

PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA DO RIO GRANDE DO SUL
INSTITUTO DE GERIATRIA E GERONTOLOGIA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM GERONTOLOGIA BIOMÉDICA

IGNALDO PAZ DA ROSA

**OS EFEITOS FISIOLÓGICOS DE UM PROTOCOLO DE EXERCÍCIOS DENTRO E
FORA DA ÁGUA EM IDOSAS QUE USAM OU NÃO FÁRMACOS
CARDIOVASCULARES**

PORTO ALEGRE
2013

IGNALDO PAZ DA ROSA

**OS EFEITOS FISIOLÓGICOS DE UM PROTOCOLO DE EXERCÍCIOS DENTRO E
FORA DA ÁGUA EM IDOSAS QUE USAM OU NÃO FÁRMACOS
CARDIOVASCULARES**

Dissertação apresentada ao corpo docente do Programa de Pós-Graduação em Gerontologia Biomédica da Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul como requisito parcial para obtenção do título de Mestre em Gerontologia Biomédica

Orientador: Prof. Dr. Rodolfo Herberto Schneider

PORTO ALEGRE
2013

R788eRosa, Ignaldo Paz da

Os efeitos fisiológicos de um protocolo de exercícios dentro e fora da água em idosas que usam ou não fármacos cardiovasculares. – Porto Alegre, 2013.

49 f. ; il.

Dissertação (Mestrado) - Programa de Pós-Graduação em Gerontologia Biomédica – Instituto de Geriatria e Gerontologia, PUCRS.

Orientador: Prof. Dr. Rodolfo Herberto Schneider

1. Gerontologia Biomédica. 2. Envelhecimento. 3. Exercícios Físicos - Idosos. 4. Hidroginástica. 5. Fármacos cardiovasculares. 6. Lactato. I . Schneider, Rodolfo Herberto. II. Título.

CDD 618.97

Ficha elaborada pela bibliotecária Anamaria Ferreira CRB 10/1494

IGNALDO PAZ DA ROSA

**OS EFEITOS FISIOLÓGICOS DE UM PROTOCOLO DE EXERCÍCIOS DENTRO E
FORA DA ÁGUA EM IDOSAS QUE USAM OU NÃO FÁRMACOS
CARDIOVASCULARES**

Dissertação apresentada ao corpo docente do Programa de Pós-Graduação em Gerontologia Biomédica da Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul como requisito parcial para obtenção do título de Mestre em Gerontologia Biomédica.

Aprovada em _____ de _____ de _____

BANCA EXAMINADORA

Prof. Dr. Carla Helena Augustin Schwanke

Instituição: IGG PUCRS

Prof. Dr. Luciano Castro

Instituição: – FEFID PUCRS

PORTO ALEGRE
2013

Dedico esta dissertação
A Deus, minha família, amigos, colegas de
trabalho, orientadores e alunos pelo apoio, força,
incentivo, companheirismo e amizade.

AGRADECIMENTOS

Ao meu orientador Dr. Rodolfo Schneider e todos os colegas e professores do Instituto de Geriatria e Gerontologia pelo convívio e aprendizado

À amiga Professora Dr. Alessandra Maria Scarton, por acreditar em mim, me mostrar o caminho da ciência, fazendo parte da minha vida nos momentos bons e ruins, por ser um exemplo de profissional, acreditando no futuro deste trabalho e pela contribuição para o meu crescimento profissional e por ser também um grande exemplo a ser seguido.

Aos meus amigos e colegas de profissão Thayse Silveira, Guilherme Perrone e Marcio A. Muller que me ajudaram e participaram deste trabalho dando força e apoio.

A Deus por me amparar nos momentos difíceis, me dar força interior para superar as dificuldades, mostrar o caminho nas horas incertas e me suprir em todas as minhas necessidades.

Aos meus pais, João Ignácio da Rosa e Noelce Paz da Rosa, por acreditarem no meu futuro e pelo carinho, paciência e incentivo.

A minha grande e querida família: meu irmão Ronaldo, meus cunhados, sobrinhas, sobrinho; aos meus sogros César Oliveira e Rosaura Brito pelo enorme apoio pela ajuda e compreensão nessa etapa da minha vida.

A minha noiva Charlene Brito de Oliveira, pelo incentivo, apoio incondicional, companheirismo, dedicação e compreensão, por todo amor e por estar sempre ao meu lado.

RESUMO

A atividade física influencia de forma importante na saúde do ser humano participando de um envelhecimento bem-sucedido através de mecanismos fisiológicos, alguns ainda não bem conhecidos. **Objetivo:** Analisar o efeito de um protocolo de exercícios dentro e fora da água na frequência cardíaca e nos níveis de lactato sanguíneo em idosas fisicamente ativas, praticantes de hidroginástica e que usam ou não fármacos cardiovasculares. **Métodos:** Estudo longitudinal, observacional, analítico e prospectivo com idosas de 60 anos ou mais com pelo menos 6 meses de prática de hidroginástica na Escola de Natação do Parque Esportivo da Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul (PUCRS), Brasil, e que utilizassem fármacos da classe cardiovascular, outros fármacos ou nenhuma medicação. Foi aplicado protocolo de exercícios em duas sessões, uma fora e outra dentro da água, cada uma com a execução de 18 exercícios divididos em três blocos de seis exercícios, onde cada bloco teve três exercícios de pequena amplitude (corrida à frente, corrida lateral e corrida para trás) e três exercícios de grande amplitude (chute à frente, chute lateral e ântero-posterior). Foram aplicados com ritmo de uma música em 120 batimentos por minuto, durante 10 minutos e 30 segundos (sem intervalos). Para a análise foi utilizado o teste Exato de Fisher, teste t de Student, Wilcoxon e Mann-Whitney. O nível de significância foi de 5%. **Resultados:** Participaram 14 idosas com idade média de $67,29 \pm 4,61$ anos (8 com uso de fármacos cardiovasculares e idade de $68,73 \pm 4$ anos, 3 com uso de outros fármacos e idade de $66,33 \pm 46,62$ anos e 3 sem uso de nenhum fármaco e idade de $64,67 \pm 1,97$ anos). Houve uma redução do lactato sanguíneo no grupo cardiovascular dentro e fora da água de $3,92 \pm 1,27$ para $2,42 \pm 0,92$, respectivamente ($p=0,023$). Não houve diferença da FC dentro e fora da água nos diferentes grupos de fármacos. **Conclusão:** A comparação da frequência cardíaca e do lactato entre as idosas que usam ou não fármacos da classe cardiovascular não mostrou diferença significativa, tanto dentro quanto fora da água. As idosas que realizaram exercícios fora da água mostraram um aumento nos níveis de lactato sanguíneo significativamente maiores em relação às idosas que realizaram exercícios dentro da água, tanto no grupo que usa como no grupo que não usa fármacos cardiovasculares.

Palavras-chave: Envelhecimento. Atividade Física. Fármacos Cardiovasculares. Hidroginástica. Lactato.

ABSTRACT

Physical activity has great influence in health, taking part on a successful aging through physiological mechanisms, some of them not well known. **Objective:** Evaluate the effects of heart rate and blood lactate from a protocol of exercises in and outside the water on physically active elder, that practice hydrogymnastics and administrated or not cardiovascular medicines. **Methods:** longitudinal, observational, analytic and prospective study on elderly women who are sixty years old or more with 6 months practice of hydrogymnastic on the swimming school from Parque Esportivo da Pontificia Universidade Catolica do Rio Grande do Sul (PUCRS), Brazil and that administrated cardiovascular medicine, other medicines or none. It was applied a roll of exercises in two rounds. One of them inside the water and other outside, each of them contained the practice of 18 exercises set on 3 rounds of 6 exercises, in which each round had three exercises of small amplitude (running, side-running, back-running) and three exercises of high amplitude (front Kick, side kick and anthero posterior kick). They were set on a music rhythm of 120 bpm, during 10 minutes and 30 seconds (no interruption). For the analysis, the Exato de Fischer test, test t student, Wilcoxon and Mann- Whitney. The level of significance was of 5%. **Results:** There participated 14 elder women average age from $67,29 \pm 4,61$ years old (8 of them under the administration of cardiovascular medicines an average age of $68,73 \pm 4$ years old, 3 of them under administration of other medicines and average age of $66,33 \pm 46,62$ years old and 3 with no use of medicines and average age of $64,67 \pm 1,97$ years old). There was a reduction of blood lactate on the cardiovascular group inside and outside the water of $3,92 \pm 1,27$ to $2,42 \pm 0,92$, respectively ($p=0,023$). there was no difference in HR inside and outside water from different medicine groups. **Conclusion:** The comparison between heart rate and lactate among elder women wether using or not medicines from cardiovascular field has shown no significative difference, even in or outside the water. The elder women that practiced exercises outside the water showed a rise on the blood lactate level significantly higher in relation to those who practiced exercises inside the water, even in the group that uses or doesn't use cardiovascular medicines.

Keywords: Aging. Physical Activity. Cardiovascular Medicines. Hydrogymnastics. Lactate.

LISTA DE FIGURAS E TABELAS

Figura 1	Aparelho de pressão arterial digital.....	25
Figura 2	Monitor de frequência cardíaca.....	25
Figura 3	Lactímetro, caneta coletora de sangue, lancetas e fitas.....	26
Tabela 1	Características sociodemográficas da amostra.....	28
Tabela 2	Frequência cardíaca antes, depois do exercício e a variação dos dois momentos entre as diversas classes de fármacos conforme meio.....	28
Tabela 3	Frequência cardíaca antes, depois do exercício e a variação dos dois momentos entre os meios conforme classes de fármacos.....	29
Tabela 4	Lactato antes, depois do exercício e a variação dos dois momentos entre as diversas classes de fármacos conforme meio.....	30
Tabela 5	Lactato antes, depois do exercício e variação dos dois momentos entre os meios conforme classes de fármacos.....	31

LISTA DE ABREVIATURAS

FC	Frequência cardíaca.....	17
Bpm	Batimentos por minuto.....	17
H ⁺	Hidrogênio.....	17
C ³ H ⁶ O ³	Ácido lático.....	17
NA ⁺	Sódio.....	17
K ⁺	Potássio.....	17
FCmáx	Frequência cardíaca máxima.....	18
FCrepouso	Frequência cardíaca de repouso.....	18
ATC	Anatômica-Terapêutica-Química.....	19
HAS	Hipertensão Arterial Sistêmica.....	19
PA	Pressão Arterial.....	19
PAD	Pressão Arterial Diastólica.....	20
PAS	Pressão Arterial Sistólica.....	20
LDH	Enzima desidrogenase láctica.....	33

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	11
2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA	13
2.1 ENVELHECIMENTO.....	13
2.2 DOENÇAS ASSOCIADAS AO ENVELHECIMENTO	14
2.3 HIDROGINÁSTICA	16
2.4 MENSURAÇÃO DOS EFEITOS FISIOLÓGICOS DE EXERCÍCIOS FÍSICOS	17
2.5 FÁRMACOS CARDIOVASCULARES E O EXERCÍCIO FÍSICO.....	19
3 OBJETIVOS	21
3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	21
4 MÉTODOS.....	22
4.1 DELINEAMENTO.....	22
4.2 SUJEITOS DA PESQUISA.....	22
4.2.1 Critérios de Seleção	22
4.3 COLETA DE DADOS.....	23
4.3.1 Procedimentos de Coleta.....	24
4.3.2 Instrumentos de Mensuração do Efeito Fisiológico dos Exercícios	24
4.3.3 Protocolo de Padrão de Movimentos	26
4.4 ANÁLISE ESTATÍSTICA E TAMANHO AMOSTRAL.....	27
4.5 CONSIDERAÇÕES ÉTICAS	27
5 RESULTADOS.....	28
5.1 CARACTERÍSTICAS SOCIODEMOGRÁFICAS	28
5.2. FREQUÊNCIA CARDÍACA	28
5.3 LACTATO	30
6 DISCUSSÃO	32
APÊNDICE A - FICHA DE IDENTIFICAÇÃO E ANAMNESE	39
APÊNDICE B - TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO	40
APÊNDICE C - PROTOCOLO DE MOVIMENTOS	41
ANEXO A - OFÍCIO DE APROVAÇÃO DA COMISSÃO DE PESQUISA DO IGG.....	47
ANEXO B - OFÍCIO DE APROVAÇÃO DO COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA.....	48
ANEXO C - ARTIGO.....	50

1 INTRODUÇÃO

A população mundial de idosos tem aumentado de maneira significativa nas últimas décadas. No Brasil, este fato se torna concreto através de uma maior expectativa de vida, gerada por melhores condições de saúde e pelo progresso de várias áreas da Ciência, áreas estas que contribuíram para o controle e tratamento de muitas doenças que, até a década de 50, eram responsáveis pela mortalidade de grande parte dos idosos¹.

