Residência RP Pediátrica
Publicação Oficial da Sociedade Brasileira de Pediatria
ISSN-Online: 2236-6814

Data de Submissão: 02/08/2019
Data de Aprovação: 11/04/2020

ARTIGO ORIGINAL

Utilização da medida do comprimento da ulna comparada a medida do antebraço, para estimativa da estatura em crianças previamente hígidas atendidas em um hospital pediátrico

Using ulna length measure compared to forearm measure, for height estimate of previously healthy children at a pediatric hospital

Lívia Souza de Oliveira Johansson[1], Izabela Mara Fogiato[2], Pedro Henrique Viscontti[2], Gabriela Oliveira[2], Jocemara Gurmini[3]

Palavras-chave:
Ulna,
Antebraço,
Estatura.

Resumo

Visando facilitar o uso das medidas de substituição por segmentos corporais, tanto para o acompanhamento do desenvolvimento, quanto para o cálculo de medicações e taxas de funções orgânicas, este estudo aferiu crianças previamente hígidas, de 5 a 18 anos incompletos de idade, em um hospital pediátrico, a estatura em pé, o comprimento da ulna e o comprimento do antebraço. Foram avaliados 120 pacientes, sendo 61 do sexo feminino e 59 do masculino. Destes, 77 foram declarados brancos, 40 pardos e 3 pretos. A média de idade foi de 9,5 anos, a de estatura 135cm, a do comprimento do antebraço 36,2cm e a da ulna 20,9cm, com significância estatística entre os sexos (p<0.05). Tanto os comprimentos da ulna quanto do antebraço foram reproduzíveis, com baixos coeficientes de variação. Não houve significância estatística ao avaliar se as medidas de substituição subestimavam ou superestimavam a estatura. No teste de Wilcoxon, o número de erros no sexo feminino foi maior pelo comprimento da ulna, e no masculino, maior pelo comprimento do antebraço (p<0.05). Mediante avaliação estatística através do teste t de Student em toda a amostra, bem como em sua avaliação estratificada para cada sexo e etnia, não houve significância estatística entre a estatura estimada pelo comprimento do antebraço com a estatura aferida (p=0.28). Já a estatura estimada pelo comprimento da ulna, apresentou significância estatística com a estatura aferida (p<0.05). Sendo assim a medida que mais se aproximou à estatura real da amostra, foi a da estatura pelo comprimento do antebraço.

Keywords:
Ulna,
Forearm,
Body Height.

Abstract

In aim to facilitate the use of replacement measures of body segments for monitoring the child's growth, the calculation of medication doses and the organic function rates, this study selected previously healthy children from 5 to incomplete 18 years of age, at a pediatric hospital, and measured their height, ulna's length and the forearm length. An amount of 120 patients were selected, 61 female and 59 male. From these, 77 declared their color as white, 40 as brown and 3 as black. The respective averages were 9.5 years of age, 135cm in height, 36.2cm in forearm length and 20.9cm in ulna's length, with a statistically significant difference between the two genders (p<0.05). The ulna's and the forearm length were reproducible, with low coefficient of variation. There were no statistical significance when evaluated if the replacement measure could underestimate or overestimate the height. At the Wilcoxon test, there were more errors on predicting the height through ulna's length on females, and more errors through forearm length on males (p<0.05). At Student t-test statistical evaluation, for the whole sample of the study as for the stratified evaluation of each gender and ethnicities, there were no significant statistically difference between the estimated height through the forearm length and the measured height (p=0.28). Tough, the estimated height through the ulna's length compared with the measured height had a statistical significance difference (p<0.05). That said, we have concluded the estimated height through the forearm length as the better replacement measure for height.

[1] Hospital Infantil Pequeno Príncipe, Residência Medica em Pediatria - Curitiba - Paraná - Brasil.
[2] Pontificia Universidade Católica do Paraná, Acadêmico(a) em Medicina - Curitiba - Paraná - Brasil.
[3] Hospital Infantil Pequeno Príncipe, Chefe do Serviço de Nutrologia - Curitiba - Paraná - Brasil.

Endereço para correspondência:
Lívia Souza de Oliveira Johansson.
Hospital Infantil Pequeno Príncipe. Rua Desembargador Motta, 1070 - Água Verde, Curitiba/PR, 80250-060. E-mail: livias.oliveir@gmail.com

DOI: 10.25060/residpediatr-2021.v11n3-174

Este trabalho está licenciado sob uma Creative Commons Attribution 4.0 International License.

