

超声弹性定量技术检测颈动脉内中膜厚度的临床价值*

郭岩¹, 佟超¹, 赵志华¹, 陈磊²

(1. 河北省唐山市第二医院功检科 063000; 2 河北省唐山市开滦总医院超声科 063001)

[摘要] **目的** 探讨超声弹性定量技术检测颈动脉内中膜厚度(IMT)的临床价值。**方法** 2012年2月到2015年8月选择在唐山市第二医院进行健康体检者140例,根据IMT检测结果分为3组:对照组40例($IMT < 0.9$ mm); IMT增厚组60例(0.9 mm \leq $IMT < 1.3$ mm); 斑块组40例($IMT \geq 1.3$ mm),3组都进行常规超声与超声弹性定量技术检测,同时进行临床资料的调查与实验室生化分析检查。**结果** 斑块组、IMT增厚组的总胆固醇、低密度脂蛋白胆固醇(LDL-C)比对照组明显升高($P < 0.05$),3组间其他实验室的指标差异没有统计学意义($P > 0.05$)。斑块组、IMT增厚组的顺应性(AC)值明显高于对照组($P < 0.05$),而膨大指数(AI)与脉搏波传导速度(PWV β)值明显低于对照组($P < 0.05$)。线性相关分析结果显示IMT与AI、PWV β 呈正相关($r = 0.512, P < 0.05; r = 0.483, P < 0.05$),与AC呈负相关($r = -0.713, P < 0.05$); Logistic分析结果显示LDL-C、AC、PWV β 为影响IMT的主要独立危险因素($P < 0.05$)。**结论** 超声弹性定量技术检测颈部血管能安全、无创地动态观察动脉硬化进展过程中的血管壁的变化,有利于进行IMT的判断与鉴别。

[关键词] 心血管疾病;弹性成像技术;动脉硬化;颈动脉;超声弹性定量技术;颈部血管;血管壁

[中图分类号] R543.1+2

[文献标识码] A

[文章编号] 1671-8348(2016)27-3793-03

The clinical values of quantitative ultrasound elastography technique in detecting internal carotid artery thickness*

Guo Yan¹, Tong Chao¹, Zhao Zhihua¹, Chen Lei²

(1. Department of Functional Inspection, The Second Hospital of Tangshan City, Tangshan, Hebei 063000, China;

2. Department of Ultrasound, Kailuan General Hospital, Tangshan, 063001 Hebei, China)

[Abstract] **Objective** To investigate the clinical values of quantitative ultrasound elastography technique in detecting internal carotid artery thickness. **Methods** One hundred and forty healthy objects who have conducted physical examination in our hospital from February 2012 to August 2015 were selected, and divided in to three groups: the healthy control group ($n = 40; IMT < 0.9$ mm), the IMT thickening group ($n = 60; 0.9$ mm \leq $IMT < 1.3$ mm) and plaque group ($n = 40; IMT \geq 1.3$ mm). All the three groups conducted routine ultrasound and quantitative ultrasound elastography, and the clinical data investigation and laboratory examination were carried out at the same time. **Results** The TC, LDL-C values in the plaque group and intimal thickening group were significantly higher than the control group ($P < 0.05$). The AC values in the plaque group and intimal thickening group were significantly higher than the control group ($P < 0.05$), while the AI and PWV β values were significantly lower ($P < 0.05$). Linear correlation analysis showed that IMT were positively correlated to the AI, PWV β ($r = 0.512, P < 0.05; r = 0.483, P < 0.05$), and the AC were negatively correlated ($r = -0.713, P < 0.05$); Logistic analysis showed that LDL-C, AC, PWV β were the major independent risk factors for IMT ($P < 0.05$). **Conclusion** Ultrasound elasticity quantitative detection of neck vessels is safe and can non-invasive dynamically observe blood vessel wall changes during the progression of atherosclerosis, thus it's helpful in the judge and identification of internal carotid artery thickness.

