

- ol, 1998, 31:487-493
- 13 Betriu A. Clinical profile of mortality and safety[J]. Inter J Pract Suppl, 1998,99:16-20
- 14 肖成祖. 细胞制药与尿激酶原[M]. 北京:军事医学科学出版社, 2011:244-248
- 15 De Boer A, Klufft C, Gerloff J, *et al.* Pharmacokinetics of saruplase, a recombinant unglycosylated human single-chain urokinase-type plasminogen activator and its effects on fibrinolytic and haemostatic parameters in healthy male subjects[J]. Thromb Haemost, 1993,70(2):320-325
- 16 Koster RW, Cohen AF, Hopkin GR, *et al.* Pharmacokinetics and pharmacodynamics of saruplase, an unglycosylated single-chain urokinase-type plasminogen activator in patients with acute myocardial infarction[J]. Thromb Haemost, 1994,71:740-744
- 17 Liu JN, Gurewich V. Fragment E-2 from fibrin substantially enhances pro-urokinase-induced glu-plasminogen activation. A kinetic study using the plasmin-resistant mutant pro-urokinase ala-158-rpro-UK[K]. Biochemistry, 1992,31:6311-6317
- 18 Liu JN, Pannell R, Gurewich V. A transitional state of pro-urokinase that has a higher catalytic efficiency against glu-plasminogen than urokinase[J]. J Biol Chem, 1992,267(22):15289-15292

(收稿日期:2013-07-01)

(修回日期:2013-07-04)

成人主动脉根部内径参考值与地理环境之间的关系研究

许金辉 李小平 葛 森 何进伟 努尔阿米娜·艾海提 谷琳琳 姜吉琳

摘 要 **目的** 为制定中国成年人主动脉根部内径参考值的统一标准提供科学依据。**方法** 收集了中国 28 个市(县)卫生单位和有关科研单位测定的 2125 例健康成年人主动脉根部内径参考值,运用相关分析和回归分析的方法,研究了其与海拔高度(X_1),年日照时数(X_2),年平均气温(X_3),年平均相对湿度(X_4),年降水量(X_5),气温年较差(X_6)和年平均风速(X_7)7 个地理环境指标之的关系。**结果** 中国成年人主动脉根部内径正常参考值与地理因素之间有显著相关性。用向后回归分析的方法推出: $Y = 17.31 + 0.003043X_5 + 0.1702X_6 + 1.362X_7 \pm 2.27$ 。用该方程计算出中国 2232 个观测点的参考值,应用 GIS 空间插值分析拟合出中国成人主动脉根部内径参考值地理分布趋势图。**结论** 若已知中国某地的年降水量,气温年较差和年平均风速,可用该方程计算出该地主动脉根部内径参考值;从空间趋势分布图也可得到中国成人主动脉根部内径参考值的地理分布规律:整体呈东北西南走向,东北地区参考值高于西南地区。

关键词 主动脉根部内径参考值 地理环境 相关分析 回归分析

Relationship between Geographical Factors and the Reference Value of Adult Aortic Root Diameter. Xu Jinhui, Li Xiaoping, Ge Miao, He Jinwei, Ahat Nuramina, Gu Linlin, Jiang Jilin. College of Tourist and Environment Science, Shaanxi Normal University, Shaanxi 710062, China

Abstract Objective To supply a scientific standard for unifying the reference value of adult aortic root diameter in various region of China. **Methods** Data of 2125 healthy adults from 28 hospital or institute of different areas were collected. Correlation and regression analysis was used to study the relationship between the 7 geographical factors of altitude (X_1), annual sunshine hours (X_2), the annual average temperature (X_3), annual average relative humidity (X_4), annual precipitation (X_5), annual temperature range (X_6) and annual average wind speed (X_7), and aortic root diameter. **Results** There was a significant correlation between the reference value of adult aortic root diameter and geographical factors. The linear regression equation from backward regression analysis was $Y = 17.31 + 0.003043X_5 + 0.1702X_6 + 1.362X_7 \pm 2.27$. we used this equation to calculate the 2232 observation point reference value. Then we fit the geographical distribution trends map of Chinese adult aortic root diameter reference value by using the GIS spatial interpolation analysis. **Conclusion** If the data of annual precipitation, annual temperature range and the annual average wind speed in some areas were obtained, the reference value of aortic root diameter could be calculated. We could also know the geographical distribution of adult aortic root diameter in China from the spatial trends maps. The reference value in Northeast was higher than that in Southwest.

