

# Relações entre composição corporal e desempenho anaeróbio em jovens futebolistas

## Correlations between body composition and anaerobic performance in youth soccer players

SOUSA S, RODRIGUES EQ, CINTRA FILHO DA. Relações entre composição corporal e desempenho anaeróbio em jovens futebolistas. *R. bras. Ci. e Mov* 2013;21(4): 121-126.

**RESUMO:** Composição corporal e desempenho anaeróbio são índices importantes para o sucesso do futebolista, haja vista que o jogador necessita de bons parâmetros corporais (Massa muscular, Massa Óssea, Massa de Gordura) e seu desempenho anaeróbio deve ser eficiente porque a maior parte das ações importantes de um jogo de futebol é de característica anaeróbia, como por exemplo, sprints, mudanças de direção e saltos. O objetivo do presente estudo foi investigar as relações entre composição corporal e desempenho anaeróbio de jovens futebolistas. O estudo apresenta característica transversal analítica com a amostra sendo escolhida por conveniência. Métodos: 20 futebolistas (13,47 ± 0,12 anos; 52,35 ± 4,14kg; 162,59 ± 16,59 cm) realizaram: Análise da composição corporal (Densitometria Óssea – DEXA); Desempenho anaeróbio: 1) Sprint de 30 m com; 2) Sprint de 60m; 3) Teste de Saltos Verticais sem e com contramovimento respectivamente (SVSC e SVCVM). O tratamento estatístico foi executado através do teste de Shapiro-Wilk para verificação da normalidade, com a constatação deste item foi feita a correlação dos dados com o teste de Pearson ( $p < 0,05$ ), sendo que as análises foram realizadas com o Software Statística 7. Resultados: De modo geral a composição corporal apontou relações entre 0,462 e 0,654, sendo que mais especificamente a massa óssea geral e dos membros inferiores (MOG e MOMI) apresentou o maior número de associações com o desempenho com valores entre 0,448 e 0,654, demonstrando relações com todas as variáveis de desempenho anaeróbio. Dessa forma, conclui-se que a composição corporal está relacionada com as variáveis de desempenho anaeróbio, principalmente a massa óssea parece estar associada ao desempenho em atividades anaeróbias.

**Palavras-chave:** Treinamento; Fisiologia; Avaliação.

**ABSTRACT:** Body composition and anaerobic performance indices are important for soccer players considering that the soccer player needs good parameters of body composition (Muscle mass, Bone mass and Body fat) and your anaerobic performance must be effective because the action in a game of soccer is characteristic anaerobic such as sprint, jumps and direction change. The aim of this study was to investigate the correlation between body composition and anaerobic performance of young soccer players. This study present cross analytical characteristic and the sample (20 young soccer players) was chosen for convenience. Methods: 20 young soccer players (13.47 ± 0.12 years; 52.35 ± 4.14kg; 162.59 ± 16.59 cm) performed: 1) Analysis of body composition (Bone Densitometry – DEXA). Anaerobic performance: 2) Sprint 30 meters. 3) Sprint 60 meters. 4) Test Vertical Jumps with and without countermovement (VJWC and VJCM). Statistical analysis was through the Shapiro-Wilk test for checking normality ( $p < 0.05$ ), with the finding normality was performed correlations with the Pearson correlation test, with significance set at  $p < 0.05$ , the Software Statística 7 performed the analysis. Results: Altogether the body composition displayed correlations between 0.462 and 0.654, bone mass (full mass and lower limb) displayed the higher number of associations with anaerobic performance with values between 0.448 and 0.654 showed relationship with all anaerobic performance variables. Thus, we conclude that body composition is correlated with anaerobic performance variables and mainly bone mass. Thus, it seems that bone mass in young players is important for the performance in anaerobic activity soccer.

