

Avaliação da glicemia sérica em praticantes de treinamento resistido seguindo dietas normoglicídicas e hipoglicídicas

Evaluation of serum blood glucose in training practitioners resistant to normoglycidic and low carbohydrate diets

Luiz Roberto de Carvalho Junior¹, Marcos Vinícius Toledo Caffer¹; Wellington Marcelo Queixas Moreira²

1. *Graduação em Nutrição. Centro Universitário UNIFAFIBE. Bebedouro/SP.*

Email: luizrobertocrv5@gmail.com; marcos.caffer@hotmail.com

2. *Doutor em Microbiologia. Centro Universitário UNIFAFIBE. Bebedouro/SP.*

Email: moreira_wellington@yahoo.com.br

Resumo

Introdução: a disponibilidade constante de glicose sanguínea é uma necessidade imprescindível para a vida humana. A glicose é a fonte preferencial de energia para o encéfalo e fornece a energia necessária para células com poucas ou nenhuma mitocôndria, como os eritrócitos maduros. A glicose é também essencial como fonte de energia para o músculo em exercício, onde é substrato para a glicólise anaeróbia. A glicose sanguínea pode ser obtida de três fontes principais: dieta, degradação do glicogênio e gliconeogênese. **Objetivo:** avaliar e comparar a glicemia de praticantes de treinamento resistido realizando consumo dietético normoglicídico e hipoglicídico, em estado de repouso e após o treinamento. **Métodos:** foram analisados os resultados de 10 praticantes com faixa etária de 18 a 40 anos, divididos em dois grupos com cinco voluntários em cada. O grupo 1 consumia dieta normoglicídica (entre 45% a 60% de carboidratos) enquanto o grupo 2 consumia dieta hipoglicídica (valor inferior a 45% de carboidratos em sua dieta). **Resultados:** a maioria estava em estado nutricional de eutrofia. Não foram encontradas diferenças significativas entre os valores glicêmicos em repouso e após o exercício em ambos os grupos. **Conclusão:** tais resultados podem ser explicados com base nas adaptações metabólicas desencadeadas durante o exercício já que a glicemia circulante sofre alterações de acordo com a concentração dos hormônios (insulina, glucagon, cortisol e hormônio do crescimento).

Palavras-chave: Musculação; Glicemia; Carboidratos; Dieta.

Abstract

Introduction: the availability of blood glucose is an essential capability for human life. Glucose is a preferred source of energy for the brain and provides energy needed for cells with or without mitochondria, such as mature erythrocytes. Glucose is also essential as an energy source for physical exercise, where it is the substrate for anaerobic glycolysis. Blood glucose may be more selectively selected: diet, glycogen degradation, and gluconeogenesis. **Objective:** to compare and evaluate the glycemia of practitioners resistant to dietary, normoglycidic and low carbohydrate, at rest and after training. **Methods:** we analyzed the results of 10 resistance training practitioners in two groups with five 5 volunteers in each The group 1 consumed normoglycidic diet (between 45% and 60% of carbohydrates) and for group 2 consumed a value less than 45% carbohydrate in their diet. **Results:** the highest nutritional status was eutrophia. The differences between the glycemic values at rest and after exercise in both groups were not found. **Conclusion:** the results can be explained based on the metabolic adaptations triggered during exercise that include circulating glycemia and hormonal changes (Insulin, Glucagon, Cortisol and Growth Hormone).

Keywords: Bodybuilding; Glycemia; Carbohydrates; Diet.

Introdução

A maior fonte de combustível energético da dieta humana usual é o carboidrato, que corresponde a metade ou mais do total de calorias ingeridas diariamente. Aproximadamente metade do carboidrato dietético é encontrado na forma de polissacarídeos, como o amido e a dextrina, encontrados em grande parte em grãos de cereais e vegetais. A outra metade é fornecida na forma de açúcares simples (dissacarídeos e monossacarídeos), entre os quais estão a sacarose, a lactose e, em menor grau, maltose, glicose e frutose (GROPPER; SMITH; GROFF, 2012).