[Key words] cardiovascular diseases; elasticity imaging techniques; arteriosclerosis; carotid arteries; ultrasound elastography quantitative techniques; neck vessels; vascular wall

血管病变需要经过较长的时间,动脉内皮功能障碍可能是最开始的状况,慢慢地会加重动脉僵硬,继而因为粥样斑块形成血管正性重塑,更为严重的是出现斑块破裂或脱落,从而出现闭塞血管腔,这需要较长的时间,正因为这个发展的时间较长,所以才可能在心血管病发病的早期就能检测^[1-2]。动脉壁在某些因素的作用下出现变硬、增厚,同时缺乏弹性,这一改变总称为动脉硬化,该病变出现的主要位置是血管壁,血管腔一般不会出现这一类的病变,往往正式出现了动脉硬化才会发生各种的心血管疾病^[3-4]。动脉粥样硬化常常会损伤到颈动脉,该动脉分布于人体浅表位置,在病理上,颈动脉类似于冠状动脉及脑动脉等血管的粥样硬化,常作为检测动脉硬化的重要

血管^[5]。过去超声是检测动脉病变的重要工具,因为超声检测十分方便,对于膜厚度、斑块形成特征都能检测,从而提供动脉血管弹性的变化^[6]。超声弹性定量技术是近年来发展起来的无创性检测血管弹性功能的新技术,对于血管管壁内皮功能的直观评价在出现动脉管壁增厚时就可以进行^[7]。本文探讨了超声弹性定量技术检测颈动脉内中膜厚度(IMT)的临床价值,现将结果报道如下。

1 资料与方法

1.1 一般资料 2012年2月到2015年8月在唐山市第二医院进行健康体检者140例,纳入标准:年龄20~80岁,思维清晰,行动自如,知情同意本研究且得到医院伦理委员会的批准,

对于要求的体格检查以及健康调查问卷能够按要求配合,检查前 1 h 内所有受检者无吸烟、饮酒、咖啡及剧烈活动。排除标准:肝炎、肾炎患者及肝、肾功能异常者,不能完成调查表和体格检查者,高于正常值两倍的血清肌酸磷酸肌酶、肌病。

1.2 常规超声方法 入选者取仰卧位,头部垫薄枕,充分暴露受检者颈部。检测的仪器是 HITACHI EUB7500 彩色多普勒超声诊断仪。扫查颈根部到头侧,颈动脉窦部血管纵切面与横切面以及近心端、远端中部的颈总动脉及图像,颈动脉 IMT 为从内膜内表面至中膜的外表面的垂直距离,所有测值均测 3 次并取平均值。

1.3 超声弹性定量方法 测定 IMT 后,将仪器设定为弹性定量模式,实时追踪血管前后壁运动轨迹,追踪过程中前臂不能运动,稳定波形曲线有 5 个以上就对图像进行保存,输入测量者的平均血压,仪器可自动计算出血管内径的变化,计算出该侧颈动脉的弹性指数,包括顺应性(AC)、膨大指数(AI)、脉搏波传导速度(PWV β),2 名有着丰富经验的超声医师完成对所有检查,3 次重复测量后取平均值。动脉弹性和 PWV β 参数呈反比,当后者升高时,前者反而降低;若膨大指数的参数变大时,也就是降低了动脉弹性,增加了僵硬度。

1.4 实验室检查 所有入选者在第 2 天早晨空腹抽肘静脉血 4 mL,将血液放于促凝管中,室温下经过 2 h 凝固,以 1 000 r/min 的速率离心 10 min,对血清进行收集,分装,最后保存在 -70 °C 的环境下,实验室检查指标包括三酰甘油(TG)、C 反应

蛋白(CRP)、总胆固醇(TC)、低密度脂蛋白胆固醇(LDL-C)、高密度脂蛋白胆固醇(HDL-C)。CRP 测定试剂盒由武汉博士德生物工程有限公司生产,血脂测定试剂盒上海复星长征医学科学有限公司生产。

1.5 统计学处理 采用 SPSS14.00 软件进行统计学处理,用计量资料用 $\bar{x} \pm s$ 表示,对比采用 *t* 检验;计数资料用率表示,对比采用 χ^2 分析,通过线性相关分析进行相关性分析,通过 Logistic 分析进行影响因素分析,以 $P < 0.05$ 表示差异有统计学意义。

