

饮食治疗的母亲相比,其新生儿 EPCs 的数量增多,并且其增多的程度与母亲胰岛素的使用量有计量依赖关系。新生儿 EPCs 的数量与糖化血红蛋白无明显相关性。Fadini 等^[7]认为因为所有的受试者血糖均达标,所以胰岛素对 EPCs 的影响作用独立于血糖控制,但是胰岛素的作用机制还不清楚。总之,妊娠糖尿病患者及新生儿 EPCs 数量及功能可能受到损伤,但是其损伤机制仍不明确。所以,妊娠糖尿病及新生儿 EPCs 的变化及其发生机制,仍需要进一步探讨。此外,新生儿 EPCs 的改变对其长期影响也需要大量的前瞻性研究进一步证实。

综上所述,EPCs 是修复血管内皮重要的因子,外周循环 EPCs 数量可以反应内源性的血管修复潜能,目前外周 EPCs 数量已成为心血管疾病的独立预测因子^[8]。明确妊娠糖尿病及其新生儿 EPCs 的变化及机制对于早期预防、延缓心血管疾病的发生有重要的意义。目前对于妊娠糖尿病及其新生儿 EPCs 的变化尚不明确,需要进一步探讨。新生儿脐血 EPCs 的数量能否作为新生儿远期的内皮功能障碍和心血管疾病发生的预测因子也有待于进一步深入研究。

参考文献

- 1 Asahara T, Mumhara T, Sullivan A, et al. Isolation of putative progenitor endothelial cells for angiogenesis. *Science* 1997; 275: 964-967.
- 2 Iwakura A, Luedemann C, Shastry S, et al. Estrogen-mediated endothelial nitric oxide synthase-dependent mobilization of bone marrow-derived endothelial progenitor cells contributes to reendothelialization after arterial injury. *Circulation* 2003; 108: 3115-3121.
- 3 Sugawara J, Mitsui-Saito M, Hoshiai T, et al. Circulating endothelial progenitor cells during human pregnancy. *J Clin Endocrinol Metab* 2005; 90: 1845-1848.
- 4 Buemi M, Allegra A, D'Anna R, et al. Concentration of circulating endothelial progenitor cells (EPC) in normal pregnancy and in pregnant women with diabetes and hypertension. *Am J Obstet Gynecol* 2007; 196: 68e1-68e6.
- 5 Pettitt DJ, Aleck KA, Baird HR, et al. Congenital susceptibility to NIDDM: role of intrauterine environment. *Diabetes* 1988; 37: 622-628.
- 6 Ingram DA, Lien IZ, Mead LE, et al. In vitro hyperglycemia or a diabetic intrauterine environment reduces neonatal endothelial colony-forming cell numbers and function. *Diabetes* 2008; 57: 724-31.
- 7 Fadini GP, Sartore S, Agostini C, et al. Significance of endothelial progenitor cells in subjects with diabetes. *Diabetes Care* 2007; 30: 1305-1313.
- 8 Werner N, Kosiol S, Schiegl T, et al. Circulating endothelial progenitor cells and cardiovascular outcomes. *N Engl J Med* 2005; 353: 999-1007.

(收稿日期: 2010-07-05)

doi: 10.3969/j.issn.1002-7386.2011.02.058

• 综述与讲座 •

检测动脉硬化的几种常用方法

白慧杰 曹振东 冯佩明 陈星 王义围 冯振林

【关键词】 动脉硬化; 脉搏波传导速度; 脉压差; 动态误差; 超声

【中图分类号】 R 446.1 【文献标识码】 A 【文章编号】 1002-7386(2011)02-0257-02

世界范围内,心脑血管疾病已成为严重威胁人类健康的主要疾病,在我国每年死于心脑血管疾病的人有 300 多万,占我国每年总死亡人数的 50%。医学研究者已经认识到血管病变尤其是动脉硬化是心脑血管疾病的共同基础。目前,在临床检测动脉僵硬度的医疗仪器很多,但是较常规,操作简便,费用低廉的有以下几种检测方法:脉搏波速度测定系统、颈动脉超声、血压计方法测脉压差等。本文分别就每种检测方法做详细分析,并讨论目前医学仪器检测中如何能更准确、更方便的检测出动脉硬化。

1 脉搏波速度测定系统

早在 1922 年, Bramwell 等^[1]在国际上著名的柳叶刀杂志撰文探讨脉搏波速度测定的方法、临床意义及其影响因素,引起专业人士的关注。随后的一系列研究证实了该项检测方法在临床上的重要价值和意义,但由于当时感受器与计算机技术的限制,加之操作烦琐、复杂,测量的可控性、重复性较差,一直没有在临床上得到推广和普及。直到上个世纪八十年代,世界上感受器技术最为发达的法国率先推出了自动测量脉搏波速度的 Complior 仪,这项技术才逐渐成熟。20 余年来,采用

