

AVALIAÇÃO DE TIPAGEM SANGUÍNEA, TESTE GLICÊMICO E PRESSÃO ARTERIAL

EVALUATION OF BLOOD TYPES, GLYCEMIC TEST AND BLOOD PRESSURE

^{1*}Anna Clara Balbina Silva, ²Breno Pizzo Mathias, ²Joyce Pereira Takatsuka,
²Gabriel Antônio Nogueira Nascentes, ²Polyanna Miranda Alves

^{1*} Universidade Federal do Triângulo Mineiro, Praça Manuel terra, 330 – Uberaba/MG 38025-200 annaclara1996@live.com

² Instituto Federal do Triângulo Mineiro, Uberaba - MG, 38064-790

RESUMO

O diabetes e a hipertensão arterial sistêmica são as duas doenças mais comuns nos países industrializados. Tem sido sugerido que o locus do sistema ABO pode influenciar marcadores endoteliais e inflamatórios. A maioria dos estudantes de graduação do Instituto Federal do Triângulo Mineiro desconhecem o seu tipo sanguíneo, tornando-se válido a identificação dos grupos sanguíneos, além da avaliação dos níveis de glicemia e pressão arterial. Os objetivos do trabalho foram identificar o tipo sanguíneo de alunos do ensino superior do IFTM, *Campus Uberaba*, e analisar a amostra de sangue relacionando o tipo sanguíneo aos valores da glicemia e pressão arterial. O experimento foi realizado no município de Uberaba-MG e conduzido em laboratório do IFTM *Campus Uberaba*. As coletas foram realizadas nos meses de março e abril de 2017 no período matutino. Em relação ao tipo sanguíneo, predominou o tipo O positivo, seguido do A positivo, B positivo e O negativo. Os tipos sanguíneos menos frequentes foram A negativo, AB positivo, B negativo e nenhum aluno apresentou tipo sanguíneo AB negativo. Não foi encontrada diferença significativa ao correlacionar o tipo sanguíneo com a glicemia ou a pressão arterial.

Palavras-chave: Antígeno, Diabetes, Fator Rhesus, Hipertensão, Sistema ABO.

ABSTRACT

Diabetes and systemic arterial hypertension are the two most common diseases in industrialized countries. The frequency of these changes in populations increases with age. Since blood typing is not requested from students at the Federal Institute of Triângulo Mineiro, the identification of blood groups becomes valid. In addition to the assessment of blood glucose levels and blood pressure. The objectives of this study were to identify the blood type of IFTM higher education students, *Campus Uberaba*, and to analyze the blood sample relating blood type to blood glucose and blood pressure values. The experiment was carried out in the city of Uberaba-MG and conducted in a laboratory of IFTM *Campus Uberaba*. The collections were performed in March and April 2017 in the morning. Regarding blood type, type O positive predominated, followed by A positive, B positive and O negative. The least

frequent blood types were A negative, AB positive, B negative and no student had AB negative blood type. No significant difference was found when correlating blood type with blood glucose or blood pressure.

Keywords: Antigen, Diabetes, Rhesus Factor, Hypertension, ABO system.

INTRODUÇÃO

Grupos sanguíneos estão sendo utilizados como fatores de associação a algumas doenças. Fagherazzi et al.⁽¹⁾, avaliaram a relação do grupo sanguíneo ABO (A, B, AB e O), o fator Rhesus (positivo ou negativo) e a combinação do grupo sanguíneo e fator Rhesus (Rh) com o risco de desenvolvimento de diabetes tipo 2. O estudo apurou que, comparativamente com as mulheres com grupo sanguíneo O, os indivíduos com o tipo A e B apresentavam um risco 10 e 21% maior de desenvolver diabetes tipo 2. Relativamente às mulheres do grupo sanguíneo AB, estas apresentavam um risco 17% maior de desenvolver a doença, contudo, esta diferença não foi estaticamente significativa.

As razões que estão na base desta associação ainda são desconhecidas, mas podem estar relacionadas com vários fatores. Tem sido sugerido que o locus ABO pode influenciar marcadores endoteliais e inflamatórios⁽²⁾. Este grupo está também associado a várias moléculas, conhecidas por estarem associadas à diabetes tipo 2⁽³⁾. O diabete e a hipertensão arterial sistêmica são as duas doenças mais comuns nos países industrializados e a frequência dessas duas patologias nessas populações aumentam com a idade⁽⁴⁾. A prevalência de hipertensão em indivíduos diabéticos é duas vezes maior que numa população de não diabéticos. Essa proporção é válida para o diabete mellitus do tipo 2 e, provavelmente, também para o tipo 1⁽⁵⁾.

