

Efeito da Suplementação de Fibras Solúveis sobre a Morfologia de Enterocitos, Linfócitos e Macrófagos de Ratos Submetidos a Exercício Físico

Autores

Jacqueline de Mello Libardi

Orientador

Adrienne Christine Palanch

Apoio Financeiro

Fapic

1. Introdução

A suplementação de fibras exerce efeitos diversos sobre o sistema imunológico, podendo estar relacionado com a ativação de macrófagos, neutrófilos e células "Natural Killer" (NK). O exercício físico promove uma melhoria da resposta do sistema imunitário. Em virtude de uma alimentação inadequada e da carga de treinamento a que são submetidos, os atletas são susceptíveis à redução da resistência imunitária, sendo mais vulneráveis a infecções oportunistas. O treinamento sistemático e de longo prazo provoca alterações significativas nas estruturas e nas funções orgânicas do praticante. O programa de preparação física é um fator importante nas respostas da performance humana. Sabe-se que os resultados alcançados por seres humanos na prática esportiva são conseqüências de fatores hereditários, ambientais, dos programas específicos de treinamento e da nutrição adequada. Neste contexto, o respaldo científico, na prática esportiva e na nutrição, é de grande importância, já que os resultados que apontam para uma prática esportiva e uma alimentação apropriada possibilitam aos praticantes de exercício físico e para a população em geral uma melhoria da qualidade de vida e diminuição de riscos para sua saúde. Vários estudos relatam que a nutrição e o exercício físico afetam a competência do sistema imunitário, porém, estes efeitos variam de acordo com o tempo, intensidade do exercício físico e o tipo de alimentação utilizada, sendo que os mecanismos envolvidos ainda não foram elucidados. Sabe-se que atletas e praticantes regulares de exercício físico tem como hábito alimentar, a utilização de fibras em sua dieta. Porém, poucos estudos têm esclarecido se este componente interfere na fisiologia do intestino delgado e do grosso e dos órgãos e células imunitárias da cavidade abdominal, interferindo, assim, na resposta imunitária local e sistêmica.(CAVAGLIRI, 1997).

2. Objetivos

O projeto de Iniciação Científica teve como objetivo analisar os efeitos da associação da suplementação de fibras solúveis dietéticas com o treinamento ao exercício físico de natação na intensidade leve e moderada sobre a morfologia e morfometria dos linfócitos dos linfonodos mesentéricos, dos macrófagos peritoneais e da mucosa intestinal para análise em microscopia de luz.

3. Desenvolvimento

Para o experimento utilizamos ratos machos da linhagem Wistar, com 2 meses de idade. Que receberam água e alimentação controlada e se mantiveram em gaiolas coletivas (6 animais por gaiola). Eles foram avaliados semanalmente quanto a evolução ponderal. De acordo com cada grupo, receberam rações preparadas semanalmente (segunda, quarta e sexta), armazenadas e analisadas em relação ao conteúdo de proteínas e de lipídeos totais e fibras. As características da ração foram analisadas conforme o trabalho de CAVAGLIERI et al (1997), onde determinam: a quantidade dos nutrientes, das proteínas, dos lipídeos e das fibras da ração controle e da ração enriquecida com aveia. Sendo assim, os animais foram divididos em 6 grupos (n = 6 por grupo): Grupo Sedentário sem Aveia (SN) e Grupo Sedentário com Aveia (SA); Grupo Treinado sem Aveia (TN) – intensidade leve e Grupo Treinado com Aveia (TA) – intensidade leve; Grupo Treinado sem Aveia (TNM) – intensidade moderada e Grupo Treinado com Aveia (TAM) – intensidade moderada; Grupo Treinado sem Aveia - cuja última sessão durou até o animal atingir exaustão (TNex); – intensidade leve e Grupo Treinado com Aveia, cuja última sessão durou até o animal atingir exaustão (TAex); – intensidade leve; Os animais foram submetidos a um período de 5 dias de adaptação ao meio líquido (5 minutos no primeiro dia, 15 minutos no segundo dia, 30 minutos no terceiro dia, 45 minutos no quarto dia e 60 minutos no quinto dia (SAMPAIO–BARROS et al, 2003). Após o período de adaptação, os animais nadaram 60 minutos por dia durante as 8 semanas, conforme a intensidade que cada grupo recebeu, o grupo moderado, foi o único a receber uma carga de 5% do seu peso. E foram avaliados: Analisamos os parâmetros hematológicos, (hematócrito e leucometria); Parâmetros imunológicos (número total de linfócitos dos linfonodos mesentéricos e de macrófagos peritoneais) e analisamos a morfologia e a morfometria em Microscopia de Luz da mucosa intestinal.

