

论著·临床研究

腰围与女性乳腺癌发病风险的相关性研究*

贺叶,冯翠群,王建国[△]

(湖南省湘潭市中心医院普外二科,湖南湘潭 411100)

[摘要] 目的 探讨腰围与女性乳腺癌发病风险的相关性。方法 从 NHANES 数据库中获取 2005—2014 年数据信息,共纳入 620 例女性研究对象,根据是否患有乳腺癌将其分为乳腺癌组与非乳腺癌组,各 310 例。比较 2 组一般资料,分析腰围与女性乳腺癌发病风险的相关性。结果 2 组在年龄、受教育程度、腰围、甘油三酯、空腹血糖、糖化血红蛋白、估算的肾小球滤过率、合并糖尿病及合并高血压方面比较,差异有统计学意义($P < 0.05$)。2 组在收入贫困比率、身体质量指数、体质量、总胆固醇、高密度胆固醇、吸烟史、饮酒史及合并脑卒中方面比较,差异无统计学意义($P > 0.05$)。未调整的 logistic 回归分析(仅纳入腰围分析)显示,腰围与乳腺癌发病风险显著相关($OR = 1.18, 95\%CI 1.06 \sim 1.31, P = 0.002$)。在调整 BMI、年龄、吸烟史及饮酒史因素后,腰围与乳腺癌发病风险仍显著相关,腰围每增加 10 cm,乳腺癌发病风险提高 27% ($OR = 1.27, 95\%CI 1.01 \sim 1.60, P = 0.038$)。限制性立方样条分析结果显示,乳腺癌发病风险随着腰围的增加而提高。结论 腰围是女性乳腺癌发病风险的独立危险因素,腰围增加可提高乳腺癌发病风险。

[关键词] 乳腺癌; 腰围; 肥胖; 身体质量指数

DOI:10.3969/j.issn.1009-5519.2025.06.007

中图法分类号:R589.2

文章编号:1009-5519(2025)06-1323-04

文献标识码:A

Correlation between waist circumference and risk of breast cancer in women*

HE Ye, FENG Cuqun, WANG Jianguo[△]

(Department of General Surgery II, Xiangtan Central Hospital, Xiangtan, Hunan 411100, China)

[Abstract] **Objective** To explore the correlation between waist circumference and the risk of breast cancer in women. **Methods** A total of 620 female subjects were included in the study from the NHANES database from 2005 to 2014. They were divided into breast cancer group and non-breast cancer group according to whether they had breast cancer, with 310 cases in each group. The general data of the two groups were compared, and the correlation between waist circumference and the risk of female breast cancer was analyzed. **Results** There were significant differences in age, education level, waist circumference, triglycerides, fasting blood glucose, glycosylated hemoglobin, estimated glomerular filtration rate, comorbid diabetes mellitus and comorbid hypertension between the two groups ($P < 0.05$). There were no significant differences in income poverty rate, body mass index, body weight, total cholesterol, high-density cholesterol, smoking history, drinking history and concomitant stroke between the two groups ($P > 0.05$). Unadjusted logistic regression analysis (only waist circumference analysis) showed that waist circumference was significantly associated with the risk of breast cancer ($OR = 1.18, 95\%CI 1.06 \sim 1.31, P = 0.002$). After adjusting BMI, age, smoking history and drinking history, waist circumference was still significantly associated with the risk of breast cancer. Every 10cm increase in waist circumference, the risk of breast cancer increased by 27% ($OR = 1.27, 95\%CI 1.01 \sim 1.60, P = 0.038$). The results of restricted cubic spline analysis showed that the risk of breast cancer increased with the increase of waist circumference. **Conclusion** Waist circumference is an independent risk factor for breast cancer in women. The increase of waist circumference can increase the risk of breast cancer.

[Key words] Breast cancer; Waist circumference; Obesity; Body mass index

女性乳腺癌是最常见的恶性肿瘤,约占 2020 年所有新发癌症的 11.7%^[1]。乳腺癌发生、发展的危险

因素有很多,其中肥胖是最重要的因素之一。高身体质量指数(BMI)将显著增加多种恶性肿瘤的发生风

* 基金项目:湖南省卫生健康委员会科研项目(B202314028514);湖南省湘潭市医学科研项目(2022-xyx-27)。

作者简介:贺叶(1989—),本科,主管护师,主要从事乳腺肿瘤方面研究。△ 通信作者, E-mail: wangjianguoxtszxyy@163.com。

网络首发 https://link.cnki.net/urlid/50.1129.R.20250417.1730.002(2025-04-18)

