

· 基础研究 ·

超短波对家兔膝关节骨关节炎形成过程的影响

吴并生 薛华新 刘晋 高桂珠 刘小丽

【摘要】 目的 探讨超短波对家兔骨内高压致骨性关节炎形成过程的影响。方法 随机取纯种新西兰成年白兔 12 只,分为对照组和实验组,分别施单下肢股静脉,制成骨内高压模型。实验组采用超短波一侧下肢微量治疗 30 d,每日 1 次,每次 20 min,10、12 和 14 周后分别处死,死前分别行 X 线片、同位素骨扫描。处死后行关节软骨、骨组织的光、电镜切片观察。对照组不作任何处理。结果 X 线片、同位素扫描和光、电镜切片显示,治疗组细胞结构、形态等病理改变明显轻于对照组。结论 超短波治疗可以延缓骨内高压对关节的破坏。

【关键词】 超短波; 股静脉瘀滞; 骨内高压; 骨关节炎

The influence of ultrashort-wave diathermy on the development of osteoarthritis in the knees of rats WU Bing-sheng*, XUE Hua-xin, LIU Jin, GAO Gui-zhu, LIU Xiao-li. * Department of Physiotherapy, the Second Affiliated Hospital, Shanxi Medical University, Taiyuan 030001, China

【Abstract】 Objective To study the influence of ultrashort-wave therapy on osteoarthritis of knee joint caused by the intraosseous hypertension in rabbit. Methods Twelve New Zealand rabbits were subjected to the ligation of the veins in either hind limb to establish the model of intraosseous hypertension, and then randomly divided into 2 groups: the experimental group and the control group. The animals in the experimental group were treated with ultrashort-wave for 20min, once a day for 30 days, while those in the control group were not. Radiological examination as well as 99mTc-MDP scintigraphy were carried out at 10, 12 and 14 weeks before these animals were killed. Light microscopic examinations were conducted to observe the changes of bone tissues including the cartilages of the knee joints. Results The pathological changes both in the cellular structures and the morphological patterns were significantly milder in the experimental group as compared with those seen in the control group. Conclusion Ultrashort-wave diathermy can delay or alleviate the deteriorative effects of intraosseous hypertension on knee joints of the rabbits.

【Key words】 Osteoarthritis; Ultrashort-wave; Intraosseous hypertension; Pathology

骨关节炎与骨内高压密切相关,骨内、外静脉瘀滞是造成骨内高压的主要原因^[1-3]。本实验研究旨在探讨超短波对静脉瘀滞致骨内高压而形成骨关节炎这一过程的作用。

材料和方法

一、分组

新西兰纯种成年兔 12 只,体重 2.5~3.5 kg,雌雄各半,美国 NRC 家兔配方饲料,干式标准笼喂养^[4]。随机分为 A 组和 B 组,每组各 6 只;A 组为实验组,B 组为对照组。

二、动物模型建立

手术结扎静脉造成兔(实验组和对照组)右下肢骨内高压形成。家兔耳静脉注射 25~30 mg/kg 体重氯胺酮麻醉,仰卧位固定于手术台上,两髋关节外展稍

屈曲,双膝关节屈曲约 25~30°,于右侧腹股沟处分离出股静脉,并行双重结扎,于结扎线间切断,常规缝合伤口。全部动物常规饲养,并维持日常运动。

三、治疗

实验组动物在造模后 4 周进行超短波治疗。使用仪器为国产超短波机,两个直径为 15 cm 的圆电极于右膝关节对置,间隙 2~3 cm,微量,每次治疗 20 min,每日 1 次,连续治疗 30 次。对照组不作任何处理。

四、检测

1. 测压:全部动物在静脉结扎前和术后 4 周及实验组治疗 30 次后,于膝关节股骨、胫骨测骨内压。麻醉固定方法同前。使用国产 PIM-6 生理测压仪,于股骨内髁上方约 0.5 cm 和胫骨结节内,经皮骨穿刺进入髓腔后,拔除针芯,接三通,注入 25 U 肝素生理盐水 0.5 ml,压力仪调零后测压,每个测定部位观察 10 min,待所示值平稳后记录。对照组只测结扎前、术后 4 周的下肢各股骨、胫骨内压,实验组要测定结扎治

