

· 基础研究 ·

滋养动脉结扎对兔股骨血供的影响

陆维举 李斌 赵建宁 曾晓峰 时宁文 朱虹 王强

(南京军区总医院, 江苏 南京 210002)

【摘要】 目的 了解滋养动脉损伤对股骨血供的影响。方法 选取新西兰白兔 12 只, 随机分成实验组 6 只, 对照组 6 只。采用放射性核素显像方法, 观察滋养动脉结扎后当天, 第 4、9、12、16、20 天, 兔股骨血供的变化。结果 滋养动脉结扎后当天, 股骨干及上、下干骺端血供明显下降 ($P < 0.05$); 第 4 天血供恢复接近正常 ($P > 0.05$); 第 9、12 天血供超过健侧; 第 16 天重新恢复正常。结论 滋养动脉结扎对全股骨血供均有影响, 以股骨干最重, 上干骺端次之, 下干骺端最轻。但血供恢复的速度较快, 不造成长期影响。

【关键词】 股骨 血液供给 结扎术

Effects of ligature of nutrient artery on blood supply of femur in rabbits LU Wei-ju, LI Bin, ZHAO Jian-ning, et al. Nanjing General Hospital of PLA (Jiangsu Nanjing, 210002)

【Abstract】 Objective To study effects of ligature of nutrient artery on blood supply of femur in rabbits. **Methods** 12 New Zealand rabbits were randomly divided into experimental group ($n = 6$) and control group ($n = 6$). The changes of blood supply of femur in rabbits at 1st, 4th, 9th, 12th, 16th and 20th days after nutrient arteries were ligated were observed by using radionuclide imaging method. **Results** At 1st day after nutrient arteries were ligated, the blood supply of femoral shaft and its superior and inferior metaphysis obviously decreased ($P < 0.05$); at 4th day, it recovered nearly to normal ($P > 0.05$); at 9th and 12th days, the blood supply was more ample than that of control group; and at 16th day, it recovered to normal again. **Conclusion** The ligature of nutrient artery had effects on blood supply of whole femur, which was most strong in shaft of femur, then that in the superior and inferior metaphysis. The blood supply recovered quickly and had no long term effects.

【Key Words】 Femur Blood supply Ligation

骨折及内固定手术可造成滋养动脉的损伤。为了解伤后对骨血供的影响, 此文采用放射性核素显像的方法, 观察了滋养动脉结扎后兔股骨各段血供的变化情况。

1 材料及方法

1.1 实验动物及手术方法 选用 8~10 月龄健康的新西兰白兔 12 只, 体重 3.5~4.2 kg, 平均 3.8 kg。采用随机排列表法, 将实验动物随机分成实验组 (6 只), 对照组 (6 只)。

实验组动物用 3% 戊巴比妥钠静脉麻醉后, 在无菌条件下作滋养动脉结扎术。经血管造影及解剖证实, 兔股骨仅有一根滋养动脉, 滋养孔位于小粗隆下方约 1.0 cm。取大腿近段前内侧纵行切口, 长约 3 cm, 暴露滋养动脉后结扎。另一侧大腿作相同的切口暴露滋养动脉不予结扎作为对照。缝合两侧切口。对照组动物不作麻醉及手术。

1.2 骨显像的设计

1.2.1 仪器和药物 骨显像用 Vertex 双探头型 SPECT, 配低能通用准直器 (由美国 ADAC 公司生产)。显像剂: ^{99m}Tc -MDP (^{99m}Tc : 中国核动力研究院同位素研究所, MDP: 无锡原子医学研究所)。

1.2.2 显像技术 手术后的动物分别于当天, 第 4、9、12、

16、20 天进行骨显像。动物固定后仰卧位于 ECT 探头下, 保持两后腿位置对称。经耳缘静脉以弹丸方式注入显像剂 ^{99m}Tc -MDP (74 MBq/kg) 后, 立即以每三秒一帧的速度采集动态像, 4 小时后采集两后腿的静态像。对照组: 采集两后腿动、静态像各 1 次。

1.3 图像及数据分析 应用 Pegasys 软件包, 以股骨和胫骨的骨干及上、下干骺端为兴趣区 (见图 1), 测定每像素点放射性计数及伤健比, 即手术侧与对照侧的每像素点计数之比。统计分析用 t 检验。

2 结果

对照组两侧股骨或胫骨的骨干及上、下干骺端平均比值均接近 (见表 1), 说明在正常情况下两侧股骨和胫骨的血供应量无明显差别。结扎股骨滋养动脉后, 同时测量了股骨和胫骨血供的变化情况, 结果显示: 结扎股骨滋养动脉对胫骨的血供无明显影响 (见表 2)。

