

---

**ARTIGO ORIGINAL**

---

# O treinamento da musculatura do Core na aptidão física de jogadoras de handebol

## Core strength training in physical fitness of handball players

Angelica Castilho Alonso\*, Luana dos Santos Machado, Ft.\*\*\*, Ellen Felix \*, Daniele T. S. Lizier\*, Carina Elias Baron, Ft., M.Sc.\*

\*Pesquisadora do Laboratório do Estudo do Movimento- HC-IOT-FMUSP; \*\*Unisant'Anna

### Resumo

**Introdução:** O handebol é uma modalidade esportiva que envolve muitas variáveis como força, flexibilidade, agilidade, equilíbrio e mudança de direção, sendo necessário um bom equilíbrio muscular. Preconiza-se que o treinamento do core desenvolva a estabilidade funcional e atenua a incidência de lesões da musculatura central. **Objetivo:** O objetivo deste estudo foi avaliar os efeitos do treinamento da musculatura do core na aptidão física de uma equipe de handebol feminina em relação à flexibilidade, ao equilíbrio postural, à força da musculatura abdominal e à força explosiva de membros inferiores. **Métodos:** Foram analisadas 16 atletas com idade entre 16 e 21 anos da categoria sub 21 por um período de três meses durante o campeonato paulista de handebol. Foram submetidas a avaliação de massa corporal, estatura, flexibilidade, força abdominal, força explosiva e equilíbrio. **Resultados:** Ocorreram melhoras na força explosiva, a qual foi avaliada pelo salto vertical ( $p > 0,000$ ) e horizontal ( $p > 0,000$ ); na flexibilidade ( $p > 0,001$ ), na força isométrica abdominal ( $p > 0,003$ ) e no equilíbrio postural ( $p > 0,005$ ). **Conclusão:** O treinamento do core em atletas de handebol apresentou melhora da força explosiva de membros inferiores, flexibilidade da cadeia posterior e força abdominal.

**Palavras-chave:** quadril, treinamento físico, atletas, aptidão física, avaliação de desempenho.

### Abstract

**Introduction:** Handball is a sport that involves many variables such as strength, flexibility, agility, balance and change of direction, requiring a good muscle balance. It is recommended that the core training develops functional stability and decreases the incidence of lesions of the central muscle. **Objective:** The aim of this study was to evaluate the effects of core muscle training in physical fitness of a handball female team in relation to flexibility, postural balance, muscle strength and abdominal strength of lower limbs. **Methods:** Sixteen female athletes aged 16-21 years of the 21 sub category were analyzed for three months during the Paulista Championship Handball. They underwent assessment of body mass, height, flexibility, abdominal strength, explosive strength and balance. **Results:** There were improvements in the explosive strength which was assessed by vertical jump ( $p > 0.000$ ) and horizontal ( $p > 0.000$ ); in the flexibility ( $p > 0,001$ ) in the isometric abdominal power ( $p > 0.003$ ) and postural balance ( $p > 0.005$ ). **Conclusion:** The core training in handball athletes showed improvement of lower limbs strength, the posterior chain flexibility and strength of abdominal muscles.

**Key-words:** hip, physical training, athletes, physical fitness, performance evaluation.

Recebido em 14 de agosto de 2013; aceito em 23 de dezembro de 2013.

**Endereço de correspondência:** Angelica Castilho Alonso, Rua Aquiráz, 156, Vila Granada, 03654-040 São Paulo SP, E-mail: angelicacastilho@msn.com

---

## **Introdução**

O handebol é um esporte que exige ótimo condicionamento físico, força, flexibilidade, agilidade, resistência, equilíbrio muscular e postural para obter um melhor desempenho em quadra e também na tentativa de prevenir lesões. Isso ocorre porque o esporte possui como características físicas: técnicas e táticas com grande quantidade de arremessos, contra-ataque, mudanças bruscas de direção e fintas nas diversas condições do jogo. Além de expor o praticante tanto aos traumas diretos como indiretos em todas as partes do corpo [1].

O desempenho atlético é determinado por coeficientes físicos (condição física geral e específica), psicológicos (personalidade, motivação), técnico-táticos (técnica e tática de jogo) e corporais (morfologia corporal: antropométrica e composição corporal) [2,3].

