

TREINAMENTO FÍSICO SISTEMATIZADO DE DEZENOVE SEMANAS OTIMIZOU DESEMPENHO DE POTÊNCIA DE MEMBROS INFERIORES EM EQUIPES DE HANDEBOL UNIVERSITÁRIO MASCULINO E FEMININO

Clodoaldo José Dechechi¹, Vinícius Musa¹, Felipe Modolo¹, Rafael Pombo Menezes¹, Enrico Fuini Puggina¹

RESUMO

O esporte universitário apresenta diferenças em nível de treinamento e formas de disputa em comparação ao profissional. O handebol universitário brasileiro é uma modalidade coletiva com longo histórico de disputa, com participação em torneios de nível nacional desde o início da década de 1970. Observamos uma lacuna de estudos de efeitos crônicos de performance para equipes universitárias de handebol. O objetivo deste estudo foi avaliar os efeitos de uma sistematização de treinamento físico para duas equipes de handebol universitário, sendo uma feminina e outra masculina. Participaram deste estudo jogadores de handebol universitário, sendo oito do sexo masculino (24±4 anos, 91±16 kg, 1,75±0,08 m de estatura), e nove do feminino (22±4,6 anos, 72,8±9,5 kg, 1,75±0,08 m). Os treinamentos, baseados no modelo de cargas distribuídas de força, teve a duração de 19 semanas. Foram aplicados os testes de arremesso de medicine ball 3kg (MB), salto horizontal parado (SH), melhor sprint (MS) e Índice de Fadiga (IF), nas semanas 1, 8 e 16. Os resultados para a equipe feminina foram: a) MB: 3,75±0,30 m, 3,82±0,41 m, e 3,86±0,31 m; b) SH, 1,60±0,20m, 1,65±0,20m, e 1,67±0,20m (p<0,05); c) MS: 7,28±0,27s, 7,16±0,37s, e 7,30±0,36s, e d) IF: 8,4±2%, 6,6 ±1%, e 6,6±2%. E para a equipe masculina: a) MB: 5,23±0,57m, 5,18±0,64m, e 5,38±0,66m; b) SH: 1,96±0,20m, 2,05±0,18m, e 2,00±0,15m; c) MS: 7,16±0,34, 6,89±0,22s, e 6,78±0,24s (p<0,05), e; d) IF: 7±3%, 2±3%, e 8±3%. Os treinamentos foram eficientes para o desenvolvimento da MS e IF dos jogadores de ambas as equipes.

Palavras-chave: Potência muscular. Sprint. Esporte universitário.

1 - Escola de Educação Física e Esportes, Universidade de São Paulo, Campus Ribeirão Preto, Ribeirão Preto, São Paulo, Brasil.

ABSTRACT

Nineteen weeks systematic physical training optimized lower limb power in male and female college handball teams

The college sport has differences in training level and forms of dispute compared to the professional. We observed a gap in periodization studies for university handball teams. The aim of this study was to evaluate the effects of a physical training systematization for two college handball teams, one female and one male. University handball players participated in this study, eight males (24 ± 4 years, 91 ± 16 kg, 1.75 ± 0.08 m in height), and nine females (22 ± 4.6 years, 72, 8 ± 9.5 kg, 1.75 ± 0.08 m). The practices lasted 19 weeks. The medicine ball throwing tests 3kg (MB) were applied, horizontal jump (SH), best sprint (MS) and Fatigue Index (IF), in weeks 1, 8 and 16. The results for the female team were: a) MB: 3.75 ± 0.30 m, 3.82 ± 0.41 m, and 3.86 ± 0.31 m; b) SH, 1.60 ± 0.20m, 1.65 ± 0.20m, and 1.67 ± 0.20m (p<0.05); c) MS: 7.28 ± 0.27s, 7.16 ± 0.37s, and 7.30 ± 0.36s, and d) IF: 8.4 ± 2%, 6.6 ± 1%, and 6, 6 ± 2%. And for the male team: a) MB: 5.23 ± 0.57m, 5.18 ± 0.64m, and 5.38 ± 0.66m; b) SH: 1.96 ± 0.20m, 2.05 ± 0.18m, and 2.00 ± 0.15m; c) MS: 7.16 ± 0.34, 6.89 ± 0.22s, and 6.78 ± 0.24s (p<0.05), and d) IF: 7 ± 3%, 2 ± 3%, and 8 ± 3%. The practices were efficient for the development of the players' MS and IF.

