

Obesidade e Hipertensão Arterial em Idades Pediátricas na Área do Grande Porto

SANDRA GUERRA, JOSÉ RIBEIRO, JOSÉ DUARTE, JORGE MOTA

*Centro de Investigação em Actividade Física, Saúde e Lazer,
Faculdade de Ciências do Desporto e de Educação Física, Universidade do Porto.*

Resumo

Actualmente as doenças cardiovasculares (DCV) são uma das maiores causas de morte no mundo industrializado. Existem evidências sugerindo que os factores de risco dessas doenças têm a sua origem já na infância. Deste modo, medidas preventivas devem ser implementadas em crianças e adolescentes, uma vez que a hipertensão arterial (HTA) e a obesidade são considerados factores de risco maior para as DCV. Os objectivos deste estudo foram: (I) apresentar os valores percentílicos de corte da HTA e obesidade numa população pediátrica Portuguesa, considerando o ajustamento à idade e ao sexo; (II) verificar a percentagem de crianças que apresentavam simultaneamente HTA e obesidade; (III) comparar as percentagens obtidas de acordo com os valores critério de corte definidos no presente estudo com os dados referidos na literatura. A metodologia usada para considerar as crianças hipertensas, está de acordo com o Second Task Force on Blood Pressure. Foram consideradas crianças obesas quando congregavam três critérios; $\geq 25\%$ percentagem de massa gorda (%MG) para rapazes e $\geq 32\%$ MG para raparigas; índice de massa corporal (IMC) \geq percentil 95 (P95) e soma das pregas cutâneas tricípital e subscapular (Σ TriSub) \geq P85. Os resultados deste estudo revelam que os pontos de corte para a obesidade (IMC) apresentam uma variação de 22 Kg/m² a 24 Kg/m² em rapazes e 22 Kg/m² para as raparigas. Relativamente à tensão arterial, a tensão arterial sistólica (TAS) variou entre 133 mmHg a 139 mmHg para raparigas e 134 mmHg a 139 mmHg para rapazes. A tensão arterial diastólica (TAD) variou de 71 mmHg a 76 mmHg para raparigas e de 69 mmHg a 75 mmHg para rapazes. A prevalência da obesidade no presente estudo, baseada no critério de %MG revela que existe uma maior percentagem nos rapazes do que nas raparigas, comparativamente ao National Children's Youth Fitness Study.

Correspondência: Centro de Investigação em Actividade Física, Saúde e Lazer
Faculdade de Ciências do Desporto e de Educação Física

Jorge Mota
Universidade do Porto
Rua Dr. Plácido Costa, 91
4200-450 Porto
Tel. 225 074 786 Fax: 225500689
Correio electrónico:jmota@fcdef.up.pt

Uma vez que a incidência das DCV aumenta quando se verifica uma associação dos factores de risco dessas doenças, efectuou-se uma análise no sentido de se observar se uma agregação entre a HTA e a obesidade estava presente neste estudo. Os resultados revelaram que 3.2% (8-9 anos) e 2.7% (10-11 anos) apresentavam HTA e obesidade simultaneamente. Estes dados reforçam a ideia de que as medidas preventivas devem ser iniciadas precocemente.

Palavras chave: obesidade, hipertensão arterial, crianças.

Summary

Obesity and Hypertension in Paediatric Ages in Oporto

Actually, cardiovascular diseases (CVD) are one of the most important causes of death in industrialized world. There are evidences suggesting that CVD risk factors have their origin in infancy. Thus, preventive measures should be implemented in children and adolescents, since hypertension (HT) and obesity are considered major CVD risk factors. The aims of this study were: (I) present cut off percentiles values in a Portuguese pediatric population, according to age and sex; (II) verify the percentage of children that present simultaneously HT and obesity; (III) compare the percentages of criterion values defined in the present study with data from the literature.

The criterion used to define hypertensive children is in accordance with the Second Task Force on Blood Pressure in Children. The children were considered as obese when they had three criterions: $\geq 25\%$ of percentage of fat mass (%FM) for boys and $\geq 32\%$ FM for girls; body mass index (BMI) \geq percentile 95 (P95) and sum of tricípital and subscapular skinfold (Σ TriSub) \geq P85.