险^[2]。然而,BMI 与恶性肿瘤的发生及预后存在非线性关系,表现为 J 型或 U 型曲线。越来越多的研究表明,BMI 轻度增加,可减少肿瘤发生率,降低肿瘤患者死亡风险^[3-6]。这一现象被称为“肥胖悖论”^[7]。

目前,BMI 是最常用的判断肥胖的人体测量学指标。但 BMI 仅能评估总体肥胖程度,而不能衡量脂肪分布与肌肉含量^[8]。因此,BMI 难以全面评估肥胖与癌症风险之间的复杂关联^[9]。相较于 BMI,腰围能够较好地评估腹部脂肪的分布情况,是衡量内脏脂肪的良好指标^[10-11]。腰围的增加与恶性肿瘤的发生、发展显著相关,是多种恶性肿瘤的独立危险因素^[12-14]。专家共识指出,只有在校正 BMI 的情况下,才能够准确评估腰围与疾病发生或死亡的关联强度。然而,腰围的增加是否会提高乳腺癌的患病风险尚未明确^[15]。美国国家健康和营养调查(NHANES)是一项由美国国家卫生统计中心开展的基于人群的横断面研究项目,收集了有关健康和营养代谢状况的全国代表性数据,为健康政策的制定提供了全面的生物学、社会心理学、行为学及人口学数据。NHANES(<https://www.cdc.gov/nchs/nhanes/index.htm>)数据库每 2 年更新 1 次,向公众免费开放。本研究旨在利用美国国家健康与营养调查数据探究腰围与女性乳腺癌患病风险的关联性。

1 资料与方法

1.1 一般资料 从 NHANES 数据库中获取 2005—2014 年数据信息,对初始纳入的 12 144 例研究对象进行 1 : 1 倾向性匹配后,共纳入 620 例女性研究对象,根据是否患有乳腺癌将其分为乳腺癌组与非乳腺癌组,各 310 例。排除标准:(1)年龄小于 18 岁或大于或等于 80 岁;(2)妊娠期;(3)身高、体质量或腰围测量值缺失。本研究通过医院医学伦理委员会批准(021-08-009)。

1.2 方法 从数据库中收集人口统计学[年龄、受教育程度、贫困收入比(PIR)]、生活方式(吸烟、饮酒)、人体测量学(身高、体质量、腰围)、实验室检测(空腹血糖、糖化血红蛋白)、自我报告的慢性病患病情况

(高血压、糖尿病、卒中)及生育史(绝经、生育次数)指标数据。腰围根据四分位数分布分为 4 组:Q1(≤ 86.4 cm),Q2(> 86.4 ~ 97.0 cm),Q3(> 97.0 ~ 107.0 cm),Q4(> 107.0 cm)。估算的肾小球滤过率(eGFR)采用慢性肾脏疾病流行病学合作研究公式计算^[16]。糖尿病患者需满足以下任意一项条件:(1)空腹血糖水平大于或等于 126 mg/dL;(2)糖化血红蛋白水平大于或等于 6.5%;(3)自我报告被诊断为糖尿病。乳腺癌的诊断基于健康状况问卷调查中“是否曾被临床医师告知患有任意类型的癌症或恶性肿瘤?”及“诊断为何种类型的癌症?”的回答结果。

1.3 统计学处理 采用 R3. 6. 1 软件(<https://www.r-project.org>)进行数据分析。为减少缺失数据造成的选择偏倚,应用多重插补法对缺失值插补(mice 包,3. 13. 0 版本)。利用倾向性匹配评分(MatchIt 包,4. 3. 2 版本),将乳腺癌组与非乳腺癌组按照绝经与生育次数进行 1 : 1 匹配,匹配容差为 0. 2。使用 Kolmogorov-Smirnov 法检验连续性变量分布情况,满足正态分布的计量资料以 $\bar{x} \pm s$ 表示,组间比较采用单因素方差分析法;偏态分布的计量资料以中位数和四分位数间距 [$M(P_{25}, P_{75})$],组间比较采用 Kruskal-Wallis 法。计数资料以例数和百分比表示,组间比较采用 χ^2 检验。应用调整的 logistic 回归分析评估腰围与乳腺癌的相关性,计算优势比(OR)及其 95% 置信区间(CI)。调整参数包括 BMI、年龄、吸烟及饮酒。利用限制性立方样条法分析腰围与乳腺癌的剂量-反应关系,腰围中位数设置为参照点,并根据其百分位数分布选取 4 个节点(P_5 、 P_{25} 、 P_{75} 、 P_{95})。 $P < 0. 05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 2 组一般资料比较 2 组在年龄、受教育程度、腰围、甘油三酯、空腹血糖、糖化血红蛋白、eGFR、合并糖尿病及合并高血压方面比较,差异有统计学意义($P < 0. 05$)。2 组在 PIR、BMI、体质量、总胆固醇、高密度胆固醇、吸烟史、饮酒史及合并脑卒中方面比较,差异无统计学意义($P > 0. 05$)。见表 1。

