



Universidade de Brasília

Faculdade de Ciências da Saúde

Departamento de Nutrição

Trabalho de Conclusão de Curso 2

**Comparação da avaliação de risco de doenças cardiovasculares  
utilizando dois pontos de corte de circunferência da cintura em jovens  
adultos mexicanos**

Ingrid Marcondes Zago – 10/0031153

BRASÍLIA – DF

2014



Universidade de Brasília

Faculdade de Ciências da Saúde

Departamento de Nutrição

Trabalho de Conclusão de Curso 2

**Comparação da avaliação de risco de doenças cardiovasculares  
utilizando dois pontos de corte de circunferência da cintura em jovens  
adultos mexicanos**

Orientador:

Nathalia M. P. Pizato

Margarita Teran-Garcia

BRASÍLIA – DF

2014



Universidade de Brasília  
Faculdade de Ciências da Saúde  
Departamento de Nutrição

Comparação da avaliação de risco de doenças cardiovasculares utilizando dois pontos de corte de circunferência da cintura em jovens adultos mexicanos

Ingrid Marcondes Zago

## RESUMO

O atual ponto de corte da circunferência da cintura (CC) para latino-americanos foi estabelecido utilizando dados de uma população sul-asiática. Estudos mostram que utilizar o mesmo ponto de corte de CC em diferentes grupos étnicos é inadequado para prever risco de doenças metabólicas, incluindo doenças cardiovasculares (DCV). O uso de pontos de corte de CC específico para as diferentes populações permite uma melhor avaliação da obesidade abdominal e conseqüentemente os fatores associados com DCV. O objetivo deste estudo é comparar o risco para doenças cardiovasculares indicado por dois pontos de corte de CC para mexicanos. Atualmente os pontos de corte para mulheres e homens são 80 e 90 cm, respectivamente, enquanto novos pontos de corte propostos são 84 e 98 cm, respectivamente. Para esse estudo, foram analisados dados antropométricos e bioquímicos de 689 jovens adultos mexicanos com idade entre 18 a 25 anos. Os indivíduos classificados com obesidade abdominal pelo ponto de corte de CC atual apresentaram índice de massa corporal (IMC) significativamente menor ( $p < 0.001$ ) que os classificados da mesma maneira pelo novo ponto de corte proposto. Nas mulheres, a pressão arterial sistólica e diastólica também se apresentaram significativamente menores ( $p < 0.01$  e  $p < 0.05$ , respectivamente) para o grupo classificado pelo atual ponto de corte. Dessa maneira, os resultados sugerem que o atual ponto de corte de CC é muito específicos para uma população e pode identificar indivíduos na população mexicana que não encontram-se necessariamente em risco de DCV. A fim de evitar superestimação de risco de DCV, outros estudos investigando pontos de corte de CC específicos para a população mexicana são necessários.

## ABSTRACT

The current waist circumference (WC) cutoff points for Latin Americans were established using data from a south Asian population. Studies have shown that using the same WC cutoff points for different ethnic groups is inadequate for predicting risk for metabolic diseases, including cardiovascular disease (CVD). Using optimal WC cutoff points for different populations allows for better assessment of central obesity and consequently, factors associated with CVD risk. The aim of this study is to compare the risk for CVD indicated by two proposed sets of WC cutoff points for Mexicans. Currently the cutoffs for women and men are 80 and 90 cm, respectively, while the new proposal cutoffs are 84 and 98 cm, respectively. For this study, biochemical and anthropometric data from 689 young Mexican adults between the ages of 18 to 25 was analyzed. Those individuals classified as having abdominal obesity by the current WC cutoff points showed significantly lower ( $p < 0.001$ ) body mass index (BMI) than those classified in the same way by the new WC cutoff values. In females, the systolic and diastolic blood pressures were also significantly lower for the current cutoff point group ( $p < 0.01$  and  $p < 0.05$ , respectively). Therefore, results suggest that the current WC cutoff points are too specific for a certain population and might identify individuals in the Mexican population that are not necessarily at risk of CVD. In order to avoid overestimation of CVD risk, other studies seeking optimal WC cutoff points for the Mexican population are necessary.

