



VOL. II - Nº 1 Enero/Marzo 2016

ISSN 0719 - 5729

CUERPO DIRECTIVO

Director

Juan Luis Carter Beltrán

Universidad de Los Lagos, Chile

Editor

Juan Guillermo Estay Sepúlveda

Universidad de Los Lagos, Chile

Secretario Ejecutivo y Enlace Investigativo

Héctor Garate Wamparo

Universidad de Los Lagos, Chile

Cuerpo Asistente

Traductora: Inglés – Francés

Ilia Zamora Peña

Asesorías 221 B, Chile

Traductora: Portugués

Elaine Cristina Pereira Menegón

Asesorías 221 B, Chile

Diagramación / Documentación

Carolina Cabezas Cáceres

Asesorías 221 B, Chile

Portada

Felipe Maximiliano Estay Guerrero

Asesorías 221 B, Chile

COMITÉ EDITORIAL

Mg. Adriana Angarita Fonseca

Universidad de Santander, Colombia

Lic. Marcelo Bittencourt Jardim

CENSUPEG y CMRPD, Brasil

Mg. Yamileth Chacón Araya

Universidad de Costa Rica, Costa Rica

Dr. Óscar Chiva Bartoll

Universidad Jaume I de Castellón, España

Dr. Miguel Ángel Delgado Noguera

Universidad de Granada, España

Dr. Jesús Gil Gómez

Universidad Jaume I de Castellón, España

Ph. D. José Moncada Jiménez

Universidad de Costa Rica, Costa Rica

Mg. Aysel Rivera Villafuerte

Secretaría de Educación Pública SEP, México

Mg. Jorge Saravi

Universidad Nacional La Plata, Argentina

Comité Científico Internacional

Ph. D. Víctor Arufe Giraldez

Universidad de La Coruña, España

Ph. D. Juan Ramón Barbany Cairo

Universidad de Barcelona, España

Ph. D. Daniel Berdejo-Del-Fresno

England Futsal National Team, Reino Unido

The International Futsal Academy, Reino Unido

Dr. Antonio Bettine de Almeida

Universidad de Sao Paulo, Brasil

Dr. Oswaldo Ceballos Gurrola
Universidad Autónoma de Nuevo León, México

Ph. D. Paulo Coêlho
Universidad de Coimbra, Portugal

Dr. Paul De Knop
Rector Vrije Universiteit Brussel, Bélgica

Dr. Eric de Léséleuc
INS HEA, Francia

Mg. Pablo Del Val Martín
*Pontificia Universidad Católica del Ecuador,
Ecuador*

Dr. Christopher Gaffney
Universität Zürich, Suiza

Dr. Marcos García Neira
Universidad de Sao Paulo, Brasil

Dr. Misael González Rodríguez
Universidad de Ciencias Informáticas, Cuba

Dra. Carmen González y González de Mesa
Universidad de Oviedo, España

Dr. Rogério de Melo Grillo
Universidade Estadual de Campinas, Brasil

Dra. Ana Rosa Jaqueira
Universidad de Coimbra, Portugal

Mg. Nelson Kautzner Marques Junior
Universidad de Rio de Janeiro, Brasil

Ph. D. Marjeta Kovač
University of Ljubljana, Slovenia

Dr. Amador Lara Sánchez
Universidad de Jaén, España

Dr. Ramón Llopis-Goic
Universidad de Valencia, España

Dr. Osvaldo Javier Martín Agüero
Universidad de Camagüey, Cuba

Mg. Leonardo Panucia Villafañe
Universidad de Oriente, Cuba
Editor Revista Arranca

Ph. D. Sakis Pappous
Universidad de Kent, Reino Unido

Dr. Nicola Porro
*Universidad de Cassino e del Lazio
Meridionale, Italia*

Ph. D. Prof. Emeritus Darwin M. Semotiuk
Western University Canada, Canadá

Dr. Juan Torres Guerrero
Universidad de Nueva Granada, España

Dra. Verónica Tutte
Universidad Católica del Uruguay, Uruguay

Dr. Carlos Velázquez Callado
Universidad de Valladolid, España

Dra. Tânia Mara Vieira Sampaio
Universidad Católica de Brasilia, Brasil
*Editora da Revista Brasileira de Ciência e
Movimento – RBCM*

Dra. María Luisa Zagalaz Sánchez
Universidad de Jaén, España

Dr. Rolando Zamora Castro
Universidad de Oriente, Cuba
Director Revista Arranca

Asesoría Ciencia Aplicada y Tecnológica:
CEPU – ICAT
Centro de Estudios y Perfeccionamiento
Universitario en Investigación
de Ciencia Aplicada y Tecnológica
Santiago – Chile

Indización

Revista ODEP, indizada en:



**VALIDADE E CONFIABILIDADE DA ESCALA DE FACES DA PERCEPÇÃO SUBJETIVA
DA DOR MUSCULAR DO ESFORÇO FÍSICO DO VOLEIBOL:
UM ESTUDO DURANTE A COMPETIÇÃO**

**VALIDITY AND RELIABILITY OF THE FACE SCALE OF THE SUBJECTIVE PERCEPTION OF THE MUSCLE
SORENESS OF THE PHYSICAL EFFORT OF THE VOLLEYBALL: A STUDY DURING THE COMPETITION**

Mg. Nelson Kautzner Marques Junio

Universidade de Rio de Janeiro, Brasil

kautzner123456789junior@gmail.com

Bch. Danilo Arruda

Santa Monica Clube de Campo Curitiba, Brasil

daniloarruda13@hotmail.com

Bch. Guilherme Nievola Neto

Santa Monica Clube de Campo Curitiba, Brasil

nievol@me.com

Fecha de Recepción: 28 de octubre de 2015 – **Fecha de Aceptación:** 05 de diciembre de 2015

Resumo

O estudo teve os seguintes objetivos: criar uma escala da percepção subjetiva da dor muscular para jogadores do voleibol da iniciação, validar essa escala para jogadores de voleibol e verificar a confiabilidade desse instrumento nessa amostra. A pesquisa foi composta por uma equipe feminina sub 16 e sub 14, uma equipe masculina sub 14 de um mesmo clube de Curitiba que disputou a 2ª Etapa do Grand Prix de 2015. A escala de dor muscular para o voleibol foi elaborada a partir de alguns conteúdos das escalas de percepção subjetiva do esforço, das escalas de dor muscular e das escalas de dor crônica. A escala de dor muscular do voleibol possui cinco faces com a seguinte classificação: 0 é sem dor muscular, 1 é dor muscular leve, 2 é dor muscular média, 3 é dor muscular forte e 4 é dor muscular máxima. A escala de dor muscular do voleibol foi validada com uma escala de mialgia de sete pontos em vários momentos da disputa. A confiabilidade foi realizada na escala do estudo em tempos diferentes ao longo do campeonato. A validade da escala para a equipe sub 16 feminina foi muito alta ($R = 0,90$ a $0,99$) a alta ($R = 0,84$ a $0,89$). Enquanto que a validade da escala para a equipe sub 14 feminina e masculina foi muito alta ($R = 0,90$) a moderada ($R = 0,79$). A confiabilidade da escala de dor muscular do voleibol foi boa ($r = 0,75$ a $0,80$) a excelente ($r = 0,90$). Mas o teste Kappa identificou uma concordância moderada ($k = 0,42$ e $0,56$) e o método Bland e Altman a concordância predominante foi baixa média. Em conclusão, a escala de dor muscular do voleibol merece novos estudos para verificar a validade e a confiabilidade desse instrumento.

Palavras Chaves

Voleibol – Escala de Faces – Esforço Físico – Esforço do Voleibol – Percepção Subjetiva

Abstract

The study had the following objectives: to create a scale of the subjective perception of the muscle soreness for volleyball players, validate this scale for volleyball players and check the reliability of this instrument in this sample. The research was composed by a women's team under 16 and under 14, a male team under 14 of a same club of Curitiba that competed the 2nd stage of the Grand Prix 2015. The scale of muscle soreness for the volleyball was developed from some contents of the subjective perception exertion scale, muscle soreness scales and of the chronic pain scales. The muscle soreness of the volleyball scale has five faces with the following classification: 0 is without muscle soreness, 1 is light muscle soreness, 2 is medium muscle soreness, 3 is strong muscle soreness and 4 is maximum muscle soreness. The muscle soreness scale of the volleyball was validated with a muscle soreness scale of seven points at several moments of the competition. The reliability was conducted in scale of the study at different times during the championship. The validity of the scale for the women's team under 16 was very high ($R = 0,90$ to $0,99$) to high ($R = 0,84$ to $0,89$). While the validity of the scale for the team under 14 female and male was very high ($R = 0,90$) to moderate ($R = 0,79$). The reliability of the muscle soreness scale of the volleyball was good ($r = 0,75$ to $0,80$) to excellent ($r = 0,90$). But the Kappa test identified a moderate agreement ($k = 0,42$ and $0,56$) and the Bland and Altman method the predominant agreement was lower medium agreement. In conclusion, the muscle soreness scale of the volleyball deserves others studies to check the validity and reliability of this instrument.

Keywords

Volleyball – Face Scale – Physical Effort – Volleyball Effort – Subjective Perception

Introdução

A validade ecológica é um quesito importante em um estudo sobre o esporte porque a investigação costuma ser conduzida em um ambiente e/ou tarefa igual ou similar ao da competição da modalidade¹. Então, os resultados de uma pesquisa com alta validade ecológica permitem ao treinador de aplicar as informações com precisão nos seus atletas, como muitos desses estudos reproduzem as condições reais da disputa ou ocorrem durante a competição, essas pesquisas fornecem as mesmas reações fisiológicas, psicológicas, biomotoras e outras, que acontecem no esporte de rendimento estudado, seus resultados fornecem uma melhor orientação para os treinadores quando utilizarem os dados do experimento². Portanto, uma investigação durante a competição do voleibol da iniciação é interessante para os envolvidos nessa modalidade.

O voleibol é um esporte intermitente (esforço e pausa) e acíclico³. Os maiores esforços dessa modalidade são os saltos e os deslocamentos defensivos⁴. Geralmente durante o rali predomina o sistema anaeróbio aláctico ou o anaeróbio láctico, depende da duração da pausa – longa, média ou curta, com ênfase no metabolismo aeróbio⁵. A força requerida durante o rali costuma ser a força rápida e/ou a força rápida de resistência porque essas capacidades motoras estão relacionadas com o tempo do rali e da pausa⁶. Uma partida de voleibol dura algumas horas⁷, ocasionando durante, após o jogo

¹ K. Davids, Ecological validity in understanding sport performance some problems of definition. *Quest* 40:2 (1988) 126-136; E. Frunchart; P. Rulence-Pâques and E. Mullet, Ecological validity test of laboratory studies of information integration. *Teorie Modelli* 12:1-2 (2007) 281-288 e M. Massingli; M. Nunes; A. Freudenheim e U. Corrêa, Estrutura de prática e validade ecológica no processo adaptativo de aprendizagem motora. *Rev Bras Educ Fís Esp* 25:1 (2011) 39-48.

² V. Vleck; A. Bürgi and D. Bentley, The consequence of swim, cycle, and run performance on overall result in elite Olympic distance triathlon. *Int J Sports Med* 27:1 (2006) 43-48; D. Araújo and K. Davids, Ecological approaches to cognition and action in sport and exercise: ask not only what you do, but where you do it. *Int J Sport Psychol* 40:1 (2009) 5-37 e U. Corrêa; S. Silva; T. Ferreira; L. Coimbra e G. Tani, Em busca da quantidade “ótima” de prática constante na estrutura constante-variada: um olhar para a validade ecológica e a especificidade da tarefa. *Rev Educ Fís/UEM* 24:2 (2013) 195-205.

³ M. Arruda e J. Hespanhol, Fisiologia do voleibol (São Paulo: Phorte, 2008) 21-37, 70-71, 75-82; N. Marques Junior, Periodização tática: uma nova organização do treinamento para duplas masculinas do voleibol na areia de alto rendimento. *Rev Min Educ Fís* 14:1 (2006) 19-45 e J. Palao; A. López-Martínez; D. Valadés and E. Órtega, Physical actions and work-rest time in women's beach volleyball. *Int J Perf Analysis Sports* 15:1 (2015) 424-429.

⁴ N. Marques Junior, Periodização específica para o voleibol: atualizando o conteúdo. *Rev Bras Prescr Fisio Exerc* 8:47 (2014) 453-484; N. Marques Junior, Fundamentos praticados pelo central durante o jogo de voleibol. *Lecturas: Educ Fís Dep* 18:188 (2014) 1-14 e J. Palao; B. Sáenza y A. Ureña, Características biológicas y fisiológicas de los esfuerzos en voleibol. *Rev Entrenam Dep* 14:4 (2000) 37-42.

⁵ J. Sánchez-Moreno; R. Marcelino; I. Mesquita and A. Ureña, Analysis of the rally length as a critical incident of the game in elite male volleyball. *Int J Perf Analysis Sports* 15:2 (2015) 620-631; A. Medeiros; R. Marcelino; I. Mesquita and J. Palao. Physical and temporal characteristics of under 19, under 21 and sênior male beach volleyball players. *J Sport Sci Med* 13:3 (2014) 658-665 e J. Sheppard; T. Gabbett and L. Stanganelli, An analysis of playing positions in elite men's volleyball: considerations for competition demands and physiologic characteristics. *J Strength Cond Res* 23:6 (2009) 1858-1866.

⁶ J. Hespanhol; M. Arruda, Resistência especial do voleibolista. *Rev Trein Desp* 5:1 (2000) 53-61 e P. Oliveira. O processo de desenvolvimento da resistência motora e sua relação com a preparação geral e especial. In: I. Pellegrinotti, org. (Ribeirão Preto: Tecmedd, 2004), 181-230.

e algumas horas depois a dor muscular⁸. Entretanto, o voleibol não se resume apenas no jogo, para uma equipe dessa modalidade ser bem preparada necessita efetuar o treino técnico, o treino situacional, o treino de jogo e a preparação física⁹, em todas essas tarefas a dor muscular se manifesta, estando relacionada com a carga de treino ou com o esforço da competição¹⁰.

A dor muscular no praticante do esporte e da atividade física, nesse estudo é sobre o atleta de voleibol, aparece após o esforço do jogo e algumas horas depois da prática dessa modalidade¹¹. Esse inconveniente neurofisiológico costuma interferir no desempenho esportivo porque prejudica a máxima contração muscular do atleta, ou seja, ocorre um declínio na ação muscular concêntrica, excêntrica e isométrica¹². Esse é um dos motivos da dor muscular ou mialgia ser muito estudada na literatura¹³.

A dor muscular que acontece durante ou após a prática do voleibol é denominada de dor muscular aguda, ocasionada pelo fluxo sanguíneo insuficiente ou isquemia para os músculos efetuarem a tarefa voleibolística¹⁴. Por causa dessa isquemia, os subprodutos metabólicos (íons hidrogênio, fosfato inorgânico etc) não são removidos, eles se acumulam ao ponto de estimularem os receptores da dor localizada no músculo, vindo

⁷ M. Arruda e J. Hespanhol, Saltos verticais (São Paulo: Phorte, 2008), 15-47 e N. Marques Junior e A. Kimura da Silva, Identificando os motivos das lesões no atleta profissional do voleibol na quadra. Rev Min Educ Fís 14:2 (2006) 68-77.

⁸ A. Medeiros; A. Loureiro; J. Oliveira e I. Mesquita, Estudo da variação de indicadores da performance no decurso do jogo em voleibol de praia. Rev Port Ci Dep 12:1 (2012) 73-86.

⁹ J. Mazon; A. Gastaldi; T. Di Sacco; I. Cozza; S. Dutra and H. Souza, Effects of training periodization on cardiac autonomic modulation and endogenous stress markers in volleyball players. Scand J Med Sci Sports 23:1 (2013) 114-120; M. Cretu and L. Vladu, Training strategy development of explosive strength in volleyball. J Phys Educ Sport 26:1 (2010) 51-58 e D. Balasas; E. Akoudis; K. Christoulas; P. Stefanidis; D. Prantsidis and P. Evangelia, The effect of beach volleyball training on running economy and VO_{2max} of indoor volleyball players. J Phys Educ Sport 13:1 (2013) 33-38.

¹⁰ V. Platonov, Teoria geral do treinamento desportivo olímpico (Porto Alegre: Artmed, 2004), 132-169; P. Clarkson and M. Hubal, Exercise-induced muscle damage in humans. Am J Phys Med Rehabil 8:5 (2002) 52-69; L. Brilla, Eccentric training: a load of interest J Sports Med Doping Stud 5:3 (2015) 1-2 e O. Yonagisawa; J. Sakuma; Y. Kawakami; K. Suzuki and T. Fukubayashi, Effect of exercise-induced muscle damage on muscle hardness evaluated by ultrasound real-time tissue elastography. Springer Plus 4:308 (2015) 1-9.

