

摩梭人身体铁状态与血糖升高的相关性

苏明杰 李辉*

(复旦大学生命科学院现代人类学教育部重点实验室, 上海 200438)

[摘要] **目的** 探讨中国云南摩梭人群生理性铁储备, 贫血与血糖升高的相关性。**方法** 收集云南省宁蒗县187名摩梭人血样, 检测其糖化血红蛋白(HbA1c)、转铁蛋白受体(TfR)与血红蛋白水平(Hb)。逻辑回归分析摩梭人数据和全国性数据(CHNS)中铁状态与血糖升高的关系。**结果** 与控制组相比, 摩梭人缺铁而不贫血, 即缺铁性红细胞生成(IDE)对应着血糖升高风险的上升($OR=2.70$), 这一结果与针对全国性数据的分析结果一致。**结论** 相比健康人群, 缺铁性贫血与非缺铁性贫血的摩梭人, 缺铁而不存在贫血症状的摩梭人面临着血糖升高的风险。摩梭人身体铁水平对其2型糖尿病的风险评估与预防具有参考意义。

[关键词] 糖化血红蛋白; 贫血; 血糖升高; 逻辑回归; 干血斑转铁蛋白受体检测; 摩梭人

[中图分类号] Q986 **[文献标志码]** A **[DOI]** 10.16098/j.issn.0529-1356.2019.03.018

Relationship between body iron and elevated blood glucose in Mosuo people

SU Ming-jie, LI Hui*

(Ministry of Education Key Laboratory of Contemporary Anthropology, School of Life Sciences, Fudan University, Shanghai 200438, China)

[Abstract] **Objective** To study the relationship between physiological iron reserve, anemia and elevated blood glucose in Mosuo population in Yunnan, China. **Methods** Blood samples were collected from 187 Mosuo people in Ninglang County, Yunnan Province, and their glycated hemoglobin (HbA1c), transferrin receptor (TfR) and hemoglobin levels (Hb) were measured. Logistic Regression analysed the relationship between iron status and elevated blood glucose in Mosuo data and Chinese national data (CHNS). **Results** Compared with the control group, Mosuo people were deficient in iron without anemia, ie iron deficiency erythropoiesis (IDE) corresponds to an increase in the risk of elevated blood glucose ($OR = 2.70$), which is consistent with national data for China. The results of the analysis are consistent. **Conclusion** Compared with healthy people, Mosuo people with iron deficiency anemia and non-iron deficiency anemia, Mosuo people who are deficient in iron without anemia are at risk of rising blood sugar. The body iron level of Mosuo people has reference significance for the risk and control of type 2 diabetes.

[Key words] Glycated hemoglobin; Anemia; Elevated blood glucose; Logistic Regression; Dry blood spot transferrin receptor test; Mosuo

分子生物学研究表明, 人体铁状态与血糖之间存在双向作用, 身体高铁水平已被认为是胰岛素抵抗(insulin resistance, IR)综合症的组成成分^[1]。铁在胰腺中的积聚还可能导致胰岛素抵抗和胰岛B细胞损伤, 铁在肝脏中的蓄积可能导致葡萄糖代谢异常, 铁超载抑制胰岛素介导的糖原合成, 使周围肌肉组织中的铁负荷增加, 从而减少外周部位的葡萄

糖利用。此外, 铁超载可导致脂质氧化, 促使过量的游离脂肪酸(free fatty acids, FFA)生成并进一步诱导胰岛素抵抗^[2]。同时, 体内铁的积累也可能影响氧化应激(oxidative stress, OS)和炎症细胞因子(inflammatory cytokine, IC)的表达, 后者已被证明能够对胰岛素抵抗起到放大作用^[3]。

摩梭人主要生活在我国四川省西南川滇交界处海拔较高的凉山及周边地区, 泸沽湖畔和金沙江东部分山区。近几年来, 摩梭人生活区域的经济水平得到了较程度的发展, 生活在泸沽湖沿岸以外区域的摩梭人仍主要从事农业生产和外出务工。

