

- 3 Strmsek K. Fracture fixation problems in osteoporosis[J]. *Injury*, 2004, 35(2): 107
- 4 梅浩, 袁艾东, 李文锐. 股骨转子间骨折治疗的研究现状[J]. *中华创伤杂志*, 2012, 28(5): 419-421
- 5 Singh M, Nagrath AR, Maini PS. Changes in trabecular pattern of the upper end of the femur as an index of osteoporosis[J]. *J Bone Joint Surg*, 1970, 52(3): 457-467
- 6 任翔, 谢芳, 张聪, 等. Singh 指数在股骨转子间骨折治疗的应用[J]. *中国矫形外科杂志*, 2011, 19(22): 1929-1931
- 7 马信龙, 张建敏, 马剑雄, 等. 骨科大手术后静脉血栓栓塞症的研究进展[J]. *中华骨科杂志*, 2016, 36(15): 995-1001
- 8 齐海, 丁悦, 许杰, 等. Harris 评分和 X 线在评价全髋关节置换术后疗效中的作用[J]. *中华关节外科杂志: 电子版*, 2009, 3(4): 444-448
- 9 李奎成, 唐丹, 刘晓艳, 等. 国内 Barthel 指数和改良 Barthel 指数应用的回顾性研究[J]. *中国康复医学杂志*, 2009, 24(8): 737-740
- 10 文良元, 金祎, 申剑, 等. 老年人股骨转子间骨折保守治疗的疗效分析[J]. *中华老年医学杂志*, 2008, 27(11): 818-820
- 11 李永, 胡振忠, 李东超, 等. 老年髋部骨折手术治疗与非手术治疗的耐受性分析及手术影响因素探讨[J]. *中国临床医生杂志*, 2015, 12: 66-69
- 12 Lee SR, Kim ST, Yoon MG, *et al.* The stability score of the intramedullary nailed intertrochanteric fractures: stability of nailed fracture and postoperative patient mobilization[J]. *Clin Orthoped Surg*, 2013, 5(1): 10-18
- 13 McGee M, Ramasamy B, Wildenauer C, *et al.* Influence of fracture stability on early patient mortality and reoperation after pertrochanteric and intertrochanteric hip fractures[J]. *J Orthopaedic trauma*, 2015, 29(12): 538-543
- 14 唐佩福. 股骨转子间骨折的治疗进展与策略[J]. *中华创伤骨科杂志*, 2017, 19(2): 93-94
- 15 裴福兴. 导言: 股骨转子间骨折的治疗策略[J]. *医学与哲学*, 2012, 33(8): 7
- 16 郭晓亮, 卫小春, 王小虎. 股骨转子间骨折髓内固定物治疗的优劣评说[J]. *中国组织工程研究*, 2013, 26: 4904-4911
- 17 莫瑞冰, 曹瑞治. 高龄股骨粗隆间骨折的治疗进展[J]. *山西医药杂志*, 2014, 3: 282-285
- 18 陈滔, 朱美忠, 周鹏程, 等. 人工髋关节置换术治疗 23 例高龄股骨转子间骨折[J]. *重庆医学*, 2009, 38(1): 60-61
- 19 陈雁西, 梅炯, 毕刚, 等. PFNA 治疗股骨转子间伴或不伴外侧壁骨折的疗效分析[J]. *中华骨科杂志*, 2012, 32(7): 614-620
- 20 邱志杰, 杨惠林, 魏立. PFNA 治疗老龄不稳定股骨转子间骨折 76 例的临床疗效分析[J]. *重庆医学*, 2010, 39(17): 2270-2272
- 21 寇冬权. 早期负重和步行对老年股骨颈骨折内固定术后患者的影响[J]. *中华物理医学与康复杂志*, 2011, 33(8): 614-616
- 22 黄强, 张晖, 沈彬, 等. 股骨头缺血坏死非骨水泥型全髋关节置换后生活质量评估与 Harris 评分的相关性研究[J]. *中华创伤杂志*, 2007, 23(11): 809-812
- 23 严小虎, 蒋华, 田家亮, 等. 非骨水泥型全髋关节置换术后生活质量评估[J]. *西部医学*, 2009, 21(1): 68-70
- 24 刘威校, 杨东风. 全髋关节置换术后疗效评估[J]. *生物骨科材料与临床研究*, 2007, 4(4): 40-42

