

Fernanda Oliveira Madaleno

**INCIDÊNCIA, PREVALÊNCIA E SEVERIDADE DE PROBLEMAS DE SAÚDE E
VALORES DE REFERÊNCIA PARA TESTES DE DESEMPENHO FÍSICO EM
JUDOCAS ADOLESCENTES**

Belo Horizonte

Escola de Educação Física, Fisioterapia e Terapia Ocupacional

2020

Fernanda Oliveira Madaleno

**INCIDÊNCIA, PREVALÊNCIA E SEVERIDADE DE PROBLEMAS DE SAÚDE E
VALORES DE REFERÊNCIA PARA TESTES DE DESEMPENHO FÍSICO EM
JUDOCAS ADOLESCENTES**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ciências da Reabilitação, da Escola de Educação Física, Fisioterapia e Terapia Ocupacional da Universidade Federal de Minas Gerais, como requisito à obtenção do título de Mestre em Ciências da Reabilitação.

Área de concentração: Desempenho Motor e Funcional Humano

Orientador: Prof. Dr. Renan Alves Resende

Coorientador: Prof. Dr. Evert Verhagen

Belo Horizonte

Escola de Educação Física, Fisioterapia e Terapia Ocupacional

2020

M178i Madaleno, Fernanda Oliveira
2020 Incidência, prevalência e severidade de problemas de saúde e valores de referência para testes de desempenho físico em judocas adolescentes. [manuscrito] / Fernanda Oliveira Madaleno - 2020.
73 f.: il.

Orientador: Renan Alves Resende
Coorientador: Evert Verhagen

Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal de Minas Gerais, Escola de Educação Física, Fisioterapia e Terapia Ocupacional.
Bibliografia: f. 57-59

1. Judô - Teses. 2. Judô – Aspectos fisiológicos - Teses. 3. Aptidão física em adolescentes - Teses. I. Resende, Renan Alves. II. Verhagen, Evert. III. Universidade Federal de Minas Gerais. Escola de Educação Física, Fisioterapia e Terapia Ocupacional. IV. Título.

CDU: 796-053.6



ATA DA DEFESA DA DISSERTAÇÃO DA ALUNA FERNANDA OLIVEIRA MADALENO

Realizou-se, no dia 30 de outubro de 2020, às 13:30 horas, Zoom, da Universidade Federal de Minas Gerais, a defesa de dissertação, intitulada *Incidência, prevalência e severidade de problemas de saúde e valores de referência para testes de desempenho físico em judocas adolescentes*, apresentada por FERNANDA OLIVEIRA MADALENO, número de registro 2018713315, graduada no curso de FISIOTERAPIA, como requisito parcial para a obtenção do grau de Mestre em CIÊNCIAS DA REABILITAÇÃO, à seguinte Comissão Examinadora: Prof(a). Renan Alves Resende - Orientador (UFMG), Prof(a). Fábio Viadanna Serrão (Universidade Federal de São Carlos), Prof(a). Rafael Zambelli de Almeida Pinto (UFMG).

A Comissão considerou a dissertação:

Aprovada

Reprovada

Finalizados os trabalhos, lavrei a presente ata que, lida e aprovada, vai assinada por mim e pelos membros da Comissão.
Belo Horizonte, 30 de outubro de 2020.

Renan Alves Resende

Prof(a). Renan Alves Resende (Doutor)

Fábio Viadanna Serrão

Prof(a). Fábio Viadanna Serrão (Doutor)

Rafael Zambelli de Almeida Pinto

Prof(a). Rafael Zambelli de Almeida Pinto (Doutor)



UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS

PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS DA REABILITAÇÃO

UFMG

FOLHA DE APROVAÇÃO

Incidência, prevalência e severidade de problemas de saúde e valores de referência para testes de desempenho físico em judocas adolescentes

FERNANDA OLIVEIRA MADALENO

Dissertação submetida à Banca Examinadora designada pelo Colegiado do Programa de Pós-Graduação em CIÊNCIAS DA REABILITAÇÃO, como requisito para obtenção do grau de Mestre em CIÊNCIAS DA REABILITAÇÃO, área de concentração DESEMPENHO FUNCIONAL HUMANO.

Aprovada em 30 de outubro de 2020, pela banca constituída pelos membros:

Renan Alves Resende

Prof(a). Renan Alves Resende - Orientador
UFMG

Fábio Viadanna Serrão

Prof(a). Fábio Viadanna Serrão
Universidade Federal de São Carlos

Rafael Zambelli de Almeida Pinto

Prof(a). Rafael Zambelli de Almeida Pinto
UFMG

Belo Horizonte, 30 de outubro de 2020.

Esse trabalho é apenas mais uma conquista dedicada aos meus pais.

Obrigada pela confiança e amor de sempre.

AGRADECIMENTOS

Como ponto inicial e primordial pelo acompanhamento de uma vida toda, eu agradeço em primeiro lugar a Deus e Nossa Senhora Aparecida. Essas duas peças são fundamentais e imprescindíveis no quebra-cabeça da minha jornada.

Agradeço imensamente pela oportunidade de ter trabalhado com o Prof. Evert. Obrigada por todas as sugestões e melhorias significativas no meu trabalho. Foi uma honra! Agradeço ao meu orientador Renan pelos inúmeros momentos de paciência e carinho que se estendem desde a graduação até a pós-graduação. São quase 4 anos trabalhando e aprendendo com essa pessoa incrível a não ser só uma ótima pesquisadora e aluna, mas ser um ser humano melhor. Muitas vezes não entendemos a importância que temos na vida das pessoas, então quero deixar registrado que a sua importância na minha vida é enorme. Obrigada por confiar na minha capacidade, embarcar comigo nos desafios do mestrado e sempre me fazer enxergar através do seu apoio, determinação, paciência e coragem que eu sou capaz de chegar onde eu quiser. Sorte a minha ter você como orientador e amigo. Obrigada!

À minha família eu deixo registrado todo meu amor e gratidão ao apoio de uma vida toda. Obrigada ao meu pai e minha irmã por todo o orgulho e confiança que sempre depositaram em mim. Em especial, minha gratidão e eterna admiração a minha mãe. Com a sua amizade, companheirismo e amor incondicional você me mostrou que poderíamos ter uma relação única e eterna. Obrigada por ter me ensinado a cair, mas nunca a permanecer no chão. Ao Miguel, meu sobrinho e filho do coração, gostaria de deixar registrado meu agradecimento por ter dado uma cor diferente na minha vida desde que nasceu. Por fim, eu agradeço e dedico essa dissertação também a minha vó Ziza. Embora não estejamos juntas fisicamente há 11 anos, ela sempre me acompanhou com seu amor nas vitórias e derrotas de dentro do meu coração. Você e meu amor são eternos, vó.

Obrigada as minhas amigas de longa jornada, em especial Nilsimara, Maria Eduarda, Ana Clara e Ana Cristina. É muito lindo olhar para trás e ver como crescemos e amadurecemos sem esquecer da amizade e do amor que nos une. Continuaremos sempre umas pelas outras. Amo vocês! Agradeço também a oportunidade que a vida e o mestrado me deram de vivenciar novas amizades, em especial da Camila, Leonardo, Marcos, Ricardo e Thiago (não conseguiria agradecer o suficiente a você, Thiago). Sem o apoio de vocês tudo seria mais difícil. Obrigada por serem tão especiais na minha vida. Por fim, obrigada ao apoio e confiança do grupo de pesquisa o qual participo. Vocês são incríveis!

PREFÁCIO

De acordo com as normas para elaboração de dissertações do Programa de Pós-Graduação em Ciências da Reabilitação da Universidade Federal de Minas Gerais, este trabalho possui quatro partes. Nesse formato, a primeira parte é composta por uma introdução expandida, em que é realizada uma revisão bibliográfica sobre o tema, justificativa e objetivos do estudo. As seções que se seguem correspondem aos dois artigos desenvolvidos. O primeiro artigo foi desenvolvido e publicado de acordo com as normas do periódico *Journal of Science and Medicine Sport* (ISSN 1440-2440) e o segundo artigo foi elaborado de acordo com as normas do periódico *British Journal of Sports Medicine* (ISSN 0306-3674). Por fim, são apresentadas as considerações finais, referências bibliográficas e os apêndices do mestrado realizado.

RESUMO

O judô é uma arte marcial e esporte olímpico onde as diferenças físicas e fisiológicas entre judocas dos sexos masculino e feminino podem contribuir para diferentes valores de incidência, prevalência e severidade das lesões. Além disso, judocas adolescentes são submetidos a esforços de alta intensidade que requerem força e amplitude de movimento (ADM) de diferentes grupos musculares e articulações. Com isso, os estudos apresentados nesta dissertação objetivaram estabelecer valores de referência para testes de desempenho físico em judocas adolescentes e comparar a incidência, prevalência, severidade e perfil de problemas de saúde nessa população. O primeiro estudo forneceu valores de referência para força de preensão manual, amplitude de movimento (ADM) de ombro e tornozelo e estabilidade dos membros superiores e inferiores em judocas adolescentes e investigou os efeitos do sexo e da dominância sobre os dados. Foram avaliados judocas adolescentes das categorias sub-18 (n=60) e sub-21 (n=77). A preensão manual foi calculada através do dinamômetro Jamar, a ADM do tornozelo foi medida pelo *Lunge test*, a ADM dos ombros foi mensurada com o auxílio de um inclinômetro, e a estabilidade dos membros superiores e inferiores foi avaliada pelo *Closed Kinetic Chain Upper Extremity Stability Test (CKCUEST)* e pelo *Modified Star Excursion Balance Test (mSEBT)*, respectivamente. Nas duas categorias, os judocas do sexo masculino apresentaram maior força de preensão manual. Na categoria sub-18, o lado dominante apresentou maior força de preensão manual e o lado não dominante das judocas apresentou menor ADM de rotação lateral do ombro quando comparado aos lados dominante e não dominante dos judocas. Além disso, as judocas apresentaram maior ADM de rotação medial dos ombros. Na categoria sub-21, o lado dominante do sexo feminino apresentou maior ADM de dorsiflexão do tornozelo do que o lado dominante do sexo masculino e os judocas obtiveram melhor desempenho no mSEBT. O segundo estudo comparou a incidência, prevalência, severidade e perfil de lesões (de início repentino e de início gradual) e doenças entre judocas adolescentes do sexo masculino e feminino. A amostra foi composta de 154 judocas adolescentes (83 homens e 71 mulheres), os quais preencheram semanalmente o questionário do *Oslo Sports Trauma Research Center questionnaire on health problems (OSTRC-H)* durante 30 semanas. O *OSTRC-H* foi distribuído através do *Google form*, com início na primeira semana da pré-temporada esportiva. A incidência, prevalência e severidade das doenças e lesões de início repentino e gradual foram comparadas entre os sexos usando o teste t independente (variáveis com distribuição normal) ou o teste U de Mann Whitney (variáveis com distribuição não normal) com α definido como 0,05. Judocas do sexo feminino e masculino apresentaram incidência de 16,96 e 16,57 lesões por 1000 atletas-expostos, respectivamente. As judocas apresentaram maior prevalência semanal média de problemas de saúde (38,80%) que os judocas (29,01%). Além disso, as judocas apresentaram maior prevalência de lesões (37,12%) e de lesões de início gradual (23,92%) do que os judocas. Não foi observada diferença entre os sexos em relação à severidade das lesões. Os achados de ambos os estudos indicam que existem diferenças tanto para prevalência dos problemas de saúde quanto para variáveis de força muscular, ADM e estabilidade dos membros inferiores entre os judocas do sexo feminino e masculino. Assim, esses dados poderão ser utilizados para o desenvolvimento e a implementação de programas de prevenção de lesões em judocas adolescentes, considerando a diferença entre os sexos, além de orientar a avaliação de triagem dos judocas adolescentes durante a pré-temporada esportiva.

Palavras-chave: Epidemiologia. Lesões esportivas. Artes marciais. Força muscular. Flexibilidade articular.

ABSTRACT

Judo is martial art and Olympic sport where the physical and physiological differences between sexes may contribute to different incidence, prevalence, and profile of injuries between female and male youth judokas. In addition, youth judokas are engaged in high-intensity efforts of intermittent nature that require strength and range of motion (ROM) of different muscles and joints. With this, the studies presented in this dissertation aimed to provide reference values of physical performance tests in youth judo athletes and compare the prevalence, severity and profile of health problems, in addition. The first study provide reference values for handgrip strength, shoulder and ankle range of motion (ROM) and upper-limb and lower limb stability for youth judokas of both sexes and investigate the effects of sex and side dominance. A total of youth judokas from under-18 (n=60) and under-21 (n=77) categories of both sexes were assessed. Handgrip strength was assessed using a Jamar dynamometer, ankle ROM was measured by lunge test, shoulder ROM was assessed by an inclinometer and upper-limb and lower limb stability were assessed by the Closed Kinetic Chain Upper Extremity Stability Test (CKCUEST) and by the Modified Star Excursion Balance Test (mSEBT). In both categories, males had greater handgrip strength. In the under-18 category, the dominant side had greater handgrip strength and the non-dominant side of females had smaller shoulder external rotation ROM than the dominant side and also than both sides of males. In addition, females had greater shoulder internal rotation ROM. In the under-21 category, the dominant side of females had greater ankle dorsiflexion ROM than the dominant side of males and males had better performance in the mSEBT. The second study compare the incidence, prevalence, severity and profile of injuries (sudden and gradual onset) and illness between youth female and youth male judokas. Specifically, 154 youth judokas (83 males and 71 females) completed the Oslo Sports Trauma Research Center questionnaire on health problems (OSTRC-H) questionnaire during 30 weeks. The OSTRC-H was distributed weekly among the judokas through the Google form platform, starting in the first week of the sports preseason. The incidence, prevalence, and severity of illnesses and sudden and gradual onset injuries were compared between sexes using independent *t*-test (variables with normal distribution) or Mann Whitney U test (variables with non-normal distribution) with α set a 0.05. Female and male judokas showed 16.96 and 16.57 injuries per 1000 athletic-exposures, respectively ($p=0.383$). For average weekly prevalence of health problems, females judokas (38.35%) showed higher values than youth males judokas (29.82%). In addition, females had greater prevalence of injuries ($p<0.001$) and gradual onset injuries ($p<0.001$) than males. In the severity of the injuries, there was no statistical difference between the sexes. The findings of both studies demonstrated that there are differences for prevalence of health problems and for variables of muscle strength, ROM and lower limb stability between female and male youth judokas. Thus, these data can provide guidance in the development and implementation of injuries prevention programs for youth judokas, considering the difference between sexes, in addition to guide assessment of youth judokas screening during the sports preseason.

Keywords: Epidemiology. Athletic injuries. Martial arts. Muscle strength. Joint Flexibility.

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	11
2. ARTIGO 1	17
3. ARTIGO 2	34
4. CONSIDERAÇÕES FINAIS	55
REFERÊNCIAS	57
APÊNDICES	60
Apêndice 1 - Termo de Consentimento Livre e Esclarecido	60
Apêndice 2 - Termo de Assentimento Livre e Esclarecido	63
Apêndice 3 – Aprovação do Comitê de Ética e Pesquisa	65
Apêndice 4 - Versão Brasileira do Questionário para Problemas de Saúde no Esporte (OSTRC-Br)	67
MINI –CURRÍCULO	72

1 INTRODUÇÃO

O judô é uma arte marcial e esporte olímpico (POCECCO *et al.*, 2013; LOTURCO *et al.*, 2017) que envolve habilidades técnicas e táticas complexas (FRANCHINI *et al.*, 2008). Por ser um esporte de prática competitiva individual e natureza intermitente, os judocas são expostos ao contato corporal direto e contínuo com os judocas oponentes no decorrer das lutas (SOUZA *et al.*, 2006). Dessa forma, devido à alta demanda e por ser um esporte de contato, o judô é uma modalidade esportiva com alto risco de lesões (KIM *et al.*, 2015; POCECCO *et al.*, 2013; AKOTO *et al.*, 2017), sendo que essas lesões podem ser de início repentino (agudas) e de início gradual (*overuse*). Lesões de início repentino são aquelas associadas a um evento específico e claramente identificável (CLARSEN *et al.*, 2014; BAHR *et al.*, 2020), enquanto as lesões de início gradual não são relacionadas a um evento específico, mas provavelmente decorrentes de sobrecarga submáxima ao sistema musculoesquelético associada a tempo insuficiente para adaptação estrutural do tecido à demanda imposta (CLARSEN *et al.*, 2014; DIFIORI *et al.*, 2014). Miarka *et al.* (2018) demonstraram que a incidência de lesões de início repentino nos judocas durante o Campeonato Mundial de Judô de 2013 foi de 47,5 lesões por 1000 atletas-expostos. No entanto, a incidência de lesões de início repentino no judô não é consensual (MIARKA *et al.*, 2018; POCECCO *et al.*, 2013), com resultados variando entre 34,3 (JAMES *et al.*, 2013) e 106,7 (PIETER *et al.*, 1997) lesões por 1000 atletas-expostos. Portanto, embora estudos prévios tenham investigado as taxas de lesões de início repentino em judocas em eventos esportivos, a incidência dessas lesões e das lesões de início gradual em jovens atletas de judô ao longo da temporada esportiva ainda não foi adequadamente investigada.

A profissionalização precoce de judocas adolescentes pode estar atrelado ao aumento da competitividade entre os atletas dessa faixa etária, o que pode contribuir para o aumento do risco de lesões. Por exemplo, Post *et al.* (2017) demonstraram que atletas jovens que participaram de seu esporte primário durante mais horas por semana do que os anos de idade tiveram 34% mais chances de relatar uma lesão no ano anterior. Além disso, esses autores também demonstraram que atletas altamente especializados tinham 59% mais chances de relatar uma lesão anterior de qualquer tipo, e 45% mais chances de relatar uma lesão de início gradual no ano anterior. Especificamente no judô, Frey *et al.* (2004) demonstraram entre judocas jovens e adultos que a faixa etária mais nova apresentou maior prevalência de lesões, o que pode ser explicado pelo fato de judocas mais jovens serem expostos a elevados níveis de competição em uma fase que ainda estão em processo de aprimoramento das suas habilidades

técnicas e táticas. Além disso, as diferenças nas taxas de maturação puberal entre sexos durante a adolescência pode contribuir para o aumento do risco de lesões em faixas etárias distintas em judocas adolescentes do sexo masculino e feminino. Especificamente, as mulheres atingem a maturidade puberal mais cedo do que os homens (GOULEME *et al.*, 2018), tendo como consequência o aumento do risco de lesões devido ao surto de crescimento durante a adolescência. Nesse sentido, Costa *et al.* (2017) relataram que atletas do sexo feminino que passaram por esse surto de crescimento foram mais suscetíveis a lesões de início repentino e gradual. Esse quadro pode estar relacionado às intensas modificações na coordenação motora e nas propriedades mecânicas dos tecidos, como por exemplo, aumento da frouxidão ligamentar devido ao desequilíbrio entre força muscular e flexibilidade durante essa fase (COSTA *et al.*, 2017; JAYANTHI *et al.*, 2015). Por essa razão, o acompanhamento das lesões em judocas adolescentes por meio dos sistemas de vigilância de lesões pode auxiliar em estratégias de prevenção e na melhor compreensão das diferenças na incidência, prevalência e severidade das lesões esportivas entre os judocas feminino e masculino.

