

**VARIAÇÃO DA CURVA GLICÊMICA NOS DIFERENTES TRABALHOS COM PESOS,
REFORÇO MUSCULAR E HIPERTROFIA****Diogo Dutra Barbosa¹,
Francisco Navarro¹****RESUMO**

A glicemia sanguínea é um fator importante e até limitante para a prática de atividades físicas em função de suas atribuições metabólicas para a manutenção do bom funcionamento fisiológico do organismo. O presente estudo avaliou o comportamento da glicemia sanguínea nos trabalhos com peso com objetivo de reforço muscular e hipertrofia. O trabalho foi desenvolvido com 12 alunos do gênero masculino, todos praticantes de musculação a mais de seis meses. A coleta de dados foi desenvolvida em três etapas: testes de carga máxima, coleta de amostra sanguínea no trabalho de reforço muscular e coleta sanguínea no trabalho de hipertrofia, sendo que os alunos foram orientados sobre o que comer e quanto tempo antes de serem submetidos à coleta sanguínea. Os resultados obtidos foram: a glicemia sanguínea teve uma pequena queda na atividade de reforço muscular mostrando que a glicemia produzida pelo fígado (hepática) não obteve grande acúmulo sanguíneo e, na atividade de hipertrofia, a glicemia teve um aumento, provavelmente pela produção da glicemia hepática, e houve também um aumento na glicogenólise.

Palavras-chave: Glicemia, Alimentação, Reforço muscular, Hipertrofia.

1 - Programa de Pós Graduação Lato-Sensu da Universidade Gama Filho em Fisiologia do Exercício: Prescrição do exercício.

ABSTRACT

To evaluate the blood glyceemic behavior in works with weights

The blood glyceemic is a very important factor the practice of physical activities because of its metabolic attributions for maintaining a good physiological operation of the organism. The present study had as main goal to evaluate the blood glyceemic behavior in works with weights. The work was carried out with twelve male students; all of them have been practicing weight training for more than six months. The data collection was developed in three stages: maximum load tests, collecting of blood sample during the work of muscle reinforce and blood collecting during the hypertrophy work, the students was oriented about what to eat and how long before they were submitted to the blood collect. The results obtained in the tests was: the blood glyceemic had a low fall in the muscle reinforce activity, showing that the glyceemic produced by the liver didn't get a high accumulation in the blood and, in the activity of hypertrophy, the glyceemic increased, probably because the production of hepatic glyceemic, and had an increase in the glycogenolysis too.

Key words: Glycemia, food, muscle reinforce, hypertrophy.

Endereço para correspondência:
E-mail: diogotrainer@yahoo.com.br
Jacob Becker n° 1050, Ap 101 - Centro
Venâncio Aires – Rio Grande do Sul

INTRODUÇÃO

No metabolismo a glicose é uma das principais fontes de energia e fornece quatro calorias de energia por grama (Kcal/g). Sua degradação química durante o processo de respiração celular dá origem a energia química, armazenada em moléculas de ATP, esse responsável pela fonte de energia e pela contração muscular (Foss e keteyian, 2000). A glicose é o carboidrato preferido pelo metabolismo do músculo esquelético, fígado e tecido adiposo (Friden, Seger e Ekblom, 1989).

A glicose sanguínea é o principal substrato para o sistema nervoso. Dessa forma, a manutenção da glicemia durante o exercício é um importante desafio para a homeostase. Conseqüentemente, quando a homeostase glicêmica é alterada, diversos mecanismos fisiológicos são desencadeados, tais como, liberação de hormônios contrarreguladores (glucagon, catecolaminas, GH e cortisol), (Pazikas, Curi e Aoki, 2005). Em função destas informações é importante evitar exercícios em jejum, com a glicemia sanguínea baixa.

Os carboidratos são transformados em glicose no intestino, liga-se a uma molécula de oxigênio armazenando-se na corrente sanguínea, a quantidade desse nutriente na corrente sanguínea determina a glicemia do indivíduo.