流行病学研究表明, 身体铁储存与2型糖尿病的发生存在一定联系。Jiang等^[4]对32 826名女性的前瞻性嵌套病例对照研究表明, 身体铁储存较高

[收稿日期] 2018-06-12 **[修回日期]** 2018-07-16

[基金项目] 美国国家卫生基金会资助项目(NSF-BCS1461514)

[作者简介] 苏明杰(1994—), 男(蒙古族), 湖北省荆州市人, 在读硕士研究生。

* 通讯作者(To whom correspondence should be addressed)

E-mail: lihui.fudan@gmail.com Tel: (021) 31246787

的女性对应较高的 2 型糖尿病风险。Salonen 等^[5]对芬兰人群的前瞻性嵌套病例对照研究也显示,男性铁储存升高与 2 型糖尿病风险增加有直接关系。Shi 等^[6]对中国江苏人群的研究表明,女性铁储存升高与 2 型糖尿病风险增加有直接关系。

尽管大量研究指出铁储备过多和遗传性铁色素沉积与 2 型糖尿病风险增加有关,但针对不同遗传背景和生活环境人群的类型研究仍存在差异^[7,8],为进一步探讨高原人群身体铁储备,贫血与血糖升高的关系,我们对中国西南地区的摩梭人进行了研究。由于旅游业的快速发展,摩梭人群的总体生活水平较全国总体人群有更大幅度的提高,但生活环境与经济发展水平仍相较中国总体人群存在差异,我们希望通过摩梭人群与中国总体人群的高铁效应进行比较,进一步阐述高铁效应在高海拔人群与中国总体人群中的差异,以便更好地指导对血糖升高的预防。

对象和方法

1. 研究对象和生物标志物检测

187 例摩梭人干血斑(dry blood spot, DBS)样本均采自云南省宁蒗县,样本采集得到受访者知情同意且通过复旦大学生命科学学院伦理委员会审批。使用 RamcoTfR 试剂盒检测 DBS 样品中的血清可溶性转铁蛋白受体(soluble transferrin receptor, sTfR)^[9];使用 BioCheck CRP 试剂盒检测 C-反应蛋白(C-reactive protein, CRP);使用 HemoCue® Hb 201⁺系统检测指尖的血红蛋白(hemoglobin, Hb)浓度;使用 A1cNow® 手持式糖化血红蛋白检测仪检测指尖糖化血红蛋白(glycosylated hemoglobin, HbA1c)比例^[10]。其他项目包括性别、年龄、社会经济状况(socioeconomic status, SES)、腰围和吸烟情况。

在中国健康与营养调查(China Health and Nutrition Survey, CHNS)数据库中下载了全血和血清生物标志物的数据。CNHS 数据库(2008~2009 年)共有 5616 名受访者满足我们所需的完整 HbA1c Hb、TfR 和 CRP 数据要求。除上述生物标志物外,还将受访者的性别、年龄、SES、腰围和吸烟状况的数据集进行了匹配。

2. 血糖升高和贫血的判定

HbA1c 稳定性较高,短期内不会根据测试者的饮食而发生变化,且在不同人群中均具有较好的敏感性与特异性。根据中华医学会糖尿病分会推荐的相关标准,使用 HbA1c $\geq 6.5\%$ 作为判断受访者血糖升高的标准^[11,12]。

基于采样点海拔高度进行调整之后,摩梭男性血红蛋白低于 142 mg/L,摩梭女性血红蛋白低于

132 mg/L 判定为贫血,sTfR 是功能性铁状态的 1 项特异性检测指标,不受各种干扰因素的影响,sTfR > 8.3 mg/L 作为判断受访者缺铁的标准。

3. 研究分组

根据研究对象的 Hb 和 TfR 水平,将研究对象分为 4 类:铁充足(TfR 低于临界值且无贫血);缺铁性红细胞生成(iron-deficient erythropoiesis, IDE),TfR 超过临界值但未发生贫血,代表轻度缺铁;缺铁性贫血(iron-deficiency anemia, IDA),TfR 超过临界值并发生贫血,即相对严重的缺铁和非铁缺乏性贫血(noniron-deficiency anemia, NIDA),TfR 水平低于临界值但由于其他原因可能发生贫血)^[5,11-14]。