**Key Words:** Training; Physiology; Evaluation.

Sergio de Sousa<sup>1</sup>  
Eduardo Q. Rodrigues<sup>2</sup>  
Dino A. Cintra Filho<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Universidade Estadual de Londrina

<sup>2</sup>Faculdade de Saúde Pública da USP

<sup>3</sup>Faculdade de Ciências e Tecnologia, Unesp de Presidente Prudente

Enviado em: 25/03/2013  
Aceito em: 31/10/2013

**Contato:** Sergio de Sousa - ssousa33@yahoo.com.br

## Introdução

O futebol é esporte intermitente caracterizado por movimentos de alta intensidade e curta duração com pausas de diferentes durações<sup>1</sup>. Embora o sistema aeróbio tenha imprescindível participação para manutenção da intensidade durante o jogo, as ações determinantes tais como os *sprints*, chutes, saltos, mudanças de direção ou a soma destes, tem participação predominante do sistema anaeróbio<sup>2,3</sup>. Consequentemente a predição de desempenho físico de futebolistas tem sido mensurada através de testes que avaliam a capacidade de realizar esforços repetidos e esforços intermitentes<sup>4,5</sup>.

Entretanto, durante os jogos aproximadamente 96% dos *sprints* são realizados em distâncias < que 30 metros Clark et al<sup>6</sup>. Dessa forma, capacidades físicas como a velocidade, a agilidade e a potência são importantes para o futebol, e os testes de *sprint* único de 30 metros e de salto vertical são recomendados para avaliar essas capacidades<sup>7</sup>.

Outra maneira de tentar prever alguns tipos de desempenho tem sido verificada na literatura por meio da composição corporal. Estudos anteriores comprovaram uma relação positiva entre composição corporal e desempenho em tarefas anaeróbias, Young et al<sup>8</sup>. Com referência a jovens jogadores, alguns pesquisadores utilizando a relação entre o teste de *Wingate* e dobras cutâneas constataram uma associação entre o desempenho em tarefas anaeróbias e o período de crescimento e/ou desenvolvimento da composição corporal<sup>9,10</sup>.

Considerando a composição corporal e o desempenho anaeróbio fatores importantes para prática do futebol, torna-se importante avaliá-los com a máxima precisão, ou seja, com procedimentos abordados pela comunidade científica. No que diz respeito à avaliação da composição corporal, o método padrão ouro de técnica da absorptiometria de raios-X de dupla energia (Dexa) tem sido amplamente recomendado<sup>11,12</sup>, por se tratar de um modelo que quantifica os componentes muscular, ósseo e de gordura e suas variações, além disso, esta técnica é precisa e não-invasiva.

Em relação ao desempenho, o *sprint* único mostrou ser um forte preditor de desempenho em turnos

curtos e prolongados de *sprints* repetidos e jovens futebolistas<sup>13</sup>. Adicionalmente, pesquisas têm demonstrado forte relação entre altura do salto vertical e desempenho no futebol<sup>14,15</sup>. Entretanto, de acordo com o nosso conhecimento poucos estudos no Brasil verificaram a relação entre variáveis da composição corporal, obtidas a partir de um método padrão ouro e desempenho de jovens futebolistas.

Dessa forma, o objetivo do estudo é identificar as relações entre variáveis da composição corporal, obtidas a partir da técnica da absorptiometria de raios-X de dupla energia (Dexa) e desempenho anaeróbio de jovens futebolistas.

## Materiais e Métodos

### *Descrição dos participantes*

Participaram voluntariamente do presente estudo 20 futebolistas com idade de  $13,4 \pm 0,1$  anos, massa corporal e estatura de  $52,3 \pm 4,1$  kg;  $162,5 \pm 16,5$  cm, pertencentes a uma equipe de futebol da cidade de Presidente Prudente-SP, os quais treinavam duas vezes por semana durante uma hora e trinta minutos. Os participantes somente foram confirmados no estudo após comprovação de condições adequadas de saúde, por meio de exame médico realizado antes do início dos testes e, assinatura pelos pais ou responsável de um termo de consentimento livre e esclarecido previamente aprovado pelo comitê de ética da Faculdade de Ciências e Tecnologia da Universidade Estadual Paulista - campus de Presidente Prudente (processo 73/2010) informando o protocolo dos testes e, possíveis riscos e benefícios.

### *Desenho experimental*

Os avaliados foram submetidos a quatro baterias de avaliação, com intervalo 24 horas entre as mesmas. Sendo compostas de análise da composição corporal (1º dia); determinação de velocidade, aceleração, força e potência em 30 metros (2º dia); determinação de velocidade, aceleração, força e potência em 60 metros (2º dia) e no último dia o teste de Saltos Verticais (SVSC, SVCM).