Os principais nutrientes utilizados no metabolismo energético são os carboidratos, lipídios e aminoácidos. O nutriente mais importante para o metabolismo energético durante os exercícios de intensidade moderada à intensa é o carboidrato, dentre os vários tipos de carboidratos a glicose é o carboidrato preferido pelo metabolismo do músculo esquelético (Robergs e Robergs, 2002).

O treinamento com pesos é atualmente uma das atividades físicas mais praticadas por indivíduos de diferentes faixas etárias de ambos os gêneros e com níveis de aptidão física variados (Dias e colaboradores, 2005).

Através do treinamento com pesos esse trabalho busca verificar o comportamento da glicemia sanguínea, em duas das diversas formas de sua utilização: reforço muscular e hipertrofia. Bompá e Cornacchia (2000), citam que o reforço muscular é a fase de adaptação

anatômica, utilizada para ativar os músculos, ligamentos e tendões proporcionando harmonia para todos os segmentos musculares e hipertrofia é um treino onde o aluno aumenta a massa muscular até níveis desejados, refina e melhora a proporção entre todos os músculos do corpo.

Portanto o objetivo do nosso trabalho foi avaliar o comportamento da curva glicêmica durante o exercício de reforço muscular e hipertrofia de jovem do gênero masculino praticantes de musculação a mais de 6 meses.

MATERIAIS E MÉTODOS

Amostra

Doze pessoas, voluntários do gênero masculino e praticante de musculação a mais de seis meses, com idade média de vinte e sete anos. Todos os envolvidos foram previamente orientados sobre o método de realização do estudo.

Teste de 1-RM

A força muscular foi determinada através do teste de uma repetição máxima (1-RM), em três exercícios, envolvendo os segmentos do tronco. A ordem de execução dos exercícios foi a seguinte: tríceps roldana, desenvolvimento para ombros e supino reto. O intervalo entre os exercícios foi de, no mínimo, 5 minutos (Dias e colaboradores, 2005).

Inicialmente os sujeitos foram submetidos a um aquecimento geral em bicicleta ergométrica com duração de cinco minutos em uma carga leve, a uma velocidade de 60 rpm. Além disso, cada um dos três exercícios foi precedido de uma série de aquecimento específico de 6 a 10 repetições também com cargas leves (aproximadamente com 50% da carga estimada). O teste de 1-RM foi iniciado após três minutos do aquecimento específico. Os indivíduos foram orientados a completarem duas repetições. Caso fossem completadas as duas repetições, após cinco minutos de intervalo, o teste era feito com uma carga superior. Se o indivíduo, na primeira tentativa, não conseguisse completar as duas repetições, após cinco minutos de recuperação o teste era repetido com uma carga inferior. O procedimento era repetido uma terceira e última vez se ainda não estivesse sido observada a carga máxima. A

carga máxima (1-RM) foi aquela na qual o indivíduo conseguiu executar apenas uma repetição máxima (Clarke, 1973).

Alimentação

Os participantes da pesquisa foram orientados a se alimentarem 90 minutos antes da realização dos testes (Bacurau, 2001), onde seria mensurada a glicemia nos diferentes trabalhos: reforço muscular e hipertrofia. A alimentação que eles fizeram foi um sanduíche de pão branco com uma fatia de queijo e um copo de suco, alimentação essa que dá aos participantes um índice de glicemia sanguínea ideal para a prática de atividade física (Brand-Miller, Foster-Powell, Colagiuri, 2003).