## Introdução

De acordo com a Organização Mundial de Saúde (WHO, 2013), as doenças cardiovasculares (DCV) são a causa número um de morte no mundo. Pressão arterial alta, diabetes e dislipidemia são alguns dos fatores de risco para DCV (WHO, 2013; MACKAY; MENSAH, 2004). Em estudos epidemiológicos e na atenção primária à saúde, a circunferência da cintura (CC) tem sido usada como ferramenta para identificar obesidade abdominal e prever risco para doenças metabólicas, incluindo DCV (DESPRÉS *et al.*, 2008). Este é um método acessível em termos econômicos, não é invasivo e apresenta alta correlação com fatores de risco (MOLARIUM; SEIDELL, 1998). A obesidade abdominal, comumente diagnosticada através da CC, é intimamente correlacionada com tolerância a glicose, resistência à insulina, hipertensão, triglicérides alto e colesterol HDL baixo (MISRA; VIKRAM, 2003). Embora CC seja a forma mais conveniente de identificar obesidade abdominal e prever risco cardiometabólico, ela não se aplica igualmente a todos os grupos étnicos (MISRA *et al.*, 2005).

Estudos tem mostrado que a relação dos pontos de corte para CC e anormalidades metabólicas são dependentes da etnia da população (BAIK, 2009; DEPRÉS *et al.*, 2008; MISRA *et al.*, 2005; ZHU *et al.*, 2005). Diferentes etnias apresentam predisposições específicas e quando comparadas entre si também mostram diferentes prevalências de fatores metabólicos alterados (MISRA *et al.*, 2005; ZHU *et al.* 2005). Em diversos grupos étnicos um mesmo Índice de Massa Corporal (IMC) pode representar uma composição corporal variada, o que justifica o uso de diferentes pontos de corte de CC para diferentes populações (DESPRÉS *et al.*, 2008; MISRA; VIKRAM, 2003; RAJI *et al.*, 2001). Sendo assim, usar o mesmo ponto de corte de CC para grupos étnicos diferentes é inadequado para identificar risco para doenças metabólicas, incluindo DCV (DESPRÉS *et al.*, 2008; MISRA; VIKRAM, 2003; MISRA *et al.*, 2005; ZHU *et al.*, 2005).

No México, o atual ponto de corte para CC foi estabelecido pela Federação Internacional de Diabetes (*International Diabetes Federation* - IDF) utilizando dados de uma população sul-asiática devido a falta de dados mais específicos disponíveis (IDF, 2013). Um método adequado de diagnóstico de obesidade abdominal e de seus fatores relacionados é importante para o México uma vez que o país está passando por um

aumento de doenças metabólicas e elas são um problema de saúde pública atualmente (STEVENS *et al.*, 2008). Como reportado pela *Encuesta Nacional de Salud y Nutricion* (ENSANUT) do ano de 2012, a prevalência de sobrepeso e obesidade em mexicanos é de 71,3% e 32,4% da população já está obesa (BARQUERA *et al.*, 2013). A hipertensão atualmente tem prevalência de 31,5% no México, sendo que 47,3% dessa população não estava ciente do diagnóstico no momento da pesquisa (CAMPOS-NONATO *et al.*, 2013). A prevalência de diabetes em mexicanos é de 9,2% e ela tem crescido desde o ano 2000 (CORONA *et al.*, 2013). Obesidade e outras doenças relacionadas como DCV são prováveis fatores de causa para o aumento de mortalidade no México (CÁZARES; PEÑA, 2010; RIVIERA *et al.*, 2002).

Dessa forma, pontos de corte de CC otimizados e específicos para a população mexicana estão sendo estudados a fim de melhor identificar obesidade abdominal e os riscos associados a ela nessa população (ALONSO *et al.*, 2008; ASCHNER *et al.*, 2011; BERBER *et al.*, 2001). No estudo realizado por Alonso et al. (2008) com 1036 adultos mexicanos sem histórico de DCV foram analisados dados bioquímicos e antropométricos a fim de identificar síndrome metabólica nesses indivíduos e determinar um ponto de corte de CC otimizado para o diagnóstico da síndrome. Foi encontrada máxima sensibilidade e especificidade pela análise de Características de Operação do Receptor (Curva ROC) para os pontos de corte de CC de 98 cm em homens e 84 cm em mulheres (ALONSO *et al.*, 2008).

