

EFEITOS METABÓLICOS E HORMONAL DO TREINAMENTO FÍSICO DE KRAV MAGA

Autores: João Batista de Andrade Neto; Antônio Coppi Navarro; Francisco Navarro; Natalino Salgado Filho

RESUMO: Objetivou-se neste estudo avaliar os aspectos metabólicos e o cortisol durante a prática da modalidade de luta Krav Maga **Métodos:** estudo longitudinal de coorte prospectivo em que uma amostra de 30 voluntários foi distribuída em grupo de iniciantes que nunca haviam praticado a modalidade (GI; n = 15). O grupo experimental era composto por praticantes veteranos de Krav Maga (GV; n = 15). Ambos participaram de treinamento por um período de 16 semanas e amostras foram coletadas nas semanas (S1, S8 e S16, respectivamente), sempre no mesmo horário. Foram medidos o comportamento glicêmico pré e pós treinamento, glicemia de jejum, perfil lipídico (colesterol total, colesterol HDL, LDL, VLDL, triglicerídeos), lactato e cortisol basal. Foi aplicado o delineamento estatístico denominado Análise de Variância (ANOVA) de medidas repetidas, considerando o fator tempo (S1, S8, S16) e grupo (Iniciantes e Veteranos). **Resultados:** As variáveis colesterol total, triglicerídeos, HDL, LDL e cortisol não apresentaram diferenças significativas com o tempo de treinamento e entre GI e GV. Por outro lado, a glicose em jejum, a glicose pós-treino e o VLDL, mostraram um efeito significativo ($p = 0,003$; $p < 0,001$ e $p < 0,001$, respectivamente) relacionado ao tempo de treinamento, porém, não houve diferença entre GI e GV. A glicose pré-treino aumentou com o tempo de treinamento ($p < 0,001$) e foi mais elevada para GV. **Conclusão:** A prática de Krav Maga por 16 semanas promoveu alterações relacionadas ao tempo de treinamento para a glicemia de jejum e a glicose pré e pós-treino, juntamente com o VLDL.

Palavras chave: treinamento físico, metabolismo, cortisol, glicose, perfil lipídico, Krav Maga.

METABOLIC AND HORMONAL EFFECTS OF PHYSICAL TRAINING FROM KRAV MAGA

ABSTRACT: The objective of this study was to evaluate the metabolic aspects and cortisol during the practice of the Krav Maga fighting modality **Methods:** longitudinal prospective cohort study in which a sample of 30 volunteers was distributed in a group of beginners who had never practiced the modality (GI; n = 15). The experimental group consisted of veteran Krav Maga practitioners (GV; n = 15). Both participated in training for a period of 16 weeks and samples were collected in the weeks (S1, S8 and S16, respectively), always at the same time. Pre and post training glycemic behavior, fasting glucose, lipid profile (total cholesterol, HDL cholesterol, LDL, VLDL, triglycerides), lactate and basal cortisol were measured. The statistical design called Analysis of Variance (ANOVA) of repeated measures was applied, considering the time factor (S1, S8, S16) and group (Beginners and Veterans). **Results:** The variables total cholesterol, triglycerides, HDL, LDL and cortisol showed no significant differences with training time and between GI and GV. On the other hand, fasting glucose, post-training glucose and VLDL showed a significant effect ($p = 0.003$; $p < 0.001$ and $p < 0.001$, respectively) related to training time, however, there was no difference between GI and GV. Pre-training glucose increased with training time ($p < 0.001$) and was higher for GV. **Conclusion:** Practicing Krav Maga for 16 weeks promoted changes related to training time for fasting glucose and pre- and post-workout glucose, along with VLDL.

Keywords: Physical Training; Metabolism; Hormone; Lipid Profile; Krav Maga.

