冠状动脉硬化斑块与血液动力学及心脏事件关联性分析

杨新华,张 玲,王丽红,张淑霞 (第三军医大学西南医院门诊部,重庆 400038)

[摘 要] **目的** 探讨不同类型冠状动脉斑块与血液动力学及心脏事件之间的关联性。**方法** 回顾临床相关资料,分析冠状动脉螺旋 CT 成像的软斑块、钙化斑块对血液动力学影响及在诱发心脏事件的差异。**结果** 冠状动脉粥样硬化斑块致血管狭窄程度为 20% ~40% 时,在流经斑块前后速度剖面满足抛物线分布;狭窄程度为 50% 时,速度剖面紊乱,几乎不呈抛物线分布,分布已不满足层流规律,有回流出现;狭窄程度在 50% ~75% 时,斑块附近管轴上的速度反而比周围的速度小,速度剖面呈中心凹状,在斑块后部呈现明显的回流。软斑块、钙化斑块与心脏事件相关性比较,钙化斑块发生心脏事件 93.3%,$P<0.05$,具有统计学意义。**结论** 软斑块是可逆转的,对血液动力学无明显影响,但不稳定、易破碎是发生急性冠状动脉综合征关键,是心脏事件发生独立危险因素;钙化斑块是不可逆转的,对血液动力学有明显影响,但斑块稳定、不易破碎是稳定性心绞痛主要诱因,是冠状动脉疾病病程晚期表现。

[关键词] 螺旋 CT 冠状动脉成像;动脉硬化;斑块;血流动力学;心脏事件
[中图分类号] R541.4;R814.42 [文献标识码] A [文章编号] 1672-5042(2011)06-0659-03

Correlation analysis among coronary arteriosclerosis mottling, blood dynamics and cardiac event

YANG Xin-hua, ZHANG Ling, WANG Li-hong, ZHANG Shu-xia (Department of Outpatient, Southwest Hospital, Third Military Medical University, Chongqing 400038, China)

Abstract: Objective To discuss the correlations among different types of coronary artery mottling, blood dynamics and the cardiac event. **Methods** The correlated clinical data were retrospectively analyzed. The spiral CT image of soft coronary artery mottling and the effects of calcified mottling on the blood dynamics were analyzed. Meanwhile, the differences of calcified mottling in inducing the cardiac event were discussed. **Results** When the vascular stenosis caused by coronary atherosclerotic mottling was between 20% ~40%, the velocity section before and after the mottling was in parabolic distribution; When the vascular stenosis was 50%, the velocity section was in disorder, the distribution did not meet the law and there was back-flow; When the vascular stenosis was between 50% ~75%, the speed of the mottling near the tube axis was smaller than that around and the velocity section was in concave-shaped showing a clear return back in central part of the mottling. The correlations of soft mottling, calcified mottling and the cardiac events were compared, the incidence of cardiac events induced by calcified mottling was 93.3%, with statistical significances, $P<0.05$. **Conclusion** The soft mottling is reversible and has no obvious effect on the blood dynamics, but it is unstable and fragile, therefore it is the key to the acute crown arteries syndrome and it is the independent hazard factor of cardiac event. The calcified mottling is irreversible and has obvious influence on the blood dynamics, but it is stable, not easily crumbled, therefore it is the major causes of angina and it is the manifestation of coronary artery disease at later satges.

Keywords: spiral CT coronary artery image; arteriosclerosis; mottling; blood dynamics; cardiac event

冠状动脉粥样硬化性斑块常用的检查方法有多层 CT 冠状动脉成像(multi-slile spiral CT, MSCT)、血管内超声(intravascular ultrasound, IVUS)检查、冠状动脉造影。冠状动脉造影是诊断冠心病的金标准,但冠状动脉造影是通过造影剂的充填来判断血管腔变化,不能识别血管壁结构,无法判断斑块的性质及斑块对血液动力学的影响。随着 64 排螺旋 CT 的问世以及应用,其空间分辨率和时间分辨率提升,既能观察到管腔也能观察到血管壁。根据斑块的特征可分为软斑块、纤维斑块和钙化斑块,不同的斑块 CT 值不同,稳定性也不同,是目前最常用的无创检查冠心病的影像学检查方法[1]。本研究旨在观察冠状动脉螺旋 CT 成像的软斑块、钙化斑块对血管腔、管壁及血液动力学的影响与心脏事件发生的关联性。

