

Categoria: Artigo Original

ISSN: 0103-1716

Título Português: RELAÇÃO ENTRE GENUVARO E APTIDÃO FÍSICA EM CRIANÇAS E ADOLESCENTES

Título Inglês: THE RELATIONSHIP BETWEEN GENU VARUM AND PHYSICAL FITNESS IN CHILDREN AND ADOLESCENTS

Autore(s):

Andrea Cassimiro de Oliveira

Afiliação: CELAFISCS

Douglas Roque Andrade

Afiliação: CELAFISCS

Victor Keihan Rodrigues Matsudo

Afiliação: CELAFISCS

Luis Carlos de Oliveira

Afiliação: CELAFISCS

Endereço para Correspondência: matsudo@celafiscs.org.br

Data Recebimento: 23-01-2009

Data Aceite: 08-06-2009

RELAÇÃO ENTRE GENUVARO E APTIDÃO FÍSICA EM CRIANÇAS E ADOLESCENTES

THE RELATIONSHIP BETWEEN GENU VARUM AND PHYSICAL FITNESS IN CHILDREN AND ADOLESCENTS

RELAÇÃO ENTRE GENUVARO E APTIDÃO FÍSICA EM CRIANÇAS E ADOLESCENTES

THE RELATIONSHIP BETWEEN GENU VARUM AND PHYSICAL FITNESS IN CHILDREN AND ADOLESCENTS

RESUMO:

Objetivo: Relacionar o genuvaro e variáveis de aptidão física em crianças e adolescentes. **Materiais e Métodos:** foram avaliados 328 escolares masculinos e femininos com idade entre 6 a 18 ($11,6 \pm 3,2$) anos. O genuvaro foi estimado a partir da distância intercondilar (cm) e as variáveis de aptidão física incluídas foram: estatura (cm), peso (kg), índice de massa corpórea (kg/m^2), adiposidade (mm), diâmetro do fêmur (cm), impulsão vertical (cm), agilidade (seg), velocidade (seg) e flexibilidade (cm), segundo a padronização CELAFISCS. As análises estatísticas utilizadas foram: a média, desvio-padrão e o coeficiente de associação pela correlação linear de Pearson. Adotando-se o nível de significância de $p < 0,05$. **Resultados:** foram observadas associações positivas e significativas ($p < 0,05$) entre genuvaro e variáveis antropométricas, como idade ($r = 0,34$), estatura ($r = 0,29$), peso ($r = 0,42$), IMC ($r = 0,35$) e variáveis neuromotoras, como IVC ($r = 0,44$) e associação negativa e significativa com a velocidade ($r = -0,28$) no sexo masculino. Entretanto, no sexo feminino não houve associações significativas ($p < 0,05$) entre genuvaro e variáveis antropométricas ou neuromotoras. **Conclusões:** algum grau de genuvaro, poderia favorecer a performance em esportes que utilizariam a velocidade e

impulsão vertical nos escolares masculinos; assim como também o aumento do peso corporal seria consequência do mau alinhamento e não causa do varismo.

Palavras-Chave: Genuvaro, aptidão física, crianças, adolescentes.

ABSTRACT

The purpose of the study was to verify the relationship between genu varum and physical fitness in children and adolescents. Sample consisted of 328 boys and girls from 6 to 18 years old (11.6 ± 3.2) years, who lived in Ilhabela in SP- Brazil. Genu varum was determined by the, intercondilar distances and physical fitness variables measured were body height, body weight, upper limb strength, body adiposity, knee diameter, lower limb strength, agility, speed and flexibility. Statistical analyses used were: mean values, standard deviation and Pearson's linear correlation. A level of $p < .05$ was taken as significant. Positive and significant correlations were observed among genu varum and age ($r = .34$), body height ($r = .29$), body weight ($r = .42$), upper limb strength ($r = .35$), lower limb strength ($r = .44$) and a negative to speed ($r = -.28$) in boys. However, no significant correlations ($p < .05$) were observed among genu varum and anthropometrics or neuromotor variables in girls. Presents findings permit to conclude that some degree of varus may improve sports performance, particularly in situation where velocity and jump skills are of fundamental importance, especially among boys. Authors hypothesized that

body weight increase was a consequence the malalignment and not causing of varus.

