Análise do índice de TyG em indivíduos atendidos no laboratório clínico da PUC Goiás

Analysis of TyG index in patients attended at PUC Goiás clinical laboratory

Matheus de Oliveira Cardoso¹, Lucas Fernando Souza Pereira¹, Frank Sousa Castro^{1,2}
Sérgio Henrique Nascente Costa^{1,2,3}

¹Pontifícia Universidade Católica de Goiás – PUC Goiás

²Faculdade da Polícia Militar – FPM

³Universidade Federal de Goiás – UFG

Resumo

Avaliar os valores obtidos nos exames de perfil lipídico e glicemia de jejum, bem como calcular e analisar o índice de TyG em pacientes não diabéticos, em população atendida em um Laboratório Escola. Foi realizada análise de um banco de dados do sistema PCLAB ONLINE®, no período de agosto a dezembro 2018, sendo estudados os pacientes não diabéticos atendidos pelo Laboratório Clínico da PUC-Goiás que realizaram o exame de perfil lipídico e de glicemia de jejum. Foram realizados teste t ($p < 0,05$) e estatística descritiva. Enquadraram-se nos critérios do estudo 1647 pacientes. Prevaleceu o sexo feminino (61,3% do total) e o grupo de jovens e adultos (63,5% do total). Os valores médios dos exames analisados apresentaram-se maiores no sexo feminino quanto aos valores de HDL, LDL, Colesterol Total (CT) e não-HDL, porém o sexo masculino apresentou médias superiores quanto aos valores de glicemia de jejum e Tg, logo a média do índice TyG foi maior no sexo masculino (4,66) se comparada à média do sexo feminino (4,64). Em uma mesma faixa etária obteve-se índice de TyG médio sempre maior naqueles indivíduos que possuíam alteração dos Tg e/ou da glicemia, sendo que, ao aplicar o teste t para comparar o índice de TyG dos indivíduos com glicemia e Tg normais com aqueles que possuíam glicemia e/ou Tg alterados, obteve-se $p < 0,05$ em todos os casos. Notou-se, ainda, que o índice de TyG aumentou conforme a idade do grupo, pois, em quase todos os casos, indivíduos mais velhos apresentaram índices mais elevados. A análise feita mostrou que o índice de TyG aumenta conforme a idade e alterações séricas. Assim, evidenciou-se a importância de intervir precocemente no indivíduo com glicemia e/ou Tg aumentado, reduzindo seu risco de desenvolver Diabetes mellitus do tipo 2.

Palavras-Chave: Resistência à insulina, Prevenção primária, Diabetes mellitus tipo 2.

Abstract

To evaluate the values obtained in the lipid profile and fasting glucose exams, as well as to calculate and analyze the TyG index in non-diabetic patients, in a population attended at a School Laboratory. An analysis of a PCLAB ONLINE® database was performed from August to December 2018, and non-diabetic patients treated by the PUC-Goiás Clinical Laboratory who performed lipid profile and fasting blood glucose exams were studied. For the analyses T test ($p < 0.05$) and descriptive statistics were used. The study encompassed 1647 patients. There were more females (61.3% of the total) and, what about the age range, youth and adults (63.5% of the total). The mean values of the examinations analyzed were higher in females for HDL, LDL, Total Cholesterol (TC) and non-HDL values, but males had higher means for fasting blood glucose and Tg values, therefore, the average TyG index was higher in males (4.66) compared to the average in females (4.64). In the same age group, the average TyG index was always higher in those individuals who had altered Tg and/or altered fasting blood glucose, and when applying the T test to compare the TyG index of individuals with normal fasting blood glucose and normal Tg with those who had altered blood glucose and/or Tg, the T test showed $p < 0.05$ in all cases. It was also noted that the TyG index increased with age, since in almost all cases older individuals had higher rates. The analysis showed that the TyG index increases with age and serum alterations. Thus, the importance of early intervention in individuals with increased fasting blood glucose and/or Tg was

Contato para correspondência:

Matheus de Oliveira Cardoso

E-mail:

matheusoli.cardoso@gmail.com

Conflito de interesse:

Não

Financiamento:

Recursos próprios

Recebido:

11/11/2019

Aprovado:

12/12/2019

evidenced, reducing their risk of developing Diabetes Mellitus type 2.

