

• 血管介入 Vascular intervention •

162 例糖尿病患者下肢动脉病变的特征分析

郭相江, 张纪蔚

【摘要】 目的 研究糖尿病下肢动脉粥样硬化闭塞症的血管造影特征。**方法** 回顾上海交通大学医学院附属仁济医院收治的 162 例糖尿病下肢动脉缺血患肢造影资料。①将下肢分为髂、股、腓、小腿动脉 4 分段,统计患肢单节段,双节段,多节段动脉累及情况。②根据病变数目,部位,病变性质(狭窄或者闭塞),病变长度(< 5 cm, 5 ~ 10 cm 和 > 10 cm),行分类统计。**结果** 根据 4 分段法,162 条患肢中,131 条为多节段动脉病变,120 条患肢有股浅动脉段病变,139 条患肢为小腿动脉病变。小腿动脉中,120 条累及膝下 2 支以上动脉。分类统计有 660 处病变,闭塞性病变 66.2%,狭窄性病变 33.8%。累及小腿动脉有 70.5%。超过 10 cm 长段闭塞病变主要分布于小腿动脉,以胫前、胫后动脉为主,腓动脉较少。152 处股浅动脉病变,49 处(31.2%)累及股浅动脉开口,56 处(35.7%)累及内收肌管。**结论** 糖尿病下肢动脉病变以多平面硬化闭塞为主要表现,股浅和小腿动脉累及最多。股浅动脉病变常累及股浅动脉开口及内收肌管,股深动脉和股总动脉累及较少。小腿动脉病变以胫前、胫后动脉长段闭塞为主要表现。

【关键词】 糖尿病; 下肢动脉病变; 血管造影

中图分类号:R587 文献标志码:A 文章编号:1008-794X(2010)-12-0940-04

Pathologic features of lower extremity arterial lesions in diabetes mellitus: an analysis of 162 patients

GUO Xiang-jiang, ZHANG Ji-wei. Department of Vascular Surgery, the Affiliated Renji Hospital, School of Medicine, Shanghai Jiaotong University, Shanghai 200001, China

Corresponding author: Zhang Ji-wei

【Abstract】 Objective To investigate the angiographic manifestations of lower extremity atherosclerotic occlusion in patients with diabetes mellitus. **Methods** The angiographic findings of lower extremity in 162 patients with diabetes mellitus were retrospectively analyzed. (1) The arteries of lower extremity were divided into the following four segments: iliac, femoral, popliteal and crural artery. The involvements of these arteries were documented. (2) Based on the lesion's number, location, nature (stricture or occlusion) and length (< 5 cm, 5 - 10 cm and > 5cm), the diabetic arterial diseases were categorized. **Results** (1) Of 162 diabetic lower limbs, multiple segmental lesions were seen in 131, superficial femoral arterial lesions in 120, and crural arterial lesions in 139, of which 120 arterial lesions had at least two below-the-knee arteries being involved. (2) Based on segmental angiographic classification, a total of 660 vascular lesions were detected, including stricture lesions (33.8%) and occlusive lesions (66.2%). Of the 437 occlusions, 70.5% were located in below-the-knee arteries, and most of which were longer than 10 cm and located in anterior and posterior tibial arteries, while only a few peroneal arteries were involved ($P < 0.0001$). One hundred and fifty-two lesions were detected in superficial femoral arteries, of which 49 (31.2%) were located at the origin of the superficial femoral artery and 56 (35.7) were in the adductor canal hiatus. **Conclusion** The main feature of peripheral arterial disease of lower extremity caused by diabetes mellitus is multi-level atherosclerotic occlusion, the superficial femoral and the crural arteries are most likely to be involved. The lesions of superficial femoral artery are often located at the arterial origin and in the adductor canal hiatus, while the deep femoral artery and the femoral artery are less involved. Long occlusive lesions are more prevalent in crural arteries, especially in anterior and posterior tibial arteries. (J Intervent Radiol, 2010, 19: 940-943)