1 资料与方法

1.1 临床资料与方法

选择 2009 年 3 月至 2011 年 3 月在门诊行 64 排螺旋 CT 冠状动脉成像检查的患者 50 例,其中男 30 例,女 20 例;年龄 37 ~78岁,平均(57 ± 12)岁。64 排螺旋 CT 冠状动脉成像结果显示:23 例有软斑块,12 例有纤维斑块,15 例有钙化斑块。对 50 例 64 排螺旋 CT 冠状动脉成像影像学资料分析,对冠状动脉

[作者简介] 杨新华(1964 -),女,重庆市人,副主任医师,主要从事心血管内科方面的研究。电话:(023)68765070, E-mail: lmcqwz@163.com
[通讯作者] 张 玲,副主任医师,电话:(023)58925099
[收稿日期] 2011-06-07 [修回日期] 2011-07-11

软斑块、钙化斑块进行定性分析,记录各种斑块导致管腔狭窄程度及狭窄段内血流动力学规律,与心脏事件相关性。门诊随访 1 年。心脏事件包括急性冠状动脉综合征、稳定性心绞痛、心律失常、心源性休克及死亡。

1.2 螺旋 CT 对冠状动脉粥样硬化斑块的评价方法

根据 CT 值对斑块进行分型。斑块分为:①软斑块,CT 值分别为(6 ± 28)HU 和(-5 ± 25)HU;②纤维斑块,CT 值分别为(83 ± 17)HU 和(51 ± 19)HU;③钙化斑块,CT 值分别为(489 ± 372)HU 和(423 ± 111)HU[2]。采用国际通用的目测值方法,记录各种斑块导致管腔狭窄程度,冠状动脉狭窄程度分级[3-4]:①正常;②轻度狭窄,小于 50%;③中度狭窄,50% ~75%;④高度狭窄,大于 75%。初始条件包括对称条件、血管壁面分析粥样硬化斑块致血管狭窄段内血流动力学规律以及血流对血管壁面耦合条件、进口速度条件,根据计算结果进行分析。

1.3 统计学分析

采用 SPASS 13.0 统计软件进行统计学处理,分析软斑块、钙化斑块对血流动力学的影响与心脏相关事件发生率的差异,$P<0.05$ 有统计学意义。

2 结果

2.1 软斑块、钙化斑块与血液流动力学相关性

根据冠状动脉粥样钙化斑块致血管狭窄段内血流动力学规律以及血流对血管内壁切耦合条件、进口速度条件计算结果分析如下:①狭窄程度为 20% 和 40% 时,在流经斑块前后速度剖面满足抛物线分布,即仍是 Poiseuille 流动,且狭窄程度小时,速度呈抛物线特性时间长,最大速度出现在斑块附近。壁面切应力无负值出现,血流无回流。②狭窄程度为 50% 时,速度剖面紊乱,几乎不呈抛物线分布,分布已不满足层流规律,最大速度出现在斑块后部回流发生处[5-6],速度剖面非 Poiseuille 流动[7-8],壁切应力出现负值,表明有回流出现。③狭窄程度在 50% ~75% 时,斑块附近管轴上的速度反而比周围的速度小,速度剖面呈中心凹状,在斑块后部呈现明显的回流,使斑块后肩部产生漩涡,致血管壁组织严重受损。这与 Forreatrreater 和 Loung 对狭窄管腔内流体裁流动作过理论分析的结论一致[9],见表 1。

表 1 软斑块、钙化斑块与血液流动力学相关性

类别	CT 值	管腔狭窄程度	血流速度的影响	血液动力学改变	
				对管壁切应力	血流向
软斑块	(6 ± 28)HU(-5 ± 25)HU	20% ~40%	流速呈抛物线	>0	无回流
纤维斑块	(83 ± 17)HU(51 ± 19)HU	50%	流速呈微弧线	≤0	有回流
钙化斑块	(489 ± 372)HU(423 ± 111)HU	50% ~70%	流速呈凹状	<0	涡流

