

# ÍNDICE DE MASSA CORPORAL E TENSÃO ARTERIAL NA POPULAÇÃO PEDIÁTRICA DA FIGUEIRA DA FOZ - UM ESTUDO MULTICÊNTRICO EM CUIDADOS DE SAÚDE PRIMÁRIOS

## BODY MASS INDEX AND BLOOD PRESSURE IN FIGUEIRA DA FOZ PEDIATRIC POPULATION - A MULTICENTER STUDY IN PRIMARY HEALTH CARE

Paz G<sup>1A</sup>, Vale C<sup>1A</sup>, Teles E<sup>1A</sup>, Teixeira C<sup>2A</sup>, Ribeiro M<sup>2A</sup>, Martins I<sup>2B</sup>, Viegas A<sup>3B</sup>, Pereira T<sup>4B</sup>, Rosa M<sup>5B</sup>, Fernandes F<sup>6C</sup>

### INSTITUIÇÕES:

- 1 - Unidade de Saúde Familiar São Julião
- 2 - Unidade de Saúde Familiar Buarcos
- 3 - Unidade de Cuidados de Saúde Personalizados Figueira da Foz Norte
- 4 - Unidade de Cuidados de Saúde Personalizados Figueira da Foz Urbana
- 5 - Unidade de Saúde Familiar Nautilus
- 6 - Unidade de Saúde Pública do ACES Baixo Mondego

### GRAU ACADÊMICO:

- A - Interno de Formação Específica de Medicina Geral e Familiar
- B - Assistente de Medicina Geral e Familiar
- C - Interno Formação Específica de Saúde Pública

### CONTACTO DE CORRESPONDÊNCIA 1º AUTOR:

gilduartepez@gmail.com

### Resumo

**Introdução e Objetivo:** Cada vez mais estudos demonstram uma relação entre excesso de peso (EP) e obesidade com a hipertensão arterial (HTA) na infância. O objetivo deste trabalho foi avaliar a eventual relação entre o índice de massa corporal (IMC) e a tensão arterial (TA) das crianças e adolescentes.

**Métodos:** Estudo observacional, transversal e analítico. Recolheram-se dados do processo clínico de utentes entre os 5 e os 17 anos inscritos nas unidades de cuidados de saúde primários da Figueira da Foz. As variáveis recolhidas foram: sexo, data de nascimento, peso, altura, IMC, TA sistólica (TAS) e TA diastólica (TAD). Realizou-se o estudo estatístico descritivo e analítico, com aplicação Odds Ratio (OR).

**Resultados:** Foram incluídos 2022 jovens, com idade média de 10,5 ± 3,8 anos, sendo 50,3% do sexo masculino. Observou-se que 15,2% tinham obesidade e 14,2% Excesso de Peso (EP). Quanto à TA, verificou-se que 7% apresentavam TA normal alta e 5,6% TA alta. As crianças e jovens com excesso de peso ou obesidade apresentaram um risco significativamente superior de apresentar TA alta, OR de 2,21 (IC 95%, 1,35-3,61) nas crianças com excesso de peso e de 3,55 (IC 95%, 2,26-5,57) nas crianças com obesidade.

**Conclusão:** Na amostra população estudada, aproximadamente um em cada três jovens tem EP ou obesidade. As crianças e adolescentes com peso excessivo têm maior prevalência de TA elevada, com um risco de 2 a 3 vezes superior. Dado que crianças obesas e hipertensas apresentam um risco acrescido de se tornarem adultos obesos e hipertensos, é importante implementar medidas de prevenção em idades precoces.

### Palavras-chave:

índice de massa corporal;  
obesidade pediátrica;  
tensão arterial;  
pediatria

### Abstract

**Introduction and Objectives:** Increasing number of studies show an association between overweight and obesity with arterial hypertension in childhood. The aim of this study was to assess body mass index (BMI) and high blood pressure (HBP) and its association in children and adolescents.

**Methods:** Observational, cross-sectional and analytical study. Data was collected from the medical records of patients between 5 and 17 years of age, enrolled in the primary health care units at Figueira da Foz. The variables collected were gender, date of birth, weight, height, BMI, Systolic and Diastolic Blood Pressure. The descriptive and analytical statistical study was performed.