EFECTOS METABÓLICOS Y HORMONALES DEL ENTRENAMIENTO FÍSICO DE KRAV MAGA

ABSTRACTO: El objetivo de este estudio fue evaluar los aspectos metabólicos y el cortisol durante la práctica de la modalidad de lucha de Krav Maga. **Métodos:** estudio de cohorte prospectivo longitudinal en el que se distribuyó una muestra de 30 voluntarios en un grupo de principiantes que nunca habían practicado la modalidad (GI; n = 15). El grupo experimental estaba formado por practicantes veteranos de Krav Maga (GV; n = 15). Ambos participaron del entrenamiento por un período de 16 semanas y las muestras fueron recolectadas en las semanas (S1, S8 y S16, respectivamente), siempre a la misma hora. Se midió el comportamiento glucémico pre y post entrenamiento, glucosa en ayunas, perfil lipídico (colesterol total, colesterol HDL, LDL, VLDL, triglicéridos), lactato y cortisol basal. Se aplicó el diseño estadístico denominado Análisis de Varianza (ANOVA) de medidas repetidas, considerando el factor tiempo (S1, S8, S16) y grupo (Principiantes y Veteranos). **Resultados:** Las variables colesterol total, triglicéridos, HDL, LDL y cortisol no mostraron diferencias significativas con el tiempo de entrenamiento y entre GI y GV. Por otro lado, la glucosa en ayunas, la glucosa post entrenamiento y la VLDL mostraron un efecto significativo ($p = 0,003$; $p < 0,001$ y $p < 0,001$, respectivamente) relacionado con el tiempo de entrenamiento, sin embargo, no hubo diferencia entre GI y GV.

La glucosa antes del entrenamiento aumentó con el tiempo de entrenamiento ($p < 0,001$) y fue mayor para el GV. **Conclusión:** Practicar Krav Maga durante 16 semanas promovió cambios relacionados con el tiempo de entrenamiento para la glucosa en ayunas y la glucosa antes y después del entrenamiento, junto con VLDL.

Palabras llave: Entrenamiento Físico; metabolismo; hormona; Perfil lipídico; Krav Maga.

Introdução

O Krav Maga é uma modalidade de luta criada e desenvolvida pelo povo judeu no século XIX, para garantir sua sobrevivência e independência a partir de outras modalidades de luta preexistentes. Apresenta concepções psicomotoras e consciência situacional que envolve golpes traumáticos, pressões para derrubar ou dominar o oponente, torções e imobilizações, visando neutralizar o ataque e o agressor¹. Por sua simplicidade, rapidez e objetividade, o Krav Maga é considerado um dos mais populares métodos de defesa pessoal do mundo e estima-se que atualmente seja praticado em mais de 120 países^{2,3}.

Contudo, apesar de ter se tornado um fenômeno social de grande popularidade e complexidade, as pesquisas relacionadas aos aspectos fisiológicos do seu treinamento ainda são escassas. Essa modalidade de luta possui características que envolvem movimentos fisiológicos de intermitência, onde são realizados esforços supra máximos intercalados por alguns instantes de recuperação, e atividades de pequena intensidade ou repouso⁴.

O exercício físico está entre os conceitos de saúde e qualidade de vida, sendo seus benefícios amplamente conhecidos. Por esse motivo, desperta questionamentos sobre as possíveis alterações fisiológicas nas mais diversas variáveis metabólicas que envolvam a prática regular do mesmo. Assim, o melhor entendimento do estado metabólico do praticante frente às diversas modalidades esportivas pode contribuir na melhora da qualidade do treinamento, envolvendo a avaliação, prescrição e monitoramento dos praticantes.

Desse modo, esse estudo se propõe a investigar quais são os efeitos fisiológicos provocados pela aplicação de um programa de treinamento físico específico da modalidade de Luta Krav Maga, em um período de 16 semanas, nas variáveis metabólica e hormonal.

Métodos

A pesquisa foi submetida ao Conselho de Ética e Pesquisas/CONEP, da Universidade Federal do Maranhão - UFMA sob protocolo nº 2.533.453 e aprovação e registro nº CAAE: 82959617.1.0000.5087.

Trata-se de um estudo longitudinal de coorte prospectivo⁵. Todos os procedimentos foram realizados nas instalações da Profit Academia na cidade de Teresina (PI), no período de abril a agosto de 2019.

Iniciaram a pesquisa 35 (trinta e cinco) adultos do gênero masculino, com mediana 32,5 de idade (variação 20,0 – 58,0), praticantes de Krav Maga na cidade de Teresina PI. Nesta amostra intencional, todos concordaram e assinaram o termo de consentimento livre e esclarecido (TCLE).

Os critérios de inclusão foram todos os voluntários sem restrição médica para a aplicação dos protocolos de testes, prática de exercícios físicos e assintomáticos. Todos passaram por uma avaliação inicial (pré-seguimento – S1), após 8 semanas (S8) e após 16 semanas (S16), com um grupo multiprofissional composto por médico cardiologista, profissional de educação física, nutricionista e psicólogo.

Para os critérios de exclusão todos foram orientados sobre 1. a manutenção de sua dieta normal e rotineira, 2. alertados sobre a perda de segmento, e não finalização do estudo, e 3. sobre a obrigatoriedade de não participar simultaneamente de nenhum outro tipo de programa de treinamento físico, por no mínimo 16 semanas.

