

久坐对健康成年人血管功能状况影响分析

薛亮,杜睿昆,石鑫,吕燕,周莹,王琼

(浙江体育科学研究所;浙江省国民体质与健身技术研究重点实验室,杭州 310004)

摘要:[目的]探讨久坐对非体力劳动健康成年人血管功能状况的影响.[方法]将受试对象分为成年甲组 20~39 岁,成年乙组 40~59 岁等组别.采用文献资料法、问卷调查法、实验法对受试者血管功能指标进行相关分析研究.主要测定指标包括血流介导的舒张(FMD)、颈动脉内膜-中层厚度(CIMT)、心踝血管指数(CAVI)、踝臂指数(ABI).[结果]1)年龄与 CIMT,CAVI 呈显著正相关($P < 0.05$).2)男性 CIMT 平均值均显著大于女性($P < 0.05$).3)久坐与非久坐人群的各项血管功能指标平均值差异均不显著($P > 0.05$).4)静态活动时间与各项血管功能指标之间均无显著相关性($P > 0.05$).5)只有成年乙组在未控制每周运动时间的情况下,其静态活动时间与 ABI 存在显著相关性($P < 0.05$).6)FMD 与 CAVI 之间呈显著负相关($P < 0.05$);CIMT 与 CAVI 之间呈显著正相关($P < 0.01$);CIMT 与 ABI,CAVI 与 ABI 之间呈显著正相关($P < 0.05$).[结论]1)性别是血管功能 CIMT 指标的影响因素;年龄是 CIMT,CAVI 指标的独立影响因素.2)久坐与非久坐人群各项血管功能指标差异均不显著,但增龄性改变导致血管功能 ABI 指标对静态活动时间及每周运动时间的敏感性逐渐提高.成年乙组静态活动时间越长,心血管病变的风险越高.

关键词:成年人;久坐;血管功能;体力活动

中图分类号:G804

文献标志码:A

2002 年世界卫生组织健康报告显示,久坐不动或少动位列十大致死、致病因素的第 8 位.它可以增加几乎所有疾病的死亡率.全球每年有近 200 万人的死亡与此有关.久坐也是各种慢性非传染性疾病如心脑血管疾病、高血压等的主要危险因素之一^[1].导致久坐的原因是缺乏体力活动.久坐导致的健康危害是逐渐发生的,往往不容易引起人们的重视.据报道,在成年人中,习惯久坐或活动极少的人群比例为 60%~85%^[2].

有研究表明大动脉功能和结构的损害是导致早期血管病变,发生包括高血压在内的许多心血管病的危险因素^[3].早期发现大动脉血管壁的改变后,及时采取有效措施干预血管病变的进展,是有效预防和控制心脑血管疾病发生的根本措施.全民健身与全民健康的深度融合是目前提高国民健康素养的重要窗口,本文以血管健康为切入点,对久坐成年人的健康状况进行特定指标评价与分析,探究久坐对人体血管功能的影响,为体育锻炼者运动处方的制定提供重要依据.

1 研究对象与方法

1.1 研究对象与分组

通过媒体发布公开招募 20~59 岁在职非体力劳动者作为受试对象,要求身体健康状况良好,无急性、慢性病史,体型正常($BMI \leq 23.9$),无吸烟酗酒等不良嗜好,近 2 周无服用药物.经过初步筛查共获得有效样本 165 个(如表 1).其中男性 75 人,女性 90 人,平均年龄 45 岁.按照《国民体质测定标准》将受试者分为 2 组,20~39 岁为成年甲组、40~59 岁为成年乙组.

收稿日期:2020-03-24;修回日期:2020-04-29.

基金项目:浙江省体育局局管课题[(2017)397-17]

作者简介(通信作者):薛亮(1980—),男,吉林洮南人,浙江体育科学研究所副研究员,主要从事运动健康促进研究工作,
E-mail:matuowusi@163.com.