INTRODUÇÃO

A estimativa da estatura por outros segmentos corporais, é de suma importância em pacientes com comprometimento neuromuscular, com contraturas em punhos, cotovelos, quadris, joelhos e tornozelos, com deformidades na coluna ou que estejam criticamente enfermos em leito de UTI[1,2]. Também se faz importante no acompanhamento do desenvolvimento, cálculo de medicações e taxas de funções orgânicas.

Estudos já foram realizados para estimativa do comprimento e estatura, a partir de segmentos corporais. Gauld et al. (2004)[3] e Forman et al. (2014)[4], mostraram a eficácia das medidas de substituição em crianças previamente hígidas, sendo o comprimento da ulna e o da envergadura, os que melhores se relacionaram com a estatura. Miller e Koreska (1992)[1], avaliaram além de crianças previamente hígidas, aquelas com contraturas e distrofias musculares. As crianças com contraturas importantes obtiveram melhor correlação com o comprimento da ulna; já as previamente hígidas, com o do antebraço[1]. Spender et al. (1989)[5] estudaram a aplicabilidade de diversas medidas de substituição em crianças com paralisia cerebral e observaram que, com o uso do antropômetro em crianças de etnia preta, a medida do braço (ponto acromial ao radial) seria preferível. No caso das crianças brancas e na ausência de antropômetro, a medida da perna (ponto tibial ao ponto maleolar) seria uma boa opção. Outro estudo, mas em adultos previamente hígidos, mostrou uma melhor correlação do comprimento da ulna com a estatura[6].

Não há no Brasil fórmula padronizada ou amplamente estudada. Realizamos um estudo em crianças previamente hígidas e sem deformidades, de 5 a 18 anos incompletos de idade, com o objetivo de avaliar a aplicabilidade e a semelhança de algumas das medidas de substituição (do antebraço e da ulna) com a estatura.

MÉTODOS

Participantes

Foram incluídos na pesquisa, mediante triagem prévia pela equipe de enfermagem, crianças e adolescentes entre 5 e 18 anos incompletos, sem sinal de gravidade, atendidos no pronto atendimento de um hospital pediátrico.

Prematuridade (idade gestacional menor que 37 semanas completas), distúrbios do crescimento, pacientes com comorbidades neurológicas, cardíacas ou renais, aqueles com comprometimento neuromuscular, osteoarticular, alteração de tônus, contraturas importantes, desvio de coluna, comorbidades ou uso crônico de medicação que pudesse prejudicar o crescimento, não foram selecionados para o estudo.

Medidas antropométricas

A padronização, o treinamento das técnicas de medidas antropométricas e o controle de qualidade são pré-requisitos importantes para a constância e alta qualidade da coleta de dados[7].

A estatura foi avaliada com estadiômetro portátil, cuja aferição se estendia a 210cm, graduada em 0,1cm, com a cabeça posicionada em plano de Frankfurt e os calcanhares em contato uns com os outros e contra a parede (Figuras 1 e 2A). O comprimento da ulna e do antebraço foi avaliado com paquímetro ósseo, cuja aferição se estendia a 60cm, graduado em 0,1cm (Figuras 2B e 2C).

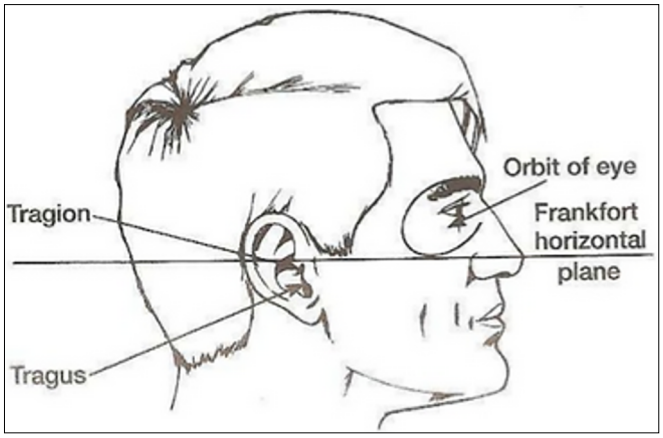


Figura 1. Plano de Frankfurt.