Keywords: *Insulin resistance, Primary prevention, Diabetes Mellitus, type 2.*

Introdução

A homeostase é um processo complexo, dependente de diversos fatores, inclusive de compostos vistos pelos pacientes, muitas vezes, como “barreiras” para a manutenção de uma boa saúde, a exemplo dos fosfolípidios, ácidos graxos, Very Low Density Lipoprotein (VLDL), Low Density Lipoprotein (LDL), High Density Lipoprotein (HDL), triglicérides (Tg) e o colesterol total (CT). Dentre algumas das funções creditadas a estas moléculas destacam-se, por exemplo, o armazenamento energético, ativação de enzimas, gênese de hormônios esteroides, da vitamina D, ácidos biliares, bem como o transporte e solubilização de lipídeos no plasma sanguíneo¹.

Avaliar os componentes supracitados é extremamente comum e imprescindível em diversas ocasiões como: diagnóstico precoce de alterações metabólicas, como a hipercolesterolemia familiar, prevenção de doenças cardiovasculares (DCV), avaliação e manutenção da homeostasia dos pacientes com algum grau de alteração dos componentes lipídicos plasmáticos, dentre diversas outras aplicações^{2,3}. Para tal fim o exame solicitado é o perfil lipídico (ou lipidograma) que é capaz de dosar tais componentes no soro ou no plasma sanguíneo. A análise destes componentes é constantemente abordada em pesquisas, os estudos avançam indicando melhores maneiras de interpretá-los, sendo, inclusive, demonstrado recentemente que o jejum para a realização da coleta de material é dispensável, fator antes inquestionável quanto à realização deste exame^{4,5,6}.

Entretanto, índices importantes que se utilizam de valores encontrados neste exame, como o índice de TyG (que consiste em um marcador de resistência à insulina acessível à prática clínica), permanecem consolidados, aplicáveis e com extrema utilidade para prever risco de desenvolvimento de Diabetes mellitus do tipo 2 (DM2). O índice de TyG possui seu cálculo baseado no perfil lipídico (por usar o valor sérico dos Tg) e na glicemia de jejum, sendo sua fórmula: $\text{Ln} [\text{Tg (mg/dL)} \times \text{Glicemia de jejum (mg/dL)} / 2]$, na qual Ln é o logaritmo neperiano⁷.

Nesta vertente, estudos atuais ainda não apresentam uniformidade de conclusões e buscam definir valores ideais a serem estabelecidos como ponto de corte do índice de TyG para que os indivíduos possam ser classificados em relação a resistência insulínica. A exemplo de estudo mexicano citado na Diretriz Brasileira de Diabetes 2017-2018, o qual propõe que pacientes com índices maiores que 4,68, na população adulta masculina, e maiores que 4,55, na população adulta feminina, sejam considerados como resistentes à ação da insulina⁸.

Contudo, mesmo sem a total padronização dos valores de corte do índice de TyG, compreender sua utilidade é importante. Nesse aspecto, baseando-se em apenas dois exames, triglicérides e glicemia de jejum, é possível rastrear indivíduos com propensão a tornarem-se futuros portadores de DM2 - afecção que se caracteriza, em resumo, pela elevação da glicemia de jejum, em duas ocasiões diferentes, acima de 125 mg/dL e que pode ser evitada ou, pelo menos, postergada através de hábitos alimentares corretos e práticas de atividades físicas regulares⁷. Vale ainda salientar que, por diversas vezes, quando a DM2 é diagnosticada os pacientes estão, concomitantemente, com dislipidemia⁹. Assim, é possível estabelecer facilmente o paralelo entre estas duas afecções, sendo que calcular a resistência insulínica e impedir que um paciente progrida para uma futura DM2 pode, simultaneamente, corroborar para que o mesmo também não desenvolva dislipidemia.

Logo, a fim de elucidar o possível impacto da utilização adequada do índice de TyG, nota-se que as afecções as quais este pode ajudar a prevenir (dislipidemia e o DM2) estão ligadas intimamente a condições clínicas graves como o desenvolvimento de aterosclerose e à elevação do risco cardiovascular¹⁰. Tal fato conduz à gênese, por exemplo, de DCV, estas que são a principal causa de morbimortalidade no Brasil^{11,12}. Lembrando-se, ainda, o enorme impacto social e econômico que aflige a vítima de uma DCV, sua família e o país como um todo, através tanto dos elevados custos com tratamentos e acompanhamentos dos pacientes, quanto de questões como aposentadorias precoces e licenças médicas^{13,14}.