### *Antropometria*

Para a mensuração da massa corporal uma balança eletrônica da marca Filizola, calibrada com precisão de 0,1 kg foi utilizada, a estatura foi mensurada por meio de um estadiômetro marca (Sanny) com campo de uso: de 0,40 até 2,20 m, tendo resolução em milímetros e tolerância  $\pm 2$  mm em 2,20 m.

### *Composição Corporal*

Para a análise da composição corporal e da distribuição das massas magra, óssea e tecido adiposo, foi empregada a técnica da absorptiometria de raios-X de dupla energia (Dexa), utilizando-se o equipamento modelo GE Lunar – DPX-NT. A dose de radiação que os participantes receberam foi menor do que 0,05 mrem<sup>16</sup>, sendo que o exame teve a duração de aproximadamente 15 minutos e, ao se posicionarem no aparelho, os avaliados permaneceram imóveis em posição de decúbito dorsal durante todo o teste.

O método estimou a composição corporal fracionando pelos compartimentos Muscular, Ósseo e de Gordura, sendo eles fragmentados por: Massa Magra dos membros inferiores (MMMI), Massa Magra Geral (MMG), Massa Óssea dos membros inferiores (MOMI), Massa Óssea Geral (MOG) e Massa de Gordura Geral (MGG). Os resultados foram expressos em quilogramas e gramas de massa magra, óssea e de gordura corporal<sup>17</sup>. Esta técnica também permitiu estimar a composição corporal dos membros inferiores de forma separada para posterior análise.

### *Determinação do desempenho nos sprints de 30 e 60 metros*

Previamente a avaliação, os avaliados executaram um aquecimento padrão, o qual contou com 5 minutos de trote, porém com dois esforços máximos de 20 metros no 2º e 4º minutos, após 3 minutos de intervalo passivo os participantes foram submetidos ao teste de velocidade linear máxima de 30 metros. Após 24 horas, os sujeitos realizaram o mesmo protocolo de aquecimento e de recuperação, para depois efetuarem o teste de velocidade linear máxima de 60 metros. Obtivemos os valores das

duas avaliações por meio de três tentativas de cada teste (30 ou 60), computando-se apenas o melhor tempo de cada participante. Os tempos foram mensurados por meio de barreiras fotoelétricas (Sun Pack - China), sendo que todas estavam conectadas a um computador com software específico (*MultiSprint*) para análise da velocidade.

### *Estimativa da impulsão vertical*

Para avaliação da impulsão vertical os futebolistas foram submetidos à execução de duas modalidades de saltos verticais. Salto Vertical sem Contramovimento (SVSC) e Salto Vertical com Contramovimento (SVCN) sem auxílio dos braços. Para cada modalidade de salto foram concedidas três tentativas separadas por um período de 20 segundos, e entre as diferentes modalidades houve uma pausa de 1 minuto. Apenas o melhor salto de cada modalidade foi registrado para posterior análise e os valores foram aferidos em centímetros (cm).

Os saltos foram executados sobre plataforma de contato medindo 67 cm de comprimento e 50 cm de largura, sensível a pequenas pressões (Ergojump), acoplada a um computador com software específico (Jump test 1.1, Lasa Informática). Para execução do SVSC os atletas foram orientados a posicionarem-se em preparação ao salto, com as articulações dos quadris e joelhos flexionadas, e ao sinal do avaliador, executaram o salto vertical sem contra movimento (apenas movimento ascendente) em máximo esforço. O ângulo de 90º dos joelhos, na fase de preparação ao salto, foi controlado em todos os futebolistas com o auxílio de um goniômetro (Movatec), uma vez que diferentes níveis de alongamento dos músculos envolvidos na ação motora proporcionam maiores ou menores desenvolvimentos de força<sup>18</sup>. O SVCN foi realizado partindo da posição estendida, os atletas foram instruídos a, ao sinal do pesquisador, realizar o contra movimento (ciclo estiramento-encurtamento), flexionando as articulações dos quadris e joelhos, previamente ao movimento ascendente em máximo esforço e aterrissar com as pernas estendidas.

### *Tratamento Estatístico*

A normalidade dos dados foi verificada com o teste de Shapiro-Wilk ( $p < 0,05$ ) e, as possíveis associações entre as variáveis de composição corporal e desempenho de *sprint* 30, 60m e saltos verticais foram verificadas com o teste de correlação de Pearson (Software Statistica 7.0). Em todos os casos o nível de significância foi prefixado para  $p < 0,05$ .

