

## SphygmoCor与心血管病危险

导致心脏部位压力升高的大动脉硬度和脉波反射加快与很多常见心血管危险因素（如年龄、高血压、吸烟、胆固醇水平和肥胖）有关。但更重要的是，研究表明，这两项指标在数个人群中是心血管疾病发病率和死亡率的独立预测指标。

研究证实，中心血压和动脉硬度指标是评定心血管危险的重要指标。研究表明，中心收缩压是预测心血管意外的独立指标，且与上臂收缩压无关<sup>1</sup>。主动脉增大指数（AIx）和主动脉脉搏速度（PWV）是全身动脉和主动脉的硬度指标，与老化有关，也与高血压、糖尿病、高胆固醇血症和肾病患者有关<sup>2</sup>。这些患者的心血管病危险都比较高。对终末期肾功能衰竭患者的研究表明，这两项指标是总死亡率和心血管疾病死亡率的有力的独立预测指标<sup>3</sup>。另外，主动脉增大指数（AIx）被证实是预测冠心病<sup>4</sup>危险的有力的独立指标，而主动脉脉搏速度（PWV）则是预测高血压<sup>5</sup>和糖尿病<sup>6</sup>发病率和死亡率的有力的独立指标。

动脉硬度的增加会增加心肌需求并升高中心收缩压，同时也降低冠状动脉灌注压，从而显著增加心脏病发作、中风和心力衰竭的危险（欲了解更详细的机制，请参阅有关反射的讲座 – <http://www.atcormedical.com/downloads.html>）。

SphygmoCor系统可以分析心脏部位的血压情况，提供有关动脉硬度和脉波反射的临床影响的重要信息，以便能够全面地检查心血管危险。另外，还可以利用SphygmoCor系统测出的主动脉脉搏速度（PWV），以评价主动脉硬度。

动脉硬度与多种因素有关并受多种因素的影响。

### 年龄、身高和性别

高龄是已知的心血管危险的一个重要的决定性因素<sup>7</sup>。随着年龄的增加，大动脉逐渐硬化并扩张，从而引起收缩压和脉压的增加<sup>8</sup>，最终会导致疾病，例如单纯性收缩期高血压<sup>9</sup>，而后者是老年人群中最常见的高血压类型<sup>10</sup>。大量研究证明，年龄与动脉硬度（主动脉PWV和AIx）之间有正相关性<sup>11</sup>。中心压力测量值[脉压（PP）、增压（AP）、AIx]和PWV均随年龄的增加而显著增加，但AIx和PWV的增加规律不同<sup>9</sup>。有研究表明，AIx的改变在50岁以下的人群中更为突出，而主动脉PWV的改变在50岁以上的人群中更为显著。中心脉压和增压则随年龄的增加呈线性增加。中心脉压不仅与每搏输出量（外周脉压的主要决定因素）有关，还与大动脉硬度和脉波反射有关。动脉硬度随着年龄而增加，这会导致增压和收缩压的增加（在老年人群中为单纯性收缩期高血压）。因此，有人建议，要全面地评价年龄和其它危险因素对大动脉的影响，必须同时评价PWV和中心压力测定值<sup>9</sup>。SphygmoCor软件中提供了PWA和PWV的正常参考范围，使医生能够根据针对不同年龄和性别的正常参考范围评价具体患者的检查结果。

据报道，身材矮小也是心血管疾病的一个独立危险因素<sup>9,12</sup>。这种危险在某种程度上可能与有效路径较短有关，有效路径较短会使压力波传导距离变短，从而使反射波能在心动周期内更早地返回（或许心脏还仍处于收缩期），结果升高了中心收缩压并增加了左心室后负荷<sup>12</sup>。

性别也会影响动脉硬度。研究表明，健康女性的动脉硬度明显高于男性<sup>9,13</sup>。一种解释是，女性平均身高矮于男性，但校正身高的影响后，性别仍然是预测AIx的一个独立指标<sup>9,13</sup>。

## 吸烟

吸烟会影响血管内皮功能和血管收缩功能，因此吸烟是心血管疾病发生和发展的一个重要危险因素<sup>14</sup>。即使是年轻人，吸烟后也会显著增加AIx和PWV数值以及升高中心血压<sup>15</sup>。另外，长期吸烟者的基础AIx数值也明显增加，而与其性别及一般健康和体力状况无关<sup>15</sup>。

虽然中心血压有所增加，但由于压力放大不良，长期吸烟者的上臂血压一般较低，这一点颇具迷惑性<sup>15</sup>。这也说明了SphygmoCor系统的重要性，因为它可以真实反映主动脉压和动脉硬化度。