O envelhecimento, processo de alterações biológicas que ocorrem ao longo da vida, deve ser analisado de forma mais minuciosa, vislumbrando uma mudança nos hábitos de vida das pessoas de todas as faixas etárias. A atividade física tem sido bastante ressaltada como um dos fatores que auxilia e promove melhora da qualidade de vida durante toda a vida, em especial também deve ser lembrada durante o processo de envelhecimento humano². O aumento do número de idosos e da expectativa de vida¹ demonstra a importância do desempenho do exercício físico, nas repercussões humanas e financeiras, tanto do ponto de vista pessoal, quanto em termos da sociedade como um todo.

Neste contexto, a participação regular dos idosos em programas de atividade física está ligada diretamente a prevenção de doenças crônico-degenerativas, diminuição da taxa de mortalidade e na melhorada mobilidade². Sendo assim, a atividade física ainda minimiza a perda das funções biológicas como: capacidade ventilação, débito cardíaco, massa muscular, força de preensão palmar, flexibilidade, condução do estímulo neural, entre outras, modificações essas que os torna mais frágeis e vulneráveis³.

Uma consequência bastante comum da associação entre as alterações biológicas que ocorrem com o envelhecimento e uma maior predisposição a várias doenças é o uso concomitante de diversos medicamentos. A polifarmácia é comum entre idosos, uma vez que mesmo aqueles que não são frágeis costumam fazer uso regular de medicamentos³. Como aspectos negativos do uso múltiplo de fármacos por parte dos idosos, temos o aumento da prevalência de doenças crônicas e de suas sequelas que se agravam com o passar do tempo⁴, originando efeitos indesejáveis, entre eles distúrbios renal-eletrolíticos, gastrintestinais, hemorrágicos, metabólico-endócrinos e neuropsiquiátricos⁵. Com o envelhecimento também ocorrem mudanças farmacocinéticas e farmacodinâmicas, aumentando de duas a três vezes o risco de efeitos adversos; como a falência cardíaca, demência e doenças cerebrovasculares⁶.

As implicações desse uso regular de medicamentos por idosos e suas possíveis consequências adversas têm sido objeto de estudo e pesquisa muito mais do ponto de vista médico e farmacológico do que sob a ótica de seus efeitos no desempenho de atividade física⁴. Dessa forma, pouco se sabe sobre o uso de medicamentos e a hidroginástica na terceira idade. A hidroginástica é um dos principais exercícios praticados por idosos, devido aos benefícios gerados por se tratar de uma atividade no meio líquido³. Além da melhora do condicionamento físico, das capacidades motoras, da saúde global e da qualidade de vida, a hidroginástica oferece a possibilidade de realização de exercícios sem riscos de lesões por impacto, sendo indicada em várias circunstâncias clínicas e não clínicas, inclusive para idosos com risco de quedas⁷.

Assim, considerando que a prática de atividade física pode contribuir não só para melhorar as condições de saúde e a qualidade de vida⁶, ela também pode afetar positivamente o uso de medicamentos. O presente estudo foi desenvolvido com o objetivo de avaliar os efeitos fisiológicos de um protocolo de exercícios, dentro e fora da água, em idosos que usam ou não usam medicamentos.

O aumento da expectativa de vida dos idosos está relacionado ao processo do envelhecimento bem sucedido. Um dos fatores que é observado para alcançar este objetivo é a atividade física que auxilia no controle de certas fragilidades, como as doenças cardiorrespiratórias. Mesmo a hidroginástica sendo uma das atividades mais praticada pelos idosos²⁴, não foram encontrados estudos que relacionam a hidroginástica na terceira idade com os efeitos dos medicamentos utilizados pelos idosos. Desta forma, a busca de dados que subsidiem os profissionais da área, nos fundamentos para organizar e ministrar suas aulas, é fundamental, visto que possibilitará o conhecimento dos índices de frequência cardíaca e lactado sanguíneo e sua relação com os medicamentos cardiovasculares, podendo levar a melhor adequação da intensidade das aulas. Logo, pode-se obter um melhor aproveitamento das atividades realizadas, elaborar um planejamento mais adequado e direcionado aos idosos com problemas cardiovasculares e realizar um controle destas variáveis, prática que ainda não acontece, por não haver registro sobre tal abordagem na literatura. Os resultados poderão direcionar os profissionais da área da educação física a criar aulas específicas para os idosos com problemas cardiovasculares que apresentem características similares.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

2.1 ENVELHECIMENTO

O envelhecimento é um processo inevitável, que ocorre com todos os indivíduos, que começa com a concepção e finaliza-se com a morte⁸. Este processo biológico é marcado por alterações como o crescimento das funções biológicas e do nível de funcionamento do organismo⁹. Portanto, desenvolve-se com o passar dos anos. Sendo que o desenvolvimento e o envelhecimento caracterizam-se por serem uma sequência previsível, de natureza genético-biológica ocorrendo durante toda a vida, além das mudanças psicossociais que são determinadas pelos processos de socialização¹⁰.

A forma como envelhecemos depende do curso de vida de cada pessoa, sendo influenciada de forma constante e interativa pelas circunstâncias histórico-culturais, incidência de diferentes doenças durante este processo de desenvolvimento e envelhecimento, além dos fatores genéticos e ambientais¹¹.

Alguns fatores tais como, a flexibilidade e a rapidez, decrescem com a idade e isso pode explicar a dificuldade que os idosos apresentam para as mudanças em termos comportamentais, físicos, traduzindo em capacidade de se ajustar fisicamente, crescer, aprender e inovar¹². Sendo assim, envelhecer bem depende do equilíbrio entre as limitações e as potencialidades de cada indivíduo. Assim, pode-se dizer que o envelhecimento acontece de uma forma única onde as modificações biológicas dependem, principalmente, da herança genética e dos hábitos de vida^{12,13}.

O processo de envelhecimento apresenta aspectos característicos como, o biológico, o social, o intelectual e o funcional¹³. O envelhecimento biológico é um processo contínuo que ocorre durante toda a vida e com diferenças individuais; o envelhecimento social acontece de forma distinta e é variável de acordo com a capacidade de produção e culturas diversas que cada pessoa possui; o envelhecimento intelectual inicia o seu processo quando o indivíduo apresenta falhas na memória, dificuldades de atenção, orientação e concentração, com a parte cognitiva dando sinais de comprometimento; e o envelhecimento funcional é iniciado quando a pessoa apresenta dependência de outras para realizar suas necessidades básicas ou tarefas habituais.

As questões preventivas são definidas como o conjunto de medidas que visam evitar e retardar as incapacidades e ainda promover a capacidade funcional que normalmente apresenta decréscimo com o decorrer dos anos¹⁴.

As medidas preventivas podem ser definidas como primárias, secundárias e terciárias. As medidas primárias são aquelas que visam à promoção e adequação de questões relacionadas à saúde e direcionadas à prevenção de morbidades crônico-degenerativas. Podendo-se ter como resultado uma maior qualidade de vida nos seguintes fatores: nutrição, atividade física, repouso, aspectos sociais e psicológicos, controle de obesidade, uso de bebidas alcoólicas e tabagismo¹⁵.

As ações secundárias caracterizam-se por medidas que visam o controle da saúde através de revisões periódicas que contribuem para a detecção precoce de doenças crônico-degenerativas¹⁵. Destaca-se a prevenção como a possibilidade de detecção de doenças em indivíduos assintomáticos, fazendo um diagnóstico que antecede o aparecimento dos sintomas¹⁶.

As medidas terciárias estão associadas à melhora da qualidade de vida dos sujeitos que já foram afetados por doenças crônico-degenerativas, bem como à reabilitação em alguns casos¹⁶.

Atualmente, as pessoas procuram cada vez mais viver com qualidade de vida. O aumento rápido da expectativa de vida e o avanço da medicina e de outras ciências, entre essas a atividade física, teve como principal resultado o envelhecimento da população. Os fatores citados agregam para um envelhecimento mais saudável e bem-sucedido¹⁴.

2.2 DOENÇAS ASSOCIADAS AO ENVELHECIMENTO

O crescimento no número de idosos faz com que a elevação das doenças relacionadas ao envelhecimento seja um processo natural. As doenças crônicas não-infecciosas aparecem cada vez mais como um problema a ser enfrentado nas ações de saúde coletiva. O problema situa-se em uma rede etiológica influenciada, principalmente por uma relação de estilo de vida e aumento da expectativa de vida da população^{17,18}.

As doenças cardiovasculares e as do aparelho locomotor são as mais frequentes entre os idosos e as mais incapacitantes¹⁷, estando diretamente ligadas ao estilo de vida. Estes indivíduos geralmente apresentam um maior número de co-morbidades associadas, devendo-

se, portanto, distinguir e saber quando estamos diante de uma doença ou de alterações do sistema cardiovascular em função do processo de envelhecimento. O sistema cardiovascular sofre significativa redução de sua capacidade funcional. Em repouso, contudo, o idoso não apresenta redução importante do débito cardíaco, mas em situações de maior demanda, tanto fisiológicas (esforço físico) como patológicas (doenças arterial coronariana), os mecanismos para a sua manutenção podem falhar resultando em processos isquêmicos¹⁷. A hipertensão arterial é uma doença altamente prevalente em indivíduos idosos, tornando-se fator determinante na morbidade e mortalidade elevadas dessa população. Vários estudos epidemiológicos demonstram claramente que a hipertensão arterial está relacionada, direta ou indiretamente, à ocorrência de muitas doenças, destacando-se especialmente o acidente vascular encefálico, a doença coronariana, a insuficiência cardíaca congestiva e a insuficiência renal crônica¹⁸.

Com relação às doenças osteomusculares, a doença chamada de osteoporose, que significa "osso poroso", é a doença óssea de maior prevalência na população geriátrica. Considerada um problema de saúde pública, não só a incidência aumenta com a idade, como também sua gravidade e, conseqüentemente, as complicações. As fraturas da porção proximal do fêmur muitas vezes comprometendo a capacidade funcional da pessoa idosa¹⁸.

Além disso, o diabetes mellitus também é comum na terceira idade. É uma síndrome metabólica em que a hiperglicemia é um achado comum causada por uma secreção inadequada de insulina, por alterações em sua ação ou por uma combinação de ambos os mecanismos^{17,18}.

A hiperglicemia pode estar presente por períodos variáveis de tempo antes do desenvolvimento de sintomas mesmo em indivíduos assintomáticos, pode haver hiperglicemia discreta, porém em grau suficiente para causar alterações funcionais ou morfológicas por um longo período, antes que o diagnóstico seja estabelecido¹⁹. Políuria, polidipsia e perda de peso podem ser manifestações iniciais da doença, as formas mais graves são cetoacidose diabética e coma hiperosmolar não cetônico. O diabetes mellitus pode ser identificado a partir de suas complicações^{19,20}.

O aumento significativo do contingente de pessoas acima de 65 anos em nosso país, aliado a uma tendência inevitável de uso de várias medicações por essa população, tornam o estudo das interações medicamentosas em idosos assunto atual e obrigatório. O reconhecimento dos benefícios trazidos pela evolução na farmacologia estimula o aperfeiçoamento do seu uso por meio de combinações cada vez mais seguras e

planejadas²⁰. Na relação doenças, expectativa e qualidade de vida, os medicamentos, as mudanças de hábitos de vida, entre elas a atividade física, são formas de auxiliar o tratamento dessas enfermidades.

2.3 HIDROGINÁSTICA

O meio aquático foi muito utilizado pelos povos para fins terapêuticos, sociais e espirituais, aparecendo em registros que datam antes de 2400 a.c. O uso terapêutico da água foi gradualmente introduzido nas sociedades. Assim, nos anos de 1700, um médico alemão estabeleceu o conceito de hidroterapia, que consiste na aplicação de água sob qualquer forma para o tratamento de doenças²¹.

A partir da etimologia da palavra hidroginástica temos o significado: ginástica na água, a qual se diferencia das outras atividades, realçando seus benefícios devido às propriedades físicas que o meio oferece²².

A prática regular da hidroginástica melhora todos os cinco componentes do condicionamento físico: condicionamento aeróbico, força muscular, resistência muscular, flexibilidade e composição corporal^{23,24}.

A hidroginástica traz como benefícios uma melhora do sistema cardiorrespiratório no que se refere ao aumento da captação de oxigênio em virtude das adaptações centrais e periféricas; diminuição da frequência cardíaca e pressão arterial para determinadas intensidades; maior densidade capilar no músculo esquelético; aumento do limiar do exercício para o acúmulo de lactato no sangue; melhora do condicionamento físico; desenvolvimento da resistência muscular; melhora do tônus muscular; da flexibilidade e amplitude articular; das capacidades motoras; manutenção ou melhora da aptidão física; melhora da postura em função do tônus muscular e da reeducação postural; da saúde global e qualidade de vida; promoção do bem-estar físico e mental; efeito relaxante; melhora da auto-estima; capacidade e eficiência na realização de exercícios sem riscos de lesões pela diminuição do impacto; redução da dor causada por artrite, dor crônica e dor nas costas; manutenção e melhora da composição corporal; promoção da socialização e integração no grupo; manutenção de bons padrões de sono; melhora de algumas das funções mentais e apresentação de efeitos curativos e terapêuticos^{25,26}.

