

Fundamentos e Práticas da Fisioterapia 4

Larissa Louise Campanholi
(Organizador)



Atena
Editora

Ano 2018

LARISSA LOUISE CAMPANHOLI

(Organizadora)

**Fundamentos e Práticas da
Fisioterapia
4**

Atena Editora
2018

2018 by Atena Editora

Copyright © da Atena Editora

Editora Chefe: Profª Drª Antonella Carvalho de Oliveira

Diagramação e Edição de Arte: Geraldo Alves e Natália Sandrini

Revisão: Os autores

Conselho Editorial

Prof. Dr. Alan Mario Zuffo – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul
Prof. Dr. Álvaro Augusto de Borba Barreto – Universidade Federal de Pelotas
Prof. Dr. Antonio Carlos Frasson – Universidade Tecnológica Federal do Paraná
Prof. Dr. Antonio Isidro-Filho – Universidade de Brasília
Profª Drª Cristina Gaio – Universidade de Lisboa
Prof. Dr. Constantino Ribeiro de Oliveira Junior – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Profª Drª Daiane Garabeli Trojan – Universidade Norte do Paraná
Profª Drª Deusilene Souza Vieira Dall’Acqua – Universidade Federal de Rondônia
Prof. Dr. Eloi Rufato Junior – Universidade Tecnológica Federal do Paraná
Prof. Dr. Fábio Steiner – Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul
Prof. Dr. Gianfábio Pimentel Franco – Universidade Federal de Santa Maria
Prof. Dr. Gilmei Fleck – Universidade Estadual do Oeste do Paraná
Profª Drª Girlene Santos de Souza – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia
Profª Drª Ivone Goulart Lopes – Istituto Internazionale delle Figlie de Maria Ausiliatrice
Prof. Dr. Julio Candido de Meirelles Junior – Universidade Federal Fluminense
Prof. Dr. Jorge González Aguilera – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul
Profª Drª Lina Maria Gonçalves – Universidade Federal do Tocantins
Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte
Profª Drª Paola Andressa Scortegagna – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Profª Drª Raissa Rachel Salustriano da Silva Matos – Universidade Federal do Maranhão
Prof. Dr. Ronilson Freitas de Souza – Universidade do Estado do Pará
Prof. Dr. Takeshy Tachizawa – Faculdade de Campo Limpo Paulista
Prof. Dr. Urandi João Rodrigues Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará
Prof. Dr. Valdemar Antonio Paffaro Junior – Universidade Federal de Alfenas
Profª Drª Vanessa Bordin Viera – Universidade Federal de Campina Grande
Prof. Dr. Willian Douglas Guilherme – Universidade Federal do Tocantins

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP) (eDOC BRASIL, Belo Horizonte/MG)

F981 Fundamentos e práticas da fisioterapia 4 [recurso eletrônico] /
Organizadora Larissa Louise Campanholi. – Ponta Grossa (PR):
Atena Editora, 2018. – (Fundamentos e Práticas da Fisioterapia;
v. 4)

Formato: PDF
Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader
Modo de acesso: World Wide Web
Inclui bibliografia
ISBN 978-85-85107-52-9
DOI 10.22533/at.ed.529180110

1. Fisioterapia. I. Campanholi, Larissa Louise.

CDD 615.82

Elaborado por Maurício Amormino Júnior – CRB6/2422

O conteúdo do livro e seus dados em sua forma, correção e confiabilidade são de responsabilidade exclusiva dos autores.

2018

Permitido o download da obra e o compartilhamento desde que sejam atribuídos créditos aos autores, mas sem a possibilidade de alterá-la de nenhuma forma ou utilizá-la para fins comerciais.

www.atenaeditora.com.br

APRESENTAÇÃO

A fisioterapia é uma ciência relativamente nova, pois foi reconhecida no Brasil como profissão no dia 13 de outubro de 1969. De lá para cá, muitos profissionais tem se destacado na publicação de estudos científicos, o que gera um melhor conhecimento para um tratamento mais eficaz.

Atualmente a fisioterapia tem tido grandes repercussões, sendo citada frequentemente nas mídias, demonstrando sua importância e relevância.

Há diversas especialidades, tais como: Fisioterapia em Acupuntura, Aquática, Cardiovascular, Dermatofuncional, Esportiva, em Gerontologia, do Trabalho, Neurofuncional, em Oncologia, Respiratória, Traumato-ortopédica, em Osteopatia, em Quiropraxia, em Saúde da Mulher e em Terapia Intensiva.

O fisioterapeuta trabalha tanto na prevenção quanto no tratamento de doenças e lesões, empregando diversas técnicas como por exemplo, a cinesioterapia e a terapia manual, que tem como objetivo manter, restaurar ou desenvolver a capacidade física e funcional do paciente.

O bom profissional deve basear sua conduta fisioterapêutica baseada em evidências científicas, ou seja, analisar o resultado dos estudos e aplicar em sua prática clínica.

Neste volume 4, apresentamos a você artigos científicos relacionados à fisioterapia traumato-ortopédica.

Boa leitura.

