

RELAÇÃO ENTRE O DESEMPENHO NO TESTE DE SALTO VERTICAL EM ÁGUA E A VELOCIDADE DE ARREMESSO DA BOLA EM JOGADORES DE POLO AQUÁTICO

RELATIONSHIP BETWEEN WATER VERTICAL JUMP TEST AND BALL SPEED IN THE THROW TO THE GOAL IN WATER POLO PLAYERS

CASTRO C.D., TUCHER G., CASTRO F.A.S. Relação entre o desempenho no teste de salto vertical em água e a velocidade de arremesso da bola em jogadores de polo aquático. *R. bras. Ci. e Mov* 2020;28(4):129-137.

RESUMO: Considerando as técnicas fundamentais do polo aquático (PAq), o objetivo deste estudo foi verificar a existência de relação entre a velocidade da bola após o arremesso à gol (VB) e a altura alcançada em teste vertical realizado dentro da água (H_{EB}) por jogadores recreacionais de PAq. Participaram 13 jogadores de PAq do sexo masculino (idade: $30,4 \pm 6,5$ anos, massa corporal de $81,4 \pm 9,9$ kg, estatura de $1,78 \pm 0,05$ m e envergadura de $1,81 \pm 0,06$ m). VB foi mensurada com radar e H_{EB} com videogrametria. Resultados: VB foi de $15,8 \pm 1,4 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$ e H_{EB} foi de $128,0 \pm 12,0$ cm. Encontrou-se correlação positiva, forte e significativa ($r = 0,71$ e $p = 0,004$) entre a VB e a H_{EB} . Jogadores recreacionais adultos de polo aquático tem desempenho no teste de velocidade da bola e no de salto vertical na água próximos ou abaixo daquele apresentado por jogadoras de elevado nível de desempenho e atletas mais jovens de bom desempenho.

Palavras-chave: Avaliação; Esporte; Desempenho.

Abstract: Considering the fundamental techniques of water polo (WP), the aim of this study was to verify the existence of a relationship between the speed of the ball in the throw to the goal (SB) and the height reached in vertical test performed in water (H_{EB}) by WP players. Thirteen WP male players participated (age: 30.4 ± 6.5 years, body mass 81.4 ± 9.9 kg, height 1.78 ± 0.05 m and wingspan of $1.81 \pm 0, 06$ m). SB was measured with radar and H_{EB} with videogrammetry. Results: SB was $15.8 \pm 1.4 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$ and H_{EB} was 128.0 ± 12.0 cm. Positive, strong and significant correlation ($r = 0.71$ and $p = 0.004$) between SB and H_{EB} was found. Adult male recreational water polo players perform the throw to the goal and the vertical jump near or below that of high-performance female players and younger but high-level athletes.

Key words: Evaluation; Sport; Performance.

Camila Dias de Castro¹
Guilherme Tucher²
Flávio A. de S. Castro¹

¹Grupo de Pesquisa em Esportes Aquáticos, Escola de Educação Física, Fisioterapia e Dança, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, RS, BR
²Grupo de Pesquisa em Ciências dos Esportes Aquáticos, Escola de Educação Física e Desportos, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, RJ, BR

Introdução

Arremessar a bola ao gol é uma habilidade técnica básica realizada em um jogo de polo aquático¹ (PAq). Apesar de haver diferentes tipos de arremesso^{2, 3}, o mais frequentemente executado é aquele por sobre a cabeça^{2, 4}, pois permite lançar a bola com maior velocidade¹ e aumentar as chances de realizar o gol⁵. De qualquer forma, apesar de algumas áreas de jogo serem mais propícias a realização do gol, a velocidade da bola (VB) varia de acordo com a área do arremesso e é dependente da situação de jogo e nível dos jogadores^{1, 2, 6}. Indivíduos sem experiência no arremesso em PAq, por exemplo, assumem um padrão de recrutamento muscular diferente daqueles com experiência⁷ o que pode influenciar na VB alcançada. Dentre as variáveis que podem influenciar a velocidade do arremesso pode-se citar a capacidade de saltar verticalmente na água, a técnica do arremesso, a antropometria, e a força do tronco e do membro superior^{5, 7, 8}.