Antes do intestino absorver os carboidratos eles precisam ser fragmentos em monossacarídeos, porque somente estes podem alcançar a corrente sanguínea (BETTELHEIM et al., 2012). Os produtos finais da digestão de carboidratos são quase inteiramente glicose, frutose e galactose. Após a absorção, grande parte da frutose e quase toda a galactose são convertidos em glicose, de modo rápido, no fígado (SARDÁ; GIUTINI, 2013).

A disponibilidade constante de glicose sanguínea é uma necessidade imprescindível para a vida humana. A glicose é a fonte preferencial de energia para o encéfalo e fornece a energia necessária para células com poucas ou nenhuma mitocôndria, como os eritrócitos maduros. A glicose é, também, essencial como fonte de energia para os músculos em exercício, onde é substrato para a glicólise. A glicose sanguínea pode ser obtida de três fontes principais: dieta, degradação do glicogênio e gliconeogênese (HARVEY; FERRIER, 2012).

Segundo Mahan et al. (2012), para garantir energia imediata disponível para os tecidos todas as células armazenam carboidratos na forma de glicogênio, encontrando-se as principais as reservas concentradas no músculo esquelético e fígado. O glicogênio hepático é o responsável pelo controle hormonal da glicemia. Além destes outros mecanismos hormonais complexos garantem que a concentração de glicose no sangue permaneça alta o suficiente para satisfazer as necessidades cerebrais, mas não alta demais, já que níveis elevados de glicose no sangue também podem ter consequências fisiológicas serias (NELSON; COX, 2014). Na ausência de uma fonte de glicose na alimentação, esta é rapidamente liberada a partir do glicogênio hepático e renal (HARVEY; FERRIER, 2012).

Em contrapartida, em circunstâncias onde as reservas de glicogênio não são suficientes, há redução no fornecimento de glicose circulante para o SNC. Neste momento, vias energéticas e substratos alternativos entram em ação. Inicialmente ocorre a diminuição da insulina sérica e um aumento do glucagon, resultando no aumento da lipólise do tecido adiposo, repercutindo na liberação de ácidos graxos e

glicerol. Os primeiros sofrem oxidação no fígado resultando na síntese de acetil-CoA que, posteriormente, leva à produção de corpos cetônicos. Já o glicerol é usado para a produção de glicose. No tecido muscular esquelético ocorre a proteólise, onde os aminoácidos libertados são utilizados para produzirem glicose ou corpos cetônicos. O estado de jejum prolongado ou dietas com restrição de carboidratos, que estão se tornando foco de atenção atualmente, são condições que podem induzir tal cenário (XAVIER, 2017). Neste contexto, o objetivo deste trabalho foi avaliar e comparar a glicemia de praticantes de treinamento resistido realizando consumos dietéticos normoglicídicos e hipoglicídicos, em estado de repouso e após o treinamento.

Métodos

Trata-se de uma pesquisa observacional. Participaram do estudo 10 voluntários praticantes de musculação de faixa etária entre 18 a 40 anos que frequentavam a academia do Centro Universitário UNIFAFIBE. Somente participaram do estudo os indivíduos que, após serem devidamente instruídos sobre os riscos e benefícios envolvendo a pesquisa, assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE). O presente estudo foi submetido à análise do Comitê de Ética em Pesquisa (CEP) do Centro Universitário UNIFAFIBE e somente foi executado após a obter aprovação.

Foram excluídos do estudo os indivíduos com faixa etária menor que 18 anos ou superior a 40 anos, que não faziam controle de seus hábitos alimentares de forma quantitativa e qualitativa, que usavam medicamentos que poderiam causar efeitos sobre o seu desempenho físico, que possuíam doenças crônicas não transmissíveis (diabetes, hipotireoidismo, hipertireoidismo, hipertensão, dislipidemia, asma, etc.), que realizavam o treinamento de musculação e protocolo alimentar por período inferior a três meses ou apresentaram valores considerados alterados de glicose plasmática de acordo com a preconização da Sociedade Brasileira de Diabetes (2017).

A primeira etapa da pesquisa envolveu a seleção e recrutamento dos voluntários e avaliação do consumo alimentar dos participantes. Para este fim foi elaborada e aplicada uma anamnese (entrevista) abordando dados pessoais como idade, peso, estatura, IMC (Índice de massa corporal), presença de doenças, tempo de treinamento, hábitos alimentares, quais fatores influenciam estes hábitos, recordatório de 24 horas e questionário de frequência alimentar.

