

EFEITOS DE UM PROGRAMA PREVENTIVO SOBRE O DESEMPENHO MUSCULAR E O CONTROLE POSTURAL EM JUDOCAS

EFFECTS OF A PREVENTIVE PROGRAM ON MUSCULAR PERFORMANCE AND POSTURAL CONTROL IN JUDOKAS

Gabriela Martins Holstein (Orcid: 0000-0002-7485-2447)¹
Simone Lara (Orcid: 0000-0003-0745-4964)¹
Lilian Pinto Teixeira (Orcid: 0000-0001-7546-1942)¹

RESUMO

Objetivo: avaliar os efeitos de um programa preventivo sobre o desempenho muscular da articulação do joelho e o controle postural em crianças praticantes de judô. **Métodos:** neste estudo de intervenção, foram incluídos nove judocas (7,67±1,11 anos). A força dos músculos extensores e flexores do joelho foi avaliada com o dinamômetro isocinético, na velocidade de 60º/s, no modo concêntrico. O equilíbrio foi avaliado por intermédio da posturografia dinâmica computadorizada, por meio dos testes de organização sensorial (TOS), divididos em 6 condições e valor de composite. A intervenção foi realizada durante 12 semanas, baseada nos exercícios do programa FIFA11+ e de exercícios de fortalecimento dos músculos do quadril. **Resultados:** após a intervenção, houve aumento do trabalho total dos músculos extensores do lado dominante (p=0,004*) e do lado não dominante (p=0,001*). Quanto ao equilíbrio, houve aumento nas condições III, V e VI e no valor de composite, pós-intervenção (p<0,05). **Conclusões:** o programa preventivo contribuiu para melhorar o desempenho muscular e o controle postural de judocas.

Palavras-chave: Equilíbrio postural; Força muscular; Artes marciais; Criança.

ABSTRACT

Objective: to evaluate the effects of a preventive program on the muscular performance of the knee joint and the postural control in children practicing judo. **Methods:** in this intervention study, nine judokas were included (7.67 ± 1.11 years). The performance of the knee extensor and flexor muscles was evaluated with the isokinetic dynamometer at 60°/s in the concentric mode. The balance was evaluated through computerized dynamic posturography, through sensory organization tests (TOS), divided into 6 conditions and composite value. The intervention was performed for 12 weeks, based on the exercises of the FIFA11 + program and exercises for strengthening the hip muscles. **Results:** after the intervention, there was an increase in the total work of the extensor muscles of the dominant side (p = 0.004 *) and of the non-dominant side (p = 0.001 *). As for balance, there were an increase in conditions III, V and VI and in the composite value, post-intervention (p <0.05). **Conclusions:** the preventive program contributed to improve muscular performance and postural control of judo.

Keywords: Postural balance; Muscle strength; Martial arts; Child.

¹ Curso de Fisioterapia, Universidade Federal do Pampa – Campus Uruguaiana

Autor Correspondente
Simone Lara,
E-mail: slarafisio@yahoo.com.br

INTRODUÇÃO

O judô é um esporte de combate, caracterizado por lançar o adversário no chão por meio de desequilíbrio e projeção, sendo que o desempenho dos arremessos requer grande força e velocidade, tanto dos membros inferiores quanto dos membros superiores¹. Nesse contexto, o professor Jigoro Kano criou o judô para eliminar contusões, mantendo os valores positivos do jiu-jítsu e acrescentando outros, como o respeito e a preservação do oponente². Ainda segundo Gomes², suas técnicas podem ser de projeção (nague-waza), de domínio (katame-waza) e de ataque a pontos vitais (atemi-waza).

Não existe uma definição exata da idade em que se inicia a prática de judô, porém, visando ao desenvolvimento psicomotor e psicológico, sugere-se que essa prática tenha início, em média, a partir dos 4 anos de idade³, sendo que é na categoria Sênior (entre os 21 e 24 anos) que os atletas atingem o melhor momento do alto rendimento⁴. Nesse contexto, autores descrevem que a prática de judô por um período de seis meses resulta em uma melhoria significativa na qualidade da postura corporal, no equilíbrio e no aumento da força muscular dos membros inferiores em crianças⁵.

