· 健康与社会行为 ·

身体体型指数与脑卒中人群全因死亡的关系

莫培艺,姚蓓蓓,陈兆耀,李文磊,朱元,吴明华
南京中医药大学附属医院江苏省中医院神经内科,江苏 南京 210029

摘要:目的　分析身体体型指数(a body shape Index,ABSI)与脑卒中(stroke)人群全因死亡之间的关系。**方法**　选取美国国家健康和营养调查(NHANES)和美国国家死亡索引(NDI) 2005—2016 年数据库,纳入符合条件的 1 039 例脑卒中人群。按 ABSI 的五分位数将人群分为 5 组,连续变量用 Kruskal – Wallis 检验,以($\bar{x} \pm s$)表示,分类变量用 Pearson χ^2 检验,以 n(%)表示。使用 Kaplan – Meier 生存分析、Cox 比例风险回归模型和限制性立方样条分析评估 ABSI 与脑卒中人群全因死亡之间的关系。**结果**　Kaplan – Meier 生存分析显示,加权前后高 ABSI 组生存率均显著低于较低 ABSI 组。Cox 风险比例回归模型显示,在校正协变量后,与最低五分位数组(Q1)相比,较高的 ABSI 组(Q5)与脑卒中人群的全因死亡风险升高有关(加权前 HR = 2.41,95% CI: 1.69 ~ 3.44;加权后 HR = 2.57,95% CI: 1.62 ~ 4.07)。限制性立方样条分析显示,当连续 ABSI 超过特定阈值后,死亡风险显著上升。差异具有统计学意义(P < 0.05)。**结论**　较高的 ABSI 组(Q5)与脑卒中人群的全因死亡风险升高相关,ABSI 为脑卒中人群全因死亡的危险因素。

关键词:身体体型指数;脑卒中;全因死亡
中图分类号:R743.3　　**文献标志码:**A　　**文章编号:**1003 – 8507(2026)06 – 1075 – 07
DOI:10.20043/j.cnki.MPM.202511432

Association between ABSI and all – cause mortality in stroke patients

MO Pei – yi, YAO Bei – bei, CHEN Zhao – yao, LI Wen – lei, ZHU Yuan, WU Ming – hua
Department of Neurology, Affiliated Hospital of Nanjing University of Chinese Medicine, Nanjing, Jiangsu 210029, *China*

Abstract: Objective　To evaluate the association between a body shape index (ABSI) and all – cause mortality in stroke patients. **Methods**　Using data from 2005 to 2016 National Health and Nutrition Examination Survey (NHANES) and the National Death Index (NDI). The study involved 1 039 participants after applying exclusion criteria. The participants were divided into 5 groups. Continuous variables were expressed as ($\bar{x} \pm s$), and the Kruskal – Wallis rank sum test was used. Categorical variables were expressed as n(%), and Pearson's χ^2 was used. Kaplan – Meier survival analysis, cox proportional hazards model and restricted cubic splines were utilized to estimate the association between ABSI and All – cause mortality in stroke patients. **Results**　The Kaplan – Meier survival analysis showed that the survival rate of patients with the high ABSI group was significantly lower than that of patients with the low ABSI group before and after weighting. Cox proportional hazards model showed that the high ABSI group(Q5) compared to the lowest quartile (Q1), was associated with a high incidence of all – cause mortality in stroke patients(before – weighting HR = 2.41,95% CI:1.69 – 3.44; after – weighting HR = 2.57,95% CI: 1.62 – 4.07) after adjusting for potential confounders. Restricted cubic splines analysis showed that all – cause mortality in stroke patients increased significantly with ABSI exceeded a cutoff. Older adults and males are more susceptible to the ABSI. P < 0.05 was considered as the difference was statistically significant. **Conclusion**　The high ABSI group (Q5) is associated with a high incidence of all – cause mortality in stroke patients. ABSI is a risk factor for All – cause mortality in stroke patients.

Keywords: A body shape index; Stroke; All – cause mortality

脑卒中是全球高发的最主要的致死、致残性疾病之一[1]。根据 2023 年全球疾病负担数据库(global bur den of disease, GBD)统计显示[2],脑卒中在全球伤残调整寿命年(disability – adjusted life years, DALYs)位居第三。随着全球人口增长及老龄化的加速,未来脑卒中带来的负担将更加沉重[3]。其防控形势将更加严峻。

肥胖作为脑卒中可干预的危险因素之一[4-5],有证据表明[6],较高的脂肪含量会导致较高的死亡风险。目前常用反映肥胖的指标有身体质量指数(body mass index,BMI)、腰围(waist circumference,WC)等,但 BMI、WC 无法精确衡量体脂[7]。Krakauer[8]等人开发的身体体型指数,这是一种基于腰围的相对独立

基金项目:国家自然科学基金项目(82274428),江苏省卫健委重点项目(K2023009)
作者简介:莫培艺(1999—),女,硕士在读,研究方向:神经内科
通信作者:吴明华,E – mail: yfy0069@njucm.edu.cn

于 BMI 的新型体型指数[9]。有相关研究显示,ABSI 比 BMI 和腰围对死亡的预测更准确[10],在脑卒中人群全因死亡的预测中有很大潜力。本研究针对脑卒中人群,分析 ABSI 与全因死亡的风险关联。