Neste contexto, fatores antropométricos, como a CC, que melhor relacionem alterações metabólicas nos indivíduos são interessantes tanto para estudos epidemiológicos como para a prática clínica pois identificam de forma rápida, prática e não invasiva indivíduos que precisam de uma atenção de saúde mais específica. Com o intuito de otimizar a identificação de risco de DCV pela CC em mexicanos, o presente estudo investigará a adequação do atual ponto de corte estabelecido pela IDF (2013) comparando-o com o ponto de corte proposto por Alonso et al. (2008). Sendo assim, o objetivo deste estudo é comparar o risco para doenças cardiovasculares indicado por duas diferentes propostas de pontos de cortes de circunferência da cintura em jovens adultos mexicanos participantes do estudo de coorte UP AMIGOS.

## **Materiais e Método**

O presente trabalho é um estudo transversal utilizando dados coletados e contidos no banco de dados do estudo de coorte “UP AMIGOS” (*Universities of San Luis Potosi and Illinois: A Multidisciplinary Investigation on Genetics, Obesity and Social-Environment*) (ANDRADE et al., 2012; TERAN-GARCIA et al., 2013; MOSLEY et al., 2013). Trata-se de uma colaboração entre *University of Illinois at Urbana-Champaign* (UIUC) e *Universidad Autonoma de San Luis Potosí* (UASLP) que estuda fatores familiares, nutricionais, socio-ambientais, psicológicos e genéticos relacionados a obesidade e doenças metabólicas de mexicanos candidatos a ingressar na universidade (UASLP). O protocolo do estudo “UP AMIGOS” foi revisado e aprovado pelos comitês de ética competentes das universidades participantes UIUC (Estados Unidos) e UASLP (México).

A população do estudo é composta por 698 jovens adultos mexicanos com idades entre 18 a 25 anos. Os participantes deste estudo são referentes a candidatura na UASLP no ano de 2009. Todos os participantes passaram por um exame médico de rotina na clínica médica da universidade (UASLP) que incluem medidas antropométricas, pressão arterial, exame físico, entrevista e retirada de amostras de sangue. Os candidatos assinaram o termo de aceite de participação da pesquisa.

As medidas da Pressão Arterial Sistólica (PAS) e da Pressão Arterial Diastólica (PAD) foram feitas no braço dominante dos candidatos com os mesmos estando sentados. A pressão arterial foi mensurada por profissionais de saúde certificados e treinados da própria clínica médica da universidade. Os dados de medidas antropométricas são referentes a circunferência da cintura, altura e peso. Altura e peso foram anotados com precisão de 0,1 cm e 0,1 kg, respectivamente. O Índice de Massa Corporal (IMC) foi calculado em  $\text{kg/m}^2$  e a sua classificação segue parâmetros internacionais (WHO,1995). A circunferência da cintura (CC) foi medida com fita métrica não distensível na altura entre a crista ilíaca e o rebordo costal com o indivíduo em pé e em fase de expiração. Valores de CC anotados com precisão de 0,1 cm. Para o presente estudo foram comparados dois pontos de corte para CC:  $\geq 90$  cm para homens e  $\geq 80$  cm para mulheres como estabelecido pela IDF (2013), denominado grupo IDF; e  $\geq 98$  cm para homens e  $\geq 84$  cm para mulheres como proposto por Alonso et al. (2008), denominados grupo MEX.

Para determinação dos níveis séricos de glicose e lipídeos foram coletadas amostras de sangue dos participantes com jejum mínimo de 8 horas por profissionais habilitados. A glicemia em jejum (GLI) foi determinada pelo método enzimático de oxidase e peroxidase. A análise de triglicerídeos séricos (TG) foi feita pelo método enzimático de glicerol-3-fosfato oxidase e peroxidase, baseando-se na reação enzimática colorimétrica. O colesterol HDL (HDL) e colesterol total (CT) foram determinados por método enzimático colorimétrico de colesterol oxidase. Para todas análises laboratórias foi utilizado o equipamento Alcyon 300 (Abbot Illinois, EUA, com reagentes da Biosystems, México).

