

DOI: 10.3969/j.issn.1006-9771.2015.03.026

· 临床研究 ·

体外冲击波治疗股骨头缺血性坏死Ⅳ期患者的效果

马跃文¹, 姜冬蕾¹, 于晓彤²

[摘要] 目的 观察体外冲击波(ESW)治疗股骨头缺血性坏死(ANFH)Ⅳ期患者的临床疗效。方法 44例ANFH患者(72髋)均为国际骨循环研究会(ARCO)分期Ⅳ期,随机分为治疗组(n=37)和对照组(n=35)。对照组予常规治疗,治疗组加用ESW,压力2.0~4.0 bar,频率10 Hz,脉冲6000次。于治疗前及治疗1个月时,采用Harris髋关节评分、徒手肌力评定(MMT)及健康调查简表(SF-36)进行评估。结果 治疗后,治疗组Harris髋关节评分、肌力优于对照组($P<0.05$);SF-36中除生理职能、活力外,余各项评分优于对照组($P<0.05$)。结论 ESW能改善ANFHⅣ期患者的关节功能,提高生活质量。

[关键词] 股骨头坏死; 体外冲击波; 髋关节; 生活质量

Effect of Extracorporeal Shock Wave on Avascular Necrosis of Femoral Head of Stage IV

MA Yue-wen¹, JIANG Dong-lei¹, YU Xiao-tong²

1. Department of Rehabilitation, The First Hospital of China Medical University, Shenyang, Liaoning 110001, China; 2. Institute of Meta-Synthesis Medicine, Beijing 100097, China

Abstract: Objective To observe the effect of extracorporeal shock waves (ESW) therapy on avascular necrosis of femoral head (ANFH) of stage IV. **Methods** 72 hips of 44 patients with ANFH of stage IV, according to Association Research Circulation Osseous, were randomly divided into treatment group (n=37) and control group (n=35). The control group received routine therapy, while the treatment group received ESW in addition, 2.0-4.0 bar, 10 Hz, 6000 times. They were evaluated with Harris Hip Score, Manual Muscle Test (MMT) and Short Form of health survey (SF-36) before and 1 month after treatment. **Results** The scores of Harris Hip Score and MMT improved more in the treatment group than in the control group ($P<0.05$) after treatment, as well as the scores of SF-36 except physical health and vitality ($P<0.05$). **Conclusion** The ESW can obviously improve the motor function and quality of life of patients with ANFH of stage IV.

Key words: femoral head necrosis; extracorporeal shock waves; hip; quality of life

[中图分类号] R681.8 [文献标识码] A [文章编号] 1006-9771(2015)03-0348-05

[本文著录格式] 马跃文, 姜冬蕾, 于晓彤, 等. 体外冲击波治疗股骨头缺血性坏死Ⅳ期患者的效果[J]. 中国康复理论与实践, 2015, 21(3): 348-352.

CITED AS: Ma YW, Jiang DL, Yu XT. Effect of extracorporeal shock wave on avascular necrosis of femoral head of stage IV [J]. Zhongguo Kangfu Lilun Yu Shijian, 2015, 21(3): 348-352.

股骨头缺血性坏死(avascular necrosis of the femoral head, ANFH)通常由血液供应不足引起,造成骨细胞及骨髓死亡,继而导致股骨头结构改变、塌陷,造成髋关节功能障碍^[1]。该病好发于30~50岁中青年^[2]。对于晚期ANFH患者治疗效果不理想,尽管接受全髋关节置换术,并发症(如大腿疼痛、骨质溶解及假体松动等)也不可避免,特别是年轻患者,常需进行多次翻修手术^[3-4]。而不同意或不适合手术治疗的ANFH患者,除忍受病痛折磨外,还有可能丧失生活及劳动能力。体外冲击波(extracorporeal shock waves, ESW)是一种脉冲机械波,最初应用于肾结石的治疗,随后