1 对象与方法

1.1 研究对象 美国国家健康和营养调查(National Health and Nutrition Examination Survey, NHANES)是美国进行的一项包括所有年龄段参与者的人口统计数据、检查数据、实验室数据和问卷数据等的全国性调查,旨在衡量美国全人群的健康和营养状况。美国国家卫生统计中心(National Center for Health Statistics, NCHS)伦理审查委员会(Ethics review board, ERB)及其前身已经批准了每项 NHANES 研究方案(伦理审查协议编号:#2005 - 06、#2011 - 17),所有参与者都已签署知情同意书。为了解脑卒中人群 ABSI 与全因死亡率的关系,本研究从 NHANES 数据库收集了 2005—2016 年(6 个调查周期)60 936 名参与者的人口统计数据、检查数据、实验室数据和问卷数据,并通过链接 NCHS 的国家死亡指数(National death index, NDI)数据库获得参与者的生存状态(数据截至 2019 年 12 月 31 日),构建纵向队列研究。本研究选择脑卒中人群作为研究对象,共 1 318 例。经以下排除标准筛选:①年龄 <20 岁(n = 0);②生存状态缺失(n = 2);③关键指标(身高、体重、BMI、腰围)缺失(n = 276);④调查期间为孕期(n = 1)。最终纳入 1 039名参与者进行分析,筛选流程见图 1。

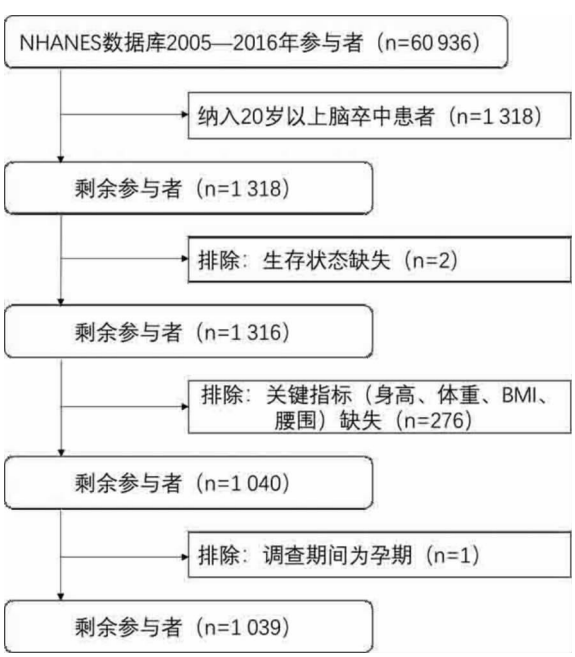


图 1 参与者筛选流程图

Fig. 1 Participant screening flowchart

1.2 研究方法

1.2.1 暴露变量 本研究的暴露变量为 ABSI,有关计算指标为身高、BMI、腰围。其中身高(height)、腰围单位以 m 表示,BMI 单位以 kg/m^2 表示,通过调整腰围与身高和 BMI 的关系进行计算。公式如下[8]:

$$ABSI = \frac{WC(m)}{BMI(kg/m^2)^{\frac{2}{3}} \times Height(m)^{\frac{1}{2}}}$$

1.2.2 结局变量 本研究观察的主要结局是脑卒中人群的全因死亡率。其中脑卒中人群是根据问卷中的问题“医生告知你有脑卒中?”,问卷有是、否、拒绝回答、不知道四种答案及缺失数据。其中回答“是”的参与者被归为脑卒中人群。

1.2.3 协变量 本研究收集除上述身高、BMI、腰围外的协变量:年龄、性别、种族、教育程度、婚姻、贫困收入比(poverty income ratio, PIR)、吸烟史、饮酒史、体重、高血压、糖尿病、高脂血症、肥胖、空腹血糖、糖化血红蛋白、总胆固醇、高密度脂蛋白、低密度脂蛋白、甘油三酯、白细胞、红细胞、血红蛋白、血小板、尿肌酐。其中 PIR 分为低(<1.3)、中(1.3 - 3.5)、高(>3.5)三组。吸烟史问卷项目为“生活中至少吸 100 支过烟”及“现在有吸烟”,其中一个问题回答“是”则可判断为有吸烟史。饮酒史问卷项目为“1 年内至少饮用过 12 杯酒”,回答“是”则可判断为有饮酒史。高血压问卷项目为“医生告知你有高血压?”,回答“是”则可判断为有高血压,或者第 1、2、3 次血压测量的收缩压平均值≥140 mmHg/舒张压平均值≥90 mmHg[11]可判断为有高血压。糖尿病问卷项目为“医生告知你有糖尿病?”,回答“是”则可判断为有糖尿病,或者空腹血糖≥7.0 mmol/L/糖化血红蛋白≥6.5 %[12]可判断为有糖尿病。高脂血症问卷项目为“医生告知你有高脂血症?”,回答“是”则可判断为有高脂血症,或者总胆固醇≥5.2 mmol/L /高密度脂蛋白<1.0 mmol/L /低密度脂蛋白≥3.4 mmol/L /甘油三酯≥1.7 mmol/L[13]可判断为有高脂血症。肥胖问卷项目为“医生告知你有肥胖?”,回答“是”则可判断为有肥胖,或者 BMI≥30 kg/m^2[14]可判断为有肥胖。

1.2.4 统计学分析 统计分析及可视化采用 R 4.5.1 软件,运用 mice 包进行多重插补(multiple imputation, MI)填补缺失数据,生成 20 个数据集后[15],选择 AIC、BIC 最小的 1 个数据集[16]进行统计分析。遵循 NHANES 的加权分析方法,通过 WTMEC2YR/6 计算得到权重,对数据进行加权以降低统计偏差。分别对加权前后数据进行分析。通过五分位数分组法,将 ABSI 的数值按升序排列后将人群划分为 5 个数据量相同的等分区间:第 1 五分位组(Quintile 1, Q1)ABSI 数值范围为 0.067 315 5 ~