Medição da Glicemia Sanguínea

Para medir a glicose dos avaliados foi utilizado o aparelho marca ROCHE, Accu - Chek Advantage, Fitas Eppendorf. No primeiro dia de pesquisa que tinha por objetivo e observação do comportamento da glicemia sanguínea no trabalho de Reforço Muscular, os indivíduos executaram os exercício de tríceps roldana, desenvolvimento para ombros e supino reto, nesta ordem com cargas a 60% da carga máxima, valor determinado a partir do teste de 1 RM. O treino utilizado foi três séries de 15 repetições (Bompa e Cornacchia, 2000). O sangue coletado para a verificação da glicemia sanguínea foi retirado do lóbulo da orelha direita dos participantes nos seguintes momentos: em repouso, para verificar se o indivíduo apresentava glicemia dentro dos padrões normais de repouso que variam de 70 a 110 mmol/L (Foster-Powell, 2003); imediatamente após o final de cada exercício, ou seja, no final das três séries de 15 repetições do tríceps roldana, ao final do exercício de desenvolvimento para ombros e ao término do exercício de supino reto. A última coleta foi realizada após cinco minutos do término dos três exercícios, encerrando a primeira etapa da pesquisa.

A segunda etapa, que tinha por objetivo a observação do comportamento da glicemia sanguínea no trabalho de Hipertrofia, aconteceu na semana seguinte com os mesmos exercícios na mesma ordem. Os procedimentos de aquecimento geral e específico foram iguais ao do primeiro dia de

testes. Na parte principal do teste os participantes utilizaram um treinamento com o objetivo de hipertrofia muscular com quatro séries de 8 repetições com cargas a 80% da carga máxima, valor determinado a partir do teste de 1 RM (Bompa e Cornacchia, 2000). O procedimento da coleta da amostra sanguínea para identificação da glicemia sanguínea foi idêntica ao primeiro dia de testes, em repouso, imediatamente após o término de cada exercício e cinco minutos depois do indivíduo ter realizado os três exercícios

RESULTADOS

A figura 1 mostra os resultados da glicemia em repouso dos participantes antes do início dos testes, com objetivo de verificar os valores da glicemia no exercício de reforço muscular.

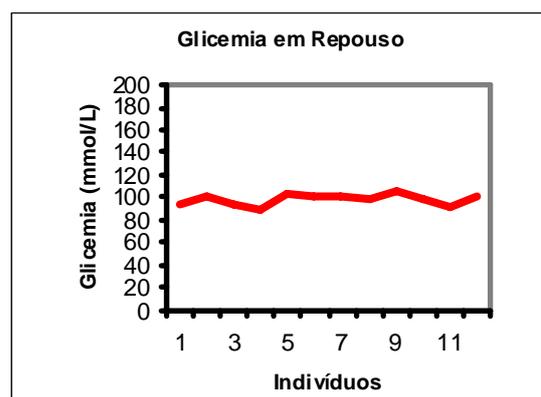


Figura 1 – Nível glicêmico dos 12 indivíduos antes dos testes de reforço muscular.

A figura 2 mostra a variação que o exercício objetivando o reforço muscular causa no nível glicêmico.

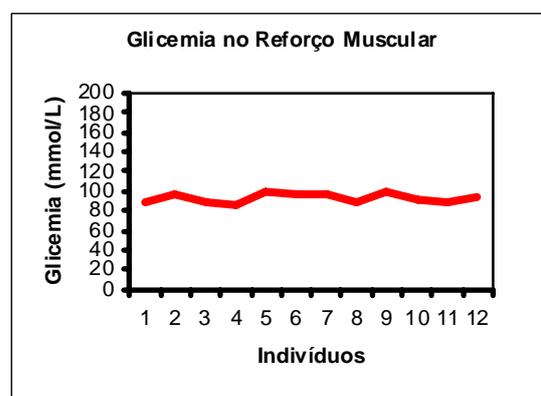


Figura 2 – Glicemia após a atividade de reforço muscular

A figura 3 apresenta novamente a glicemia em estado de repouso dos 12 participantes antes da execução dos testes com objetivo de hipertrofia.