用于骨科领域,并在骨骼肌肉疾病方面取得了较好的疗效^[5-6]。近年来,国内外学者将ESW用于早期ANFH的治疗,结果令人满意^[7-8]。本研究将ESW应用于ANFHⅣ期患者的治疗,报道如下。

1 资料与方法

1.1 一般资料

选取2012年11月~2014年9月本院康复医学科收治的ANFH患者44例共72髋。

纳入标准:①国际骨循环研究会(Association Research Circulation Osseous, ARCO)^[9]分期标准为Ⅳ期;②签署知情同意书。排除标准:①患髋部恶性肿瘤;

作者单位: 1.中国医科大学附属第一医院, 辽宁沈阳市 110001; 2.洽圩北京综合医学研究院, 北京市 100097。作者简介: 马跃文(1964-), 女, 满族, 辽宁沈阳市人, 博士, 教授, 主要研究方向: 骨科疾病康复, 心脑血管疾病康复。

②凝血功能障碍或正在使用抗凝血药物；③妊娠。

根据入院时间将患者依次编为 1~44 号，从随机数字表中某一行某一数字开始抄录 44 个数，单数代表治疗组，双数代表对照组，调整后使两组例数相等。治疗组 22 例 37 髌，对照组 22 例 35 髌。两组患者年龄、性别、病程、单侧、双侧等无显著性差异($P>0.05$)。见表 1。

表 1 两组患者一般资料比较

组别	髌	性别(n)		年龄(岁)	病程(月)	单双侧(n)	
		男	女			单侧	双侧
对照组	35	11	11	51.9±17.0	50.3±27.4	5	15
治疗组	37	13	9	48.7±14.1	45.1±26.8	7	15
χ^2/t		0.367		-0.881		-0.819	0.239
P		0.763		0.381		0.416	0.625

1.2 治疗方法

1.2.1 对照组

①药物治疗：口服钙尔奇 D 600 μg ，每天 1 次；锶亚甲基二膦酸钠注射液(云克，成都云克药业有限公司)16.5 mg 溶于盐水 100 ml 中，静脉滴注，每天 1 次，共 20 d。②超短波治疗：LDT.CD31 型落地式超短波治疗机，频率 40.68 MHz，最大输出功率 220 W，电极 29×20 cm，髌关节上下对置，相距 2 cm，无热量，每次 10 min，每天 1 次，共 20 d。③运动疗法：患者在不负重的前提下进行肌力训练，包括髌关节屈曲、伸展、内收、外展、内旋及外旋的抗阻训练；髌关节松动治疗，运动量以第 2 天不感到疲劳和疼痛加重为宜。每次 30 min，每天 1 次，共 30 d。

1.2.2 治疗组

在对照组基础上增加 ESW 治疗。采用 Masterpuls® MP100 冲击波治疗系统(STORZ 公司)。①患者仰卧位，以髌前上棘与耻骨联合连线中外 2/3 处为中心，局部均匀涂抹耦合剂，采用标准探头，直径 15 mm，压力值从小量始，根据患者耐受程度逐渐增加，范围 2.0~4.0 bar，频率 10 Hz，脉冲 2000 次。②患者健侧卧位，患侧髌、膝屈曲，暴露患髌，以大转子后上方 5 cm 左右为治疗区域，同时参考疼痛点进行定位，局部均匀涂抹耦合剂，采用直径 20 mm 探头，压力 2.0~4.0 bar，频率 10 Hz，脉冲 1000 次。③治疗部位同②，更换深部探头，直径 15 mm，压力 2.0~4.0 bar，频率 10 Hz，脉冲 3000 次。