Key words Reference value of aortic root diameter; Geographical factors; Correlation analysis; Regression analysis

基金项目:国家自然科学基金资助项目(40971060)

作者单位:710062 西安,陕西师范大学旅游与环境学院

通讯作者:葛森,研究员、博士生导师,电子信箱:gemiao@snnu.edu.cn, gemiao@yahoo.com.cn

主动脉内径参考值是诊断心脏疾病的一项重要指标。目前,国内外缺乏主动脉根部内径参考值的统一标准,严重影响了临床诊断的准确性。虽然许多学者已进行了药物、性别、年龄、昼夜节律、疾病(如高血压)等主动脉根部内径影响的研究,但成人主动脉根部内径参考值与地理环境之间的关系研究未见报道^[1-11]。本研究采用相关分析及回归分析的方法研究中国各地的成人主动脉根部内径参考值与地理环境的关系,并应用 ArcGIS 软件进行空间分析对其规律性进行分析。

资料与方法

1. 地理资料:本研究选取地理环境中的 7 项指标,分别为海拔高度(m),年日照时数(h),年平均气温(℃),年平均相对湿度(%),年降水量(mm),气温年较差(℃),年平均风速(m/s),分别表示为 X_1 、 X_2 、 X_3 、 X_4 、 X_5 、 X_6 、 X_7 。资料来源于有关地理著作和辞典以及中国气象科学数据共享服务网(<http://cdc.cma.gov.cn/>)^[12]。

2. 主动脉根部内径参考值:主动脉根部是主动脉连接心脏的部位,它位于心脏中心。主动脉根部容易受主动脉夹层、马凡综合征等疾病影响,造成管腔扩张,使主动脉瓣关闭不全,导致左心室负荷增大,心力衰竭^[13]。在临床检查中主动脉根部内径是诊断主动脉疾病的基础。通过检索中国期刊全文数据库、中国重要会议全文数据库、中国优秀博士学位论文全文数据库、中国图书全文数据库等相关网络数据库,收集了我国 28 个市(县)卫生单位和有关科研单位 2125 例健康成年人主动脉根部内径的参考值。所选健康成人年龄为 18~75 岁,均排除心血管疾病、高血压等疾病。测量仪器主要采用 HP 系列彩超仪、GE Vivid 7 诊断仪等,文中主动脉根部内径数据多数是采用经胸心脏超声(TTE)检查的测量方法获取即取左侧卧位,在满意显示左心长轴切面的基础上,于主动脉根部取测量其内径,取 3 个连续心动周期的均值。有研究表明双源 CT(Dual Source CT, DSCT)检查和 TTE 检查测量主动脉内径无统计学差异,所选数据是具有统计学意义的^[14]。

3. 统计学方法:使用 SPSS 19.0 统计软件,应用相关分析和向后回归分析的方法研究成人主动脉根部内径与地理环境之间的关系。以 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

结 果

1. 相关分析结果:所收集的健康成年人主动脉根部内径参考值与海拔高度(X_1),年日照时数(X_2),年平均气温(X_3),年平均相对湿度(X_4),年降水量(X_5),气温年较差(X_6)和年平均风速(X_7)进行相关分析,结果如表 1 所示。

2. 回归分析:(1)回归方程的构建:运用向后回归分析的方法,推导出了中国健康成年人主动脉根部内径参考值与地理因素之间的回归方程: $Y = 17.31$

表 1 主动脉根部内径参考值与地理因素相关分析结果

地理环境指标	r	P
X_1	-0.229	0.241
X_2	0.278	0.153
X_3	0.017	0.932
X_4	-0.063	0.750
X_5	0.128	0.516
X_6	0.194	0.323
X_7	0.683	0.000

$P \leq 0.01$ 表示相关性很显著; $0.01 < P \leq 0.05$ 表示相关性显著; $P > 0.05$ 说明相关性不显著^[15]

