

· 临床研究 ·

膝骨关节炎周围血供变化的影像学观察

刘劲松, 李智尧

(中国中医科学院望京医院关节四科, 北京 100102)

【摘要】 目的:对比观察膝骨关节炎患者和正常人群膝关节周围血供变化。**方法:**2014 年 6 月至 2015 年 6 月, 纳入诊治的膝骨关节炎患者 30 例, 健康成年人 30 例。膝骨关节炎组男 9 例, 女 21 例, 年龄 53~82 岁, 平均(65.967±7.132)岁, 平均动脉压(93.462±7.633) mmHg; 对照组男 9 例, 女 21 例, 年龄 50~75 岁, 平均(62.867±6.356)岁, 平均动脉压(92.122±9.675) mmHg。检查方法包括彩超和下肢 CTA; 观察指标包括侧支循环, 动脉迂曲, 动脉畸形, 管腔狭窄和动脉壁斑块形成情况。根据动脉的狭窄程度不同分为 5 级: 1 级为无狭窄, 2 级为轻度狭窄(1%~49%), 3 级为中度狭窄(50%~70%), 4 级为重度狭窄(70%~99%), 5 级为完全闭塞。测量两组的腘动脉、胫前动脉、胫后动脉内径的大小以及血流动力情况, 并将膝骨关节炎组与对照组进行比较。**结果:**无剔除或脱落病例。膝骨关节炎组 3 例形成侧支循环, 对照组 4 例; 膝骨关节炎组 0 例动脉迂曲, 对照组 2 例; 两组均无动脉畸形。膝骨关节炎组动脉无狭窄 0 例, 轻度 14 例, 中度 7 例, 重度 9 例, 闭塞 0 例; 对照组动脉无狭窄 9 例, 轻度 10 例, 中度 6 例, 重度 4 例, 闭塞 1 例; 两组比较差异有统计学意义, 膝骨关节炎组动脉狭窄比对照组严重。膝骨关节炎组 30 例动脉形成斑块, 对照组 20 例形成斑块, 两组比较差异有统计学意义, 膝骨关节炎组动脉斑块形成比例高于对照组。膝骨关节炎组斑块钙化率 100%, 对照组 63%。胫前动脉直径差异有统计学意义, 膝骨关节炎组胫前动脉直径较大。两组腘动脉流速差异有统计学意义, 膝骨关节炎组流速更快。胫后动脉流速差异有统计学意义, 膝骨关节炎组流速更快。动脉流量方面, 3 条动脉数据比较差异均无统计学意义。**结论:**膝骨关节炎局部血管主要病理改变为狭窄和斑块形成, 而局部动脉血流总量大致不变。临床治疗中改善局部血管病变的方法可能优于加速血流速度的方法, 进一步针对局部血管异常改变的介入治疗也将为骨关节炎的临床治疗提供一个新的思路与方法。

【关键词】 骨关节炎, 膝; 体层摄影术, 螺旋计算机; 超声检查, 多普勒, 彩色

DOI: 10.3969/j.issn.1003-0034.2017.08.004

Radiologic observation of the blood supply changes around the knee with osteoarthritis LIU Jin-song and LI Zhi-yao.

The 4th Department of Joint Surgery, Wangjing Hospital, China Academy of Chinese Medical Sciences, Beijing 100102, China

ABSTRACT Objective: To compare blood supply changes around the knee joint between normal and osteoarthritis knee.

Methods: From June 2014 to June 2015, 30 patients with knee osteoarthritis and 30 healthy adults were recruited. In osteoarthritis group, there were 9 males and 21 females, with a mean age of (65.967±7.132) years old (ranged, 53 to 82 years old), and the mean arterial pressure was (93.462±7.633) mmHg. In control group, there were 9 males and 21 females, with a mean age of (62.867±6.356) years old (ranged, 50 to 75 years old), and the mean arterial pressure was (92.122±9.675) mmHg. Inspection methods included color ultrasonic and computed tomography angiography of lower limbs. The patients were observed with: (1) collateral circulation; (2) artery circuitry; (3) artery malformation; (4) artery stenosis; (5) arterial wall plaque formation. Stenosis was divided into 5 levels: level 1 as no narrow, level 2 as mild stenosis (1% to 49%), level 3 as moderate stenosis (50% to 70%), level 4 as severe stenosis (70% to 99%), level 5 as total obstruction. Diameter and blood flow dynamics of popliteal artery, pretibial artery, and posterior tibia artery in two groups were measured and compared. **Results:** The study was accomplished with complete data collection, none of the patients was eliminated, and there were no loss of follow up. There were 3 cases in OA group and 4 cases in control group with the formation of collateral circulation, and the difference had no statistically significance. There was none in OA group and 2 in control group with the formation of artery circuitry, and the difference had no statistically significance. There were no cases in both groups with artery malformation. In OA group, there was mild in 14 cases, moderate in 7 cases, severe in 9 cases. In control group, there was no arterial stenosis in 9 cases, mild in 10 cases, moderate in 6 cases, severe in 4 cases, total obstruction in 1 case. The difference between two groups was statistically significant; artery stenosis in OA group was more severe than that of the control group. Artery plaque formed in 30 cases in OA group and in 20 cases in control group. The difference between two groups was statistically significant; the rate of artery plaque formation in OA group was obviously higher than that of control group. In OA group, plaque calcification rate