(收稿日期: 2017-12-22)

(修回日期: 2018-01-04)

2 型糖尿病患者颈腰围与胰岛素抵抗及代谢综合征关系比较分析

许忆峰 郭庆军 王超群 黄 勤

摘 要 目的 比较分析 2 型糖尿病患者中颈围、腰围与胰岛素抵抗及代谢综合征的相关关系。**方法** 选取 2016 年 1 月~2017 年 12 月上海长海医院内分泌科住院的 412 例 2 型糖尿病患者为观察组, 其中男性 228 例, 女性 184 例。采用 Pearson 线性相关性检验分析颈围与年龄、病程、血脂、血尿酸、糖化白蛋白、糖化血红蛋白、空腹血糖、空腹胰岛素之间的相关关系; Z 检验比较颈围、腰围与改良的胰岛素抵抗指数之间相关性; Z 检验比较颈围、腰围预测代谢综合征的 ROC 曲线下面积。**结果** 颈围与 2 型糖尿病患者的血尿酸、甘油三酯呈正相关(r 分别为 0.396、0.312, $P < 0.05$), 与高密度脂蛋白胆固醇呈负相关($r = -0.432$, $P < 0.05$); 颈围、腰围均与 HOMA2-IR 指标呈正相关(r 分别为 0.462、0.497, $P < 0.01$), 两相关系数 r 之间比较差异无统计学意义($Z = -0.650$, $P > 0.05$)。预测代谢综合征(MS1)ROC 曲线下的面积颈围组与腰围组比较差异无统计学意义(男性组 0.788 ± 0.037 vs 0.806 ± 0.036 , 女性组 0.711 ± 0.045 vs 0.757 ± 0.043 , $P > 0.05$)。**结论** 颈围与 2 型糖尿病患者的胰岛素

基金项目: 国家自然科学基金资助项目(81471038, 80272665); 国家卫生和计划生育委员会公益性行业科研基金资助项目(201502011)

作者单位: 200433 海军军医大学附属第一医院上海长海医院内分泌科

通讯作者: 黄勤, 电子信箱: qxinyi1220@163.com

抵抗密切相关,其相关性作用并不低于腰围,可作为中心性肥胖的有效测量指标之一,在预测 2 型糖尿病代谢综合征中的效能亦不低于腰围,适合在临床推广应用。

关键词 2 型糖尿病 颈围 腰围 胰岛素抵抗 代谢综合征

中图分类号 R5 **文献标识码** A **DOI** 10.11969/j.issn.1673-548X.2018.10.011

Comparison of the Relationship between Neck Circumference and Waist Circumference in Insulin Resistance and Metabolic Syndrome in Type 2 Diabetic Patients. Xu Yifeng, Guo Qingjun, Wang Chaoqun, et al. Department of Endocrinology, Changhai Hospital of Shanghai, The First Affiliated Hospital of Navy Military Medical University, Shanghai 200433, China

