

颈围与非酒精性脂肪性肝病的相关性及其预测效果分析

张慧 朱惠莲 曹思静 陈青青

【摘要】 目的 探讨颈围与非酒精性脂肪性肝病 (NAFLD) 的关联, 评价其预测效果。**方法** 对 4 470 名健康体检者进行身高、体质量、颈围、腰围、臀围的测量和腹部 B 超检查, 按国标将人体测量学指标分组, 比较不同组别 NAFLD 检出率; 采用二元 Logistic 回归分析 NAFLD 患病影响因素, 分析颈围、腰围、BMI、腰臀比与 NAFLD 患病的相关性; 采用受试者工作特征 (ROC) 曲线及约登指数评价其预测界值点。**结果** 超重/肥胖者、中心性肥胖者的 NAFLD 检出率均高于体型正常者; 高颈围组的检出率为 53.16%, 高于正常颈围组, 差异有统计学意义 ($P < 0.001$)。NAFLD 患病相关单因素 Logistic 回归分析结果显示, 性别、年龄、腰围、颈围、BMI、腰臀比均相关 (P 均 < 0.001)。多因素 Logistic 回归分析结果显示, 颈围 OR 为 1.699, 95% CI (1.518, 1.902), 腰围的 OR 为 2.287, 95% CI (1.704, 3.070)。男性颈围预测 NAFLD 的 ROC 曲线下面积为 0.78, 界值点为 38.05 cm, 女性颈围预测 NAFLD 的 ROC 曲线下面积为 0.85, 界值点为 32.65 cm。**结论** 颈围与 NAFLD 患病关系密切; 颈围预测 NAFLD 的界值点男性为 38.05 cm, 女性为 32.65 cm。

【关键词】 颈围; 非酒精性脂肪性肝病; 相关性

Analysis of correlation and predictive value between neck circumference and nonalcoholic fatty liver disease Zhang Hui, Zhu Huilian, Cao Sijing, Chen Qingqing. Nutrition Division, Luohu People's Hospital, Shenzhen 518001, China

Corresponding author, Zhu Huilian, E-mail: zhuhl@mail.sysu.edu.cn

【Abstract】 Objective To investigate the relationship between neck circumference and nonalcoholic fatty liver disease (NAFLD) and the value of neck circumference in predicting NAFLD. **Methods** A total of 4 470 subjects received physical examination including height, body mass index (BMI), neck circumference, waist circumference, hip circumference and abdominal B ultrasound. They were divided into different groups according to the GB of anthropometry indexes. The diagnostic rate of NAFLD was statistically compared. The risk factors of NAFLD were identified by binary Logistic regression analysis. The correlation among neck circumference, waist circumference, BMI, waist-to-hip ratio and the incidence of NAFLD was analyzed. Receiver operating characteristic curve (ROC curve) and Youden's index were used to evaluate the diagnostic threshold of neck circumference for NAFLD. **Results** The diagnostic rate of NAFLD in patients with overweight, obesity and central obesity was significantly higher than that in those with normal weight ($P < 0.001$). The diagnostic rate of NAFLD was 53.16% in subjects with large neck circumference, significantly higher compared with that in their counterparts with normal neck circumference ($P < 0.001$). Univariate logistic regression analysis demonstrated that gender, age, neck circumference, waist circumference, BMI and waist-to-hip ratio were correlated with the incidence of NAFLD (all $P < 0.001$). Multivariate logistic regression analysis revealed that the OR of neck circumference was 1.699, 95% CI (1.518, 1.902), and 2.287, 95% CI (1.704, 3.070) for waist circumference. The area under ROC curve of neck circumference for predicting NAFLD in male NAFLD patients was 0.78 with a threshold value of 38.05 cm, and 0.85 and 32.65 cm for female counterparts. **Conclusions** Neck circumference is significantly associated with the prevalence of NAFLD. The threshold value of

DOI: 10.3969/j.issn.0253-9802.2017.02.009

基金项目: 深圳市科技创新委员会科技计划项目 (JCYJ20140414165143058)

作者单位: 518001 深圳, 深圳市罗湖区人民医院营养科 (张慧), 体检科 (陈青青); 510089 广州, 中山大学公共卫生学院营养学系 (朱惠莲); 518109 深圳, 深圳市龙华区慢性病防治中心慢非科 (曹思静)

通讯作者, 朱惠莲, E-mail: zhuhl@mail.sysu.edu.cn

neck circumference for predicting NAFLD is 38.05 cm for the male, and 32.65 cm for female counterparts.