通讯作者: 李智尧 E-mail: li-zhi-yao@163.com

Corresponding author: LI Zhi-yao E-mail: li-zhi-yao@163.com

was 100% while 63% in control group. Difference of pretibial artery diameter was statistically significant, pretibial artery diameter is larger in OA group. Difference of popliteal artery flow velocity was statistically significant; velocity was faster in OA group. Difference of the posterior tibial artery flow velocity was statistically significant; velocity was faster in OA group. The differences of the three arteries had no statistical significances in related to arterial flow. **Conclusion:** Local artery system changes with the onset of knee joint osteoarthritis. Main pathological changes of local blood vessels were stenosis and plaque formation, but the amount of local artery blood flow was roughly the same as the control group. Possible mechanism is that the local artery stenosis speed up the artery blood flow velocity, resulting local perfusion. The local tissue ischemia and hypoxia caused a series of pathological changes. It is better to improve local vascular lesions than to accelerate the blood flow velocity in clinical treatment. Further more, interventional therapy for vascular pathology will be a new trend of osteoarthritis treatment.

KEYWORDS Osteoarthritis, knee; Tomography, spiral computed; Ultrasonography, doppler, color

Zhongguo Gu Shang/China J Orthop Trauma, 2017, 30(8): 701-706 www.zggszz.com

骨关节炎(osteoarthritis, OA)是导致成年人残疾的第一大慢性疾病,占所有关节炎的 50%以上,其中膝关节 OA 的发病率占首位^[1-2]。其病因病机包括遗传、发育、代谢、创伤等多种因素假说,诱发骨关节炎的致病因素的研究仍缺乏统一的认定^[3]。用现代医学的观点看,无论何种因素引发的 OA,与血液循环有着非常重要的关系。任何活组织如果没有正常的血液循环,必将引起组织的坏死或退变。骨关节炎以软骨退变为特征,并伴有软骨下骨的坏死。局部血液循环的异常,早就得到了国内外学者的注意^[4-5]。OA 在中医属痹证范畴,病患气血虚弱、肾气亏损、寒凝气滞、湿热瘀阻,以致筋脉失养,气血流行不利,从而导致关节、肌肉疼痛与活动不利。中医的活血化瘀法在该病的治疗中得到普遍的应用,并取得了良好效果,从侧面也证实了血供改变在该病发生发展中的重要作用^[5-7]。动脉血供系统作为关节营养的来源,本应在关节周围血液循环的研究中更加重视,但是由于检查手段的限制,目前有关 OA 局部动脉血供变化尚无系统性研究。本研究目的在于从膝关节 OA 局部动脉血管系统异常变化的角度,探讨膝关节炎发病原因与病变机制,分析总结骨关节炎与局部血供变化的相关性,同时为骨关节炎预见性检查提供一项客观可行的方法。针对局部血管异常改变的介入治疗也将为骨关节炎的临床治疗提供一个新思路与方法。同时可以通过治疗前后膝周血供系统的影像学变化,为应用补血养血、活血化瘀、舒筋通络等方法治疗骨关节炎提供一个观察治疗效果的客观指标,以及施行治疗的有力形态学依据。

1 资料与方法

1.1 诊断、纳入与排除标准

骨关节炎诊断标准根据美国风湿病学会发布的膝关节 OA 诊断标准:(1)近 1 个月内反复膝关节疼痛。(2)X 线片(站立或负重位)示关节间隙变窄,软骨下骨硬化和(或)囊性变,关节缘骨赘形成。(3)关节液(至少 2 次)清亮、黏稠,WBC<2 000/ml。(4)中