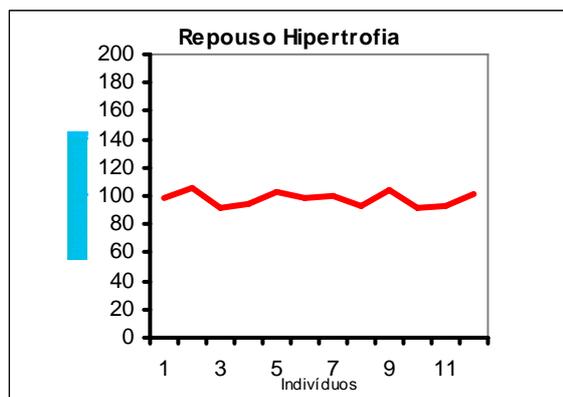


Figura 3 – Nível glicêmico dos 12 indivíduos antes dos testes de hipertrofia.

A figura 4 apresenta os resultados do nível glicêmico dos 12 participantes após

terem realizado os exercícios com pesos, objetivando a hipertrofia.

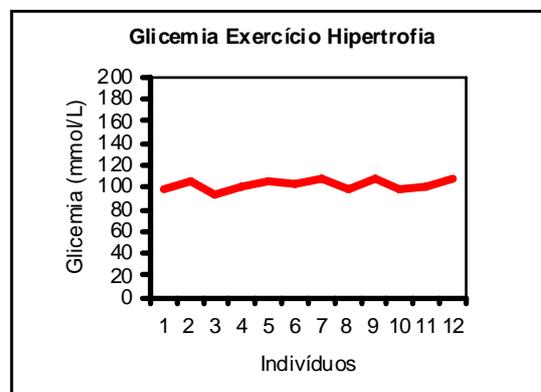


Figura 4 - Glicemia após a atividade de hipertrofia.

A figura 5 apresenta a diferença no nível glicêmico sanguíneo entre as atividades com pesos: reforço muscular e hipertrofia.

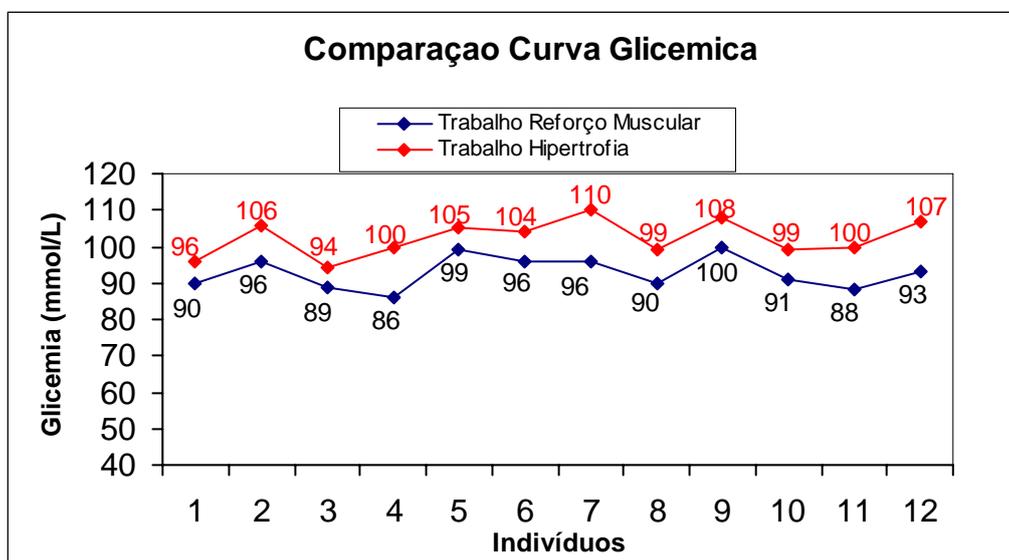


Figura 5 – Comparação da glicemia ente os trabalhos de reforço muscular e hipertrofia.

DISCUSSÃO

Os resultados encontrados no presente estudo mostram a diferença na glicemia sanguínea em trabalhos com pesos com diferentes objetivos, no caso desta pesquisa, nos trabalhos com finalidades de reforço muscular e hipertrofia.