$+ 0.003043X_5 + 0.1702X_6 + 1.362X_7 \pm 2.27$ 。上述方程中 Y 表示主动脉根部内径参考值(mm), X_5 表示年降水量(mm), X_6 气温年较差(℃), X_7 表示年平均风速(m/s), 2.27 表示方程的标准误差。(2)回归方程的显著性检验:多元线性回归方程的显著性检验既包括对回归系数的检验又包括对回归方程总体显著性的检验。回归方程总体显著性检验的统计量 $F = 13.109$, $P = 0.000$, 说明方程总体相关性显著。常量与标准系数的显著性检验结果如表 2 所示。方程回归系数的显著性检验采用 t 检验,根据表 1 可以得出降水量、气温年较差、年平均风速分别与成人主动脉根部内径之间具有显著相关性。

表 2 常数项与系数的检验结果

模型	非标准化系数		t	P
	回归系数	标准误差		
常量	17.309	2.270	7.624	0.000
年降水量	0.003	0.001	3.089	0.005
气温年较差	0.170	0.059	2.876	0.008
年平均风速	1.362	0.312	4.359	0.000

$P \leq 0.01$ 表示相关性很显著; $0.01 < P \leq 0.05$ 表示相关性显著; $P > 0.05$ 表示相关性不显著

3. 成年人主动脉根部内径参考值的空间分布趋势图:通过选取全国 2322 个市县作为观测点,利用获得的回归模型计算出这 2322 个市县健康成年人主动脉根部内径参考值的预测值,在已矢量化好的地图上准确定位这 2322 个市县,应用 ArcGIS 10.0 软件进行克里金(Kriging)插值拟合出中国成年人主动脉根部内径参考值的空间分布趋势图(图 1)。图中每一种色系代表一参考值范围,其中红色区域的参考值最大,橙色次之,绿色最小。

讨 论

本研究从地理环境对主动脉根部内径参考值的

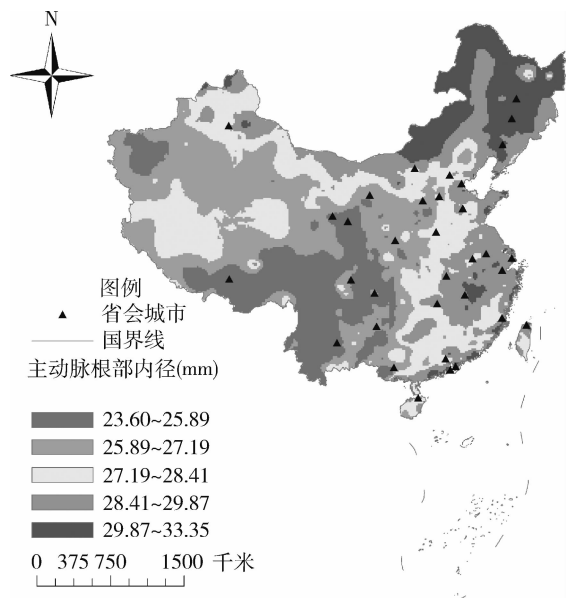


图 1 中国成人主动脉根部内径参考值空间分布趋势图

影响进行了研究,得出主动脉根部内径参考值与地理环境之间具有依赖关系。从单相关系数可以看出,随着年平均风速(X_7)的逐渐增大,成人主动脉根部内径参考值逐渐增大,相关性很显著。海拔(X_1)、年平均相对湿度(X_4)与主动脉根部内径参考值呈负相关,但相关性不显著。年日照时数(X_2)、年平均气温(X_3)、年降水量(X_5)、气温年较差(X_6)与主动脉根本内径参考值呈正相关,但相关性不显著。所以,年平均风速是主动脉根部内径的主要影响因素,这与《黄帝内经》里《素问·调经论篇》“风雨之伤人,先客于皮肤,传入于孙脉,孙脉满则传入于络脉,络脉满则输于大经脉,血气与邪并,客于分腠之间,其脉盛大,故曰实”的理论一致。

