CENTRO UNIVERSITÁRIO AUGUSTO MOTTA
Programa de Pós-Graduação *Stricto Sensu* em Ciências da Reabilitação – PPGCR
Mestrado Acadêmico em Ciências da Reabilitação

TALITA CARINE FEITOSA MEDEIROS

CONTROLE POSTURAL NA POSIÇÃO SENTADA QUIETA EM ATLETAS DE RÚGBI EM CADEIRAS DE RODAS

RIO DE JANEIRO / SÃO LUÍS
2023

Ficha catalográfica

elaborada pelo Sistema de Bibliotecas do Centro Universitário Augusto Motta

796.067 Medeiros, Talita Carine Feitosa.
M488c Controle postural na posição sentada quieta em atletas de rúgbi em cadeiras de rodas / Talita Carine Feitosa Medeiros. – Rio de Janeiro, 2023.
40 p.

Dissertação (Mestrado em Ciências da Reabilitação) - Centro Universitário Augusto Motta, 2023.

1. Esporte adaptado. 2. Rúgbi. 3. Cadeira de rodas. 4. Controle postural. 5. Posição sentada. 6. Esportes para pessoas com deficiência física. I. Título.

CDD 22.ed.

TALITA CARINE FEITOSA MEDEIROS

CONTROLE POSTURAL NA POSIÇÃO SENTADA QUIETA EM ATLETAS DE RÚGBI EM CADEIRAS DE RODAS

Projeto apresentada ao Programa de Pós-graduação em Ciências da Reabilitação, do Centro Universitário Augusto Motta, como parte dos requisitos para obtenção do título de Mestre em Ciências da Reabilitação.

Linha de Pesquisa: Reabilitação no Esporte e no Esporte Adaptado

Orientador: Thiago Lemos de Carvalho

RIO DE JANEIRO / SÃO LUÍS
2023

TALITA CARINE FEITOSA MEDEIROS

CONTROLE POSTURAL NA POSIÇÃO SENTADA QUIETA EM ATLETAS DE RÚGBI EM CADEIRAS DE RODAS

Examinada em 03 / 10 / 2023

Prof. Dr. Thiago Lemos de Carvalho (orientador)
Centro Universitário Augusto Motta – UNISUAM

Profa. Dra. Patrícia dos Santos Vigário
Centro Universitário Augusto Motta – UNISUAM

Profa. Dra. Lilian Ramiro Felício
Universidade Federal de Uberlândia – UFU

RIO DE JANEIRO / SÃO LUÍS
2023

“Aprender é a única coisa que a
mente nunca se cansa, nunca tem
medo e nunca se arrepende.”
Leonardo da Vinci

Agradecimentos

Agradeço ao meu orientador, Professor Dr. Thiago Lemos de Carvalho, pela motivação e fonte de aprendizado ao longo da pesquisa. Sua paciência que me permitiram acreditar que seria possível terminar o programa sem desistir ao longo do caminho.

Um agradecimento muito especial à minha família pelo amor e apoio em todos os momentos. Por entenderem e respeitarem os momentos de cansaço e estresse.

As pessoas mais especiais da minha jornada, meus pais, minha missão eterna de amor e carinho incondicional.

RESUMO

Introdução: O rúgbi em cadeiras de rodas (RCR) é uma modalidade paralímpica praticada por atletas com comprometimento físico-motor caracterizada por um quadro clínico de tetraplegia ou tetraequivalência. O controle de tronco na posição sentada é um importante fator que afeta a classificação funcional e o desempenho dos atletas. Entretanto, não sabemos como o controle postural, em termos de deslocamento do centro de pressão (CP), é afetado pelos comprometimentos físico-motores e pelo nível de competitividade dos atletas. **Objetivos:** O objetivo desse estudo foi avaliar o controle postural na posição sentada em atletas de RCR, comparado com indivíduos controles e entre atletas de diferentes níveis competitivos. **Métodos**: Participaram do estudo 28 atletas de RCR, do sexo masculino (nível internacional, *N*=19; nível nacional, *N*=9). O grupo controle foi composto de 17 indivíduos (7 do sexo masculinos). Os participantes foram instruídos a permanecer sentados, quietos, sobre uma plataforma de força posicionada em cima de um bloco rígido de madeira, com os pés sem apoio. O deslocamento do CP foi registrado e as medidas de área (AREA), velocidade (VEL) e desvio padrão anterior-posterior (DP_{AP}) e media-lateral (DP_{ML}) foram computados. Uma ANOVA de um fator foi aplicado para comparação entre grupos. **Resultados**: Foram observadas diferenças significativas entre o grupo controle e os atletas de nível internacional, para AREA e DP_{ML} (P<0,033, η^2>0,150), com os atletas de nível internacional apresentando maiores deslocamentos do CP. **Conclusão**: O controle postural na posição sentada em atletas de RCR é influenciada por seu nível competitivo, potencialmente refletindo os efeitos do treinamento físico, da classificação funcional ou outro aspecto não verificado no presente estudo.

Palavras-chave: esporte adaptado; rúgbi em cadeira de rodas; controle postural; posição sentada quieta.

ABSTRACT

Introduction: Wheelchair rugby (RCR) is a Paralympic modality practiced by athletes with physical-motor impairment characterized by a clinical condition of tetraplegia or tetraequivalence. Trunk control in the sitting position is an important factor that affects the functional classification and performance of athletes. However, we do not know how postural control, in terms of displacement of the center of pressure (CP), is affected by physical-motor impairments and the level of competitiveness of athletes. **Objectives:** The aim of this study was to evaluate postural control in the sitting position in RCR athletes, compared with control individuals and between athletes of different competitive levels. **Methods:** 28 male RCR athletes (international level, N=19; national level, N=9) participated in the study. The control group was composed of 17 individuals (7 males). Participants were instructed to remain seated, quiet, on a force platform positioned on top of a rigid wooden block, with their feet unsupported. CP displacement was recorded and measurements of area (AREA), velocity (VEL) and anterior-posterior (DPAP) and medial-lateral (DPML) standard deviation were computed. A one-way ANOVA was applied for comparison between groups. **Results:** Significant differences were observed between the control group and the international level athletes, for AREA and DPML ($P<0.033$, $\square 2>0.150$), with the international level athletes presenting greater CP displacements. **Conclusion:** Postural control in the sitting position in RCR athletes is influenced by their competitive level, potentially reflecting the effects of physical training, functional classification or another aspect not verified in the present study.

Keywords: adapted sport; wheelchair rugby; postural control; quiet sitting position.