Larissa Louise Campanholi

SUMÁRIO

CAPÍTULO 1	1
ANÁLISE DO COMPORTAMENTO DOS NÍVEIS DE CREATINA QUINASE E FORÇA MUSCULAR EM EXERCÍCIOS REALIZADOS NO SOLO E NA ÁGUA	
<i>Conrado Pizzolato Castanho</i> <i>Amanda Figueiró dos Santos</i> <i>Alecsandra Pinheiro Vendrusculo</i>	
CAPÍTULO 2	12
ATUAÇÃO DA FISIOTERAPIA EM UM PACIENTE COM HEMOFILIA TIPO A GRAVE: RELATO DE CASO	
<i>Andréa Vasconcelos Moraes</i> <i>Kleyva Gomes Rodrigues</i> <i>Karolina Castro Melo</i> <i>Ana Karolina Martins Cavalcante</i>	
CAPÍTULO 3	18
COMPARAÇÃO DA QUALIDADE DE VIDA E CAPACIDADE FUNCIONAL DE PACIENTES COM HÉRNIA DE DISCO LOMBAR PRATICANTES DO MÉTODO PILATES® E FISIOTERAPIA CONVENCIONAL	
<i>Francisco Dimitre Rodrigo Pereira Santos</i> <i>Eronilde Silva Gonçalves</i> <i>Nátalia Cardoso Brito</i> <i>Poliene Tavares Cantuária</i> <i>Vanessa Lima Barbosa Alves</i> <i>Waueverton Bruno Wyllian Nascimento Silva</i>	
CAPÍTULO 4	30
CUSTO HOSPITALAR DEVIDO À ARTROSE NO NORDESTE	
<i>Anderson Araújo Pereira</i> <i>Brigida Monteiro Gualberto Montenegro</i> <i>Felipe Longo Correia de Araújo</i> <i>Gilmara Moraes de Araújo</i> <i>Pollyanna Izabelly Pereira Moraes</i> <i>Tarsila Fernandes Vidal</i>	
CAPÍTULO 5	37
DESAFIOS DA FISIOTERAPIA NO TRATAMENTO DA DOR ARTICULAR POR CHIKUNGUNYA	
<i>Tarcísio Viana Cardoso</i> <i>Ana Paula Almeida Ladeia</i> <i>Janne Jéssica Souza Alves</i> <i>Jéssica Viana Gusmão</i>	
CAPÍTULO 6	48
DESEMPENHO DA FORÇA MUSCULAR ISOCINÉTICA DE TORNOZELO EM MULHERES EUTRÓFICAS E COM EXCESSO DE MASSA CORPORAL	
<i>Tânia Cristina Dias da Silva Hamu</i> <i>Amanda Marques Faria</i> <i>Pâmela Abreu Vargas Barbosa</i>	
CAPÍTULO 7	62
EFEITOS DA TÉCNICA DE MOVIMENTOS OSCILATÓRIOS E/OU BREVEMENTE MANTIDOS SOBRE O TECIDO NEURAL EM PORTADORES DE LOMBOCIATALGIA CRÔNICA NÃO ESPECÍFICA	
<i>Karine Carla Zanette</i> <i>Rodrigo Arenhart</i> <i>Arthiese Korb</i>	

CAPÍTULO 8 77

EFEITOS DO KINESIO TAPING NA DOR E NO DESEMPENHO NEUROMUSCULAR DE INDIVÍDUOS COM SÍNDROME DA DOR FEMOROPATELAR: REVISÃO SISTEMÁTICA

Samara Alencar Melo

CAPÍTULO 9 89

EFEITOS DO TREINAMENTO PROPRIOCEPTIVO SOBRE O CONTROLE NEUROFUNCIONAL E A INCIDÊNCIA DE ENTORSES DE TORNOZELO EM ESGRIMISTAS

Gabriela Souza de Vasconcelos

Anelize Cini

Rafael Grazioli

Felipe Minozzo

Cláudia Silveira Lima

CAPÍTULO 10 104

FIBROMIALGIA E SUAS POSSIBILIDADES TERAPÊUTICAS

Simone Sousa de Maria

Raissa da Silva Matos

Francisca Edilziane Rodrigues da Silva

Cíntia Maria Torres Rocha Silva

Luísa Maria Antônia Ferreira

Marcelo Correia Teixeira Filho

CAPÍTULO 11 115

IMPACTO DE INTERVENÇÃO FISIOTERAPÊUTICA EM PACIENTES PORTADORES DE FIBROMIALGIA

Maria de Fátima Alcântara Barros

Antonio Geraldo Cidrão de Carvalho

Maria das Graças Rodrigues de Araújo

José Félix de Brito Júnior

Luís Eduardo Ribeiro de Oliveira Filho

Mayrton Flávio Venâncio dos Santos

Rodrigo José Andrade de Menezes

Arthemis Maria Augusto Leitão da Cunha

CAPÍTULO 12 132

INVESTIGAÇÃO DA POSTURA CORPORAL EM ESCOLARES

Matheus Barros Moreira

William Luiz Rosa

Igor Barbosa Avila

Ígor Lima Marengo

Débora Bonesso Andriollo

CAPÍTULO 13 138

PERFIL EPIDEMIOLÓGICO DE UMA MICRO POPULAÇÃO AMAZÔNICA USUÁRIA DAS ACADEMIAS AO AR LIVRE DE BELÉM-PA.