O termo “diabetes mellitus” (DM), ou do tipo 2, refere-se a um transtorno metabólico de etiologias heterogêneas, caracterizado por hiperglicemia e distúrbios no metabolismo de carboidratos, proteínas e gorduras, resultantes de defeitos da secreção e/ou da ação da insulina⁽⁶⁾ de acordo com Alsuhaibani et al.⁽⁷⁾ o DM vem aumentando sua importância pela sua crescente prevalência e habitualmente está associado à dislipidemia, à hipertensão arterial e à disfunção endotelial. É um

problema de saúde considerado Condição Sensível à Atenção Primária, ou seja, evidências demonstram que o bom manejo deste problema ainda na Atenção Básica evita hospitalizações e mortes por complicações cardiovasculares e cerebrovasculares⁽⁸⁾.

Uma vez que não é solicitado aos alunos de curso superior do Instituto Federal do Triângulo Mineiro (IFTM) a tipagem sanguínea no momento da matrícula, torna-se de grande valia a identificação dos grupos sanguíneos para esses alunos, além da medida dos níveis de glicose e pressão arterial.

O objetivo da presente pesquisa foi identificar a tipagem sanguínea de alunos do ensino superior do IFTM e analisar a amostra de sangue correlacionando o tipo sanguíneo com a ocorrência do diabetes e a pressão arterial.

METODOLOGIA

O trabalho de coleta foi realizado entre fevereiro de 2017 e abril de 2017 no laboratório do Instituto Federal do Triângulo Mineiro, envolvendo somente alunos de maioridade dos cursos superiores do IFTM – *Campus Uberaba* (Licenciatura em Ciências Biológicas, Licenciatura em Química, Tecnólogo em Tecnologia de Alimentos, Zootecnia e Engenharia Agronômica). O Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Triângulo Mineiro (IFTM), em consonância com a Lei nº 11.892, de 29 de dezembro de 2008, foi criado mediante integração dos antigos Centros Federais de Educação Tecnológica, Escolas Técnicas e Agro técnicas.

Os alunos foram convidados a participar de um experimento sobre a tipagem sanguínea, envolvendo o diabetes e a hipertensão. Os alunos que concordaram em participar da pesquisa, totalizando 164 indivíduos e assinaram o termo de consentimento. Após a assinatura do termo, ocorreu uma rápida entrevista com alguns parâmetros que foram analisados posteriormente, em seguida foi realizada a tipagem sanguínea e o teste glicêmico. Posteriormente ocorreu o procedimento de aferir a pressão arterial.

Para realizar o teste glicêmico e a tipagem sanguínea foi feito um orifício no dedo dos indivíduos participantes com a utilização de lancetas e do aparelho medidor de glicose (On call Plus ll®) para o teste de glicemia, por meio deste mesmo orifício foi coletado mais três amostras sanguíneas para a tipagem sanguínea. As lancetas utilizadas para fazer o orifício no dedo e as tiras para medida de glicose foram individuais e descartáveis. Também foi solicitado aos participantes um jejum de pelo menos 8 horas. Após a avaliação do nível da glicose no sangue, foi oferecido aos participantes um lanche.

Foram realizadas análises descritivas da população amostrada e dos parâmetros analisados (Tab. 1). Os resultados do teste glicêmico e da aferição da pressão arterial foram submetidos a testes estatísticos no software Statistica 10.0 (Statsoft, Tulsa, OK, 2011) que permitia correlacionar o tipo sanguíneo, a faixa etária e o gênero.

A pesquisa foi aprovada pelo Comitê de Ética em Pesquisa do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Sudeste (parecer nº 1.862.642). Os dados foram coletados mediante assinatura de Termo de Consentimento Livre e Esclarecido pelos participantes da pesquisa.

Tabela 1. Análises descritivas da população estudada e dos parâmetros analisados.