0.080 733 4,第 2 五分位组(Quintile 2,Q2)数值范围为 0.080 765 7 ~ 0.083 468 7,第 3 五分位组(Quintile 3,Q3)数值范围为 0.083 468 9 ~ 0.085 962 2,第 4 五分位组(Quintile 4,Q4)数值范围为 0.085 976 1 ~ 0.088 784 1,第 5 五分位组(Quintile 5,Q5)数值范围为 0.088 805 0 ~ 0.099 529 7。不同 ABSI 组的连续变量采用 Kruskal - Wallis 检验进行分析,用($\bar{x} \pm s$)表示。分类变量采用 Pearson χ^2 检验进行分析,以 n(%)表示。

使用 Kaplan - Meier 生存分析计算预测生存率,绘制生存曲线。采用 Cox 风险比例回归模型分析脑卒中人群 ABSI 与全因死亡率的关系:模型 1 为单因素分析;模型 2 调整年龄、性别、教育程度及婚姻;模型 3 在模型 2 的基础上进一步调整吸烟史、饮酒史、高血压、糖尿病、高脂血症及肥胖。并通过限制性立方样条分析(restricted cubic splines analysis, RCS analysis)进一步评估两者之间的关系。

2　结　果

2.1　*研究对象的基线特征*　此研究纳入 1 039 名参与者,加权后 ABSI 五分位数分层的基线特征的比较见表 1。结果显示,随着 ABSI 的增加,年龄、性别、种族、吸烟史、身高、腰围、BMI、高血压、糖尿病、肥胖、总胆固醇、高密度脂蛋白、白细胞、红细胞、血红蛋白、血小板等差异有统计学意义(P 均 <0.05)。教育程度、婚姻、PIR、饮酒史、体重、高脂血症、空腹血糖、糖化血红蛋白、低密度脂蛋白、甘油三酯、尿肌酐等变量之间的差异无统计学意义。

表 1　按 ABSI 五分位数分层的脑卒中人群基线特征

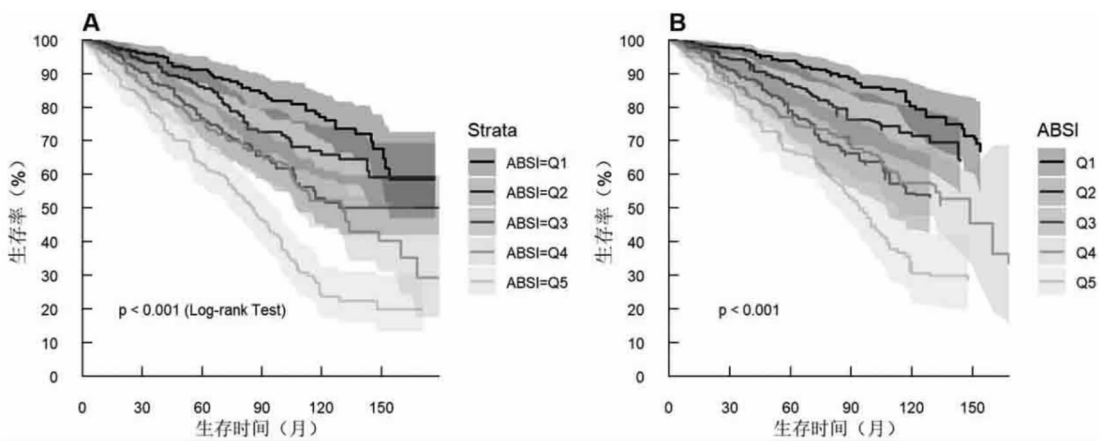
Table 1　Baseline characteristics of stroke patients by ABSI quintilesl