A partir dos dados alimentares expressos em medidas caseiras foi possível avaliar quantitativamente e qualitativamente o consumo alimentar dos indivíduos e posteriormente, com o auxílio do software de avaliação nutricional Avanutri® versão 4.0, analisar a

distribuição percentual de ingestão calórica proveniente de carboidratos, proteínas e lipídios. Sucessivamente os dados foram comparados com as referências de consumo dietéticos preconizados pelo Instituto de Medicina dos Estados Unidos (IOM, 2005). Após esta análise, os voluntários foram subdivididos em dois grupos:

- Grupo 1: composto por indivíduos cuja dieta se caracterizava pela ingestão diária de 45 a 65% das calorias na forma de carboidratos, 20 a 35% de lipídios e 10 a 35% proveniente de proteínas, conforme recomendando pelo Instituto de Medicina dos Estados Unidos (IOM, 2005).

- Grupo 2: composto por indivíduos cuja dieta se caracterizava pela ingestão diária de valores inferiores a 45% das calorias na forma de carboidratos.

Depois de segmentados os grupos, ocorreu a mensuração da glicemia capilar dos participantes em cinco dias distintos em dois momentos, previamente à realização do treinamento resistido e imediatamente após a finalização da sessão de treinamento, com o auxílio de um glicosímetro (OneTouch UltraMini®).

As medidas referentes à glicose sanguínea foram submetidas a um teste de normalidade Shapiro Wilk e, assim, foi confirmada uma distribuição gaussiana dos valores. Para a análise das diferenças entre as médias da glicemia em repouso e após treinamento, adotou-se o teste t pareado com nível de significância de 5% para a análise do estudo. Para tal análise foi utilizado o software SPSS versão 20.0 (Somers, NY, USA). Os resultados foram apresentados em forma de gráficos.

Resultados e discussão

A amostra foi composta por 10 indivíduos, com idade média de 28,4 anos, sendo oito indivíduos do gênero masculino (80%) e dois do gênero feminino (20%). Após a análise do consumo de carboidratos, os indivíduos foram subdivididos em dois grupos. As características dos integrantes que formaram os grupos 1 e 2 podem ser observados nas Tabelas 1 e 2.

Tabela 1: Dados antropométricos e consumo de carboidratos dos praticantes de musculação da academia do Centro Universitário UNIFAFIBE, que consomem dieta normoglicídica. Bebedouro, 2018.

Voluntário	Idade	Gênero	Peso (kg)	Altura (m)	IMC (kg/m ²)	Carboidratos (%)
1	27	Masculino	72,0	1,72	24,40	55
2	22	Masculino	65,5	1,65	24,08	60
3	40	Masculino	72,0	1,72	24,40	62
4	38	Masculino	78,0	1,76	25,24	65
5	30	Feminino	60,8	1,77	22,20	45

Tabela 2: Dados antropométricos e consumo de carboidratos dos praticantes de musculação da academia do Centro Universitário UNIFAFIBE, que consomem dieta hipoglicídica. Bebedouro, 2018.

Voluntário	Idade	Gênero	Peso (kg)	Altura (m)	IMC (kg/m ²)	Carboidratos (%)
6	22	Masculino	85,0	1,73	28,42	40
7	25	Masculino	68,5	1,65	25,18	39
8	21	Masculino	73,0	1,75	23,85	35
9	28	Masculino	108,0	1,89	30,25	38
10	31	Feminino	95,0	1,58	38,05	32

A média glicêmica em repouso e após o treinamento dos voluntários de ambos os grupos são encontradas nas Figuras 1 e 2.

Figura 1. Média de glicose plasmática em repouso e após o treinamento dos voluntários do grupo normoglicídico (Grupo 1). Bebedouro, 2018.