Atletas de alto nível de rendimento devem estar em condições de intervir muitas vezes na partida, com ações rápidas e potentes como saltar, bloquear, realizar *sprints* e arremessar, bem como condicionamento específico de resistência [2,3].

O fortalecimento do núcleo central foi descoberto em reabilitação. O termo passou a conotar estabilização lombar e outros regimes de exercícios terapêuticos. Em essência, todos os termos descreverem o controle muscular necessário em torno da coluna lombo-pélvica para manter a estabilidade funcional [4].

O núcleo central é constituído por um cinturão muscular que é trabalhado para estabilizar o tronco e a coluna vertebral com ou sem movimento dos membros. O fortalecimento dos músculos que constituem o “centro” é chamado de treinamento do Core ou *Core Training*, desenvolvendo o controle muscular necessário para manter a estabilidade funcional e atenuar a incidência das lesões e desconfortos na região da musculatura central [5].

Muitos métodos são aplicados para prevenir lesões e um deles é a estabilização do núcleo central (core), que é um programa de treinamento interessante, pois o mesmo está localizado na região do corpo onde se encontra o centro de gravidade, o centro de força e onde os movimentos se interpoem [2,6]. Anatomicamente, a musculatura

incorporada pelo CORE inclui o transverso do abdômen, multifídios, reto abdominal, piriforme, gêmeo superior, gêmeo inferior, iliopsoas, glúteo mínimo, glúteo médio, glúteo máximo, oblíquos internos e externos, eretores da espinha, transversos espinhais, os obturadores interno e externo, elevador do ânus e o diafragma superiormente [6].

A estabilização do núcleo central (core) tem sido amplamente empregada em diversos esportes com o objetivo de prevenir lesões e melhorar a performance esportiva. Os efeitos positivos do treinamento do core estão relacionados à localização da musculatura na região central do corpo, onde se encontra o centro de gravidade, o centro de força e onde os movimentos se interpoem [2].

O *core training* proporciona estabilidade, força, controle neuromuscular, melhora na postura e equilíbrio do complexo lombo pélvico, e, principalmente, aprimoramento do desempenho dos jogadores. A sua função de manter o alinhamento postural e o equilíbrio dinâmico entre as diversas estruturas do corpo durante as atividades funcionais ajudam a evitar sérias afecções possíveis [2]. Embora o *core training* esteja sendo muito relatado na literatura em esportes como futebol, voleibol, basquetebol, ainda há poucos estudos que descrevam a eficácia de um treino como este em equipes esportivas, em especial no handebol.

Devido à alta incidência de lesões no meio esportivo e principalmente no esporte competitivo, onde se tem maior contato e um grande número de praticantes, é de extrema importância a realização do trabalho preventivo, resultando em menores chances de lesões, além de possibilitar maior tempo de vida útil na prática esportiva, sem grandes intervalos de interrupções do esporte [7].

O objetivo deste estudo foi avaliar os efeitos do treinamento da musculatura do core na aptidão física de uma equipe de handebol feminina em relação a flexibilidade, equilíbrio postural, força da musculatura abdominal e força explosiva de membros inferiores.

## **Material e métodos**

Trata-se de um estudo experimental, desenvolvido na Associação Esportiva Clube Estrela de Guarulhos. Foram avaliados 16 atletas de handebol, do gênero feminino, da categoria sub-

21 (idade entre 16 a 21 anos). As atletas foram convidadas a participar do estudo voluntariamente e, as que concordaram em participar da pesquisa, assinaram o termo de consentimento livre e esclarecido.

Os seguintes critérios de inclusão foram estabelecidos: atletas de handebol federadas pela Federação Paulista de Handebol ou Liga Paulista de Handebol, ter atuado no campeonato Paulista de 2012, treinar no mínimo três vezes. O critério de exclusão foi faltar mais de três vezes no treino no período em que a pesquisa foi realizada.

### Avaliação

Inicialmente foram colhidos os dados pessoais, antropométricos, histórico de lesão e da vida atlética. Em seguida foram realizados testes funcionais (pré e pós-intervenção) com os seguintes testes: Para avaliar força explosiva de membros inferiores foi realizado o teste de salto vertical e salto horizontal [8]. Para avaliar a força abdominal, testes de um minuto de abdominal [8], a flexibilidade foi avaliada com o teste terceiro dedo chão [9] e por fim o teste de equilíbrio postural foi realizado com o teste unipodal [10].