Joina França da Cruz

Aline Trajano da Costa Souza

Rafael Diniz Ferreira

Susanne Lima de Carvalho

Lorena de Amorim Duarte

CAPÍTULO 14 144

PREVALÊNCIA DE LESÕES MUSCULOESQUELÉTICAS EM UMA CLÍNICA ESCOLA DE BELÉM / PARÁ

Rafael Diniz Ferreira

Joina França da Cruz

Susanne Lima de Carvalho

CAPÍTULO 15	154
PREVENÇÃO NO AMBIENTE ESCOLAR	
<i>Renata Oliveira da Costa</i>	
<i>Vitória dos Santos Wundervald</i>	
<i>Rafaela Silveira Maciazeki</i>	
<i>Bruna König dos Santos</i>	
<i>Lisandra de Oliveira Carrilho</i>	
<i>Tatiana Cecagno Galvan</i>	
CAPÍTULO 16	164
PROJETO POSTURA LEGAL: PROGRAMA DE EDUCAÇÃO POSTURAL INTEGRADA NA ESCOLA	
<i>Karen Valadares Trippo</i>	
<i>Arnaud Soares de Lima Junior</i>	
CAPÍTULO 17	180
AValiação DOS DISTÚRBIOS DO SONO E DA QUALIDADE DE VIDA EM MULHERES FIBROMIÁLGICAS	
<i>Julianny Nunes de Sousa Xavier</i>	
<i>Eduardo Willans dos Santos Vicente</i>	
<i>Marsilvio Pereira Rique</i>	
<i>Luciene Leite Silva</i>	
<i>Renata Alves de Souza</i>	
<i>José Artur de Paiva Veloso</i>	
CAPÍTULO 18	192
REEDUCAÇÃO POSTURAL GLOBAL EM PACIENTE COM FIBROMIALGIA: RELATO DE EXPERIÊNCIA	
<i>Raissa da Silva Matos</i>	
<i>Francisca Edilziane Rodrigues da Silva</i>	
<i>Brenda Lima de Araújo</i>	
<i>Luísa Maria Antônia Ferreira</i>	
<i>Simone Sousa de Maria</i>	
<i>Tatiana Lúcia da Rocha Carvalho</i>	
CAPÍTULO 19	198
REPERCUSSÕES DO ÍNDICE DE MASSA CORPORAL EM ESCOLARES	
<i>Igor Lima Marengo</i>	
<i>Matheus Barros Moreira</i>	
<i>Igor Barboza Avila</i>	
<i>William Luis Rosa</i>	
<i>Débora Bonesso Andriollo</i>	
CAPÍTULO 20	204
SÍNDROME DO PIRIFORME: DESCRIÇÃO DE UMA VARIAÇÃO ANATÔMICA ENTRE O MÚSCULO PIRIFORME E NERVO ISQUIÁTICO	
<i>Marcos Guimarães de Souza Cunha</i>	
<i>Karla Cristina Angelo Faria Gentilin</i>	
<i>Nicole Braz Campos</i>	
<i>Paulo César da Silva Azizi</i>	
<i>Priscila dos Santos Mageste</i>	
<i>Sérgio Ibañez Nunes</i>	
<i>Thais Barros Corrêa Ibañez</i>	
CAPÍTULO 21	209
TENDINOPATIA DO SUPRAESPINHOSO: UMA PROPOSTA DE TRATAMENTO	
<i>Ana Isabel Costa Buson</i>	

Rinna Rocha Lopes
Josenilda Malveira Cavalcanti
Paulo Fernando Machado Paredes

CAPÍTULO 22 213

TESTE DE EQUILÍBRIO EM CRIANÇAS DE UMA ESCOLA MUNICIPAL DA CIDADE SANTA MARIA.

Fladimir de Oliveira
Daniela Watch Sansonowicz
Aláine Freitas de Deus
Sabrina Libraga Justen
Jonas Aléxis Skupien

SOBRE A ORGANIZADORA 219

ANÁLISE DO COMPORTAMENTO DOS NÍVEIS DE CREATINA QUINASE E FORÇA MUSCULAR EM EXERCÍCIOS REALIZADOS NO SOLO E NA ÁGUA

Conrado Pizzolato Castanho

Universidade Franciscana, Curso de Fisioterapia,
Santa Maria, Rio Grande do Sul.

Amanda Figueiró dos Santos

Universidade Franciscana, Curso de Fisioterapia,
Santa Maria, Rio Grande do Sul.

Alecsandra Pinheiro Vendrusculo

Universidade Franciscana, Curso de Fisioterapia,
Santa Maria, Rio Grande do Sul.

RESUMO: Objetivo: analisar o comportamento dos níveis de creatina quinase (CK) e força muscular (FM) nos exercícios realizados no solo e na água. **Métodos:** participaram 8 homens, de 18 a 25 anos. Realizaram quatro sessões de exercícios, sendo cama elástica e bicicleta na água e no solo. A FM e a CK foram coletados no período pré e após a sessão de exercício. Foi calculada a análise da variância e o teste *Tukey*. **Resultados:** os exercícios realizados tanto no solo como na água, não apontaram diferença significativa. Verificou-se a alteração da força nos exercícios realizados na bicicleta ergométrica na água e na cama elástica no solo. A CK obteve alterações em seu desempenho nos períodos pré com pós 24h e 48h, e pós com pós 24h e 48h. **Conclusão:** os exercícios de alta intensidade podem auxiliar no desempenho da força muscular, não sendo capazes de causar danos permanentes à

estrutura musculoesquelética.

PALAVRAS-CHAVE: Creatina quinase. Força muscular. Exercícios no solo. Exercícios na água.

ABSTRACT: Objective: to analyze the behavior of creatine kinase (CK) and muscle strength (FM) levels in soil and water exercises. Methods: 8 men, 18 to 25 years old participated. They performed four sessions of exercise, being trampoline and bicycle in the water and in the ground. FM and CK were collected in the period before and after the exercise session. The analysis of variance and the Tukey test were calculated. Results: the exercises performed in both soil and water showed no significant difference. There was a change in the strength in the exercises performed on the exercise bicycle in the water and in the trampoline in the ground. The CK obtained alterations in its performance in the periods pre-post 24h and 48h, and post-post 24h and 48h. Conclusion: high-intensity exercises can aid in the performance of muscular strength and are not capable of causing permanent damage to the musculoskeletal structure.

KEYWORDS: Creatine kinase. Muscle strength. Exercises in the soil. Exercises in water.

1 | INTRODUÇÃO

O número de pessoas que procuram a prática do exercício físico vem crescendo exponencialmente, como forma de manutenção da qualidade de vida e também como condicionamento físico. Com isso, o acompanhamento de parâmetros que possibilitem visualizar adaptações fisiológicas decorrentes do exercício físico permite que sejam monitoradas as modificações as quais o metabolismo é submetido, de forma que seja possível extrair o máximo rendimento dos praticantes e evitar situações deletérias como, por exemplo, o excesso de treinamento e, adicionalmente, as lesões musculares (PUGGINA, 2016).

O exercício físico caracteriza-se por uma situação que retira o organismo de sua homeostase, pois provoca o aumento instantâneo da demanda energética da musculatura exercitada (MORALES, 2010). A prática do exercício físico pode acarretar muitos benefícios à saúde do praticante, porém quando solicitado o máximo dos músculos, tendões, ossos e articulações, levando a certos limites, o exercício físico pode atuar como agente patológico sobre o aparelho locomotor.

A fisioterapia utiliza tanto exercícios no solo quanto na água, objetivando a reabilitação propriamente dita, bem como, o condicionamento físico, com a finalidade de proporcionar uma boa qualidade de vida aos usuários.