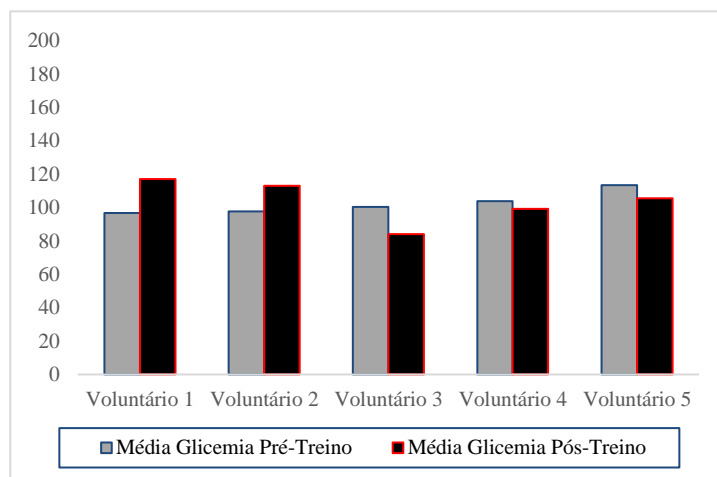
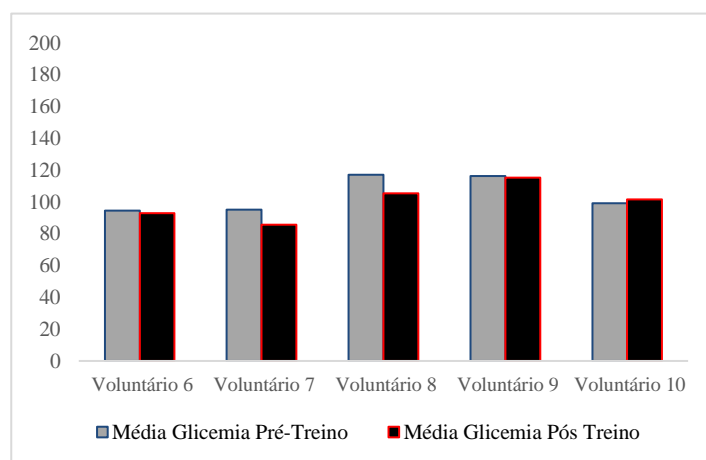
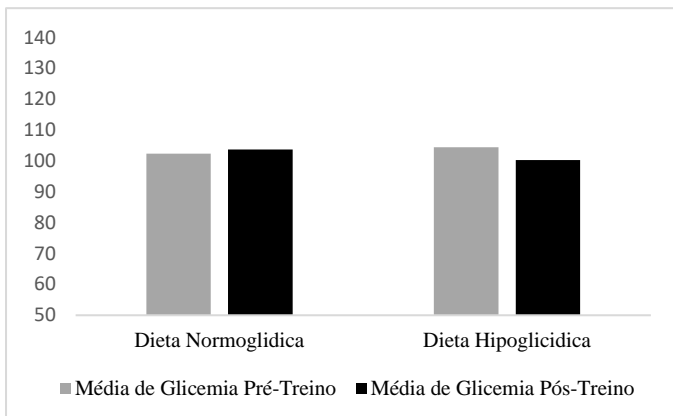


Figura 2. Média de glicose plasmática em repouso e após o treinamento dos voluntários do grupo hipoglicídico (Grupo 2). Bebedouro, 2018.



Na Figura 3 pode ser observada a média da glicemia final obtida em repouso e após a sessão de treinamento em ambos os grupos.

Figura 3. Média final da glicemia em repouso e após o treinamento, grupo normoglicídico (Grupo 1) e grupo hipoglicídico (grupo 2). Bebedouro, 2018.



Não foram encontradas diferenças significativas entre os valores glicêmicos em repouso e após o exercício em ambos os grupos ($p > 0,05$).

Santos et al. (2009) observaram em seu estudo, envolvendo 10 indivíduos do gênero masculino, um episódio de oscilação dos valores glicêmicos em relação ao estado de repouso no decorrer e após a finalização da sessão de treinamento. Ao final foi ponderado o efeito de elevação da glicemia causado pelo treinamento de musculação, confrontando os valores de repouso e após o desfecho dos exercícios. Em contrapartida Felicio et al. (2015) contemplaram uma queda significativa da glicemia após o protocolo de treinamento em cinco mulheres praticantes de musculação de faixa etária entre 25 e 30 anos. Do mesmo modo, Rodrigues et al. (2008) constataram um declínio de cerca de 10,7 mg/dL na glicemia após as sessões de treinamento de força em cinco mulheres submetidas a um protocolo de dieta hipoglicídica.