¹¹ T. Carvalho; A. Crisp; C. Lopes; M. Crespaldi; R. Calixto; A. Pereira; J. Silva; A. Yamada; P. Marchetti and R. Verlengia, Effect of eccentric velocity on muscle damage markers after bench press exercise in resistance-trained men. Archv Sci Med 174:1 (2015) 1-7.

¹² M. Ormsbee; E. Ward; C. Bach; P. Arciero; A. McKune and L. Panton, The impact of a pre-loaded multi-ingredient performance supplement on muscle soreness and performance following downhill running. J Int Society Sports Nutr 12:2 (2015) 1-9.

¹³ V. Mougios, Reference intervals for serum creatine kinase in athletes. Br J Sports Med 41:10 (2007) 674-678; T. Ojala and K. Häkkinen, Effects of the tennis tournaments on players' physical performance, hormonal responses, muscle damage and recovery. J Sports Sci Med 12:2 (2013) 240-248 and L. Peñailillo; A. Blazevich; H. Numazawa and K. Nosaka, Rate of force development as a measure of muscle damage. Scand J Med Sci Sports 25:3 (2015) 417-427.

¹⁴ E. Fox; R. Bowers e M. Foss, Bases fisiológicas da educação física e dos desportos. 4ª ed. (Rio de Janeiro: Guanabara, 1991), 123-125 e J. Wilmore e D. Costill, Fisiologia do esporte e do exercício. 2ª ed. (São Paulo: Manole, 2001), 96-100.

prejudicar o desempenho do jogador de voleibol. Porém, essa dor muscular aguda pode continuar por mais uns dias, sendo denominada de dor muscular tardia¹⁵.

A causa exata da dor muscular tardia ainda é desconhecida, mas existem teorias que tentam explicar essa desagradável resposta neurofisiológico¹⁶. Talvez isso aconteça, porque muitos estudos da dor muscular tardia são com animais¹⁷. Uma das teorias sobre a dor muscular tardia é a inflamação, onde o tecido inflamado, proveniente da lesão na musculatura ocasiona a dor muscular tardia¹⁸. Para combater esse incômodo, os glóbulos brancos aumentam no sangue após o exercício fatigante com o intuito de reparar o local da lesão. A segunda teoria da dor muscular tardia é dos danos estruturais, sendo comprovado que ocorrem rupturas nas linhas Z do sarcômero, esse dano nessa região ocasiona interferência na ligação da cadeia contrátil, ou seja, se torna fraca¹⁹. Outras estruturas do músculo também são danificadas, sendo evidenciado no sarcolema, nos túbulos T e no retículo sarcoplasmático, isso prejudica a liberação normal de cálcio para a contração muscular. A terceira teoria da dor muscular tardia é do tecido conjuntivo danificado, a literatura informou que acontece um possível dano nessa região, essas afirmações são sustentadas pela correlação positiva da hidroxiprolina excretada na urina que é um marcador do dano no tecido conjuntivo²⁰. Portanto, a dor muscular é uma resposta neurofisiológica complexa, e em muitos momentos da prática esportiva, a mialgia está associada com o nível de fadiga²¹.

Quando a dor muscular esteja relacionada com a fadiga, Noakes²² informou que é interessante do treinador monitorar os sítios da fadiga antes desse incômodo se instalar no atleta porque o treinamento está relacionado com essa resposta do esportista na disputa, logo, o intuito do treinamento é “atrasar” ao máximo a fadiga para que o esportista consiga o melhor desempenho na competição. Então, embasado nos ensinamentos de Noakes²³, mensurar a dor muscular antes da partida, logo depois do jogo e algumas horas após a disputa do voleibol é uma tarefa importante porque os responsáveis pela equipe de voleibol podem compreender o declínio do voleibolista por causa da mialgia, também é possível detectar se os treinamentos praticados pelos

¹⁵ K. Cheung; P. Hume and L. Maxwell, Delayed onset muscle soreness: treatment strategies and performance factors. *Sports Med* 33:2 (2003) 145-164 and P. Lewis; D. Ruby and C. Bush-Joseph, Muscle soreness and delayed-onset muscle soreness. *Clin Sports Med* 31:2 (2012) 255-262.

¹⁶ F. Mooren e K. Völker, *Fisiologia do exercício molecular e celular* (São Paulo: Santos, 2012), 12-14.

¹⁷ H. Takekura; N. Fujinami; T. Nishizawa; H. Ogasawara and N. Kasuga, Eccentric exercise-induced morphological changes in the membrane systems involved in excitation-contraction coupling in rat skeletal muscle. *J Physiol* 533:2 (2001) 571-583.

¹⁸ V. Tricoli, Mecanismos envolvidos na etiologia da dor muscular tardia. *Rev Bras Ci Mov* 9:2 (2001) 39-44 e J. Fulford; R. Eston; A. Rowlands and R. Davies, Assessment of magnetic resonance techniques to measure muscle damage 24 h after eccentric exercise. *Scand J Med Sci Sports* 25:1 (2015) 28-39.

¹⁹ N. Hedayatpour and D. Falla, Physiological and neural adaptations to eccentric exercise: mechanisms and considerations for training. *BioMed Res Int* (2015):1-7 and C. Byrne; C. Twist and R. Eston, Neuromuscular function after exercise-induced muscle damage: theoretical and applied implications. *Sports Med* 34:1 (2004) 49-69.

²⁰ M. Alter, *Ciência da flexibilidade*. 2ª ed. (Porto Alegre: Artmed, 2001), 131-140.

²¹ H. Gentle; T. Love; A. Howe and K. Black, A randomized trial of pre-exercise meal composition on performance and muscle damage in well-trained basketball players. *JISSN* 11:33 (2014) 1-8.

²² T. Noakes, Physiological models to understand exercise fatigue and the adaptations that predict or enhance athletic performance. *Scand J Med Sci Sports* 10:3 (2000) 123-145.

²³ T. Noakes, Physiological models to understand exercise fatigue...

jogadores estão “prorrogando” uma significativa dor muscular durante a competição e consegue-se identificar em um time de voleibol quais atletas se recuperam mais rápido e mais lento da dor muscular.

Entretanto, é sabido através dos estudos científicos que a creatina cinase (CK) e a mioglobina (Mg) são marcadores da dor muscular, quanto mais alto esses componentes no sangue, maior é esse inconveniente neuromuscular²⁴. Conclui-se que, de acordo com os níveis de fadiga do jogador de voleibol, costuma-se observar maiores dores musculares e os níveis de CK e de Mg são indicadores desse ocorrido²⁵. Porém, determinar o nível de dor muscular pela CK e/ou pela Mg torna-se um custo alto para equipes sem muitos recursos financeiros, outro problema, é a constante recolha do sangue após as partidas, sendo um incômodo para o voleibolista.

Existe algum instrumento rápido na determinação da dor muscular, de fácil manuseio, de baixo custo financeiro, validado para o voleibol e que foi determinada a confiabilidade?

Consultando a literatura do voleibol da iniciação²⁶ e do voleibol adulto de alto rendimento²⁷ os estudos não apresentaram nenhuma pesquisa dessa natureza. Logo, torna-se importante a elaboração de um instrumento que mensure a dor muscular dos voleibolistas com intuito de monitorar os esforços do treino e da competição, visando facilitar o trabalho dos profissionais dessa modalidade.

A sensação do esforço físico é detectada pelo sistema nervoso central e pelo sistema nervoso periférico através da antecipação e do *feedback*²⁸, ambos atuam em

²⁴ A. Moreira; K. Nosaka; J. Nunes; L. Viveiros; A. Jamurtas and M. Aoki, Changes in muscle damage markers in female basketball players. *Biol Sport* 31:1 (2014) 3-7; R. Gomes; R. Santos; K. Nosaka; A. Moreira; E. Miyabara and M. Aoki, Muscle damage after a tennis match in young players. *Biol Sport* 31:1 (2014) 27-32 and A. Fouré; J. Wegrzyk; Y. Fur; J-P. Mattei; H. Boudinet; C. Vilmen; D. Bendahan and J. Gondin, Impaired mitochondrial function and reduced energy cost as a result of muscle damage. *Med Sci Sports Exerc* 47:6 (2015) 1135-1144.

²⁵ J. Magalhães; M. Inácio; E. Oliveira; J. Ribeiro and A. Ascensão, Physiological and neuromuscular impact of beach volleyball with references to fatigue and recovery. *J Sports Med Phys Fitness* 51:1 (2011) 66-73; A. Medeiros, Análise de indicadores da resposta fisiológica aguda, da força muscular e da performance tática no jogo de voleibol de praia. (Dissertação de mestrado, Mestrado em ciências do desporto, Universidade do Porto, 2010), 3-68 e W. McArdle; F. Katch e V. Katch, Fisiologia do exercício: nutrição, energia e desempenho humano. 7ª ed. (Rio de Janeiro: Guanabara, 2011), 545-549.

²⁶ G. Batista; A. Bezerra e Y. Costa, Relação do saque e recepção na finalização do ataque no voleibol escolar feminino infantil e juvenil. *Conexões* 13:1(2015):99-113; J. Palao e I. Ahrabi-Fard. Effect of jump set usage on side out phase in women's college volleyball. *Journal of Sports and Human Performance* 2:3 (2014) 1-10 e H. Ugrinowitsch; G. Lage; S. Santos-Naves; L. Dutra; M. Carvalho; A. Ugrinowitsch e R. Benda, Transition I efficiency and victory in volleyball matches. *Motriz* 20:1 (2014) 42-46.

²⁷ G. Costa; R. Barbosa; A. Freire; C. Matias e P. Greco, Análise das estruturas do complexo I à luz do resultado do set no voleibol feminino. *Motricidade* 10:3 (2014) 40-49; N. Marques Junior. O líbero do voleibol de alto nível melhora a recepção? *Rev Bras Ci Mov* 22:2 (2014) 133-138 e F. Campos; I. Pellegrinotti; B. Pasquarelli; E. Ozaki e L. Stanganelli, Análise da vantagem de jogar em casa no voleibol feminino brasileiro. *Rev Bras Ci Mov* 23:1 (2015) 40-47.

²⁸ T. Noakes and A. St Clair Gibson, Logical limitations to the “catastrophe” models of fatigue during exercise in humans. *Br J Sports Med* 38:5 (2004) 648-649; T. Noakes, Time to move beyond a brainless exercise physiology: the evidence for complex regulation of human exercise performance.

conjunto e permitem ao indivíduo uma percepção do nível da dor muscular durante a tarefa, imediatamente após e algumas horas depois²⁹. Sabendo dessas informações, vários pesquisadores elaboraram³⁰ e utilizam escalas³¹ que determinam o nível de dor muscular através da percepção subjetiva da mialgia. Embasado nessas informações, o estudo teve os seguintes objetivos:

- 1) Criar uma escala da percepção subjetiva da dor muscular para jogadores do voleibol da iniciação,
- 2) Validar essa escala para jogadores de voleibol e
- 3) Verificar a confiabilidade desse instrumento nessa amostra.

Materiais e métodos

A amostra intencional da pesquisa foi composta por uma equipe feminina sub 16, uma equipe feminina sub 14 e uma equipe masculina sub 14 de um mesmo clube de Curitiba que disputou a 2ª Etapa do Grand Prix de 2015, competição regulamentada pela Federação Paranaense de Voleibol. A estatura e a massa corporal total foram estabelecidas conforme as informações de Matsudo³². A tabela 1 apresenta os detalhes dos jogadores.

Categoria	n	Idade	Estatura	Massa Corporal Total
Sub 16 feminina	11	14,22±0,66	1,66±0,7 m	56,64±9,67 kg
Sub 14 feminina	9	12,05±0,9	1,61±0,4 m	50,9±4,6 kg
Sub 14 masculina	13	12,5±0,52	163,5±9,20	55,68±8,99 kg

Tabela 1
Jogadoras de voleibol do estudo

Appl Physiol Nutr Metab 36:1 (2011) 23-35; A. St Clair Gibson; D. Baden; M. Lambert; E. Lambert; Y. Harley; D. Hampson; V. Russell and T. Noakes, The conscious perception of the sensation of fatigue. Sports Med 33:3 (2003) 167-176 and R. Tucker. The anticipatory regulation of performance: the physiological basis for pacing strategies and the development of a perception-based model for exercise performance. Br J Sports Med 43:6 (2009) 392-400.

²⁹ T. Noakes, The central governor model and fatigue during exercise. In: F. Marino, ed. Regulation of fatigue in exercise (Hauppauge: Nova Science Publishers, 2011), 1-26.

³⁰ C. Correa; E. Cadore; L. Kruehl e R. Pinto, Reprodutibilidade do teste de 1-RM e dor muscular tardia em homens idosos saudáveis. Conexões 9:2 (2011) 1-17 e W. Lau; M. Muthalib and K. Nosaka, Visual analog scale and pressure pain threshold for delayed onset muscle soreness assessment. J Musculoskeletal Pain 21:4 (2013) 320-326.

³¹ F. Impellizzeri; E. Rampinini; C. Castagna; F. Martino; S. Fiorini and U. Wisloff, Effect of plyometric training on sand versus grass on muscle soreness and jumping and sprinting ability in soccer players. Br J Sports Med 42:1 (2008) 42-46; O. Girard; G. Lattier; J-P. Micallef and G. Millet, Changes in exercise characteristics, maximal voluntary contraction, and explosive strength during prolonged tennis playing. Br J Sports Med 40:6 (2006) 521-526 e T. Chen; K. Nosaka and P. Sacco. Intensity of eccentric exercise, shift of optimum angle, and the magnitude of repeated-bout effect. J Appl Physiol 102:3 (2007) 992-999.

³² V. Matsudo, Testes em ciências do esporte. 6ª ed. (São Caetano do Sul: CELAFISCS, 1998), 19-31.

A escala de dor muscular para o voleibol foi elaborada a partir de alguns conteúdos das escalas de percepção subjetiva do esforço (PSE), das escalas de dor muscular e das escalas de dor crônica.

Foi escolhida uma escala de apenas 5 pontos da dor muscular que a literatura da PSE informou que é mais fácil do testado determinar o nível do esforço, nesse estudo da mialgia, sem fazer uma longa familiarização com o instrumento³³. Então, uma escala menor torna-se mais preciso para estabelecer o nível da dor muscular dos jogadores de voleibol. Outro conteúdo das escalas de PSE³⁴ e das escalas de dor muscular crônica³⁵ são as faces, segundo as referências citadas, o uso das faces facilita o entendimento em estabelecer com precisão o nível da dor muscular, principalmente quando se trabalha com crianças e adolescentes, nesse estudo foram jovens atletas do voleibol. O uso das faces possui outra vantagem, pode ser aplicado em jogadoras que não sabem ler, ou em voleibolistas estrangeiras que não conseguem entender o português.

A escala proposta nesse estudo é a escala de faces da percepção subjetiva da dor muscular do esforço físico do voleibol, como o nome é longo, ela também possui um nome reduzido, escala de dor muscular do voleibol.

Essa escala é apresentada numa folha de papel A4 (ver no anexo) onde a atleta precisa preencher sua identificação (nome, idade, categoria e posição) e a data da coleta de dados. A sua orientação de uso foi adaptada do estudo de Vickers³⁶ e da investigação de Lau, Muthalib e Nosaka³⁷. A jogadora de voleibol merece movimentar todo o corpo que permita a contração muscular – flexão e/ou extensão do cotovelo, caminhar, saltito etc. Conforme o nível de dor muscular dos movimentos que praticou, ela deve marcar a face que melhor representa seu estado atual desse inconveniente neurofisiológico.

Mas é necessário ver a face e marcar em um espaço que é fornecido para esse propósito. Os 5 pontos da dor muscular são os seguintes: 0 é sem dor muscular, 1 é dor muscular leve, 2 é dor muscular média, 3 é dor muscular forte e 4 é dor muscular máxima, merecendo que a jogadora evite esforço físico para não piorar o estado em que se encontra. A figura 1 ilustra essas explicações da escala da dor muscular do voleibol.

³³ D. Hampson; A. Gibson; M. Lambert and T. Noakes, The influence of sensory cues on the perception of exertion during exercise and central regulation of exercise performance. *Sports Med* 31:13 (2001) 935-952 e N. Marques Junior, Conteúdo importante para elaboração de uma escala de prescrição da intensidade subjetiva do esforço do treino. *Lecturas: Educ Fís Dep* 20:208 (2015) 1-10.

