



Revista Brasileira de Ciências do Esporte

ISSN: 0101-3289

ISSN: 2179-3255

Colégio Brasileiro de Ciências do Esporte

Medeiros, Marina dos Santos de; Motta, Janaina; Mariano,  
Sindianara; Menguer, Lorhan; Silva, Luciano Acordi da  
Estudo de caso de um programa individualizado de natação em cadeirante portador de  
poliomielite: análise de parâmetros bioquímicos, qualidade de vida e capacidade física funcional  
Revista Brasileira de Ciências do Esporte, vol. 40, núm. 1, Janeiro-Março, 2018, pp. 94-99  
Colégio Brasileiro de Ciências do Esporte

DOI: 10.1016/j.rbce.2018.01.010

Disponível em: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=401358307014>

- Como citar este artigo
- Número completo
- Mais artigos
- Home da revista no Redalyc

UAEM  redalyc.org

Sistema de Informação Científica Redalyc

Rede de Revistas Científicas da América Latina e do Caribe, Espanha e Portugal  
Sem fins lucrativos acadêmica projeto, desenvolvido no âmbito da iniciativa acesso aberto



# Revista Brasileira de CIÊNCIAS DO ESPORTE

[www.rbceonline.org.br](http://www.rbceonline.org.br)



## ARTIGO ORIGINAL

### Estudo de caso de um programa individualizado de natação em cadeirante portador de poliomielite: análise de parâmetros bioquímicos, qualidade de vida e capacidade física funcional



Marina dos Santos de Medeiros<sup>a</sup>, Janaina Motta<sup>b</sup>, Sindianara Mariano<sup>b</sup>,  
Lorhan Menguer<sup>b</sup> e Luciano Acordi da Silva<sup>b,c,\*</sup>

<sup>a</sup> Escola Superior de Criciúma (Esucri), Criciúma, SC, Brasil

<sup>b</sup> Universidade do Extremo Sul Catarinense, Grupo de Pesquisa em Exercícios Aquáticos Avançados (GPEAA), Criciúma, SC, Brasil

<sup>c</sup> Centro Universitario Barriga Verde, Criciúma, SC, Brasil

Recebido em 11 de dezembro de 2016; aceito em 12 de janeiro de 2018

Disponível na Internet em 3 de fevereiro de 2018

#### PALAVRAS-CHAVE

Cadeirante;  
Programa de natação;  
Saúde mental;  
Aptidão física

#### Resumo

**Objetivo:** Investigar os efeitos de um programa de natação supervisionado sobre parâmetros bioquímicos, qualidade de vida e capacidade física funcional em cadeirante portador de poliomielite.

**Metodologia:** Estudo de caso longitudinal com dois indivíduos portadores de poliomielite, do sexo feminino, submetidos a um programa de natação de 12 semanas, com frequência de duas sessões semanais e duração das aulas de 60 minutos. Foram feitas análises bioquímicas através de hemograma, parâmetros de qualidade de vida, com o SF-36 e testes de aptidão física funcional de alcançar atrás das costas e arremesso. As avaliações foram feitas 48 horas antes e após o programa de treinamento.

**Resultados:** O programa de natação reduziu em 19% o colesterol, 18% o triglicerídeo, 11% a glicose, 42% os níveis de ansiedade. Concomitantemente, aumentou a saúde geral em 13%, a mental em 11%, a força de membros superiores em 10% e a flexibilidade em 23%.

© 2018 Colégio Brasileiro de Ciências do Esporte. Publicado por Elsevier Editora Ltda. Este é um artigo Open Access sob uma licença CC BY-NC-ND (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>).

\* Autor para correspondência.

E-mail: [luciano.acordi@yahoo.com.br](mailto:luciano.acordi@yahoo.com.br) (L.A. Silva).

**KEYWORDS**

Wheelchair;  
Swimming program;  
Mental health;  
Physical fitness

**Case study of individualized swimming program in poliomyelitis beach chain: analysis of biochemical parameters, quality in life and functional physical capability**

**Abstract** The aim of the present study was to investigate the effects of a supervised swimming program on biochemical parameters, quality of life and functional physical capacity in poliomyelitis - bearing wheelchair users.