Lista de Abreviaturas e Siglas

ABRC	Associação Brasileira de Rúgbi em Cadeira de rodas
CP	Controle postural
LM	Lesão medular
RCR	Rúgbi em cadeira de rodas

SUMÁRIO

PARTE I – PROJETO DE PESQUISA 1
Capítulo 1 Revisão de Literatura 2
1.1 INTRODUÇÃO 2
1.2 O rúgbi em cadeira de rodas 3
1.2.1 Classificação funcional no RCR 4
1.3 Controle postural na posição sentada 5
1.2. JUSTIFICATIVAS 5
1.2.1. Relevância para as Ciências da Reabilitação 5
1.2.2. Relevância para a Agenda de Prioridades do Ministério da Saúde 5
1.2.3. Relevância para o Desenvolvimento Sustentável 6
1.3.1. Objetivo Geral 7
1.3.2. Objetivos Específicos 7
1.4. HIPÓTESES 7
Capítulo 2 Participantes e Métodos 8
2.1. Considerações éticas 8
2.2. Delineamento do estudo 8
2.2.1. Local de realização de estudo 8
2.3. Participantes 8
2.6. Análise dos dados 9
REFERÊNCIAS 10
APÊNDICE 1. Carta de aprovação do Comitê de Ética em Pesquisa 12
APÊNDICE 2. Termo de Consentimento Livre e Esclarecido 15
PARTE II – PRODUÇÃO INTELECTUAL 17
Contextualização da Produção 18
Manuscrito(s) para Submissão 19
3.1 Artigo 1 19
INTRODUÇÃO 21
MÉTODOS 21
Participantes 21
Análise dos dados 23
RESULTADOS 23
DISCUSSÃO 25

CONCLUSÃO 26
REFERÊNCIAS 27
3.1.1 Contribuição dos autores do manuscrito para submissão #1 29

PARTE I – PROJETO DE PESQUISA

Capítulo 1 Revisão de Literatura

1.1 INTRODUÇÃO

O Rúgbi em Cadeiras de Roda (RCR) é uma modalidade paralímpica praticada por atletas com lesão neurológica caracterizada por um quadro clínico de tetraplegia ou tetra-equivalência. Pode-se citar como exemplo a paralisia cerebral, amputações e deformidades em quatro membros, os jogos ocorrem em quadras de 15m de largura por 28m de comprimento e têm 4 períodos de 8 minutos, o objetivo é passar da linha do gol com as duas rodas da cadeira e a bola nas mãos. Assim como no Rúgbi convencional, a modalidade para cadeirantes tem muito contato físico, são quatro atletas em cada equipe, que contam ainda com 8 reservas cada (FLORES et al., 2013).

O RCR possui um sistema de classificação funcional próprio, que visa proporcionar oportunidade de participação a sujeitos com diferentes níveis funcionais em quadra, desempenhando diferentes funções que vão desde carregar e passar a bola, a bloquear os adversários para que o companheiro possa progredir com a bola. A modalidade possui sete classes que representam o nível de comprometimento motor, deve ser analisado os movimentos de membros superior, inferior e tronco, lembrando que o controle de tronco, quanto maior o controle maior será a pontuação, mais mobilidade terá o atleta, a pontuação pode variar de 0,5 a 3,5 pontos e a soma dos jogadores que estão em quadra deve ser de no máximo oito pontos (PENA et al., 2014).

Todos os esportes paralímpicos têm um processo de classificação funcional, que visa garantir uma competição equivalente e minimizar o impacto da deficiência nos resultados das competições (FLORES et al., 2013).

A capacidade de se sentar sem apoio precisa de equilíbrio e coordenação de todo o corpo; os membros inferiores e superiores, o tronco e a cabeça, juntamente com contribuições dos sistemas sensoriais. Por causa da paralisia e perda sensorial, as pessoas com uma lesão medular (LM) têm uma capacidade diminuída para se sentar sem suporte. Em geral, a extensão dessa insuficiência depende do nível de lesão neurológica e tempo de lesão. Esta habilidade é importante para as pessoas com paraplegia, porque elas executam a maioria das atividades da vida diária de uma posição sentada. A avaliação do equilíbrio sentado sem apoio em pessoas com LM

envolve ajustes posturais para realização de atividades funcionais (AMADIO et al., 2002).

Esta falta de coordenação afeta, por exemplo, a postura sentada, nessa posição, os membros superiores geralmente são usados para compensar e restabelecer parcialmente o CP (controle postural). Essa estratégia pode, por sua vez, impossibilitar a realização de atividades com autonomia e independência, e o desenvolvimento de habilidades para alcance da mobilidade é de suma importância. O CP, nesse contexto, é considerado um fator primordial para a estabilização na cadeira de rodas, pois se caracteriza como uma capacidade indispensável para movimentar os membros superiores na postura sentada (MILOSEVIC et al., 2017).

O objetivo desta pesquisa é analisar o controle postural na posição sentada quieta em atletas de RCR, e avaliar a relação entre descritores do controle postural e o nível competitivo.

1.2 O rúgbi em cadeira de rodas

O rúgbi em cadeira de rodas (RCR) nasceu na década de 1970, no Canadá, e foi desenvolvido por atletas tetraplégicos. No entanto, a modalidade só foi aparecer nos Jogos Paralímpicos em Atlanta 1996, como esporte de demonstração. A estreia oficial ocorreu quatro anos depois, em Sydney 2000, no qual os Estados Unidos conquistaram a medalha de ouro, tanto homens quanto mulheres (não há divisão de gênero) com tetraplegia ou deficiências nas quais as sequelas sejam parecidas com a de um tetra (CAMPANA et al., 2011).

O jogo ocorre em quadras similares às de basquetebol convencional e é utilizada uma bola semelhante à de voleibol. A partida é disputada em quatro períodos de oito minutos cronometrados, com quatro atletas por equipe. O objetivo do jogo consiste em o atleta ultrapassar a linha de gol adversária, com domínio total da bola. A modalidade possui ações similares às modalidades coletivas convencionais como Rugby de Campo, Basquetebol e Hóquei no Gelo, como proteção do companheiro, bloqueios, passes, dribles e fintas são realizados de forma constante e intensa (MELLO; WINCKLER, 2012).

Na modalidade adaptada, o contato só é permitido entre as cadeiras de rodas e não entre os jogadores. Essas são diferenciadas para suportar fortes impactos, com rodas especiais. Existem dois tipos de cadeiras para o jogo: as de ataque e as de defesa e são direcionadas de acordo com a classificação do jogador, por exemplo: as

de ataque tem um para-choque à frente e asas na lateral para dificultar a ação da defesa. De acordo com o site da Associação Brasileira de Rúgbi em Cadeira de rodas (ABRC) fazem uso deste tipo de cadeira os jogadores com a classificação de 2.0 pontos ou mais. As cadeiras de defesa têm um gancho dianteiro que visa prender a cadeira do adversário, e que segundo o site acima citado é utilizado pelos jogadores com a classificação 1.5 pontos ou inferior (MELLO; WINCKLER, 2012).

Uma grande diferença é colocar em quadra homens e mulheres jogando juntos. Outro aspecto interessante é a existência de uma regra que obriga a interrupção do jogo quando algum jogador cair. Os demais jogadores da mesma equipe podem ajudar o seu companheiro, recolocando-o em posição de jogo. A urgência desse episódio fica a critério do árbitro, que pode pausar imediatamente a partida ou não. Cada equipe tem a possibilidade de pedir quatro tempos técnicos de trinta segundos, sempre a encargo dos jogadores em quadra, já o banco de reservas pode pedir dois tempos técnicos de um minuto cada (MELLO; WINCKLER, 2012).