Abstract Objective To compare the relationship between neck circumference and waist circumference in insulin resistance and metabolic syndrome in type 2 diabetic patients. **Methods** A total of 412 patients diagnosed with type 2 diabetes (228 males and 184 females) who were admitted to the endocrinology department of Shanghai Changhai hospital from January 2016 to December 2017 were selected as the observation group. The correlation between neck circumference and age, course of disease, blood lipid, serum uric acid, glycosylated albumin, glycosylated hemoglobin, fasting plasma glucose and fasting insulin was analysed by pearson linear correlation test. The correlation between neck circumference, waist circumference and HOMA2-IR was compared by Z test; The AUC of ROC of metabolic syndrome predicted by neck circumference and waist circumference was compared by Z test. **Results** Neck circumference was moderately positively correlated with serum uric acid and triglyceride in type 2 diabetic patients ($r=0.396, 0.312, P<0.05$). Neck circumference was moderately negative correlation with HDL cholesterol ($r=-0.432, P<0.05$). Neck circumference and waist circumference were both moderately positively correlated with the index of HOMA2-IR ($r=0.462, 0.497, P<0.01$). There was no significant difference between the two correlation coefficients ($Z=-0.650, P>0.05$). There were no significant differences between the neck circumference group and the waist circumference group compared with the AUC of the ROC predicting metabolic syndrome (MS1) (males group 0.788 ± 0.037 vs 0.806 ± 0.036 , females group 0.711 ± 0.045 vs $0.757 \pm 0.043, P>0.05$). **Conclusion** Neck circumference was closely related to insulin resistance in type 2 diabetic patients, and its correlation was not lower than waist circumference, which can be used as one of the effective measures for central obesity. In the prediction of MS in type 2 diabetic patients, the efficacy was not lower than that of waist circumference, so neck circumference was suitable for clinical application.

Key words Type 2 diabetes; Neck circumference; Waist circumference; Insulin resistance; Metabolic syndrome

代谢综合征是一组以中心性肥胖、高血糖、高血压、血脂异常等为主要表现的临床征候群,其中心环节是胰岛素抵抗,这些危险因素直接促进了冠心病等心血管疾病的发生并增加了 2 型糖尿病的发病风险,糖尿病合并代谢综合征的心血管疾病风险和严重程度更是显著增加,随着生活方式的改变,其发生率逐年升高,目前已成为严重危害人类健康的医疗及社会问题。腰围可反映中心性肥胖的程度,目前是被用来评测胰岛素抵抗和代谢综合征的常用指标,随着研究的进展,颈围被认为与中心性肥胖亦十分密切^[1,2]。本研究对颈围与腰围在 2 型糖尿病患者中与胰岛素抵抗及代谢综合征相关关系的比较进行了初步的探讨分析。

资料与方法

1. 一般资料:选取 2016 年 1 月~2017 年 12 月于上海长海医院内分泌科住院的 412 例 2 型糖尿病患者为观察组,其中男性组 228 例,女性组 184 例。入组标准:①确诊 2 型糖尿病或有明确 2 型糖尿病病史;②无急性应激情况,如急性心肺功能不全、酮症酸中毒、感染等;③无痛风、甲状腺疾病、恶性肿瘤病史;

④无颈部手术史,超声证实无甲状腺肿;⑤空腹血糖为 $3 \sim 25 \text{ mmol/L}$,空腹胰岛素为 $2.9 \sim 57.6 \mu\text{IU/ml}$,血,肝脏、肾脏功能,甲状腺功能均正常。代谢综合征(MS)诊断标准为以下 5 项至少具备 3 项^[3]:①腹型肥胖:腰围男性 $\geq 90 \text{ cm}$,女性 $\geq 85 \text{ cm}$;②高血糖:葡萄糖耐量异常和(或)已确诊为糖尿病者;③高血压:血压 $\geq 130/85 \text{ mmHg}$ 和(或)已确诊为高血压者;④空腹甘油三酯 $\geq 1.70 \text{ mmol/L}$;⑤空腹高密度脂蛋白胆固醇 $< 1.04 \text{ mmol/L}$ 。排除标准:①对颈围与腰围预测 MS 的影响,本研究比较预测评价时入选病例的标准设为 MS1,即上述诊断依据②、③、④、⑤ 4 项标准至少符合 3 项者,选取入组比较。