**Methodology:** Longitudinal case / control study, both with poliomyelitis, female wheelchair users. The evaluations were made forty-eight hours pre- and post-training program. Our results indicate that the swimming program reduced cholesterol by 19%, triglyceride by 18%, glucose by 11%, and anxiety levels by 42%. Concomitantly, overall health increased by 13%, mental health by 11%, upper limb strength by 10%, and flexibility by 23%.

© 2018 Colégio Brasileiro de Ciências do Esporte. Published by Elsevier Editora Ltda. This is an open access article under the CC BY-NC-ND license (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>).

**PALABRAS CLAVE**

Silla de ruedas;  
Programa de natación;  
Salud mental;  
Condición física

**Ejemplo de un programa individualizado de natación en usuarios de silla de ruedas para poliomiélicos: análisis de parámetros bioquímicos, calidad de vida y capacidad física funcional**

**Resumen** El objetivo de este estudio fue investigar los efectos de un programa de natación supervisado en parámetros bioquímicos, calidad de vida y capacidad física funcional en usuarios de silla para poliomiélico.

**Métodos:** Estudio longitudinal de casos y controles con dos individuos poliomiélicos, de sexo femenino, que siguieron un programa de natación de doce semanas de duración, con una frecuencia de dos sesiones semanales y clases en aula de sesenta minutos. Las evaluaciones se realizaron 48 horas antes y después del programa de entrenamiento. Nuestros resultados muestran que el programa de natación redujo el colesterol el 19%, los triglicéridos el 18%, la glucosa el 11% y los niveles de ansiedad el 42%. Al mismo tiempo, la salud general aumentó el 13%, la salud mental el 11%, la fuerza de las extremidades superiores el 10% y la flexibilidad el 23%.

© 2018 Colégio Brasileiro de Ciências do Esporte. Publicado por Elsevier Editora Ltda. Este es un artículo Open Access bajo la licencia CC BY-NC-ND (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>).

**Introdução**

Segundo dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), 45,6 milhões de pessoas têm algum tipo de deficiência no Brasil, o que corresponde a 23% da população (Oliveira et al., 2010). Algumas dessas deficiências podem ser causadas por poliomielite (Bakker et al., 2016). A poliomielite é uma doença contagiosa causada pelo poliovírus (sorotipos 1, 2, 3) (WHO, 2015). Muitas pessoas com histórico de poliomielite na infância ficam paraplégicas e usam cadeira de rodas por toda a vida (Bakker et al., 2016; On et al., 2006). Consequentemente, essas pessoas têm reportado complicações funcionais do decorrer da vida, culminam em dores musculares, fraqueza muscular generalizada e declínio funcional nas capacidades físicas, com diminuição significativa de sua qualidade de vida (On et al., 2006).

Por outro lado, o treinamento físico tem prevenido o declínio funcional e melhorado a qualidade de vida em indivíduos com deficiência física que usam cadeira de rodas (Cragg et al., 2012; Jacobs et al., 2004). Levandoski e Cardoso, 2007 reportaram que indivíduos cadeirantes apresentaram maiores dificuldades na busca por modalidades esportivas, quando comparados com não cadeirantes. Contudo, é importante destacar que indivíduos portadores de poliomielite cadeirantes praticantes de esportes como

basquetebol (Levandovski et al., 2007) e handebol (Itani et al., 2004) apresentaram melhoria significativa dos parâmetros qualidade de vida e capacidade funcional. Como consequência, a incidência de intercorrências médicas foi reduzida nessa população. Isso sugere que a prática de exercício físico regular é importante para a manutenção da saúde e qualidade de vida de indivíduos com deficiência física.

Mais especificamente em relação às atividades aquáticas, Willen e Scherman, 2002 reportaram melhorias nos níveis de dores em pessoas com poliomielite submetidas aos exercícios de flexão e extensão no meio aquático. Strumse, Stanghelle, Utne, Ahlvin e Svendsby, 2003 demonstraram melhorias no padrão de marcha em pessoas após treinamento aquático de caminhadas. Entretanto, ainda pairam dúvidas, especificamente sobre os efeitos de um programa individualizado de natação sobre parâmetros de bioquímicos, qualidade de vida e aptidão física em cadeirantes portadores de poliomielite.