Tais divergências podem ser explicadas com base nas adaptações metabólicas desencadeadas durante o exercício físico. Segundo Lima e Moreira (2010) a glicose sanguínea sofre alterações de acordo com as concentrações dos hormônios GH, cortisol, catecolaminas (epinefrina e noraepinefrina), glucagon e da insulina.

De acordo com Guyton e Hall (2002) o glucagon e a epinefrina são secretados em situações de hipoglicemia respectivamente pelas células alfa do pâncreas e glândulas suprarrenais. Esses hormônios podem ativar a enzima fosforilase, responsável pela glicogenólise. O glucagon atua principalmente no glicogênio hepático o qual é direcionado para manutenção da glicemia circulante. Em situações onde a glicogenólise não é suficiente para a normalização da glicemia, ele ativa a gliconeogênese no fígado, sendo

que a maior parte da glicose gerada é utilizada para o metabolismo do cérebro.

O aumento da glicemia circulante promove a secreção de insulina pelas células beta das ilhotas de Langerhans do pâncreas e diminuição da secreção do glucagon, estimulando a maior captação de glicose pelos tecidos e ativando a enzima glicogênio sintase, fazendo com que haja aumento da síntese de glicogênio; em virtude disto, a glicemia declina para níveis estáveis. Assim, há uma relação entre a taxa de secreção de insulina e a concentração da glicose sanguínea para manutenção da homeostase (NELSON; COX, 2014).

O GH apresenta efeitos antagonistas aos efeitos provocados pela insulina em relação ao metabolismo lipolítico e glicolítico. As ações diretas do GH são antagonistas aos efeitos provocados pela insulina, ou seja, aumenta a concentração de glicose circulante e, conseqüentemente, estimula a liberação de mais insulina para manter a glicemia adequada (CRUZAT et al., 2008). A epinefrina secretada após o estímulo do sistema nervoso simpático atua diretamente nas células musculares e hepáticas e além do seu efeito hiperglicemiante ela também aumenta a concentração plasmática dos ácidos graxos devido ao seu efeito lipolítico, agindo diretamente nas células adiposas (GUYTON; HALL, 2002).

De acordo com Nelson e Cox (2014) uma variedade de situações de estresse fomentam a secreção do cortisol pelo córtex da suprarrenal, sendo que esse hormônio age no músculo, fígado e tecido adiposo para suprir o organismo de energia suficiente para realização de exercícios intensos. O cortisol é um hormônio de ação lenta que estimula a liberação de ácidos graxos a partir do tecido adiposo armazenado e, em virtude do seu efeito lipolítico, após a lipólise, os ácidos graxos são transportados para o sangue para servir como fonte de energia para vários tecidos. Além disso, o cortisol estimula também a proteólise, induzindo a degradação de proteínas musculares não-essenciais e a gliconeogênese no fígado.

Esta orquestra hormonal foi observada por Silva Jr et al. (2014), ao compararem os níveis de GH, cortisol e insulina em quatro momentos distintos (repouso, imediatamente após finalizarem o treinamento e durante a recuperação) em 10 voluntários do sexo masculino, com idade média de $20,3 \pm 4,2$ anos, índice de massa corporal de $23,8 \pm 3,2$ kg/m² a sessões de treinamento de força envolvendo o exercício para membros inferiores (*leg press*) e para membros superiores (*supino reto*). Observaram pico de concentração de GH imediatamente após a finalização dos exercícios ocorrendo a sua redução durante o repouso concomitantemente à elevação da secreção de insulina. Nunes et al. (2016) apuraram similarmente em sua pesquisa (n=9) a elevação da concentração de

GH, assim como de cortisol, com pico de concentração 30 minutos após a finalização da execução dos exercícios resistidos, retornando então para níveis abaixo do valor de repouso após isto.