4. 数据分析

使用 SPSS v.13 软件计算不同分组频率并进行组间显著性卡方检验,对受访者的 TfR、Hb、CRP、SES、性别、年龄、腰围、吸烟状况和 HbA1c 的上升进行了逻辑回归(Logistic Regression)分析^[14]。为了评估研究受访者 HbA1c 升高比例的增加,铁和贫血状态被用作解释变量,CRP、SES、性别、年龄、腰围和吸烟情况被用作解释变量的混杂因素进行估计受访者 HbA1c 升高比例的增加。使用相同的方法对 CHNS 数据集中的生物标志物信息进行分类和分析。

结 果

1. 分组结果与受访者特征

受访者中 56 人(29.95%)被归入 NIDA 组;9 人(4.81%)被归入 IDE 组;6 人(3.21%)被归入 IDA 组;116(62.03%)被归入非缺铁(充足)组(表 1);33 人(17%)血糖发生超过标准的升高,明显高于王文佳等^[15]针对中国其他人群的相关研究。

CHNS 队列的 5615 名受访者中 798 人(14.21%)被归入 NIDA 组;7 人(0.12%)被归入 IDE 组;38 人(0.68%)被归入 IDA 组;4772 人(84.99%)被归入非缺铁(充足)组(表 1)。

2. 身体铁水平与血糖升高的分析结果

双变量逻辑回归显示,摩梭人血糖升高(HbA1c ≥ 6.5)对于 IDA、IDE 和 NIDA 3 组铁状态的比值比(odd ratio, OR)分别为 0.90($P>0.05$),2.70($P>0.05$)和 0.69($P>0.05$)。在使用对血糖升高有直接影响的 CRP、SES、性别、年龄、腰围和吸烟情况对这一结果进行调整后,血糖升高对于 3 组铁状态的 OR(HbA1c ≥ 6.5)分别为 0.67($P>0.05$),2.43($P>0.05$)和 0.45($P>0.05$)(表 2),调整后的结果没有大的变化。

对摩梭人生物标志物的进一步分析显示,与没有贫血或缺铁症状的对照组人群,IDA 和 NIDA 组

表1 不同分层受访者血糖升高特征

Table 1 Characteristics of elevated blood glucose in different stratified interviewees

