

维医沙疗对兔膝关节炎血液流变学和血液动力学影响

卫荣¹, 迪丽娜尔·马合木提², 杨少玲¹, 哈木拉提·吾甫尔³

1. 新疆医科大学第一附属医院中医科, 乌鲁木齐 830054
2. 新疆大学机械工程学院, 乌鲁木齐 830008
3. 新疆医科大学维吾尔医药系, 乌鲁木齐 830054

摘要 探讨维医沙疗对兔膝关节炎动物模型血液流变及血液动力学的影响, 为维医沙疗的研究提供科学依据。选用 20 只模型新西兰兔, 用右后肢固定的方法建立兔膝骨性关节炎动物模型, 随机分为 2 组: A 组为自由活动组, 10 只, 解除石膏固定后, 让其自由活动; B 组为沙疗组, 10 只, 解除石膏固定后让其自由活动, 同时进行沙疗。待沙疗结束, 检测血液流变学及血液动力学指标。结果表明, ① 与自由活动组比较, 沙疗组在干预后全血黏度低切、中切、高切, 红细胞电泳指数, 红细胞压积均降低 ($P < 0.05$); 血浆黏度, 全血还原黏度低切降低明显 ($P < 0.01$), 均具有统计学意义; 沙疗组沙疗前后比较, 全血黏度低切、中切、高切, 血浆黏度, 全血还原黏度低切均明显有降低 ($P < 0.01$); 全血还原黏度高切, 红细胞压积也有降低 ($P < 0.05$), 均具有统计学意义。② 与自由活动组比较, 沙疗组在干预后右下肢的 PS、ED 数值均升高, 差异均具有统计学意义 ($P < 0.01$); 沙疗组沙疗前后, 右下肢股动脉收缩期血流峰值 (PS)、舒张期血流峰值 (ED) 数值明显增加并具有统计学意义 ($P < 0.01$)、阻力指数 (RI) 的数值降低具有统计学意义 ($P < 0.05$)。由此得出结论: 维医沙疗可改善模型动物的全血黏度指标; 同时使其埋沙部位下肢股动脉血流速度加快, 并减轻血管阻力。这可能是其抗炎作用的机制之一。

关键词 维医沙疗; 兔膝关节炎; 血液流变; 血液动力学

中图分类号 R291.5

文献标识码 A

文章编号 1000-7857(2009)03-0083-04

Influence of the Sand Treatment in Uyghur Medicine on Hemodynamics and Hemorheology of the Rabbit Experimental Knee Osteoarthritis

WEI Rong¹, MAHEMUTI Dilinaer², YANG Shaolin¹, UPER Hamulaty³

1. Department of Traditional Chinese Medicine, The First Affiliated Hospital, Xinjiang Medical University, Urumqi, 830054, China
2. Department of Mechanical Engineering, Xinjiang University, Urumqi, 830008, China
3. Faculty of Traditional Uyghur Medicine, Xinjiang Medical University, Urumqi 830054, China

Abstract This paper studies the effects on hemodynamics and hemorheology of sand treatments and the free-running of the rabbit experimental knee osteoarthritis. A model of genu OA is established successfully by fixing right hind limbs with gypsum in 20 rabbits. They were divided randomly into free movement group A and free movement added sand treatment group B, and the numerical values of hemodynamics and hemorheology were obtained 20 days after. The results show that: (1) Compare with group A, the blood viscosity of group B in low, middle, high shear rates, the erythrocyte electrophoresis and the volume of packed red blood cells have reduced after intervention ($P < 0.05$); the plasma viscosity, and the shear rate of reduction viscosity in low shear rate have significantly improved after intervention ($P < 0.01$). After the sand treatment, the shear rate of blood viscosity in low, middle, high shear rates, the plasma viscosity, the shear rate of reduction viscosity in low shear rate have significantly improved in group B as compare with before ($P < 0.01$); the shear rate of reduction viscosity in high shear rate and the volume of packed red blood cells have degraded in group B as