Considerando que o judô representa uma prática competitiva individual, altamente caracterizada pelo contato corporal direto e contínuo, ele apresenta um considerável risco para ocorrência de lesões quando comparado com outras modalidades esportivas⁶. Um estudo realizado com judocas brasileiros verificou a ocorrência de 135 lesões derivadas da prática sistemática de judô, as quais envolveram 65% dos participantes, considerando lesões vigentes em até 10 anos de prática regular⁷. Corroborando tal fato, uma revisão sistemática encontrou, por meio de uma análise de 239 praticantes, que 91% da amostra já sofreu

algum tipo de lesão⁸. Dorta⁹ verificou que os membros inferiores são os mais acometidos nos atletas de judô, sendo o joelho a articulação mais afetada, com um predomínio de 32.26%. Os tipos mais comuns de lesões em judocas jovens (5-17 anos de idade) são contusões/abrasões (25-45%), fraturas (28%-31%) e entorses/distensões (19%-24%)¹⁰.

Com base nesse aspecto, atualmente, a Fisioterapia esportiva vem se destacando no cenário marcial pelas suas condutas preventivas, resguardando a integridade física e melhorando a qualidade técnica de praticantes de lutas¹¹. De fato, o treinamento específico de tarefas de equilíbrio pode, possivelmente, melhorar o desempenho na modalidade esportiva¹² e ainda ser útil na redução do risco de quedas e de lesões¹³.

Assim, considerando a lacuna de estudos envolvendo intervenções preventivas com crianças judocas, o objetivo deste estudo foi avaliar os efeitos de um programa preventivo sobre o desempenho muscular da articulação do joelho e o controle postural em crianças praticantes de judô.

MÉTODOS

Amostra

Este estudo de intervenção, descritivo e quantitativo, incluiu uma amostra, selecionada por meio de conveniência, formada por crianças, praticantes de judô, que treinam regularmente em uma academia de um município do sul do Brasil. Os critérios de inclusão foram: praticantes de judô por, no mínimo, 3 meses, em treinamento regular, com idades de 7 a 10 anos e sexo masculino. Os critérios de exclusão foram: lesão musculoesquelética em membros inferiores, que pudesse ausentar o atleta durante o período da pesquisa, assiduidade

dos atletas na proposta – inferior a 75%.

Os pesquisadores convidaram os responsáveis legais pelas crianças para uma reunião, em que foram explicados os objetivos do estudo, os métodos de avaliação e a intervenção. Os interessados, assinaram um Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE), e as crianças assinaram um termo de assentimento. O projeto foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Federal do Pampa (n° 2.253.504). Cabe ressaltar que a turma convidada para participar do estudo constava de aproximadamente 30 crianças, porém, apenas 17 aceitaram participar do estudo. Contudo, após avaliação de todos os critérios de inclusão do estudo, restaram apenas 9 crianças.

Após, os atletas realizaram uma avaliação do controle postural, por meio da posturografia dinâmica computadorizada (PDC), Sistema EquiTest® versão 4.1. A avaliação seguiu os critérios estabelecidos pela NeuroCom, empresa fabricante do Equitest¹⁴, no qual os judocas foram conectados ao aparelho por meio de um colete, e orientados a permanecer em posição ortostática na plataforma, com os membros superiores relaxados ao longo do corpo, e com os pés descalços, em um local pré-designado. Como instruções, foram orientados a permanecer o mais imóvel possível na plataforma, mesmo diante das oscilações da plataforma e do campo visual envolvente. A avaliação foi realizada por pesquisador previamente treinado, a fim de padronizar as instruções quanto à execução dos testes e ao posicionamento dos atletas.

Protocolo de avaliação

Inicialmente, foram questionadas a idade e a dominância dos membros inferiores (determinada por meio do relato do atleta); e foram avaliados os dados antropométricos (massa e estatura), apresentados na Tabela 1.

Tabela 1. Caracterização da amostra

| Variável | Média e DP± |
|-----------------|--------------------|
| N | 9 |
| Idade (anos) | 7,67±1,11 |
| Massa (Kg) | 37,32±10,60 |
| Estatura (m) | 1,33±0,71 |

Fonte: elaboração própria, 2018

Foram selecionados os testes de organização sensorial (TOS), que possuem seis condições, submetendo o indivíduo a diferentes informações sensoriais, obrigando-o a utilizar estratégias diversas para a manutenção do equilíbrio corporal¹⁵, assim sendo:

– TOS I – Neste teste, são avaliados os sistemas visual, proprioceptivo e vestibular. A visão deve estar normal, ou seja, com os olhos abertos fixos na horizontal. A plataforma de apoio sob os pés e a cabine visual permanecem fixas;

– TOS II – Este teste avalia os sistemas proprioceptivo e vestibular. O indivíduo o realiza com os olhos fechados, a cabine visual não apresenta movimento e a plataforma de apoio também deve estar fixa;

– TOS III – Neste teste, a visão deve estar normal; e a referência (cabine visual), oscilante. A plataforma de apoio ainda estará fixa. Ele avalia o sistema proprioceptivo, vestibular e, sobretudo, o visual;

– TOS IV – Este teste avalia principalmente o sistema proprioceptivo. A visão permanece normal, fixa na horizontal, com a cabine visual também fixa. A plataforma de apoio torna-se oscilante;

– TOS V – Teste com a visão ausente, o sujeito permanece com os olhos fechados e a plataforma de apoio oscila. Este teste avalia os sistemas proprioceptivo e vestibular, em condições de sobrecarga, devido à eliminação da aferência visual e à movimentação da plataforma;

– TOS VI – Neste teste, a visão deve estar normal. A cabine visual e a plataforma de apoio tornam-se oscilantes.

A avaliação de cada condição tem duração de 20 segundos, sendo repetida três vezes. A pontuação varia de 0 a 100; e, quanto maior a pontuação, melhor é o equilíbrio do sujeito. Ao final do teste, o resultado é expresso pelo índice total do

equilíbrio (composite) e pelas condições sensoriais avaliadas¹⁵. Ainda, a partir dos TOS, podemos verificar a contribuição de cada sistema sensorial, assim sendo: sistema somatossensorial: razão do TOS II/TOS I; sistema visual: razão do TOS IV/TOS I; sistema vestibular: razão do TOS V/TOS I¹⁶.

Outro teste realizado foi o unipodal, que quantifica a velocidade da oscilação (o/s) com o indivíduo em pé em uma perna sob quatro condições: 1) perna direita com olhos abertos; 2) perna direita com olhos fechados, 3) perna esquerda com olhos abertos e 4) perna esquerda com olhos fechados; no qual valores maiores indicam maiores instabilidades posturais¹⁷. Neste estudo, optou-se por apresentar os dados do teste unipodal utilizando a nomenclatura de membro inferior dominante e não dominante.

Após, o desempenho muscular dos atletas foi avaliado com o dinamômetro isocinético Biodex System Pro 4 (Biodex Medical Systems, Inc, Nova Iorque, EUA). Os judocas foram posicionados sentados, com dois cintos estabilizando o tronco, um cinto na pelve e outro na coxa, para evitar contribuição dos membros superiores e a retroversão pélvica, ou mesmo uma possível contribuição de qualquer outra parte do corpo¹⁸. Previamente ao início do teste, os judocas realizaram um aquecimento de 5 minutos em bicicleta ergométrica sem carga, e após, executaram quatro repetições submáximas prévias, para a familiarização com o procedimento de avaliação. Posteriormente, os atletas iniciaram o teste, realizando cinco repetições máximas de flexão e extensão do joelho, na velocidade de 60o/s, no modo concêntrico, dos músculos extensores e flexores do joelho de ambas as pernas, com intervalo de 1 minuto entre os membros e os grupos musculares testados. Os participantes foram avaliados pelo mesmo avaliador que, por meio de comando verbal, estimulava o atleta durante todo o teste a realizar sua máxima força¹⁹.

A avaliação isocinética é um instrumento fidedigno para avaliar a força muscular, sendo que os parâmetros mais utilizados são o pico de torque (PT), a potência (POT), o trabalho total (TT) e a relação agonista/antagonista (I:Q), capazes de mostrar o desempenho funcional do atleta²⁰. Em relação aos valores ideais, assimetrias superiores a 10% entre os membros são consideradas risco elevado para lesões¹⁹, e o valor de normalidade da relação I:Q é de 60% nas velocidades baixas (60°/s-180°/s)¹⁹.

Cabe destacar que a ordem de avaliação dos atletas foi padronizada, ou seja, iniciou-se com a avaliação do controle postural; e após, a avaliação de força muscular, a fim de evitar qualquer interferência

de uma possível fadiga muscular sobre a avaliação do equilíbrio na plataforma.