1.2.1 Classificação funcional no RCR

Os sistemas de classificação funcional têm sido utilizados nos esportes paralímpicos para estabelecer um ponto de partida justo e igualitário para as competições. A classificação funcional surgiu com o objetivo de assegurar a competição justa e eliminar as possibilidades de injustiças entre participantes de classes semelhantes. No RCR, os atletas são divididos em sete classes, de 0,5 até 3,5, com gradação de 0,5 ponto de acordo com sua mobilidade e resquícios de movimentos. Quanto menor o comprometimento, maior a classificação. Os atletas com classificações mais baixas jogam na defesa, e os que possuem classificações mais altas formam o ataque. A somatória das classes em quadra não pode ultrapassar oito pontos (CARDOSO, GAYA, 2014).

Os atletas são categorizados por sete classificações de habilidades funcionais: 0.5; 1.0; 1.5; 2.0; 2.5; 3.0 e 3.5. Essas classificações são feitas por meio de testes específicos, a saber: teste de banco – avalia a musculatura superior; teste funcional de tronco – avalia o tronco e os membros inferiores; e, por último, o teste de movimentação funcional do Esporte Paralímpico (MELLO; WINCKLER, 2012).

1.3 Controle postural na posição sentada

O CP é conhecido como a capacidade de manter a postura corporal de forma confortável e alinhada em diferentes condições, mesmo em situações de perturbação no meio ambiente (MELO et al., 2015). Ele é fundamental para a realização de atividades rotineiras, e as estratégias adotadas para o seu sucesso dependem da especificidade da tarefa e do ambiente. A estratégia para alcançar, manter ou restaurar a estabilidade e a orientação postural deve ser adaptada para garantir o CP. Para um CP satisfatório, é necessária uma interação coordenada entre os sistemas musculoesquelético e neural (MELO et al., 2015).

O controle postural depende da integração de diversas modalidades sensoriais e o sistema neuromuscular, e envolve o controle da posição do corpo no espaço, para objetivo duplo de estabilidade e orientação. Os componentes neurais essenciais para o controle postural envolvem os processos motores, incluindo sinergias da resposta muscula, e os processos sensoriais, abrangendo os sistemas visual, vestibular e somatossensorial, além de processos de integração de nível superior, essenciais para mapear a sensação para a ação e garantir os aspectos de antecipação e adaptação do controle postural (SOARES et al., 2011).

1.2. JUSTIFICATIVAS

1.2.1. Relevância para as Ciências da Reabilitação

Diante do que foi exposto acima, acreditamos que a avaliação do controle postural na posição sentada quieta em atletas de RCR pode fornecer informações relevantes para a evolução da classificação paralímpica e desenvolvimento de programas de treinamento e reabilitação dessa população.

1.2.2. Relevância para a Agenda de Prioridades do Ministério da Saúde

A análise do controle postural na posição sentada quieta em atletas de RCR se enquadra no Eixo 4 da Agenda de Prioridades do Ministério da Saúde, “desenvolvimento de tecnologias e inovação em saúde”, contribuindo assim para evolução do esporte adaptado e crescimento da pesquisa do esporte paralímpico.

1.2.3. Relevância para o Desenvolvimento Sustentável

Esta pesquisa tem o objetivo de contribuir para saúde, bem-estar da população do paradesporto, eixo 3 da Agenda 2030 da Organização das Nações Unidas (ONU), a prática esportiva ocorre a união do social, ecológico e econômico, será um crescimento na modalidade e na vida de atletas e profissionais que o cercam.

1.3. OBJETIVOS

1.3.1. Objetivo Geral

Analisar o controle postural na posição sentada quieta em atletas de RCR.

1.3.2. Objetivos Específicos

- Avaliar o controle postural em atletas de RCR;
- Avaliar o controle postural em indivíduos sem comprometimento físico-motor (grupo controle);
- Comparar o controle postural entre os grupos de atletas e os controles;
- Investigar a relação entre o controle postural e o nível competitivo dos atletas de RCR.

1.4. HIPÓTESES

O controle postural na posição sentada quieta em atletas de RCR, em termos de deslocamento do centro de pressão, é influenciado pelo comprometimento físico-motor, sendo distinto daquele observado em indivíduos sem comprometimento, e mesmo entre os atletas, a depender da sua classificação funcional e nível competitivo.

Capítulo 2 Participantes e Métodos

2.1. Considerações éticas

O Comitê de Ética institucional aprovou este estudo antes de sua implementação (processo número 39252814.8.0000.5235; APÊNDICE 1). Todos os atletas assinaram um termo de consentimento livre e esclarecido (TCLE, APÊNDICE 2) antes da inclusão neste estudo.

2.2. Delineamento do estudo

Estudo observacional de secção cruzada (PORTNEY, 2020).

2.2.1. Local de realização de estudo

O estudo foi realizado nas dependências do Laboratório de Análise do Movimento do PPGCR-UNISUAM, Bonsucesso, Rio de Janeiro, Brasil.

2.3. Participantes

Por conta das características do estudo, foi utilizada uma amostra de conveniência (PORTNEY, 2020). Participaram do estudo 28 atletas de RCR, do sexo masculino, provenientes da seleção brasileira recrutada para participar dos Jogos Parapan-Americanos de Toronto, em 2015 (atletas nível internacional; *N*=19), e de uma equipe local de RCR, que disputava torneios regionais e nacionais (atletas nível nacional; *N*=9). Todos aqueles que apresentaram tetraplegia ou tetraequivalência, e que tivessem participado de pelo menos uma competição nacional ou internacional no ano anterior ao período de avaliação, foram incluídos no estudo. Foram excluídos aqueles que não fossem elegíveis para competições de RCR ou que apresentassem algum comprometimento que impedisse a realização dos exames no momento da avaliação.

Com relação ao quadro clínico, 7 (78%) e 16 (84%) dos atletas de nível nacional e internacional, respectivamente, apresentaram lesões na medula espinhal no nível cervical (entre C5 e C7). Entre os atletas de nível nacional, um apresentou múltiplas amputações, enquanto outro apresentou síndrome de Guillain-Barré, enquanto dois atletas de nível internacional apresentaram alterações congênitas e um apresentou lesão medular no nível T4-T5 associada a lesão no plexo braquial.

Dezessete participantes (10 do sexo feminino), sem comprometimento físico-motor, foram avaliados compondo o grupo controle. Aqueles que tivessem algum comprometimento que impedisse a realização dos testes no momento da avalição não foram incluídos no estudo.

2.4. Procedimentos, aquisição e processamento de sinais

Os participantes foram instruídos a se sentar sobre uma plataforma de força posicionada em cima de um bloco rígido de madeira, com os pés sem apoio, de modo que 75% do comprimento de sua coxa (definida pela distância entre o maior trocânter do fêmur e o epicôndilo lateral do fêmur) estivesse em contato com a superfície da plataforma de força. Os participantes foram orientados a permanecer com os membros superiores apoiados sobre as coxas, sem usá-los como apoio. O apoio do membro superior foi permitido somente para os atletas com maior comprometimento físico-motor. Nessa posição, os participantes foram orientados a permanecer quietos, com os olhos voltados para a frente, por um período de 30 segundos, quando foi realizada a aquisição do sinal posturográfico.