收稿日期: 2008-12-04

基金项目: 国家自然科学基金项目 (30760322)

作者简介: 卫荣, 副教授, 研究方向为中西医结合治疗, 电子信箱: weirongxj@sohu.com; 哈木拉提·吾甫尔 (通信作者, 中国科协所属全国学会个人会员登记号: S253002398M), 教授, 研究方向为维医药的现代研究, 电子信箱: halmurat@263.net

compare with before ($P<0.05$). (2) Compare with group A, the numerical values of PS, ED in arteria femoralis of right lower extremity have significantly increased after intervention in group B ($P<0.01$). After the sand treatment, the numerical values of PS, ED in arteria femoralis of right lower extremity have significantly increased in group B as compare with before ($P<0.01$), the numerical values of RI have reduced ($P<0.05$). The conclusion is that the sand treatment in Uyghur medicine could improve blood viscosity, reduce Peripheral Vascular Resistance (PVR) of the rabbit experimental knee osteoarthritis, meanwhile it could accelerate blood flow rate and lessen vascular resistance in arteria cruralis of the lower limbs in rabbit. This is one of the causes which sand treatment plays a role in anti-inflammatory action.

Keywords sand treatment in Uyghur medicine; knee osteoarthritis; hemodynamics; hemorheology

0 引言

骨性关节炎 (Osteoarthritis, OA) 即退行性骨关节病 (degenerative joint disease), 是在力学因素和生物学因素共同作用下, 软骨细胞、细胞外基质及软骨下骨三者间分解和合成代谢失衡的结果^[1]。本课题组前期的工作已证实, 维吾尔医沙疗能够抑制兔膝关节炎关节软骨的炎症, 减轻关节软骨的破坏^[2]。沙疗是集热疗、光疗、磁疗等为一体的一种综合物理疗法, 因此可以肯定, 沙疗治疗 OA 是多种因素在发挥着治疗作用。沙疗血液动力学是运用流体力学理论和方法研究血液在血管中流动规律以及影响因素, 探讨血液流动规律与血管病理、生理之间的关系。有研究表明, 沙疗可以加速局部血液循环, 其过程可能是通过热沙磁场的作用, 使得血管扩张、血液循环改善。因此, 本课题拟通过研究沙疗过程中血液动力学和血液流变学指标变化, 为进一步探讨沙疗作用机理提供理论依据。

1 材料与方法

1.1 实验动物

实验动物选用 8~14 月龄 2.0~2.5 kg 成年新西兰兔 20 只, 雄性, 由新疆医科大学实验动物中心提供。

1.2 造模方法

20 只兔按照兔膝关节制动引起关节软骨退行性改变的实验研究方法, 将家兔左后肢伸直位管型石膏固定 6 周。

1.3 实验分组及治疗方法

成功建立兔膝骨性关节炎动物模型后, 20 只模型家兔分为 2 组。A 组 10 只为自由活动组, 解除石膏固定后, 让其自由活动; B 组 10 只为沙疗组, 解除石膏固定后让其自由活动, 同时进行沙疗。方法是: 首先建立维吾尔医沙疗生物传热实验平台, 使其沙子的表面温度达 86℃, 5 cm 处达 56℃, 10 cm 处达 45℃, 15 cm 处达 42℃, 20 cm 处达 39.6℃, 与吐鲁番的沙场温

度基本相符合。将兔子置于固定装置中, 其后肢与沙子表面接触并埋于热沙 20 cm 处, 固定其颈部, 使兔的头部处于上抬位, 而后肢位于下蹲位, 沙子完全掩盖兔的后肢膝关节, 并深达 20 cm, 且隔离兔的口鼻与沙子接触, 防止吸入性肺炎及结膜炎。每天一次, 持续 20 d, 沙疗完毕送回 27℃环境中喂养。实验过程中, 自由活动组死亡 2 只, 沙疗组死亡 1 只。