Além disso, a hidroginástica protege e previne doenças coronarianas, minimizando os seguintes fatores de risco: hipertensão, níveis lipídicos e colesterol elevado, obesidade, arteriosclerose, diabetes, vida sedentária e estresse.

Em relação ao aspecto psicológico, ocorre a tendência à elevação da auto-estima, alívio dos níveis de stress, maior disposição para enfrentar as atividades cotidianas. No que refere ao aspecto social, é perceptível como há novas possibilidades de favorecimento das relações interpessoais e consequente aumento dos laços de amizade, interesse em compartilhar experiências e ideais entre os praticantes²⁵.

Desta forma, a hidroginástica passa a ser uma ótima alternativa. Destacando-se a flutuação na água, que permite movimentos mais seguros, com maior possibilidade de intensidade, sem o choque do impacto que está associado ao exercício de solo²⁵.

Não obstante, todos os benefícios e vantagens da hidroginástica²⁶ assim como a sua crescente popularidade entre idosos, a sua prática requer maior conhecimento holístico na relação exercício e medicamentos usados em função do envelhecimento e suas consequências^{27,28}.

2.4 MENSURAÇÃO DOS EFEITOS FISIOLÓGICOS DE EXERCÍCIOS FÍSICOS

A fim de determinar a intensidade dos exercícios físicos, dentro ou fora d'água, são utilizados métodos tradicionais de mensuração como a escala de percepção subjetiva de esforço²⁶, a frequência cardíaca e, com menor frequência, o lactado sanguíneo²⁸.

A escala de percepção subjetiva do esforço mensura a sensação de esforço, de tensão, desconforto, além da instalação ou não da fadiga experimentada durante exercícios aeróbios e treinamento de resistência²⁶.

A frequência cardíaca (FC) é um dos parâmetros mais simples, fácil, e não invasivo que fornece muitas informações a respeito do sistema cardiovascular (repouso, exercício e recuperação) sendo expressa em batimentos por minuto (bpm). Sua mensuração ocorre através da técnica da palpação, geralmente em nível de artéria radial ou carótida, na qual ocorre uma tomada de pulso que deve ser leve, pois a compressão excessiva pode levar a uma alteração da mesma. Além da técnica da palpação, a FC também é mensurada através do uso de monitores de frequência cardíaca, comumente usados atualmente²⁸.

Os termos ácido láctico e lactato são utilizados de forma equivalente, mas Wilmore e Costill (2001) explicam as suas diferenças. O ácido láctico é um ácido e o lactato é qualquer sal proveniente do ácido láctico. O lactato sanguíneo é um bom indicador do sistema metabólico que predomina durante o exercício, além de sua correlação com a intensidade de trabalho. O acúmulo de lactato está intimamente ligado com o nível de intensidade do exercício e o consumo de oxigênio. Esse método é o mais fidedigno, porém é o menos utilizado por ser invasivo e mais caro²⁸.

A intensidade da atividade física a ser executada é um ponto fundamental para sabermos se os objetivos serão atingidos. Para tanto, a intensidade dos exercícios a serem aplicados deve ser um ponto fundamental do planejamento do professor ao executar a aula. O treinamento das atividades aeróbias apresenta classificações que são baseadas na intensidade apontadas por indicadores, como a frequência cardíaca e o lactato sanguíneo.

A intensidade do treinamento para ganhos significativos, tendo como base a frequência cardíaca, deverá atingir intensidades a partir de 60% da capacidade total de cada indivíduo. Para que este tenha todos os benefícios que podem ser proporcionados pela atividade física. Os exercícios podem atingir intensidades que podem variar de 60% a 100% da capacidade aeróbia dos indivíduos. Sendo classificados como exercícios de intensidade baixa(60-65%), leve (65-70%), moderada(70-80%), sub-máxima(80-90%) e máxima(95-100%) da capacidade aeróbia²⁸.

A frequência cardíaca máxima é estimada através da seguinte fórmula: $FC_{m\acute{a}x} = 220 - \text{idade (em anos)}$ e a frequência cardíaca de reserva ou frequência de treino, segundo fórmula de Karvonen, que pode ser considerada como uma das formas mais precisas para mensurar a intensidade do exercício levando em consideração a individualidade, pois ela utiliza a frequência cardíaca de repouso sendo descrita da seguinte forma: $FC_{limiar} = (FC_{m\acute{a}x} - FC_{repouso}) \times \% \text{ de intensidade} + F.C_{repouso}$ ²⁷.

A intensidade das aulas para a terceira idade pode variar de 55% a 85% da frequência cardíaca máxima para idosas já treinadas. Enquanto que idosos considerados frágeis, o ideal são treinos curtos (até 10min) e com intensidade não ultrapassando 60% da frequência cardíaca máxima²⁹.

Os parâmetros de intensidade usados para aferir o lactato sanguíneo encontrados na literatura, a respeito de treinamento, refere como valores fixos para avaliação e prescrição³⁰ os valores inferiores a 2mmol/l, considerados valores de repouso, e 4mmol/l, sendo

considerado o limiar ou aproximadamente 70 – 80% da FC máx, ou ainda, 50 – 60% VO₂ (indivíduos sedentários) e 65 – 80% VO₂ (indivíduos treinados)³¹.

A maior parte dos idosos utiliza um ou mais medicamentos, fato caracterizado como polifarmácia. Ao tratar deste tema de fundamental importância pelo fato de a maior parte dos idosos realizar o uso supérfluo, ou não indicado, e a subutilização de medicamentos. Como possível consequência surge à possibilidade de manifestações motoras indesejáveis em decorrência do uso de medicamentos³¹.

A mensuração das variáveis fisiológicas poderá sofrer alguma interferência devido à ação dos fármacos utilizados ou não pelas idosas. Sabe-se que com o envelhecimento vem acompanhado de uma série de alterações fisiológicas no organismo, que pode afetar sensivelmente a farmacocinética, como a farmacodinâmica das drogas. Dentro da realidade da polifarmácia e da necessidade da realização da atividade física para melhoria e ganho dos níveis de saúde.

2.5 FÁRMACOS CARDIOVASCULARES E O EXERCÍCIO FÍSICO

A literatura tem demonstrado que a prática regular de exercícios físicos aeróbios está intimamente associada à redução da morbidade e da mortalidade cardiovasculares³². Além disso, o exercício físico tem sido utilizado como coadjuvante no tratamento farmacológico de inúmeras doenças cardiovasculares³². Alguns cuidados devem ser tomados em relação às variáveis que compõem o treinamento físico, tais como: intensidade, duração e frequência, principalmente em indivíduos portadores de doenças cardiovasculares³².

Entre as diferentes condições cardiovasculares, a hipertensão arterial sistêmica (HAS) é uma situação clínica de natureza multifatorial caracterizada por níveis de pressão arterial (PA) elevados. No Brasil, estima-se que cerca de 15% dos indivíduos adultos possam ser considerados hipertensos, sendo que essa prevalência aumenta com a idade³³. A HAS multiplica o risco de danos cardiovasculares, levando a um aumento da mortalidade e custos sociais relacionados com invalidez e absenteísmo ao trabalho. O controle adequado dessa situação reduz significativamente os riscos individuais e os custos sociais³³.

O tratamento da pressão arterial se faz com modificações do estilo de vida (realização de atividade física, redução do peso corporal e restrição do sal na dieta), associado ou não ao uso de diferentes classes de medicamentos que podem também ser administrados isolados ou

em associação³².

O conhecimento das medicações em uso pelo idoso é de extrema importância, pois, dependendo da classe utilizada, podem interferir nos ajustes cardiocirculatórios e ventilatórios durante o exercício físico³². Os efeitos destes fármacos quando da prática da atividade física devem ser conhecidos para uma adequada prescrição do exercício.

Entre os fármacos cardiovasculares, os betabloqueadores formam o grupo farmacológico que mais interfere nos ajustes cardiocirculatórios e respiratórios ao exercício³³. Estes fármacos podem interferir na resposta da Pressão Arterial Diastólica (PAD), VO₂máx e limiar anaeróbio no exercício máximo, além de reduzir a resposta da Pressão Arterial Sistólica (PAS) e da FC no exercício máximo e redução do débito cardíaco (DC). Entre os betabloqueadores, merecem destaque o atenolol e o metoprolol, que controlam o aumento da PAS durante o exercício dinâmico, o propranolol, que poderá aumentar o potássio sérico ao exercício, a fadiga devido à menor utilização de substratos energéticos e que podem inibir a resposta aumentada do metabolismo da glicose durante o exercício e, portanto, diminuir o seu rendimento. Desta forma, a hipoglicemia pode surgir em exercícios mais prolongados, principalmente nos indivíduos diabéticos, embora a literatura indique segurança em seu emprego nestas circunstâncias neste grupo de pacientes idosos³³.

O grupo de fármacos cardiovasculares denominados antagonistas dos canais de cálcio possui efeito na redução da PA e, portanto, favorece a realização de exercício, bem como melhora a tolerância ao exercício pela ação dilatadora nas artérias coronárias, sendo úteis nos hipertensos com coronariopatias³³. Também deve ser mencionada a ação circadiana da amlodipina como opção terapêutica para aqueles sujeitos com maiores dificuldades em seus ajustes de horários diários para a realização de exercício. Drogas como a felodipina têm também apresentado bons resultados na HAS e com pouca interferência durante a prática de exercícios³³.

3 OBJETIVOS

3.1 OBJETIVO GERAL

Analisar o efeito de um protocolo de exercícios dentro e fora da água na frequência cardíaca e nos níveis de lactato sanguíneo em idosas fisicamente ativas, praticantes de hidroginástica e que usam ou não fármacos cardiovasculares.

3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Em idosas submetidas a um protocolo de exercícios de hidroginástica dentro e fora da água:

- a) Descrever e comparar as médias da frequência cardíaca e dos níveis de lactato antes e após a realização de um protocolo de exercícios dentro e fora da água;
- b) Descrever e comparar as variações das médias da frequência cardíaca e dos níveis de lactato antes e após a realização de um protocolo de exercícios dentro e fora da água;
- c) Comparar as médias da frequência cardíaca e dos níveis de lactato sanguíneo obtidos nos exercícios realizados dentro em relação aos exercícios realizados fora da água, estratificando para o uso ou não de fármacos cardiovasculares;
- d) Comparar as medias da frequência cardíaca e dos níveis de lactato sanguíneo obtidos nas idosas que usavam e não usavam fármacos cardiovasculares estratificando para a realização de exercícios dentro ou fora da água.

4 MÉTODOS

4.1 DELINEAMENTO

Estudo longitudinal, observacional e analítico.

4.2 SUJEITOS DA PESQUISA

A amostra foi constituída por quatorze participantes, do sexo feminino, praticantes de hidroginástica da Escola de Natação do Parque Esportivo da Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul (PUCRS), matriculadas e frequentando as atividades, entre o período de Janeiro de 2012 e dezembro de 2012. Em função da liberação da piscina, o período de coleta foi alterado para setembro de 2012 a dezembro de 2012. As idosas que se encaixaram nos critérios de seleção deste estudo foram distribuídas aleatoriamente em grupos de quatro participantes para a coleta dos dados em cada dia da coleta.

4.2.1 Critérios de Seleção

Foram incluídos no estudo indivíduos:

- a) Sexo feminino;
- b) entre 60 e 85 anos;
- c) que tinham no mínimo 6 meses de prática em hidroginástica;
- d) que fossem capazes de chegar ao local de treinamento de forma independente;
- e) que utilizassem medicamentos para doenças cardiovasculares.

Foram excluídos os indivíduos:

- a) que apresentaram limitações físicas e funcionais, impedindo, desta forma, a prática de atividade física orientada;
- b) sujeitos com dificuldade na aprendizagem do protocolo padrão de exercícios de hidroginástica previsto para este estudo;
- c) sujeitos com doenças que promovessem incapacidades (como doença cardíaca e pulmonar severa, doença neuro-degenerativa, doença oncológica, etc.).

4.3 COLETA DE DADOS

As participantes foram contatadas no próprio local de prática, logo após a aula de hidroginástica, quando receberam todas as informações pertinentes à pesquisa. Suas dúvidas foram esclarecidas e o pesquisador agendou o dia para aplicar a Ficha de Identificação e Anamnese (Apêndice A).