A análise estatística do presente estudo foi realizada por teste t independente e foram obtidos os valores de média e desvio-padrão das variáveis. Utilizou-se o programa SAS 9.3 (SAS Institute Inc., NC, EUA), considerando para as análises o nível de significância de 95%.

### **Resultados e Discussão**

A população estudada foi composta por 340 homens e 358 mulheres. A idade média dos participantes foi de 18,24 anos. A média da circunferência da cintura para mulheres e homens foi 79,59 cm e 84,07 cm, respectivamente. Foi encontrada diferença significativa ( $p < 0.001$ ) entre os sexos em relação as média de CC, PAS, PAD, HDL e GLI como mostrado na Tabela 1. Sabe-se que os valores de CC e colesterol HDL apresentam diferentes ponto de corte de acordo com o gênero, o que justificaria a diferença de médias encontradas. Entretanto, os valores de PAS, PAD e GLI apresentam mesmo ponto de corte para ambos os sexos (GRUNDY et al., 2006; IDF, 2013), sendo assim, não era esperado obter diferença nesses fatores.

A diferença em pressão arterial entre gêneros tem sido investigada em diferentes estudos (LONDON et al., 1995; SAFAR & SMULYAN, 2004). No presente estudo os valores de pressão arterial sistólica e diastólica de mulheres foi significativamente menor que os valores dos homens. Uma das explicações possíveis é que mulheres geralmente apresentam menor estatura em relação aos homens. Dessa forma, a pressão necessária para circular o sangue é menor uma vez que a extensão do sistema circulatório também é reduzido (LONDON et al., 1995; SAFAR & SMULYAN, 2004). Além do mais, hormônios femininos apresenta atividade protetora contra hipertensão devido a manutenção da elasticidade da parede arterial (SAFAR & SMULYAN, 2004).



Em termos de parâmetros de glicemia, neste estudo os homens apresentaram maiores valores de glicemia em jejum do que as mulheres. Resultados semelhantes foram encontrados no estudo de Basu et al. (2006). A razão para essas diferenças de glicemia entre os sexos não está bem estabelecida. Dentre as hipóteses, a diferença de composição corporal entre os gêneros está em discussão devido a diferença de proporção e região de acúmulo da gordura corporal, uma vez que o tecido gorduroso concentrado na região abdominal é relacionado com resistência à insulina. Além do mais, existe a sugestão da influência do ciclo menstrual e do uso de anticoncepcionais hormonais na sensibilização da insulina em mulheres (BLAAK, 2008).

**Tabela 1.** Característica antropométrica e bioquímicas da população de estudo.

	Homens n = 340	Mulheres n = 358	Valor p
Idade (anos)	18,23 ± 1,23	18,25 ± 1,33	0,89
IMC (kg/m <sup>2</sup> )	24,49 ± 4,52	23,89 ± 1,33	0,08
CC (cm)	84,07 ± 11,65	79,59 ± 12,15	< 0.001
PAS (mmHg)	115,24 ± 9,86	110,28 ± 8,13	< 0.001
PAD (mmHg)	74,69 ± 7,56	71,93 ± 6,65	< 0.001
TG (mg/dL)	118,27 ± 61,63	114,50 ± 57,91	0,41
CT (mg/dL)	169,90 ± 33,03	173,64 ± 34,95	0,15
HDL (mg/dL)	46,97 ± 11,50	50,64 ± 13,04	< 0.001
GLI (mg/dL)	92,45 ± 8,28	89,12 ± 8,77	< 0.001

Valores apresentados em médias ± desvio padrão

Após a análise inicial da população estudada, foi investigado dentro do estudo quantos participantes eram identificados com obesidade abdominal de acordo com os pontos de corte para CC propostos por Alonso et. al (2008) (grupo MEX) e o ponto de corte em vigor para a população estabelecido pela IDF (2013) (grupo IDF). Descobriu-se que dentre os 340 participantes do sexo masculino, 95 indivíduos (28%) foram classificados com elevada CC por pelo menos um dos parâmetros, enquanto dentre as 358 participantes do sexo feminino, 144 mulheres (40%) foram classificadas da mesma maneira.

