteonecrosis of the femoral head before and 2 years after treatment($\bar{x}\pm s$)

单位:分

组别	例数	疼痛		功能		畸形		活动度		总分	
		治疗前	治疗后 2 年	治疗前	治疗后 2 年	治疗前	治疗后 2 年	治疗前	治疗后 2 年	治疗前	治疗后 2 年
观察组	53	29.30 \pm 3.48	38.28 \pm 3.42*	32.25 \pm 4.03	40.28 \pm 2.68*	1.12 \pm 0.34	3.04 \pm 0.44*	1.18 \pm 0.37	3.91 \pm 0.52	63.85 \pm 5.42	85.51 \pm 5.69*
对照组	53	29.77 \pm 3.51	36.94 \pm 3.39*	32.67 \pm 3.92	39.05 \pm 2.52*	1.06 \pm 0.29	2.38 \pm 0.31*	1.23 \pm 0.41	3.28 \pm 0.48*	64.73 \pm 5.64	81.65 \pm 5.48*
t 值		0.692	2.026	0.544	2.434	0.977	8.927	0.659	6.481	0.819	3.557
P 值		0.490	0.045	0.588	0.017	0.331	<0.001	0.511	<0.001	0.415	0.001

注:与治疗前相比,* $P < 0.05$

表 4 两组早期股骨头坏死患者治疗前及治疗后 2 年髋关节屈曲和外展内收活动范围比较($\bar{x}\pm s$)

Tab.4 Comparison of hip flexion and abduction and adduction range of motion between two groups of patients with early osteonecrosis of the femoral head before and 2 years after treatment($\bar{x}\pm s$)

单位:°

组别	例数	屈曲范围		外展内收活动范围	
		治疗前	治疗后 2 年	治疗前	治疗后 2 年
对照组	53	23.82±2.18	32.79±2.87*	32.45±4.13	39.75±5.68*
观察组	53	23.79±2.21	34.65±2.73*	32.40±4.19	43.32±5.71*
<i>t</i> 值		0.070	3.419	0.062	3.227
<i>P</i> 值		0.944	0.001	0.951	0.002

注:与治疗前相比,**P*<0.05

表 5 两组早期股骨头坏死患者治疗前及治疗后 2 年股骨头坏死面积比例比较($\bar{x}\pm s$)

Tab.5 Comparison of proportion of femoral head necrosis area between two groups of patients with early osteonecrosis of the femoral head before and 2 years after treatment($\bar{x}\pm s$)

单位:%

组别	例数	治疗前	治疗后 2 年	<i>t</i> 值	<i>P</i> 值
对照组	53	35.24±5.18	28.32±3.76	7.871	<0.001
观察组	53	35.07±4.96	22.04±3.23	16.026	<0.001
<i>t</i> 值		0.173	9.223		
<i>P</i> 值		0.863	<0.001		

2.5 生存曲线

采用 Kaplan-Meier 法绘制,两组患者治疗后 3 年随访的股骨头生存率的生存曲线见图 2,观察组患者治疗后 3 年的股骨头生存人数为 48 例,对照组为 40 例,观察组患者治疗后 3 年的股骨头生存率明显高于对照组(*P*<0.05)。采用 C 形臂 X 线定位下多次小直径钻孔联合 ESWT 治疗的典型病例见图 3。

3 讨论

3.1 ONFH 的临床特点及发病机制

ONFH 又称为股骨头缺血性骨坏死,是骨科的常见疾病,是由于股骨头内的供血功能障碍导致的破骨细胞、成骨细胞、骨髓细胞和脂肪细胞的替换平衡遭到破坏的病理现象^[14]。ONFH 的发病率呈逐年上升趋势,且病患累及双侧髋关节所占比例达 70% 以上^[15]。ONFH 的临床症状主要表现为大腿、臀部、腹股沟等部位疼痛为首发症状,偶伴膝关节疼痛,髋关节内旋活动受限,严重可导致髋关节活动障碍甚至肢体残疾,影响患者的心理健康和^[16]生活质量。目前,关于 ONFH 的病因、病理机制的研究尚未完全明确,主要认为 ONFH 的发生与大量饮酒、长期服用激素类药物、创伤、特发性等因素有关,导致股骨头供