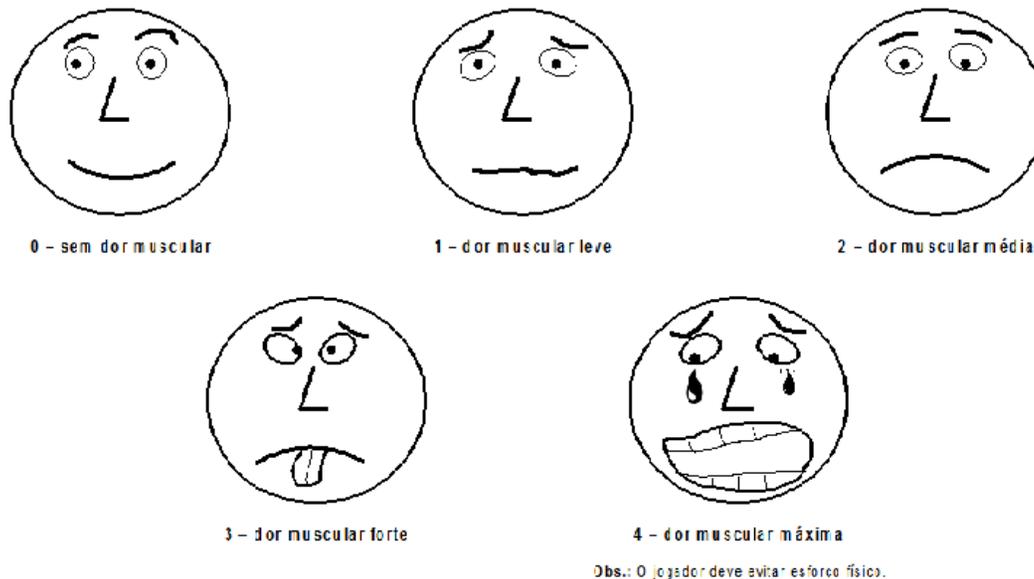
³⁴ J. Faulkner and R. Eston, Perceived exertion researcher in the 21st century: developments, reflections and questions for the future. *J. Exerc Sci Fit* 16:1(2008):1-14; R. Martins; M. Assumpção and C. Schivinski, Percepção de esforço e dispneia em pediatria: revisão das escalas de avaliação. *Med* 47:1 (2014) 25-35 e M. Costa; E. Dantas; M. Marques e J. Novaes, Percepção subjetiva do esforço. Classificação do esforço percebido: proposta de utilização da escala de faces. *Fit Perf J* 3:6 (2004) 305-313.

³⁵ F. Silva e L. Thuler, Tradução e adaptação transcultural de duas escalas para avaliação da dor em crianças e adolescentes. *J Pediatr* 84:4 (2008) 344-349.

³⁶ A. Vickers, Time course of muscle soreness following different types of exercise. *BMC Musculoskelet Disord* 2:5 (2001) 1-4.

³⁷ W. Lau; M. Muthalib and K. Nosaka, Visual analog scale and pressure pain threshold for delayed onset muscle soreness assessment. *J Musculoskelet Pain* 21:4 (2013) 320-326.

Classificação da Dor Muscular



Marque no espaço um único valor de **0** a **4** do nível da sua dor muscular

a) Dor muscular sem esforço físico (antes do treino e/ou do jogo)	d) Dor muscular de 24 h após o esforço do voleibol
b) Dor muscular logo após o esforço do voleibol	e) Dor muscular de 48 h após o esforço do voleibol
c) Dor muscular de 12 h após o esforço do voleibol	f) Dor muscular de 72 h após o esforço do voleibol

Figura 1

Escala de faces da percepção subjetiva da dor muscular do esforço físico do voleibol

A escala de dor muscular do voleibol pode ser aplicada na equipe antes ou após do treino e/ou do jogo e também, algumas horas depois do esforço do voleibol, servindo para monitorar a dor muscular do treino de jogo, da sessão técnica, do treino situacional e do trabalho físico. Segundo Lambert e Borresen³⁸, esse tipo de escala é extremamente importante porque fornece o nível da dor muscular conforme a carga da sessão e ainda, indiretamente serve para monitorar a recuperação física do atleta proveniente da fadiga, ou seja, quando a dor muscular reduz aconteceu uma restauração do atleta do esforço físico do voleibol. Como a escala de dor muscular do voleibol possui dor muscular máxima, que é o nível 4, talvez até possa evitar o sobre-treinamento da voleibolista da iniciação desse esporte³⁹. Os tempos de 12 horas e 24 horas recomendados para determinar o nível de dor muscular foram embasados na literatura, momento que

³⁸ M. Lambert and J. Borresen, A theoretical basis of monitoring fatigue: a practical approach for coaches. *Int J Sports Sci Coaching* 1:4 (2006) 371-388.

³⁹ G. Kenttä and P. Hassmén, Overtraining and recovery: a conceptual model. *Sports Med* 26:1 (1998) 1-16.

inicia a mialgia com valores consideráveis⁴⁰. Enquanto que 48 horas e 72 horas é quando a dor muscular atinge seu pico, por esse motivo que essa escala também indicou a coleta durante esse período⁴¹. A escala de dor muscular do voleibol, a escala de likert para dor muscular de Vickers⁴² e a escala de Foster et al.⁴³ foram familiarizadas durante os treinos de uma equipe de voleibol da iniciação por um período de duas semanas. Após a familiarização dessas escalas, elas foram utilizadas na 2ª Etapa do Grand Prix de 2015 por uma equipe de voleibol para validar a escala de dor muscular do voleibol e verificar a confiabilidade desse instrumento. As duas escalas de dor muscular foram apresentadas 6 horas antes dos jogos. Após cada partida, foi apresentada para o jogador a escala Vickers⁴⁴ e pouco depois, a escala de dor muscular do voleibol. Essas escalas também foram apresentadas 6 horas e 12 horas após a partida. Visando saber o esforço da partida de voleibol, foi mostrada para os atletas a escala a de Foster et al.⁴⁵, que quantificou a carga interna do esforço físico do jogo⁴⁶. A metodologia dessa escala é simples, 30 minutos após a partida o jogador de voleibol respondeu a pergunta: “Como foi o esforço físico do jogo?” Em seguida, o avaliado escolheu um descritor e depois um número de 0 a 10 da escala. O cálculo da carga interna do esforço físico do jogo de cada jogador foi expresso pela seguinte multiplicação⁴⁷, sendo o seguinte:

$$\text{Carga Interna do Esforço Físico do Jogo} = (\text{escore da escala de PSE de Foster et al.}^{48} \times \text{tempo em minutos do jogo}) = ? \text{ (unidade arbitrária)}$$

A tabela 2 mostra o resultado da carga interna do esforço físico do jogo de voleibol das três categorias do estudo.

Categoria	n	Jogo 1	Jogo 2	Jogo 3	Jogo 4
Sub 16 feminina	11	100±59,16	52,27±43,13	138±97,58	40,91±42,47
Sub 14 feminina	9	184±81,39	98±55,56	134,4±95,70	70±55,62
Carga Interna Sub 14 masculina	13	45,31±41,23	83,15±72,19	83,15±72,19	-

Tabela 2

Carga interna do esforço físico do jogo das respectivas categorias do voleibol

⁴⁰ V. Sethi, Literature review of management of delayed onset muscle soreness (DOMS). *Int J Biol Med Res* 3:1 (2012) 1469-1475.

⁴¹ Z. Veqar, Causes and management of delayed onset muscle soreness: a review. *Elixir Hum Physio* 55 (2013) 13205-13211.

⁴² A. Vickers, Time course of muscle soreness following different types of exercise...

⁴³ C. Foster; J. Florhaug; J. Franklin; L. Gottschall; L. Hrovatin; S. Parker; P. Doleshal and C. Dodge, A new approach to monitoring exercise training. *J Strength Cond Res* 15:1 (2001) 109-115.

⁴⁴ A. Vickers, Time course of muscle soreness following different types of exercise. *BMC Musculoskelet Disord* 2:5 (2001) 1-4.

⁴⁵ C. Foster; J. Florhaug; J. Franklin; L. Gottschall; L. Hrovatin; S. Parker; P. Doleshal and C. Dodge, A new approach to monitoring exercise training. *J Strength Cond Res* 15:1 (2001) 109-115.

⁴⁶ segundo V. Platonov, Teoria geral do treinamento desportivo olímpico (Porto Alegre: Artmed, 2004), 133-134: são as respostas do organismo referente ao trabalho realizado durante o jogo de voleibol, sendo expresso pela frequência cardíaca, consumo de oxigênio, lactato, débito cardíaco, atividade elétrica do músculo etc. Como as escalas de PSE possuem uma relação linear com várias dessas medidas neurofisiológicas, elas mensuram a carga interna do esforço físico do jogo de voleibol, sendo multiplicado pela duração da partida para determinar esse valor com precisão.

⁴⁷ F. Nakamura; A. Moreira e M Aoki, Monitoramento da carga de treinamento: a percepção subjetiva é um método confiável? *Rev Educ Fís/UEM* 21:1 (2010) 1-11.

⁴⁸ C. Foster; J. Florhaug; J. Franklin; L. Gottschall; L. Hrovatin; S. Parker; P. Doleshal and C. Dodge, A new approach to monitoring exercise training. *J Strength Cond Res* 15:1 (2001) 109-115.

O teste Shapiro Wilk detectou dados não normais para os valores da carga interna do jogo de voleibol para a categoria sub 16 feminina e para a sub 14 feminina. Mas o mesmo teste identificou dados normais para a categoria sub 14 masculina. A Anova de Friedman não encontrou diferença significativa da carga interna da categoria sub 16 feminina, $X^2(3) = 10,65$, $p = 0,13$.

A Anova de Friedman detectou diferença significativa da carga interna da categoria sub 14 feminina, $X^2(3) = 12,25$, $p = 0,006$. O *post hoc* Dunn identificou diferença significativa ($p \leq 0,05$) em duas comparações, sendo as seguintes: jogo 1 ($184 \pm 81,39$) versus jogo 2 ($98 \pm 55,56$) – diferença de 14,50, jogo 1 ($184 \pm 81,39$) versus jogo 4 ($70 \pm 55,62$) – diferença de 14,50. A Anova de medidas repetidas detectou diferença significativa da carga interna da categoria sub 14 masculina, $F(2,24) = 7,93$, $p = 0,0001$.

O *post hoc* Bonferroni identificou diferença significativa ($p \leq 0,05$) em duas comparações, sendo as seguintes: jogo 1 ($45,31 \pm 41,23$) versus jogo 2 ($83,15 \pm 72,19$) – diferença de -37,85, jogo 1 ($45,31 \pm 41,23$) versus jogo 3 ($83,15 \pm 72,19$) – diferença de -37,85. O gráfico 1 ilustra esses resultados com diferença significativa.

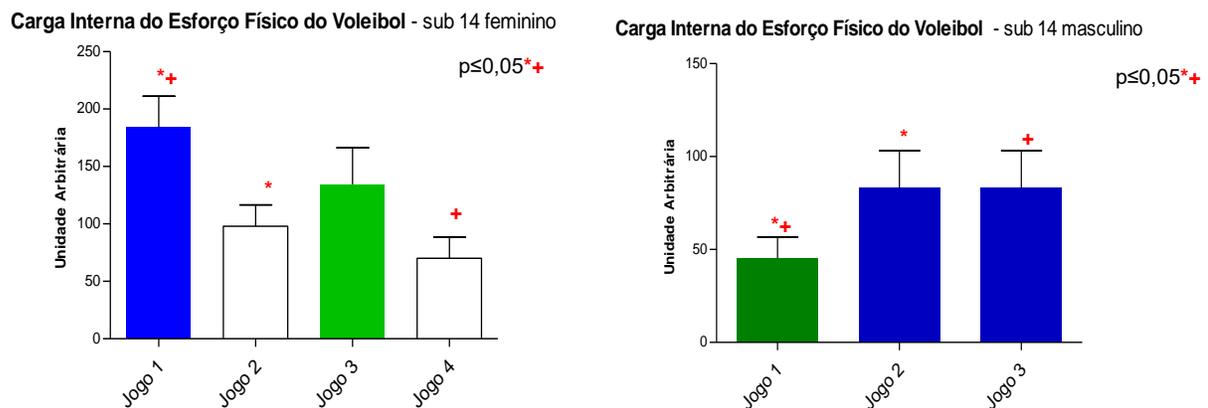


Gráfico 1

Carga interna do jogo de voleibol das partidas realizadas na 2ª Etapa do Grand Prix

A figura 2 mostra como foi a coleta de dados para validar e verificar a confiabilidade da escala de dor muscular do voleibol. Foi efetuada uma validade e confiabilidade repetida conforme os procedimentos de Persson et al.⁴⁹ e de Craig et al.⁵⁰.

⁴⁹ A. Persson; C. Brogardh and B. Sjöbund, Tender or not tender: test-retest repeatability of pressure pain thresholds in the trapezius and deltoid muscles of healthy women. J Rehabil Med 36:1(2004):17-27.

⁵⁰ C. Craig; A. Marshall; M. Sjöström; A. Bauman; M. Booth; B. Ainsworth; M. Pratt; U. Ekelund; A. Yngve; J. Salles and P. Oja, International physical activity questionnaire: 12-country reliability and validity. Med Sci Sports Exerc 35:8(2003):1381-1395.

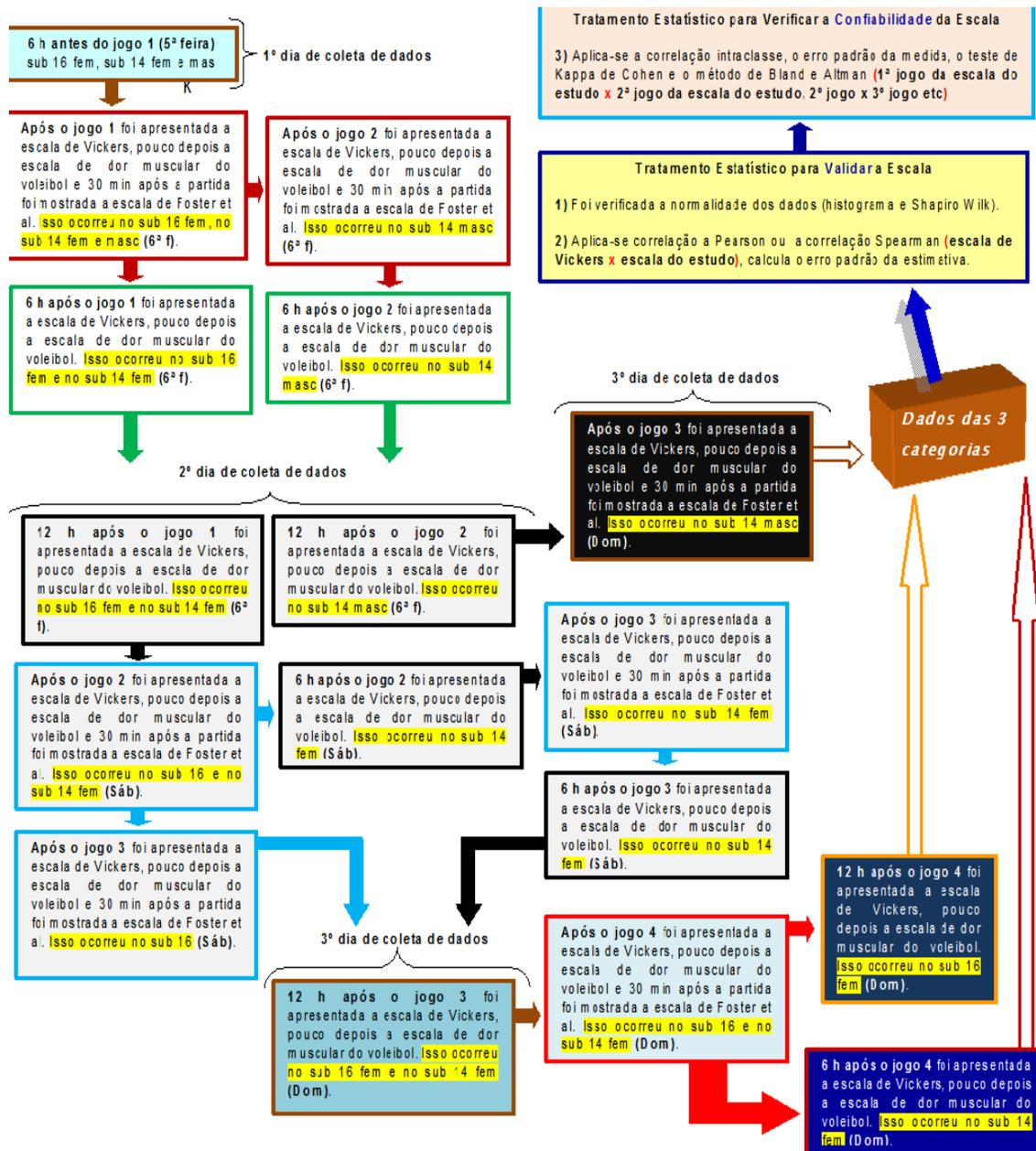


Figura 2
Procedimentos para a coleta de dados e tratamento estatístico da escala de dor muscular do voleibol

A escala de likert para dor muscular de Vickers⁵¹ e a escala de Foster et al.⁵² são expostas a seguir, caso o leitor não conheça esses dois instrumentos usados no estudo.