Foram encontradas diferenças significativas quando se comparou os grupos de ponto de corte para CC (Tabela 2). Para os homens, o IMC do grupo IDF foi

significativamente menor que o grupo MEX ( $p < 0.001$ ). A média de IMC para o grupo IDF classifica os indivíduos em sobrepeso, enquanto que os indivíduos do grupo MEX foram classificados como obesos (WHO, 1995).

Para mulheres, o grupo IDF apresentou valores significativamente menores em PAS, PAD ( $p < 0.05$ ) e IMC ( $p < 0.001$ ) em comparação ao grupo MEX. Embora os valores de PAS e PAD apresentaram-se significativamente maiores no grupo MEX, os valores médios de pressão arterial desse grupo (112,8 mmHg and 73,5 mmHg) não são considerados valores elevados de acordo com parâmetros internacionais (GRUNDY et al., 2006; IDF, 2013).

**Tabela 2.** Média dos fatores de risco cardiovascular nos indivíduos classificados com obesidade abdominal de acordo com os pontos de corte para circunferência da cintura do grupo IDF e do grupo MEX.

	Homens			Mulheres		
	IDF n=52	MEX n=43	p	IDF n=26	MEX n=118	p
PAS (mmHg)	120,7 ± 12,7	122,80 ± 10,3	0,381	108,8 ± 6,5	112,8 ± 9,5	0,014
PAD (mmHg)	77,9 ± 8,5	80,7 ± 6,7	0,081	70,8 ± 5,6	73,5 ± 7,8	0,039
IMC (kg/m <sup>2</sup> )	28,6 ± 2,4	31,7 ± 2,9	< 0.001	24,8 ± 2,5	27,8 ± 4,8	< 0.001
GLI (mg/dL)	93,1 ± 8,5	94,4 ± 9,0	0,457	90,7 ± 11,2	89,6 ± 9,2	0,619
CT (mg/dL)	179,9 ± 39,6	183,2 ± 36,1	0,678	185,2 ± 45,6	176,9 ± 36,1	0,312
HDL (mg/dL)	44,2 ± 9,3	40,6 ± 10,0	0,079	50,9 ± 18,3	45,8 ± 11,3	0,183

Valores apresentados em médias ± desvio padrão

Embora tenha sido encontrado diferenças significativas entre os fatores de risco de DCV para os diferentes pontos de corte de CC, tais valores não apresentam real risco de DCV, com exceção do colesterol HDL para mulheres no grupo MEX, de acordo com os parâmetros de risco cardiometabólico estabelecidos pela IDF (2013) e pela AHA-NHLB (GRUNDY et al., 2006).

O ponto de corte de CC estabelecido pela IDF (2013) pode apresentar melhores resultados para a população mexicana quando comparado a outros pontos de corte como o da AHA –NHLB que define com obesidade abdominal mulheres com CC ≥ 88 cm e

homens com  $CC \geq 102$  cm (GRUNDY et al., 2006). Um estudo realizado por Rojas-Martínez et al. (2012) utilizando os dados da ENSANUT 2006 e comparando os parâmetros de diagnóstico de obesidade abdominal da IDF e da AHA-NHLB concluiu que os pontos de corte de CC estabelecido pela IDF apresentaram maior sensibilidade que os estabelecidos pela AHA-NHLB. O resultado deles também mostrou que a definição da IDF apresenta maior sensibilidade no diagnóstico de diabetes e pressão arterial elevada. Entretanto, a definição apresentava baixa especificidade, o que pode causar diagnósticos falso-positivos nos indivíduos identificados com elevada CC.