Key words: Muscle power. Repeated sprint. College sport.

E-mail dos autores:
 cdechechi@usp.br
 vinicius.musa@usp.br
 femodolo@alumni.usp.br
 rafaelpombo@usp.br
 enrico@usp.br

INTRODUÇÃO

O esporte universitário é uma linha de pesquisa já consolidada, principalmente em decorrência da organização da National Collegiate Athletic Association (NCAA).

Considerando esta liga, observamos aumento exponencial da quantidade de publicações desde o início deste milênio. Ao longo de décadas são apresentados estudos com Atletismo (Ben-Zaken e colaboradores, 2013), Natação (Stanforth e colaboradores, 2014), Basquete (Bullock e colaboradores, 2018), Futebol Americano (Fullagar e colaboradores, 2016), Voleibol (Sheikh; Hassan, 2018), handebol (Pereira e colaboradores, 2018) entre outros.

O handebol é um dos esportes de invasão mais praticados em nível mundial (Granados e colaboradores, 2008).

É caracterizado por ações de alta intensidade, tais como os sprints, saltos e arremessos, seguido por períodos de pausa ou baixa intensidade, promovendo assim uma intermitência de ações motoras de alta intensidade (Gorostiaga e colaboradores, 2005).

Sendo assim, o handebol apresenta o metabolismo aeróbio como predominante, com as ações determinantes advindas do metabolismo anaeróbio (Karcher, Buchheit, 2014).

Desta forma, faz-se necessário que os estímulos de treinamento sejam planejados de modo a promover a melhora do desempenho da potência de membros inferiores e superiores, além da habilidade de sprints repetidos, as quais são as capacidades motoras determinantes da modalidade (Ziv, Lidor, 2009).

O handebol apresenta vasta gama de linhas de pesquisa, com estudos tendo como parâmetros os indicadores de formação de jogadores (Clemente e colaboradores, 2014; Clemente, 2014), efeitos do treinamento em categorias de base (Gorostiaga e colaboradores, 2005; Ingebrigtsen, Jeffreys, Rodahl, 2013; Ziv, Lidor, 2009), e em nível adulto, tanto na categoria feminina (Granados e colaboradores, 2008) quanto masculina (Gorostiaga e colaboradores, 2006).

Os esportes universitários podem ser considerados como o estágio preparatório para a profissionalização dos atletas, principalmente se considerarmos as grandes ligas americanas,

Por outro lado, é necessário que seja considerado que o nível de competitividade é inferior ao profissional (Pereira e colaboradores, 2018).

Além disso, considerando o nível de competitividade desta modalidade internacionalmente, o handebol universitário brasileiro carece de informações acerca de níveis de desempenho em capacidades físicas, quanto mais de efeitos de treinamentos sistematizados.

Durante uma temporada competitiva, é importante planejar os estímulos das sessões de treino, tendo em vista o alcance da melhor performance competitiva das capacidades motoras determinantes dentro do período das competições mais importantes da equipe dentro da temporada.

Considerando essas informações, a organização de treinamentos para equipes de handebol universitário apresenta características distintas do profissional, principalmente relacionadas ao calendário, nível de competitividade e até formas de disputa dos eventos competitivos.

Tão importante quanto a aplicação dos treinamentos ao longo das sessões, a realização de avaliações periódicas é necessária para identificar os efeitos dos treinamentos acumulados.

Com isso, podemos modular as cargas de treino de modo a proporcionar o pico de desempenho planejado.

É importante considerar a observação de desempenho discrepante entre diferentes níveis de rendimento de jogadores de handebol da categoria adulta (Ingebrigtsen, Jeffreys, Rodahl, 2013), sendo também apontado que as mulheres apresentam menores níveis de performance atlética quando comparado a homens em esportes de invasão.

No entanto, ao longo de um processo de treinamento, não observamos informações pertinentes a cinética de performance entre equipes dos sexos masculino e feminino para treinamentos físicos aplicados da mesma forma para as duas equipes, diferenciando as cargas semanais aplicadas.