⁵¹ A. Vickers, Time course of muscle soreness following different types of exercise...

⁵² C. Foster; J. Florhaug; J. Franklin; L. Gottschall; L. Hrovatin; S. Parker; P., Doleshal and C. Dodge. A new approach to monitoring exercise training. J Strength Cond Res 15:1 (2001) 109-115.

Escala de Likert para Dor Muscular de Vickers

Nome: Idade: Categoria e Posição:
 Data da Coleta:

Por favor, assinale a sentença abaixo que melhor descreve o seu nível de dor muscular.

- () 0 Ausência de dor muscular
- () 1 Dor leve ao tocar a região / uma dor inconstante
- () 2 Dor moderada ao tocar a região / a dor persiste levemente
- () 3 Uma dor leve quando caminho para subir ou descer escadas
- () 4 Uma dor leve quando caminho sobre uma superfície plana / me sinto dolorido
- () 5 Uma dor moderada, rigidez ou fraqueza quando caminho / me sinto muito dolorido
- () 6 Uma dor forte que limita a minha capacidade de se mover

Figura 3

Escala utilizada na validade

Escala de Foster

Classificação	Descritor
0	Repouso
1	Muito, muito fácil
2	Fácil
3	Moderado
4	Um pouco difícil
5	Difícil
6	-
7	Muito difícil
8	-
9	-
10	Máximo

Figura 4

Escala utilizada para estabelecer a carga interna do jogo no voleibolista

Os dados estatísticos dos valores da escala de dor muscular do voleibol e da escala de likert para dor muscular de Vickers⁵³ foram apresentados pela média e desvio padrão. Em seguida, foi verificada a normalidade dos dados vendo o histograma e através do teste Shapiro Wilk (n até 50), com resultados aceitos com nível de significância de $p \leq 0,05$. Para verificar se existe diferença entre cada condição do testado, em caso de dados normais foi aplicada a Anova *one way* de dados repetidos e o *post hoc* Bonferroni, com resultados aceitos com nível de significância de $p \leq 0,05$. Em caso de dados não normais, foi aplicada a Anova de Friedman e o *post hoc* Dunn, com resultados aceitos com nível de significância de $p \leq 0,05$. Porém, em Anova, foi verificada a diferença da dor muscular das jogadoras na mesma escala e da mesma categoria. Em caso de dados normais, a validade da escala foi estabelecida pela correlação (r) de Pearson, com resultados aceitos com nível de significância de $p \leq 0,05$. Mas se os dados não forem normais, foi aplicada a

⁵³ A. Vickers, Time course of muscle soreness following different types of exercise...

correlação (R) de Spearman, com resultados aceitos com nível de significância de $p \leq 0,05$. Em seguida, foi calculado o erro padrão da estimativa de acordo com Thomas e Nelson⁵⁴. A confiabilidade da escala foi checada através do coeficiente de correlação (r) intraclasse ($p \leq 0,05$). O erro padrão da medida foi calculado conforme as recomendações de Kiss⁵⁵. O teste de Kappa de Cohen foi calculado para determinar o nível de concordância entre as avaliações do estudo que estabeleceu a confiabilidade ($p \leq 0,05$). O método de Bland e Altman⁵⁶ foi aplicado para avaliar o nível de concordância entre as avaliações da escala de dor muscular do voleibol. Todos estes tratamentos estatísticos foram realizados de acordo com os procedimentos do GraphPad Prism, versão 5.0.

Resultados

O teste Shapiro Wilk identificou dados não normais para os valores das escalas de percepção subjetiva (PS) da dor muscular. O histograma mostra o dado não normal de alguns resultados no gráfico 2.

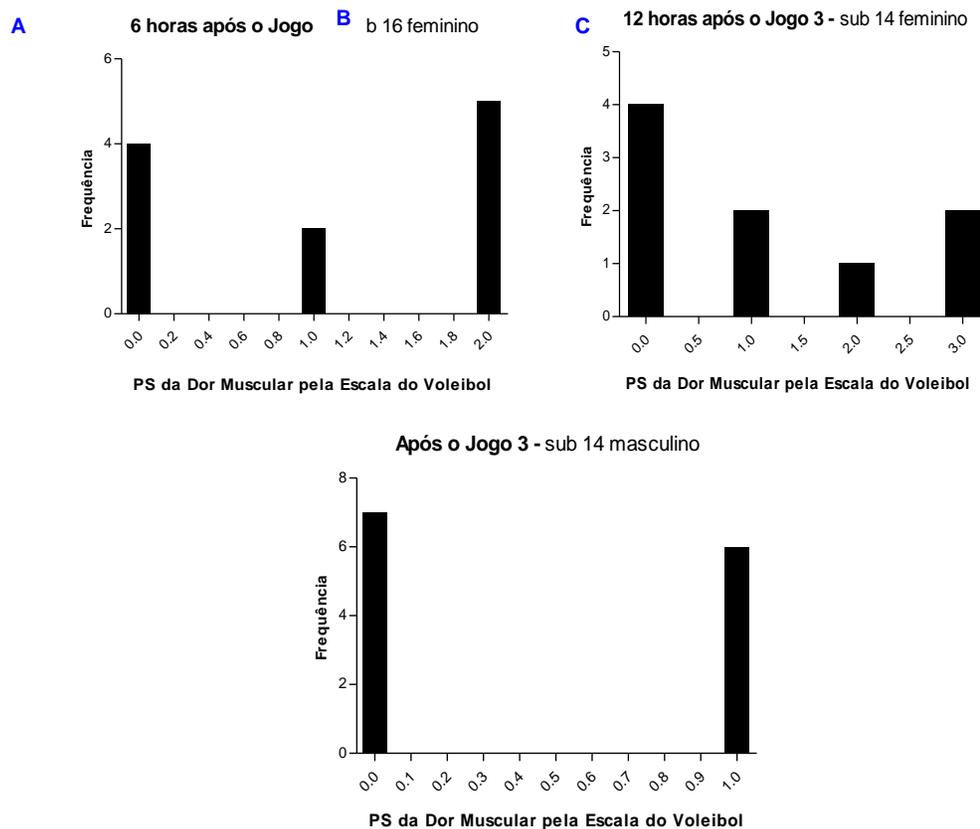


Gráfico 2

(A) Histograma do sub 16 feminino, (B) do sub 14 feminino e (D) do sub 14 masculino.

⁵⁴ J. Thomas e J. Nelson, Métodos de pesquisa em atividade física. 3ª ed. (Porto Alegre: Artmed, 2002), 124-123.

⁵⁵ M. Kiss, Esporte e exercício: avaliação e prescrição (São Paulo: Roca, 2003), 29-31.

⁵⁶ J. Bland and D. Altman, Statistical methods for assessing agreement between two methods of clinical measurement. Lancet 8476:1 (1986) 307-310.

A tabela 3 mostra a estatística descritiva da PS da dor muscular das duas escalas.

Momento da Coleta de Dados e Escala da Dor Muscular	Sub 16 feminino	Sub 14 feminino	Sub 14 masculino
6 horas antes do jogo 1 Escala de Dor Muscular de Vickers Escala de Dor Muscular do Voleibol	1,36±1,69 (0 a 5 – mínimo e máximo) 1±1 (0 a 3)	0,11±0,11 (0 a 1) 0,44±0,72 (0 a 2)	1±0,91 (0 a 2) 1±0,4 (0 a 2)
Após o jogo 1 Escala de Dor Muscular de Vickers Escala de Dor Muscular do Voleibol	0,81±0,87 (0 a 3) 0,90±0,83 (0 a 3)	0,66±0,7 (0 a 2) 0,88±0,78 (0 a 2)	0,3±0,48 (0 a 1) 0,07±0,27 (0 a 1)
6 horas após o jogo 1 Escala de Dor Muscular de Vickers Escala de Dor Muscular do Voleibol	1,81±1,4 (0 a 4) 1,09±0,94 (0 a 2)	1±0,7 (0 a 2) 1±0,86 (0 a 2)	-
12 horas após o jogo 1 Escala de Dor Muscular de Vickers Escala de Dor Muscular do Voleibol	1,54±1,21 (0 a 3) 1±0,77 (0 a 2)	0,33±0,5 (0 a 1) 0,44±0,01 (0 a 3)	-
Após o jogo 2 Escala de Dor Muscular de Vickers Escala de Dor Muscular do Voleibol	1,09±0,94 (0 a 3) 0,81±0,75 (0 a 2)	0,66±0,7 (0 a 2) 0,22±0,44 (0 a 1)	1,07±0,95 (0 a 2) 0,69±0,63 (0 a 2)
6 horas após o jogo 2 Escala de Dor Muscular de Vickers Escala de Dor Muscular do Voleibol	-	0,44±0,72 (0 a 2) 0,66±1 (0 a 3)	0,46±0,66 (0 a 2) 0,07±0,27 (0 a 1)
12 horas após o jogo 2 Escala de Dor Muscular de Vickers Escala de Dor Muscular do Voleibol	-	-	0,38±0,65 (0 a 2) 0,3±0,48 (0 a 1)
Após o jogo 3 Escala de Dor Muscular de Vickers Escala de Dor Muscular do Voleibol	2,54±1,36 (0 a 4) 1,63±1,02 (0 a 3)	1,44±0,23 (0 a 3) 1±1 (0 a 2)	0,61±0,76 (0 a 2) 0,46±0,51 (0 a 1)

6 horas após o jogo 3 Escala de Dor Muscular de Vickers Escala de Dor Muscular do Voleibol	-	1,33±1,32 (0 a 3) 1,44±1,13 (0 a 3)	-
12 horas após o jogo 3 Escala de Dor Muscular de Vickers Escala de Dor Muscular do Voleibol	2±1,18 (0 a 3) 1,36±0,67 (0 a 2)	1,11±1,26 (0 a 3) 1,11±1,26 (0 a 3)	-
Após o jogo 4 Escala de Dor Muscular de Vickers Escala de Dor Muscular do Voleibol	2,45±1,63 (0 a 6) 1,63±1,02 (0 a 3)	1,55±1,50 (0 a 4) 1,11±1,16 (0 a 3)	-
6 horas após o jogo 4 Escala de Dor Muscular de Vickers Escala de Dor Muscular do Voleibol	-	1,55±1,42 (0 a 4) 1,77±1,39 (0 a 4)	-
12 horas após o jogo 4 Escala de Dor Muscular de Vickers Escala de Dor Muscular do Voleibol	1,09±0,94 (0 a 3) 0,81±0,60 (0 a 2)	-	-

Tabela 3

Estatística descritiva das escalas de PS da dor muscular

Classificação do Nível da Dor Muscular pela Escala do Voleibol: 0 – sem dor muscular, 1 – dor muscular leve, 2 – dor muscular média, 3 – dor muscular forte e 4 – dor muscular máxima.

O teste Shapiro Wilk detectou dados não normais para os valores da PS da dor muscular. A Anova de Friedman encontrou diferença significativa da PS da dor muscular pela escala de Vickers⁵⁷ da categoria sub 16 feminina, $X^2(8) = 29,53$, $p = 0,0003$. O *post hoc* Dunn identificou diferença significativa ($p \leq 0,05$) em uma comparação, sendo a seguinte: após o jogo 1 ($0,81 \pm 0,87$) versus após o jogo 3 ($2,54 \pm 1,36$) – diferença de -43. A Anova de Friedman não encontrou diferença significativa da PS da dor muscular pela escala de dor muscular do voleibol da categoria sub 16 feminina, $X^2(8) = 19,69$, $p = 0,06$. A Anova de Friedman não detectou diferença significativa da PS da dor muscular pela escala de Vickers⁵⁸ da categoria sub 14 feminina, $X^2(10) = 27,23$, $p = 0,06$. A Anova de Friedman não detectou diferença significativa da PS da dor muscular pela escala de dor muscular do voleibol da categoria sub 14 feminina, $X^2(10) = 21,86$, $p = 0,07$. A Anova de Friedman não identificou diferença significativa da PS da dor muscular pela escala de Vickers⁵⁹ da categoria sub 14 masculina, $X^2(5) = 19,65$, $p = 0,15$. A Anova de Friedman identificou diferença significativa da PS da dor muscular pela escala de escala de dor muscular do voleibol da categoria sub 14 masculina, $X^2(5) = 31,82$, $p = 0,0001$. O *post hoc* Dunn identificou diferença significativa ($p \leq 0,05$) em duas comparações, sendo as

⁵⁷ A. Vickers, Time course of muscle soreness following different types of exercise...

⁵⁸ A. Vickers, Time course of muscle soreness following different types of exercise...

⁵⁹ A. Vickers, Time course of muscle soreness following different types of exercise...

seguintes: 6 horas antes do jogo 1 ($1\pm 0,4$) versus após o jogo 1 ($0,07\pm 0,27$) – diferença de 32,5, 6 horas antes do jogo 1 ($1\pm 0,4$) versus após o jogo 2 ($0,07\pm 0,27$) – diferença de 32,5. Através desses resultados da PS da dor muscular, pode-se concluir que os resultados foram próximos durante vários momentos do campeonato.

A validade da escala de dor muscular foi testada pela correlação (R) de Spearman, sendo exposto na tabela 4.

Momento da Coleta de Dados e Variável	Sub 16 feminino	Sub 14 feminino	Sub 14 masculino
6 horas antes do jogo 1 Escala de Dor Muscular de Vickers x Escala de Dor Muscular do Voleibol	R = 0,99 p = 0,0001*	R = 0,24 p = 0,52	R = 0,44 p = 0,12
Após o jogo 1 Escala de Dor Muscular de Vickers x Escala de Dor Muscular do Voleibol	R = 0,46 p = 0,15	R = 0,83 p = 0,008*	R = 0,43 p = 0,13
6 horas após o jogo 1 Escala de Dor Muscular de Vickers x Escala de Dor Muscular do Voleibol	R = 0,91 p = 0,0002*	R = 0,61 p = 0,08	-
12 horas após o jogo 1 Escala de Dor Muscular de Vickers x Escala de Dor Muscular do Voleibol	R = 0,84 p = 0,001*	R = -0,37 p = 0,31	-
Após o jogo 2 Escala de Dor Muscular de Vickers x Escala de Dor Muscular do Voleibol	R = 0,87 p = 0,0009*	R = 0,62 p = 0,07	R = 0,75 p = 0,002*
6 horas após o jogo 2 Escala de Dor Muscular de Vickers x Escala de Dor Muscular do Voleibol	-	R = 0,60 p = 0,09	R = 0,53 p = 0,06
12 horas após o jogo 2 Escala de Dor Muscular de Vickers x Escala de Dor Muscular do Voleibol	-	-	R = 0,98 p = 0,0001*
Após o jogo 3 Escala de Dor Muscular de Vickers x Escala de Dor Muscular do Voleibol	R = 0,94 p = 0,0001*	R = 0,90 p = 0,002*	R = 0,95 p = 0,0001*
6 horas após o jogo 3 Escala de Dor Muscular de Vickers x Escala de Dor Muscular do Voleibol	-	R = 0,44 p = 0,22	-
12 horas após o jogo 3 Escala de Dor Muscular de Vickers x Escala de Dor Muscular do Voleibol	R = 0,94 p = 0,0001*	R = 0,79 p = 0,01*	-
Após o jogo 4 Escala de Dor Muscular de Vickers x Escala de Dor Muscular do Voleibol	R = 0,89 p = 0,0002*	R = 0,47 p = 0,19	-
6 horas após o jogo 4 Escala de Dor Muscular de Vickers x Escala de Dor Muscular do Voleibol	-	R = 0,81 p = 0,01*	-
12 horas após o jogo 4 Escala de Dor Muscular de Vickers x Escala de Dor Muscular do Voleibol	R = 0,90 p = 0,0001*	-	-

*diferença significativa

Tabela 4

Resultados da correlação de Spearman para determinar a validade da escala de dor muscular do voleibol

A validade da escala de dor muscular do voleibol para a categoria sub 16 feminina obteve um R muito alto (R = 0,90 a 0,99) a alto (R = 0,84 a 0,89) de acordo com a classificação de Pompeu⁶⁰, acontecendo diferença significativa em oito correlações. O único R dessas jogadoras que não teve diferença significativa foi após o jogo 1 (R = 0,46, p = 0,15). Portanto, a escala para essas voleibolistas possui uma muito alta a alta validade, ou seja, segundo Matias e Greco⁶¹ “o instrumento mede aquilo a que se propõe medir” (p. 68). Porém, na equipe feminina de voleibol sub 14, em onze correlações para verificar a validade da escala de dor muscular do voleibol, somente em quatro foi verificado um R com diferença significativa, sendo muito alto (Após o jogo 3: R = 0,90, p = 0,002) a alto (6 horas após o jogo 4: R = 0,81, p = 0,01; Após o jogo 1: R = 0,83, p = 0,008) e um R moderado (12 horas após o jogo 3: R = 0,79, p = 0,01), conforme a classificação de Pompeu⁶². Enquanto que na categoria sub 14 do voleibol masculino, em seis correlações efetuadas, somente em três aconteceu diferença significativa do R, sendo classificado como um R muito alto (12 horas após o jogo 2: R = 0,98, p = 0,0001; Após o jogo 3: R = 0,95, p = 0,0001) e moderado (Após o jogo 2: R = 0,75, p = 0,002), seguindo a classificação do mesmo autor anterior⁶³.