| | 摩梭人(Mosuo samples) | | | | | | | 总体人群(CHNS) | | | | | | |
|--------------------------|---------------------|-------|------------|-------|-----------|-------|------|-------------|-------|------------|-------|-----------|-------|-------|
| | N | % | HbA1c<6.5 | | HbA1c≥6.5 | | P | N | % | HbA1c<6.5 | | HbA1c≥6.5 | | P |
| | | | n | % | n | % | | | | n | % | n | % | |
| 铁状态(iron status) | | | | | | | | | | | | | | |
| 非缺铁性贫血(NIDA) | 56 | 29.95 | 48 | 85.71 | 8 | 14.29 | 0.58 | 798 | 14.21 | 669 | 83.83 | 128 | 16.04 | <0.01 |
| 缺铁性红细胞生成(IDE) | 9 | 4.81 | 6 | 66.67 | 3 | 33.33 | | 7 | 0.12 | 3 | 42.86 | 4 | 57.14 | |
| 缺铁性贫血(IDA) | 6 | 3.21 | 5 | 83.33 | 1 | 16.67 | | 38 | 0.68 | 33 | 86.84 | 5 | 13.16 | |
| 铁充足(replete) | 116 | 62.03 | 95 | 81.90 | 21 | 18.10 | | 4772 | 84.99 | 4038 | 84.62 | 734 | 15.38 | |
| 总数(total) | 187 | | 154 | 82.35 | 33 | 17.65 | | 5615 | | 4743 | 84.47 | 871 | 15.51 | |
| 腰围(waist circumference) | | | | | | | | | | | | | | |
| <85cm | 143 | 76.47 | 122 | 85.31 | 21 | 14.69 | 0.06 | 4946 | 88.09 | 4299 | 86.92 | 647 | 13.08 | 0.41 |
| ≥85cm | 44 | 23.53 | 32 | 72.73 | 12 | 27.27 | | 669 | 11.91 | 445 | 66.52 | 224 | 33.48 | |
| 吸烟状况(smoke status) | | | | | | | | | | | | | | |
| 吸烟者(smoker) | 40 | 21.39 | 36 | 90.00 | 4 | 10.00 | 0.15 | 2146 | 38.22 | 1824 | 85.00 | 322 | 15.00 | 0.41 |
| 非吸烟者(not smoker) | 147 | 78.61 | 118 | 80.27 | 29 | 19.73 | | 3469 | 61.78 | 2920 | 84.17 | 549 | 15.83 | |
| 社会经济水平(SES) | | | | | | | | | | | | | | |
| 贫穷(poor) | 47 | 27.17 | 6 | 12.77 | 41 | 87.23 | 0.20 | 1409 | 25.09 | 246 | 17.46 | 1163 | 82.54 | 0.26 |
| 非贫穷(not poor) | 126 | 72.83 | 13 | 10.32 | 113 | 89.68 | | 4206 | 74.91 | 668 | 15.88 | 3538 | 84.12 | |
| 性别(gender) | | | | | | | | | | | | | | |
| 男性(male) | 48 | 25.67 | 43 | 89.58 | 5 | 10.42 | 0.22 | 2826 | 50.33 | 1039 | 36.77 | 1787 | 63.23 | <0.01 |
| 女性(female) | 139 | 74.33 | 28 | 20.14 | 111 | 79.86 | | 2789 | 49.67 | 1127 | 40.41 | 1662 | 59.59 | |
| 平均年龄(范围)(岁) | | | 48(21,84) | | | | | | | 51(18,94) | | | | |
| mean age(range)(years) | | | | | | | | | | | | | | |

表2 研究受访者糖尿病和身体铁状态的逻辑回归结果

Table 2 Logistic Regression models for diabetes (HbA1c>6.5) and iron status in all participants

| | 摩梭人(Mosuo) | | | | 总体人群(CHNS) | | | |
|-------------------|-----------------|-------|-----------------|-------|-----------------|-------|-----------------|-------|
| | 未调整(crude) | | 调整(adjusted) | | 未调整(crude) | | 调整(adjusted) | |
| | OR | P | OR | P | OR | P | OR | P |
| HbA1c>6.5 | | | | | | | | |
| 铁状态(iron status) | | | | | | | | |
| 铁充足(replete) | 对照 reference | - | 对照 reference | - | 对照 reference | - | 对照 reference | - |
| 缺铁性贫血(IDA) | 0.90 | 0.93 | 0.67 | 0.75 | 0.83 | 0.71 | 1.18 | 0.74 |
| 缺铁性红细胞生成(IDE) | 2.70 | 0.20 | 2.43 | 0.39 | 7.34 | 0.01 | 6.84 | 0.02 |
| 非缺铁性贫血(NIDA) | 0.69 | 0.42 | 0.45 | 0.17 | 1.05 | 0.63 | 0.85 | 0.14 |
| CRP>3mg/L | | 2.99 | 0.13 | | | 1.99 | <0.01 | |
| 社会经济水平(SES) | | | 0.88 | 0.81 | | | 0.83 | 0.04 |
| 性别(gender) | | | 2.01 | 0.38 | | | 1.03 | 0.75 |
| 年龄(age) | | | 1.03 | 0.09 | | | 1.05 | <0.01 |
| 腰围(waist circ) | | | 1.02 | 0.46 | | | 1.00 | 0.61 |
| 吸烟(smoking) | | | 0.61 | 0.55 | | | 0.89 | 0.14 |
| Nagelkerke R2 | | 0.025 | | 0.145 | | 0.002 | | 0.108 |