老年患者(≥ 40 岁)。(5)晨僵 ≤ 30 min。(6)活动时有关节摩擦音(感)。综合临床、实验室及 X 线检查,符合(1)+(2)条或(1)+(3)+(5)+(6)条或(1)+(4)+(5)+(6)条,可诊断膝关节 OA。

膝骨关节炎组纳入标准:(1)明确诊断膝骨关节炎。(2)年龄 ≥ 40 岁。(3)性别不限。对照组纳入标准:(1)无膝骨关节炎的健康成年人。(2)年龄 ≥ 40 岁。(3)性别不限。

排除标准:(1)OA 以外的膝关节并发病影响到关节者,如牛皮癣、梅毒性神经病、褐黄病、代谢性骨病、急性创伤等;有肢体缺血或软组织感染倾向者。(2)有出血倾向的血液病患者或长期服用阿司匹林者。(3)膝关节活动性滑膜炎、肿胀或局部软组织炎症。(4)严重的屈膝挛缩畸形,严重骨质疏松,关节不稳,严重肌力减退,纤维性或骨性融合。(5)有严重心、脑血管疾病或脏器衰竭不能耐受刺激者。(6)糖尿病患者。(7)精神疾病及老年痴呆病不能配合治疗者。(8)不愿接受研究者。(9)对造影剂过敏者。(10)高血压病患者。(11)高脂血症患者。

1.2 临床资料与分组方法

2014 年 6 月至 2015 年 6 月,纳入我院诊治骨关节炎患者 30 例,健康成年人 30 例。骨关节炎组男 9 例,女 21 例,年龄 53~82 岁,平均动脉压(93.462 \pm 7.633) mmHg;对照组男 9 例,女 21 例,年龄 50~75 岁,平均动脉压(92.122 \pm 9.675) mmHg。两组性别、年龄和平均动脉压比较见表 1,两组差异无统计学意义,有可比性。

1.3 检查方法

1.3.1 CT 扫描 采用美国 GE Light Speed 64 层螺旋 CT 扫描机,电压 120 kV,电流采用自动管电流,层厚 0.625 mm,重建间隔 0.625 mm,螺距为 0.516:1,噪声指数 19,床进速为 55 mm/rot,标准重建模式。患者取仰卧位,足先入,扫描范围自髂总动脉至足背,应用高压注射器将非离子造影剂(碘海醇 350)经肘静脉注入,注射速度 4~5 ml/s,剂量 1~

表 1 膝骨关节炎组及对照组基线资料比较

Tab.1 Comparison of clinical data between OA patients and control group

组别	例数	性别(例)		年龄 ($\bar{x}\pm s$, 岁)	平均动脉压 ($\bar{x}\pm s$, mmHg)
		男	女		
膝骨关节炎组	30	9	21	65.967 \pm 7.132	93.462 \pm 7.633
对照组	30	9	21	62.867 \pm 6.356	92.122 \pm 9.675
检验值	-	$\chi^2=0.000$		$t=1.777$	$t=-1.414$
P 值	-	1.000		0.081	0.173

1.5 ml/kg, 注射对比剂同时启动自动计算机造影剂追踪技术, 当 CT 值达到阈值自动触发扫描。所有 CT 影像资料分别由 2 名有高级职称的影像科医师独立阅片完成。观察指标包括: 动脉壁斑块形成(图 1a); 侧支循环; 动脉迂曲(图 1b); 动脉畸形; 管腔狭窄。根据动脉的狭窄程度不同分为 5 级: 1 级为无狭窄, 2 级为轻度狭窄(1%~49%)(图 1c), 3 级为中度狭窄(50%~70%), 4 级为重度狭窄(或称梗阻)(70%~99%)(图 1d), 5 级为完全闭塞(图 1e)。

1.3.2 超声学检查 使用彩色多普勒超声仪进行观察, 让患者取仰卧位, 对双下肢进行观察, 从上至下检查患者的双侧股动脉、胫前后动脉、腘动脉和足背动脉等, 从横向、纵向和斜向进行观察, 将探头放

置于与血流方向夹角 $\leq 60^\circ$ 的区域内。测量各个下肢动脉的血流动力参数、管壁厚度以及管腔径线等, 主要观察动脉内斑块的形态、大小、部位以及数量, 并测量其管腔内的狭窄程度。观测指标: 测量两组的腘动脉、胫前动脉、胫后动脉内径的大小以及血流动力情况, 并将试验组与对照组进行比较。