治疗时注意探头与皮肤严密接触。治疗间隔 7 d，共治疗 4 次。治疗后 24 h 内避免局部热敷。禁止应用其他理疗。

1.3 评定方法

两组患者均于治疗前及治疗 1 个月时进行临床评估及髌关节 MRI 检查。

1.3.1 Harris 髌关节评分

包括疼痛 44 分，行走能力 33 分，生活能力 14 分，关节畸形 4 分，关节活动度 5 分，满分 100 分。分数越高，髌关节功能越好^[10]。

1.3.2 肌力评定

对髌屈肌及伸肌肌力行徒手肌力检查(manual muscle testing, MMT)，采用 6 级分级法，分级越高，表示肌肉力量越强^[11]。

1.3.3 健康调查简表(SF-36)

包括生理功能、生理职能、躯体疼痛、总体健康、活力、社会功能、情感职能、精神健康 8 个维度，按公式将原始分转换为标准分后均为 0~100 分，得分越高，表示健康状况越好^[12]。

1.4 统计学分析

采用 SPSS 21.0 统计软件对数据进行分析。计量资料以 ($\bar{x} \pm s$) 表示，组内治疗前后比较用配对 t 检验，组间比较采用独立样本 t 检验。两组性别、单双侧及肌力比较采用 χ^2 检验。显著性水平 $\alpha=0.05$ 。

2 结果

2.1 Harris 髌关节评分

治疗前两组间 Harris 髌关节各项评分无显著性差异($P>0.05$)。治疗后两组 Harris 髌关节疼痛评分及总评分均有不同程度提高($P<0.05$)，治疗组高于对照组($P<0.05$)。治疗后治疗组 Harris 髌关节行走能力及生活能力评分较治疗前均提高($P<0.01$)，治疗组优于对照组($P<0.05$)。见表 2~表 5。

表 2 两组治疗前后 Harris 髌关节疼痛评分比较

组别	n	治疗前	治疗后	t	P
对照组	35	16.6±5.9	17.7±5.5	-2.095	0.044
治疗组	37	19.2±5.9	22.4±6.4	-4.157	<0.001
t		1.871	-2.206		
P		0.065	0.031		

表 3 两组治疗前后 Harris 髌关节行走能力评分比较

组别	n	治疗前	治疗后	t	P
对照组	35	17.8±4.2	18.1±4.2	-1.746	0.090
治疗组	37	17.7±4.5	19.2±4.5	-2.914	0.006
t		-0.069	-2.108		
P		0.946	0.040		

表 4 两组治疗前后 Harris 髋关节生活能力评分比较

组别	n	治疗前	治疗后	t	P
对照组	35	5.0±0.9	5.1±1.0	-1.785	0.083
治疗组	37	4.8±1.3	5.4±1.7	-2.791	0.008
t		-0.725	-2.306		
P		0.471	0.026		

表 5 两组治疗前后 Harris 髋关节总分比较

组别	n	治疗前	治疗后	t	P
对照组	35	44.6±8.7	46.1±8.1	-2.469	0.019
治疗组	37	47.1±9.4	52.3±8.7	-5.995	<0.001
t		1.170	-3.429		
P		0.246	0.001		

2.2 肌力

治疗前, 两组肌力无显著性差异($P>0.05$)。治疗后, 治疗组肌力改善($P<0.05$), 且优于对照组($P<0.05$)。见表 6。

表 6 两组治疗前后肌力比较(n)

组别	治疗前			治疗后			χ^2	P
	Ⅲ级	Ⅳ级	V级	Ⅲ级	Ⅳ级	V级		
对照组	23	12	0	22	13	0	0.062	0.803
治疗组	24	13	0	12	23	2	8.778	0.012
χ^2	0.006			7.669				
P	0.940			0.022				

2.3 SF-36

治疗前, 两组各维度比较均无显著性差异($P>0.05$)。治疗后, 治疗组较治疗前各项评分均有提高($P<0.05$); 除生理职能、活力($P>0.05$)外, 其他各维度均优于对照组($P<0.05$)。见表 7~表 14。