A partir desse pressuposto o objetivo do presente estudo foi verificar os efeitos de um programa de natação sobre parâmetros bioquímicos, qualidade de vida e capacidades físicas funcionais em sujeitos portadores de poliomielite cadeirantes. Nossa hipótese é que o programa de natação pode promover ajustes significativos que melhorem

a qualidade de vida e da saúde de indivíduos com deficiência física que usem cadeira de rodas.

## Metodologia

**Desenho do estudo:** Estudo de caso longitudinal com duas mulheres portadoras de poliomielite, uma (caso) submetida a um programa de natação supervisionado e outra (controle) que não fez qualquer tipo de atividade física ou fisioterapia durante o estudo. As avaliações foram feitas 48 horas pré e pós-intervenção. Foram feitas análises bioquímicas, parâmetros de qualidade de vida e testes de aptidão física.

**Histórico do caso:** Tem poliomielite desde os dois anos e até os 20 usava muletas para se locomover. Aos 21 engravidou e para diminuir os riscos de queda em função da gravidez optou pelo uso de cadeira de rodas que usa até a presente data. Não pratica qualquer tipo de exercício físico há seis meses e tem função preservada de membros superiores. **Histórico do controle:** Tem poliomielite desde um ano, apresenta os mesmos atributos do caso intervenção, porém não fez o programa de natação.

**Características dos sujeitos:** Indivíduo (caso) com poliomielite cadeirante do sexo feminino (53 anos/75 quilos/1,60m) e com indicação médica para a prática. Indivíduo (controle), com poliomielite cadeirante do sexo feminino (57 anos/65 quilos/1,52m), tem função preservada de membros superiores e indicação para prática de exercícios. Ambos os sujeitos não apresentam qualquer outro tipo de patologia, nem lesão musculoesquelética que pode comprometer os exercícios ou ser agravada durante o estudo.

**Critérios de inclusão:** Foram incluídas no estudo duas mulheres portadoras de poliomielite, que não apresentavam contraindicação para prática de exercícios, não portadoras de outra patologia, que tinham função preservada de membros superiores, ambas usam cadeiras de rodas e aceitaram participar do estudo. Antes do início assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido. O estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética da Universidade do Extremo Sul Catarinense (CAEE 47136715.20000.0119) em 2016.

**Protocolo de treinamento:** O treinamento de natação teve duração de 12 semanas, foram feitas duas sessões por semana (quartas e sextas-feiras) das 9h às 10h. Foram 24 sessões de agendamento, porém houve três faltas, total de 21 aulas. No início de cada sessão foi feito um alongamento de forma geral e um aquecimento dentro da piscina. Os nados trabalhados foram o crawl e costas. Foram feitos seis exercícios por aula com metragem de 50 metros cada exercício, volume final de 300 metros de natação por sessão. O programa de exercícios físicos obteve os cuidados sugeridos pelas diretrizes do ACMS (Thompson et al., 2009). As atividades foram feitas em piscina semiolímpica com temperatura da água  $27^{\circ}\pm 1$ .

**Análises antropométricas, parâmetros bioquímicos e testes físicos:** 48 horas antes e depois do programa de natação foram feitas as avaliações. As análises antropométricas (peso, altura e idade) de dobras cutâneas (tricipital, bicipital subescapular e suprailíaca) foram mensuradas com o protocolo de Durnine Womersley (1974) específico para pessoas acima dos 50 anos. Em relação aos perímetros corporais foi analisada a relação cintura e quadril, pois apresenta