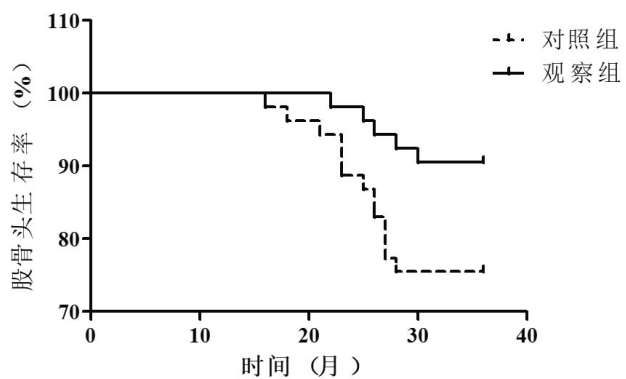


图 2 两组早期股骨头坏死患者 3 年随访期间股骨头生存率的生存曲线

Fig.2 Survival curves of the femoral head survival rates of patients with early patients with early osteonecrosis of the femoral head in two groups during 3-year follow-up

血不足,骨细胞和骨髓成分坏死、修复,进而导致股骨头结构改变、塌陷、关节功能障碍^[17]。在 ONFH 早期积极有效的治疗可使患者病情好转,若错过最佳治疗时机,随着病情的发展,可导致股骨头塌陷和髋关节变形,需进行髋关节置换术,易造成术后创伤且需多次进行翻修,给患者造成巨大痛苦,带来沉重的经济负担。因此,临床鼓励 ONFH 患者进行早期治疗,减少或避免进行髋关节置换术治疗。

3.2 ESWT 治疗 ONFH 的临床疗效、优势及局限性

ESWT 是近年来临床上治疗 ONFH 的常用方法,是一种安全无痛、非侵入性的治疗方法。ESWT 在治疗 ONFH 的过程中具有应力效应、空化效应、镇痛效应、代谢激活成骨效应,起到促进血液循环、组织修复、镇痛的作用^[18]。其治疗机制可能为通过水或空气等物理学介质传导出机械性脉冲压强波,并将其转化为弹道式冲击波作用于人体组织和细胞,从而达到促进成骨活性因子表达、血管再生、组织修复及诱导骨生长的治疗作用,此外,还可通过抑制神经膜去极化作用及激活产生 P 物质,提高疼痛阈值,起到缓解疼痛的作用。王耀霆等^[19]探究 ESWT 对移植后的早期 ONFH 患者治疗的有效性,结果显示,ESWT 能够明显改善 ARCO 分期为 I 和 II 患者的 VAS 和 Harris 评分,有助于防止缺血性坏死区域的进展并控制疼痛。在本研究中,采用单纯 ESWT 治疗患者的临床症状、疼痛程度明显缓解,临床疗效较好。但 ESWT 治疗 ONFH 的效果由定位精确程度及频率、能量大小决定,但目前根据患者病情和耐受程度确定聚焦范围、频率、能量大小等没有明确的相关标准,容易出现治疗强度不足或强度过大的问题,导致临床疗效降低或治疗过程中疼痛、头晕、误伤周围血管和神经等并发症。