Portanto, a fim de contribuir na compreensão e desenvolvimento das informações sobre o tema exposto, o presente estudo teve com objetivo levantar os valores obtidos nos exames de perfil lipídico e glicemia de jejum, bem como calcular e analisar o índice de TyG de uma população não diabética atendida pelo Laboratório Clínico da PUC Goiás e no Posto de Coleta da UABSF Vila Mutirão.

Métodos

O presente estudo foi analítico e observacional do tipo transversal. Foi realizado a partir da análise de um banco de dados do sistema de gestão laboratorial PCLABONLINE®, o mesmo possui as informações referentes ao Laboratório Clínico da PUC Goiás. Dentre as suas funções este sistema operacional é capaz de identificar os resultados dos testes laboratoriais realizados pelos pacientes atendidos nesse laboratório e armazenar os mesmos no período de realização do estudo.

O laboratório envolvido no estudo é responsável por atender grande público que consiste, em especial, na população goiana usuária do Sistema Único de Saúde. Tal grupo é representativo de todas as regiões da cidade de Goiânia e, também, do interior do estado de Goiás.

Portanto, foi disponibilizado acesso ao banco de dados e às planilhas de resultados gerados que foram utilizadas para a análise estatística. Todas as informações obtidas foram mantidas sob sigilo de pesquisa, nenhuma informação foi divulgada individualmente, sendo preservada a confidencialidade das mesmas. O estudo faz parte do projeto aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa PUC Goiás (Parecer nº 235.376 de 20/03/2013).

A população em estudo foi composta de pacientes atendidos pelo Laboratório Clínico da PUC Goiás que tenham realizado o exame referente ao perfil lipídico e glicemia de jejum, no período de agosto a dezembro de 2018.

Para a análise estatística os resultados coletados foram tabulados e analisados através dos softwares Microsoft Excel 2010® e PAST 3®, com teste t aplicado com nível de significância inferior a 5% ($p < 0,05$).

Resultados

O estudo em evidência analisou ao todo os exames referentes a 1647 pacientes que foram atendidos no Laboratório Clínico da PUC Goiás e no Posto de Coleta da UABSF Vila Mutirão, os quais se enquadraram nos critérios propostos pelo estudo durante o recorte temporal determinado pelo mesmo. A distribuição dos indivíduos por sexo está apresentada na tabela 1.

Tabela 1. População estratificada por sexo e grupo etário.

Variáveis	Amostra	%
Geral	1647	100
Sexo		
Masculino	637	38,7
Feminino	1010	61,3
Faixa etária		
Crianças e adolescentes (2 a 19 anos)	244	14,8
Jovens e adultos (20 a 59 anos)	1045	63,5
Idosos (60 anos ou mais)	358	21,7

Fonte: Próprio autor

Os valores referentes ao perfil lipídico, à glicemia e ao índice de TyG da população em estudo, bem como valores médios e o desvio-padrão estão apresentados na tabela 2.

Tabela 2: Média e desvio padrão do perfil lipídico e índice de TyG de acordo com o sexo.

Sexo / Critérios	Feminino Média ($\pm$ dp*)	Masculino Média ($\pm$ dp)
Colesterol (mg/dL)	191,9 ($\pm$ 43,1)	184,7 ($\pm$ 43,2)
Triglicérides (mg/dL)	126,8 ($\pm$ 71,8)	136,9 ($\pm$ 96,9)
HDL (mg/dL)	45,6 ($\pm$ 10,7)	39,7 ($\pm$ 9,3)
Não-HDL (mg/dL)	146,2 ($\pm$ 41,4)	145,1 ($\pm$ 41,6)
LDL (mg/dL)	120,9 ($\pm$ 36,9)	117,7 ($\pm$ 36,6)
Glicemia (mg/dL)	97,4 ($\pm$ 11,2)	98,6 ($\pm$ 11,0)
Índice de TyG	4,64 ($\pm$ 0,27)	4,66 ($\pm$ 0,3)

*Desvio padrão

Fonte: Próprio autor

A fim de melhor analisar os valores referentes ao índice de TyG, a tabela 3 faz estratificação deste índice conforme o grupo etário e valores de Tg e glicemia. Sendo os valores de Tg normais aqueles < 130 mg/dL para indivíduos até 19 anos e < 150 mg/dL para os pacientes com 20 anos ou mais, já os valores normais de glicemia são aqueles < 100 mg/dL para ambos os grupos, logo os valores alterados são aqueles que não se enquadram na descrição mencionada (triglicérides ≥ 130 mg/dL até 19 anos e ≥ 150 mg/dL para maiores de 19 anos, e glicemia ≥ 100 mg/dL para todas as faixas etárias).