Quando o jogador pretende saltar ou manter o corpo elevado verticalmente na água, ele utiliza um movimento de membros inferiores denominado *eggbeater*^{9, 10} (EB). O EB depende de uma adequada técnica de membros inferiores que consiste na combinação complexa de movimentos do quadril, joelho e tornozelos realizando movimentos cíclicos e alternados⁹. Os movimentos dos membros inferiores são similares, porém ocorrem em fases opostas⁹. Ter boa capacidade de elevação do corpo na água é importante em situações como as de arremesso a gol, passe ou bloqueio do jogador adversário^{9, 11}. Seu desempenho é influenciado pela estatura e envergadura do jogador e, apesar de alguns autores utilizarem o desempenho relativo a estas variáveis antropométricas, deve-se lembrar que no jogo o que vale é o desempenho absoluto^{8, 10, 12}. Destaca-se ainda que a força explosiva específica de membros inferiores de jogadores de PAq também é frequentemente avaliada por meio do salto em *eggbetar*¹¹ (H_{EB}).

Alguns estudos^{5, 8} não encontraram relação entre a VB e o desempenho de impulsão dentro e fora da água. Entretanto, não se sabe desse comportamento em relação a atletas de menor nível de rendimento e treinamento. Apesar de serem conhecidos alguns testes que tem condições de discriminar jogadores de polo aquático de diferentes níveis de rendimento^{12, 13}, poucos estudos são realizados com jogadores recreacionais. As adaptações motoras e fisiológicas decorrentes do processo de treinamento são específicas e ocorrem de forma diferente entre os indivíduos ao longo de uma temporada¹⁴. Assim, acredita-se que indivíduos com menor nível de rendimento também possam apresentar diferentes formas de adaptação visando solucionar os problemas decorrentes do jogo de aquático. Além disso, em função da maior diferença de desempenho dentro deste nível de jogadores, resultados diferentes podem ser encontrados. Dessa forma, o objetivo deste estudo foi verificar a existência de relação entre a velocidade da bola após o arremesso a gol e a altura alcançada em teste vertical realizado dentro da água por jogadores recreacionais de polo aquático.

Método

Participantes

Participaram de forma voluntária 13 jogadores recreacionais de PAq do sexo masculino com idade de $30,4 \pm 6,5$ anos, massa corporal de $81,4 \pm 9,9$ kg, estatura de $1,78 \pm 0,05$ m e envergadura de $1,81 \pm 0,06$ m. Os jogadores possuíam, no mínimo, dois anos de treinamento na modalidade e realizavam, ao menos, duas sessões de treino de 90 minutos por semana nos últimos seis meses que antecederam a coleta de dados. Exigiu-se ainda que não apresentassem qualquer tipo de lesão nas articulações do quadril, joelho, ombro ou cotovelo. Este estudo respeitou as determinações da Resolução 466/2012 do Conselho Nacional de Saúde e foi submetido à Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos da Universidade onde foi realizado e aprovado sob número 474.284.

Procedimentos

A coleta dos dados foi realizada em dois dias. No primeiro dia, foram obtidos os dados antropométricos e, após aquecimento, que consistiu de 300 m de natação livre e 3 min de passe em duplas, realizou-se o teste para determinar a velocidade da bola (VB) após arremesso ao gol. O arremesso foi executado da posição de pênalti (5 m). Cada jogador arremessou a bola ao gol (bola masculina oficial) sem a presença do goleiro por cinco vezes mantendo posição perpendicular a fim de evitar erros de medida. O arremesso foi realizado em movimento único ao sinal do apito. Intervalo de 2 min foi fornecido entre cada repetição para evitar possível efeito da fadiga. O desempenho final do jogador no teste foi obtido por meio da média dos três arremessos mais rápidos. A VB foi mensurada ($m \cdot s^{-1}$) com a utilização de uma pistola radar da marca Bushnell que contém um transmissor de rádio frequência que opera na banda K e cobre frequências de 26,5 a 40 GHz. O radar foi posicionado atrás da baliza de dimensões oficiais, conforme descrito na literatura¹⁵.