作者单位:030001 太原,山西医科大学第二医院理疗科(吴并生、刘晋),骨科(薛华新),核医学科(高桂珠),病理科(刘小丽)

疗 30 d 后的下肢股骨、胫骨压力值。

2. X 线片、 ^{99m}Tc -MDP 同位素骨扫描检查: 术后第 10、12 和 14 周取 A、B 组兔各 2 只, 分别行 X 线片和同位素扫描检查。所用扫描仪为美国 ADAC 公司, SPECT 配低能通用型准直器, 3 mci ($3 \times 3.7 \times 10^8 \text{ Bq}$), 耳静脉注射后 2 h 开始静显像, 腹位静态 700 K 方法成像。

3. 病理切片: 14 周时处死动物, 刀片切取股骨滑车软骨 $0.5 \text{ cm} \times 0.5 \text{ cm}$ 全层软骨标本及软骨下骨组织 $0.5 \text{ cm} \times 0.5 \text{ cm}$ 。制作骨皮质、髓质、骨组织标本。(1) 光镜观察: 标本置 10% 甲醛溶液固定, 骨组织用 5% 硝酸溶液脱钙后, 分别行切片 HE 染色; (2) 电镜: 标本在 2.5% 戊二醛溶液中固定 48 h 后置缓冲液中, 以锇酸后固定脱水, 环氧树脂包埋, 纵向超薄切片, 醋酸铅-柠檬酸铝双重染色, 骨组织作同样处理后用 5% EDTA (乙二胺四乙酸) 脱钙、染色后, 分别在日立 JEDL-300 型透射电镜下观察。

结 果

一、骨内压变化

12 只纯种新西兰白兔, 右侧股、胫骨近膝关节干骺端骨内压测定结果表明, 结扎前、后股骨、胫骨近膝关节干骺端处骨内压平均值分别为 (3.25 ± 0.15) 和 (4.58 ± 0.51) kPa, 两者差异有极显著性意义 ($t = 8.65, P < 0.001$)。结扎治疗 30 d 后, 实验组与对照组右膝关节内压分别是 (3.71 ± 0.39) 和 (4.69 ± 0.44) kPa, 二者经统计学处理差异有显著性 ($t = 4.14, P < 0.005$)。详见表 1、2。

二、X 线片和骨扫描检查

术后 10 和 12 周, 动物双侧膝关节 X 线片未显示有明显差异。但 14 周时, X 线片示, 实验组兔胫骨密度明显低于对照组; 同位素片示核素吸收低于对照组

(图 1~4)。

三、组织学观察

1. 光镜观察: 实验侧肢体软骨层厚度相对厚于对照侧, 潮线清晰, 钙化层较薄, 软骨细胞排列整齐, 细胞饱满, 可见双核细胞。对照组软骨明显薄于实验组, 潮线变厚, 下界不很清楚, 局部有破坏, 软骨细胞局部排列紊乱, 多个软骨细胞聚集一起, 细胞核浓缩 (图 5~8)。

2. 电镜观察: 此期两组骨细胞改变无明显差别。对照侧软骨细胞内可发现多量脂滴, 细胞器排列紊乱, 数量减少, 形态异常, 细胞核浓缩, 色深染, 严重者细胞器消失, 呈纤维化改变, 胞核极度浓缩, 部分核坏死吸收 (图 9~11)。

讨 论

骨关节炎与骨内高压密切相关^[1-3], 而骨内、外静脉瘀滞是引起骨内高压的主要因素。研究表明, 骨髓腔微循环障碍是骨内高压的病理本质^[5]。本实验采用人工方法结扎静脉, 引起静脉血流瘀滞的家兔实验模型, 模拟了静脉瘀滞的病理内环境, 我们在结扎股静脉的同时, 保留了股深静脉向髂外静脉回流的通路, 使动、静脉之间仍然存在一定的脉压差, 骨的血供仍然能够缓慢进行, 与缺血坏死有本质的区别。

我们注意到, 静脉结扎前、后骨内压当时就有明显差别, 这种静脉瘀滞引起的骨内压增高, 打乱了原先骨组织的血液动力学的平衡。一方面自身组织通过增加侧枝循环的能力减低静脉瘀滞以降低骨内压, 另一方面因静脉瘀滞引起软骨组织、骨组织及其细胞的功能异常, 加重了局部的循环障碍。骨内微循环瘀滞和骨内高压持续存在使骨内循环系统调节机制紊乱, 骨髓腔内容物增多, 静脉压差缩小, 营养血供减少, 最终造成局部软骨、骨组织异常。因此改善和调整局部血液