Mediante tais benefícios, infere-se que o treinamento aeróbio pode ser boa alternativa para a manutenção de níveis de saúde adequados. Fato que indica o desenvolvimento do controle da saúde para toda a população e não apenas para o contexto desportivo (PATEL, 2017).

A água é um excelente meio para terapia e recuperação, desde lesões simples até as mais complexas cirurgias, e também possibilita trabalho de manutenção do condicionamento físico, reduz o desgaste e o impacto comuns em exercícios de lazer, de competição e relacionados a problemas no trabalho. As propriedades físicas da água são ideais para alcançar os objetivos terapêuticos em um ambiente seguro e efetivo (SANTOS, 2010).

O exercício realizado no solo pode beneficiar o usuário com a melhora do condicionamento físico, além de uma preparação física eficiente. Dentre os diferentes tipos de exercício, o exercício aeróbio é o que apresenta repercussões mais positivas tanto no estado mental, como no físico, pois quando praticado regularmente promove benefícios como melhora do aparato cardiovascular e respiratório, gerando um aumento na densidade mineral óssea, sendo capaz de prevenir danos osteomusculares (KHAMIS, 2013).

O exercício físico extenuante pode causar uma sobrecarga nos músculos por exigir uma força excessivamente maior que a necessidade habitual e os sistemas contráteis podem se romper estruturalmente (LUKE, 2010). Em consequência, uma maior infiltração de neutrófilos é evidenciada, com subsequente liberação de proteínas celulares para a circulação, como, por exemplo, a creatina quinase (CK). Dessa forma,

o aumento da atividade plasmática de enzimas musculares, como CK pode ser uma resposta fisiológica típica diante de exercícios físicos intensos e que pode ser usado como marcador de lesão muscular (MELLO, 2017).

A adaptação orgânica depende do tipo, da intensidade e da duração do exercício, através disso, para um bom condicionamento, é necessário que as funções orgânicas do indivíduo estejam plenamente ajustadas, pois a atividade motora implica graus de sobrecargas diferenciadas sobre os sistemas que compõem o corpo humano, marcadamente o muscular (HINDIN,2012).

O acompanhamento do desempenho da força muscular, assim como a análise do nível da enzima creatina quinase no sangue, permite avaliar / analisar o índice de lesão tanto em indivíduos ativos, como também, em sedentários, a fim de aumentar as opções de tratamento ou simplesmente promover o bem-estar, sem causar efeitos deletérios para a saúde do indivíduo.

Diante do exposto acima, o objetivo desta pesquisa foi analisar o comportamento dos níveis de creatina quinase e força muscular nos exercícios realizados no solo e na água.

2 | METODOLOGIA

O estudo apresentou uma abordagem do tipo quase-experimental com pré e pós-teste. Pela finalidade de aproximar as condições do verdadeiro experimento num cenário que não permite controle ou manipulação de todas as variáveis relevantes.

A amostra foi composta por 8 participantes do sexo masculino, com média e desvio padrão de idade de $22,7 \pm 0,75$ anos e média de índice de massa corporal (IMC) de 23,4, e que residiam na cidade de Santa Maria, Rio Grande do Sul.

Os critérios de inclusão desta pesquisa foram: ter idade entre 18 anos e 25 anos, ser independente funcional, sedentário, que não realizasse nenhuma sessão de exercício físico 15 dias antes e nem durante a pesquisa, apresentasse o cognitivo preservado, e que não apresentasse lesão muscular há no mínimo três meses.

Os critérios de exclusão desta pesquisa foram: idade inferior a 18 anos e superior a 25 anos, jovens que tinham déficit de cognitivo para entender os comandos solicitados, que apresentavam algum tipo de dependência funcional ou apresentasse qualquer tipo de lesão muscular antes de três meses, praticasse exercício físico nos 15 dias antecedentes à pesquisa, que estivesse realizando outro tratamento fisioterapêutico concomitante e que não aceitassem participar deste estudo.

O projeto foi aprovado pelo Comitê de Ética do Centro Universitário Franciscano (24763014.4.0000.5306).

Após a aprovação realizou-se o contato com a amostra para o agendamento dos horários das avaliações e com isso foram esclarecidas as devidas orientações sobre a pesquisa. Os indivíduos que aceitaram participar da pesquisa, leram e assinaram o

Termo de Consentimento Livre e Esclarecido que garantia o absoluto sigilo e anonimato. O presente estudo respeitou as normas e diretrizes regulamentadoras para pesquisa com seres humanos que estão na Resolução 466/12 do Conselho Nacional de Saúde.

Foi utilizada uma ficha de avaliação composta por perguntas relacionadas aos dados de identificação como também ao exame físico, onde se analisou o IMC de cada participante para homogeneização da amostra. Foram incluídos também, quadros para anotação dos dados que corresponderam aos resultados da coleta de CK e força muscular (FM).

A atividade da CK foi verificada em reação de modo cinético, na qual foi utilizado o Kit CK-NAC *Linquiform (Labtest)* e dosado em analisador semiautomático QUICK LAB® (DRAKE), com os valores de referência de 26-189 U/L.

Para a coleta de CK no sangue utilizaram-se seringas e agulhas descartáveis, assim como tubos de plástico para soro de 4 ml (BD Vacutainer®). As coletas foram realizadas na veia mediana, na região antecubital do braço de cada indivíduo participante. Todas as coletas sanguíneas foram realizadas no Laboratório de Ensino Prático de Fisioterapia, e analisadas no laboratório Escola de Análises Clínicas, do Centro Universitário Franciscano.

A avaliação de FM de todos os indivíduos participantes foi realizada através de um dinamômetro com célula de carga (Miotool SDS200, MIOTEC®), o qual foi submetido a uma resolução em kg e disponibilizado pelo Centro Universitário Franciscano.