Intervenção

O protocolo de intervenção foi realizado durante 12 semanas, 2 vezes por semana por aproximadamente 40 minutos, antes do treinamento regular dos meninos. Foram realizados exercícios de aquecimento, força muscular e equilíbrio, tendo como base os exercícios do programa FIFA11⁺²¹ e de exercícios de fortalecimento dos músculos do quadril²², sendo dividido em 2 níveis, com grau de dificuldade aumentado a cada 6 semanas.

Quadro 1. Protocolo preventivo utilizado no presente estudo

| Exercícios | Nível 1 | Nível 2 | Repetições/tempo |
|--|--|---|------------------|
| Exercícios de corrida (aquecimento em duplas, percurso de 3 pares de cones paralelos com 3 metros de distância entre eles) | Corrida para frente; Corrida com o joelho para fora; Corrida com o joelho para dentro; Corrida com sprints para frente e para trás; | Corrida para frente; Corrida com o joelho para fora; Corrida com o joelho para dentro; Corrida à volta do parceiro; Corrida com sprints para frente e para trás; Corrida com salto e contato de ombro com ombro; | 4 |
| Exercícios de força | Exercício de prancha Exercício de ponte – apoio bipodal | Exercício de prancha Exercício de ponte – apoio bipodal Exercício de ponte – apoio unipodal | 3/20-30 segs. |
| Exercícios de equilíbrio | Equilíbrio em uma perna – com os braços esticados e as mãos entrelaçadas Equilíbrio em uma perna – testando o parceiro | Equilíbrio em uma perna – com os braços esticados e as mãos entrelaçadas Equilíbrio em uma perna – testando o parceiro Agachamentos – levantando a ponta do pé | 2/30 segs. |

Fonte: elaboração própria, 2018.

Análise estatística

Para a análise estatística, utilizou-se o programa SPSS, versão 20.0, com análise descritiva, por meio de medidas de média e desvio-padrão. Após a testagem da normalidade dos dados por meio do teste Shapiro-Wilk, indicou-se uma distribuição paramétrica. Dessa forma, as diferenças pré e pós-intervenção foram avaliadas pelo teste t de student pareado. Para todas as análises, foi considerado um nível de significância de 0,05.

RESULTADOS

O desempenho muscular da articulação do joelho é visualizado na Tabela 2, em que podemos observar que não houve assimetria bilateral em relação ao PT, tanto entre os flexores quanto os extensores de joelho, nem antes nem depois da intervenção. Quanto à simetria unilateral, a relação I:Q se aproximou dos valores ideais de 60% após a intervenção, tanto no lado dominante quanto no não dominante, embora sem significância. Houve um aumento significativo do TT de extensores do joelho no lado dominante ($p=0,004$) e no lado não dominante

Tabela 2. Desempenho isocinético do joelho no membro dominante e não dominante pré e pós-intervenção

| Categorias | Pré | Pós | p | Pré | Pós | p |
|----------------|--------------|--------------|--------|---------------|---------------|--------|
| | Dominante | Dominante | | Não Dominante | Não Dominante | |
| PT extensores | 57,60±15,82 | 55,21±16,92 | 0,472 | 54,83±16,72 | 58,72±20,13 | 0,209 |
| PT flexores | 34,12±14,57 | 33,72±10,09 | 0,889 | 31,22±11,20 | 34,25±11,77 | 0,307 |
| TT extensores | 202,93±74,81 | 247,54±77,30 | 0,004* | 186,64±58,25 | 284,02±74,86 | 0,001* |
| TT flexores | 127,26±54,37 | 150,76±54,81 | 0,086 | 117,64±38,37 | 145,76±48,08 | 0,059 |
| POT extensores | 32,57±11,53 | 36,57±11,61 | 0,133 | 31,42±11,41 | 36,35±11,18 | 0,085 |
| POT flexores | 19,56±6,79 | 21,82±6,46 | 0,248 | 18,95±6,63 | 20,47±6,25 | 0,449 |
| Relação I:Q | 58,32±16,74 | 62,23±10,72 | 0,376 | 56,64±10,66 | 59,83±13,42 | 0,422 |

Fonte: elaboração própria, 2018.

PT= pico de torque (Nm), TT=trabalho total (J), POT=potência (watts), Relação I:Q = relação agonista/antagonista (%) entre flexores e extensores. Dados expressos em média e desvio padrão DP±, * indica diferença significativa ($p<0,05$).