变量	总参与者(n=1 039)	Q1(n=208)	Q2(n=208)	Q3(n=207)	Q4(n=208)	Q5(n=208)	统计量	P 值
年龄(岁)							131.080	<0.001
<45	82(7.9)	43(20.7)	20(9.6)	8(3.9)	7(3.4)	4(1.9)		
≥65	600(57.7)	73(35.1)	101(48.6)	122(58.9)	138(66.3)	166(79.8)		
45 ~ 64	357(34.4)	92(44.2)	87(41.8)	77(37.2)	63(30.3)	38(18.3)		
性别							58.444	<0.001
女性	538(51.8)	153(73.6)	113(54.3)	86(41.5)	99(47.6)	87(41.8)		
男性	501(48.2)	55(26.4)	95(45.7)	121(58.5)	109(52.4)	121(58.2)		
种族							85.723	<0.001
墨西哥裔美国人	101(9.7)	18(8.7)	18(8.7)	28(13.5)	19(9.1)	18(8.7)		
非西班牙裔黑人	283(27.2)	86(41.3)	76(36.5)	47(22.7)	47(22.6)	27(13.0)		
非西班牙裔白人	524(50.4)	84(40.4)	88(42.3)	93(44.9)	111(53.4)	148(71.2)		
其他西班牙裔	66(6.4)	8(3.8)	13(6.3)	22(10.6)	16(7.7)	7(3.4)		
其他	65(6.3)	12(5.8)	13(6.3)	17(8.2)	15(7.2)	8(3.8)		
教育程度							6.746	0.564
大学及以上	402(38.7)	89(42.8)	86(41.3)	79(38.2)	75(36.1)	73(35.1)		
高中及同等学历	275(26.5)	58(27.9)	56(26.9)	53(25.6)	53(25.5)	55(26.4)		
高中以下	362(34.8)	61(29.3)	66(31.7)	75(36.2)	80(38.5)	80(38.5)		
婚姻							3.325	0.505
已婚/同居	529(50.9)	98(47.1)	107(51.4)	115(55.6)	107(51.4)	102(49.0)		
其他	510(49.1)	110(52.9)	101(48.6)	92(44.4)	101(48.6)	106(51.0)		
PIR							9.913	0.271
高	180(17.3)	37(17.8)	44(21.2)	41(19.8)	29(13.9)	29(13.9)		
低	423(40.7)	87(41.8)	73(35.1)	85(41.1)	95(45.7)	83(39.9)		
中	436(42.0)	84(40.4)	91(43.8)	81(39.1)	84(40.4)	96(46.2)		
吸烟史	641(61.7)	110(52.9)	123(59.1)	129(62.3)	133(63.9)	146(70.2)	14.243	0.007
饮酒史	677(65.2)	125(60.1)	142(68.3)	141(68.1)	129(62.0)	140(67.3)	5.358	0.252
身高(m)	1.7 ±0.1	1.6 ±0.1	1.7 ±0.1	1.7 ±0.1	1.7 ±0.1	1.7 ±0.1	9.541	0.049
体重(kg)	81.8 ±20.5	85.2 ±24.0	82.2 ±21.9	82.7 ±20.8	80.3 ±18.2	78.4 ±16.3	6.707	0.152
腰围(m)	1.0 ±0.2	1.0 ±0.2	1.0 ±0.2	1.0 ±0.2	1.1 ±0.1	1.1 ±0.1	66.083	<0.001
BMI(kg/m^2)	29.7 ±6.7	31.7 ±8.8	30.0 ±6.7	29.9 ±6.4	28.9 ±5.5	28.2 ±4.8	18.115	0.001
高血压	836(80.5)	150(72.1)	170(81.7)	173(83.6)	163(78.4)	180(86.5)	16.173	0.003
糖尿病	402(38.7)	64(30.8)	72(34.6)	89(43.0)	88(42.3)	89(42.8)	11.195	0.024
高脂血症	837(80.6)	159(76.4)	168(80.8)	172(83.1)	169(81.3)	169(81.3)	3.231	0.520
肥胖	570(54.9)	130(62.5)	121(58.2)	115(55.6)	101(48.6)	103(49.5)	11.597	0.021
血清空腹血糖(mmol/L)	3.3 ±3.8	3.3 ±3.7	3.0 ±3.4	3.5 ±4.2	3.6 ±4.0	3.2 ±3.6	2.192	0.700

（续表）

变量	总参与者（n = 1 039）	Q1（n = 208）	Q2（n = 208）	Q3（n = 207）	Q4（n = 208）	Q5（n = 208）	统计量	P 值
血清糖化血红蛋白（%）	5.9 ± 1.8	5.8 ± 1.5	5.8 ± 1.8	6.2 ± 2.1	6.0 ± 1.9	5.9 ± 1.8	6.928	0.140
血清总胆固醇（mmol/L）	4.5 ± 1.6	4.7 ± 1.5	4.7 ± 1.7	4.5 ± 1.7	4.4 ± 1.6	4.4 ± 1.7	13.418	0.009
血清高密度脂蛋白（mmol/L）	1.3 ± 0.5	1.3 ± 0.6	1.3 ± 0.5	1.2 ± 0.5	1.2 ± 0.4	1.2 ± 0.5	22.659	< 0.001
血清低密度脂蛋白（mmol/L）	1.3 ± 1.5	1.4 ± 1.6	1.3 ± 1.7	1.3 ± 1.5	1.3 ± 1.4	1.2 ± 1.5	2.244	0.691
血清甘油三酯（mmol/L）	0.7 ± 1.2	0.7 ± 0.9	0.6 ± 0.9	0.7 ± 0.9	0.9 ± 1.9	0.8 ± 1.2	1.933	0.748
血清白细胞（$\times 10^9$/L）	7.5 ± 2.7	7.2 ± 2.0	7.5 ± 3.4	7.6 ± 3.4	7.5 ± 2.2	7.8 ± 2.2	10.494	0.033
血清红细胞（$\times 10^{12}$/L）	4.5 ± 0.6	4.5 ± 0.5	4.5 ± 0.6	4.6 ± 0.5	4.5 ± 0.5	4.4 ± 0.6	9.794	0.044
血清血红蛋白（g/L）	136.5 ± 16.4	132.8 ± 15.1	137.6 ± 15.4	138.6 ± 15.6	136.8 ± 16.3	136.7 ± 18.8	17.627	0.001
血清血小板（$\times 10^9$/L）	241.2 ± 76.1	256.2 ± 78.2	247.1 ± 71.5	233.5 ± 75.0	239.0 ± 82.5	230.3 ± 70.3	19.016	< 0.001
尿肌酐（mmol/L）	10.5 ± 7.0	11.1 ± 7.3	11.2 ± 8.4	10.7 ± 6.9	9.8 ± 6.3	9.7 ± 5.7	4.827	0.306