Sistemas de vigilância de lesões são definidos como a coleta contínua de dados sobre a ocorrência de qualquer problema de saúde, como lesões, doenças e fatores de risco relacionados (VAN MECHELEN *et al.*, 1992; TIMPKA *et al.*, 2014; FINCH *et al.*, 1997). Dessa forma, entre esses sistemas, diferentes métodos podem ser utilizados para a medição de lesões esportivas (FULLER *et al.*, 2006; CLARSEN *et al.*, 2014; CLARSEN *et al.*, 2015). Por exemplo, métodos que definem lesões como aquelas que dependem de um início claramente identificável e que usam a duração do tempo de afastamento do esporte (“*time loss*”) como único meio de medir a severidade, podem ser inadequados para medir lesões de início gradual (BAHR, 2009). Nesse contexto, o fato de o início dos sintomas e a incapacidade provocados pelas lesões de início gradual serem progressivos permite que os atletas, frequentemente, continuem a treinar e competir, apesar da existência da lesão (BAHR, 2009). No judô, estudos epidemiológicos realizaram o rastreamento de lesões baseados no critério de afastamento do esporte, o que pode ter contribuído para capturar as lesões de início repentino em detrimento das lesões de início gradual (AKOTO *et al.*, 2017; CIERNA *et al.*, 2019).

Em relação às regiões mais acometidas por lesões, Pocceco *et al.* (2013) demonstraram em uma revisão sistemática que as áreas anatômicas mais acometidas no judô são joelho (28%), ombro (22%) e mãos/dedos (30%) onde diferenças estatísticas entre os sexos não foram encontradas. Dessa forma, técnicas de arremesso como, por exemplo, *seoi nage*, são consideradas de alto risco para lesões no ombro, uma vez que os arremessos dos adversários ao

chão são realizados por cima do ombro ocorrendo então, uma sobrecarga na então articulação (BARSOTTINI *et al.*, 2006; RUKASZ *et al.*, 2011; STERKOWICZ *et al.*, 2013). Em contrapartida, em razão dos membros superiores serem altamente sobrecarregados durante as lutas, devido à constante interação de puxar e empurrar o *judogi* (uniforme) do oponente a fim de atacar e se defender, os judocas necessitam de diferentes técnicas de preensão manual (*kumi-kata*) (FRANCHINI *et al.*, 2013; STERKOWICZ *et al.*, 2016). Nesse sentido, isso faz com que as articulações das mãos/dedos sejam sobrecarregadas e sejam mais susceptíveis a um número maior de lesões (BONITCH-GONGORA *et al.*, 2012; FRANCHINI *et al.*, 2018). Além disso, técnicas de perna (por exemplo, *osoto-gari*) estão diretamente relacionadas à prevalência de lesões no joelho. Com isso, Koshida *et al.* (2014) demonstrou que cerca de 18,6% das lesões do ligamento cruzado anterior (LCA) do joelho foram ocasionados após a execução da técnica *osoto-gari*. Foi observado que devido a força provocada pelo oponente durante a execução do golpe, houve um movimento rotatório da parte superior do corpo do judoca sobre o membro inferior fixado no chão, causando assim a ruptura do LCA (KOSHIDA *et al.*, 2014). Portanto, conhecer a prevalência e severidade das lesões nos judocas de ambos os sexos pode ser um caminho inicial para futuras estratégias de prevenção de lesões. Além disso, conhecer valores de referência de funções musculoesqueléticas necessárias para a prática do judo e que sejam específicos para sexo, faixa etária e lado podem facilitar a identificação de judocas com deficiência nessas funções e assim intervir sobre as mesmas precocemente, o que também pode ajudar a reduzir o risco de lesões e melhorar desempenho.

Diferenças anatômicas, fisiológicas e técnicas entre judocas adolescentes do sexo masculino e feminino podem contribuir para diferentes prevalências de lesões e diferentes demandas musculoesqueléticas entre os sexos durante as lutas. Dessa forma, Sterkowicz *et al.* (2013) demonstraram que diferenças técnicas e táticas entre judocas podem ocorrer durante a execução dos golpes, já que os homens se beneficiam de maior força para atacar o oponente, enquanto as mulheres podem compensar a menor força usando técnicas que exigem maior flexibilidade e amplitude de movimento (ADM). Partindo desse entendimento, pode-se afirmar que as técnicas de arremesso no judô possuem uma demanda significativa de força, estabilidade, flexibilidade e ADM de rotação medial e lateral sobre a articulação do ombro, uma vez que os judocas adolescentes precisam projetar o oponente ao chão sobre os ombros. Sendo assim, Barsottini *et al.* (2006) relataram que, ao comparar as técnicas de arremesso com outros tipos de técnicas, a primeira obteve maior taxa de lesão entre os judocas adolescentes de ambos os sexos (23%). Dessa forma, o entendimento e a mensuração de fatores musculoesqueléticos

oriundos da demanda do judô como, por exemplo, ADM de rotação medial e lateral dos ombros, podem auxiliar na compreensão de estratégias de prevenção de lesão considerando as diferentes demandas entre os sexos.

Durante as lutas, os judocas adolescentes do sexo feminino e masculino se envolvem em esforços de alta intensidade para a adequada execução dos golpes. Um componente essencial para o sucesso das técnicas no judô são as técnicas de preensão manual (*kumi-kata*), que fornecem suporte básico para a execução de todas as outras técnicas envolvidas no esporte (DIAS *et al.*, 2012). Sendo assim, considerando que os judocas passam cerca de 50% do tempo da luta buscando a aderência no *judogi* (uniforme) do adversário (FRANCHINI *et al.*, 2013; MARCON *et al.*, 2010), a capacidade do judoca de manter a força de preensão manual é um importante aspecto durante o combate. Portanto, devido à importância de uma adequada força de preensão manual nas lutas, conhecer valores de referência em judocas adolescentes de ambos os sexos pode ser útil a fim de definir e identificar quais judocas que se beneficiariam de intervenções preventivas.

Para que os judocas adolescentes atinjam o *ippon* (“golpe perfeito”) com menor risco de lesões, são necessários adequados níveis de força muscular, ADM de diferentes articulações (por exemplo, ombro e tornozelo) e estabilidade postural (POCECCO *et al.*, 2013; PERROT *et al.*, 2000). Sendo assim, a estabilidade postural dinâmica dos judocas adolescentes é constantemente desafiada devido às rápidas e contínuas perturbações internas e externas impostas durante as lutas (PERRIN *et al.*, 2002). Por exemplo, o judoca oponente tenta constantemente perturbar o equilíbrio do seu adversário para jogá-lo no chão e consequentemente vencer a luta (PERROT *et al.*, 2000). Da mesma forma, o judoca adversário também está constantemente movendo o seu centro de massa para atacar ou se defender do oponente, o que ocorre simultaneamente com modificações na base de apoio (por exemplo, apoio bilateral dos pés para apoio unilateral do pé) (PERROT *et al.*, 2000). Somado a isso, o desempenho e a estabilidade durante a realização de atividades que demandam movimento do centro de massa corporal a frente com o pé fixo no solo, como o judô, são influenciados pela interação entre diversos componentes, entre eles a disponibilidade de ADM de dorsiflexão do tornozelo (GRIBBLE *et al.*, 2012; HOCH *et al.*, 2011).

A presente dissertação consiste de dois estudos. O primeiro é um estudo transversal cujo objetivo foi fornecer valores de referência para força de preensão manual, ADM de ombro e tornozelo e estabilidade de membros superiores e inferiores em judocas adolescentes, além de investigar os efeitos da dominância entre os sexos. O segundo estudo é um estudo longitudinal

que teve como objetivo descrever e comparar a prevalência, severidade e perfil de lesões (de início repentino e gradual) e doenças entre judocas adolescentes de ambos os sexos durante 30 semanas de uma temporada esportiva.

1 **2 ARTIGO 1**

2 **Normative reference values for handgrip strength, shoulder and ankle range of motion and**
3 **upper-limb and lower limb stability for 137 youth judokas of both sexes**

4 Fernanda O. Madaleno^a, Evert Verhagen^b, Thiago V. Ferreira^a, Tainá Ribeiro^a, Juliana M. Ocarino^a,
5 Renan A. Resende^a

6 **Affiliations:**

7 ^aUniversidade Federal de Minas Gerais, School of Physical Education, Physical Therapy and
8 Occupational Therapy, Department of Physical Therapy, Rehabilitation Sciences Graduate Program,
9 Avenida Antônio Carlos 6627 Campus Pampulha, Pampulha - 31270-901 - Belo Horizonte, MG –
10 Brazil.

11 ^bAmsterdam University Medical Center, Department of Public and Occupational Health EMGO
12 Institute for Health and Care Research VU University medical center Van der Boechorstraat 7 NL-
13 1081 BT – Amsterdam.

14 **Corresponding Author:**

15 Renan Alves Resende

16 renan.aresende@gmail.com

17 Universidade Federal de Minas Gerais, Pampulha, Avenida Antônio Carlos, 6627, School of
18 Physical Education, Physical Therapy and Occupational Therapy, Department of Physical
19 Therapy, Rehabilitation Sciences Program, 31270901, Belo Horizonte, MG, Brazil.

20 Phone number: +55 (31) 34097412

21 **Word count:** 2974 words and two tables.

22

23

24 **Objectives:** To provide reference values for handgrip strength, shoulder and ankle range of motion
25 (ROM) and upper-limb and lower limb stability for youth judokas of both sexes and investigate the
26 effects of sex and side dominance.

27 **Design:** Cross-sectional

28 **Methods:** A total of 137 youth judokas from under-18 (n=60) and under-21 (n=77) categories of both
29 sexes were assessed. Handgrip strength was assessed using a Jamar dynamometer, ankle ROM was
30 measured by lunge test, shoulder ROM was assessed by an inclinometer and upper-limb and lower
31 limb stability were assessed by the Closed Kinetic Chain Upper Extremity Stability Test and by the
32 Modified Star Excursion Balance Test (mSEBT).

33 **Results:** In both categories, males had greater handgrip strength. In the under-18 category, the
34 dominant side had greater handgrip strength, the non-dominant side of females had smaller shoulder
35 external rotation ROM than the dominant side and also than both sides of males, and females had
36 greater shoulder IR ROM. In the under-21 category, the dominant side of females had greater ankle
37 dorsiflexion ROM than the dominant side of males, the dominant sides and females had greater
38 shoulder ER ROM, and males had better performance in the mSEBT.

39 **Conclusion:** This study provided reference values for handgrip strength, shoulder and ankle ROM,
40 upper and lower limb stability for youth judokas, which can be used to guide assessment during
41 preseason. Sex influenced on shoulder ER and IR ROM, handgrip strength and lower limb stability. In
42 addition, side dominance influenced on shoulder ER ROM and on handgrip strength.

43 **Key words:** martial arts; muscle strength; postural balance; joint flexibility.

44

45 Practical implications

- 46 • This study provides reference values of handgrip strength, shoulder and ankle mobility, and
47 upper and lower limb stability that might be used by health professionals and youth judokas to
48 guide screening assessment during preseason.
- 49 • Female judokas have higher shoulder mobility on the dominant side than male judokas in
50 under-18 and under-21 categories, which might be explained by the different techniques used
51 during fights.
- 52 • Female youth judokas from under-18 category showed better performance for dynamic
53 postural stability than male youth judokas from the same age category. This finding suggests
54 that the maturation in postural control occurs later in male judokas than in females judokas,
55 which should be considering during pre-season assessment of judokas under 18 years of age.

56

57

58

59

60

61

62

63

64

65

66

67

68 Introduction

69 Judokas are engaged in high-intensity efforts of intermittent nature that require strength and
70 range of motion (ROM) of different muscles and joints.^{1,2} In addition, during fights, judokas assume
71 different postures and bases of support to attack and defend from the opposing judoka. These skills
72 demand postural stability under variable demands.² Therefore, if the judoka does not have the required
73 muscle strength, joint ROM and postural stability to cope with the sport's stress, he or she is at
74 increased risk for injury. This might be particularly relevant for youth judokas (i.e. 16 to 20 years),
75 since Frey et al.³ observed that youth judokas have higher injury rates than older judokas. This finding
76 may be explained by the fact that the competition level between youth judokas is high, but they are
77 still improving their tactical and technical skills and changing their body functions, such as muscle
78 strength and postural stability.

79 Reduced upper extremity ROM and muscle strength compromise the performance⁴ and are
80 related to shoulder pain in judokas.⁴ For example, a previous study demonstrated that youth judokas
81 with shoulder pain have smaller shoulder internal and external rotation ROM when compared to
82 asymptomatic youth judokas.⁴ These findings may be explained by the fact that different judo
83 techniques require proper shoulder strength, stability, and internal and external rotation ROM,⁵ such
84 as throwing techniques (e.g. *nage-waza*),⁶ when the judoka has to project the opponent to the floor
85 over the shoulders. Specifically, these techniques were responsible for the highest injury rate (23%) in
86 youth judokas.⁷ In addition, the upper limbs are highly loaded during fights because they are
87 constantly pulling and pushing the opponent's judogi (i.e. uniform) in order to attack and defend.^{8,9}
88 Therefore, judokas need proper handgrip strength to successfully perform the different gripping
89 techniques (i.e. *kumi-kata*).^{10,11}

90 Judokas dynamic postural stability is constantly challenged during fights due to fast and
91 continuous internal and external perturbances to the body center of mass.¹² For example, the opponent
92 is constantly trying to perturb the judoka balance to throw him/her to the floor and consequently win
93 the fight.² Similarly, the judoka is also constantly moving his/her own body center of mass to attack or
94 defend from the opponent, which frequently occurs simultaneously with modifications of the judoka

95 base of support (e.g. bilateral feet support to unilateral foot support). Proper postural stability requires
96 appropriate joint ROM, strength, and neuromuscular control.¹³ In this context, a previous study has
97 demonstrated that deficit in ankle dorsiflexion ROM is associated with reduced dynamic postural
98 stability during tasks that require ankle dorsiflexion ROM.¹⁴ Thus, knowing the reference values for
99 dynamic postural stability, handgrip strength and shoulder and ankle ROM for youth judokas might
100 help to identify judokas that lack proper levels of these body functions and are probably at higher risk
101 of injuries.

102 Anatomical, physiological and technical differences between male and female judokas,¹⁵
103 between dominant and non-dominant sides and between different age categories might influence on
104 the reference values for this population. Therefore, useful reference values must be specific for age
105 category, sex and side. However, literature lacks reference values for youth judokas. The purpose of
106 this study was to provide reference values of handgrip strength, upper limb stability, shoulder and
107 ankle ROM, and dynamic postural stability for the dominant and non-dominant sides of judokas
108 between 15-20 years of both sexes. In addition, we also investigated the main and interaction effects
109 of sex and side dominance on these variables.

110 **Methods**

111 Youth judokas (i.e. between 15 and 20 years of age) were included in this study. Judokas were
112 recruited from a training organized by the Brazilian Judo Confederation (CBJ) during pre-season.
113 This training is for judokas of the national Brazilian team and selected judokas that compete at the
114 national or international level. A total of 137 youth judokas (72 males and 65 females) participated in
115 this study. The judokas were divided into two age categories: judokas from the under-18 category (15
116 to 17 years), and from the under-21 category (18 to 20 years). Inclusion criteria were: (1) be a judoka,
117 (2) age between 15 and 20 years and (3) participate in national and/or international judo competitions.
118 Judokas who reported injury or pain that could interfere with test results were excluded from the study
119 (8 males and 5 females). The reasons for exclusion were knee (N = 5), shoulder (N = 5) and wrist (N
120 = 3) pain. This study was approved by the University's Research Ethics Committee (protocol number:
121 99684718.6.0000.5149).

122 Parental consent, judoka assent, and a demographic questionnaire were completed prior to
123 administering the test battery. Limb dominance was determined as the hand used to write with and the
124 foot used to kick a ball as far as possible. Tests for muscle function, joint ROM and dynamic postural
125 stability were organized in five different stations. The same examiners performed all tests in all of the
126 participants. One examiner was responsible for each station, except for the Closed Kinetic Chain
127 Upper Extremity Stability Test (CKCUEST) station, where two examiners were responsible for the
128 test. Judokas were recruited in groups of five (one for each testing station). Groups rotated between
129 testing stations according to a pre-set order. They had one-minute rest between each station. Before
130 data collection in each station, the examiners provided verbal and visual instructions about the
131 performance of each test to the youth judokas.

132 We used the lunge test to assess ankle dorsiflexion ROM following the methods proposed by
133 Bennel et al.¹⁶. One line was drawn on the floor and another was placed vertically on the wall. The
134 foot of the assessed side was placed on the line, perpendicular to the wall. The judoka was instructed
135 to move the knee of the assessed side forward, until it touched the line drawn on the wall without
136 raising the heel of the floor and without rotation trunk and pelvis. An analog inclinometer was
137 positioned 15 cm below the tuberosity of the tibia, which allowed the measurement of the angular
138 value of the shank relative to the vertical axis.

139 The passive shoulder internal and external rotation ROM was measured by an inclinometer
140 positioned proximal to the styloid process of the ulna on the dorsal side of the forearm. The judoka
141 was positioned in supine position with the arm abducted at 90° and the elbow flexed at 90°. A towel
142 roll was positioned under the humerus to hold it at approximately 10 to 15° of horizontal adduction.¹⁷
143 During the shoulder internal and external rotational movements, the examiner stabilized the scapula
144 with one hand, using a caudally and medially directed force to avoid compensatory movements. The
145 ROM was measured when the first resistance against internal and external rotation occurred.