2. 检测指标与方法:询问病史、有无高血压(HT)等,晨起测血压(BP),空腹测量体重(BW)、身高(Ht)、颈围(NC)、腰围(WC)、臀围(HC),计算体重指数(BMI)=体重/身高²,腰臀比(WHR)=腰围/臀围。测量颈围方法:颈部喉结节点下方水平的围长;腰围:腰部十二肋下缘至髂前上棘连线中点水平的围长;臀围:臀部突出水平最大的围长;空腹抽静脉血化验血糖(FPG)、胰岛素(FINS)、血脂[总胆固醇

(TC)、甘油三酯(TG)、低密度脂蛋白胆固醇(LDL)、高密度脂蛋白胆固醇(HDL)、血清尿酸(SUA)、糖化血红蛋白(HbA1c)、糖化白蛋白(GA)。使用 HOMA2 - Calculator 2. 2. 3 软件 (University of Oxford, 2013) 计算改良胰岛素抵抗指数 (HOMA2 - IR)。

3. 统计学方法: 采用 SPSS 22.0 统计学软件进行数据处理, 计量资料以均数 $\pm$ 标准差 ($\bar{x} \pm s$) 表示, 分析比较时经单样本 $K-S$ 检验为非正态分布的数据取自然对数转换, 组间比较采用 t 检验; 相关分析采用 Pearson 线性相关分析方法; 使用 Medcalc 15. 2. 2 软件比较颈围、腰围与 HOMA2 - IR 相关系数 r ; SPSS 做颈围、腰围预测代谢综合征的受试者工作特征曲线 (ROC) 图, 使用 Medcalc 软件比较 ROC 的曲线下

面积 (AUC), 以 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

结 果

1. 一般资料: 男性组与女性组年龄、病程、BMI、NC、WC、WHR、血脂、SUA、GA、HbA1c、FPG、FINS 比较差异无统计学意义 ($P > 0.05$), HOMA2 - IR 差异有统计学意义, 女性组略高于男性组 ($P < 0.05$), 其中 HOMA2 - IR 指标为非正态分布, 比较分析时取其自然对数。男性组合并高血压 111 例 (48.6%), 女性组合并高血压 74 例 (40.2%); 诊断 MS 男性组 175 例 (76.8%), 女性组 102 例 (55.4%), 符合 MS1 男性组 109 例 (47.8%), 女性组 64 例 (34.8%), 详见表 1。

表 1 2 型糖尿病患者男女分组一般情况

性别	<i>n</i>	病程 (年)	年龄 (岁)	BMI (kg/m^2)	NC (cm)	WC (cm)	WHR	HP (<i>n</i>)	MS (<i>n</i>)	MS1 (<i>n</i>)
男性	228	7.9 $\pm$ 6.6	53.6 $\pm$ 13.5	25.6 $\pm$ 4.2	39.9 $\pm$ 3.5	95.1 $\pm$ 10.9	0.97 $\pm$ 0.06	111	175	109
女性	184	9.7 $\pm$ 7.1	59.9 $\pm$ 11.5	24.7 $\pm$ 4.8	35.4 $\pm$ 3.5	89.6 $\pm$ 11.2	0.92 $\pm$ 0.06	74	102	64
性别	TC	TG	LDL	HDL	SUA	GA	HbA1c	FPG	FINS	HOMA2
	(mmol/L)	(mmol/L)	(mmol/L)	(mmol/L)	($\mu\text{mol/L}$)	(%)	(%)	(mmol/L)	($\mu\text{IU}/\text{ml}$)	
男性	4.5 $\pm$ 1.2	2.1 $\pm$ 2.5	2.7 $\pm$ 0.89	1.09 $\pm$ 0.64	351 $\pm$ 126	25.1 $\pm$ 8.3	8.8 $\pm$ 2.2	8.8 $\pm$ 3.1	28.5 $\pm$ 98.9	1.66 $\pm$ 1.01
女性	5.1 $\pm$ 1.1	1.8 $\pm$ 1.2	3.1 $\pm$ 0.99	1.28 $\pm$ 0.35	305 $\pm$ 97	25.8 $\pm$ 8.3	9.4 $\pm$ 2.5	8.5 $\pm$ 3.2	22.3 $\pm$ 89.8	1.86 $\pm$ 1.44*