众所周知，被动吸烟对健康不利，会增加心脏病发作的危险。最近的研究再次强调了被动吸烟对动脉硬度的影响。这些研究证实，暴露于一定水平的二手烟对动脉硬度的不利影响仅仅稍弱于直接吸烟<sup>16</sup>。其它研究还证实了吸雪茄对大动脉硬化和脉波反射的不利影响<sup>17</sup>。

## 肥胖

肥胖正在成为涉及儿童和成人中的一个全球性的流行病。美国成人中，超重和肥胖者达60%以上，儿童和青少年超重和肥胖者的比例也急剧增加<sup>18</sup>。胖是心血管疾病的一个独立危险因素，已被证实与其它心血管高危因素有关，如II型糖尿病、高血压和睡眠呼吸暂停等<sup>19</sup>。近些年来，有研究证实，肥胖者容易发生动脉硬化增加，而这种增加与上臂血压、种族和年龄无关<sup>20</sup>。向心性肥胖已被证实为AIx的一个重要决定因素，且与其它因素如年龄和平均动脉压无关。有人建议，在评估全身动脉硬化时，与体重比较，很重要的是检查体脂的分布<sup>21</sup>。研究证实，主动脉PWV与肥胖显著相关。据一项研究报告，肥胖者的主动脉PWV中位数较正常体重者高 4-9 m/s<sup>22</sup>

另外，一些研究用SphygmoCor系统评价了内皮功能，结果表明，肥胖是内皮功能障碍的独立影响因素<sup>23</sup>。消除内脏性肥胖可以显著改善血管内皮功能。

在为肥胖者提出的一般行为调节建议中，其中一条就是体育锻炼。

体育锻炼可以降低久坐者<sup>8</sup>、冠心病患者<sup>25</sup>和终末期肾功能衰竭患者<sup>26</sup>的动脉硬化。体育锻炼可以改善动脉硬化<sup>25</sup>，从而通过降低心肌需氧量和增加冠脉灌注<sup>25</sup>而有效地降低心肌缺血的危险。

另外，体育锻炼还可以减缓正常老化过程所带来的动脉硬化。研究证实，与同龄和血压相同的久坐者相比，接受过耐力训练者的动脉硬化度偏低<sup>8</sup>。体育运动可以降低机体内与增加全身动脉硬化(AIx)的敏感性有关的基因表达<sup>21</sup>。

## 胆固醇

研究证明，胆固醇水平升高与中心脉压和全身动脉和主动脉硬度增加有关，尽管外周血压相对较低<sup>27</sup>。另外，低密度脂蛋白(LDL)胆固醇(而不是高密度脂蛋白(HDL)胆固醇)是动脉硬度的一个独立决定因素，与AIx增加有关<sup>27</sup>。

研究证实，降低血清胆固醇水平可以降低心血管和总体死亡率<sup>28</sup>，还可以降低动脉硬化<sup>29</sup>。有研究证实，他汀类药物可以在两年里降低主动脉PWV<sup>30</sup>。研究人员现在正在进行一项名为SEARCH(进一步降低胆固醇与同型半胱氨酸的有效性研究)的研究，以评价辛伐他汀与同型半胱氨酸、叶酸/维生素B12，了解激进性降脂疗法的有益效果。SEARCH研究的一个分项研究已将脉波分析包括在研究范围内，以评价是否会对动脉硬化产生有益效果<sup>31</sup>。SEARCH

研究的一个分项研究已包括了脉波分析，用以评价这些干预是否会对动脉硬化产生有益效果<sup>31</sup>。

## 饮食

人们现在广泛提倡多样化的健康饮食，达到并维持这样的饮食有助于身体健康。但人们摄入的许多物质会对心血管危险和动脉硬化产生深远影响。一项综述性研究表明，有些物质会对动脉硬化和中心血压产生影响。现重点介绍如下。

### 咖啡因

鉴于咖啡因是世界上使用最广泛的一种药用物质，它对动脉硬度的影响怎么说都不为过。有多项研究已证实，饮用含有咖啡因的咖啡会增加动脉硬化<sup>21,32,33,34, 35</sup>，但最近的一项研究却表明，饮用含有咖啡因的咖啡并不会增加动脉硬化<sup>33</sup>。研究证实，中心收缩压、AP和AIx与饮用咖啡有关，即使只喝一杯咖啡而上臂血压并没有相应升高。另外，咖啡因和吸烟已被证实对动脉硬化有协同作用<sup>36</sup>。

咖啡因的不利影响还体现在接受治疗的高血压患者身上，咖啡因会增加其主动脉硬度达三小时之久。因为很多高血压患者的主动脉硬度已经较血压正常者为高，这种影响就尤其明显。需要重点强调的是，抗高血压药物也许无法对咖啡因带来的不良影响提供额外的保护<sup>34</sup>。