1.4 统计学处理

全部数据采用 SPSS 17.0 统计学软件进行处理, 所得结果以均数 \pm 标准差($\bar{x}\pm s$)表示, 性别分布采用 χ^2 检验, CTA 分型采用 Z 检验, 其他数据资料分析采用 t 检验, 以 $P<0.05$ 为差异有统计学意义。数据剔除标准: (1) 病例选择不符合纳入标准, 符合排除标准。(2) 影像学资料显影不完全和不清晰者。数据脱落标准: 经筛选合格进入研究组的受观察者, 因故未完成本方案所规定的观察项目及观察周期, 作为脱落病例。

2 结果

研究顺利完成, 膝骨关节炎组 30 例及对照组 30 例均完成数据采集, 无剔除或脱落病例。

2.1 CT 三维血管成像(CTA)

膝骨关节炎组形成侧支循环 3 例, 对照组 4 例, 两组比较差异无统计学意义。膝骨关节炎组动脉迂曲 0 例, 对照组 2 例, 两组比较差异无统计学意义。

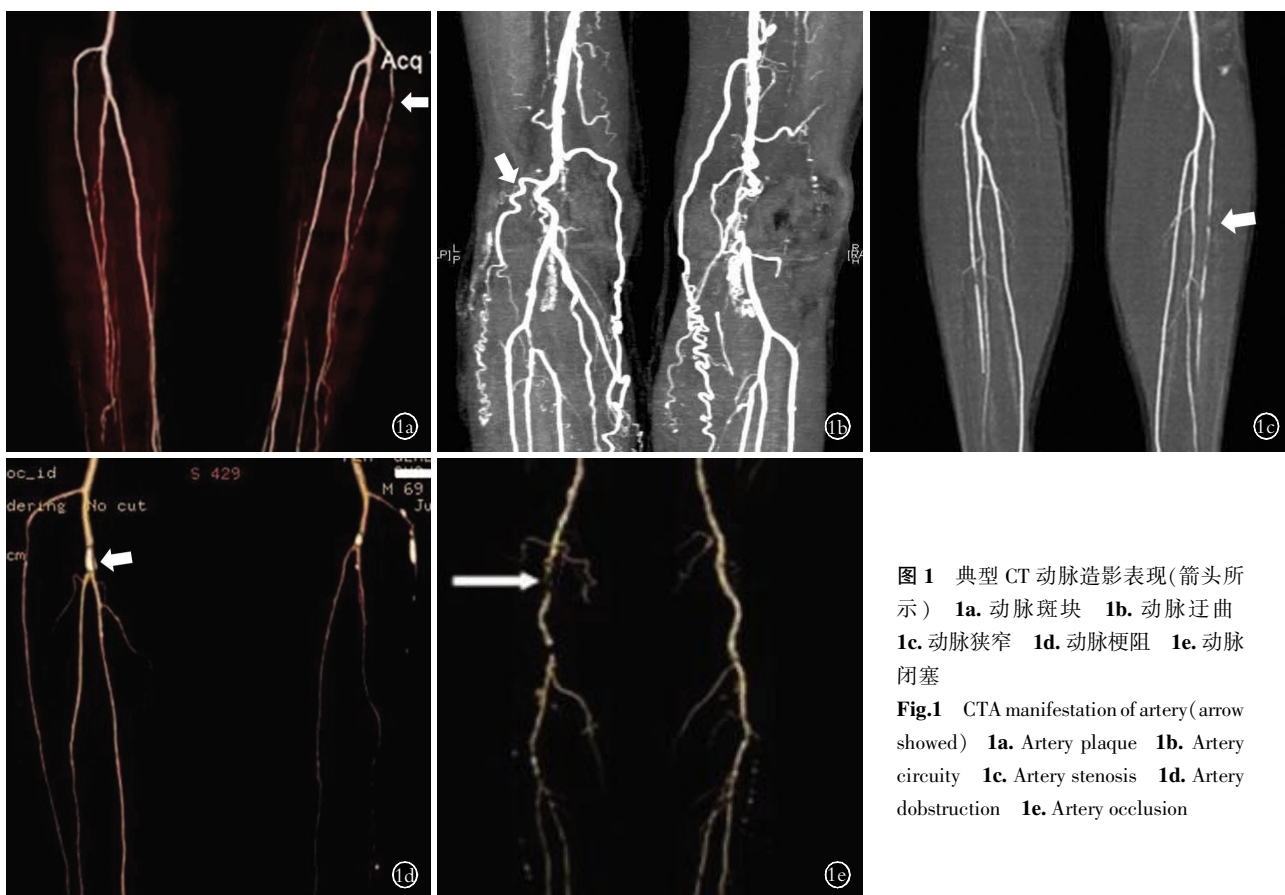


图 1 典型 CT 动脉造影表现(箭头所示) 1a. 动脉斑块 1b. 动脉迂曲 1c. 动脉狭窄 1d. 动脉梗阻 1e. 动脉闭塞

Fig.1 CTA manifestation of artery (arrow showed) 1a. Artery plaque 1b. Artery circuitry 1c. Artery stenosis 1d. Artery obstruction 1e. Artery occlusion

两组均无动脉畸形。膝骨关节炎组动脉无狭窄 0 例,轻度 14 例,中度 7 例,重度 9 例,闭塞 0 例;对照组动脉无狭窄 9 例,轻度 10 例,中度 6 例,重度 4 例,闭塞 1 例;两组比较差异有统计学意义,膝骨关节炎组动脉狭窄比对照组严重。膝骨关节炎组动脉形成斑块 30 例,对照组形成斑块 20 例,两组比较差异有统计学意义,膝骨关节炎组动脉斑块形成比例高于对照组。膝骨关节炎组斑块钙化率 100%,对照组斑块钙化率 63%(表 2)。

2.2 彩超结果

膝骨关节炎组及对照组动脉直径、流速及流量见表 3。其中,胫前动脉直径差异有统计学意义,膝骨关节炎组胫前动脉直径较大。两组腘动脉流速差异有统计学意义,膝骨关节炎组流速更快。胫后动脉流速差异有统计学意义,膝骨关节炎组流速更快。动脉流量方面,3 条动脉数据比较差异均无统计学意义。

3 讨论

3.1 局部血流对膝骨关节炎的重要性