表3 两组数据中女性受访者身体铁状态与糖尿病状态的逻辑回归结果

Table 3 Logistic Regression models for diabetes (HbA1c>6.5) and iron status in all women

| | 摩梭人(Mosuo) | | | | 总体人群(CHNS) | | | |
|-------------------|-----------------|-------|-----------------|-------|-----------------|-------|-----------------|-------|
| | 未调整(crude) | | 调整(adjusted) | | 未调整(crude) | | 调整(adjusted) | |
| | OR | P | OR | P | OR | P | OR | P |
| HbA1c>6.5 | | | | | | | | |
| 铁状态(iron status) | | | | | | | | |
| 铁充足(replete) | 对照 reference | - | 对照 reference | - | 对照 reference | - | 对照 reference | - |
| 缺铁性贫血(IDA) | 0.85 | 0.89 | 0.80 | 0.75 | 1.03 | 0.95 | 1.73 | 0.28 |
| 缺铁性红细胞生成(IDE) | 5.10 | 0.09 | 5.24 | 0.39 | 22.31 | 0.01 | 25.43 | <0.01 |
| 非缺铁性贫血(NIDA) | 0.60 | 0.20 | 0.49 | 0.17 | 0.97 | 0.90 | 0.84 | 0.24 |
| C反应蛋白>3mg/L | | 3.33 | 0.15 | | | 2.23 | <0.01 | |
| 社会经济水平(SES) | | | 1.02 | 0.97 | | | 0.88 | 0.30 |
| 年龄(Age) | | | 1.05 | 0.04 | | | 1.05 | <0.01 |
| 腰围(waist circ) | | | 1.01 | 0.64 | | | 1.00 | 0.93 |
| 吸烟(smoking) | | | 0.47 | 0.52 | | | 0.81 | 0.08 |
| Nagelkerke R2 | | 0.058 | | 0.200 | | 0.007 | | 0.150 |

相比, IDE 组面临着更高的血糖升高风险 ($OR = 2.70, P > 0.05$)。在使用与血糖升高独立相关的其他因素进行调整后, IDE 组对应血糖升高风险仍明显高于其他分组 ($OR = 2.43, P > 0.05$)。女性摩梭受访者中, 血糖升高对应 IDA、IDE、NIDA 的 OR 分别为 $0.85 (P > 0.05)$ 、 $5.10 (P > 0.05)$ 和 $0.60 (P > 0.05)$ 。通过使用 CRP、SES、性别、年龄、腰围、吸烟和体重超重等与血糖升高独立相关的其他因素进行调整后, 不同组对应 OR 仍未发生较大改变 (表 3)。相比其他分组, IDE 组女性摩梭人同样面对更高的血糖升高风险。

针对 CHNS 数据的双变量逻辑回归分析显示, IDA、IDE 和 NIDA 组糖尿病对应 OR 分别为 $0.83 (P > 0.05)$ 、 $7.34 (P < 0.05)$ 和 $1.05 (P > 0.05)$ 。使用 CRP、SES、性别、年龄、腰围、吸烟和体重超重等直接影响糖尿病发病的标准进行调整后, 这些结果分别为 $1.18 (P > 0.05)$ 、 $6.84 (P < 0.05)$ 和 $0.85 (P > 0.05)$ 。在女性 CHNS 受访者中, 糖尿病对于 IDA、IDE 和 NIDA 3 组铁状态的相应 OR 分别为 $1.03 (P > 0.05)$ 、 $22.31 (P < 0.05)$ 和 $0.97 (P > 0.05)$ 。在使用 CRP、SES、性别、年龄、腰围和吸烟直接影响糖尿病发病的因素调整这一结果后, 糖尿病对应 IDA、IDE 和 NIDA 3 组铁状态的 OR 分别变为 $1.73 (P > 0.05)$ 、 $25.43, P < 0.01$ 和 $0.84 (P > 0.05)$ (表 3)。