表 7 两组治疗前后 SF-36 生理功能评分比较

组别	n	治疗前	治疗后	t	P
对照组	22	37.1±11.8	37.3±11.9	-1.000	0.324
治疗组	22	40.8±14.1	42.2±13.4	-2.522	0.016
t		-1.191	2.126		
P		0.238	0.037		

表 8 两组治疗前后 SF-36 生理职能评分比较

组别	n	治疗前	治疗后	t	P
对照组	22	17.1±16.9	17.8±16.7	-1.000	0.324
治疗组	22	16.2±15.8	18.9±14.9	-2.089	0.044
t		0.240	1.345		
P		0.811	0.184		

表 9 两组治疗前后 SF-36 躯体疼痛评分比较

组别	n	治疗前	治疗后	t	P
对照组	22	51.0±19.8	51.4±20.0	-0.981	0.333
治疗组	22	53.8±19.2	56.2±20.1	-2.685	0.011
t		-0.588	2.209		
P		0.559	0.032		

表 10 两组治疗前后 SF-36 总体健康评分比较

组别	n	治疗前	治疗后	t	P
对照组	22	33.4±14.9	33.6±14.8	-1.000	0.324
治疗组	22	35.0±14.0	36.9±14.2	-2.578	0.014
t		-0.460	2.339		
P		0.647	0.025		

表 11 两组治疗前后 SF-36 活力评分比较

组别	n	治疗前	治疗后	t	P
对照组	22	48.6±14.2	49.0±13.9	-1.358	0.183
治疗组	22	53.0±15.9	53.9±16.1	-2.492	0.017
t		-1.241	1.048		
P		0.219	0.298		

表 12 两组治疗前后 SF-36 社会功能评分比较

组别	n	治疗前	治疗后	t	P
对照组	22	47.5±21.0	47.9±21.5	-1.000	0.324
治疗组	22	50.7±22.2	54.1±22.6	-2.372	0.023
t		-0.889	2.057		
P		0.535	0.046		

表 13 两组治疗前后 SF-36 情感职能评分比较

组别	n	治疗前	治疗后	t	P
对照组	22	32.4±27.4	33.3±28.0	-2.280	0.324
治疗组	22	45.0±33.5	52.2±30.0	-2.492	0.009
t		-1.759	2.239		
P		0.083	0.030		

表 14 两组治疗前后 SF-36 精神健康评分比较

组别	n	治疗前	治疗后	t	P
对照组	22	61.5±15.2	61.7±15.3	-1.000	0.324
治疗组	22	65.3±13.9	67.0±12.6	-2.260	0.030
t		-1.091	2.081		
P		0.279	0.044		

2.4 影像学

治疗后, 治疗组 4 例患者行髋关节 MRI 检查, 与治疗前对比, 未见明显变化。

3 讨论

ANFH 是由于不同原因造成的股骨头血液循环障碍。常见的病因包括创伤性和非创伤性, 前者多见于股骨颈骨折、髋关节脱位等外伤直接损坏股骨头血

运, 后者多见于皮质类固醇药物使用和酒精摄入^[13]。目前对 ANFH 的发病机制提出的学说主要有血管直接损伤、血管内高凝、脂肪代谢异常、骨内压增高^[14]。

治疗方法包括非手术疗法和手术疗法。非手术疗法如限制性负重, 仅适用于病变早期及小范围损伤, 常作为一种辅助手段结合其他治疗^[14]; 药物治疗对早期 ANFH 有一定效果, 晚期效果不佳, 特别是对股骨头已经塌陷并严重影响生活的患者^[15]。手术疗法如髓芯减压术可有效降低股骨头内压, 但容易导致或加重股骨头的早期塌陷^[16]; 带血管蒂的腓骨移植对手术技术要求较高, 且后期增加髋关节置换难度^[17]; 截骨术的手术难度大且术后并发症发生率高^[18]; 钽棒植入术具有操作简单, 几乎无风险和并发症等特点, 多适用于 ARCO 分期 I、II 期的患者^[19]。髋关节置换术也非最佳选择, 术后并发症、二次翻修及经济压力使患者难以承受^[3]。