[Key words] Neck circumference; Nonalcoholic fatty liver disease; Correlation

非酒精性脂肪性肝病 (NAFLD) 是一种无过量饮酒史, 以弥漫性肝细胞脂肪变性和脂肪贮积为特征的临床病理综合征。近年来随着经济的发展和人们生活习惯的改变, 我国的 NAFLD 发病率呈逐年上升的趋势。学者普遍认为该病是代谢综合征累及肝脏的表现, 其中心环节是中心性肥胖。颈围是近年来研究较多的人体测量学指标, 据研究颈围与 BMI、腰围、腰臀比、血脂、血压及糖代谢异常相关, 是独立预测代谢综合征和中心性肥胖的简单工具。但颈围与 NAFLD 的关系却鲜见报道。因此本研究旨在探讨颈围与 NAFLD 发病的相关性、评价颈围对 NAFLD 的预测界值点, 为 NAFLD 早期预测和预防提供科学依据。

对象与方法

一、研究对象

选择 2014 年 4 月至 2015 年 3 月到深圳市罗湖区人民医院体检科进行健康体检的人群 5 005 例。按 NAFLD 诊断标准排除 535 人, 共有 4 470 人纳入本研究。其中, 男 1 664 人 (37.23%), 女 2 806 人 (62.77%), 男女之比为 0.59:1, 年龄 (40.54 ± 11.50) 岁。所有研究对象均在调查前签署知情同意书。

二、方法

1. 问卷调查

问卷内容包括出生年月、性别、学历、职业、吸烟情况、饮酒情况、体力活动、疾病史。以自行设计的调查表进行一对一的调查, 所有问卷均由体检者填写, 由经过培训的医务人员统一指导, 并向其说明调查的目的、内容和填写方法。

2. 人体测量学指标测量及标准

颈围测量: 调查对象清醒垂直端坐位, 平视前方, 平静呼吸, 紧贴其喉结下缘使用经过校正的软皮尺测量颈围周径, 精确到 0.1 cm。腰围测量: 体检者仅穿单衣裤, 解腰带, 双手下垂直立, 双脚分开与肩同宽, 平静呼吸, 用软皮尺测量以肋骨下缘和髂前上嵴连线中点的水平位置最小周径, 软皮尺紧贴但不压迫皮肤, 精确到 0.1 cm。臀围测量: 取臀部最大周径 (即股骨大粗隆的水平位置), 精确到 0.1 cm。身高和体质量的测量: 采用全自动档光电体检机 SK-TJ2 通过接触式测量身高, 精密

传感器测量体质量, 体检者排空膀胱, 脱鞋, 摘帽, 仅穿单衣, 直立于测量仪上, 双眼平视前方, 身高测量精确到 0.5 cm, 体质量测量精确到 0.1 kg。以上测量指标重复测量 2 次, 取其平均值用于统计分析, 并计算体质指数和腰臀比。BMI 按公式 $BMI = \text{体质量 (kg)} / [\text{身高 (m)}]^2$ 计算。腰臀比 = 腰围 (cm) / 臀围 (cm) 计算。

消瘦为 $BMI < 18.5 \text{ kg/m}^2$, 正常为 $18.5 \text{ kg/m}^2 \leq BMI < 24.0 \text{ kg/m}^2$, 超重为 $24.0 \text{ kg/m}^2 \leq BMI < 28.0 \text{ kg/m}^2$, 肥胖为 $BMI \geq 28.0 \text{ kg/m}^2$ 。腰围男性 $> 90 \text{ cm}$, 女性 $> 80 \text{ cm}$ 为肥胖。腰臀比男性 > 0.9 , 女性 > 0.8 为中心性肥胖。颈围男性 $< 38 \text{ cm}$, 女性 $< 33.3 \text{ cm}$ 为正常颈围组, 男性 $\geq 38 \text{ cm}$, 女性 $\geq 33.3 \text{ cm}$ 为高颈围组^[1]。NAFLD 的诊断标准参照《NAFLD 诊疗指南 (2010 年修订版)》^[2]。

