中国学生首次遗精、月经初潮与肥胖联合作用对血压偏高的影响

宋逸 马军 张冰 胡佩瑾

【摘要】目的 分析中国学生首次遗精、月经初潮与肥胖联合作用对血压的影响。方法 从2014年全国学生体质与健康调研资料中(涵盖内地31个省份,不包括中国香港、台湾和澳门)选取身高、体重、血压和青春期发育资料完整的11~17岁男生(55 614名)和9~14岁女生(50 395名)作为研究对象,共计106 009名。将研究对象分为未出现首次遗精/月经初潮非肥胖组、未出现首次遗精/月经初潮肥胖组、已出现首次遗精/月经初潮非肥胖组和已出现首次遗精/月经初潮肥胖组,采用多水平logistic回归模型分析研究对象首次遗精和月经初潮与肥胖联合作用对血压的影响。结果55 614名11~17岁男生出现首次遗精率为62.1%(34 512/55 614),肥胖率为7.5%(4 166/55 614),平均SBP/DBP为110.7/68.2 mmHg(1 mm Hg=0.133 kPa)。50 395名9~14岁女生出现月经初潮率为48.2%(24 301/50 395),肥胖率为5.8%(2 942/50 395),平均SBP/DBP为102.9/64.8 mmHg。未出现首次遗精非肥胖组、未出现首次遗精肥胖组、已出现首次遗精非肥胖组和已出现首次遗精肥胖组血压偏高检出率分别为5.2%(1 003/19 274)、17.9%(328/1 828)和23.9%(558/2 338);未出现月经初潮非肥胖组、未出现月经初潮肥胖组、已出现月经初潮非肥胖组和已出现月经初潮肥胖组血压偏高检出率分别为5.9%(1 439/24 570)、17.2%(262/1 524)、5.0%(1 147/22 883)和17.0%(241/1 418)。多水平logistic回归模型分析显示,在调整了不同省份、年龄、身高和城乡因素后,已出现首次遗精/月经初潮肥胖组血压偏高的风险高于未出现首次遗精/月经初潮非肥胖组[男生:OR(95%CI)=4.93(4.30~5.66);女生:OR(95%CI)=3.77(3.16~4.50)]。结论 中国学生中首次遗精/月经初潮与肥胖与血压关联密切。结论 中国学生中首次遗精/月经初潮与肥胖与血压关联密切。中国学生中首次遗精/月经初潮与肥胖与血压关联密切。中国学生中首次遗精/月经初潮与肥胖与血压关联密切。因此,在出现首次遗精/月经初潮前对学中国学生中首次遗精/月经初潮与肥胖与血压关联密切。因此,在出现首次遗精/月经初潮前对学生进行肥胖预防和干预可能有益于降低其未来高血压的发生。中国学生中首次遗精/月经初潮与肥胖与血压关联密切。因此,在出现首次遗精/月经初潮前对学生进行肥胖预防和干预可能有益于降低其未来高血压的发生。因此,在出现首次遗精/月经初潮前对学生进行肥胖预防和干预可能有益于降低其未来高血压的发生。因此,在出现首次遗精/月经初潮前对学生进行肥胖预防和干预可能有益于降低其未来高血压的发生。因此,在出现首次遗精/月经初潮前对学生进行肥胖预防和干预可能有益于降低其未来高血压的发生。

【关键词】血压;肥胖症;学生;月经初潮;首次遗精

基金项目:国家自然科学基金(81673192,81302442)

The combined effect of spermarche, menarche and obesity on elevated blood pressure among Chinese students Song Yi, Ma Jun, Zhang Bing, Hu Peijin. School of Public Health & Institute of Child and Adolescent Health, Peking University Health Science Center, Beijing 100191, China Corresponding author: Ma Jun, Email: majunt@bjmu.edu.cn