correlação direta com a saúde dos indivíduos. As análises bioquímicas foram feitas através do hemograma, foi retirado o sangue dos sujeitos e homogeneizado com ácido etilenodiaminotetraacético (EDTA) como anticoagulante, na proporção de 0,1 ml EDTA/5 ml sangue. Exames laboratoriais de glicose circulante foram feitos através do método enzimático calorimétrico, o colesterol e os triglicerídeos pelo método enzimático automatizado. Dois enfermeiros treinados foram recrutados para obtenção das amostras sanguíneas, as voluntárias fizeram o jejum de 12 horas. Para verificação da qualidade de vida foi aplicada a versão brasileira do questionário de qualidade de vida SF-36 (Campolina et al., 2011), analisaram-se os quesitos de saúde geral e mental. A quantificação nos níveis de ansiedade foi mensurada através da aplicação do inventário de Beck, adaptado por Cunha (2001), para a população brasileira. As aptidões físicas foram analisadas com o teste de flexibilidade Alcançar Atrás das Costas proposto por Rikli & Jones (1999). Para quantificação da força muscular de membros superiores foi usado o teste de arremesso, com uma bola de *medicine ball* que pesava dois quilogramas, proposto por Gaya et al., (2012).

**Análise estatística:** Como este é um estudo de caso, a análise estatística dos resultados foi descritiva, foram organizados em valores absolutos (medidas antropométricas, parâmetros bioquímicos, qualidade de vida, força muscular e flexibilidade). Os aumentos e as diminuições obtidos foram apresentados e discutidos estatisticamente através dos valores percentuais.

## Resultados

O programa de natação reduziu em 7% o IMC ( $27,2 \text{ kg/m}^2$ ), 5% o percentual de gordura (32,2 mm), 4% a circunferência da cintura (105 cm) e 3% a do quadril (111 cm) quando comparados com os valores pré-programa ( $29,3 \text{ kg/m}^2$ ; 34 mm; 110 cm; 115 cm), respectivamente. No controle houve um aumento de 9% no IMC ( $30,6 \text{ kg/m}^2$ ), 10% no percentual de gordura (33,7 mm), 1% na circunferência de cintura (98 cm) e 5% no quadril (99 cm) em relação aos valores pré-programa ( $28,1 \text{ kg/m}^2$ ; 30,7 mm; 97 cm; 94 cm) (tabela 1).

O programa de natação reduziu em 19% o colesterol (177 mg/dl), 18% o triglicerídeo (210 mg/dl) e 11% os níveis de glicose (71 mg/dl) quando comparados com os valores pré-programa (221 mg/dl; 258 mg/dl; 80 mg/dl), respectivamente. No controle houve um aumento de 5% do colesterol (250 mg/dl), 8% do triglicerídeo (65 mg/dl) e 8% da glicose (82 mg/dl) em relação aos valores pré-programa (239 mg/dl; 60 mg/dl; 76 mg/dl) (tabela 2).

O programa de natação melhorou a qualidade de vida em 13% no quesito saúde geral (82 pontos), 11% no quesito saúde mental (98 pontos) e reduziu em 42% os níveis de ansiedade (8 pontos) quando comparados com o pré-treinamento (72 pontos; 88 pontos; 14 pontos) respectivamente. Em relação às aptidões físicas funcionais o programa de natação aumentou em 10% a força de membros superiores (180 cm) e 23% a flexibilidade (21 cm), quando comparados com o pré-treinamento (160 cm; 17 cm). No controle os percentuais de saúde geral, mental, força de membros superiores e flexibilidade não foram alterados (tabela 3).

**Tabela 1** Dados antropométricos

Sujeitos	Análises	Antes	Depois	Diferença estatística	Resultado
Controle	IMC	28,1	30,6	+ 9%	Aumentou
Intervenção	IMC	29,3	27,2	-7%	Reduziu
Controle	PG	30,7	33,7	+ 10%	Aumentou
Intervenção	PG	34	32,2	- 5%	Reduziu
Controle	CC	97	98	+ 1%	Aumentou
Intervenção	CC	110	105	- 4%	Reduziu
Controle	CQ	94	99	+ 5%	Aumentou
Intervenção	CQ	115	111	-3%	Reduziu

CC, circunferência da cintura; CQ, circunferência do quadril; IMC, ndice de massa corporal; PG, percentual de gordura.