**Results:** 2022 children were included, mean age was 10.5 ± 3.8 years, 50.3% were males. It was observed that 15.2% had obesity and 14.2% had overweight. Regarding BP, 7% had high normal BP and 5.6% had high BP. Children with overweight or obesity had a higher risk of high BP, Odd Ratio of 2.21 (95% CI, 1.35-3.61) in overweight children and 3.55 (95% CI, 2.26-5.57) in children with obesity.

**Conclusion:** In the studied sample, approximately one in three young people was overweighted or obese. Children and adolescents with excessive weight had a significantly higher prevalence of elevated systolic and diastolic BP. Thus, since obese and hypertensive children are at an increased risk of becoming obese and hypertensive adults, it is important to implement preventive measures in this early stage of the life cycle.

### Keywords:

body mass index;  
pediatric obesity;  
blood pressure;  
pediatrics



## Introdução

A obesidade é uma patologia cada vez mais prevalente a nível mundial, de tal modo que é considerada um grave problema de saúde pública do século XXI, transversal a todas as faixas etárias.<sup>[1,2]</sup> Segundo a Organização Mundial da Saúde (OMS), a obesidade a nível mundial praticamente triplicou desde 1975.<sup>[2]</sup> A prevalência de excesso de peso e obesidade aumentou consideravelmente entre crianças e adolescentes com idades entre os 5 e 19 anos, passando de 4% em 1975 para mais de 18% em 2016.<sup>[2]</sup> Portugal é um dos países europeus com índices mais elevados de obesidade e excesso de peso em idade pediátrica. Em 2016, o Inquérito Alimentar Nacional e de Atividade Física estimou que 7,7% das crianças portuguesas com menos de 10 anos são obesas e 17,3% têm excesso de peso.<sup>[3]</sup> A prevalência é maior nos jovens entre os 10 e os 17 anos, com 23,6% e 8,7% para excesso de peso e obesidade, respetivamente.<sup>[3]</sup> A obesidade infantil assume cada vez mais um papel relevante nas estratégias de promoção da saúde e prevenção de doença, uma vez que crianças obesas apresentam um risco acrescido de se tornarem adultos obesos.<sup>[1,4]</sup> De facto, a prevenção do excesso de peso e obesidade é tanto mais eficaz quanto mais precocemente for instituída, constituindo a infância um período fundamental no combate deste fator de risco.<sup>[5]</sup> A prevalência de HTA na população pediátrica tem uma prevalência muito variável na literatura, estimando-se uma prevalência entre 0,5 a 20,3%.<sup>[6,7]</sup> Vários estudos têm demonstrado que a HTA pode ter origem em fases precoces da vida e que, além disso, as consequências negativas e potencialmente graves da TA elevada não se limitam à idade adulta. De facto, existem evidências da ocorrência de hipertrofia ventricular esquerda, alterações vasculares e neurológicas subtis em crianças pequenas com TA elevada recentemente diagnosticada.<sup>[7,8]</sup> De acordo com alguns autores, o excesso de peso e obesidade nas crianças tem relação direta com o aumento da prevalência de HTA na infância,<sup>[6]</sup> verificando-se que à medida que aumenta o IMC ocorre também um aumento do risco de HTA duas a três vezes superior.<sup>[7,9]</sup>

Atendendo à magnitude deste problema, e sendo escassos os estudos nacionais, reveste-se de extrema importância esclarecer a eventual relação entre o IMC e a TA na população pediátrica, bem como prevalência de excesso de peso e obesidade e TA elevadas.

## Objetivos

Foram objetivos deste estudo caracterizar o estado ponderal e perfil tensional, assim como averiguar a eventual relação entre o índice de massa corporal (IMC) e a tensão arterial (TA) das crianças e adolescentes do concelho da Figueira da Foz.

## Métodos

Estudo observacional, transversal e analítico. Foram incluídos no estudo utentes de ambos os sexos, com idades compreendidas entre os 5 e os 17 anos, inscritos nas unidades de cuidados de saúde primários da Figueira da Foz e residentes no concelho, com registos biométricos de altura e peso durante o período de estudo: de 1 de Janeiro de 2017 a 30 de junho de 2018. Foram estabelecidos os seguintes critérios de exclusão: registo de dados biométricos em diferentes datas; dados extremos derivados de erros de registos, nomeadamente, altura inferior a 95 cm, índice de massa corporal inferior a 11 ou superior 50 kg/m<sup>2</sup>.