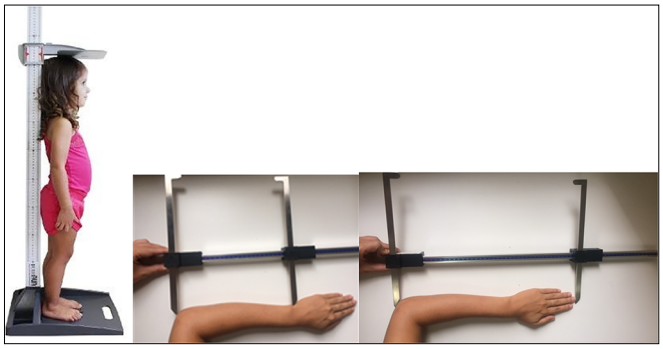


Figura 2. A. Estadiômetro portátil; **B.** Paquímetro ósseo aferindo comprimento da ulna; **C.** Paquímetro ósseo aferindo comprimento do antebraço.

Os participantes após seleção mantiveram-se com roupas leves, sem meias e calçados, e sem acessórios de cabelo. A aferição da ulna e do antebraço foi realizada com a criança sentada e com o membro superior esquerdo colocado sobre a mesa e em posição confortável. A palma da mão foi posicionada para baixo, com dedos estendidos e encostados uns nos outros.

Para o comprimento da ulna, o cotovelo foi flexionado entre 90º a 110º. Foram palpadas a extremidade proximal (olécrano) e o processo estiloide da ulna. Para o comprimento do antebraço, a medida se estendeu à ponta do terceiro quirodáctilo até a extremidade proximal da ulna (olécrano). Dois pesquisadores previamente treinados realizaram as aferições. As medidas foram aproximadas para o 0,1cm mais próximo. Em caso de discordância das medidas, uma terceira aferição foi realizada.

As medidas do comprimento da ulna foram colocadas em fórmula descrita por Gauld et al. (2004)[3] para estimativa da estatura:

Crianças do sexo masculino: H = 4,605U + 1,308A + 28,003

Crianças do sexo feminino: H = 4,459U + 1,315A + 31,485

(H: altura; A: idade; U: comprimento da ulna)

As medidas do comprimento do antebraço foram calculadas em fórmula publicada por Snyder et al. (1975)[8] e também aplicadas por Miller e Koreska (1992)[1], para comparação com a estatura:

Y = (0,28596.X) – 2,74377, sendo então X = (Y+ 2,74377)/0,28596

(Y: comprimento do antebraço; X: altura).

Os valores de estatura estimada pelo comprimento da ulna e pelo comprimento do antebraço foram comparados aos valores das estaturas aferidas, ao sexo e etnia e aplicados a avaliações estatísticas.

Análise estatística

Os dados foram organizados em planilhas do programa computacional *Microsoft Excel*, a análise foi realizada no Programa SPSS versão 22.0. As variáveis qualitativas foram descritas em frequências e percentuais, as variáveis quantitativas em média, mediana, valores mínimos e máximos e desvio padrão, usadas para cálculos estatísticos. Foi calculado o coeficiente de variação para avaliar a homogeneidade dos dados aferidos, além de coeficiente de correlação de Pearson para algumas variáveis. Para classificações de erro de aferição entre as medidas de substituição e a estatura do paciente, foi aplicado o teste de Wilcoxon.

A análise inferencial foi realizada por meio dos testes *t* de Student para amostras pareadas, avaliando assim se a média das diferenças da estatura estimada tanto pela medida do antebraço quanto pela medida da ulna, eram semelhantes à estatura do mesmo paciente. Considera-se um teste *t* significativo ($p<0.05$; *t* observado > *t* crítico), aquele cuja diferença da média das amostras pareadas seja diferente de zero (no caso do estudo, que as estaturas estimadas sejam diferentes da estatura real). Já um teste não significativo ($p>0.05$), mostra que não há diferença dessa média nas amostras pareadas (no estudo as estaturas estimadas são semelhantes entre elas). Sendo assim para o estudo, as amostras não significativas ao teste ($p>0.05$), são as que nos mostraram semelhança da medida de substituição com a estatura.

Aprovação do comitê de ética

Esse estudo foi submetido e aprovado pelo comitê de ética e pesquisa em seres humanos do Hospital Infantil Pequeno Príncipe, Curitiba/PR, sob o número 2.590.575.