Keywords: Genu varum, physical fitness, children, adolescents.

INTRODUÇÃO

O mau alinhamento dos membros inferiores, em especial da congruência articular do joelho, é um problema comum na prática ortopédica, sendo causa de instabilidade e dor dessa articulação. A origem das alterações do alinhamento nos membros inferiores envolve vários fatores, como mau alinhamento patelar e conseqüente instabilidade da articulação dos joelhos, displasia patelar, hipoplasia do côndilo femoral lateral, patela alta, torção tibial externa, alteração (maior ou menor) no ângulo quadricipital (ângulo Q), encurtamento dos retináculos laterais, alterações nos músculos mediais (aplasia, hipotrofia) e o trauma (Severino *et al*¹⁶).

A desordem no mecanismo extensor dos membros inferiores pode levar a problemas na articulação patelo-femoral, problemas na sustentação muscular, tendões, ligamentos, retináculos como também no mecanismo de alinhamento dos membros inferiores, favorecendo a alteração dos joelhos (genuvalgo, genuvaro e genu recurvatum), podendo alterar a função dos joelhos (Silbey e Fu¹⁷). No caso do genuvalgo ocorre uma angulação lateral com afastamento dos segmentos distais dos joelhos do eixo principal do corpo, em que os côndilos femorais se tocam, enquanto os maléolos se encontram afastados. Já, o genuvaro caracteriza-se por uma aproximação do eixo principal do corpo dos segmentos distais ao joelho; levando a um quadro em

que os côndilos femorais estão afastados, enquanto os maléolos se aproximam (Xavier ²²).

Deformidades no alinhamento dos joelhos no plano frontal em crianças e adolescentes favorecem a consultas ao pediatra ou ortopedista, sendo muitas vezes motivo de dúvida de profissionais que atuam na área do esporte (Abreu, Barbosa e Coelho ¹).

De acordo com Volpon¹⁹, durante o desenvolvimento da criança o alinhamento do joelho no plano frontal sofre variações, em estudo populacional com 900 crianças brasileiras aparentemente normais, envolvendo desde recém-nascidos até jovens de quinze anos de idade, de ambos os sexos, foi observado que no recém-nascido predominava o genuvaro, com distância intercondilar (DIC) de $3,03 \pm 1,46$ cm, sendo que aos seis meses os joelhos estariam um pouco mais alinhados, mais ainda em varo (DIC) de $2,61 \pm 1,40$ cm. Este fato foi também observado por (Herring¹²). A partir de então ocorre uma tendência progressiva de valgização, que se tornava máxima com distância intermaleolar (DIM) de $3,78 \pm 1,86$ cm, entre três a cinco anos de idade. Durante a fase da adolescência até quinze anos, o alinhamento de membros inferiores também parece tender para o valgismo (DIM) de $4,57 \pm 1,94$ cm, em ambos os sexos.

O alinhamento do joelho no plano frontal pode ser estimado pela medida do ângulo quadricipital (ângulo (Q). Entretanto, o Centro de Estudos do Laboratório de Aptidão Física de São Caetano do Sul (CELAFISCS) preconiza que na prática esportiva o mais simples é observar a distância intermaleolar (distância em cm entre dois maléolos mediais dos tornozelos) e a distância

intercondilar (distância em cm entre os dois côndilos mediais dos joelhos), como realizado por Orozco et al¹⁵ em análise das alterações posturais em 48 escolares de Ilhabela (SP), do sexo feminino entre dez a quatorze anos de idade, relatando uma prevalência de 6,25% de genuvaro.

Em outro trabalho realizado no (CELAFISCS), Garcia, Matsudo e Matsudo⁷ avaliaram 274 escolares de ambos os sexos, com idade de sete a dezoito anos, constatando uma associação importante entre graus de genuvalgo e variáveis da aptidão física. A prevalência de genuvalgo nos escolares foi de 68,6%, correspondendo a 188 casos; sendo 106 no sexo feminino (70,6%) e 82 no sexo masculino (66,1%).