A coleta dos dados foi realizada em três momentos:

1º Momento: o pesquisador aplicou a Ficha de Identificação e Anamnese (Apêndice A), bem como recebeu a lista dos fármacos utilizados por cada participante, onde foi verificado quantas praticantes preencheram os critérios de inclusão e puderam participar da pesquisa.

Com as participantes selecionadas, o pesquisador apresentou a cada uma delas o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE; Apêndice B) para assinatura e, posteriormente foi realizado o agendamento das datas para o início da coleta de dados.

2º Momento: neste dia eram atendidas até quatro participantes devido ao tempo reservado para cada coleta que era de 1 hora, formavam-se duplas que realizaram os seguintes procedimentos, uma dupla por vez:

- a) mensuração da pressão arterial;
- b) ajuste do monitor cardíaco na participante;
- c) verificação da frequência cardíaca e mensuração do lactado sanguíneo antes da realização do protocolo;
- d) execução do protocolo de movimentos fora da água;
- e) verificação da frequência cardíaca e mensuração do lactato sanguíneo após a realização do protocolo;

3º Momento: neste terceiro encontro os participantes repetiram os passos do segundo encontro, porém com a execução do item d, dentro da água. As participantes permaneceram em repouso por cinco minutos antes das aferições.

O tempo utilizado com cada dupla foi de aproximadamente 20 minutos. Totalizando 40 minutos. A coleta de dados ocorreu entre os meses de setembro a dezembro de 2012, estendendo por 4 meses devido ao grande número de feriados neste período. Foram utilizados dois dias de cada semana para a coleta dos dados, no primeiro dia da semana os dados eram

coletados fora da água e no segundo dia dentro da água. Os dias de coleta eram nas segundas e sextas feiras devido à demanda do espaço físico disponível para a coleta.

4.3.1 Procedimentos de Coleta

As coletas ocorreram sempre no mesmo local e horário, para que não ocorresse interferência do metabolismo na resposta fisiológica. A água da piscina sempre esteve com a temperatura entre 30° e 31°C e o ambiente climatizado a 27°C.

As coletas inicialmente haviam sido programadas para os meses de baixa ocupação do espaço físico disponível, projetando-se para tal os meses de janeiro e fevereiro 2012. Mas devido a adaptações que ocorreram durante a entrega do então projeto ao Comitê de Ética em Pesquisa – CEP da PUCRS, para atendimento das demandas da Plataforma Brasil do CINEP, o período de coleta foi alterado para os meses de setembro a dezembro de 2012, nas segundas e sextas-feiras entre as 11h e 12h dos referidos dias.

Os parâmetros de pressão arterial (PA) utilizados para liberar a participante para realizar a coleta foi de 140mmHg (sistólica) por 90mmHg (diastólica).

4.3.2 Instrumentos de Mensuração do Efeito Fisiológico dos Exercícios

Para atender os objetivos da pesquisa foram utilizados os materiais listados abaixo.

- Aparelho de pressão arterial digital da marca Mark of Fitness®.
- Monitor de frequência cardíaca da marca Polar®.
- Lactímetro da marca Accutrend® Lactate.
- Caneta coletora Accu-Check® Softclix®.
- Lancetas Accu-Check® Softclix® Lancet.
- Fitas BM-Lactate®.

Tendo em vista a necessidade de agilidade durante o momento prévio da coleta, a pressão arterial foi mensurada com o uso de aparelho de pressão arterial digital, conforme ilustração na figura 1. Os parâmetros de PA utilizados para liberar o participante para realizar a coleta foram 140 mmHg (sistólica) por 90mmHg (diastólica); valores acima destes, foram considera

dos como pressão arterial elevada e foram utilizados na presente pesquisa.



Figura 1. Aparelho de pressão arterial digital

Fonte: Disponível em: <www.saudeshop.com.br/produto>

A frequência cardíaca foi mensurada com a utilização do monitor de frequência cardíaca da marca Polar®, conforme figura 2.



Figura 2. Monitor de frequência cardíaca

Fonte: Disponível em: <www.cardiomed.com.br>

O lactato sanguíneo foi coletado através do sistema de punção capilar Accu-Check® Softclix®. Os materiais utilizados estão apresentados na figura 3.



Figura 3. Lactímetro, caneta coletora de sangue, lancetas e fitas

Fonte:Disponível em: <www.cardiomed.com.br>

4.3.3 Protocolo de Padrão de Movimentos

No presente estudo foi seguido o mesmo protocolo aplicado no trabalho de Scarton (2008)². Os movimentos da hidroginástica escolhidos são considerados comuns dentro da modalidade e foram divididos por tempo e número de repetições, caracterizados pela velocidade de movimento, estabelecendo um protocolo composto por 18 exercícios básicos (Apêndice C), cada um deles executado tendo o membro inferior como parâmetro para a contagem. Cada exercício foi executado com a determinação do tempo através de música. O protocolo padrão foi dividido em três blocos de seis exercícios: cada bloco teve três exercícios de baixa intensidade (movimentos de pequena amplitude - corrida à frente, corrida lateral e corrida para trás) e três exercícios mais vigorosos (exercícios de grande amplitude - chute à frente, chute lateral e ântero-posterior). Esta disposição foi organizada baseada nos movimentos básicos de membros inferiores possibilitando uma variação de movimentos de membros superiores, nos quais foram escolhidos exercícios de pequena e grande amplitude².

4.4 ANÁLISE ESTATÍSTICA E TAMANHO AMOSTRAL

Os dados foram descritos através de medidas de tendência central e variabilidade (média desvio-padrão e coeficiente de variação). As hipóteses de diferenças entre grupos, nos diferentes meios (medidas repetidas) e interações foram testadas através do teste F da análise de variância. Para complementar essa análise, os testes t-student pareado e independente foram calculados. O nível de 5% de significância foi adotado. As suposições de normalidade e homogeneidade de variâncias foram verificadas através dos testes de Lilliefors-KS e Levene, respectivamente. Quando necessário, foi utilizado o procedimento de Tukey HSD para análise complementar a análise de variância.

O cálculo amostral foi efetuado com auxílio do software G*Power v. 3.1. Foram utilizados para o cálculo estimativas de tamanho de efeito e variabilidade obtidos no estudo de Scarton (2008) para as variáveis FC e lactado. Em razão do coeficiente de variação da variável lactato ser maior no estudo citado, utilizou-se esta variável para determinação do tamanho amostral. A partir do estudo citado, obteve-se uma estimativa de tamanho de efeito na ordem de 1,30 mmol/g. Assim, considerando o delineamento experimental e medidas repetidas (dentro e fora da água), nível de significância de 5% e poder do teste de 90%, foi calculado um tamanho mínimo de amostra de nove sujeitos por grupo (nove sujeitos que fazem e nove sujeitos que não fazem uso de fármacos cardiovasculares).

4.5 CONSIDERAÇÕES ÉTICAS

O presente estudo teve início após a aprovação do Comitê de Ética em Pesquisa da PUCRS. Todos os participantes assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (Apêndice B).

A pesquisa seguiu as normas da resolução 196/96 do CNS. Sob o protocolo número 68383. (Anexo B).

5 RESULTADOS

5.1 CARACTERÍSTICAS SOCIODEMOGRÁFICAS

O presente estudo foi composto por 14 indivíduos do sexo feminino, 14 (100%), sendo que 8 (51,14%) as idosas que utilizam fármacos da classe cardiovascular, enquanto que 6 (48,86%) utilizavam outros fármacos ou nenhum fármaco (tabela 1).

Tabela 1. Características sociodemográficas da amostra.

Variáveis	Amostra (n=14)	Uso de fármacos cardiovasculares	
		Sim (n=8)	Não (n=6)
Idade (anos)			
Mínimo – Máximo	60-75	61-74	60-75
	67,29 ± 4,75	68,63 ± 4,21	65,50 ± 5,21
Estado civil			
Casado	9 (64,3%)	6 (75,0%)	3 (50,0%)
Solteiro/Viúvo/Separado	5 (35,7%)	2 (25,0%)	3 (50,0%)
Média ± desvio padrão			
Fonte: Os autores			

5.2. FREQUÊNCIA CARDÍACA

Os valores de frequência cardíaca na comparação entre o grupo que utilizava fármacos e o grupo que não usava fármacos cardiovasculares não apresentou diferenças significativas.

Estes dados estão representados na tabela 2.

Tabela 2. Frequência cardíaca antes e depois do exercício e a variação dos dois momentos entre os grupos conforme meio.

Meio	Uso de fármacos cardiovasculares		p*
	Sim (n=8)	Não (n=6)	
Fora d'água			
Antes	76,1 ± 13,1	71,3 ± 12,6	0,505
Depois	112,9 ± 23,2	114,5 ± 18,4	0,890
Δ	36,8 ± 18,6	43,2 ± 23,6	0,579
Dentro d'água			
Antes	72,0 ± 9,52	77,7 ± 7,39	0,251
Depois	101,9 ± 12,2	97,8 ± 6,59	0,478
Δ	29,9 ± 14,9	20,2 ± 12,1	0,216

* teste t-student para amostras independentes

Frequência cardíaca média ± desvio padrão

Frequência cardíaca em batimentos por minuto (bpm)

Fonte: Os autores

Não foram observadas diferenças significativas para a frequência cardíaca antes e depois, fora e dentro da água (tabela 3).

Tabela 3. Frequência cardíaca antes e depois do exercício e a variação dos dois momentos entre os meios conforme classes de fármacos.

Classe de fármaco	Meio		<i>p</i> *
	Fora d'água	Dentro d'água	
Cardiovascular (n=8)			
Antes	76,1 ± 13,1	72,0 ± 9,52	0,217
Depois	112,9 ± 23,2	101,9 ± 12,2	0,172
Δ	36,8 ± 18,6	29,9 ± 14,9	0,415
Outros (n=6)			
Antes	71,3 ± 12,6	77,7 ± 7,39	0,218
Depois	114,5 ± 18,4	97,8 ± 6,59	0,053
Δ	43,2 ± 23,5	20,2 ± 12,1	0,053

* teste t-student para amostras pareadas

Frequência cardíaca média ± desvio padrão

Frequência cardíaca em batimentos por minuto (bpm)

Fonte: os autores

5.3 LACTATO

O lactato sanguíneo na comparação entre os grupos (que usavam fármacos cardiovasculares e os que não usavam) não apresentou diferenças entre estes grupos. Embora não tenha sido significativa, observa-se que os valores de lactato dentro da água, na comparação entre os valores antes do exercício e depois do exercício, mostraram valores mais reduzidos (tabela 4).

Tabela 4. Lactato antes e depois do exercício e a variação dos dois momentos entre os grupos conforme o meio.

Meio	Uso de fármacos cardiovasculares		<i>p</i> *
	Sim (n=8)	Não (n=6)	
Fora d'água			
Antes	2,98 ± 0,91	3,60 ± 1,08	0,263
Depois	3,93 ± 1,30	4,77 ± 2,01	0,359
Δ	0,95 ± 0,92	1,17 ± 1,56	0,749
Dentro d'água			
Antes	2,83 ± 0,78	2,60 ± 0,92	0,628
Depois	2,49 ± 0,93	2,35 ± 0,67	0,764
Δ	-0,34 ± 1,15	-0,25 ± 0,89	0,880

* teste t-student para amostras independentes

Lactato médio ± desvio padrão

Lactato em mmol

Fonte: os autores

Em relação aos níveis sanguíneos de lactato, destaca-se que os valores depois da intervenção do grupo que utilizava fármacos da classe cardiovascular variaram de 3,93 ± 1,30 mmol fora da água para 2,49 ± 0,93 mmol dentro da água ($p=0,042$). Já no grupo que não utilizou fármacos, fora da água houve um aumento médio de 1,17 ± 1,56 mmol no lactato enquanto que no grupo dentro da água houve uma redução média de 0,25 ± 0,89 mmol ($p=0,048$) (tabela 5).

Tabela 5. Lactato antes e depois do exercício e variação dos dois momentos entre os meios conforme as classes de fármacos.

Classe de fármaco	Fora d'água	Dentro d'água	P*
Cardiovascular (n=8)			
Antes	2,98 ± 0,91	2,83 ± 0,78	0,639
Depois	3,93 ± 1,30	2,49 ± 0,93	0,042
Δ	0,95 ± 0,92	-0,34 ± 1,15	0,083
Outros (n=6)			
Antes	3,60 ± 1,08	2,60 ± 0,92	0,159
Depois	4,77 ± 2,01	2,35 ± 0,67	0,051
Δ	1,17 ± 1,56	-0,25 ± 0,89	0,048

* teste t-student para amostras pareadas

Lactato médio ± desvio padrão

Lactato em mmol

Fonte: os autores

6 DISCUSSÃO

A literatura tem mostrado uma relação da atividade física aquática realizada por idosos com variáveis fisiológicas, como a frequência cardíaca e o lactato sanguíneo. Neste sentido, o presente estudo se propôs a analisar a relação entre estas variáveis, a intensidade do exercício e a possível influência no uso de fármacos cardiovasculares dentro desta complexa rede de fatores.