The results of this study reveal that the cut off points for obesity (BMI) range between 22 Kg/m² and 24 Kg/m² in boys and 22 Kg/m² in girls. In relation to blood pressure, systolic blood pressure (SBP) varied between 133 mmHg to 139 mmHg for girls and 134 mmHg to 139 mmHg for boys. Diastolic blood pressure (DBP) varied between 71 mmHg and 76 mmHg for girls and 69 mmHg to 75 mmHg for boys. The prevalence of obesity in the present study, based on % FM reveal that there is a higher percentage of boys than girls, in comparison to the National Children's Youth Fitness Study.

Since the incidence of CVD increases when there is an association of CVD risk factors, we analyzed if there was a cluster between HT and obesity. The results of the present study show that 3.2% (8-9 years) and 2.7% (10-11 years) present HT and obesity simultaneously. These data reinforce the idea that preventive measures should start early.

Key-words: obesity, hypertension, children.

Introdução

As doenças cardiovasculares (DCV) têm sido reconhecidas como um problema pediátrico apesar dos sinais e sintomas clínicos se evidenciarem, normalmente, na idade adulta⁽¹⁾. A detecção precoce dos factores de risco que lhe estão associados e o desenvolvimento de estratégias de promoção da saúde podem constituir-se como uma medida fundamental na diminuição da morbilidade e dos custos de saúde⁽²⁾.

Em particular, a hipertensão arterial (HTA) e a obesidade têm sido relacionados com as DCV realçando-se a sua importância em estudos epidemiológicos. A obesidade é um dos maiores problemas actuais de saúde pública, cuja etiologia envolve factores genéticos e ambientais⁽³⁾. Estudos longitudinais em idades pediátricas sugerem que os sujeitos com excesso de peso podem tornar-se adultos igualmente com excesso de peso, particularmente se a obesidade já estiver presente na adolescência⁽⁴⁾. Por outro lado, apesar da HTA durante a infância e a adolescência não ser normalmente observada como um problema de saúde alarmante, há uma preocupação crescente pela sua aparente tendência para se manter da infância para a idade adulta⁽⁵⁾. De facto, apesar da prevalência da HTA ser de uma magnitude inferior em crianças comparativamente aos adultos, existem evidências que sugerem que as raízes da HTA essencial estão já presentes na infância⁽⁶⁾. Deste modo, as crianças que revelam níveis iniciais elevados de tensão arterial parecem possuir uma maior probabilidade de se tornarem adultos com tensão arterial elevada. Esta tendência parece ser agravada pela existência de história familiar de HTA e pela coexistência de obesidade⁽⁷⁾. Assim, a identificação precoce das crianças com HTA essencial é necessária, para que as mesmas possam estar sob vigilância⁽⁶⁾.

De particular interesse neste domínio estão questões relacionadas com a definição de uma fronteira entre a normalidade e a patologia em relação quer aos valores de tensão arterial, quer aos da obesidade em idades pediátricas, tendo em consideração a idade e o sexo dos sujeitos⁽⁸⁾. Em relação à adiposidade são vários os indicadores usados na literatura para identificar excesso de peso e obesidade. Apesar de uma grande preocupação acerca da obesidade, o desenvolvimento de definições padrão da mesma para um "screening" e respectiva intervenção, permanece pro-

blemática⁽⁹⁾. Neste sentido, a discrepância de métodos e procedimentos por um lado e, por outro, a importância de detectar as crianças e jovens em risco, enfatiza a necessidade de se encontrar um procedimento uniforme na identificação das crianças com alterações normoponderais⁽¹⁰⁾. Da mesma forma, em relação à HTA, o uso do tradicional "ponto de corte" (140/90 mmHg), normalmente utilizado para a definição de HTA em crianças⁽¹¹⁾, não parece ser o procedimento clínico mais apropriado⁽⁷⁾,⁽¹²⁾. As primeiras referências específicas da tensão arterial em crianças foram o *First e o Second Task Force on Blood Pressure Control*⁽¹³⁾,⁽¹⁴⁾.

