



## 16° Congresso de Iniciação Científica

### CARACTERIZAÇÃO DO PERFIL DE ADIPOCINAS DE ATLETAS DO VOLEIBOL, EM DIFERENTES ETAPAS DE PERIODIZAÇÃO DO TREINAMENTO

#### Autor(es)

ANDRÉ KATAYAMA YAMADA

#### Orientador(es)

CLAUDIA REGINA CAVAGLIERI

#### Apoio Financeiro

FAPESP

#### 1. Introdução

O Vôlei evoluiu muito nos últimos anos, seja no âmbito técnico, tático ou físico. No aspecto físico o vôlei teve uma enorme contribuição das Ciências do Esporte, juntamente com os novos recursos tecnológicos a disposição dos preparadores físicos, fisiologistas e técnicos. Atualmente com as competições cada vez mais disputadas é necessário uma preparação estruturada e organizada a disposição dos atletas para que os mesmos alcancem um desempenho ótimo. Além disso, todas as estruturas corporais necessitam estar em equilíbrio para não ocorrer efeitos indesejáveis. Assim, é necessário planejar e dividir a temporada em período e ciclos, com o objetivo específico de se alcançar um alto rendimento através de uma preparação sistemática denominada de periodização (BARBANTI, 2001). Atletas possuem diferentes níveis e distribuições de tecido adiposo, dependendo da modalidade específica praticada. Nesse sentido Ferreira et al. (2007) verificou um maior percentual de gordura para a posição das levantadoras no voleibol. O tecido dos seres vivos é dividido morfológicamente em dois compartimentos (Tecido adiposo marrom e branco), possuindo funções metabólicas distintas. O TAB está presente no ser humano em todas as fases da vida, enquanto que o TAM apenas nos recém-nascidos (SELL et al, 2004). O TAM regula a temperatura corporal enquanto que o TAB está associado ao armazenamento de energia nos humanos. Atualmente já se reconhece que o TAB não é apenas um armazenador de energia, mas também está envolvida em uma grande variedade de funções como regulação hormonal, metabólica e até inflamatória. O tecido adiposo é capaz de secretar várias substâncias entre elas as adipocinas. As adipocinas são peptídeos bioativos que realizam sinalização intercelular e que são secretados pelos adipócitos. As adipocinas mais estudadas no âmbito científico são a Leptina, Adiponectina, Resistina e Grelina, possuindo uma variedade de funções como modulação da insulina, controle da fome, regulação do balanço energético, inflamação. Pouco se sabe dos efeitos de um treinamento físico sobre as concentrações das adipocinas. Menos ainda quando se objetiva verificar os efeitos de um treinamento periodizado sobre as concentrações de adipocinas em atletas

de vôlei, correlacionando ainda tais variáveis com possível processo inflamatório e a gordura corporal.

## **2. Objetivos**

---

Comparar em diferentes momentos da periodização das atletas de voleibol as concentrações séricas de leptina (Gráfico 1), adiponectina (Gráfico 2) e resistina (Gráfico 3).

## **3. Desenvolvimento**

---

Foram estudadas 12 atletas do sexo feminino, com idade acima de 18 anos, saudáveis, com pelo menos dois anos de participação em equipe de treinamento (voleibol). Foram excluídos os indivíduos que apresentaram evidências clínicas de alterações cardíacas, pulmonares e ortopédicas.

O projeto foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da UNIMEP, protocolo nº 0206. Foi entregue o termo de consentimento livre e esclarecido (Anexo 2) e, os voluntários que estiveram de acordo, assinaram o mesmo.

As coletas foram realizadas nos Momentos I, II, III e IV (M1, M2, M3 e M4) nas fases Preparatória, Pré Competitiva, Competitiva I e Competitiva II respectivamente.

### **Coleta de sangue**

As amostras de sangue (5 mL) foram obtidas por punção venosa em tubos a vácuo, para obtenção do soro, antes e imediatamente após o exercício. A coleta de sangue foi realizada por um profissional enfermeiro especializado, todas as normas de biossegurança foram atendidas e o soro foi armazenado em freezer à -70° C para posterior análise.

### **Hemograma completo**

O Hemograma foi realizado de acordo com BANFI e DOLCI (2003).

### **Determinação da concentração sérica de adipocinas**

A concentração plasmática de adipocinas (leptina, adiponectina e resistina) foram determinadas através de ELISA, utilizando os Kits específicos da Diagnostic & System Laboratories.