Os dados do processo clínico informatizado foram recolhidos nas fontes MIM@UF® e SClínico®, garantindo a confidencialidade e anonimato da informação recolhida. As variáveis recolhidas foram: sexo (feminino/masculino); data de nascimento; peso (quilograma); altura (metro); índice de massa corporal (kg/m<sup>2</sup>); tensão arterial sistólica (TAS; mmHg); tensão arterial diastólica (TAD; mmHg). Para cada uma das variáveis biométricas foi recolhida a respetiva data de registo.

A idade (anos e meses) foi calculada através da diferença entre data de nascimento e data de registo dos dados biométricos, com categorização em três grupos etários: crianças dos 5 aos 8 anos, pré-adolescentes dos 9 aos 12 anos e adolescentes dos 13 aos 17 anos. O percentil de IMC (pIMC) foi estratificado, de acordo com as curvas de crescimento da OMS (*WHO Child Growth Standards*), conforme o sexo e a idade, em 3 grupos: normoponderal (pIMC<85), excesso de peso (85≤pIMC<97) e obesidade (pIMC≥97). O percentil de TA sistólica (pTAS) e percentil de TA diastólica (pTAD) foram respetivamente classificados, de acordo com as curvas da OMS em vigor, conforme o percentil de altura (pAlt), sexo e idade, em 3 grupos: TAS ou TAD Normal (pTA <90); Normal

Alta ( $90 \leq pTA < 95$ ) e Alta ( $pTA \geq 95$ ; nos adolescentes  $TAS \geq 120$  ou  $TAD \geq 80$ ). As tensões arteriais sistólica e diastólica foram categorizadas de forma agregada em TA Normal, Normal Alta e Alta.

As variáveis quantitativas foram sumariadas através de estatísticas descritivas nomeadamente média, mediana e desvio-padrão, e as variáveis qualitativas através do cálculo de frequências absolutas (n) e relativas (%). Foram calculados os Odds Ratio ajustados para o sexo e a idade, com intervalo de confiança de 95%, usando regressão logística binária, para avaliar a associação entre o estado ponderal e tensão arterial alta. A análise estatística dos dados foi efetuada através do software estatístico IBM® SPSS® *Statistics* 24.

O estudo obteve o parecer favorável da Comissão de Ética da Administração Regional de Saúde do Centro (nº 60/2018).

## Resultados

Da população total em estudo (n=5436), 3490 (64,2%) tinham registos de peso e altura. Destes, 2022 (37,2%) cumpriam os critérios de inclusão. Quanto ao sexo, 50,3% (n=1017) eram do sexo masculino e 49,7% (n=1005) do sexo feminino. A média de idades para o sexo masculino foi de  $10,52 \pm 3,82$  anos e para o sexo feminino de  $10,95 \pm 4,06$  anos.

No que respeita ao grupo etário, 34,1% (n=689) eram crianças, 29,3% (n=593) pré-adolescentes e 36,6% (n=740) adolescentes (Tabela 1).

Quanto ao estado ponderal, 70,6% (n=1427) das crianças e jovens eram normoponderais, 15,2% (n=307) tinham excesso de peso e 14,2% (n=288) obesidade (Tabela 1). O sexo masculino apresentou maior percentagem de obesidade ( $\text{♂} 15,7\%$ , n=160 versus  $\text{♀} 12,7\%$ , n=128).

Quanto ao perfil tensional, 87,4% (n=1767) da amostra

**Tabela 1 - Caracterização da amostra segundo sexo, idade, grupos etários, estado ponderal e tensão arterial**

	MASCULINO (N=1017)	FEMININO (N=1005)	TOTAL (N=2022)
<b>Grupo etário, n (%)</b>			
Crianças (5 – 8 anos)	361 (35,5)	328 (32,6)	689 (34,1)
Pré-adolescentes (9 – 12 anos)	320 (31,5)	273 (27,2)	593 (29,3)
Adolescentes (13 – 17 anos)	336 (33,0)	404 (40,2)	740 (36,6)
<b>Estado Ponderal, n (%)</b>			
Peso Normal	707 (69,5)	720 (71,6)	1427 (70,6)
Excesso de Peso	150 (14,7)	157 (15,6)	307 (15,2)
Obesidade	160 (15,7)	128 (12,7)	288 (14,2)
<b>Tensão Arterial Sistólica, n (%)</b>			
Normal	919 (90,4)	909 (90,4)	1828 (90,4)
Normal Alta	63 (6,2)	58 (5,8)	121 (6,0)
Alta	35 (3,4)	38 (3,8)	73 (3,6)
<b>Tensão Arterial Diastólica, n (%)</b>			
Normal	975 (95,9)	944 (93,9)	1919 (94,9)
Normal Alta	22 (2,2)	27 (2,7)	49 (2,4)
Alta	20 (2,0)	34 (3,4)	54 (2,7)
<b>Tensão Arterial (Sistólica e/ou Diastólica), n (%)</b>			
Normal	896 (88,1)	871 (86,7)	1767 (87,4)
Normal Alta	71 (7,0)	70 (7,0)	141 (7,0)
Alta	50 (4,9)	64 (6,4)	114 (5,6)