## Resultados

A Tabela 1 descreve os valores referentes às massas magra e óssea dos membros inferiores (MMMI e MOMI) e de corpo todo (MMG e MOG), além do índice de massa de gordura geral (MGG), todos os valores estão expressos em Gramas (gr).

**Tabela 1.** Valores médios e desvios padrão das massas magra, óssea e de gordura

	MMMI	MMG	MOMI	MOG	MGG
Média	16,46 gr	43,84 gr	973gr	2,32 gr	6,19 gr
p	2,88 gr	7,19 gr	352 gr	840,8 gr	3,60 gr

DP: Desvio Padrão; MMMI: massa magra dos membros inferiores; MMG: massa magra geral; MOMI: massa óssea dos membros inferiores; MOG: massa óssea geral; MGG: massa de gordura geral

Na Tabela 2 há a descrição dos valores médios e de desvio padrão das variáveis de desempenho nos sprints de 30 e 60 metros, assim como o desempenho nos saltos verticais.

**Tabela 2.** Médias e desvios padrão nos sprints de 30 e 60m e nos saltos verticais (SVSC e SVCM)

	V30	V60	SVSC	SVCM
	m/s	m/s	cm	cm
Média	5,52	6,22	27	29

DP: Desvio Padrão; V30: velocidade nos 30m; V60: velocidade em 60m; SVSC: salto vertical sem contramovimento; SVCM: salto vertical com contramovimento

Os valores referentes às correlações entre composição corporal, desempenho nos sprints de 30 e 60 metros e nos saltos verticais (SVSC e SVCM), estão descritos na tabela 3, sendo que, para todos os níveis de significância adotado foi de  $p < 0,05$ .

**Tabela 3.** Correlações entre as variáveis de composição corporal, desempenho anaeróbio nos 30 e 60 metros e, desempenho nos saltos verticais

	MMPC	MMG	MOPC	MOG	MGG
V30	0,462*	0,433	0,463*	0,533*	0,031
V60	0,606*	0,585*	0,613*	0,654*	0,233
SVSC	0,295	0,344	0,344	0,456*	0,034
SVCM	0,335	0,403	0,335	0,448*	-0,014

Índices de correlação encontrados: \* $P < 0,05$ ; MMMI: massa magra dos membros inferiores; MMG: massa magra geral; MOMI: massa óssea dos membros inferiores; MOG: massa óssea geral; MGG: massa de gordura geral; V30: velocidade nos 30m; V60: velocidade em 60m; SVSC: salto vertical sem contramovimento; SVCM: salto vertical com contramovimento

## Discussão

O objetivo do presente estudo foi identificar relações entre variáveis da composição corporal e desempenho anaeróbio de jovens futebolistas. Os resultados mostraram associações importantes entre as variáveis de Massa Magra (MMMI e MMG) e Óssea (MOMI e MOG) com o desempenho. Neste tema, como aplicação prática pode-se argumentar que a prática do futebol pode proporcionar ganhos nos tecidos ósseos e muscular.

Em síntese, as relações das variáveis de Massa Muscular (MMMI e MMG) com os sprints de 30 e 60m podem ser ratificadas pela pesquisa de Vicente-Rodriguez et. al.<sup>19</sup>, a qual retratou a relação entre a força aplicada para o sprint e as massas muscular e óssea em jovens futebolistas, sendo que os autores foram taxativos ao concluírem que a prática do futebol proporciona ganhos nas massas muscular e óssea. No entanto, não há pesquisas que correlacionem exatamente as massas muscular e óssea de forma segmentada como no presente estudo.

Acerca da relação entre massa muscular e futebol, o estudo de Lago-Peñas et al.<sup>20</sup>, preceitua que jovens jogadores com bom desempenho possuem mais massa muscular e menos adiposidade o que relata a importância deste componente da composição corporal.

Numa abordagem mais específica, Delecluse<sup>21</sup> sugere que os músculos extensores do joelho e da parte glútea auxiliam na aceleração inicial durante o *sprint*, ou seja, ajudam no rendimento, o que corrobora com os achados do presente estudo.

Na mesma linha O' Brien et al.<sup>22</sup>, salientam que existe associação entre o volume muscular dos membros inferiores e a capacidade de gerar potência.

