

ANÁLISE CINEMÁTICA DO EFITO AGUDO DA FLEXIBILIDADE ESTÁTICA E DINÂMICA NA EXECUÇÃO TÉCNICA DO MOVIMENTO DE ARRANCO DO LEVANTAMENTO DE PESO OLÍMPICO^I

Isadora Dutra Seara^{II}

Resumo: Os movimentos do LPO recrutam os maiores grupos musculares e demandam movimentos específicos, comportam uma análise cinemática que por sua vez leva em consideração a velocidade, aceleração e características dos movimentos no que tange as características físicas do local em que é realizada a atividade até o tempo necessário para que seja finalizado. Desta forma o presente trabalho teve por objetivo investigar a importância de exercícios de flexibilidade estática e dinâmica para o aumento de amplitude de movimento e desempenho técnico na execução do movimento arranco do LPO. Quinze voluntários foram divididos em três grupos: o experimental 1 (G1) onde foi aplicado exercícios de flexibilidade estática, o experimental 2 (G2) onde foi aplicado exercícios de flexibilidade dinâmica e o grupo controle (GC). Utilizou-se da captação de vídeos para a verificação da trajetória da barra e a máxima amplitude de movimento das articulações de tornozelo, joelho e quadril. Como efeito o estudo não apresentou resultados estatisticamente significativos para o ganho de amplitude de movimento, contudo em relação à trajetória de barra o G1 obteve uma melhora, todavia especificamente na distância máxima da barra da linha vertical média durante a segunda puxada (DH3), houve uma diminuição de 9cm ($p=0,03$). Em conclusão, observou-se que exercícios de alongamentos dinâmicos realizados antes da sessão de treino de LPO podem oferecer um pequeno ganho de amplitude articular, porém não geram grandes efeitos quanto ao gesto técnico do movimento, isso dependerá de um treino técnico e das características de cada indivíduo.

Palavras-chave: Amplitude de Movimento Articular. Flexibilidade. Cinemática.

1 INTRODUÇÃO

1.1 CONTEXTUALIZAÇÃO

O Levantamento de Peso Olímpico (LPO) é uma das modalidades esportivas mais antigas dos Jogos Olímpicos da era moderna, observamos sua inclusão documentada desde a primeira edição, no ano de 1896 na cidade de Atenas (STONE et al., 2006; CHIU 2009). O objetivo da modalidade na competição

^I Artigo apresentado como trabalho de conclusão de curso de graduação da Universidade do Sul de Santa Catarina, como requisito parcial para obtenção do título de Bacharel em Educação Física). Orientador: Prof. Gabriela Bregghe da Silva Sampaio, Msc. Palhoça, 2021.

^{II} Acadêmico (a) do curso de Educação Física da Universidade do Sul de Santa Catarina.

respectivamente é levantar do chão até acima da cabeça, com os braços em completa extensão, a maior quantidade de massa (kg) em dois exercícios: o arranco e o arremesso (STANICA, 2007; KOMI, 2009).

Há tempos o uso do LPO é bem difundido entre diversas modalidades esportivas, como forma de incrementar o desempenho (CHIU e SCHILLING, 2005; HORI et al., 2005). Segundo Hori (2005), isto se dá devido ao fato de sua similaridade entre a tripla extensão (flexão plantar, extensão de joelho, extensão quadril) durante os movimentos de levantamento com os movimentos atléticos de outros esportes.

O desempenho geral de um atleta está diretamente relacionado com o desenvolvimento da potência muscular, que é a maior característica daqueles que praticam o LPO, para tanto é valoroso a sua aplicação em diferentes planejamentos esportivos na busca de melhorar e aperfeiçoar o desempenho O LPO, dessa maneira, é praticado por diversas modalidades esportivas como: na natação (HAYCRAFT, 2015) e no voleibol (HOLMBERG, 2013). E ainda, como coadjuvante de treinamentos específicos como: sprint (TRICOLI et al., 2005) e salto vertical (HOFFMAN et al., 2004).

O arranco é caracterizado exclusivamente pela execução de um único movimento para tirar a barra do chão até acima da cabeça usando a posição do “squat”, totalmente agachado, geralmente com uma pegada “mais aberta” (COUTINHO, 2010; STOREY e SMITH, 2012). Os movimentos na modalidade de LPO precisam não só de força física em diferentes amplitudes angulares (GARHAMMER, 1984), mas também altos níveis de habilidades motoras (GOURGULIUS et al., 2009).

A falta de flexibilidade nos tornozelos, quadris, coluna, ombros e punhos são limitadores da habilidade para executar com perfeição levantamentos olímpicos e criam oportunidades desnecessárias para lesões (EVERETT, 2015). Salienta-se que a limitação de movimento causada pela falta de flexibilidade das articulações envolvidas no movimento prejudica a evolução da técnica, a adequação da carga e pode gerar lesões. Desse modo, a amplitude articular é fundamental para o bom desenvolvimento da técnica e, por consequência, do ganho de força (EVERETT, 2015).

A flexibilidade é um dos principais componentes da aptidão física que é de fato muito importante para execução voluntária do movimento. A maior amplitude

de articulação dentro dos limites morfológicos é um dos fatores que pode comprometer a realização das atividades diárias (MOURA, 2008).

A cinética articular dos levantadores, praticantes experientes, não é só caracterizada pela geração de maiores magnitudes das potências articulares, mas também por uma maior e adequada organização temporal de produção de potência e absorção (HAKKINEN et al., 1986; ENOKA 1988).

Em uma análise técnica aprofundada utilizando recursos biomecânicos há diversos fatores a serem analisados e considerados, como a amplitude articular e a trajetória da barra, que se descreve pelo deslocamento horizontal e vertical da barra.

Segundo Tavares e Oliveira (2010), as capacidades físicas são definidas como todo atributo físico treinável num organismo humano, o desenvolvimento das capacidades inerentes ao rendimento esportivo faz parte do processo de aprendizagem do treinamento, estas capacidades se expressam e desenvolvem de formas diferentes, ou seja, força, resistência, velocidade e flexibilidade, o que justifica a importância do estudo proposto.