O erro padrão da estimativa (EPE) foi calculado conforme as recomendações de Thomas e Nelson⁶⁴, pela seguinte conta:

$$\text{EPE} = \text{desvio padrão da variável dependente} \cdot \sqrt{1 - (\text{R de Spearman})^2}$$

A tabela 5 apresenta os resultados do EPE.

Momento da Coleta de Dados	Sub 16 feminino	Sub 14 feminino	Sub 14 masculino
6 horas antes do jogo 1	0,01	0,69	0,35
Após o jogo 1	0,73	0,43	0,35
6 horas após o jogo 1	0,38	0,68	-
12 horas após o jogo 1	0,41	0,009	-
Após o jogo 2	0,36	0,34	0,41
6 horas após o jogo 2	-	0,8	0,22
12 horas após o jogo 2	-	-	0,09
Após o jogo 3	0,34	0,43	0,15
6 horas após o jogo 3	-	1,01	-
12 horas após o jogo 3	0,22	0,77	-
Após o jogo 4	0,46	14,12	-
6 horas após o jogo 4	-	0,77	-
12 horas após o jogo 4	0,27	-	-

Tabela 5

Resultados do EPE da escala de dor muscular do voleibol

⁶⁰ F. Pompeu, Manual de cineantropometria (Rio de Janeiro: Sprint, 2004), 4-9.

⁶¹ C. Matias e P. Greco. Desenvolvimento e validação do teste de conhecimento tático declarativo para o levantador de voleibol. Arquivos Mov 5:1 (2009) 61-80.

⁶² F. Pompeu, Biodinâmica do movimento humano (São Paulo: Phorte, 2006), 61-63.

⁶³ F. Pompeu, Biodinâmica do movimento humano...

⁶⁴ J. Thomas e J. Nelson, Métodos de pesquisa em atividade física. 3ª ed. (Porto Alegre: Artmed, 2002), 124-123.

O EPE na tabela 3 foi menor quando o R foi alto ou muito alto e o desvio padrão da variável dependente era com valor menor. Acontecendo ao contrário no EPE grande. Esses resultados apresentados na tabela 3 estiveram de acordo com a literatura⁶⁵.

A confiabilidade da escala de dor muscular do voleibol foi verificada pela correlação (r) intraclasse, sendo apresentada na tabela 6.

Variável	Sub 16 feminino	Sub 14 feminino	Sub 14 masculino
Após o Jogo 1 x Após o Jogo 2	r = -14,5 p = 0,79	r = 0,80 p = 0,04*	r = 0,90 p = 0,003*
Após o Jogo 2 x Após o Jogo 3	r = 0,78 p = 0,04*	r = 0,78 p = 0,04*	r = 0,02 p = 0,31
Após o Jogo 3 x Após o Jogo 4	r = 0 p = -	r = -2,6 p = 0,83	-
6 horas após o jogo 1 x 6 horas após o jogo 2	-	r = -0,74 p = 0,46	-
6 horas após o jogo 2 x 6 horas após o jogo 3	-	r = 0,58 p = 0,14	-
6 horas após o jogo 3 x 6 horas após o jogo 4	-	r = -0,22 p = 0,58	-
12 horas após o jogo 1 x 12 horas após o jogo 3	r = 0,27 p = 0,25	-	-
12 horas após o jogo 3 x 12 horas após o jogo 4	r = 0,75 p = 0,05*	-	-

*diferença significativa

Tabela 6

Resultados da correlação intraclasse para determinar a confiabilidade da escala de dor muscular do voleibol

A confiabilidade da escala de dor muscular do voleibol da categoria sub 16 feminina, em cinco correlações, o r teve diferença significativa apenas em duas, sendo um r bom para Huijbregts⁶⁶ (após o jogo 2 x após o jogo 3: r = 0,78, p = 0,04; 12 horas após o jogo 3 x 12 horas após o jogo 4: r = 0,75, p = 0,05). Já na categoria sub 14 feminina, foram realizadas seis correlações, o r teve diferença significativa em duas, sendo um r bom para o mesmo autor anterior⁶⁷ (após o jogo 1 x após o jogo 2: r = 0,80, p = 0,04; após o jogo 2 x após o jogo 3: r = 0,78, p = 0,04). Na categoria sub 14 do voleibol masculino foram efetuadas duas correlações, o r teve diferença significativa em uma, sendo um r excelente na classificação de Huijbregts⁶⁸ (após o jogo 1 x após o jogo 2: r = 0,90, p = 0,003).

⁶⁵ N. Marques Junior, Estatística aplicada ao esporte e a atividade física. 3ª ed., Vol: 2. (Niterói: s. ed., 2015), 69.

⁶⁶ P. Huijbregts, Spinal motion palpation: a review of reliability studies. J Manual Manipul Therap 10:1(2002):24-39.

⁶⁷ P. Huijbregts, Spinal motion palpation: a review of reliability studies...

⁶⁸ P. Huijbregts, Spinal motion palpation: a review of reliability studies...

Portanto, a confiabilidade da escala de dor muscular do voleibol precisa ser mais testada porque nem sempre ela possui um r com diferença significativa. Segundo Martins⁶⁹, a escala de dor muscular do voleibol proporciona mais confiança durante a sua medição quando as medidas forem consistentes e precisas através de uma medida estável da variável, ou seja, o resultado igual ou próximo, sendo expresso por um r intraclasse bom (entre 0,75 a 0,89) a excelente (0,90 a 1) com diferença significativa.

O erro padrão da medida (EPM) foi calculado conforme as recomendações de Kiss⁷⁰, pela seguinte conta:

$$\text{EPM} = \text{desvio padrão do grupo} \cdot \sqrt{(1 - r \text{ Intraclasse})}$$

Determinado com a união do pré-teste e pós-teste

A tabela 7 apresenta os resultados do EPM.

Variável	Sub 16 feminino	Sub 14 feminino	Sub 14 masculino
Após o Jogo 1 x Após o Jogo 2	2,86	0,30	0,17
Após o Jogo 2 x Após o Jogo 3	0,43	0,38	0,55
Após o Jogo 3 x Após o Jogo 4	-	1,32	-
6 horas após o jogo 1 x 6 horas após o jogo 2	-	0,46	-
6 horas após o jogo 2 x 6 horas após o jogo 3	-	0,70	-
6 horas após o jogo 3 x 6 horas após o jogo 4	-	1,09	-
12 horas após o jogo 1 x 12 horas após o jogo 3	0,62	-	-
12 horas após o jogo 3 x 12 horas após o jogo 4	0,34	-	-

Tabela 7
Resultados do EPM da escala de dor muscular do voleibol

O EPM foi menor nas três categorias que o r intraclasse teve diferença significativa. Mas quando isso não ocorreu ($p > 0,05$), os valores do EPM foram maiores. O leitor pode observar esse ocorrido na tabela 7.

A confiabilidade da escala de dor muscular do voleibol também foi verificada pelo grau de concordância do teste de Kappa de Cohen. Os pesquisadores encontraram diferença significativa em apenas duas variáveis, sendo classificada por Landis e Koch⁷¹ como uma concordância moderada. A tabela 8 apresenta esses resultados.

⁶⁹ G. Martins, Sobre confiabilidade e validade. RBGN 8:20 (2006) 1-12.

⁷⁰ M. Kiss, Esporte e exercício: avaliação e prescrição. (São Paulo: Roca, 2003), 29-31.

⁷¹ J. Landis and G. Koch, The measurement of observer agreement for categorical data. Biometrics 33:1(1977):159-174.

Variável	Sub 16 feminino	Sub 14 feminino	Sub 14 masculino
Após o Jogo 1 x Após o Jogo 2	$k = 0,42$ $p = 0,02^*$	$k = -0,01$ $p = 0,13$	$k = -0,08$ $p = 0,15$
Após o Jogo 2 x Após o Jogo 3	$k = -0,06$ $p = 0,06$	$k = 0,21$ $p = 0,21$	$k = 0,06$ $p = 0,40$
Após o Jogo 3 x Após o Jogo 4	$k = 0,08$ $p = 0,64$	$k = 0,18$ $p = 0,39$	-
6 horas após o jogo 1 x 6 horas após o jogo 2	-	$k = 0,11$ $p = 0,5$	-
6 horas após o jogo 2 x 6 horas após o jogo 3	-	$k = 0,14$ $p = 0,34$	-
6 horas após o jogo 3 x 6 horas após o jogo 4	-	$k = 0,56$ $p = 0,001^*$	-
12 horas após o jogo 1 x 12 horas após o jogo 3	$k = 0,18$ $p = 0,33$	-	-
12 horas após o jogo 3 x 12 horas após o jogo 4	$k = 0,20$ $p = 0,21$	-	-

*diferença significativa

Tabela 8

Grau de concordância da escala de dor muscular do voleibol verificado pelo teste de Kappa de Cohen

A confiabilidade da escala de dor muscular do voleibol também foi verificada pelo nível de concordância do método Bland e Altman⁷². A diferença da PS da dor muscular da equipe sub 16 feminina com a escala do estudo após o jogo 1 e após o jogo 2 foi com um valor pequeno (viés = 0,09) e esteve próximo de zero, mas alguns pontos ficaram muito afastados de zero, comprometendo concordância. Enquanto que o limite de concordância (LC) foi entre -0,96 (LC inferior) a 1,14 (LC superior), ambos os LC ficaram afastados de zero e estiveram um pouco afastados um do outro, isso compromete a concordância. Então é possível classificar essa análise como uma baixa média concordância da PS da dor muscular com a escala do estudo após o jogo 1 e após o jogo 2 da equipe sub 16 feminina. O gráfico 3 A mostra esse resultado.

A diferença da PS da dor muscular da equipe sub 16 feminina com a escala do estudo após o jogo 2 e após o jogo 3 foi com um valor um pouco longe de zero (viés = -0,81), mas cinco pontos ficaram afastados de zero, comprometendo concordância. Enquanto que o limite de concordância (LC) foi entre -2,74 (LC inferior) a 1,10 (LC superior), ambos os LC ficaram afastados de zero e estão muito longe um do outro, isso compromete a concordância. Então é possível classificar essa análise como uma baixa concordância da PS da dor muscular com a escala do estudo após o jogo 2 e após o jogo 3 da equipe sub 16 feminina. O gráfico 3 B mostra esse resultado.

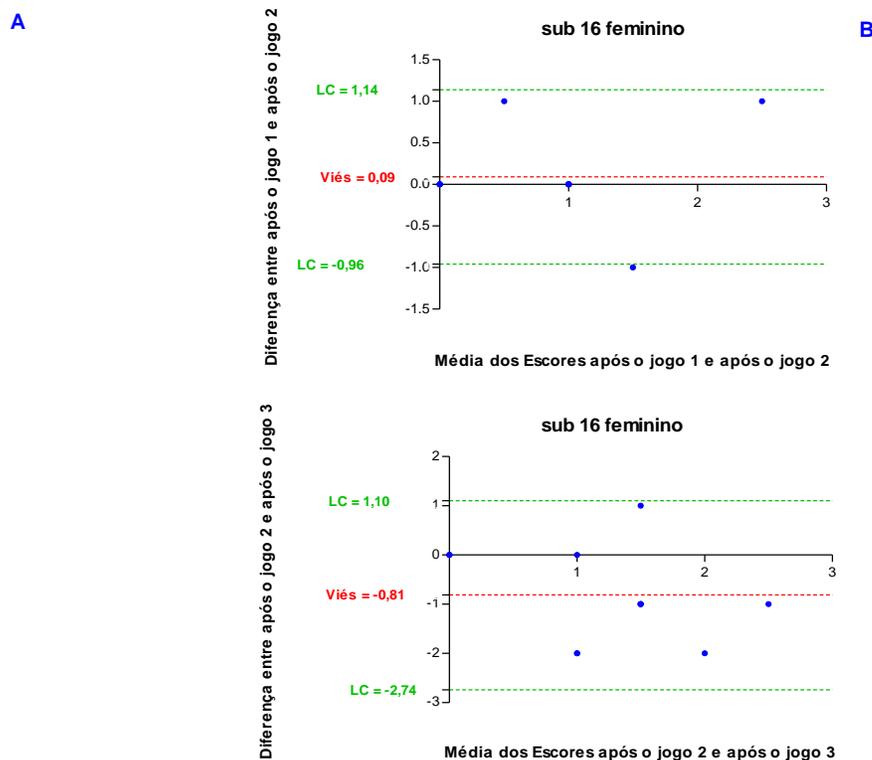
A diferença da PS da dor muscular da equipe sub 16 feminina com a escala do estudo após o jogo 3 e após o jogo 4 foi com um valor igual a zero (viés = 0), mas alguns pontos são zero ou estão próximo de zero, isso aumenta a concordância. Enquanto que o

⁷² J. Bland and D. Altman, Statistical methods for assessing agreement between...

limite de concordância (LC) foi entre -2,74 (LC inferior) a 2,74 (LC superior), ambos os LC ficaram afastados de zero e estão na mesma distância um do outro, isso causa uma média concordância. Então é possível classificar essa análise como uma média concordância da PS da dor muscular com a escala do estudo após o jogo 3 e após o jogo 4 da equipe sub 16 feminina. O gráfico 3 C mostra esse resultado.

A diferença da PS da dor muscular da equipe sub 16 feminina com a escala do estudo no período de 12 horas após o jogo 1 e 12 horas após o jogo 3 foi com uma distância média de zero (viés = -0,36), mas alguns pontos são zero ou estão longe de zero, isso causa uma média concordância. Enquanto que o limite de concordância (LC) foi entre -1,68 (LC inferior) a 0,95 (LC superior), ambos os LC ficaram afastados de zero e estão afastados um do outro, isso compromete a concordância. Então é possível classificar essa análise como uma baixa média concordância da PS da dor muscular com a escala do estudo no período de 12 horas após o jogo 1 e 12 horas após o jogo 3 da equipe sub 16 feminina. O gráfico 3 D mostra esse resultado.

A diferença da PS da dor muscular da equipe sub 16 feminina com a escala do estudo no período de 12 horas após o jogo 3 e 12 horas após o jogo 4 foi com uma distância média de zero (viés = 0,54), mas alguns pontos são zero ou estão longe de zero, isso causa uma média concordância. Enquanto que o limite de concordância (LC) foi entre -0,80 (LC inferior) a 1,89 (LC superior), ambos os LC ficaram afastados de zero e estão muito afastados um do outro, isso compromete a concordância. Então é possível classificar essa análise como uma baixa média concordância da PS da dor muscular com a escala do estudo no período de 12 horas após o jogo 3 e 12 horas após o jogo 4 da equipe sub 16 feminina. O gráfico 3 E mostra esse resultado.