Informações do questionário	N	%
Faixa etária		
< 20 anos	75	48,7
21-30 anos	70	45,5
31-40 anos	3	1,9
41-50 anos	1	0,6
51-60 anos	2	1,3
Não informado	3	1,9
Gênero		
Masculino	81	52,6
Feminino	73	47,4
Sabe o tipo sanguíneo		
Não	89	57,8
Sim	65	42,2
Doador de sangue		
Não	135	87,7
Sim	19	12,3
Diabetes		
Não	154	100,0
Sim	0	0,0
Hipertensão arterial		
Não	150	97,4
Sim	4	2,6

RESULTADOS

A população de alunos do curso superior do IFTM estudada possui cerca de 62 indivíduos do tipo O positivo, 60 indivíduos A positivo, 5 indivíduos AB positivo, 10 indivíduos O negativo, 6 indivíduos A negativo, 2 indivíduos B negativo e nenhum indivíduo AB negativo. Em relação ao fator Rh houve um maior número de indivíduos apresentando o fator Rh positivo que o Rh negativo. Dos alunos participantes, 66 estavam certos sobre seu tipo sanguíneo, 3 não estavam

certos sobre o tipo sanguíneo e o restante dos alunos, 95 indivíduos, não sabiam de qual grupo sanguíneo pertenciam. Em relação à glicemia, 6 indivíduos apresentaram a glicemia ≥ 100 mg/dL e os outros 158 apresentaram a glicemia ≤ 100 mg/dL.

De acordo com a Diretriz Brasileira de Hipertensão Arterial as classificações de pressão arterial em mm Hg (PAS, pressão arterial sistólica e PAD, pressão arterial diastólica) são: normal PAS ≤ 120 e PAD ≤ 80 . Pré-hipertensão PAS 121-139 e PAD 81-89. Hipertensão Estágio 1 PAS 140-159 e PAD 90-99. Hipertensão Estágio 2 PAS 160-179 e PAD 100-109. Hipertensão Estágio 3 PAS ≥ 180 e PAD ≥ 110 . Em relação à Hipertensão arterial, 65 indivíduos apresentaram a pressão arterial normal, 38 indivíduos apresentaram pré-hipertensão, 50 indivíduos hipertensão estágio 1, 9 indivíduos hipertensão estágio 2 e apenas 2 indivíduos apresentaram hipertensão estágio 3.

Os resultados de glicemia mostraram que não houve diferença significativa em relação ao gênero e à faixa etária. Não houve diferença significativa quando correlacionamos a glicemia com o tipo sanguíneo, fator Rh e os valores da pressão arterial (Tab. 3).

Os resultados de pressão arterial mostraram uma diferença significativa ($p < 0,001$) em relação ao gênero masculino quando comparado com o gênero feminino.

A pressão arterial apresentou maior alteração em indivíduos do grupo sanguíneo A positivo do que nos outros grupos (Tab. 4).

Tabela 2. Características da população avaliada que apresentou glicemia alterada.

Parâmetros avaliados	Parâmetros avaliados	Glicemia alterada	Valor-p
Gênero	Masculino	3/81 (3,7%)	0,976
	Feminino	3/83 (3,6%)	
Faixa etária	< 20 anos	3/80 (3,8%)	0,146
	21-30 anos	2/74 (2,7%)	
	31-40 anos	1/4 (25,0%)	
	> 40 anos	0/3 (0,0%)	
Doador de sangue	Não	5/141 (3,6%)	0,849
	Sim	1/23 (4,4%)	
Tipo sanguíneo ABO	A	3/66 (4,6%)	0,893
	B	1/20 (5,0%)	
	AB	0/5 (0,0%)	
	O	2/73 (2,7%)	
Fator Rh	Negativo	2/19 (10,5%)	0,090
	Positivo	4/145 (2,8%)	
Tipo sanguíneo	A-	1/6 (16,7%)	0,543
	A+	2/60 (3,3%)	
	B-	0/2 (0,0%)	
	B+	1/18 (5,6%)	
	AB+	0/5 (0,0%)	
	O-	1/11 (9,1%)	
	O+	1/62 (1,6%)	
Hipertensão arterial	Normal	3/65 (4,6%)	0,857
	Pré-hipertensão	1/38 (2,6%)	
	Hipertensão	2/61 (3,3%)	
Pressão arterial	Normal	3/65 (4,62%)	0,597
	Alterada	3/99 (3,03%)	

Tabela 3. Tabela da glicemia correlacionada com os grupos sanguíneos.