ESW 是近年来新兴起的非手术疗法。已有研究显示, ESW 对早期 ANFH 患者有良好的临床疗效, 或许可延缓或阻止早期病程进展, 提高患者的生活质量^[20-21]。但对于 IV 期患者尚未见报道。

本研究纳入 44 例 ANFH IV 期患者, 共 72 髋。研究结果显示, ESW 在减轻或消除疼痛方面有重要作用。Fu 等的动物研究表明, ESW 通过刺激痛觉感受器, 使神经敏感性降低, 神经传导功能受阻, 从而达到缓解疼痛的作用; ESW 还可抑制疼痛物质的释放, 从而减少疼痛信息的传递^[22]。有研究认为, ESW 通过减少非髓鞘神经、P 物质, 刺激微循环, 增加细胞膜通透性, 释放一氧化氮, 刺激生长因子等作用而发挥生物疗效^[23]。在 ESW 治疗过程中, 多数患者在最初治疗时, 冲击部位有针刺及酸痛感, 但均能耐受, 不适感随治疗次数增加而逐渐减轻。少数患者局部淤青, 2~3 d 自行缓解。无其他并发症及不良反应。

ANFH 患者常因髋关节疼痛导致活动减少, 造成下肢肌肉逐渐萎缩、肌肉力量减弱, 严重可致残。由于患者行动不便, 减少了日常活动及社会活动的参与, 心理健康也受到影响。SF-36 是目前国际上最为常用的生活质量测量工具之一, 能全面反映患者的生活质量。

本研究显示, 经 ESW 治疗后, 患者肌力增强, 生活质量提高, 提示随着髋关节肌力的提高, 活动逐渐增加, 生活质量明显改善。

ESW 通过机械应力效应引起组织内震动, 促进微循环, 增加组织耗氧量, 加速新陈代谢^[5]。研究发现, ESW 能促进新生血管形成^[24]。动物研究表明, ESW 或许通过血管内皮生长因子表达的上调, 促进新生血管形成和改善股骨头血液供应^[25]。Wang 等的研究表明, ESW 能显著增加新生血管形成和细胞增殖相关因子的表达及骨重建和再生相关因子的表达^[3]。Wang 等研究显示, ESW 在 ANFH 中的局部机械刺激可能影响血管生成、骨生成和抗炎生物指标的系统水平^[26]。在孔繁荣等的研究中, ESW 治疗 ANFH 的总有效率为 83.3%, MRI 显示病灶区异常信号部分恢复, 无股骨头进一步塌陷现象^[8]。本研究中, 部分病例行髋关节 MRI 检查后与治疗前比较, 变化不明显, 可能与治疗时间短有关, 需进一步长期观察骨组织结构变化。

我们在临床中看到, 部分 IV 期患者并未行手术治疗。原因很多, 如长期服用激素使身体免疫功能低下、年龄较小、人工关节使用寿命有限、难以承受高额的手术费用等。他们常年忍受病痛折磨, 部分生活不能自理, 给家庭带来沉重负担。本研究显示, ESW 能减轻或消除 ANFH IV 期患者的髋关节疼痛、改善行走及生活能力, 增强患肢肌力, 提高生活质量, 可阻止或延缓病情进一步发展。ESW 作为一种新型的物理治疗方式, 是迄今发现非手术疗法中有确切疗效的一种治疗方式, 具有见效迅速、无创伤、无并发症、可于门诊治疗等优点, 有一定推广价值。

[参考文献]