Tendo em conta o atrás exposto, os objectivos deste estudo foram (I) apresentar os valores percentílicos de corte da HTA e obesidade numa população pediátrica Portuguesa, considerando o ajustamento à idade e ao sexo; (II) verificar a percentagem de crianças que apresentavam simultaneamente HTA e obesidade; (III) comparar as percentagens obtidas de acordo com os valores critério de corte definidos no presente estudo com os dados referidos na literatura.

Material e Métodos

Este estudo com um desenho transversal foi realizado como parte de um projecto de pesquisa longitudinal que estudava os factores de risco cardiovasculares em crianças e adolescentes de ambos os sexos, com idades compreendidas entre os 8 e os 13 anos, da região do Grande Porto⁽¹⁵⁾. Foi seleccionada aleatoriamente uma amostra de 220 crianças caucasianas (108 rapazes e 112 raparigas) de 30 escolas de todos os concelhos, de modo a que houvesse, pelo menos, uma escola por concelho. A amostra foi dividida em três grupos de idade: dos 8-9 anos (n=94), 10-11 anos (n=73) e 12-13 anos (n=53) de idade. Foram obtidos consentimentos escritos dos encarregados de educação dos sujeitos da amostra e de cada director escolar. De modo a assegurar a confidencialidade, os dados de cada sujeito foram codificados e armazenados.

Todas as determinações foram realizadas de manhã entre as 9 e as 11 horas. Para a obtenção dos valores de peso utilizou-se uma balança digital (SECA 708) com aproximação às centésimas, segundo a técnica descrita por Carter e Heath⁽¹⁶⁾. Os valores de altura foram avaliados através de um antrópmetro de Martin, sendo aquele parâmetro medido entre o vertex e o plano de referência do solo, de acordo com a proposta metodológica de Ross e col.⁽¹⁷⁾. As pregas cutâneas tricípital (TRI) e subscapular (SUB) foram avaliadas em locais pré determinados de acordo com Heyward⁽¹⁸⁾. Foram efectuadas duas medições sucessivas do lado direito do corpo; no entanto, se entre as duas medições, a diferença fosse superior a 5% era efectuada uma terceira medição. O resultado final registado

obteve-se pela média de duas ou três medições efectuadas. Todas as medições foram efectuadas por um único observador. O índice de massa corporal [peso (Kg)/ altura (m²)] foi calculado como um dos indicadores da gordura corporal⁽¹⁰⁾. A percentagem de massa gorda (%MG) foi estimada de acordo com as equações de predição de Slaughter e col.⁽¹⁹⁾. Como diferentes métodos parecem apresentar diferentes resultados, neste estudo calculamos a percentagem de crianças e adolescentes que atingiram não apenas um critério como ponto de corte (ex: P95 do IMC), mas os sujeitos que se encontraram cumulativamente em três critérios, a saber: $\geq 25\%$ MG para os rapazes e $\geq 32\%$ MG^{(20) (21)} para as raparigas; $\text{IMC} \geq \text{P95}$ ^{(10), (22)} e a soma das pregas cutâneas Tri e Sub (ΣtriSub) $\geq \text{P85}$ ⁽¹⁰⁾.

A tensão arterial foi obtida de acordo com as linhas gerais para a avaliação da mesma e cujos procedimentos foram anteriormente descritos nesta população⁽¹⁵⁾. Foi utilizado um esfigmomanómetro electrónico de marca Dinamap, modelo BP 8800. Foram realizadas pelo menos duas medições sucessivas no braço direito, sendo a primeira efectuada após cinco minutos de repouso e a segunda após dez minutos de repouso⁽²⁾. Se os resultados destas medições diferissem, entre si, 2 mmHg, todo o processo era repetido (duas novas determinações, não podendo exceder entre si 2 mmHg). Estas preocupações metodológicas foram previamente utilizadas em estudo anterior numa população com características similares⁽¹⁵⁾.