($p=0,001$) pós-intervenção.

O equilíbrio postural dos atletas antes e após a intervenção está descrito na Tabela 3, em que percebemos um aumento

significativo nas condições III, V e VI e no valor de composite, pós-intervenção. Quanto aos sistemas sensoriais, houve aumento no sistema vestibular pós-intervenção ($p<0,01$).

Tabela 3. Comparação do controle postural dos atletas pré e pós-intervenção

| Variável | Pré | Pós | p |
|---------------------------------------|-------------|-------------|---------|
| <i>Teste de Organização Sensorial</i> | | | |
| TOS I | 92,59±1,67 | 92,51±1,60 | 0,913 |
| TOS II | 86,92±4,92 | 89,29±5,36 | 0,206 |
| TOS III | 82,77±6,40 | 87,95±3,97 | 0,049* |
| TOS IV | 72,51±10,19 | 81,07±9,01 | 0,101 |
| TOS V | 44,59±16,76 | 61,62±13,53 | 0,000* |
| TOS VI | 43,66±17,69 | 64,73±10,70 | 0,002* |
| Composite | 64,88±7,75 | 76,22±6,83 | 0,001* |
| <i>Sistema Sensorial</i> | | | |
| Sistema somatossensorial | 0,93±0,04 | 0,95±0,05 | 0,115 |
| Sistema visual | 0,77±0,10 | 0,87±0,09 | 0,080 |
| Sistema vestibular | 0,47±0,17 | 0,66±0,14 | <0,001* |
| <i>Teste unipodal</i> | | | |
| Olhos abertos – MD | 1,23±0,30 | 1,22±0,46 | 0,921 |
| Olhos fechados – MD | 2,37±0,71 | 2,22±1,00 | 0,702 |
| Olhos abertos – MND | 1,47±0,60 | 1,31±0,47 | 0,484 |
| Olhos fechados – MND | 2,38±0,69 | 2,27±0,91 | 0,668 |

Fonte: elaboração própria, 2018.

TOS= Teste de Organização sensorial; MD=membro dominante, MND=membro não-dominante, dados expressos em média e desvio padrão DP±, TOS expressos em valores percentuais, teste unipodal expresso em %/s, * indica diferença significativa ($p<0,05$).

DISCUSSÃO

No presente estudo, encontramos contribuições importantes de uma intervenção preventiva sobre o desempenho funcional dos músculos do joelho e o controle postural, em uma amostra de crianças praticantes de judô.

Apesar da escassez de programas dessa natureza, intervenções preventivas envolvendo crianças judocas são relevantes, uma vez que a prática sistemática do judô por um tempo prolongado, utilizando prioritariamente o lado dominante, pode acarretar desequilíbrios musculares, que, por consequência afetam negativamente o desenvolvimento postural dos seus praticantes^{23,24}. Ademais, essa prática pode resultar em lesões específicas em curto prazo, do tipo repetitiva com desgastes osteomioarticulares em médio prazo, e problemas posturais em longo prazo. Corroborando tal fato, um estudo realizado com judocas encontrou maior crescimento ósseo-muscular no lado dominante²⁴.

Além disso, Atkins et al.²⁵ chamam a atenção para que estratégias de prevenção sejam planejadas para atletas jovens, o mais precoce possível, tendo em vista que fatores de risco, como assimetrias musculares, são expressivos nesses atletas. Esses autores identificaram que os desequilíbrios musculares bilaterais se tornam relevantes no início da adolescência; e, ao final desse estágio, essas diferenças parecem reduzir, ou seja, possivelmente haja uma espécie de “gatilho” durante o estágio inicial da adolescência, quando os desequilíbrios bilaterais se tornam marcantes²⁵. Além disso, no atleta jovem que ainda está no processo de crescimento/desenvolvimento (período do salto pubertário), as cartilagens de crescimento existentes nas extremidades dos ossos longos são particularmente vulneráveis a lesões por sobrecarga mecânica (forças de compressão), lesões essas mais comuns em esportes como o futebol e o judô²⁶. Isto é, tais considerações nos levam a pensar que os jovens atletas devem ser inseridos em intervenções preventivas o mais precoce possível, ainda na infância, antes mesmo que iniciem a fase do estirão e dos

desequilíbrios musculares expressivos, indo ao encontro do nosso estudo.