- [1] 中华医学会骨科分会显微修复学组, 中国修复重建外科专业委员会骨缺损及坏死学组. 成人股骨头坏死诊疗标准专家共识(2012年版)[J]. 中华骨科杂志, 2012, 32(6): 606-610.
- [2] Rajpura A, Wright AC, Board TN. Medical management of osteonecrosis of the hip: a review [J]. Hip Int, 2011, 21(4): 385-392.
- [3] Wang CJ, Wang FS, Ko JY, et al. Extracorporeal shockwave therapy shows regeneration in hip necrosis [J]. Rheumatology (Oxford), 2008, 47(4): 542-546.
- [4] Mont MA, Jones LC, Hungerford DS, et al. Nontraumatic osteonecrosis of the femoral head: ten years later [J]. J Bone Joint Surg Am, 2006, 88(5): 1117-1132.
- [5] Ogden JA, Tóth-Kischkat A, Schultheiss R. Principles of shock wave therapy [J]. Clin Orthop Relat Res, 2001, (387): 8-17.
- [6] Romeo P, Lavanga V, Pagani D, et al. Extracorporeal shock wave therapy in musculoskeletal disorders: a review [J]. Med Princ Pract, 2014, 23(1): 7-13.
- [7] Ludwig J, Lauber S, Lauber HJ, et al. High-energy shock wave treatment of femoral head necrosis in adults [J]. Clin Orthop Relat Res, 2001, (387): 119-126.

- [8] 孔繁荣,梁玉江,秦树光,等. 体外冲击波修复重建骨组织结构治疗股骨头缺血性坏死的临床应用[J]. 中国骨伤, 2010, 23(1): 12-15.
- [9] Association Research Circulation Osseous. ARCO (Association Research Circulation Osseous): Committee on Terminology and Classification [R]. ARCO, 1992: 41-46.
- [10] Harris WH. Traumatic arthritis of the hip after dislocation and acetabular fractures: treatment by mold arthroplasty. An end-result study using a new method of result evaluation [J]. J Bone Joint Surg Am, 1969, 51(4): 737-755.
- [11] 王玉龙. 康复评定[M]. 北京:人民出版社, 2000: 135-136.
- [12] 李鲁,王红妹,沈毅. SF-36 健康调查量表中文版的研制及其性能测试[J]. 中华预防医学杂志, 2002, 36(2): 109-113.
- [13] Tripathy SK, Goyal T, Sen RK. Management of femoral head osteonecrosis: Current concepts [J]. Indian J Orthop, 2015, 49(1): 28-45.
- [14] Malizos KN, Karantanas AH, Varitimidis SE, et al. Osteonecrosis of the femoral head: etiology, imaging and treatment [J]. Eur J Radiol, 2007, 63(1): 16-28.
- [15] 朱和玉,朱兵. 早期股骨头缺血性坏死的治疗[J]. 中国骨伤, 2012, 25(7): 616-620.
- [16] 方志,陈曦,刘树平,等. 髓芯减压结合自体皮质支撑骨及松质颗粒骨植骨治疗成人股骨头缺血性坏死[J]. 中国修复重建外科杂志, 2010, 24(3): 266-269.
- [17] Eward WC, Rineer CA, Urbaniak JR, et al. The vascularized fibular graft in precollapse osteonecrosis: Is long-term hip preservation possible? [J]. Clin Orthop Relat Res, 2012, 470(10): 2819-2826.
- [18] Ito H, Tanino H, Yamanaka Y, et al. Long-term results of conventional varus half-wedge proximal femoral osteotomy for the treatment of osteonecrosis of the femoral head [J]. J Bone Joint Surg Br, 2012, 94(3): 308-314.
- [19] 汤小康,叶福生,童培建,等. 运用钽棒植入术治疗股骨头坏死的研究进展[J]. 中国骨伤, 2013, 26(7): 617-620.
- [20] 张田,刘文波. 放射状冲击波在早期股骨头缺血性坏死中的临床应用[J]. 中国康复医学杂志, 2014, 29(1): 83-85.
- [21] Vulpiani MC, Vetrano M, Trischitta D, et al. Extracorporeal shock wave therapy in early osteonecrosis of the femoral head: prospective clinical study with long-term follow-up [J]. Arch Orthop Trauma Surg, 2012, 132(4): 499-508.
- [22] Fu M, Cheng H, Li D, et al. Radial shock wave therapy in the treatment of chronic constriction injury model in rats: a preliminary study [J]. Chin Med J (Engl), 2014, 127(5): 830-834.
- [23] Ciampa AR, de Prati AC, Amelio E, et al. Nitric oxide mediates anti inflammatory action of extracorporeal shock waves [J]. FEBS Lett, 2005, 579(30): 6839-6845.
- [24] Ma HZ, Zeng BF, Li XL. Upregulation of VEGF in subchondral bone of necrotic femoral heads in rabbits with use of extracorporeal shock waves [J]. Calcif Tissue Int, 2007, 81(2): 124-131.
- [25] Yin TC, Wang CJ, Yang KD, et al. Shockwaves enhance the osteogenic gene expression in marrow stromal cells from hips with osteonecrosis [J]. Chang Gung Med J, 2011, 34(4): 367-374.
- [26] Wang CJ, Yang YJ, Huang CC. The effects of shockwave on systemic concentrations of nitric oxide level, angiogenesis and osteogenesis factors in hip necrosis [J]. Rheumatol Int, 2011, 31(7): 871-877.