2 结 果

2.1 一般资料对比 按照 IMT 的大小分为 3 组:对照组 40 例(IMT < 0.9 mm,图 1);IMT 增厚组 60 例($0.9 \text{ mm} \leq \text{IMT} < 1.3$ mm,图 2);斑块组 40 例(斑块局部血管壁增厚、IMT ≥ 1.3 mm,或突入管腔的血流异常缺损,图 3)。3 组的性别、年龄、体重指数、收缩压、舒张压、心率等基础资料对比差异无统计学意义($P > 0.05$)。见表 1。

2.2 实验室指标对比 经过检测,斑块组、IMT 增厚组的 TC、LDL-C 均比对照组要高($P < 0.05$),其他实验室的指标在以上 3 组间差异无统计学意义($P > 0.05$)。见表 2。

2.3 弹性定量参数对比 经过检测,斑块组、IMT 增厚组的 AC 值明显高于对照组($P < 0.05$),而 AI 与 PWV β 值明显低于对照组($P < 0.05$)。见表 3。

表 1 三组基础资料对比($\bar{x} \pm s$)

组别	<i>n</i>	性别 (男/女)	年龄 (岁)	体质量指数 (kg/m ²)	收缩压 (mm Hg)	舒张压 (mm Hg)	心率 (次/分钟)
对照组	40	22/18	54.39 \pm 5.64	22.76 \pm 2.45	117.39 \pm 8.35	74.58 \pm 6.33	72.84 \pm 6.34
IMT 增厚组	60	33/27	54.20 \pm 4.98	22.17 \pm 3.29	117.19 \pm 9.45	74.19 \pm 5.68	71.58 \pm 7.33
斑块组	40	21/19	54.19 \pm 5.83	23.10 \pm 4.18	117.98 \pm 10.42	74.82 \pm 5.33	72.09 \pm 5.68



图 1 对照组的颈动脉超声



图 2 IMT 增厚组的颈动脉超声



图 3 斑块组的颈动脉超声

表 2 3 组血液生化指标比较($\bar{x} \pm s$)

组别	<i>n</i>	TC(mmol/L)	TG(mmol/L)	LDL-C(mmol/L)	HDL-C(mmol/L)	CRP(mg/L)
对照组	40	4.23 \pm 0.56	1.43 \pm 0.45	2.19 \pm 0.34	1.37 \pm 0.24	1.49 \pm 0.12
IMT 增厚组	60	4.98 \pm 0.78 ^a	1.52 \pm 0.35	2.98 \pm 0.45 ^a	1.31 \pm 0.45	1.70 \pm 0.13
斑块组	40	5.10 \pm 0.34 ^a	1.54 \pm 0.41	3.09 \pm 0.62 ^a	1.29 \pm 0.27	1.78 \pm 0.54

^a: $P < 0.05$, 与对照组对比。

表 3 3 组弹性定量参数对比($\bar{x} \pm s$)

组别	n	AC(mm ² /kpa)	AI(%)	PWV β (m/s)
对照组	40	0.71 \pm 0.34	10.87 \pm 4.55	7.09 \pm 1.42
IMT 增厚组	60	0.87 \pm 0.45 ^a	7.09 \pm 3.85 ^a	6.19 \pm 0.84 ^a
斑块组	40	0.92 \pm 0.35 ^a	6.30 \pm 2.78 ^a	5.09 \pm 0.89 ^a

^a: $P < 0.05$, 与对照组对比。

2.4 相关性分析 在所有入选者中, 分别将 IMT 与弹性定量参数进行线性相关分析, 结果发现 IMT 与 AI、PWV β 呈正相关($r = 0.512, P < 0.05; r = 0.483, P < 0.05$), 与 AC 呈负相关($r = -0.713, P < 0.05$)。

2.5 影响因素分析 把所有入选者的调查资料、实验室检查数据与弹性定量参数作为自变量, 以 IMT 作为应变量进行 Logistic 分析, 结果显示 LDL-C、AC、PWV β 为影响 IMT 的主要独立危险因素($P < 0.05$)。见表 4。

表 4 影响 IMT 的主要独立危险因素

变量	β	SE	Wald χ^2	P	OR	95%CI
LDL-C	0.549	0.193	4.472	<0.05	1.298	1.093~1.439
AC	0.724	0.223	4.287	<0.05	1.509	1.084~2.081
PWV β	0.009	0.400	12.335	<0.05	6.123	2.614~14.287