1.2 研究方法

1.2.1 文献资料法

按照研究主题查阅文献资料明确久坐定义、久坐人群的界定、血管功能指标的筛选及相关生理学指标的意义等,为项目的研究提供前期基础。

依据文献[4-5],将每周运动时间小于3 h,同时每天静态活动时间8 h及以上界定为久坐人群;不满足以上条件界定为非久坐人群.其中静态活动时间指受试者每天上班时使用电脑、写材料、开会及下班后看电视、玩电脑、下棋、读书等时间总和;每周运动时间指受试者每周参加中等强度(稍感吃力)及以上健身锻炼的时间总和。

1.2.2 问卷调查法

使用国际体力活动问卷(International Physical Activity Questionnaire, IPAQ),调查研究对象的病史、生活方式以及体力活动等情况。

1.2.3 实验法

1.2.3.1 仪器设备

主要采用血管内皮功能检测仪(UNEX EF,日本产)进行测试,利用超声前臂反应性充血试验,测量并获得相关数据.该检查无创、准确、简单、重复性好.通过了解血管的内皮功能状态,及早发现血管病变,可作为筛选早期心脑血管疾病高危人群的无创指标之一。

采用便携B型超声检查仪(GE LOGIQ BOOK,美国产)检查受试者颈动脉内膜-中层厚度,获得相关数据。

采用动脉机能测试仪(福田 VS-1500A,日本产)测定受试者左右心踝血管指数和踝臂指数,得出受试者血管弹性与血管阻塞程度评价。

1.2.3.2 主要测试项目及异常指标情况

血流介导的舒张(Flow-Mediated Dilatation, FMD)是一项通过血管回声跟踪技术采集管壁运动回声经超声探头后产生的射频信号,利用相位跟踪方法实时显示管径变化曲线,自动计算分析多项血管弹性指标的用来反映血管内皮功能的无创检测技术^[6]. $FMD = (\text{动脉反应性充血后内径} - \text{动脉基础内径}) / \text{动脉基础直径}$, FMD指标正常范围: $FMD > 10\%$ ^[7].本次测试有18名受试者低于正常标准。

颈动脉内膜-中层厚度(Carotid Intima Media Thickness, CIMT)指颈动脉内膜上缘与中膜-外层交界面之间的距离^[8].CIMT指标正常范围:20~39岁的CIMT < 0.65 mm,40~59岁的CIMT < 0.75 mm,60岁以上的CIMT < 0.85 mm^[7].高于本年龄段正常范围最大值则被判定为内膜-中层增厚,本次测试受试者均在正常值范围内。

心踝血管指数(Cardio Ankle Vascular Index, CAVI),是通过心电图、心音图、踝动脉脉搏波形、肱动脉脉搏波形记录并计算求得.心-踝血管指数的大小主要与降主动脉的僵硬度和顺应性有关^[9].CAVI指标范围:CAVI < 8 是正常范围; $8 \leq CAVI < 9$ 是临界范围;CAVI ≥ 9 表明怀疑有动脉硬化^[7].数值越大,表示人体的动脉血管壁越硬,弹性越小^[9].本次测试有3名受试者怀疑有动脉硬化。

踝臂指数(Ankle Brachial Index, ABI),通过测量肱动脉、胫前动脉或胫后动脉的收缩压,得到肱动脉收缩压与踝部动脉收缩压之间的比值,来反映下肢动脉的闭塞程度^[9].ABI指标范围:0.9 \leq ABI < 1.3 为正常;ABI ≥ 1.3 为动脉钙化;0.8 \leq ABI < 0.9 为动脉阻塞的可能性高;0.5 \leq ABI < 0.8 为有一处存在动脉阻塞;ABI < 0.5 为有多处存在动脉阻塞^[10].本次测试有1名受试者动脉阻塞的可能性高,3名受试者有动脉钙化现象。

由于CAVI及ABI左右两侧高度相关^[10],本次研究选择左右侧较大者作为评价对象。

1.2.4 数理统计法

使用Office Excel 2016软件将采集到的原始数据进行录入,并将相关指标标记分类后,使用SPSS 20.0

表1 血管功能检测受试者人数统计

| 性别 | 成年甲组人数 | 成年乙组人数 |
|----|--------|--------|
| 男 | 24 | 51 |
| 女 | 21 | 69 |
| 合计 | 45 | 120 |

软件对数据进行统计分析,相关指标以平均数±标准差表示.采用 Shapiro-Wilk 法对各组数据的正态性进行检验,经检验证实各组数据均符合正态分布($P>0.05$);采用独立样本 t 检验法检验平均值,相关分析采用双变量相关、偏相关,设定显著性水平 $\alpha=0.05$.