A distância intermaleolar (DIM) da amostra total variou de 0,3 a 12,5 ($3,7 \pm 2,7$) cm. O peso corporal total da amostra em ambos os sexos foi de $40,0 \pm 12,5$ kg, se associando positiva e significativamente ($p < 0,05$) com o grau de genuvalgo ($r = 0,45$). A agilidade da amostra total foi predita pelo teste de "Shuttle-run", com tempo equivalente de $12,7 \pm 1,1$ seg, associando-se de forma positiva e significativa ($p < 0,05$) com o grau de genuvalgo ($r = 0,21$). A média da velocidade medida pelo teste de 50 m foi de $10,4 \pm 1,2$ seg, também se associando positiva e significativamente ($p < 0,05$) com o grau de genuvalgo ($r = 0,22$). Na amostra total não foram observadas associações positivas e significativas ($p < 0,05$) entre genuvalgo e a estatura ($r = 0,03$), nem com a impulsão vertical ($r = -0,20$) ou com a flexibilidade ($r = -0,20$). Com bases nesses dados, os autores sugeriram que o grau de valgismo pode implicar em maior dificuldade biomecânica nas atividades que envolvam membros inferiores, podendo comprometer o desempenho nos testes de agilidade e velocidade,

diminuindo a performance nas atividades físicas e esportivas que envolvem essas variáveis.

Como os achados de Garcia, Matsudo e Matsudo⁷ apontaram para um impacto do índice de valgismo em variáveis da aptidão física, seria interessante analisar o papel do varismo e assim o presente estudo teve como objetivo verificar a associação entre genuvaro e características da aptidão física de escolares pubertários e adolescentes de ambos os sexos.

MÉTODOS

Este trabalho foi realizado como parte do Projeto Longitudinal de Crescimento, Desenvolvimento e Aptidão Física de Ilhabela, que desde 1978 tem estudado em abordagem misto-longitudinal no crescimento, desenvolvimento, aptidão física e atividade física em crianças e adolescentes de baixo nível sócio-econômico no município de Ilhabela (litoral norte de São Paulo).

O estudo utilizou uma amostra por conveniência, envolvendo 328 escolares, da rede pública de ensino de Ilhabela, de ambos os sexos, com idade entre seis a dezoito ($11,6 \pm 3,2$) anos, sendo 181 do sexo feminino com idade entre seis a dezoito ($11,1 \pm 2,6$) anos e 147 do sexo masculino, com idade entre seis a dezoito ($10,8 \pm 3,7$) anos. O genuvaro foi avaliado com os escolares em posição ortostática, com observação no sentido pósterio-anterior, utilizando uma régua graduada em centímetros, medindo a distância intercondilar (DIC) em centímetros (cm) conforme preconizado por (Heath e Staheli¹⁰). A reprodutibilidade destas medidas nesta amostra foi de 0,95. As

variáveis da aptidão física foram determinadas segundo a padronização sugerida pelo CELAFISCS ¹⁴, incluindo: peso corporal (kg); estatura (cm); índice de massa corpórea IMC (kg/m^2); adiposidade pelas medidas de dobras cutâneas (mm) bicipital, tricipital, subescapular, suprailíaca, axilar média, abdominal, panturrilha; diâmetro do fêmur (cm); força de membros inferiores pelo teste de impulsão vertical com auxílio dos braços (cm); agilidade pelo teste de “shuttle-run” (seg); velocidade pelo teste de corrida de cinquenta metros (seg) e a flexibilidade estimada (cm), pelo teste de sentar e alcançar (Wells e Dillon ²²).

Para as análises estatísticas foram utilizadas: a média, o desvio-padrão e o coeficiente de correlação linear de Pearson, sendo que o nível de significância adotado foi de $p < 0,05$. Os cálculos foram realizados por meio do “software” SPSS versão 13,0.