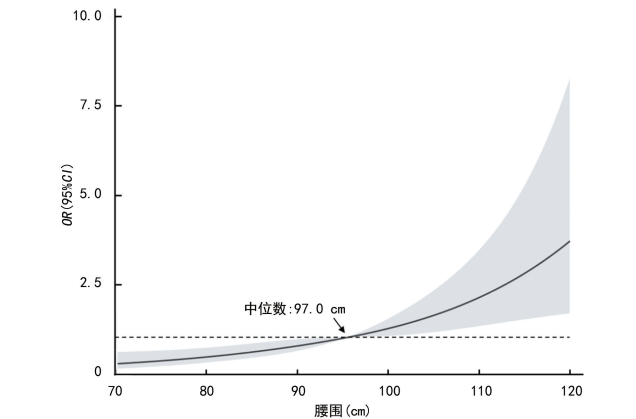
表 1 2 组一般资料比较

项目	乳腺癌组(<i>n</i> = 310)	非乳腺癌组(<i>n</i> = 310)	<i>P</i>
年龄[<i>M</i> (<i>P</i> ₂₅ , <i>P</i> ₇₅), 岁]	66. 0(58. 0, 72. 0)	54. 0(41. 0, 64. 8)	<0. 001
受教育程度[<i>n</i> (%)]			0. 023
初中及以下	73(23. 5)	65(21. 0)	
高中	66(21. 3)	96(31. 0)	
高中以上	171(55. 2)	149(48. 1)	
PIR[<i>n</i> (%)]			0. 336
<1. 33	80(25. 8)	68(21. 9)	
1. 33 ~ <3. 5	104(33. 5)	120(38. 7)	

续表 1 2 组一般资料比较

项目	乳腺癌组(<i>n</i> =310)	非乳腺癌组(<i>n</i> =310)	<i>P</i>
≥3.5	126(40.6)	122(39.4)	
腰围[<i>M</i> (<i>P</i> ₂₅ , <i>P</i> ₇₅),cm]	99.3(88.0,108.7)	95.7(84.3,105.4)	0.003
BMI[<i>M</i> (<i>P</i> ₂₅ , <i>P</i> ₇₅),kg/m ²]	28.8(24.5,34.4)	28.2(24.2,32.9)	0.156
体质量[<i>M</i> (<i>P</i> ₂₅ , <i>P</i> ₇₅),kg]	73.8(62.0,87.2)	73.3(61.3,84.4)	0.466
绝经[<i>n</i> (%)]	197(63.5)	197(63.5)	1.000
生育次数[<i>M</i> (<i>P</i> ₂₅ , <i>P</i> ₇₅),次]	3.0(2.0,4.0)	3.0(2.0,4.0)	1.000
甘油三酯[<i>M</i> (<i>P</i> ₂₅ , <i>P</i> ₇₅),mg/dL]	131.0(91.2,186.0)	115.0(81.2,176.0)	0.018
总胆固醇[<i>M</i> (<i>P</i> ₂₅ , <i>P</i> ₇₅),mg/dL]	5.1(4.5,6.0)	5.1(4.5,6.0)	0.764
高密度胆固醇[<i>M</i> (<i>P</i> ₂₅ , <i>P</i> ₇₅),mg/dL]	1.4(1.2,1.8)	1.5(1.2,1.7)	0.386
空腹血糖[<i>M</i> (<i>P</i> ₂₅ , <i>P</i> ₇₅),mg/dL]	96.5(88.0,113.0)	92.0(85.0,104.0)	<0.001
糖化血红蛋白[<i>M</i> (<i>P</i> ₂₅ , <i>P</i> ₇₅),%]	5.7(5.4,6.1)	5.4(5.2,5.8)	<0.001
eGFR[<i>M</i> (<i>P</i> ₂₅ , <i>P</i> ₇₅),mL/(min·1.73 m ²)]	83.8(65.0,104.5)	92.7(69.9,122.5)	<0.001
吸烟史[<i>n</i> (%)]	134(43.2)	127(41.0)	0.626
饮酒史[<i>n</i> (%)]	60(19.4)	66(21.3)	0.618
合并糖尿病[<i>n</i> (%)]	87(28.1)	56(18.1)	0.004
合并高血压[<i>n</i> (%)]	170(54.8)	123(39.7)	<0.001
合并脑卒中[<i>n</i> (%)]	23(7.4)	12(3.9)	0.082

