

Evento: IX Seminário de Inovação e Tecnologia

RELATO DE EXPERIÊNCIA: ALTERAÇÕES FISIOLÓGICAS EM RESPOSTA AO EXERCÍCIO FÍSICO ISOMÉTRICO E ISOTÔNICO DE MEMBROS SUPERIORES¹

EXPERIENCE REPORT: PHYSIOLOGICAL CHANGES IN RESPONSE TO ISOMETRIC AND ISOTONIC PHYSICAL EXERCISE OF UPPER MEMBERS

Larissa Katiely Bohn Da Silva², Carolina Reinke³, Julia Gastaldo Franco⁴, Valéria Assumpção Lewiski⁵, Daniela Zeni Dreher⁶

¹ Relato de experiência de caráter prático ocorrida no decorrer da disciplina de Fisiologia do Exercício, no primeiro semestre de 2019.

² Aluna do curso de Fisioterapia da Unijuí;

³ Aluna do curso de Fisioterapia da Unijuí;

⁴ Aluna do curso de Fisioterapia da Unijuí;

⁵ Aluna do curso de Fisioterapia da Unijuí;

⁶ Docente do Departamento de Ciências da Vida do curso de Fisioterapia da Unijuí.

INTRODUÇÃO

Na Fisioterapia, durante todo percurso acadêmico, trabalhamos com diversas modalidades de exercícios físicos, além de nos depararmos com as diferentes respostas fisiológicas que o organismo necessita para manter a homeostasia ou o estado estável. Para compreender estas respostas é necessário estudar e conhecer como o organismo de cada indivíduo pode responder a uma modalidade de exercício específica. Segundo Sousa, Silva e Galvão-Coelho (2015), esta resposta pode ser afetada por algumas situações que se alteram transitoriamente como, por exemplo, após a ingestão alimentar, durante o sono, durante a resposta sexual ou reprodutiva. Dessa forma, se torna necessário mensurar por meio de análise quantitativa as respostas fisiológicas em diferentes fases do exercício físico.

Em relação às modalidades de exercício, podemos observar que dois tipos de contrações musculares estão presentes: contração isotônica (concêntrica e excêntrica), ou também chamada de dinâmica, em que ocorre contração muscular com movimento articular, e contrações isométricas ou estáticas em que ocorre a contração muscular, porém sem movimento articular (POWERS e HOWLEY, 2000). Estes exercícios podem ser realizados contra uma resistência ou carga, que são graduáveis e progressivas. De acordo com o tipo de contração efetivada e a carga contra a qual os músculos contraem, podemos ter implicações distintas nas respostas cardiovasculares (FLECK e KRAEMER, 2017).

Esse trabalho tem como objetivo relatar sobre uma experiência de caráter prático, ocorrida no decorrer da disciplina de Fisiologia do Exercício, cursada durante o primeiro semestre de 2019. O mesmo justifica-se na medida em que proporciona estudo e reflexão sobre a prática proposta na disciplina.

Evento: IX Seminário de Inovação e Tecnologia

METODOLOGIA

Trata-se de um relato de experiência de estudantes do curso de Fisioterapia, da Universidade Regional do Noroeste do Estado do Rio Grande do Sul - UNIJUI. Esta atividade ocorreu na disciplina de Fisiologia do Exercício, no decorrer do primeiro semestre de 2019. A coleta de dados foi feita por acadêmicas do curso, as atividades foram realizadas por três integrantes do grupo (indivíduos 1, 2 e 3), todas do sexo feminino, com idades entre 18 e 20 anos, e saudáveis, segundo o cálculo de IMC (PEIXOTO, BENÍCIO e JARDIM, 2006). Os exercícios, por sua vez, foram realizados no Laboratório de Atividades Físicas e Promoção da Saúde - UNIJUI, supervisionados pela responsável pelo laboratório, professora Michele.

Para a coleta de dados, foram utilizadas variáveis quantitativas: frequência cardíaca (FC) e pressão arterial sistêmica (PA), verificadas em repouso imediatamente antes do exercício, além de imediatamente após a execução do mesmo, 5 minutos depois desta medida, e ainda 10 minutos e 60 minutos após o término do exercício. A frequência respiratória (FR) foi verificada apenas no repouso, logo após o término do exercício e 60 minutos após o término do mesmo. Durante o intervalo entre as aferições as estudantes precisavam manter-se em repouso, sem ingerir alimentos, água ou cafeína, já que estes provocam alterações nas variáveis analisadas. Para a verificação da FC foi utilizado o oxímetro, a PA foi aferida com auxílio de esfigmomanômetro e estetoscópio, e a FR foi mensurada por meio da observação da expansão torácica contando o número de inspirações durante 1 minuto.

Na realização dos exercícios foram utilizados halteres com anilha e barra com carga entre 1 e 4 kg a depender das condições prévias de cada estudante. As mesmas deveriam estar no limite suportado por elas, podendo variar de indivíduo para indivíduo.