骨关节炎的致病因素和病理改变众多,局部血流改变可能是其中一个重要环节。骨关节炎以软骨退变为主要特征,并伴有软骨下骨的坏死。不过,骨关节炎患者局部血液循环的异常,早就得到了国内外学者的注意^[8-9]。从动脉血供方面,任何组织需要维持正常的结构与功能都有赖于正常的动脉血流供应。如果动脉血流供应系统出现异常,无法将足量的营养及时输送到局部组织中,必将引起局部组织结

构的病理改变,其中也包括坏死与退变^[10]。从静脉回流方面,自从 Phillips 1966 年应用静脉造影技术,证明髌关节骨关节炎的骨内循环通路排泄出现异常以来,针对关节局部静脉血管形态学、骨内压以及全身血流变等相关研究层出不穷^[11-12]。

由于检查手段的限制,以往有关膝 OA 局部动脉血供变化无系统性研究。近年来随着 DSA、B 超、CTA、MRA 等检查手段不断发展,针对局部动脉血供的改变的研究得以深入。应用这些手段直接观察描述膝周供血系统(膝关节网)解剖形态特异性改变,指导外科手术过程的作用及重要性得到肯定^[8-9]。同时也为观察研究骨关节炎局部动脉血管血流的变化,了解骨关节炎发病及病理变化与局部动脉血供系统改变的相关性,提供了直观可靠、安全简便的方法。CTA 技术能够清楚显示动脉血管狭窄闭塞的位置、范围、程度及流入流出血管,在显示通过侧枝循环显影的远段动脉供血情况和明确管壁外钙化斑块情况时优于 DSA;CTA 在同时显示骨骼及周围软组织情况方面优于 MRI;在准确率、耗时、假阳性率低方面,CTA 优于彩色多普勒彩色超声^[13-14]。本研究重点采用了 CTA 技术观察血管形态变化,B 超作为辅助技术检测血流的变化。两种技术组合全面研究了骨关节炎患者膝关节周围血供的变化。

3.2 局部血流与膝骨关节炎的相关性

目前尚无研究报道膝骨关节炎与局部血供之间的关系^[15-16]。本研究是首次在膝骨关节炎患者中应

表 2 膝骨关节炎组及对照组 CTA 结果对比(例)

Tab.2 Comparison of the CTA data between OA patients and control group(case)

组别	例数	侧支循环		动脉迂曲		动脉畸形		动脉狭窄					动脉形成斑块		
		无	有	无	有	无	有	1 级	2 级	3 级	4 级	5 级	无	有	钙斑
膝骨关节炎组	30	27	3	30	0	30	0	0	14	7	9	0	0	30	30
对照组	30	26	4	28	2	30	0	9	10	6	4	1	10	20	19
Z 值	-	-0.339		-1.426		0.000		-2.213					-3.435		
P 值	-	0.690		0.154		1.000		0.027					0.001		