摄入咖啡因后的即刻影响首先体现在对动脉硬度的不良影响，然后是对左心室负荷的影响。曾有人建议，在降低心血管危险性时需要考虑咖啡摄入问题<sup>37</sup>。

### 酒精

已知酒精摄入与心血管危险之间呈“U”字形关系，不饮酒者和酗酒者的危险较高，而适量饮酒者危险则降低。最近的一项研究表明，酒精摄入与动脉硬化(Aix)之间也有类似的“U”字形关系<sup>38</sup>。冠心病患者饮用红葡萄酒会对脉波反射和中心收缩压产生有益影响，尽管其上臂血压没有发生变化<sup>39</sup>。无酒精的红葡萄酒也会产生类似效果<sup>39</sup>。本研究通过与测量常规血压相比较，强调了测量中心压力对于评价各种药物对心血管系统影响的重要性。

### 深色巧克力

深色巧克力含有黄酮类物质。据报道，富含黄酮类物质的饮食会对心血管产生有益影响。研究表明，食用深色巧克力可以明显降低全身动脉硬化和脉波反射(AIx)、对内皮功能产生有益影响，从而对心血管系统产生有益影响<sup>40</sup>。

---

## 参考文献

- 1 Roman, MJ, Kizer JR, Ali T, et al. Central blood pressure better predicts cardiovascular events than does peripheral blood pressure – The Strong Heart Study. American Heart Association Scientific Sessions 2005; Epidemiology: Traditional CVD risk factors.
- 2 Nichols W, Singh B Augmentation index as a measure of peripheral vascular disease state. *Curr Opin Cardiol* 2002;17:543-551.
- 3 London G, Blacher J, Pannier B, et al. Arterial wave reflections and survival in end-stage renal failure. *Hypertension* 2001;38:434-438.
- 4 Weber T, Auer J, O'Rourke MF, et al. Arterial stiffness, wave reflections, and the risk of coronary artery disease. *Circulation* 2004;109:184-189.

- 5 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.
- 6 Cruickshank K, Riste L, Anderson SG, *et al.* Aortic pulse-wave velocity and it's relationship to mortality in diabetes and glucose intolerance. *Circulation* 2002;106:2085-2090.
- 7 Grundy SM, Pasternak R, Greenland P, Smith S Jr, Fuster V. Assessment of cardiovascular risk by use of multiple-risk-factor assessment equations. A statement from healthcare professionals from the American Heart Association and the American College of Cardiology. *J Am Coll Cardiol* 1999;34:1348-1359.
- 8 Vaitkevicius PV, Fleg JL, Engel JH, *et al.* Effects of age and aerobic capacity on arterial stiffness in healthy adults. *Circulation* 1993;88:1456-1462.
- 9 McEniery CM, Yasmin, Hall IR, *et al.* Normal vascular aging: differential effects of wave reflection and aortic pulse wave velocity. The Anglo-Cardiff Collaborative Trial ( ACCT ). *J Am Coll Cardiol* 2005;46:1753-1760.
- 10 Oliver JJ, Webb DJ. Noninvasive assessment of arterial stiffness and risk to atherosclerotic events. *Arterioscl Thromb Vasc Biol* 2003;23:554-566.
- 11 Nichols WW, O'Rourke MF. McDonalds blood flow in arteries. Theoretical, experimental and clinical principles. 5<sup>th</sup> Ed. Hodder and Arnold, London 2005.
- 12 Smulyan H, Marchais SJ, Pannier B, *et al.* Influence of body height on pulsatile arterial hemodynamic data. *J Am Coll Cardiol* 1998;31:1103-1109.
- 13 Brown Y, Brown MJ. Similarities and differences between augmentation index and pulse wave velocity in the assessment of arterial stiffness. *Q J Med* 1999 92:595-600.
- 14 Mahmud A, Feely J. Effects of passive smoking on blood pressure and aortic pressure waveform in healthy young adults – influence of gender. *Br J Clin Pharmacol* 2003;57:37-43.
- 15 Mahmud A, Feely J. Effect of smoking on arterial stiffness and pulse pressure amplification. *Hypertension* 2003;41:183-187.
- 16 Barnoya J, Glantz SA. Cardiovascular effects of secondhand smoke: Nearly as large as smoking. *Circulation* 2005;111:2684-2698.
- 17 Vlachopoulos C, Alexopoulos N, Panagiotakos D, O'Rourke M, Stefanidis C. Cigar smoking has an acute detrimental effect on arterial stiffness. *Am J Hypertens* 2004;17:299-303.
- 18 Wyatt SB, Winters KP, Dubbert PM. Overweight and obesity: prevalence, consequences, and causes of a growing public health problem. *Am J Med Sci* 2006;331:166-74.
- 19 Poirier P, Giles TD, Bray GA, *et al.* Obesity and cardiovascular disease: pathophysiology, evaluation, and effects of weight loss. *Atheroscler Thromb Vasc Biol* 2006;26:968-1976.
- 20 Safar ME, Czernichow S, Blacher J. Obesity, arterial stiffness, and cardiovascular risk. *J Am Soc Nephrol* 2006;17:S109-S111.
- 21 Greenfield J, Samaras K, Campbell L, *et al.* Physical activity reduces genetic susceptibility to increased central systolic pressure augmentation: A study of female twins. *J Am Coll Cardiol* 2003;42:264-70.