Na prática proposta pela disciplina realizou-se exercícios para membros inferiores, superiores e corrida. Para este relato de caso, optamos por descrever os resultados de exercícios isotônicos e isométricos de membros superiores. Os exercícios isotônicos foram realizados em 3 séries de 15 repetições, com 1 minuto de intervalo entre as séries. Os exercícios isométricos foram realizados em 3 séries de 8 repetições com a manutenção de 5 segundos na posição fixa, a 90° em relação ao solo, o intervalo foi de 1 minuto entre as séries.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram analisados os parâmetros referentes a FC, FR e PA, além destes, para avaliarmos o risco cardiovascular quanto ao esforço físico utilizamos o cálculo do duplo produto (DP), que é resultante da FC multiplicada pela pressão arterial sistólica (PAS) (POWERS e HOWLEY, 2000).

Na tabela 1, apresentada abaixo, elencamos os valores obtidos nas cinco situações das medidas, conforme citado na metodologia. Nesta podemos observar as respostas fisiológicas nos exercícios isotônicos de membros superiores:

Evento: IX Seminário de Inovação e Tecnologia

Tabela 1 - Exercícios isotônicos de membro superior

	Repouso			Imediatamente após exercício			5 minutos após exercício			10 minutos após exercício			1 hora após exercício		
	Ind. 1	Ind. 2	Ind. 3	Ind. 1	Ind. 2	Ind. 3	Ind. 1	Ind. 2	Ind. 3	Ind. 1	Ind. 2	Ind. 3	Ind. 1	Ind. 2	Ind. 3
Frequência cardíaca (bpm)	80	74	70	88	83	77	85	77	75	85	77	72	75	74	70
Pressão arterial (mmHg)	110/70	110/80	110/70	120/70	120/80	120/70	120/70	120/80	120/70	120/70	110/80	110/70	110/70	110/80	100/70
Frequência respiratória (rpm)	18	17	18	20	22	25	-----	-----	-----	-----	-----	-----	15	16	21
Duplo produto	8800	8140	7700	10560	9960	9240	10200	9240	9000	10200	8470	7920	8250	8140	7000
Pressão arterial média (mmHg)	83,2	89,9	83,2	86,5	93,2	86,5	86,5	93,2	86,5	86,5	89,9	83,2	83,2	89,9	79,9

Fonte: Franco et. al. (2019)

Na tabela 2, abaixo, constam os valores obtidos nas cinco situações das medidas, conforme citado na metodologia. Nela estão as respostas fisiológicas obtidas nos exercícios isométricos de membros superiores:

Tabela 2 - Exercício isométrico de membro superior

	Repouso			Imediatamente após exercício			5 minutos após exercício			10 minutos após exercício			1 hora após exercício		
	Ind. 1	Ind. 2	Ind. 3	Ind. 1	Ind. 2	Ind. 3	Ind. 1	Ind. 2	Ind. 3	Ind. 1	Ind. 2	Ind. 3	Ind. 1	Ind. 2	Ind. 3
Frequência cardíaca (bpm)	80	85	72	90	105	80	84	88	80	82	88	74	78	86	72
Pressão arterial (mmHg)	110/80	110/60	110/70	130/80	130/60	130/80	130/80	120/60	130/80	120/80	120/60	120/80	110/80	110/60	110/80
Frequência respiratória (rpm)	16	18	14	21	21	16	-----	-----	-----	-----	-----	-----	17	17	13
Duplo produto	8800	9350	7920	11700	13650	10400	10920	10560	10400	9840	10560	8880	8580	9460	7920
Pressão arterial média (mmHg)	89,9	89,9	83,2	96,5	96,5	96,5	96,5	93,2	96,5	93,2	93,2	93,2	89,9	89,9	89,9

Fonte: Franco et. al. (2019)

Como se pode observar, nos dados obtidos, a PA aumentou imediatamente após o exercício, 5 e 10 minutos após o término da atividade esta manteve-se igual. Aos poucos, a mesma começou a reduzir conforme observado na medida realizada 60 minutos após o exercício, a PAS encontrava-se menor ou semelhante a da situação inicial do repouso neste tempo. Os mecanismos que norteiam essa queda pressórica pós-treinamento físico estão relacionados a fatores hemodinâmicos, humorais e neurais (MONTEIRO e FILHO, 2004).

Evento: IX Seminário de Inovação e Tecnologia

Também foi possível verificar um aumento da FC e FR imediatamente após o início do exercício. Segundo Matsuo (2003) apud Lopes, Brito e Parreira, (2005) “a literatura reporta que a transição do repouso para o exercício leve ou moderado é acompanhada de um aumento abrupto na ventilação [...]”, o que justifica a alteração tão acentuada de valores, observada para esta variável logo após o término do exercício. O aumento da frequência respiratória, segundo FOSS e KETEVIAN (2000), torna-se possível graças a uma maior atividade neural para os neurônios motores que inervam tanto os músculos intercostais quanto o diafragma (nervo frênico). Cinco e dez minutos após, ainda com valores aumentados estas variáveis começam a reduzir. Com o período de 60 minutos essas frequências voltam para os valores aproximados encontrados no repouso. Outro fato que podemos observar é que a pressão arterial encontrada nas medidas aferidas foi maior na execução do exercício isométrico em relação ao isotônico, com aumento exacerbado da PA sistólica e elevação substancial da PA diastólica, refletindo diretamente a eficiência do mecanismo vasodilatador local dos músculos em atividade (NETO e CÉSAR, 2002), Isso ocorre porque durante a contração isométrica ocorre uma vasoconstrição dos músculos inativos, bem como nas circulações renal, esplâncnica e cutânea, com o objetivo de disponibilizar o máximo de sangue possível para os músculos em contração (BORON e BOULPAEP, 2015).