【Abstract】Objective To investigate the association between the combined effect of spermarche/menarche and obesity with elevated blood pressure among Chinese students. Methods A total of 106 009 primary and secondary school students (55 614 boys and 50 395 girls) were selected from “2014 National Physical Fitness and Health Surveillance” (including 31 provinces, with the exception of Hong Kong, Macao, and Taiwan) with full record of height, weight, blood pressure, puberty development data of spermarche/menarche. The level of blood pressure, as well as the prevalence of high blood pressure(HBP), were compared between different subgroups (pre-spermarche/menarche and non-obesity group, pre-spermarche/menarche and obesity group, pre-spermarche/menarche and non-obesity group, pre-spermarche/menarche and obesity group), and multilevel logistic model was used to investigate the relationship between puberty development, obesity and blood pressure. Results Among 55 614 boys aged 11 to 17 years old, the prevalence of spermarche was 62.1% (34 512/55 614), the prevalence of obesity was 7.5% (4 166/55 614), and the mean values of systolic pressure and diastolic pressure were 110.7/68.2 mmHg (1 mm Hg=0.133 kPa). While among 50 395 girls aged 9–14 years, the prevalence of menarche was 48.2% (24 301/50 395), the prevalence of obesity was 5.8% (2 942/50 395), and the mean values of SBP/DBP were 102.9/64.8 mmHg. The prevalence of high blood pressure (HBP) among pre-spermarche/menarche non-obesity group, pre-spermarche/menarche obesity group, pre-spermarche/menarche non-obesity group, and pre-spermarche/menarche obesity group was 5.2% (1 003/19 274), 17.9% (328/1 828), 5.0% (1 147/22 883), and 17.0% (241/1 418), respectively. The multilevel logistic regression model showed that the risk of elevated blood pressure was higher in pre-spermarche/menarche obesity group compared to pre-spermarche/menarche non-obesity group [boys: OR(95%CI)=4.93(4.30~5.66); girls: OR(95%CI)=3.77(3.16~4.50)]. Conclusion The combined effect of spermarche/menarche and obesity on elevated blood pressure among Chinese students is significant. Therefore, preventive and interventional measures before the occurrence of spermarche/menarche may be beneficial for reducing the future hypertension in students.


作者单位:100191 北京大学公共卫生学院 北京大学儿童青少年卫生研究所

通信作者:马军, Email: majunt@bjmu.edu.cn
prevalence of obesity was 5.8% (2 942/50 395), and the mean values of systolic pressure and diastolic pressure was 102.9/64.8 mmHg. The prevalence of high blood pressure was 5.2% (1 003/19 274), 17.9% (328/1 828), 6.6% (2 132/32 174), and 23.9% (558/2 338) in pre-spermarche and non-obesity boys, pre-spermarche and obesity boys, pro-spermarche and non-obesity boys and pro-spermarche and obesity boys, respectively. The prevalence of high blood pressure was 5.9% (1 439/24 570), 17.2% (262/1 524), 5.0% (1 147/22 883), and 17.0% (241/1 418) in pre-menarche and non-obesity girls, pre-menarche and obesity girls, pro-menarche and non-obesity girls and pro-menarche and obesity girls, respectively. After adjustment of region, age, height and urban/rural area by multilevel model, the students in pro-spermarche/menarche and obesity group were more likely to have high blood pressure (boys: OR (95% CI) = 4.93 (4.30-5.66); girls: OR (95% CI) = 3.77 (3.16-4.50)).

Conclusion Puberty development and obesity were closely associated with blood pressure. Both boys and girls who enter puberty earlier and were in obesity status were more likely to have high blood pressure. Therefore, interventions focused on obesity prevention and intervention among prepuberty students may be beneficial to reduce their prevalence of high blood pressure in the future.

【Key words】 Blood pressure; Obesity; Students; Menarche; Spermarche

Fund program: National Natural Science Foundation of China (81673192, 81302442)
在多因素 logistic 回归模型分析中国学生首次遗精/月经初潮和肥胖情况与血压偏高关系的基础上，使用 MLwin 2.02 软件进行多水平模型拟合。由于调查数据使用了多阶段整群抽样，使数据具有地区、年龄、个体三个层次，考虑到血压水平在地区和年龄上的聚集性，因此将个体作为水平 1，将地区作为水平 2，将年龄作为水平 3，根据省作为水平 3，将血压水平作为反应变量，首次遗精/月经初潮和肥胖作为自变量，对性别进行分层，采用二分类变量三水平模型进行多因素 logistic 回归模型分析。以 P<0.05 为差异有统计学意义。

### 结 果

1. 基本情况: 106 009 名研究对象中，男生 55 614 名。不同年龄男生平均身高为 148.1~172.0 cm。出现首次遗精的比例为 5.1%~98.0%。不同年龄女生平均身高为 136.4~158.6 cm。月经初潮的比例为 1.1%~97.0%。详见表 1。