RESULTADOS:

A prevalência de genuvaro na amostra total foi de 28,7%, correspondendo a 94 casos; sendo 52 no sexo masculino (35,4%), com idade de $11,4 \pm 3,6$ anos; e 42 no sexo feminino (23,2%), com idade de $11,6 \pm 2,7$ anos. Embora a prevalência de genuvaro tenha sido aparentemente maior no sexo masculino (35,4%) que no feminino (23,4%), essa diferença não foi estatisticamente significativa ($p < 0,05$); sendo que a variabilidade dos dados foi muito similar.

A distância intercondilar (DIC) variou de 0,3 a 5,5 ($2,2 \pm 1,20$) cm, sendo que nos 52 escolares do sexo masculino que apresentaram varo, a média e

desvio-padrão da (DIC) foram de $2,0 \pm 1,12$ cm, variando de 0,3 a 5,5 cm; enquanto que nas 42 alunas do sexo feminino, a média e desvio-padrão da (DIC) foram de $2,0 \pm 1,20$ cm, variando de 0,5 a 5,0 cm. Os coeficientes de associação entre o genuvaro e a aptidão física podem ser observados na Tabela I.

Tabela I: Valores médios (x), desvio-padrão (s) e coeficientes de correlação (r) com os graus de genuvaro e das variáveis antropométricas e neuromotoras de aptidão física, de crianças e adolescentes da rede pública de ensino de Ilhabela (SP)-Brasil.

	Sexo Feminino			Sexo Masculino		
	DIC= (x: 2,0 ± 1,2) cm			DIC= (x: 2,0 ± 1,1) cm		
	n = 42			n = 52		
	x	s	r	x	s	r
Idade (anos)	11,6	2,7	0,01	11,4	3,6	0,34*
Estatura (cm)	147,9	14,5	0,03	147,8	19,4	0,29*
Peso (kg)	37,5	11,5	0,03	37,9	14,4	0,42*
Imp. Vertical (cm)	28,5	7,1	0,06	33,3	13,7	0,44*
Velocidade (seg)	10,1	1,1	-0,12	9,4	1,6	-0,28*
Flexibilidade (cm)	28,0	6,7	0,10	27,0	7,0	0,05
Agilidade (seg)	13,0	1,0	0,09	12,5	1,6	-0,23
IMC (kg/m ²)	16,7	2,2	0,06	16,7	3,3	0,35*
Bíceps (mm)	6,7	3,8	0,16	4,7	2,8	-0,07
Tríceps (mm)	11,1	3,1	-0,12	8,2	3,1	0,06

Subescapular (mm)	8,0	3,6	0,02	6,6	3,0	0,26
Suprailíaca (mm)	7,4	2,9	0,03	5,6	3,0	0,15
Axilar Média (mm)	6,6	3,2	-0,07	5,0	2,3	0,24
Abdominal (mm)	12,0	6,5	0,09	8,2	5,1	0,24
Panturrilha (mm)	11,0	3,2	0,03	8,4	3,9	0,03
Diâm. Fêmur (cm)	8,2	0,8	0,00	8,7	2,2	0,17

* $p < 0,05$

Imp. Vertical- Impulsão vertical; IMC- Índice de massa corpórea; Diâm. Fêmur- Diâmetro do fêmur.

A idade cronológica foi praticamente igual nos dois grupos, sendo que sua associação com o nível de genuvaro foi ausente no sexo feminino ($r=0,01$); mas alcançando significância estatística ($p < 0,05$) no sexo masculino ($r=0,34$), ou seja, o grau de varismo aumentou com idade neste sexo.

Os dois grupos também apresentaram estaturas aproximadamente iguais, sendo que houve uma associação positiva e significativa ($p < 0,05$) entre os graus de genuvaro e estatura no sexo masculino ($r=0,29$), mas não no feminino ($r=0,03$).

O peso corporal foi praticamente igual nos dois sexos, sendo que os graus de genuvaro se associaram positiva e significativamente ($p < 0,05$) com essa variável no sexo masculino ($r=0,42$), mas não no feminino ($r=0,03$).