Para a coleta de força muscular os participantes posicionaram-se na cadeira extensora com a articulação do joelho posicionada a 90° de flexão, com quadril a 90° de flexão, e realizaram 3 contrações voluntárias isométricas máxima (CVIM) por 5 segundos e intervalo de 2 minutos entre cada avaliação, sendo utilizada para análise a melhor contração realizada. A avaliação foi efetuada unilateralmente, no membro inferior dominante de cada participante. As coletas foram realizadas sempre pelo mesmo avaliador, no Laboratório de Ensino Prático do Centro Universitário Franciscano.

Após o primeiro encontro, os participantes realizaram uma sessão de adaptação ao meio (solo e água) e à escala de sensação subjetiva ao esforço de BORG. Os participantes realizaram quatro sessões de exercícios, com um intervalo de sete dias entre cada sessão. Os exercícios realizados foram cama elástica e bicicleta ergométrica na água, e cama elástica e bicicleta ergométrica no solo. Todos os participantes realizaram os exercícios na mesma sequência conforme representado no esquema abaixo.

⇒ Cama Elástica (água) ⇒ 7 dias ⇒ Bicicleta Ergométrica (água)
7 dias ⇒ Cama Elástica (solo) ⇒ 7 dias ⇒ Bicicleta Ergométrica (solo)

Para o controle da intensidade do exercício, foi utilizada a Escala de Sensação Subjetiva ao Esforço de Borg, que é categorizada por 15 pontos numéricos (de 6 a 20) e 7 divisões descritivas, correspondendo aos números ímpares da escala numérica, que são conceituadas em: extremamente leve, muito leve, leve, um pouco intenso,

intenso (pesado), muito intenso e extremamente intenso. A sessão de exercício está devidamente descrita no quadro 1.

	TEMPO	SSEBORG
AQUECIMENTO	10min	11 (leve)
EXERCÍCIOS PRINCIPAIS 20min	2min	13 (pouco intenso)
	2min	15 (intenso)
	1min	11 (leve)
	1min30seg	17 (muito intenso)
	1min	11 (leve)
	1min30seg	20 (máximo esforço)
	1min	11 (leve)
	1min30seg	20 (máximo esforço)
	1min	11 (leve)
	1min30seg	20 (máximo esforço)
	1min	11 (leve)
	1min30seg	20 (máximo esforço)
	1min	11 (leve)
	1min30seg	20 (máximo esforço)
RELAXAMENTO	10min	11 (leve)

Quadro 1 - Sessão de exercícios realizados na cama elástica e na bicicleta, tanto no solo como na água.

A CK e a FM foram avaliadas tanto antes da sessão, como também após, conforme descrito no quadro 2.

	Antes da sessão	Após sessão	24h após sessão	48h após sessão
Bicicleta / solo / água	CKPRÉ	CKPÓS	CKPÓS1	CKPÓS2
Cama elástica / solo / água	FMPRÉ	FMPÓS	FMPÓS1	FMPÓS2

Quadro 2 - Momentos de coleta da creatina quinase (CK) e força muscular (FM) para a sessão de exercícios no solo e na água

A sessão na água foi realizada na piscina com dimensões de 6 metros de largura por 9 metros de comprimento, que em 3 metros possuem 0,90 metros de profundidade, 3 metros de rampa e 1,50 metros de profundidade no Laboratório de Ensino Prático de Fisioterapia do Centro Universitário Franciscano. A temperatura da água permaneceu em 32°C e a superfície da água manteve-se a nível do processo xifóide de cada participante.

A bicicleta ergométrica, utilizada para os exercícios no solo era da marca *Perform Moviment by Brudden* com o banco localizado a uma altura de aproximadamente 54 cm (coincidindo com a altura do trocâter maior do paciente) e do banco ao pedal

com uma distância de 73 cm, as quais estavam sujeitas à modificações devido às diferenças físicas de cada participante. Para a água, a bicicleta era da marca Hidro Bike R4 com o banco localizado a uma altura de 96 cm e do banco ao pedal a uma distância aproximada de 82 cm. Tanto para o solo como para a água, a carga da bicicleta permaneceu nula.

A cama elástica, utilizada para os exercícios tanto no solo, como na água, foi da marca Aquatica Slade, com 87 cm de diâmetro. O equipamento estava disponível no laboratório de Ensino Prático de Fisioterapia, do Centro Universitário Franciscano.

Para a análise estatística foi calculada a análise da variância considerando um experimento em parcelas subdivididas em blocos casualizados (4 exercícios na parcela, 4 tempos na subparcela e 8 repetições) e aplicado o teste *Tukey* para comparar as médias de exercícios e para comparar as médias de tempos. Para os tempos 0, 24 e 48 foram testados os modelos de regressão do primeiro, segundo, terceiro e exponencial para ajustar as variáveis FM e CK. Foi usado o nível de significância de 0,05.

3 | RESULTADOS

A análise da variância mostrou que a interação exercício versus tempo não foi significativa indicando que o comportamento relativo dos exercícios foi igual em todos os tempos. Com isso pode-se estudar somente os efeitos principais de exercícios e de tempos. O teste *Tukey* mostrou haver diferença significativa entre médias de exercícios e entre médias de tempo para FM e somente para tempos para CK. As diferenças evidenciadas estão mostradas na tabela 1.

Exercícios	FM (kg)	CK (U/L)
1CEA	68,1 c	192,1 a
2BICA	48,4 a	212,2 a
3CES	57,8 b	165,0 a
4BICS	66,5 c	216,1 a

Tempos	FM	CK
Pré	60,1 ab	130,8 a
0	57,5 a	168,8 a
24	60,3 ab	241,2 b
48	63,0 ab	245,2 b

Tabela 1 - Diferenças entre médias evidenciadas pelo teste *Tukey* ($p < 0,05$)*.

*As médias seguidas pela mesma letra não diferem significativamente pelo teste *Tukey* ($p < 0,05$).

Nenhum dos modelos testados ajustou a variável FM. A variável CK se ajustou a um modelo linear de primeiro grau. Na figura 1 está representado graficamente o comportamento da variável CK em relação aos tempos. Verifica-se que a cada hora após o exercício a variável CK aumenta de 1,615 unidades.