Variável	Parâmetros avaliados	Idade	Glicemia	PAS	PAD
Gênero	Masculino	22,1 ± 6,0	81,4 ± 13,0	13,4 ± 1,3	8,2 ± 1,0
	Feminino	21,6 ± 4,6	84,0 ± 35,2	12,3 ± 1,4	7,9 ± 0,8
	Valor-p	0,925	0,312	< 0,001	0,025
Faixa etária	< 20 anos		82,5 ± 35,3	13,0 ± 1,4	8,1 ± 0,7
	21-30 anos		82,4 ± 14,5	12,7 ± 1,5	8,0 ± 1,0
	31-40 anos		87,5 ± 13,3	13,0 ± 1,2	8,8 ± 1,0
	> 40 anos		97,0 ± 2,0	13,0 ± 2,0	8,3 ± 1,5
	Valor-p		0,055	0,584	0,250
Doador de sangue	Não	21,3 ± 4,4	82,4 ± 28,4	12,9 ± 1,5	8,1 ± 0,9
	Sim	25,3 ± 8,6	84,5 ± 10,5	12,5 ± 1,2	7,9 ± 1,0
	Valor-p	< 0,001	0,104	0,122	0,350
Tipo sanguíneo	A	21,0 ± 3,4 b	83,1 ± 40,3	12,9 ± 1,4	8,1 ± 0,8
	B	23,8 ± 5,2 a	83,0 ± 11,5	12,5 ± 1,3	8,0 ± 0,8
	AB	21,8 ± 6,9 b	76,6 ± 10,2	13,4 ± 0,9	8,0 ± 0,7
	O	22,0 ± 6,6 b	82,7 ± 9,8	12,8 ± 1,6	8,0 ± 1,0
	Valor-p	0,016	0,139	0,538	0,872
Fator Rh	Negativo	20,2 ± 2,0	96,9 ± 66,6	12,4 ± 1,3	7,9 ± 0,7
	Positivo	22,0 ± 5,6	80,9 ± 14,7	12,9 ± 1,4	8,1 ± 0,9
	Valor-p	0,094	0,566	0,232	0,554
Tipo sanguíneo	A-	19,3 ± 1,0 b	134,3 ± 114,2	12,3 ± 1,2	8,0 ± 0,6
	A+	21,2 ± 3,5 ab	78,0 ± 19,7	13,0 ± 1,4	8,1 ± 0,9
	B-	24,5 ± 0,7 a	71,0 ± 21,2	12,0 ± 1,4	7,5 ± 0,7
	B+	23,7 ± 5,4 a	84,3 ± 10,1	12,6 ± 1,3	8,0 ± 0,8
	AB+	21,8 ± 6,9 ab	76,6 ± 10,2	13,4 ± 0,9	8,0 ± 0,7
	O-	19,8 ± 1,6 b	81,2 ± 13,3	12,5 ± 1,5	7,9 ± 0,7
	O+	22,5 ± 7,1 ab	83,0 ± 9,2	12,9 ± 1,6	8,0 ± 1,0
	Valor-p	0,014	0,051	0,689	0,949

Continua

Continuação:

Glicemia de jejum	< 100 mg/dL	21,7 ± 5,2	12,9 ± 1,4	8,0 ± 0,9
	> 100 mg/dL	24,3 ± 7,8	12,3 ± 1,2	8,2 ± 1,2
	Valor-p	0,511	0,359	0,862
Hipertensão arterial	Normal	21,7 ± 4,8	83,4 ± 37,5	
	Pré-hipertensão	21,4 ± 4,2	81,7 ± 12,5	
	Hipertensão	22,2 ± 6,4	82,6 ± 18,0	
Pressão arterial	Valor-p	0,822	0,264	
	Normal	21,7 ± 4,8	83,4 ± 37,5	
	Alterada	21,9 ± 5,7	82,2 ± 16,1	
	Valor-p	0,554	0,107	

*O valor-p se refere ao resultado do teste de Mann-Whitney, para os parâmetros com duas amostras independentes, ou Kruskal-Wallis, para os parâmetros com três ou mais amostras. Neste caso, letras distintas indicam as categorias em que foram verificadas diferenças significativas após a realização do teste de múltiplas comparações de Dunn.