滋养动脉结扎后第 1 天, 动态像显示结扎侧股骨干及上、下干骺端放射性计数明显下降; 第 4 天较前恢复并接近健侧; 第 9、12 天超过健侧; 第 16 天恢复至正常。但三个骨段下降和增高的幅度以及恢复至正常的速度均不一致。骨干的下降

及增加幅度最大,恢复至正常的速度最慢;下干骺端下降及增加幅度最小,恢复正常最快;上干骺端居中。静态像显示术后第 1 天结扎侧三个骨段的计数也降低,第 4 天超过健侧,第 9

天进一步升高,第 12、16 天下降,第 20 天恢复正常。动、静态像的变化趋势是一致的,但对应的数值不同,静态像明显高于动态像(见表 3)。

表 1 对照组股骨或胫骨动、静态骨显像的比值($\bar{X} \pm S$)

部位	骨干		上干骺端		下干骺端	
	动态	静态	动态	静态	动态	静态
股骨	0.980±0.010	0.990±0.018	1.010±0.020	0.990±0.012	0.990±0.030	1.020±0.012
胫骨	0.970±0.013	1.000±0.010	1.020±0.011	0.980±0.021	1.020±0.015	0.990±0.014

表 2 股骨滋养动脉结扎后胫骨放射性计数比值的变化($\bar{X} \pm S$)

部位	骨干		上干骺端		下干骺端	
	动态	静态	动态	静态	动态	静态
胫骨	0.970±0.010	0.990±0.013	0.980±0.016	0.980±0.010	0.970±0.019	0.970±0.014
股骨	1.010±0.012	1.000±0.011	1.020±0.010	1.010±0.017	0.990±0.020	1.000±0.010

表 3 股骨滋养动脉结扎后动、静态骨显像伤健比($\bar{X} \pm S$)

时间 (天)	骨干		上干骺端		下干骺端	
	动态	静态	动态	静态	动态	静态
1	0.660±0.020 [△]	0.780±0.030 [△]	0.740±0.030 [△]	0.800±0.040 [△]	0.810±0.250 [△]	0.890±0.025 [△]
4	0.960±0.030	1.140±0.060 [△]	0.980±0.050	1.030±0.050	1.020±0.040	1.050±0.050
9	1.120±0.040 [△]	1.320±0.030 [△]	1.090±0.030 [△]	1.170±0.060 [△]	1.050±0.020	1.090±0.040 [△]
12	1.080±0.040 [△]	1.180±0.050 [△]	1.030±0.020	1.100±0.030 [△]	1.010±0.040	1.040±0.060
16	1.020±0.030	1.100±0.016 [△]	0.980±0.040	1.050±0.050	1.020±0.020	1.020±0.030
20	1.010±0.020	1.050±0.030	0.980±0.020	1.040±0.040	0.990±0.010	0.990±0.060

注:与表 1 对照组比较[△] $P < 0.05$

3 讨论

近来的研究显示,动态骨显像测量骨血流是一种方便、可靠的方法,静态像的影响因素较多,结果不确切^[1,2]。此研究显示动、静态像的变化趋势是相同的,说明静态像也可以反映骨血流的总体变化情况。

股骨滋养动脉结扎后当天,骨干及上、下干骺端的血供均不同程度的下降。说明滋养动脉是股骨的重要血供来源,但滋养动脉对三个骨段的供血量是不同的,骨干最多、上干骺端次之、下干骺端最少。与骨血管的解剖研究结果是一致的,滋养动脉进入髓腔后,分上、下两支向骨端行走,沿途不断分出细小分支供应髓内结构及骨皮质的内 2/3 层,到达干骺端后与干骺、骺动脉在髓内分支相吻合^[3]。此解剖基础显示,滋养动脉是骨干的主要血供来源,而两干骺端主要由多支骺及干骺动脉供应。由于股骨的单根滋养动脉(兔)或两根滋养动脉的主支(人类)均位于股骨近段,且髓内分支的近侧支较粗大,故对近侧干骺端的供血量大于远侧干骺端。因此,结扎滋养动脉后近侧干骺端血供下降多于远侧干骺端。滋养动脉结扎后第 4 天血供明显增加,并接近健侧。这种快速恢复的机制可能是其它骨动脉的扩张代偿。已有的研究表明,在骨膜动脉、骺—干骺动脉和滋养动脉三者之间存在丰富的血管网,其中任何一支动脉损伤后,其它动脉都可在短期内扩大供血量