Nos escolares masculinos, o grau de varismo se associou negativa e significativamente ($p < 0,05$) com o índice de massa corpórea ($r = -0,28$); mas, no entanto não foram observadas associações significativas ($p < 0,05$) com a

adiposidade. Nas escolares femininas não foram encontradas associações significativas ($p < 0,05$) entre graus de genuvaro e índice de massa corpórea ($r = 0,06$), como também com a adiposidade.

O diâmetro do fêmur foi semelhante em ambos os sexos, sendo que o grau de genuvaro não se associou com essa variável no sexo masculino ($r = 0,17$), como também no feminino ($r = 0,00$).

Não houve diferença significativa ($p < 0,05$) nos valores médios de impulsão vertical com auxílio de membros superiores entre os escolares dos dois sexos; mas ocorreu uma associação positiva e significativa ($p < 0,05$) entre o grau de genuvaro e a performance no teste de impulsão vertical, no sexo masculino ($r = 0,44$), mas não no feminino ($r = 0,06$).

As escolares femininas apresentaram em média velocidades similares ($10,1 \pm 1,1$ seg) aos dos escolares masculinos ($9,4 \pm 1,6$ seg), sendo observada uma associação negativa e significativa ($p < 0,05$) entre os graus de genuvaro e o tempo de corrida nos 50 metros no sexo masculino ($r = -0,28$), mas não no feminino ($r = -0,12$). Como a performance entre o teste é medida em segundos, quanto menor o tempo atingido melhor o resultado. Assim sendo, quanto maior o grau de varismo menor o tempo atingido para realização deste teste, ou seja, melhor a velocidade.

Não foram observadas diferenças significativas entre os dois sexos, nos testes de agilidade e flexibilidade, nem associações significativas ($p < 0,05$), entre os graus do genuvaro e estas variáveis, embora no caso do “shuttle-run”, a associação fosse bem maior no sexo masculino ($r = -0,23$), que no feminino ($r = 0,09$).

DISCUSSÃO

As variações na evolução do alinhamento do joelho são decorrentes não só da idade, mas também de fatores como etnia, peso, aporte vitamínico, distúrbios metabólicos, hormonais e condições patológicas (Volpon *et al*²⁰).

As diferenças anatômicas e fisiológicas específicas do sexo também promovem alterações no alinhamento de membros inferiores. No sexo feminino a pelve apresenta maior largura, que levaria a uma maior tendência a anteversão femoral e torção tibial externa. Por outro lado, no sexo masculino, observa-se menor largura da pelve, torção tibial interna ou neutra, favorecendo o alinhamento do tipo genuvaro (Ireland e Ott¹³). Csintalan *et al*⁵ observaram o ângulo quadricipital (Q) em doze cadáveres, sendo seis mulheres e seis homens com idade variando entre sessenta e sete a oitenta e quatro anos, concluindo que no sexo masculino ocorria um menor (ângulo Q) com média de 7,5°, variando de 6° a 9°, enquanto que no sexo feminino o (ângulo Q) foi maior, com média de 10,3°, variando de 9° a 12° afetando o vetor valgo dos joelhos.

Arazi, Ogun e Memik² verificaram a distância intercondilar e intermaleolar em 590 crianças e adolescentes da Turquia, de ambos os sexos, entre três a dezessete anos, em que pode ser observada a prevalência de genuvalgo com distância intermaleolar (DIM) de $2,4 \pm 2,1$ cm, no sexo feminino. Porém, no sexo masculino a partir de dez anos de idade ocorreu alteração do alinhamento dos joelhos no sentido de uma varização, com distância intercondilar (DIC) de $0,1 \pm 1,3$ cm.

Gomes *et al*⁸ em estudo transversal em 286 indivíduos aparentemente normais do sexo masculino, entre um a dezoito anos de idade, pertencentes a creches e instituições de ensino de Porto Alegre, observaram que o alinhamento frontal de membros inferiores sofre alterações fisiológicas durante determinados períodos da vida. Os autores observaram maior prevalência de joelhos valgo (65,2%) entre um a sete anos, de joelhos neutros (30,4%) dos oito aos doze anos e de joelhos varo (51,1%) entre treze a dezoito anos. Nossos achados de certa forma confirmam essas observações, pelo menos no sexo masculino, onde ocorreu para uma associação positiva e significativa ($r=0,34$) entre (DIC) e a idade.