Tabela 3: Média e desvio padrão (dp*) do índice de TyG, estratificado de acordo com faixa etária e valores de triglicérides e glicemia.

	Triglicérides e glicemia normais N=185	Triglicérides normal e glicemia alterada N=29	Triglicérides alterado e glicemia normal N=27	Triglicérides e glicemia alterados N=3	Total N=244
Crianças e adolescentes	185 4,35a ($\pm$ 0,18)	29 4,47b ($\pm$ 0,17)	27 4,76c ($\pm$ 0,09)	3 4,92d ($\pm$ 0,23)	244 4,42 ($\pm$ 0,22)
Jovens e adultos	445 4,48e ($\pm$ 0,19)	255 4,61f ($\pm$ 0,17)	168 4,93g ($\pm$ 0,15)	177 5,04h ($\pm$ 0,18)	1045 4,68 ($\pm$ 0,29)
Idosos	104 4,55i ($\pm$ 0,15)	139 4,64j ($\pm$ 0,15)	43 4,91k ($\pm$ 0,1)	72 5,04l ($\pm$ 0,16)	358 4,73 ($\pm$ 0,24)

*Desvio padrão. Teste t entre a e b = 0,001 ; a e c = 0,0001 ; a e d = 0,0001 ; e e f = 0,0001 ; e e g = 0,0001 ; e e h = 0,0001 ; i e j = 0,0001 ; i e k = 0,0001 ; i e l = 0,0001.

Discussão

Atualmente os hábitos alimentares inadequados como o elevado consumo de alimentos ultraprocessados, de baixo teor nutritivo e excesso de alguns componentes como sódio, gorduras e conservantes, ganham maior espaço em meio à população. Fenômeno semelhante ocorre com o sedentarismo, que adquire maior número de adeptos, sendo o tempo destinado à prática de atividades físicas paulatinamente reduzido, especialmente em meio ao público infantil^{15,16}. Estes fatores corroboram, dentre outras consequências, para o aumento da resistência insulínica (RI) em meio à população, já que hábitos alimentares inadequados, excesso de peso, gordura abdominal e sedentarismo são alguns dos fatores de risco diretamente ligados à RI¹⁷.

Assim, ao se considerar o aumento progressivo desses hábitos, é comum que as pesquisas atuais encontrem quantidades importantes de indivíduos com alterações de padrões séricos, detectando afecções como a dislipidemia e a RI, fato que também ocorre nesta pesquisa. Estas assertivas, por si só, já atestam a importância cada vez mais notória do índice de TyG, já que este apresenta a função de predizer o risco futuro que cada indivíduo possui de desenvolver DM2, através da avaliação do grau de RI do indivíduo considerando o Tg e a glicemia de jejum¹⁷.

A fim de analisar as condições desta população é necessário, primeiramente, enfatizar os dados obtidos através dos exames do perfil lipídico e da glicemia de jejum. Dentre alguns fatores é possível ressaltar, por exemplo, que os dados referentes ao perfil lipídico aqui listados são similares à bibliografia. A comparação entre os gêneros mostra que as médias encontradas são superiores no sexo feminino quanto ao CT, LDL e HDL, excetuando-se apenas o Tg que possui valor médio superior no sexo masculino^{18,19}. A glicemia de jejum, por sua vez, mostrou que a população masculina obteve média de 98,6 mg/dL, valor superior à média feminina que foi de 97,4 mg/dL.

Quanto ao índice de TyG, através dos dados obtidos, notou-se valores muito similares entre os gêneros, sendo a média de 4,66 para o sexo masculino e 4,64 para o sexo feminino. Fato este que pode ser explicado pelos valores séricos de Tg e glicemia de jejum - ambos maiores na população masculina - assim, ao serem aplicados na fórmula ($\ln [Tg (mg/dL) \times glicemia de jejum (mg/dL)/2]$), resultaram em maior valor em relação ao sexo feminino.