表 3 膝骨关节炎组及对照组动脉直径、流速及流量比较($\bar{x} \pm s$)

Tab.3 Comparison of the BUS data between OA patients and control group($\bar{x} \pm s$)

组别	例数	直径(cm)			流速(cm/s)			流量(ml/min)		
		腘动脉	胫前动脉	胫后动脉	腘动脉	胫前动脉	胫后动脉	腘动脉	胫前动脉	胫后动脉
膝骨关节炎组	30	0.510± 0.067	0.225± 0.331	0.418± 0.729	94.027± 28.338	51.703± 17.280	76.338± 22.637	136.482± 48.948	12.292± 4.586	71.603± 28.206
对照组	30	0.512± 0.066	0.210± 0.216	0.433± 0.646	82.127± 18.962	54.460± 16.764	67.671± 14.893	137.820± 95.677	11.723± 4.502	73.242± 30.755
t 值	-	-0.220	2.928	-1.191	2.703	-0.887	2.447	-0.096	0.685	-0.304
P 值	-	0.826	0.004	0.236	0.008	0.337	0.015	0.923	0.495	0.762

用彩色超声和 CTA 技术观察血供系统,包括动脉血流量流速,动脉发育形态、走行及管径异常改变的影像学表现的发生率和特点。研究发现:CTA 影像观察中,在形成侧支循环、动脉迂曲、动脉畸形方面观察组与对照组比较差异无统计学意义。在动脉狭窄、动脉形成斑块方面两组比较差异有统计学意义,膝骨关节炎组动脉斑块形成比例高于对照组,证实了在膝骨关节炎患者中局部动脉血供系统主要病理改变为狭窄和斑块形成,与畸形或异常发育无关。彩超检查发现两组腘动脉、胫后动脉流速差异有统计学意义,膝骨关节炎组流速更快。动脉流量方面,3 条动脉数据比较差异均无统计学意义。综合 CTA 及彩超数据,提示在骨关节炎患者中,局部动脉血流总量不变的前提下,由于局部动脉血管狭窄,使得血流速度明显加快,以致局部有效血供减少,无法将营养成分充分供给局部组织,这可能是造成局部退变的一个重要因素。目前尚无证据证明“血供改变”和“骨关节炎”之间孰因孰果的关系,但这两者相关并存是肯定的^[17]。

3.3 从血流角度治疗骨关节炎

在骨关节炎治疗方法研究中,改善局部血流的有效性是肯定的^[18]。无论是局部理疗、热敷、按摩、外用药物,还是服用活血化瘀、疏通经脉等药物,都是从改善血管血流的角度进行治疗^[19-20]。OA 在中医属痹证范畴,依据膝痹病(膝骨关节炎)“不通则痛、不荣则痛”的病机理论,病患气血虚弱、肾气亏损、寒凝气滞、湿热瘀阻,以致筋脉失养,气血流行不利,从而导致关节、肌肉疼痛与活动不利。以中医的活血化瘀为指导的方法在该病的治疗中得到普遍的应用,并取得了良好的临床效果^[21]。同时可以通过治疗前后膝周血供系统的影像学变化,为应用补血养血、活血化瘀、舒筋通络等方法治疗骨关节炎提供一个观察治疗效果的客观指标,以及施行治疗的有力形态学依据^[22]。

总之,膝 OA 局部动脉血管系统异常变化与膝骨关节炎发病具有相关性。局部血管主要病理改变为狭窄和斑块形成,而局部动脉血流总量大致不变。可能的机制是局部动脉血管狭窄或硬化,使得动脉血流速度明显加快,局部有效灌注减少,从而导致局部组织缺血缺氧等一系列病理改变。临床治疗中改善局部血管病变的方法可能优于加速血流速度的方法。进一步针对局部血管异常改变的介入治疗也将为骨关节炎的临床治疗提供一个新的思路与方法。

参考文献

[1] Zhang Y, Jordan JM. Epidemiology of osteoarthritis[J]. *Rheum Dis Clin North Am*, 2008, 34(3): 515-529.
[2] Jiang L, Rong J, Zhang Q, et al. Prevalence and associated factors

of knee osteoarthritis in a community-based population in Heilongjiang, Northeast China[J]. *Rheumatol Int*, 2012, 32(5): 1189-1195.