### Treinamento

O treinamento físico foi realizado três vezes por semana durante três meses.

Baseando-se nos estudos de Alonso *et al.* [7], no primeiro mês os exercícios foram realizados de modo isométrico por 10 segundos (ponte anterior, ponte posterior, ponte lateral, equilíbrio unipodal com os olhos abertos). No segundo mês, cada exercício foi aplicado por 15 segundos (sendo eles ponte anterior unipodal, ponte posterior unipodal, ponte lateral unipodal, equilíbrio unipodal com os olhos fechados). No terceiro mês, foram aplicados os mesmos exercícios do segundo mês de forma concêntrica e excêntrica em duas séries de 15 repetições e o equilíbrio unipodal com os olhos fechados em flexão plantar por 15 segundos.

### Análise de dados

Para a análise estatística foi utilizado o programa SPSS versão 17. Inicialmente foi aplicado o

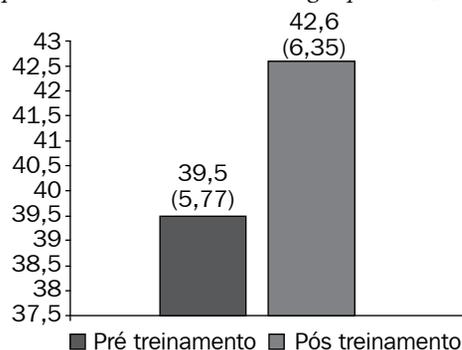
teste de normalidade dos dados Komorov-Smirnov em seguida foi aplicado o teste estatístico T pareado para amostras repetidas.

### Resultados

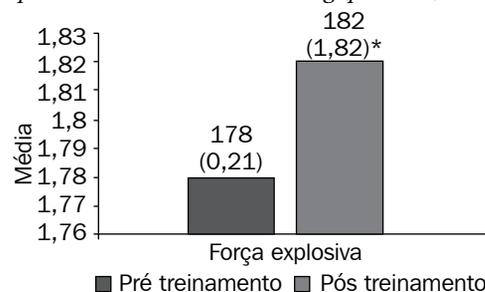
As 16 atletas de handebol avaliadas tinham em média 18,93 (1,48) anos (variando de 16 a 21 anos), estatura média de 1,68 (0,07) m (variando de 1,59 a 1,79m) e massa corporal média de 65,18 (9,73) kg (variando de 50 a 90 kg). O tempo médio de prática foi de 5 anos, uma frequência de 4 treinos por semana e jogavam duas vezes por semana.

Houve uma melhora significativa da força explosiva de membros inferiores, verificada pelo teste de salto vertical ( $p > 0,000$ ) e pelo teste de salto horizontal ( $p > 0,000$ ) após os três meses de aplicação dos exercícios do core (Figura 1 e 2).

**Figura 1** - Análise da média em centímetros do teste salto vertical para força explosiva pré- treinamento e pós-treinamento do core training - ( $p > 0,000$ ).

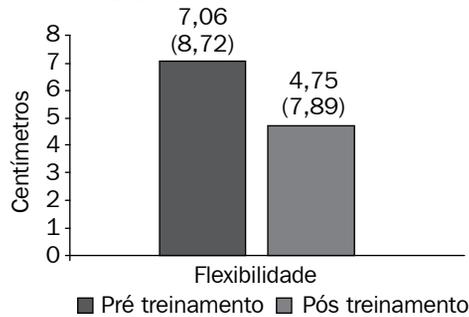


**Figura 2** - Análise da média em centímetros do teste salto horizontal para força explosiva pré- treinamento e pós-treinamento do core training ( $p > 0,000$ ).



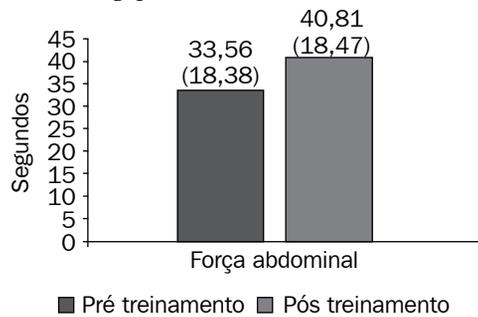
A avaliação da flexibilidade realizada pelo teste 3º dedo chão apresentou uma melhora significativa ( $p \geq 0,001$ ) (Figura 3).