【Key words】 diabetes mellitus; arterial disease, lower extremity; angiography

作者单位:200001 上海交通大学医学院附属仁济医院血管外科

通信作者:张纪蔚

糖尿病下肢动脉病变是导致非外伤性截肢的主要原因。糖尿病患者下肢血管病变发病率较高,其发病率较非糖尿病患者高 20 倍。8% 糖尿病患者明确诊断时即已经存在下肢动脉病变,研究糖尿病患者下肢动脉病变有非常积极意义。本文进一步探讨糖尿病下肢动脉病变累及特点。

1 材料与方法

1.1 材料

2007 年 1 月到 2008 年 12 月糖尿病下肢动脉缺血入我院患者 162 例。入选标准为:①根据 Fontaine 分级 2 级以上的下肢动脉缺血患者;②确诊为糖尿病并行口服降糖药物或胰岛素替代治疗;③非血栓及栓塞性病变;④既往未进行过介入或者外科血管旁路手术的患者。

162 例符合条件的糖尿病下肢动脉缺血患者,其中男 83 例,女 79 例,年龄为 49 ~ 93 岁,平均 76 岁。病变在左侧肢体 90 例,右侧肢体 72 例。糖尿病确诊病程为 3 个月 ~ 28 年,平均 7.6 年。根据 Fontaine 分级 II 级 44 例,III 级 47 例,IV 级 71 例。主要危险因素包括血脂代谢异常,高血压,冠心病,脑梗死,尿毒症以及吸烟(见表 1)。

表 1 162 例患者一般情况表

参数	例(%)
高血压	95(58.6)
冠心病	33(20.4)
脑梗死	52(32.1)
血脂异常	107(66.1)
尿毒症	7(4.3)
吸烟	45(27.8)
Fontaine 分级	
II	44(27.2)
III	47(29.0)
IV	71(43.8)

1.2 方法

本组患者对侧逆行穿刺常规进行患侧肢体 DSA 造影,自主髂动脉-股动脉-腘动脉-小腿动脉顺序摄片。依据 Graziani^[1]下肢动脉四分法登记病变资料,即分为髂动脉段(包括髂总动脉和髂外动脉),股动脉段(包括股动脉、股浅动脉和股深动脉),腘动脉段和小腿动脉段。其中小腿动脉段再细分为胫前动脉、胫后动脉、腓动脉(包括胫腓干动脉)。根据 DSA 造影结果分为下肢动脉单节段病变和下肢多平面动脉硬化闭塞症(multilevel arterial occlusive disease, MLAOD),后者概念为发生于相邻节段的病变如髂和股动脉病变或者同侧下肢 ≥ 2 个节段的

动脉病变如股小腿动脉病变或髂股腘动脉病变^[2]。病变长度分为 3 组,分别为小于 5 cm,5 ~ 10 cm 和 > 10 cm 组。病变性质分为狭窄性病变(狭窄 > 50% 以上)和闭塞性病变。每处病变根据病变部位、长度和性质进行分类统计。

1.3 统计学方法

本部分采用 SAS8.02 统计学分析软件,计量资料采用均数 ± 标准差表示,采用 *t* 检验;计数资料采用 Fisher 确切概率法及卡方(χ^2)检验, $P < 0.05$ 表示差异有统计学意义。

2 结果

根据下肢动脉四分法,162 例患肢中,单节段病变有 31 例(19.1%),双节段病变有 70 例(43.2%),3 节段及以上有 61 例(37.7%)。31 例患肢的单节段病变中,19 例为小腿病变,8 例为股动脉病变,4 例为髂动脉病变。70 例双节段病变中,股小腿动脉病变 43 例,腘小腿动脉病变 19 例,髂股动脉病变 6 例,股腘动脉病变 2 例。61 例 3 节段及以上病变患肢中,股腘小腿动脉病变 41 例,髂股小腿动脉病变 12 例,髂股腘动脉病变 3 例,4 个节段均有病变 5 例。