Revendo o fenômeno em diferentes grupos étnicos, Heath e Staheli¹⁰ observaram 196 crianças brancas americanas, sem alterações músculo-esqueléticas, com idades entre seis meses a onze anos, confirmando-se a prevalência de genuvaro em recém-nascidos que apresentaram uma distância intercondilar média de $2,6 \pm 1,5$ cm. A partir de então ocorreria uma retificação dos membros inferiores ao atingir aproximadamente um ano de idade, com distância intercondilar de 0 cm. Foi detectada uma maior prevalência de genuvalgo com maior distância intermaleolar de $3,5 \pm 2,0$ cm, em crianças entre três a quatro anos de idade, permanecendo essa tendência até onze anos de idade. Tais fatos divergem dos achados de Cheng, Chan e Chiang⁴ que verificaram em 2.630 crianças e adolescentes que após três anos de idade ocorria uma diminuição da distância intermaleolar, atingindo a posição neutra de 0 cm até a idade de oito anos, com uma variação normal de 3,0 cm. Aqueles autores sugeriram que existiriam diferenças raciais nos ângulos de membros

inferiores, sendo que o padrão de alinhamento dos joelhos em varo seria predominante entre chineses.

A associação positiva entre genuvaro e peso corporal encontrada neste estudo, pelo menos no sexo masculino, está de acordo com as incidências relatadas por alguns autores. Taylor *et al* ¹⁸, procuraram analisar se o peso corporal poderia alterar o alinhamento frontal do joelho, em crianças e adolescentes acima do peso e observaram alteração no ângulo tíbio-femoral, favorecendo a presença de valgismo nos joelhos, além da presença de dores, nos membros inferiores como pernas, joelhos, tornozelos, pés e até mesmo uma maior incidência de fraturas. Essa premissa, no entanto, nos parece equivocada, como discutiremos mais adiante.

Dietz, Gross e Kirkpatrick ⁶ analisaram 18 crianças de ambos os sexos, que já apresentavam tíbia vara desde a infância e obesidade, encontrando uma relação entre peso corporal e alteração no alinhamento frontal dos joelhos e pernas, do tipo genuvaro e tíbia vara. Embora a tíbia vara seja uma alteração congênita, os autores levantaram a hipótese que o excesso de peso poderia causar um estresse sobre o côndilo medial da tíbia no osso imaturo, que como consequência poderia agravar a deformidade em varo.

Também Henderson ¹¹ avaliou nove adolescentes negros obesos, de ambos os sexos, sendo detectadas deformidades nos membros inferiores, envolvendo a extremidade no ângulo tíbio-femoral, principalmente no sexo masculino como observado em nosso estudo. Os autores atribuíram essa deformidade em varo nos joelhos, ao excesso de peso, que promoveria uma compressão excessiva no lado medial ou no crescimento proximal, resultando

na assimetria no crescimento. A magnitude da deformidade seria progressiva durante o estirão de crescimento, favorecendo a presença de dor e contribuindo tardiamente para a evolução à artrose.

Abreu, Barbosa e Coelho ¹ avaliaram em estudo transversal, o padrão do alinhamento dos joelhos em plano frontal durante o período de desenvolvimento em 412 indivíduos, com idade de doze aos dezessete anos de ambos os sexos; sendo alguns jogadores de futebol e outros não atletas. Concluíram que houve variações do padrão de alinhamento dos joelhos durante o período de crescimento após os 12 anos de idade, ocorrendo 229 alinhamentos em varo, afetando 73,25% dos jogadores masculinos de futebol competitivo, 40,58% dos jogadores do grupo não atleta masculino e 106 alinhamentos em valgo (62,35%) no grupo feminino. Os autores levantaram duas hipóteses para o alinhamento dos joelhos do tipo genuvaro: a primeira consiste em que a prática de futebol competitivo, por um tempo prolongado, poderia favorecer a microtraumas de repetição sobre os côndilos femorais internos, impostos pelos treinamentos exaustivos de seis dias por semana, também citado por Hansson e Zayer ⁹. A segunda hipótese se baseia no próprio processo seletivo dos técnicos, onde as características anatômicas e ortopédicas têm importante papel em predizer a performance em atletas, em que os técnicos prejulgam como mais habilidosos jovens que tenham alinhamento em varo e dispensam, por considerarem de menor potencial técnico, os candidatos à prática de futebol com alinhamento em valgo (Arnold *et al* ³).