**Figura 3** - Análise da média em segundos do teste e flexibilidade pré-treinamento e pós-treinamento do core training ( $p > 0,001$ ).



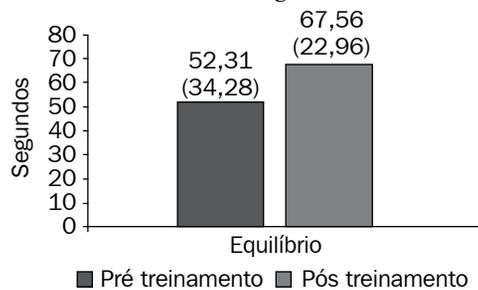
A avaliação da força isométrica de abdominais também apresentou uma melhora significativa ( $p \geq 0,003$ ) (figura 4).

**Figura 4** - Análise da média em segundos do teste para força abdominal pré-treinamento e pós-treinamento do core training ( $p > 0,003$ ).



As atletas melhoraram significativamente o tempo em relação ao equilíbrio postural em apoio unipodal ( $p \geq 0,005$ ) após os três meses de aplicação dos exercícios do core (figura 5).

**Figura 5** - Análise da média em segundos do teste unipodal para equilíbrio pré-treinamento e pós-treinamento do core training.



## Discussão

No presente estudo avaliamos a efetividade dos exercícios do core na aptidão física das jogadoras de handebol, por meio de testes funcionais, dos gestos solicitados durante os jogos e treinos.

Nos testes de força explosiva, avaliados pelo salto horizontal e salto vertical, houve uma melhora significativa pós-treinamento. Resultados semelhantes foram encontrados em outras pesquisas como a de Carvalho *et al.* [11] na qual testaram a capacidade explosiva das atletas, após intervenção core training, com o teste de velocidade 30 metros obtendo resultados significativos. Nesser *et al.* [12] também realizaram um programa de intervenção do Core training em jogadores de futebol da I divisão e demonstram moderada correlação entre a força da musculatura do Core com os testes de salto vertical ( $r = 0,591$ ) e o teste de resistência anaeróbica sprint de 40 m (0,604) e 20 m (0,594)]. Mills *et al.* [13], em estudo realizado com jogadoras de vôlei e jogadoras de basquetebol, chegaram ao resultado significativos de melhora no teste de resistência anaeróbica (sprint de 40 metros) após intervenção de um programa de treinamento de dez semanas. Saeterbakken *et al.* [14], depois de realizarem um programa de treinamento do core por seis semanas com jogadoras de handebol, também obtiveram um resultado positivo para força explosiva, as atletas foram avaliadas pelo teste de arremesso de bola.

O teste de flexibilidade, avaliado pelo 3º dedo no chão obteve uma melhora significativa após o treinamento ( $p = 0,001$ ). Dados positivos que podem ser comparados a Alonso *et al.* [7] com atletas de futebol de salão, após a aplicação de um programa de fortalecimento e alongamento da musculatura do core houve uma melhora da flexibilidade significativa.

O treinamento da musculatura abdominal e paravertebral geram força e aumenta a resistência dos músculos na manutenção da estabilização central, necessárias para os gestos em todos os planos [8,9]. Observamos que após o treinamento houve melhora significativa da força isométrica abdominal das atletas, em especial o reto do abdômen ( $p = 0,003$ ). Petrofsky *et al.* [15] e Alonso *et al.* [7] também encontraram resultados semelhantes com idosos e jogadores de futebol respectivamente.

No presente estudo o equilíbrio foi avaliado pelo teste unipodal, o qual obteve uma melhora significativa após treinamento do core. Dados semelhantes foram encontrados no estudo de Mills *et al.* [13] que avaliou jogadoras de basquetebol e voleibol pelo teste unipodal em instabilidade (em cima da bola). Segundo Pavin e Gonçalves [16], a musculatura fortalecida na região central do corpo é essencial para manter uma posição de equilíbrio do tronco após perturbações internas e externas e o controle do equilíbrio. Para Alencar e Matias [17], o sistema musculoesquelético deve ser capaz de se adaptar continuamente as mudanças de posição e as condições de carga para manter a integridade da coluna vertebral e proporcionar uma base estável para movimentos de extremidades.