Assim, no presente estudo, encontramos contribuições importantes do programa preventivo sobre o desempenho isocinético dos músculos do joelho, especialmente sobre o TT de extensores. Conforme Bittencourt²⁷, o trabalho muscular é a variável mais representativa da função muscular quando comparada à variável torque máximo, uma vez que informa a produção de torque durante toda a amplitude da contração, enquanto o torque máximo informa o pico em apenas um ponto da amplitude total. Com base nesse aspecto, a melhora do trabalho muscular encontrada é relevante, uma vez que a variável força muscular está diretamente relacionada com o desempenho no judô, conforme orientam Caput, Krstulović e Katić²⁸. Esses autores destacam que o melhor preditor de eficiência da competição em jovens judocas é o fator que integra potência explosiva, coordenação e resistência muscular, e que é sustentado por um mecanismo de regulação de força muscular.

Ademais, não encontramos assimetrias bilaterais expressivas em relação ao PT dos músculos flexores e extensores do joelho nos judocas avaliados, nem antes nem após a intervenção. Quanto às assimetrias unilaterais, percebemos que a relação I:Q ficou mais próxima dos valores ideais pós-intervenção (de 60%), em ambos os lados, embora sem significância. Nesse contexto, atribuímos a melhora do equilíbrio muscular agonista/antagonista aos exercícios realizados no protocolo, como a prancha e as variações da ponte. Apesar de não avaliarmos estabilidade central nesses judocas, acreditamos que esses exercícios também contribuíram para a melhora dessa função, que é uma variável importante nessa modalidade e está relacionada com o desempenho. Corroborando esse achado, Barbado et al.²⁹ apresentaram evidências da importância da estabilidade do tronco e da força dos extensores de tronco contra perturbações para a frente no desempenho do judô de elite.

Indo ao encontro de nossos achados, Brito³⁰ utilizou o programa FIFA 11+ em 20 jovens jogadores de futebol da categoria masculina e encontrou melhorias

sobre a força isocinética dos músculos isquiossurais e quadríceps, além da melhora na relação I:Q após 10 semanas de intervenção, semelhante aos nossos resultados, em que a relação I:Q se aproximou dos valores ideais de 60% após a intervenção.

No atual estudo, identificamos que o controle postural dos judocas melhorou significativamente pós-intervenção, especialmente nas condições III, V e VI dos TOS e no valor de composite, bem como no sistema vestibular. A melhora das condições V e VI dos TOS, pós-intervenção, é relevante uma vez que ambas apresentam um maior grau de dificuldade em sua execução, necessitando de um maior controle e integração entre os sistemas visual, vestibular e somatossensorial³¹. Sendo assim, percebemos que os judocas deste estudo conseguiram realizar essa maior integração sensorial após a intervenção preventiva.

Apesar das crianças deste estudo ainda não apresentarem a completa maturação dos sistemas neurais responsáveis pela manutenção do equilíbrio³², e estarem em fase de importantes modificações nas estratégias posturais³³, sabe-se que a habilidade da criança em coordenar os sistemas de controle postural aumenta com a experiência³⁴. Assim, sugere-se que a prática dos exercícios do protocolo tenha favorecido o aprimoramento do controle postural dos judocas participantes do nosso estudo.

Fazendo uma analogia, Impelizzeri et al.³⁵ avaliaram os efeitos do FIFA11+ em jogadores amadores de futebol e obtiveram resultados positivos para o aprimoramento do controle neuromuscular, após 9 semanas de intervenção. Além disso, o treinamento de equilíbrio em jovens judocas também pode ser útil na redução do risco de quedas¹³. Ademais, considerando a existência de adaptações corporais específicas relativa ao equilíbrio postural em judocas, Sterkowicz et al.³⁶ sugerem que essa variável deve ser treinada por atletas de judô para atender às demandas de tempo-movimento das lutas contemporâneas.

CONCLUSÕES

Com base nos resultados obtidos neste estudo, podemos concluir que o programa preventivo realizado com crianças judocas contribuiu para o desempenho muscular da articulação do joelho, especialmente em relação à simetria unilateral, com valores da relação I:Q mais próximos da normalidade pós-intervenção, além do aumento significativo do TT de extensores do joelho em ambos os membros. Ainda, houve ganhos sobre o controle postural, nas condições III, V e VI dos TOS e no valor de composite, bem como um incremento no sistema vestibular pós-intervenção.