3 讨论

我国心血管疾病发病率逐年升高, 病死率也逐渐变高^[8]。心血管疾病的发病机制复杂, 是多种致病因素、多种途径作用的结果^[9]。现在普遍认为影响心血管疾病的重要危险因素就是动脉硬化, 一般经过较长的发展时间, 但是一旦出现临床症状, 则会导致严重后果的发生, 所以早期发现和早期干预动脉硬化至关重要^[10]。颈动脉作为人体的浅表动脉, 与心脏和大脑相连, 对动脉硬化的观察可以超声观察颈动脉。同时最近判断早期动脉硬化的客观指标中就有 IMT, 大血管病变一般都会出现 IMT 增厚。虽然通过两种不同的病例过程才形成了粥样硬化斑块以及血管壁增厚, 但两个病变是息息相关, 互相影响的^[11]。大血管容易受到颈动脉血管的影响, 因为颈动脉是体表浅动脉, 动脉硬化斑块容易在颈动脉和分支起始段出现, 测量 IMT 十分方便^[12]。为此本文根据 IMT 检测数据把入选者分为对照组、IMT 增厚组和斑块组, 以利于进行病情判断。

影响冠心病的重要因素是血脂与炎症因子水平, 也是出现急性心血管事件的炎性标志物。有研究显示, LDL 在 3.0 mmol/L 之下时, 冠心病发病因为高水平的 CRP 风险加剧, 但是低密度脂蛋白水平对于高危人群发生心血管事件的危险也有预测价值^[13]。本研究显示, 斑块组、IMT 增厚组的 TC、LDL-C 都比对照组明显升高($P < 0.05$), 3 组间其他实验室的指标差异无统计学意义($P > 0.05$), 表明 TC、LDL-C 与动脉硬化状况有一定的关系, 而 CRP 水平则无明显影响。

动脉硬化的病理研究发现, 先出现动脉弹性功能的改变, 再出现其结构的变化, 动脉壁僵硬、大动脉缓冲功能障碍, 特别是动脉壁存在适应性重构等情况出现较多, 当斑块面积小于动脉截面积 40% 时, 阳性重构有助于保持管面积^[14]。超声弹性定量技术是近年来发展起来的检测血管弹性的新技术, 其能够对血管壁运动轨迹进行描述记录, 动态跟踪, 对舒张期、收缩期的血管壁运动出现的相位偏移信号进行采集分析, 对早期动脉硬化、动脉弹性减低的评价有很好的价值^[15]。本研究显示, 斑

块组、IMT 增厚组的 AC 值明显低于对照组($P < 0.05$), 而 AI 与 PWV β 值明显高于对照组($P < 0.05$), 说明超声弹性定量技术能有效诊断早期动脉硬化情况。

动脉血管壁没有弹性, 增厚变硬是动脉硬化主要特征, 其发病的主要因素包括高血压、吸烟、年龄、性别、血脂异常、糖尿病和糖耐量异常等, 病变分布多为数个组织器官的动脉同时受累^[16]。本研究线性相关分析结果显示, IMT 与 AI、PWV β 呈正相关($r = 0.512, P < 0.05; r = 0.483, P < 0.05$), 与 AC 呈负相关($r = -0.713, P < 0.05$)。而 Logistic 分析结果显示, LDL-C、AC、PWV β 为影响 IMT 的主要独立危险因素($P < 0.05$)。相关研究发现, 收缩期舒张期动脉管径、IMT 等在过去的超声测量方式没有得到统计学上变化, 但是这个变化在超声弹性定量技术的检测下能够得到, 对于血管弹性功能的减退就更容易检测^[17]。不过本课题是横断面研究, 缺乏纵向研究, 研究样本含量有限, 尚需大样本量进一步观察。