A estratificação realizada quanto à faixa etária dos pacientes, ao analisar todos os indivíduos de cada grupo, independentemente dos valores de Tg e glicemia de jejum, evidenciou que a média do índice de TyG aumenta proporcionalmente à idade dos indivíduos analisados. Os valores obtidos foram: 4,42 para a população de 2 a 19 anos, 4,68 para os indivíduos de 20 a 59 anos e 4,73 para aqueles com 60 anos ou mais. Fato este esperado,

pois é previsto que a RI aumente com o avançar da idade dos indivíduos, devido a fatores como a exposição de longa data aos fatores de risco²⁰.

Outro aspecto a ser observado é a progressão dentre os grupos com Tg normal e/ou alterado e glicemia de jejum normal e/ou alterada. No geral observa-se que, por exemplo, dentro do grupo que possui glicemia e Tg normais os valores do índice de TyG aumentam com a faixa etária, ou seja, mesmo que os idosos apresentem níveis séricos normais para os parâmetros descritos ainda sim seu índice de TyG (4,55) é, em média, maior que o índice da população de faixa etária adulta (4,48) que, por sua vez, é maior que o índice da população de crianças e adolescentes (4,35). Este fato acontece em todos os grupos, exceto entre o grupo de 20 a 59 anos com Tg alterado e glicemia normal em comparação com o grupo de idosos também com Tg alterado e glicemia normal, ocasião na qual o índice de TyG é maior entre os adultos (4,93) em relação aos idosos (4,91).

Essa observação é explicada pelos níveis séricos registrados de Tg e glicemia, que são diretamente proporcionais à idade do indivíduo em estudo. Isto é, mesmo que os indivíduos se enquadrem nos níveis de Tg e glicemia normais espera-se que estes apresentem, em média, valores mais próximos ao limite superior do considerado normal, quando comparados aos indivíduos mais jovens. Ou seja, em média, independentemente dos valores de Tg ou glicemia de jejum, a RI é maior na população mais velha dentro de um mesmo grupo.

Ainda se observa, ao comparar os indivíduos de uma mesma faixa etária, que há diferença estatística ($p < 0,05$) entre o grupo com Tg e glicemia normais quando comparado aos grupos que possuem um destes parâmetros alterado ou os dois. Assim afirma-se que a RI é significativamente maior em um grupo de indivíduos que possua alteração dos níveis séricos, seja de Tg e/ou glicemia de jejum, quando comparado à indivíduos de mesma faixa etária sem alterações. Portanto, torna-se evidente que exames laboratoriais com alterações aparentemente pequenas podem representar pacientes com RI aumentada, elucidando o risco de possível gênese futura de DM2.

Conclusão

Portanto, conclui-se que a população analisada possui padrões semelhantes aos relatados em bibliografia, com valores médios de Tg e glicemia minimamente maiores na população masculina e na população idosa em geral. A análise do índice de TyG correspondeu aos padrões esperados, aumentando com a idade e conforme as alterações séricas de cada grupo. Sendo que, dentro de uma mesma faixa etária, até mesmo os indivíduos que apresentaram alteração de apenas um dos padrões (Tg ou glicemia) obtiveram diferença estatística signifi-

cativa em comparação com o grupo de mesma idade que não possuía alterações do padrão sérico, ressaltando assim a grande relevância de se acompanhar e intervir precocemente em um paciente que possua glicemia de jejum e/ou Tg aumentado, reduzindo seu risco de desenvolver DM2.