与男性组比较, * $P < 0.05$

2. 颈围与代谢指标的相关分析, 颈腰围与 HOMA2 - IR 的相关性比较: 分析颈围与性别、年龄、病程、血脂、SUA、GA、HbA1c、FPG、FINS 之间的相关关系, 发现颈围与 SUA、TG 呈正相关 (r 分别为 0.396、0.312, $P < 0.05$), 颈围与 HDL 呈负相关 ($r = -0.432$, $P < 0.05$); 颈围、腰围均与 HOMA2 - IR 指标呈正相关 (r 分别为 0.462、0.497, $P < 0.01$), 经 Medcalc 软件 Z 检验比较颈围、腰围与 HOMA2 - IR 的相关系数 r , 发现两相关系数之间差异无统计学意义 ($Z = -0.650$, $P > 0.05$)。

3. 颈围、腰围预测代谢综合征的 ROC 曲线分析: 使用 SPSS 软件绘制颈围、腰围及腰臀比预测代谢综合征 (MS1) 的 ROC 曲线, 见图 1 与图 2。男性颈围组 ROC 的 AUC 为 0.788, 腰围组 AUC 为 0.806, 腰臀比组 AUC 为 0.715; 女性颈围组 ROC 的 AUC 为 0.711, 腰围组 AUC 为 0.757, 腰臀比组 AUC 为 0.696; 使用 Medcalc 软件进行各组间 AUC 比较, 男性组颈围与腰围间差异无统计学意义 ($Z = 1.464$, $P > 0.05$), 腰围与腰臀比之间比较差异有统计学意义 ($Z = 2.377$, $P < 0.05$)。女性组颈围、腰围及腰臀比之间比较差

异无统计学意义 (Z 分别为 1.345、1.447、0.270, $P > 0.05$)。详见表 2、表 3。

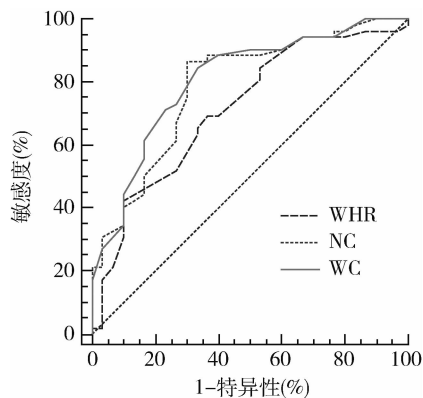


图 1 男性 2 型糖尿病患者 NC、WC、WHR 预测 MS1 ROC 曲线图

讨 论

腰围是国际公认的中心性肥胖的诊断指标, 2004 年中华医学会糖尿病分会 (CDS) 制定的 MS 诊断标准中曾将 $\text{BMI} \geq 25 \text{ kg}/\text{m}^2$ 作为中心性肥胖的诊断依据, 2007 年《中国成人血脂异常防治指南》及 2013