146 The handgrip strength was measured with the Jamar dynamometer (Sammons Preston,
147 Bolingbrook, IL, USA) following the protocol of the American Association of Hand Therapy
148 (ASHT).¹⁸ The participant sat in a chair, with the shoulder slightly adducted, the elbow flexed at 90°,

149 the forearm in neutral position between pronation and supination and with the wrist between 0 and 30°
150 of extension. The handle of dynamometer was set at the second position.¹⁹ During the test, judokas
151 were verbally encouraged to perform maximum handgrip strength. The handgrip strength data were
152 multiplied by 9.80665 to be converted into Newtons (N) and then normalized by body mass.

153 Upper-limb stability was assessed with CKCUEST following the recommendations of Tucci
154 et al.,²⁰ where the judokas adopted arm flexed position (men) and semi-flexed position (women). The
155 starting position of judokas was one hand on each piece of tape, with the hands 91.4 cm apart, while
156 remaining in the push-up position. After that, judokas alternatively touched the opposite hand, for a
157 period of 15 seconds with a 45 seconds break between trials. Two examiners conducted this test, one
158 counted the touches, and other one controlled the timing. One trial was performed in order to
159 familiarize with the test prior to the execution of the three trials of the actual test. The average number
160 of touches during the three trials was calculated. In addition, the power score was calculated as the
161 average number of touches multiplied by 68% of body mass divided by 15.²⁰

162 Modified star excursion balance test (mSEBT) was used to measure dynamic postural
163 stability. The methods proposed by Plisky et al.²¹ were followed. Initially, the judoka performed the
164 mSEBT with dominant lower limb as the support limb on three metric lines aligned in three different
165 directions. Judokas practiced six trials on each leg in each of the three reach directions for
166 familiarization.²² After that, maintaining the support limb, the judoka was instructed to reach three
167 times, in each direction, with the swing limb in the anterior, posteromedial and posterolateral
168 direction. The test was repeated or discarded if the judoka (1) could not maintain the unipodal
169 support, (2) suspended or moved the support foot, (3) could not return to the starting position with the
170 reaching foot or (4) used the reach indicator for stance support.²¹ The lower limb limb length of both
171 sides were measured from the anterior superior iliac spine to the most distal portion of the ipsilateral
172 medial malleolus with tape measure.²¹ The composite reach score was calculated by summing the
173 three reach directions, divided by three times the lower limb length, and then multiplied by 100.²¹
174 This composite score was used for analysis.

175 A pilot study with 8 participants was conducted to determine the intraclass correlation
176 coefficient (ICC) for ankle dorsiflexion ROM (ICC 3,3: 0.82; Confidence interval (CI)95%: 0.32-
177 0.96; Standard Error Measurement [SEM]: 1.87 degrees), shoulder internal (ICC 3,3: 0.95; CI95%:
178 0.81-0.99; SEM: 3.07 degrees) and external rotation (ICC 3,3: 0.90; CI95%: 0.57-0.97; SEM: 2.79
179 degrees) ROM, and modified star excursion balance test (mSEBT) in the anterior (ICC3,3: 0.97;
180 CI95%: 0.22–0.99; SEM: 0.45 cm), posteromedial (ICC3,3: 0.77; CI95%: 0.22–0.95; SEM: 4.16 cm),
181 and posterolateral (ICC3,3: 0.82. CI95%: 0.33–0.96; SEM: 3.96 cm) directions. For each test, we
182 considered the mean of three measures for each side.

183 All of the tests were performed three times and the average of the three measurements was
184 taken for the statistical analysis. Data were tested for normal distribution using the Kolmogorov-
185 Smirnov test. All variables were normally distributed, except for the composite score of the mSEBT.
186 Descriptive statistics were performed for all of the variables. Mixed analysis of variance (ANOVA)
187 with one within factor (side) and one between factor (sex) were used to test the main effects of
188 dominance and sex on handgrip strength, shoulder and ankle ROM, and dynamic postural stability, as
189 well as the interaction effects, for each age category. Pre-planned contrasts were used to investigate
190 interaction effects. For the CKCUEST data, male and female participants were compared using
191 independent t-tests, one for each age category. All statistics tests were performed using the SPSS
192 software (version 22.0).

193 **Results**

194 A total of 137 youth judokas (72 males and 65 females) participated in this study. The under-
195 18 category had 59 judokas (29 males and 30 females) with mean age of 15.31 years (SD 0.96), mean
196 mass of 63.98 kg (SD 15.11), and mean height of 167.00 cm (SD 0.09). The females and males of this
197 category had 8.47 (SD 3.44) and 9.75 (SD 2.84) years of judo practice, respectively. The under-21
198 category had 78 judokas (43 males and 35 females) with mean age of 18.01 years (SD 0.89), mean
199 mass of 71.07 ± 20.00 kg, and mean height = 169.00 cm (SD 0.10). The females and males of this
200 category had 10.96 (SD 2.95) and 11.00 (SD 3.08) years of judo practice, respectively.

201 Table 1 presents the reference values and the results of the ANOVAs for the under-18
202 category. There was an interaction effect between side and sex for the shoulder ER ROM. More
203 specifically, the non-dominant side of the female judokas had smaller shoulder ER ROM than the
204 dominant side and also than both sides of the male judokas ($p < 0.001$). There were also main effects
205 of sex for handgrip strength and for shoulder IR ROM. More specifically, females had lower handgrip
206 strength and greater IR ROM than males. In addition, there was a main effect of side on handgrip
207 strength, with the dominant side showing higher handgrip strength. For the CKCUEST, females and
208 males had 29.01 (5.11) and 24.32 (3.72) touches, respectively, and this difference was statistically
209 significant ($p = 0.011$). In addition, the power score of CKCUEST were 80.78 (22.43) for females and
210 74.07 (21.80) for males ($p = 0.044$). All of these differences were greater than the variables standard
211 error of measurements.

212 Insert_Table_1_near_here

213 Table 2 presents the reference values and the results of the ANOVAs for the under-21
214 category. There was an interaction effect for the ankle dorsiflexion ROM. More specifically, the
215 dominant side of the female judokas had greater ankle dorsiflexion ROM in comparison to the
216 dominant side of the male judokas ($p < 0.001$). There were also main effects of sex for shoulder ER
217 ROM, handgrip strength and mSEBT. More specifically, females had greater shoulder ER ROM and
218 lower handgrip strength and mSEBT than males. In addition, there was a main effect of side on
219 shoulder ER ROM, with the dominant side showing higher shoulder ER ROM. As expected, males
220 had greater handgrip strength than females ($p < 0.001$). For the mSEBT, male judokas had greater
221 composite reach distance than female judokas ($p = 0.050$). Finally, for the CKCUEST, females and
222 males had 31.26 (4.57) and 29.46 (6.07) touches, respectively, and this difference was statistically
223 significant ($p < 0.001$). The power score of the CKCUEST were 88.50 (22.77) for females and 102.49
224 (30.71) for males ($p = 0.024$). As for the under-18 category, all of these differences were above the
225 standard error of measurement.

226 Insert_Table_2_near_here

227 **Discussion**

228 This study provided normative reference values for handgrip strength, shoulder and ankle
229 ROM, upper-limb stability and dynamic postural stability in judokas from under-18 and under-21
230 categories of both sexes. In addition, we also investigated the main and interaction effects of sex and
231 side dominance on these variables. The results showed main effect of side on the handgrip strength of
232 the under-18 category and on the shoulder ER ROM of the under-21 category. In addition, sex
233 influenced handgrip strength of both age categories, shoulder IR ROM of the under-18 category and
234 shoulder ER ROM and mSEBT of the under-21 category. Interaction effects of sex and side were
235 demonstrated for shoulder ER ROM of the under-18 category and for ankle dorsiflexion ROM of the
236 under-21 category.

237 The reference values provided in the present study might be used during pre-season screening
238 tests of youth judokas of both sexes to define which judokas are of interest of preventive
239 interventions. In comparison to previous studies with adult judokas, our youth judokas had lower
240 handgrip strength,^{23,24} which might suggest that youth judokas are still changing their body functions
241 as a result of sports training. Besides that, these differences between adult and youth judokas might be
242 consequent to differences in the methods used for data reduction, since most of previous studies^{10,25}
243 did not follow the recommendations of the ASHT for handgrip strength measurement.¹⁹ Considering
244 the demand for dynamic postural stability in judo, we also provided reference values for the mSEBT,
245 which were lower than the findings of previous studies with youth rugby and basketball players.^{21,26}
246 These differences might be explained by the different demands of each sport. For example, basketball
247 players need to make sudden and fast changes of direction more often than judokas, and consequently
248 may develop greater dynamic postural control.

249 A previous study¹ has demonstrated that the shoulder is one of the most common sites of
250 injuries in judo, especially in youth judokas. Therefore, due to the high demand on the shoulder joint
251 during fights and training sessions along with the high frequency of injuries in this joint, shoulder
252 mobility is frequently assessed during preseason screening tests. This study provided reference values
253 for joint mobility that are required for judo practice, such as shoulder IR and ER ROM. Proper
254 shoulder ER and IR ROM are necessary during the execution of different judo blows, such as

255 throwing techniques (nage-waza).⁶ In addition, we showed that the non-dominant side of the male
256 judokas in the under-21 category and that the non-dominant side of female judokas had lower
257 shoulder ER ROM than the dominant side and both sides of males in the under-18 category.

258 As expected, there were several differences between males and females for most of the
259 variables in both age categories. For example, female judokas had greater shoulder IR ROM than
260 male judokas in under-18 category and greater shoulder ER ROM in the under-21 category, which can
261 be explained by the fact that women have higher joint laxity than men.²⁷ In addition, while male
262 judokas more often use strength to attack the opponent, female judokas might compensate the lower
263 strength by using techniques that require greater flexibility and joint ROM during fights.²⁸
264 Surprisingly, for the mSEBT, males had better performance in the under-21 category and there was a
265 trend towards difference in the opposite direction in the under-18 category. It has been demonstrated
266 that maturation in postural control may extend beyond 16 years of age and occurs later in males than
267 females,²⁹ which may be explained by later pubertal maturity of boys.²⁹ Therefore, the findings of the
268 present study suggest that male judokas achieve full postural control during challenging situations
269 later in life than female judokas.

270 There were also some effects of side dominance on the assessed variables for both age
271 categories. For both age categories, the dominant side had greater shoulder ER ROM than the non-
272 dominant side. In addition, in the under-18 category, the dominant side had greater handgrip strength
273 than the non-dominant side. In judo, differences in shoulder ROM and handgrip strength between
274 sides may be related to the relatively asymmetric characteristic of the sport.¹¹

275 The reference values provided by this study were obtained during preseason, which might
276 limit the external validity of these data for other phases of season, especially for the strength and
277 stability variables, since it is expected that youth judokas improve performance on these variables
278 during preseason.³⁰ Future studies could investigate if these variables change throughout season and
279 also provide reference values for other phases of season. We chose the preseason since most of the
280 screening tests are implemented early in season to guide establishment of specific injuries prevention
281 programs throughout season.

282 Conclusion

283 This study provided reference values for handgrip strength, upper limb stability, shoulder and
284 ankle ROM, and dynamic postural stability for judokas of both sexes from under-18 and under-21
285 categories during preseason. These reference values can be used to guide screening assessment of
286 judokas of both sexes between 15 and 20 years of age during preseason. In addition, we also
287 demonstrated the main and interaction effects of sex and side dominance on these variables. There
288 were sex-side interaction effects for ankle and shoulder ROM, main effect of sex on shoulder ER and
289 IR ROM, handgrip strength and mSEBT and main effect of side dominance on shoulder ER ROM and
290 handgrip strength.

291

292

293

294

295

296

297

298

299

300

301

302

303

304

305 **References**

- 306 1. Pocecco E, Ruedl G, Stankovic N et al. Injuries in judo: a systematic literature review including
307 suggestions for prevention. *Br J Sports Med* 2013; 47(18):1139-43.
- 308 2. Perrot C, Mur JM, Mainard D et al. Influence of trauma induced by judo practice on postural
309 control. *Scand J Med Sci Sports* 2000; 10(5):292-7.
- 310 3. Frey A, Rousseau D, Vesselle B et al. Neuf saisons de surveillance médicale de compétitions de
311 judo. *J Traumatol Sport* 2004; 21:100–9.
- 312 4. Oliveira VMA, Pitangui ACR, Gomes MRA et al. Shoulder pain in adolescent athletes: prevalence,
313 associated factors and its influence on upper limb function. *Braz J Phys Ther* 2017; 21(2):107-13.
- 314 5. Ruivo R, Pezarat-Correia P, Carita AI. Elbow and shoulder muscles strength profile in judo
315 athletes. *Isokinet Exerc Sci* 2012; 20:41–45.
- 316 6. Ishii T, Ae M, Suzuki Y et al. Kinematic comparison of the seoi-nage judo technique between elite
317 and college athletes. *Sports Biomech* 2018; 17(2):238-50.
- 318 7. Barsottini D, Guimarães AE, de Moraes PR. Relação entre técnicas e lesões em praticantes de judô.
319 *Rev Bras Med Esporte* 2006; 12:56–60.
- 320 8. Franchini E, Artioli GG, Brito CJ. Judo combat: time-motion analysis and physiology. *Int J*
321 *Perform Anal Sport* 2013; 13:626-643.
- 322 9. Sterkowicz S, Jaworski J, Lech G et al. Effect of Acute Effort on Isometric Strength and Body
323 Balance: Trained vs. Untrained Paradigm. *PLoS One* 2016; 11(5):e0155985.
- 324 10. Bonitch-Gongora JG, Bonitch-Dominguez JG, Padial P et al. The effect of lactate concentration
325 on the handgrip strength during judo bouts. *J Strength Cond Res* 2012; 26(7):1863-71.
- 326 11. Franchini E, Schwartz J, Takito MY. Maximal isometric handgrip strength: comparison between
327 weight categories and classificatory table for adult judo athletes. *J Exerc Rehabil* 2018; 14(6):968-73.
- 328 12. Perrin P, Deviterne D, Hugel F et al. Judo, better than dance, develops sensorimotor adaptabilities
329 involved in balance control. *Gait Posture* 2002; 15(2):187-94.

- 330 13. Gribble PA, Hertel J, Plisky P. Using the Star Excursion Balance Test to assess dynamic postural-
331 control deficits and outcomes in lower extremity injury: a literature and systematic review. *J Athl*
332 *Train* 2012; 47(3):339-57.
- 333 14. Hoch MC, Staton GS, McKeon PO. Dorsiflexion range of motion significantly influences
334 dynamic balance. *J Sci Med Sport* 2011; 14(1):90-2.
- 335 15. Toft I, Lindal S, Bonna KH et al. Quantitative measurement of muscle fiber composition in a
336 normal population. *Muscle Nerve* 2003; 28(1):101-8.
- 337 16. Bennell KL, Talbot RC, Wajswelner H et al. Intra-rater and inter-rater reliability of a weight-
338 bearing lunge measure of ankle dorsiflexion. *Aust J Physiother* 1998; 44(3):175-80.
- 339 17. Manske R, Wilk KE, Davies G et al. Glenohumeral motion deficits: friend or foe? *Int J Sports*
340 *Phys Ther* 2013; 8(5):537-53.
- 341 18. FESS EE. *Grip strength*, Chapter 1, in American Society of Hand Therapists, 2nd ed., Chicago,
342 Casanova JS, 1992.
- 343 19. Trampisch US, Franke J, Jedamzik N et al. Optimal Jamar dynamometer handle position to assess
344 maximal isometric hand grip strength in epidemiological studies. *J Hand Surg Am* 2012; 37(11):2368-
345 73.
- 346 20. Tucci HT, Martins J, Sposito Gde C et al. Closed Kinetic Chain Upper Extremity Stability test
347 (CKCUES test): a reliability study in persons with and without shoulder impingement syndrome.
348 *BMC Musculoskelet Disord* 2014; 15:1.
- 349 21. Plisky PJ, Rauh MJ, Kaminski TW et al. Star Excursion Balance Test as a predictor of lower
350 extremity injury in high school basketball players. *J Orthop Sports Phys Ther* 2006; 36(12):911-9.
- 351 22. Hertel J, Miller SJ, Denegar CR. Intratester and intertester reliability during the Star Excursion
352 Balance Tests. *J Sport Rehab* 2000; 9:104-116.
- 353 23. Huang CC, Yang YH, Chen CH et al. Upper extremities flexibility comparisons of collegiate
354 "soft" martial art practitioners with other athletes. *Int J Sports Med* 2008; 29(3):232-7.
- 355 24. Ache Dias J, Wentz M, Kùlkamp W et al. Is the handgrip strength performance better in judokas
356 than in non-judokas? *Sci Sports* 2012; 27:e9-14.

- 357 25. Mala L, Maly T, Camilleri R et al. Gender differences in strength lateral asymmetries, limbs
358 morphology and body composition in adolescent judo athletes. *Archives of Budo* 2017;13:377-385.
- 359 26. Armstrong R, Greig M. The Functional Movement Screen and Modified Star Excursion Balance
360 Test as Predictors of T-test Agility Performance in University Rugby Union and Netball Players. *Phys*
361 *Ther Sports* 2018; 31:15-21.
- 362 27. Larsson LG, Baum J, Mudholkar GS. Hypermobility: features and differential incidence between
363 the sexes. *Arthritis Rheum* 1987; 30(12):1426-30.
- 364 28. Sterkowicz S, Sacripanti A, Przybycien KS et al. Techniques frequently used during London
365 Olympic judo tournaments: A biomechanical approach. *Arch Budo* 2013; 9:51–58.
- 366 29. Goulème N, Debue M, Spruyt K et al. Changes of spatial and temporal characteristics of dynamic
367 postural control in children with typical neurodevelopment with age: results of a multicenter pediatric
368 study. *Int J Pediatr Otorhinolaryngol* 2018; 113:272–280.
- 369 30. Baker D. Applying the in-season periodization of strength and power training to football. *Strength*
370 *Cond* 1998; 20:18-24.

Table 1. Reference values (mean and SD) for ankle dorsiflexion range of motion (ROM), shoulder internal and external rotation ROM, handgrip strength and mSEBT for category under-18 in both sexes and the results of the statistical comparisons side, sex and interaction of sides and sexes.