三、统计学处理

采用 SPSS 20.0 统计软件处理数据, 正态分布的计量资料以 $\bar{x} \pm s$ 表示, 计数资料用率表示, 组间比较采用 χ^2 检验或 Fisher 确切概率法; NAFLD 患病与非患病为因变量, 性别、年龄、腰围、颈围、BMI、腰臀比为自变量分别进行 Logistic 回归分析, 取有统计学意义的变量作多因素 Logistic 回归分析; 采用 ROC 曲线及约登指数评价颈围对 NAFLD 诊断界值点。 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

结 果

一、不同人体测量学指标人群 NAFLD 检出情况

体检人群中肥胖者 NAFLD 检出率最高, 为 80.34%, 其次为超重者, 检出率 46.07%。腰围高于标准者 NAFLD 检出率高于腰围正常者。中心性肥胖 NAFLD 检出率为 36.36%, 与腰臀比正常者相比高。颈围正常组的 NAFLD 检出率为 10.51%, 高颈围组的 NAFLD 检出率为 53.16%, 高于正常颈围组, 2 组比较差异有统计学意义 ($P < 0.001$), 见表 1。

二、不同性别人体测量学指标 NAFLD 检出情况

男性和女性中肥胖者 NAFLD 检出率均较高, 分别为 85.48% 和 71.56%。男性超重、肥胖检出率高于女性 ($P < 0.001$)。男性中心性肥胖 NAFLD

| 表 1 | | 体检人群不同人体测量指标分组 NAFLD 检出率 | | | | |
|--------|-------|--------------------------|-----|--------|------------|------------|
| 人体测量指标 | | 人 数 | 检出数 | 检出率（%） | χ^2 值 | <i>P</i> 值 |
| BMI | 消瘦 | 292 | 1 | 0.34 | 1 331.16 | <0.001 |
| | 正常 | 2 611 | 213 | 8.16 | | |
| | 超重 | 1 272 | 586 | 46.07 | | |
| | 肥胖 | 295 | 237 | 80.34 | | |
| 腰围 | 正常 | 3 008 | 288 | 10.59 | 958.19 | <0.001 |
| | 肥胖 | 1 462 | 749 | 51.23 | | |
| 腰臀比 | 正常 | 2 286 | 243 | 10.63 | 414.87 | <0.001 |
| | 中心性肥胖 | 2 184 | 794 | 36.36 | | |
| 颈围 | 正常 | 3 140 | 330 | 10.51 | 953.76 | <0.001 |
| | 高颈围 | 1 330 | 707 | 53.16 | | |

检出率为 63.76%，女性中心性肥胖者 NAFLD 检出率为 24.36%，均高于腰臀比正常者，不同性别比较，中心性肥胖男性 NAFLD 检出率均高于女性（*P*<0.001）。

男、女性高颈围 NAFLD 检出率均高于颈围正常者。不同性别比较，高颈围组男性 NAFLD 检出率高于女性（*P*<0.001），见表 2。

| 表 2 | | 体检人群不同性别人体测量指标分组 NAFLD 检出率 | | | | | |
|--------|-------|----------------------------|--------|-----|--------|------------|--------------------|
| 人体测量指标 | | 男 性 | | 女 性 | | χ^2 值 | <i>P</i> 值 |
| | | 检出数 | 检出率（%） | 检出数 | 检出率（%） | | |
| BMI | 消瘦 | 0 | 0.00 | 1 | 0.40 | - | 1.000 ^a |
| | 正常 | 91 | 12.89 | 122 | 6.40 | 28.92 | <0.001 |
| | 超重 | 389 | 53.36 | 197 | 36.28 | 36.54 | <0.001 |
| | 肥胖 | 159 | 85.48 | 78 | 71.56 | 8.44 | <0.001 |
| 腰围 | 正常 | 212 | 20.11 | 76 | 3.89 | 7.55 | <0.001 |
| | 肥胖 | 427 | 70.00 | 322 | 37.79 | 24.24 | <0.001 |
| 腰臀比 | 正常 | 215 | 21.52 | 28 | 2.18 | 221.58 | <0.001 |
| | 中心性肥胖 | 424 | 63.76 | 370 | 24.36 | 310.33 | <0.001 |
| 颈围 | 正常 | 196 | 20.44 | 134 | 6.15 | 147.71 | <0.001 |
| | 高颈围 | 443 | 62.84 | 264 | 42.24 | 201.79 | <0.001 |