Os resultados encontrados são importantes, pois demonstram que a implementação de programas preventivos no judô possibilita um aprimoramento do controle postural e da performance muscular, tão necessários para o desenvolvimento correto do gesto esportivo, podendo, assim, reduzir a incidência de lesões futuras e melhorar a performance dos praticantes.

REFERÊNCIAS

1. Campos BT, Cabido CET, Soares YM, Pedrosa GF, Mendes TT, Almeida RFV. A prior isometric strength training increases muscle power performance of judo athletes. *J Phys Educ.* 2018;29:1-8.
2. Gomes FRF. Aprendizagem do kuzushi (desequilíbrio) nos golpes de judô o soto gari e tai otoshi [dissertação]. São Paulo: Universidade de São Paulo, Escola de Educação Física e Esporte; 2007.
3. Benedicto AR. Os benefícios do judô na Educação Física infantil. *EFDeportes.com – Revista Digital* [https://www.efdeportes.com/efd175/os-beneficios-do-judo-na-educacao-infantil.htm]. 2012 [citado em: 20 out 2020];17(175).
4. Santos LJM, Mello MV. Treinamento de judô a longo prazo. *EFDeportes.com – Revista Digital* [https://www.efdeportes.com/efd18b/judo.htm]. 2000 [citado em: 20 out 2020];5(18).
5. Walaszek R, Sterkowicz S, Chwała W, Sterkowicz-Przybycień K, Walaszek

- K, Burdacki M, et al. Assessment of the impact of regular judo practice on body posture, balance, and lower limbs mechanical output in six-year-old boys. *J Sports Med Phys Fitness*. 2017;57(12):1579-1589.
6. Barsottini D, Guimarães AE, Morais PR. Relação entre técnicas e lesões em praticantes de judô. *Rev Bras Med Esporte*. 2006;12(1):56-60.
7. Manzato ALG, Camargo HP, Graças D, Martinez PF, Júnior SAO. Lesões musculoesqueléticas em praticantes de judô. *Fisioter Pesqui*. 2017;24(2):127-134.
8. Beltrão V. Lesões na prática do judô: revisão de literatura [trabalho de conclusão de curso]. Pedra Branca (SC): Universidade do Sul de Santa Catarina; 2017.
9. Dorta HS. Os principais locais de lesões que acometem os atletas do judô. *RBP-FEX*. 2016;9(56):630-634.
10. Pocecco E, Ruedl G, Stankovic N, Sterkowicz S, Del Vecchio FB, Gutiérrez-García C, et al. Injuries in judo: a systematic literature review including suggestions for prevention. *Br J Sports Med*. 2013;47(18):1139-43.
11. Machado MA. Os benefícios do treinamento proprioceptivo na prevenção de lesões de entorse de tornozelo em praticantes de artes marciais [trabalho de conclusão de curso]. São Paulo: Universidade Gama Filho; 2012.
12. Yoshitomi SK, Tanaka C, Duarte M, Lima F, Morya E, Hazime F. Respostas posturais à perturbação externa inesperada em judocas de diferentes níveis de habilidade. *Rev bras med esporte*. 2006;12(3):159-63.
13. Kalina RM, Jagiełło W, Barczyński BJ. The method to evaluate body balance disturbance tolerance skills—validation procedure of the ‘Rotational Test’. *Arch Budo*. 2013;9(1):59-80.
14. NeuroCom international Inc. Equitest System operator’s manual. Clackamas (OR): NeuroCom Int.; 1998.
15. Oda DTM, Ganança CF. Posturografia dinâmica computadorizada na avaliação do equilíbrio corporal de indivíduos com disfunção vestibular. *Audiol Commun Res*. 2015;20(2):89-95.
16. Roggia B, Correa B, Pranke GI, Facco R, Rossi AG. Controle postural de escolares com respiração oral em relação ao gênero. *Pró-Fono*. 2010;22(4):433-438.
17. Rahal MA, Alonso AC, Andrusaitis FR, Rodrigues TS, Speciali DS, Greve JMD, et al. Analysis of static and dynamic balance in healthy elderly practitioners of Tai Chi Chuan versus ballroom dancing. *Clinics*. 2015;70(3):157-161.
18. Ferreira AP, Gomes AS, Ferreira CES, Arruda M, França NM. Avaliação do desempenho isocinético da musculatura extensora e flexora do joelho de atletas de futsal em membro dominante e não dominante. *Rev Bras Ciênc Esporte*. 2010;32(1):229-243.
19. Zabka FF, Valente HG, Pacheco AM. Avaliação isocinética dos músculos extensores e flexores de joelho em jogadores de futebol profissional. *Rev Bras Med Esporte*. 2011;17(3):189-92.
20. Rochcongar P. Isokinetic thigh muscle strength in sports: a review. *Ann Readapt Med Phys*. 2004;47(6):274-81.
21. Soligard T, Myklebust G, Steffen K, Holme I, Silvers H, Bizzini M, et al. Comprehensive warm-up programme to prevent injuries in young female footballers: cluster randomised controlled trial. *BMJ*. 2008;337:a2469.
22. Selkowitz DM, Beneck GJ, Powers CM. Which Exercises Target the Gluteal Muscles While Minimizing Activation of the Tensor Fascia Lata? Electromyographic Assessment Using Fine-Wire Electrodes. *J Orthop Sports Phys Ther*. 2013;43(2):54-64.
23. Santos SG. A influência da prática do judô na postura de atletas do sexo masculino do estado do Paraná. Santa Maria [dissertação]. Santa Maria (RS): Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria. 1993.
24. Piemontez GR, Martins ACV, Coan MV. Análise da postura em atletas de judô. *Sup. Rev bras ativ fis saúde*. 2005;10(1).