Além da dinâmica endócrina mais alguns fatores podem estar correlacionados às flutuações glicêmicas observadas. Conforme constatado por Silva et al. (2008) há correlação entre a maior concentração sérica de lactato com valores glicêmicos mais elevados. Os autores submetem cinco homens com idade entre 18 e 25 anos a duas sessões de exercícios resistidos para membros inferiores e observaram que diferentes padrões de intensidade resultaram em diferenças na produção de lactato. Concomitantemente, observou-se relação entre a maior concentração sérica de lactato com valores glicêmicos mais elevados, particularmente na metade final da sessão de exercício, reforçando a possibilidade de que a produção de lactato esteja envolvida na gliconeogênese nestes exercícios. Tal fato pode também ter sido observado no presente estudo, pois observou-se elevação da glicose sanguínea entre os participantes nos dias em que ocorreram o trabalho de grandes grupamentos musculares, como músculos dorsais e quadríceps. Esta situação não foi constatada no treinamento de grupamentos musculares de menores dimensões.

Através da glicólise o glicogênio muscular e hepático ou a glicose da corrente sanguínea são hidrolisados para síntese de ATP, resultando na produção de piruvato, sendo que este pode ser convertido a lactato na glicólise anaeróbia ou transportado para as mitocôndrias para ser completamente oxidado pela via aeróbica. Embora o rendimento energético da glicólise anaeróbia seja reduzido (grande parte da energia disponível na glicose ainda está presente no produto final, o lactato), a produção de energia pelo metabolismo anaeróbio permite aos tecidos responder rapidamente a aumentos na demanda energética (FURLAN; DEPIERI; PEDROSA, 2017). O lactato que é produzido por esse sistema cruza rapidamente a membrana das células musculares e entra na corrente sanguínea, da qual pode ser retirado rapidamente por outros tecidos (principalmente o fígado) para produção aeróbia de ATP ou gliconeogênese (GROPPER; SMITH; GROFF, 2012).

Em relação à composição dietética de macronutrientes de ambos os grupos, durante o exercício físico a oxidação de carboidratos para produção de energia é influenciada pela intensidade do esforço realizado, sendo utilizadas, em atividade de maior intensidade, maiores quantidades de glicogênio (FONTAN; AMADIO, 2015). Ferreira et al. (2018) verificaram que apesar de ocorrer um aumento da oxidação de lipídios pós-exercício de alta intensidade

em uma situação de baixa ingestão de carboidratos, o tempo até a exaustão foi $20 \pm 18\%$ menor na baixa comparada à alta disponibilidade de carboidratos. Neste sentido, deve-se atentar para a seguinte circunstância: em atividades de curtos períodos e geração intensa de força há predomínio da utilização de fibras de contração rápida, que são dependentes do metabolismo glicolítico.

De acordo com Burke et al. (2011) o objetivo fundamental de recuperação entre sessões de exercício é a restauração do glicogênio muscular e hepático, principalmente quando o atleta realiza diversos exercícios em um curto período de tempo. Por isso, o fornecimento adicional de carboidrato é importante, pois o carboidrato indisponível limita a performance de exercícios prolongados e exercícios intermitentes de alta intensidade, já que o carboidrato disponível para o músculo e sistema nervoso central pode ser comprometido, quando o custo energético do treinamento de um atleta excede a reserva de carboidrato endógeno.

A utilização de estratégias nutricionais envolvendo a ingestão de uma alimentação abundante em carboidratos antes da prática de exercícios físicos aumenta as reservas de glicogênio tanto muscular quanto hepático. As dietas de baixo carboidrato têm expressado uma inclinação à fadiga precoce durante treinos de alta intensidade (SILVA; MIRANDA; LIBERALI, 2008). Além disso, segundo Oliveira (2014), os carboidratos auxiliam no processo de hipertrofia muscular, principal objetivo da musculação, principalmente quando ingeridos após o treino de força, acarretando em uma maior liberação de insulina (importante hormônio anabólico) ou até mesmo de outros hormônios anabolizantes, favorecendo, além da ressíntese do glicogênio muscular e hepático, um aumento na síntese proteica.

Prudencio (2017) cita a perda de peso como um dos fatores determinantes para atração de novos adeptos às dietas conhecidas como cetogênicas e *low carb* devido à eficácia na redução de peso observada em estudos de curtos períodos de intervenção. Também existem estudos demonstrando melhora de parâmetros bioquímicos e fisiológicos em grupos com determinadas patologias (epilepsia, obesidade, síndrome metabólica, pré-diabetes e diabéticos), todavia ainda carece de estudos a respeito dos efeitos gerados por estas dietas a longo prazo.