总之, 超声弹性定量技术检测颈部血管能安全、无创地动态观察动脉硬化进展过程中血管壁的变化, 有利于进行 IMT 的判断与鉴别, 值得推广应用。

参考文献

- [1] 朱利月, 任爱华, 俞志红, 等. ABI 与 CAVI 评价原发性高血压患者血压控制不良对动脉硬化影响的研究[J]. 浙江医学, 2015, 37(7): 572-575.
- [2] 高继康, 郑风华, 袁华芳, 等. 高血压病左心室几何构型改变对颈动脉弹性功能影响的研究[J]. 浙江医学, 2015, 37(7): 563-566.
- [3] Cheng KL, Choi YJ, Shim WH, et al. Virtual touch tissue imaging quantification shear wave elastography: prospective assessment of cervical lymph nodes[J]. Ultrasound Med Biol, 2016, 42(2): 378-386.
- [4] 程令刚, 何文, 张红霞, 等. 脑梗死患者颈动脉斑块的超声实时弹性成像的研究[J/CD]. 中华医学超声杂志(电子版), 2015, 7(7): 536-540.
- [5] 李晓明, 张纯, 牛宝荣, 等. 外周血管动脉粥样硬化与心脏舒张功能的相关性分析[J]. 中国医药, 2015, 10(6): 785-787.
- [6] Desmots F, Fakhry N, Mancini J, et al. Shear wave elastography in head and neck lymph node assessment: image quality and diagnostic impact compared with B-Mode and doppler ultrasonography[J]. Ultrasound Med Biol, 2016, 42(2): 387-398.
- [7] 袁宇, 朱鹰, 高金妹, 等. 剪切波弹性成像定量测量活体血栓弹性的实验研究[J]. 中华超声影像学杂志, 2015, 7(7): 615-617.
- [8] 贾崇富, 王照谦. 影像学检查在主动脉弹性功能评估中的价值[J]. 中华老年心脑血管病杂志, 2015, 17(8): 895-896.
- [9] Ge L, Shi BM, Song Y, et al. Clinical value of real-time elastography quantitative parameters in evaluating the stage of liver fibrosis and cirrhosis[J]. Exp Ther Med, 2015, 10(3): 983-990.
- [10] 郭欢仪, 黄泽萍, 郑剑, 等. 组织结构声(下转第 3998 页)

技能操作的提高,必须熟练掌握徒手转胎位、阴道助产、第二产程剖宫产、新生儿抢救等技能。甚至有文献指出,产程中的干预是否恰当不在于它是在 2、3 或 4 h 以后进行,而在于操作的产科医生或者产助产师的技术^[11]。

通过本次研究的回顾性分析,可以发现,第二产程时限为 3 h 时,并没有增加母亲产后出血、产后发热、尿潴留及新生儿窒息等不良结局的发生。虽然,观察组中软产道裂伤发生率较高,但对照组中伤口不良预后的发生却显著高于观察组。由此可见以 3 h 为第二产程时限,可以降低剖宫产率,并不增加严重不良母婴结局。

近年来,产科医生为降低剖宫产率不懈努力,可全球总剖宫产率却在不断上升,引起医学学术界的关注与重视。世界卫生组织在一份调查报告中指出,中国的剖宫产率最高近 50%,远远超出了 WHO 设置的警戒线 15%。在各种剖宫产指征中,产程延长是剖宫产的主要指征之一,因此重新评价、总结旧产程,探索、建立新产程标准,用以指导产程的正确判断和处理,特别是第二产程,对有效降低剖宫产率、保障母婴健康有着重要意义。然而分娩是一个连续的过程,是否能够安全的经阴道分娩,与许多因素有关,如颅骨成型、胎头的位置以及骨盆的骨结构,产程图不应该单独使用^[12-13],因此新产程标准也必然面临着实践的考验。理论—实践—再理论—再实践这个循环又持续发展的学术研究过程,不断推动着产科领域产程图与时俱进的改变。然而,目前我国尚少见关于产程时限的大样本临床研究的相关报道,希望新产程在结合我国产科实践中得到进一步完善。

参考文献

- [1] 中华医学会妇产科学分会产科学组. 新产程标准及处理的专家共识(2014)[J]. 中华妇产科杂志, 2014, 49(7): 486.
- [2] Zhang J, Landy HJ, Branch DW, et al. Contemporary patterns of spontaneous labor with normal neonatal outcomes [J]. *Obstet Gynecol*, 2010, 116(6): 1281-1287.
- [3] Zhang J, Troendle JF, Yancey MK. Reassessing the labor curve in nulliparous women [J]. *Am J Obstet Gynecol*,

2002, 187(4): 824-828.