Seguiram-se as indicações do *Second Task Force on Blood Pressure*⁽¹³⁾, o qual refere que deverão ser os valores do percentil 90 (P90) e 95 (P95), os pontos de corte de referência para definir os sujeitos com valores limite (borderline) e os hipertensos, respectivamente. Os sujeitos considerados hipertensos foram aqueles que apresentaram valores superiores ao P95 de TAS e/ou TAD.

Para a realização do tratamento estatístico dos dados recorreu-se ao programa SPSS para Windows (versão 10.0). Os resultados obtidos estão expressos em percentagem ajustados aos três grupos etários (8-9; 10-11 e 12-13 anos de idade) e ao sexo, relativamente à obesidade e HTA quer de forma isolada como em agregação.

Resultados

Os valores do P85 e P95 para o IMC bem como para o ΣTriSub , de acordo com a idade e o sexo, no presente estudo e no *National Health Examination Survey* [NHES]⁽²⁴⁾, estão descritos na quadro I. Os valores percentilicos do nosso estudo revelam variações substanciais na idade e no sexo. Relativamente ao indicador IMC, o P85 do nosso estudo apresentou valores mais elevados em ambos os sexos e nos três grupos etários comparativamente ao NHES, excepto para o grupo dos 12-13 anos nas raparigas. No que diz respeito ao P95 do mesmo indicador, os valores

são igualmente mais elevados no presente estudo, com excepção aos 10-11 anos nas raparigas. Para o indicador ΣTriSub o presente estudo apresenta valores mais elevados, excepto para o P85 aos 12-13 anos nas raparigas e para o P95 aos 12-13 anos em ambos os sexos.

Quadro I

Percentil 85 (P85) e percentil 95 (P95) do índice de massa corporal (IMC) e da soma das pregas cutâneas tricipital e subescapular (ΣTriSub) de acordo com a idade e sexo, no presente estudo (PE) e no NHES (24).

	IMC				ΣTriSub				
	p85		P95		P85		P95		
Idade	PE	NHES(anos)	PE	NHES(anos)	PE	NHES(anos)	PE	NHES(anos)	
M	8-9	22	19 (9)	26	22.4 (9)	32	23 (9)	43	34 (9)
	10-11	24	20.9 (11)	27	24.2 (11)	32	28 (11)	41	39 (11)
	12-13	23	22.6 (13)	28	26.6 (13)	36	28 (13y)	46	46 (13)
F	8-9	22	19.5 (9)	24	22.9 (9)	35	29 (9y)	46	41(9)
	10-11	22	21.7 (11)	24	24.8 (11)	36	31 (11)	44	43 (11)
	12-13	22	23.4 (13)	25	26.8 (13)	28	39 (13y)	44	52 (13)

A percentagem de obesidade para o indicador %MG ($\geq 25\%$ MG para rapazes e $\geq 32\%$ MG para as raparigas) no presente estudo (PE) e também no *National Children's Youth Fitness Study* [NCYFSJ]⁽²⁵⁾ é apresentado no quadro II. O nosso estudo demonstrou uma maior percentagem de rapazes obesos e uma menor percentagem de raparigas obesas, quando comparado com o NCYFS⁽²⁵⁾.

Quadro II

Prevalência de obesidade ($\geq 25\%$ de massa gorda nos rapazes e $\geq 32\%$ de massa gorda nas raparigas) de acordo com a idade e sexo no presente estudo (PE) e no NCYFS (25).

Idade	Rapazes		Raparigas	
	PE	NCYFS (anos)	PE	NCYFS (anos)
8-9	25%	12% (8)	10%	20% (8)
10-11	28.6%	16% (10)	10.8%	20% (10)
12-13	21.4%	19% (12)	4%	25% (12)

No nosso estudo, os valores do P95 para a tensão arterial sistólica (TAS) e tensão arterial diastólica (TAD) variaram consideravelmente de acordo com a idade e o sexo (quadro III). Para a TAS as raparigas apresentaram valores mais elevados no grupo dos 8-9 anos (137 mmHg) e dos 12-13 anos (139 mmHg) do que os rapazes. Para a TAD as raparigas apresentavam também valores mais elevados nos grupos etários dos 12-13 (76 mmHg) e

Quadro III
Percentil 95 (P95) da tensão arterial sistólica (TAS)
e tensão arterial diastólica (TAD) de acordo com a idade e sexo,
no presente estudo.