O deslocamento do centro de pressão (COP) foi registrado por uma plataforma de força (AccuSway^{PLUS}, AMTI, EUA) a uma taxa de 100Hz, sendo o sinal armazenado para posterior análise. O sinal foi então filtrado em 5Hz (filtro passa-baixa de 2ª ordem, tipo Butterworth, direto e reverso), e os descritos do deslocamento foram computados (MATLAB, The Mathworks, EUA). A amplitude do deslocamento do COP foi expressa como a área da elipse com intervalo de confiança de 95% (AREA, em mm^2) e como o desvio padrão nas direções anterior-posterior (DP_{AP}, em mm) e médio-lateral (DP_{ML}, em mm). A velocidade média de deslocamento do COP (VM, intervalo do COP dividido pela duração da tentativa, em mm/s) também foi computada.

2.6. Análise dos dados

Uma ANOVA de um fator(grupos) foi aplicada para verificar os efeitos principais do grupo (controle, atletas internacionais e nacionais). O pós-teste de Tukey foi utilizado quando necessário. O quadrado do eta (η^2) foi calculado como medida de tamanho de efeito (COHEN, 1988). O limiar estatístico foi fixado em 5%. A análise foi executada no ambiente JASP (versão 0.14.1, The JASP Team, Holanda). Os dados são apresentados como média (DP), salvo indicação em contrário.

REFERÊNCIAS

ALTMANN, V. C. et al. The impact of trunk involvement on performance-determining activities in wheelchair rugby. **Scand J Med Sci Sports.** 2017 set;27(9):1005-1014.

AMADIO, A. C. et al. Métodos de medição em biomecânica do esporte: descrição de protocolos para aplicação nos centros de excelência esportiva (rede cenesp-met). **Revista Brasileira de Biomecânica**, v. 3, n. 1, p. 57-67, 2002.

BETKER, A.L. et al. Game-based exercises for dynamic balance rehabilitation in short sitting position of people with chronic spinal cord injuries and traumatic brain injuries. **Phys Ther.** 2007;87:1389ÿ1398

BJERKEFORS, A.; CARPENTER, M.G.; THORSTENSSON, A. Dynamic trunk stability is improved in paraplegics after kayak ergometer training. **Scand J Med Sci Sports**. 2007;17:672-679.

CAMPANA, M. B. et al. O Rugby em Cadeira de Rodas: aspectos técnicos e táticos e diretrizes para seu desenvolvimento. **Rev. Motriz**, Rio Claro, v.17, n.4, p.748-757, out./dez. 2011.

CARDOSO, V. D.; GAYA, A. C. A classificação funcional no esporte paralímpico. **Revista da Faculdade de Educação Física da UNICAMP**, Campinas, v. 12, n. 2, p. 132-146, abr./jun. 2014.

FLORES, L. J. F. et al. Avaliação da potência aeróbia de praticantes de Rugby em Cadeira de Rodas através de um teste de quadra. **Revista Motriz**: rev. educ. fis. 19 (2), junho, 2013.

FURMANIUK, L. et al. Influence of long-term wheelchair rugby training on the functional abilities of people with quadriplegia over a two-year period after spinal cord injury. **J Rehabil Med.** 2010;42:688-690.

MELLO, M. T.; WINCKLER, C.; **Esporte Paralímpico**. São Paulo: Editora Atheneu, 2012.

MELO, R. D. et al. Postural control assessment in students with normal hearing and sensorineural hearing loss. **Brazilian journal of otorhinolaryngology**, v. 81, n. 4, p. 431-438, 2015.

MILOSEVIC, M. et al. Postural regulatory strategies during quiet sitting are affected in individuals with thoracic spinal cord injury. **Gait & posture**, v. 58, p. 446-452, 2017.

PENA, L. G. de S. et al. O “rugby” em cadeira de rodas no âmbito da universidade: relato de experiência da Universidade Estadual de Campinas. **Revista Brasileira Educação Física.** Esporte 28 (4), Dez 2014.

PORTNEY, L.G. **Foundations of Clinical Research: Applications to Evidence-Based Practice**. 4th ed. Philadelphia: F.A. Davis Company, 2020.

PREUSS, R.A., POPOVIC, M.R. Quantitative analysis of stability limits in the sitting position. **J Appl Biomech**. 2010;26:265ÿ272.

SANTOS, P.B.R. et al. Seated stability limits of athletes with disabilities in relation to competitive levels and sport classification.**Scand J Med Sci Sports**; 27:2019–2026. 2017.

SOARES, A.V. et al. Análise do controle postural em deficientes visuais. **Rev. Einstein**, 9(4 Pt 1):470-6, 2011.

VANLANDEWIJCK,Y.C. et al. Effect of trunk strength on wheelchair launch on track. **Med Sci Sports Exerc**. 2011;43:2344ÿ2351

APÊNDICE 1. Carta de aprovação do Comitê de Ética em Pesquisa

UNISUAM
COMITÊ DE ÉTICA E PESQUISA - CEP UNISUAM

CENTRO UNIVERSITÁRIO AUGUSTO MOTTA/ UNISUAM

Plataforma Brasil

PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

Título da Pesquisa: Avaliação do controle de tronco em indivíduos tetraplégicos praticantes de atividades físicas

Pesquisador: Thiago Lemos de Carvalho

Área Temática:

Versão: 2

CAAE: 39252814.8.0000.5235

Instituição Proponente: SOCIEDADE UNIFICADA DE ENSINO AUGUSTO MOTTA

Patrocinador Principal: SOCIEDADE UNIFICADA DE ENSINO AUGUSTO MOTTA

DADOS DO PARECER

Número do Parecer: 981.458

Data da Relatoria: 10/03/2015

Apresentação do Projeto:

O projeto apresenta elementos fundamentais para o desenvolvimento da pesquisa, incluindo o referencial teórico, justificativa, objetivos e métodos. O texto é claro e objetivo.

Objetivo da Pesquisa:

Investigar qual a relação entre o controle de tronco em condições estáticas e dinâmicas, a prática regular de atividades físicas e o desempenho esportivo em indivíduos tetraplégicos.

Avaliação dos Riscos e Benefícios:

O projeto e o TCLE apresentam a avaliação crítica dos potenciais riscos e benefícios.

Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:

A folha de rosto está devidamente preenchida. Existe identificação do pesquisador responsável. O título do projeto é claro e objetivo. Há embasamento científico que justifique a pesquisa. Os objetivos estão bem definidos. Existe explicação clara dos exames e testes que serão realizados, bem como a devida justificativa. Há critérios de inclusão e exclusão bem definidos. A forma de recrutamento dos sujeitos está clara. O local de realização das várias etapas está bem definido. Há análise crítica de risco/benefícios. Há explicitação de responsabilidade do pesquisador. Há orçamento financeiro detalhado para aplicação dos recursos. O cronograma de execução foi apresentado no projeto. Há explicitação de responsabilidade da Instituição proponente. Há

Endereço: Praça das Nações nº 34 TEL: (21)3882-9797 (Ramal : 1015)
Bairro: Bonsucesso **CEP:** 21.041-010
UF: RJ **Município:** RIO DE JANEIRO
Telefone: (21)3882-9797 **E-mail:** comitedeetica@unisuam.edu.br

esclarecimentos a cerca de valor de ressarcimento. Há compromisso de tornar público os resultados. Existe justificativa do tamanho amostral. Existem critérios para suspender a pesquisa.

Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:

O título do projeto está abaixo do título da folha. Possui uma breve introdução incluindo a justificativa do projeto com objetivos bem definidos. Expõe e explica os procedimentos que serão realizados. Cita os possíveis desconfortos e riscos previstos em relação aos procedimentos. Cita os benefícios esperados. Tem garantia de esclarecimento a qualquer momento. Explica a forma de recusa em participar do projeto, sem prejuízo para o participante. Traz garantia de sigilo, privacidade, anonimato e acesso aos resultados. Traz compromisso de divulgação dos resultados em meio científico. Faz referência a forma de ressarcimento de despesas. Existe explicação de que os resultados dos exames e/ou dados da pesquisa serão de responsabilidade dos pesquisadores. Informa o nome dos responsáveis e o telefone e endereço para contato em caso de necessidade. Traz espaço para o nome do paciente(ou responsável) e local para sua assinatura. Informa o contato do comitê de ética (endereço e e-mail ou telefone). Informa sobre possíveis indenizações em caso de dano. A linguagem é acessível. O contato do comitê de ética está correto.

Recomendações:

Nenhuma recomendação a fazer.

Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:

O projeto está aprovado.

Situação do Parecer:

Aprovado

Necessita Apreciação da CONEP:

Não

Considerações Finais a critério do CEP:

O projeto está aprovado. Cabe ressaltar que o pesquisador se compromete em anexar na Plataforma Brasil um relatório ao final da realização da pesquisa. Pedimos a gentileza de utilizar o modelo de relatório final que se encontra na página eletrônica do CEP-UNISUAM (http://www.unisuam.edu.br/index.php/ introducao-comite-etica-em-pesquisa). Além disso, em caso de evento adverso, cabe ao pesquisador relatar, também através da Plataforma Brasil

RIO DE JANEIRO, 11 de Março de 2015

Assinado por:
SUSANA ORTIZ COSTA
(Coordenador)

APÊNDICE 2. Termo de Consentimento Livre e Esclarecido

Termo de Consentimento Livre e Esclarecido
Centro Universitário Augusto Motta (UNISUAM)
Programa de Pós-Graduação em Ciências da Reabilitação

Você está sendo convidado para participar da pesquisa: **Avaliação dos limites de estabilidade postural: confiabilidade e associação com a prática de atividades físicas em indivíduos com lesão medular**. O objetivo do presente estudo é determinar a confiabilidade teste-reteste das medidas de limite de estabilidade postural, e investigar o impacto da prática de atividades físicas no controle postural de tronco de indivíduos com lesão da medula espinhal.

Explicação do procedimento: Neste estudo não será utilizado nenhum tipo de tratamento e não haverá nenhum procedimento invasivo. Os procedimentos de avaliação serão realizados através de um questionário (entrevista) e através também de um teste de limite de estabilidade. Na parte da entrevista, será realizada uma série de perguntas simples e diretas sobre a idade, altura e peso do participante. Durante o teste você deverá realizar alguns movimentos, sentado sobre uma plataforma de força. Para realização do teste será necessária a utilização de roupas confortáveis, que não impeçam a movimentação corporal. Durante o teste, você ficará sentado sobre a plataforma de força que estará sob uma bancada de madeira e deverá manter os braços apoiados nas coxas. Você deverá inicialmente apenas permanecer sobre essa plataforma, quieto e de olhos abertos. Posteriormente o avaliador solicitará que você realize movimentos com seu corpo na direção de pontos específicos que estarão evidenciados numa tela à sua frente. Cada movimento deverá ser repetido por três vezes. Sempre haverá um pesquisador na sala, e este dará instruções necessárias a cada momento. Os movimentos não são cansativos, mas, ainda assim, se você sentir algum desconforto poderá parar o teste a qualquer momento. Esse procedimento não é invasivo e nem oferece risco potencial nem incômodo para você. Sendo você um indivíduo categorizado como do grupo controle, o teste será realizado em duas sessões distintas, com um intervalo mínimo de uma semana entre elas.

Benefícios do estudo: Embora não haja garantia de benefício pessoal, a sua participação na pesquisa certamente ajudará o avanço do conhecimento acerca do controle da estabilidade postural. Esse projeto pode ajudar a entender melhor como o sistema nervoso controla a postura sentada em humanos. Além disso, a atividade física pode ser empregada para melhorar o controle postural em pessoas com lesão medular.

Liberdade de participação: Sua participação não é obrigatória e fica comprometida a respeito ao desejo de você não querer participar do estudo, mesmo depois de iniciada a sua participação.

Desconforto e risco: Este estudo não trará nenhum tipo de risco à sua saúde, não existirá nenhum tipo de procedimento invasivo e o único desconforto possível é a do desprendimento de um tempo para realizar as tarefas e o possível cansaço físico leve durante a realização do teste. Caso haja algum dano ou prejuízo advindo comprovadamente pela participação na pesquisa, será garantido o seu acesso ao atendimento de saúde e indenização.

Participação Financeira: Este trabalho não trará nenhum tipo de benefício financeiro ou custo ao executante e a participação dos envolvidos é puramente voluntária.

Sigilo de identidade: As informações obtidas nesta pesquisa não serão associadas a identidade de nenhum participante, respeitando assim seu anonimato. Estas informações serão utilizadas para fins estatísticos e científicos em publicações de revistas, anais de eventos e congressos, desde que não revelada a identidade dos participantes. Além disso, os resultados da pesquisa e dos testes serão de responsabilidade do pesquisador. O pesquisador responsável pelo presente estudo é Paula Britto Rodrigues dos Santos CPF 106.990.836-30, telefone (21) 98784-3886, aluna do mestrado Acadêmico em Ciências da Reabilitação do Centro Universitário Augusto Motta (UNISUAM), endereço Praça das Nações, nº 34, Bonsucesso, Rio de Janeiro, RJ, telefone (21) 3882-9797, ramal 1015 e e-mail: secretariamestrado@unisuam.com.br.

Você receberá uma cópia deste termo com o telefone e o endereço do pesquisador principal. Você poderá solicitar informações durante todas as fases da pesquisa, inclusive após a publicação da mesma. Além disso, você poderá tirar dúvidas diretamente com o Comitê de Ética em Pesquisa da UNISUAM, pelo telefone (21) 3868-5063 ou pelo e-mail: comitedeetica@unisuam.edu.br.