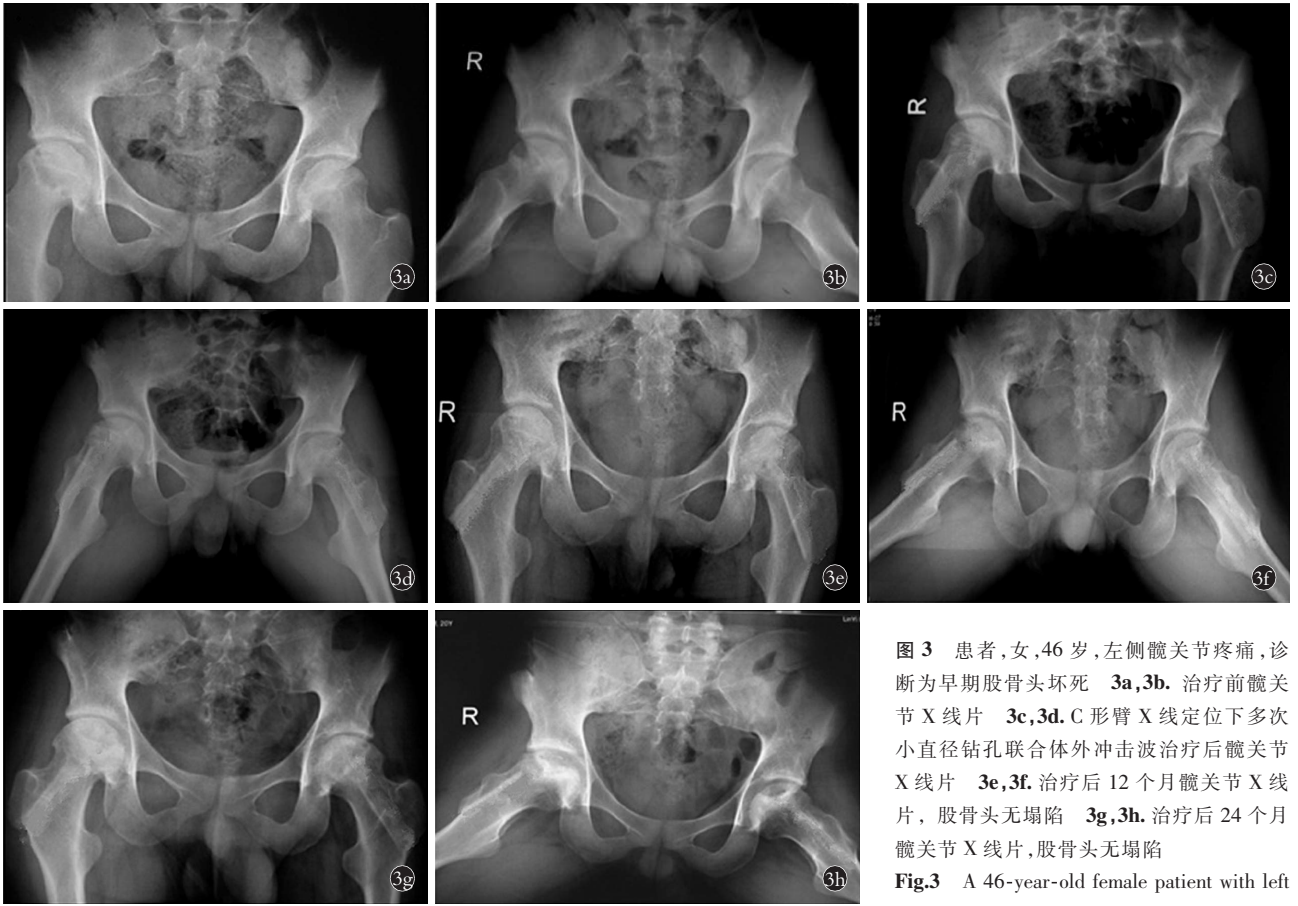


图3 患者,女,46岁,左侧髋关节疼痛,诊断为早期股骨头坏死 3a,3b. 治疗前髋关节 X 线片 3c,3d. C 形臂 X 线定位下多次小直径钻孔联合体外冲击波治疗后髋关节 X 线片 3e,3f. 治疗后 12 个月髋关节 X 线片,股骨头无塌陷 3g,3h. 治疗后 24 个月髋关节 X 线片,股骨头无塌陷

Fig.3 A 46-year-old female patient with left hip pain diagnosed as early osteonecrosis of the

hip pain diagnosed as early osteonecrosis of the femoral head 3a,3b. Hip X-rays before treatment 3c,3d. X-rays of the hip joint after small diameter drilling combined with extracorporeal shock wave therapy under the C-arm X-ray positioned for multiple times 3e,3f. Hip X-rays at 12 months after treatment showed no collapse of femoral head 3g,3h. Hip X-rays at 24 months after the treatment showed no collapse of the femoral head

3.3 C 形臂 X 线定位下多次小直径钻治疗 ONFH 的临床疗效及优势

C 形臂 X 线定位下多次小直径钻孔减压术在治疗早期 ONFH 中也取得了满意的疗效,具有安全性高、适用性广等特点,能够促进股骨头局部血液循环和血液供应,避免股骨头塌陷。杨海宝等^[20]比较 C 形臂 X 线下细针钻孔减压术(观察组)和保守治疗方式(对照组)治疗早期 ONFH 的临床疗效,结果显示,观察组治疗后总有效率为 96.55%,髋关节功能评分明显增加,均明显高于对照组,表明 C 形臂 X 线下细针钻孔减压术能够明显提高早期 ONFH 患者的治疗效果,改善髋关节功能。徐峰等^[21]探究 C 形臂 X 线透视引导下小孔径扇形钻孔减压术治疗早期 ONFH 评分的临床疗效,结果显示,患者术后 1 年的 mHHS 评分明显增加,且与术后 10 年的 mHHS 评分比较差异无统计学意义,患者术后 1 年和术后 10 年的治疗总有效率分别为 92.3%和 90.5%,术后 10 年 ARCO 分期为 I 和 II 患者治疗的总有效率分别为 94.5%和 90.0%,表明小孔径、多孔道、扇形低转速钻