Variables	Female			Male			Side		Sex		Side*Sex	
	(n)	D	ND	(n)	D	ND	p-value	F	p-value	F	p-value	F
Ankle Dorsiflexion ROM (degrees)	30	46.63 (6.15)	44.76 (6.27)	30	45.79 (6.16)	45.54 (6.27)	0.062	3.62	0.983	0.00	0.151	2.12
Shoulder IR ROM (degrees)	30	92.02 (9.07)	92.65 (9.64)	30	86.51 (9.07)	85.20 (9.63)	0.783	0.07	0.004*	9.01	0.434	0.62
Shoulder ER ROM (degrees)	30	91.79 (13.48)	71.69 (21.74)	30	92.23 (21.75)	91.67 (13.47)	0.005*	8.65	0.005*	8.72	0.003*	9.66
Handgrip strength (N/kg)	30	4.44 (0.98)	4.15 (1.32)	30	5.37 (1.02)	4.91 (1.36)	0.028*	5.08	0.002*	10.78	0.559	0.34
mSEBT (cm)	30	85.31 (12.89)	85.12 (12.84)	30	80.32 (12.89)	80.48 (12.84)	0.968	0.00	0.160	2.02	0.700	0.15

n, sample size; N/kg, Newton/kilogram; cm, centimeter; ROM, range of motion; IR, internal rotation; ER, external rotation; mSEBT, Star excursion balance test modified; D, dominant; ND, non-dominant; *, statistical significant results for $\alpha = 0.05$.

Table 2. Reference values (mean and SD) for ankle dorsiflexion range of motion (ROM), shoulder internal and external rotation ROM, handgrip strength and mSEBT for category under-21 in both sexes and the results of the statistical comparisons side, sex and interaction of sides and sexes.

Variables	Female			Male			Side		Sex		Side*Sex	
	(n)	D	ND	(n)	D	ND	<i>p</i> -value	F	<i>p</i> -value	F	<i>p</i> -value	F
Ankle Dorsiflexion ROM (degrees)	35	47.03 (5.82)	45.18 (5.51)	42	43.84 (5.71)	44.35 (5.42)	0.080	3.16	0.106	2.68	0.003*	9.76
Shoulder IR ROM (degrees)	35	87.90 (9.83)	89.43 (12.82)	42	86.00 (9.66)	85.67 (11.37)	0.566	0.33	0.202	1.65	0.369	0.81
Shoulder ER ROM (degrees)	35	102.84 (13.27)	97.15 (12.77)	42	91.65 (13.04)	86.97 (12.54)	<0.001*	13.72	<0.001*	17.01	0.721	0.12
Handgrip strength (N/kg)	35	4.79 (1.15)	4.76 (1.13)	42	5.46 (1.15)	5.36 (1.13)	0.386	0.76	0.010*	6.74	0.798	0.21
mSEBT (cm)	35	77.46 (15.61)	78.01 (15.73)	42	84.67 (15.34)	84.81 (15.46)	0.359	0.85	0.051*	3.95	0.578	0.31

n, sample size; N/kg, Newton/kilogram; cm, centimeter; ROM, range of motion; IR, internal rotation; ER, external rotation; mSEBT, Star excursion balance test modified; D, dominant; ND, non-dominant; *, statistical significant results for $\alpha = 0.05$.

1 **3 ARTIGO 2**

2 **Comparison of incidence, prevalence, severity and profile of health problems between male and**
3 **female youth judokas: A 30-week prospective cohort study of 154 athletes**

4 Fernanda O. Madaleno^a, Evert Verhagen^b, Thiago V. Ferreira^a, Rosana F. Sampaio^a, Marisa C.
5 Mancini^a, Sérgio T. Fonseca^a, Renan A. Resende^a

6 **Affiliations:**

7 ^aUniversidade Federal de Minas Gerais, School of Physical Education, Physical Therapy and
8 Occupational Therapy, Department of Physical Therapy, Rehabilitation Sciences Graduate Program,
9 Avenida Antônio Carlos 6627 Campus Pampulha, Pampulha - 31270-901 - Belo Horizonte, MG –
10 Brazil.

11 ^bAmsterdam University Medical Center, Department of Public and Occupational Health EMGO
12 Institute for Health and Care Research VU University medical center Van der Boechorstraat 7 NL-
13 1081 BT – Amsterdam.

14 **Corresponding Author:**

15 Renan Alves Resende

16 renan.aresende@gmail.com

17 Universidade Federal de Minas Gerais, Pampulha, Avenida Antônio Carlos, 6627, School of
18 Physical Education, Physical Therapy and Occupational Therapy, Department of Physical
19 Therapy, Rehabilitation Sciences Program, 31270901, Belo Horizonte, MG, Brazil.

20 Phone number: +55 (31) 34097412

21

22

23

24

25 **Objective:** To describe and compare the incidence, prevalence, severity and profile of injuries (acute
26 and overuse) and illness between youth female and youth male judokas during 30 weeks of a sports
27 season.

28 **Methods:** A total of 154 youth judokas (83 males and 71 females) were assessed. We conducted a
29 prospective 30-week follow-up study on acute and overuse injuries and illness among youth female
30 and male judokas through the Oslo Sports Trauma Research Center questionnaire on health problems
31 (OSTRC-H). Every week, the OSTRC-H was sent to all youth judokas electronically, starting in the
32 first week of preseason. The incidence, prevalence, and severity of illnesses and acute and overuse
33 injuries were compared between sexes using independent *t*-test (variables with normal distribution) or
34 Mann Whitney U test (variables with non-normal distribution) with α set a 0.05.

35 **Results:** Female and male judokas showed 16.96 and 16.57 injuries per 1000 athletic-exposures,
36 respectively ($p=0.383$). Female judokas showed higher average weekly prevalence of health problems
37 (38.80%) than male judokas (29.01%). In addition, females had greater prevalence of substantial
38 health problems ($p<0.001$), injuries ($p<0.001$), and overuse injuries ($p<0.001$) than males.

39 **Conclusion:** There were no differences in incidence of injuries between sexes. Youth female judokas
40 showed higher prevalence of all health problems than youth male judokas. For both sexes, knee and
41 shoulder were the most affected joints for acute and overuse injuries, respectively. These findings
42 might be used to guide the design and implementation of injuries prevention programs for youth
43 judokas from both sexes.

44 **Key words:** epidemiology, athletes, martial arts, athletic injuries.

45

46 **Introduction**

47 Judo is martial art and Olympic sport that consists of individual competitive practice, where
48 judokas have direct and continuous body contact with the opponent during fights.¹ The increase in
49 competitiveness among youth judokas has led to the early professionalization of this population, which
50 may increase their risk of injuries. For example, Post et al.² found that youth athletes that participated
51 in their primary sport for more hours per week than their years of age, were 34% more likely to report
52 an injury in the previous year. They also demonstrated that highly specialized athletes were 59% more
53 likely to report a previous injury of any kind, and 45% more likely to report an overuse injury in the
54 previous year. Therefore, the early specialization due to the high competitive level between youth
55 judokas while they are still improving their tactical and technical skills might lead to a high incidence
56 and prevalence of injuries, which can decrease sports performance and reduce health benefits of judo
57 practice for this population.

58 The physical and physiological differences between sexes may contribute to different
59 incidence, prevalence, and profile of injuries between female and male youth judokas.^{3,4} For example,
60 Miarka et al.⁵ showed that female judokas had higher incidence of injuries than male judokas, 52.9 and
61 38.0 injuries per 1000 athlete-exposures (A-E), respectively. On the other hand, the few studies^{6,7} that
62 investigated the differences in prevalence of injuries between male and female youth judokas found
63 contradictory findings. In a four-year longitudinal study, Kujala et al.⁶ demonstrated that female youth
64 judokas have a higher prevalence of injury than males. On the other hand, Maciejewski et al.⁷ found
65 increased prevalence of injury in male youth judokas when compared to females. These contradictory
66 results can be explained by the different study designs, injury definitions, and sample characteristics of
67 each study.

68 Therefore, the purpose of this study was to compare the incidence, prevalence, severity and
69 profile of injuries and illness between youth female and male judokas during 30 weeks of the sports
70 season.

71 **Methods**

72 *Study design and participants*

73 This was a prospective cohort study with elite youth judokas from both sexes. Judokas were
74 recruited from a training organized by the Brazilian Judo Confederation (CBJ). A total of 154 judokas
75 (83 males and 71 females) were included in this study. Inclusion criteria were: (1) be a judoka, (2) age
76 between 15 and 20 years and (3) participate in national and/or international judo competitions.
77 Judokas that did not provide injury data during at least 18 weeks (5 females and 7 males) were
78 excluded from the study. This study was approved by the University's Research Ethics Committee
79 (protocol number: 99684718.6.0000.5149), and parental consent, judoka assent.

80 *OSTRC-H*

81 In the present study, we considered injury as ‘any physical complaint sustained by the judoka
82 that resulted from a fight or training, irrespective of the need for medical attention or time loss from
83 activities’.⁸⁻¹¹ Besides that, acute injuries were defined as ‘those associated with a specific, clearly
84 identifiable injury event’,¹² while overuse injury were those not linked with a clearly identifiable
85 event.¹² Therefore, we used the Oslo Sports Trauma Research Center questionnaire on health problems
86 questionnaire (OSTRC-H) to collect injury and health problems data. This questionnaire consists of
87 four key questions about the consequences of health problems on sports participation, training volume
88 and sports performance experienced during the previous seven days.¹² If the judoka reported full
89 participation without health problems, the questionnaire was finished and complete for that week. On
90 the other hand, if any health problem was reported, the judoka was asked to define whether the
91 problem was an injury or an illness. If injury was reported, the judoka was asked to report the
92 anatomical location of the injury. However, if illness was reported, the judokas was asked to select the
93 major symptoms (e.g. fever, nausea or fatigue) during the past week.¹³ After completing the questions
94 related to the first reported health problem, the judoka answered if they had experienced with other
95 health problems during the previous week. If there were additional problems, the questionnaire
96 returned to the four key questions and the process started again. The questionnaire was finished when
97 the judoka had no additional health problems to report.

98 *Procedures*

99 The judokas completed a demographic questionnaire including questions regarding age,
100 height, mass, time of practice, and volume of training. Then, the judokas were followed-up with the
101 OSTRC-H^{12 14} during the judo season. The OSTRC-H was distributed weekly to all judokas
102 electronically for 30 weeks using the Google form platform, starting in the first week of preseason. An
103 internet link was distributed to the athletes via a message application, starting in January of 2019 and
104 finishing in August of 2019. Every Sunday, the judokas received the OSTRC-H and, if they did not
105 respond to the questionnaire during the following three days, a reminder was sent to non-responders.
106 After five days of non-response, the judoka was contacted by phone by a physiotherapist to respond to
107 the questionnaire. If the participants reported that they had health problems in the past week, they were
108 contacted by a physiotherapist to determine the type and nature of each problem.

109 *Incidence, prevalence, and severity of health problems*

110 The incidence of injuries (acute and overuse) and illness was calculated as the number of new
111 cases per 1000 A-E.⁸⁹ In addition, we followed the methods of Clarsen et al.^{12 13} to compute the
112 prevalence and severity of health problems. For illness, acute and overuse injuries, the prevalence
113 measured in each week was calculated dividing the number of judokas that reported any health
114 problem by the number of questionnaire respondents. In addition, the prevalence of substantial health
115 problems was measured for each of these measures (illness, acute and overuse injuries). Substantial
116 health problems were defined as those leading to moderate or severe reduction in training volume or
117 performance, or complete inability to participate in sports. We also informed the four body locations
118 that had more injuries for each sex. All prevalence measures are presented as averages with 95%
119 confidence interval (CI). Following recommendations of a previous study, we excluded data from the
120 first week of data collection to exclude a possible uncertain high rate of overuse injuries.¹³

121 Each answer to the OSTRC is attributed a score between 0 (no problem, no reduction, and no
122 pain, respectively) and 25 (cannot participate at all or severe pain). For each judoka a weekly severity
123 score varying from 0 to 100 was calculated, with higher scores meaning greater severity and a

124 decrease in sports participation. A cumulative severity score was calculated for each health problem
125 by summing the severity score for each reported week. The average severity score was calculated for
126 acute and overuse injuries and illnesses by dividing the cumulative score by the number of weeks that
127 the health problem was reported.¹⁵ In addition, a cumulative severity score was calculated for each
128 injury (acute or overuse) in each anatomical area for males and females separately by summing the
129 severity scores for all judokas over the 29 weeks and dividing by the mean number of weekly
130 respondents of each sex.¹⁶ These scores formed the basis for comparisons of the severity of health
131 problems in each anatomical area between female and male judokas.

132 *Statistical analysis*

133 Demographic characteristics were described as means and standard deviation (SD) for female
134 and male judokas, separately. Data were tested for normal distribution using the Kolmogorov-Smirnov
135 test. In addition, the incidence, prevalence, and severity of illnesses and acute and overuse injuries
136 were compared between sexes using independent *t*-test (variables with normal distribution) or Mann
137 Whitney U test (variables with non-normal distribution) with α set a 0.05. The absolute differences
138 with confidence interval (CI)95% between sexes were provided for each health problem.¹⁷ All
139 statistics tests were performed using the SPSS software (version 22.0).

140 **Results**

141 *Characteristics of participants and response rate*

142 A total of 154 judokas (83 males and 71 females) completed sufficient weeks on questionnaire
143 in this study. Anthropometric data (age, height, weight and playing years) were available on table 1.

144 *Insert_Table_1_near_here*

145 The average response rate for the 29 weeks of data collection was 81.96% (SD 9.40) for
146 males and 83.24% (SD 8.96) for females, and this difference was not statistically significant ($p =$
147 0.679). As demonstrated in Figure 1, the response rate of all judokas decreased slightly throughout the
148 29-week period.

149 Insert_Figure_1_near_here

150 *Classification of reported health problems*

151 During the 29 weeks, males reported 439 health problems, from which 370 were injuries and
152 69 were illnesses. Between injuries, 215 were acute and 155 were overuse injuries. On the other hand,
153 females had 401 health problems, from which 330 were injuries and 71 were illnesses. Between
154 injuries, 180 were acute and 150 were overuse injuries.

155 *Incidence and prevalence of health problems*

156 There were no differences between sexes in the incidence of health problems. Female and
157 male judokas showed 16.96 and 16.57 injuries per 1000 A-E, respectively. Regarding specific type of
158 injuries, females and males had 9.25 and 9.63 acute injuries per 1000 A-E, and 7.71 and 6.94 overuse
159 injuries per 1000 A-E, respectively. The incidence of illness were 3.65 and 3.09 per 1000 A-E,
160 respectively.

161 The weekly prevalence of health problems throughout the 29 weeks of follow up is
162 demonstrated in Figure 2. Table 2 presents the 29-weeks average prevalence of all health problems
163 and substantial health problems for both sexes, considering the prevalence of subcategories of injury
164 (acute and overuse) and illness. The average weekly prevalence of health problems was 38.80%
165 (Confidence Interval (CI) 95% 23.34-55.31) for females and 29.01% (CI 95% 16.59-42.40) for males,
166 and this difference was statistically significant ($p=0.002$). In addition, females had greater prevalence
167 of substantial health problems ($p<0.001$), injuries ($p<0.001$), and overuse injuries ($p<0.001$) than
168 males. There were no differences between sexes for illnesses ($p=0.786$) and substantial illness ($p=0.452$)
169 and acute injuries ($p=0.803$).

170 Insert_Table_2_and_Figure_2_near_here

171 The prevalence for each anatomical area for female and male judokas, as well as the statistical
172 differences between sexes are shown in Figure 3.

173 Insert_Figure_3_near_here

174 *Severity of health problems*

175 The average severity score and cumulative severity score of acute and overuse injuries and
176 illness for both sexes and the results of the statistical comparisons between sexes are shown in table 3.
177 There were no differences between sexes.

178 Insert_Table_3_near_here

179 There were no differences between sexes in cumulative severity score for acute and overuse
180 injuries. However, knee and shoulder had the greatest severity scores for acute and overuse injuries in
181 female and male judokas. (Figure 4)

182 Insert_Figure_4_near_here

183 **Discussion**

184 The purpose of this study was to describe and compare the incidence, prevalence, severity and
185 profile of injuries (acute and overuse) and illness between female and male judokas during 30 weeks
186 of a sports season. To the best of our knowledge, this is the first study comparing health problems
187 between male and female judokas using the OSTRC-H questionnaire. Using an injury definition based
188 on all physical complaints, we found a higher prevalence of health problems and substantial health
189 problems for female judokas (38.80% and 21.69%) than males judokas (29.01% and 14.94%).

190 *Incidence of injuries*

191 The overall injury incidence for female and male judokas were 16.96 and 16.57 injuries per
192 1000 A-E, respectively. Previous studies^{5 18} reported that the incidence of injury in judo is not
193 consensual, with the results varying between 34.3¹⁹ and 106.7²⁰ injuries per 1000 A-E. However, in
194 contrast with our results, the few studies^{19 20} that investigated the incidence among sexes showed
195 higher values for female judokas than male judokas, except for one study.²¹ The similar injuries
196 incidence between female and male judokas in the present study might be related to the similar skill

197 levels and years of age of both groups. The lack of consensus regarding injuries incidence in male and
198 female judokas may be consequent to the lack of standardized methods of data collection, and
199 different level of competition and injury definition used by each study.⁸ For example, previous studies
200 defined injury as any situation in which the fight was interrupted and the judoka required medical
201 attention.^{19 20} This injury definition might be suitable to detect more severe injuries (e.g. acute
202 injuries), but contribute to underestimation of less severe injuries (e.g. overuse injuries).^{8 22} Thus,
203 future studies using the same injury definition and methods of the present study but investigating
204 judokas of different age and skill levels will add to the knowledge regarding incidence of injuries in
205 female and male judokas and consequently to the development of more effective strategies to prevent
206 and manage injuries in male and female judokas.

207 *Prevalence of injuries in male and female judokas*

208 In this study, injuries were more prevalent in female judokas than male judokas. The average
209 weekly prevalence of injuries in female judokas was 37.12% (27.35% in males), whereas the average
210 prevalence of substantial injuries was 19.33% (13.10% in males). The differences in prevalence of
211 injuries between female and male judokas is not clear in the literature. In an epidemiological study,
212 Kim et al.²³ demonstrated that female judokas had higher annual prevalence of all and more severe
213 injuries than male judokas. On the other hand, Green et al.²¹ reported no differences in prevalence of
214 injuries among sexes. These contradictory findings between different studies can be related to the
215 different sample sizes and also to the different injury definitions used by each study. For example,
216 Kim et al.²³ used a small sample size (24 judokas) and defined injury as any musculoskeletal
217 symptom, new or recurring, or when judoka sought medical attention. In contrast, Green et al.²¹ had a
218 large sample size (392 judokas), and considered injury as seeking of medical attention and time loss
219 from competition. Although Green et al.²¹ had a larger sample size and consequently a more reliable
220 prevalence estimate, their injury definition compromised their ability to identify and consequently to
221 investigate the effects of sex on the prevalence of less severe injuries. Thus, failure to use a broader
222 definition of injury can underestimate some specific types of injuries, such as overuse injuries, making
223 it difficult for sport teams to track, identify and prevent this type of injury.