2. 首次遗精/月经初潮和肥胖对血压水平的影响: 在男生中，未出现首次遗精非肥胖组 SBP 和 DBP 水平最低，已出现首次遗精非肥胖组 SBP 和 DBP 水平次之，而已出现首次遗精肥胖组 SBP 和 DBP 水平最高，差异有统计学意义 (P<0.01); 男生各年龄组 SBP 趋势与总体水平一致; 非肥胖组男生出现首次遗精和未出现者相比，除 13~14 岁年龄组外，DBP 差异均无统计学意义。女生在各年龄组均呈现未出现月经初潮非肥胖组的 SBP 和 DBP 水平最低，已出现月经初潮非肥胖组 SBP 和 DBP 水平次之，已出现月经初潮肥胖组 SBP 和 DBP 水平最高的规律。详见表 2，3。

3. 首次遗精/月经初潮和肥胖与血压偏高的关系: 无论男生、女生，已出现首次遗精/月经初潮肥胖组血压偏高检出率均明显高于其他组学生; 在调整了年龄、身高和城乡后，已出现首次遗精/月经初潮肥胖组学生出现血压偏高。SBP 偏高，DBP 偏高或 DBP 偏高的风险高于未出现首次遗精/月经初潮非肥胖组学生。未出现首次遗精/月经初潮肥胖组学生出现血压偏高。SBP 偏高或 DBP 偏高的风险更高，也明显高于非肥胖组学生，差异均有统计学意义 (P<0.05)。已出现首次遗精/月经初潮非肥胖组学生发生 DBP 偏高的风险与未出现首次遗精/月经初潮非肥胖组学生相比，差异无统计学意义。详见表 4。

4. 血压与首次遗精/月经初潮和肥胖的多水平模型分析: 为了调整不同地区和年龄学生血压水平的差异，使用三水平模型，对不同青春发育期和肥胖组进行分析发现，无论男生，女生，在控制了水平 2，水平 3 以及身高和城乡因素后，已出现首次遗精/月经初潮肥胖组血压偏高。SBP 偏高，DBP 偏高的风险高于未出现首次遗精/月经初潮非肥胖组学生。且血压偏高或 DBP 偏高在水平 2 和水平 3 的聚集效应明显，差异有统计学意义 (P<0.05)。详见表 5。

### 表 1 研究对象的基本特征

<table>
<thead>
<tr>
<th>年龄(岁)</th>
<th>人数(名)</th>
<th>身高(cm)</th>
<th>SBP(mmHg)</th>
<th>DBP(mmHg)</th>
<th>肥胖[n(%)]</th>
<th>出现首次遗精/月经初潮[n(%)]</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>男生</td>
<td>55 614</td>
<td>163.9±11.2</td>
<td>110.7±12.3</td>
<td>68.2±9.2</td>
<td>4 166(7.5)</td>
<td>34 512(62.1)</td>
</tr>
<tr>
<td>11</td>
<td>7 041</td>
<td>148.1±7.9</td>
<td>103.6±11.4</td>
<td>64.5±9.4</td>
<td>785(11.1)</td>
<td>360(5.1)</td>
</tr>
<tr>
<td>12</td>
<td>7 370</td>
<td>154.4±8.8</td>
<td>105.4±11.5</td>
<td>64.8±9.0</td>
<td>655(8.9)</td>
<td>1 132(15.4)</td>
</tr>
<tr>
<td>13</td>
<td>7 697</td>
<td>161.3±8.7</td>
<td>108.7±11.7</td>
<td>66.6±9.0</td>
<td>608(7.9)</td>
<td>3 197(41.5)</td>
</tr>
<tr>
<td>14</td>
<td>7 939</td>
<td>166.3±7.7</td>
<td>111.5±11.7</td>
<td>68.4±8.7</td>
<td>564(7.1)</td>
<td>5 624(70.8)</td>
</tr>
<tr>
<td>15</td>
<td>8 271</td>
<td>169.8±6.8</td>
<td>113.3±11.2</td>
<td>69.7±8.5</td>
<td>501(6.1)</td>
<td>7 384(89.3)</td>
</tr>
<tr>
<td>16</td>
<td>8 594</td>
<td>171.3±6.3</td>
<td>114.2±11.5</td>
<td>70.3±8.7</td>
<td>523(6.1)</td>
<td>8 287(96.4)</td>
</tr>
<tr>
<td>17</td>
<td>8 702</td>
<td>172.0±6.3</td>
<td>116.0±11.6</td>
<td>71.6±8.6</td>
<td>530(6.1)</td>
<td>8 528(98.0)</td>
</tr>
<tr>
<td>女生</td>
<td>50 395</td>
<td>150.1±10.3</td>
<td>102.9±11.3</td>
<td>64.8±9.1</td>
<td>2 942(5.8)</td>
<td>24 301(48.2)</td>
</tr>
<tr>
<td>9</td>
<td>7 541</td>
<td>136.4±6.6</td>
<td>97.6±10.6</td>
<td>61.3±9.3</td>
<td>588(7.8)</td>
<td>84(1.1)</td>
</tr>
<tr>
<td>10</td>
<td>8 061</td>
<td>142.7±7.3</td>
<td>100.7±11.2</td>
<td>63.0±9.3</td>
<td>592(7.3)</td>
<td>532(6.6)</td>
</tr>
<tr>
<td>11</td>
<td>8 435</td>
<td>149.4±7.5</td>
<td>103.1±11.3</td>
<td>64.8±9.1</td>
<td>566(7.7)</td>
<td>2 232(26.5)</td>
</tr>
<tr>
<td>12</td>
<td>8 681</td>
<td>153.7±6.9</td>
<td>103.7±10.9</td>
<td>65.1±8.6</td>
<td>470(5.4)</td>
<td>5 172(59.6)</td>
</tr>
<tr>
<td>13</td>
<td>8 811</td>
<td>157.1±6.1</td>
<td>104.9±10.8</td>
<td>66.2±8.6</td>
<td>385(4.4)</td>
<td>7 681(87.2)</td>
</tr>
<tr>
<td>14</td>
<td>8 866</td>
<td>158.6±5.8</td>
<td>106.7±10.6</td>
<td>67.5±8.4</td>
<td>341(3.8)</td>
<td>8 600(97.0)</td>
</tr>
</tbody>
</table>