Após a avaliação inicial cinco candidatos foram excluídos: dois por desistência voluntária; um por perda de seguimento, um por problemas relacionados a complicações renais e outro com complicações cardiovasculares.

A amostra de 30 voluntários restantes foi então distribuída em grupo controle, composto por iniciantes que nunca haviam praticado a modalidade e pela primeira vez participavam de um programa de treinamento físico, chamado de Grupo de Iniciantes (GI; n = 15). O grupo experimental era composto por praticantes veteranos de Krav Maga, com 12 a 18 semanas ou mais de prática, chamado de Grupo de Veteranos (GV; n = 15). Ambos participaram de um programa educacional com ênfase na prática regular de exercício físico da modalidade de luta Krav Maga por um período de 16 semanas (Figura 1).

Nas semanas de coletas (S1, S8 e S16) os voluntários responderam a cinco questionários com perguntas semiestruturadas, e paralelamente realizavam os testes de avaliação (Figura 1). Os cinco questionários envolviam: a. Aderência ao Krav Maga; b. Questões Socioeconômicas; c. Motivação; d. Estado de Ansiedade Competitiva e Qualidade do Sono. As três primeiras variáveis já foram discutidas anteriormente⁶.

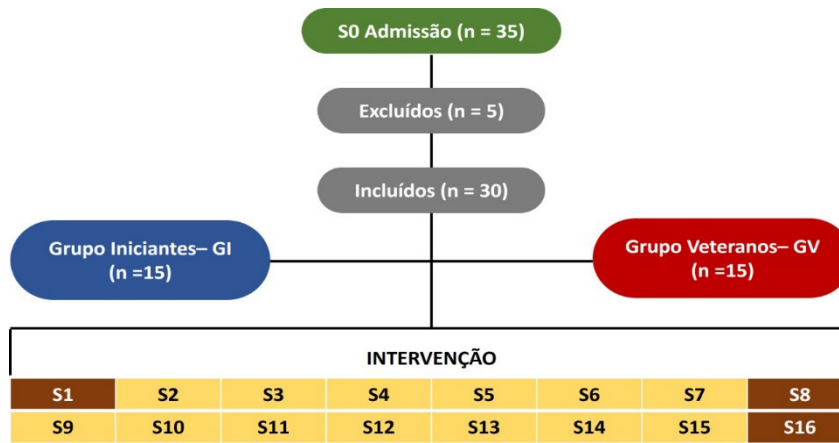


Figura 1: Desenho do estudo. A avaliação (pré seguimento) e início da aplicação do protocolo de treinamento físico, ocorreu na semana (S1 - 6 a 10 de maio 2019); a 2ª avaliação (intervenção), após oito semanas de treinamento, semana 8 (S8 - 1 a 5 de junho 2019); e a 3ª avaliação (pós seguimento), semana 16 (S16 - 26 a 30 de agosto 2019). GI = grupo de iniciantes e GV (grupo de veteranos). Fonte (Andrade Neto et al., 2021).

Na segunda parte da pesquisa foram realizados testes indiretos e validados cientificamente envolvendo as seguintes variáveis fisiológicas: hemodinâmica, metabólica e hormonal. A avaliação metabólica consistiu em medidas de colesterol, triglicerídeos, glicose em jejum, HDL, LDL, VLDL, cortisol, glicose pré-treino e glicose pós-treino (mg/dL).

Protocolo de Treinamento

Os voluntários foram submetidos a um programa educacional de treinamento físico na modalidade de luta Krav Maga, como prática regular de exercício físico em uma Academia Indoor, ambiente controlado, ar condicionado, com uso de tatame, temperatura ambiente entre 18 - 20 °C, três vezes por semana, com duração de 60 a 90 minutos cada seção. O treinamento ocorreu durante um período de 16 semanas ininterruptas, com exercícios de mobilidade articular, alongamento, fortalecimento e técnicas específicas de Krav Maga nível inicial. A intensidade de treinamento variou de baixa, moderada a alta, estabelecidas pela frequência cardíaca obtida no limiar aeróbio (LA) e ponto de compensação respiratória, obtidos pelo Yo Yo teste de VO₂ max e por meio das avaliações e protocolos aplicados antes e durante o seguimento.

Inicialmente, os voluntários passaram por um período de adaptação na primeira semana, onde foram realizadas três sessões de 40 minutos de exercício com a intensidade controlada para permanecer abaixo do limiar anaeróbio. O volume de treino semanal aumentou progressivamente até a quarta semana, ganhando 10 minutos por sessão a cada semana até atingir os 90 minutos. A faixa de intensidade das sessões também aumentou até a décima semana, passando a ficar entre o limiar anaeróbio e 50% acima deste.