2.2 Kaplan – Meier 生存分析 Kaplan – Meier 生存分析显示，加权前后的高 ABSI 组生存率均低于较低 ABSI 组，与 Q1 组相比，Q2、Q3、Q4 及 Q5 组的脑卒中人群全因死亡率更高，均存在显著差异（Log – rank 检验 P < 0.001）。见图 2。



注：A 为加权前；B 为加权后。

图 2 ABSI 与脑卒中人群全因死亡关系的 KM 生存曲线

Fig. 2 KM survival curve of association between ABSI and all – Cause mortality in stroke patients

2.3 Cox 比例风险回归模型分析 在平均 107 个月的随访期间，403 例调查对象死亡。加权前数据 Cox 风险比例回归模型分析结果显示，在模型 1 中，以 Q1 组为参照，Q3、Q4、Q5 脑卒中人群全因死亡的 *HR*（95% *CI*）分别为 2.11（1.46 ~ 3.03）、2.39（1.67 ~ 3.41）、4.22（3.01 ~ 5.91）。在模型 2 中，以 Q1 组为参照，Q3、Q4、Q5 脑卒中人群全因死亡的 *HR*（95% *CI*）分别为 1.50（1.03 ~ 2.19）、1.58（1.09 ~ 2.29）、2.53（1.78 ~ 3.60）。在模型 3 中，以 Q1 组为参照，Q4、Q5 脑卒中人群全因死亡的 *HR*（95% *CI*）分别为 1.52（1.05 ~ 2.20）、2.41（1.69 ~ 3.44）。加权后数据结果显示，在模型 1 中，以 Q1 组为参照，Q3、Q4、Q5 脑卒中人群全因死亡的 *HR*（95% *CI*）分别为 2.51（1.56 ~ 4.05）、2.71（1.70 ~ 4.34）、4.41（2.90 ~ 6.73）。在模型 2 中，以 Q1 组为参照，Q3、Q4、Q5 脑卒中人群全因死亡的 *HR*（95% *CI*）分别为 1.72（1.04 ~ 2.87）、1.68（1.01 ~ 2.81）、2.66（1.68 ~ 4.22）。在模型 3 中，以 Q1 组为参照，Q5 脑卒中人群全因死亡的 *HR*（95% *CI*）为 2.57（1.62 ~ 4.07）。以上结果具有统计学意义（P < 0.05）。见表 2。

2.4 限制性立方样条分析 将 ABSI 作为连续变量构建限制性立方样条模型见图 3，在调整多项混杂因素后，加权后数据中 ABSI 与脑卒中人群之间存在显著的非线性关系（P < 0.001）。加权前数据显示，男性拐点为 0.083，女性及≥65 岁群体拐点为 0.085，45 ~ 64 岁群体拐点为 0.096。加权后数据显示，男性拐点为 0.084，女性及≥65 岁群体拐点为 0.085。超过拐点后的死亡风险均显著上升。按性别进行分层后

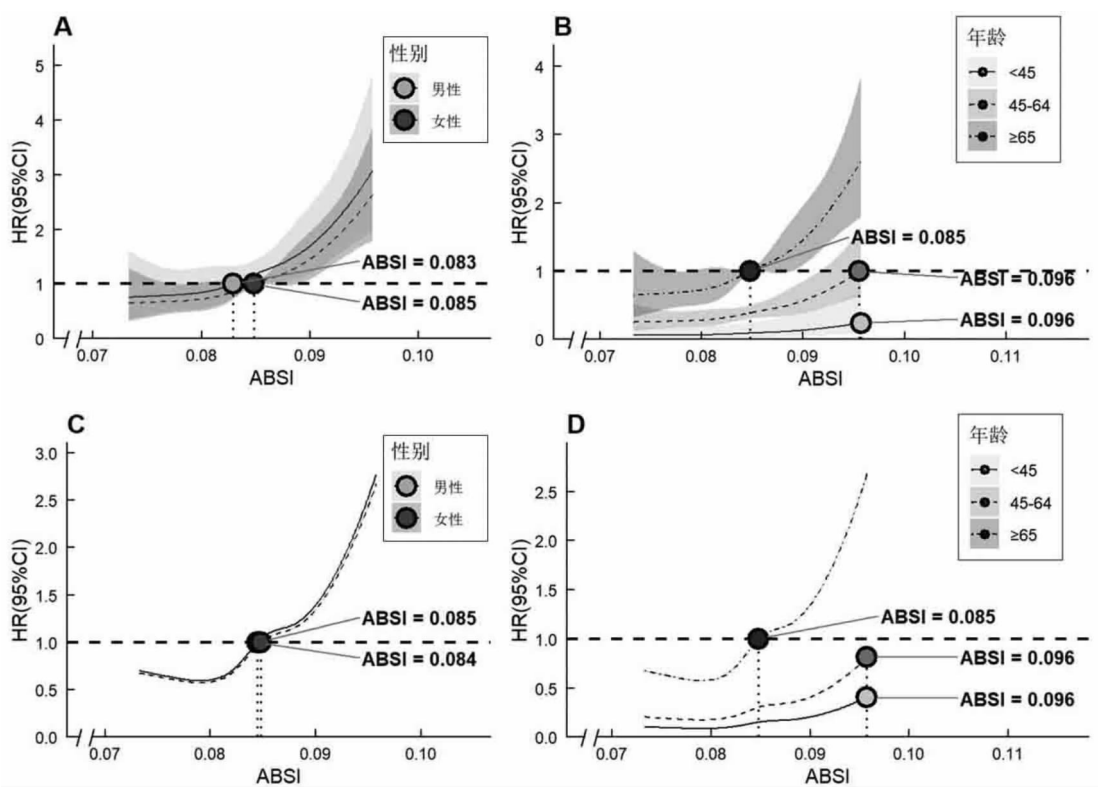
显示,男性较女性对 ABSI 的变化敏感。对数据按年龄进行分层后显示,年龄越高对 ABSI 的变化越敏感。