2 结果与分析

2.1 受试者组间差异比较

2.1.1 各年龄段间血管功能差异比较

受试者两个年龄组各项血管功能指标平均值如表 2,所列血管功能指标两个年龄组平均值均在正常值范围.对成年甲组、成年乙组各项血管功能进行平均值比较,成年乙组的 CIMT,CAVI 平均值均显著大于成年甲组($P<0.01$).

表 2 各年龄段受试者血管功能指标平均值

Tab.2 Mean value of vascular function indexes of subjects of all ages

| 组别 | FMD/% | CIMT/mm | CAVI | ABI |
|------|----------|-------------|-------------|-----------|
| 成年甲组 | 14.7±4.6 | 0.34±0.07 | 6.28±0.97 | 1.06±0.09 |
| 成年乙组 | 13.6±3.2 | 0.43±0.12** | 7.01±0.70** | 1.11±0.10 |

注:与成年甲组相比较,**为 $P<0.01$.

为深入研究受试者年龄与各项血管功能之间的关系,通过对受试者年龄与各项血管功能指标进行简单相关分析,结果如表 3 所示.受试者年龄与 CIMT,CAVI 之间呈极显著相关性($P<0.01$),年龄是 CIMT,CAVI 的影响因素.

表 3 受试者年龄与各项血管功能指标相关性

Tab.3 Correlation between age of subjects and various vascular function indexes

| 控制变量 | 相关性 | FMD/% | CIMT/mm | CAVI | ABI |
|------|-------------|--------|---------|---------|-------|
| 年龄 | Pearson 相关性 | -0.208 | 0.449** | 0.464** | 0.24 |
| | 显著性(双侧) | 0.127 | 0.001 | 0 | 0.093 |

注:**在 0.01 水平(双侧)上显著相关,*在 0.05 水平(双侧)上显著相关.

2.1.2 各年龄组不同性别血管功能差异比较

如表 4 所示,所列血管功能指标各年龄组不同性别平均值均在正常值范围.对两个年龄组男女各项血管功能指标进行平均值比较,成年甲组、成年乙组的 CIMT 平均值男性均显著大于女性($P<0.05$),其他各项指标平均值各年龄段男女差异不显著($P>0.05$).说明性别是 CIMT 的影响因素之一.

表 4 各年龄组不同性别血管功能指标平均值

Tab.4 Mean values of vascular function indexes of different genders in different age groups

| 组别 | 性别 | FMD/% | CIMT/mm | CAVI | ABI |
|------|----|----------|------------|-----------|-----------|
| 成年甲组 | 男 | 13.8±2.7 | 0.37±0.05* | 6.20±0.59 | 1.08±0.09 |
| | 女 | 14.9±7.0 | 0.27±0.05 | 6.39±1.31 | 1.05±0.08 |
| 成年乙组 | 男 | 12.9±1.7 | 0.46±0.10* | 7.01±0.55 | 1.12±0.06 |
| | 女 | 13.6±3.5 | 0.39±0.11 | 6.90±0.71 | 1.11±0.10 |

注:同年龄组不同性别相比较,*为 $P<0.05$.

2.1.3 久坐与非久坐人群血管功能差异比较

通过 IPAQ 问卷调查获得受试者静态活动时间与每周运动时间如表 5 所示.男性平均静态活动时间为 6.7 h,女性为 6.8 h,男性平均每周运动时间为 1.22 h,女性为 0.89 h.