Desta forma, o presente estudo tem como objetivo avaliar os efeitos de um período de treinamento físico de 19 semanas sobre as capacidades de potência de membros inferiores, superiores e de habilidades de sprints repetidos em jogadores de handebol universitário dos sexos masculino e feminino, bem como de analisar as diferenças nos

parâmetros de performance entre as equipes durante a temporada.

MATERIAIS E MÉTODOS

Caracterização

Participaram do estudo oito jogadores de handebol do sexo masculino e nove do sexo feminino.

Todos os jogadores disputam torneios universitários de nível estadual e nacional da modalidade. Esta pesquisa foi aprovada pelo Comitê de Ética e Pesquisa da Escola de Educação Física e Esporte da Universidade de São Paulo, Campus Ribeirão Preto, de nº 78852817.2.0000.5659.

Procedimentos

Os treinamentos tiveram início em fevereiro, tendo como competição alvo a disputa de um torneio de nível regional em julho.

Dentro deste período, as equipes disputaram a fase classificatória de dois

torneios de nível regional, ambas iniciando no mês de maio, além da disputa dos Jogos Regionais do Interior, no mês de julho.

A composição das 19 semanas de treinamento para as equipes foi composta por: a) 15 semanas com o objetivo de desenvolver as capacidades aeróbias e anaeróbias dos jogadores; b) estímulos de treino mais específicos para a realidade da modalidade em questão, com redução do volume de carga de treino e intensidade específica da ação competitiva.

Este período durou entre as semanas 16 a 19.

Cada semana de treino era constituída por quatro sessões de treino, sendo alternados entre treinamento resistido (com 45 minutos de duração cada sessão) e treinamento de quadra (com 90 minutos de duração cada sessão).

A figura 1 apresenta a distribuição de carga semanais, considerando o tempo que cada capacidade física foi desenvolvida (em minutos) e o Impulso de Treino (TRIMP) total.

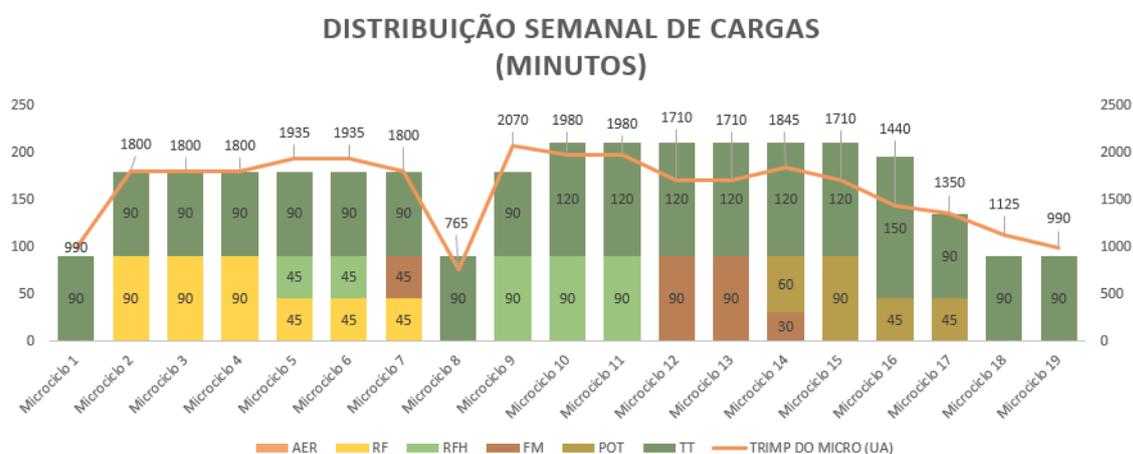


Figura 1 - Distribuição das cargas de treino semanal. AER: treinamento aeróbico; RF: treinamento de resistência de força; RFH: treinamento de resistência de força hipertrófica; FM: treinamento de força máxima; POT: treinamento de potência muscular; TT: treinamento técnico-tático; UA: Unidade Arbitrária

O TRIMP de cada sessão de treino foi calculado pela média da Percepção Subjetiva de Esforço (PSE) apresentada por cada jogador 30 minutos após o término da sessão, através da escala CR-10 (Borg, 1982), multiplicado pela duração da sessão de treino em minutos. E a soma destes resultados obtidos durante as quatro sessões de treino semanais nos apresentava o TRIMP semanal,

sendo este disponibilizado em Unidades Arbitrárias (UA) (Foster e colaboradores, 2001).