Foi aplicado o Plano de Treinamento para faixas amarelas desenvolvido pela Pro Krav Maga Brasil - Assessoria em Segurança Pessoal - PKM em 2015 e homologado pelo Colégio Acadêmico de Wingate Israel em 2016, um protocolo de treinamento para iniciantes. Todas as sessões foram ministradas e supervisionadas pelo pesquisador e indivíduos capacitados para a intervenção física. Seguiu-se o protocolo de treinamento proposto⁶.

Ao término do aquecimento foram realizados exercícios de alongamentos gerais já descritos⁴⁻⁶. Após esta etapa foi dado um intervalo com 2 minutos e orientações para que todos fizessem a hidratação.

Avaliação Metabólica

Para as variáveis metabólicas as amostras foram coletadas e analisadas pelo Laboratório da MedImagem de Teresina. Foram utilizados 10 ml de Soro (sangue) para Perfil Lipídico (colesterol total, colesterol HDL, LDL, VLDL, triglicerídeos) utilizando o método de Colorimetria e Equação de Friedwald. As análises do lactato foram mensuradas pelo método químico seca.

Foram realizadas três coletas distintas, e em dois momentos do teste, a primeira sempre as 19h 00min, antes da seção de treino, nos dias 02 de maio, 11 de junho e 20 de agosto de 2019, e a segunda as 20h 20min, no máximo até 5 min após o término da seção de treinamento, nos mesmos dias. Todas as coletas foram realizadas por punção venosa, com materiais descartáveis. A Coleta Sanguínea da Glicemia para identificar o comportamento glicêmico, pré, durante e pós treinamento, foi realizada por meio do glicosímetro portátil da marca On Call Plus (Acon Laboratórios Inc), feitas em um único aparelho. Este foi calibrado antes do uso para garantir sua acurácia. O sangue foi obtido por meio de punção capilar aleatoriamente entre os quirodáticos, utilizando-se um Lancetador G-Tech (Accumed Produtos Médico-hospitalares LTDA) e lancetas descartáveis, sendo a primeira gota de sangue descartada e a segunda gota imediatamente colocada na tira de análise.

Avaliação hormonal

A remoção do sangue para medida do cortisol basal foi realizada via Quimioluminescência. Foi realizada no mesmo momento da coleta para análise metabólica, utilizando-se 10 ml de Soro (sangue), com três coletas distintas, sempre em jejum, nos horários compreendidos das 06h 00min até no máximo as 09h 00min

Análise Estatística

Neste estudo aplicou-se o delineamento estatístico denominado Análise de Variância ANOVA (Análise de Variâncias) de medidas repetidas, considerando o fator tempo (S1, S8, S16) e grupo (Iniciantes e Veteranos).

Nesta técnica a normalidade dos dados foi verificada por meio das estatísticas descritivas, gráficos e os testes estatísticos Kolmogorov-Smirnov e Shapiro Wilk. No caso das variáveis não normais, o procedimento de transformação de dados foi realizado empregando as funções logarítmica neperiana e logarítmica na base 10. O teste de Mauchley's avaliou a esfericidade e quando a hipótese foi rejeitada, aplicou-se o procedimento de Greenhouse-Geisser (G-G ϵ), que corresponde às correções internas do teste e dos graus de liberdade. A magnitude do efeito foi calculada pela medida eta-quadrado parcial e interpretada segundo as recomendações sugeridas por Hopkins⁷, com os seguintes pontos de corte: 0,0 = trivial; 0,2 = pequeno; 0,6 = moderado; 1,2 = grande; 2,0 = muito grande; 4,0 = quase perfeita. A homocedasticidade dos dados foi previamente verificada pelo teste de Levene. Na análise de resíduos verificou-se a distribuição normal dos erros, a independência dos mesmos, média igual a zero e variância constante, através dos testes Kolmogorov-Smirnov, Shapiro Wilk, estatísticas descritivas e análise gráfica. Para as comparações múltiplas utilizou-se o método Sidak.

Análise estatística foi realizada mediante o software IBM-SPSS *Statistics* versão 28 (IBM Corporation, NY, USA). Valores de P < 0,05 foram considerados significantes.

RESULTADOS

As características da população de veteranos e iniciantes em relação a idade, estatura, massa corporal e IMC se encontram na Tabela 1.

Tabela 1: Características da amostra estudada [8].