Complior 仪研究的成果已经发表了大量的国际文献,积累了大量的数据,采用 Complior 仪检测的颈-股动脉 PWV(C-FPWV)也逐渐成为该领域的金标准,Complior 仪也随之得到业内人士的认可。研究发现, PWV 与心脑血管疾病、糖尿病、肾病等多种疾病关系密切^[2-5],是心血管疾病预后的最佳预测指标,是心血管事件的独立预测因子^[6]。

近年来,由于国际上有关 PWV 的研究持续升温,我国的学者、医疗机构、国家职能部门也开始关注该领域的研究和进展,但有关相关技术测量准确性和重复性的研究和报道则较少。本人就这方面的问题对不同误差状态的设置及对检测结果的影响做过初步的研究,证实选择较小的动态误差模式能有效的提高检测结果的准确性^[7]。

PWV 的测定:是通过测量脉搏波传导时间和两个记录部位的距离求得的,计算公式为: $PWV(m/s) = L/t$ 。t 为传导时间,即两个波形的时间差; L 为距离,即两个探测器之间的距离。采用国际上先进的脉搏波速度测定系统检测受检人群不同节段的脉搏波速度(PWV),颈股 CF-PWV,颈桡 CR-PWV,颈远端 CD-PWV,分别反映主动脉、上肢动脉和下肢动脉的僵硬程度。测量前,受检者静息 3 min,平卧于床上,分别将颈动脉、股动脉、桡动脉、足背动脉探头置于相应脉搏波动最强点,采集脉搏波

信号,计算 PWV,在取值时,需注意选择误差较小的检测模式下取值,PWV 正常参考范围:(主要指颈-股动脉)PWV 值 <9 m/s:血管弹性良好,无硬化;PWV 值 9~10 m/s:可能弹性有所下降,无器质性改变;PWV 值 10~12 m/s:可能有器质性改变,血管有一定硬化;PWV 值 >12 m/s 以上:提示中、重度硬化。实践得出,用脉搏波速度测定系统检测动脉硬化,操作非常简便,用时少,重复性好^[8],对检测人群没有任何创伤,是一种常规的体检方法。

2 脉压差

关于脉压差的意义,测量血压可得到两个值即收缩压(SBP,俗称高压)和舒张压(DBP,俗称低压)。收缩压与舒张压之差即为脉压差(PP)。例如,如果血压值为 120/80 mm Hg,那么 PP 即为 40 mm Hg。国内外的流行病学调查及临床研究表明,PP 增高是心脑血管疾病发生、发展和导致死亡的独立危险因素。

用台式水银柱血压计。患者测血压前休息 15 min,取坐位测右上臂肱动脉血压,连续测量 3 次,每次间隔 5 min,取其平均值。收缩压、舒张压分别以 Korotkoff 第一音、第五音为记录值。根据国际统一的标准收缩压 ≥ 140 mm Hg (1 mm Hg = 0.133 kPa) 和(或)舒张压 ≥ 90 mm Hg 确定为高血压^[9,10]。(受检人群已排除继发性高血压、主动脉瓣关闭不全、近 2 周内服用降压药者)。同时记录每个患者性别、年龄、身高、体重、心率、收缩压、舒张压、脉压、体重指数(BMI, BMI = 体重/身高²)。

国内有关高血压病脉压与脉搏波速度关系的报道指出:高血压病患者的脉压与脉搏波速度(pulse wave velocity, PWV)和年龄关系密切,且呈明显正相关,并指出脉压和 PWV 可以相互影响,形成恶性循环^[11]。国外早在上个世纪 90 年代 Laurent 等^[12]就观察了自动测量的脉搏波速度测定系统与经典手工测量方法的重复性,发现二者具有极高的重复性,二者相关系数高达 0.99。日本学者也曾研究过 baPWV 与 CF-PWV 的相关性,二者的相关系数为 0.87^[13],但有些个体的误差很大。证实关于高血压 PP 与 PWV 与心脑血管疾病的关系。

PP 取决于心搏量、左心室射血速率、大动脉弹性和外周血管压力反射波,通常情况下大动脉弹性和外周血管压力反射波是 PP 的主要决定因素。可以通过脉搏波传递速度理论来解释高血压患者的腹主动脉壁的弹性及硬化情况。