Os treinamentos resistidos eram realizados sob orientação do preparador físico das equipes, e os treinos de quadra eram desenvolvidos sob orientação da comissão técnica delas, as quais eram constituídas por

um treinador, um assistente técnico, um preparador físico e um fisioterapeuta.

Foram realizadas três avaliações, sendo a primeira antes do início dos treinamentos (semana 1), a segunda no início do Período Preparatório Específico (semana 8), e a terceira coleta, no início do Período Pré-Competitivo (semana 16).

Avaliação do desempenho motor

Teste de Arremesso de medicine ball (MB)

O avaliado posiciona-se sentado com as costas em uma parede, posicionando a medicine ball de 3kg no esterno, deve realizar um movimento de extensão de cotovelo, lançando a bola na maior distância possível, sem retirar as costas da parede (Vossen, 2000). Foram realizadas três tentativas, com 1 minuto de intervalo entre estas, sendo considerado o melhor resultado.

Teste de Salto Horizontal Parado (SH)

O avaliado deve realizar um salto em extensão, sendo mensurada a distância entre o ponto de partida do salto e com calcanhar do pé mais próximo deste ponto (Spurrs, Murphy, Watsford, 2003).

Foram realizadas três tentativas, com 1 minuto de intervalo entre estas, sendo considerado o melhor resultado.

Teste de Sprints Repetidos

Foi utilizado um teste de sprint repetido, com o avaliado realizou seis sprints de 30m (vai e volta 15m), no menor tempo possível, com cada teste subsequente ao

primeiro, iniciando a cada 20 segundos após o início o sprint anterior (Buchheit e colaboradores, 2008).

O índice de fadiga (IF) foi obtido por meio da seguinte equação:

$$IF (\%) = (6 * \text{melhor sprint}) / \sum \text{sprints}$$

Desta forma, o teste empregado nos fornece informações relacionadas ao melhor sprint (MS) de cada jogador, bem como do IF ocorrido.

Análise dos resultados

Os resultados foram tratados utilizando-se do pacote estatístico GraphPad, no qual foi realizado o teste de normalidade de Shapiro-Wilk. Para análise das possíveis diferenças entre as médias foi utilizado o teste ANOVA TWO-WAY, com valor de referência significativa $P < 0,05$.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A Tabela 2 apresenta as informações dos resultados médios dos jogadores. Foram avaliados oito jogadores de handebol do sexo masculino (24 ± 4 anos de idade, 91 ± 16 kg de massa corporal total, $19,3 \pm 6,0$ % de massa gorda, $1,75 \pm 0,08$ m de estatura e $29,6 \pm 5,7$ de IMC) e nove do sexo feminino ($22 \pm 4,6$ anos de idade, $72,8 \pm 9,5$ kg de massa corporal total, $26,7 \pm 4,9$ % de massa gorda, $1,68 \pm 0,07$ m de estatura, e $25,9 \pm 4,9$ de IMC).

Todos os jogadores disputam torneios universitários de nível estadual e nacional da modalidade.

Tabela 2 - Caracterização dos jogadores

Equipe	Idade (anos)	Massa corporal total (kg)	IMC	Estatura (m)	Massa gorda (%)
Masculino (n=8)	24 ± 4	91 ± 16	$29,6 \pm 5,7$	$1,75 \pm 0,08$	$19,3 \pm 6,0$
Feminino (n=9)	$22 \pm 4,6$	$72,8 \pm 9,5$	$25,9 \pm 3,1$	$1,68 \pm 0,07$	$26,7 \pm 4,9$

A Tabela 3 apresenta os resultados dos testes realizados.

Em relação ao MB observamos, para a equipe feminina, resultados de $3,75 \pm 0,30$ m, $3,82 \pm 0,41$ m, e $3,86 \pm 0,31$ m, com aumento de 2,9% do teste 3 em comparação ao 1 ($p > 0,05$).