孔减压术能够有效治疗早期 ONFH。目前,关于 C 形臂 X 线定位下多次小直径钻孔联合 ESWT 治疗早期 ONFH 的研究较少。陆吉利等^[22]探究细针多孔道钻孔减压术联合 ESWT 治疗早期 ONFH 的临床疗效,结果显示,治疗后 12 个月疼痛、髋关节功能、髋关节活动范围 Harris 评分均明显增加,能够明显缓解患者的疼痛症状,改善关节功能。本研究也证实了 C 形臂 X 线定位下多次小直径钻孔联合 ESWT 治疗早期 ONFH 能够显著改善患者的临床症状,缓解疼痛,提高临床疗效。小直径钻孔减压术可通过减轻股骨头颈内高压,缓解骨内静脉淤滞,促进股骨头局部血液循环,减轻骨髓水肿,从而为股骨头内再骨化及再血管化创造条件,修复坏死区域骨质。虽然小直径钻孔可能存在减压不彻底的情况,但通过多次钻孔减压可解决这一问题,且较大直径钻孔减压术可减轻对关节软组织的损伤,使股骨头软骨面保持完整,维持股骨颈生物力学性能及骨支撑能力,降低股骨头塌陷的发生率,减轻对股骨头血供的影响,安全性较高,有利于患者术后髋关节的早期功能锻炼,促使患

肢功能尽早恢复。

综上所述,C形臂 X 线定位下多次小直径钻孔联合 ESWT 治疗早期 ONFH 能够明显改善患者的临床症状,缓解疼痛,提高临床疗效,值得推广应用。本研究为小样本量回顾性研究,临床还需多中心大样本进行前瞻性验证研究。

参考文献

[1] 刘冠虹,吉万波,刘锦涛,等. 益肾活血方治疗早中期非创性股骨头坏死的临床观察[J]. 中国骨伤,2019,32(11):1003-1007.
LIU G H,JI W B,LIU J T,et al. Clinical observation of *Yishen Huoxue* Decoction (益肾活血方,YSHXD) for the treatment of non-traumatic osteonecrosis of femoral head at early and middle stage[J]. China J Orthop Traumatol,2019,32(11):1003-1007. Chinese.

[2] ZHANG Y F,BOWEN T R,LIETMAN S A,et al. PPARGC1B is associated with nontraumatic osteonecrosis of the femoral head;a genomewide association study on a chart-reviewed cohort[J]. J Bone Joint Surg Am,2020,102(18):1628-1636.

[3] SAUBHIK D,BOBBY N. Letter to the editor regarding "Early diagnosis and treatment of steroid-induced osteonecrosis of the femoral head"[J]. Int Orthop,2020,44(2):411-412.

[4] BABA S,MOTOMURA G,IKEMURA S,et al. Quantitative evaluation of bone-resorptive lesion volume in osteonecrosis of the femoral head using micro-computed tomography[J]. Joint Bone Spine,2020,87(1):75-80.

[5] LIZ Y,YANG X R,LIANG S,et al. Imaging observation of nano-artificial bone in the repair of the defect in osteonecrosis of the femoral head[J]. J Nanosci Nanotechnol,2020,20(12):7775-7780.

[6] KONG L C,ZUO R T,WANG M W,et al. Silencing microRNA-137-3p, which targets RUNX2 and CXCL12 prevents steroid-induced osteonecrosis of the femoral head by facilitating osteogenesis and angiogenesis[J]. Int J Biol Sci,2020,16(4):655-670.

[7] DING H,WANG S,FENG H,et al. Clinical efficacy of individual extracorporeal shockwave treatment[J]. Orthopade,2019,48(7):610-617.

[8] CHEN K,LIU Y H,HE J B,et al. Steroid-induced osteonecrosis of the femoral head reveals enhanced reactive oxygen species and hyperactive osteoclasts[J]. Int J Biol Sci,2020,16(11):1888-1900.

[9] 杨晋,杨继滨,杨礼丹,等. 髋关节镜联合多次小直径钻孔减压与单独钻孔减压治疗股骨头早期缺血性坏死的效果比较[J]. 实用医学杂志,2019,35(12):1957-1960.
YANG J,YANG J B,YANG L D,et al. Comparison of hip arthroscopy combined with multiple small diameter drilling decompression and single hole decompression for early ischemic necrosis of femoral head[J]. J Pract Med,2019,35(12):1957-1960. Chinese.