As limitações do estudo estão no número pequeno de atletas e a técnica de avaliação, embora não seja das mais sofisticadas como as plataformas de força e o equipamento isocinéticos, são validadas na literatura e consideradas funcionais por serem fáceis de reproduzir e utilizarem o movimento que o atleta desempenha em jogo.

O estudo apresentou resultados positivos para as atletas, o que podemos sugerir que o treinamento do *core training* pode melhorar o desempenho de atletas e servir como um método de prevenção de lesões.

## Conclusão

O treinamento do *core training* em atletas de handebol resultou no aumento de flexibilidade da cadeia posterior, melhora no equilíbrio, melhora na força abdominal e melhora na força explosiva de MMII.

## Referências

1. Vasques DG, Duarte MFS, Lopes AS. Morfologia de atletas juvenis de handebol. *Rev Bras Cineantrop Desemp Hum* 2007;9(2):127-33.
2. Dechechi CJ, Machado, EA, Ide BN, Lopes CR, Brenzikofer R, Macedo DV. Estudo dos efeitos de temporada de treinamento físico sobre a performance de uma equipe de handebol feminino sub-21. *Rev Bras Med Esp* 2010;16(4):295-300.
3. Sanches FG, Borin SH. Lesões mais comuns no handebol. [citado 2013 abr 12]. Disponível em: URL: <http://sare.unianhanguera.edu.br>.
4. Akuthota VN, Scott MDF. Core strengthening. *Arch Phys Med Rehabil* 2004;85(3Suppl 1):S86-92.
5. Reinehr FB, Carpes FP, Mota CB. Influência do treinamento da estabilização central sobre a dor e estabilidade lombar. *Fisioter Mov* 2008;21(1):123-9.
6. Santos RMB, Gouveia, FMV, Cavalcante IF. Core training: análise da eficácia na prevenção de lesões no futebol. *Revista Digital EFDdesportes* 2009;14(139).
7. Alonso AC, Floresta EX, Brech GC, Cunha MCB. Proposta de tratamento preventivo de pubalgia em jogadores juniores de futsal. *Fisioter Bras* 2009;10(5):324-7.
8. Pitanga FJG. Avaliação da Aptidão Física. In: Pitanga FJG. Testes, medidas e avaliação em educação física e esportes. 4ª ed. São Paulo: Phorte; 2004. p.165.
9. Hoppenfeld S. Exame da Coluna Lombar. *Propedêutica ortopédica, coluna e extremidades*. São Paulo: Atheneu; 2004. p.172-260.
10. Springer BAPT, Marin RMD, Cyhan TRN, Roberts HMPT, Gill NW. Normative values for the unipodal stance test with eyes open and closed. *J Geriat Phys Ther* 2007;30(1):8-15.
11. Carvalho ACA, Lins TCM, Santa'ana, HGF. Avaliação da eficiência da estabilização central no controle postural de atletas de base de basquetebol. *Ter Man* 2011;9(42):126-31.
12. Nesser TW, Lee WL. The relationship between core strength and performance in division female soccer players. *Journal of exercise physiology online* 2009;12(2):21-8.
13. Mills JD, Taunton JE, Mills WA. The effect of a 10-week training regimen on lumbo-pelvic stability and athletic performance in female athletes: A randomized-controlled trial. *Phys Ther Sport* 2005;6(3):116-21.
14. Saeterbakken AH, Van Den Tillaar R, Sellr,S. Effect of core stability training of throwing velocity in female handball players. *Strength Cond Res* 2011;712-8.
15. Peetrofsky S, Cuneo M, Dial R, Pawley AK, Hill J. Core strengthening and balance in the geriatric population. *J Appl Res* 2005;5(3):423-33.
16. Pavin LN, Gonçalves C. Principles of core stability in the training and in the rehabilitation: review of literature. *J Health Sci Inst* 2010;28(1):53-5.
17. Di Alencar TAM, Matias KFS. Abordagem da estabilização central em ciclistas. *Rev Mov* 2009;2(4):137-43.