O teste de impulsão vertical na água foi realizado no segundo dia com a finalidade de se determinar a altura (cm) do salto em *eggbetaer* (H_{EB}) e se baseou em protocolo apresentado na literatura¹⁶. A posição de flutuação antes do salto foi mantida sem oscilações verticais por meio de suaves movimentos dos membros inferiores em EB e das mãos em palmateios, mantendo o corpo imerso ao nível do acrômio. Assim, após o sinal do pesquisador, o jogador deveria se impulsionar verticalmente com o objetivo de tocar no ponto mais alto de uma placa com a mão que tem o costume de arremessar. Foram oportunizadas três tentativas com um intervalo de 2 minutos. A placa na qual o jogador deveria realizar o toque foi fixada de modo perpendicular, a 60 cm da superfície da água e possuía medidas lineares conhecidas. Para identificar o desempenho utilizou-se uma câmera de vídeo (SANYO, modelo VPC-WH1, operando a 60 Hz) disposta a uma distância de

cerca de 3 m e com eixo ótico perpendicular a placa. As medidas na placa serviram para posterior calibração do sistema de vídeo – permitindo a transformação de pixels em centímetros. As análises de vídeo foram realizadas no software Kinovea®, com visualização quadro a quadro e identificação da distância entre a superfície da água e o ponto mais alto atingido pela mão do jogador.

Estatística

Os dados foram apresentados por meio da estatística descritiva com média, do desvio padrão e limites do intervalo de confiança da média (95%). A normalidade dos dados foi verificada por meio do teste de Shapiro Wilk. O teste de Correlação Produto-Momento de *Pearson* foi empregado para verificar a correlação entre a velocidade da bola após o arremesso e a altura alcançada no salto vertical realizado na água. Em todos os casos considerou-se $\alpha < 0,05$. Os procedimentos estatísticos foram realizados nos Programa SPSS v 15.0.

Resultados

A Tabela 1 apresenta os resultados em médias, desvios-padrão e limites do intervalo de confiança da média para a velocidade da bola (VB) e altura do salto em *eggbeater* (H_{EB}). Encontrou-se correlação positiva, forte e significativa ($r = 0,71$ e $p = 0,004$) entre a VB e a H_{EB} .

Tabela 1 - Médias, desvios-padrão (dp) e limites do intervalo de confiança da média (95%) para a velocidade da bola (VB) em $m \cdot s^{-1}$ e altura do salto em *eggbeater* (H_{EB}) em cm, $n = 13$.

	VB ($m \cdot s^{-1}$)	H_{EB} (cm)
Média \pm dp	15,8 \pm 1,4	128,0 \pm 12,0
Limites 95%]14,9 – 16,7[]119,1 – 138,2[

Discussão

Este estudo teve por objetivo verificar a relação entre a velocidade da bola (VB) após o arremesso a gol e a altura do salto em *eggbeater* (H_{EB}) por jogadores recreacionais de polo aquático (PAq). Foi encontrada relação entre VB e H_{EB} nos jogadores avaliados. Entretanto, entre os estudos analisados, apenas o de ZINNER et al.⁸, com jogadores de elite nacional, apresentou resultado semelhante – apesar da relação ser menor. Outro estudo¹² também encontrou relação baixa entre VB e H_{EB} , entretanto, neste caso, o salto foi precedido de estímulo de nado em velocidade por 20 m. Quando a VB foi precedida de estímulo de nado em velocidade por 20 m, a correlação com H_{EB} foi negativa. Estudos com jogadoras de PAq também não encontraram relação entre essas variáveis^{5, 17}.