Termo de Consentimento Livre e Esclarecido
Centro Universitário Augusto Motta (UNISUAM)
Programa de Pós-Graduação em Ciências da Reabilitação

Avaliação dos limites de estabilidade postural: confiabilidade e associação com a prática de atividades físicas em indivíduos com lesão medular

Eu,_____, identidade nº_____, abaixo assinado, concordo em participar do estudo acima citado. Fui devidamente informado e esclarecido pelo pesquisador sobre a pesquisa, os procedimentos nela envolvidos, assim como os possíveis riscos e benefícios decorrentes de minha participação. Foi-me garantido o sigilo das informações e que posso retirar meu consentimento a qualquer momento, sem que isto leve a qualquer penalidade ou interrupção de meu acompanhamento/ assistência/tratamento.

Data _____ /_____ / _____

_____
Assinatura do participante

_____
Assinatura do pesquisador (Paula Britto Rodrigues dos Santos)

PARTE II – PRODUÇÃO INTELECTUAL

Contextualização da Produção

Quadro 3: Declaração de desvios de projeto original.

Declaração dos Autores	**Sim**	**Não**
A produção intelectual contém desvios substantivos do <u>tema proposto</u> no projeto de pesquisa?		x
Justificativas e Modificações		
A produção intelectual contém desvios substantivos do <u>delineamento do projeto</u> de pesquisa?		x
Justificativas e Modificações		
A produção intelectual contém desvios substantivos dos <u>procedimentos de coleta</u> e análise de dados do projeto de pesquisa?		x
Justificativas e Modificações		

Manuscrito(s) para Submissão

3.1 Artigo 1

CONTROLE POSTURAL NA POSIÇÃO SENTADA QUIETA EM ATLETAS DE RÚGBI EM CADEIRAS DE RODAS

Talita Carine Feitosa Medeiros[1], Thiago Lemos[1]

[1]Programa de Pós-Graduação em Ciências da Reabilitação, Centro Universitário Augusto Motta – UNISUAM, Rio de Janeiro, Brasil.
[2]Instituto de Traumatologia e Ortopedia Jamil Haddad – INTO, Rio de Janeiro, Brasil

e-mail: talita_fisio13@hotmail.com

Palavras-Chave: esporte adaptado; rúgbi em cadeira de rodas; controle postural; posição sentada quieta.

RESUMO

Introdução: O rúgbi em cadeiras de rodas (RCR) é uma modalidade paralímpica praticada por atletas com comprometimento físico-motor caracterizada por um quadro clínico de tetraplegia ou tetraequivalência. O controle de tronco na posição sentada é um importante fator que afeta a classificação funcional e o desempenho dos atletas. Entretanto, não sabemos como o controle postural, em termos de deslocamento do centro de pressão (CP), é afetado pelos comprometimentos físico-motores e pelo nível de competitividade dos atletas. **Objetivos:** O objetivo desse estudo foi avaliar o controle postural na posição sentada em atletas de RCR, comparado com indivíduos controles e entre atletas de diferentes níveis competitivos. **Métodos**: Participaram do estudo 28 atletas de RCR, do sexo masculino (nível internacional, *N*=19; nível nacional, *N*=9). O grupo controle foi composto de 17 indivíduos (7 do sexo masculinos). Os participantes foram instruídos a permanecer sentados, quietos, sobre uma plataforma de força posicionada em cima de um bloco rígido de madeira, com os pés sem apoio. O deslocamento do CP foi registrado e as medidas de área (AREA), velocidade (VEL) e desvio padrão anterior-posterior (DP_{AP}) e media-lateral (DP_{ML}) foram computados. Uma ANOVA de um fator foi aplicado para comparação entre grupos. **Resultados**: Foram observadas diferenças significativas entre o grupo controle e os atletas de nível internacional, para AREA e DP_{ML} (P<0,033, η^2>0,150), com os atletas de nível internacional apresentando maiores deslocamentos do CP. **Conclusão**: O controle postural na posição sentada em atletas de RCR é influenciada por seu nível competitivo, potencialmente refletindo os efeitos do treinamento físico, da classificação funcional ou outro aspecto não verificado no presente estudo.

Palavras-chave: esporte adaptado; rúgbi em cadeira de rodas; controle postural; posição sentada quieta.

INTRODUÇÃO

O Rúgbi em Cadeiras de Roda (RCR) é uma modalidade paralímpica praticada por atletas com lesão neurológica caracterizada por um quadro clínico de tetraplegia ou tetra-equivalência. O RCR possui um sistema de classificação funcional próprio, que visa proporcionar oportunidade de participação a sujeitos com diferentes níveis funcionais em quadra, desempenhando diferentes funções que vão desde carregar e passar a bola à bloquear os adversários para que o companheiro possa progredir com a bola. A modalidade possui sete classes que representam o nível de comprometimento motor, deve ser analisado os movimentos de membros superior, inferior e tronco, com a pontuação podendo variar de 0,5 a 3,5 pontos (PENA et al., 2014).

O controle de tronco é uma capacidade motora relevante tanto para a classificação quanto para a prática do esporte (SANTOS et al., 2017). A capacidade de se sentar sem apoio demanda equilíbrio e coordenação de todo o corpo, e por causa das deficiências físico-motoras e sensoriais decorrentes de inúmeras condições clínicas (lesão medular, doenças degenerativas etc.), atletas de RCR apresentam capacidade diminuída para se sentar sem suporte. Em geral, a extensão dessa insuficiência depende do nível de comprometimento sensório-motor e do tempo de lesão. Esta habilidade é importante para as pessoas com paraplegia, porque elas executam a maioria das atividades da vida diária de uma posição sentada (AMADIO et al., 2002).

O objetivo desta pesquisa é analisar o controle postural na posição sentada quieta em atletas de RCR, e avaliar a relação entre descritores do controle postural e o nível competitivo.

MÉTODOS

Esse estudo observacional transversal foi aprovado pelo comitê de ética institucional (processo número 39252814.8.0000.5235; APÊNDICE 1). Todos os atletas assinaram um termo de consentimento livre e esclarecido antes da realização dos procedimentos do estudo.

Participantes

Foram avaliados uma amostra de conveniência de 28 atletas de RCR, do sexo masculino, provenientes da seleção brasileira recrutada para participar dos Jogos

Parapan-Americanos de Toronto, em 2015 (atletas nível internacional; *N*=19), e de uma equipe local de RCR, que disputava torneios regionais e nacionais (atletas nível nacional; *N*=9). Todos aqueles que apresentaram tetraplegia ou tetraequivalência, e que tivessem participado de pelo menos uma competição nacional ou internacional no ano anterior ao período de avaliação, foram incluídos no estudo. Foram excluídos aqueles que não fossem elegíveis para competições de RCR ou que apresentassem algum comprometimento que impedisse a realização dos exames no momento da avaliação.

Com relação ao quadro clínico, 7 (78%) e 16 (84%) dos atletas de nível nacional e internacional, respectivamente, apresentaram lesões na medula espinhal no nível cervical (entre C5 e C7). Entre os atletas de nível nacional, um apresentou múltiplas amputações, enquanto outro apresentou síndrome de Guillain-Barré, enquanto dois atletas de nível internacional apresentaram alterações congênitas e um apresentou lesão medular no nível T4-T5 associada a lesão no plexo braquial.