近年来越来越多的数据表明,肱动脉血压与中心动脉压尤其是收缩压和脉压会有较大差别。所以应用检测 PWV 方法分析动脉硬化程度更加科学可信。

3 颈动脉超声

采用多普勒超声诊断仪,高频探头。患者仰卧位,从颈动脉开始至颈内动脉入颅处,对双侧颈动脉进行连续的横断面和纵断面检查,观察并记录颈动脉内中膜厚度,有无粥样硬化斑块及其部位、大小、回声和表面特征,观察并记录颈动脉内、中膜厚度,有无管腔狭窄及其程度,判别标准:正常的血管内中膜厚度 ≤ 1.0 mm,全身动脉粥样硬化的倾向 > 1 mm,粥样硬化斑块 ≥ 1.2 mm。再根据内部回声和表面形态,将斑块分为稳定性

斑块和不稳定性斑块^[14-16]。为临床提供可靠的诊断报告。

综上所述,国内外有关动脉僵硬度的研究非常广泛,研究领域涵盖了健康体检、心血管、脑血管、内分泌、肾病等多种疾病。对动脉硬化的检测取得了很大的进展,目前临床上除以上三种检测手段检测动脉硬化外,还有诸如血管造影、CT、MRI 等方法,但是血管造影、CT 等方法,常规体检人群不太适用,因为除了费用高以外,受检人群还要受到 X 线的辐射。因此,用脉搏波速度测定系统等方法测量动脉硬化较之其他大型设备的检查更安全,且得到国际上公认,也是目前应用最广的方法。但是任何一种检测手段的准确性都是相对的,同一个受检个体,在不同的时间,不同的操作者的操作手法等因素的影响都会对检测结果略有影响。

参考文献

- Bramwell JC, Hill AV. Velocity of transmission of the pulse and elasticity of arteries. *Lancet*, 1922, 1: 891-892.
- Sandrine C, Millasseau, Andrew D. Stewart, Sundip J. Patel, Simon R. Redwood, Philip J. Chowienczyk, Evaluation of Carotid - Femoral Pulse Wave Velocity-Influence of Timing Algorithm and Heart Rate. *Hypertension* 2005 45: 222-226.
- Laurent S, Katsahian S, Fassot C, et al. Aortic stiffness is an independent predictor of fatal stroke in essential hypertension. *Stroke*, 2003, 34: 1203-1206.
- Blacher J, Guerin AP, Pannier B, et al. Impact of aortic stiffness on survival in end-stage renal disease. *Circulation*, 1999, 99: 2434-2439.
- Schram MT, Herry Rm, VanDijk RA, et al. Increased Central Artery Stiffness in Impaired Glucose Metabolism and Type 2 Diabetes (The Hoorn Study). *Hypertension* 2004 43: 176-181.
- Blacher J, Asmar R, Djane S, et al. Aortic pulse wave velocity as a marker of cardiovascular risk in hypertensive patients. *Hypertension*, 1999, 33: 1111-1117.
- 白慧杰, 姚立新. 动态误差分析系统对脉搏波速度测量结果的影响. *中国医疗设备* 2008 23: 90-92.
- 颜流霞, 李莹. 动脉脉搏波速度测量的重复性. *中华高血压杂志*, 2007 15: 322-323.
- Cushman WC, Ford CE, Cutler JA, et al. Success and predictors of blood pressure control in diverse North American settings: the antihypertensive and Lipid-Lowering treatment to prevent heart attack trial (ALLHAT). *Clin Hypertens (Greenwich)* 2002 4: 393-404.
- Black HR, Elliott WJ, Neaton JD, et al. Baseline characteristics and early blood pressure control in the CONVINCE trial. *J Clin Hypertens (Greenwich)* 2001 37: 12-18.
- 倪永斌, 张维忠, 王宏宇, 等. 高血压病脉搏波速度与脉压关系的研究. *中华心血管病杂志* 2003 31: 257-259.
- Laurent S, Boutouyrie P, Asmar R, et al. Aortic stiffness is an independent predictor of all cause and cardiovascular mortality in hypertensive patients. *Hypertension* 2001 37: 1236-1241.
- Yamashina A, Tomiyama H, Takeda K. Validity, reproducibility, and clinical significance of noninvasive brachial-ankle pulse wave velocity measurement. *Hypertens Res* 2002 25: 359-364.
- 白志勇, 李敬府. 超声检查颈动脉粥样硬化斑块稳定性与脑梗互发病关系. *中国医疗设备* 2008 23: 138-139.
- Bluth IE. Evaluation and characterization of carotid plaque. *JEMU*, 1996 17: 322-329.
- Griewing B, Morgenstern C, Dresner F, et al. Cerebrovascular disease assessed by color-flow and power Doppler ultrasonography, Comparison with digital subtraction angiography in internal carotid artery stenosis. *Stroke*, 1996 27: 95-100.

(收稿日期: 2010-07-29)