A análise cinemática tem sido cada vez mais utilizada para uma melhor compreensão do gesto esportivo, levando em consideração tempo, espaço, velocidade e aceleração, e são muito importantes para o entendimento da biomecânica humana. Os movimentos de LPO recrutam os maiores grupos musculares e requerem intensos esforços físicos realizados com ênfase na velocidade e técnica, logo todos os profissionais de Educação Física devem ter o seu conhecimento, pautado para suas rotinas de treinos, porque pode demonstrar a dinâmica de movimento em indivíduos saudáveis e as alterações geradas por lesões e disfunções no movimento.

1.2 OBJETIVOS

1.2.1 Objetivo Geral

Investigar a importância de exercícios de flexibilidade estática e dinâmica para o aumento de amplitude de movimento e desempenho técnico na execução do movimento de arranco do LPO

1.2.2 Objetivo Especifico

Verificar se exercícios de flexibilidade aumentam o grau de amplitude dos movimentos de tripla extensão (flexão plantar, extensão de joelho e extensão de quadril).

Verificar se exercícios de flexibilidade melhoram a execução técnica de acordo com o padrão esperado para um bom movimento de arranco

Identificar e analisar as variáveis cinemáticas que comportam uma trajetória ideal de barra.

2 MATERIAIS E MÉTODOS

2.1 CARACTERIZAÇÃO DA PESQUISA

Quanto à natureza, este estudo é caracterizado como uma pesquisa aplicada. Segundo Andrade (1991) neste tipo de pesquisa busca-se transformar em ação o resultado do trabalho, oferecendo resultados de valor imediato para profissionais da área. Quanto ao objetivo e procedimentos técnicos, a pesquisa é explicativa e empírica do tipo experimental respectivamente. Para Gil (2002) esse tipo de pesquisa tem como preocupação central identificar os fatores que determinam ou que contribuem para a ocorrência dos fenômenos.

Quanto à fonte de dados, caracteriza-se como pesquisa de campo. Este estudo tem a abordagem do problema classificado como uma pesquisa quantitativa. Gil (2002) considera que tudo pode ser quantificado, traduzindo dados numéricos coletados, em informações para classificá-las e analisá-las.

2.2 PARTICIPANTES DO ESTUDO

O presente estudo contou com a participação de 15 indivíduos, nove do sexo feminino e seis do sexo masculino, apresentando média de idades de $28 \pm 6,42$ anos, praticantes de levantamento de peso olímpico ou Crossfit com média de prática da atividade de $3,5 \pm 2,05$ anos, concentrados no município de Palhoça.

A escolha dos participantes foi feita de forma não probabilística, voluntária e por conveniência. Justifica-se esta escolha devido ao acesso facilitado

aos participantes para a pesquisa, e com isso se torna uma forma mais acessível para o controle de resultados e o objetivo do referido trabalho.

Foram incluídos no estudo os participantes que atenderam aos seguintes critérios de inclusão: concordaram em participar do estudo voluntariamente, tivessem no mínimo seis meses de prática de Crossfit, praticassem no mínimo três vezes na semana levantamento de peso em suas sessões de treinos e realizaram o movimento arranco e os exercícios de flexibilidade dentro dos parâmetros previamente explicados.

Foram excluídos do estudo os participantes que atenderam aos seguintes critérios de exclusão: praticantes que não atendiam aos critérios de inclusão ou que não assinaram/aceitaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido.

2.3 INSTRUMENTO DE PESQUISA

Os participantes da pesquisa utilizaram uma barra olímpica que obedece às características determinadas pela IWF – International Weightlifting Federation, a barra masculina mede 220cm, com um diâmetro de 28mm e um peso de 20kg, e barra feminina mede 201cm, com um diâmetro de 25mm e um peso de 15kg.

Para a coleta do vídeo de execução do movimento foi utilizado um celular da marca Xiaomi Redmi Note 10 – Modelo M2101K7AG, com android 11, que possui uma câmera de 12.2 megapixel, com resolução de vídeo em 4K UHD. Foi utilizado um Tripé fotográfico profissional da marca VX Case, feito de alumínio, com 91cm de altura.

Para uma melhor avaliação do desempenho dos movimentos foi utilizado adesivos refletores circulares com 2cm de diâmetro na barra olímpica e também posicionados do lado direito do corpo em pontos anatômicos.

A análise do desempenho na execução do arranco foi realizada através do software Kinovea em sua versão de número 0.8.15. Trata-se de um programa disponível gratuitamente na internet que oferece diversas possibilidades de análises de vídeos especializados em movimentos biomecânicos esportivos.

2.4 PROCEDIMENTOS PARA COLETA DE DADOS

Ocorreu um primeiro contado com os responsáveis pelo box Pedra Branca Crossfit, para expor os objetivos do presente estudo, após concordância foi realizado a assinatura do Termo de Ciência e Concordância entre Instituições.

Após a submissão e aprovação do Comitê de Ética em Pesquisas da UNISUL, foi agendado dia e horário para o registro dos vídeos e coleta dos dados para a presente pesquisa.

Ao chegar ao local os participantes do estudo receberam o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido para assinarem, foram informados de todos os protocolos de higiene e segurança que deveriam seguir durante todo o período da coleta, assim como, os critérios de avaliação. Foram instruídos a fazer um aquecimento prévio realizando repetições do movimento de arranco.

2.4.1 Aquecimento

Os participantes realizaram um aquecimento de 10 minutos na bicicleta ergométrica. Foi determinado o tempo de 10 minutos porque, segundo Stewart (1998) a temperatura muscular eleva-se rapidamente após 5 minutos, tornando-se estável após 10 minutos de exercícios contínuos.