RESULTADOS

Um total de 120 pacientes com idade entre 5 anos e 18 anos, previamente hígidos, tiveram suas estaturas, comprimento do antebraço e da ulna aferidos. Desses, 50,8% pertenciam ao sexo feminino (n=61), 49,2% ao masculino (n=59), 62,2% foram declarados como brancos, 33,3% pardos e 2,5% pretos.

A média de idade foi de 9,5 anos, a de estatura de 135cm, a do comprimento do antebraço de 35,7cm e a da ulna de 20,9cm. Todas as médias citadas tiveram significância estatística entre os diferentes sexos ($p<0,05$) (Tabela 1).

As medidas do comprimento do antebraço foram reproduzíveis no sexo feminino e masculino, com coeficiente de variação de 0.14 e 0.15, respectivamente. Também foram reproduzíveis o comprimento da ulna, com coeficiente de variação de 0.15 para o sexo masculino e 0.14 para o feminino.

Tabela 1. Médias para estatura, comprimento do segmento e estatura estimada por sexo ($p<0.05$). Estatura estimada pelo antebraço (EEA). Estatura estimada pela ulna (EEU).

Médias	Feminino	Masculino	Total
	61	59	120
Idade	9,9	9,1	9,5
Estatura	136,1	133,9	135
Antebraço	36,1	35,3	35,7
Ulna	21	20,7	20,9
EEA	135,9	133,1	134,5
EEU	138,6	135,5	137,1

No presente estudo, a medida do antebraço tendeu a subestimar em 0,2cm a estatura nas meninas ($p=0.97$) e em 0,74cm nos meninos ($p=0.97$). Já a medida da ulna, tendeu a superestimar em 2,47cm a estatura nas meninas ($p=0.95$) e em 1,61cm nos meninos ($p=0.98$). Nenhum desses dados obtiveram significância estatística. A média do comprimento do antebraço no sexo feminino foi de 36,1cm (IC=34,8-37,4) e no sexo masculino de 35,3cm (IC=33,9-36,7). A média do comprimento da ulna no sexo feminino foi de 21cm (IC=20,2-21,9) e no sexo masculino de 20,7cm (IC=19,9-21,5). Todas as médias de comprimento dos segmentos corporais couberam em seus respectivos intervalos de confiança (Figuras 3 e 4).

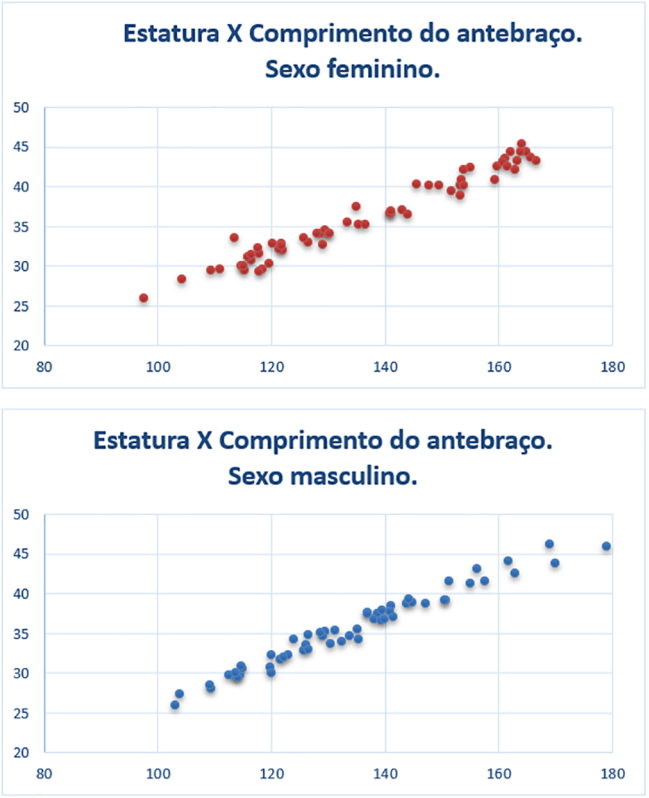
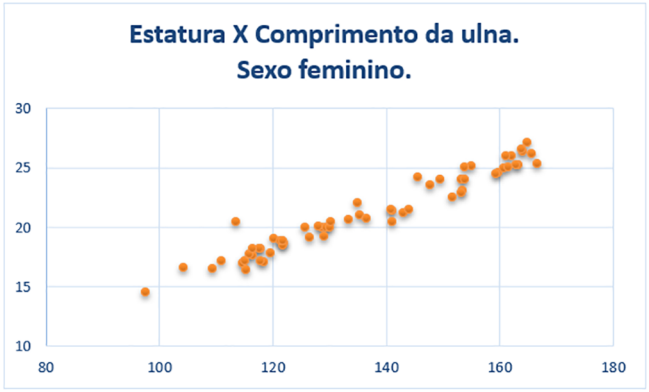


Figura 3. Gráficos de dispersão: relação do comprimento do antebraço com a estatura, por sexo (IC=95%).