**Tabela 2 – Distribuição do estado ponderal e perfil tensional pelo grupo etário**

	GRUPO ETÁRIO			TOTAL (N=2022)
	CRIANÇAS (N=689)	PRÉ-ADOLESCENTES (N=593)	ADOLESCENTES (N=740)	
<b>Estado Ponderal, n (%)</b>				
Normoponderal	492 (71,4)	379 (63,9)	556 (75,1)	1427 (70,6)
Excesso de Peso	90 (13,1)	104 (17,5)	113 (15,3)	307 (15,2)
Obesidade	107 (15,5)	110 (18,6)	71 (9,6)	288 (14,2)
<b>Tensão Arterial (Sistólica e/ou Diastólica), n (%)</b>				
Normal	635 (92,2)	547 (92,2)	586 (79,0)	1767 (87,4)
Normal Alta	24 (3,4)	13 (2,2)	104 (14,1)	141 (7,0)
Alta	30 (4,4)	33 (5,6)	51 (6,9)	114 (5,6)

tinham TA normal, 7,0% (n=141) TA normal alta e 5,6% (n=114) TA alta. O sexo feminino apresentou maior percentagem de TA alta (♀ 6,4%, n=57 versus ♂ 4,9%, n=42).

A prevalência de obesidade foi menor no grupo dos adolescentes (9,6%, n=71) (Tabela 4). A prevalência de normoponderais foi superior no grupo dos adolescentes (75,1%, n=556). A prevalência de TA alta foi superior no grupo dos adolescentes (6,9%, n=51) (Tabela 2).

A proporção de TA normal alta e alta foi superior no grupo das categorias de excesso de peso e obesidade (Tabela 3). Comparativamente com o subgrupo de referência com peso normal, as crianças e jovens com excesso de peso ou obesidade apresentaram um risco significativamente superior de apresentar TA alta, Odds Ratios de 2,21 (IC 95%, 1,35-3,61) nas crianças com excesso de peso e de 3,55 (IC 95%, 2,26-5,57) nas crianças com obesidade (Tabela 4).

**Tabela 3 – Distribuição do perfil tensional pelo estado ponderal**

	ESTADO PONDERAL			TOTAL (N=2022)
	PESO NORMAL (N=1427)	EXCESSO DE PESO (N=307)	OBESIDADE (N=288)	
<b>Tensão Arterial Sistólica, n (%)</b>				
Normal	1331 (93,3)	263 (85,7)	234 (81,3)	1828 (90,4)
Normal Alta	64 (4,5)	27 (8,8)	30 (10,4)	121 (6,0)
Alta	32 (2,2)	17 (5,5)	24 (8,3)	73 (3,6)
<b>Tensão Arterial Diastólica, n (%)</b>				
Normal	1368 (95,9)	289 (94,1)	234 (91,0)	1919 (94,9)
Normal Alta	27 (1,9)	8 (2,6)	14 (4,9)	49 (2,4)
Alta	32 (2,2)	10 (3,3)	12 (4,1)	54 (2,7)
<b>Tensão Arterial (Sistólica e/ou Diastólica), n (%)</b>				
Normal	1294 (90,6)	249 (81,1)	224 (77,8)	1767 (87,4)
Normal Alta	78 (5,5)	33 (10,7)	30 (10,4)	141 (7,0)
Alta	55 (3,9)	25 (8,1)	34 (11,8)	114 (5,6)

**Tabela 4 – Associação entre o estado ponderal e tensão arterial alta**

	ODDS RATIOS AJUSTADO*
<b>Tensão Arterial Sistólica, n (IC 95%)</b>	
Normoponderal	Referência
Excesso de Peso	<b>2,58 (1,41 - 4,72)</b>
Obesidade	<b>4,39 (2,53 - 7,63)</b>
<b>Tensão Arterial Diastólica, n (IC 95%)</b>	
Normoponderal	Referência
Excesso de Peso	1,46 (0,71 - 3,01)
Obesidade	<b>1,98 (1,01 - 3,89)</b>
<b>Tensão Arterial (Sistólica e/ou Diastólica), n (IC 95%)</b>	
Normoponderal	Referência
Excesso de Peso	<b>2,21 (1,35 - 3,61)</b>
Obesidade	<b>3,55 (2,26 - 5,57)</b>