4. Resultados

Todos os animais dos grupos treinados com as intensidades leve e moderada, completaram com sucesso as oito semanas de treinamento. Além disto, a ração suplementada com aveia foi bem aceita, sendo consumida sem restrições pelos animais sedentários e treinados. Ao analisarmos a média da ração consumida por dia nos grupos de animais sedentários, verificamos que este permaneceu semelhante, independentemente da dieta, com aumento gradual após a quarta semana experimental. Somente na sétima semana observa-se que houve consumo maior da dieta suplementada com aveia em relação ao consumo de dieta normal. Nos animais treinados na intensidade leve durante oito semanas, não observamos diferenças significativas em relação ao consumo dos dois tipos de ração (normal e suplementada com aveia), entretanto, no grupo com intensidade moderada o consumo da ração suplementada foi aumentada ao redor de 10% em relação ao grupo com o mesmo treinamento alimentado com ração padrão. De forma inversa, o grupo treinado em intensidade moderada alimentado com dieta padrão (76,04%) consumiu menor quantidade de ração quando comparado aos grupos sedentário (81,30%) e treinado em intensidade leve (79,90%) com o mesmo tipo de dieta. Em relação ao peso corporal dos ratos, observamos aumento considerável (12,90% na última semana) no grupo sedentário com aveia em relação ao grupo sedentário normal. Nota-se que este aumento ocorreu a partir da quarta semana. Resultado semelhante foi observado nos grupos exercitados na intensidades leve, ou seja, os animais com dieta suplementada com aveia tiveram aumento de peso (5,2% na última semana) quando comparado com o grupo treinado sem aveia. Entretanto, o grupo treinado com a intensidade moderada com a dieta normal demonstrou um aumento considerável (24,57% na última semana) em relação ao grupo com a ingestão de fibras solúveis na dieta. O aumento do peso dos grupos treinados de ambas intensidades foi significativamente menor quando comparado ao observado no grupo sedentário. O treinamento físico, por si só, levou a um aumento no peso corporal (6% na última semana) quando comparado ao grupo de animais sedentários. Em contrapartida, a suplementação de aveia na dieta induziu a um aumento de peso corporal que foi independente do treinamento físico, pois os grupos com dieta suplementada não apresentaram diferenças significativas quanto ao peso corporal durante as oito semanas

experimentais. Assim, observa-se que o grupo que teve menor ganho de peso foi o treinado na intensidade moderada com dieta suplementada com aveia, provavelmente, a intensidade do exercício deva interferir no aumento do estoque de lipídios pelo tecido adiposo, enquanto que a suplementação com fibras solúveis pode ser um fator que muda a absorção de nutrientes pela mucosa intestinal.(CAVAGLIERI, 1997) Quando analisamos o número total de linfócitos dos Linfonodos Mesentéricos, verificamos aumento nos grupos que receberam dieta com aveia (SA e TA), quando comparado ao grupo que recebeu ração normal. Ao analisar o número de Macrófagos Peritoneais não apresentou diferenças nos grupos tratados em relação ao grupo suplementado. A dieta suplementada com aveia não alterou o número de Macrófagos Peritoneais quando comparou-se com o respectivo grupo experimental que recebeu dieta normal. Porém, após o período de treinamento de natação verificou-se aumento significativo nos grupos treinados e treinados com última sessão até a exaustão. O exercício físico é considerado por muitos autores como um estímulo estressante, pois o organismo, por meio do hipotálamo, apresenta uma forte descarga adrenal, levando ao aumento, principalmente, de adrenalina.(CAVAGLIERI, 2000). A adrenalina aumenta o metabolismo de maneira geral, incluindo o metabolismo de várias células do sistema imunitário. O estresse provocado pelos exercícios aeróbios induz o aumento da atividade das células do sistema imunitário e mobilização destas células e o exercício aumenta inclusive a função imunitária de mucosas levando a maior secreção de Imunoglobulina A secretada na saliva (SigA). DAMASCO (2001) afirma que essa imunomodulação deve-se à mudança na distribuição do número de leucócitos pelo organismo frente ao exercício e não à síntese de novas células, e considera que as mudanças na distribuição celular ocorrem em função do aumento do trabalho mecânico cardíaco. Porém, nossos resultados demonstram que em relação ao número de linfócitos dos linfonodos mesentéricos o aumento foi devido a ingestão de fibras solúveis na dieta. Enquanto que, o número de leucócitos circulantes diminuiu somente em dois grupos treinados com dietas e volume de exercício diferentes. Em contrapartida, os macrófagos Peritoneais apresentaram aumento significativo em seu número devido ao treinamento de natação durante 8 semanas. A altura das vilosidades intestinais aumentaram em todos os grupos alimentados com dieta suplementada com aveia, com exceção do grupo treinado em intensidade leve até a exaustão. A intensidade e volume do exercício determinou a diminuição da altura das vilosidades, assim, observamos este resultado nos grupos treinados com intensidade moderada e os grupos treinados em intensidade leve até exaustão. A profundidade da glândula da mucosa do Intestino Delgado, vimos que a ingestão de aveia aumentou a altura das vilosidades, porém, o aumento da intensidade (moderada) e do volume (exaustão), causaram diminuição. Entretanto, o que se observa das glândulas é a diminuição que ocorreu em relação aos grupos sedentários e treinados, demonstrando assim, que o aumento de ingestão de aveia não está relacionada com o exercício, o contrário que a intensidade e duração do exercício que contribui para o aumento das glândulas da mucosa do Intestino Delgado.