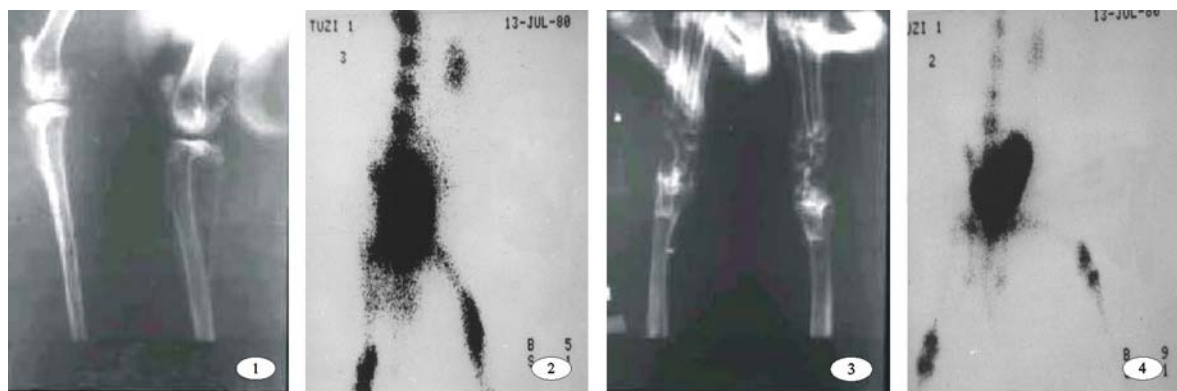


图 1 对照组膝关节 X 线检查结果

图 2 对照组膝关节同位素扫描结果

图 3 实验组膝关节 X 线检测结果

图 4 实验组膝关节同位素扫描结果

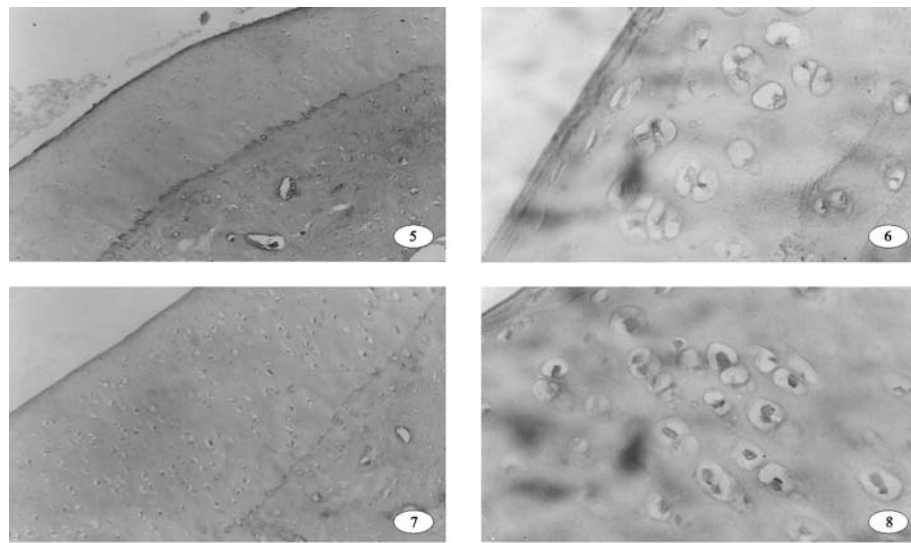


图 5 对照组光镜观察,14 周时软骨层变薄,呈纤维变,部分细胞核浓缩,钙化层增宽($\times 100$); 图 6 对照组光镜观察,14 周时软骨细胞,聚集成团,细胞核浓缩($\times 400$); 图 7 实验组光镜观察,14 周时软骨层相对较厚,潮线清晰细胞排列整齐($\times 100$); 图 8 实验组光镜观察,14 周时软骨细胞核饱满,可见双核细胞($\times 400$)



图 9 对照组电镜观察,14 周时软骨细胞内充满多量脂滴,细胞器数量减少,细胞核缩小,偏于细胞一侧($\times 4000$)