(收稿日期:2014-12-12 修回日期:2015-03-04)

2015 中国(上海)国际健康生活产业暨康复无障碍博览会的通报

由上海市残疾人联合会协同宁波市残疾人联合会、苏州市残疾人联合会主办,上海市残疾人辅助器具资源中心、上海市残疾人事业国际交流中心和上海旅游会展推广中心联合承办的“2015 中国(上海)国际健康福祉产业暨国际康复无障碍生活博览会”将于 2015 年 5 月 29 日~31 日在上海跨国采购会展中心举行。

展览时间:2015 年 5 月 29 日~31 日(周五~周日)。会议时间:2015 年 5 月 29 日~30 日(周五-周六)

展会主旨:新技术,新突破,新格局,构建智慧无忧生活

展览范围:国际及国内健康福祉用品、康复护理设备、生活起居用品、行动辅助器具、特殊医疗器械、高科技智能产品、健康食品及其他文化旅游类综合产品等。

参会观众:上海及全国残联系统单位代表、上海市卫生和计划生育委员会、上海各大医院医生、全国辅具、康复设备代理商/经销商、海外相关合作机构成员、上海老年协会各分会、旅游景点景区、城建单位等相关负责人。


组委会联系人:陈奕女士/黄懿女士;电话:+86 21 5110 5000 转 2616/2639

电邮:yi.chen@sicmo.com.cn/ alicia.huang@sicmo.com.cn

官方网站: www.cirwb.com;

官方微信号:ShanghaiCIRWB

体外冲击波治疗股骨头缺血性坏死IV期患者的效果

作者: [马跃文](#), [姜冬蕾](#), [于晓彤](#), [MA Yue-wen](#), [JIANG Dong-lei](#), [YU Xiao-tong](#)
作者单位: [马跃文, 姜冬蕾, MA Yue-wen, JIANG Dong-lei \(中国医科大学附属第一医院, 辽宁沈阳市, 110001\)](#), [于晓彤, YU Xiao-tong \(洽坛北京综合医学研究院, 北京市, 100097\)](#)
刊名: [中国康复理论与实践](#) 
英文刊名: [Chinese Journal of Rehabilitation Theory and Practice](#)
年, 卷(期): 2015(3)

引用本文格式: [马跃文, 姜冬蕾, 于晓彤, MA Yue-wen, JIANG Dong-lei, YU Xiao-tong 体外冲击波治疗股骨头缺血性坏死IV期患者的效果\[期刊论文\]-中国康复理论与实践 2015\(3\)](#)