Grupos	Idade (anos)				Estatura (cm)				Sig
	Média	DP	Mín	Máx	Média	DP	Mín	Máx	
Geral (n=30)	32,27	11,58	14	56	173,10	6,82	163	187	
Veteranos(n=15)	33,60	12,23	19	52	172,67	6,03	165	183	0,43
Iniciantes(n=15)	30,93	11,16	14	56	173,53	7,73	163	187	0,43
	Massa Corporal (kg)				IMC (kg/m ²)				
Geral (n=30)	78,81	11,74	52,80	107,70	26,29	3,87	18,10	33,50	
Veteranos(n=15)	79,62	8,73	64,80	97,00	26,63	2,36	23,00	31,30	3,61
Iniciantes(n=15)	77,99	14,41	52,80	107,70	25,95	5,03	18,10	33,50	3,67

IMC = índice de massa corpórea; * Distribuição normal para o Peso, estatura e IMC; Significativo (p<0,5). SIG -Teste de Shapiro Wilk para homogeneidade e normalidade Levene.

Os resultados globais do modelo para as variáveis: Colesterol Total (mg/dL), Triglicerídeos (mg/dL), Glicose jejum (mg/dL), HDL (mg/dL), LDL (mg/dL), VLDL (mg/dL), Cortisol (mcg/dL), Glicose pré-treino (mg/dL) e Glicose pós-treino (mg/dL) se encontram na Tabela 2.

As variáveis Colesterol Total, Triglicerídeos, HDL, LDL e Cortisol não apresentaram diferenças estatísticas significativas, nem quanto ao tempo, nem quanto às interações tempo *versus* grupo experimental.

Quanto às variáveis Glicose em jejum, Glicose pós-treino e VLDL, observou-se um efeito significativo ($p = 0,003$; $p < 0,001$ e $p < 0,001$, respectivamente) para o fator tempo, porém, não existiu efeito para interação tempo *versus* grupo. Desta forma, houve diferença ao longo do tempo, porém, não entre os grupos de veteranos e iniciantes.

Para a variável Glicose pré-treino, porém, observou-se efeito significativo para o fator tempo ($p < 0,001$) e para a interação tempo x grupo experimental ($p = 0,009$).

Tabela 2: Análise comparativa dos dados metabólicos e hormonais ao longo do estudo entre os participantes iniciantes e veteranos.

Variável	N	Iniciantes Média ± DP	Veteranos Média ± DP	Valor P
Colesterol Total (mg/dL)				
S1 (1ª Avaliação)	15	185,07 ± 39,23	196,53 ± 39,08	0,154
S8 (2ª Avaliação)	15	188,00 ± 39,10	191,16 ± 28,46	0,413
S16 (3ª Avaliação)	15	181,87 ± 39,27	183,93 ± 25,14	
Triglicerídeos (mg/dL)				
S1 (1ª Avaliação)	15	95,13 ± 47,49	138,87 ± 117,03	0,608
S8 (2ª Avaliação)	15	90,27 ± 43,40	126,40 ± 97,27	0,679
S16 (3ª Avaliação)	15	94,53 ± 51,66	106,27 ± 41,17	
Glicose jejum (mg/dL)				
S1 (1ª Avaliação)	15	82,60 ± 6,01	82,60 ± 10,31	0,003^a
S8 (2ª Avaliação)	15	80,67 ± 3,84	79,93 ± 8,86	0,361
S16 (3ª Avaliação)	15	84,07 ± 8,37	86,80 ± 10,26	

HDL (mg/dL)				
S1 (1ª Avaliação)	15	49,40 ± 9,73	45,13 ± 6,93	0,620
S8 (2ª Avaliação)	15	47,53 ± 7,90	47,40 ± 6,94	0,123
S16 (3ª Avaliação)	15	50,73 ± 7,35	45,73 ± 9,87	
LDL (mg/dL)				
S1 (1ª Avaliação)	15	109,87 37,10	± 128,29 27,78†	± 0,503
S8 (2ª Avaliação)	15	120,44 30,68	± 120,42 22,88†	± 0,117
S16 (3ª Avaliação)	15	120,33 31,59	± 124,00 ± 26,23	
VLDL (mg/dL)				
S1 (1ª Avaliação)	15	19,16 ± 9,38	23,57 ± 17,45†	< 0,001 ^a
S8 (2ª Avaliação)	15	20,14 ± 10,13	21,24 ± 14,04†	0,515
S16 (3ª Avaliação)	15	17,89 ± 10,21	21,52 ± 8,62	
Cortisol (mcg/dL)				
S1 (1ª Avaliação)	15	10,64 ± 5,23	12,20 ± 4,91	0,530
S8 (2ª Avaliação)	15	11,59 ± 4,34	12,58 ± 4,52	0,545
S16 (3ª Avaliação)	15	11,42 ± 4,06	11,57 ± 3,79	
Glicose pré-treino (mg/dL)				
S1 (1ª Avaliação)	15	82,60 ± 6,01	91,27 ± 11,48	< 0,001*
S8 (2ª Avaliação)	15	85,60 ± 6,61	93,27 ± 8,33	0,009*
S16 (3ª Avaliação)	15	92,40 ± 9,64	104,33 ± 21,23	
Glicose pós-treino (mg/dL)				
S1 (1ª Avaliação)	15	71,93 ± 4,51	77,80 ± 7,88	< 0,001 ^a
S8 (2ª Avaliação)	15	75,93 ± 5,43	78,67 ± 5,67	0,194
S16 (3ª Avaliação)	15	80,27 ± 8,58	83,20 ± 13,34	