**Tabela 2** Análises bioquímicas

Sujeitos	Análises	Antes	Depois	Diferença estatística	Resultado
Controle	Colesterol	239	250	+ 5%	Aumentou
Intervenção	Colesterol	221	177	-19%	Reduziu
Controle	Triglicerídeo	60	65	+ 8%	Aumentou
Intervenção	Triglicerídeo	258	210	- 18%	Reduziu
Controle	Glicose	76	82	+ 8%	Aumentou
Intervenção	Glicose	80	71	- 11%	Reduziu

Colesterol, triglicerídeo e glicose: mg/dl.

**Tabela 3** Parâmetros de saúde e aptidão física

Sujeitos	Análises	Antes	Depois	Diferença estatística	Resultado
Controle	Saúde geral	62	62	0%	Igual
Intervenção	Saúde geral	72	82	13%	Aumentou
Controle	Saúde mental	68	68	0%	Igual
Intervenção	Saúde mental	88	98	+11%	Aumentou
Controle	Ansiedade	15	17	+ 13%	Aumentou
Intervenção	Ansiedade	14	8	- 42%	Reduziu
Controle	Força MS	320	315	-1%	Reduziu
Intervenção	Força MS	160	180	10%	Aumentou
Controle	Flexibilidade	18	16	-11%	Reduziu
Intervenção	Flexibilidade	17	21	+ 23%	Aumentou

Saúde geral, mental e ansiedade em pontos; força membros superiores (MS) e flexibilidade em cm.

## Discussão

De acordo com [Melo \(2009\)](#), o exercício físico feito no meio aquático é amplamente indicado para indivíduos que usam cadeira de rodas, tendo em vista a facilitação de locomoção no meio e a melhoria dos diversos sistemas corporais modulados pelos exercícios, que respondem de maneira similar quando comparados com indivíduos não cadeirantes. Entretanto, pouco se sabe sobre os efeitos de um programa de natação em relação aos parâmetros bioquímicos, de qualidade de vida e aptidão física funcional em indivíduos portadores de poliomielite cadeirantes. O presente estudo de caso demonstrou que o programa de natação supervisionado alterou as seguintes variáveis: a) reduziu o percentual de gordura e os perímetros corporais da região da cintura e quadril; b) diminui o colesterol, os

triglicerídeos, a glicose circulante; c) melhorou a qualidade de vida nos quesitos saúde geral, saúde mental e ansiedade; d) aumentou as aptidões físicas funcionais de força nos membros superiores e flexibilidade em cadeirante portador de poliomielite.

É fato que após programas de exercícios físicos ocorrem melhorias na composição corporal e em diversos parâmetros antropométricos ([Bakker et al., 2016](#); [Silva et al., 2005](#); [Assumpção et al., 2002](#)). Nossos resultados sugerem que o programa de natação conduzido por 12 semanas reduz o percentual de gordura e melhora parâmetros antropométricos (RCQ) diretamente relacionados com a saúde. [Kim et al. \(2015\)](#) demonstraram reduções similares no percentual de gordura e na relação RCQ, após programa de exercícios regulares com duração de seis semanas em indivíduos cadeirantes.



Diversos estudos têm apontado que exercício aeróbio tem melhorado alguns parâmetros bioquímicos em indivíduos portadores de lesão medular que usam cadeira de rodas (Kim et al., 2005; Taylor et al., 2011; Keyser et al., 2003; Jeon et al., 2002). Nossos resultados sugerem que o colesterol, triglicerídeos e a glicemia reduziram significativamente após o programa de natação em cadeirantes. Quintana (2008) apontam que o esporte praticado de forma regular é eficaz para ajudar a controlar parâmetros bioquímicos, independentemente do tipo de população estudada. Alterações positivas no controle do colesterol, triglicerídeos e da glicemia em indivíduos com lesão medular submetidos à prática de exercício físico têm sido reportadas (Kim et al., 2015; Jeon et al., 2010).