C

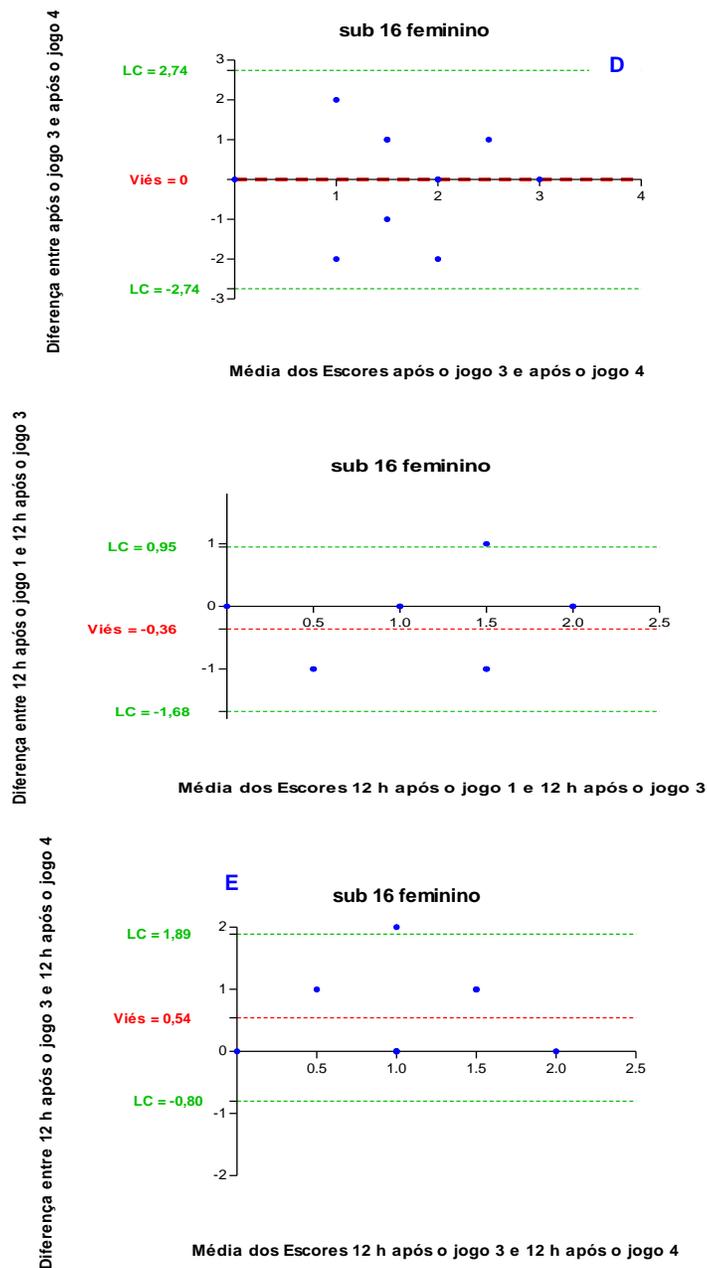


Gráfico 3

Bland e Altman plota os limites de concordância (LC) de 95% entre a PS da dor muscular 1 e 2 do sub 16 feminino em vários momentos ao longo do campeonato

A diferença da PS da dor muscular da equipe sub 14 feminina com a escala do estudo após o jogo 1 e após o jogo 2 foi com uma distância média de zero (viés = 0,66), mas alguns pontos são zero ou estão longe de zero, isso causa uma média concordância. Enquanto que o limite de concordância (LC) foi entre -1,03 (LC inferior) a 2,36 (LC superior), ambos os LC ficaram afastados de zero e estão muito afastados um do outro, isso compromete a concordância. Então é possível classificar essa análise como uma baixa média concordância da PS da dor muscular com a escala do estudo após o jogo 1 e após o jogo 2 da equipe sub 14 feminina. O gráfico 4 A mostra esse resultado.

A diferença da PS da dor muscular da equipe sub 14 feminina com a escala do estudo após o jogo 2 e após o jogo 3 foi com uma distância média de zero (viés = -0,77), mas alguns pontos estão longe de zero, isso compromete a concordância. Enquanto que o limite de concordância (LC) foi entre -2,91 (LC inferior) a 1,36 (LC superior), ambos os LC ficaram afastados de zero e estão muito afastados um do outro, isso compromete a concordância. Então é possível classificar essa análise como uma baixa média concordância da PS da dor muscular com a escala do estudo após o jogo 2 e após o jogo 3 da equipe sub 14 feminina. O gráfico 4 B mostra esse resultado.

A diferença da PS da dor muscular da equipe sub 14 feminina com a escala do estudo após o jogo 3 e após o jogo 4 foi com uma distância pequena de zero (viés = -0,11), mas alguns pontos são zero ou estão longe de zero, isso causa uma baixa e média concordância. Enquanto que o limite de concordância (LC) foi entre -1,92 (LC inferior) a 1,70 (LC superior), ambos os LC ficaram afastados de zero e estão numa distância média um do outro, isso causa uma baixa média concordância. Então é possível classificar essa análise como uma baixa média concordância da PS da dor muscular com a escala do estudo após o jogo 3 e após o jogo 4 da equipe sub 14 feminina. O gráfico 4 C mostra esse resultado.

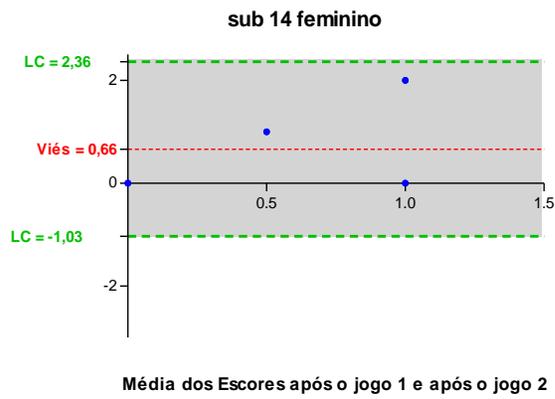
A diferença da PS da dor muscular da equipe sub 14 feminina com a escala do estudo no período de 6 horas após o jogo 1 e 6 horas após o jogo 2 foi com uma distância pequena de zero (viés = -0,11), alguns pontos são zero ou estão próximo de zero, isso aumenta a concordância. Enquanto que o limite de concordância (LC) foi entre -2,25 (LC inferior) a 2,92 (LC superior), ambos os LC ficaram afastados de zero e estão numa distância média um do outro, isso causa uma baixa média concordância. Então é possível classificar essa análise como uma média concordância da PS da dor muscular com a escala do estudo no período de 6 horas após o jogo 1 e 6 horas após o jogo 2 da equipe sub 14 feminina. O gráfico 4 D mostra esse resultado.

A diferença da PS da dor muscular da equipe sub 14 feminina com a escala do estudo no período de 6 horas após o jogo 2 e 6 horas após o jogo 3 foi com uma distância pequena de zero (viés = -0,77), os pontos ficaram afastados de zero, isso compromete a concordância. Enquanto que o limite de concordância (LC) foi entre -3,13 (LC inferior) a 1,57 (LC superior), ambos os LC ficaram afastados de zero e estão numa distância média um do outro, isso causa uma baixa média concordância. Então é possível classificar essa análise como uma baixa média concordância da PS da dor muscular com a escala do estudo no período de 6 horas após o jogo 2 e 6 horas após o jogo 3 da equipe sub 14 feminina. O gráfico 4 E mostra esse resultado.

A diferença da PS da dor muscular da equipe sub 14 feminina com a escala do estudo no período de 6 horas após o jogo 3 e 6 horas após o jogo 4 foi com uma distância pequena de zero (viés = -0,33), alguns eram zero e outros ficaram próximo zero, isso aumenta a concordância para média alta. Enquanto que o limite de concordância (LC) foi entre -2,03 (LC inferior) a 1,36 (LC superior), ambos os LC ficaram afastados de zero e estão numa distância média um do outro, isso causa uma baixa média concordância. Então é possível classificar essa análise como uma média concordância da PS da dor muscular com a escala do estudo no período de 6 horas após o jogo 3 e 6 horas após o jogo 4 da equipe sub 14 feminina. O gráfico 4 F mostra esse resultado.

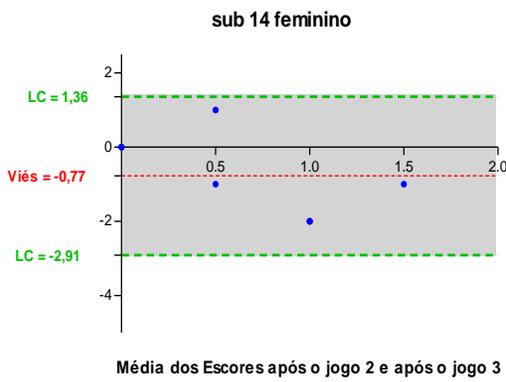
A

Diferença entre após o jogo 1 e após o jogo 2

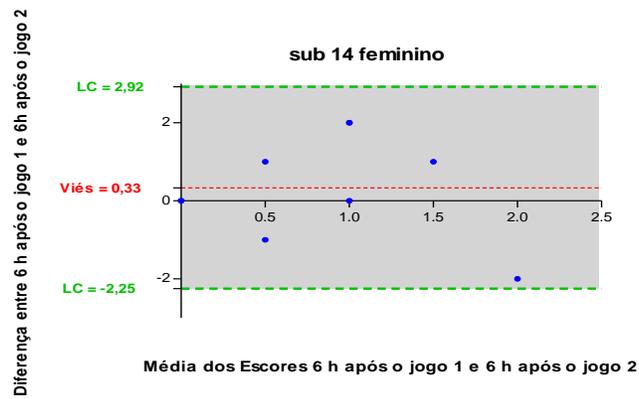
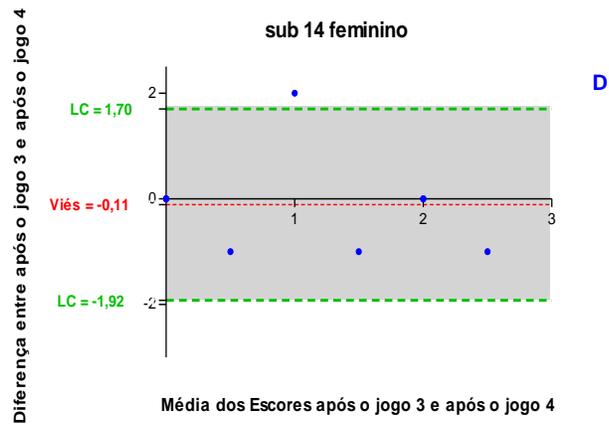


B

Diferença entre após o jogo 2 e após o jogo 3



C



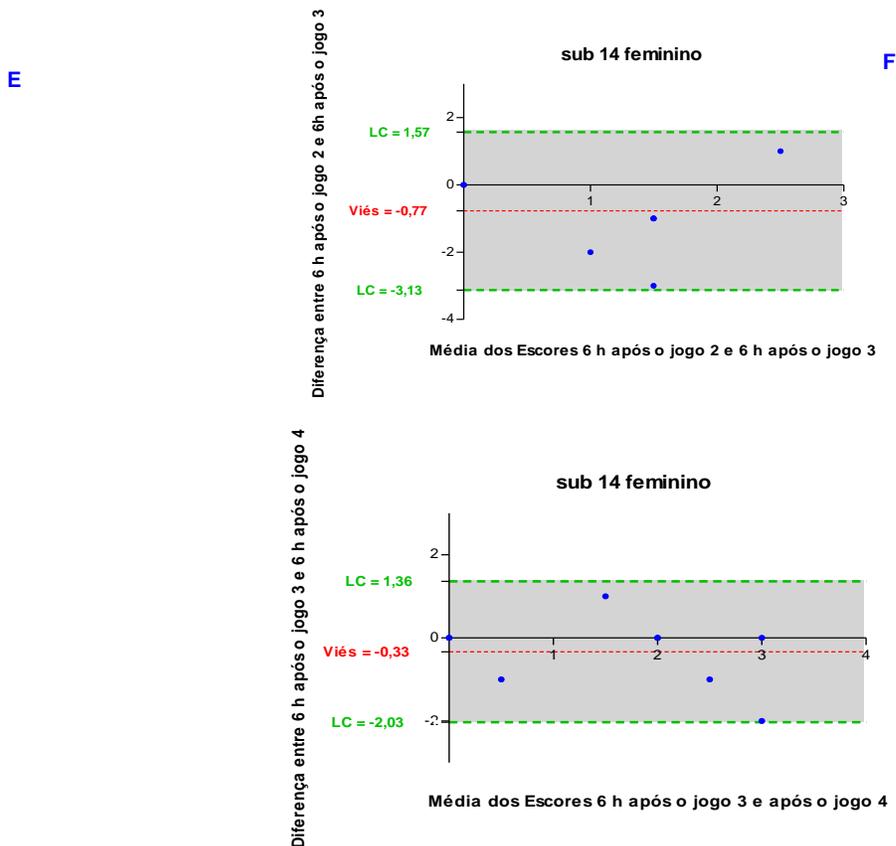


Gráfico 4

Bland e Altman plota os limites de concordância (LC) de 95% entre a PS da dor muscular 1 e 2 do sub 14 feminino em vários momentos ao longo do campeonato

A diferença da PS da dor muscular da equipe sub 14 masculino com a escala do estudo após o jogo 1 e após o jogo 2 foi com uma distância média de zero (viés = 0,65), mas alguns pontos são zero, outro na distância média de zero e um fora do limite de concordância (LC), isso causa uma média baixa concordância. Enquanto que o LC foi entre -1,89 (LC inferior) a 0,65 (LC superior), o LC superior ficou em uma distância média de zero, o LC inferior permaneceu em uma distância grande de zero e ambos os LC estão muito afastados um do outro, isso compromete a concordância. Então é possível classificar essa análise como uma baixa média concordância da PS da dor muscular com a escala do estudo após o jogo 1 e após o jogo 2 da equipe sub 14 masculina. O gráfico 5 A mostra esse resultado.

A diferença da PS da dor muscular da equipe sub 14 masculino com a escala do estudo após o jogo 2 e após o jogo 3 foi em uma distância pequena de zero (viés = 0,23), alguns pontos são zero e outros estão em uma distância média de zero, isso causa uma média alta concordância. Enquanto que o LC foi entre -0,62 (LC inferior) a 1,09 (LC superior), ambos LC estiveram em uma distância média de zero e ambos ficaram afastados uma do outro em uma distância média, isso proporciona uma concordância média. Então é possível classificar essa análise como uma média concordância da PS da dor muscular com a escala do estudo após o jogo 2 e após o jogo 3 da equipe sub 14 masculina. O gráfico 5 B mostra esse resultado.

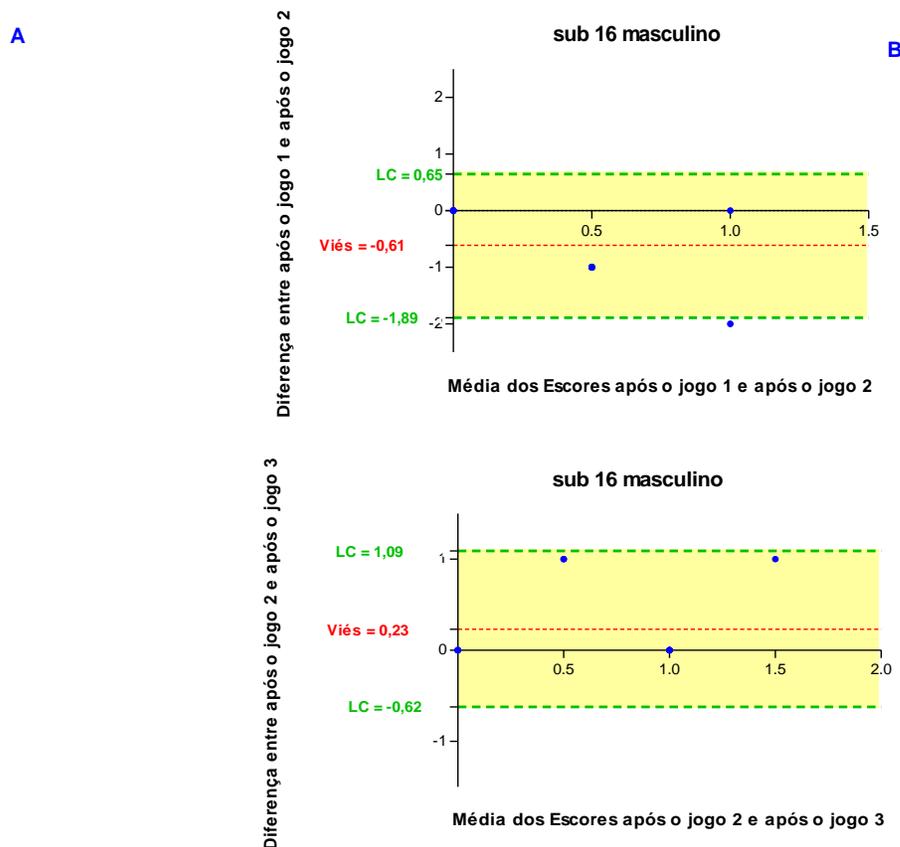


Gráfico 5

Bland e Altman plota os limites de concordância (LC) de 95% entre a PS da dor muscular 1 e 2 do sub 14 masculino em vários momentos ao longo do campeonato

Discussão

O estudo sobre a dor muscular é antigo na literatura científica, desde 1899, essa resposta neurofisiológica é pesquisada durante e após o exercício pelos cientistas⁷³, estando relacionada com a fadiga e/ou com o tipo de tarefa praticada pelo indivíduo⁷⁴. Essas afirmações sobre a relação da dor muscular com a fadiga é determinada nos estudos porque foram evidenciadas que o aumento da mialgia interfere na geração da força⁷⁵, prejudica a velocidade⁷⁶, diminui a altura do salto vertical⁷⁷ e outros. Logo, o

⁷³ T. Hough, Ergographic studies in muscular fatigue and soreness. Boston Sco Med Sci 5:3 (1900) 81-92 and C. Giulio; F. Daniele and C. Tripton, Angelo Mosso and muscular fatigue: 116 years after the first congress of physiologists: IUPS commemoration. Adv Physiol Educ 30:2 (2006) 51-57.