162 例患肢中,120 例(75.0%)有股动脉段病变,139 例(85.8%)有小腿动脉段病变,30 例(18.5%)累及髂动脉,70 例(43.2%)病变在腘动脉。股动脉段和小腿动脉段远较髂动脉和腘动脉累及比率高。139 例小腿动脉病变中,仅有 19 例累及膝下单一动脉,36 例为膝下 2 支动脉病变,84 例为膝下 3 支动脉均有病变。其中 36 例患肢有至少 2 支膝下动脉全段闭塞,8 例为膝下 3 支动脉全段闭塞。

162 例患肢,观察并记录 660 处病变,其中闭塞性病变为 437 处(66.2%),狭窄性病变为 223(33.8%)。在 437 处闭塞病变中,累及小腿动脉 308 处,占闭塞病变的 70.5%。

髂动脉和腘动脉 > 10 cm 长段闭塞最少,分别为 8 处和 11 处,股动脉长段闭塞 53 处,小腿动脉 242 处。> 10 cm 的长段闭塞病变主要分布于小腿动脉,其次为股动脉段,各动脉段之间 > 10 cm 闭塞差异有显著统计学意义($P < 0.01$)(表 2、3)。

累及股动脉的 157 处病变中,仅有 3 处股总动脉病变和 2 处股深动脉病变。而股浅动脉病变中,以股浅动脉开口和内收肌管为主要累及对象,49 处累及股浅动脉开口,占股动脉病变的 31.2%;累及内收肌管的病变有 56 处,占股浅动脉病变的 35.7%。

表 2 下肢各段动脉病变累及程度

部位	< 5 cm		5 ~ 10 cm		> 10 cm		总例数	> 10 cm 闭塞病变 比率(%)
	狭窄	闭塞	狭窄	闭塞	狭窄	闭塞		
髂动脉段	12	2	6	4	1	8	33	24.2
股动脉段	46	12	17	17	12	53	157	33.8
腘动脉段	31	9	9	13	5	11	78	14.1
小腿动脉	35	21	26	45	23	242	392	61.7

注:髂股腘小腿动脉 > 10 cm 闭塞病变比例统计学差异明显, $P < 0.01$

表 3 小腿动脉动脉受累程度

部位	< 5 cm		5 ~ 10 cm		> 10 cm		总例数	> 10 cm 闭塞病变 比率(%)
	狭窄	闭塞	狭窄	闭塞	狭窄	闭塞		
胫前动脉	11	8	7	10	9	92	127	67.2
胫后动脉	7	6	7	9	4	91	124	73.4
腓动脉	17	7	12	26	10	59	131	45.0

注: > 10 cm 闭塞病变胫前、胫后、腓动脉之间 $P < 0.01$ 。胫前、胫后动脉之间 $P = 0.271$ 。胫前动脉与腓动脉 $P < 0.01$, 胫后动脉与腓动脉 $P < 0.01$

3 讨论

糖尿病与动脉粥样硬化关系密切,表现为糖尿病患者出现动脉粥样硬化的时间早、程度重和预后差。糖尿病血管并发症机制为代谢性因素和血流动力学因素相互作用的结果。近年研究发现,2 型糖尿病和动脉粥样硬化可能是同一个病理基础上平行发展的 2 个疾病^[3],共同基础是过度氧化应激所导致的亚急性、非感染性炎症反应。这一过程发生在胰腺 β 细胞,可引起胰岛素分泌异常;发生在肌肉和脂肪组织,则引起胰岛素抵抗;发生在血管内皮细胞,则激活动脉粥样硬化进程。而高血糖,胰岛素抵抗,血脂异常等因素导致血管内皮细胞损伤,一氧化氮合成减少,生物利用度的降低和降解增加,从而导致一氧化氮介导的血管扩张功能的抑制。糖尿病下肢动脉中膜钙化(Mönckeberg 钙化)加重了管壁硬化。在动脉粥样硬化病变过程中,通常通过血管周长代偿性增大来维持管腔直径(Glagov 现象)。在糖尿病下肢血管病变中,上述病理变化改变了动脉重构的过程,引起末端血管弥漫性狭窄,代偿性扩张功能下降^[4]。这是糖尿病下肢动脉粥样硬化病变易累及肢体远端动脉的重要原因。而非糖尿病下肢动脉硬化如高血压性动脉硬化,血流动力学因素占主导地位,主要累及下肢动脉近心端,如髂股动脉。本研究中,139 例患肢有小腿动脉病变,占总患肢例数的 85.8%。四分法统计的 660 处病变,59.4%(392 处病变)为小腿动脉病变,其中 308 处为闭塞性病变,占小腿病变的 78.6%。小腿动脉病变是糖尿病下肢动脉病变的特征表现。