2.4.2 Procedimentos experimentais

Os participantes foram divididos aleatoriamente em três grupos, o grupo controle (GC) onde não houve nenhum tipo de intervenção, o grupo experimental 1 (G1) onde foi aplicado alongamentos estáticos e o grupo experimental 2 (G2) onde foi aplicado alongamentos dinâmicos. Antes de iniciar os participantes foram informado de todo o procedimento que iriam realizar para que não houvesse interferência durante os protocolos.

O grupo controle (GC) realizou duas repetições do movimento de arranco, porém teve um intervalo de 6 minutos entre uma repetição e outra, este tempo foi o que o grupo experimental levou aproximadamente para realizar a intervenção dos exercícios de alongamento. Então primeiro realizou o aquecimento e imediatamente após finalizar realizou o movimento em frente à câmera, esperou em torno de 6 minutos e repetiu o movimento.

O grupo experimental 1 (G1) realizou o movimento do arranco antes e após a intervenção dos exercícios de alongamento estático. Então, iniciou com o aquecimento, após finalizar realizou o movimento em frente à câmera e depois realizou sua série de alongamento estático, repetindo mais uma vez o movimento.

O grupo experimental 2 (G2) realizou o movimento do arranco antes e após a intervenção dos exercícios de alongamento dinâmicos. Então, iniciou com o aquecimento, após finalizar realizou o movimento em frente à câmera e depois realizou sua série de alongamento dinâmico, repetindo mais uma vez o movimento.

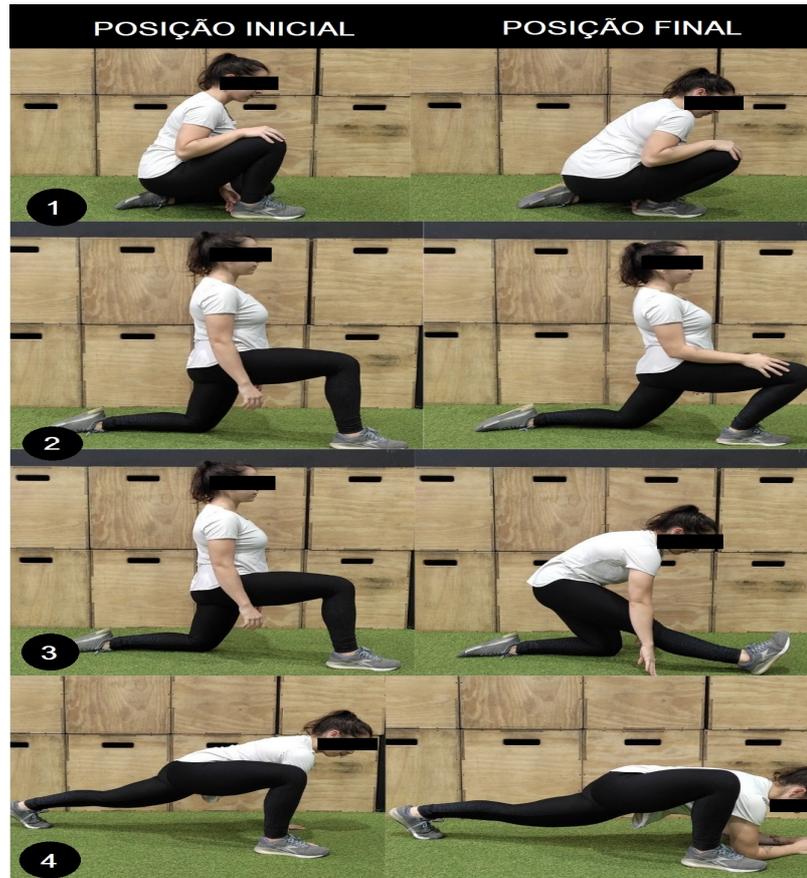
Para realizar a captação de imagens os participantes foram orientados a permanecer em pé em cima de um ponto demarcado ao chão e posicionados de frente à barra que já estava na posição correta para a execução do movimento. Ao sinal do avaliador o participante executou o movimento.

2.4.3 Exercícios de flexibilidade

Os exercícios de flexibilidade escolhidos já faziam parte da rotina de treinos dos participantes, assim eles já estavam familiarizados com a execução. O volume, a intensidade e a ordem dos exercícios de alongamento foram as mesmas tanto na intervenção do alongamento estático como no alongamento dinâmico, diferindo somente na técnica de execução que caracteriza cada método.

A ordem dos exercícios estava estabelecida como segue: o primeiro teve como objetivo realizar a dorso flexão levando o joelho o máximo a frente mantendo o calcanhar fixo ao chão, o segundo teve como objetivo realizar extensão de quadril junto com uma retroversão do quadril e ativação de glúteo potencializando o alongamento de quadríceps, o terceiro teve como objetivo realizar a extensão de joelho e alongamento da cadeia posterior de coxa e perna e o quarto e último teve por objetivo realizar uma flexão de quadril. (Figura 1)

Figura 1 – Exercícios de Flexibilidade



Fonte: Autoria própria (2021).

Os exercícios foram realizados em duas series de 20 segundos de duração, os participantes permaneceram na posição final, para o alongamento estático e em duas series de 10 repetições, começando na posição inicial iam para a final e retornavam a inicial, para o alongamento dinâmico, com a intensidade submáxima até o ponto de desconforto muscular. No alongamento estático foi realizado o trabalho primeiro para o membro direito e depois para o membro esquerdo, sempre voltando para o direito quando mudar de movimento. Já no alongamento dinâmico foi realizado o trabalho alternando a cada repetição, sempre iniciado com o lado direito, até concluir 10 repetições para cada lado.