2.2 软斑块、钙化斑块与心脏事件相关性比较

50 例患者随访 1 年发生心血管是事件共 30 例,其中软斑块 23 例有心脏事件 7 例,16 例无心脏事件,发病率为 30.4%。纤维斑块 12 例有心脏事件 9 例,3 例无心脏事件,发病率为 75%。钙化斑块为 15 例有心脏事件 14 例,无心脏事件 1 例,发病率为 93.3%。软斑块与钙化斑块心脏事件相关性比较,钙化斑块心脏事件发生率明显高于软斑块,$P<0.05$。

3 讨论

螺旋 CT 冠状动脉成像可直观立体地显示冠状动脉各支起源及空间位置关系,良好显示 1、2、3 级分支和部分 4 级分支,测量硬化冠状动脉的狭窄程度,观察斑块的结构、形态、表面凹凸性面积、造成管腔的狭窄程度及其对血液动力学是否产生影响。软斑块的成分主要是脂质、坏死组织、新鲜血栓或疏松的细胞组织。它的病理过程是双向动态过程,自内膜增厚到脂蛋白为主的脂质沉积,乃至大量的巨噬细胞和泡沫细胞浸润,这种病变经饮食调节、运动和药物协助可以逆转[10],斑块造成血管狭窄程度小,速度呈抛物线,血流无回流,对血流动力学无明显影响。但软斑块稳定性差,易破碎致急性冠状动脉综合征等心脏病事件发生。钙化斑块成分为致密纤维组织和钙化成分,隆起的病变斑块使得管道变窄、血液流速明显变大,从而切应力显著增加,此时内壁细胞极易受损,进而粥样硬化加剧,动脉粥样斑块附着的血管内壁不断受到较高切应力的作用,当达到一定阈值时,造成内皮细胞损伤脱落,发生炎症反应,甚至造成粥样斑块脱落,堵塞血管引发心绞痛、心肌梗死、心律失常、心源性休克。

本研究表明,急性冠状动脉事件的发生与冠状动脉斑块造成血管狭窄程度有关,与斑块的成分和稳定性有关。软斑块是可逆转的,对血液动力学无明显影响,但不稳定、易破碎是发生急性冠状动脉综合征的关键,是心脏事件发生独立危险因素;钙化斑块是不可逆转的,对血液动力学有明显影响,是各种心脏事件主要诱因,是冠状动脉疾病病程的晚期表现。

[参考文献]

[1] 吴 坚,杨 立,赵林芬,等. 64 层 CT 评价冠状动脉非钙化斑块与急性心脏事件的初步研究[J]. 临床放射学杂志,2009,28(1):54 - 57.

[2] 李松年,唐光健. 现代全身 CT 诊断学[M]. 北京:中国医药科技出

版社,2007:746.
[3] Herzog C, Dogan S, Diebold T, et al. Multi-detector row CT versus coronary angiography: preoperative evaluation before totally endoscopic coronary artery bypass grafting[J]. Radiology, 2003, 229(1):200 – 208.
[4] Deplano V, Bertolotti C, Boiron O. Numerical simulations of unsteady flows in a stenosed coronary bypass graft[J]. Med Biol Eng Comput, 2001, 39(4):488 – 499.
[5] 胡 芸,王 翔,陈为民,等. 64 层螺旋 CT 评价动脉粥样硬化病变的实验研究[J]. 武汉大学学报(医学版),2011,32(1):85 – 87.
[6] 李俊峰,刘一江,颜吉平,等. 16 层 CT 冠状动脉狭窄造影成像的临床应用[J]. 局解手术学杂志,2007,16(3):155 – 157.
[7] 高智耀,马立青,高 峰,等. 64 层螺旋 CT 在冠心病诊断中的价值[J]. 海南医学,2010,21(2):105 – 107.
[8] 毛定庵,滑炎卿,张国祯,等. 多层螺旋 CT 评价冠状动脉内软斑块的准确性[J]. 中华放射学杂志,2006,40(4):722 – 725.
[9] 杨新华,张淑霞. 心肌梗死超急性期 50 例诊断分析[J]. 局解手术学杂志,2010,19(3):194 – 195.
[10] 沙立人,胡大一. 心肌梗死预测概论[J]. 中华老年心脑血管病杂志,2010,12(10):952 – 954.