Entretanto, em alguns casos, VB e H_{EB} se correlacionaram com variáveis antropométricas e de força^{5, 8, 17, 18}.

Jogadores de elite apresentaram desempenho médio¹⁹ de $21,8 \pm 1,09 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$ no teste de VB, chegando a valores máximos de $22,7 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$. Jogadores da seleção espanhola apresentaram desempenho de $20,5 \pm 1,1 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$ e não foram encontradas diferenças significativas para este critério entre as posições táticas²⁰. Entre os jogadores da seleção espanhola adulta masculina²¹ o desempenho foi de $20,5 \pm 4,07 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$ e entre os alemães foi de $19,03 \pm 1,33 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$ (com máximo de $20,83 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$)⁸. Entre jogadores jovens (15-18 anos) de destacado desempenho¹² encontrou-se desempenho médio de $18,6 \pm 1,4 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$. Estudo com jogadoras australianas⁵ encontrou VB de $15,3 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$. Apesar dos valores elevados de VB entre os jogadores adultos ou jovens de maior rendimento, entre aqueles de 13-15 e 16-18 anos o desempenho no teste mostrou-se mais baixo – mesmo considerando o nível de treinamento adequado dos atletas. Neste estudo¹⁸, enquanto os mais jovens apresentaram $11,91 \pm 2,05 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$, os mais velhos chegaram a $13,7 \pm 2,06 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$ de VB.

Diferentemente dos estudos apresentados anteriormente, analisando a VB em situação de jogo real durante o Campeonato Mundial¹ percebe-se que os arremessos realizados com maior distância do gol são mais velozes. Entretanto, a maior velocidade de arremesso é obtida na condição do pênalti. Nos homens, por exemplo, o arremesso na condição de pênalti alcançou $20,29 \pm 1,44 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$, enquanto aqueles realizados entre os 5 m e a metade da piscina em condição de jogo chegaram a $18,49 \pm 2,89 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$. Nas mulheres, entretanto, nas mesmas condições, o desempenho foi de $15,91 \pm 1,45 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$ e $14,34 \pm 2,15 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$, respectivamente¹. Os valores de VB registrados no presente estudo ($15,81 \pm 1,49 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$) são inferiores aos encontrados nos homens de elevado nível de desempenho, próximos aos das jogadoras de nível internacional e superiores ao dos jogadores mais jovens e menor nível de desempenho. Essa inferioridade pode dever-se principalmente ao menor nível de treinamento e rendimento dos jogadores avaliados. Diferentemente do que pode se pensar, o treinamento da força muscular pode não ser a única alternativa na melhora da VB – apesar da importância do peitoral maior e dos flexores do punho para o arremesso⁷. Enquanto atletas experientes no PAq apresentaram um padrão próximo-distal de sequência de ativação muscular, o mesmo não aconteceu com os indivíduos sem experiência neste movimento. Assim, melhora na técnica do movimento, para indivíduos de nível recreacional, também pode auxiliar na execução do arremesso e aumento na VB⁷. Destaca-se que, apesar da semelhança com o desempenho das mulheres e da superioridade em relação aos mais jovens, essa condição pode não ser necessariamente transferida para o jogo, devido a influência do condicionamento físico e das ações de jogo que precedem o arremesso^{12, 20}.