Tabela 4. Tabela da Pressão arterial correlacionada com os grupos

Parâmetros avaliados	Pressão arterial alterada	Valor-p
Gênero		
Masculino	65/81 (80,3%)	< 0,001
Feminino	34/83 (41,0%)	
Faixa etária		
< 20 anos	52/80 (65,0%)	0,598
21-30 anos	41/74 (55,4%)	
31-40 anos	3/4 (75,0%)	
> 40 anos	2/3 (66,7%)	
Doador de sangue		
Não	88/141 (62,4%)	0,185
Sim	11/23 (47,8%)	
Tipo sanguíneo ABO		
A	41/66 (62,1%)	0,754
B	11/20 (55,0%)	
AB	4/5 (80,0%)	
O	43/73 (58,9%)	
Fator Rh		
Negativo	10/19 (52,6%)	0,464
Positivo	89/145 (61,4%)	
Tipo sanguíneo		
A-	3/6 (50,0%)	0,943
A+	38/60 (63,3%)	
B-	1/2 (50,0%)	
B+	10/18 (55,6%)	
AB+	4/5 (80,0%)	
O-	6/11 (54,6%)	
O+	37/62 (59,7%)	
Glicemia		
< 100 mg/dL	96/158 (60,8%)	0,597
> 100 mg/dL	3/6 (50,0%)	

*O valor-p se refere ao resultado do teste do qui-quadrado.

DISCUSSÃO

Os resultados mostraram que 42,1% dos alunos dos cursos superiores do IFTM – *Campus* Uberaba não sabiam a qual grupo sanguíneo pertenciam. Uma vez identificado o tipo sanguíneo isso facilitaria na possível ocorrência da necessidade de transfusão sanguínea.

Ao avaliarmos a frequência dos grupos sanguíneos podemos observar que os alunos dos grupos sanguíneos A e O representaram juntos 122 (37,8% tipo O, n = 62 e 36,58% tipo A, n = 60) do total de alunos. Nossos resultados estão de acordo com Silva et al.⁸ que averiguaram 42,41% indivíduos pertencentes ao grupo sanguíneo A; 41,74% indivíduos do grupo O; 12,5% indivíduos do grupo B e 3,35% indivíduos do grupo AB. Comparativamente, os resultados encontrados no IFTM-*Campus* Uberaba equiparam-se aos resultados obtidos em relação ao do total da população brasileira que é aproximadamente: 45% O, 42% A, 10% B e 3% AB, onde o grupo O foi o mais prevalente, seguido pelo grupo A.

Fagherazzi, et al.⁽¹⁾ avaliaram a relação do grupo sanguíneo ABO (A, B, AB e O), o fator Rhesus (positivo ou negativo) e a combinação do grupo sanguíneo e fator Rhesus (Rh) com o risco de desenvolvimento de diabetes tipo 2. O estudo apurou que, comparativamente com as mulheres com grupo sanguíneo O, os indivíduos com o tipo A e B apresentavam um risco 10 e 21% maior de desenvolver diabetes tipo 2. Relativamente às mulheres do grupo sanguíneo AB, estas apresentavam um risco 17% maior de desenvolver a doença, contudo, esta diferença não foi estaticamente significativa. As razões que estão na base desta associação ainda são desconhecidas, mas podem estar relacionadas com vários fatores².

Os resultados da correlação da glicemia com os diferentes tipos sanguíneos dos alunos dos cursos superiores do IFTM – *Campus* Uberaba não apresentaram diferença significativa. Podemos supor que provavelmente não encontramos uma correlação devido ao fato da glicemia da maior parte dos alunos (n=158) se encontrar nos padrões da normalidade (< 100 mg/dL). Se fizéssemos essa

correlação com indivíduos portadores de alguma alteração na glicemia, talvez encontrássemos algum valor significativo.

No diabetes tipo 1 ocorre destruição das células beta do pâncreas, usualmente por processo autoimune. O diabetes tipo 2 é mais comum do que o tipo 1, perfazendo cerca de 90% dos casos de diabetes. É uma entidade heterogênea, caracterizada por distúrbios da ação e secreção da insulina, com predomínio de um ou outro componente. A etiologia específica deste tipo de diabetes ainda não está claramente estabelecida como no diabetes tipo 1. A destruição autoimune do pâncreas não está envolvida⁽⁹⁾.

Os resultados de pressão arterial mostraram uma diferença significativa ($p < 0,001$) em relação ao gênero masculino quando comparado com o gênero feminino. A pressão arterial apresentou maior alteração em indivíduos do grupo sanguíneo A positivo do que nos outros grupos. No presente trabalho 99 alunos demonstraram ter a pressão arterial alterada isso representa 60,4% do total de alunos.