224 Overuse injuries were more prevalent in female judokas than male judokas. The average
225 weekly prevalence of all overuse injuries in females judokas was 23.92% (14.75% in males), while the
226 average prevalence of substantial overuse injuries was 8.15% (4.65% in males). The higher prevalence
227 of overuse injuries in females may be explained by differences in maturation status between females
228 and males between 15 and 20 years old. Females have pubertal maturity earlier than males,²⁴ which
229 increases risk of injuries due to the adolescent growth spurt. Moreover, Costa et al.²⁵ showed that
230 female adolescent athletes that went through growth spurt are more susceptible to traumatic and
231 overuse injuries,²⁶ which can be related to the intense modifications in motor coordination and tissue
232 mechanical properties, such as increased laxity due to imbalance between muscle strength and
233 flexibility during this phase.^{25 27} In addition, previous study²⁸ have shown that although females are
234 less tolerant to pain, they use more strategies to cope with the pain than males. This fact might have
235 led them to continuing training and competing in the presence of minor injuries and, eventually,
236 developing more severe injuries, which might help to explain the higher prevalence of substantial
237 overuse injuries in females. Therefore, the early screening of injuries in judo athletes, especially in
238 females, can assist in the implementation of more timely effective strategies to prevent the
239 development of more severe injuries that result in longer time-loss from judo practice.

240 *Profile of acute and overuse injuries*

241 The knee and shoulder were the body locations most frequently affected by acute and overuse
242 injuries in both females and males. These findings are in line with previous studies^{18 23} that
243 demonstrated that knee and the shoulder are two of the body locations more frequently affected by
244 injuries in judokas. The high prevalence of shoulder injuries can be related to the strong and often
245 impact of this joint to the ground during fights,²³ by improper techniques,²⁹ and by the reduced upper
246 extremity range of motion and muscle strength.^{30 31} Knee injuries can be attributed to the several pivots
247 abruptly performed by the judokas during fights,¹ which can lead judokas to exceed joint functional
248 limits¹ and consequently increase the risk for knee injuries, such as anterior cruciate ligament
249 rupture.³² Thus, understanding which anatomical areas are most frequently affected in judokas can

250 help the judo team to design and implement sex-specific preventive strategies in order to reduce
251 injuries occurrence during the sports season.

252 *Severity of injuries*

253 Measuring the severity of injuries allowed us to better understand the impact of injuries on
254 female and male judokas health. Female judokas showed higher severity levels of injuries than males.
255 A previous study³² demonstrated that 32% of judokas reported less probability of returning to judo
256 with the same level of performance after an injury, showing how damaging an injury can be to the
257 judoka's level of confidence and performance. In this context, our results demonstrated that the knee
258 was one of the joints with the highest acute and overuse injuries severity levels, with females judokas
259 showing higher severity levels than males. Leppanen et al.³³ found similar results in youth football
260 players regarding body region, with higher severity levels of knee overuse injuries in females and
261 males. However, they found higher injuries severity levels, which may be explained by the fact that
262 football demands constant high speed running, cutting, and jumping and, in addition, has longer
263 playing duration time (60 min per game)³⁴ than judo fights (5 minutes per match).³⁵ Future studies
264 should investigate the anatomical, physiological, technical and context factors that may help to explain
265 the different severity levels between female and male judokas.

266 *Limitations and conclusions*

267 This study is not without limitations. The health problems registered in OSTRC-H were
268 reported by own judokas every week and were not personally diagnosed by a health professional.
269 However, all health problems were reviewed by a physiotherapist with eight years of experience in
270 judo. Finally, recall bias and underreporting of health problems can also have interfered in the results.
271 However, the one-week interval between data collections might have reduced this type of bias.

272 In summary, this 30-week longitudinal study showed that there are no differences in incidence
273 of health problems between female and male youth judokas. However, female judokas had higher
274 prevalence of health problems, including injuries and, specifically, overuse injuries, than male
275 judokas. In addition, knee acute injuries caused the greatest severity levels in females and males

276 judokas. On the other hand, for overuse injuries, knee and shoulder had the highest severity levels for
 277 females and males, respectively. These findings may be used to guide the design and implementation
 278 of injuries prevention programs for judokas from both sexes.

279 **References**

280

- 281 1. Souza M, Monteiro H, Del Vecchio F, *et al.* Referring to judo's sports injuries in São Paulo State
 282 Championship. *Science & Sports* 2006;21:280-284.
- 283 2. Post EG, Trigsted SM, Riekena JW, *et al.* The Association of Sport Specialization and Training
 284 Volume With Injury History in Youth Athletes. *Am J Sports Med* 2017;45:1405-12.
- 285 3. Frey A, Rousseau D, Vesselle B, *et al.* Neuf saisons de surveillance médicale de compétitions de
 286 judo. *J Traumatol Sport* 2004;21:100-9.
- 287 3. Stracciolini A, Casciano R, Levey Friedman H, *et al.* Pediatric sports injuries: a comparison of
 288 males versus females. *Am J Sports Med* 2014;42:965-72.
- 289 4. Hosea TM, Carey CC, Harrer MF. The gender issue: epidemiology of ankle injuries in athletes who
 290 participate in basketball. *Clin Orthop Relat Res* 2000;372:45-9.
- 291 5. Miarka B, Dal Bello F, Brito CJ, *et al.* Injuries during a World Judo Championship: differences
 292 between sex, weight category and competition phase. *Int J Perform Anal Sport* 2018;18:229-44.
- 293 6. Kujala UM, Taimela S, Antti-Poika I, *et al.* Acute injuries in soccer, ice hockey, volleyball,
 294 basketball, judo, and karate: analysis of national registry data. *BMJ* 1995;311:1465-8.
- 295 7. Maciejewski R, Callanta C. Injuries and training variables in filipino judo athletes. *Biomed Hum*
 296 *Kin.* 2016;8:165-172.
- 297 8. van Mechelen W, Hlobil H, Kemper HC. Incidence, severity, aetiology and prevention of sports
 298 injuries. A review of concepts. *Sports Med* 1992;14:82-99.
- 299 9. Fuller CW, Ekstrand J, Junge A, *et al.* Consensus statement on injury definitions and data collection
 300 procedures in studies of football (soccer) injuries. *Clin J Sport Med* 2006;16:97-106.
- 301 10. Bahr R. No injuries, but plenty of pain? On the methodology for recording overuse symptoms in
 302 sports. *Br J Sports Med* 2009;43:966-72.

- 303 11. Bahr R, Clarsen B, Derman W, *et al.* International Olympic Committee consensus statement:
304 methods for recording and reporting of epidemiological data on injury and illness in sport 2020
305 (including STROBE Extension for Sport Injury and Illness Surveillance (STROBE-SIIS)). *Br J Sports*
306 *Med* 2020;54:372-389.
- 307 12. Clarsen B, Ronsen O, Myklebust G, *et al.* The Oslo Sports Trauma Research Center questionnaire
308 on health problems: a new approach to prospective monitoring of illness and injury in elite athletes. *Br*
309 *J Sports Med* 2014;48:754-60.
- 310 13. Clarsen B, Myklebust G, Bahr R. Development and validation of a new method for the registration
311 of overuse injuries in sports injury epidemiology: the Oslo Sports Trauma Research Centre (OSTRC)
312 overuse injury questionnaire. *Br J Sports Med* 2013;47:495-502.
- 313 14. Clarsen B, Bahr R, Myklebust G, *et al.* Improved reporting of overuse injuries and health problems
314 in sport: an update of the Oslo Sport Trauma Research Center questionnaires. *Br J Sports Med*
315 2020;54:390-6.
- 316 15. Moseid CH, Myklebust G, Fagerland MW, *et al.* The prevalence and severity of health problems
317 in youth elite sports: A 6-month prospective cohort study of 320 athletes. *Scand J Med Sci Sports*
318 2018;28:1412-23.
- 319 16. Clarsen B, Bahr R, Heymans MW, *et al.* The prevalence and impact of overuse injuries in five
320 Norwegian sports: Application of a new surveillance method. *Scand J Med Sci Sports* 2015;25:323-30.
- 321 17. Herbert R. Confidence Interval Calculator, 2013. Available:
322 <https://www.pedro.org.au/english/downloads/confidence-interval-calculator/>. [Accessed 10 Sep 2020].
- 323 18. Pocecco E, Ruedl G, Stankovic N, *et al.* Injuries in judo: a systematic literature review including
324 suggestions for prevention. *Br J Sports Med* 2013;47:1139-43.
- 325 19. James G, Pieter W. Injury rates in adult elite judoka. *Biol Sport* 2003;20:25–32.
- 326 20. Pieter W, De Créé C. Competition injuries in young and adult judo athletes. *Abstract book of the*
327 *Second Annual Congress of the European College of Sport Science*. Copenhagen, Denmark: Springer,
328 1997;709–10.

- 329 21. Green CM, Petrou MJ, Fogarty-Hover ML, *et al.* Injuries among judokas during competition.
330 *Scand J Med Sci Sports* 2007;17:205-10.
- 331 22. Walter SD, Sutton JR, McIntosh JM, *et al.* The aetiology of sport injuries. A review of
332 methodologies. *Sports Med* 1985;2:47-58.
- 333 23. Kim KS, Park KJ, Lee J, *et al.* Injuries in national Olympic level judo athletes: an epidemiological
334 study. *Br J Sports Med* 2015;49:1144-50.
- 335 24. Gouleme N, Debue M, Spruyt K, *et al.* Changes of spatial and temporal characteristics of dynamic
336 postural control in children with typical neurodevelopment with age: Results of a multicenter pediatric
337 study. *Int J Pediatr Otorhinolaryngol* 2018;113:272-80.
- 338 25. Costa ESL, Fragoso MI, Teles J. Physical Activity-Related Injury Profile in Children and
339 Adolescents According to Their Age, Maturation, and Level of Sports Participation. *Sports Health*
340 2017;9:118-25.
- 341 26. van der Sluis A, Elferink-Gemser MT, Coelho e Silva MJ, *et al.* Sport injuries aligned to peak
342 height velocity in talented pubertal soccer players. *Int J Sports Med* 2014;35:351-5.
- 343 27. Jayanthi NA, LaBella CR, Fischer D, *et al.* Sports-specialized intensive training and the risk of
344 injury in young athletes: a clinical case-control study. *Am J Sports Med* 2015;43:794-801.
- 345 28. Fillingim RB, King CD, Ribeiro-Dasilva MC, *et al.* Sex, gender, and pain: a review of recent
346 clinical and experimental findings. *J Pain* 2009;10:447-85.
- 347 29. Koiwai EK. Major accidents and injuries in judo. *Ariz Med* 1965;22:957-62.
- 348 30. Oliveira VMA, Pitangui ACR, Gomes MRA, *et al.* Shoulder pain in adolescent athletes:
349 prevalence, associated factors and its influence on upper limb function. *Braz J Phys Ther*
350 2017;21:107-13.
- 351 31. Tate A, Turner GN, Knab SE, *et al.* Risk factors associated with shoulder pain and disability
352 across the lifespan of competitive swimmers. *J Athl Train* 2012;47:149-58.
- 353 32. Akoto R, Lambert C, Balke M, *et al.* Epidemiology of injuries in judo: a cross-sectional survey of
354 severe injuries based on time loss and reduction in sporting level. *Br J Sports Med* 2018;52:1109-15.

- 355 33. Leppanen M, Pasanen K, Clarsen B, *et al.* Overuse injuries are prevalent in children's competitive
356 football: a prospective study using the OSTRC Overuse Injury Questionnaire. *Br J Sports Med*
357 2019;53:165-71.
- 358 34. Faude O, Rößler R, Junge A. Football injuries in children and adolescent players: are there clues
359 for prevention?. *Sports Med* 2013;43:819-837.
- 360 35. Franchini E, Artioli GG, Brito CJ. Judo combat: time-motion analysis and physiology. *Int J*
361 *Perform Anal Sport* 2013;13:624-641.

Table 1. Mean anthropometric data (standard deviation) of the male and female judokas

	Males	Females	p-value
Age (years)	16.50 (1.55)	16.60 (1.59)	0.696
Height (cm)*	172.69 (8.68)	161.97 (7.34)	0.001
Weight (kg)*	73.33 (19.07)	60.02 (13.62)	0.001
BMI (kg/m ²)*	24.49 (5.06)	22.69 (3.89)	0.001
Time of judo practice (years)	10.35 (2.84)	9.63 (2.92)	0.156

*Significantly different between female and male judokas (p<0.001)

BMI, body mass index

Table 2. Mean weekly prevalence (percentage of judokas affected) of all and substantial health problems, illness, injury, overuse injury and acute injury for male and female youth judokas.

	Males (n=82)	Females (n=71)	Males vs Females	Absolute differences
<i>Health problems</i>				
All*	29.01 (16.59-42.40)	38.80 (23.34-55.31)	0.002	9.79 (6.10-13.48)
Illnesses	1.66 (-1.40-4.65)	1.68 (-1.62-5.12)	0.786	0.02 (-0.56-0.60)
Injuries*	27.35 (15.33-40.42)	37.12 (21.95-53.20)	0.001	9.76 (6.34-13.18)
Acute injuries	12.60 (4.38-21.47)	13.20 (4.16-22.92)	0.803	0.61 (-2.23-3.45)
Overuse injuries*	14.75 (5.76-24.14)	23.92 (11.54-36.54)	0.001	9.16 (7.66-10.66)
<i>Substantial health problems</i>				
All*	14.94 (5.87-24.34)	21.69 (9.95-33.80)	0.001	6.74 (5.06-8.42)
Illnesses	1.84 (-1.38-5.13)	2.36 (-1.55-6.34)	0.452	0.52 (-0.06-1.10)
Injuries*	13.10 (4.59-21.87)	19.33 (8.23-30.74)	0.001	6.23 (4.63-7.83)
Acute injuries*	8.45 (1.61-15.52)	11.18 (2.78-19.98)	0.001	2.73 (1.56-3.90)
Overuse injuries*	4.65 (-0.47-9.79)	8.15 (0.85-15.37)	0.001	3.49 (2.46-4.52)

*Significantly different between female and male judokas ($p < 0.001$)
 Data are mean values with the 95% confidence interval in parenthesis

Table 3. Severity measures of acute and overuse injuries and illnesses for female and male youth judokas and the result of the statistical comparisons between sexes.

	Females			Males		
	Acute injuries	Overuse injuries	Illnesses	Acute injuries	Overuse injuries	Illnesses
All						
Severity measures, median (IQR)						
Average severity score	25.00 (17.12-31.00)	22.00 (16.00-28.00)	28.00 (22.00-28.00)	23.10 (16.00-28.00)	22.75 (16.00-29.50)	22.00 (9.00-28.00)
Cumulative severity score	31.00 (22.00-50.50)	37.00 (22.00-82.50)	28.00 (22.00-28.00)	28.00 (22.00-50.00)	31.00 (21.50-56.75)	22.00 (9.00-28.00)
Substantial						
Severity measures, median (IQR)						
Average severity score	67.50 (51.75-92.00)	60.75 (44.00-73.75)	90.00 (60.00-100.00)	61.50 (53.00-81.00)	57.66 (44.00-70.00)	74.00 (53.00-100.00)
Cumulative severity score	90.00 (53.00-167.50)	72.00 (44.75-243.50)	92.00 (64.00-100.00)	72.00 (53.00-133.50)	60.00 (44.00-117.75)	83.00 (60.00-99.50)

IQR, interquartile range 25-75%

Figure 1. Response rate (%) to the weekly OSTRC-H for female (dark line) and male (light line) youth judokas.

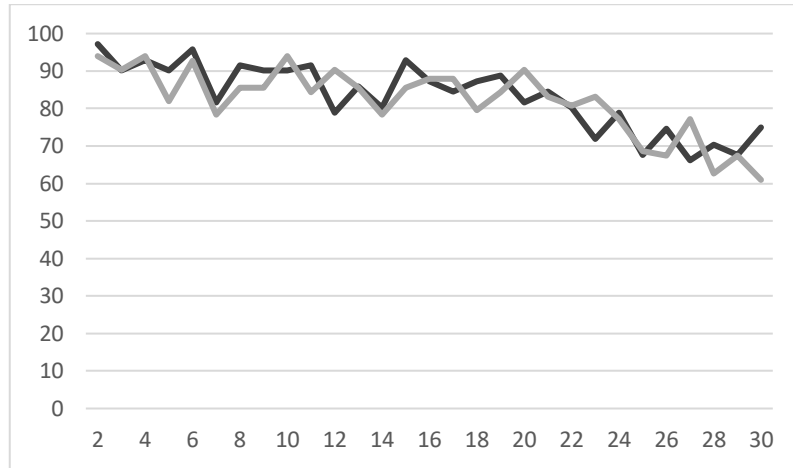


Figure 2. Prevalence (percentage of judokas affected) of all (dark area) and substantial (light area) health problems, acute injuries, overuse injuries and illnesses for female and male youth judokas.