表 2　ABSI 与脑卒中人群全因死亡的 Cox 回归

Table 2　Cox proportional hazards model of association between ABSI and all – Cause mortality in stroke patients

分组	变量	加权前			加权后		
		HR	95% *CI*	*P* 值	*HR*	95% *CI*	*P* 值
模型 1	ABSI						
	Q1	–	–		–	–	
	Q2	1.42	0.96 ~ 2.08	0.076	1.52	0.98 ~ 2.36	0.059
	Q3	2.11	1.46 ~ 3.03	<0.001	2.51	1.56 ~ 4.05	<0.001
	Q4	2.39	1.67 ~ 3.41	<0.001	2.71	1.70 ~ 4.34	<0.001
	Q5	4.22	3.01 ~ 5.91	<0.001	4.41	2.90 ~ 6.73	<0.001
模型 2	ABSI						
	Q1	–	–		–	–	
	Q2	1.17	0.79 ~ 1.72	0.439	1.17	0.78 ~ 1.76	0.448
	Q3	1.50	1.03 ~ 2.19	0.033	1.72	1.04 ~ 2.87	0.036
	Q4	1.58	1.09 ~ 2.29	0.015	1.68	1.01 ~ 2.81	0.046
	Q5	2.53	1.78 ~ 3.60	<0.001	2.66	1.68 ~ 4.22	<0.001
模型 3	ABSI						
	Q1	–	–		–	–	
	Q2	1.14	0.78 ~ 1.69	0.496	1.14	0.75 ~ 1.73	0.529
	Q3	1.45	0.99 ~ 2.11	0.055	1.59	0.96 ~ 2.62	0.072
	Q4	1.52	1.05 ~ 2.20	0.028	1.62	0.99 ~ 2.67	0.057
	Q5	2.41	1.69 ~ 3.44	<0.001	2.57	1.62 ~ 4.07	<0.001

注:模型 1 为单因素分析;模型 2 调整了年龄、性别、教育程度、婚姻;模型 3 在模型 2 的基础上调整了吸烟史、饮酒史、高血压、糖尿病、高脂血症、肥胖。



注:A 为加权前按性别分层;B 为加权前按年龄分层;C 加权后按性别分层;D 为加权后按年龄分层。

图 3　限制性立方样条分析 ABSI 与脑卒中人群全因死亡的关系

Fig. 3　RCS of association between ABSI and all – Cause mortality in stroke patients

3　讨　论

研究结果显示,ABSI 与脑卒中人群死亡风险升高有关。本研究结果为预测脑卒中人群的死亡风险提供了科学依据,能够更具针对性地对脑卒中进行干预。ABSI 作为一种肥胖指标,进一步验证了肥胖与

脑卒中的不良预后相关。ABSI 不受“肥胖悖论”的影响[17],能更好地反映和预测内脏脂肪相关风险。ABSI 的公式是基于美国人群数据建立,中国有关学者在此基础上构建了适用于中国成人的公式[18]。中国[19]、日本[20]等国家的相关研究显示,ABSI 是脑卒中人群全因死亡的危险因素。

但本研究也有一定的局限性,脑卒中人群的纳入仅参考了问卷调查,并没有实质证据。并且由于 NHANES 数据库为抽样调查,并且统计中存在研究人群同时具有其他高发疾病[21]、测量方式具有差异、数据整理清理过程中引入错误等混杂因素[22],导致误差产生,影响最终结果。因此,未来需扩大样本量,考虑更多的混杂因素,进一步完善研究。其中不同国家地区及种族的人群具有差异[23],还可从这一方面细化分析。本研究缺少 ABSI 与 BMI、WC 以及身体圆形指数(body roundness index, BRI)等新型指标之间的对比分析,ABSI 的适用性还需进一步验证。除此之外,有学者对 ABSI 与脑卒中发生率的关系进行研究[9,20,24],但尚无定论,可以从这一角度出发深入研究。未来可以向更多方向和层次发展,以便临床工作者选择合适指标评估脑卒中人群的机体状态及预后。

利益冲突声明 本研究不存在任何利益冲突

参考文献

[1] Mozaffarian D, Benjamin EJ, Go AS, et al. Executive summary: heart disease and stroke statistics – – 2016 update: a report from the American heart association[J]. Circulation, 2016, 133(4): 447 – 454.

[2] GBD 2023 Disease and Injury and Risk Factor Collaborators. Burden of 375 Diseases and Injuries, Risk – Attributable Burden of 88 Risk Factors, and Healthy Life Expectancy in 204 Countries and Territories, Including 660 Subnational Locations, 1990 – 2023: A Systematic Analysis for the Global Burden of Disease Study 2023 [J]. Lancet, 2025, 406(10513): 1873 – 1922.

[3] Kazi DS, Elkind MSV, Deutsch A, et al. Forecasting the economic burden of cardiovascular disease and stroke in the United States through 2050: a presidential advisory from the American heart association[J]. Circulation, 2024, 150(4): e89 – e101.

[4] Yusuf S, Joseph P, Rangarajan S, et al. Modifiable risk factors, cardiovascular disease, and mortality in 155 722 individuals from 21 high – income, middle – income, and low – income countries (PURE): a prospective cohort study[J]. The Lancet, 2020, 395 (10226): 795 – 808.