Jogadores alemães de elite apresentaram média⁸ de $155,8 \pm 8,6 \text{ cm}$ no H_{EB} , com máximo de 174 cm. Já jogadores gregos da liga principal apresentaram desempenho médio¹⁰ de $148,0 \pm 6,8 \text{ cm}$

e júniores de alto nível de $145,2 \pm 6,7$ cm (máximo de 160 cm)¹¹. Neste grupo de jogadores¹¹ não foi encontrada diferença significativa entre os posicionamentos assumidos no jogo. Por outro lado, jogadores jovens¹² (15 a 18 anos) alcançaram desempenho médio de $141,4 \pm 17,3$ cm, jogadoras⁵ de alto nível chegaram a $135,1 \pm 4,03$ cm e jovens de menor desempenho²² alcançaram $129,0 \pm 11,0$ cm. O desempenho médio alcançado pelos atletas no presente estudo no H_{EB} ($128,0 \pm 12,0$ m), assim como no teste de VB, mostrou-se mais próximo dos atletas mais jovens e de menor nível de desempenho. Entretanto, no H_{EB}, o desempenho das mulheres mostrou-se superior. Os fatores que diferenciam o rendimento de jogadores de PAq geralmente estão relacionados aqueles considerados de manifestação específica^{13, 17}. Além disso, a H_{EB} requer um padrão complexo de movimentos, grande importância das ações dos pés e adequadas condições de treinamento que diferenciarão a capacidade de saltar verticalmente na água^{9, 16}.

Em estudo⁸ com jogadores de elite nacional alemã foi encontrada relação moderada entre VB e a H_{EB} ($r = 0,54$ e $p = 0,04$) e entre VB com o número de saltos realizados dentro da água em 3 minutos ($r = 0,54$ e $p = 0,04$). Esse foi o único estudo encontrado que apresentou relação entre as variáveis VB e H_{EB}. Também foi encontrada correlação positiva entre H_{EB} e o tempo suportando carga de 12,5% da própria massa corporal ($r = 0,65$, $p < 0,01$) e com a quantidade de saltos realizados por 3 minutos ($r = 0,86$, $p < 0,01$) pelos jogadores. Assim, percebe-se que o desempenho nestas três condições de utilização da pernada em EB (salto vertical, manutenção do corpo na superfície e saltos repetidos) guardam certa dependência de execução. Neste estudo, a H_{EB} ainda se correlacionou com o tamanho do braço dos jogadores ($r = 0,89$ e $p < 0,001$).

Estudo¹² realizado com a intenção de verificar a relação entre o desempenho em teste isolado e combinado no PAq encontrou (i) correlação significativa entre VB sem atividade anterior e a VB após nadar 20 m em velocidade ($r = 0,59$) e (ii) entre VB sem atividade anterior e H_{EB} após nadar 20 m em velocidade ($r = 0,40$). Já o desempenho em H_{EB} apresentou (i) correlação significativa e negativa com a VB após nadar 20 m em velocidade ($r = - 0,33$) e (ii) com o salto após nadar 20 m em velocidade ($r = 0,66$). Destaca-se neste estudo¹² que apesar da relação positiva entre VB e H_{EB} após nadar 20 m em velocidade, o mesmo não aconteceu entre a VB após nadar 20 m em velocidade e a H_{EB} – indicando que os atletas que obtiveram maiores velocidades de lançamento após nadar apresentaram pior desempenho no salto vertical. Isso pode ter influência da técnica de nado, que leva a maior desgaste e insuficiente desempenho posterior¹¹.

Por outro lado, estudo⁵ avaliando jogadoras de PAq de elite não encontrou relação significativa entre a VB com a (i) altura relativa no salto vertical dentro da água, (ii) a altura máxima da cabeça alcançada durante o arremesso e (iii) a altura do salto vertical realizado fora da água. Outro estudo¹⁷, também com jogadoras de elite, não encontrou relação entre a VB e o H_{EB}. Entretanto, em estudo já citado⁵, a potência de membros inferiores medida fora da água e a altura da

cabeça quando a bola perde o contato com a mão da jogadora se mostraram bons preditores da VB ($r^2 = 0,68$ e $p = 0,04$). Por outro lado, em análise antropométrica¹⁷ a VB se correlacionou com o tamanho da mão ($r = 0,45$), a força de rotação interna ($r = 0,72$) e externa ($r = 0,63$) do braço.