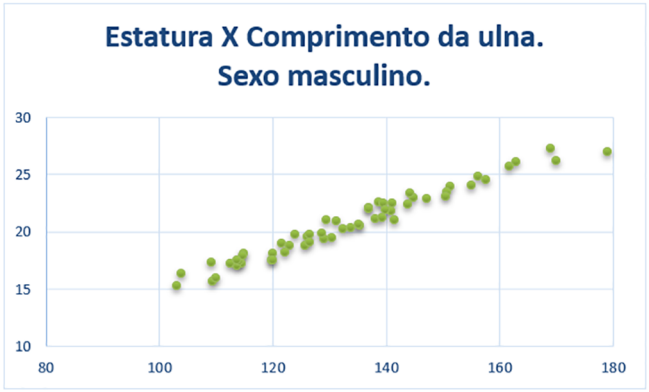


Figura 4. Gráficos de dispersão: relação do comprimento da ulna com a estatura, por sexo (IC=95%).

Quanto às classificações de erro de aferição entre as medidas de substituição e a estatura do paciente, o teste de Wilcoxon mostrou que em toda a amostra (n=120) o erro da estatura pelo comprimento da ulna foi maior que o pelo comprimento do antebraço em 54% dos pacientes, dado sem significância estatística (p=0.2). No sexo feminino, o erro da estatura pelo comprimento da ulna foi de aproximadamente 82%, com significância estatística (p<0.05). Já no sexo masculino, o erro da estatura pelo comprimento do antebraço foi maior (74,5%), também com significância estatística (p<0.05).

Em toda a amostra (n=120), ao ser aplicado o teste *t* de Student para avaliar a média das diferenças, na comparação da estatura estimada pelo comprimento do antebraço com a estatura, o teste apresentou (para 119 graus de liberdade) um *t* observado menor que o *t* crítico, o que mostra ausência de significância estatística entre a medida de substituição pelo antebraço (p=0.28). Quanto ao comprimento da ulna para estimativa da estatura, o teste mostrou significância estatística entre a média das diferenças (p<0.05). O mesmo padrão de significância se repetiu ao ser estratificada a amostra tanto por sexo, quanto para a maioria das etnias. A etnia preta não obteve significância estatística para nenhuma das medidas de substituição (p>0.05), no entanto a amostra dessa população foi pequena (n=3) (Tabela 2).

Tabela 2. Teste t de Student para amostras pareadas e seu nível de significância. Medidas com diferença significantemente estatística se p<0.05.

Teste *t* Student: Estatura em pé X Estatura pelo comprimento do antebraço			
População	**N**	**Desvio padrão**	**Significância**
Geral	120	4,76	=0.28
Feminino	61	3,81	=0.68
Masculino	59	5,59	=0.31
Branca	77	5,51	=0.44
Parda	40	3,04	=0.41
Preta	3	3,42	=0.74

Teste *t* Student: Estatura em pé X Estatura pelo comprimento da ulna			
População	**N**	**Desvio padrão**	**Significância**
Geral	120	3,66	<0.05
Feminino	61	4,28	<0.05
Masculino	59	2,86	<0.05
Branca	77	3,98	<0.05
Parda	40	3,09	<0.05
Preta	3	2,10	=0.16

DISCUSSÃO

O presente estudo fez uso de paquímetro ósseo para as medidas da ulna e do antebraço, não sendo tentadas outras formas de aferição dos seguimentos. Um estudo comparou medidas realizadas em membros superiores por antropômetro, com medidas por régua de metal ou plástico. Os valores obtidos foram em média 1cm maiores que as medidas antropométricas (p=0.002). Pela diferença significativa, foi recomendado que tais réguas não fossem utilizadas para aferir o comprimento da ulna[5].