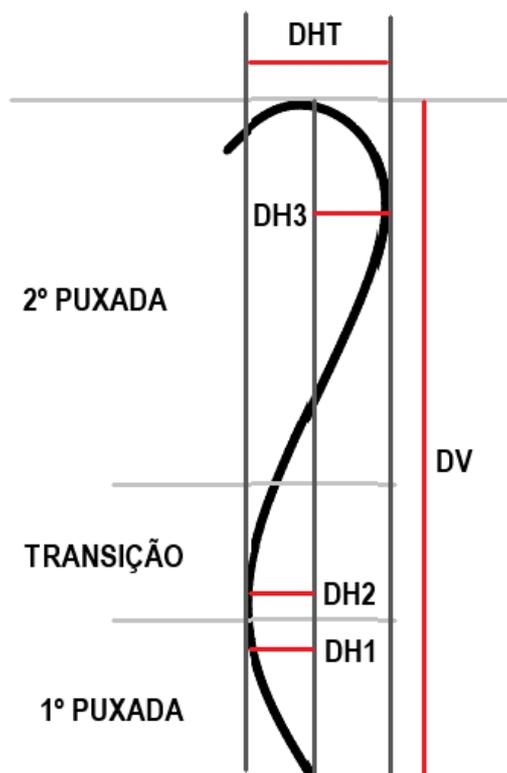
2.5 TRATAMENTO ESTATÍSTICO

Para a obtenção dos ângulos das articulações de tornozelo, joelho e quadril colocaram-se marcadores refletivos em pontos anatômicos específicos. Para o ângulo do tornozelo os marcadores foram posicionados na cabeça do quinto

metatarso (M1), maléolo lateral (M2) e o epicôndilo lateral do fêmur (M3), para o ângulo do joelho foi no trocânter maior do fêmur (M4), epicôndilo lateral do fêmur (M3) e maléolo lateral (M2) e para a o ângulo do quadril foi o acrômio (M5), trocânter maior do fêmur (M4) e o epicôndilo lateral do fêmur (M3).

Na análise do eixo vertical foi verificada a altura máxima atingida pela barra (DV) (este parâmetro foi normalizado de acordo com a altura do participante), e na análise do eixo horizontal foi verificada em quatro partes, a primeira considera a distância máxima da barra da linha vertical média durante a primeira puxada (DH1), a segunda considera a distância máxima da barra da linha vertical média durante fase de transição (DH2), a terceira considera a distância máxima da barra da linha vertical média durante a segunda puxada (DH3) e a última é o deslocamento total da barra da linha media vertical até o momento de deslize e encaixe de barra (DHT). (Figura 2)

Figura 2 – Distâncias trajetória barra



Fonte: Autoria própria (2021).

Os dados cinemáticos foram registrados a partir dos marcadores refletivos e referenciados a partir da altura de todos os participantes, os dados foram passados para uma planilha no Excel 2010 distribuídos por grupos e coletas.

Para comparar as variáveis cinemáticas foi aplicada ANOVA (Analysis of variance) para medidas repetidas, adotou-se o valor de $p < 0,05$ para significância estatística. A normalidade e homogeneidade das variâncias das seguintes variáveis foram verificadas por meio do método Kolmogorov-Smirnov.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

O objetivo do presente estudo foi comparar o efeito agudo da flexibilidade estática e dinâmica em duas series de 20 segundos para o trabalho estático e duas séries de 10 repetições para o trabalho dinâmico.

Na tabela 1, apresenta-se a análise dos ângulos das articulações de tornozelo, joelho e quadril em ângulo sagital no momento em que o participante atinge sua máxima extensão antes de se deslocar para baixo novamente. Estes ângulos são considerados as mais relevantes na bibliografia da área de LPO (CHEAN et al., 2013; GARHAMMER E NEWTON, 2013).

Tabela 1 - Ângulos das articulações

	GC	G1		G2	
	Média	1º Coleta	2º Coleta	1º Coleta	2º Coleta
Tornozelo	130,4 ± 6,1	129,0 ± 7,1	122,4 ± 8,1	128,6 ± 5,9	126,6 ± 8,7
Joelho	167,2 ± 10,3	165,4 ± 10	166,4 ± 6,7	167,6 ± 12,3	170,8 ± 9,9
Quadril	194,4 ± 12,4	189,8 ± 13,7	193,2 ± 17,7	193,2 ± 18,1	196,8 ± 15,8

Fonte: Autoria própria (2021).

Pode-se perceber que o G1 que fez o trabalho de flexibilidade estática apresentou uma diminuição na flexão plantar de 6,6° na media de suas coletas, porém estatisticamente ($p=0,21$) representa algo sem significância, já a extensão de joelho se manteve praticamente a mesma e a extensão de quadril aumentou aproximadamente 4°, porém estatisticamente ($p=0,74$) representa um nível insignificante, sem impactos para pesquisa.

Para o G2 que realizou o trabalho de flexibilidade dinâmica, também apresentou uma diminuição da flexão plantar de 2º, que estatisticamente ($p=0,68$) representa algo sem significância, e para a extensão de joelho e extensão de quadril os ângulos aumentaram em 3,2º e 3,6º respectivamente, porém estatisticamente ($p=0,66$) ($p=0,75$) representa algo sem significância.

Comparando o GC e os demais grupos na segunda coleta, os valores não apresentaram valores estaticamente significativos.

Os ângulos de tornozelo, joelho e quadril no plano sagital foram medidos de maneira similar trabalhos anteriores (CHIU et al., 2010; ENOKA, 1979; GOUGOLIS et al., 2000). Os ângulos a serem analisados correspondem aos membros inferiores, considerados os mais relevantes nas pesquisas do LPO.

Conforme demonstra os estudos de Grego Neto e Manffra (2009) que avaliaram o efeito de quatro séries de 45 segundos (tempo total de 180 segundos) e oito séries de 45 segundos (tempo total de 360 segundos) de alongamento estático. Observaram que ambos os protocolos promoveram ganho de flexibilidade em níveis semelhantes, contudo a diminuição no pico de torque e trabalho máximo foi mais significativa nos indivíduos submetidos ao protocolo com volume total de 360 segundos. Os autores sugeriram que as alterações na rigidez muscular que causaram ganho na flexibilidade, não seriam os únicos responsáveis pelos déficits de força. Concluindo também que a capacidade máxima de gerar força é dependente do volume de alongamento, mas a produção de trabalho ao longo de algumas repetições não causa efeitos deletérios.