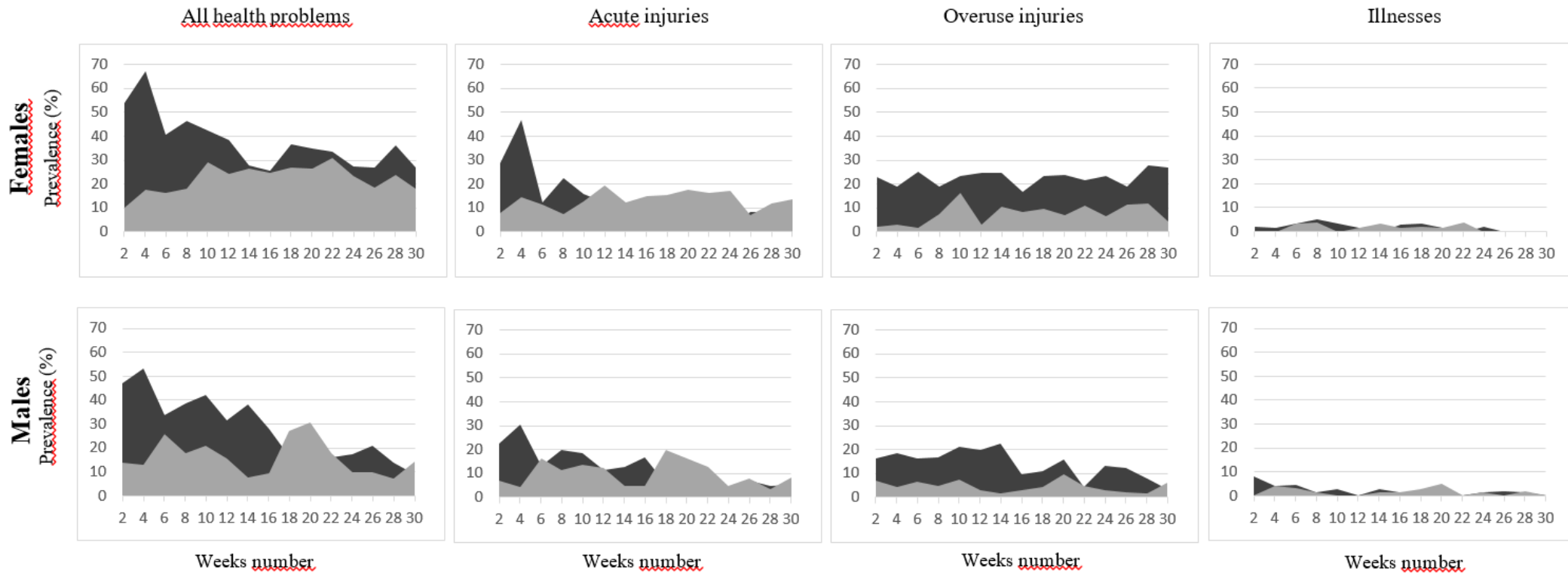
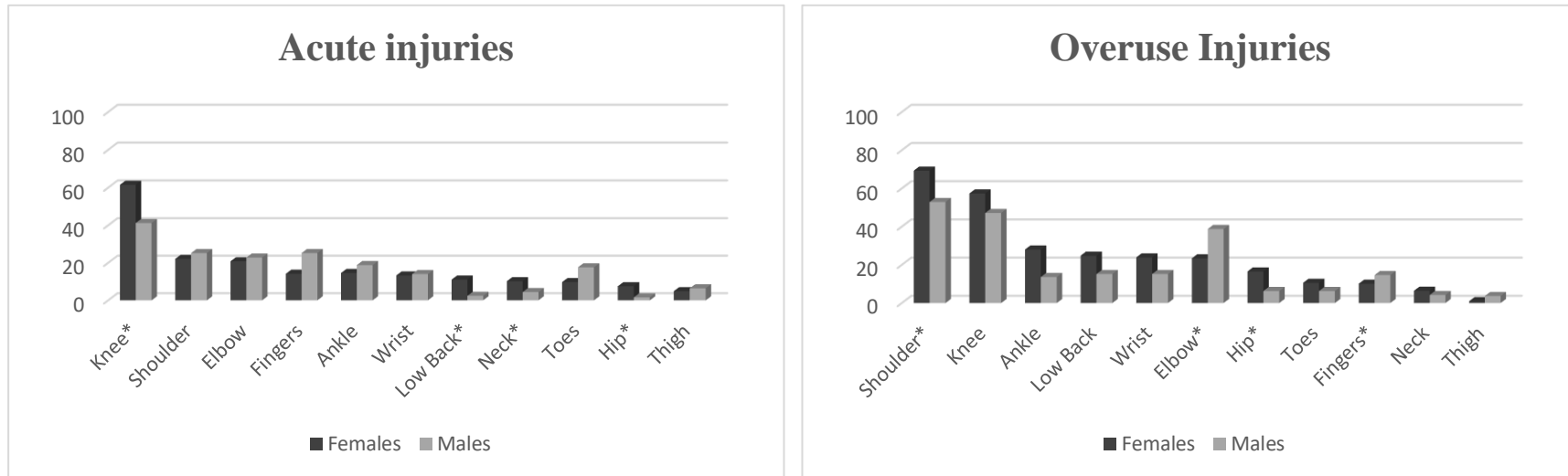
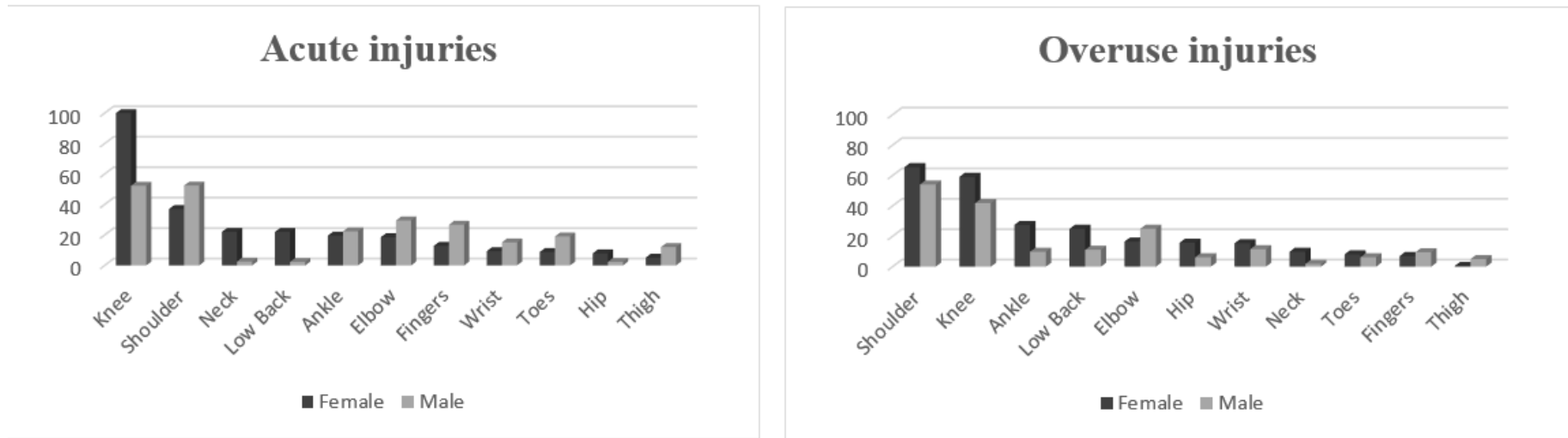


Figure 3. Prevalence of acute and overuse injuries separate by anatomical area for female and male youth judokas.



*Significantly different between female and male judokas ($p < 0.001$)

Figure 4. Severity of acute and overuse injuries, shown as the adjusted cumulative severity score for females and males judokas.



CONSIDERAÇÕES FINAIS

A presente dissertação forneceu valores de referência de testes de desempenho físico e comparou a incidência, prevalência, severidade de problemas de saúde em judocas adolescentes.

O primeiro estudo forneceu valores de referência para força de prensão manual, amplitude de movimento (ADM) de ombro e tornozelo e estabilidade dos membros superiores e inferiores em judocas adolescentes e investigou os efeitos do sexo e da dominância sobre os dados. Os valores de referência fornecidos podem ser usados durante testes de triagem de pré-temporada de judocas adolescentes de ambos os sexos para definir quais atletas são de interesse para intervenções preventivas. Dessa forma, além dos valores de referência fornecidos para membros superiores e inferiores, foi analisado a diferença entre os sexos. Com isso, para a grande maioria das variáveis foi encontrado diferenças estatísticas entre os sexos nas categorias sub-18 e sub-21. Por exemplo, judocas do sexo feminino tiveram maior ADM de rotação medial do ombro do que os judocas do sexo masculino na categoria sub-18 e maior ADM de rotação lateral do ombro na categoria sub-21, o que pode ser explicado pelo fato de que as mulheres têm maior flexibilidade articular do que os homens. Além disso, enquanto os judocas do sexo masculino usam mais frequentemente a força para atacar o oponente, as judocas do sexo feminino podem compensar a menor força usando técnicas que requerem maior flexibilidade e ADM articular durante as lutas. Surpreendentemente, para o teste de equilíbrio postural dinâmico, o sexo masculino apresentou melhor desempenho na categoria sub-21 e houve tendência de diferença na direção oposta na categoria sub-18. Portanto, os achados do presente estudo sugerem que os judocas do sexo masculino alcançam controle postural total durante situações desafiadoras mais tarde na vida se comparado ao sexo feminino.

No segundo estudo, os resultados demonstraram que judocas do sexo feminino apresentaram maiores valores de prevalência de problemas de saúde, assim como de lesões no geral e, especificamente lesões de início gradual, do que judocas do sexo masculino. No judô, as diferenças na prevalência das lesões entre judocas de ambos os sexos apresentam resultados controversos. Por exemplo, Kim *et al.* (2015) demonstraram que judocas do sexo feminino apresentaram maior prevalência anual de lesões do que o sexo oposto. Em contrapartida, Green *et al.* (2007) não encontraram diferença nos valores de prevalência de lesões no judô entre os sexos. Esses achados contraditórios entre diferentes estudos podem estar relacionados aos diferentes tamanhos de amostra e também às diferentes definições de lesão utilizadas por cada

estudo. Assim, o uso de definições de lesões baseadas no tempo de afastamento da prática esportiva (“time loss”) ou que requerem atenção médica podem subestimar alguns tipos específicos de lesão, como lesões de início gradual, tornando difícil para as equipes esportivas rastrear, identificar e prevenir esse tipo de lesão. Dessa forma, para solucionar possíveis lacunas na identificação das lesões, no primeiro estudo, lesão foi definida como “qualquer queixa física relatada pelo judoca que resultou de uma luta ou treinamento, independentemente da necessidade de atenção médica ou perda de tempo nas atividades”.

A incidência das lesões foi de 16,96 e 16,57 por 1000 atletas-expostos (A-E) no sexo feminino e masculino, respectivamente. Porém, não foram encontradas diferenças estatísticas entre os sexos. Estudos anteriores relataram que a incidência de lesões no judô não é consensual, com resultados variando entre 34,3 e 106,7 lesões por 1000 A-E. Porém, em contraste com nossos resultados, os poucos estudos que investigaram a incidência entre os sexos mostraram valores maiores para judocas do sexo feminino do que do sexo masculino. A incidência semelhante de lesões entre os sexos no presente estudo pode estar relacionada aos níveis de habilidade e anos de idade semelhantes de ambos os grupos. Em relação a severidade das lesões, não foram encontradas diferenças estatísticas entre judocas do sexo feminino e masculino. Entretanto, nossos resultados demonstraram que o joelho foi uma das articulações com maior severidade das lesões de início repentino e gradual, com judocas do sexo feminino apresentando maiores valores de severidade do que o sexo masculino. Portanto, medir a severidade das lesões permitiu-nos compreender melhor o impacto das lesões na saúde dos judocas de ambos os sexos.

Assim, os achados de ambos os estudos contribuem para implementação de programas de prevenção de lesões e orientação para possíveis avaliações de triagem de judocas adolescentes de ambos os sexos durante a pré-temporada. O conhecimento das diferenças entre incidência, prevalência, severidade e testes de desempenho físico entre judocas do sexo feminino e masculino pode ajudar estudos futuros a desenvolverem e implementarem estratégias preventivas específicas para cada sexo, e assim tentar reduzir a ocorrência de lesões durante a temporada esportiva.

REFERÊNCIAS

- ACHE DIAS J., WENTZ M., KULKAMP W., MATTOS D., GOETHEL M., BORGES JÚNIOR N. Is the handgrip strength performance better in judokas than in non-judokas? **Science & Sports**. v. 27, n. 3, p. e9-14, 2012.
- AKOTO R., LAMBERT C., BALKE M., BOUILLON B., FROSCK K.H., HOHER J. Epidemiology of injuries in judo: a cross-sectional survey of severe injuries based on time loss and reduction in sporting level. **British Journal of Sports Medicine**. v. 52, n. 17, p. 1109-1115, 2018.
- BAHR R. No injuries, but plenty of pain? On the methodology for recording overuse symptoms in sports. **British Journal of Sports Medicine**. v. 43, n. 13, p. 966–72, 2009.
- BAHR R. *et al.* International Olympic Committee consensus statement: methods for recording and reporting of epidemiological data on injury and illness in sport 2020 (including STROBE Extension for Sport Injury and Illness Surveillance (STROBE-SIIS)). **British Journal of Sports Medicine**. v. 8, n. 2, p. 372–389, 2020.
- BARSOTTINI D., GUIMARÃES A.E., DE MORAIS P.R. Relação entre técnicas e lesões em praticantes de judô. **Revista Brasileira de Medicina do Esporte**. v. 12, n. 1, p. 56-60, 2006.
- BELL D.R., POST E.G., BIESE K., BAY C., MC LEOD T.V. Sport Specialization and Risk of Overuse Injuries: A Systematic Review With Meta-analysis. **Pediatrics**. v. 142, n. 3, p. e20180657, 2018.
- BONITCH-GONGORA J.G., BONITCH-DOMÍNGUEZ J.G, PADIAL P., FERICHE B. The effect of lactate concentration on the handgrip strength during judo bouts. **The Journal of Strength and Conditioning Research**. v. 26, n. 7, p. 1863-71, 2012.
- CIERNA D., STEFANOVSKÝ M., MATEJOVÁ L., LYSTAD R.P. Epidemiology of Competition Injuries in Elite European Judo Athletes: A Prospective Cohort Study. **Clinical Journal of Sport Medicine**. v. 29, n. 4, p. 336-340, 2019.
- CLARSEN B., MYKLEBUST G., BAHHR R. Development and validation of a new method for the registration of overuse injuries in sports injury epidemiology. **British Journal of Sports Medicine**. v. 47, n. 8, p. 495–502, 2012.
- CLARSEN B., RONSEN O., MYKLEBUST G., FLORENES T.W., BAHHR R. The Oslo Sports Trauma Research Center questionnaire on health problems: a new approach to prospective monitoring of illness and injury in elite athletes. **British Journal of Sports Medicine**. v. 48, n. 9, p. 754–60, 2014.
- CLARSEN B., *et al.* The prevalence and impact of overuse injuries in five Norwegian sports: Application of a new surveillance method. **Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports**. v. 25, n. 3, p. 323-30, 2015.
- COSTA E.S.L., FRAGOSO M.I., TELES J. Physical Activity-Related Injury Profile in Children and Adolescents According to Their Age, Maturation, and Level of Sports Participation. **Sports Health**. v. 9, n. 2, p. 118-25, 2017.
- DIFIORI J.P., *et al.* Overuse injuries and burnout in youth sports: A position statement from the American Medical Society for Sports Medicine. **British Journal of Sports Medicine**. v. 48, n. 4, p. 287-8, 2014.

FINCH C.F. An overview of some definitional issues for sports injury surveillance. **Sport Medicine**. v. 24, n. 3, p. 157-63, 1997.

FRANCHINI E., ARTIOLI G.G., BRITO C.J. Judo combat: time-motion analysis and physiology. **International Journal of Performance Analysis in Sport**. v.13, n. 3, p. 624-641, 2013.

FRANCHINI E., SCHWARTZ J., TAKITO M.Y. Maximal isometric handgrip strength: comparison between weight categories and classificatory table for adult judo athletes. **Journal of Exercise Rehabilitation**. v. 14, n. 6, p. 968-973, 2018.

FRANCHINI E., STERKOWICZ S., MEIRA C.M., GOMES F.R., TANI G. Technical variation in a sample of high level judo players. **Perceptual and Motor Skills**. v. 106, n. 3, p. 859–869, 2008.

FREY A., ROUSSEAU D., VESSELLE B., DES FORGES Y.H., EGOUMENIDES M. Neuf saisons de surveillance médicale de compétitions de judo. **Journal de Traumatologie du Sport**. v. 21, n. 2, p. 100–109, 2004.

FULLER C.W. *et al.* Consensus statement on injury definitions and data collection procedures in studies of football (soccer) injuries. **British Journal of Sports Medicine**. v. 40, n. 3, p. 193-201, 2006.

GOULEME N. *et al.* Changes of spatial and temporal characteristics of dynamic postural control in children with typical neurodevelopment with age: Results of a multicenter pediatric study. **International Journal of Pediatric Otorhinolaryngology**. v. 113, p. 272-80, 2018.

GREEN C.M., PETROU M.J., FOGARTY-HOVER M.L., ROLF C.G. Injuries among judokas during competition. **Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports**. v. 17, n. 3, p. 205-10, 2007.

GRIBBLE P.A., HERTEL J., PLISKY P. Using the Star Excursion Balance Test to assess dynamic postural-control deficits and outcomes in lower extremity injury: a literature and systematic review. **Journal of Athletic Training**. v. 47, n. 3, p. 339-57, 2012.

HOCH M.C., STATON G.S., MCKEON P.O. Dorsiflexion range of motion significantly influences dynamic balance. **Journal of Science and Medicine in Sport**. v. 14, n. 1, p. 90-2, 2011.

JAYANTHI N.A., LABELLA C.R., FISCHER D., PASULKA J., DUGAS L.R. Sports-specialized intensive training and the risk of injury in young athletes: a clinical case-control study. **The American Journal of Sports Medicine**. v. 43, n. 4, p. 794-801, 2015.

KIM K.S., PARK K.J., LEE J., KANG B.Y. Injuries in national Olympic level judo athletes: An epidemiological study. **British Journal of Sports Medicine**. v. 49, n. 17, p. 1144–50, 2015.

KOSHIDA S., DEGUCHI T., MIYASHITA K., IWAI K, URABE Y. The common mechanisms of anterior cruciate ligament injuries in judo: a retrospective analysis. **British Journal of Sports Medicine**. v. 44, n. 12, p. 856-61.

KUJALA U.M, TAIMELA S., ANTTI-POIKA I., ORAVA S., TUOMINEN R., MYLLYNNEN P. Acute injuries in soccer, ice hockey, volleyball, basketball, judo, and karate: analysis of national registry data. **The BMJ**. v. 311, n. 7018, p. 1465-8, 1995.