Durante o exercício com intensidade moderada a produção hepática de glicose aumenta de três a seis vezes o que não chega a influenciar na corrente sanguínea, pois a relação entre a glicose produzida e consumida é praticamente a mesma (Bjorkman e colaboradores, 1979).

Nos exercício com intensidades altas Coyle e colaboradores (1986), dizem que a glicemia pode sofrer aumentos de sete a dez vezes em relação aos valores em repouso.

Para Hargreaves (1995), o consumo da glicose aumenta com a elevação da intensidade do exercício, e um esforço leve a moderado não provoca acúmulo de glicose livre, pois toda a glicose captada está sendo consumida pelo exercício. Entretanto, em altas intensidades um aumento da concentração de glicose sanguínea sugere que a fosforilação da glicose subsequente está inibida. A provável explicação para isso é o aumento na glicose-6-fosfato, derivada da glicogenólise, que é um inibidor da hexoquinase, enzima que converte a glicose-6-fosfato.

Durante o exercício moderado ocorre um equilíbrio entre a produção hepática de glicose e seu consumo muscular. Em contrapartida, em exercícios intensos acima de 60% da capacidade máxima a glicose sanguínea encontra-se com valores aumentados em relação ao repouso, indicando que a produção hepática da glicose excede a sua captação periférica. Em cargas moderadas, até 60% da capacidade máxima, ocorre um aumento linear na produção de glicose e com intensidades maiores que 60% da capacidade máxima ocorre um aumento exponencial (Hargreaves e Proietto 1994).

Para Hanson (1993), em nível submáximo produz sensível aumento na captação de glicose pelos músculos esqueléticos.

Para Robergs e colaboradores (1991) e McMillan (1993), normalmente em exercícios com intensidades altas na musculação não ocorre à diminuição da glicemia, ao contrário, promove um pequeno aumento.

Uma explicação para o aumento da glicemia nos exercícios com objetivo de hipertrofia é que a atividade adrenérgica e a liberação de hormônios hiperglicemiantes como a adrenalina, glucagon e cortisol, estão aumentados em atividades de alta intensidade (Simões 2002).

CONCLUSÃO

Os resultados obtidos no presente estudo indicaram que no treinamento com pesos com objetivo de reforço muscular com cargas a 60% da capacidade máxima dos indivíduos promove uma ligeira queda na

glicemia sanguínea e no trabalho com pesos com objetivo de hipertrofia a glicemia sanguínea sofre um aumento, comparado aos valores de repouso.

Apesar dos poucos estudos encontrados sobre a variação da glicemia sanguínea em trabalhos com pesos, pode se dizer que: o aumento na glicemia se deve a uma maior produção de glicose hepática; combinado com um aumento da glicogenólise para manutenção da glicemia sanguínea; uma maior liberação de hormônios hiperglicemiantes. As alterações citadas são responsáveis por suprir a demanda decorrente da atividade física.

A resposta da glicemia ao exercício de reforço muscular, com sua ligeira queda, se dá pelo equilíbrio entre a produção da glicose hepática e sua aplicação como fonte de energia para a contração muscular.

REFERÊNCIAS

- 1- Andrade, R.; Laitano, O.; Meyer, F. Efeito da hidratação com carboidratos na resposta glicêmica de diabéticos tipo 1 durante o exercício. *Revista Brasileira de Medicina do Esporte*. Vol.11. Num. 1. 2005. p. 61-65.
- 2- Bacurau, R.F. *Nutrição e Suplementação Esportiva*. 2ª edição Rev. e Amp.. São Paulo. Phorte. 2001.
- 3- Bjorkman, O.; Eriksson, L.S. Splanchnic glucose metabolism during le exercise in 60 horur-fasted human subjects. *Am J physiol*. Vol. 245. 1979. p. E 443-E448.
- 4- Bompa, T.O.; Cornacchia, Lorenzo J. *Treinamento de força consciente*. São Paulo. Phorte Editora. 2001.
- 5- Brand-Miller, J.C.; Foster-Powell, K.; Colagiuri, S. *A Nova Revolução de Glicose; a solução para saúde ideal – mude sua alimentação, emagreça e viva melhor*. Elsevier Editora Ltda. 2003.
- 6- Clarke, D.H. *Adaptation in strength and muscular endurance resulting from exercise*. Wilmore JH, editor. 1973 *Exercise and Sports Sciences Reviews*.
- 7- Coyle, E.; Coggan, A.; Hemmert, M.; Ivy, J. *Muscle glycogen utilization during prolonged*