Estudos que compararam o efeito agudo dos exercícios de alongamento estático e dinâmico também referiram o dinâmico como sendo o mais adequado para ser realizado em rotinas de aquecimento antes de atividades esportivas que exijam potência muscular (AMIRI-KHORASANI et al., 2010; RODRÍGUEZ; ANDÚJAR, 2010; ALIKHAJEH et al., 2011).

Para a análise da trajetória de barra foi levado em consideração dois eixos, vertical e horizontal. E estas divisões são condizentes com as instruções para a realização da tarefa: ao respeito de levantar o peso e ao respeito de manter a barra mais próxima do corpo.

Tabela 2 - Deslocamento vertical e horizontal da barra

	GC	G 1		G2	
	Média	1º Coleta	2º Coleta	1º Coleta	2º Coleta
DH1	2,42 ± 2,84	4,92 ± 4,31	5,37 ± 3,24	1,98 ± 1,94	2,92 ± 3,15
DH2	3,36 ± 4,74	-3,49 ± 14,17	-0,73 ± 10,97	5,75 ± 5,34	2,59 ± 8,60
DH3	25,75 ± 6,64	24,08 ± 6,94	16,08 ± 4,54	26,18 ± 4,57	24,25 ± 7,25
DHT	28,61 ± 7,66	27,41 ± 7,86	20,20 ± 6,52	31,04 ± 9,92	31,17 ± 11,78
DV	207,74 ± 13,68	214,61 ± 13,03	213,89 ± 16,92	218,28 ± 18,71	209,64 ± 20,8

Fonte: Autoria própria (2021).

Observamos na tabela 2 que DV da barra diminui nos grupos intervenção entre uma coleta e outra para o G1 diminuição não foi tão significativa e para o G2 foi a torno de 9 cm, porém estatisticamente ($p=0,51$) representa algo sem significância.

Em relação ao eixo horizontal a DH1 não teve mudanças significativas em seus valores de uma coleta para a outra para ambos dos grupos intervenção. Já a DH2, DH3 e DHT foram decrescentes para ambos os grupos a pós a segunda coleta. Mas foi o G1 que obteve uma melhora nesses valores, destacando-se a DH3 que diminuiu em torno de 8 cm, porém estatisticamente ($p=0,06$) representa algo sem significância.

Comparando o GC e os demais grupos na segunda coleta, o G1 foi o que se destacou na melhora da trajetória de barra. Observou-se que o DH3 do G1 na segunda coleta comparado com o GC tem uma diferença em torno de 9 cm e estatisticamente ($p=0,03$) representa algo com significância, porém não quer dizer que todos obtiveram esta melhora e que pelo menos uma pessoa obteve.

Com relação ao eixo ântero-posterior (eixo horizontal), um dos critérios para uma execução técnica eficiente é o valor do deslocamento da barra no eixo horizontal (VLADMIR, VIOREL & CARMEN, 2014). O DHT foi diminuindo conforme as análises, porém, em média, foi maior que os 20 cm recomendados como o valor máximo para essa distância (GARHAMMER, 1998; WINCHESTER et al., 2009).

O DH1 é o menor deslocamento para os grupos e em concordância com Garhammer (1984) e Gourgoulis et al., (2000), a primeira fase é executada de forma mais lenta, o que permite manter um valor baixo enquanto ao deslocamento

horizontal da barra, ou seja, a barra é mantida mais próxima do corpo. Este aspecto parece ser determinante para preparar a próxima fase de transição

Já o parâmetro do DH2 diminuiu de uma análise para a outra, isso significa que a barra ficou mais próxima do corpo nessa fase e isso indica uma melhor trajetória, no entanto, uma característica de eficiência do movimento acontece no final da transição, que é o deslocamento da barra para frente no executante. Isto acontece devido a uma veloz e maior extensão de quadril, projetando o mesmo a frente e deslocando a barra nessa direção.

O último deslocamento DH3 é o que tem os maiores valores de amplitude, quando comparado com os outros deslocamentos. Isto pode ser devido a intercorrências que ocorrem no final da segunda puxada, acontecendo em decorrência do deslize e encaixe de barra, resultante da combinação da velocidade e trajetória da segunda puxada com a execução técnica final para estabilizar a barra acima da cabeça, e isto também está em função das características de cada participantes.

Quanto maior o valor de DV permite que o praticante execute o movimento com maior controle e segurança, isto por que evita que a barra bata em si durante a fase do deslize que vem após o termino da segunda puxada, momento em que a barra atinge sua altura máxima, mas essa ação exige um maior gasto energético pela altura alcançada pela barra.

A trajetória da barra em plano sagital entende-se que durante a primeira puxada um deslocamento para frente do executante, na transição um deslocamento para trás e na segunda puxada um terceiro deslocamento para frente, antes de o executante realizar o deslize. Estes deslocamentos de barra no plano horizontal foram descritos como um padrão de deslocamento “positivo-negativo-positivo” (AKKUS, 2012; GARHAMMER, 1984). Esta trajetória coincide com a descrita por Vorobyev (1978).

4 CONCLUSÃO E SUGESTÃO

Este estudo investigou os padrões cinemáticos durante a execução do Arranco, identificou padrões durante suas diferentes fases e comparou grupos em diferentes situações com indivíduos que se voluntariaram para o experimento.

Verificando os resultados, os exercícios de alongamento dinâmico realizados em duas séries de 10 repetições foram mais eficientes para o ganho de amplitude articular. Isto pode ser devido ao dinamismo das ações concêntricas e excêntricas executadas nesse método, potencializando as excitações de receptores nervosos e conseqüentemente aumentando a velocidade do impulso nervoso no ciclo alongamento-encurtamento.

Observou-se também que os exercícios de alongamento estático realizados em duas séries de 20 segundos, em intensidade submáxima, não produziram alterações significativas na amplitude de movimento dos indivíduos.