Dezessete participantes (10 do sexo feminino), sem comprometimento físico-motor, foram avaliados compondo o grupo controle. Aqueles que tivessem algum comprometimento que impedisse a realização dos testes no momento da avalição não foram incluídos no estudo.

Procedimentos, aquisição e processamento de sinais

Os participantes foram instruídos a se sentar sobre uma plataforma de força posicionada em cima de um bloco rígido de madeira, com os pés sem apoio, de modo que 75% do comprimento de sua coxa (definida pela distância entre o maior trocânter do fêmur e o epicôndilo lateral do fêmur) estivesse em contato com a superfície da plataforma de força. Os participantes foram orientados a permanecer com os membros superiores apoiados sobre as coxas, sem usá-los como apoio. O apoio do membro superior foi permitido somente para os atletas com maior comprometimento físico-motor. Nessa posição, os participantes foram orientados a permanecer quietos, com os olhos voltados para a frente, por um período de 30 segundos, quando foi realizada a aquisição do sinal posturográfico.

O deslocamento do centro de pressão (COP) foi registrado por uma plataforma de força (AccuSway^{PLUS}, AMTI, EUA) a uma taxa de 100Hz, sendo o sinal armazenado para posterior análise. O sinal foi então filtrado em 5Hz (filtro passa-baixa de 2ª ordem, tipo Butterworth, direto e reverso), e os descritos do deslocamento foram computados

(MATLAB, The Mathworks, EUA). A amplitude do deslocamento do COP foi expressa como a área da elipse com intervalo de confiança de 95% (AREA, em mm^2) e como o desvio padrão nas direções anterior-posterior (DP_{AP}, em mm) e médio-lateral (DP_{ML}, em mm). A velocidade média de deslocamento do COP (VM, intervalo do COP dividido pela duração da tentativa, em mm/s) também foi computada.

Análise dos dados

Uma ANOVA de um fator(grupos) foi aplicada para verificar os efeitos principais do grupo (controle, atletas internacionais e nacionais). O pós-teste de Tukey foi utilizado quando necessário. O quadrado do eta (η^2) foi calculado como medida de tamanho de efeito (COHEN, 1988). O limiar estatístico foi fixado em 5%. A análise foi executada no ambiente JASP (versão 0.14.1, The JASP Team, Holanda). Os dados são apresentados como média (DP), salvo indicação em contrário.

RESULTADOS

Os resultados de grupo para os dados demográficos e antropométricos são apresentados na Tabela 1. Podemos observar que houve diferenças entre grupos apenas para a idade, sendo o grupo de atletas de nível nacional mais velho que o grupo controle (*P*-valor do pós-teste=0,012).

Tabela 1. Descrição da amostra

	controle (*N*=17)	internacional (*N*=19)	nacional (*N*=9)	*P*-valor
Idade (anos)	26±7	29±4	34±7*	0,017
Estatura (cm)	169±11	173±18	179±4	0,307
Massa corporal (kg)	73±14	69±10	73±11	0,497
IMC (kg/m^2)	25±2	24±6	23±2	0,344

*diferente do grupo controle

Com relação aos descritores do controle postural (Fig. 1), houve um efeito principal de grupo para AREA (F=3,710, *P*=0,033, η^2=0,150) e DP_{ML} (F=10,371, *P*<0,001, η^2=0,331), mas não para VM (F=0,941, *P*=0,398, η^2=0,043) ou DP_{AP} (F=0,979, *P*=0,384, η^2=0,045).

Como observado na Figura 1, tanto a AREA (Fig. 1A) quanto o DP_{ML} (Fig. 1C) apresentam diferenças significativas entre os grupos controle e de atletas de nível internacional (*P*-valor do pós-teste <0,025), sendo maior o deslocamento nos atletas. Não houve diferença entre grupos internacionais e nacionais (AREA *P*=0,607; DP_{ML} *P*=0,317) ou entre controle e grupos nacionais (AREA *P*=0,423; DP_{ML} *P*=0,062), embora os *P*-valores obtidos nesta última comparação para o DP_{ML} estejam próximos ao limiar estatístico.

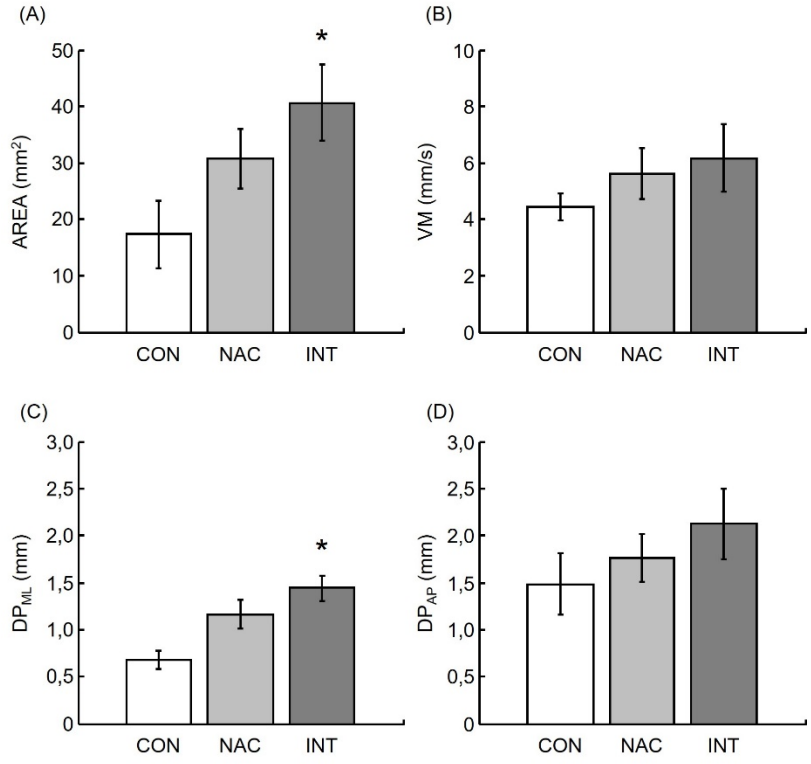

Figura 1. Dados de grupo para (A) área elíptica (AREA), (B) velocidade média (VM), (C) desvio padrão médio-lateral (DP_{ML}) e (D) desvio padrão anterior-posterior (DP_{AP}) para os grupos controle (CON) e atletas de RCR de nível nacional (NAC) e internacional (INT). Dados apresentados como média ± erro padrão da média. *Estatisticamente diferente do grupo controle.

DISCUSSÃO

A presente pesquisa analisa os dados demográficos, antropométricos e o controle postural de atletas de RCR de níveis nacional e internacional, comparando-os a um grupo controle sem comprometimento físico-motor. Observamos diferenças significativas no controle postural entre atletas de nível internacional e o grupo controle, referente ao maior deslocamento postural nos atletas de RCR. A importância dessas descobertas e suas possíveis implicações práticas serão discutidas a seguir.