Foi encontrada correlação entre a VB e o desempenho em dois diferentes tipos de salto vertical realizados fora da água¹⁸ ($r = 0,51$ e $r = 0,45$) em jogadores jovens (10 a 18 anos). Apesar dos autores¹⁸ não terem avaliado o salto vertical dentro da água, acredita-se que a transferência não seja direta, já que se tratam de movimentos diferentes realizados em ambientes diferentes. Mas, por serem jogadores jovens, pode ser que movimentos específicos ainda guardem muita dependência do condicionamento físico geral^{14, 22}. Entretanto a tendência é que isso não ocorra com atletas de melhor desempenho, como já indicado^{5, 17}. Ainda foi encontrada¹⁸ correlação da VB com a estatura ($r = 0,57$), massa corporal ($r = 0,49$) e outras variáveis antropométricas.

Em atletas de elevado rendimento é de se esperar que o desempenho nos testes de VB e H_{EB} seja cerca de 10% inferior se precedido do nado de 20 m em velocidade – como acontece em uma partida¹². Isso pode ocorrer em função da depleção de ATP-PC proveniente do estímulo de nado. Além disso, similar ao presente estudo, o teste de VB foi realizado sem a presença de goleiro¹². Entretanto, na condição de arremesso com a presença do goleiro e em condição de jogo a tendência é de se encontrar VB inferior^{20, 23}. Assim, o desempenho dos jogadores do presente estudo em situação de jogo, em função do seu nível de treinamento, pode ser inferior ao apresentado aqui. Além disso, como os valores de VB e H_{EB} não foram medidos em um mesmo movimento e levando em consideração as informações apresentadas^{12, 20}, pode ser que estes atletas não consigam, necessariamente, transferir essa condição que foi testada isoladamente para uma condição de jogo. Também é importante que os jogadores saibam realizar diferentes tipos de arremesso, de diferentes posições e em diferentes condições de jogo²⁴, não somente este tipo de arremesso avaliado neste estudo.

Conclusão

Jogadores recreacionais adultos de polo aquático tem desempenho no teste de velocidade da bola e no de salto vertical na água próximos ou abaixo daquele apresentado por jogadoras de elevado nível de desempenho e atletas mais jovens de bom desempenho. Os resultados indicam ainda que neste nível de jogadores há relação entre a velocidade de arremesso da bola e a capacidade de saltar verticalmente na água utilizando pernada em *eggbeater*. De qualquer forma, deve-se destacar que ambas as capacidades foram medidas fora de um contexto de jogo. Assim, pelo nível de treinamento e desempenho dos jogadores avaliados, pode ser que a mesma manifestação não ocorra em condição de jogo.