1.4 试剂与仪器

1.4.1 试剂

北京普利生 LBY-6NC 全自动血液流变学检测室内质控品, 保证仪器的正常运行, 随时了解并控制检测精密度的变化。

1.4.2 仪器

采用 Panasonic Video Cassette 公司 AG 型彩色多普勒 B 超。全血黏度、血浆黏度使用仪器: 北京普利生 LBY-6NC 全自动血液流变学检测仪; 红细胞压积、红细胞沉降率使用仪器: 北京生产的普利生 LBY-XC-40 全自动动态血沉检测仪。结果分析应用新和 Lis 系统网络程序进行接收统计。

1.5 检测方法

下肢血流检测采用 Panasonic Video Cassette 公司生产的 AG 型彩色多普勒 B 超, 线阵高频探头, 频率为 12 MHz, 取样容积 2 mm, 血流声束夹角 $\leq 32^\circ$ 。为减少误差, 所有兔经络氯酮麻醉, 取兔下肢股动脉血管检测。

1.6 统计学处理

所有数据用 SPSS 13.0 软件处理, 计量资料用均数和标准差进行描述, 采用配对均数比较和两组均数比较。

2 结果与分析

2.1 血液流变学指标

两组实验兔血液流变的比较见表 1。

从表 1 可以看出, 与自由活动组比较, 沙疗组在干预后全血黏度低切、中切、高切, 红细胞电泳指数, 红细胞压积均具有统计学意义 ($P<0.05$); 血浆黏度, 全血还原黏度低切也具有统计学意义 ($P<0.01$); 而全血黏度中切、高切, 血沉方程 K 值, 红细胞聚集指数, 红细胞刚性指数, 红细胞变形指数, 血沉均无统计学意义 ($P>0.05$)。而沙疗组前后比较, 全血黏度低切、中切、高切, 血浆黏度, 全血还原黏度低切均有显著下降 ($P<0.01$); 全血还原黏度高切, 红细胞压积也有下降 ($P<0.05$)。而全血还原黏度中切, 血沉方程 K 值, 红细胞聚集指数, 红细胞刚性指数, 红细胞变形指数, 红细胞电泳指数, 血沉差异无统计学意义 ($P>0.05$)。自由活动组前后比较, 除红细胞电泳指数前后差异有统计学意义外 ($P<0.05$), 其他均无统计学意义 ($P>0.05$)。

2.2 兔下肢动脉血液动力学的改变

表 2 给出了沙疗组与自由活动组下肢血液数值比较。可以看出, 沙疗组沙疗前后, 右下肢股动脉的收缩期血流峰值 (PS)、舒张期血流峰值 (ED) 增加, 并具有统计学意义 ($P<0.01$); 阻力指数值 (RI) 降低具有统计学意义 ($P<0.05$); 内径的数值

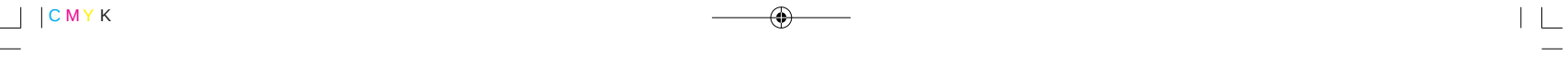


表 1 沙疗组与自由活动组血液流变比较
Table 1 Comparison between the group of sand treatment and the group of free-running on hemorheology