注: *x±s; 1 mm Hg=0.133 kPa*
认为，青春期发育与高血压关联非常密切。

### 表2 中国学生首次遗精/月经初潮和肥胖对SBP水平的影响（mmHg， x ± s）

<table>
<thead>
<tr>
<th>年龄 (岁)</th>
<th>未出现首次遗精/月经初潮非肥胖组</th>
<th>未出现首次遗精/月经初潮肥胖组</th>
<th>已出现首次遗精/月经初潮非肥胖组</th>
<th>已出现首次遗精/月经初潮肥胖组</th>
<th>F值</th>
<th>P值</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>男生</td>
<td>19 274</td>
<td>1 128</td>
<td>32 174</td>
<td>2 338</td>
<td>2 723.38</td>
<td>&lt;0.001</td>
</tr>
<tr>
<td>11</td>
<td>5 939</td>
<td>317.4</td>
<td>104.5±10.7</td>
<td>116.2±10.1</td>
<td>209.35</td>
<td>&lt;0.001</td>
</tr>
<tr>
<td>12</td>
<td>3 517</td>
<td>5 002</td>
<td>105.5±11.1</td>
<td>115.7±11.4</td>
<td>171.72</td>
<td>&lt;0.001</td>
</tr>
<tr>
<td>13</td>
<td>4 151</td>
<td>3 934</td>
<td>110.9±11.2</td>
<td>119.2±11.2</td>
<td>186.05</td>
<td>&lt;0.001</td>
</tr>
<tr>
<td>14</td>
<td>2 174</td>
<td>5 201</td>
<td>112.6±11.4</td>
<td>121.9±11.2</td>
<td>193.18</td>
<td>&lt;0.001</td>
</tr>
<tr>
<td>15</td>
<td>2 174</td>
<td>1 969</td>
<td>103.4±10.5</td>
<td>113.2±11.4</td>
<td>214.42</td>
<td>&lt;0.001</td>
</tr>
<tr>
<td>16</td>
<td>1 100</td>
<td>7 316</td>
<td>105.0±10.5</td>
<td>113.1±11.8</td>
<td>129.18</td>
<td>&lt;0.001</td>
</tr>
<tr>
<td>17</td>
<td>1 600</td>
<td>8 012</td>
<td>110.4±11.3</td>
<td>112.7±12.0</td>
<td>119.26</td>
<td>&lt;0.001</td>
</tr>
<tr>
<td>女生</td>
<td>24 560</td>
<td>9 904</td>
<td>99.6±10.8</td>
<td>141 118.3±11.3</td>
<td>1 182</td>
<td>1 182.50</td>
</tr>
<tr>
<td>9</td>
<td>6 881</td>
<td>72.2</td>
<td>105.7±11.3</td>
<td>111.7±7.9</td>
<td>140.04</td>
<td>&lt;0.001</td>
</tr>
<tr>
<td>10</td>
<td>7 002</td>
<td>467</td>
<td>105.0±11.1</td>
<td>111.9±11.6</td>
<td>161.78</td>
<td>&lt;0.001</td>
</tr>
<tr>
<td>11</td>
<td>1 100</td>
<td>263</td>
<td>105.1±11.7</td>
<td>113.0±11.4</td>
<td>194.22</td>
<td>&lt;0.001</td>
</tr>
<tr>
<td>12</td>
<td>3 417</td>
<td>3 787</td>
<td>104.5±10.5</td>
<td>112.9±10.8</td>
<td>171.76</td>
<td>&lt;0.001</td>
</tr>
<tr>
<td>13</td>
<td>1 100</td>
<td>1 959</td>
<td>105.0±10.6</td>
<td>113.1±11.8</td>
<td>129.18</td>
<td>&lt;0.001</td>
</tr>
<tr>
<td>14</td>
<td>1 200</td>
<td>8 265</td>
<td>105.6±10.4</td>
<td>116.3±11.6</td>
<td>110.52</td>
<td>&lt;0.001</td>
</tr>
</tbody>
</table>