Inquéritos populacionais em cidades brasileiras nos últimos vinte anos apontaram uma prevalência de HAS acima de 30%. Considerando-se valores de PA $> 140/90$ mmHg, 22 estudos encontraram prevalências entre 22,3% e 43,9%, (média de 32,5%), com mais de 50% entre 60 e 69 anos e 75 % acima de 70 anos⁴. Entre os gêneros, a prevalência foi de 35,8% em homens e de 30% em mulheres, semelhante à de outros países. Revisão sistemática quantitativa de 2003 a 2008, de 44 estudos em 35 países, revelou uma prevalência global de 37,8% em homens e 32,1% em mulheres⁽⁷⁾.

Não encontramos na literatura associação dos tipos sanguíneos com a pressão arterial. Em relação ao gênero nossos resultados estão de acordo com a literatura em que o gênero masculino apresentou diferença significativa em relação ao feminino.

A hemoterapia brasileira desde os seus primórdios demonstra a busca por uma organização e modelo característico de nosso país. Destacam-se o pioneirismo das artesanais transfusões realizadas por alguns cirurgiões na tentativa de salvar

vidas, a criação dos primeiros Serviços de Transfusão nos anos 40, o advento da Sociedade Brasileira de Hematologia e Hemoterapia em 1950, a Campanha da Doação Voluntária da SBHH de 1980 e o Programa Nacional de Sangue com a criação de hemocentros⁽⁸⁾.

Hoje vivemos uma hemoterapia acoplada à hematologia, a nova fronteira que é apresentada à hemoterapia no século XXI relaciona-se a tudo aquilo que a medicina considera hoje como ciência de ponta, como a biologia molecular, a engenharia genética e a terapia celular, além disso, há uma necessidade constante de conscientização, da população, sobre a importância da doação de sangue. Os resultados desse trabalho mostraram que 86% dos alunos que participaram da pesquisa não são doadores de sangue, vindo a confirmar a real necessidade das campanhas dos Hemocentros em parceria com instituições vinculadas à comunicação e a sistemas de ensino educacionais como escolas, institutos federais, universidades e afins.

AGRADECIMENTOS

Ao Instituto Federal do Triângulo Mineiro que possibilitou a realização deste trabalho e aos servidores dos laboratórios.

REFERÊNCIAS

- (1) Fagherazzi, G; Gusto, G; Clavel-Chapelon, F; Balkau, B; Bonnet, F. 2015. ABO and Rhesus blood groups and risk of type 2 diabetes: evidence from the large E3N cohort study. *Diabetologia*. 58:519-522.
- (2) Wang, J; García-Bailo, B; Nielsen, DE; El-Sohemy, A. 2014. ABO genotype, 'Blood-Type' diet and cardiometabolic risk factors. *PLoS One*. 9(1): e84749.
- (3) Aboel-Fetoh, NM; Alanazi, AR; Alanazi, AS; Alruwili, AN. 2016. ABO blood groups and risk for obesity in Arar, Northern Saudi Arabia. *J Egypt Public Health Assoc*, 91(4):169-173.
- (4) Rummel, SK; Ellsworth, RE. 2016. The role of the histoblood ABO group in cancer. *Future Sci AO*, 2(2): FSO107.

- (5) Cusack, L; DeBuck E; Compernolle, V; Vandekerckhove, P. 2013. Blood type diets lack supporting evidence: a systematic review *Am J Clin Nutr*, 98(1): 99-104.
- (6) Liumbruno, GM; Franchini, M. 2013. Beyond immunohaematology: the role of the ABO blood group in human diseases. *Blood Transfuse*, 11(4): 491–499.
- (7) Alsuhaibani, ES; Kizilbash, NA; Malik, S. 2015. Heterogeneity and diversity of ABO and Rh blood group genes in select Saudi Arabian populations. *Genet Mol Res*, 14(3): 7850-7863.
- (8) Malik, VS; Willett, WC; Hu, FB. 2013. Global obesity: trends, risk factors and policy implications. *Nat Rev Endocrinol*, 9(1):13-27.
- (9) Denicola, E; Aburizaiza, OS; Siddique, A; Khwaja, H; Carpenter, DO. 2015. Obesity and public health in the Kingdom of Saudi Arabia. *Rev Environ Health*, 30(3): 191-205.