5. Considerações Finais

Os resultados obtidos no projeto, permitem concluir que o peso ponderal dos grupos sedentários sem suplementação de aveia e sedentário com suplementação de aveia, demonstraram um ganho maior em relação aos grupos treinados leve e moderado, independentemente a suplementação. Durante o treinamento, coletamos também informações sobre o consumo de suplementação a base de aveia e normal, e os grupos nos demonstrou que, a suplementação de aveia em ambos os grupos aumentaram seu consumo significativamente em relação com os grupos com a suplementação padrão. Observamos também o número de linfócitos mesentéricos, em todos os grupos que recebiam suplementação em aveia que demonstraram um maior aumento, em relação aos grupos com a ração padrão. Sendo assim concluímos que a suplementação a base de aveia tenha um efeito benéfico no sistema imunitário, uma vez que é capaz de aumentar o número de linfócitos dos Linfonodos Mesentéricos nos ratos, e através do exercício físico aumenta a capacidade de macrófagos peritoneais. Ao observamos as vilosidades e as glândulas da mucosa do Intestino Delgado, vimos que a ingestão de aveia aumentou a altura das vilosidades, porém, o aumento da intensidade (moderada) e do volume (exaustão), causaram diminuição. podendo concluir que o que se observa das glândulas, a diminuição foi em relação aos grupos sedentários e treinado, demonstrando assim,

que o aumento de ingestão de aveia não esta relacionado com o exercicio o contrario que a intensidade e duração do exercicio que contribui para o aumento das glândulas da mucosa do intestino delgado.

Referências Bibliográficas

BERGMAN, E.N. **Energy contributions of volatile fatty acids from the gastrointestinal tract in various species.** *Physiol Ver.*70:567-90,1990.

BOOTH, C., O'SHEA, J.A., POTTEN, C.S. **MAINTENANCE OF FUNCTIONAL STEM CELLS IN ISOLATED AND CULTURED ADULT INTESTINAL EPITHELIUM.** *EXP. CELL RES.* 249, 359-366, 1999.

CAVAGLIERI, C. R., [NISHIYAMA A](#), [FERNANDES LC](#), [CURI R](#), [MILES EA](#), [CALDER PC](#). **Diferencial effects of short-chain fatty acids on proliferation and productions of pro- and anti-inflammatory cytokines by cultured lymphocytes.** *Life Sciences*, 73:1683-1690, 2003.

CAVAGLIERI, C. R., [MARTINS EF](#), [COLLEONE VV](#), [RODRIGUES C](#), [VECCHIA MG](#), [CURI R](#). **Fiber-rich diets alter rat intestinal leukocytes metabolism.** *J. Nutr. Biochem*, 11:555-561, 2000b.

PALANCH, A.C. & ALVARES, E.P. **FEEDING MANIPULATION ELICITS DIFFERENT PROLIFERATIVE RESPONSES IN THE GASTROINTESTINAL TRACT OF SUCKLING AND WEANLING RATS.** *BRAZ. J.*, 31(4): 453-592, 1998.

PALANCH, AC & CURI, R. **TRANSFER OF CHOLESTEROL FROM ENTEROCYTES TO LYMPHOCYTES AND MACROPHAGES IN CO-CULTURE, SUBMITTED.**

Anexos