⁷⁴ M. Mohr; D. Dragonidis; A. Chatzinkolaou; J. Álvarez; C. Castagna; I. Papassotiropoulos; A. Flouris; A. Jamurtas; P. Krstrup and I. Fatouros, Muscle damage, inflammatory, immune and performance responses to three football games in 1 week in competitive. Eur J Appl Physiol (2015) epub ahead of print and R. Lamberts; K. Lemmink; J. Durandt and M. Lambert, Variation in heart rate during submaximal exercise: implications for monitoring training. J Strength Cond Res 18:3 (2004) 641-645.

⁷⁵ D. Jones; D. Newham and C. Torgan, Mechanical influences on long-lasting human muscle fatigue and delayed-onset pain. J Physiol 412 (1989) 412-427.

aumento da dor muscular pode prejudicar a performance do atleta de voleibol, sendo interessante do treinador monitorar a mialgia porque ela está relacionada com a carga de treino e com os esforços da partida⁷⁸.

Para Noakes⁷⁹, o treinador merece medir os sítios da fadiga ao longo da disputa, essa resposta do esportista está relacionada com o tipo de treino que vem sendo prescrito, então, a meta do treino de alto rendimento é “atrasar” ao máximo a fadiga, visando uma alta performance na disputa. Portanto, uma escala de dor muscular do voleibol, torna-se um instrumento importante para jovens dessa modalidade, com o intuito de detectar os esforços dos iniciantes do voleibol no momento da competição ou na sessão.

A validade da escala de dor muscular do voleibol na competição da categoria sub 16 feminina teve um R Spearman muito alto a alto (ver tabela 4), mesmo com um n pequeno (n = 11) e com pouco controle laboratorial, isso foi identificado nas diversas cargas internas dos jogos de voleibol (Jogo 1 = 100±59,16, Jogo 2 = 52,27±43,13, Jogo 3: 138±97,58 e Jogo 4: 40,91±42,47), esse equipamento atingiu resultados satisfatórios. Entretanto, a validade da escala de dor muscular do voleibol não foi das melhores da categoria sub 14 feminina e masculina.

Talvez isso esteja relacionado com o nível cognitivo dos voleibolistas, por serem mais novos, eles possuem mais dificuldade em determinar a percepção subjetiva, principalmente pela escala de dor muscular de Vickers⁸⁰, ela não possui faces, podendo interferir na detecção do resultado⁸¹. Outro quesito que podem ter prejudicado no resultado da validade, foi um n pequeno (sub 14 feminino com n = 9, sub 14 masculino com n = 13) e o pouco controle laboratorial, por exemplo, a carga interna do jogo de voleibol oscilou conforme a partida, principalmente no sub 14 feminino (Jogo 1 = 184±81,39, Jogo 2 = 98±55,56, Jogo 3 = 134,4±95,70 e Jogo 4 = 70±55,62, ver tabela 2).

Entretanto, um estudo com alta validade ecológica pode interferir na validade interna da pesquisa⁸², isso foi evidenciado principalmente no sub 14 feminino e masculino. A validade do equipamento que mensurou a dor muscular não foi das melhores, acontecendo o mesmo com a confiabilidade⁸³. Outro problema da escala e que está

⁷⁶ G. Pearcey; D. Squires; J. Kawamoto; E. Drinkwater; D. Behm and D. Button, Foam rolling for delayed-onset muscle soreness and recovery of dynamic performance measures. *J Athlet Train* 50:1 (2015) 5-13.

⁷⁷ T. Taylor; D. West; G. Howatson; C. Jones; R. Bracken; T. Love; C. Cook; E. Swift; J. Baker and L. Kilduff, The impact of very after intensive, muscle damaging, and maximal speed training in professional team sports players. *J Sci Med Sport* 18:3(2015):328-332.

⁷⁸ T. Bompa, *Periodização: teoria e metodologia do treinamento*. 4ª ed. (São Paulo: Phorte, 2002), 141-149.

⁷⁹ T. Noakes, Physiological models to understand exercise fatigue and the adaptations that predict or enhance athletic performance. *Scand J Med Sci Sports* 10:3 (2000) 123-145.

⁸⁰ A. Vickers, Time course of muscle soreness following different types of exercise...

⁸¹ J. Falkner and R. Eston, Perceived exertion research in the 21st century: development, reflections and questions for the future. *J Exerc Sci Fit* 6:1 (2008) 1-14 and R, Martins; M. Assumpção and C. Schivinski, Percepção de esforço e dispneia em pediatria: revisão das escalas de avaliação. *Med* 4:47 (2014) 25-35.

⁸² M. Massingli; M. Nunes; A. Freudenheim e U. Corrêa, Estrutura de prática e validade ecológica no processo adaptativo de aprendizagem motora. *Rev Bras Educ Fís Esp* 25:1 (2011) 39-48.

⁸³ J. Thomas e J. Nelson, *Métodos de pesquisa em atividade física*. 3ª ed. (Porto Alegre: Artmed, 2002), 305-307.

relacionada com a validade interna, foi a não mensuração da idade biológica das jogadoras, podendo interferir no resultado da investigação. Porém, apesar dessas limitações, uma pesquisa para validar a escala de dor muscular do voleibol durante uma competição de uma modalidade esportiva coletiva não foi vista na literatura⁸⁴, esse talvez seja um estudo inédito.

A confiabilidade na maioria dos resultados das três categorias através da correlação intraclasse não teve diferença significativa ($p > 0,05$). Porém, no sub 16 feminino, os únicos r com diferença significativa proporcionaram uma boa correlação na classificação de Huijbregts⁸⁵ (após o jogo 2 x após o jogo 3: $r = 0,78$, $p = 0,04$; 12 horas após o jogo 3 x 12 horas após o jogo 4: $r = 0,75$, $p = 0,05$). Já no sub 14 feminino, o resultado foi similar ao da categoria anterior, também ocorreu uma boa correlação (após o jogo 1 x após o jogo 2: $r = 0,80$, $p = 0,04$; após o jogo 2 x após o jogo 3: $r = 0,78$, $p = 0,04$). Enquanto que, no sub 14 masculino, foi gerado um r excelente (após o jogo 1 x após o jogo 2: $r = 0,90$, $p = 0,003$). Mesmo com a confiabilidade não sendo das melhores, possui uma explicação, estudos dessa natureza os atletas costumam receber o mesmo estímulo entre pré e pós-teste, e geralmente o segundo teste o indivíduo costuma estar na mesma condição física, emocional etc, do pré-teste⁸⁶. Esse controle laboratorial durante uma competição não ocorre, é muito difícil. Existe uma tendência do nível da dor muscular ir aumentando após os jogos e algumas horas depois⁸⁷. Essa resposta da mialgia tende interferir na confiabilidade, então, sabendo desses problemas, os resultados foram satisfatórios.

A confiabilidade também foi verificada pelo grau de concordância do teste Kappa de Cohen. Os pesquisadores detectaram diferença significativa em dois cálculos (sub 16 feminino – após o jogo 1 x após o jogo 2: $k = 0,42$, $p = 0,02$; sub 14 feminino – 6 horas após o jogo 3 x 6 horas após o jogo 4: $k = 0,56$, $p = 0,001$) uma concordância moderada⁸⁸ (ver tabela 8). A explicação para essa concordância não tão boa foi a mesma hipótese apresentada no parágrafo anterior sobre confiabilidade, o estudo teve um baixo controle laboratorial, merecendo ocorrer ao contrário na próxima investigação. A confiabilidade da escala de dor muscular do voleibol também foi verificada pelo nível de concordância do método Bland e Altman⁸⁹. Os autores evidenciaram na maioria dos cálculos uma baixa média concordância nas três categorias do voleibol do estudo. Os melhores resultados encontrados foram uma média concordância do sub 16 feminino (jogo 3 x jogo 4: viés = 0, LC = -2,47 e 2,47), do sub 14 feminino (6 horas após o jogo 1 x 6 horas após o jogo 2: viés = 0,33, LC = -2,25 e 2,92; 6 horas após o jogo 3 x 6 horas após o jogo 4: viés = -0,33,

⁸⁴ T. Ueda and T. Kurokawa, Validity of heart rate and ratings of perceived exertion as indices of exercise intensity in group of children while swimming. *Eur J Appl Physiol* 63:3-4 (1991) 200-204 and F. Nakamura; L. Perandini; N. Okuno; T. Borges; R. Bertuzzi; R. Robertson, Construct and concurrent validation of OMNI-kayak rating of perceived exertion scale. *Percept Mot Skill* 108:3 (2009) 744-758.

⁸⁵ P. Huijbregts, Spinal motion palpation: a review of reliability studies. *J Manual Manipul Therap* 10:1 (2002) 24-39.

⁸⁶ W. Hopkins, Measures of reliability in sports medicine and science. *Sports Med* 30:1 (2000) 1-15 and P. Marín; A. Lozano; F. Medeiros; R. Robertson and N. Garatachea, Reliability and validity of the OMNI-vibration exercise scale of perceived exertion. *J Sports Sci Med* 11:3 (2012) 438-443.

⁸⁷ L. Lima; I. Teixeira; P. Nakamura; M. Hayakawa; C. Assumpção and R. Menezes, Neuromuscular profile of handball players during a short-term condensed competition in Brazil. *Rev Bras Cineantropom Desempenho Hum* 17:4 (2015) 389-399.

⁸⁸ J. Landis and G. Koch, The measurement of observer agreement for categorical data. *Biometrics* 33:1 (1977) 159-174.

⁸⁹ J. Bland and D. Altman, Statistical methods for assessing agreement between...

LC = -2,03 e 1,36) e do sub 14 masculino (jogo 2 x jogo 3: viés = 0,23, LC = -0,62 e 1,09). Esses resultados possuem a mesma explicação anterior, embora não conclusivos, o ruim controle laboratorial sobre as variáveis da pesquisa ocasionaram em uma concordância não das melhores pelo método Bland e Altman⁹⁰.

Em uma próxima pesquisa, seria interessante de verificar a validade da escala da investigação com outra similar a de Vickers⁹¹, de 7 pontos, a escala de dor muscular de Talag⁹² (0 – sem dor, 1 – dor inconstante, leve, 2 – dor leve persistente, 3 – mais do que uma dor leve, média, 4 – doloroso, médio forte, 5 – muito doloroso, forte e 6 – insuportavelmente doloroso, máxima), com o intuito de observar se a detecção da validade torna maior. Outra questão de futura investigação, é sabido que o aumento da CK acontece de maneira linear com o aumento da dor muscular⁹³. Então, recomenda-se verificar se os valores da escala de dor muscular do voleibol aumentam de forma linear com a CK.

O estudo teve limitações, não foi determinada a validade e a confiabilidade da escala da dor muscular no período de 24 horas – inicia uma significativa dor muscular, 48 e 72 horas – pico da dor muscular⁹⁴.

Conclusões

A escala de dor muscular do voleibol é um equipamento de fácil manuseio e que pode identificar um sítio da fadiga, a dor muscular. Então, torna-se interessante monitorar a mialgia após o treino e depois da competição com o intuito de identificar indiretamente o esforço físico do voleibolista para o trabalho com o jovem atleta ser mais seguro. Apesar de um baixo controle laboratorial e um n pequeno, a validade e a confiabilidade da escala foram satisfatórias. Em conclusão, a escala de dor muscular do voleibol merece novos estudos para verificar a validade e a confiabilidade desse instrumento.

Agradecimentos

Os autores agradecem a jogadora de voleibol de dupla na areia, Alba Oliveira, pelas críticas que serviram para melhorar esse estudo.

Referências

Alter, M. Ciência da flexibilidade. 2ª ed. (Porto Alegre: Artmed, 2001), p. 131-140.

Araújo, D., Davids, K. Ecological approaches to cognition and action in sport and exercise: ask not only what you do, but where you do it. *Int J Sport Psychol* 40:1(2009):5-37.

⁹⁰ J. Bland and D. Altman. Statistical methods for assessing agreement between...

⁹¹ A. Vickers. Time course of muscle soreness following different types of exercise...

⁹² T. Talag. Residual muscular soreness as influenced by concentric, eccentric, and static contractions. *Res Q Exerc Sport* 44(1973):458-469.

⁹³ R. Gomes; R. Santos; K. Nosaka; A. Moreira; E. Miyabara and M. Aoki. Muscle damage after a tennis match in young players. *Biol Sport* 31:1(2014):27-32.

⁹⁴ V. Sethi. Literature review of management of delayed onset muscle soreness (DOMS). *Int J Biol Med Res* 3:1(2012):1469-1475.

Arruda, M., Hespanhol, J. Fisiologia do voleibol. (São Paulo: Phorte, 2008), p. 21-37, 70-71, 75-82.

Arruda, M., Hespanhol, J. Saltos verticais. (São Paulo: Phorte, 2008), p. 15-47.

Balabas, D., Akoudis, E., Christoulas, K., Stefandis, P., Prantsidis, D., Evangelia, P. The effect of beach volleyball training on running economy and VO_{2max} of indoor volleyball players. *J Phys Educ Sport* 13:1(2013):33-38.

Batista, G., Bezerra, A., Costa, Y. Relação do saque e recepção na finalização do ataque no voleibol escolar feminino infantil e juvenil. *Conexões* 13:1(2015):99-113.

Bland, J., Altman, D. Statistical methods for assessing agreement between two methods of clinical measurement. *Lancet* 8476:1(1986):307-310.

Bompa, T. Periodização: teoria e metodologia do treinamento. 4ª ed. (São Paulo: Phorte, 2002), p. 141-149.

Brilla, L. Eccentric training: a load of interest. *J Sports Med Doping Stud* 5:3(2015):1-2.

Byrne, C., Twist, C., Eston, R. Neuromuscular function after exercise-induced muscle damage: theoretical and applied implications. *Sports Med* 34:1(2004):49-69.

Campos, F., Pellegrinotti, I., Pasquarelli, B., Ozaki, E., Stanganelli, L. Análise da vantagem de jogar em casa no voleibol feminino brasileiro. *Rev Bras Ci Mov* 23:1(2015):40-47.

Carvalho, T., Crisp, A., Lopes, C., Crespaldi, M., Calixto, R., Pereira, A., Silva, J., Yamada, A., Marchetti, P., Verlengia, R. Effect of eccentric velocity on muscle damage markers after bench press exercise in resistance-trained men. *Archv Sci Med* 174:1(2015):1-7.

Chen, T., Nosaka, K., Sacco, P. Intensity of eccentric exercise, shift of optimum angle, and the magnitude of repeated-bout effect. *J Appl Physiol* 102:3(2007):992-999.

Cheung, K., Hume, P., Maxwell, L. Delayed onset muscle soreness: treatment strategies and performance factors. *Sports Med* 33:2(2003):145-164.

Clarkson, P., Hubal, M. Exercise-induced muscle damage in humans. *Am J Phys Med Rehabil* 8:5(2002):52-69.

Correa, C., Cadore, E., Krueel, L., Pinto, R. Reprodutibilidade do teste de 1-RM e dor muscular tardia em homens idosos saudáveis. *Conexões* 9:2(2011):1-17.

Corrêa, U., Silva, S., Ferreira, T., Coimbra, L., Tani, G. Em busca da quantidade “ótima” de prática constante na estrutura constante-variada: um olhar para a validade ecológica e a especificidade da tarefa. *Rev Educ Fis/UEM* 24:2(2013):195-205.

Costa, M., Dantas, E., Marques, M., Novaes, J. Percepção subjetiva do esforço. Classificação do esforço percebido: proposta de utilização da escala de faces. *Fit Perf J* 3:6(2004):305-313.

Costa, G., Barbosa, R., Freire, A., Matias, C., Greco, P. Análise das estruturas do complexo I à luz do resultado do set no voleibol feminino. *Motricidade* 10:3(2014):40-49.

Craig, C., Marshall, A., Sjöström, M., Bauman, A., Booth, M., Ainsworth, B., Pratt, M., Ekelund, U., Yngve, A., Salles, J., Oja, P. International physical activity questionnaire: 12-country reliability and validity. *Med Sci Sports Exerc* 35:8(2003):1381-1395.

Cretu, M., Vladu, L. Training strategy development of explosive strength in volleyball. *J Phys Educ Sport* 26:1(2010):51-58.

Davids, K. Ecological validity in understanding sport performance some problems of definition. *Quest* 40:2(1988):126-136.

Faulkner, J., Eston, R. Perceived exertion researcher in the 21st century: developments, reflections and questions for the future. *J. Exerc Sci Fit* 16:1(2008):1-14.