- LOTURCO I. *et al.* Strength-Power Performance of Visually Impaired Paralympic and Olympic Judo Athletes From the Brazilian National Team: A Comparative Study. **The Journal of Strength and Conditioning Research**. v. 31, n. 3, p. 743-749, 2017.
- MARCON G., FRANCHINI E., JARDIM J.R., BARROS NETO T.L. Structural analysis of action and time in sports: judo. **Journal of Quantitative Analysis in Sports**. v. 6, n. 4, p. 10-10, 2010.
- MIARKA B. *et al.* Injuries during a World Judo Championship: differences between sex, weight category and competition phase. **International Journal of Performance Analysis in Sport**. v. 18, n. 2, p. 229-244, 2018.
- MOSEID C.H., MYKLEBUST G., FAGERLAND M.W., BAHR R. The Association between Early Specialization and Performance Level with Injury and Illness Risk in Youth Elite Athletes. **Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports**. v. 29, n. 3, p. 460-468, 2019.
- PERRIN P., DEVITERNE D., HUGEL F., PERROT C. Judo, better than dance, develops sensorimotor adaptabilities involved in balance control. **Gait and Posture**. v. 15, n. 2, p. 187-94, 2002.
- PERROT C., MUR J.M., MAINARD D., BARRAULT D., PERRIN P.P. Influence of trauma induced by judo practice on postural control. **Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports**. v. 10, n. 5, p. 292-297, 2000.
- POCECCO E. *et al.* Injuries in judo: a systematic literature review including suggestions for prevention. **British Journal of Sports Medicine**. v. 47, n. 18, p. 1139-1143, 2013.
- POST E.G. *et al.* The Association of Sport Specialization and Training Volume with Injury History in Youth Athletes. **The American Journal of Sports Medicine**. v. 45, n. 6, p. 1405-12, 2017.
- QUATMAN C.E., FORD K.R., MYER G.D., PATERNO M.V., HEWETT T.E. The effects of gender and pubertal status on generalized joint laxity in young athletes. **Journal of Science and Medicine in Sport**. v. 11, n. 3, p. 25-263, 2008.
- RUKASZ W., STERKOWICZ S., KLYS A. Causes and types of injuries during ippon-seoi-nage throw. **Archives of Budo**. v. 7, n. 1, p. 17-19, 2011.
- SOUZA M., MONTEIRO H., DEL VECCHIO F., GONÇALVES A. Referring to judo's sports injuries in São Paulo State Championship. **Science & Sports**. v. 21, n. 5, p. 280-284, 2006.
- STERKOWICZ S., SACRIPANTI A., PRZYBYCIEN K.S. Techniques frequently used during London Olympic judo tournaments: A biomechanical approach. **Archives of Budo**. v. 9, p. 51-58, 2013.
- STERKOWICZ S. *et al.* Effect of Acute Effort on Isometric Strength and Body Balance: Trained vs. Untrained Paradigm. **PLoS One**. v. 24, n. 11, p. e0155985, 2016.
- TIMPKA T. *et al.* What is a sports injury? **Sports Medicine**. v. 44, n. 4, p. 423-8, 2014.
- VAN MECHELEN W., HLOBIL H, KEMPER H.C.G. Incidence, severity, aetiology and prevention of sports injuries. A review of concepts. **Sports Medicine**. v. 14, n. 2, p. 82-99, 1992.

APÊNDICES

Apêndice 1 – Termo de Consentimento Livre e Esclarecido

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Prezados pais ou responsáveis, o(a) atleta sob sua responsabilidade está sendo convidado(a) à participar, como voluntário(a), da pesquisa “**Prevalência, incidência e fatores relacionados a lesões agudas e por overuse em atletas das categorias de base de diferentes modalidades esportivas**”, sob a responsabilidade do Prof. Dr. Renan Alves Resende do Departamento de Fisioterapia da Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG).

OBJETIVO

Os objetivos dessa pesquisa serão identificar e avaliar a prevalência, incidência e fatores relacionados à ocorrência de lesões agudas e de *overuse* (sobrecarga) em jovens atletas brasileiros de diferentes modalidades esportivas e diferentes níveis competitivos durante a temporada competitiva. Além disso, verificar a correlação entre testes físicos de performance e a ocorrência e severidade das lesões em diferentes modalidades esportivas.

PROCEDIMENTOS DO ESTUDO

Para tanto, o (a) atleta sob sua responsabilidade será convidado a responder um questionário online, com duração aproximadamente de 7 minutos, que contém 5 etapas: (1) Termo de Assentimento Livre e Esclarecido, (2) responder a coleta de dados pessoais e de treinamento, (3) responder um questionário referente a problemas de saúde e possíveis lesões que ocorreram nas últimas duas semanas, (4) caso tenha tido algumas dor, o(a) atleta sob sua responsabilidade responderá uma escala numérica sobre a gravidade da sua dor e sobre a localização da sua dor, (5) na última parte do questionário o mesmo poderá contar como essa queixa surgiu. Os questionários online serão enviados quinzenalmente, durante 6 meses, para o seu preenchimento.

Além disso, o (a) atleta sob sua responsabilidade será convidado a realizar alguns testes físicos de performance para o esporte, os quais terão como objetivo a avaliação do desempenho. Essa avaliação irá ocorrer em um único momento no próprio local de treinamento do (a) atleta sob sua responsabilidade, com duração média de 30 minutos. Os testes serão realizados em 5 estações, cada uma com um teste específico, sendo divididos: (1) amplitude de movimento de dorsiflexão de tornozelo, (2) amplitude de movimento de rotação interna e externa dos ombros, (3) teste de equilíbrio em excursão em estrela modificado (SEBT), (4) teste de estabilidade da extremidade superior em cadeia cinética fechada (ckcuest test) e (5) teste de preensão palmar. Esses testes serão avaliados das seguintes maneiras:

1) Amplitude de movimento de dorsiflexão de tornozelo

O (a) atleta sob sua responsabilidade será posicionado de frente para uma parede e deverá manter o pé fixo ao chão na posição neutra e sem levantar o calcanhar do chão. Um inclinômetro será colocado abaixo do joelho na perna a ser avaliada.

Será solicitado que o (a) atleta sob sua responsabilidade realize três inclinações máximas com o comando de “mover o joelho para frente em direção a parede”. O pesquisador irá computar a maior medida do ângulo de amplitude de movimento do tornozelo e a distância em centímetros do dedão do pé até a parede. Após realizada a medida, o mesmo procedimento será realizado para o outro pé.

2) Amplitude de movimento de rotação interna e externa dos ombros

O (a) atleta sob sua responsabilidade será posicionado na posição deitada de barriga para cima, a partir de uma posição inicial com o braço aberto lateralmente ao corpo em 90° de abdução de ombro e o cotovelo dobrado a 90° flexão. Um goniômetro será colocado na parte lateral do antebraço do (a) atleta sob sua responsabilidade. O pesquisador realizará o movimento de rodar o ombro internamente, de forma que a mão vá em direção ao chão, e rodar o ombro externamente, de forma que a mão vá para trás. Durante o movimento, o pesquisador irá segurar o ombro do (a) atleta, a fim de evitar outros movimentos no ombro que não sejam os desejáveis. Esses movimentos serão realizados pelos pesquisadores, ou seja, o (a) atleta sob sua responsabilidade não fará força durante os movimentos. Após realizada a medida, o mesmo procedimento será realizado para o outro ombro.

3) Teste de equilíbrio em excursão em estrela modificado (SEBT)

O (a) atleta sob sua responsabilidade estará no centro de uma marcação no chão para realização do teste. O intuito é que o (a) atleta sob sua responsabilidade mova uma perna nas direções anterior, pósteromedial e pósterolateral em relação a perna de apoio. As distâncias máximas em cada direção serão registradas em centímetros e normalizadas de acordo com o comprimento da perna de apoio, a fim de ajustar os resultados de acordo com o tamanho da perna do (a) atleta sob sua responsabilidade.

O (a) atleta sob sua responsabilidade terá acesso a um vídeo instrutivo demonstrando os procedimentos do teste e poderá praticar 6 tentativas em cada perna e em cada uma das 3 direções de alcance antes do teste formal. O teste será descartado e repetido se o (a) atleta sob sua responsabilidade: (1) falhar em manter a postura, (2) levantar ou mover o pé de apoio do chão, (3) apoiar com o pé de alcance, ou (4) não retornar o pé de alcance para a posição inicial.

4) Teste de estabilidade da extremidade superior em cadeia cinética fechada (ckcuest test)

O (a) atleta sob sua responsabilidade deverá assumir a posição de flexão para atletas do sexo masculino ou posição de flexão modificada (com apoio de joelho no chão) para as atletas do sexo feminino, com ambas as mãos posicionadas sobre dois pontos afixados ao chão a uma distância de 91,4 cm, determinados por uma fita métrica. Após o comando do pesquisador, o (a) atleta sob sua responsabilidade permanecerá na posição de flexão de braços, enquanto alternadamente tocará a mão oposta, por um período de 15 segundos. Os pesquisadores darão estímulos verbais

durante o teste para encorajar o esforço máximo. Esta medida será realizada três vezes, com intervalo de 45 segundos entre cada teste, e o valor médio será considerado para análise.

5) Teste de preensão palmar

Para a mensuração da preensão manual, o (a) atleta sob sua responsabilidade ficará sentado em uma cadeira sem braços, com a coluna ereta, com os joelhos dobrados e com os pés apoiados no chão. O cotovelo será dobrado e o (a) atleta sob sua responsabilidade irá segurar com a mão a ser avaliada o instrumento dinamômetro manual. Com isso, o (a) atleta sob sua responsabilidade será instruído a apertar a alça do dinamômetro com o máximo de força que conseguir, sem mover o braço. Esta medida será realizada três vezes, com intervalo de 45 segundos entre cada uma, e o valor médio será considerado para análise. Após realizada a medida, o mesmo procedimento será realizado para o outro braço.

RISCOS E DESCONFORTOS

Acreditamos que os riscos de prejuízos ou danos para a participação neste estudo sejam baixos. De acordo com a Res. CNS 466/12, toda pesquisa envolvendo seres humanos possui algum tipo de risco. O preenchimento de questionários pode acarretar aos voluntários alguns riscos de desconforto ou constrangimento durante as respostas. Entretanto, para minimizar esses riscos, a pesquisa será interrompida imediatamente caso o voluntário relate qualquer desconforto ou constrangimento devido às perguntas do questionário. Em relação ao sigilo dos dados, nós nos certificamos que o risco de vazamento de dados é extremamente baixo ou nulo, já que estamos utilizando uma plataforma online (*Google Docs*) que têm muita credibilidade e já foi utilizada em estudos anteriores. Para os testes físicos de performance, acreditamos que os riscos de prejuízos ou danos sejam igualmente baixos. Estes testes possuem como intuito avaliar, perante os resultados que serão obtidos, como está o desempenho do (a) atleta sob sua responsabilidade em relação ao desempenho físico e sua relação com o risco de lesão. Uma vez que, medidas de função, especialmente em uma população de atletas onde a competição exige movimentos complexos que envolvem múltiplos sistemas e articulações, são fundamentais para a tomada de decisão clínica na prevenção de lesões. Entretanto, a fim de minimizar os possíveis prejuízos ou danos, os testes poderão ser interrompidos imediatamente caso o (a) atleta relate algum desconforto ou constrangimento durante a realização desses.

BENEFÍCIOS

Os resultados do questionário e dos testes físicos de performance serão disponibilizados para o (a) atleta, e/ou o treinador ou fisioterapeuta, o que poderá ajudá-lo na prevenção de lesões e/ou melhora do desempenho. Esperamos também que este estudo traga informações importantes sobre a relação entre os diferentes tipos de lesões no contexto esportivo, de forma que se amplie o conhecimento na área de prevenção de lesões esportivas.

CUSTO/REEMBOLSO

O(A) atleta avaliado não terá qualquer tipo de despesa para participar da pesquisa e não receberá remuneração por sua participação. A coleta dos dados será realizada online, via e-mail. Além disso, os testes preditivos serão realizados no próprio local de treino do (a) atleta.

CONFIDENCIALIDADE DA PESQUISA

O(a) atleta sob sua responsabilidade será identificado(a) por um número e portanto, os dados serão apenas mencionados por essa numeração. O pesquisador responsável pelo estudo garante total sigilo e privacidade dos dados confidenciais envolvidos na pesquisa.

NATUREZA VOLUNTÁRIA DO ESTUDO/LIBERDADE PARA SE RETIRAR

A participação não é obrigatória e o(a) atleta sob sua responsabilidade poderá desistir a qualquer momento de participar e de retirar o consentimento. A recusa em participar dessa pesquisa não trará nenhum prejuízo na sua relação com o pesquisador ou com a instituição.

USO DOS RESULTADOS DA PESQUISA

Os dados obtidos no estudo serão utilizados para fins de pesquisa, podendo ser apresentados em congressos e seminários e publicados em artigos científicos, porém a identidade do (a) atleta sob sua responsabilidade será mantida em sigilo absoluto.

ARMAZENAMENTO DOS RESULTADOS

Após a finalização do estudo os dados coletados e o termo de consentimento ou assentimento livre e esclarecido assinados serão armazenados na sala do pesquisador Prof. Dr. Renan Alves Resende, no Departamento de Fisioterapia da UFMG, pelo período de cinco anos, sendo o mesmo responsável por sua guarda.

DECLARAÇÃO E ASSINATURA ELETRÔNICA

Declaro que li e entendi toda a informação repassada sobre o estudo, sendo os objetivos e procedimentos satisfatoriamente explicados. Tive tempo suficiente para considerar a informação acima e tive a oportunidade de tirar todas as minhas dúvidas. Estou assinando digitalmente este termo ao clicar no SIM, voluntariamente, e tenho direito, de agora ou mais tarde, discutir qualquer dúvida que eu venha a ter com relação à pesquisa com o Prof. Dr. Renan Alves, (0XX31) 3409 7412 email: renan.aresende@gmail.com ou com Thiago Vinicius Ferreira no email: thiagovinicius.fisioterapia@gmail.com.

SIM

NÃO

Em caso de dúvidas sobre o caráter ético da pesquisa, o(a) Sr.(a) poderá consultar:

COEP-UFMG - Comitê de Ética em Pesquisa da UFMG

Av. presidente Antônio Carlos, 6627. Unidade Administrativa II – 2º andar – Sala 2005. Campus Pampulha. Belo Horizonte, MG – Brasil.
CEP: 31270-901.

E-mail: coep@prpq.ufmg.br. Tel: 34094592.

Apêndice 2 – Termo de Assentimento Livre e Esclarecido

Você está sendo convidado(a) como voluntário(a) a participar da pesquisa “**Prevalência, incidência e fatores relacionados a lesões agudas e por overuse em atletas das categorias de base de diferentes modalidades esportivas**”, sob a responsabilidade do Prof. Dr. Renan Alves Resende do Departamento de Fisioterapia da Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG).

OBJETIVO

Os objetivos dessa pesquisa serão identificar e avaliar a prevalência, incidência e fatores relacionados à ocorrência de lesões agudas e de *overuse* (sobrecarga) em jovens atletas brasileiros de diferentes modalidades esportivas e diferentes níveis competitivos durante a temporada competitiva. Além disso, verificar a correlação entre testes físicos de performance e a ocorrência e severidade das lesões em diferentes modalidades esportivas.

PROCEDIMENTOS DO ESTUDO

Para tanto, você será convidado a responder um questionário online, com duração aproximadamente de 7 minutos, que contém 5 etapas: (1) Termo de Assentimento Livre e Esclarecido, (2) responder a coleta de dados pessoais e de treinamento, (3) Responder um questionário referente a problemas de saúde e possíveis lesões que ocorreram nas últimas duas semanas, (4) caso tenha tido algumas dor, você responderá uma escala numérica sobre a gravidade da sua dor e sobre a localização da sua dor, (5) na última parte do questionário você poderá contar como essa queixa surgiu. Os questionários online serão enviados quinzenalmente, durante 6 meses, para o seu preenchimento.

Além disso, você será convidado a realizar alguns testes físicos de performance para o esporte, os quais terão como objetivo a avaliação do desempenho. Essa avaliação irá ocorrer em um único momento em seu próprio local de treinamento, com duração média de 30 minutos. Os testes serão realizados em 5 estações, cada uma com um teste específico, sendo divididos: (1) amplitude de movimento de dorsiflexão de tornozelo, (2) amplitude de movimento de rotação interna e externa dos ombros, (3) teste de equilíbrio em estrela modificado (SEBT), (4) teste de estabilidade da extremidade superior em cadeia cinética fechada (ckcuest test) e (5) teste de preensão palmar. Esses testes serão avaliados das seguintes maneiras:

1) Amplitude de movimento de dorsiflexão de tornozelo

Você será posicionado de frente para uma parede e deverá manter o pé fixo ao chão na posição neutra e sem levantar o calcanhar do chão. Um inclinômetro será colocado abaixo do joelho na perna a ser avaliada. Será solicitado que você realize três inclinações máximas com o comando de “mover o joelho para frente em direção a parede”. O pesquisador irá computar a maior medida do ângulo de amplitude de movimento do tornozelo e a distância em centímetros do dedão do pé até a parede. Após realizada a medida, o mesmo procedimento será realizado para o outro pé.

2) Amplitude de movimento de rotação interna e externa dos ombros

Você será posicionado na posição deitada de barriga para cima, a partir de uma posição inicial com o braço aberto lateralmente ao corpo em 90° de abdução de ombro e do cotovelo dobrado a 90° flexão. Um goniômetro será colocado na parte lateral do seu antebraço. O pesquisador realizará o movimento de rodar o ombro internamente, de forma que a mão vá em direção ao chão, e rodar o ombro externamente, de forma que a mão vá para trás. Durante o movimento, o pesquisador irá segurar o seu ombro, a fim de evitar outros movimentos no ombro que não sejam os desejáveis. Esses movimentos serão realizados pelos pesquisadores, ou seja, você não fará força durante os movimentos. Após realizada a medida, o mesmo procedimento será realizado para o outro ombro.

3) Teste de equilíbrio em excursão em estrela modificado (SEBT)

Você estará no centro de uma marcação no chão para realização do teste. O intuito é que você mova uma perna nas direções anterior, pósteromedial e pósterolateral em relação a perna de apoio. As distâncias máximas em cada direção serão registradas em centímetros e normalizadas de acordo com o comprimento da perna de apoio, a fim de ajustar os resultados de acordo com o tamanho da sua perna.

Você terá acesso a um vídeo instrutivo demonstrando os procedimentos do teste e poderá praticar 6 tentativas em cada perna e em cada uma das 3 direções de alcance antes do teste formal. O teste será descartado e repetido se você: (1) falhar em manter a postura, (2) levantar ou mover o pé de apoio do chão, (3) apoiar com o pé de alcance, ou (4) não retornar o pé de alcance para a posição inicial.

4) Teste de estabilidade da extremidade superior em cadeia cinética fechada (ckcuest test)

Você deverá assumir a posição de flexão, para atletas do sexo masculino ou posição de flexão modificada (com apoio de joelho no chão) para as atletas do sexo feminino, com ambas as mãos posicionadas sobre dois pontos afixados ao chão a uma distância de 91,4 cm, determinados por uma fita métrica. Após o comando do pesquisador, você permanecerá na posição de flexão de braços, enquanto alternadamente tocará a mão oposta, por um período de 15 segundos. Os pesquisadores darão estímulos verbais durante o teste para encorajar o esforço máximo. Esta medida será realizada três vezes, com intervalo de 45 segundos entre cada teste, e o valor médio será considerado para análise.