表 5 受试者静态活动时间与每周运动时间平均值

Tab.5 Mean value of static activity time and weekly exercise time of subjects

| 性别 | 年龄/岁 | 静态活动时间/h | 每周运动时间/h | 性别 | 年龄/岁 | 静态活动时间/h | 每周运动时间/h |
|----|------|----------|-----------|----|------|----------|-----------|
| 男 | 43±9 | 6.7±3.49 | 1.22±1.19 | 女 | 46±9 | 6.8±2.91 | 0.89±1.00 |

如表 6 所示,根据久坐人群定义,实验对象可分组为久坐人群(72 人)与非久坐人群(93 人).将久坐人群与非久坐人群的进行对比时,2 组人群的静态活动时间和每周运动时间具有极显著差异性($P<0.01$),2 组

人群的血管功能指标间无显著差异性($P>0.05$).

将受试者分为成年甲组、成年乙组,对两个年龄组久坐与非久坐人群的各项血管功能指标进行比较,结果如表6所示,2个年龄组久坐人群静态活动时间显著大于非久坐人群($P<0.01$),每周运动时间平均值显著小于非久坐人群($P<0.01$).各项血管功能指标平均值与非久坐人群差异性均不显著($P>0.05$).

表6 久坐与非久坐人群体力活动情况及血管功能指标平均值

Tab.6 Physical activity and mean value of vascular function index of sedentary and non sedentary people

| 组别 | 久坐人群 | | | 非久坐人群 | | |
|----------|--------------|-------------|-------------|-----------|-----------|-----------|
| | 甲组 | 乙组 | 总 | 甲组 | 乙组 | 总 |
| 人数 | 30 | 42 | 72 | 15 | 78 | 93 |
| 静态活动时间/h | 10.25±1.36** | 8.75±1.09** | 9.38±1.40** | 4.90±4.06 | 4.70±2.32 | 4.73±2.59 |
| 每周运动时间/h | 0.23±0.34** | 0.54±0.66** | 0.41±0.56** | 2.10±1.34 | 1.42±1.12 | 1.53±1.16 |
| FMD/% | 14.7±5.8 | 12.7±1.6 | 13.2±4.2 | 13.2±1.8 | 13.8±3.5 | 13.5±3.4 |
| CIMT/mm | 0.33±0.06 | 0.43±0.12 | 0.39±0.11 | 0.29±0.06 | 0.39±0.10 | 0.37±0.10 |
| CAVI | 6.37±1.17 | 7.14±0.76 | 6.83±0.98 | 6.18±0.50 | 6.98±0.63 | 6.85±0.66 |
| ABI | 1.04±0.09 | 1.15±0.12 | 1.11±0.13 | 1.12±0.11 | 1.11±0.09 | 1.14±0.10 |

注:与非久坐人群相比较,**为 $P<0.01$.

2.2 影响因素分析

2.2.1 静态活动时间与血管功能指标之间的关系

20~59岁成年人久坐与非久坐人群各项血管功能指标之间不存在显著差异性.为探究受试者的静态活动时间是否会对各项血管功能指标产生影响,对受试者静态活动时间与血管功能进行简单相关分析(如表7),其静态活动时间与各项血管功能指标之间均无显著相关性($P>0.05$).考虑到受试者可能存在静态活动时间较长,同时积极参与运动的情况.利用偏相关分析,控制变量为每周运动时间,统计静态活动时间与血管功能指标之间的相关性,得到结果如表7所示.控制受试者每周运动时间不变后,静态活动时间与血管功能指标之间亦无显著相关性($P>0.05$).

表7 受试者静态活动时间与血管功能指标之间的相关性

Tab.7 Correlation between static activity time and vascular function

| 控制变量 | 相关性 | FMD/% | CIMT/mm | CAVI | ABI |
|----------|-------------|-------|---------|--------|--------|
| 静态活动时间/h | Pearson 相关性 | 0.160 | -0.004 | -0.184 | -0.041 |
| | 显著性(双侧) | 0.247 | 0.979 | 0.176 | 0.77 |
| 每周运动时间/h | Pearson 相关性 | 0.161 | -0.005 | -0.226 | -0.03 |
| | 显著性(双侧) | 0.26 | 0.966 | 0.099 | 0.775 |

2.2.2 不同年龄组静态活动时间与血管功能指标之间的关系

将受试者分为成年甲组、成年乙组,对两个年龄组分别进行静态活动时间与血管功能指标之间的简单相关分析及控制每周运动时间的偏相关分析.