(编辑:左艳芳)

·教学研究·

高职康复解剖学教材建设探讨

Research on construction of rehabilitation anatomy textbook for higher vocational school

陈 尚,刘晓梅,林乃祥 (苏州卫生职业技术学院人体解剖教研室,江苏 苏州 215009)

[关键词] 高职;康复;解剖学;教材
[中图分类号] R322;G633.2 [文献标识码] B [文章编号] 1672-5042(2011)06-0661-01

由于高职康复治疗技术专业发展时间很短,目前尚无适合该专业使用的解剖学教材出版,本院近几年使用的都是护理专业、临床医学专业或康复本科的解剖学教材。使用这些教材过程中存在诸多问题,已成为高职康复治疗技术教育中的薄弱环节。人体解剖学是高职康复治疗技术专业的基础课和核心课,也是学习其他医学基础课程、临床专业课程以及再学习、终身学习的基础。因此,2009 年 6 月,本院对康复治疗技术专业解剖学课程改革进行立项,通过对临床康复专家和专业课教师的调查和研讨,修改了解剖学课程标准,整合康复治疗技术与解剖学内容,打造了适合该专业使用的《康复应用解剖学》教材。

1 修订康复治疗技术专业解剖学课程标准

本次解剖学课程改革邀请临床康复治疗专家作为指导,后续课程教师参与讨论。在课程标准修订时,淡化了解剖学的学科观念,树立为临床康复课服务的整体教学理念,以"必须、实用、够用"为原则,体现康复治疗技术专业的特色,形成了具有康复专业特色的解剖学课程标准。修改后的课程标准体现了以下特点:精简了传统人体解剖学内容,精选了与从事康复治疗专业工作所必需、实用、够用的人体各系统的组成、形态、结构的基本理论、基本知识、基本技能,如对消化、呼吸、泌尿、生殖、内分泌、脉管等系统的内容,这部分内容只要求了解各个器官的位置、形态、组织结构和功能;胚胎学的内容与康复治疗技术专业关系不大,放入选修课讲解;运动系统和神经系统的内容与该专业关系密切,安排的课时多,两个系统占总学时数的一半以上,并要求学生掌握;运动系统和神经系统的实验课时安排多,理论与实验课时比例接近 1:1,要求学生能摸到全身骨性和肌性标志,能完成关节的运动,做出肌收缩的动作,能根据标本或模型说出脊髓和脑的内部结构及其功能等;组织学实验方面,骨骼肌组织和神经组织内容与康复治疗有着较密切的关系,做一次组织实验,其它系统的组织实验只在大体实验中示教,不单独做实验。

2 编写有专业特色的《康复应用解剖学》教材

2.1 教材编写以"必需、实用、够用"为度

本次教材编写对人体解剖学的基本知识,即各系统的组成、各主要器官的位置、形态和组织结构的内容,均做了适当描述,以满足课程标准的要求。在教材编写中,删减了与康复治疗技术专业不密切的内容:删去消化、呼吸、泌尿、生殖、内分泌、脉管系统的各器官的超微结构,简化了各器官的组织结构;删去了呼吸道切开、消化道插管、导尿、计划生育等内容;删去了与康复治疗技术专业关系不大的胚胎学的内容。增加了与该专业关系密切的运动系统和神经系统的内容,如骨性标志活体定位,肌性标志活体定位,椎骨的特点和脊柱的结构,各关节的组成、结构特点和运动,各肌的起点、止点、作用和神经支配,脊髓的外形和内部结构,端脑的外形和内部结构,周围神经的分支分布等。

(下转第 664 页)

[基金项目] 苏州卫生职业技术学院立项课题(szwzy200909)
[收稿日期] 2011-06-10 [修回日期] 2011-07-10