De maneira geral, o aumento dos índices referentes a ações anaeróbias podem ser atribuído ao desenvolvimento da composição corporal<sup>7</sup>.

Por outro lado, o estudo de Kubo et al.<sup>23</sup>, analisando a influência que a musculatura do tronco exerce no alto desempenho de sprint, constatou que em distâncias menores que 20m há uma contribuição significativa dos músculos da porção superior do, mais precisamente o quadrado lombar e o eretor da espinha.

Agora com ênfase a relação entre o componente ósseo, a correlação e o desempenho em tarefas anaeróbias destacou valores entre 0,462 e 0,654. Em análise diferente, porém com uma ação motora considerada anaeróbia Pires.<sup>24</sup> verificaram a relação entre a força isocinética, e a densidade e conteúdo mineral ósseo de jovens futebolistas e constatou que futebol e força influenciam positivamente no desenvolvimento da massa óssea. Especificamente, Garcia Manso<sup>25</sup>, classificou que uma das razões para o aumento de força, está no crescimento dos jovens, sendo que este é acompanhado pelo aumento das estruturas ósseas e da massa muscular.

Em uma linha diferente, apesar do tempo de prática no futebol não ter sido explorado neste estudo, uma das explicações para relação entre composição corporal e desempenho anaeróbio é feita pelo estudo de Vicente-Rodriguez<sup>26</sup>, o qual investigando jovens futebolistas referiu que a prática esportiva proporciona ganhos nas massas muscular e óssea.

Mercier et al.<sup>27</sup>, investigaram a associação entre a geração de potência no teste de velocidade e as características antropométricas em jovens com faixa etária de 11 a 19 anos, os autores observaram que a potência foi estreitamente relacionada às características antropométricas, especialmente durante o período de crescimento, haja vista que esta fase é caracterizada pelo aumento dos componentes muscular, ósseo e de gordura.

Como fatores limitantes deste estudo, destacam-se a falta de informações sobre o status maturacional, bem como acerca dos tempos, total e parcial de prática no futebol, haja vista que estes aspectos poderiam ter influenciado nos resultados.

Desse modo, as associações entre composição corporal e desempenho anaeróbio encontradas na literatura corroboram com os achados apresentados neste estudo.

## Conclusões

Concluímos que a composição corporal está relacionada com as variáveis de desempenho anaeróbio nos 30 e 60 m e com os saltos verticais, principalmente os componentes de massa muscular e óssea, mais precisamente para faixa etária do presente estudo a massa óssea apresenta o maior número de relações, ou seja, o desempenho anaeróbio apresentou mais associações com o componente ósseo, fato que demonstra que a prática do futebol pode ser importante para estimular o desenvolvimento ósseo.

## Referências

1. Stolen T, Chamari K, Castagna C, Wisløff U. Physiology of soccer: an update. **Sports Med** 2005; 35(6):501-36.
2. Meckel Y, Machnai O, Eliakim A (2009). Relationship among repeated sprint tests, aerobic fitness, and anaerobic fitness in elite adolescent soccer players. **J Strength Cond Res** 2009 Jan 23(1):163-9.
3. Campeiz, J. M.; Oliveira, P. R.; Maia, G. B. M (2004). Análise de variáveis aeróbias e antropométricas de futebolistas profissionais, juniores e juvenis. **Conexões** 2004; 2(1):1-19.
4. Barbero-Álvarez JC, Coutts A, Granda J, Barbero-Álvarez V, Castagna C. The validity and reliability of a global positioning satellite system device to assess speed and repeated sprint ability (RSA) in athletes. **J Sci Med Sport** 2009 Mar;13(2):232-5., doi:10.1016/j.jsams.2009.02.005
5. Rampinini E, Sassi A, Azzalin A, Castagna C, Menaspà P, Carlomagno D, Impellizzeri FM. Physiological determinants of Yo-Yo intermittent recovery tests in male soccer players. **Eur J Appl Physiol** 2010; 108:401-409
6. Clark NA, Edwards AM, Morton RH, Butterly RJ. Season-to-season variations of physiological fitness within a squad of professional male soccer players. **J Sport Sci Med** 2008; 7:157-165.
7. Williams CA, Oliver JL, Faulkner J (2011). Seasonal monitoring of sprint and jump performance in a soccer youth academy. **Int J Sports Phys and Performance** 2011; 6, 264-275 Human Kinetics, Inc.
8. Young WB, Pryor L. Relationship between pre – season anthropometric and fitness measures and