		P95	
		Raparigas	Rapazes
TAS (mmHg)	Idade		
	8-9	137	134
	10-11	133	139
TAD (mmHg)	8-9	71	75
	10-11	74	72
	12-13	76	69

10-11 anos (74mmHg) relativamente aos rapazes.

Considerando simultaneamente a HTA (directrizes do *Second Task Force on Blood Pressure*) e a obesidade (sujeitos que apresentam simultaneamente os três indicadores: $IMC \geq P95$; $\Sigma TriSub \geq P85$; $\% MG \geq 25\%$ para rapazes e $\geq 32\%$ para raparigas), os resultados do presente estudo revelam que 3.2% (8-9 anos) e 2.7% (10-11 anos) dos sujeitos da amostra apresentam simultaneamente os indicadores supracitados. O grupo dos 12-13 anos para ambos os sexos não apresenta HTA e obesidade simultaneamente.

Discussão

Existe uma grande problemática para a definição de obesidade e HTA em idades pediátricas. No que diz respeito à obesidade o IMC, apesar de ser um indicador útil para monitorizar o crescimento na adolescência⁽²⁶⁾, a sua incapacidade para diferenciar as componentes de massa gorda e massa magra, limita o seu uso como medida de gordura corporal⁽²⁷⁾, a menos que outros métodos não estejam disponíveis ou não sejam viáveis⁽²⁸⁾. Em contrapartida, a medição da espessura das pregas cutâneas é particularmente útil para avaliar a quantidade de tecido adiposo subcutâneo⁽²⁹⁾. As pregas cutâneas são uma medida fácil e usualmente utilizada para estimar a gordura corporal⁽²⁾. De acordo com Claessens e col⁽³⁰⁾ a sua utilidade resulta de (I) se constituir como um método relativamente simples e não invasivo da estimação da gordura corporal e de (II) possibilitar avaliar a distribuição do tecido adiposo subcutâneo ao longo de todo o corpo (padrão relativo de gordura). Contudo, as pregas cutâneas têm igualmente desvantagens: ⁽¹⁾ através das pregas de adiposidade apenas obtemos indicação acerca do tecido adiposo subcutâneo. Para se efectuar uma estimação da massa gorda através das pregas cutâneas significa que tem de ser assumido um rela-

cionamento constante entre a quantidade de tecido adiposo subcutâneo e a quantidade de tecido armazenado internamente; (II) para a conversão dos valores das pregas de adiposidade em $\% MG$, o erro padrão de estimação na população adulta é de cerca 3.7%. Para as crianças o erro padrão de estimação é superior (4.5%).

Relativamente aos valores de corte de $\%MG$, de acordo com o nosso conhecimento só estão documentadas duas referências que definiram esses valores com base na associação da $\%MG$ a variáveis lipídicas. Os estudos de Dwyer e Blizzard⁽²⁰⁾ e Williams e col⁽²¹⁾ referem que a partir de uma determinada $\%MG$ o perfil lipoproteico degrada-se. Para as raparigas essa percentagem ronda os 30-32% e para os rapazes os 20-25%. Como se pode constatar, existem vários métodos que podemos utilizar para classificar crianças e adolescentes obesos. Como os métodos supracitados são subjectivos e para uma melhor classificação dos sujeitos, optamos por usar os três métodos simultaneamente.