表8 成年甲组静态活动时间与血管功能指标之间的相关性

Tab.8 Correlation between static activity time and vascular function index in adult group A

| 控制变量 | 相关性 | FMD/% | CIMT/mm | CAVI | ABI |
|----------|-------------|--------|---------|--------|--------|
| 静态活动时间/h | Pearson 相关性 | 0.112 | 0.197 | -0.023 | -0.49 |
| | 显著性(双侧) | 0.692 | 0.482 | 0.939 | 0.091 |
| 每周运动时间/h | Pearson 相关性 | -0.024 | -0.036 | 0.034 | -0.251 |
| | 显著性(双侧) | 0.92 | 0.89 | 0.913 | 0.382 |

成年甲组如表8所示,无论控制其每周运动时间与否,其静态活动时间与各项血管功能指标之间均无显著相关性($P>0.05$).

成年乙组如表 9 所示,在未控制每周运动时间的情况下,其静态活动时间与 ABI 存在显著相关性($P < 0.05$),说明受试者静态活动时间越长,其 ABI 越高;在控制每周运动时间不变的情况下,其静态活动时间与各项血管功能指标之间均无显著相关性($P > 0.05$).说明本组受试者静态活动时间与 ABI 之间不存在线性相关关系,两个指标之间的相关关系是受到每周运动时间的影响产生的,表明运动对受试者最终表现出的血管功能 ABI 指标存在一定影响.静态活动时间、每周运动时间与血管功能 ABI 指标三者之间存在相关关系.

表 9 成年乙组静态活动时间与血管功能指标之间的相关性

Tab.9 Correlation between static activity time and vascular function index in adult group B

| 控制变量 | 相关性 | FMD/% | CIMT/mm | CAVI | ABI |
|----------|-------------|-------|---------|--------|---------|
| 静态活动时间/h | Pearson 相关性 | 0.126 | 0.137 | -0.053 | 0.329 * |
| | 显著性(双侧) | 0.442 | 0.403 | 0.739 | 0.036 |
| 每周运动时间/h | Pearson 相关性 | 0.17 | 0.146 | -0.118 | 0.308 |
| | 显著性(双侧) | 0.333 | 0.376 | 0.472 | 0.063 |

注:* 在 0.05 水平(双侧)上显著相关.

2.3 各血管功能指标间关系及效度研究

通过血管内皮功能检测仪、便携 B 型超声检查仪以及动脉机能测试仪对受试者进行血管功能测试,得到受试者 FMD, CIMT, CAVI, ABI 等数据.将各项指标进行简单相关分析,得到的结果如表 10 所示.

表 10 受试者各项血管功能指标之间的相关性

Tab.10 Correlation between various vascular function indexes of subjects

| 变量 | 相关性 | FMD/% | CIMT/mm | CAVI | ABI |
|---------|-------------|----------|---------|----------|---------|
| FMD/% | Pearson 相关性 | 1 | -0.182 | -0.298 * | -0.121 |
| | 显著性(双侧) | — | 0.184 | 0.027 | 0.377 |
| CIMT/mm | Pearson 相关性 | -0.182 | 1 | 0.323 * | 0.268 * |
| | 显著性(双侧) | 0.184 | — | 0.016 | 0.048 |
| CAVI | Pearson 相关性 | -0.298 * | 0.323 * | 1 | 0.305 * |
| | 显著性(双侧) | 0.027 | 0.016 | — | 0.024 |
| ABI | Pearson 相关性 | -0.121 | 0.268 * | 0.305 * | 1 |
| | 显著性(双侧) | 0.377 | 0.048 | 0.024 | — |

注:* 在 0.05 水平(双侧)上显著相关.