Para a equipe masculina, observou-se os resultados de $5,23 \pm 0,57$ m, $5,18 \pm 0,64$ m, e $5,38 \pm 0,66$ m com aumento de 2,8% do teste 3 em comparação ao 1 ($p > 0,05$).

Para o SH, observamos para a equipe feminina, resultados de $1,60 \pm 0,20$ m,

1,65±0,20m, e 1,67±0,20m, com aumento de 4,5% na performance ($p<0,05$).

E para a equipe masculina, resultados de 1,96±0,20m, 2,05±0,18m, e 2,00±0,15m, com aumento de 2% na performance ($p>0,05$). E em relação ao teste de sprint repetido, quando analisamos o MS, observamos médias de 7,28±0,27s, 7,16±0,37s, e 7,30±0,36s, sem diferença entre os testes 3 e 1 ($p>0,05$).

E para a equipe masculina, observou-se resultados de 7,16±0,34, 6,89±0,22s, e 6,78±0,24s, com melhora de 5,4% na

performance comparando os testes 3 e 1 ($p<0,05$).

E para o IF do teste de sprint repetido, observamos, para a equipe feminina, quedas de performance médias de 8,4±2%, 6,6±1%, e 6,6±2% com melhora de 1,8% do teste 3 em comparação ao 1 ($p>0,05$).

E para a equipe masculina, observamos resultados médios de 7±3%, 2±3%, e 8±3% com queda de 1% na performance média dos jogadores ($p>0,05$).

Tabela 3 - Médias e dp dos testes de MB, SH e sprint repetido (MS e IF). $\text{¥}<0,05$ em comparação ao teste 1.

	Teste 1		Teste 2		Teste 3	
	Masculino	Feminino	Masculino	Feminino	Masculino	Feminino
MB(m)	5,23 ±0,57	3,75 ±0,30	5,18 ±0,64	3,82 ±0,41	5,38 ±0,66	3,86 ±0,31
SH (m)	1,96 ±0,20	1,60 ±0,19	2,05 ±0,18	1,65 ±0,20	2,00 ±0,15	1,67 ±0,20 ¥
MS (s)	7,16 ±0,34	7,28 ±0,27	6,89 ±0,22	7,16 ±0,37	6,78 ±0,24 ¥	7,30 ±0,36
IF (%)	93 ±0,03	91,6 ±2,4	98 ±0,03	93,4 ±1,3	92 ±0,03	93,4 ±1,8

Como principais achados, observamos que a equipe masculina apresentou melhora significativa ($p<0,05$) no MS, com tendencia de melhoria de desempenho em MB e SH. E a equipe feminina apresentou melhora significativa ($p<0,05$) em SH, com tendencia de melhora em MB.

Ainda que o esporte seja um fenômeno consolidado, identificamos poucos estudos que apresentem resultados dos efeitos de efeitos crônicos de treinamento físico com jogadores de Handebol.

Desta forma, a maior apresentação dos resultados, bem como dos métodos de treinamento utilizados, favorecendo o maior desenvolvimento do esporte como um todo, pois todos os treinadores terão mais acesso à informação, e com isso tornando o esporte mais competitivo.

A aplicação desta organização de treinamento foi identificada como a mais adequada para as duas equipes, pelo tempo de pré-temporada ser longo, bem como o nível dos jogadores das equipes, bem como das competições que ambas disputaram ser mais próximo ao nível amador do que de alto nível esportivo (Matveev, 2001).

Ao analisar os resultados da do teste MB, identificou-se a ocorrência da cinética de treinamento utilizada para ambas as equipes, com queda de desempenho no teste 2 em

comparação ao 1, devido a predominância do desenvolvimento da capacidade aeróbia nesse período, porém, com aumento na avaliação 3 (2,8% para a equipe masculina e 2,9% para a equipe feminina), sendo esta a melhor performance para as duas equipes, ainda que não significativa e este aumento reflete ao emprego de exercícios para o desenvolvimento da força, em suas diversas manifestações no período correspondente entre as avaliações 2 e 3.