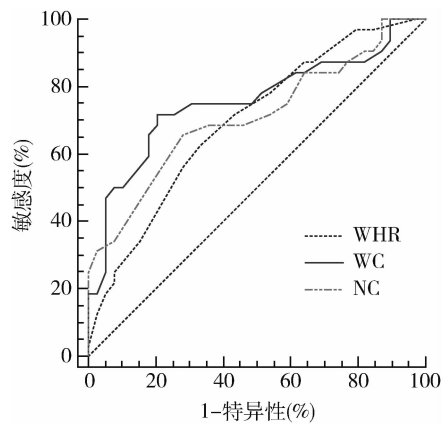


图 2 女性 2 型糖尿病患者 NC、WC、WHR 预测 MS1 ROC 曲线图

表 2 男性组 NC、WC、WHR 预测 MS1 ROC 曲线 AUC 值

指标	AUC	SE	95% CI
WC	0.806	0.0355	0.737 ~ 0.863
NC	0.788	0.0373	0.717 ~ 0.847
WHR	0.715 *	0.0418	0.639 ~ 0.783

与 WC 比较, * $P < 0.05$

表 3 女性组 NC、WC、WHR 预测 MS1 ROC 曲线 AUC 值

指标	AUC	SE	95% CI
NC	0.711	0.0445	0.629 ~ 0.784
WC	0.757	0.0430	0.678 ~ 0.825
WHR	0.696	0.0436	0.613 ~ 0.770

年《中国成人 2 型糖尿病防治指南》中,代谢综合征诊断标准中将 BMI 修改为腰围作为中心性肥胖的诊断标准之一,并调整了血压及血脂的诊断阈值指标^[3-5]。颈围反映了颈部的皮下脂肪的沉积,与上半身皮下脂肪关系密切,多项研究表明,颈围与中心性肥胖及相关代谢指标呈明显相关性,但还未被公认,而且目前国内尚缺乏颈围与腰围横向比较的研究。胰岛素抵抗检测方法目前有高胰岛素正常葡萄糖钳夹法、最小模型法(MMM)、小剂量短时胰岛素耐量试验等法^[6]。但这些方法采血次数多且过于复杂不适用于大样本的流行病学研究,国内临床上应用最广的是胰岛素抵抗稳态模型评估(HOMA-IR),计算公式为 $HOMA-IR = Fins \times FPG / 22.5$,但是该公式具有一些明显的缺陷:①公式中的胰岛素未考虑到胰岛素原及裂解物的影响;②公式未考虑到血糖高于肾糖阈时血糖会经肾流失而降低;③公式未考虑到高血糖会影响肝脏及外周组织的葡萄糖抵抗情况;④血糖超过 10mmol/L 时胰岛素分泌增加是非线性的^[7]。改良的

胰岛素抵抗稳态模型评估(HOMA2-IR)则克服了以上问题,准确性更高,可通过计算机软件直接运算^[8]。国内有研究对糖尿病患者颈围与胰岛素抵抗相关关系展开过研究,但使用的均为旧的 HOMA-IR 公式估算,且目前尚没有直接比较颈围与腰围之间的胰岛素抵抗相关关系的研究^[9,10]。杨光然等^[11]在 2 型糖尿病患者中对颈围与腰围预测代谢综合征进行过研究,但其延用的为 2004 年 CDS 旧的诊断标准。本研究使用改良的 HOMA2-IR 评估胰岛素抵抗,采用了 2013 年 CDS 的 MS 新的诊断标准,对颈围、腰围与胰岛素抵抗及代谢综合征的关系进行了直接的比较。

本研究发现颈围与 2 型糖尿病患者的血尿酸、甘油三酯呈正相关,与高密度脂蛋白胆固醇呈负相关;血尿酸与其他代谢指标密切相关、影响胰岛素抵抗,而血甘油三酯、高密度脂蛋白胆固醇则始终是代谢综合征的直接组成成分^[12,13]。Jiang 等^[14]在高尿酸血症及非高尿酸血症人群中发现颈围与血尿酸呈独立相关,余根秀等^[15]发现颈围与 2 型糖尿病人群的 TG 呈正相关、与 HDL 呈负相关,笔者的发现与其相似。在颈腰围与 HOMA2-IR 关系比较中,发现颈围、腰围均与胰岛素抵抗呈正相关,两者的相关程度经统计分析没有明显差异,即在本观察人群中颈围与胰岛素抵抗的相关程度与腰围是类似的。在颈围、腰围、腰臀比预测代谢综合征评价的比较中,颈围预测代谢综合征的敏感度及特异性与腰围类似、优于腰臀比。