\*Ajustado para o sexo e a idade; IC – Intervalo de confiança

## Discussão

Os resultados obtidos neste estudo mostram que o excesso de peso e a obesidade têm uma prevalência na população estudada de 15,2% e 14,2% respetivamente, perfazendo um total de 29,4% de crianças e adolescentes com peso excessivo. Este valor é superior quando comparado com um estudo realizado na Figueira da Foz em 2007 com 482 crianças entre os 3 e os 7 anos, verificou-se uma prevalência de excesso de peso e obesidade de 11,4% e 6,2%, respetivamente [10]. Mais recentemente, em 2016, o estudo COSI Portugal estimou que, nas crianças portuguesas entre os 6 e os 8 anos, existiam 30,7% com excesso de peso e 11,7% com obesidade [11], sendo esta estimativa nacional superior à da nossa população.

No que concerne à TA, verificamos que 12,7% da população apresentava valores tensionais elevados, sendo que 7,0% dos indivíduos tinha TA normal alta e 5,6% TA alta. À semelhança deste valor, em 2011, Maldonado J estimou que em Portugal 12,8% dos jovens entre os 5 e os 18 anos tinham a tensão arterial elevada [12].

Este é um estudo transversal e, por isso, não permite estabelecer uma relação de causalidade entre as diferentes variáveis, contudo esta relação já está bem estabelecida noutros estudos [13 e 14]. Observamos que as crianças e adolescentes com excesso de peso e obesidade foram associadas a maior risco 2 a 3 vezes maior para TA elevadas, o que vai ao encontro de diversos estudos

publicados [7, 15, 16, 17 e 18]. Num estudo, realizado em mais de 58.000 crianças e adolescentes em sete países da ásia, verificou um aumento do risco para TA elevadas progressivo à medida que o IMC aumenta [18].

Está demonstrado que crianças obesas apresentam um risco acrescido de se tornarem adultos obesos [20], assim como estão em maior risco de morbi-mortalidade [20 e 21]. Estudos têm demonstrado sinais de lesão de órgão alvo em adultos jovens com pré-hipertensão, como microalbuminúria e espessamento da parede do ventrículo esquerdo [22 e 23].

Este estudo utilizou registos clínicos informatizados, que permitem maior eficiência na aquisição dos dados clínicos e criação de bases de dados com grande volume de informação. Foram analisados dados de cerca de 37% das crianças inscritas nas Unidades de Cuidados de Saúde Primários do concelho da Figueira da Foz. Este estudo pode alertar os médicos para esta utilidade dos registos clínicos informatizados. Estes registos podem estar sujeitos a um viés de registos. Constatamos um número significativo de dados aberrantes que foram excluídos com base nos critérios definidos.

A inexistência de um método padronizado e a variabilidade do profissional que realizou a avaliação biométrica, condicionou uma heterogeneidade dos métodos de avaliação antropométrica. Podem também constituir vieses neste estudo: uso de balanças digitais



vs. analógicas; uso de esfigmomanómetros manuais vs. automáticos; inexistência de calibração padronizada; possível não adequação às condições consideradas ótimas para a medição da TA segundo a Organização Mundial de Saúde; e arredondamento dos valores nos aparelhos analógicos. De referir que a avaliação de TA foi efectuada com aparelhos não validados para a população pediátrica. Deve ser tido em conta, que as medições da TA em ambiente de consulta podem promover valores de TA mais elevados do que seria observado em ambiente domiciliário.

Os resultados deste estudo devem ser interpretados à luz das limitações apresentadas, contudo, a elevada prevalência de excesso de peso e obesidade e a associação a maior risco para TA elevada nestes subgrupos alertam-nos para a importância deste problema de saúde e da necessidade de mais investigação nesta área, bem como no investimento de medidas preventivas a implementar em idades precoces.

### Agradecimentos

Aos coordenadores de todas as unidades de cuidados saúde primários do concelho da Figueira da Foz agradecemos a colaboração no estudo.

A todos os que de alguma forma contribuíram com o trabalho de investigação, em especial aos orientadores de formação específica.