Referências

1. Abraldes JA, Ferragut C, Rodríguez N, Alcaraz PE.; VILA, H. Throwing velocity in elite water polo from different areas of the swimming pool. *Port J Sport Sci.* 2010.11(2): 41-44.
2. Lupo C, CondelloG, Tessitore A. Notational analysis of elite men's water polo related to specific margins of victory. *J Sports Sci Med.* 2012.11: 516-525.
3. García-Marín P, Argudo-Iturriaga FM. Water polo shot indicators according to the phase of the championship: medallist versus non-medallist players. *Int J Perf Anal Sport.* 2017.17(4): 642-655.
4. Platanou T, Varamenti E. Relationships between anthropometric and physiological characteristics with throwing velocity and on water jump of female water polo players. *J Sport Med Phys Fit.* 2011.51(2): 185-93.
5. McCluskey L, Lynskey S, Leung CK, Woodhouse D, Briffa K, Hopper D. Throwing velocity and jump height in female water polo players: performance predictors. *J Sci Med Sport.* 2010. 13(2): 236-240.
6. Tucher G, CastroFAS, Silva SDMQ, GarridoND, Cabral RG,Silva AJRM. Relationship between origin of shot and occurrence of goals in competitive men's water polo matches. *Rev Bras Cineantropom Desempenho Hum.* 2014. 16(2). 136-143.
7. Yaghoubi M, Esfehiani MM,Hosseini HA, Alikhajeh Y, Shultz SP. Comparative electromyography analysis of the upper extremity between inexperienced and elite water polo players during an overhead shot. *J Applied Biomec.* 2015. 31(2): 79-87.
8. Zinner C, Sperlich B, Krueger M,Focke T, Reed J, Mester J. Strength, endurance, throwing velocity and in-water jump performance of elite German water polo players. *J Hum Kinet.* 2015. 45(1): 149-156.
9. Sanders RH. Analysis of the eggbeater kick used to maintain height in water polo. *J Applied Biomec.* 15: 284-291.
10. Platanou T. Simple "in-water" vertical jump testing in water polo. *Kinesiology.* 2006. 38(1): 57-62.
11. Kondrič M, Uljević O, Gabrilo G, Kontić D, Sekulić D. General anthropometric and specific physical fitness profile of high-level junior water polo players. *J Hum Kinetics.* 2012. 32: 157-165.
12. Uljevic O, Esco MR, Sekulic D. Reliability, validity, and applicability of isolated and combined sport-specific tests of conditioning capacities in top-level junior water polo athletes. *J Strength Cond Res.* 2014. 28(6): 1595-1605.
13. Tucher G, Castro, F. A. S.; Silva, A. J.; Garrido, N. D. Sensitivity and validity of a functional test for agility performance in water polo players. *Kinesiology.* 2016. 48(1): 124-131.
14. Barbosa TM, Morais J, Marques M, Silva A, Marinho D, Kee Y. Hydrodynamic profile of young swimmers: changes over a competitive season. *Scand J Med Sci Spor.*2014. 5(2): 184-196.

15. Skoufas D, Stefanidis P, Michailidis C, Hatzikotoulas K, Kotzamanidou M, Bassa E. The effect of handball training with underweighted balls on the throwing velocity of novice handball players. *J Hum Mov Stud.* 2003. 44(2): 157-171.
16. Platanou T. On-water and dryland vertical jump in water polo players. *J Sport Med Phys Fit.* 2005. 45(1): 26-31.
17. Varamenti E, Platanou T. Comparison of anthropometrical, physiological and technical characteristics of elite senior and junior female water polo players: a pilot study. *Open Access J Sports Med.* 2008. 2: 50-55.
18. De Siati F, Laffaye G, Gatta G, Dello Iacono A, Ardigò LP, Padulo J. Neuromuscular and technical abilities related to age in water-polo players. *J. Sports Sci.* 2015. 34(15):1466-72.
19. Idrizovic K, Milosevic D, Pavlovic R. Physiological differences between top elite and elite water polo players. *Sport Science.* 2013. 6(2): 59-65.
20. Ferragut C, Abrales J, Vila H, Rodriguez N, Argudo F, Fernandes RJ. Anthropometry and throwing velocity in elite water polo by specific playing positions. *J Hum Kinet.* 2011. 27: 31-44.
21. Vila H, Ferragut C, Argudo-Iturriaga F, Abrales JÁ, Rodríguez N, Alacid F. Relationship between anthropometric parameters and throwing velocity in water polo players. *J Hum Sport Exerc.* 2009. 4(1): 57-68.
22. Falk B, Lidor R, Lander Y, Lang B. Talent identification and early development of elite water-polo players: a 2-year follow-up study. *J. Sports Sci.* 2004. 22(4): 347-355.
23. García-Cervantes L, Ruiz-Lara E, Argudo-Iturriaga FM, Borges-Hernández PJ. Throwing velocity in water polo elite competition: analysis of associated variables. *J Hum Sport Exerc.* 2017. 12(4): 1144-1152
24. García-Marín P, Argudo Iturriaga FM. Water polo: technical and tactical shot indicators between winners and losers according to the final score of the game. *Int J Perf Anal Spor.* 2017. 17(3): 334-349.