组别	自由活动前 (n=8)	自由活动后 (n=8)	沙疗前 (n=9)	沙疗后 (n=9)
低切全血黏度 (10 mPa·s)	7.10±1.19	6.57±1.15	8.86±0.82	6.58±0.10▲*
中切全血黏度 (60 mPa·s)	4.30±1.09	4.02±0.50	5.36±0.21	4.17±0.32▲*
高切全血黏度 (150 mPa·s)	4.02±0.44	3.37±0.41	4.51±0.13	3.38±0.39▲*
血浆黏度 (mPa·s)	1.38±0.10	1.34±0.05	1.43±0.11	1.33±0.06▲♦
全血还原黏度低切 (10 mPa·s)	14.45±2.46	15.29±2.32	18.63±1.42	15.43±2.09▲♦
全血还原黏度中切 (60 mPa·s)	8.51±1.05	7.86±1.05	9.66±0.70	8.45±1.14**
全血还原黏度高切 (150 mPa.s)	6.68±0.82	6.00±1.04	7.75±0.42	6.09±1.14■
血沉方程 K 值	3.86±2.54	2.45±2.27	3.79±1.45	2.58±2.28
红细胞聚集指数	2.20±0.18	2.44±0.39	2.45±0.178	2.45±0.39
红细胞刚性指数	5.32±0.62	4.93±1.02	5.07±0.65	5.04±1.10
红细胞变形指数	1.10±0.08	1.14±0.15	1.08±0.08	1.15±0.14
红细胞电泳指数	4.45±0.40	5.85±1.32■	5.06±0.30	5.82±1.08*
红细胞压积/%	40.5±2.73	35.13±5.96	39.75±2.32	34.99±4.86■*
血沉/(mm·h ⁻¹)	1.35±0.81	1.08±0.82	1.36±0.48	1.16±0.86

注: ♦组间比较 $P<0.01$; ★组间比较 $P<0.05$; ▲组内比较 $P<0.01$; ■组内比较 $P<0.05$ 。
Notes: ♦ group comparison $P<0.01$; ★ group comparison $P<0.05$; ▲ comparison within group $P<0.01$; ■ comparison within group $P<0.05$.

变化不明显,无统计学意义($P>0.05$)。左下肢舒张期血流峰值(ED)数值增加具有统计学意义($P<0.05$),阻力指数(RI)的数值降低,而沙疗后内径数值反而降低,有统计学意义($P<0.01$)。自由活动组在干预前与干预后比较,其左、右下肢 PS、ED、RI 等指标变化不大,仅右下肢股动脉的收缩期血流峰值(PS)、左下肢的阻力指数的变化具有统计学意义($P<0.05$)。左下肢

内径的变化具有统计学意义($P<0.01$)。而沙疗组与对照组干预后比较,沙疗组右下肢的 PS、ED 的数值均升高,差异均具有统计学意义($P<0.01$),而 RI、内径的数值变化不明显,差异无统计学意义($P>0.05$),左下肢的 PS、ED、RI 具有统计意义($P<0.05$);内径与干预后比较,差别具有统计意义($P<0.01$)。

表 2 沙疗组与自由活动组下肢血流数值比较
Table 2 Comparison between with the group of sand treatment and the group of free-running on blood stream of the numerical value in legs

组别		沙疗前 (n=9)	沙疗后 (n=9)	自由活动前 (n=8)	自由活动后 (n=8)
PS/(cm·s ⁻¹)	右腿	38.86±9.06	79.71±18.84 ^{▲◆}	53.18±23.08	35.98±10.3 2 [■]
	左腿	36.61±15.68	80.56±37.28 [*]	44.27±23.88	35.32±10.11
ED/(cm·s ⁻¹)	右腿	12.79±5.18	31.35±5.49 ^{▲◆}	22.16±11.91	14.47±5.30
	左腿	10.35±5.31	32.82±10.6 ^{▲*}	18.88±10.31	12.19±2.76
RI	右腿	0.623±0.08	0.59±0.09	0.58±0.06	0.59±0.07
	左腿	0.715±0.05	0.57±0.05 ^{▲*}	0.56±0.06	0.64±0.05 [■]
内径/(mm)	右腿	1.02±0.17	1.16±0.10	1.08±0.10	1.12±0.26
	左腿	1.14±0.12	1.05±0.08 [◆]	1.01±0.03	1.20±0.08 [▲]

注: ♦组间比较 $P<0.01$; ★组间比较 $P<0.05$; ▲组内比较 $P<0.01$; ■组内比较 $P<0.05$ 。
Notes: ♦ group comparison $P<0.01$; ★ group comparison $P<0.05$; ▲ comparison within group $P<0.01$; ■ comparison within group $P<0.05$.