注：^a 为 Fiaher 确切概率法

三、NAFLD 相关因素分析

1. NAFLD 单因素分析结果

性别、年龄、腰围、颈围、BMI、腰臀比均与 NAFLD 相关（均 *P*<0.001），见表 3。

2. NAFLD 多因素分析结果

性别、腰围、颈围、BMI、腰臀比均与 NAFLD 相关，见表 4。

四、不同性别人体测量学指标筛检的价值及最佳界值点

男性颈围预测 NAFLD 的 ROC 曲线下面积为 0.78，其界值点为 38.05 cm，女性颈围预测 NAFLD 的 ROC 曲线下面积为 0.85，其界值点为 32.65 cm。男性 BMI 曲线下面积为 0.82，最佳界值点为 24.55 kg/m²；腰臀比曲线下面积 0.78，最佳界值点为 0.89。女性 BMI 曲线下面积为 0.86，最佳界值点为 23.17 kg/m²；腰臀比曲线下面积 0.83，最佳界值点为 0.83，见图 1、2。

讨 论

NAFLD 危险因素结果显示，超重/肥胖可以增

表 3

NAFLD 单因素分析

| 变 量 | 回归系数 | 标准误 | Wald | P 值 | OR | 95% CI (OR) | |
|-----|--------|--------|----------|---------|---------|-------------|---------|
| | | | | | | 下限 | 上限 |
| 性别 | 1. 328 | 0. 074 | 322. 289 | <0. 001 | 3. 772 | 3. 263 | 4. 36 |
| 年龄 | 0. 422 | 0. 048 | 78. 624 | <0. 001 | 1. 525 | 1. 389 | 1. 675 |
| 腰围 | 2. 960 | 0. 117 | 640. 119 | <0. 001 | 19. 290 | 15. 338 | 24. 261 |
| 颈围 | 1. 038 | 0. 041 | 628. 922 | <0. 001 | 2. 822 | 2. 603 | 3. 061 |
| BMI | 2. 097 | 0. 071 | 869. 239 | <0. 001 | 8. 141 | 7. 081 | 9. 358 |
| 腰臀比 | 1. 569 | 0. 081 | 373. 99 | <0. 001 | 4. 803 | 4. 096 | 5. 630 |

表 4

NAFLD 多因素分析

| 变 量 | 回归系数 | 标准误 | Wald | P 值 | OR | 95% CI (OR) | |
|-----|--------|--------|----------|---------|--------|-------------|--------|
| | | | | | | 下限 | 上限 |
| 性别 | 1. 254 | 0. 127 | 98. 038 | <0. 001 | 3. 504 | 2. 734 | 4. 491 |
| 年龄 | 0. 081 | 0. 068 | 1. 418 | 0. 234 | 1. 084 | 0. 949 | 1. 238 |
| 腰围 | 0. 827 | 0. 150 | 30. 390 | <0. 001 | 2. 287 | 1. 704 | 3. 070 |
| 颈围 | 0. 530 | 0. 058 | 84. 607 | <0. 001 | 1. 699 | 1. 518 | 1. 902 |
| BMI | 0. 931 | 0. 088 | 111. 336 | <0. 001 | 2. 538 | 2. 135 | 3. 017 |
| 腰臀比 | 0. 987 | 0. 113 | 75. 845 | <0. 001 | 2. 684 | 2. 149 | 3. 352 |