5) Teste de preensão palmar

Para a mensuração da preensão manual, você ficará sentado em uma cadeira sem braços, com a coluna ereta, com os joelhos dobrados e com os pés apoiados no chão. O cotovelo será dobrado e irá segurar com a mão a ser avaliada o instrumento dinamômetro manual. Com isso, você será instruído a apertar a alça do dinamômetro com o máximo de força que conseguir, sem mover o braço. Esta medida será realizada três vezes, com intervalo de 45 segundos entre cada uma, e o valor médio será considerado para análise. Após realizada a medida, o mesmo procedimento será realizado para o outro braço.

RISCOS E DESCONFORTOS

Acreditamos que os riscos de prejuízos ou danos para a participação neste estudo sejam baixos. De acordo com a Res. CNS 466/12, toda pesquisa envolvendo seres humanos possui algum tipo de risco. O preenchimento de questionários pode acarretar aos voluntários alguns riscos de desconforto ou constrangimento durante as respostas. Entretanto, para minimizar esses riscos, a pesquisa será interrompida imediatamente caso o voluntário relate qualquer desconforto ou constrangimento devido às perguntas do questionário. Em relação ao sigilo dos dados, nós nos certificamos que o risco de vazamento de dados é extremamente baixo ou nulo, já que estamos utilizando uma plataforma online (*Google Docs*) que têm muita credibilidade e já foi utilizada em estudos anteriores. Para os testes físicos de performance, acreditamos que os riscos de prejuízos ou danos sejam igualmente baixos. Estes testes possuem como intuito avaliar, perante os resultados que serão obtidos, como está o seu desempenho em relação ao desempenho físico e sua relação com o risco de lesão. Uma vez que, medidas de função, especialmente em uma população de atletas onde a competição exige movimentos complexos que envolvem múltiplos sistemas e articulações, são fundamentais para a tomada de decisão clínica na prevenção de lesões. Entretanto, a fim de minimizar os possíveis prejuízos ou danos, os testes poderão ser interrompidos imediatamente caso você relate algum desconforto ou constrangimento durante a realização desses.

BENEFÍCIOS

Os resultados da avaliação e dos testes físicos de performance serão disponibilizados para você e/ou seu treinador ou fisioterapeuta, o que poderá ajudá-lo na prevenção de lesões e/ou melhora do desempenho. Esperamos também que este estudo traga informações importantes sobre a relação entre os diferentes tipos de lesões no contexto esportivo, de forma que se amplie o conhecimento na área de prevenção de lesões esportivas.

CUSTO/REEMBOLSO

Você não terá qualquer tipo de despesa para participar da pesquisa e não receberá remuneração por sua participação. A coleta dos dados será realizada online, via e-mail, e os testes preditivos serão realizados no seu próprio local de treino. Além disso, os testes preditivos serão realizados no seu próprio local de treino.

CONFIDENCIALIDADE DA PESQUISA

Você será identificado(a) por um número e portanto, os dados serão apenas mencionados por essa numeração. O pesquisador responsável pelo estudo garante total sigilo e privacidade dos dados confidenciais envolvidos na pesquisa.

NATUREZA VOLUNTÁRIA DO ESTUDO/LIBERDADE PARA SE RETIRAR

A participação não é obrigatória e você poderá desistir a qualquer momento de participar e de retirar o consentimento. A recusa em participar dessa pesquisa não trará nenhum prejuízo na sua relação com o pesquisador ou com a instituição.

USO DOS RESULTADOS DA PESQUISA

Os dados obtidos no estudo serão utilizados para fins de pesquisa, podendo ser apresentados em congressos e seminários e publicados em artigos científicos, porém a sua identidade será mantida em sigilo absoluto.

ARMAZENAMENTO DOS RESULTADOS

Após a finalização do estudo os dados coletados e o termo de consentimento ou assentimento livre e esclarecido assinados serão armazenados na sala do pesquisador Prof. Dr. Renan Alves Resende, no Departamento de Fisioterapia da UFMG, pelo período de cinco anos, sendo o mesmo responsável por sua guarda.

DECLARAÇÃO E ASSINATURA ELETRÔNICA

Declaro que li e entendi toda a informação repassada sobre o estudo, sendo os objetivos e procedimentos satisfatoriamente explicados. Tive tempo suficiente para considerar a informação acima e tive a oportunidade de tirar todas as minhas dúvidas. Estou assinando digitalmente este termo ao clicar no SIM, voluntariamente, e tenho direito, de agora ou mais tarde, discutir qualquer dúvida que eu venha a ter com relação à pesquisa com o Prof. Dr. Renan Alves, (0XX31) 3409 7412 email: renan.aresende@gmail.com ou com Thiago Vinicius Ferreira no email: thiagovinicius.fisioterapia@gmail.com.

SIM NÃO

Em caso de dúvidas sobre o caráter ético da pesquisa, o(a) Sr.(a) poderá consultar:

COEP-UFMG - Comitê de Ética em Pesquisa da UFMG

Av. presidente Antônio Carlos, 6627. Unidade Administrativa II – 2º andar – Sala 2005. Campus Pampulha. Belo Horizonte, MG – Brasil. CEP: 31270-901.

E-mail: coep@prpq.ufmg.br. Tel: 34094592.

Apêndice 3 – Aprovação do Comitê de Ética e Pesquisa

UNIVERSIDADE FEDERAL DE
MINAS GERAIS



PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

DADOS DA EMENDA

Título da Pesquisa: PREVALÊNCIA, INCIDÊNCIA E FATORES RELACIONADOS A LESÕES AGUDAS E POR OVERUSE EM ATLETAS DAS CATEGORIAS DE BASE DE DIFERENTES MODALIDADES ESPORTIVAS

Pesquisador: Renan Alves Resende

Área Temática:

Versão: 4

CAAE: 99684718.6.0000.5149

Instituição Proponente: Escola de Educação Física, Fisioterapia e Terapia Ocupacional

Patrocinador Principal: Financiamento Próprio

DADOS DO PARECER

Número do Parecer: 3.100.968

Apresentação do Projeto:

Segundo descreve o documento Emenda_Projeto.pdf: "Especificamente, a emenda se refere ao acréscimo de seis testes físicos de performance na prática esportiva, denominados: amplitude de movimento de dorsiflexão de tornozelo, amplitude de movimento de rotação interna dos ombros, amplitude de movimento de rotação externa dos ombros, teste de equilíbrio em excursão em estrela modificado (SEBT), teste de estabilidade da extremidade superior em cadeia cinética fechada (ckcuest test) e teste de preensão palmar. Após a realização de uma revisão de literatura, identificamos a necessidade de ampliar a investigação com o intuito de melhorar o entendimento sobre a existência ou não da correlação entre o desempenho nesses testes físicos com a ocorrência e severidade de lesões na prática esportiva. Além disso, acrescenta-se a necessidade de melhor entender se esses testes são ferramentas realmente adequadas para o rastreamento de lesões podendo atuar na predição de lesões no esporte em jovens atletas em diferentes modalidades esportivas. Todos esses testes são não invasivos e são comumente realizados por fisioterapeutas e educadores físicos durante a rotina de treinamento dos atletas que participarão do estudo. Além disso, os seis testes possuem validade e confiabilidade demonstrada por estudos prévios."

Objetivo da Pesquisa:

O proponente descreve na Plataforma Brasil:

Objetivo Primário: •Caracterizar a incidência e prevalência de doenças, lesões agudas e por

Endereço: Av. Presidente Antônio Carlos, 6627 2º Ad SI 2005

Bairro: Unidade Administrativa II

CEP: 31.270-901

UF: MG

Município: BELO HORIZONTE

Telefone: (31)3409-4592

E-mail: coep@prpq.ufmg.br

Apêndice 4 - Versão Brasileira do Questionário para Problemas de Saúde no Esporte
(OSTRC-Br)

Bem-vindo ao nosso questionário para registro de lesões e doenças:

Desejamos com esse projeto assegurar que você tenha um acompanhamento melhor por parte de sua equipe médica.

Por favor, responda a todas as perguntas, independentemente da existência ou não de ter apresentado algum incômodo/problemas de saúde **na semana passada**.

Escolha sempre a alternativa que mais reflete o que você sentiu **na semana passada**.

Se por acaso, na semana passada você teve mais de um incômodo/problema de saúde, comece registrando aquele que foi o pior problema. Você poderá registrar os outros problemas no final do questionário.

Sempre que você registrar algum incômodo ou algum problema de saúde a equipe médica será notificada sobre seu caso dentro do prazo de uma semana. Porém, é importante esclarecer que este sistema não substitui seu contato regular com sua equipe médica. Continue a fazer contato direto com a equipe médica/fisioterapeuta quando necessário.

1- PARTICIPAÇÃO NOS TREINAMENTOS E COMPETIÇÕES

Na semana passada, você teve alguma dificuldade/incômodo em **participar no seu esporte** por causa de lesões, doenças ou outros problemas de saúde?

- Participação total, sem dificuldade/incômodo
- Participação total, mas com dificuldade/incômodo
- Participação reduzida, por causa da dificuldade/incômodo
- Não pude participar, devido à dificuldade/incômodo

2- REDUÇÃO NO VOLUME TREINAMENTO

Na semana passada, quanto que você **reduziu o volume de treinamento** por causa de algum incômodo, doença ou outros problemas de saúde?

- Nenhuma redução
- Pequena redução
- Moderada redução
- Grande redução
- Não pude treinar por causa de incômodo, doença ou problema de saúde

3- DIMINUIÇÃO DO DESEMPENHO

Na semana passada, quanto que o incômodo, doença ou problema de saúde **reduziu o seu desempenho**?

- Nenhuma redução
- Pequena redução
- Moderada redução
- Grande redução
- Não pude treinar ou competir por causa de incômodo, doença ou problema de saúde

4- SINTOMAS DA LESÃO OU DOENÇA

Na semana passada, qual foi a **intensidade do seu incômodo ou problema de saúde**?

- Nenhum incômodo/Nenhum problema de saúde
- Pequena intensidade
- Moderada intensidade
- Grande intensidade

5- RESUMO

O incômodo ou problema de saúde relatado nas quatro perguntas acima se refere a uma lesão ou doença?

- Lesão
- Doença

6- ÁREA DA LESÃO

SE O SEU PRINCIPAL PROBLEMA NA SEMANA PASSADA FOI UMA **LESÃO**, POR FAVOR, PREENCHA ESTE ESPAÇO.

Marque/assinale a área lesionada ou que você teve queixa. Se você teve mais que uma lesão, marque a que foi mais grave.

- Cabeça/face
- Nuca/pescoço
- Ombro, incluindo a clavícula
- Parte superior do braço
- Cotovelo
- Antebraço
- Punho
- Dedos da mão
- Tórax, incluindo órgãos internos
- Abdômen, incluindo órgãos internos
- Parte superior da coluna (região torácica)
- Parte inferior da coluna (região lombar)
- Pelve
- Quadril/virilha
- Coxa
- Joelho
- Panturrilha/perna
- Tornozelo
- Pés/dedos
- Outra parte do corpo: _____

7- SINTOMAS DA DOENÇA

SE O SEU PRINCIPAL PROBLEMA NA SEMANA PASSADA FOI UMA **DOENÇA** OU **OUTROS PROBLEMAS RELACIONADOS À SAÚDE**, POR FAVOR RESPONDA ESTE ESPAÇO.

Por favor, *marque todos os sintomas* que você teve no decorrer da semana passada.

- Febre
- Fraqueza/cansaço
- Inchaço/edema dos gânglios linfáticos
- Dor de garganta/garganta inflamada
- Nariz entupido/coriza/espirros
- Tosse
- Dificuldade respiratória/falta de ar
- Dores de cabeça
- Enjoo/sensação de mal-estar
- Diarreia
- Constipação
- Desmaio
- Coceira/erupção cutânea
- Pulso irregular/taquicardia
- Dormência/formigamento
- Ansiedade
- Depressão
- Irritação
- Sintomas nos olhos
- Sintomas nos ouvidos
- Sintomas nas vias urinárias ou órgão genitais
- Dores no peito
- Dor abdominal
- Dor em outras regiões. Por favor, Especifique: _____
- Outros. Especifique: _____

8- COMENTÁRIOS/OUTRAS INFORMAÇÕES

Use este espaço se você deseja nos enviar algum comentário ou informações adicionais sobre esta lesão, doença ou problema de saúde.

9- TEMPO DE AFASTAMENTO

Por favor, informe o **número de dias** da semana passada que você ficou **completamente incapaz de treinar ou competir** devido à lesão ou problema de saúde.

- 0 dia 1 dia 2 dias 3 dias 4 dias 5 dias 6 dias 7 dias

10- REGISTRO/NOTIFICAÇÃO

Esta é a primeira vez que você registra/relata esta lesão ou doença **através deste questionário?**

- Sim, esta é a primeira vez
- Não, eu já registrei/relatei esse mesmo problema em uma das últimas quatro semanas
- Não, eu já registrei/relatei antes, porém foi há mais de quatro semanas

11- CONTATO COM A EQUIPE MÉDICA

Eu relatei o problema para o:

- Médico do COTP
- Outro médico
- Fisioterapeuta do COTP
- Outro fisioterapeuta
- Outro profissional: Por favor, especifique quem e onde ele trabalha: _____
- _____
- Outra pessoa: Por favor, especifique quem: _____
- _____

12- VOCÊ TEVE ALGUM OUTRO INCÔMODO, DOENÇA OU OUTRO PROBLEMA DE SAÚDE NA SEMANA PASSADA?

Sim

Não

MINI-CURRÍCULO

Nome: Fernanda Oliveira Madaleno

Nome em citações bibliográficas: MADALENO, F.O.; MADALENO, FERNANDA O.

Lattes ID: <http://lattes.cnpq.br/3495655253294796>

Orcid ID: <https://orcid.org/0000-0001-5531-390X>

Formação acadêmica/titulação

Bacharel em Fisioterapia pela Universidade Federal de Minas Gerais (2012/2 a 2017/1).

Mestranda em Ciências da Reabilitação pela Universidade Federal de Minas Gerais na linha de pesquisa de estudos do desempenho motor funcional humano (Conceito CAPES 6), sob orientação do Prof. Dr. Renan Alves Resende e Coorientada pelo Prof. Dr. Evert Verhagen. Bolsista vinculada à CAPES (Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior).

Formação complementar

Curso de Conceito Rolf de Liberação Miofascial pela FisioConsult com carga horária de 20h no ano de 2017.

Curso de Conceito Rolf de Liberação Miofascial pela FisioConsult com carga horária de 20h no ano de 2017.

Curso de *Dry Needling* pela Pilates BH com carga horária de 30h no ano de 2017.

Curso de Liberação Miofascial pela Clínica Yali com carga horária de 20h no ano de 2018.

Curso de Ventosaterapia pela Incisa Imam com carga horária de 20h no ano de 2018.

Curso de Bandagem Funcional pela Clínica do Exercício e do Esporte (Sportif) com carga horária de 10h no ano de 2019.

Curso de Eletroterapia Clínica pela Escola de Educação Física, Fisioterapia e Terapia Ocupacional (EEFFTO-UFMG) com carga horária de 8h no ano de 2020.

Publicações em anais de congresso, apresentações em evento científico e premiações

Apresentação do trabalho “Prevalência da osteoartrite do joelho em ex-atletas: Uma revisão sistemática com metanálise” na XXVI Semana de iniciação científica/UFMG, 2017, Belo Horizonte. Anais XXVI Semana de iniciação científica/UFMG, 2017.

Apresentação do trabalho “Influência da retroversão pélvica na postura do tronco e no recrutamento de músculos escapulares”, no Congresso Brasileiro de Fisioterapia (COBRAFI), 2018, Belo Horizonte. Anais do Congresso Brasileiro de Fisioterapia. Rio de Janeiro: Associação de Fisioterapeutas do Brasil (AFB), 2018. v. 02. p. 1-1.

Apresentação do trabalho “Are trunk and pelvis kinematics during gait affected by aging?”, no Congresso Brasileiro da Associação Brasileira de Fisioterapia Traumatológica - ABRAFITO, 2019, Belo Horizonte. Anais do Congresso Brasileiro da Associação Brasileira de Fisioterapia Traumatológica - ABRAFITO, 2019. v. 3.

Apresentação do trabalho “Comparação entre sexos da severidade de lesões e doenças em jovens atletas brasileiros de judô e identificação das regiões corporais mais frequentemente acometidas durante uma temporada esportiva. Estudo prospectivo de 25 semanas com 161 jovens judocas” na XXVIII Semana de Iniciação Científica/UFMG, 2019, Belo Horizonte. Anais XXVIII Semana de iniciação científica/UFMG, 2019.

Apresentação do trabalho “Sports injury and illness epidemiology during the 2018 Brazilian youth school games: Futsal and judo surveillance” no Congresso Brasileiro e Internacional da Abrafito, 2019, Belo Horizonte. Anais do III Congresso Brasileiro e II Congresso Internacional da Associação Brasileira de Fisioterapia Traumatológica - ABRAFITO, 2019. v. 3.

Apresentação do trabalho “Valores de referência para força de preensão manual e amplitude de movimento no ombro e tornozelo em jovens atletas de judô” no Congresso Brasileiro e Internacional da Abrafito, 2019, Belo Horizonte. Anais do III Congresso Brasileiro e II Congresso Internacional da Associação Brasileira de Fisioterapia Traumatológica - ABRAFITO, 2019. v. 3.

Artigos aceitos para publicação

MADALENO, FERNANDA O.; SANTOS, BRUNA A.; ARAÚJO, VANESSA L.; OLIVEIRA, VINICIUS C.; RESENDE, RENAN A. Prevalence of knee osteoarthritis in former athletes: a systematic review with meta-analysis. *Brazilian Journal of Physical Therapy*, 2018.

MADALENO, FERNANDA O.; VERHAGEN, EVERT; FERREIRA, THIAGO V.; RIBEIRO, TAINÁ; OCARINO, JULIANA M.; RESENDE, RENAN A. Normative reference values for handgrip strength, shoulder and ankle range of motion and upper-limb and lower limb stability for 137 youth judokas of both sexes. *JOURNAL OF SCIENCE AND MEDICINE IN SPORT*, 2020.