注：1 mm Hg=0.133 kPa；与未出现首次遗精/月经初潮非肥胖组相比，P<0.05

### 表3 中国学生首次遗精/月经初潮和肥胖对DBP水平的影响（mmHg， x ± s）

<table>
<thead>
<tr>
<th>年龄 (岁)</th>
<th>未出现首次遗精/月经初潮非肥胖组</th>
<th>未出现首次遗精/月经初潮肥胖组</th>
<th>已出现首次遗精/月经初潮非肥胖组</th>
<th>已出现首次遗精/月经初潮肥胖组</th>
<th>F值</th>
<th>P值</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>男生</td>
<td>19 274</td>
<td>1 128</td>
<td>32 174</td>
<td>2 338</td>
<td>2 723.38</td>
<td>&lt;0.001</td>
</tr>
<tr>
<td>11</td>
<td>5 939</td>
<td>317.4</td>
<td>104.5±10.7</td>
<td>116.2±10.1</td>
<td>209.35</td>
<td>&lt;0.001</td>
</tr>
<tr>
<td>12</td>
<td>3 517</td>
<td>5 002</td>
<td>105.5±11.1</td>
<td>115.7±11.4</td>
<td>171.72</td>
<td>&lt;0.001</td>
</tr>
<tr>
<td>13</td>
<td>4 151</td>
<td>3 934</td>
<td>110.9±11.2</td>
<td>119.2±11.2</td>
<td>186.05</td>
<td>&lt;0.001</td>
</tr>
<tr>
<td>14</td>
<td>2 174</td>
<td>5 201</td>
<td>112.6±11.4</td>
<td>121.9±11.2</td>
<td>193.18</td>
<td>&lt;0.001</td>
</tr>
<tr>
<td>15</td>
<td>2 174</td>
<td>1 969</td>
<td>103.4±10.5</td>
<td>113.2±11.4</td>
<td>214.42</td>
<td>&lt;0.001</td>
</tr>
<tr>
<td>16</td>
<td>1 100</td>
<td>7 316</td>
<td>105.0±10.5</td>
<td>113.1±11.8</td>
<td>129.18</td>
<td>&lt;0.001</td>
</tr>
<tr>
<td>17</td>
<td>1 600</td>
<td>8 012</td>
<td>110.4±11.3</td>
<td>112.7±12.0</td>
<td>119.26</td>
<td>&lt;0.001</td>
</tr>
<tr>
<td>女生</td>
<td>24 560</td>
<td>9 904</td>
<td>99.6±10.8</td>
<td>141 118.3±11.3</td>
<td>1 182</td>
<td>1 182.50</td>
</tr>
<tr>
<td>9</td>
<td>6 881</td>
<td>72.2</td>
<td>105.7±11.3</td>
<td>111.7±7.9</td>
<td>140.04</td>
<td>&lt;0.001</td>
</tr>
<tr>
<td>10</td>
<td>7 002</td>
<td>467</td>
<td>105.0±11.1</td>
<td>111.9±11.6</td>
<td>161.78</td>
<td>&lt;0.001</td>
</tr>
<tr>
<td>11</td>
<td>1 100</td>
<td>263</td>
<td>105.1±11.7</td>
<td>113.0±11.4</td>
<td>194.22</td>
<td>&lt;0.001</td>
</tr>
<tr>
<td>12</td>
<td>3 417</td>
<td>3 787</td>
<td>104.5±10.5</td>
<td>112.9±10.8</td>
<td>171.76</td>
<td>&lt;0.001</td>
</tr>
<tr>
<td>13</td>
<td>1 100</td>
<td>1 959</td>
<td>105.0±10.6</td>
<td>113.1±11.8</td>
<td>129.18</td>
<td>&lt;0.001</td>
</tr>
<tr>
<td>14</td>
<td>1 200</td>
<td>8 265</td>
<td>105.6±10.4</td>
<td>116.3±11.6</td>
<td>110.52</td>
<td>&lt;0.001</td>
</tr>
</tbody>
</table>