Saad 等^[16]在巴西东南部人群中的研究认为颈围可以做为预测胰岛素抵抗的指标,研究发现颈围在女性中预测胰岛素抵抗优于腰围,而在男性中预测腰围优于颈围。Verma 等^[17]与 Patnaik 等^[18]在印度人群中的研究认为颈围有可能成为筛查超重及肥胖的指标。林硕等在社区原始居民人群中的研究认为颈围可用于诊断中心性肥胖。颈围不仅与胰岛素抵抗、代谢综合征密切相关,对心脑血管事件也有显著影响。杨光燃等^[19]的研究提示与腰围、腰臀比比较,颈围是中等效能评价 2 型糖尿病患者冠心病、高血压、脑卒中、血脂异常等多种心脑血管疾病的指标。刘珊珊等在非糖尿病人群中的研究发现颈围与心血管危险因素呈正相关。Alfadhli 等^[20]研究认为颈围可能成为预测心血管代谢疾病的指标。在临床实际测量中腰围测量的影响因素较多,如季节穿衣、是否进餐、规范测量难以保证等,这些使其测量值变异较大而可

能会出现较明显的个体差异,而颈围测量与腰围测量比较,具有简便易行、可重复性好、准确性更高的优点。本研究显示,颈围与2型糖尿病患者的代谢及胰岛素抵抗密切相关,其相关作用并不低于腰围,可作为中心性肥胖的有效测量指标之一,在预测2型糖尿病代谢综合征中的效能亦不低于腰围,值得进一步研究并在临床推广应用。

因此颈围对临床2型糖尿病患者胰岛素抵抗相关代谢紊乱的早期预测及预防可能会具有重要的意义,单独使用颈围或与腰围等多种人体测量指标联合进行检测是否能够得到指南的公认,或是否能够替代腰围来检测,仍需要开展大样本、多中心、多地区、普通人群及不同疾病谱人群的进一步研究。

参考文献

- Laakso M, Matilainen V, Keinanen - Kiukaanniemi S. Association of neck circumference with insulin resistance - related factors [J]. *Int J Obes Relat Metab Disord*, 2002, 26(6): 873 - 875
- Yang GR, Yuan SY, Fu HJ, *et al.* Neck circumference positively related with central obesity, overweight, and metabolic syndrome in Chinese subjects with type 2 diabetes: Beijing Community Diabetes Study 4 [J]. *Diabetes Care*, 2010, 33(11): 2465 - 2467
- 中华医学会糖尿病学分会. 中国2型糖尿病防治指南2013年版[M]. 北京:北京大学医学出版社,2013: 53 - 54
- 中华医学会糖尿病学分会. 中国糖尿病防治指南2004年版[M]. 北京:北京大学医学出版社,2004: 16
- 中国成人血脂异常防治指南制订联合委员会. 中国成人血脂异常防治指南[J]. *中华心血管病杂志*, 2007, 35(5): 390 - 419
- Cersosimo E, Solis - Herrera C, Trautmann ME, *et al.* Assessment of pancreatic beta - cell function: review of methods and clinical applications [J]. *Curr Diabetes Rev*, 2014, 10(1): 2 - 42
- 张家庆. 新的 HOMA - IR —— 从空腹血糖、空腹胰岛素测胰岛素抵抗 [J]. *中华糖尿病杂志*, 2005, 13(4): 245 - 246
- Levy JC, Matthews DR, Hermans MP. Correct homeostasis model assessment (HOMA) evaluation uses the computer program [J]. *Diabetes Care*, 1998, 21(12): 2191 - 2192

(接第53页)

- Bonwitt J, Kawakami V, Wharton A, *et al.* Notes from the field: absence of asymptomatic mumps virus shedding among vaccinated college students during a mumps outbreak - Washington, February - June 2017 [J]. *MMWR*, 2017, 66(47): 1307 - 1308
- Shah M, Quinlisk P, Weigel A, *et al.* Mumps outbreak in a highly vaccinated university - affiliated setting before and after a measles - mumps - rubella vaccination campaign - Iowa, July 2015 - May 2016 [J]. *Clin Infect Dis*, 2018, 66(1): 81 - 88
- Indenbaum V, Hübschen J M, Steinzamir C, *et al.* Ongoing mumps outbreak in Israel, January to August 2017 [J]. *Euro Surveill*, 2017, 22(35): 1 - 5
- 郑莉, 李宁, 唐险峰, 等. 湖北省2005~2015年流行性腮腺炎流行病学特征分析 [J]. *中国疫苗和免疫*, 2016, 22(3): 263 - 266