图 10 对照组电镜观察,14 周时细胞核器完全消失,呈纤维化变,细胞核浓缩,极度深染($\times 4000$)

图 11 实验组电镜观察,14 周时细胞器丰富,细胞核体积较大,细胞核内染色体丰富($\times 4000$)

表 1 新西兰白兔结扎前、后右膝关节周骨内压值变化(kPa)

项 目	白兔编号											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
结扎前	3.24	3.27	3.22	3.55	3.11	3.08	3.23	3.34	3.14	3.09	3.47	3.18
结扎后	4.96	4.03	4.60	4.97	4.82	4.62	4.83	4.92	3.85	4.91	5.03	3.47

表 2 结扎后实验组与对照组右膝关节骨内压值(kPa)

组 别	白兔编号					
	1	2	3	4	5	6
实验组	3.38	3.27	3.99	3.51	3.81	4.27
对照组	4.83	4.92	3.85	4.91	5.03	4.62

动力学的状态,对缓解骨内高压有着积极的预防和治疗意义。我们采用超短波治疗实验动物静脉瘀滞下肢 30 次后,在 14 周时,与对照组比较,无论 X 线片、核素扫描均显示其对骨内静脉瘀滞有缓解作用。在临床实践中,我们采用超短波治疗骨关节炎、髌骨软化、髌周及足跟痛有较好的疗效,主要与其改善局部循环、缓解静脉瘀滞导致骨内高压的病理改变有关,因此验证了长时间、多疗程治疗这类疾病的正确性。同时也为物

理因子预防骨关节炎提供了理论依据。

骨关节炎早期的病理改变是软骨细胞增生、肥大、软骨厚度增加,稍晚才出现细胞变少及萎缩变薄^[6]。我们的实验结果显示,14 周时实验侧肢体的光、电镜软骨组织学改变滞后于对照侧,提示超短波治疗可以延缓骨内高压导致骨关节炎病理变化的进程。由光、电镜组织切片还观察到,软骨细胞变化首先反映在脂滴的增多,随即出现线粒体、内质网等细胞器形态、数量异常,最终导致核异常,细胞坏死,进而引起软骨组织形态学的改变。

关于静脉瘀滞导致关节软骨最早改变的观点是:软骨基质中,蛋白多糖凝胶的减少、耗竭和水分含量的增加^[7],关节软骨无血液供应,靠滑液营养,关节内滑液与周围微循环中的成分存在着动态平衡关系。而骨

内微循环淤滞和骨内高压的存在,使骨内微循环系统局部反馈机制失调,代谢微循环改变,血窦通透性增加,血浆外渗,血液浓缩,微循环淤滞加重,骨髓内容物增多,间接影响到滑液的分泌与代谢,进而导致关节软骨中软骨母细胞活动紊乱,产生的软骨基质异常,固体基质及硫酸软骨素含量下降,造成了软骨组织整体形态学的变化,即纤维化和退变。

总之,骨关节炎的病因、性质、机制复杂,其形成的机制有血液动力学、细胞因子等学说。我们只从静脉淤滞引起骨内高压,进而影响关节软骨细胞代谢异常的早期现象,初步进行了探讨。我们注意到,截止 14 周时,对照组动物的膝关节骨组织细胞尚未出现细胞器的损坏及骨组织形态学方面的明显变化。这提示,骨关节炎的形成是一个漫长的过程,因此及时采用安全、有效的治疗方法对减缓静脉瘀滞导致骨关节炎形成有积极的临床意义;而超短波等物理因子在防治骨

关节炎等退行性变中有独特的作用。

参 考 文 献

- 1 Welch RD. Bone changes associated with intraosseous hypertension in the caprine tibia. *J Bone Joint Surg (Am)*, 1993, 75: 53-60.
- 2 Arnoldi CC. Patellar pain. *Acta Orthop Scand*, 1991, 244: 1-29.
- 3 Kofoed H. Hemodynamics and metabolism in arthrosis. *Acta Orthop Scand*, 1986, 57: 119-122.
- 4 魏弥. 医学实验动物学. 成都: 四川科学技术出版社, 1998. 137-139.
- 5 He SZ, Wang XZ, Liu BM. Microvascular morphology of bone in arthrosis, scanning electron microscopy in rabbits. *Acta Orthop Scand*, 1990, 61: 195-200.
- 6 Bogumill GP. Orthopaedic pathology: a synopsis with clinical and radioagraphic correlation. Philadelphia: Saunders WB Company, 1984. 192-193.
- 7 McCarty DI. Arthritis and allied Conditions: a textbook of rheumatology. Philadelphia: Lea and Febiger, 1985. 1400-1406.