†Disponível em 14 casos; DP, desvio padrão.

* significativo para o fator tempo e para a interação tempo x grupo experimental (p = 0,009).

^a fator tempo, porém, não existiu para interação tempo x grupo experimental. Desta forma, houve diferença ao longo do tempo, porém, não entre os grupos de veteranos e iniciantes.

A diferença da glicose pré-treino mostrou que o valor da glicose dos veteranos foi mais alta que a dos iniciantes até a S16 (Tabela 3).

Tabela 3. Análise de comparações múltiplas com valores de significância ajustados pelo método Sidak.

Variáveis	Tempo	Grupo	Valor P
Glicose pré-treino (mg/dL)	S1 (1ª Avaliação)	Iniciantes Veteranos	0,016
	S8 (2ª Avaliação)	Iniciantes Veteranos	0,009
	S16 (3ª Avaliação)	Iniciantes Veteranos	0,065

DISCUSSÃO

Revista Saúde e Meio Ambiente- UFMS- Campus Três Lagoas
(Janeiro a Junho de 2022)-RESMA, Volume 14, número 1, 2022.
Pág. 59 -71.

Os resultados mostram que entre os parâmetros metabólicos, a glicose em jejum aumentou após 16 semanas de treino de maneira similar para os dois grupos experimentais. Além disso, a glicose pré e pós-treino aumentaram com o tempo de treinamento, enquanto a VLDL diminuiu de maneira similar para os dois grupos experimentais. Os outros fatores metabólicos não se alteraram nas 16 semanas de tratamento.

Não existem publicações científicas sobre o Krav Maga e suas formas de treinamento envolvendo parâmetros metabólicos. Conseqüentemente, os resultados serão discutidos com outras modalidades de lutas com movimentos similares aos do Krav Maga, como Jiu Jitsu, Boxe, *Wrestling* e Judô.

Existe uma grande variedade de marcadores de resposta ao desempenho e à intensidade de treinamento. ⁹Observaram diferenças no colesterol total e triglicérides de lutadores experientes de Judô em período competitivo, quando comparados a jovens sedentários, e concluíram que o treinamento pode influenciar estas variáveis. No estudo de revisão de ¹⁰ foi apontado os efeitos benéficos do exercício regular no aumento das concentrações da lipoproteína de alta densidade (HDL), diminuição no VLDL e mudança na composição da LDL circulante. Além disso, Prado e Dantas (2002) concluíram que o exercício aeróbio moderado gera modificações benéficas na composição química das frações e subfrações do colesterol, com diminuição do LDL e aumento do HDL em praticantes dessa modalidade com relação a indivíduos que treinam em intensidades mais altas. Nosso estudo evidenciou a relação entre a diminuição da VLDL e o treinamento de Krav Maga, porém não houve modificação para os outros parâmetros relacionados ao perfil lipoprotéico. O efeito agudo ou crônico provocado pelo protocolo de treinamento físico de 16 semanas, tanto de baixa como de média intensidade e duração, foi capaz de melhorar o perfil lipoprotéico, envolvendo o VLDL e estimulando o funcionamento dos processos enzimáticos envolvidos no metabolismo lipídico.

Parâmetros bioquímicos, hormonais e hematológicos foram quantificados em atletas iniciantes e experientes na prática de Brazilian Jiu-Jitsu¹¹. Os resultados mostraram que não houve diferença nos níveis de glicose, lactato, colesterol ou cortisol. Além disso ^{12,18}, analisaram a possibilidade de identificar o limiar glicêmico com exercícios resistidos. Os resultados demonstraram que após os exercícios o comportamento dos parâmetros metabólicos não se modificou.