讨 论

数据分析显示, 相比于健康对照组、NIDA 与 IDA 组, IDE 组摩梭人血糖升高风险更高。缺铁性贫血和非缺铁性贫血则显示出对摩梭人血糖升高的保护。Shi 等^[6]通过对江苏成年人群血清铁、血红蛋白、铁摄入与糖尿病的研究, 认为身体铁状态与糖尿病风险独立相关, 血红蛋白水平、身体铁水平和铁摄入水平较高对应着糖尿病风险的上升。在本研究中, 针对摩梭人的调查与分析显示, 不同程度的贫血对应着血糖升高风险的降低, 这与 Shi 等^[6]针对江苏人群的研究结果一致。同时, 本研究显示, 摩梭人较低的身体铁水平对应着较高的血糖升高风险。与中国总体人群 CHNS 数据的对比显示, 贫血对摩梭人人群的血糖升高保护作用更为明显。本研究对摩梭人身体铁状况、贫血状况与血糖升高之间的关系进行了探讨, 揭示了摩梭人身体铁缺乏与血糖升高风险之间的联系。Shi 等^[6]的研究针对江苏省体检人群, 研究身体铁储存过量和铁摄入过量与糖尿病之间的联系, 而忽视了缺铁对血糖升高的影响。本研究发现, 缺铁同样会促进摩梭人血糖水平的升高。摩梭人生活在平均海拔近 2500 米的川滇交接的高原地区, 气温较寒冷, 空气较稀薄。王文佳等^[15]与

魏榆等^[16]针对该区域少数民族的体质研究表明, 该区域少数民族与汉族及其他区域民族体质特征存在差异, 具体的生活环境压力可能对摩梭人中血红蛋白水平较低的血糖升高保护作用具有一定影响, 进而造成这一现象在针对摩梭人的数据分析结果中相对于针对中国总体人群数据分析结果更加明显。虽然近几年来摩梭人群经济和生活水平得到了显著的发展, 但这种发展主要集中在位于泸沽湖沿岸, 以旅游业为主要产业的村庄。本研究对生活在永宁山谷与金沙江沿岸山区的摩梭人进行了调查。由于交通气候等客观原因的限制, 这部分主要从事农业生产的摩梭人饮食更为单一。为了适应高海拔高强度的体力劳动需要, 农业摩梭人口对糖分的摄取明显更多。在某种程度上, 这些原因也可能导致摩梭人中血糖升高高发与贫血等原因的糖尿病保护性适应。即便身体铁水平与血糖升高之间的联系已在分子生物学水平得到了证实^[1], 但仍缺少对不同人群的流行病学研究。由于生活环境与遗传背景的多样性, 不同人群中铁和血红蛋白对血糖升高风险的影响可能存在差异^[17, 18]。结合客观存在的环境因素, 针对具体人群的研究和讨论可以更加具体和明确地说明缺铁水平或贫血对某一人群血糖升高风险的实际影响, 在一定程度上提高这一理论在不同人群中应用的准确性, 为少数民族 2 型糖尿病的预防提供更加科学的参考。

参 考 文 献

- [1] Sullivan JL. Stored iron and ischemic heart disease. Empirical support for a new paradigm [J]. *Circulation*, 1992, 86(3): 1036-1037.
- [2] Dandona P, Hussain MA, Varghese Z, et al. Insulin resistance and iron overload [J]. *Ann Clin Biochem*, 1983, 20 Pt 2(2): 77.
- [3] Fernándezreal JM, Lópezbermejo A, Ricart W. Cross-talk between iron metabolism and diabetes [J]. *Diabetes*, 2002, 51(8): 2348-2354.
- [4] Jiang R, Manson JE, Meigs JB, et al. Body iron stores in relation to risk of type 2 diabetes in apparently healthy women [J]. *JAMA*, 2004, 291(6): 711-717.
- [5] Salonen JT, Tuomainen TP, Nyssönen K, et al. Relation between iron stores and non-insulin dependent diabetes in men: case-control study [J]. *BMJ*, 1998, 317(7160): 727-727.
- [6] Shi Z, Hu X, Yuan B, et al. Association between serum ferritin, hemoglobin, iron intake, and diabetes in adults in Jiangsu, China [J]. *Diabetes Care*, 2006, 29(8): 1878-1883.
- [7] Lao TT, Tse KY, Chan LY, et al. HBsAg carrier status and the association between gestational diabetes with increased serum ferritin concentration in Chinese women [J]. *Diabetes Care*, 2003, 26(11): 3011-3016.
- [8] Shelduncan B, Medade T. Use of combined measures from capillary blood to assess iron deficiency in rural Kenyan children [J]. *J Nutr*, 2004, 134(2): 384-387.
- [9] Mattewal A, Aldasouqi S, Solomon D, et al. A1cNow InView: a new simple method for office-based glycohemoglobin measurement [J]. *J Diabetes Sci Technol*, 2007, 1(6): 879-884.
- [10] Zitikus BS. American diabetes association standards of medical care in diabetes [J]. *Nurse Pract*, 2014, 30(Suppl 1): S12-S54.