A amostra do estudo foi composta por 14 mulheres recrutadas na Escola de Natação do Parque Esportivo da PUCRS. Para compor esta amostra, foram contatadas inicialmente 60 mulheres e, destas, 35 não foram recrutadas porque relataram ter incompatibilidade de horário com o proposto para as coletas dos dados, e outras 11 não preencheram os critérios de inclusão.

De acordo com os resultados obtidos, o protocolo de exercícios realizado dentro do ambiente aquático apresentou efeitos interessantes em relação à intensidade do exercício e a relação com o uso de fármacos na redução dos valores das duas variáveis, frequência cardíaca e lactato sanguíneo, quando comparadas com o ambiente fora da água. Segundo Kruehl (2006), estes dados têm explicação, pois os exercícios realizados dentro do meio aquático possibilitam uma redução da frequência cardíaca devido à imersão na água, ocasionando um aumento do retorno venoso causado pelo efeito da pressão hidrostática²⁸.

Analisando a variável frequência cardíaca, após a intervenção, nos dois grupos (os que usavam fármacos cardiovasculares e os que não usavam) apresentaram resultados que nos indicam valores médios de frequência cardíaca e lactato mais baixos na relação com o ambiente fora da água²⁹. Apesar de não apresentarem valores significativos na maior parte das comparações estatísticas, na relação das variáveis do meio (dentro ou fora da água), tempo (antes ou depois da intervenção) e o uso do fármaco, houve uma modificação nos valores obtidos. Desta forma, as medidas encontradas sugerem uma possibilidade da realização dos exercícios com intensidades mais altas no ambiente aquático. Neste aspecto, Alberton, et. al.(2012), em um estudo envolvendo mulheres que realizaram exercícios em ritmos diferentes dentro e fora da água, relatam que os exercícios aquáticos têm em seu ritmo de execução a base do controle da intensidade das atividades²⁹.

No nosso estudo foi verificado que nos exercícios que foram executados fora da água, os valores de frequência cardíaca para o grupo da classe de fármacos cardiovasculares

apresentou aumento significativo. Os dados encontrados vão ao encontro ao estudo de Krueger (2008), que comparou a análise dos movimentos de caminhada no ambiente aquático e fora da água, onde neste último meio ocorreu um aumento nos valores de frequência cardíaca. Devido à atividade muscular que solicita um padrão de recrutamento muscular diferente no ambiente fora da água e pela cadência, ritmo na execução dos movimentos, alterando a resposta fisiológica³⁰.

O lactato sanguíneo é uma variável pouco utilizada no controle da intensidade dos exercícios aquáticos, devido ao custo e por ser um método invasivo. Entretanto, por ser um método direto, é um marcador fidedigno das respostas do organismo em relação à intensidade do exercício³⁵. Desta forma, podemos relacionar a intensidade do protocolo de exercícios com o lactato sanguíneo que apresentou valores mais baixos no ambiente aquático quando comparado com o ambiente terrestre³⁶.

Pode-se considerar que o protocolo de exercícios gerou uma redução na concentração de lactato, tendo como um aspecto importante a intensidade de execução dos exercícios. A diminuição dos valores de lactato pode ser explicada pelos seguintes fatores: uma menor produção de lactato e uma maior remoção ou a combinação de ambos os fatores³⁶ são possibilidades que podem justificar os baixos valores de lactato sanguíneo ou a influência do fármaco³⁶.

O lactato pode ser visto como um bom indicador do sistema metabólico, podendo ser predominante durante o exercício. O acúmulo de lactato está intimamente ligado com o nível de intensidade do exercício e com o consumo de oxigênio. O lactato formado durante um exercício físico acaba sendo oxidado por fibras musculares com alta capacidade de oxidação. Assim, quando a oxidação de lactato se iguala à sua produção, o nível se mantém estável, embora a intensidade e consumo de oxigênio possam aumentar. Em nosso estudo, a partir deste conceito, a intensidade de execução do protocolo de exercícios pode ter atingido uma medida de intensidade a ponto de utilizar, e resintetizar, o lactato sanguíneo gerado do próprio exercício. Matsudo (2000) refere que, ao analisar idosas fisicamente ativas, deve-se levar em consideração que estes indivíduos apresentam uma taxa metabólica alta, e seus níveis de gordura são mais baixos ou se mantêm estáveis. Esta situação pode sugerir um possível reaproveitamento do lactato gerado pelo exercício⁴¹.

Outro ponto interessante citado por Olkoski (2010) em um estudo denominado “Comparações de variáveis fisiológicas durante a aula de hidroginástica com mulheres” no que se refere à intensidade e à relação com o lactato sanguíneo, mostrou que não foram

encontrados valores significativos na variável lactato, mas os autores observaram que a intensidade ideal para o condicionamento aeróbio nos valores de lactato devem ficar entre 2.0 mmol a 4.0 mmol⁴². Aspecto importante que não pode ser esquecido na relação da intensidade do exercício e lactato é o processo de como ocorre o acúmulo de lactato durante o exercício, onde a enzima desidrogenase láctica (LDH) nas fibras musculares de contração rápida auxiliam a favorecer a conversão do piruvato para lactato, ou seja, o nível de LDH nas fibras musculares de contração lenta favorece a conversão de lactato em piruvato. Portanto, quando o exercício aumenta de intensidade e as fibras de contração rápida são recrutadas, a formação de lactato é favorecida pela maior afinidade de fixação, independente da oxigenação tecidual. Ocorrendo o reaproveitamento do lactato pelo organismo²⁸.

Um aspecto que merece destaque na análise dos valores de lactato sanguíneo dentro da água, é que no grupo de sujeitos que utilizou fármacos da classe cardiovascular foram obtidos resultados muito próximos do grupo que não utilizou nenhum medicamento. Este achado sugere uma ação do fármaco no controle das variáveis fisiológicas, frequência cardíaca e lactato, para que estas não apresentem uma curva ascendente. Para Teixeira (2010), este fato é evidente, já que no indivíduo mais idoso a inter-relação fisiológica e farmacológica é processada, às vezes, com diferentes peculiaridades nos processos de absorção, metabolismo, distribuição da sensibilidade ao fármaco, diminuição das funções renais, nervosas e cardiovascular⁴², o que leva a uma complexa relação entre estas variáveis.

Considerando que a amostra do nosso estudo foi formada na sua maioria por idosas fisicamente ativas e que usufruíam de fármacos da classe cardiovascular, pode-se afirmar que a união destes dois fatores pode ter gerado uma diminuição do lactato sanguíneo. Conforme cita Rêgo (2011), os fármacos, associados aos exercícios físicos praticados de maneira regular podem resultar em modificações nas respostas autonômicas e hemodinâmicas e que influenciam o sistema cardiovascular⁴³.

Diante do exposto, algumas limitações no presente estudo podem ser destacadas, como o menor número de voluntários participantes, fato que pode ter influenciado na contundência de alguns resultados obtidos e que, talvez, possa ser identificado e reforçado através de estudos de seguimento com incremento de sujeitos da amostra, tanto na sua totalidade como nos diferentes grupos propostos pelo autor.

7 CONCLUSÕES

Com base no presente estudo conclui-se que:

- a) A comparação da frequência cardíaca e do lactato entre as idosas que usam ou não fármacos da classe cardiovascular não mostrou diferença significativa, tanto dentro quanto fora da água;
- b) As idosas que realizaram exercícios fora da água mostraram um aumento nos níveis de lactato sanguíneo significativamente maiores em relação às idosas que realizaram exercícios dentro da água, tanto no grupo que usa como no grupo que não usa fármacos cardiovasculares.

REFERÊNCIAS

1. Ruwer SL, Rossi AG, Simon LF. Equilíbrio no idoso. Rev. Bras. Otorrinolaringol. 2005; 71(3):298-303.
2. Cassou ACN. Barreiras para a atividade física em idosos: uma análise por grupos focais. Rev. Educ. Fís. 2008;19(3):353-60.
3. Scarton A. Respostas fisiológicas em mulheres adultas em protocolo padrão de movimentos de hidroginástica dentro e fora da água [tese]. Porto Alegre (RS): Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul; 2008.
4. Reis C. A relação dos idosos com seus medicamentos [dissertação]. Porto Alegre (RS): Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul; 2011.
5. Secoli SR. Polifarmácia: interações e reações adversas do uso de medicamentos por idosos. Rev Bras Enferm. 2010;63(1):136-38.
6. Gurwitz JH. Incidence and preventability of adverse drug events among older persons in the ambulatory setting. JAMA 2003;289(9):1107-16.
7. Utter AC, Kang J, Robertson RJ. ACSM current comment: perceived exertion. [monografia na internet]. Indianapolis: American College of Sports Medicine. [2000?]. [capturado em: 30 Dez 2012]. Disponível em :<http://www.acsm.org/docs/current-comments/perceivedexertion.pdf>
8. Tahara AK, Pereira DR. As atividades aquáticas associadas ao processo de bem-estar e qualidade de vida. RevDigit. 2006;11(103):1-2.
9. Kart CS, Kinney JM. The Realities of aging: an introduction to gerontology. Boston: Allyn and Bacon; 2000.
10. Arking R. Biology of aging: observations & principles. 2nd. ed. Sunderland: Sinauer Associates; 1998.
11. Neri A, Cachioni M. Velhice bem-sucedida e educação. In: Neri A, Debert GG, organizadores. Velhice e sociedade. Campinas: Papyrus; 1999.p. 113-140.
12. Neri AL. Paradigmas contemporâneos sobre desenvolvimento humano em psicologia e em sociologia. In: Neri AL, organizador. Desenvolvimento e envelhecimento: perspectivas biológicas, psicológicas e sociológicas. Campinas: Papyrus; 2001. p. 11-38.
13. Ribeiro A. A saúde da mulher na meia-idade. Terceira Idade. 1996;7(11):23-34.
14. Mazo GZ, Lopes MA, Bennedetti TB. Atividade física e o idoso: concepção gerontológica. Porto Alegre: Sulina; 2001.

15. Moraes JF, Duarte S, Azevedo VB. Longevidade com qualidade de vida: investindo no envelhecimento saudável. Porto Alegre: EDIPUCRS; 2003. p.57-69.
16. Moriguchi Y. Aspectos práticos e objetivos da medicina preventiva em geriatria. In: FreitasEF, Py L, Neri AL, Cançado FAX, Gorzoni ML, Rocha SM. Tratado de geriatria e gerontologia. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan; 2002. p.603-8.
17. Carvalhaes Neto N. Envelhecimento bem-sucedido e envelhecimento com fragilidade. In: Ramos LR, coordenador. Guia de geriatria e gerontologia. Barueri, SP: Manole; 2005. p.9-25[Guias de Medicina Ambulatorial e Hospitalar. UNIFESP/Escola Paulista de Medicina]
18. Organização Mundial da Saúde. Cuidados inovadores para condições crônicas: componentes estruturais de ação: relatório mundial. Brasília, DF: OMS; 2003.
19. Sociedade Brasileira de Diabetes Mellitus. Diretrizes da Sociedade Brasileira de Diabetes: 2007. Rio de Janeiro: SBD; 2007.
20. Viegas K. Prevalência de diabete mellitus na população de idosos de Porto Alegre e suas características sociodemográficas e de saúde [tese]. Porto Alegre (RS): Pontificia Universidade Católica do Rio Grande do Sul; 2009.
21. Di Masi F, Brasil R. A ciência aplicada à hidroginástica. Rio de Janeiro: Sprint; 2006.
22. Assis RS, Da Silva LFS, Santos RL, Navarro AC. A hidroginástica melhora o condicionamento dos idosos. RBPFEEX. 2007;1(5):62-75.
23. Sova R. Hidroginástica na terceira idade. São Paulo: Manole; 1998.
24. Aboarrage N. Hidro treinamento. 2. ed. Rio de Janeiro: Shape; 2003.
25. Tahara AK, Pereira DR, As atividades aquáticas associadas ao processo de bem-estar e qualidade de vida. RevDig. 2006;11(103):1-2.
26. Aquatic Exercise Association. Manual do profissional de fitness aquático. Rio de Janeiro: Shape; 2001.
27. Mcardle W, Katch F, Katch V. Fisiologia do exercício. 5.ed. Rio de Janeiro: Guanabara-Koogan; 2003.
28. Graef FI, Kruel LF. Frequência cardíaca e percepção subjetiva do esforço no meio aquático : diferenças em relação ao meio terrestre e aplicações na prescrição do exercício. RevBrasMed Esporte. 2006;12(4):221-8.
29. Alberton CL, Rothmann CRC, Pinto SS, Coertjens M, Kruel LFM. Consumo de oxigênio e índice de esforço percebido em diferentes ritmos de execução na hidroginástica. Motriz. 2012;18(3):423-43.
30. Kruel LFM, Silva EM. Caminhada em ambiente aquático e terrestre: revisão de literatura sobre a comparação das respostas neuromusculares e cardiorrespiratórias. Rev Bras Med Esporte. 2008;14(6):553-6.