糖尿病下肢动脉病变以 MLAOD 为主要表现,单节段病变比率较少。本组研究中 162 条患肢中有 131 条为 2 节段以上的病变,占全部患肢的 80.9%,单节段病变仅为 19.1%。糖尿病下肢动脉多平面病变,以股动脉和小腿动脉平面病变最常见,腘动脉平面次之,髂动脉平面累及最少。2 节段病变中,股小腿病变为主要表现,占 2 节段病变的 61.4%。3 节段病变中股腘小腿病变最多,为 67.2%。根据泊肃叶定律,血管半径的变化比长度的变化对液体的能量损耗更大。因此,多平面动脉硬化必然导致血液能量的巨大损耗,加之管壁硬化粗糙,极易微血栓的形成,导致肢体严重缺血。

本次研究发现,股动脉是糖尿病下肢动脉病变累及比率较高的节段,162 例患肢中,75.0%(120 例)患肢有股动脉病变。而股动脉病变以股浅动脉累及为主,较少累及股总和股深动脉。这与文献中报道较多累及股深动脉有一定的差别^[5-7]。由于血流动力学的因素,动脉硬化性闭塞病变一般好发生在动脉分叉及动脉主干弯曲或受压部位,如股浅动脉开口及内收肌管处,原因在于血流对动脉内膜撞击的物理机械力形成涡流,由于血管壁持续剪切压力作用,容易造成血管内膜损伤和血小板等血液成分沉积而逐步硬化狭窄及血栓形成。再者,这些动脉分叉和弯曲之处呈凸面的内壁,因血流方向的变更而局部形成相对负压,更容易促使斑块的形成。除了以上因素,股浅动脉内收肌管处独特的解剖结构是导致动脉闭塞的重要原因^[8-9]。内收肌管是支配下肢活动的重要肌肉群在大腿中下部围成的一个潜在管状结构,股血管鞘行于其中,在下口(收肌腱裂孔)处,股血管鞘的内侧壁毗邻坚韧的大收肌腱,外侧壁毗邻股骨内侧髁,这两种结构均较坚硬,易对收肌管造成机械性压迫。当下肢运动时周围肌肉的反复收缩挤压,可使动脉管壁逐渐增厚而使管腔变窄,并可继发血栓形成而致动脉闭塞。收肌管下口(收肌腱裂孔)处是狭窄和闭塞的好发部位。

长段闭塞病变治疗最具有难度和挑战性,是研究下肢动脉闭塞性病变的重点^[10-11]。本研究表明糖尿病下肢动脉长段闭塞病变,好发于小腿动脉,股动脉次之,髂和腘动脉最少。小腿动脉以超过 10 cm 的长段闭塞病变为主要表现,占小腿动脉病变的 61.7%(242/392)。胫前和胫后动脉超过 10 cm 闭塞病变比率均较高,分别为 67.2%和 73.4%,两者间差异无统计学意义,但均较腓动脉长段闭塞病变比率高。腓动脉并不是足部的直接供血动脉,在足踝区

通过足部内踝网、外踝网、跟网和胫前、胫后动脉联系起来,构成丰富的侧支循环,成为最重要的代偿供血动脉。因此在严重的下肢动脉缺血(critical limb ischemia, CLI)患者的治疗时,无论是外科旁路手术还是腔内介入治疗,都可以把腓动脉作为较好的流出道。Hasan 等^[12]报道了腓动脉作为唯一流出道在治疗下肢动脉缺血溃疡坏疽病变的腔内治疗效果,较胫前胫后动脉作为流出道的患肢,通畅率,保肢率,溃疡愈合时间无明显差别。本文腓动脉病变中,小于 5 cm 的短段狭窄病变和 5 ~ 10 cm 闭塞病变分别有 17 和 26 处,较胫前和胫后动脉高,这与本研究把胫腓干动脉作为腓动脉一部分的初始设定有关,而胫腓干动脉为动脉分叉部,动脉硬化的病变率较高。