Foster, C., Florhaug, J., Franklin, J., Gottschall, L., Hrovatin, L., Parker, S., Doleshal, P., Dodge, C. A new approach to monitoring exercise training. *J Strength Cond Res* 15:1(2001):109-115.

Falkner, J., Eston, R. Perceived exertion research in the 21st century: development, reflections and questions for the future. *J Exerc Sci Fit* 6:1(2008):1-14.

Fouré, A., Wegrzyk, J., Fur, Y., Mattei, J-P., Boudinet, H., Vilmen, C., Bendahan, D., Gondin, J. Impaired mitochondrial function and reduced energy cost as a result of muscle damage. *Med Sci Sports Exerc* 47:6(2015):1135-1144.

Fox, E., Bowers, R., Foss, M. Bases fisiológicas da educação física e dos desportos. 4^a ed. (Rio de Janeiro: Guanabara, 1991), p. 123-125.

Frunchart, E., Rulence-Pâques, P., Mullet, E. Ecological validity test of laboratory studies of information integration. *Teorie Modelli* 12:1-2(2007):281-288.

Fulford, J., Eston, R., Rowlands, A., Davies, R. Assessment of magnetic resonance techniques to measure muscle damage 24 h after eccentric exercise. *Scand J Med Sci Sports* 25:1(2015):28-39.

Gentle, H., Love, T., Howe, A., Black, K. A randomized trial of pre-exercise meal composition on performance and muscle damage in well-trained basketball players. *JISSN* 11:33(2014):1-8.

Girard, O., Lattier, G., Micallef, J-P., Millet, G. Changes in exercise characteristics, maximal voluntary contraction, and explosive strength during prolonged tennis playing. *Br J Sports Med* 40:6(2006):521-526.

Giulio, C., Daniele, F., Tripton, C. Angelo Mosso and muscular fatigue: 116 years after the first congress of physiologists: IUPS commemoration. *Adv Physiol Educ* 30:2(2006):51-57.

Gomes, R., Santos, R., Nosaka, K., Moreira, A., Miyabara, E., Aoki, M. Muscle damage after a tennis match in young players. *Biol Sport* 31:1(2014):27-32.

Hampson, D., Gibson, A., Lambert, M., Noakes, T. The influence of sensory cues on the perception of exertion during exercise and central regulation of exercise performance. *Sports Med* 31:13(2001):935-952.

Hedayatpour, N., Falla, D. Physiological and neural adaptations to eccentric exercise: mechanisms and considerations for training. *BioMed Res Int* (2015):1-7.

Hespanhol, J., Arruda, M. Resistência especial do voleibolista. *Rev Trein Desp* 5:1(2000):53-61.

Hopkins, W. Measures of reliability in sports medicine and science. *Sports Med* 30:1(2000):1-15.

Hough, T. Ergographic studies in muscular fatigue and soreness. *Boston Sco Med Sci* 5:3(1900):81-92.

Huijbregts, P. Spinal motion palpation: a review of reliability studies. *J Manual Manipul Therap* 10:1(2002):24-39.

Impellizzeri, F., Rampinini, E., Castagna, C., Martino, F., Fiorini, S., Wisloff, U. Effect of plyometric training on sand versus grass on muscle soreness and jumping and sprinting ability in soccer players. *Br J Sports Med* 42:1(2008):42-46.

Jones, D., Newham, D. Torgan, C. Mechanical influences on long-lasting human muscle fatigue and delayed-onset pain. *J Physiol* 412(1989):412-427.

Kenttä, G., Hassmén, P. Overtraining and recovery: a conceptual model. *Sports Med* 26:1(1998):1-16.

Kiss, M. Esporte e exercício: avaliação e prescrição. (São Paulo: Roca, 2003), p. 29-31.

Lamberts, R., Lemmink, K., Durandt, J., Lambert, M. Variation in heart rate during submaximal exercise: implications for monitoring training. *J Strength Cond Res* 18:3(2004):641-645.

Lambert, M., Borresen, J. A theoretical basis of monitoring fatigue: a practical approach for coaches. *Int J Sports Sci Coaching* 1:4(2006):371-388.

Landis, J., Koch, G. The measurement of observer agreement for categorical data. *Biometrics* 33:1(1977):159-174.

Lau, W., Muthalib, M., Nosaka, K. Visual analog scale and pressure pain threshold for delayed onset muscle soreness assessment. *J Musculoskelet Pain* 21:4(2013):320-326.

Lewis, P., Ruby, D., Bush-Joseph, C. Muscle soreness and delayed-onset muscle soreness. *Clin Sports Med* 31:2(2012):255-262.

Lima, L., Teixeira, I., Nakamura, P., Hayakawa, M., Assumpção, C., Menezes, R. Neuromuscular profile of handball players during a short-term condensed competition in Brazil. *Rev Bras Cineantropom Desempenho Hum* 17:4(2015):389-399.

Magalhães, J., Inácio, M., Oliveira, E., Ribeiro, J., Ascensão, A. Physiological and neuromuscular impact of beach volleyball with references to fatigue and recovery. *J Sports Med Phys Fitness* 51:1(2011):66-73.

Marín, P., Lozano, A., Medeiros, F., Robertson, R., Garatachea, N. Reliability and validity of the OMNI-vibration exercise scale of perceived exertion. *J Sports Sci Med* 11:3(2012):438-443.

Marques Junior, N. Periodização tática: uma nova organização do treinamento para duplas masculinas do voleibol na areia de alto rendimento. *Rev Min Educ Fís* 14:1(2006):19-45

Marques Junior, N. Periodização específica para o voleibol: atualizando o conteúdo. *Rev Bras Prescr Fisio Exerc* 8:47(2014):453-484.

Marques Junior, N. Fundamentos praticados pelo central durante o jogo de voleibol. *Lecturas: Educ Fís Dep* 18:188(2014):1-14.

Marques Junior, N. O líbero do voleibol de alto nível melhora a recepção? *Rev Bras Ci Mov* 22:2(2014):133-138.

Marques Junior, N. Conteúdo importante para elaboração de uma escala de prescrição da intensidade subjetiva do esforço do treino. *Lecturas: Educ Fís Dep* 20:208(2015):1-10.

Marques Junior, N. Estatística aplicada ao esporte e a atividade física. 3ª ed., vol. 2. (Niterói: s.ed., 2015), p. 69.

Martins, G. Sobre confiabilidade e validade. *RBGN* 8:20(2006):1-12.

Martins, R., Assumpção, M., Schivinski, C. Percepção de esforço e dispneia em pediatria: revisão das escalas de avaliação. *Med* 47:1(2014):25-35.

Massingli, M., Nunes, M., Freudenheim, A., Corrêa, U. Estrutura de prática e validade ecológica no processo adaptativo de aprendizagem motora. *Rev Bras Educ Fís Esp* 25:1(2011):39-48.

Matsudo, V. Testes em ciências do esporte. 6ª ed. (São Caetano do Sul: CELAFISCS, 1998), p. 19-31.

Matveev, L. Fundamentos do treino desportivo. 2ª ed. (Lisboa: Horizonte, 1991), p. 261-305.

Matveev, L. Treino desportivo: metodologia e planejamento. (Guarulhos: Phorte, 1997), p. 69-131.

Matias, C., Greco, P. Desenvolvimento e validação do teste de conhecimento tático declarativo para o levantador de voleibol. *Arquivos Mov* 5:1(2009):61-80.

Mazon, J., Gastaldi, A., Di Sacco, T., Cozza, I., Dutra, S., Souza, H. Effects of training periodization on cardiac autonomic modulation and endogenous stress markers in volleyball players. *Scand J Med Sci Sports* 23:1(2013):114-120.

McArdle, W., Katch, F., Katch, V. Fisiologia do exercício: nutrição, energia e desempenho humano. 7ª ed. (Rio de Janeiro: Guanabara, 2011), p. 545-549.

Medeiros, A. Análise de indicadores da resposta fisiológica aguda, da força muscular e da performance tática no jogo de voleibol de praia. (Dissertação de mestrado, Mestrado em ciências do desporto, Universidade do Porto, 2010), p. 3-68.

Medeiros, A., Loureiro, A., Oliveira, J., Mesquita, I. Estudo da variação de indicadores da performance no decurso do jogo em voleibol de praia. *Rev Port Ci Dep* 12:1(2012):73-86.

Medeiros, A., Marcelino, R., Mesquita, I., Palao, J. Physical and temporal characteristics of under 19, under 21 and sênior male beach volleyball players. *J Sport Sci Med* 13:3(2014):658-665.

Mohr, M., Dragonidis, D., Chatzinkolaou, A., Álvarez, J., Castagna, C., Papassotiriou, I., Flouris, A., Jamurtas, A., Krstrup, P., Fatouros, I. Muscle damage, inflammatory, immune and performance responses to three football games in 1 week in competitive. *Eur J Appl Physiol* (2015): epub ahead of print.

Mooren, F., Völker, K. Fisiologia do exercício molecular e celular. (São Paulo: Santos, 2012), p. 12-14.

Moreira, A., Nosaka, K., Nunes, J., Viveiros, L., Jamurtas, A., Aoki, M. Changes in muscle damage markers in female basketball players. *Biol Sport* 31:1(2014):3-7.

Mougios, V. Reference intervals for serum creatine kinase in athletes. *Br J Sports Med* 41:10(2007):674-678.

Nakamura, F., Perandini L., Okuno, N., Borges, T., Bertuzzi, R., Robertson, R. Construct and concurrent validation of OMNI-kayak rating of perceived exertion scale. *Percept Mot Skill* 108:3(2009):744-758.

Nakamura, F., Moreira, A., Aoki, M. Monitoramento da carga de treinamento: a percepção subjetiva é um método confiável? *Rev Educ Fís/UEM* 21:1(2010):1-11.

Noakes, T. Physiological models to understand exercise fatigue and the adaptations that predict or enhance athletic performance. *Scand J Med Sci Sports* 10:3(2000):123-145.

Noakes, T. Time to move beyond a brainless exercise physiology: the evidence for complex regulation of human exercise performance. *Appl Physiol Nutr Metab* 36:1(2011):23-35.

Noakes, T. The central governor model and fatigue during exercise. In: Marino, F., ed. *Regulation of fatigue in exercise*. (Hauppauge: Nova Science Publishers, 2011), p. 1-26.

Noakes, T., St Clair Gibson, A. Logical limitations to the “catastrophe” models of fatigue during exercise in humans. *Br J Sports Med* 38:5(2004):648-649.

Ojala, T., Häkkinen, K. Effects of the tennis tournaments on players` physical performance, hormonal responses, muscle damage and recovery. *J Sports Sci Med* 12:2(2013):240-248.

Oliveira, P. O processo de desenvolvimento da resistência motora e sua relação com a preparação geral e especial. In: I. Pellegrinotti, org. (Ribeirão Preto: Tecmedd, 2004), p. 181-230.

Ormsbee, M., Ward, E., Bach, C., Arciero, P., McKune, A., Panton, L. The impact of a pre-loaded multi-ingredient performance supplement on muscle soreness and performance following downhill running. *J Int Society Sports Nutr* 12:2(2015):1-9.

Palao, J., Sáenza, B., Ureña, A. Características biológicas y fisiológicas de los esfuerzos en voleibol. *Rev Entrenam Dep* 14:4(2000):37-42.

Palao, J., Ahrabi-Fard, I. Effect of jump set usage on side out phase in women`s college volleyball. *Journal of Sports and Human Performance* 2:3(2014):1-10.

Palao, J., López-Martínez, A., Valadés, D., Órtega, E. Physical actions and work-rest time in women`s beach volleyball. *Int J Perf Analysis Sports* 15:1(2015):424-429.

Pearcey, G., Squires, D., Kawamoto, J., Drinkwater, E., Behm, D., Button, D. Foam rolling for delayed-onset muscle soreness and recovery of dynamic performance measures. *J Athlet Train* 50:1(2015):5-13.

Peñailillo, L., Blazeovich, A., Numazawa, H., Nosaka, K. Rate of force development as a measure of muscle damage. *Scand J Med Sci Sports* 25:3(2015):417-427.

Persson, A., Brogardh, C., Sjöbund, B. Tender or not tender: test-retest repeatability of pressure pain thresholds in the trapezius and deltoid muscles of healthy women. *J Rehabil Med* 36:1(2004):17-27.

Platonov, V. Teoria geral do treinamento desportivo olímpico. (Porto Alegre: Artmed, 2004), p. 132-169.

Pompeu, F. Manual de cineantropometria. (Rio de Janeiro: Sprint, 2004), p. 4-9.

Pompeu, F. Biodinâmica do movimento humano. (São Paulo: Phorte, 2006), p. 61-63.

Sánchez-Moreno, J., Marcelino, R., Mesquita, I., Ureña, A. Analysis of the rally length as a critical incident of the game in elite male volleyball. *Int J Perf Analysis Sports* 15:2(2015):620-631.

Sethi, V. Literature review of management of delayed onset muscle soreness (DOMS). *Int J Biol Med Res* 3:1(2012):1469-1475.

Sheppard, J., Gabbett, T., Stanganelli, L. An analysis of playing positions in elite men`s volleyball: considerations for competition demands and physiologic characteristics. *J Strength Cond Res* 23:6(2009):1858-1866.

Silva, F., Thuler, L. Tradução e adaptação transcultural de duas escalas para avaliação da dor em crianças e adolescentes. *J Pediatr* 84:4(2008):344-349.

St Clair Gibson, A., Baden, D., Lambert, M., Lambert, E., Harley, Y., Hampson, D., Russell, V., Noakes, T. The conscious perception of the sensation of fatigue. *Sports Med* 33:3(2003):167-176.

Takekura, H., Fujinami, N., Nishizawa, T., Ogasawara, H., Kasuga, N. Eccentric exercise-induced morphological changes in the membrane systems involved in excitation-contraction coupling in rat skeletal muscle. *J Physiol* 533:2 (2001):571-583.

Talag, T. Residual muscular soreness as influenced by concentric, eccentric, and static contractions. *Res Q Exerc Sport* 44(1973):458-469.

Validade e confiabilidade da escala de faces da percepção subjetiva da dor muscular do esforço físico do voleibol:... pág. 62

Taylor, T., West, D., Howatson, G., Jones, C., Bracken, R., Love, T., Cook, C., Swift, E., Baker, J., Kilduff, L. The impact of very after intensive, muscle damaging, and maximal speed training in professional team sports players. *J Sci Med Sport* 18:3(2015):328-332.

Thomas, J., Nelson J. Métodos de pesquisa em atividade física. 3ª ed. (Porto Alegre: Artmed, 2002), p. 124-123, 305-307.

Tricoli, V. Mecanismos envolvidos na etiologia da dor muscular tardia. *Rev Bras Ci Mov* 9:2(2001):39-44.

Tucker, R. The anticipatory regulation of performance: the physiological basis for pacing strategies and the development of a perception-based model for exercise performance. *Br J Sports Med* 43:6(2009):392-400.

Ueda, T., Kurokawa, T. Validity of heart rate and ratings of perceived exertion as indices of exercise intensity in group of children while swimming. *Eur J Appl Physiol* 63:3-4(1991):200-204.

Ugrinowitsch, H., Lage, G., Santos-Naves, S., Dutra, L., Carvalho, M., Ugrinowitsch, A., Benda, R. Transition I efficiency and victory in volleyball matches. *Motriz* 20:1(2014):42-46.

Veqar, Z. Causes and management of delayed onset muscle soreness: a review. *Elixir Hum Physio* 55: (2013):13205-13211.

Vickers, A. Time course of muscle soreness following different types of exercise. *BMC Musculoskelet Disord.* 2:5(2001):1-4.

Vleck, V., Bürgi, A., Bentley, D. The consequence of swim, cycle, and run performance on overall result in elite Olympic distance triathlon. *Int J Sports Med* 27:1(2006):43-48.

Wilmore, J., Costill, D. Fisiologia do esporte e do exercício. 2ª ed. (São Paulo: Manole, 2001), p. 96-100.

Yonagisawa, O., Sakuma, J., Kawakami, Y., Suzuki, K., Fukubayashi, T. Effect of exercise-induced muscle damage on muscle hardness evaluated by ultrasound real-time tissue elastography. *Springer Plus* 4:308(2015):1-9.

Para Citar este Artículo:

Marques Junior, Nelson Kautzner; Arruda, Danilo y Neto, Guilherme Nievola. Validade e confiabilidade da escala de faces da percepção subjetiva da dor muscular do esforço físico do voleibol: um estudo durante a competição. *Rev. ODEP.* Vol. 2. Num. 1. Enero-Marzo (2016), ISSN 0719-5729, pp. 26-62.

Las opiniones, análisis y conclusiones del autor son de su responsabilidad y no necesariamente reflejan el pensamiento de la **Revista Observatorio del Deporte ODEP.**

La reproducción parcial y/o total de este artículo debe hacerse con permiso de **Revista Observatorio del Deporte ODEP.**