31. Martins FP, Maia HU, Pereira LAM. Desempenho de idosos em teste funcionais e o uso de medicamentos. *Fisioter Mov.* 2007;20(1):85-92.
32. Baptista C, Ghorayeb N, Diorguard G, et al. Hipertensão arterial sistêmica e atividade física. *Rev Bras Med Esporte.* 1997;3 (4): 117-121.
33. Diretriz de Reabilitação Cardíaca. *Arquivos brasileiros de cardiologia* 84, n. 5, maio 2005.
34. Denadai BS, Simões HG, Grubert Campbell CS, Kokubun E, Baldissera V. Blood glucose responses in humans mirror lactate responses for individual anaerobic threshold and for lactate minimum in track tests. *Eur J ApplPhysiolOccupPhysiol.* 1999;80(1):34-40.
35. Barros CLM, Agostini GG, Garcia ES, Baldissera V. Limiar de lactato em exercício resistido. *Motriz.* 2004;10(1):31-6.
36. Marquezi ML. Bases metabólicas do conceito limiar anaeróbio. *Rev.MackenzieEducFis Esporte.* 2006;5(2):53-64.
37. MatsudoSM, Matsudo VKR, Barros Neto TL. Efeitos benéficos da atividade física na aptidão física e saúde mental durante o processo de envelhecimento. *RevBrasAtivFís Saúde.* 2000;5(2):60-76.
38. Wilmore JH, Costil DL. *Fisiologia do esporte e do exercício.* 2.ed. São Paulo: Manole; 2001.
39. Teixeira C, Donatti T, Canonici A. *Revista Movimenta.* 2009; 2(1):19-21
40. Bagatini F, Blatt CR, Maliska G, Trespash VG, Pereira IA, Zimmermann AF, et al. Potenciais interações medicamentosas em pacientes com artrite reumatóide. *RevBrasReumato l.* 2010;51(1):20-39.
41. Olkoski MM, Tosset D, Wentz MD, Matheus SC. Comportamento de variáveis fisiológicas durante a aula de hidroginástica com mulheres. *Rev. Bras. Cineantropometria Desempenho Hum.* 2010;12(1):43-8.
42. Teixeira FM, Verificação dos efeitos dos exercícios físicos aeróbicos sobre a pressão arterial e frequência cardíaca em mulheres hipertensas entre 50 e 65 anos. *Revista Cereus.* 2010; 1(3):Jun/Dez.
43. Rêgo ARON, Pressão arterial após programa de exercícios físicos supervisionado em mulheres idosas hipertensas. *Rev. Bras. Med. Esporte.* 2010;17(5):Set/Out.

APÊNDICE A - FICHA DE IDENTIFICAÇÃO E ANAMNESE

Nº:.....TELEFONE:.....

DATA DE NASC:..... IDADE:.....

ALTURA:..... PESO CORPORAL:

PRATICA ATIVIDADE FÍSICA REGULARMENTE (no mínimo uma vez por semana nos últimos três meses)? O QUÊ? QUANTAS VEZES POR SEMANA?

.....

DOENÇAS ATUAIS:

- Cardiopatia grave?
- Doença pulmonar grave?
- Doença neuro-degenerativa?
- Doença oncológica?
- Hipertensão Arterial Sistêmica não controlada?
- Diabetes não controlada?
- Limitações físicas e funcionais que impeçam a prática de atividade física orientada?

Qual(is) medicamento(s) você utiliza atualmente para as doenças citadas acima?
(Trazer os medicamentos para o pesquisador poder verificar e anotar)

APÊNDICE B - TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Vimos por meio deste, convidá-la a participar da seguinte pesquisa: **Os efeitos de um protocolo de exercícios de hidroginástica dentro e fora da água em idosos que usam ou não medicamentos.**

A pesquisa se justifica, pois o conhecimento da relação precisa da frequência cardíaca e lactato sanguíneo possibilitará efetivar um destes meios de verificação da intensidade ou ambos nas aulas de hidroginástica. Assim resultará numa adequação da intensidade das aulas, obtendo-se um melhor aproveitamento levando essas pessoas com características singulares no que diz respeito ao uso de medicamentos. O conhecimento desta relação poderá trazer uma nova forma de busca de objetivos na qual o profissional que trabalha com hidroginástica poderá estabelecer metas de acordo com as necessidades e os desejos dos alunos.

Os objetivos da pesquisa são analisar e comparar os índices de frequência cardíaca e níveis de lactato sanguíneo, dentro e fora da água, em idosos que usam medicamentos para doenças cardiorrespiratórias, osteomusculares e metabólicas seguindo um protocolo de exercícios de hidroginástica.

Os procedimentos da pesquisa serão: aplicação de questionário e realização do protocolo de hidroginástica com a mensuração da frequência cardíaca e lactato sanguíneo dentro e fora da água. A FC será mensurada com a utilização do monitor de frequência cardíaca; o lactato sanguíneo será verificado através de coleta de sangue da polpa do dedo. A punção é realizada com uma lanceta após esterilizar o local. Através de pequeno corte o local é massageado de maneira a formar uma gota de sangue que é colocada na zona reativa da fita para que a mesma seja introduzida no lactímetro e o valor de lactato sanguíneo seja verificado. Praticamente indolor o procedimento não gera hematomas, de baixo risco de infecção local, de fácil execução e sem dano arterial.

Ressaltamos que a concordância em participar deste estudo não implica, necessariamente, em qualquer modificação no tratamento que já está sendo feito a você, nem tampouco os resultados desta coleta, questionários e entrevistas terão efeitos sobre você. Da mesma forma, a não concordância em participar deste estudo não irá alterar de nenhuma maneira o tratamento já estabelecido. Sua participação não causará nenhum risco adicional e sua privacidade será garantida bem como poderá desistir a qualquer momento sem nenhuma repercussão na atividade.

Para tanto necessitamos o seu consentimento através da assinatura do termo a seguir.

Eu, (aluna) fui informada dos objetivos da pesquisa acima de maneira clara e detalhada. Recebi informação a respeito do tratamento recebido e esclareci minhas dúvidas. Sei que em qualquer momento poderei solicitar novas informações e modificar minha decisão se assim eu desejar. O professor e pesquisador responsável Ignaldo Rosa (fone: 8493-8583) certificou-me de que todos os dados desta pesquisa referentes à minha pessoa são confidenciais, bem como o seu tratamento não será modificado em razão desta pesquisa e terei liberdade de retirar meu consentimento de participação na pesquisa, face a estas informações. Outrossim, estou ciente que poderei contatar também o orientador do pesquisador, o prof. Dr. Rodolfo Schneider (fone: 3336 8153 ou 3336 8153), bem como o Comitê de Ética em Pesquisa da PUCRS (fone: 33203345).

Declaro que recebi cópia do presente Termo de Compromisso.

Assinatura da Aluna	Nome	Data
---------------------	------	------

Assinatura do Orientador	Nome	Data
--------------------------	------	------

APÊNDICE C - PROTOCOLO DE MOVIMENTOS

Os três blocos de exercícios foram descritos de forma cinesiológica, com posição inicial (PI) e a descrição do movimento.

Tabela 1. Exercícios de pequena amplitude do bloco 1

Corrida à frente	
Membros Inferiores	Membros Superiores
<p>PI: posição fundamental.</p> <p>Descrição do Movimento: movimentos de flexão de quadril e joelho seguido de extensão das mesmas articulações.</p>	<p>PI: ombros estendidos, cotovelos flexionados em 90° e punhos hiperestendidos.</p> <p>Descrição do Movimento: flexão de ombro e extensão de cotovelo seguido de extensão de ombro e flexão de cotovelo. O punho permanecia hiperestendido durante todo o movimento que ocorria de forma alternada.</p>
Corrida lateral	
Membros Inferiores	Membros Superiores
<p>PI: posição fundamental com leve rotação lateral do quadril.</p> <p>Descrição do Movimento: flexão de quadril e flexão de joelho seguido de extensão do quadril e extensão do joelho.</p>	<p>PI: ombros aduzidos, cotovelos flexionados na máxima amplitude e punhos hiperestendidos.</p> <p>Descrição do Movimento: flexão de ombros e extensão de cotovelos seguido de extensão de ombros e flexão de cotovelos. Este movimento estava associado à rotação do tronco para o lado onde ocorria o movimento do membro inferior. O punho permanecia hiperestendido durante todo o movimento e os dois braços realizavam o movimento de forma simultânea.</p>
Corrida para trás	
Membros Inferiores	Membros Superiores
<p>PI: posição fundamental.</p> <p>Descrição do Movimento: mantendo o quadril estendido realizar flexão seguida de extensão do joelho.</p>	<p>PI: ombros abduzidos até a superfície da água, cotovelos estendidos e palmas das mãos voltadas para baixo.</p> <p>Descrição do Movimento: ambos os braços realizavam movimentos de adução até que os antebraços estivessem cruzados, seguido de rotação medial e abdução de ombro. Ao final da abdução era realizada uma rotação lateral para posicionar o ombro para realizar novamente o movimento.</p>

Fonte: Scarton (2008).

Tabela 2. Exercícios de grande amplitude do bloco 1

Chute à frente	
Membros Inferiores	Membros Superiores
<p>PI: posição fundamental.</p> <p>Descrição do Movimento: movimento de flexão de quadril e joelho seguido de uma extensão de joelho. Mantendo o joelho estendido realizar uma extensão de quadril finalizando o movimento.</p>	<p>PI: ombros aduzidos, cotovelos flexionados na máxima amplitude e punhos estendidos.</p> <p>Descrição do Movimento: movimento intermediário entre flexão horizontal e flexão de ombro e extensão de cotovelo seguido de uma rotação medial de ombro e pronação da articulação rádio-ulnar. Extensão horizontal de ombro com flexão de cotovelo e posterior adução do ombro. Os dois braços realizavam o movimento simultaneamente.</p>
Chute lateral	
Membros Inferiores	Membros Superiores
<p>PI: posição fundamental com leve rotação lateral do quadril.</p> <p>Descrição do Movimento: flexão de quadril e flexão de joelho seguido de uma extensão de joelho e extensão do quadril, mantendo-se o joelho estendido, finalizando o movimento.</p>	<p>PI: ombros aduzidos, cotovelos flexionados na máxima amplitude e punhos hiperestendidos.</p> <p>Descrição do Movimento: flexão de ombro e extensão de cotovelo seguido de extensão de ombro e flexão de cotovelo. O punho permanecia hiperestendido durante todo o movimento e os dois braços realizavam o movimento simultaneamente.</p>
Antero-posterior	
Membros Inferiores	Membros Superiores
<p>PI: posição fundamental com leve rotação lateral do quadril.</p> <p>Descrição do Movimento: flexão de quadril e flexão de joelho seguido de uma extensão de joelho e extensão do quadril, mantendo-se o joelho estendido, finalizando o movimento.</p>	<p>PI: ombros aduzidos, cotovelos flexionados na máxima amplitude e punhos hiperestendidos.</p> <p>Descrição do Movimento: flexão de ombro e extensão de cotovelo seguido de extensão de ombro e flexão de cotovelo. O punho permanecia hiperestendido durante todo o movimento e os dois braços realizavam o movimento simultaneamente.</p>

Fonte: Scarton (2008).

Tabela 3. Exercícios de pequena amplitude do bloco 2

Corrida à frente	
Membros Inferiores	Membros Superiores
<p>PI: posição fundamental.</p> <p>Descrição do Movimento: movimentos de flexão de quadril e joelho seguido de extensão das mesmas articulações.</p>	<p>PI: ombros abduzidos, cotovelos em leve flexão, punho estendido e mão fechada.</p> <p>Descrição do Movimento: realizar movimentos de adução de ombros até que as mãos estivessem próximas da coxa seguido de uma abdução até a superfície da água. As demais articulações não apresentavam movimentos significativos durante a execução. Os dois braços realizavam o movimento simultaneamente.</p>
Corrida lateral	
Membros Inferiores	Membros Superiores
<p>PI: posição fundamental com leve rotação lateral do quadril.</p> <p>Descrição do Movimento: flexão de quadril e flexão de joelho seguido de extensão do quadril e extensão do joelho.</p>	<p>PI: ombros abduzidos na superfície da água, cotovelos e punhos estendidos com palmas das mãos voltadas para frente.</p> <p>Descrição do Movimento: flexão de cotovelo seguido de uma pronação até que as palmas das mãos estivessem voltadas para trás e extensão de cotovelo seguida de uma supinação até que as palmas das mãos estivessem voltadas para frente. Este movimento era realizado simultaneamente com os dois braços.</p>
Corrida para trás	
Membros Inferiores	Membros Superiores
<p>PI: posição fundamental.</p> <p>Descrição do Movimento: mantendo o quadril estendido realizar flexão seguida de extensão do joelho.</p>	<p>PI: posição anatômica.</p> <p>Descrição do Movimento: flexão de ombro até a superfície da água mantendo cotovelo e punho estendido. A partir de uma rotação medial de ombro com pronação da rádio-ulnar era realizada extensão de ombro até a máxima amplitude mantendo o cotovelo e punho estendidos. Movimento simultâneo com os dois braços.</p>

Fonte: Scarton (2008).