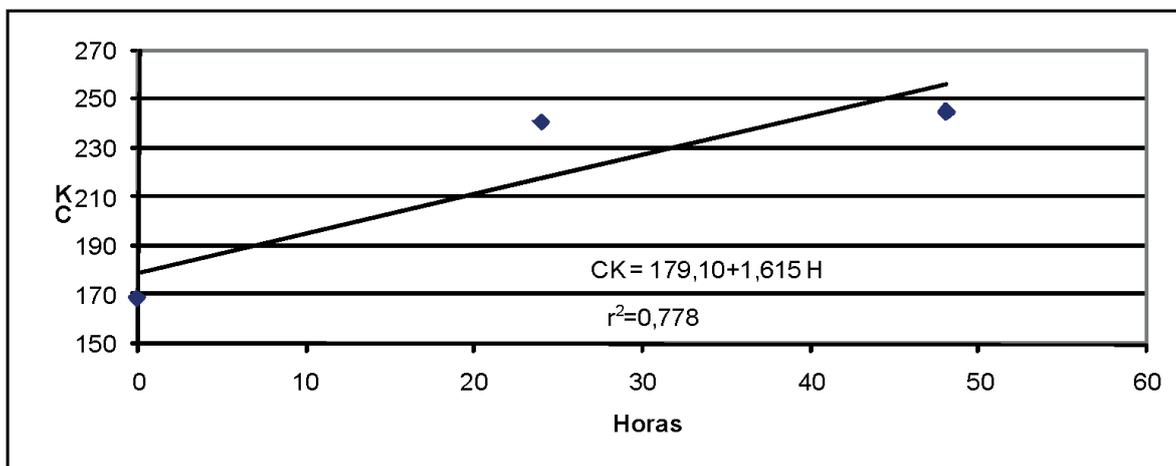


Figura 1 – Comportamento da variável CK em relação aos tempos.

4 | DISCUSSÃO

De acordo com os resultados encontrados na análise estatística, o ambiente não foi capaz de interferir significativamente na disposição da FM quando comparado os exercícios, visto que, o exercício na cama elástica na água não apresentou diferença expressiva na FM para o exercício na bicicleta no solo, porém, quando comparado o exercício na cama elástica no solo com a bicicleta na água, a FM apontou diferença. O que não aconteceu na análise da CK, pois quando comparado os exercícios, a enzima CK não mostrou diferença significativa, visto que, ambos os meios fornecem contração excêntrica e concêntrica, no qual a gravidade e o empuxo são as propriedades físicas que mais influenciam no desempenho de cada exercício.

Segundo Beirão (2017) cita que os exercícios na água promovem um relaxamento nos músculos e nos ligamentos, levando à redução do espasmo muscular devido à analgesia fornecida pelo calor no sistema nervoso, além disso, a superfície corporal é estimulada pela pressão hidrostática da água, auxiliando na redução de dor. Associado a isso, Enbloma (2016) fala que a atuação da pressão hidrostática facilita o retorno venoso, melhorando a circulação sanguínea do corpo.

Analisando separadamente o desempenho da FM, ficou evidente a alteração da força nos exercícios realizados na bicicleta ergométrica na água e na cama elástica no solo, nos quais os participantes tiveram maiores dificuldades, relatando sensação de maior esforço físico e respiratório, além de problemas com o equilíbrio na cama elástica e desconforto com os pedais da bicicleta, levando a uma redução na produção de FM. Através da análise dos momentos de coleta, a FM obteve uma diferença significativa no período pós com pós 48h, mostrando que os exercícios de alta intensidade podem levar às alterações na produção de força, porém, com o tempo ela é capaz de retornar aos seus valores normais, indicando que esses exercícios não são capazes de causar permanente redução da FM.

O treinamento de força deve ser aplicado, visto que, estabelece uma diminuição

da tensão muscular já que a tensão mecânica gerada pelo exercício de força mal orientado pode ser um fundamental estímulo para a ocorrência de danos nas fibras musculares (PSILANDER,2014). O treinamento não impede a perda de força, mas é possível minimizar essa perda e seu impacto no dia-dia.

Apesar dos inúmeros trabalhos que enfocam as respostas adaptativas em decorrência do treinamento de FM, há pouca informação sobre os mecanismos indutores de síntese de proteínas miofibrilares. A diminuição da função muscular observada é relacionada à fadiga metabólica e neuromuscular e com o dano muscular ocasionado pelo exercício, podendo permanecer por vários dias (LEE, 2017).

Os movimentos executados pelos membros inferiores como correr, saltar e andar utilizam, em sua maioria, ações de ciclo alongamento-encurtamento, através disso, exercícios exaustivos com esse padrão de movimento podem induzir alterações musculares com conseqüentes alterações reflexas que podem proporcionar diminuição no desempenho da atividade ou do exercício físico.

Um dos principais fatores relacionados à queda da potência muscular nos dias seguintes ao exercício extenuante pode estar relacionado ao dano muscular ocasionado pelo exercício.

A análise estatística da CK não mostrou diferença em seu comportamento entre os exercícios realizados, mas, de acordo com os momentos avaliados, a CK obteve alterações em seu desempenho principalmente nos períodos pré com pós 24h e 48h, e também pós com pós 24h e 48h. Esses exercícios originam microlesões nas fibras musculares, levando a um extravasamento da pequena molécula de CK no sangue, a fim de reparar essas microlesões, onde o tempo de reparo deve-se ao tamanho da molécula e da lesão muscular, justificando as alterações na concentração de CK nos períodos citados acima.

No estudo realizado por COELHO et al. (2014), o qual analisou o comportamento dos níveis de CK ao longo de uma pré temporada de uma equipe de futebol profissional, os resultados mostraram que o pico de concentração da CK no sangue se deu durante toda a fase de treinamento, onde os atletas estavam constantemente inseridos em exercícios de elevada intensidade, retornando ao seu nível basal após o reparo de uma possível microlesão presente no tecido muscular devido à provável irregularidade dos exercícios.