Referências

1. Faludi AA, et al. Atualização da Diretriz Brasileira de Dislipidemias e Prevenção da Aterosclerose–2017. *Arq Brasil Cardiol.* 2017;109(2):1-76.
2. Cunha AFC, Ribeiro I. Hipercolesterolemia familiar: a importância do diagnóstico e tratamento precoces. *Int. j. cardiovasc. Sci.* 2017;30(6):550.
3. Guedes RF, Melo T, Lima AP, Guimarães ALA, Moreira NBB, Garcia PG. Análise do perfil lipídico e dos fatores de risco associados a doenças cardiovasculares em acadêmicos da área da saúde. *HU Revista.* 2016;42(2):159-64.
4. Nordestgaard BG, Langsted A, Mora S, Kolovou G, Baum H, Bruckert E, et al. Fasting is not routinely required for determination of a lipid profile: clinical and laboratory implications including flagging at desirable concentration cut-points—a joint consensus statement from the European Atherosclerosis Society and European Federation of Clinical Chemistry and Laboratory Medicine. *Euro Heart J.* 2016;37(25):1944-58.
5. Rifai N, Warnick GR. Lipids, lipoproteins, apolipoproteins, and other cardiovascular risk factors. Burtis CA, Ashwood ER, Bruns DE, Tietz Textbook of Clinical Chemistry and Molecular Diagnostics, 4th ed. Philadelphia: Elsevier Saunders; 2006, p. 903-82.
6. Simundic AM, Cornes M, Grankvist K, Lippi G, Nybo M. Standardization of collection requirements for fasting samples: for the Working Group on Preanalytical Phase (WG-PA) of the European Federation of Clinical Chemistry and Laboratory Medicine (EFLM). *Clin Chim Acta.* 2014;432:33-7.
7. Oliveira JEP, et al. Diretrizes da Sociedade Brasileira de Diabetes 2017-2018.
8. Golbert A, Rocha AM, Vasques ACJ, et al. Diretrizes Sociedade Brasileira de Diabetes 2017-2018. Clannad, 2017.
9. Pereira R. A relação entre dislipidemia e diabetes mellitus tipo 2. *Cadernos UniFOA.* 2017;6(17):89-94.
10. Lewington S, Whitlock G, Clarke R, Sherliker P, Emberson J, Halsey J, et al. Blood cholesterol and vascular mortality by age, sex, and blood pressure: a meta-analysis of individual data from 61 prospective studies with 55,000 vascular deaths. *Lancet.* 2007;370(9602):1829-39.
11. Schmidt MI, Duncan BB, Azevedo e Silva G, Menezes AM, Monteiro CA, Barreto SM, et al. Chronic non-communicable diseases in Brazil: burden and current challenges. *Lancet.* 2011;377(9781):1949-61.
12. Napoli C, D'Armiento FP, Mancini FP, Postiglione A, Witztum JL, Palumbo G, et al. Fatty streak formation occurs in human fetal aortas and is greatly enhanced by maternal hypercholesterolemia. Intimal accumulation of low density lipoprotein and its oxidation precedes monocyte recruitment into early atherosclerotic lesions. *J Clin Invest.* 1997;100(11):2680-90.
13. McGill HC Jr, McMahan CA, Malcom GT, Oalmann MC, Strong JP. Effects of serum lipoproteins and smoking on atherosclerosis in young men and women. *Arterioscler Thromb Vasc Biol.* 1997;17(1):95-106.
14. Pereira PB, Arruda IKG, Cavalcanti AMTS, Diniz AS. Perfil lipídico em escolares de Recife - PE. *Arq Bras Cardiol.* 2010;95(5):606-13.
15. Expert panel on integrated guidelines and risk reduction in children. Expert panel on integrated guidelines for cardiovascular health and risk reduction in children and adolescents: summary report. *Pediatrics.* 2011;128 (suppl 5):S213.
16. Bielemann RM, Motta JVS, Minten GC, Horta BL, Gigante DP. Consumo de alimentos ultraprocessados e impacto na dieta de adultos jovens. *Rev Saude Publica.* 2015;49(28).
17. Silva CC. Índice TyG (triglicerídeos/glicose) na avaliação da resistência à insulina em adolescentes: estudo de validação frente ao clamp hiperglicêmico. Dissertação de Mestrado. Programa de Pós-Graduação em Saúde da Criança e do Adolescente. Universidade Estadual de Campinas. 2013.
18. Carvalho TS. Perfil epidemiológico das dislipidemias: enfoque no sexo e na faixa etária. Dissertação de Mestrado. Programa de Pós-Graduação em Biologia Parasitária. Universidade Federal de Sergipe. 2015.
19. Silva RA, Kanaan S, Silva LE, Peralta RH. Estudo do perfil lipídico em crianças e jovens do ambulatório pediátrico do Hospital Universitário Antônio Pedro associado ao risco de dislipidemias. *J Bras Med Lab.* 2007;43(2):95-100.
20. Gomide NAC, Moreira OC, Oliveira RAR, Amorim PRS, Marins JCB. Prevalência de glicemia sugestiva de Diabetes Mellitus e intolerância a glicemia de jejum em uma cidade do interior do Brasil. *Arquivos de Ciências da Saúde da UNIPAR.* 2013;17(3):147-52.