Neste estudo, o comprimento do antebraço tendeu a subestimar a estatura e o comprimento da ulna a superestimá-la, com uma pequena diferença entre elas e sem haver diferença estatística significativa em ambos os sexos (p>0,95). Para Forman et al. (2014)[4], o comprimento da ulna também tendeu a superestimar a estatura. Uma revisão sistemática de estudos, examinando a acurácia dos comprimentos, tem identificado uma tendência geral da população em superestimar a estatura quando referida, refletindo provavelmente valorização social da altura[9]. Em outro estudo, medidas de segmentos corporais foram comparadas com as medidas em radiografias e mostrou que tais medidas superestimam, de maneira discreta, a medida óssea[10]. Sendo assim, as medidas de substituição podem ser ainda mais discrepantes, caso seja comparada à estatura referida.

O erro observado nas classificações de erro, foi maior para o comprimento da ulna no sexo feminino (p<0.05) e maior para o comprimento do antebraço no sexo masculino (p<0.05), dados compatíveis com o que se observa nos gráficos de dispersão de tais medidas, por sexo (Figuras 3 e 4).

Para a nossa população, o comprimento do antebraço foi a medida de substituição mais semelhante à estatura, aonde o teste mostrou pouca significância estatística entre a média das suas diferenças (p=0.28). Para Miller e Koreska (1992)[1], em seu estudo com uma amostra previamente hígida de crianças entre 8 e 14 anos de idade, o comprimento do antebraço apresentou a maior porcentagem de aferições com pequena diferença (77% com diferença menor que 5cm), sendo a melhor medida de substituição para essa população (p=0.96)[1].

Neste estudo, o comprimento da ulna como medida de substituição obteve significância estatística quando comparado à estatura (p<0.05), ou seja, houve menor semelhança com a estatura. Já para Gauld et al. (2004)[3], que mediram a estatura, peso e usaram a envergadura, antebraço, tíbia e pernas como medidas de substituição, em uma população de 5 anos e 4 meses à 19 anos e 7 meses, a acurácia da ulna comparou-se à da envergadura, bem como o comprimento da ulna foi acurado nas crianças previamente hígidas[3]. Madden et al. (2012)[6] concluíram que a medida da ulna era a mais acurada, mas em população de adultos previamente hígidos. Miller e Koreska (1992)[1] avaliaram medidas de substituição em pacientes com contratura (punhos, dedos), sendo que a medida da ulna obteve o melhor resultado, permanecendo como o melhor coeficiente de correlação para a amostra (p=0.91). Ainda no mesmo estudo, os pacientes com escoliose idiopática e aqueles com distrofia muscular de Duchene, a medida da envergadura obteve o pior coeficiente de correlação para essa população (p=0.47)[1]. O presente estudo, não abordou crianças com contraturas ou acometimento neuromuscular como fizeram os estudos relatados.

É sabido que as medidas antropométricas, incluindo estatura, podem ser afetadas por uma variável de fatores, incluindo diferenças étnicas[11]. Reeves et al. (1996)[12] mostraram uma melhor relação de igualdade da estatura e envergadura entre adultos brancos, do que entre asiáticos e pretos africanos. As equações descrevendo a relação entre o comprimento da ulna e a estatura, têm sido publicadas, no entanto, detalhes sobre como foram derivadas não são relatadas, ficando a etnicidade da população utilizada desconhecida[6]. Para Spender et al. (1989)[5], há diferença no uso de certas medidas conforme a etnia. Eles citam que a medida do braço é preferível em relação à medida da perna em pessoas de etnia preta, por superestimar a estatura nesta. Para o comprimento da ulna entre as etnias relatadas, apenas a preta relacionou-se com a estatura (p>0.05), sendo que a branca e a parda foram significantemente diferentes da estatura (p<0.05). Já para o comprimento do antebraço, todas as etnias correlacionaram-se com a estatura (p>0.05). No entanto, para a estimativa da estatura pelo comprimento do antebraço e da ulna, esta amostra da etnia preta foi de apenas 2,5%, o que ampliou o intervalo de confiança e elevou seu erro padrão da média para 12,49 e 11,71, respectivamente.

CONCLUSÃO

A medida da estatura é importante para o acompanhamento do desenvolvimento, cálculo de medicações, taxas de funções orgânicas, entre outras atribuições. Crianças previamente hígidas, mas gravemente enfermas com inviabilidade de aferição da estatura, ou aquelas com alguma condição que comprometa essa aferição em estado grave de saúde ou não, necessitam de estimativa da estatura baseada em segmentos corporais. Ao serem realizadas as aferições, aparelhos específicos como paquímetros ósseos ou estadiômetros têm melhor acurácia, não sendo recomendado o uso de réguas.