2.2 腰围与乳腺癌发病风险的相关性分析 未调整的 logistic 回归分析(仅纳入腰围分析)显示,腰围与乳腺癌发病风险显著相关($OR = 1.18, 95\% CI 1.06 \sim 1.31, P = 0.002$)。在调整 BMI、年龄、吸烟史及饮酒史因素后,腰围与乳腺癌发病风险仍显著相关,腰围每增加 10 cm,乳腺癌发病风险提高 27% ($OR = 1.27, 95\% CI 1.01 \sim 1.60, P = 0.038$)。基于限制性立方样条模型分析的腰围与女性乳腺癌发病风险的关系见图 1。在调整 BMI、年龄、吸烟史及饮酒史后,乳腺癌发病风险随着腰围的增加而提高。



注:腰围中位数(97.0 cm)设置为参照点,并根据其百分位数分布选取 4 个节点 P_5 (72.5 cm)、 P_{25} (86.2 cm)、 P_{75} (106.5 cm)、 P_{95} (123.0 cm)。

图 1 腰围与女性乳腺癌发病风险的关系

3 讨 论

超重或肥胖患者占我国成年人口的 50% 以上,造成了 11.1% 的非传染性疾病相关死亡,已成为日益突

出的重大公共卫生问题^[17]。肥胖是乳腺癌、结直肠癌、子宫内膜癌、肝癌等多种恶性肿瘤的危险因素^[18]。BMI 与恶性肿瘤的发生及预后存在 J 型或 U 型关系: BMI 轻度增加可降低肿瘤发病风险并改善肿瘤患者生存质量^[3-6]。既往研究认为, BMI 是用于评估总体肥胖程度的指标,但难以区分脂肪的分布及肌肉的含量,这一局限性可能是造成“肥胖悖论”的重要原因^[5]。2020 年国际动脉粥样硬化学会与国际心脏代谢风险学会发布的专家共识强调,腰围是评估腹部脂肪分布的敏感指标,能够用于判断脂肪区域性分布的代谢差异,建议将腰围作为一般人群的常规测量指标,以更好地评估肥胖相关的代谢风险^[15]。“肥胖悖论”这一现象在心血管及代谢疾病中已经开展了大量研究,但在肿瘤学中尚缺乏深入探讨。

本研究结果显示,乳腺癌发病风险随着腰围的增加而上升,在调整 BMI、年龄、吸烟史及饮酒史因素后,腰围每增加 10 cm 将导致乳腺癌发病风险增加 27%。1 项纳入了 23 452 862 例韩国成年人的队列研究表明,调整 BMI 因素后,高腰围是肝癌、胃癌、肺癌等多种恶性肿瘤发病的危险因素^[19]。在最近发布的 1 项纳入 9 689 例参与者的前瞻性队列研究中, AR-DESCH 等^[6]进一步探究了腰围与肺癌发病风险的相关性,结果显示,肺癌发病风险会随着腰围的增加而上升。在调整 BMI、性别、年龄、运动、烟酒嗜好等协变量后,腰围每增加 1 cm,肺癌发病风险将增加 3%。BMI 定义的肥胖是一种存在异质性的代谢状态, BMI 相近的个体在脂肪分布及肌肉含量上可能存在显著

差异^[20]。腹部的脂肪堆积相较于四肢皮下的脂肪增多是一种风险更高的肥胖表型。

本研究发现腰围与乳腺癌发病风险之间存在显著关联性,腰围增加将明显提升乳腺癌发病风险。尽管本研究仅基于美国 NHANES 数据,但其具有全球性的参考价值,尤其是腰围作为肥胖指标之一,对乳腺癌发病风险有潜在影响,这对我国乳腺癌的防治具有重要的指导价值。本研究结果与我国肥胖问题日益严重的趋势密切相关。腰围增加与乳腺癌风险升高的关联性在全球范围内具有一定的共性,因此本研究结果可以为我国制定以控制腰围和肥胖为目标的乳腺癌预防策略提供参考依据。此外,本研究强调了定期监测腰围和干预肥胖的重要性,对于加强我国女性乳腺癌的早期筛查和预防具有积极意义。这也提示在我国推广健康生活方式和提高公众对腰围及其对健康影响的认识,将有助于降低乳腺癌发病风险。

综上所述,腰围是女性乳腺癌发病风险的独立危险因素,腰围增加可提高乳腺癌发病风险。腰围应纳入临床的常规测量,以更好地评估肥胖相关的乳腺癌发病风险。

参考文献

[1] SUNG H, FERLAY J, SIEGEL R L, et al. Global cancer statistics 2020; GLOBOCAN estimates of incidence and mortality worldwide for 36 cancers in 185 countries[J]. CA Cancer J Clin, 2021, 71(3): 209-249.