Para os resultados do SH, identificou-se que o treinamento empregado também promoveu o desenvolvimento planejado para as duas equipes, com aumento de 4,5% ($p<0,05$) para a equipe feminina e de 2% para a masculina. Um ponto a ser considerado para a equipe masculina é que o resultado do teste 2 foi superior ao teste 3, indicando que pode ter havido excesso de carga de treino imposto aos membros inferiores em detrimento dos membros superiores durante as sessões de treinamento, as quais podem favorecer a um overreaching não-funcional desta capacidade ao final da temporada. Este já foi observado em jogadores de handebol amadores da mesma faixa etária, tanto do sexo masculino (Granados e colaboradores, 2008,) quanto do feminino.

Para as próximas temporadas competitivas da equipe, o treinamento será

planejado de modo a reduzir o volume de carga de estímulos para membros inferiores, principalmente para compensar o volume de estímulos para esta capacidade em decorrência dos treinamentos técnico-táticos.

Estudo de Gorostiaga e colaboradores (2006) analisaram os efeitos de uma temporada competitiva sobre a performance de uma equipe de handebol de elite masculino, e teve como resultados a melhora de 5% nos níveis de potência de membros inferiores, e de 6,5% na potência de membros superiores.

Este maior nível de desempenho dos jogadores de elite em comparação aos amadores foi observado por Gorostiaga e colaboradores (2005), que analisaram os níveis de performance de jogadores de handebol masculino de elite com amadores, e observaram os jogadores de elite apresentam resultados superiores em todas as capacidades físicas determinantes do handebol, com a potência de membros superiores sendo a variável com maior representatividade.

Quanto aos resultados do teste de sprints repetidos, observou-se, com a equipe masculina, redução na performance tanto do MS quanto IF apresentaram melhora de desempenho na avaliação 3, com melhora da performance de 5,4% para o MS ($p < 0,05$), e de 35% para o IF.

Porém, para a equipe feminina, o resultado do teste 3 para o melhor tempo de sprint foi inferior ao teste 2, também indicando excesso de carga de treino para membros inferiores, sem alterações nos resultados do IF.

Desta forma, para as próximas temporadas competitivas da equipe, organizaremos os estímulos de modo a proporcionar maior intensidade de carga nos treinos de força e potência, bem como nos treinos de resistência aeróbia, possivelmente com aumento no volume de aplicação de treinamentos intervalados, caracterizados pela aplicação de estímulos mais intensos, porém com redução do volume de carga, favorecendo assim a adaptação e evitando o overreaching não funcional.

CONCLUSÃO

O treinamento físico empregado apresentou a cinética de desenvolvimento das capacidades analisadas para a equipe masculina. E para a equipe feminina,

observou-se desenvolvimento do pico de performance para MB e SH, bem como do IF.

Esses dados reforçam a importância de uma sistematização da aplicação das cargas de treino, tendo em vista o alcance dos picos de performance da equipe ao longo de uma temporada competitiva.

REFERÊNCIAS

- 1-Ben-zaken, S.; Meckel, Y.; Nemet, D.; Eliakim, A.: Genetic score of power speed and endurance track and field athletes. Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports. 2013.
- 2-Borg, G.A.V. Psychophysical bases of perceived exertion. *Medicine and Science in Sports and Exercise*. 1982.
- 3-Buchheit, M.; Millet, G.P.; Parisy, A.; Pourchez, S.; Laursen, P.B.; Ahmaidi, S. Supramaximal training and postexercise parasympathetic reactivation in adolescents. *Medicine and Science in Sports and Exercise*. Vol. 40. Núm. 2. p. 362-371. 2008.
- 4-Bullock, G.S.; Todd, W.; Arnold, M.D.; Plisky, P.J.; Butler, R.J. Basketball players' dynamic performance across competition levels. *Journal of Strength and Conditioning Research*. Vol. 32. Núm. 12. p. 3528-3533. 2018.
- 5-Clemente, F.; Rocha, R.F.; Martin, F.; Mendes, R. Acute Effects of Different Formats of Small-Sided and Conditioned Handball Games on Heart Rate Responses in Female Students During PE Classes. *Sports*. 2014. Disponível em: <<http://www.mdpi.com/2075-4663/2/2/51/>>
- 6-Clemente, F. M. Estudo da quantidade de jogadores em jogos reduzidos de handebol: mudança na dinâmica técnica e tática. *Revista Brasileira de Educação Física e Esporte*. Vol. 28. Núm.1. 2014.
- 7-Foster, C.; Florhaug, J.A.; Franklin, J.; Gottschall, L.; Hrovatin, L.A.; Parker, S.; Doleshal, S.; Dodge, C. A new approach to monitoring exercise training. *Journal of Strength and Conditioning Research*. Vol. 15. Núm. 1. p.109-115. 2001.
- 8-Fullagar, H. H. K.; Govus, A.; Hanisch, J.; Murray, A. The Time Course of Perceptual Recovery Markers Following Match Play in