[5] Powell – Wiley TM, Poirier P, Burke LE, et al. Obesity and cardiovascular disease: a scientific statement from the American heart association [J]. Circulation, 2021, 143 (21): e984 – e1010.

[6] Ma C, Avenell A, Bolland M, et al. Effects of weight loss interventions for adults who are obese on mortality, cardiovascular disease, and cancer: systematic review and Meta – Analysis [J]. BMJ (Clinical Research ed.), 2017, 359(: j4849.

[7] Flegal KM, Shepherd JA, Looker AC, et al. Comparisons of percentage body fat, body mass index, waist circumference, and waist – stature ratio in adults[J]. American Journal of Clinical Nutrition, 2009, 89(2): 500 – 508.

[8] Krakauer NY, Krakauer JC. A new body shape index predicts mortality hazard independently of body mass index[J]. PLOS One, 2012, 7(7): e39504.

[9] Ikeue K, Kusakabe T, Yamakage HJE, et al. A body shape index is useful for BMI – independently identifying Japanese patients with obesity at high risk of cardiovascular disease [J]. Nutrition, Metabolism, and Cardiovascular Diseases, 2024, 34(2): 387 – 394.

[10] Yang N, Zhuo JL, Xie SY, et al. A body shape index and its changes in relation to All – Cause mortality among the Chinese elderly: a retrospective cohort study[J]. Nutrients, 2023, 15 (13): 2943.

[11] Unger T, Borghi C, Charchar F, et al. 2020 international society of hypertension global hypertension practice guidelines[J]. Journal of Hypertension, 2020, 38(6): 982 – 1004.

[12] American Diabetes Association Professional Practice Committee. 2. diagnosis and classification of diabetes: standards of care in diabetes – 2024[J]. Diabetes Care, 2024, 47(Suppl 1): S20 – S42.

[13] Jellinger PS, Handelsman Y, Rosenblit PD, et al. American association of clinical endocrinologists and American college of endocrinology guidelines for management of dyslipidemia and prevention of cardiovascular disease [J]. Endocrine Practice, 2017, 23: 1 – 87.

[14] Garvey WT, Mechanick JI, Brett EM, et al. American association of clinical endocrinologists and American college of endocrinology comprehensive clinical practice guidelines for medical care of patients with obesity[J]. Endocrine Practice : Official Journal of the American College of Endocrinology and the American Association of Clinical Endocrinologists, 2016, 22(Suppl 3): 1 – 203.

[15] Buuren SV. Flexible imputation of missing data[M]. 2nd ed. FL: Chapman & Hall/CRC, 2018.

[16] Noghrehchi F, Stoklosa J, Penev S, et al. Selecting the model for multiple imputation of missing data: Just use an IC! [J]. Statistics in Medicine, 2021, 40(10): 2467 – 2497.

[17] Nagayama DJ, Fujishiro K, Watanabe Y, et al. A body shape index (ABSI) as a variant of conicity index not affected by the obesity paradox: a Cross – Sectional study using arterial stiffness parameter[J]. Journal of Personalized Medicine, 2022, 12(12): 2014.

[18] 汪宏莉,韩延柏,陈涛,等.中国成人身体形态指数构建及其与血压水平关系[J].中国公共卫生,2020,36(4):588 – 591.
Wang HL, Han YB, Chen T, et al. A body shape index constructed and its association with blood pressure among Chinese adults[J]. Chinese Journal of Public Health, 2020, 36(4): 588 – 591. (In Chinese)

[19] Zhou W, Zhu LJ, Yu Y, et al. A body shape index is positively associated with all – cause and cardiovascular disease mortality in the Chinese population with normal weight: a prospective cohort study [J]. Nutrition Metabolism and Cardiovascular Diseases,

2023, 33(9): 1702 - 1708.

[20] Kajikawa M, Maruhashi T, Kishimoto S, et al. A body shape index as a simple anthropometric marker of abdominal obesity and risk of cardiovascular events[J]. Journal of Clinical Endocrinology & Metabolism, 2024, 109(12): 3272 - 3281.

[21] Sun XL, Cao L, Liu Y, et al. Sex - and age - specific differences in associations of a body shape index with all - cause and cardiovascular death risks among US adults with diabetes[J]. Nutrition, Metabolism, and Cardiovascular Diseases, 2023, 33(3): 551 - 559.

[22] Visseren FLJ, Mach F, Smulders YM, et al. 2021 ESC guidelines on cardiovascular disease prevention in clinical practice: developed by the task force for cardiovascular disease prevention in clinical practice with representatives of the European society of cardiology and 12 medical societies with the special contribution of the European association of preventive cardiology (EAPC)[J]. Revista Espanola de Cardiologia (English ed.), 2022, 75(5): 429.

[23] Zakeri M, Lal LS, Abughosh SM, et al. Racial and ethnic disparities in perceived health status among patients with cardiovascular disease[J]. Preventing Chronic Disease, 2024, 21: E89.

[24] Zhang RY, Hong JA, Wu YL, et al. Joint association of triglyceride glucose index (TyG) and a body shape index (ABSI) with stroke incidence: a nationwide prospective cohort study[J]. Cardiovascular Diabetology, 2025, 24(1): 7.