No que diz respeito ao critério $\%MG$ (quadro II), os nossos resultados no sexo masculino foram mais elevados do que os descritos no estudo NCYFS <25). No entanto, as raparigas portuguesas apresentaram menor prevalência do que as raparigas americanas em todos os grupos etários. No presente estudo, a prevalência mais elevada, utilizando o mesmo critério ($\%MG$), verifica-se aos 10-11 anos quer nos rapazes quer nas raparigas, sendo de 28.6% e 10.8%, respectivamente. Contrariamente, os resultados obtidos nas raparigas são um pouco mais baixos do que os conseguidos nas raparigas americanas e noutros estudos^(31,32). Num outro estudo realizado também na população portuguesa os valores de prevalência da obesidade ($\geq 25\% MG$ nos rapazes e $\geq 32\% MG$ nas raparigas) foram determinados entre 27.3% nos rapazes e 44.8% nas raparigas⁽⁹⁾. Os resultados demonstram, um tanto surpreendentemente, valores superiores nos rapazes e inferiores nas raparigas. Estes valores, particularmente nos rapazes, estão dentro dos valores descritos para outros estudos de prevalência em populações pediátricas⁽³³⁾. Nas raparigas, contudo, estes valores são substancialmente inferiores aos descritos noutras populações^(31,32).

Os valores de ponto de corte definidos neste estudo (P95) para o IMC foi de 5 a 10% mais elevados do que os referidos pelo estudo NHES⁽²⁴⁾, o que se torna preocupante. Resultados da população americana para a prevalência da obesidade, baseados no P95 do IMC e da prega cutânea TRI foram, respectivamente, 28.5% e 34.7% para os rapazes e 30.2% e 45.3% para as raparigas⁽²²⁾. Foram ainda encontradas variações de $\%MG$ associada ao P85 que variavam desde os 18% até 33% nos rapazes e de 24% até 37% nas raparigas, respectivamente⁽³⁴⁾. Relativamente à população portuguesa, os valores de corte para o IMC deveriam corresponder a percentis inferiores ao P75⁽⁹⁾ daqueles que foram

referidos para as crianças e adolescentes americanos⁽¹⁰⁾. Estes resultados sugerem que existe uma necessidade de tabelas padrão efectuadas com base em cada população específica que permitam uma classificação mais apropriada.

Tal qual para a obesidade, também para a tensão arterial foram definidos valores de corte para definir as crianças e adolescentes com risco acrescido de desenvolverem valores de HTA em adultos. Neste particular foram considerados os valores da TAS ou TAD repetidamente superiores ao P95, para a idade e sexo⁽¹³⁾. No nosso estudo os valores médios do P95, quer para a TAS como para a TAD, foram inferiores aos descritos por outros estudos desenvolvidos na população Europeia⁽³⁵⁾. As diferenças encontradas poderão ser resultantes da utilização de diferentes instrumentos para a medição da tensão arterial, das características dos sujeitos e do número de sujeitos da amostra.

Apesar da percentagem ser baixa, é de realçar que as crianças do presente estudo já apresentam obesidade e HTA de forma associada, principalmente nos grupos etários mais baixos. Não encontramos, no grupo etário dos 12-13 anos, agregação dos dois factores de risco das DCV considerados. Talvez seja devido ao número reduzido da amostra no grupo etário considerado. É sabido que a agregação de factores apresenta um efeito multiplicativo para as DCV. Desta forma, é de extrema importância a identificação dos factores de risco das DCV, de uma forma precoce, para que estratégias de prevenção primária sejam implementadas tal como uma dieta saudável e a prática regular de actividade física. De facto, os resultados obtidos num estudo realizado em crianças obesas (8-12 anos de idade) portuguesas⁽³⁶⁾, sugerem que um programa de actividade física pode ajudar o aumento da actividade física total nessas crianças, com especial incidência nas actividades físicas moderadas a intensas. Os períodos fora do contexto escolar parecem ser um dos períodos mais importantes no domínio do desenvolvimento estratégico de intervenção no âmbito da saúde pública.

Conclusões

O presente trabalho salienta a importância da escolha de pontos de corte para a população pediátrica. De facto, dependendo do ponto de corte escolhido, poderemos obter diferentes prevalências. Esses pontos de corte utilizados deverão estar sempre ajustados ao sexo e à idade, uma vez que a tensão arterial e a composição corporal se alteram ao longo do processo de crescimento e de desenvolvimento, sendo diferente para rapazes e raparigas. Desta forma a utilização de apenas um valor de corte é criticável.