Tabela 4. Exercícios de grande amplitude do bloco 2

Chute à frente	
Membros Inferiores	Membros Superiores
<p>PI: posição fundamental.</p> <p>Descrição do Movimento: movimento de flexão de quadril e joelho seguido de uma extensão de joelho. Mantendo o joelho estendido realizar uma extensão de quadril finalizando o movimento.</p>	<p>PI: ombros abduzidos, cotovelos e punhos estendidos e palmas das mãos voltadas para frente.</p> <p>Descrição do Movimento: flexão horizontal até a posição ombro flexionado 90°. Deste ponto realizava-se uma rotação medial de ombro e pronação da rádio-ulnar seguida de uma extensão horizontal de ombro com cotovelo e punho estendidos até a posição inicial. Para iniciar novamente o movimento realizava-se rotação lateral de ombro e supinação da rádio-ulnar. Este movimento era realizado simultaneamente com os dois braços.</p>
Chute lateral	
Membros Inferiores	Membros Superiores
<p>PI: posição fundamental com leve rotação lateral de quadril.</p> <p>Descrição do Movimento: flexão de quadril e flexão de joelho seguido de uma extensão de joelho e extensão do quadril, mantendo-se o joelho estendido, finalizando o movimento.</p>	<p>PI: ombros aduzidos, cotovelos em máxima flexão e punhos hiperestendidos.</p> <p>Descrição do Movimento: o ombro realizava o movimento intermediário entre uma flexão e uma abdução com extensão de cotovelo. Seguido de movimento intermediário entre extensão e adução de ombro e flexão de cotovelo. O punho permanecia hiperestendido durante todo o movimento. Este movimento era realizado simultaneamente com os dois braços.</p>
Antero-posterior	
Membros Inferiores	Membros Superiores
<p>PI: posição fundamental.</p> <p>Descrição do Movimento: mantendo o tronco inclinado à frente era realizada uma hiperextensão de quadril e flexão plantar do tornozelo, seguida de uma flexão de quadril e dorso flexão de tornozelo. O joelho permanecia estendido durante o movimento.</p>	<p>PI: ombros aduzidos, cotovelos em máxima flexão e punhos hiperestendidos.</p> <p>Descrição do Movimento: flexão de ombro e extensão de cotovelo seguido de extensão de ombro e flexão de cotovelo. O punho mantinha-se estendido ao longo de todo o movimento. Este movimento é realizado simultaneamente com os dois braços.</p>

Fonte: Scarton (2008).

Tabela 5. Exercícios de pequena amplitude do bloco 3

Corrida à frente	
Membros Inferiores	Membros Superiores
<p>PI: posição fundamental.</p> <p>Descrição do Movimento: movimentos de flexão de quadril e joelho seguido de extensão das mesmas articulações.</p>	<p>PI: ombros aduzidos, cotovelos flexionados na máxima amplitude e punhos hiperestendidos.</p> <p>Descrição do Movimento: flexão de ombro e extensão de cotovelo seguido de extensão de ombro e flexão de cotovelo. O punho permanecia hiperestendido durante todo o movimento e os dois braços de movimentavam de forma simultânea.</p>
Corrida lateral	
Membros Inferiores	Membros Superiores
<p>PI: posição fundamental com leve rotação lateral do quadril.</p> <p>Descrição do Movimento: flexão de quadril e flexão de joelho seguido de extensão do quadril e extensão do joelho.</p>	<p>PI: ombros abduzidos e cotovelos flexionados com as mãos próximas ao tronco, punhos estendidos e palmas das mãos voltadas para baixo.</p> <p>Descrição do Movimento: adução de ombro, extensão de cotovelo e hiperextensão de punho seguido de abdução de ombro, flexão de cotovelo e flexão de punho. Os dois braços de movimentavam de forma simultânea.</p>
Corrida para trás	
Membros Inferiores	Membros Superiores
<p>PI: posição fundamental.</p> <p>Descrição do Movimento: mantendo o quadril estendido realizar flexão seguida de extensão do joelho.</p>	<p>PI: ombros abduzidos na superfície da água, cotovelos e punhos estendidos e palmas das mãos voltadas para frente.</p> <p>Descrição do Movimento: flexão e extensão de cotovelo mantendo o punho estendido. O ombro permaneceu abduzido durante todo o movimento e ambos os braços realizavam o movimento de forma simultânea.</p>

Fonte: Scarton (2008).

Tabela 6. Exercícios de grande amplitude do bloco 3

Chute à frente	
Membros Inferiores	Membros Superiores
<p>PI: posição fundamental.</p> <p>Descrição do Movimento: movimento de flexão de quadril e joelho seguido de uma extensão de joelho. Mantendo o joelho estendido realizar uma extensão de quadril finalizando o movimento.</p>	<p>PI: posição anatômica.</p> <p>Descrição do Movimento: flexão de ombro até a superfície da água mantendo cotovelo e punho estendidos. A partir de uma rotação medial de ombro com pronação da rádio-ulnar era realizada uma extensão de ombro até a máxima amplitude mantendo o cotovelo e punho estendidos. Este movimento era realizado simultaneamente com os dois braços.</p>
Chute lateral	
Membros Inferiores	Membros Superiores
<p>PI: posição fundamental com leve rotação lateral de quadril.</p> <p>Descrição do Movimento: flexão de quadril e flexão de joelho seguido de uma extensão de joelho e extensão do quadril, mantendo-se o joelho estendido, finalizando o movimento.</p>	<p>PI: ombros aduzidos, cotovelos flexionados na máxima amplitude e punhos hiperestendidos.</p> <p>Descrição do Movimento: flexão de ombro e extensão de cotovelo seguido de extensão de ombro e flexão de cotovelo. Este movimento estava associado à rotação do tronco para o lado onde ocorria o movimento do membro inferior. Os punhos mantinham-se em hiperextensão. Este movimento era realizado simultaneamente com os dois braços.</p>
Antero-posterior	
Membros Inferiores	Membros Superiores
<p>PI: posição fundamental.</p> <p>Descrição do Movimento: mantendo o tronco inclinado à frente era realizada uma hiperextensão de quadril e flexão plantar do tornozelo, seguida de uma flexão de quadril e dorso flexão de tornozelo. O joelho permanecia estendido durante todo o movimento.</p>	<p>PI: um dos braços encontrava-se em adução de ombro, flexão de cotovelo na máxima amplitude e hiperextensão de punho. O Outro braço com o ombro flexionado, cotovelo estendido e hiperextensão de punho.</p> <p>Descrição do Movimento: enquanto um dos segmentos realizava flexão de ombro e extensão de cotovelo, o outro realizava extensão de ombro e flexão de cotovelo. O punho manteve-se hiperestendido durante todo o movimento que ocorria de forma alternada.</p>

Fonte: Scarton (2008).

ANEXO A – OFÍCIO DE APROVAÇÃO DA COMISSÃO CIENTÍFICA DO IGG**PUCRS**

Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul
INSTITUTO DE GERIATRIA E GERONTOLOGIA
COMISSÃO CIENTÍFICA

Porto Alegre, 07 de novembro de 2011.

Senhor (a) Pesquisador (a) IGALDO PAZ DA ROSA

A Comissão Científica do IGG apreciou e aprovou seu protocolo de "OS EFEITOS DE UM PROTOCOLO DE EXERCÍCIOS DE HIDROGINÁSTICA DENTRO E FORA DA ÁGUA EM IDOSOS QUE USAM OU NÃO MEDICAMENTOS"

Solicitamos que providencie os documentos necessários para o encaminhamento do protocolo de pesquisa ao Comitê de Ética em Pesquisa da PUCRS. Salientamos que somente após a aprovação deste Comitê o projeto deverá ser iniciado.

Obs.: Retirar a pasta padrão na secretaria do IGG para encaminhamento dos documentos ao Comitê de Ética em Pesquisa.

Atenciosamente,

Prof. Carla Helena Schwanke

Coordenadora da CC/IGG

PUCRS**Campus Central**

Av. Ipiranga, 6690 – P. 60 – CEP: 90.610-000

Fone: (51) 3336-8153 – Fax (51) 3320-3862

E-mail: igg@pucrs.brwww.pucrs.br/igg

ANEXO B – OFÍCIO DE APROVAÇÃO DO COMITÊ ÉTICA EM PESQUISA

Plataforma Brasil - Ministério da Saúde

Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul - PUC/RS

PROJETO DE PESQUISA

Título: OS EFEITOS FISIOLÓGICOS DE UM PROTOCOLO DE EXERCÍCIOS DE HIDROGINÁSTICA DENTRO E FORA DA ÁGUA EM IDOSOS QUE USAM OU NÃO

Área Temática:

Pesquisador: Rodolfo Herberto Schneider

Versão: 2

Instituição: Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul - PUC/RS

CAAE: 01896412.2.0000.5336

PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

Número do Parecer: 68383

Data da Relatoria: 20/07/2012

Apresentação do Projeto:

Título: Os efeitos fisiológicos de um protocolo de exercícios de hidroginástica dentro e fora da água em idosos que usam ou não medicamentos.

Pesquisador: Dr. Rodolfo Herberto Schneider

Objetivo da Pesquisa:

Objetivo Primário:

Avaliar os efeitos fisiológicos de um protocolo de exercícios de hidroginástica, realizado dentro e fora da água, em idosos que usam e que não usam medicamentos.

Objetivo Secundário:

Em idosos submetidas a um protocolo de exercícios de hidroginástica dentro e fora da água: a) Verificar os índices de frequência cardíaca e níveis de lactato sanguíneo obtidos após o protocolo de exercícios realizado fora da água; b) Verificar os índices de frequência cardíaca e níveis de lactato sanguíneo obtidos após o protocolo de exercícios realizado dentro da água; c) Comparar a frequência cardíaca e o lactato sanguíneo obtidos em resposta ao protocolo nos dois ambientes utilizados dentro e fora da água; d) Comparar a frequência cardíaca e o lactato sanguíneo obtidos pelos grupos que usaram e não usaram medicamentos.

Avaliação dos Riscos e Benefícios:

O presente estudo não envolve risco para o sujeito de pesquisa, e os resultados poderão direcionar os profissionais da área a estabelecer condutas específicas para cada grupo que apresente características similares.

Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:

Trata-se de um estudo observacional e transversal cuja amostra será de 30 participantes, do sexo feminino, praticantes de hidroginástica da Escola de Natação do Parque Esportivo da PUCRS. As idosas serão sorteadas e distribuídas aleatoriamente em três grupos de 10 participantes. As participantes serão contatadas no próprio local de prática, em seguida à aula de hidroginástica, quando receberão todas as informações e suas dúvidas serão esclarecidas. A coleta dos dados será feita em três momentos: a) aplicação da Ficha de Identificação e Anamnese e lista dos fármacos utilizados; b) as dez participantes do dia serão divididas em duplas onde realizarão os seguintes procedimentos: Mensuração da pressão arterial; Ajuste do frequencímetro; Verificação da frequência cardíaca e mensuração do lactato sanguíneo; Execução do protocolo de movimentos fora da água; Verificação da frequência cardíaca e mensuração do lactato sanguíneo após a realização do protocolo; c) nesta segunda data agendada as dez participantes do dia serão divididas em duplas onde realizarão os seguintes procedimentos: Mensuração da pressão arterial; Ajuste do frequencímetro; Verificação da frequência cardíaca e mensuração do lactato sanguíneo; Execução do protocolo de movimentos dentro da água e verificação da frequência cardíaca e mensuração do lactato sanguíneo após a realização do protocolo. O tempo estimado para a finalização da coleta de dados é de aproximadamente 7 semanas, sendo utilizado 2 dias de cada semana para a coleta dos dados. A água

da piscina estará com a temperatura entre 30°-31°C e o ambiente climatizado a 27°C. Os parâmetros de pressão arterial (PA) utilizados para liberar a participante para realizar a coleta serão 140mmHg (sistólica) por 90mmHg (diastólica). A pressão arterial será mensurada com o uso de aparelho digital da marca Mark of Fitness®, a frequência cardíaca com a utilização do monitor de frequência cardíaca da marca Polar®, o lactado sanguíneo será coletado através de punção capilar Accu-Check® Softclix®, com a caneta coletora Accu-Check® Softclix®, de lancetas Accu-Check® Softclix® Lancet.

Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:

O Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) está claro e objetivo, explicando os procedimentos a serem realizados na pesquisa. Ademais, são informados os procedimentos relacionados à confidencialidade dos dados a serem obtidos, bem como os contatos do pesquisador responsável e do CEP. Os currículos dos pesquisadores estão presentes. Há aprovação da Comissão Científica do Instituto de Geriatria e Gerontologia da PUCRS e carta de autorização do Chefe do Serviço (Coordenador do Parque Esportivo da PUCRS). Quanto ao orçamento, o projeto será financiado pelos próprios pesquisadores.

Recomendações:

No TCLE deve haver espaço para assinatura do sujeito de pesquisa e das testemunhas.

Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:

O projeto merece aprovação porque está adequado às exigências científicas e éticas.

Situação do Parecer:

Aprovado

Necessita Apreciação da CONEP:

Não

Considerações Finais a critério do CEP:

Parecer de acordo com a reunião do colegiado.

PORTO ALEGRE, 07 de Agosto de 2012

Assinado por:
caio coelho marques

ANEXO C – ARTIGO

Artigo original

Os efeitos um protocolo de exercícios físicos em idosos que utilizam fármacos da classe cardiovascular.

RESUMO: O objetivo deste estudo foi de comparar o lactato sanguíneo dentro e fora da água seguindo um protocolo de exercícios de hidroginástica que manteve um mesmo ritmo de execução. O delineamento foi de um estudo longitudinal, observacional, analítico e prospectivo. A amostra foi composta por oito mulheres; os critérios de inclusão para o estudo foram mulheres com idade entre 60 a 85 anos, que tivessem no mínimo 6 meses de prática de hidroginástica, que utilizassem medicamentos da classe cardiovascular e que assinassem o termo de consentimento livre e esclarecido. Este estudo teve a aprovação do CEP da PUCRS sob o parecer número: 68383. As idosas realizaram duas sessões, uma fora da água e outra dentro da água, cada uma com a execução de 18 exercícios básicos, dividido em três blocos de seis exercícios: cada bloco teve três exercícios de pequena amplitude - corrida à frente, corrida lateral e corrida para trás e três exercícios de grande amplitude - chute à frente, chute lateral e ântero-posterior. Os exercícios foram aplicados em um ritmo de 120 bpm, durante 10 min 30 segundos (sem intervalos). No lactato sanguíneo, foram encontrados valores significativos ($P=0,023$) na variação dos ambientes (dentro e fora da água), indicando uma diminuição dos valores de lactato dentro da água, com a manutenção de todas as variáveis: meio, tempo, intensidade e o uso de fármaco. Conclui-se que os idosos que usam fármacos da classe cardiovascular devem ter aulas planejadas com intensidades diferenciada de vido ao uso dos fármacos.

Palavras chave: envelhecimento;exercício físico;fármacos;hidroginástica.

The effects of physical exercise protocol in the elderly who use drugs cardiovascular class.

ABSTRACT The aim of this study was to compare the blood lactate in and out of the water following a water aerobics exercise protocol that maintained the same pace of implementation. With eight women who underwent two sessions, one out of the water and the other into the water, each with the execution of 18 basic exercises, divided into three blocks of six exercises: each block had three years of small amplitude - race ahead, running lateral and running back and three wide range of exercises - kick ahead, kick lateral and antero-posterior. The exercises were applied at a rate of 120 bpm for 10 minutes 30 seconds (without breaks). In blood lactate values were significant variations in the environments (both inside and outside water), indicating that the decrease of lactate in the water and the maintenance of all variables: means, time, intensity and use of drug. We work with different intensities for that particular class. Therefore, based on these comparisons, it is suggested that the intensity of the classes made for seniors who use cardiovascular drug class are made through a specific exercise protocol.

Keywords: aging, exercise, drugs, water aerobics.

Introdução

A população mundial de idosos tem aumentado de maneira significativa nas últimas décadas. Levando e m conta o processo fisiológico do envelhecimento e a concomitância do aumento do número de idosos e da expectativa de vida há que se planejar para as suas repercussões humanas e financeiras, tanto do ponto de vista pessoal, quanto em termos da sociedade como um todo¹. A atividade física tem sido bastante ressaltada como um dos fatores que auxilia e promove melhora da qualidade de vida durante toda a vida, em especial também deve ser lembrada durante o processo de envelhecimento humano².

Neste contexto, a participação regular dos idosos em programas de atividade física está ligada diretamente a prevenção de doenças crônico-degenerativas, diminuição da taxa de mortalidade e melhor

mobilidade em indivíduos da terceira idade. Assim como aqueles indivíduos que não praticam atividade física tem uma maior probabilidade de diminuição das funções biológicas como: capacidade ventilação, débito cardíaco, massa muscular, força de preensão palmar, flexibilidade, condução do estímulo neural, entre outras, modificações essas que os torna mais frágeis e vulneráveis³.

Uma consequência bastante comum da associação entre as alterações biológicas que ocorrem com o envelhecimento e uma maior predisposição a várias doenças é o uso concomitante de vários medicamentos⁴. A poli farmácia é comum entre idosos, uma vez que mesmo aqueles que não são frágeis costumam fazer uso regular de medicamentos. Como aspectos negativos do uso múltiplo de fármacos por parte dos idosos temos o aumento da prevalência de doenças crônicas e de suas sequelas que se agravam com o passar do tempo, originando efeitos indesejáveis, entre eles distúrbios renal-eletrolíticos, gastrintestinais, hemorrágicos, metabólico-endócrinos e neuropsiquiátricos⁵.

Com o envelhecimento ocorrem, também, mudanças farmacocinéticas e farmacodinâmicas, aumentando de duas a três vezes o risco de efeitos adversos; como a falência cardíaca, demência e doenças cerebrovasculares⁶. As implicações desse uso regular de medicamentos por idosos e suas possíveis consequências adversas tem sido objeto de estudo e pesquisa muito mais do ponto de vista médico e farmacológico, do que sob a ótica de seus efeitos no desempenho de atividade física.⁴

Dessa forma, pouco se sabe sobre o uso de medicamentos e a hidroginástica na terceira idade. A hidroginástica é um dos principais exercícios praticados por idosos, devido aos benefícios gerados por tratar-se de uma atividade no meio líquido. Além da melhora do condicionamento físico, das capacidades motoras, da saúde global e da qualidade de vida, a hidroginástica oferece a possibilidade de realização de exercícios sem riscos de lesões por impacto, sendo indicada em várias circunstâncias clínicas e não clínicas, inclusive para idosos com medo de quedas⁷.

Assim, considerando que a prática de atividade física pode contribuir não só para melhores condições de saúde, melhor qualidade de vida, ela também pode afetar positivamente o uso de medicamentos, o presente estudo foi desenvolvido com o objetivo de avaliar os efeitos fisiológicos de um protocolo de exercícios, dentro e fora da água em idosos que usam medicamentos da classe cardiovascular.

Materiais e métodos

O estudo caracterizou-se por ser um estudo longitudinal, observacional, analítico e prospectivo no qual foram avaliadas oito participantes, do sexo feminino, com idade entre 61 a 74 anos, praticantes de hidroginástica da Escola de Natação do Parque Esportivo da Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul (PUCRS). Matriculadas e frequentando as atividades, entre o período de Janeiro de 2012 e dezembro de 2012.

As participantes foram contatadas no próprio local de prática, em seguida à aula de hidroginástica, quando receberam todas as informações pertinentes à pesquisa e suas dúvidas foram esclarecidas e onde o pesquisador aplicou a Ficha de Identificação e Anamnese (Apêndice A). A pesquisa teve aprovação através do parecer número 68383 no CEP da PUCRS. Como critérios de inclusão foram adotados: somente do sexo feminino; que tiveram no mínimo 6 meses de prática em hidroginástica; e que usassem medicamentos para doenças cardiovascular.

A coleta dos dados ocorreu em dois dias distintos, um dia para a aplicação do protocolo de exercícios fora da água e em um segundo dia para a aplicação do protocolo de exercícios dentro da água.

Em cada sessão foi seguida a seguinte sequência: medida da pressão arterial através do aparelho digital da marca Mark of Fitness®, colocação do monitor de frequência cardíaca da marca Polar® para a verificação da frequência cardíaca.

Antes do início do procedimento de coleta era verificado a frequência cardíaca; em seguida, o lactato sanguíneo era coletado, com os equipamentos caneta coletora Accu-Check® Softclix®, Lancetas Accu-Check® Softclix® Lancet e eFitas BM-Lactate®.

Ao término do último exercício do protocolo, os procedimentos de verificação de frequência cardíaca e a coleta de lactato sanguíneo eram repetidos novamente. A mesma sequência de procedimentos ocorreu na coleta dos dados dentro da água

O protocolo de exercícios foi aplicado em uma piscina com profundidade de 1,10m a 1,40m. Isso permitia que a de profundidade de imersão ficasse entre o processo xifoide e ombros. A temperatura da água foi mantida entre 31°-33°C, e a temperatura do ambiente em 27°C. Essas variáveis foram controladas para evitar sua influência nas respostas fisiológicas. Os resultados foram expressos utilizando estatística descritiva (média \pm desvio padrão). A comparação entre as médias dos testes foi através do teste *t* de Student. O limite alfa considerado foi de 5%, com nível de significância de 0,05.

Resultados

O presente estudo envolveu 8 indivíduos, todos do sexo feminino, idade média de 68,63, sendo a idade mínima de 61 anos e a máxima de 74anos.

Em relação aos níveis sanguíneos de lactato, destaca-se que os valores do grupo variaram de $3,92 \pm 1,27$ mmol, fora da água para dentro da água foi de $2,42 \pm 0,92$ mmol ($p=0,023$). (tabela 1).

Tabela 1. Lactato antes, depois do exercício e variação dos dois momentos entre os meios.

Classe de fármaco	Fora d'água	Dentro d'água	P*
Cardiovascular			
Antes	2,97(8) \pm 0,97	2,82 (8) \pm 0,77	0,728
Depois	3,92 (8) \pm 1,27	2,42 (8) \pm 0,92	0,023
Δ	0,95 (8) \pm 0,92	-0,34 (3) \pm 1,15	0,026

* teste t-student para amostras independentes

Lactato (amostra) \pm desvio padrão

Lactato em mmol

Discussão

A literatura tem mostrado uma relação da atividade física aquática realizada por idosos e a sua relação com variáveis fisiológicas, como o lactato sanguíneo. Neste sentido, o presente estudo se propôs a avaliar a relação entre esta variável, à intensidade do exercício e a possível influência no uso de fármacos dentro desta complexa rede de fatores.

De acordo com os resultados obtidos, considera-se que o protocolo de exercícios gerou uma redução na concentração de lactato, tendo como um aspecto importante a intensidade de execução dos exercícios. A diminuição dos valores de lactato pode ser explicada pelos seguintes fatores: uma menor produção de lactato e

uma maior remoção ou a combinação de ambos os fatores⁸; são possibilidades que podem justificar os baixos valores de lactato sanguíneo ou ainda a influência do fármaco⁹.

O lactato deve ser visto como um bom indicador do sistema metabólico, podendo ser predominante durante o exercício. O acúmulo de lactato está intimamente ligado com o nível de intensidade do exercício e com o consumo de oxigênio. O lactato formado durante um exercício físico acaba sendo oxidado por fibras musculares com alta capacidade de oxidação. Quando a oxidação de lactato se iguala à sua produção, o nível se mantém estável, embora a intensidade e consumo de oxigênio possam aumentar¹⁰. Assim, a intensidade de execução do protocolo de exercícios pode ter atingido uma medida de intensidade a ponto de utilizar, e ressintetizar o lactato sanguíneo gerado do próprio exercício. Matsudo (2000) refere que ao analisar idosos fisicamente ativos. Deve-se levar em consideração, que indivíduos idosos treinados podem apresentar uma taxa metabólica alta, e níveis de gordura mais baixos. Situação que possibilita o reaproveitamento do lactato gerado pelo exercício¹⁰.

Segundo Teixeira (2010), no indivíduo mais idoso a inter-relação fisiológica e farmacológica é processada, às vezes, com diferentes peculiaridades nos processos de absorção, metabolismo, distribuição da sensibilidade ao fármaco, diminuição das funções renais, nervosas e cardiovascular¹¹. Podendo explicar a redução do lactato sanguíneo durante o exercício.

Conclusões

1) o grupo apresentou valores de lactato reduzidos e significativos após o protocolo de exercícios dentro da água, quando comparados na relação entre os ambientes (fora da água e dentro da água).