Nesse aspecto, o ponto de corte de CC da IDF ainda não é preciso o suficiente para prever riscos metabólicos e obesidade abdominal na população mexicana. Dessa forma, outros estudos tem sido realizados a fim de identificar um ponto de corte de CC otimizado para mexicanos. Um estudo com 448 latino-americanos, incluindo mexicanos, o ponto de corte de CC ótimo capaz de prever obesidade abdominal foi 94 cm para homens e 91 cm para mulheres com maior sensibilidade e especificidade em ambos os sexos (ASCHNER et al. 2011). Berber et al. (2001) analisou o poder de previsão de diabetes, hipertensão e dislipidemia por meio de índices antropométricos em uma população de trabalhadores hospitalares na Cidade do México. Neste estudo, os autores encontraram ótimo ponto de corte para CC de 90 cm para homens e 85 cm para mulheres. Com esses valores a sensibilidade e especificidade foi de 47% (homens) e 51% (mulheres) associando CC com hipertensão e 47% (homens) e 53% (mulheres) quando associado com diabetes.

No presente estudo, não foi realizada a análise de sensibilidade e especificidade dos pontos de corte de CC em relação a previsão de risco elevado de DCV na população estudada. Porém, pelos resultados obtidos, observou-se que o ponto de corte de CC da IDF apresentou poucas diferenças em risco de DCV quando comparado aos pontos de corte do grupo MEX. Este resultado pode sugerir que os pontos de corte de CC da IDF estão abaixo do necessário para identificar pessoas em risco, o que implica baixa especificidade do método de diagnóstico e poderia incluir diversos casos de falso-positivo dentro do critério.

A fim de encontrar um método que seja preciso e ao mesmo tempo sensível o suficiente para identificar indivíduos em risco cardiometabólico, sem superestimá-lo,

faz-se necessário outros estudos investigando pontos de corte de CC otimizados para a população mexicana.

### **Conclusão**

Para a população estudada, a pressão arterial sistólica e a diastólica foram mais relacionadas com a diferença da medida da circunferência da cintura em mulheres do que outros fatores de risco de doenças cardiovasculares. O índice de massa corporal também mostrou significativa variação entre os pontos de corte de CC estudados em ambos os sexos.

No presente estudo, conclui-se que os pontos de corte da IDF podem ser muito específicos para a população asiática e não são apropriados para prever risco de DCV em jovens adultos mexicanos. Os resultados do estudo apontam que esse ponto de corte tende a superestimar o risco de DCV, uma vez que ele identifica indivíduos que podem não apresentar fatores de risco reais para DCV. O ponto de corte de CC estabelecido para o grupo MEX apresentou melhores resultados em comparação ao estabelecido pela IDF, porém, a precisão do ponto de corte em avaliar e prever risco para DCV não foi provado neste estudo.

## Referências Bibliográficas

ALONSO, A. L. et al. Waist perimeter cutoff points and prediction of metabolic syndrome risk. A study in a Mexican population. **Archives of Medical Research**. v.39,p.346-351, 2008.

ANDRADE, F. C. et al. One-year follow-up changes in weight are associated with changes in blood pressure in young Mexican adults. **Public Health**. V.126, n.6,p. 535-40, 2012.

ASCHNER, P. et al. Determination of the cutoff point for waist circumference that establishes the presence of abdominal obesity in Latin American men and women. **Diabetes Research and Clinical Practice**. v. 93. p. 243-247, 2011.

BAIK, I. Optimal Cutoff points of waist circumference for criteria of Abdominal Obesity – Comparisson with the Criteria of the International Diabetes Federation. **Circulation Journal**. v.73. p. 2068-2075, 2009.

BARQUERA, S.; CAMPOS-NONATO, I.; HERNÁNDEZ-BARRERA,L.; PEDROZA-TOBÍAS, A.; RIVERA-DOMMARCO, J. A. Prevalencia de obesidad en adultos mexicanos, ENSANUT 2012. **Salud Pública de México**. V. 55.n.2,p. 151-160, 2013.

BERBER, A. et al. Anthropometric indexes in the prediction of type 2 diabetes mellitus, hypertension and dyslipidemia in Mexican population. **International Journal of Obesity**. v.25, p.1794-1799, 2001.