FMD 与 CAVI 之间呈显著负相关($P < 0.05$); CIMT 与 CAVI 之间呈显著正相关($P < 0.01$), CIMT 与 ABI 之间呈显著正相关($P < 0.05$). CAVI 与 ABI 之间呈显著正相关($P < 0.05$).

3 讨论

大量的研究表明,影响血管健康的因素与肥胖、慢性非代谢疾病、不良生活方式(酗酒、吸烟、睡眠不足、久坐)等因素有关.以久坐高危职业人群为研究对象,纳入正式实验对象进行缜密筛查,独特视角观察久坐行为对人体血管功能生理性影响,为慢性非传染性疾病低龄化趋势的遏制提供一定的数据参考.主要研究结论如下.

3.1 性别是血管功能 CIMT 指标的影响因素

KABLAK 等对 558 例人群测量 CIMT,观察到在无血管事件的人群中,男性 CIMT 较女性显著^[11].在 WENDORFF 等的研究中,男性与女性比较,颈动脉斑块中的细胞浸润、炎症反应和新生毛细血管更高,钙化程度较低^[12].这可能与男性的动脉粥样硬化的发展速度较快及接触更多血管病危险因素有关.男性 CIMT 平均值显著大于女性.这与 KABLAK 的研究结果一致,证明男性患心血管疾病的风险更高.

3.2 年龄是血管功能 CIMT, CAVI 指标的独立影响因素

LABROPOULOS 等^[13]研究表明 CIMT 随年龄呈线性增加,年龄是 CIMT 的独立危险因素. CAVI 反应

的是血管僵硬,而随着年龄的增长,血管硬化程度会逐渐加重,动脉壁结构破坏增多,血管功能下降,导致血管弹性下降,动脉壁硬度增高,缓冲作用减弱。故大部分的研究(包括健康个体或病理状态下个体的研究)都能显示 CAVI 与年龄成正相关性,年龄是动脉硬化的重要影响因素。日本学者在一次纳入 32 627 例城市居民健康体检研究中发现,年龄与 CAVI 呈相关性,是 CAVI 的独立影响因素^[14]。胡华青等人的研究中进一步证实了年龄与 CAVI 呈正相关性,年龄是 CAVI 的独立危险因素^[15]。

本文也进一步证实了 CIMT,CAVI 均与受试者年龄存在显著正相关性,成年甲组的 CIMT,CAVI 平均值均显著小于成年乙组。CIMT 与年龄的相关性高于 CAVI 与年龄之间的相关性,CIMT 受年龄的影响更大。

3.3 久坐与非久坐人群各项血管功能指标差异不显著,但增龄性改变导致血管功能 ABI 指标对静态活动时间及每周运动时间的敏感性逐渐提高

成年乙组静态活动时间与 ABI 存在显著相关性,但这种相关关系不是线性关系,是受每周运动时间的影响所产生的,静态活动时间、每周运动时间与血管功能 ABI 指标三者之间存在着相关关系。有学者在以 ABI 检测分析血管疾病发生的研究中显示,40 岁以后年龄组 ABI 指标总体水平开始上升,钙化程度显著增加,因而认为 40 岁之后是血管开始钙化的聚变时期,血管 ABI 指标的明显上升导致血管机能病变的比例大幅度升高^[16]。本文进一步表明中年人静态活动时间越长,运动时间越短,这种心血管病变的风险将明显上升。另,成年甲组血管功能 ABI 指标敏感性低,本身相对较稳定,相对成年乙组不易受静态活动时间、每周运动时间等因素的影响。提示年轻人应重视自我健康管理,强化早期预防为主的思想,通过积极的生活方式干预,如学会正确的坐姿、自我体重健康管理、均衡膳食、适量运动、减少久坐、养成规律的睡眠等方式,以减少增龄性带来的血管功能下降的趋势。