Ainda COELHO et al (2014), falam que o exercício físico extenuante pode ocasionar lesões no sistema muscular devido principalmente à fatores como o tipo, intensidade, duração e frequência do exercício.

As lesões musculoesqueléticas associadas à prática de exercício físico podem resultar da sobrecarga do sistema musculoesquelético podendo muitas vezes ser agravadas de acordo com a intensidade do exercício.

Diversos autores defendem que o treino excessivo sem o tempo necessário para recuperação da fadiga entre sessões de treino e competições é um fator de risco das lesões musculares, principalmente as que oferecem uma sobrecarga ao sistema

musculoesquelético.

Sabe-se que o exercício intenso, seguido por uma recuperação insuficiente, relaciona-se de forma direta com o aumento do dano ao tecido muscular, verificada pelo aumento dos níveis séricos de CK, além de aumentar a percepção à fadiga. Caso a relação esforço-recuperação inadequada se prolongue, o atleta pode vir a manifestar microlesões musculares. Dessa forma, sugere-se que o monitoramento do processo de treinamento deva ser realizado por marcadores psicológicos, fisiológicos, bioquímicos e hematológicos, conjuntamente.

As micro-rupturas ocasionadas pela prática de exercícios constantes e de alta intensidade estão presentes na maioria dos esportes de alto rendimento.

MILIONI et al. (2014) citam que exercícios intensos aumentam a atividade enzimática muscular em função de danos mecânicos, ocasionados pela perda da integridade das mesmas. A creatina quinase é um biomarcador fortemente ligado a esse fenômeno, e em níveis plasmáticos elevados indica a presença de microlesões musculares altamente relacionadas com a diminuição da capacidade contrátil e alterações no desempenho do músculo esquelético.

Numerosos estudos observam alterações da atividade da CK após uma sessão de exercício agudo, podendo variar substancialmente de acordo com as condições (tipo, intensidade e duração) do exercício realizado.

O aumento do impulso de treino pode induzir um aumento do dano aos tecidos musculares esqueléticos, os quais são acompanhados por um maior extravasamento da enzima citoplasmática CK e uma elevação nos níveis séricos da mesma. Ascensão et al. observaram em seu estudo com jogadores de futebol profissional, um aumento no dano ao tecido muscular e, através disso Freitas et al. observaram um significativo aumento nos níveis de CK por até 72h após uma partida de futebol, com um pico entre 24 e 48h após.

Para ASCENSÃO, (2008) s séries de exercício intenso causam uma quantidade significativa de estresse muscular esquelético e podem acarretar a elevação dos valores plasmáticos de CK. Esta elevação nos níveis de CK pode ser atribuída à diminuição da remoção da enzima do sangue, dano permanente à membrana celular muscular ou um resultado de estresse físico crônico.

5 | CONCLUSÃO

De acordo com os resultados encontrados no trabalho, ficou evidente que os exercícios de alta intensidade realizados tanto no solo como na água podem auxiliar no desempenho da força muscular e não são capazes de causar danos momentâneos à estrutura musculoesquelética, sendo assim, esses exercícios podem ser aplicados como forma de treinamento da capacidade aeróbica, além de auxiliar na reabilitação de disfunções musculoesqueléticas. Porém, estudos que investiguem os componentes

fisiológicos responsáveis pelas alterações no desempenho muscular, assim como, com um número maior de participantes, são necessários para fortalecer os resultados do presente estudo e auxiliar na escolha da estratégia de recuperação adequada.

REFERÊNCIAS

AL-QUBAEISSY, Khamis Y; FATOYE, Francis A; GOODWIN, Peter C; YOHANNES, Abebaw M. The Effectiveness of Hydrotherapy in the Management of Rheumatoid Arthritis: A Systematic Review. **Musculoskeletal Care**, v. 11, n.1, p. 3-18, 2013.

ASCENSÃO, António; REBELO, António; OLIVEIRA, Eduardo; MARQUES, Franklim; PEREIRA, Laura; MAGALHÃES, José. Biochemical impact of a soccer match — analysis of oxidative stress and muscle damage markers throughout recovery. **Clinical Biochemistry**, v.41, n.10-11, p. 841-851, 2008.

BEIRÃO, Elisa Felgueiras; VOOS, Mariana Callil; FRUTUOSO, Jecilene Rosana; MARIM, Jéssica Gomes; CAROMANO, Fátima Aparecida. Fundamentos da termorregulação para Hidroterapia. **Revista da Universidade Ibirapuera**, n.13, p. 62-70, 2017.

BRESSEL, Eadric; WING, Jessica E; MILLER, Andrew I; DOLNY, Dennis G. High-intensity interval training on an aquatic treadmill in adults with osteoarthritis: effect on pain, balance, function, and mobility. **The Journal of Strength and Conditioning Research**, v. 28, n.8, p. 2088-2096, 2014.

COELHO, Daniel Barbosa; MORANDI, Rodrigo Figueiredo; MELO, Marco Aurélio; ANDRADE, Ricardo Leão; DA PAIXÃO, Rodney Coelho; GARCIA, Emerson Silami. Analysis of the trends of creatine kinase levels during the preseason of a professional soccer team. **Revista Brasileira de Cineantropometria e Desempenho Humano**, v. 16, n.2, p. 129-135, 2014.

DE SANTANA, Cicero Anderson Braga; MONTENEGRO, Silvana Mara Rocha Sydney; COSTA, Cleber Soares Pimenta; LOPES JUNIOR, Jose Edvaldo Gonçalves. Análise da hidroterapia em mulheres com dor lombar e relação com as atividades da vida diária. **Fisioterapia Brasil**, v.15, n. 4, p.263-268, 2014.

ENBLOMA, Anna; WIRCHERC, Martin; NORDELLD, Therese. Health-related quality of life and musculoskeletal function in patients with musculoskeletal disorders: after compared to before short-term group-based aqua-exercises. **European Journal of Physiotherapy**, v.18, n. 4, p. 218–225, 2016.