Conclusão

Embora a literatura cite principalmente a redução da glicemia após o exercício resistido não foi possível constatar tal fato, mas fica elucidado que durante o exercício físico são ativados mecanismos hormonais e metabólicos que contribuem tanto para o aumento quanto para o declínio das concentrações de glicose

plasmática. Em relação à composição dietética, pode-se dizer com base na literatura que o baixo consumo de carboidratos pode afetar os estoques de glicogênio comprometendo a liberação de glicose para a corrente sanguínea, comprometendo o desempenho físico.

Deve-se destacar que o tamanho da amostra e o tempo de observação foram fatores limitantes para observação do estabelecimento de um possível padrão de respostas glicêmica, sendo necessária a realização de estudos posteriores para avaliar possíveis divergências ocasionadas pela composição dietética.

Referências

BETTELHEIM, F.A. et al. **Introdução à bioquímica**. 9 ed. São Paulo: Cengage Learning, 2012. 392p.

BURKE, L.M.; HAWLEY, J.A.; WONG, S.H.; JEUKENDRUP, A.E. **Carboidratos para treinamento e competição**. Disponível em: < <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/21660838> >. Acesso em 25 de out. 2018.

CRUZAT, V.F. et al. Hormônio do crescimento e exercício físico: considerações atuais. **Rev. Bras. Cienc. Farm.**, São Paulo, v. 44, n. 4, p. 549-562, 2008.

FELICIO, L.F. et al. **O efeito do exercício de musculação sobre a glicemia**. Disponível em: < <http://www.efdeportes.com/efd212/o-efeito-do-exercicio-sobre-a-glicemia.htm> >. Acesso em: 25 de out. 2018.

FERREIRA, GA et al. Efeito da disponibilidade de carboidratos pré-exercício sobre a oxidação de gordura e gasto energético após um exercício de alta intensidade. **Braz. J. Med. Biol. Res.**, Ribeirão Preto, v. 51, n. 5, e6964, 2018.

FISBERG, R. M.; MARCHIONI, D. M. L.; COLUCCI, A. C. A. Avaliação do consumo alimentar e da ingestão de nutrientes na prática clínica. **Arquivos Brasileiros de Endocrinologia & Metabologia**, São Paulo, v. 53, n. 5, p. 617-624, 2009.

FONTAN, J.S.; AMADIO, M. B. O uso do carboidrato antes da atividade física como recurso ergogênico: revisão sistemática. **Rev. Bras. Med. Esporte**, São Paulo, v. 21, n. 2, p. 153-157, 2015.

FURLAN, J.P.; DEPIERI, A.L.V.; PEDROSA, M.M.D. Metabolismo do lactato e avaliação de desempenho: dois lados do mesmo processo. **Revista Saúde e Pesquisa**, v. 10, n. 1, p. 171-179, 2017.

GROPPER, S.S.; SMITH, J.L.; GROFF, J.L. **Nutrição avançada e metabolismo humano**. 5. ed. São Paulo: Cengage Learning, 2012. cap 7, p. 249-271.

GUYTON, A.C.; HALL, J.E. **Tratado de fisiologia médica**. 10.ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2002. 1168p.

HARVEY, Richard A.; FERRIER, Denise R. **Bioquímica ilustrada**. 5.ed. Porto Alegre: Artmed, 2012. 534p.

HINNIG, P. F. et al. Construção de questionário de frequência alimentar para crianças de 7 a 10 anos. **Revista Brasileira de Epidemiologia**, São Paulo, v. 17, n. 2, p. 479-494, 2014.

INSTITUTO DE MEDICINA DOS ESTADOS UNIDOS. **Dietary Reference Intakes: Macronutrients**. Disponível em: < http://nationalacademies.org/hmd/~media/Files/Activity%20Files/Nutrition/DRI-Tables/8_Macronutrient%20Summary.pdf >. Acesso em 18 de abr. 2018.