3.4 FMD,CIMT,CAVI,ABI 测试指标能够准确反映人体血管功能状况

本文显示 FMD 与 CAVI 具有显著相关性,CIMT,CAVI 及 ABI 具有显著相关性,与龚兰生等人^[7],陈乐琴^[17]及 ROLAND 等人^[18]研究结果一致,所选取指标能够准确反映人体血管功能状况。

参 考 文 献

- [1] World Health Organization. World Health Report[R]. Geneva: World Health Organization, 2002.
- [2] Department of Health(2004) Physical Activity. Health Improvement and Prevention At least five a week; Evidence on the impact of physical activity and its relationship to health[M]. London: Department of Health, 2004.
- [3] 朱彤,李婉媚. PWV 和 ABI 的测定在动脉硬化早期检测中的应用[J]. 医疗保健器具, 2006(8): 4-5.
ZHU T, LI W M. Application of PWV and ABI in early detection of atherosclerosis[J]. Medical and health instruments, 2006(8): 4-5
- [4] ANTONIO L. Sedentary Lifestyle: Physical Activity Duration Versus Percentage of Energy Expenditure[J]. Rev Esp Cardiol. 2007, 60(3): 244-250.
- [5] 林燕语,马生霞,马丽琼,等. 久坐人群不同身体成分指标与心肺耐力的相关性研究[C]//新乡: 2018 年中国生理学会运动生理学专业委员会会议暨“科技创新与运动生理学”学术研讨会. 出版地不详; 出版者不详, 2018: 120-121.
LIN Y Y, MA S X, MA L Q, et al. Study on the correlation between different body composition indexes and cardiopulmonary endurance of sedentary people[C]//Xinxiang: 2018 meeting of sports physiology Professional Committee of Chinese Physiological Society and "scientific and technological innovation and sports physiology" academic seminar. [s.l.: s.n.], 2018: 120-121.
- [6] 任亚娟,肖沪生,银浩强,等. 动脉血流介导的血管舒张功能检测的方法学研究[J]. 中国临床医学影像杂志, 2010, 21(4): 276-278.
REN Y J, XIAO H S, YIN H Q, et al. Methodological study on brachial artery blood flow mediated vasodilation[J]. Chinese Journal of Clinical Imaging, 2010, 21(4): 276-278.
- [7] 龚兰生,刘力生,管珩,等. 中国血管病变早期检测技术应用指南(2011 第二次报告)[J]. 中国继续医学教育, 2011, 3(7): 1-7.
GONG L S, LIU L S, GUAN H, et al. Guidelines for the application of early detection technology of vascular diseases in China (the second report in 2011)[J]. China Continuing Medical Education, 2011, 3(7): 1-7.
- [8] 过圆红. 亚临床甲状腺功能减退患者脂代谢异常分析和与颈动脉内膜中层厚度的相关性研究[D]. 南昌: 南昌大学, 2018.
GUO Y H. Analysis of abnormal lipid metabolism in patients with subclinical hypothyroidism and its correlation with carotid intima-media thickness[D]. Nanchang: Nanchang University, 2018.
- [9] 卢晓霞,周知. 动脉硬化倾向者 PWV、CAVI、ABI 在运动干预下的效果研究[J]. 绍兴文理学院学报(教育版), 2018(12): 1-5.
LU X X, ZHOU Z. Study on the effect of PWV, CAVI and ABI in patients with atherosclerotic tendency under exercise intervention[J]. Journal of Shaoxing University of Arts and Science (EDUCATION EDITION), 2018(12): 1-5.
- [10] 胡明. 长春市公务人员血管健康状况及对策研究[D]. 长春: 吉林大学, 2010.