ESPINDOLA, PDM; GARCIA, MM; BLOISE, SGT; MARTINS, J. Dano muscular induzido pelo exercício em atletas de patinação artística de alto rendimento, 2013. I Congresso de Pesquisa e Extensão da FSG, Caxias do sul, 30 setembro/2 de outubro 2013.

FRANÇA, Sheyla Carla A; NETO, Turíbio Leite Barros; AGRESTA, Marisa Cury; LOTUFO, Renato Fraga M; KATE, Claudio E. Resposta Divergente da Testosterona e do Cortisol Séricos em Atletas Masculinos Após Uma Corrida de Maratona. **Arquivos Brasileiros de Endocrinologia & Metabologia**, v.50, n.6, p. 1082-1086, 2006.

FREITAS, Daniel Gustavo Schimitiz; PINTO, Alexandre; DAMASCENO, Vinicius de Oliveira; DE FREITAS, Victor Hugo; MILOSKI, Bernardo; FILHO, Maurício Gattás Bara. Efeitos do treinamento sobre variáveis psicofisiológicas na pré-temporada de futebol. **Revista Brasileira de Medicina do Esporte**, v.20, n.1, p. 26-31, 2014.

FREITAS, Daniel Schimitiz; MIRANDA, Renato; FILHO, Maurício bara. Marcadores psicológico, fisiológico e bioquímico para determinação dos efeitos da carga de treino e do overtraining. **Revista Brasileira de Cineantropometria e Desempenho Humano**, v.11, n.4,p.457-465, 2009.

FREITAS, Victor Hugo; SOUZA, Eberton Alves; OLIVEIRA, Ricardo Santos; PEREIRA, Lucas Adriano; NAKAMURA, Fábio Yuzo. Efeito de quatro dias consecutivos de jogos sobre a potência muscular, estresse e recuperação percebida, em jogadores de futsal. **Revista Brasileira de Educação Física e Esporte**, v. 28, n.1, p. 23-30, 2014.

HINDIN, Shoshana; ZELINSKI, Elizabeth. Extended Practice and Aerobic Exercise Interventions Benefit Untrained Cognitive Outcomes in Older Adults: A Meta-Analysis. **Journal of the American Geriatrics Society**, v.60, n.1, p. 136-141, 2012.

JUNIOR, Moacir Pereira; MARTINS, Lincoln Cruz. Efeitos do excesso de treinamento em atletas de rúgbi: uma revisão sistemática. **Revista Brasileira de Prescrição e Fisiologia do Exercício**, v.10, n.62, p. 798-805, 2016.

LEE, Elaine C; FRAGALA, Maren S; KAVOURAS, Satvros A; QUEEN, Robin M; PRYOR, John Luke; CASA, Douglas J. Biomarkers in Sports and Exercise: Tracking Health, Performance, and Recovery in Athletes. **The Journal of Strength and Conditioning Research**, v.31, n.10, p. 2920–2937, 2017.

MELLO, Rodrigo; MELLO, Ricardo; GOMES, Diego; PAZ, Gabriel Andrade; NASSER, Igor; MIRANDA, Humberto; SALERNO, Verônica. Oxidative stress and antioxidant biomarker responses after a moderate-intensity soccer training session. **Research In Sports Medicine**, v.25, n.3, p. 322-332, 2017.

MILIONI, Fábio. et al. Efeitos do exercício agudo sobre biomarcadores séricos de ratos diabéticos. **Revista Brasileira de Medicina do Esporte**, v.20, n.1, p.32-36, 2014.

MORALES, Anderson; MACIEL, Ronaldo; CARNEIRO, Ronan; SOUZA, Luiz; WAGNER, Luiz. Influência de uma sessão aguda do jogo de voleibol sobre os biomarcadores de lesão muscular. **International Scientific Journal**, v.1, n. 13, p. 56-69, 2010.

PATEL, Harsh; ALKHAWAM, Hassan; MADANIEH, Raef; SHAH, Niel; KOSMAS, Constantine E; VITTORIO, Timothy J. Aerobic vs anaerobic exercise training effects on the cardiovascular system. **World Journal of Cardiology**, v.9, n.2, p. 134-138, 2017.

PINHO, Maria Eugenia RC; VAZ, Mário Pires; CAMPOS, José Reis; MAGALHÃES, Antônio Barbedo. Lesões músculo-esqueléticas relacionadas com as atividades desportivas em crianças e adolescentes: Uma revisão das questões emergentes. **Motricidade**, v.9, n.1, p.31-49, 2013.

PSILANDER, N. et al. Adding strength to endurance training does not enhance aerobic capacity in cyclists. **Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports**, v. 25, 2014.

PUGGINA, Enrico Fuini; FILHO, Hugo Tourinho; MACHADO, Dalmo Roberto Lopes; BARBANTI, Valdir José. Efeitos do treinamento e de uma prova de triathlon em indicadores de lesão muscular e inflamação. **Revista Brasileira de Ciências do Esporte**, v.38, n.2, p. 115-123, 2016.

SANTOS, Marcelo Lasmar; BORGES, Grasiely Faccin. Exercício físico no tratamento e prevenção de idosos com osteoporose: uma revisão sistemática. **Fisioterapia em movimento**, v.23, n.2, p. 289-299, 2010.

SOBRE A ORGANIZADORA

Larissa Louise Campanholi : Mestre e doutora em Oncologia (A. C. Camargo Cancer Center).

Especialista em Fisioterapia em Oncologia (ABFO).

Pós-graduada em Fisioterapia Cardiorrespiratória (CBES).

Aperfeiçoamento em Fisioterapia Pediátrica (Hospital Pequeno Príncipe).

Fisioterapeuta no Complexo Instituto Sul Paranaense de Oncologia (ISPON).

Docente no Centro de Ensino Superior dos Campos Gerais (CESCAGE).

Coordenadora do curso de pós-graduação em Oncologia pelo Instituto Brasileiro de Terapias e Ensino (IBRATE).

Diretora Científica da Associação Brasileira de Fisioterapia em Oncologia (ABFO).

Agência Brasileira do ISBN

ISBN 978-85-85107-52-9



9 788585 107529