3 讨论

3.1 维医沙疗与血液流变指标关系的探讨

血液流变学主要是研究血液的流动性和黏滞性以及血液中红细胞和血小板的聚集性和变形性等,在疾病的诊断、治疗和预防方面均具有非常重要的意义。而血液流变学的异

常是影响组织器官正常血流灌注的重要因素,其主要表现为血浆的黏度及血液的黏滞性升高,血管管径变窄^[3]。若血液黏度增高,血液的流变性质发生异常,可直接影响到组织的血流灌注情况,发生组织缺水 and 缺氧、代谢失调、肌体功能障碍,从而出现一系列严重后果。沙疗即将病体埋入热沙中,给

病体局部以压力达到按摩作用。它是集热疗、光疗、磁疗等为一体的一种综合物理疗法,而热作用是其最为重要的影响因素之一。热疗可使局部组织升温,加强其新陈代谢和酶反应,并促进微血管扩张,从而加强自动性充血和吞噬作用。红外线对人体皮肤、皮下组织具有强烈的穿透力,它可以使皮肤和皮下组织的温度相应增高,促进血液的循环和新陈代谢,能够显著改善人体微循环。从表1中可以看出,与自由活动组比较,沙疗组在干预后全血黏度低切、中切、高切,血浆黏度,全血还原黏度低切($P<0.01$),红细胞电泳指数,红细胞压积($P<0.05$),均具有统计学意义;而沙疗组沙疗前后比较,全血黏度低切、中切、高切,血浆黏度,全血还原黏度低切、全高切,红细胞压积下降均具有统计学意义。因此,本实验证明,沙疗可以明显改善骨关节炎沙疗免全血黏度指标,从而起到抗炎、镇痛作用。

3.2 维医沙疗与血液动力学关系的探讨

血液在心血管系统中流动的力学称为血流动力学^[4]。疾病是机体在一定条件下受病因损害作用后,因自稳调节紊乱而发生的异常生命活动过程^[5]。疾病与血液循环障碍有对应关系。就疾病本质而言,任何疾病都是整体反应,但分局部为主或以全身为主。疾病过程中,局部和整体的反应互相影响,局部的血液循环障碍影响全身血液循环,而血液循环障碍势必导致血流动力学的改变。就本研究而言,兔膝关节炎同样存在局部的血液循环障碍。从表2可以看出,沙疗组沙疗前后,兔左、右下肢股动脉的收缩期血流峰值(PS)、舒张期血流峰值(ED)均增加、阻力指数值(RI)降低并具有统计学意义。沙疗组与自由活动组干预后比较,右下肢的PS、ED值升高并具有统计学意义,表明兔膝关节炎模型动物局部的血液循环障碍,经沙疗后改善其血液流速,并减轻了血管阻力。这与血液动力学指标相互佐证。

根据维医体液论,体液即为人生命活动提供物质基础的复杂液体,由肝脏产生。分为四大类:胆液质体液(淡黄色、味极苦的液体)、血液质体液(鲜红色、味较甜、发亮的液体)、黏液质体液(类似于鸡蛋清的白色液体)、黑胆质体液(色较黑、味涩的液体)。由于各种内外因素的影响,肝脏的功能失调,导致人体的物质代谢受阻,从而引起异常体液性疾病。本课题组前期研究已对风湿病作了临床分型,认为风湿类疾病中,异常黏液质所占比例最高,达68.09%,而且维医沙疗治疗异常黏液质型风湿病有效率明显高于异常黑胆质、异常血液质及异常胆液质^[6]。黏液质体液属性湿寒,可为全身赋湿、赋软。当人体营养不足或血液等过量流失时,可替代血液;可增加血液质,帮助血液对器官的湿化作用^[7]。关节制动造成的模型动物其关节局部必然存在血液循环障碍,那么,其对全身的湿化作用减弱,相应的作为关节腔内的透明液体——黏液质减少,则产生关节疼痛等证候。这就不难解释黏液质风湿病的高发病率。而沙疗的温热性质与黏液质的湿寒性质相反,加之沙疗温热作用加速血液循环,故临床疗效最佳。因此,辩证埋沙是取得临床疗效的关键。