KEPHART, W.C. **Os efeitos de três meses de uma dieta cetogênica na composição corporal, parâmetros sanguíneos e métricas de desempenho em trainees CrossFit: um estudo piloto**. Disponível em: < <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5969192/> >. Acesso em: 05 de nov. 2018.

LIMA, C.A.A.; MOREIRA, R. M. **A ação dos hormônios GH, catecolaminas, insulina, glucagon e cortisol nos níveis de glicose no corpo em exercício**. Disponível em: < <http://www.efdeportes.com/efd151/a-acao-dos-hormonios-gh-nos-niveis-de-glicose.htm> >. Acesso em 25 de out. 2018.

MAHAM, L. K.; ESCOTT-STUMP, S.; RAYMOND, J.L. **Krause: Alimentos, nutrição e dietoterapia**. 13 ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2012. 1227 p.

NELSON, K.Y.; LEHNINGER A.L.; COX, M.M. **Princípios de bioquímica de Lehninger**. 6.ed. São Paulo: Sarvier; 2014. 1328p.

NUNES, P.R.P.; et al. Efeito do exercício resistido sobre as respostas hormonais e citocínicas. **Revista Brasileira de Prescrição e Fisiologia do Exercício**, São Paulo. v.10. n.57. p.67-77, 2016.

OLIVEIRA, R.A. Efeitos de uma dieta rica em carboidratos na hipertrofia muscular em praticantes de treinamento de força. **Revista Brasileira de Prescrição e Fisiologia do Exercício**, Edição Suplementar 2, São Paulo, v.8, n.47, p.435-444, 2014.

PRUDENCIO, M.B. Evidências científicas da dieta low carb e da dieta cetogênica. **Revista do Conselho Regional de Nutricionistas da 3ª Região SP/MS**, n° 14, p 24-30, 2017.

RODRIGUES, H.C.; SCHMIDT, V.D.; NAVARRO, A.C. Efeitos de uma dieta hipoglicídica associados a um programa de exercícios de força e endurance em mulheres praticantes de exercícios físicos regulares. **Revista Brasileira de Nutrição Esportiva**, São Paulo v. 2, n. 9, p. 135-144, 2008.

SANTOS, N. M. C.; et al. Estudo comparativo do comportamento glicêmico em exercício aeróbio e de força em indivíduos fisicamente ativos e condições do dia a dia. **Revista Brasileira de Nutrição Esportiva**, São Paulo, v. 3, n. 18, p. 501-507, 2009.

SARDÁ, F.A.H.; GIUNTINI, E.B. Carboidratos. In: COZZOLINO, S.M.F.; COMINETTI, C. **Bases bioquímicas e fisiológicas da nutrição: Nas diferentes fases da vida, na saúde e na doença**. 1. ed. Barueri: Manole, 2013. p.44-74.

SILVA, A.L.; MIRANDA; G.D.F.; LIBERALI; R. A Influência dos carboidratos antes, durante e após treinos de alta intensidade. **Revista Brasileira de Nutrição Esportiva**, São Paulo, v. 2, n. 10, p. 211-224, 2008.

SILVA, A.S.; et al. Relação entre Comportamento Glicêmico e Lactacidêmico no Exercício Resistido. **Revista Brasileira de Ciências da Saúde**, João Pessoa, v.12, n. 2, p. 189-198, 2008.

SILVA JR., A.J. et al. Estudo do comportamento cortisol, gh e insulina após uma sessão de exercício resistido agudo. **Rev. Bras. Med. Esporte**, São Paulo, v. 20, n. 1, p. 21-25, 2014.

SOCIEDADE BRASILEIRA DE DIABETES. **Diretrizes Sociedade Brasileira de Diabetes 2017-2018**. Disponível em: <<http://www.diabetes.org.br/profissionais/images/2017/diretrizes/diretrizes-sbd-2017-2018.pdf>>. Acesso em: 18 de Abr. 2018.

XAVIER, S. A. C. **Dietas pobres em hidratos de carbono na perda de peso corporal**. Disponível em: <https://repositorio-aberto.up.pt/bitstream/10216/106786/2/207185.pdf>>. Acesso em 18 de Abr. 2018.

Recebido em 08 de fevereiro de 2019

Aceito em 05 de abril de 2019