A frequência cardíaca, mensurada nos dois tipos de exercícios, também pode ser observada de forma comparativa, já que nos exercícios isotônicos ela praticamente se manteve, e nos exercícios isométricos houve um aumento considerável. Essa elevação se explica quando ocorre a privação vagal do sistema nervoso parassimpático, o que resulta em uma menor liberação de acetilcolina ao nível do nódulo sinoatrial, tornando possível o aumento da frequência cardíaca (FOSS e KETEVIAN, 2000).

CONCLUSÃO

Ter compreensão sobre as alterações fisiológicas decorrentes do exercício auxiliam o profissional, tanto para elaboração da prescrição do tratamento e exercícios, quanto às condições que o paciente pode ser submetido com vistas a minimizar os riscos de agravos à saúde. Assim como também é importante ter conhecimento acerca de patologias e se o mesmo as apresenta, principalmente quanto ao sistema cardiovascular e respiratório, pois a observação destas variáveis é importante para a elaboração do trabalho a ser realizado com os sujeitos.

Ao coletarmos os dados necessários para a elaboração do trabalho obtivemos a confirmação de que todos os tipos de exercícios, sendo ele isotônico ou isométrico, levam ao aumento dos batimentos cardíacos, elevação da pressão arterial sistólica devido aumento do volume de ejeção e leve alteração da pressão arterial diastólica, assim como aumento da frequência respiratória devido aumento da ventilação.

Assim que identificadas as modificações, quando concluída a dinâmica, a partir da aferição manual dos sinais vitais, buscamos compreender os mecanismos responsáveis pelas mesmas, por meio de buscas em livros e artigos científicos que justificassem tais resultados.

Evento: IX Seminário de Inovação e Tecnologia

A atividade proposta foi um desafio, assim como a aferição dos sinais vitais em um lugar com música, o que dificultou a ausculta. Entre os aspectos positivos, ressaltamos que a prática dos exercícios e a observação das alterações nos possibilitaram melhor entendimento dos mecanismos responsáveis pelas alterações ocorridas.

Palavras-chave: Exercícios; Isometria; Fisioterapia; Pressão Arterial; Frequência Cardíaca.

Key-words: Exercises; Isometry; Physiotherapy; Blood pressure; Heart rate.

REFERÊNCIAS

BARROS NETO, T.L.; CESAR, Marcelo de Castro. Fisiologia do Exercício. In: Wagner Wey Moreira; Regina Simões;. (Org). Esporte como Fator de Qualidade de Vida. 1ed. Piracicaba: Editora UNIMEP, 2002.

BORON. F, Walter; BOULPAEP.L, Emile; Fisiologia Médica: 2 ed. Rio de Janeiro: Elsevier Editora Ltda. 2015. 1249-1267 p.

FLECK, Steven J.; KRAEMER, William J. Fundamentos do treinamento de força muscular. Artmed Editora, 2017.

FOSS. L, Merle; KETEYIAN. J, Steven; Bases fisiológicas do exercício e do esporte: 6.ed. Rio de Janeiro: Guanarabara KOOGAN S.A, 2000. 234-238 p.

MATSUO, H. et al. Effect of menstrual cycle and gender on ventilatory and heart rate responses at the onset of exercise. Eur J Appl Physiol. v. 90, n.1-2, p.100-8, set., 2003.

MONTEIRO, Maria; FILHO Dário. Exercício físico e o controle da pressão arterial. Revista Brasileira de Medicina do Esporte. [S.l.].Vol. 10, n.6, nov/dez, 2004.

PEIXOTO, Maria do Rosário Gondim; BENÍCIO, Maria Helena D'Aquino; JARDIM, Paulo César Brandão Veiga. Validade do peso e da altura auto-referidos: o estudo de Goiânia. Revista Saúde Pública. v. 40, n.6, p.1065-72, 2006.

POWERS SK, HOWLEY ET. Fisiologia do exercício: teoria e aplicação ao condicionamento e ao desempenho. 3 ed. São Paulo: Manole; 2000.

SOUSA, Maria Bernardete Cordeiro de; SILVA, Hélderes Peregrino A.; GALVÃO-COELHO, Nicole Leite. Resposta ao estresse: I. Homeostase e teoria da alostase. Estudos de Psicologia. V.20, n. 1, jan./mar., 2015.