Os resultados do presente estudo levantam a questão da possibilidade de que a trajetória ótima do Arranco existe, mas atrelada aos parâmetros individuais e isto se dá possivelmente as diferentes características corporais dos sujeitos.

Considerando as análises percebeu-se que exercícios de alongamentos dinâmicos realizados antes da sessão de treino de LPO podem gerar um pequeno ganho de amplitude articular, porém não geram grandes efeitos quanto ao gesto técnico do movimento, isso dependerá de um treino técnico e das características de cada indivíduo.

REFERÊNCIAS

AKKU,S, H. Kinematic analysis of the snatch lift with elite female weightlifters during the 2010 World Weightlifting Championship. **Journal of Strength and Conditioning Research**. 2012, 26, 897–905.

ALIKHAJEH, Y. et al. The effect of different warm-up protocols on young soccer players' sprint. **Procedia Soc Behav Sci, Procedia**, v. 30, p. 1588-1592, dec. 2011.

AMIRI-KHORASANI, M. Acute effect of different stretching methods on Illinois agility test in soccer players. **Journal of Strength and Conditioning Research**., Connecticut, v. 24, n. 10, p. 2698-2704, Oct. 2010.

ANDRADE, MARINA; LAKATOS, EVA MARIA. **Metodologia científica**. 2. ed. São Paulo: Atlas, 1991.

CHEN, S. K., WU, M. T., HUANG, C. H., WU, J. H., GUO, L. Y., WU, W.L. The analysis of Upper Limb Movement and Emg Activation during the Snatch under Varius Loading Conditions. **Journal of Mechanics in Medicine and Biology**. 2013

CHIU, H.T., WANG, C. H., CHENG, K. B. The tree-dimensinal kinematics of barbell during the snatch of taiwanese weightlifiters. **Journal of Strength and Conditioning Research**. 1520-1526. 2009.

CHIU, L. Z.; SCHILLING, B. K. A Primer on Weightlifting: From Sport to Sports Training. **Journal of Strength and Conditioning Research**, Vol. 27. Núm. 1. p.42-48. 2005.

CHIU, L. Z. A proposed method for world weightlifting championships team selection. **Journal of Strength and Conditioning Research** Vol. 23. Núm. 5. p.1627- 1631. 2009.

COUTINHO, E. D. E. J. **Força e Potência no Esporte: Levantamento Olímpico**. São Paulo. Editora ícone. 2010.

ENOKA, R. M. The Pull in Olympic Weightlifting. **Medicine and Science in Sport and Exercise**, 11(2), 131-137. 1988.

ENOKA, R. M. The Pull in Olympic Weightlifting. **Medicine and Science in Sport and Exercise**, 11(2), 131-137. 1979.

EVERETT, G. **Levantamento de peso olímpico nos esportes**. São Paulo: Phorte, 2015.

GARHAMMER, J. Biomechanical Profiles of olympic weightlifters. **Journal of Applied Biomechanics**. 1984; 122-130.

GARHAMMER, J. Weightlifiting performance and techniques of men and woman, First International Conference on Weightlifiting and Strenght Training. Lahti, Finland. 1998

GARHAMMER, J., NEWTON, H. Applied Video Analysis For Coaches: Weightlifting Examples. **International Journal of Sports Science & Coaching**. 2013. 581-593

GIL, ANTÔNIO CARLOS. **Como elabora projetos de pesquisa**. 4. ed. São Paulo: Editora Atlas, 2002. 176 p.

GOURGOULIS, V., AGGELOUSSIS, N., GARAS, A., & MAVROMATIS, G. Three-dimensional kinematic analysis of the snatch of elite Greek weightlifters. **Journal of Sports Science**. 2000.

GOURGOULIS, V., AGGELOUSSIS, N., GARAS, A., & MAVROMATIS, G. Unsuccessful vs. Successful performance in snatch lifts: A kinematic approach. **Journal of Strength and Conditioning Research**. 2009.

GREGO NETO, A.; MANFFRA, E. F. Influence of static stretching volume in isokinetic variables of hamstrings. **Rev Bras Med Esporte**, São Paulo, 15, n. 2, p. 104-109, 2009.

HAKKINEN, K., KOMI, P. V., & KAUKANEN, H. Electromyographic and force production characteristics of leg extensor muscle of elite weight lifters during isometric, concentric, and various stretch-shortening cycle exercises. **International Journal of Sports Medicine**, 7(3), 144-151. 1986.

HOFFMAN, J. R.; COOPER, J.; WENDELL, M.; KANG, J. Comparison of Olympic vs. traditional power lifting training programs in football players. **Journal of Strength and Conditioning Research**, 18. Núm. 1. p.129-135. 2004.

HORI, N.; NEWTON, R. U.; NOSAKA, K.; STONE, M. H. Weightlifting exercises enhance athletic performance that requires high load speed strength. **Journal of Strength and Conditioning Research**, n. 27, p. 50–55, 2005.

KOMI, P. V. **Força e potência no esporte**. Porto Alegre. Artmed Editora. 2009.

MOURA, **Avaliação da flexibilidade de idosos praticantes e não praticantes de hidroginástica, Trabalho de conclusão de curso (como requisito para obtenção do título de Licenciatura Plena em Educação Física) Fundação Universidade Federal de Rondônia, 2008.**

RODRÍGUEZ, F. A.; ANDÚJAR, P. S. B. Efecto agudo del estiramiento sobre el sprint en jugadores de fútbol de división de honor juvenil. **Revista Internacional de Ciencias del Deporte**, Madrid, v. 18, n. 6, p. 1-12, 2010

STANICA, D. D. **Treinamento Periodizado no Levantamento de Peso Olímpico. TCC de Pós Graduação. Universidade Gama Filho. Rio de Janeiro. 2007.**

STEWART, I. B.; SLEIVERT, G. G. The effect of warm-up intensity on range of motion and anaerobic performance. **Journal Orthop Sports Phys Ther**, Washington, v. 27, n. 2, p. 154-161, Feb. 1998.