- [11] Chinese Medical Association Diabetes Association. Guideline for prevention and treatment of type 2 diabetes in China (2010) [J]. Chinese Journal of Diabetes, 2012, 20 (1): 54-109. (in Chinese) 中华医学会糖尿病学分会. 中国2型糖尿病防治指南(2010年版) [J]. 中国糖尿病杂志, 2012, 20(1): 54-109.
- [12] Chen J, Ji LN, Zhou XH, et al. Meta-analysis of glycosylated hemoglobin in Chinese population screening for diabetes mellitus [J]. Chinese Diabetes Journal, 2018, 26 (3): 177-187. (in Chinese) 陈静, 纪立农, 周翔海, 等. 糖化血红蛋白在中国人群筛查糖尿病患者的荟萃分析 [J]. 中国糖尿病杂志, 2018, 26(3): 177-187.
- [13] Wander K, Shell-Duncan BT. Evaluation of iron deficiency as a nutritional adaptation to infectious disease: an evolutionary medicine perspective. [J]. Am J Hum Biol, 2010, 21 (2): 172-179.
- [14] Fujita M, Wander K. A test of the optimal iron hypothesis among breastfeeding Ariaal mothers in northern Kenya [J]. Am J Phys Anthropol, 2017, 164(3): 1-12.
- [15] Wang WJ, Zhang XH, Yu KL, et al. The relationship between the length, width and height of the wooden people [J]. Acta Anatomica Sinica, 2016, 47 (6): 829-832. (in Chinese) 王文佳, 张兴华, 宇克莉, 等. 木雅人的手长宽、足长宽与身高的关系 [J]. 解剖学报, 2016, 47(6): 829-832.
- [16] Wei Y, Zhang XH, Yu KL, et al. Chinese kino, wooden, ersu, eight, and space 5 ethnic groups of the body [J]. Acta Anatomica Sinica, 2017, 48 (5): 605-609. (in Chinese) 魏榆, 张兴华, 宇克莉, 等. 中国基诺族、木雅人、尔苏人、八甲人与空格人5个族群的体型特征 [J]. 解剖学报, 2017, 48(5): 605-609.
- [17] Wang Y. Prevalence of diabetes among men and women in China — NEJM [J]. New Engl J Med, 2010, 362(25): 1090-1101.
- [18] Yan S, Li J, Li S, et al. The expanding burden of cardiometabolic risk in China: the China Health and Nutrition Survey [J]. Obes Rev, 2012, 13(9): 810-821.

(编辑 张艳)

《解剖学报》稿约

《解剖学报》创刊于1953年,是由中国科学技术协会主管,中国解剖学会主办,北京大学医学部承办的基础医学综合性学术期刊。

1. 本刊登载大体解剖学、神经生物学、组织学、胚胎学、细胞学、分子细胞学、生殖生物学、临床解剖学、断层影像解剖学、比较解剖学、人类学等各学科的创见性研究论著,辟有“论著”、“技术方法”、“综述”、“述评”、“研究通讯”、“书讯”、“书评”等栏目。

2. 投稿请登录《解剖学报》网站: <http://jpxb.bjmu.edu.cn> 进入作者在线投稿系统,首次登陆请根据提示完成投稿流程。来稿须附稿件处理费100元和加盖单位公章的承诺书及受资助基金的复印件(包括名称、基金号)以及第一作者的出生年、性别、民族、籍贯、学位、职称,课题负责人的E-mail地址和电话。同时声明不涉及知识产权及保密问题。如发现一稿两用,本刊将公布该文重复发表的声明,并在2年内拒收第一作者的任何来稿。