注：1 mm Hg=0.133 kPa；与未出现首次遗精/月经初潮非肥胖组相比，P<0.05

### 讨 论

高血压是多种因素综合作用下的表现，受到整个生命周期营养、环境和行为的影响。有研究认为，青春期发育与高血压关联非常密切。如Hardy等的队列研究发现，进入青春期较晚男生在53岁时的SBP和DBP低于进入青春期较早者。Shankar等的队列研究结果显示，血压在青春期的增速是青春期之前的4~6倍；国内也有研究发现，初潮较早者发生血压偏高的可能性是未来潮者的大1.88倍。肥胖与高血压的关系也极为密切。肥胖儿童的血压偏高率高于一般儿童。

本研究发现，同年龄段学生中，已出现首次遗精/月经初潮的肥胖组学生SBP和DBP水平最高，这说明青春期发育与肥胖的联合作用使血压偏高增加显著。这为青少年血压偏高可能与青春期的增重是青春期之前的4~6倍；国内也有研究发现，初潮较早者发生血压偏高的可能性是未来潮者的2.188倍。肥胖与高血压的关系也极为密切。肥胖儿童的血压偏高率高于一般儿童。
表 4 中国学生首次遗精/月经初潮和肥胖情况与血压偏高关系的多因素 logistic 回归模型分析结果

<table>
<thead>
<tr>
<th>组别</th>
<th>血压偏高</th>
<th>SBP偏高</th>
<th>DBP偏高</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td></td>
<td>检出率[%(m/N)]</td>
<td>OR(95%CI)</td>
<td>P 值</td>
</tr>
<tr>
<td>男生</td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>A组</td>
<td>5.2(1 003/19 274)</td>
<td>1.00</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>B组</td>
<td>17.9(3 284/1 828)</td>
<td>3.94(3.43–4.52)</td>
<td>&lt;0.001</td>
</tr>
<tr>
<td>C组</td>
<td>6.6(2 132/32 174)</td>
<td>1.16(1.04–1.29)</td>
<td>0.006</td>
</tr>
<tr>
<td>D组</td>
<td>23.9(558/2 338)</td>
<td>5.18(4.54–5.92)</td>
<td>&lt;0.001</td>
</tr>
<tr>
<td>女生</td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>E组</td>
<td>5.9(1 439/24 570)</td>
<td>1.00</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>F组</td>
<td>17.2(3 262/1 524)</td>
<td>3.21(2.77–3.72)</td>
<td>&lt;0.001</td>
</tr>
<tr>
<td>G组</td>
<td>5.0(1 147/22 883)</td>
<td>1.15(1.02–1.29)</td>
<td>0.023</td>
</tr>
<tr>
<td>H组</td>
<td>17.0(241/1 418)</td>
<td>4.25(3.59–5.04)</td>
<td>&lt;0.001</td>
</tr>
</tbody>
</table>