- 萧丽军, 缪珩, 吴小梅, 等. 2型糖尿病患者胰岛素抵抗与体表测量指数的相关性分析 [J]. *现代医学*, 2012, 40(5): 541 - 545
- 钱唯韵, 刘飞, 陆亚华, 等. 新诊断2型糖尿病合并高尿酸血症患者颈围水平及临床意义 [J]. *常州实用医学*, 2017, 33(4): 211 - 215
- 杨光燃, 袁申元, 傅汉菁, 等. 颈围、腰围、腰臀比对2型糖尿病患者超重、肥胖及代谢综合征评价作用的比较研究 [J]. *中国全科医学*, 2016, 19(7): 781 - 785
- 黄培衍, 钟伟僖, 何英. 初诊2型糖尿病患者血尿酸水平与血脂、胰岛素抵抗的关系研究 [J]. *右江医学*, 2015, 43(5): 567 - 569
- 胡艳艳, 黄勤, 李菊红. 新确诊2型糖尿病患者85例临床特点及相关危险因素分析 [J]. *第二军医大学学报*, 2013, 34(5): 507 - 514
- Jiang J, Cui J, Yang X, *et al.* Neck circumference, a novel indicator for hyperuricemia [J]. *Front Physiol*, 2017, 8: 965
- 余根秀, 刘建宇, 魏星临, 等. 中老年2型糖尿病患者颈围与糖脂代谢相关性分析 [J]. *中国社区医师*, 2016, 32(1): 125 - 126
- Saad MAN, Rosa MLG, Lima GB, *et al.* Can neck circumference predict insulin resistance in older people? A cross - sectional study at primary care in Brazil [J]. *Cad Saude Publica*, 2017, 33(8): e00060916
- Verma M, Rajput M, Sahoo SS, *et al.* Neck circumference: independent predictor for overweight and obesity in adult population [J]. *Indian J Community Med*, 2017, 42(4): 209 - 213
- Patnaik L, Pattnaik S, Rao EV, *et al.* Validating neck circumference and waist circumference as anthropometric measures of overweight/obesity in adolescents [J]. *Indian Pediatr*, 2017, 54(5): 377 - 380
- 杨光燃. 颈围对2型糖尿病患者心血管疾病及血脂异常的初步评价作用: 北京社区糖尿病研究15 [J]. *中华全科医师杂志*, 2016, 15(1): 19 - 23
- Alfadhli EM, Sandokji AA, Zahid BN, *et al.* Neck circumference as a marker of obesity and a predictor of cardiometabolic risk among Saudi subjects [J]. *Saudi Med J*, 2017, 38(12): 1219 - 1223

(收稿日期:2018-01-19)

(修回日期:2018-03-02)

- Christenson B, Böttiger M. Vaccination against measles, mumps and rubella (MMR): a comparison between the antibody responses at the ages of 18 months and 12 years and between different methods of antibody titration [J]. *J Biol Stand*, 1985, 13(2): 167 - 172
- 郭绍红, 徐天强, 吴维寿, 等. 冻干流行性腮腺炎减毒活疫苗人体反应及免疫效果观察 [J]. *中国计划免疫*, 1997, 3(1): 1 - 4
- Orvell C, Tecle T, Johansson B, *et al.* Antigenic relationships between six genotypes of the small hydrophobic protein gene of mump s virus [J]. *J Gen Virol*, 2002, 83(10): 2489 - 2496

(收稿日期:2018-06-20)

(修回日期:2018-07-24)