Por outro lado, os níveis de glicose aumentam ao final da prática de futsal em jovens¹³. Durante um exercício com 30 minutos ou mais de duração, a secreção da insulina usualmente diminui, embora os níveis de glicose possam variar ou não. Isso ocorre pois o aumento das concentrações de glucagon liberado durante o exercício pode aumentar os níveis de glicose. Portanto, a ação do glucagon liberado no exercício promove a quebra de glicogênio hepático e muscular, aumentando a liberação de glicose e podendo promover a elevação da glicemia¹³.

Os resultados aqui encontrados demonstram um aumento da glicemia de jejum e da glicemia pré e pós-treino. Provavelmente o protocolo de treinamento por 90 minutos aqui relatado foi suficiente para a diminuição da insulina e aumento do glucagon, liberando glicose na corrente sanguínea, como observado em nossos resultados para a glicemia pós-treino.

Geralmente existe uma relação linear entre a intensidade do esforço produzido e a concentração do lactato sanguíneo¹⁴. O Krav Maga já foi definido anteriormente como uma das modalidades de luta caracterizada por esforços intermitentes, ou seja, durante um treino o indivíduo realiza esforços de alta intensidade, intercalados por pequenos períodos de pausas, e/ou esforços de intensidades menores⁶. Com o objetivo de observar a capacidade de produção de lactato,¹⁵ encontraram altas concentrações de lactato em lutadores de Jiu Jitsu após as lutas. Os resultados, no entanto, apontaram para uma grande variabilidade interindividual, o que se assemelha ao encontrado aqui, onde não foi observado uma variação do lactato com o tempo. Também foi observado por¹⁶ com atletas de elite de Judô, que as concentrações pré e pós-lutas apresentavam valores díspares.

O cortisol apresenta uma ação catabólica prevenindo a reesterificação de ácidos graxos e induzindo a lipólise¹⁷. Não observamos variações nos níveis de cortisol entre os grupos experimentais. Os mesmo autor ao investigar os efeitos da resposta metabólica e inflamatória em atletas de judô, constatou que as alterações do perfil imunometabólico estão sujeitas ao tipo de exercício, bem como a intensidade e duração do mesmo. Sendo assim, inferimos que o treinamento experimental de Krav Maga desencadeou uma melhora no perfil lipoprotéico, estimulando o funcionamento dos processos enzimáticos envolvidos no metabolismo lipídico, promovendo um aumento nos níveis glicêmicos de forma similar para os dois grupos experimentais. Exceto para a glicemia pré-treino que foi maior para os veteranos.

Conclusão

A prática de Krav Maga por 16 semanas promove alterações na glicemia de jejum e glicose pós-treino, como também o VLDL, tanto para os veteranos quanto os iniciantes.

Porém para a glicose pré-treino, a variação temporal no período de tratamento foi maior para os veteranos.

Seria interessante futuramente analisar um treino mais longo e medir as mesmas variáveis metabólicas, juntamente com o glucagon e outros hormônios envolvidos em processos anabólicos e catabólicos, para uma visualização mais detalhada dos parâmetros metabólicos dos praticantes dessa modalidade de luta.

Agradecimentos

Ao Laboratório de Fisiologia e Prescrição do Exercício-LAFIPEMA da Universidade Federal do Maranhão e aos alunos da Pro Krav Maga Brasil - Assessoria em Segurança Pessoal que voluntariamente cederam seus dados e estiveram dispostos a colaborar com o desenvolvimento desta pesquisa.

Potencial conflito de interesse

Nenhum conflito de interesses foi reportado para este artigo.

Financiamento

O presente estudo foi realizado sem financiamento.

Contribuição dos autores

Concepção e desenho da pesquisa: Andrade Neto JB; Obtenção, análise estatística e/ou interpretação dos dados e Redação do manuscrito: Andrade Neto; Revisão crítica do manuscrito: Navarro AC; Navarro F; Salgado Filho N.

Referências

1. Andrade Neto, J.B, Foresti, Y. F. (2021). KRAV MAGA: Concepções, Controvérsias e Reflexões / KRAV MAGA: Concepts, Controversies and Reflections. *Brazilian Journal of Development*, 7(11), 102217–102233. <https://doi.org/10.34117/bjdv7n11-037>
2. Farkash, U., Dreyfuss, D., Funk, S. Prevalence and Patterns of Injury Sustained During Military Hand-to-Hand Combat Training Krav-Maga. AMSUS - Association of Military Surgeons of the U.S. *MILITARY MEDICINE*, Vol. 182, 2017.