### **Estatística**

Após a coleta dos dados, os valores serão transcritos em planilha específica e armazenados em banco computacional, produzindo-se informações no plano descritivo e inferencial, apresentados sob forma tabular e gráfica. Para comparação das variáveis de cada grupo, será realizado o teste t para dados pareados. Para comparação das variáveis entre os grupos será realizada a análise de variância. O nível de significância utilizado será  $p \leq 0,05$ . (Padovani, 1995).

#### 4. Resultado e Discussão

---

Em relação a concentração sérica de Adipocinas ( leptina, adiponectina e resistina) não foram encontradas diferenças estatisticamente significantes em relação a concentração obtida no início do treinamento (M1). Porém observamos uma tendência redução dos níveis de Leptina ao longo dos momentos ( M1 a M4).

Não encontramos na literatura, relação da Grelina com relação as alterações da resposta imune frente ao treinamento.

Ao longo do transcorrer da temporada as atletas realizaram exercícios de quadra e físico (força e pliometria). Nos treinamentos de quadra foram realizados exercícios gerais, especiais e competitivos. Após 12 semanas de treinamento houve alterações na composição corporal, sendo observado diminuição significativa da porcentagem de gordura e da gordura corporal, e um aumento significativo da massa magra. Com relação ao peso corporal não observamos diferença significativa.

A maioria dos estudos verificaram o comportamento das adipocinas em indivíduos sedentários e também no exercício agudo (RACETTE et al, 1997). Geralmente observa-se alterações das adipocinas nesses indivíduos, pois o exercício físico tanto agudo ou a longo prazo podem promover efeitos significativos devido à melhoria das respostas fisiológicas, como diminuição significativa da composição corporal, aumento da massa magra, melhora da sensibilidade à insulina entre outros que são respostas efetivas do exercício em sedentários. No entanto vale ressaltar que apenas alguns estudos verificaram as respostas das adipocinas em atletas de elite submetidos a um período de treinamento e de competição (JURIMAE et al, 2007). Mais escasso ainda são os estudos em atletas referentes à análise das etapas de treinamento, ou seja, entre as etapas preparatória, pré-competitiva, competitiva 1 e competitiva 2.

Os níveis séricos de Leptina não sofreram alterações significantes, podendo indicar que o estresse imposto foi adequado às demandas fisiológicas das jogadoras, ou que as mesmas estavam adaptadas as cargas de treinamento, não alterando o *status* imune.

Um estudo (BURSKA et al, 2006) comparou os níveis basais das adipocinas (adiponectina, resistina e leptina) em atletas e em indivíduos sedentários. Os atletas apresentavam sensibilidade à insulina, baixo índice de massa corporal (IMC), baixo conteúdo de gordura corporal, sendo que foi uma estratégia proposital metodológica para comparar com o grupo sedentário. Os atletas utilizados foram maratonistas, corredores de média distância e *sprinters*. Os autores verificaram que entre os grupos houve uma diferença estatisticamente significativa. A Adiponectina estava maior nos atletas em comparação aos indivíduos controles, a Leptina estava mais baixa nos atletas e a Resistina mais alta nos atletas. A Leptina está relacionada com a quantidade de tecido adiposo armazenado, e para a Resistina, Burska et al. (2006) não conseguiram uma explicação exata, mas parece que está relacionada à resistência à insulina.

Segundo na revisão de Kraemer Chu e Castracane, (2002) os protocolos de exercícios que reduzem a massa gorda promove uma redução maior nas concentrações de Leptina. Segundo esses autores as mudanças observadas em vários estudos podem estar relacionadas as alterações no balanço energético, fatores glicorregulatórios e outros fatores. Em nosso estudo não observamos esta correlação entre redução de massa gorda e redução sérica de leptina, uma vez que observamos apenas uma tendência à redução da leptina circulante. Isto provavelmente se deve as características do voleibol, que é um esporte coletivo com metabolismo intermitente, com predominância anaeróbia, em virtude da carga de treinamento imposta as atletas ou porque as atletas já estavam adaptadas ao tipo de treinamento imposto.

A Adiponectina possui uma função metabólica contrário à Leptina, pois é observado em obesos uma diminuída concentração dessa adipocina ao passo que alguns estudos mostram que o treinamento físico induz a um aumento dos seus níveis.