[参 考 文 献]

- [1] Graziani L, Silvestro A, Bertone V, et al. Vascular involvement in diabetic subjects with ischemic foot ulcer: a new morphologic categorization of disease severity[J]. Eur J Vasc Endovasc Surg, 2007, 33: 453 - 460.
- [2] Allard L, Cloutier G, Guo Z, et al. Review of the assessment of single level and multilevel arterial occlusive disease in lower limbs by duplex ultrasound[J]. Ultrasound Med Biol 1999, 25: 495 - 502.
- [3] Lyon CJ, Law RE, Hsueh WA. Minireview: adiposity, inflammation, and atherogenesis[J]. Endocrinology, 2003, 144: 2195 - 2200.
- [4] Lehto S, Niskanen L, Suhonen M, et al. Medial artery calcification. A neglected harbinger of cardiovascular complications in non-insulin-dependent diabetes mellitus[J]. Arterioscler Thromb Vasc Biol, 1996, 8, 16: 978 - 983.
- [5] Faglia E, Favale F, Quarantiello A, et al. Angiographic evaluation of peripheral arterial occlusive disease and its role as a prognostic determinant for major amputation in diabetic subjects with foot ulcer[J]. Diabetes Care, 1998, 21: 625 - 630.
- [6] Van der Feen C, Neijens FS, Kanters SD, et al. Angiographic distribution of lower extremity atherosclerosis in patients with and without diabetes[J]. Diabet Med, 2002, 19: 366 - 370.
- [7] Jude EB, Oyibo SO, Chalmers N, et al. Peripheral arterial disease in diabetic and nondiabetic patients: a comparison of severity and outcome[J]. Diabetes Care, 2001, 24: 1433 - 1437.
- [8] Scholten FG, Warnars GA, Mali WP, et al. Femoropopliteal occlusions and the adductor canal hiatus Duplex study[J]. Eur J Vasc Surg, 1993, 7: 680 - 683.
- [9] 单云官, 王 辉, 张玉和. 收肌管压迫综合征的解剖学研究[J]. 解剖与临床, 2004, 9: 17 - 18.
- [10] 王建波, 赵俊功, 朱悦琦, 等. 膝下动脉经皮腔内血管成形术治疗糖尿病下肢缺血[J]. 介入放射学杂志, 2008, 17: 318 - 322.
- [11] 李绍钦, 蒋国民, 赵进委, 等. DEEP 球囊导管在膝下动脉腔内成形术治疗严重下肢缺血中的应用[J]. 介入放射学杂志, 2008, 17: 858 - 861.
- [12] Dardik H. Peroneal artery-only runoff following endovascular revascularizations is effective for limb salvage in patients with tissue loss[J]. J Vasc Surg, 2008, 48: 1642 - 1643.

(收稿日期:2010-06-04)

·消 息·

李茂全获得 2010 年欧洲介入放射学年优秀论文大奖

据悉:2010 年 10 月 2-6 日,在西班牙瓦伦西亚举行的欧洲介入放射学年会上,上海同济大学附属第十人民医院介入科主任李茂全教授荣获 2010 年度优秀论文奖。这是中国介入放射学医师首次获得的同类奖项。该奖项每年在全球由著名专家组成的学术委员会,集体严格评选 5 篇杰出论文,以表彰在本年度介入治疗方面基础与临床研究取得的优秀论文。

欧洲介入放射学会是全球著名的血管与肿瘤治疗的顶级学术组织,与北美介入放射学会齐名,其会员为全球著名从事介入治疗的学者的最高学术组织。本次李茂全教授获奖论文主要从事肝癌介入治疗后的蛋白质表达变异的相关研究,从理论上证明了介入治疗对肝癌是安全有效的非手术首选方法。