A função e estabilidade do tronco de pessoas com deficiência parecem ocorrer apenas quando este é o foco principal da intervenção, comparando ao treinamento em caiaque ergômetro modificado e exercícios baseados em jogos para equilíbrio sentado, além do benefício geral, a prática esportiva por pessoas com deficiência, talvez as características do rúgbi em cadeira de rodas não sejam suficientes para promover melhorias em uma capacidade tão específica como a função do tronco, porém o nível de treinamento é capaz de influenciar (BJERKEFORS; CARPENTER; THORSTENSSON, 2007).

Pessoas com lesão medular que apresentam paralisia completa da região lombar e dos músculos abdominais apresentaram o controle de tronco comprometido, oscilando. O rúgbi em cadeira de rodas possui uma diversidade de deficiências exibidas por jogadores (como síndromes neurológicas, lesões na medula espinhal e malformações congênitas), onde cada patologia apresenta seu déficit motor (FURMANIUK et al., 2010).

A função do tronco tem uma grande influência no desempenho dos atletas em cadeiras de rodas, a amplitude de movimento do tronco, mas não a força dos músculos do tronco, afeta significativamente o desempenho do sprint em atletas em cadeira de rodas (PREUSS; POPOVIC, 2010). Devido à relevância da função do tronco no desempenho do rúgbi em cadeira de rodas e sua influência na classificação esportiva (a pontuação máxima do tronco do atleta elegível atinge 1,5 pontos de um total de 3,5), a avaliação da função do tronco tem sido o foco de grandes análise e questionamento para o estabelecimento de uma classificação funcional “baseada em evidências” (ALTMANN et al., 2017).

O estudo de Santos et al. (2017), foi observado uma diferença no controle postural, maior entre a classificação funcional dos atletas, entre os de alta e baixa pontuação, atleta com menos comprometimentos, maior o controle postural.

Houve diferenças entre grupos apenas para a idade, sendo o grupo de atletas de nível nacional mais velho que o grupo controle (*P*-valor do pós-teste=0,012), a idade mais avançada não reduz efetivamente sua oscilação corporal, o tempo de reação e de recuperação após perturbação externa e o equilíbrio estático na postura ortostática (VANLANDEWIJCK et al., 2011). As implicações do estudo podem ser observados nos diferentes níveis de classificação funcional dos atletas, a análise postural sentada, com e sem apoio, podendo interferir no resultado na análise.

Limitações do estudo

No presente estudo os atletas de RCR, tinham nível de classificação funcional e competitividade diferente, o que muda seu controle postural na posição sentada quieta, sendo necessário novos estudos comparativos. Foi analisado o nível competitivo dos atletas, associando ao controle postural, deduzindo-se um treinamento físico maior aos atletas internacionais, mas não foi analisado seu nível de treinamento físico.

CONCLUSÃO

O presente estudo teve como objetivo analisar o controle postural na posição sentada quieta em atletas de RCR, com relação a indivíduos sem comprometimento e entre atletas de diferentes níveis competitivos. Observamos que o controle postural na posição sentada em atletas de RCR é influenciada por seu nível competitivo, potencialmente refletindo os efeitos do treinamento físico, da classificação funcional ou outro aspecto não verificado no presente estudo. As diferenças no controle postural na posição sentada em atletas de RCR frente à diferentes regimes de treinamento precisam ser melhor investigadas.

REFERÊNCIAS

ALTMANN, V. C. et al. The impact of trunk involvement on performance-determining activities in wheelchair rugby. **Scand J Med Sci Sports.** 2017 set;27(9):1005-1014.

AMADIO, A. C. et al. Métodos de medição em biomecânica do esporte: descrição de protocolos para aplicação nos centros de excelência esportiva (rede cenesp-met). **Revista Brasileira de Biomecânica**, v. 3, n. 1, p. 57-67, 2002.

BETKER, A.L. et al. Game-based exercises for dynamic balance rehabilitation in short sitting position of people with chronic spinal cord injuries and traumatic brain injuries. **Phys Ther.** 2007;87:1389ÿ1398

BJERKEFORS, A.; CARPENTER, M.G.; THORSTENSSON, A. Dynamic trunk stability is improved in paraplegics after kayak ergometer training. **Scand J Med Sci Sports**. 2007;17:672-679.

CAMPANA, M. B. et al. O Rugby em Cadeira de Rodas: aspectos técnicos e táticos e diretrizes para seu desenvolvimento. **Rev. Motriz**, Rio Claro, v.17, n.4, p.748-757, out./dez. 2011.

CARDOSO, V. D.; GAYA, A. C. A classificação funcional no esporte paralímpico. **Revista da Faculdade de Educação Física da UNICAMP**, Campinas, v. 12, n. 2, p. 132-146, abr./jun. 2014.

FLORES, L. J. F. et al. Avaliação da potência aeróbia de praticantes de Rugby em Cadeira de Rodas através de um teste de quadra. **Revista Motriz**: rev. educ. fis. 19 (2), junho, 2013.

FURMANIUK, L. et al. Influence of long-term wheelchair rugby training on the functional abilities of people with quadriplegia over a two-year period after spinal cord injury. **J Rehabil Med.** 2010;42:688-690.

MELLO, M. T.; WINCKLER, C.; **Esporte Paralímpico**. São Paulo: Editora Atheneu, 2012.

MELO, R. D. et al. Postural control assessment in students with normal hearing and sensorineural hearing loss. **Brazilian journal of otorhinolaryngology**, v. 81, n. 4, p. 431-438, 2015.

MILOSEVIC, M. et al. Postural regulatory strategies during quiet sitting are affected in individuals with thoracic spinal cord injury. **Gait & posture**, v. 58, p. 446-452, 2017.

PENA, L. G. de S. et al. O “rugby” em cadeira de rodas no âmbito da universidade: relato de experiência da Universidade Estadual de Campinas. **Revista Brasileira Educação Física.** Esporte 28 (4), Dez 2014.

PORTNEY, L.G. **Foundations of Clinical Research: Applications to Evidence-Based Practice**. 4th ed. Philadelphia: F.A. Davis Company, 2020.

PREUSS, R.A., POPOVIC, M.R. Quantitative analysis of stability limits in the sitting position. **J Appl Biomech**. 2010;26:265ÿ272.

SANTOS, P.B.R. et al. Seated stability limits of athletes with disabilities in relation to competitive levels and sport classification.**Scand J Med Sci Sports**; 27:2019–2026. 2017.

SOARES, A.V. et al. Análise do controle postural em deficientes visuais. **Rev. Einstein**, 9(4 Pt 1):470-6, 2011.

VANLANDEWIJCK,Y.C. et al. Effect of trunk strength on wheelchair launch on track. **Med Sci Sports Exerc**. 2011;43:2344ÿ2351

3.1.1 Contribuição dos autores do manuscrito para submissão #1

Quadro 4 – Contribuição dos autores do artigo

Iniciais dos autores, em ordem:	TCFM	TL
Concepção	X	X
Métodos	X	X
Programação	X	X
Validação	X	X
Análise formal	X	X
Investigação	X	X
Recursos	X	X
Manejo dos dados	X	X
Redação do rascunho	X	X
Revisão e edição	X	X
Visualização	X	X
Supervisão	X	X
Administração do projeto		X
Obtenção de financiamento		X

Fonte: Dados da pesquisa.