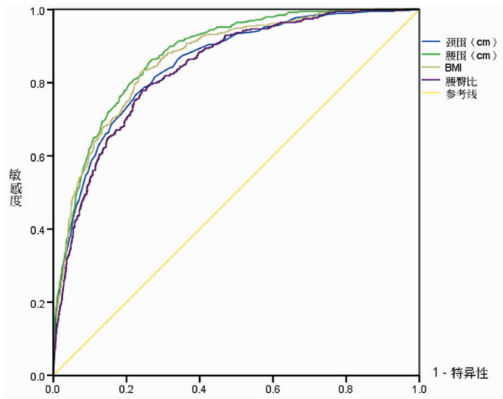


图 1 体检人群女性人体测量指标筛检 NAFLD 的 ROC 曲线

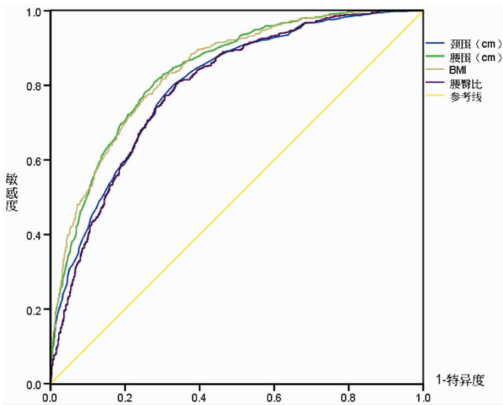


图 2 体检人群男性人体测量指标筛检 NAFLD 的 ROC 曲线

加 NAFLD 患病的风险，这与国内外的相关研究一致^[3-7]。本研究结果显示肥胖者患 NAFLD 的风险增加 8. 141 倍，向国卿等^[8]的研究结果为 9. 1 倍。另外，本研究结果中，颈围、腰围、腰臀比等均是 NAFLD 患病的影响因素，与束龙、荆雪^[9-10]研究结果一致。

调整各相关因素后，颈围、BMI、腰围、腰臀比与 NAFLD 之间的联系仍然相关，均是 NAFLD 影响因素，提示中心性肥胖、颈围增大更容易发生 NAFLD。先前已有研究证实，腹部脂肪组织可作为肝内脂肪含量的重要预测因子，腹部脂肪的堆积仍然会促进 NAFLD 的发生及发展^[11]。故在临床上，使用腰围、颈围、腰臀比及 BMI 作可以更好地对 NAFLD 进行危险预测、筛查和随访。《非酒精性脂肪性肝病诊疗指南（2010 修订版）》指出：脂肪肝的基础治疗为制定合理的能量摄入以及纠正不良生活方式和行为，以改变生活方式控制体质量的方法达到减少腰围的效果^[1]。

体质量、腰围易受到进餐等因素的影响，因此补充颈围作为一个简便可行、结果稳定的评价指标^[12-13]。结合本研究中 NAFLD 的危险因素分析，颈围、BMI、腰围和腰臀比是 NAFLD 患病的影响因素，因此，将颈围、BMI、腰围和腰臀比作为测

量指标筛检 NAFLD。

本研究结果显示, 男性颈围曲线下面积为 0.78, 最佳界值点为 38.05 cm, 约登指数为 0.415; 女性颈围曲线下面积为 0.85, 最佳界值点为 32.65 cm, 约登指数为 0.528。显示出颈围对 NAFLD 具备预测和诊断能力。

本研究中腰围、BMI 和腰臀比的测量结果也稳定可靠。男性腰围曲线下面积 0.82, 最佳界值点为 88.05 cm, 约登指数为 0.497; 男性 BMI 曲线下面积为 0.82, 最佳界值点为 24.55 kg/m², 约登指数为 0.486; 腰臀比曲线下面积 0.78, 最佳界值点为 0.89, 约登指数为 0.435。女性腰围曲线下面积 0.88, 最佳界值点为 80.25 cm, 约登指数为 0.587; BMI 曲线下面积为 0.86, 最佳界值点为 23.17 kg/m², 约登指数为 0.579; 腰臀比曲线下面积 0.83, 最佳界值点为 0.83, 约登指数为 0.519。与陈方烨等^[14]研究 BMI 诊断脂肪肝的临界值为 23.9 kg/m² 相近。

由男性人体测量学指标筛检 NAFLD 的 ROC 曲线下面积及约登指数可知, 腰围、BMI 和腰臀比的预测价值优于颈围。由女性人体测量学指标筛检 NAFLD 的 ROC 曲线下面积及约登指数可知, 颈围预测价值优于腰臀比, 腰围和 BMI 预测价值优于颈围。