4 结论

维吾尔医沙疗是集热疗、光疗、磁疗等为一体的一种综合物理疗法,而热作用是其主要的影响因素之一。研究认为,沙疗可加速局部血液循环,其过程可能是通过热沙磁场的作用,使得血管扩张、血液循环改善。而本研究证实,维医沙疗不仅可改善兔膝关节炎模型动物的全血黏度指标,还可使其埋沙部位下肢股动脉血流速度加快、并减轻血管阻力。因此,本研究进一步从动物实验的角度揭示了沙疗的作用机制。这可能是维医沙疗发挥抗炎作用的机制之一。

参考文献 (References)

- [1] 向川. 软骨细胞凋亡与骨关节炎[J]. 国外医学免疫学分册, 2003, 26(2): 110-114.
Xiang Chuan. *Foreign Medical Sciences: Immunology*, 2003, 26(2): 110-114.
- [2] 卫荣, 迪丽娜·马合木提, 卡哈尔·库尔班, 等. 维吾尔医沙疗对兔膝关节炎细胞因子的影响[J]. 中国康复理论与实践, 2005(5): 340-342.
Wei Rong, Mahemuti Dilina, Kuerban Kahaer, et al. *Chinese Journal of Rehabilitation*, 2005(5): 340-342.
- [3] 杨晓荣, 杨学农. 糖尿病患者的血糖、血脂及血液流变学关系的探讨[J]. 中国医学检验学杂志, 2006, 10(5): 367.
Yang Xiaorong, Yang Xuenong. *Chinese Journal of Medical Laboratory Technology*, 2006, 10(5): 367.
- [4] Ilves P, Lintrop M, Metsvaht T, et al. Cerebral blood-flow velocities in predicting outcome of asphyxiated newborn infants [J]. *Acta Paediatr*, 2004, 93(4): 523-528.
- [5] Chang L, Wang Y, Liu W. Measurements of Cerebral blood flow in post-asphyxiated newborns by Color Doppler Imaging (CDI)[J]. *J Tongji Med Univ*, 1996, 16(4): 249-252.
- [6] 卫荣, 迪丽娜·马合木提. 风湿病维吾尔医分型及沙疗疗效分析[J]. 中华现代中西医杂志, 2005, 4(8): 694-696.
Wei Rong, Mahemuti Dilina. *Traditional and Western Medicine*, 2005, 4(8): 694-696.
- [7] 哈木拉提·吾甫尔. 维吾尔医气液理论及其现代研究[M]. 乌鲁木齐: 新疆科学技术出版社, 2003: 34-39.
Uper Hamulaty. *Therapy of Mizaj and Hilit in Uyghur medicine and modern study* [M]. Urumqi: Science and Technique Publishing Company in Xinjiang, 2003: 34-39.

(责任编辑 李慧政)

《科技导报》“走向职场”栏目征稿

“走向职场”栏目由北京航空航天大学毕业生就业指导研究专家程基伟博士主持,期望通过业内专家撰文,或有关人士讲述自己求职、就业的经历和成功事例,帮助博士生和博士后学会如何应聘、如何创业和发展,给即将走上职场的读者朋友启迪和帮助。本栏目欢迎投稿,择优录用,每篇文章约2000字。栏目责任编辑:朱宇;投稿邮箱:zhuyu@cast.org.cn。