Foi relatado em um estudo que no período preparatório as atletas com maior condição física apresentavam maiores valores de Adiponectina. Em contrapartida, os atletas com menor condição física tinham menores níveis de Adiponectina. Então com esses resultados as respostas das adipocinas em atletas dependem da condição física e também a quantidade de estresse físico (JURIMAE et al, 2006).

A Adiponectina não mostrou relação com a ação da Insulina, verificando relação apenas quando há perda de peso (HULVER et al, 2002). Ou seja, parece que os níveis de Adiponectina não alteram quando há mudanças na sensibilidade à insulina, mas quando ocorre perda de peso em conjunto com a ação da

Insulina, observa-se então alterações nas concentrações de Adiponectina.

Os estudos referentes a Resistina e atletas são escassos, apenas dois estudos relacionaram os níveis com o exercício físico. Nosso estudo não observou alteração na concentração sérica de Resistina, talvez pelo fato das atletas não possuírem alguma resistência à Insulina, o que não alterou o metabolismo devido a adaptação das atletas. Em diabéticos tipo 2 a concentração de Resistina é diminuída após treinamento físico aeróbio, no entanto os mecanismos ainda não foram esclarecidos (KADOGLOU et al, 2007).

Por outro lado, um estudo (PERSEGUIN et al, 2006) verificaram resultados opostos dos observados do estudo acima. Em atletas de elite (*endurance*), os níveis de Resistina se encontravam aumentados, o que contradiz com a literatura que a Resistina está relacionada com resistência à insulina em humanos.

## 5. Considerações Finais

---

Ao longo de 10 meses de acompanhamento da equipe de Voleibol feminina, observamos uma alteração significativa no IMC, com redução significativa da Massa Gorda e aumento da Massa magra. Nas alterações dos microciclos de treinamento, não observamos alterações significantes nas concentrações séricas de Leptina, Resistina e Adiponectina, possivelmente devido as características metabólicas desta modalidade esportiva, ou devido a intensidade/volume do treinamento imposto ou porque as atletas já estavam adaptadas ao treinamento. A tendência a diminuição da Leptina observada neste projeto, pode ser devido a redução da massa gorda. Entretanto, com os resultados obtidos, não é claro quais os mecanismo envolvidos nesta resposta e suas correlações. Assim, é necessário o desenvolvimento de outros estudos para esclarecer o papel das adipocinas na resposta metabólica e inflamatória de atletas

## Referências Bibliográficas

---

BARBANTI, V.J. Treinamento Físico - bases científicas. 3 ed. São Paulo: CRL Baliero, 2001. v.1. 116 p.

BURSKA, A.; LENART-LIPINSKA, M.; MATUSZEK, B et al. Concentration of adiponectin and other adipocytokines in a group of professional athletes in comparison to sedentary men. **ANNALES UNIVERSITATISMARIAECURIE SK LODOWSKA LUBLIN POLONIA**, v.19, n.1, 2006

FERREIRA, A.B.; PAULA, A.H, COTTA, D.O. Identificação e comparação do perfil de aptidão física em atletas de voleibol por posição de jogo. **Lecturas** N. 106, Marco de 2007.

HULVER, M.W.; ZENG, D.; TANNER, C.J.; HOUMARD, J.A.; KRAUS, W.E.; SLENTZ, C.A.; SINHA, M.K.; PORIES, W.J.; MCDONALD, K.C.; DOHM, G.L. Adiponectin is not altered with exercise training despite enhanced insulin action. **Am J Physiol Endocrinol Metab**, v.283, p.861-865, 2002

JURIMAE, J.; PURGE, P.; JURIMAE, T. Adiponectin and stress hormone responses to maximal sculling after volume extended training season in elite rowers. **Metabolism**, v. 55, n.1, p.13-9, janeiro, 2006.

JURIMAE, J.; PURGE, P.; JURIMAE, T. Effect of prolonged training period on plasma adiponectin in elite

male rowers. **Hormone and Metabolic Research**, v. 39, p. 519-523, 2007.

KADOGLOU, N.P.; PERREA, D.; ILIADIS, F.; ANGELOPOULOU, N.; LIAPIS, C.; ALEVIZOS, M. Exercise reduces resistin and inflammatory cytokines in patients with type 2 diabetes. **Diabetes Care**, v. 30, n. 3, março, p.719-721, 2007.