- HU M. Study on the vascular health status and Countermeasures of Changchun civil servants[D]. Changchun: Jilin University, 2010.
- [11] KABLK Z A, PRZEWOLOCKI T, TRACZ W, PIENIAZEK P, et al. Gender differences in carotid intima-media thickness in patients with suspected coronary artery disease[J]. Am J Cardiol, 2005, 96(9): 1217.
- [12] WENDORFF C, WENDORFF H, PELISEK J, et al. Carotid Plaque Morphology Is Significantly Associated With Sex, Age, and History of Neurological Symptoms[J]. Stroke, 2015, 115: 010558.
- [13] LABROPOULOS N, LEON L R J, BREWSTER L P, PRYOR L, et al. Are your arteries older than your age?[J] Eur J Vasc Endovasc Surg, 2005, 30(6): 588-596.
- [14] NAMEKATA T, SUZUKI K, ISHIZUKA N, et al. Establishing baseline criteria of cardio-ankle vascular index as a new indicator of arteriosclerosis: a cross-sectional study[J]. 2011, 11(1): 51.
- [15] 胡华青, 詹雪梅, 叶良平, 等. 1 305 例体检人群踝血管指数影响因素探讨[J]. 中华疾病控制杂志, 2011(12): 13-16.
- HU H Q, ZHAN X M, YE L P, et al. Study on the influencing factors of cardiovascular and ankle vascular index in 1305 physical examinees[J]. Chinese Journal of Disease Control, 2011(12): 13-16.
- [16] 杨小乐, 王恬, 杨昌美. PWV/ABI 检测分析血管疾病发生的群体特征大众体育[J], 2011, 9(25): 150-152.
- YANG X L, WANG T, YANG C M. PWV/ABI detection and analysis of population characteristics of vascular disease occurrence in mass sports[J], 2011, 9(25): 150-152.
- [17] 陈乐琴. 成年人逐级递增负荷试验中血管机能评价指标的变化与应用研究[D]. 北京: 北京体育大学, 2011.
- CHEN L Q. Study on the change and application of vascular function evaluation index in the gradual increasing load test of adults[D]. Beijing: Beijing Sport University, 2011.
- [18] ROLAND A, ATHANASE B, JIRAR T, et al. Assessment of Arterial Distensibility by Automatic Pulse Wave Velocity Measurement Validation and Clinical Application Studies[J]. Hypertension, 1995, 26(3): 485-490.

Effect of sedentary on vascular function in healthy adults

Xue Liang, Du Ruikun, Shi Xin, Lü Yan, Zhou Ying, Wang Qiong

(Zhejiang Institute of Sports Science; Zhejiang Provincial Key Laboratory of National Constitution and Fitness Technology Study, Hangzhou 31004, China)

Abstract: [Objective] The effects of sitting on vascular function of non-physical healthy adults were discussed. [Method] 165 non-manual workers were recruited as subjects. They were divided into Group A (20-39 years old) and Group B (40-59 years old). Literature, questionnaire and experimental methods were used to analyze the vascular function indicators of the subjects. The main measurement indicators included flow-mediated dilation (FMD), carotid intima-media thickness (CIMT), cardio-ankle vascular index (CAVI), ankle-brachial index (ABI). [Result] 1) There was a significant positive correlation between age and CIMT and CAVI ($P < 0.05$). 2) The average CIMT of adult group A and adult group B was significantly greater in males than that in females ($P < 0.05$). 3) The mean values of vascular function indexes between sedentary and non-sedentary people were not significantly different ($P > 0.05$). 4) There was no significant correlation between static activity time and various vascular function indexes ($P > 0.05$). 5) Only in adult group B, there was a significant correlation between the static activity time and ABI when the exercise time per week was not controlled ($P < 0.05$). 6) There was a significant negative correlation between FMD and CAVI ($P < 0.05$); a significant positive correlation between CIMT and CAVI ($P < 0.01$); a significant positive correlation between CIMT and ABI ($P < 0.05$); a significant positive correlation between CAVI and ABI ($P < 0.05$). [Conclusion] 1) Gender is the influencing factor of CIMT index of vascular function; age is the independent influencing factor of CIMT and CAVI index. 2) There was no significant difference between sedentary and non-sedentary people in various vascular function indicators, but aging changes led to the gradual improvement of the sensitivity of ABI indicators of vascular function to static activity time and weekly exercise time. The results show that the longer the static activity time in Group B is, the more the risk factors of cardiovascular disease there are.

Keywords: adult; sedentary; vascular function; physical activity