STONE, M. H.; PIERCE, K. C.; SANDS, W. A.; STONE, M. E. Weightlifting: A Brief Overview. **Journal of Strength and Conditioning Research**, Vol. 28. Núm. 1. p.50-66. 2006.

STOREY, A.; SMITH, H. K. Unique aspects of competitive weightlifting. **Sports Med**. Vol. 42. Núm. 9. p.769-790. 2012.

TAVARES, L. A. B.; OLIVEIRA, R. B.; Incidência de lesões em regiões corporais de atletas de levantamento de peso olímpico. **Revista Eletrônica Novo Enfoque**, 2010, v. 10, n. 10, p. 86 – 100.

TRICOLI, V.; LAMAS, L.; CARNEVALE, R.; UGRINOWITSCH, C Short-term effects on lowerbody functional power development: weightlifting vs. vertical jump training programs. **Journal of Strength and Conditioning Research**, Vol. 19. Núm. 2. p.433-437. 2005.

VLADIMIR, P., VIOREL, U.M., & CARMEN, T. O. Spatial-Temporal Aspects of the Influence of the ability to Concentrate on the execution of the Snatch Style in

Performance Weightlifting. **3rd International Congresso on Physical Education, Sport and Kinetotherapy**. 2014

VOROBIEV, A. A Textbook on Weightlifting. (T.W.J.Brice, Ed.). Budapest, Hungary: International Weightlifting Federation. 1978

WINCHESTER, J. B., POTER, J. M., & MACBRIDE, J. M. Changes in bar path kinematics and kinetics through use of summary feedback in power snatch training, **J Strength Cond Res**, 23(2), 444-454. 2009

APENDICE A - TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO (TCLE)

Participação do estudo

Você Senhor(a), está sendo convidado(a) a participar da pesquisa intitulada “Análise cinemática da influência do trabalho de flexibilidade na execução técnica dos movimentos de levantamento de peso olímpico”. O objetivo deste estudo é investigar a importância de exercícios de flexibilidade para o aumento do desempenho técnico na execução dos movimentos de LPO.

Caso você aceite participar, você terá que realizar duas repetições do movimento de LPO arranco, em frente a uma câmera com marcadores de fita no corpo, o que deve dispende cerca de 60 minutos em um dia e horário previamente agendados. Os movimentos serão demonstrados e explicados pela pesquisadora antes do início de cada execução.

Após concordar em participar da pesquisa e assinar o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido você poderá dar início à sua participação na pesquisa. Inicialmente realizará um aquecimento pré-teste para familiarização com os movimentos, logo após irá fazer uma repetição de cada movimento em frente a uma câmera com marcadores em alguns pontos, depois irá realizar uma sequência de movimentos de flexibilidade e mobilidade para posteriormente realizar mais uma repetição de cada movimento. Você deverá estar com trajes de treinos e disposto a executar exercícios orientados pelo pesquisador.

Riscos e Benefícios

Com sua participação nesta pesquisa, você estará exposto a riscos. Uma vez que você realizará movimentos que buscam a amplitude máxima de movimento em suas articulações. No entanto, os movimentos a serem realizados são os mesmos que você utiliza em sua prática de Crossfit, podendo ser considerados como riscos leves e transitórios em que não são maiores do que aqueles vivenciados no cotidiano ou durante a realização de um exame físico ou psicológico de rotina. Porém, sentir um desgaste físico, ou insatisfação com o seu resultado podem eventualmente acontecer, caso você apresente algum desconforto, seja físico, psicológico ou social você deverá comunicar o pesquisador, que também estará atento à sinais verbais e não-verbais de desconforto, garantido a imediata suspensão do estudo ao perceber algum risco ou dano à saúde em consequência da pesquisa, sem que você seja prejudicado(a) por isso. Garantido ainda, a confidencialidade e privacidade dos dados, proteção da imagem, não estigmatização e garantindo a não utilização das informações.

Devido ao momento atual que se está sendo vivida, em virtude da pandemia do Coronavírus, e no intuito de minimizar os riscos de contaminação, todas as providências necessárias levando em consideração as exigências sanitárias serão tomadas: utilização de máscara por todos os envolvidos da pesquisa, distanciamento social, álcool gel 70% para higienização das mãos e todos materiais utilizados antes e depois de utilizados pelos participantes, minimizando assim, o risco de contaminação por Covid-19.

Esse estudo contará com captação de imagens e vídeos e que poderão ser utilizadas para a apresentação da presente pesquisa, porém a identidade do participante será mantida em sigilo, assim como qualquer outra informação que identificar o participante será ocultada.

Esta pesquisa tem como benefícios um maior conhecimento e entendimento sobre a característica da execução técnica dos movimentos de LPO dos praticantes de Crossfit, a compreensão dos benefícios de um possível aumento na amplitude articular, conhecimento técnico sobre a importância do trabalho de flexibilidade para os praticantes de LPO, onde esses resultados poderão ser utilizados diretamente na prescrição de exercícios para o grupo avaliado. Assim como, para os professores que poderão identificar necessidades específicas de cada participante.

Sigilo, Anonimato e Privacidade

O material e informações obtidas podem ser publicados em aulas, congressos, eventos científicos, palestras ou periódicos científicos, sem sua identificação. As imagens e vídeos apresentados não terão identificação, ocultando todas as áreas que possibilitam qualquer identificação sua.

Os pesquisadores se responsabilizam pela guarda e confidencialidade dos dados, bem como a não exposição individualizada dos dados da pesquisa. Sua participação é voluntária e você terá a liberdade de se recusar a responder quaisquer questões que lhe ocasionem constrangimento de alguma natureza.