- 22 Wildman R P, Mackey R H, Bostom A, Thompson T, Sutton-Tyrrell K. Measures of obesity are associated with vascular stiffness in young and older adults. *Hypertension* 2003;42:468-473.
- 23 Suh H-S, Park Y-W, Kang J-H, *et al.* Vascular endothelial dysfunction tested by blunted response to endothelium-dependent vasodilation by salbutamol and is related factors in uncomplicated pre-menopausal obese women, *Int J Obes Relat Metab Disord* 2005;29:217-22.
- 24 Park S-H, Shim KW. Reduction in visceral adiposity is highly related to improvement in vascular dysfunction among obese women: An assessment of endothelial function by radial artery pulse wave analysis. *Yonsei Med J* 2005;46:511-518.
- 25 Edwards DG, Schofield RS, Magyari PM, Nichols WW, Braith RW. Effect of exercise training on central aortic pressure wave reflection in coronary artery disease. *Am J of Hypertens* 2004;17:540-543.
- 26 Mustata S, Chan C, Lai V, Miller JA. Impact of an exercise program on arterial stiffness and insulin resistance in hemodialysis patients. *J Am Soc Nephrol* 2004;15:2713-2718.
- 27 Wilkinson I, Prasad K, Hall I, *et al.* Increased central pulse pressure and augmentation index in subjects with hypercholesterolemia. *J Am Coll Cardiol* 2002;39:1005-11.
- 28 Wilkinson I, Cockcroft J. Cholesterol, endothelial function and cardiovascular disease. *Curr Opin Lipidol* 1998;9:237-242.
- 29 Ferrier K, Muhlmann M, Baguet J, *et al.* Intensive cholesterol reduction lowers blood pressure and large artery stiffness in isolated systolic hypertension. *J Am Coll Cardiol* 2002;39:1020-5.
- 30 Kontopoulos AG, Athyros VG, Pehlivanidis AN, *et al.* Long-term treatment effect of atorvastatin on aortic stiffness in hypercholesterolaemic patients. *Curr Med Res Opin* 2003;19:22-7.
- 31 Cockcroft JR, Webb DJ, Wilkinson IB. Arterial stiffness, hypertension and diabetes mellitus. *J Hum Hypertens* 2000;14:377-380.
- 32 Vlachopoulos C, Panagiotakos D, Ioakeimidis N, Dima I, Stefanadis C. Chronic coffee consumption has a detrimental effect on aortic stiffness and wave reflections. *Am J Clin Nutr* 2005;81:1307-1312.
- 33 Mahmud A, Feely J. Acute effect of caffeine on arterial stiffness and aortic pressure waveform. *Hypertension* 2001;38:227-231.
- 34 Vlachopoulos C, Hirata K, Stefanadis C, Toutouzas P, O'Rourke MF. Caffeine increases aortic stiffness in hypertensive patients. *Am J Hypertens* 2003;16:63-66.
- 35 Waring WS, Goudsmit J, Marwick J, Webb DJ, Maxwell RJ. Acute caffeine intake influences central more than peripheral blood pressure in young adults. *Am J Hypertens* 2003;16:919-924.
- 36 Vlachopoulos C, Kosmopoulou F, Panagiotakos D, *et al.* Smoking and caffeine have a synergistic detrimental effect on aortic stiffness and wave reflections. *J Am Coll Cardiol* 2004;44:1911-1917.

- 37 Karatzis E, Papaioannou TG, Aznaouridis K, *et al.* Acute effects of caffeine on blood pressure and wave reflections in healthy subjects: Should we consider monitoring central blood pressure? *Int J Cardiol* 2005;98:425-430.
- 38 Van Trijp MJCA, Bos WJW, van der Shouw YT, *et al.* Alcohol and arterial wave reflections in middle aged and elderly men. *Eur J Clin Invest* 2005;35:615-621.
- 39 Karatzi KN, Papamichael CM, Karatzis EN, *et al.* Red wine acutely induces favourable effects on wave reflections and central pressures in coronary artery disease patients. *Am J Hypertens* 2005;18:1161-1167.
- 40 Vlachopoulos C, Aznaouridis K, Alexopoulos N, *et al.* Effect of dark chocolate on arterial function in healthy individuals. *Am J Hypertens* 2005;18:785-791.