3. Mor, G. (2018) History and Singularity of *Krav-Maga*, *The International Journal of the History of Sport*, 35:15-16, 1622-1636, DOI: 10.1080/09523367.2019.1622523
4. Andrade Neto, J.B. Efeitos Fisiológicos do Treinamento Físico de Krav Maga nas variáveis: hemodinâmica, metabólica, hidratação, neuromuscular, hormonal e sono. 2019. 106f. Dissertação (Mestrado em Saúde do Adulto) Centro de Ciências Biológicas - Universidade Federal do Maranhão - UFMA, São Luís, 2019.
5. Bordalo, A.A. Estudo transversal e/ou longitudinal. *Revista Paraense de Medicina*. 2006 Dez;20(4):100 – 113.
6. Oliveira, K.M.S.; Filho, I.S.; Santos, L.B.F.; Brito, C.J. Alongamento estático e facilitação neuromuscular proprioceptiva não afetam o desempenho de força máxima em lutadores de Brazilian Jiu-jitsu. *Revista Arquivos de Ciências do Esporte*. Vol. 1. Núm. 1. 2014.
7. Andrade Neto, J.B. et al. Análise do Perfil Socioeconômico, Aderência e Motivação, entre praticantes iniciantes e veteranos de Krav Maga. *Movimenta* (ISSN 1984-4298), 14(1), 96-106. Recuperado de <https://www.revista.ueg.br/index.php/movimenta/article/view/11652>, 2021.
8. HOPKINS W, MARSHALL S, BATTERHAM A, HANIN J. Progressive statistics for studies in sports medicine and exercise science. *Med Sci Sports Exerc* 41:3-13, 2009.
9. Andrade Neto, J.B. et al. Comparação do percentual de gordura, massa gorda e massa magra entre praticantes veteranos e iniciantes de Krav-Maga durante treinamento de 16 semanas. (n.d.). Retrieved November 16, 2020, from <http://www.rbone.com.br/index.php/rbone/article/view/1283/972>
10. Oliveira, D.C.X.; Rossano, P.I.; Silva, C.N.B. Effect of training judo in the competition period on the plasmatic levels of leptin and pro-inflammatory cytokines in high-performance male athletes. *Biol Trace Elem Res*. Vol.135. Núm.1. p.345-54. 2010.
11. Zanella, A.M.; Souza D.R.S.; Godoy, M.F. Influência do exercício físico no perfil lipídico e estresse oxidativo. *Arquivo de Ciências e Saúde* 2007 abr-jun;14(2):107-12
12. Coswiga, V.S.; Neves, B.A.H.S., Del Vecchio, F.B. Efeitos do tempo de prática nos parâmetros bioquímicos, hormonais e hematológicos de praticantes de jiu-jitsu brasileiro. *Revista Andaluza de Medicina del Deporte*. Vol. 6. Núm. 1. p.15-21. 2013.

13. Oliveira, J.C.; Baldissera, V.; Simões, H.G.; Aguiar, A.P.; Azevedo, P.H. S. M.; Poian, P.A.F.O.; Perez, S.E.A. Identificação do limiar de lactato e limiar glicêmico em exercícios resistidos. *Revista Brasileira de Medicina do Esporte*. Vol. 12. Núm. 6. 2006.
14. Reckziegel, R. A; Pozzobon, A. Avaliação da glicemia em crianças e adolescentes na prática do futsal no período pré e pós-treino. *Cinergis*, 14(1). <https://doi.org/10.17058/CINERGIS.V14I1.3635>, 2013.
15. Cairns, S. P. Lactic acid and exercise performance: Culprit or friend? *Sports Medicine*, 36(4), 279–291. <https://doi.org/10.2165/00007256-200636040-00001/FIGURES/2>, 2006.
16. Pereira, R.F.; Lopes, C.R.; Dechechi, C.J.; Victor, B.C.; IDE, B.N.; Navarro A.C. Cinética de remoção de lactato em atletas de Brazilian Jiu-Jitsu. *Revista Brasileira de Prescrição e Fisiologia do Exercício*. São Paulo. Vol. 5. Num. 25. 2011. p. 39-44.
17. Franchini, E.; Takito, M.Y.; Moraes Bertuzzi, R.C.; Kiss, M. Nível competitivo, tipo de recuperação e remoção do lactato após uma luta de judô. *Revista Brasileira de Cineantropometria Desempenho Humano*. Vol. 6. Num. 1. 2004. p. 07-16.
18. Fabre, L. C. Ajustes imunometabólicos após sequência de lutas de judô. 2015.
19. Prado, E.S.E.; Henrique, D. M. Efeitos dos Exercícios Físicos Aeróbio e de Força nas Lipoproteínas HDL, LDL e Lipoproteína. *Arq Bras Cardiol*. Vol. 79. Núm. 4. p. 429-33. 2002.