- [3] Catapano AL, Reiner Z, De Backer G, et al. ESC/EAS Guidelines for the management of dyslipidaemias. The Task Force for the management of dyslipidaemias of the European Society of Cardiology (ESC) and the European Atherosclerosis Society (EAS) [J]. *Atherosclerosis*, 2011, 217(1): 3-46.
- [4] Go AS, Mozaffarian D, Roger VL, et al. Heart disease and stroke statistics-2013 update: a report from the American Heart Association [J]. *Circulation*, 2013, 127(1): e6-e245.
- [5] 林少芒. 下肢静脉疾病的诊疗现状 [J]. *中国血管外科杂志: 电子版*, 2012, 1: 8-9.
LIN SM. Lower limb venous disease diagnosis and treatment progress [J]. *Zhongguo Xue Guan Wai Ke Za Zhi; Dian Zi Ban*, 2012, 1: 8-9. Chinese.
- [6] Shi Y, Wen L, Zhou Y, et al. Thrombotic risk factors in patients undergoing chemotherapy via peripherally inserted central catheter [J]. *J Int Med Res*, 2014, 42(3): 863-869.
- [7] 张明才, 石印玉, 陈东煜, 等. 椎动脉磁共振血管成像对手法诊治椎动脉型颈椎病的研究 [J]. *中国骨伤*, 2013, 26(11): 908-912.
ZHANG MC, SHI YY, CHEN DY, et al. Vertebral artery vascular imaging in the study of technique make a diagnosis and give treatment of vertebroarterial cervical spondylopathy [J]. *Zhongguo Gu Shang/China J Orthop Trauma*, 2013, 26(11): 908-908. Chinese with abstract in English.
- [8] 余正红, 蔡胥, 李鉴轶, 等. 膝关节血供三维可视化研究及其临床意义 [J]. *中华关节外科杂志: 电子版*, 2007, 1(4): 227-231.
YU ZH, CAI X, LI JT, et al. 3D visualization research of the blood supply of the knee joint and its clinical significance [J]. *Zhonghua Guan Jie Wai Ke Za Zhi; Dian Zi Ban*, 2007, 1(4): 227-231. Chinese.
- [9] 谢巍, 周小兵, 尹知训, 等. 膝关节周围血管螺旋 CT 可视化三维重建的初步探讨 [J]. *中国临床解剖学杂志*, 2008, 26(3): 295-297.
XIE W, ZHOU XB, YIN ZX, et al. Spiral CT visualization of 3D reconstruction of blood vessel around the knee joint [J]. *Zhongguo Lin Chuang Jie Pou Xue Za Zhi*, 2008, 26(3): 295-297. Chinese.
- [10] European Stroke Organisation, Tendera M, Aboyans V, et al. ESC Guidelines on the diagnosis and treatment of peripheral artery diseases; Document covering atherosclerotic disease of extracranial carotid and vertebral, mesenteric, renal, upper and lower extremity arteries; the Task Force on the Diagnosis and Treatment of Peripheral Artery Diseases of the European Society of Cardiology (ESC) [J]. *Eur Heart J*, 2011, 32(22): 2851-2906.
- [11] Guyatt GH, Akl EA, Crowther M, et al. Antithrombotic therapy and prevention of thrombosis, 9th ed: Executive summary American College of Chest Physicians Evidence-Based Clinical Practice Guidelines [J]. *Chest*, 2012, 141(2 Suppl): 7S-47S.
- [12] Howard LS, Hughes RJ. NICE guideline: management of venous thromboembolic diseases and role of thrombophilia testing [J]. *Thorax*, 2013, 68(4): 391-393.
- [13] Pelisek J, Eckstein HH, Zernecke A. Pathophysiological mechanisms of carotid plaque vulnerability: impact on ischemic stroke [J]. *Arch Immunol Ther Exp (Warsz)*, 2012, 60(6): 431-442.

[14] Saba L, Anzidei M, Piga M, et al. Multi-modal CT scanning in the evaluation of cerebrovascular disease patients[J]. Cardiovasc Diagn Ther, 2014, 4(3): 245-262.

[15] Davis SM, Donnan GA. Clinical practice. Secondary prevention after ischemic stroke or transient ischemic attack[J]. N Engl J Med, 2012, 366(20): 1914-1922.

[16] Kernan WN, Ovbiagele B, Black HR, et al. Guidelines for the prevention of stroke in patients with stroke and transient ischemic attack; a guideline for healthcare professionals from the American Heart Association/American Stroke Association[J]. Stroke, 2014, 45(7): 2160-2236.