[2] LAUBY-SECRETAN B, SCOCCIANTI C, LOOMIS D, et al. Body fatness and cancer: viewpoint of the iarc working group[J]. N Engl J Med, 2016, 375(8): 794-798.

[3] REEVES G K, PIRIE K, BERAL V, et al. Cancer incidence and mortality in relation to body mass index in the million women study: cohort study[J]. BMJ, 2007, 335(7630): 1134.

[4] BHASKARAN K, DOUGLAS I, FORBES H, et al. Body-mass index and risk of 22 specific cancers: a population-based cohort study of 5. 24 million UK adults[J]. Lancet, 2014, 384(9945): 755-765.

[5] RENEHAN A G, TYSON M, EGGER M, et al. Body-mass index and incidence of cancer: a systematic review and meta-analysis of prospective observational studies [J]. Lancet, 2008, 371(9612): 569-578.

[6] ARDESCH F H, RUITER R, MULDER M, et al. The obesity paradox in lung cancer: associations with body size versus body shape[J]. Front Oncol, 2020, 10: 591110.

[7] LENNON H, SPERRIN M, BADRICK E, et al. The obesity paradox in cancer: a review[J]. Curr Oncol Rep, 2016, 18(9): 56.

[8] ROMERO-CORRAL A, SOMERS V K, SIERRA-JOH-

NSON J, et al. Normal weight obesity: a risk factor for cardiometabolic dysregulation and cardiovascular mortality[J]. Eur Heart J, 2010, 31(6): 737-746.

[9] ROSS R, NEELAND I J, YAMASHITA S, et al. Waist circumference as a vital sign in clinical practice: a consensus statement from the IAS and ICCR working group on visceral obesity[J]. Nat Rev Endocrinol, 2020, 16(3): 177-189.

[10] PISCHON T, BOEING H, HOFFMANN K, et al. General and abdominal adiposity and risk of death in Europe [J]. New Engl J Med, 2008, 359(20): 2105-2120.

[11] ZHANG C, REXRODE K M, VAN DAM R M, et al. Abdominal obesity and the risk of all-cause, cardiovascular, and cancer mortality: sixteen years of follow-up in US women[J]. Circulation, 2008, 117(13): 1658-1667.

[12] DE RIDDER J, JULIAN-ALMARCEGUI C, MULLEE A, et al. Comparison of anthropometric measurements of adiposity in relation to cancer risk: a systematic review of prospective studies[J]. Cancer Causes Control, 2016, 27(3): 291-300.

[13] WHITE A J, NICHOLS H B, BRADSHAW P T, et al. Overall and central adiposity and breast cancer risk in the Sister Study[J]. Cancer, 2015, 121(20): 3700-3708.

[14] PISCHON T, LAHMANN P H, BOEING H, et al. Body size and risk of colon and rectal cancer in the European prospective investigation into cancer and nutrition (EPIC) [J]. J Natl Cancer Inst, 2006, 98(13): 920-931.

[15] RECALDE M, DAVILA-BATISTA V, DIAZ Y, et al. Body mass index and waist circumference in relation to the risk of 26 types of cancer: a prospective cohort study of 3. 5 million adults in Spain[J]. BMC Med, 2021, 19(1): 10.

[16] LEVEY A S, STEVENS L A, SCHMID C H, et al. A new equation to estimate glomerular filtration rate[J]. Ann Intern Med, 2009, 150(9): 604-612.

[17] PAN X F, WANG L, PAN A. Epidemiology and determinants of obesity in China[J]. Lancet Diabetes Endocrinol, 2021, 9(6): 373-392.

[18] LEGA I C, LIPSCOMBE L L. Review: diabetes, obesity, and cancer-pathophysiology and clinical implications[J]. Endocr Rev, 2020, 41(1): 2254.

[19] LEE K R, SEO M H, DO HAN K, et al. Waist circumference and risk of 23 site-specific cancers: a population-based cohort study of Korean adults [J]. Br J Cancer, 2018, 119(8): 1018-1027.

[20] CESPEDES FELICIANO E M, KROENKE C H, CAAN B J. The obesity paradox in cancer: how important is muscle? [J]. Annu Rev Nutr, 2018, 38: 357-379.