Apesar de ser um estudo transversal e com uma amostra populacional reduzida, dadas as subdivisões em

sexos e nos diferentes grupos etários, parece importante salientar a prevalência relativamente elevada de HTA, obesidade e agregação destes factores na nossa população.

Agradecimentos

Este estudo foi financiado pela Fundação para a Ciência e Tecnologia (FCT), Programa Praxis XXI:

PSAU/122/96 e Fundação C. Gulbenkian: 48988/2001

Bibliografia

1. Cole TJ, Bellizzi MC, Flegal KM, Dietz WH. Establishing a standard definition for child overweight and obesity worldwide: international survey. *BMJ* 2000; 320 (7244): 1240-3.
2. Twisk J. Physical activity, physical fitness and cardiovascular health. In: N.Armstrong, W. Van Mechelen, editors. *Paediatric Exercise Science and Medicine*. Oxford: *Oxford University Press Inc.*, 2000: 253-63.
3. Deckelbaum RJ, Williams CL. Childhood obesity: the health issue. *Obes Res* 2001; 9 Suppl 4: 239S-43S.
4. Dietz WH, Gortmaker SL. Preventing obesity in children and adolescent. *Annu Rev Public Health* 2001; 22: 337-53.
5. Lauer RM, Clarke WR. Childhood risk factors for high adult blood pressure: the Muscatine Study. *Pediatrics* 1989; 84(4): 633-641.
6. Berenson GS, Wattigney WA, Bao W, Srinivasan SR, Radhakrishnamurthy B. Rationale to study the early natural history of heart disease: The Bogalusa Heart Study. *Am J Med Sci* 1995; (310 (Suppl. 1): 522-S28.
7. Alpert BS, Wilmore JH. Physical activity and blood pressure in adolescents. *Pediatr Exerc Sci* 1994; 6: 361-80.
8. Pate RR, Pratt M, Blair SN, Haskell WL, Macera CA, Bouchard C *et al.* Physical activity and public health. A recommendation from the Centers for Disease Control and Prevention and the American College of Sports Medicine. *JAMA* 1995; 273: 402-7.
9. Sardinha LB, Going SB, Teixeira PJ, Lohman TG. Receiver operating characteristic analysis of body mass index, triceps skinfold thickness, and arm girth for obesity screening in children and adolescents. *Am J Clin Nutr* 1999; 70(6): 1090-5.
10. Himes JH, Dietz WH. Guidelines for overweight in adolescent preventive services: recommendations from an expert committee. The Expert Committee on Clinical Guidelines for Overweight in Adolescent Preventive Services. *Am J Clin Nutr* 1994; 59(2): 307-16.
11. Bailey DA, Martin AD. Physical activity and skeletal health in adolescents. *Pediatr Exerc Sci* 1994; 6: 330-47.
12. Anderssen S, Holme I, Urdal P, Hjermann I. Diet and exercise intervention have favourable effects on blood pressure in mild hypertensives: the Oslo Diet and Exercise Study (ODES). *Blood Press* 1995; 4(6): 343-49.
13. Report of the second task force on blood pressure control in children. *Pediatrics* 1987; 79:1-25.
14. Report of the Task Force on Blood Pressure in children. *Pediatrics* 1977; 59: S797-S820.
15. Duarte J, Guerra S, Ribeiro J, Costa R, Mota J. Blood pressure in pediatric years (8-13 years old) in the Oporto region. *Rev Port Cardiol* 2000; 19(7-8): 809-19.
16. Carter JE, Heath BH. *Somatotyping. Development and Applications*. Cambridge Studies in Biological Anthropology. New York: *Cambridge University Press*, 1990.
17. Ross WD, Marfell-Jones MJ, Stirling DR. Prospects in kinanthropometry. In: J.T. Jackson e H. A. Wenger, editor. *The Sport Sciences Physical Education*. University of Victoria, 2002: 134-50.
18. Heyward V. *Adanances Fitness Assessment and Exercise Prescription*. Champaign, IL: 1991.
19. Slaughter M, Lohman T, Boileau R, Horswill C, Stillman R, Van