参考文献

志谢 参加2014年全国学生体质与健康调研的所有现场工作人员的辛勤工作，所有参与调查的学生和家长的理解和支持

儿童内分泌系统功能活跃有关的理论提供了支持。既往研究认为，青春期发育会受到个体营养状况的影响，并与肥胖关联较高[21-22]；而肥胖又是高血压的独立危险因素[23-24]，它可能通过影响内分泌激素水平影响血压水平，而且蓄积的脂肪组织通过增加各种脂肪细胞因子的分泌水平，也会对血压产生影响[25]。对女性青春期发育的研究发现，月经初潮时间与体内脂肪和内分泌水平密切相关[26]，初潮较早者体内脂肪累积程度高，更容易出现超重和肥胖[27]，提示肥胖也可能通过影响青春期启动等途径对血压水平产生影响。

尽管青春期发育和肥胖与血压关系的作用机制尚不完全清楚，但从流行病学角度而言，青春期发育较早和肥胖都会从生理、情绪和行为方面对男、女生未来健康造成损害[24,25]，本研究结果也显示，在青春期开始较早和肥胖的共同作用下，发生高血压的风险显著增加，提示在青春期发育早期，甚至更早年龄段，对肥胖进行控制和干预，能够降低高血压发生的风险，从而有助于减少潜在的健康威胁。

虽然本研究样本量大，代表性较好，但由于是横断面研究，对于青春期发育和肥胖与血压的关系仅限于关联性研究，无法进行因果推断。由于青春期发育的资料仅有首次遗精/月经初潮指标，对于青春期发育时相的判断不够精确，因此，研究结果尚需队列研究的进一步证实。总之，青春期发育较早和肥胖是儿童血压偏高的影响因素，这提示我们在青春期前对学生进行肥胖预防和干预可能有益于降低其未来高血压的发生。
表 5 中国学生血压与首次遗精/月经初潮和肥胖的多水平 logistic 回归模型分析

<table>
<thead>
<tr>
<th>因素</th>
<th>男生</th>
<th></th>
<th>女生</th>
<th></th>
<th></th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td></td>
<td>β值</td>
<td>标准误</td>
<td>Wald χ²值</td>
<td>P值</td>
<td>OR(95% CI)值</td>
</tr>
<tr>
<td>血压偏高</td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>固定效应参数</td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>截距</td>
<td>-3.03</td>
<td>0.37</td>
<td>1.00</td>
<td>0.00</td>
<td>1.00</td>
</tr>
<tr>
<td>A组</td>
<td>1.00</td>
<td>0.00</td>
<td>1.00</td>
<td>0.00</td>
<td>1.00</td>
</tr>
<tr>
<td>B组</td>
<td>1.33</td>
<td>0.07</td>
<td>322.62</td>
<td>&lt;0.001</td>
<td>3.80(3.30-4.36)</td>
</tr>
<tr>
<td>C组</td>
<td>0.16</td>
<td>0.05</td>
<td>9.01</td>
<td>0.003</td>
<td>1.17(1.06-1.30)</td>
</tr>
<tr>
<td>D组</td>
<td>1.60</td>
<td>0.07</td>
<td>479.35</td>
<td>&lt;0.001</td>
<td>4.93(4.30-5.66)</td>
</tr>
<tr>
<td>随机部分</td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>水平3</td>
<td>0.34</td>
<td>0.09</td>
<td>13.16</td>
<td>&lt;0.001</td>
<td>1.41(1.17-1.69)</td>
</tr>
<tr>
<td>水平2</td>
<td>1.13</td>
<td>0.06</td>
<td>360.51</td>
<td>&lt;0.001</td>
<td>3.08(2.76-3.44)</td>
</tr>
<tr>
<td>水平1</td>
<td>1.00</td>
<td>0.00</td>
<td>1.00</td>
<td>0.00</td>
<td>1.00</td>
</tr>
<tr>
<td>SBP偏高</td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>固定效应参数</td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>截距</td>
<td>-3.65</td>
<td>0.43</td>
<td>1.00</td>
<td>0.00</td>
<td>1.00</td>
</tr>
<tr>
<td>A组</td>
<td>1.00</td>
<td>0.00</td>
<td>1.00</td>
<td>0.00</td>
<td>1.00</td>
</tr>
<tr>
<td>B组</td>
<td>1.46</td>
<td>0.08</td>
<td>331.12</td>
<td>&lt;0.001</td>
<td>4.29(3.67-5.02)</td>
</tr>
<tr>
<td>C组</td>
<td>0.14</td>
<td>0.06</td>
<td>4.95</td>
<td>0.026</td>
<td>1.15(1.02-1.30)</td>
</tr>
<tr>
<td>D组</td>
<td>1.70</td>
<td>0.08</td>
<td>448.59</td>
<td>&lt;0.001</td>
<td>5.45(4.67-6.36)</td>
</tr>
<tr>
<td>随机部分</td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>水平3</td>
<td>0.45</td>
<td>0.12</td>
<td>13.12</td>
<td>&lt;0.001</td>
<td>1.56(1.23-1.99)</td>
</tr>
<tr>
<td>水平2</td>
<td>1.36</td>
<td>0.07</td>
<td>363.42</td>
<td>&lt;0.001</td>
<td>3.90(3.39-4.48)</td>
</tr>
<tr>
<td>水平1</td>
<td>1.00</td>
<td>0.00</td>
<td>1.00</td>
<td>0.00</td>
<td>1.00</td>
</tr>
<tr>
<td>DBP偏高</td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>固定效应参数</td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>截距</td>
<td>-3.69</td>
<td>0.53</td>
<td>1.00</td>
<td>0.00</td>
<td>1.00</td>
</tr>
<tr>
<td>A组</td>
<td>1.00</td>
<td>0.00</td>
<td>1.00</td>
<td>0.00</td>
<td>1.00</td>
</tr>
<tr>
<td>B组</td>
<td>1.05</td>
<td>0.11</td>
<td>95.28</td>
<td>&lt;0.001</td>
<td>2.85(2.29-3.54)</td>
</tr>
<tr>
<td>C组</td>
<td>0.23</td>
<td>0.08</td>
<td>9.01</td>
<td>0.003</td>
<td>1.26(1.08-1.47)</td>
</tr>
<tr>
<td>D组</td>
<td>1.39</td>
<td>0.11</td>
<td>184.43</td>
<td>&lt;0.001</td>
<td>4.01(3.26-4.92)</td>
</tr>
<tr>
<td>随机部分</td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>水平3</td>
<td>0.48</td>
<td>0.13</td>
<td>12.66</td>
<td>&lt;0.001</td>
<td>1.61(1.24-2.09)</td>
</tr>
<tr>
<td>水平2</td>
<td>1.69</td>
<td>0.10</td>
<td>331.14</td>
<td>&lt;0.001</td>
<td>5.44(4.49-6.59)</td>
</tr>
<tr>
<td>水平1</td>
<td>1.00</td>
<td>0.00</td>
<td>1.00</td>
<td>0.00</td>
<td>1.00</td>
</tr>
</tbody>
</table>