Autonomia

Você também poderá desistir da pesquisa a qualquer momento, sem que a recusa ou a desistência lhe acarrete qualquer prejuízo. É assegurada a assistência durante toda a pesquisa, e garantido o livre acesso a todas as informações e esclarecimentos adicionais sobre o estudo e suas consequências. Se com a sua participação na pesquisa for detectado que você apresenta alguma condição que precise de tratamento, você receberá orientação da equipe de pesquisa, de forma a receber um atendimento especializado. Você também poderá entrar em contato com os pesquisadores, em qualquer etapa da pesquisa, por e-mail ou telefone, a partir dos contatos dos pesquisadores que constam no final do documento.

Devolutiva dos resultados

Os resultados da pesquisa poderão ser solicitados a partir do mês de agosto de 2021 pelo e-mail isadoradseara@gmail.com. Ressalta-se que os dados coletados nesta pesquisa, imagens e vídeos, somente poderão ser utilizados para as finalidades da presente pesquisa, sendo que para novos objetivos um novo TCLE deve ser aplicado.

Ressarcimento e Indenização

Lembramos que sua participação é voluntária, o que significa que você não poderá ser pago, de nenhuma maneira, por participar desta pesquisa. De igual forma, a participação na pesquisa não implica em gastos a você. No entanto, caso você tenha alguma despesa decorrente da sua participação, tais como transporte, alimentação, entre outros, você será ressarcido do valor gasto. Se ocorrer algum dano decorrente da sua participação na pesquisa, você será indenizado, conforme determina a lei.

Após ser esclarecido sobre as informações da pesquisa, no caso de aceitar fazer parte do estudo, assine o consentimento de participação em todas as páginas e no campo previsto para o seu nome, que é impresso em duas vias, sendo que uma via ficará em posse do pesquisador responsável e a outra via com você.

Consentimento de Participação

Eu _____ concordo em participar, voluntariamente da pesquisa intitulada “Análise cinemática da influência do trabalho de flexibilidade na execução técnica dos movimentos de levantamento de peso olímpico” conforme informações contidas neste TCLE.

Local e data: _____

Assinatura: _____

Pesquisador (a) responsável (orientadora): Prof^a Gabriela Breggue da Silva Sampaio

E-mail para contato: gabriela.sampaio@unisul.br

Telefone para contato: (48) 99922-3276

Assinatura do (a) pesquisador (a) responsável: _____

Outros pesquisadores:

Nome: Isadora Dutra Seara

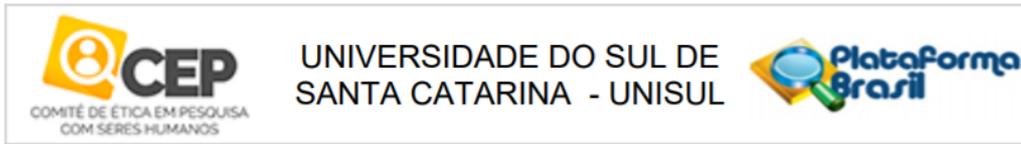
E-mail para contato: isadoradseara@gmail.com

Telefone para contato: (48) 99919-7507

Assinatura do (a) aluno (a) pesquisador (a): _____

O Comitê de Ética em Pesquisa em Seres Humanos (CEP) é composto por um grupo de pessoas que estão trabalhando para garantir que seus direitos como participante sejam respeitados, sempre se pautando pelas Resoluções 466/12 e 510/16 do Conselho Nacional de Saúde (CNS). O CEP tem a obrigação de avaliar se a pesquisa foi planejada e se está sendo executada de forma ética. Caso você achar que a pesquisa não está sendo realizada da forma como você imaginou ou que está sendo prejudicado de alguma forma, você pode entrar em contato com o Comitê de Ética da UNISUL pelo telefone (48) 3279-1036 entre segunda e sexta-feira das 13h às 17h e 30min ou pelo e-mail cep.contato@unisul.br.

ANEXO A – PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP



PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

Título da Pesquisa: ANÁLISE CINEMÁTICA DA INFLUÊNCIA DO TRABALHO DE FLEXIBILIDADE NA EXECUÇÃO TÉCNICA DOS MOVIMENTOS DE LEVANTAMENTO DE PESO

Pesquisador: Gabriela Breggue da Silva Sampaio

Área Temática:

Versão: 2

CAAE: 44691821.7.0000.5369

Instituição Proponente: FUNDACAO UNIVERSIDADE DO SUL DE SANTA CATARINA-UNISUL

Patrocinador Principal: Financiamento Próprio

DADOS DO PARECER

Número do Parecer: 4.758.974

Considerações Finais a critério do CEP:

Diante do exposto, a Comissão Nacional de Ética em Pesquisa - Conep, de acordo com as atribuições definidas na Resolução CNS nº 466 de 2012 e na Norma Operacional nº 001 de 2013 do CNS, manifesta-se pela aprovação do projeto de pesquisa proposto.

Este parecer foi elaborado baseado nos documentos abaixo relacionados:

Tipo Documento	Arquivo	Postagem	Autor	Situação
Informações Básicas do Projeto	PB_INFORMAÇÕES_BÁSICAS_DO_PROJETO_1711662.pdf	05/05/2021 09:56:54		Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	TCLE_ATUALIZADO_2.doc	05/05/2021 09:56:37	Gabriela Breggue da Silva Sampaio	Aceito
Projeto Detalhado / Brochura Investigador	Projeto_Isadora_Dutra.docx	04/05/2021 11:27:37	Gabriela Breggue da Silva Sampaio	Aceito
Outros	CARTA_RESPOSTA_CEP.pdf	04/05/2021 11:25:08	Gabriela Breggue da Silva Sampaio	Aceito
Outros	Declaracao.pdf	18/03/2021 09:14:10	Gabriela Breggue da Silva Sampaio	Aceito
Folha de Rosto	Folha_de_Rosto_ISADORA_DUTRA_SERA.pdf	05/03/2021 21:35:28	Gabriela Breggue da Silva Sampaio	Aceito

Situação do Parecer:

Aprovado

Necessita Apreciação da CONEP:

Não