由于我国幅员辽阔,地理环境复杂,东西、南北差异大。就年平均风速上看,根据国家气象共享网站公布的数据可知我国各地区之间存在差异:甘肃省、内蒙古自治区、东南沿海、东北、西藏自治区北部地区、新疆维吾尔自治区北部阿勒泰等地区年平均年风速较大,其区域年平均风速较小,云南省西南部、贵州省、重庆市等地域年平均风速最小。从年降水量上看,其地域差异主要表现为:从东南沿海向西北内陆逐渐减少。从气温年较差上看:内蒙古地区、东北地区气温年较差最大,整体呈东北向西南减小的趋势。

由此可以得出如下结论:(1)成人主动脉根部内径参考值与地理环境存在一定关系,可以用 $Y = 17.31 + 0.003043X_5 + 0.1702X_6 + 1.362X_7 \pm 2.27$ 这一回归模型,在已知某一地区的年降水量、气温年较

差及年平均风速的情况下推算预测该区成人主动脉根部内径参考值。例如,包头地区年平均降水量 308.9mm,气温年较差 35.1℃,年平均风速 2.9m/s,计算得: $Y = 17.31 + 0.003043 \times 308.9 + 0.1702 \times 35.1 + 1.362 \times 2.9 \pm 2.27 = 28.17 \pm 2.27$ 。即用回归方程模型可以估算出包头成人主动脉根部内径参考值为 28.17 ± 2.27 mm。(2)我国成人主动脉根部内径参考值的空间分布规律:总体呈东北西南走向,东北地区参考值偏高,西南地区偏低。

参考文献

- 1 黄石安,陈灿,李志根. 胰岛素抵抗对主动脉根部顺应性的影响及机制初步探讨[J]. 中国心血管病研究, 2008, 6(1): 25-28
- 2 梁荣钧,徐国帆,陈聪. 氨氯地平对原发性高血压患者主动脉根部顺应性的影响[J]. 河北医学, 2006(7): 579-582
- 3 Leung, Michael CH, Meredith, et al. Aortic stiffness affects the coronary blood flow response to percutaneous coronary intervention[J]. American Journal of Physiology: Heart and Circulatory Physiology, 2006, 59(2): 624
- 4 林玲,陈迈. 老年原发性高血压患者肺动脉压和心脏结构功能改变的关系[J]. 实用医技杂志, 2008, 15(3): 310-311
- 5 Dan Z, Qiang Z. Dynamic normal aortic root diameters: implications for aortic root reconstruction[J]. Annals of Thoracic Surgery, 2011, 91(2): 485
- 6 陈玉华,李运良,王礼振. 中国北方某企业人群心脏各腔径超声心动图正常值及其相关因素的探讨[J]. 山西医药杂志, 2002, 31(5): 393-395
- 7 郭薇,陈斌,王春. 实时三维超声心动图对心肌梗死患者左心室重构的评价[J]. 中华临床医师杂志, 2010, 4(6): 752-756
- 8 赵一冰,李佩玲,王永峰,等. 屏气磁共振电影成像评价不同年龄组健康人人心脏结构和功能[J]. 中国医学影像技术, 2012, 28(6): 1122-1126
- 9 文丹,黄磊,王峻. 高血压患者左室不同构型的特点[J]. 湖南医科大学学报, 2003, 28(6): 623-626
- 10 周璐,金征宇,张竹花,等. 心脏磁共振成像评价健康志愿者心脏的结构和功能[J]. 中国医学科学院学报, 2009, 31(2): 210-214
- 11 Goto T, Baba T, Matsuyama K, et al. Aortic atherosclerosis and post-operative neuropsychological dysfunction in elderly coronary surgical patients[J]. Annals of Thoracic Surgery, 2003, 75(6): 1912-1918
- 12 颜宏,沈国权,毛耀顺,等. 中华人民共和国气候图集[M]. 北京: 气象出版社, 2002: 2-250
- 13 陈慧琪. 胸主动脉瘤影像学及常用外周血实验室指标相关性研究[D]. 广州: 广州医学院, 2011
- 14 李晓飞,孔祥清,唐立钧,等. 国人主动脉瓣狭窄主动脉根部解剖的研究[J]. 南京医科大学学报: 自然科学版, 2012, 32(11): 1589-1594
- 15 宇传华,曹阳,方亚,等. Spss 与统计分析[M]. 北京: 电子工业出版社, 2007: 141-146

(收稿日期: 2013-05-19)

(修回日期: 2013-06-14)