Yaniv *et al*²³ consideram que a prevalência de determinadas características anatômicas e ortopédicas de membros inferiores bilateral permite maior vantagem funcional, possibilitando a demanda biomecânica exigida pelo futebol. Em estudo com jogadores de futebol com idades entre treze a vinte ($14,50 \pm 2,58$) anos, observaram correlações entre distância intercondilar e idade ($r = 0,66$), assim como rotação do quadril externa e torção tibial externa ($r = 0,71$). Também foi observado maior prevalência e aumento da distância intercondilar de 5,2 cm entre jogadores de futebol comparados com jogadores de tênis que apresentaram uma distância intercondilar de 2,2 cm.

Os presentes achados parecem contribuir com a percepção subjetiva por partes dos técnicos em que algum grau de varismo poderia facilitar a performance em esportes como o futebol, onde as variáveis neuromotoras são fundamentais, pois nesta amostra as associações foram significativas entre genuvaro com a velocidade ($r = -0,28$) e com a impulsão vertical ($r = 0,44$) no sexo masculino. Embora a associação com a agilidade ($r = -0,23$) não tenha sido significativa ($p < 0,05$), o sinal negativo aponta para uma correlação inversa, indicando também uma melhor performance nos portadores de graus maiores de genuvaro, fato esse que justificaria a seleção feita empiricamente pelos técnicos.

CONCLUSÃO

Dentro das limitações de um estudo transversal, os presentes achados confirmam a hipótese de uma associação entre alterações de alinhamento do joelho do tipo genuvaro e características antropométricas e neuromotoras de

aptidão física. Foram detectadas correlações positivas e significativas, entre genuvaro com o peso corporal, estatura, índice de massa corpórea, impulsão vertical e velocidade nos escolares do sexo masculino, sendo que nenhuma associação significativa foi observada no sexo feminino.

Como ocorreram associações significativas entre graus de genuvaro e diversos componentes da performance como a idade, a estatura, o peso, a impulsão vertical, o índice de massa corpórea e a velocidade, os autores levantam a hipótese de que o aumento no peso corporal seria consequência do mau alinhamento dos joelhos e não decorrência de pequenos graus dele. Por outro lado, o fato do varismo poder levar a melhora de performance em algumas variáveis motoras como a velocidade e impulsão vertical poderiam implicar em uma maior facilidade biomecânica nas atividades que envolvessem os membros inferiores, aumentando a performance nas atividades físicas e esportivas que necessitariam dessas variáveis neuromotoras; fato esse, que merecerá a atenção de outros projetos que investigação.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Abreu AV, Barbosa JRP, Coelho JP. Alinhamento dos joelhos no plano frontal dos doze aos dezessete anos. **Rev Bras Ortop.**1996; 31(1): 83-8.
2. Arazi M, Ogun TC, Memik R. Normal development of the tibiofemoral angle in children: a clinical study of 590 normal subjects from 3 to 17 years of age. **J Pediatr Orthop.** 2001; 21(2): 264-7.