CAMPOS-NONATO, I.; HERNÁNDEZ-BARRERA, L.; ROJAS-MARTÍNEZ, R.; PEDROZA-TOBÍAS, A.; MEDINA-GARCÍA, C.; BARQUERA, S. Hipertensión arterial: prevalencia, diagnóstico oportuno, control y tendencias en adultos mexicanos. **Salud Publica Mex**. v.55, n.2, p.144-150, 2013.

CÁZARES, B. A.; PEÑA, J. E. Hight burden of cardiovascular disease risk factors in Mexico: An epidemic heart disease that may be on its way? **American Heart Journal**. v. 160, n. 2, p. 230-236, 2010.

CORONA, A. J.; AGUILAR-SALINAS, C. A.; ROJAS-MARTINEZ, R.; HERNÁNDEZ-ÁVILA, M. Diabetes mellitus tipo 2 y frecuencia de acciones para su prevención y control. **Salud Pública de México**. v. 55.n.2,p. 137-143, 2013.

DESPRÉS, J.P. et. al. Abdominal Obesity and the Metabolic Syndrome: Contribution to Global Cardiometabolic Risk. **Arterioscler Thromb Vasc Biol**.v. 28. p.1039-1049, 2008.

GRUNDY, S. M. et al. Diagnosis and management of the metabolic syndrome: an American Heart Association/National Heart, Lung, and Blood Institute scientific statement. **Curr Opin Cardiol**. v.21, n.1,p.1-6, 2006.

INTERNATIONAL DIABETES FEDERATION. **The IDF consensus worldwide definition of the metabolic syndrome**. 2013. Disponível em: <[https://www.idf.org/webdata/docs/MetS\\_def\\_update2006.pdf](https://www.idf.org/webdata/docs/MetS_def_update2006.pdf)>. Acesso em: 13 dez. 2013.

MACKAY, J.; MENSAH, G. **The Atlas of Heart Disease and Stroke**. World Health Organization. p.24-25, 2004.

MISRA, A. et al. Waist circumference criteria for the diagnosis of abdominal obesity are not applicable uniformly to all populations and ethnic groups. **Nutrition**. v. 21, p.969-976, 2005.

MISRA, A.; VIKRAM, N. K. Clinical and pathophysiological consequences of abdominal adiposity and abdominal adipose tissue depots. **Nutrition**. v.19, n.5, p.457-466, 2003.

MOLARIUS, A.; SEIDELL, J. C. Selection of anthropometric indicators for classification of abdominal fatness- a critical review. **International Journal of Obesity**. v. 22, p.719-727, 1998.

MOSLEY, M. A. et al. Consumption of Dairy and Metabolic Syndrome Risk in a Convenient Sample of Mexican College Applicants. **Food and Nutrition Sciences**. v. 4, p. 55-65. 2013.

RAJI, A.; SEELY, E. W.; ARKY, R. A.; SIMONSON, D. C. Body fat distribution and insulin resistance in healthy Asian Indians and Caucasians. **Journal of Clinical Endocrinology and Metabolism**. v.86. n. 11. p. 5366 – 537, 2001.

RIVIERA, J. A. et al. Epidemiological and nutritional transition in Mexico: rapid increase of non-communicable chronic disease and obesity. **Public Health Nutrition**. v.5, n 1, p. 113-122, 2002.

STEVENS, G. et al. Characterizing the Epidemiological Transition in Mexico: National and Subnational Burden of Diseases, Injuries and Risk factors. **Plos Medicine**. v. 5 n. 6. p. 900-910, 2008.

TERAN-GARCIA, M. et al. FTO genotype is associated with body mass index and waist circumference in Mexican Young adults. **Open Journal of Genetics**. v. 3, p. 44-48, 2013.

WORLD HEALTH ORGANIZATION. **Cardiovascular diseases**. Fact sheet N°317, March 2013. Disponível em: <<http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs317/en/>>. Acesso em: 9 jan. 2014.

WORLD HEALTH ORGANIZATION. Physical status: the use and interpretation of report anthropometry – **report of a WHO Expert Committee**. Geneva: WHO; 1995.

ZHU, S. et al. Race-ethnicity-specific waist circumference cutoffs for identifying cardiovascular disease risk factors. **Am J Clin Nutr** .v.81, p. 409–415, 2005.