收稿日期:2025-11-26

(上接第 1041 页)

[18] 翟培鑫,胡玉香,刘莉. 父母严厉管教与儿童焦虑的关系:家庭亲密度的中介作用[J]. 心理与行为研究,2021,19(2):201 - 208.
Zhai PX, Hu YX, Liu L. Parental harsh discipline and children's anxiety: the mediating role of family cohesion[J]. Studies of Psychology and Behavior, 2021, 19(2): 201 - 208. (In Chinese)

[19] 赵景欣,孙萍,丁彬彬,等. 父母支持与服刑青少年生活目的感的关系:自尊的中介作用[J]. 中国特殊教育,2016(8):67 - 72.
Zhao JX, Sun P, Ding BB, et al. Parental support and purpose in Life among juvenile offenders: the mediating effect of Self - Esteem[J]. Chinese Journal of Special Education, 2016(8): 67 - 72. (In Chinese)

[20] Ran HL, Fang D, Donald AR, et al. Impulsivity mediates the association between parenting styles and self - harm in Chinese adolescents[J]. BMC Public Health, 2021, 21(1): 332.

[21] 冯玉. 青少年自我伤害行为与个体情绪因素和家庭环境因素的关系[D]. 武汉:华中师范大学,2008.
Feng Y. The relation of adolescents' self - harm behaviors, individual emotion characteristics and family environment factors[D]. Wuhan: Central China Normal University, 2008. (In Chinese)

[22] 刘亚鹏,齐星亮,许有云,等. 家庭经济压力和社会经济地位对流动儿童社交退缩的影响:一个链式中介模型[J]. 中国临床心理学杂志,2025,33(1):87 - 92, 97.
Liu YP, Qi XL, Xu YY, et al. The effect of family economic pressure and socioeconomic status on migrant children's social withdrawal: a chain mediating model[J]. Chinese Journal of Clinical Psychology, 2025, 33(1): 87 - 92, 97. (In Chinese)

[23] 张文新,李曦,陈光辉,等. 母亲积极教养与青少年亲社会行为:共情的中介作用与 OXTR 基因的调节作用[J]. 心理学报,2021,53(9):976 - 991.
Zhang WX, Li X, Chen GH, et al. The relationship between positive parenting and adolescent prosocial behaviour: The mediating role of empathy and the moderating role of the oxytocin receptor gene[J]. Acta Psychologica Sinica, 2021, 53(9): 976 - 991. (In Chinese)

[24] 张耀华,黄云云,常松,等. 家庭社会经济地位与青少年物质主义价值观的关系:公正世界信念的班级背景调节效应[J]. 心理科学,2024,47(5):1136 - 1144.
Zhang YH, Huang YY, Chang S, et al. Family socioeconomic status and materialistic values in adolescence: The moderation of the classroom context of belief in a just world[J]. Journal of Psychological Science, 2024, 47(5): 1136 - 1144. (In Chinese)

[25] Kraemer HC, Stice E, Kazdin A, et al. How do risk factors work together? Mediators, moderators, and Independent, overlapping, and proxy risk factors[J]. The American Journal of Psychiatry, 2001, 158(6): 848 - 856.

[26] Capaldi DM, Pears KC, Kerr DCR, et al. Intergenerational and partner influences on fathers' negative discipline[J]. Journal of Abnormal Child Psychology, 2008, 36(3): 347 - 358.

[27] Yuan Y, Wang W, Song TT, et al. The mechanisms of parental burnout affecting adolescents' problem behavior[J]. International Journal of Environmental Research and Public Health, 2022, 19(22): 15139.

[28] Klonsky ED. The functions of deliberate self - injury: a review of the evidence[J]. Clinical Psychology Review, 2007, 27(2): 226 - 239.

[29] Freeman H, Brown BB. Primary attachment to parents and peers during adolescence: differences by attachment style[J]. Journal of Youth and Adolescence, 2001, 30(6): 653 - 674.

[30] 刘莉,吴倩,郑研,等. 父母心理攻击与儿童问题行为:另一方父母支持的调节作用[J]. 中国临床心理学杂志,2020,28(6):1235 - 1239, 1245.
Liu L, Wu Q, Zheng Y, et al. Parental psychological aggression and children's problem behavior: the moderating role of the other parent's support[J]. Chinese Journal of Clinical Psychology, 2020, 28(6): 1235 - 1239, 1245. (In Chinese)

[31] Romm KF, Alvis, Lm. Maternal and paternal psychological control dimensions: relations with adolescent outcomes[J]. Journal of Child and Family Studies, 2022, 31: 962 - 977.

[32] Liu L, Wang MF. Parental harsh discipline and adolescent problem behavior in China: Perceived normativeness as a moderator[J]. Child Abuse & Neglect, 2018, 86: 1 - 9.

[33] Chang L, Schwartz D, Dodge KA, et al. Harsh parenting in relation to child emotion regulation and aggression[J]. Journal of Family Psychology : JFP : Journal of the Division of Family Psychology of the American Psychological Association (Division 43), 2003, 17(4): 598 - 606.

[34] 朱敏,查金红,贾丽媛,等. 母亲情绪症状对学龄前儿童情绪行为问题的影响[J]. 中国学校卫生,2024,45(7):993 - 997.
Zhu M, Zha JH, Jia LY, et al. Effect of maternal emotional symptoms on emotional and behavioral problems in preschool children[J]. Chinese Journal of School Health, 2024, 45(7): 993 - 997. (In Chinese)

[35] Morris AS, Silk JS, Steinberg L, et al. The role of the family context in the development of emotion regulation[J]. Social Development (Oxford, England), 2007, 16(2): 361 - 388.

收稿日期:2025-09-22