3. 论著一般不超过8000字(包括参考文献、英文摘要、表和文内插图),每文可附插图1面。欢迎投4000字以内的短篇文章(包括中、英文摘要),结果与讨论合述,可附1面图。在中、英文作者姓名右上角,请用*表示课题负责人。“研究通讯”每篇不超过1500字(不附插图、表、文献及关键词)。来稿可用英文撰稿(附中文对照)。综述为约稿,不收自由投稿(综述的文献不加文题),附英文题目和中图分类号。

4. 来稿用5号字以1.5倍行距排字。正文分前言、材料和方法、结果、讨论4部分,各部分内用阿拉伯数字标明顺序和层次,层次最多不超过3级。标题应简明,尽量用中文。前言须说明研究目的,理论依据和国内外该研究的背景,总字数不超过300字。材料尽量融在方法中介绍,要写明名称、数量(符合统计学标准)。常用的方法,文献有记载者可引文献,有改进和创新者应写明改进的步骤。结果的数据要经统计学处理,不展开讨论,也不要引用文献。讨论应围绕结果展开,避免综述式叙述,讨论不插入图表。计量单位以1991年国家科委和新闻出版署共同发布的《科学技术期刊管理办法》中的国际标准、国家标准和法定计量单位为准,并注意新旧单位换算。量符号用斜体,以拉丁或希腊字母表示,如*m*(质量)、*t*(时间)。单位符号用正体,以拉丁或希腊

字母表示,如kg(千克)、m(米)。图表中表示量和单位时,采用“量/单位”的标准化形式,如“t/h”(时间单位/小时)。

5. 文题力求简明,反映论文主题,一般不宜超过20个字,除公知公用者外,尽量不用外文缩略语。英文文题须与中文一致,以不超过10个实词为宜,一般不使用副题名。

6. 作者姓名书于文题下方,以不超8名为宜,应是参与选题、设计、实验和分析者,并能对编辑部的修改意见作核修和解释,且同意该论文发表和姓名排序。有外籍作者或使用了外国学者的资料,应附其本人同意的书面材料,外国作者单位请用原文字书写。

7. 英文摘要的作者姓名用汉语拼音(有惯用拼法的可括注),须列出与中文相符的所有作者,文中如有希腊字母及其他特殊符号,须在字旁用铅笔标注。

8. 中、英文关键词尽可能采用中国医学科学院医学情报所编译的最新版《中文医学主题词表(CMeSH)》中所列的中、英文词。如果CMeSH中尚无相应的词,可选惯用的自由词。关键词不超过8个,最后两项应为方法和材料。在中文关键词下请写出本文的图书分类号(参照中国图书馆分类法第4版)。

9. 摘要以第三人称撰写,依次写出目的、方法、结果(应给出主要数据)和结论。中文摘要字数以不超500字为宜。英文摘要应使用符合英文语法的文字语言,以提供论文内容梗概为目的,不加评论和补充解释,简明确切地论述文献主要内容,并拥有与论文同等量的主要信息,通常应有10个以上意义完整的句子。

10. 表格按统计学制表原则设计,尽量使用三线表(顶线、表头线及底线)。若有合计或统计学处理(如*t*值、*P*值等),可在此行上加一条分界横线。表须插于正文内,应有表题(中、英文对照)和序号,表内数据要求同一指标的有效位数一致并与正文相符。

11. 插图依文中出现的先后编排顺序,排于正文内。请用计算机制图软件绘制,图题和图说明须中、英文对照。照片图不宜过大,以看清结构为准,图版版面不超过170mm(宽)×200mm(高),照片应有良好的清晰度和对比度。电镜和光镜照片须在左下角加标尺及标尺代表的长度。图的右下角标注图序,图说明应包括染色方法、放大倍数和(或)标尺。

(下转第391页)