注：A组：未出现首次遗精/月经初潮非肥胖组；B组：未出现首次遗精/月经初潮肥胖组；C组：已出现首次遗精/月经初潮非肥胖组；D组：已出现首次遗精/月经初潮肥胖组；模型调整了省份、年龄、身高和城市因素；水品1为个体水平，水平2为年龄段，水平3为省份水平，赋值：未出现首次遗精/月经初潮非肥胖组=1,未出现首次遗精/月经初潮肥胖组=2;已出现首次遗精/月经初潮非肥胖组=3,已出现首次遗精/月经初潮肥胖组=4;城市=1,乡村=2

24 h尿钠估计量与韩国成年人代谢综合征的关联分析：
基于2009—2011年韩国国民健康与营养调查


尽管证据表明高盐摄人与心血管疾病存在显著关联，但高盐摄人与代谢综合征的关联研究在韩国尚缺乏具有全国代表性的数据。本研究借助2009—2011年韩国国民健康与营养调查数据中完成实验室检测的17 541名19岁以上人群作为研究对象，采用NCEP-ATPIII标准诊断代谢综合征，Tanaka方程估计24 h尿钠，并运用协方差分析和logistic回归模型探索24 h尿钠与代谢综合征的关联。研究结果表明，男性和女性24 h尿钠的加权平均含量分别为3 964 mg/d (95% CI: 3 885~4 044)和4 736 mg/d (95% CI: 4 654~4 817)，代谢综合征的患病率为22.2% (21.4~23.0)。随着24 h尿钠的增加，男性和代谢综合征的患病率均显著增加。在未服用降血压药物的人群中，与24 h尿钠处于下四分位间距的人群相比，处于上四分位间距人群患代谢综合征的风险比OR为1.56 (95% CI: 1.33~1.84)，其中男性为1.66 (95% CI: 1.34~2.06)，女性为1.94 (95% CI: 1.49~2.53)。