满足整个骨的需要^[4]。这种代偿机制的前提是血管间的吻合网基本完整。此研究的结果与以上观点是一致的。

滋养动脉结扎术后第 9、12 天血供量高于健侧(见表 3),原因可能是滋养动脉结扎后血供的减少对骨组织造成缺血性损伤,继发损伤性炎症反应,导致骨血供的增加。由于结扎滋养动脉后骨干、上及下干骺端血供的影响程度不同,因此三个骨段血供升高的幅度及恢复正常的时间均不同,骨干的血供增高最多、恢复最慢;下干骺端增高最少、恢复最快;上干骺端居中。

(本文图 1 见插图 4)

参考文献

- [1] Arson J. Temporal and spatial increase in blood flow during distraction osteogenesis. Clin Orthop, 1994, 301: 124.
- [2] Nutton RW, Fitzgerald RH, Kelly PJ. Early dynamic bone imaging as an indicator of osseous blood flow and factors affecting the uptake of ^{99m}Tc hydroxymethylene diphosphonate in healing bone. J Bone Joint Surg(Am), 1985, 67A: 763-770.
- [3] Williams PL, Warwick I, Dyson M, et al. Gray's Anatomy. 37th ed. Edinburgh and London: Churchill Livingstone, 1989. 220-228.
- [4] Rhinelander FW. The vascular response of bone to internal fixation. In: Browner BD. The Science and practice of Intramedullary Nailing. Philadelphia: Lea and Febiger, 1987. 25-59.

(收稿: 2000 06 27 修回: 2000 10 13 编辑: 李为农)

滋养动脉结扎对兔股骨血供的影响

(正文见 535 页)



图1右股骨滋养动脉结扎后当天,动态骨显像显示右股骨放射性计数低于左侧,图中方框为股骨及胫骨各兴趣区的位置(仰卧位)。

用远红外热像图诊断腰椎间盘突出症的探讨

(正文见 539 页)

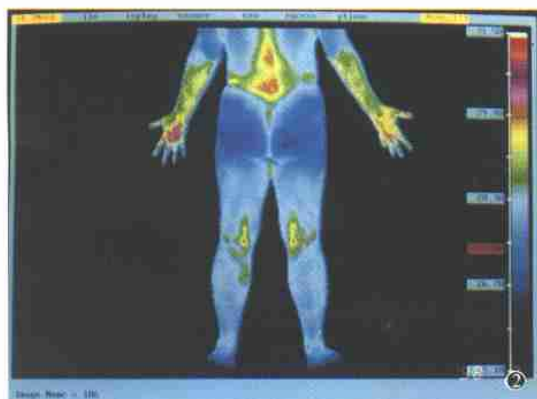


图1 正常下腰及双下肢热像图:下腰菱形窝为一热区,两侧基本对称,双臀部、双下肢两侧对应区色均,温差 $< 0.2^{\circ}\text{C}$,对应部位直径比 = 1。图2 L_{4,5} 椎间盘突出症,左侧坐骨神经痛,下腰部热区范围扩大,左下肢温度低于右下肢温度 0.6°C 以上,双下肢(健:患)直径比 > 1 , (患:健 < 1)。

中国中医研究院针灸研究所针灸培训学校招生

(京)教社证字 A91048 京教社广字(东城)2000072 号

我校以主办针灸、推拿名老专家临床经验传授班及针灸、推拿特色疗法培训班为常年教学任务而闻名于社会。依托于中国中医研究院得天独厚的人才优势及京城名医专家而吸引着全国同行源源不断来我校充电、提高。为感谢广大同行对我校的信任与厚爱,2001年下半年将继续举办:1. 全国高级针灸进修班:9月16日~9月28日;10月23日~11月4日,此班为国家级继续教育项目,授予25学分,学费800元。2. 中医美容特效疗法培训班。11月7日~11月13日,学费1200元。3. 针灸推拿函授班:10月8日~2003年3月,学费645元。

新开办班有:1. 针灸专业英语涉外班:10月8日~2002年2月,为适应国际对于外向型复合型针灸人才的迫切需求而设。此班由国家中医药管理局国际合作司主办,中国中医研究院针灸所国际针灸培训中心及针灸培训学校承办。学习期满,择优推荐到国外进行涉外针灸医疗及针灸教学工作,学费8000元。2. 全国高级推拿进修班及按摩师、推拿师取证班:10月8日~10月30日,为满足社会对按摩专业复合型高技能人才的需求,提高其就业能力,拓宽其更广阔的就业渠道,而设此班,学习期满经考核颁发劳动保障部高级按摩师或高级保健推拿师资格证书,学费2200元。

以上各班详情请见招生简章,免费提供。联系电话:(010)64007111 或 64014411 转 2911 或 2781。通讯地址:北京东直门内北新仓18号 中国中医研究院针灸研究所 邮编:100700 联系人:裴女士、赵先生。广告刊出按时开课。