Pelo trabalho importante na aproximação das unidades e impulsão do estudo agradecemos ao Dr. Luís Semedo.

### Referências Bibliográficas

- Gomes, S., et al. Obesidade em idade pré-escolar – cedo demais para pesar demais! *Acta Med Port.* 2010; 23(3):371-378
- Ferreira, S., Obesity and hypertension in children: A worldwide problem. *Revista Portuguesa de Cardiologia.* 2018;37(5):433-434
- Lopes C., et. al. Inquérito Alimentar Nacional e de Atividade Física. IAN-AF 2015-2016: Relatório de resultados. Universidade do Porto, 2017
- Costa, C., et al. Obesidade infantil e juvenil, *Acta Med Port.* 2010; 23(3):379-384
- Camarinha, B., et al. Pré-obesidade/obesidade nas crianças do ensino pré-escolar e escolar de Vila Nova de Gaia. *Acta Medica Portuguesa.* 2016 Jan;29(1):31-40
- Christofaro, D. et al. (2011). Prevalência de pressão arterial elevada em crianças e adolescentes: revisão sistemática. *Revista Brasileira de Saúde Materno Infantil*, 11(4), 361-367.
- Pozuelo-Carrascosa, M., et al. Obesity as a Mediator between Cardiorespiratory Fitness and Blood Pressure in Preschoolers. *The Journal of Pediatrics.* 2017. Mar;182(2):114-119.
- Falkner, B., et al. High Blood Pressure in Children: Clinical and Health Policy Implications. *The Journal of Clinical Hypertension.* 2010. Abril;12(4):261-276.
- Cordinhã, A., et al. Obesidade e hipertensão em pré-escolares, *Acta Pediátrica Portuguesa.* 2009. 40(4):145-9
- Paúl, A., et al. Prevalência de Excesso de Peso e Obesidade em Crianças Pré-Escolares do Município da Figueira da Foz. Comunicação apresentada no 17º Congresso da Sociedade Europeia de Pediatria Ambulatória/9ª Reunião da Secção de Pediatria Ambulatória da Sociedade Portuguesa de Pediatria; 2006 Coimbra
- Rito, A., et al. Childhood Obesity Surveillance Inicial: COSI Portugal 2016. [online] insa.pt. Disponível em: <http://hdl.handle.net/10400.18/4857> [Acesso em Abril/2019]
- Maldonado J. et al. An approach of hypertension prevalence in a sample of 5381 Portuguese children and adolescents. The AVELEIRA registry. "Hypertension in children". *Blood Press.* 2011; 20(3):153-7.
- Rosner B, et al. Childhood blood pressure trends and risk factors for high blood pressure: The NHANES experience 1988-2008. *Hypertension.* 2013;62:247-54.
- Wang J, et al. Relationship of bmi to the incidence of hypertension: a 4 years' cohort study among children in Guangzhou, 2007-2011. *BMC Public Health.* 2015;15:782.
- Sinaiko AR. Hypertension in children. *N Engl J Med.* 1996; 335:1968-73
- Muntner P, He J, Cutler JA, et al. Trends in blood pressure among children and adolescents. *JAMA.* 2004; 291:2107-13
- Rosaneli, C.F. et al. Elevated Blood Pressure and Obesity in Childhood: A Cross-Sectional Evaluation of 4,609 Schoolchildren. *Arq Bras Cardiol.* 2014; 103(3): 238-244
- Wang M, et al. Body mass index percentiles and elevated blood pressure among children and adolescents. *J Hum Hypertens* 34, 319-325 (2020).
- Freedman D, et al. The relation of childhood BMI to adult adiposity: the Bogalusa Heart Study. *Pediatrics.* 2005;115(1):22-27.
- Llewellyn A, et al. Childhood obesity as a predictor of morbidity in adulthood: a systematic review and meta-analysis. *Obes Rev.* 2016;17:56-67.
- Park MH, et al. The impact of childhood obesity on morbidity and mortality in adulthood: a systematic review. *Obes Rev.* 2012;13:985-1000.
- Jiang X, et al. Microalbuminuria in young adults related to blood pressure in a biracial (black-white) population. The bogalusa heart study. *Am J Hypertens.* 1994; 7:794-800.
- Soto LF, et al. Echocardiographic functions and blood pressure levels in children and young adults from a biracial population: he bogalusa heart study. *Am J Med Sci.* 1989; 297:271-279.