KRAEMER, R.R. et al. Effects of aerobic exercise on serum leptin levels in obese women. **European Journal of Applied Physiology Occup Physiol**, v. 80, n. 2, p. 154-158.

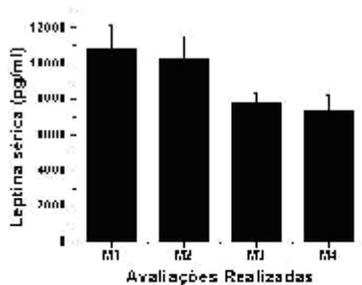
PERSEGUIN, G. et al. Increased serum resistin in elite endurance athletes with high insulin sensitivity. **Diabetologia**, v. 49, p. 1893-1900.

RACETTE, S.B.; COPPACK, S.W.; LANDT, M.; KLEIN, S. Leptin production during moderate intensity aerobic exercise. **J Clin Endocrinol Metabol**, v.82, n.7, 2275-2277, 1997.

SELL, H.; DESHAIES, Y.; RICHARD, D. The brown adipocyte: update on its metabolic role. **Int. J. Biochem. Cell. Biol.** v.36, n. 11, p.2098-2104, 2004.

## Anexos

---



RESUMO: O presente trabalho tem como objetivo avaliar o efeito da prática regular de exercício aeróbico em indivíduos com síndrome metabólica. Foram avaliados 15 indivíduos com síndrome metabólica, divididos em dois grupos: controle (n=7) e exercício (n=8). Os dados foram coletados em quatro avaliações (A1, A2, A3 e A4) ao longo de 12 semanas. Os resultados mostraram uma redução significativa nos níveis de leptina sérica no grupo de exercício em comparação com o grupo controle. Além disso, houve uma melhora na sensibilidade à insulina e na capacidade de oxidação de gorduras. Esses resultados sugerem que a prática regular de exercício aeróbico pode ser uma estratégia eficaz para o manejo da síndrome metabólica.

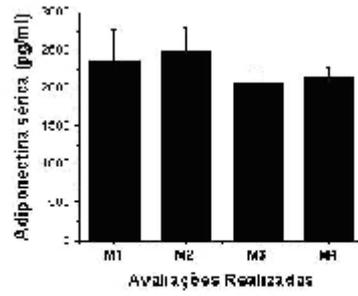


GRÁFICO 3: Resultado da análise de Adiponectina sérica em amostras de 100 µl de soro de 10 indivíduos de cada grupo. M1= grupo controle, M2= grupo com dieta restrita (DR) com 2,4M de proteína; M3= grupo com 4,8M de proteína restrita; M4= grupo com dieta restrita com nível de ingestão de 9,6g de proteína. Quando não foram observadas diferenças estatísticas entre os grupos, os dados são apresentados sem letras. Quando foram observadas diferenças estatísticas, os dados são apresentados com letras diferentes (p < 0,05) para os grupos M1, M2, M3 e M4. Quando não foram observadas diferenças estatísticas, os dados são apresentados sem letras. Quando foram observadas diferenças estatísticas, os dados são apresentados com letras diferentes (p < 0,05) para os grupos M1, M2, M3 e M4.

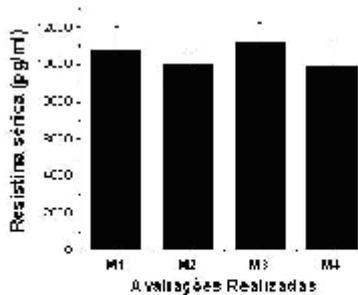


GRÁFICO 4: Resultado da análise de Resistina sérica em amostras de 100 µl de soro de 10 indivíduos de cada grupo. M1= grupo controle, M2= grupo com dieta restrita (DR) com 2,4M de proteína; M3= grupo com 4,8M de proteína restrita; M4= grupo com dieta restrita com nível de ingestão de 9,6g de proteína. Quando não foram observadas diferenças estatísticas entre os grupos, os dados são apresentados sem letras. Quando foram observadas diferenças estatísticas, os dados são apresentados com letras diferentes (p < 0,05) para os grupos M1, M2, M3 e M4. Quando não foram observadas diferenças estatísticas, os dados são apresentados sem letras. Quando foram observadas diferenças estatísticas, os dados são apresentados com letras diferentes (p < 0,05) para os grupos M1, M2, M3 e M4.