- Loan M *et al.* Skinfold equations for estimation of body fatness in children and youth. *Hum Biol* 1988; 60 (5): 709-23.
20. Dwyer T, Blizzard CL. Defining obesity in children by biological endpoint rather than population distribution. *Int J Obes Relat Metab Disord* 1996; 20 (5): 472-80.
21. Williams DP, Going SB, Lohman TG, Harsha DW, Srinivasan SR, Webber LS *et al.* Body fatness and risk for elevated blood pressure, total cholesterol, and serum lipoprotein ratios in children and adolescents. *Am J Public Health* 1992; 82 (3): 358-63.
22. Must A, Dallal G, Dietz W. Reference data for obesity: 85th and 95th percentiles of body mass index (wt/ht²) and triceps skinfold thickness. *Am J Clin Nutr* 1991; 53(4): 839-46.
23. Rosner B, Prineas RJ, Loggie JM, Daniels SR. Blood pressure nomograms for children and adolescents, by height, sex, and age, in the United States. *J Pediatr* 1993; 123(6): 871-86.
24. National Health Examination Survey. Sample design and estimation procedures for a national health examination survey of children (National Center for Health Statistics Publication No. HRA 74-1005). Rockville, MD: *Health Resources Administration*, 1973.
25. National Children's Youth Fitness Study. Summary of findings from National Children and Youth Fitness Study. Washington, DC: Department of Health and Human Services, 1985.
26. Rolland-Cachera MF, Cole TJ, Sempe M, Tichet J, Rossignol C, Charraud A. Body Mass Index variations: centiles from birth to 87 years. *Eur J Clin Nutr* 1991; 45(1): 13-21.
27. Watkins L, Strong W. The child: when to begin preventative cardiology. *Cur Problems Pediatr* 1984; 14:1-71.
28. Lohman T. Assessment of body composition in children. *Ped Exer Sci* 1989; 1:19-30.
29. Sardinha LB, Teixeira PJ, Guedes DP, Going SB, Lohman TG. Subcutaneous central fat is associated with cardiovascular risk factors in men independently of total fatness and fitness. *Metabolism* 2000; 49 (11): 1379-85.
30. Claessens A, Beunen G, Malina R. Anthropometry, physique, body composition and maturity. In: N. Armstrong, W. Van Mechelen, editors. *Paediatric Exercise Science and Medicine*. Oxford: *Oxford University Press*, 2000: 11-22.
31. Coutinho D, Leão M, Recine E., Sichieri R. Condições nutricionais da população brasileira. *Ministério da Saúde, editor*. 1991. Brasília, INAM.
32. Korsten-Reck U, Bauer S, Keul J. Sports and nutrition-an out-patient program for adipose children (long-term experience). *Int J Sports Med* 1994; 15 (5): 242-8.
33. Sinaiko AR, Donahue RP, Jacobs DR, Jr., Prineas RJ. Relation of weight and rate of increase in weight during childhood and adolescence to body size, blood pressure, fasting insulin, and lipids in young adults. The Minneapolis Children's Blood Pressure Study. *Circulation* 1999; 99 (11): 1471-6.
34. Lazarus R, Baur L, Webb K, Blyth F. Body mass index in screening for adiposity in children and adolescent: systematic evaluation using receiver operating characteristic curves. *Am J Clin Nutr* 1996; 63(4): 500-6.
35. deMan S, André J-L., Bachmann H, Grobbee D, Ibsen K, Laaser U *et al.* Blood pressure in childhood: pooled findings of six European studies. *Hypertension* 1991; 9: 109-14.
36. Mota J, Guerra. S, Rego C, Ribeiro J, Santos P. Níveis e padrão de actividade física quotidiana em crianças obesas sujeitas a um programa de treino. Estudo piloto. *Endoc Met Nutr* 2000; 11(3): 149-57.