Poucos estudos correlacionam etnia com melhor medida de substituição. O presente estudo além de abordar uma população miscigenada, teve uma amostra da população preta pequena, o que inviabilizou tal correlação.

Neste estudo, foram abordadas como medidas de substituição o comprimento do segmento do antebraço e o da ulna, ambos aplicáveis à população. O comprimento da ulna tendeu a superestimar a estatura e o do antebraço apresentou melhor correlação com a estatura aferida, dados compatíveis com a literatura[1,4]. Já a ulna apresentou menor correlação com a estatura, divergindo de alguns estudos[3,6]. Para a população estudada, o antebraço apresentou melhor correlação e menor número de erros quando comparado à estatura, sendo esta a medida de substituição com melhor aplicabilidade às crianças previamente hígidas no presente estudo. Como existe divergência na literatura sobre qual medida de substituição (antebraço ou ulna) seria mais adequada para uma determinada população, um novo estudo numa mesma localidade, mas abordando pacientes em locais de atendimento primário e não terciário, facilitaria o aumento da amostra de crianças previamente hígidas.

Não foram feitas as abordagens de crianças com contraturas, acometimento neuromuscular ou osteoarticular, nascidas pré-termo, com comorbidades ou em uso atual ou prévio de medicações que pudessem afetar o crescimento. Alguns dos estudos que abordaram essas populações obtiveram melhores resultados com o comprimento da ulna em relação ao do antebraço, braço ou envergadura, provavelmente por diminuir a presença das contraturas[1,3,4]. Avaliar essa população em um próximo estudo também é de suma importância para continuidade do trabalho, principalmente se multicêntrico, o que ampliaria a amostra a ser estudada.

REFERÊNCIAS

1. Miller F, Koreska J. Height measurement of patients with neuromuscular disease and contractures. Dev Med Child Neurol. 1992 Jan;34(1):55-60.
2. Maskin LP, Attie S, Stten M, Rodriguez PO, Bonelli I, Stryjewski ME, et al. Accuracy of weight and height estimation in an intensive care unit. Anaesth Intensive Care. 2010 Sep;38(5):930-4.

3. Gauld L, Kappers J, Carlin J, Robertson C. Height prediction from ulna lenght. Dev Med Child Neurol. 2004 Jul;46(7):475-80.
4. Forman M, Zhu Y, Hernandez L, Himes J, Dong Y, Danish R, et al. Arm span and ulnar lenght are reliable and accurate estimates of recumbent lenght and height in a multiethnic population of infants and children under 6 years of age. J Nutr. 2014 Sep;144(9):1480-7.
5. Spender QW, Cronk CE, Charney EB, Stallings VA. Assesment of linear growthof children with cerebral palsy: use of alternative measures to height or length. Dev Med Child Neurol. 1989 Apr;31(2):206-14.
6 .Madden AM, Tsikoura T, Stott DJ. The estimation of body height from ulna length in healthy adults from different ethnic groups. J Hum Nutr Diet. 2012 Apr;25(2):121-8.
7. Klipsteins-Grobusch K, GeorgeT, Boein H. Interviewer variability in anthropometric measurements and estimates of body composition. Int J Epidemiol. 1997 Jan;1(26 Suppl 1):174-80.
8. Snyder RG, Spencer ML, Owings CL, Schneider LW. Anthropometry of U.S. infants and children - Technical Paper 750423. Detroit: Society of Automotive Engineers (SAE); 1975.
9. Gorber SC, Tremblay M, Moher D, Gorber B. A comparison of direct vs self-report measures for assessing height, weight and body mass index: a systematic review. Obes Rev. 2007 Jul;8(4):307-26.
10. Weidauer L, Wey H, Slater H, Moyer-Mileur L, Specker B. Estimation of length or height in infants and young children using ulnar and lower leg length with dual-energy X-ray absorptiometry validation. Dev Med Child Neurol. 2014 Oct;56(10):995-1000.
11. World Health Organization (WHO). Physical status: the use and interpretation of anthropometry, Report 854 Expert Committee. Geneva: WHO; 1995.
12. Reeves SL, Varakamin C, Henry CJK. The relationship between arm-span measurement and height with special reference to gender and ethnicity. Eur J Clin Nutr. 1996 Jun;50(6):398-400.