25. Atkins SJ, Bentley I, Hurst HT, Sinclair JK, Hesketh C. The presence of bilateral imbalance of the lower limbs in elite youth soccer players of different ages. *J Strength Cond Res.* 2016;30(4):1007-13.
26. Oliveira R. Lesões nos Jovens Atletas: conhecimento dos factores de risco para melhor prevenir. *Revista Portuguesa de Fisioterapia no Desporto.* 2016;3(1):33-8.
27. Bittencourt NFN, Amaral GM, Anjos MD, D'Alessandro R, Silva AA, Fonseca ST. Avaliação muscular isocinética da articulação do joelho em atletas das seleções brasileiras infante e juvenil de vôlei-bol masculino. *Rev Bras Med Esporte.* 2005;11(6):331-336.
28. Caput PD, Krstulović S, Katić R. Impact of Biomotor Dimensions on Efficiency of Young Judoka. *Coll Antropol.* 2013;37(1):87-92.
29. Barbado D, Lopez-Valenciano A, Juan-Recio C, Montero-Carretero C, van Dieën JH, Vera-Garcia FJ. Trunk Stability, Trunk Strength and Sport Performance Level in Judo. *PLoS One.* 2016;11(5):e0156267.
30. Brito J, Figueiredo P, Fernandes L, Seabra A, Soares JM, Krstrup P, et al. Isokinetic strength effects of FIFA's "The 11+" injury prevention training programme. *Isokinet Exerc Sci.* 2010;18(4):211-215.
31. Libardoni TC, Silveira CB, Sinhorim LMB, Oliveira AS, Santos MJ, Santos GM. Reference values and equations reference of balance for children of 8 to 12 years. *Gait Posture.* 2017;60:122-7.
32. Steindl R, Kunz K, Schrott-Fischer A, Scholtz AW. Effect of age and sex on maturation of sensory systems and balance control. *Dev Med Child Neurol.* 2006;48(6):477-82.
33. Schmid M, Conforto S, Lopez L, Renzi P, D'Alessio T. The development of postural strategies in children: a factorial design study. *J Neuroeng Rehabil.* 2005;2:29.
34. Graaf-Peters VB, Bakker H, Van Eykern LA, Otten B, Hadders-Algra M. Postural adjustments and reaching in 4- and 6-month-old infants: an EMG and kinematical study. *Exp Brain Res.* 2007;181(4):647-56.
35. Impellizzeri FM, Bizzini M, Dvorak J, Pellegrini B, Schena F, Junge A. Physiological and performance responses to the FIFA 11+ (part 2): a randomised controlled trial on the training effects. *J Sports Sci.* 2013;31(13):1491-1502.
36. Sterkowicz S, Jaworski J, Lech G, Pałka T, Sterkowicz PK, Bujas P, et al. Efeito do esforço agudo sobre força isométrica e equilíbrio corporal: Paradigma treinado versus inexperiente. *Plos One.* 2016;11(5).

Recebido: 24/10/2019

Aprovado: 16/09/2020