Estudos têm demonstrado que a prática de exercícios físicos para cadeirantes ajuda no melhoramento de aptidões físicas, como ganho de força e flexibilidade (Bakker et al., 2016; Tweedy et al., 2016; Itani et al., 2004). Segundo Polachini, a flexibilidade é uma capacidade física indispensável para a melhoria da qualidade de vida do cadeirante. Nossos resultados demonstram melhorias na força e flexibilidade dos membros superiores no cadeirante submetido ao programa de natação. Segundo Panhan et al., 2011, os exercícios feitos na água proporcionam estimulação dos músculos exercitados, fortalecem a musculatura e ajudam no melhoramento da força e flexibilidade. Recentemente, um estudo duplo cego, conduzido em pessoas com poliomielite cadeirantes, demonstrou que o exercício físico reduz fadiga muscular e melhora a qualidade de vida geral (Koopman et al., 2010).

A literatura tem apontado efeitos positivos na qualidade de vida em indivíduos com poliomielite submetidos a programas de exercícios terapêuticos (Jensen et al., 2011; On et al., 2006). Sobre os parâmetros de qualidade de vida, avaliamos a saúde geral, saúde mental e ansiedade. Nossos resultados demonstram que esses três parâmetros melhoraram após o programa de exercício físico (natação) supervisionado no portador de poliomielite cadeirante. Estudos têm apontado que o exercício físico pode proporcionar a pessoas com deficiência física melhorias na saúde geral, mental, autonomia e longevidade (Taylor et al., 2011; Keyser et al., 2003; Jeon et al., 2002). Nós especificamente apontamos que portadores de poliomielite cadeirantes submetidos à prática de natação melhoram a saúde geral mental de maneira similar. Uma das explicações possíveis é o fato de o exercício físico aumentar a produção de um aminoácido chamado triptofano precursor de serotonina que atua em áreas cerebrais específicas relacionadas à melhoria dos parâmetros supracitados. Para Grasselli et al. (2002), os exercícios físicos aquáticos satisfazem as necessidades do deficiente físico, especialmente a necessidades de ação, por isso eles devem ser vistos como fator de desenvolvimento tanto físico como de saúde mental. Por fim, como limitação do presente estudo, apontamos a necessidade de estudos clínicos randomizados com maior número amostral. Destacamos ainda a falta de controle da intensidade do exercício, fica então um desafio para futuros estudos.

## Conclusão

Os resultados apresentados neste estudo de caso sugerem novas perspectivas para o uso da natação como importante atividade física para cadeirantes portadores de poliomielite que buscam a melhoria da qualidade de vida e possivelmente ajustes positivos em parâmetros bioquímicos preditores do estado de sua saúde

## Conflitos de interesse

Os autores declaram não haver conflitos de interesse.

## Referências

- Assumpção LOT, Morais PP, Fontura H. *Relação entre atividade física, saúde e qualidade de vida*. Revista Digital E F Desportos 2002;52:1-3.
- Bakker M, Schipper K, Koopman FS, Nollet F, Abma TA. *Experiences and perspectives of patients with post-polio syndrome and therapists with exercise and cognitive behavioural therapy*. BMC Neurol 2016;10:16-23.
- Campolina AG, Bortoluzzo AB, Ferraz MB, Ciconelli RM. *Validação da versão brasileira do questionário genérico de qualidade de vida short-form 6 dimensions*. Cien Saude Colet 2011;16:3103-10.
- Cunha JA. 2001 Manual da versão em português das escalas Beck. São Paulo: Casa do Psicólogo; 2001.
- Cragg JJ, Stone JA, Krassioukov AV. *Management of cardiovascular disease risk factors in individuals with chronic spinal cord injury: an evidence-based review*. J Neurotrauma 2012;29.
- Durnin JVA, Worsley J. *Body fat assessed from total body density and its estimation from skinfold thickness: measurements on 481 men and women aged from 16 to 72 years*. Br J Nutr 1974;32:77-97.
- Gaya A, Lemos A, Gaya A, Teixeira D, Pinheiro E, Moreira R. *Projeto Esporte Brasil: Manual de teste e avaliação*. Porto Alegre: Proesp-Br 2012.
- Grasselli SM, Paula AH. *Aspectos da atividade aquática para deficientes*. Revista Digital E F Deportes 2002;8:1.
- Itani DE, Araújo PF, Almeida JJG. *Esporte adaptado construindo a partir de possibilidades: handebol adaptado*. Rev Digital E F Desportos 2004;72:1.
- Jacobs PL, Nash MS. *Exercise recommendations for individuals with spinal cord injury*. Sports Med 2004;34:727-51.
- Jensen MP, Alschuler KN, Smith AE, Verrall AM, Molton IR. *Pain and fatigue in persons with postpolio syndrome: independent effects on functioning*. ArchPhys Med Rehabil 2011;92:1796-801.
- Jeon JY, Hettinga D, Steadward RD. *Reduced plasma glucose and leptin after 12 weeks of functional electrical stimulation-rowing exercise training in spinal cord injury patients*. Arch Phys Med Rehabil 2010;91:1957-9.
- Jeon J, Weiss C, Steadward RD. *Improved glucose tolerance and insulin sensitivity after electrical stimulation-assisted cycling in people with spinal cord injury*. Spinal Cord 2002;40:110-7.
- Keyser RE, Rasch EK, Finley M. *Improved upper-body endurance following a 12-week home exercise program for manual wheelchair users*. J Rehabil Res Dev 2003;40:501-10.
- Kim DI, Lee H, Lee BS, Kim J, Jeon JY. *Effects of a 6-Week Indoor Hand-Bike Exercise Program on Health and Fitness Levels in People With Spinal Cord Injury: A Randomized Controlled Trial Study*. Arch Phys Med Rehabil 2015;96:2033-40.