3. Arnold JA, Brown B, Micheli RP, Coker TP. Anatomical and physiological characteristics to predict football ability. **Am J Sports Med.** 1980; 8(2): 119-22.
4. Cheng JC, Chan PS, Chiang SC, Hui PW. Angular and rotation profile of the lower limb in 2,630 Chinese children. **J Pediatr Orthop.** 1991; 11(2):154-61.
5. Csintalan RP, Schulz MM, Woo J, McMahon PJ, Lee TQ. Gender differences in patellofemoral joint biomechanics. **Clin Orthop Relat Res.** 2002; (402): 260-9.
6. Dietz Jr WH, Gross WL, Kirkpatrick Jr JA. Blount disease (tíbia vara): another skeletal disorder associated with childhood obesity. **J Pediatr.** 1982; 101 (5): 735-7.
7. Garcia N, Matsudo SM, Matsudo VKR. Relação entre Aptidão Física e Genu Valgo em Crianças e Adolescentes. **Anais XXIII Simpósio Internacional de Ciências do Esporte.** 2000; p.142, São Paulo, Brasil.
8. Gomes CTS, keiserman LS, Kroeff MAH, Crestani MV. Variação das distâncias intermaleolar e intercondiliana nos jovens. **Rev Bras Ortop.** 1997; 32(12): 963-6.

9. Hansson LI, Zayer M. Physiological genu varum. **Acta Orthop Scand.** 1975; (46): 221-9.

10. Heath CH, Staheli LT. Normal limits of knee angle in white children-genu varum and genu valgum. **J Pediatr Orthop.** 1993; 13(2):259-62.

11. Henderson RC. Tibia vara: a complication of adolescent obesity. **J Pediatr.** 1992; 121(3):482-6.

12. Herring JA. Disorders of the leg. In:____. **Tachdjian's pediatric orthopaedics.** 3nd ed. W.B. Saunders Company: Philadelphia, 2001. p. 839-90.

13. Ireland ML, OTT SM. Special concerns of the female athlete. In: Fu FH, Stone DA. **Sports injuries mechanisms, prevention, and treatment.** 2nd ed. Lippincott Williams & Wilkins. Philadelphia, 2001. p. 215-64.

14. Matsudo VKR. **Testes em ciências do esporte.** 6^a ed. São Paulo: Gráficos Burti, 1998.

15. Orozco GPO, Méjia CG, França NM, Souza MT. Incidência das alterações posturais por nível sócio-econômico. **Anais da Bienal de Ciências do Esporte.** 1989; p. 32, São Paulo- Brasil.

16. Severino NR, Camargo OPA, AIHARA T, Cury RP, Oliveira VM, Vercesi AE, Ferreira Filho M, Barbi L, Medeiros SF. Realinhamento do aparelho extensor na luxação patelofemoral recidivante. **Rev Bras Ortop.** 1998; 33(4): 249-51.
17. Silbey MB, Fu FH. Knee Injuries. In: Fu FH, Stone DA. **Sports injuries mechanisms**, prevention, and treatment. 2nd ed. Lippincott Williams & Wilkins: Philadelphia, 2001. p. 1102-134.
18. Taylor ED, Thein KR, Mirch MC, Ghorbani S, Tanofsky-Kraff M, Adler-Wailers DC, Brady S, Reynolds JC, Calis KA, Yanovski JA. Orthopedic complications of overweight in children and adolescents. **Pediatrics.** 2006; 117(6): 2167-74.
19. Volpon JB, Abreu EM, Furchi G, Nisiyama CY. Estudo populacional do alinhamento do joelho no plano frontal durante o desenvolvimento. **Rev Bras Ortop.** 1986; 21(3): 91-6.
20. Volpon JB. Modificações fisiológicas e patológicas do joelho durante o crescimento. **Rev Bras Ortop.** 1995; 30(1-2): 53-6.
21. Wells KF, Dillon EK. The sit and reach a test of back and leg flexibility. **Res Quarterly.** 1952; 23 (1):115-8.

22. Xavier R. Joelho da Criança e do Adolescente. In:_____. Hebert SK, Pardini Jr AG, Barros Filho TEP. Ortopedia e traumatologia, princípios e prática. 3ª ed. Porto Alegre: Artmed, 2003. p. 425-43.
23. Yaniv M, Becker T, Goldwirt M, Khamis S, Steinberg DM, Weintroub S. Prevalence of bowlegs among child and adolescent soccer players. **Clin J Sport Med.** 2006; 16(5):392-6.