[10] 赵德伟,胡永成. 成人股骨头坏死诊疗标准专家共识(2012年版)[J]. 中华关节外科杂志(电子版),2012,6(3):479-484.
ZHAO D W,HU Y C. Expert consensus on diagnosis and treatment standards of adult femoral head necrosis(2012 edition)[J]. Chin J Jt Surg Electron Ed,2012,6(3):479-484. Chinese.

[11] YOON B H,MONT M A,KOO K H,et al. The 2019 revised version of association research circulation osseous staging system of osteonecrosis of the femoral head[J]. J Arthroplasty,2020,35(4):933-940.

[12] YUAN P,LIU X,DU B,et al. Mid-to long-term results of modified

avascular fibular grafting for ONFH[J]. J Hip Preserv Surg,2021,8(3):274-281.

[13] VISHWANATHAN K,PATHAN S K A,MAKADIA R C,et al. Psychometric assessment of modified Harris hip score for femoral neck fracture in Indian population[J]. Indian J Orthop,2020,54(Suppl 1):87-100.

[14] 李顺东,徐荣敏,许超,等. 病理与计算机两种方法定量测定股骨头坏死病灶的比较[J]. 中国骨伤,2019,32(2):146-150.
LI S D,XU R M,XU C,et al. Comparison between pathology and computer for quantitative determination of femoral head necrosis[J]. China J Orthop Traumatol,2019,32(2):146-150. Chinese.

[15] LI H,BAI X D,PAN S Y. Repetitive 1.6 ATA hyperbaric oxygen therapy for bilateral ARCO Stage II steroid-associated osteonecrosis of the femoral head[J]. Undersea Hyperb Med,2020,47(4):625-633.

[16] KOSUKEGAWA I,OKAZAKI S,YAMAMOTO M,et al. The proton pump inhibitor,lansoprazole,prevents the development of non-traumatic osteonecrosis of the femoral head:an experimental and prospective clinical trial[J]. Eur J Orthop Surg Traumatol,2020,30(4):713-721.

[17] ZHAO Z D,ZHANG L,KANG X,et al. Association between genetic polymorphisms of CR2 gene and the risk of steroid-induced osteonecrosis of the femoral head in the Chinese Han male population[J]. Genet Test Mol Biomarkers,2020,24(8):460-466.

[18] GOL E B,OZKAN N,BEREKET C,et al. Extracorporeal shock-wave therapy or low-level laser therapy: which is more effective in bone healing in bisphosphonate treatment[J]. J Craniofac Surg,2020,31(7):2043-2048.

[19] 王耀霆,张浩冲,赵斌,等. 移植术后早期股骨头坏死体外冲击波治疗的有效性[J]. 武警医学,2020,31(5):430-434.
WANG Y T,ZHANG H C,ZHAO B,et al. Extracorporeal shock wave therapy for early femoral head necrosis after transplantation[J]. Med J Chin People's Armed Police Force,2020,31(5):430-434. Chinese.

[20] 杨海宝,汤奇,邓美娟,等. 细针钻孔减压术治疗早期股骨头坏死效果分析[J]. 中外医学研究,2020,18(17):134-136.
YANG H B,TANG Q,DENG M J,et al. Treatment of early femoral head necrosis by fine needle drilling decompression[J]. Chin Foreign Med Res,2020,18(17):134-136. Chinese.

[21] 徐峰,李春宝,刘洋,等. 小孔径扇形钻孔减压术治疗早期股骨头坏死的 10 年随访观察[J]. 解放军医学院学报,2019,40(4):311-315.
XU F,LI C B,LIU Y,et al. Clinical outcomes of core decompression for early ANFH using multiple small-diameter drilling distributed in a fan shape:a 10-year follow-up study[J]. Acad J Chin PLA Med Sch,2019,40(4):311-315. Chinese.

[22] 陆吉利,张隆浩,华树良,等. 体外冲击波联合钻孔减压术对早期股骨头坏死患者关节功能、肌力及生活质量的影响[J]. 现代生物医学进展,2021,21(1):158-161.
LU J L,ZHANG L H,HUA S L,et al. Effect of extracorporeal shock wave combined with drilling decompression on joint function,muscle strength and quality of life of patients with early femoral head necrosis[J]. Prog Mod Biomed,2021,21(1):158-161. Chinese.

(收稿日期:2022-06-16 本文编辑:王玉蔓)