- Koopman FS, Beelen A, Gerrits KH, Bleijenberg G, Abma TA, Visser M. Exercise therapy and cognitive behavioural therapy to improve fatigue, daily activity performance and quality of life in postpoliomyelitis syndrome: the protocol of the FACTS-2-PPS trial. *BMC Neurol* 2010;18:10–8.
- Levandowski, G; Cardoso, AS. Atletas de basquetebol em cadeiras de rodas da cidade de Florianópolis: uma análise descritiva das lesões dos praticantes. In: 6º Fórum Internacional de Esportes. Anais em CD, Florianópolis, 2007.
- Melo ACR. Descrição da aptidão inicial para natação em lesionados medulares. *Rev Bras Med Esporte* 2009;15:441–5.
- On AY, Oncu J, Atamaz F, Durmaz B. Impact of post-polio-related fatigue on quality of life. *J Rehabil Med* 2006;38:329–33.
- Panhan CA, Castro EM. Atividade física adaptada não sedentária. *Rev Prof Sobama* 2011;7:4–10.
- Quintana R, Neiva CM. Fatores de risco para síndrome metabólica em cadeirantes – Jogadores de basquetebol e não praticantes. *Rev Bras Med Esporte* 2008;14:188–91.
- Rikli RE, Jones CJ. Development and validation of a functional fitness test for community-residing older adults. *J Aging Phys Act* 1999;7:129–61.
- Silva MCR, Oliveira RJ, Conceição MIG. Efeitos da natação sobre a independência funcional de pacientes com lesão medular. *Rev Bras Med Esporte* 2005;11:251–6.
- Strumse YA, Stanghelle JK, Utne L, Ahlvin P, Svendsby EK. Treatment of patients with post-polio syndrome in a warm climate. *Disabil Rehabil* 2003;25:77–84.
- Taylor JA, Picard G, Widrick JJ. Aerobic capacity with hybrid FES rowing in spinal cord injury: comparison with arms-only exercise and preliminary findings with regular training. *PM&R* 2011;3:817–24.
- Thompson W, Gordon N, Pescatello L. Exercise prescription for other clinical populations. *ACSM's guidelines for exercise testing and prescription*. 8<sup>th</sup> ed. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins; 2009. p. 380.
- WHO. Preparing for the withdrawal of all oral polio vaccines (OPVs): Replacing trivalent OPV with bivalent OPV Frequently Asked Questions. EPI. Global Polio Eradication Initiative. February 2015.
- Willen C, Scherman MH. Group training in a pool causes ripples on the water: experiences by persons with late effects of polio. *J Rehabil Med* 2002;34:191–7.