[17] Rooke TW, Hirsch AT, Misra S, et al. 2011 ACCF/AHA focused update of the guideline for the management of patients with peripheral artery disease; developed in collaboration with the Society for Cardiovascular Angiography and Interventions, Society of Interventional Radiology, Society for Vascular Medicine, and Society for Vascular Surgery[J]. Catheter Cardiovasc Interv, 2012, 79(4): 501-531.

[18] Salem MK, Sayers RD, Bown MJ, et al. Features of unstable carotid plaque during and after the hyperacute period following TIA/stroke[J]. Eur J Vasc Endovasc Surg, 2013, 45(2): 114-120.

[19] Marini MG, Sonnino C, Previtero M, et al. Targeting inflammation: impact on atherothrombosis[J]. J Cardiovasc Transl Res, 2014, 7(1): 9-18.

[20] Aw A, Carrier M, Kocerginski J, et al. Incidence and predictive factors of symptomatic thrombosis related to peripherally inserted central catheters in chemotherapy patients[J]. Thromb Res, 2012, 130(3): 323-326.

[21] 中华医学会外科学分会血管外科学组. 深静脉血栓形成的诊断和治疗指南(第2版)[J/CD]. 中国血管外科杂志: 电子版, 2013, 5: 23-26.

Vascular Surgery Group, the Surgery Branch of Chinese Medical Association. The diagnosis and treatment of deep vein thrombosis guidelines(second edition)[J/CD]. Zhonghua Xue Guan Wai Ke Za Zhi; Dian Zi Ban, 2013, 5: 23-26. Chinese.

[22] 张龙江, 卢光明. 全身 CT 血管成像诊断学[M]. 北京: 人民军医出版社, 2014: 1-22.

ZHANG LJ, LU GM. CT Angiography Imaging Diagnostics [M]. Beijing: People's Military Medical Press, 2014: 1-22. Chinese.

(收稿日期: 2016-12-01 本文编辑: 连智华)

《中国骨伤》杂志 2018 年重点专题征稿通知

《中国骨伤》杂志本着坚持中西医并重原则,突出中西医结合特色的办刊宗旨,如期发布 2018 年征稿的通知。以下是《中国骨伤》杂志 2018 年重点专题征稿的范围,欢迎广大读者和作者踊跃投稿。

1. 脊柱手术并发症的预防和处理
2. 脊髓损伤的诊断与治疗
3. 颈椎病和腰椎管狭窄症手术适应证及治疗方法选择
4. 保守治疗在脊柱疾患中的疗效及评价
5. 神经电生理监测在脊柱矫形术中应用的探讨
6. 脊柱内镜微创手术治疗退变性脊柱疾病的适应证及并发症的处理
7. 椎体成形术治疗骨质疏松性压缩性骨折相关问题的处理
8. 退变性脊柱侧凸的非手术及手术治疗的选择
9. 关节软骨和韧带损伤修复与重建的远期疗效评估
10. 髌膝人工关节翻修技术的临床探讨
11. 成人髌发育不良髌臼重建与修复
12. 老年关节置换围手术期处理及术前风险评估
13. 骨关节炎选择关节镜手术治疗的适应证与误区
14. 跟腱陈旧性断裂伴缺损的治疗
15. 踝关节失稳的诊断与治疗
16. 异体韧带、人工韧带和自身韧带临床疗效比较研究
17. 骨科大手术后深静脉血栓形成的诊断、预防和治疗
18. 计算机数字化技术在骨科的运用(包括计算机辅助手术设计、机器人手术、3D 打印等)
19. 胫骨平台骨折合并交叉韧带损伤的关节镜治疗
20. 陈旧性髌臼骨折的重建与功能恢复
21. 骨缺损与植骨形式的选择
22. 穿支皮瓣技术在四肢组织缺损重建中的应用
23. 植骨与内外固定术在骨不连和骨缺损中的应用
24. 骨盆与髌臼骨折的手术治疗及术后并发症的处理
25. 成人获得性平足的手术治疗
26. 老年患者跖痛症的治疗选择
27. 拇外翻、马蹄内翻足的个体化评估与治疗
28. 骨髓炎与骨结核的诊断与治疗
29. 筋伤和退行性骨与关节疾病治疗方法的选择
30. 中医药治疗在脊柱、关节、创伤疾病中的标准化应用和探讨

《中国骨伤》杂志社