Revista Brasileira de Prescrição e Fisiologia do Exercício

ISSN 1981-9900 *versão eletrônica*

Periódico do Instituto Brasileiro de Pesquisa e Ensino em Fisiologia do Exercício

www.ibpex.com.br / www.rbpex.com.br

strenuousness exercise when fed carbohydrate. *J App Physiol*. Vol. 61. 1986. p. 162-72.

8- Dias, R.M.R.; Cyrino, E.S.; Salvador, E.P.; Nakamura, F.Y.; Pina, F.L.C.; Oliveira, A.R. Impacto de oito semanas de treinamento com pesos sobre a força muscular de homens e mulheres. *Rev. Bras. Med Esporte* Vol.11. Num. 4. 2005. p. 224-228.

9- Foss, M.L.; Keteyian, S.F. *Bases Fisiológicas do Exercício e do Esporte*. 6ª edição. Rio de Janeiro. Editora Guanabara Koogan S.A.2000.

10- Friden, J.; Seger, J.; Ekblom, B. Topographical localization of muscle glycogen. An ultrahistochemical study in the human vastus lateralis. *Acta Physiol. Scand*. Vol. 135. 1989. p. 381-391.

11- Hanson, P. Pathophysiology of chronic diseases and exercise training. In: *ACSM resource manual for guidelines for exercise testing and prescription*. 2nd ed. USA: Lea & Febiger, 1993. p. 187-196.

12- Hargreaves, M. *Exercise Metabolism Human*. Kinetcs. 1995.

13- Hargreaves, M.; Proietto, J. Glucose kinetics during exercise in trained emn. *Acta Physiol Scand*. Vol. 150. 1994. p. 221-225.

14- Mcmillan, J.L.; Stone, M.H.; Sartin, J.; e colaboradores. 20-hour physiological responses to a single weight – training sessim. *J Strength Cond Rev*. Vol. 7. 1993. p. 9.

15- Pazikas, M.G.A.; Curi, A.; Aoki, M.S. Comportamento de variáveis fisiológicas em atletas de nado sincronizado durante uma sessão de treinamento na fase de preparação para as Olimpíadas de Atenas 2004. *Revista Brasileira Medicina do Esporte* Vol. 11. Num. 6. 2005. p. 357-362.

16- Ploutz-Snyder, L.L.; Giamis, E.L. Orientation and familiarization to 1 RM strength testing in old and young women. *J. Strength Cond. Res*. Vol. 14. Num. 4. 2001. p. 519-523.

17- Robergs, R.; Roberts, S.O. Princípios fundamentais de fisiologia do exercício para

aptidão, desempenho e saúde. São Paulo: Phorte; 2002

18- Robergs, R.A.; Peasson, D.R.; Costil, D.L.; Fink, W.J.; Pascoe, D.D.; Benedict, M.A.; Lambert, C.P.; Zachweija, J.J. Muscle glicogenolysis differing of weight-resistance exercise. *J App Physiol* 1991, pp 70.

19- Simões, H.G. Respostas hormonais e metabólicas durante os testes de determinação do limiar anaeróbio individual (IAT) e ponto de equilíbrio entre produção e remoção do lactato sanguíneo (LM). Tese de Doutorado, Departamento de Ciências Fisiológicas Universidade de São Carlos-UFSCAR, São Carlos – SP, 2002.

Recebido para publicação em 10/04/2009

Aceito em 20/07/2009