(收稿日期: 2002-09-02)

(本文编辑: 熊芝兰)

· 短篇论著 ·

微波组织凝固治疗宫颈糜烂 1 628 例

莫玉瑶 张红军

我院于 1997 年 4 月~2001 年 8 月,应用微波组织凝固疗法治疗宫颈糜烂 1 628 例,疗效满意,现报道如下。

宫颈糜烂患者 1 628 例,为门诊和开展社区妇女病普查的已婚妇女。治疗前妇检,排除妇科急性炎症和滴虫、霉菌性阴道炎,常规宫颈刮片作阴道细胞学检查,排除宫颈癌和癌前病变;排除孕妇、免疫性疾病、血液系统疾病、高血压、冠心病;于月经后干净 3~10 d 进行治疗。微波组织凝固治疗采用微波综合治疗仪,波长 12.5 mm,频率 2 450 MHz,凝固治疗功率 80 W。脚踏启动定时器控制操作。

治疗程序:用络合碘消毒外阴、阴道、宫颈;治疗时间一般选择每点 2~3 s,根据宫颈糜烂范围,由宫颈外口深入颈管 0.3~0.5 cm 起,依次向外周进行微波组织凝固治疗,使糜烂面变为乳白色凝固层,无出血,外缘超过糜烂面 2 mm;创面擦美宝烫伤膏;根据糜烂的深浅给予口服药物抗炎治疗 3~5 d;交代术后注意事项。

疗效评定:治愈—病灶完全愈合光滑,症状消失;好转—病灶愈合 1/2 以上,自觉症状好转或消失;无效—病灶无变化,自觉症状仍存在。

经上述治疗一次后,治愈 1 596 例(98.00%),好转 32 例(2.00%),总有效率 100.00%。好转的 32 例经第 2 次治疗后均治愈。全部病例未出现并发症。

讨论 微波是一种高频电磁波,作用于人体即产生热效应和非热效应。热效应能使组织内温度迅速升高至 42℃ 以上,使组织变性、坏死、凝固;非热效应能改善局部血液循环、消炎、止

痛、调整内分泌功能。

微波组织凝固治疗宫颈糜烂具有以下特点:①一次性治愈率高。近几年文献报道^[1,2],微波组织凝固治疗慢性宫颈炎一次性治愈率为 92.10% 或 92.20%;本组资料一次性治愈率达 98.00%。②止血效果好。本组患者在治疗中均未发生出血,仅有个别患者在脱痂期出现创面少许渗血,经用三氯乙酸涂拭加呋喃西林粉外敷一次,口服 3~5 d 抗菌素后痊愈。③创面恢复光滑,不留疤痕。④操作简单、安全、无烟、无噪音干扰,携带方便,最适宜基层医疗单位和开展妇女病普查普治使用。

详细向患者交待术后注意事项是提高一次性治愈的重要环节。本组少数患者经治疗后,忽略了术后注意事项,如治疗后 2 个月内行房事、外出旅游、爬山、参加体育锻炼等,均影响创面愈合,使有分泌的时间延长或有渗血现象。在治疗中还发现,中老年、哺乳期、体质弱、胃肠功能差的患者治愈的时间也会延长,可能与雌激素水平低下有关。肥胖者有分泌物的时间延长约 2~4 周。只要分泌物无异味、无血、非脓性,均属正常。如治疗后下腹不适,腰骶胀痛,排脓性、血性分泌物,则有合并感染的可能,应注意阴部卫生和休息,加强抗感染治疗。

参 考 文 献

- 1 成述昌,王秀媛,姜军,等.微波热凝治疗慢性宫颈糜烂.中华物理医学与康复杂志,2001,23:110.
- 2 刘小玫,李昭.妇科几种常见疾病的微波治疗.天津医药,1999,27:316.

(收稿日期:2002-07-01)

(本文编辑:郭正成)