- [4] Suzuki R, Horiuchi S, Ohtsu H. Evaluation of the labor curve in nulliparous Japanese women [J]. *Am J Obstet Gynecol*, 2010, 203(3): 226. e1-226. e6.
- [5] 杨玲, 许碧云, 胡娅莉. 产程时限变化的荟萃分析 [J]. *中华妇产科杂志*, 2012, 47(6): 431-435.
- [6] Lavender T, Hart A, Smyth RM. Effect of partogram use on outcomes for women in spontaneous Labour at term [J]. *Cochrane Database Syst Rev*, 2008(4): CD005461.
- [7] Spong CY, Berghella V, Wenstrom KD, et al. Preventing the first cesarean delivery: summary of a joint Eunice Kennedy Shriver National Institute of Child Health and Human Development, Society for Maternal-Fetal Medicine, and American College of Obstetricians and Gynecologists Workshop [J]. *Obstet Gynecol*, 2012, 120(5): 1181-1193.
- [8] American College of Obstetricians and Gynecologists (College), Society for Maternal-Fetal Medicine, Caughey AB, et al. Safe prevention of the primary cesarean delivery [J]. *Am J Obstet Gynecol*, 2014, 210(3): 179-193.
- [9] Cebekulu L, Buchmann EJ. Complications associated with cesarean section in the second stage of labor [J]. *Int J Gynaecol Obstet*, 2006, 95(2): 110-114.
- [10] 戴钟英. 如何避免剖宫产手术中的一些错误 [J]. *实用妇产科杂志*, 2003, 19(6): 375.
- [11] Orhue A, Aziken ME, Osemwenkha AP. Partograph as a tool for team work management of spontaneous labor [J]. *Niger J Clin Pract*, 2012, 15(1): 1-8.
- [12] Cohen WR, Friedman EA. Perils of the new labor management guidelines [J]. *Am J Obstet Gynecol*, 2015, 212(4): 420-427.
- [13] Cohen WR, Friedman EA. Misguided guidelines for managing labor [J]. *Am J Obstet Gynecol*, 2015, 212(6): 753.

(收稿日期: 2016-01-18 修回日期: 2016-03-06)

(上接第 3995 页)

学定量技术与剪切波弹性成像评价肝纤维化的比较 [J]. *中华超声影像学杂志*, 2015, 24(2): 128-131.

- [11] Liu BJ, Lu F, Xu HX, et al. The diagnosis value of acoustic radiation force impulse (ARFI) elastography for thyroid malignancy without highly suspicious features on conventional ultrasound [J]. *Int J Clin Exp Med*, 2015, 8(9): 15362-15372.
- [12] 黄春旺, 甘科红, 丛淑珍, 等. 超声射频信号技术评价高密度脂蛋白胆固醇对颈动脉结构和弹性功能的影响 [J]. *中国医学影像学杂志*, 2015, 5(5): 339-342, 346.
- [13] Song S, Le NM, Huang Z, et al. Quantitative shear-wave optical coherence elastography with a programmable phased array ultrasound as the wave source [J]. *Opt Lett*, 2015, 40(21): 5007-5010.

- [14] 戴琴. 颈动脉粥样硬化与脑血管病危险因素相关分析 [J]. *中国现代医生*, 2015, 53(17): 22-24.

- [15] Hatta T, Giambini H, Uehara K, et al. Quantitative assessment of rotator cuff muscle elasticity: Reliability and feasibility of shear wave elastography [J]. *J Biomech*, 2015, 48(14): 3853-3858.
- [16] 叶艳军. 彩色多普勒超声检测颈部血管早期动脉硬化的临床价值 [J]. *浙江临床医学*, 2015, 6(6): 1011-1012.
- [17] Takenaga T, Sugimoto K, Goto H, et al. Posterior shoulder capsules are thicker and stiffer in the throwing shoulders of healthy college baseball players: a quantitative assessment using Shear-Wave ultrasound elastography [J]. *Am J Sports Med*, 2015, 43(12): 2935-2942.

(收稿日期: 2016-04-18 修回日期: 2016-06-06)