- indicators of playing performance in elite junior Australian Rules football. **J SCI MED SPORT** 2007; 10:110-118.
- 9 Armstrong N, Welsman J. Performance on the Wingate Anaerobic Test and Maturation. **PEDIATR EXERC SCI** 2000; 9: 253-261.
10. Malina RM, Bouchard C, Bar-Or O. **Growth, maturation and physical activity**, 2nd Edition. Champaign, IL: Human Kinetics 2004.
11. Litaker, MS, Barbeau P, Humphries MC, & Gutin B. Comparison of hologic QDR-1000/W and 4500W DXA Scanners in 13- to 18 year olds. **Obes Res** 2003; 11:1545-1552.
12. Wong W W, Hergenroeder AC, Stuff JE, Butte NF, Smith EO, & Ellis KJ. Evaluation Body fat in girls and females adolescents: advantages and disadvantages of dual energy x-ray Absorpiometry. **Am J Clin Nutr** 2002; 76, 384-389.
13. Oliver J, Armstrong N, Williams C. Relationship between brief and prolonged repeated sprint ability. **J Sci Med Sport** 2009; 12(1):238–243
14. Reilly T, Thomas V. A motion analysis of workrate in different positional roles in professional football match-play. **J Hum Mov Stud** 1976;2:87–97
15. Arnason A, Sigurdsson SG, Gudmundsson A, Holme I, Engebretsen L, Bahr R (2004). Physical fitness, injuries, and team performance in soccer. **Med Sci Sports Exerc** 2004;36:278–285
16. Laskey MA, Lytle KD, Flaxman ME. and Barber RW. The influence of tissue depth and composition on the performance of the Lunar dual-energy X-ray absorptiometer whole body scanning mode. **Eur. J. Clin. Nutr** 1992; 46: 39.
17. Lohman, TG. **Dual energy X-Ray absorptiometry**. In A. F. ROCHE, S. B. HEYMSFIELD & T. G. LOHMAN (Eds). *Human Body Composition*. Champaign, Illinois: Human Kinectics Publishers; p. 63-78, 1996.
18. Ugrinowitsch C, Barbanti VJ. O ciclo do alongamento e encurtamento e a “performance” no salto vertical. **Rev. Paul. Educ. Fís**, São Paulo 1998 jan./jun.;12(1): 85-94.
19. Vicente-Rodriguez G, Jimenez-Ramirez J, Ara I, Serrano-Sanchez JA, Dorado C, Calbet JA. Enhanced bone mass and physical fitness in prepubescent footballers. **Bone**. 2003 Nov;33(5):853-9.
20. Lago-Peñas C, Casais L, Dellal A, Rey E, Dominguez E. Anthropometric and physiological characteristics of young soccer players according to their playing positions: relevance for competition success. **J Strength Cond Res** 2011 Dec;25(12):3358-67.
21. Delecluse C. Influence of strength training on sprint running performance. **Sports Med** 1997; 147-156.
22. O’ Brien TD, Reeves ND, Baltzopoulos V, Jones DA, and Maganaris CN. Strong relationships exist between muscle volume, joint power and whole-body external mechanical power in adults and children. **Exp Physiol** 2009; 94(6):731-738.
23. Kubo T, Hoshikawa Y, Maramatsu M, Lida T, Komori S, Shibukawa K, Kanehisa H. Contribution of Trunk Muscularity on Sprint Run. **Int J Sports Med** 2011 Mar;32(3):223-8.
24. Pires, PFR. **Densidade Mineral Óssea e Conteúdo Mineral Ósseo em futebolistas. Efeito da prática desportiva e da força muscular**. Dissertação de Mestrado, Faculdade de Desporto da Universidade do Porto. Porto, 2010.
25. Garcia Manso J. M. **Alto rendimiento la adaptacion y la excelência deportiva**. Madrid: Gymnos 1999.
26. Vicente-Rodríguez G. How does exercise affect bone development during growth? **Sports Med** 2006;36(7):561-9.
27. Mercier B., Mercier J., Granier P., Le Gallais, D., Préfaut, C. Maximal anaerobic power: relationship to anthropometric characteristics during growth. **Int J Sports Med** 1992 Jan.;13(1):21-6.