因此, 在以腰围、BMI、腰臀比作为评价指标的同时, 颈围测量也可作为很好的补充, 对临床诊疗工作及社区人群 NAFLD 的早期筛查具有重要意义。本研究结果显示男性和女性颈围筛检 NAFLD 最佳界值点分别为 38.05 cm 和 32.65 cm, 与袁明霞等^[15]研究结果男性和女性颈围诊断中心性肥胖最佳界值点分别 38.5 cm 和 34.5 cm 相近, 也与朱明范等^[16]的研究结果男性颈围 >36.8 cm 或女性颈围 >33.1 cm 时可以预测中心性肥胖相近。中心性肥胖是 NAFLD 的独立危险因素, 因此颈围作为筛检 NAFLD 的补充指标具有临床意义。

参 考 文 献

- [1] 朱明范. 颈围与代谢综合征及其组分的相关关系研究. 中山大学, 2010: 42.
- [2] 中华医学会肝脏病学分会脂肪肝和酒精性肝病学组. 非酒精性脂肪性肝病诊疗指南 (2010 年修订版). 胃肠病学和

肝病杂志, 2010, 19 (6): 483-487.

- [3] Farrell GC, Larter CZ. Nonalcoholic fatty liver disease: from steatosis to cirrhosis. *Hepatology*, 2006, 43 (2 Suppl 1): S99-S112.
- [4] 马金香, 陈平雁, 周永健, 聂玉强, 石胜利, 李瑜元. 广东省脂肪肝危险因素 1:1 配对病例对照研究. *现代预防医学*, 2008, 35 (4): 648-650.
- [5] 颜红梅, 高鑫, 刘象, 顾迁, 张斌, 李湘, 高键, 赵耐青. 非酒精性脂肪肝与代谢综合征关系的研究. *中国糖尿病杂志*, 2006, 14 (5): 326-328.
- [6] Lazo M, Hernaez R, Eberhardt MS, Bonekamp S, Kamel I, Guallar E, Koteish A, Brancati FL, Clark JM. Prevalence of nonalcoholic fatty liver disease in the United States: the Third National Health and Nutrition Examination Survey, 1988-1994. *Am J Epidemiol*, 2013, 178 (1): 38-45.
- [7] Holterman AX, Guzman G, Fantuzzi G, Wang H, Aigner K, Browne A, Holterman M. Nonalcoholic fatty liver disease in severely obese adolescent and adult patients. *Obesity (Silver Spring)*, 2013, 21 (3): 591-597.
- [8] 向国卿, 孟宪云, 张浩, 台文霞, 孟晓丹, 王炳元. 脂肪肝相关危险因素的评估. *世界华人消化杂志*, 2009, 17 (10): 1038-1041.
- [9] 束龙. 合肥市 45-60 岁人群膳食与非酒精性脂肪肝的关联研究. 安徽医科大学, 2014: 94.
- [10] 荆雪. 203 例非酒精性脂肪性肝病临床特点分析. 吉林大学, 2007: 59.
- [11] 魏双琴, 韩树堂. 非酒精性脂肪性肝病患者腰臀比测量的意义. *医学研究生学报*, 2006, 19 (1): 51-53.
- [12] Lakso M, Mattilainen V, Keinänen-Kiukaanniemi S. Association of neck circumference with insulin-related factors. *Int J Obes Relat Metab Disord*, 2002, 26 (6): 873-875.
- [13] Onat A, Avel GS, Barlan MM, Uyarel H, Uzunlar B, Sansoy V. Measures of abdominal obesity assessed for visceral adiposity and relation to coronary risk. *Int J Obes Relat Metab Disord*, 2004, 28 (8): 1018-1025.
- [14] 陈方烨, 陈卫星, 虞朝辉. ROC 曲线评价脂肪肝危险因素的临床意义. *临床内科杂志*, 2007, 24 (10): 705-706.
- [15] 袁明霞, 袁申元, 傅汉菁, 万钢, 朱良湘, 潘素芳. 北京社区 2 型糖尿病患者颈围与中心性肥胖及代谢综合征的相关性. *中华老年心脑血管病杂志*, 2010, 12 (12): 1059-1061.
- [16] 朱明范, 陈慧, 王妍, 吴丽萍, 许仰, 曾讯, 朱惠莲. 体检人群颈围与中心性肥胖的关联性研究. *中国慢性病预防与控制*, 2011, 19 (5): 445-451.

(收稿日期: 2016-10-06)

(本文编辑: 杨江瑜)