Division-I Collegiate American Footballers. International Journal of Sports Physiology and Performance. 2016.

9-Gorostiaga, E. M.; Granados, C.; Ibañez, J.; Izquierdo, M. Differences in Physical Fitness and Throwing Velocity Among Elite and Amateur Male Handball Players. International Journal of Sports Medicine. Vol. 26. Núm. 3. p. 225-232. 2005.

10-Gorostiaga, E. M.; Granados, C. Ibañez, J.; Gonzalles-Badillo, J.J.; Izquierdo, M. Effects of an entire season on physical fitness changes in elite male handball players. Medicine and Science in Sports and Exercise. Vol. 38. Núm. 2. p. 357-366. 2006.

11-Granados, C.; Izquierdo, M.; Ibañez, J.; Maite, R.; Gorostiaga, E.M. Effects of an entire season on physical fitness in elite female handball players. Medicine and Science in Sports and Exercise. Vol. 40. Núm. 2. p.351-361. 2008.

12-Ingebrigtsen, J.; Jeffreys, I.; Rodahl, S. Physical characteristics and abilities of junior elite male and female handball players. Journal of Strength and Conditioning Research. Vol. 27. Núm. 2. p. 302-309. 2013.

13-Karcher, C.; Buchheit, M. On-Court demands of elite handball, with special reference to playing positions. Sports Medicine. Vol. 44. Núm. 6. p. 797-814. 2014.

14-Matveev, D. L. P. Preparação Desportiva : fundamentos da teoria geral do treinamento desportivo. p. 69-71. 2001.

15-Pereira, L. A.; Abad, C.C.C.; Kobal, R.; Kitamura, K.; Orsl, R.C.; Ramirez-Campillo, R.; Loturco, I. Differences in Speed and Power Capacities between Female National College Team and National Olympic Team Handball Athletes. Journal of Human Kinetics. Vol. 63. Núm. 1. p. 85-94. 2018.

16-Sheikh, J. A.; Hassan, M. A. Effect of plyometric training with and without weighted vest on physical variables among college men volleyball players. Vol. 3. Núm. 1. p. 703-706. 2018.

17-Spurrs, R. W.; Murphy, A. J.; Watsford, M. L. The effect of plyometric training on distance running performance. European Journal of

Applied Physiology. Vol. 89. Núm. 1. p.1-7. 2003.

18-Stanforth, P. R.; Crim, B.N.; Stanforth, D.; Stults-Kolehmainen, M.A. Body Composition Changes Among Female NCAA Division 1 Athletes Across The Competitive Season and Over a Multiyear Time Frame. Journal of Strength and Conditioning Research. Vol. 28. Núm. 2. p. 300-307. 2014.

19-Vossen, J. F. Comparison of dynamic push-up training and plyometric push-up training on upper-body power and strength. Journal of Strength and Conditioning Research. Vol. 14. p. 248-253. 2000.

20-Ziv, G.; Lidor, R. Physical characteristics, physiological attributes, and on-court performances of handball players: A review. European Journal of Sport Science. Vol. 9. Núm. 6. p. 375-386. 2009.

Autor para correspondência:

Clodoaldo José Dechechi.

Laboratório de Cineantropometria e Desempenho Humano.

Escola de Educação Física e Esportes.

Avenida Bandeirantes nº 3900.

Bairro Monte Alegre, Ribeirão Preto-SP, Brasil.

CEP: 14040-900.

Recebido para publicação em 26/03/2021

Aceito em 04/04/2021