

**17º Congresso de Iniciação Científica****CORRELAÇÃO ENTRE CONTAGEM DOS LEUCÓCITOS CIRCULANTES, INCIDÊNCIA DE  
INFECÇÕES DAS VIAS AÉREAS SUPERIORES E CARGAS DE TREINAMENTO EM INDIVÍDUOS  
COM DIFERENTES NÍVEIS DE APTIDÃO FÍSICA****Autor(es)**

---

DIEGO TREVISAN BRUNELLI

**Orientador(es)**

---

CLÁUDIA REGINA CAVAGLIERI

**Apoio Financeiro**

---

PIBIC/CNPQ

**1. Introdução**

---

A inatividade física (sedentarismo) vem sendo reconhecida como um problema mundial de saúde, afetando grande parte da população (BLAIR et al., 1996). O baixo nível de atividade física, acoplado a um estilo de vida não saudável, são vistos como fatores de risco para o desenvolvimento de doenças crônicas não-transmissíveis e na susceptibilidade à infecções das vias aéreas superiores (IVASs) (MATSUDO, 2005; KOHL, 2001; SHEPHARD et al., 1983).

Caracterizado como uma atividade física mais estruturada, planejada e definida, o exercício físico tem como objetivo a manutenção e/ou aumento da saúde e aptidão física dos indivíduos (CASPERSEN, 1985). Sabe-se que o desempenho atingido na prática desportiva pelos seres humanos é consequência de fatores hereditários, ambientais, nutricionais, assim como da especificidade do programa de exercícios a que são submetidos os praticantes e ou atletas.

Várias são as alterações provenientes da prática de exercícios. Entre estas, podemos destacar o quadro imune dos indivíduos como um fator possibilitador de não adesão, não continuidade ou continuidade com um desempenho diminuído a estes programas (DIAS et al., 2007).

Indivíduos que buscam neste a melhora da saúde, qualidade de vida e até mesmo o rendimento esportivo, também devem apresentar um quadro positivo do sistema imune. Vários são os estudos demonstrando evidências de que exercícios moderados e regulares estão associados a alterações benéficas no sistema imunológico, além de diminuições consideráveis na susceptibilidade às IVASs (NIEMAN et al., 2005; 1998; 1994; BUYUKYAZI, et al., 2004; BRAUN e VON DUVILLARD, 2004), enaltecendo assim a importância da pesquisa.

**2. Objetivos**

---

Avaliar as respostas imunológicas crônicas com relação à contagem global e diferencial dos leucócitos circulantes, incidência de IVASs e cargas de treinamento em indivíduos adultos do sexo feminino com diferentes níveis de aptidão física.

### 3. Desenvolvimento

---

Participaram do estudo: 12 mulheres (18 - 28 anos) regularmente ativas praticantes de voleibol recreacional (experiência superior a seis meses na referida equipe) caracterizadas como grupo voleibol recreacional (Grupo VR); e 12 mulheres (18 – 28 anos) sedentárias, orientadas a não praticarem nenhum tipo de atividade física durante o período do estudo (Grupo C).

O treinamento do GVR foi constituído de habilidades específicas do voleibol e situações de jogo (3 dias/semana com aproximadamente 75 minutos/sessão). Todo o conteúdo de treinamento, bem como a padronização do mesmo, foi de total responsabilidade do técnico da equipe, sendo em nenhum momento influenciado pela pesquisa. A percepção subjetiva de esforço (FOSTER, 1998) e o volume de exercícios físicos diários (em minutos) foram coletados logo após as sessões de treino, obtendo assim os indicadores de carga: Carga diária = PSE x duração da sessão diária; Carga semanal total = soma (?) Carga diária; Carga semanal média = ? carga diária.

Para a caracterização do sedentarismo (GC), aplicou-se o Questionário Internacional de Atividade Física (IPAQ) versão curta (MATSUDO et al., 2001), ao início de cada semana, relatando os minutos semanais de atividade física na semana anterior. Com relação às IVASs, todas as voluntárias foram indagadas especificamente com relação à incidência de sintomas de IVASs (coriza, resfriado, gripe, dor de garganta, otite, febre e outros) através de um recordatório semanal, aplicado nas segundas-feiras, relatando as incidências da semana anterior.

As amostras de sangue (5 mL) foram obtidas por punção venosa em tubos a vácuo, com os indivíduos em repouso e jejum de 10 horas. As coletas de sangue foram realizadas entre 07:00 e 09:00 horas da manhã de segunda-feira, totalizando no mínimo 48 horas após a última sessão de exercícios. Estas foram realizadas: ao início do estudo, sendo denominada como momento 1 (M1), após 14 semanas (M2) e após 28 semanas (M3).

A contagem global dos leucócitos circulantes foi realizada na diluição de 1:20 o sangue em corante Turkey (Sigma, St. Louis, MO, USA), com auxílio de pipeta automática. Seguidamente, foram preenchidos e contados quatro retículos da câmara de Neubauer em microscópio óptico de luz.

A contagem diferencial de leucócitos foi feita através da contagem de 100 leucócitos de esfregaço sanguíneo com corante May Grunwald e Giemsa (Sigma, St. Louis, MO, USA) em microscópio óptico de luz e aparelho LEUCOTRON TP.

Para comparação das variáveis de cada grupo, foi realizado o teste t para dados pareados. Para comparação das variáveis entre os grupos, foi realizada a análise de variância, sendo o nível de significância de  $p < 0,05$ . (Padovani, 1995).

O projeto foi aprovado pelo comitê de ética em pesquisa da UNIMEP (Parecer nº 37/08), tendo o apoio dos programas PIBIC/CNPq.

### 4. Resultado e Discussão

---

O GVR apresentou aumento no leucograma diferencial de linfócitos na coleta M3 comparado a M1 e M2, assim como diminuição no leucograma diferencial de monócitos em M2 e M3 em comparação a M1 (ANEXO 1)(Tabela 1). Justificam-se os aumentos encontrados nas cargas de treinamento na avaliação M3 em comparação a M2 devido a semanas em que o GVR não treinou, por motivos de férias (semanas 2, 3 e 4) e feriado comemorativo (semana 10) (ANEXO 2)(Figura 1).

O GC apresentou diminuição no número total de leucócitos na avaliação M2 em comparação a M1, seguida de um aumento em M3 comparando a M2 e a M1. Para o leucograma diferencial de neutrófilos observou-se diminuição na avaliação M2 em comparação a M1, seguido de um aumento em M3 comparando a M2. Para os linfócitos, observou-se aumento significativo em M3 na comparação as avaliações M1 e M2. Monócitos mostraram-se aumentados em M3 comparando a avaliação M2. Os episódios de IVASs apresentaram aumentos significantes na avaliação M3 em comparação a M2 (ANEXO 1)(Tabela 1).

Na comparação entre os grupos, foi observado aumento na leucometria e no leucograma diferencial de neutrófilos do GC em comparação ao GVR na avaliação M3, assim como uma diminuição no número de episódios de IVASs do GVR em comparação ao GC nesta mesma avaliação.

Grande parte dos trabalhos avaliam as respostas imunológicas desde o início, durante, imediatamente após e chegando a horas seguintes as referidas sessões de exercícios, caracterizando assim uma resposta aguda ao treinamento. Uma gama menor de estudos tem se dedicado a avaliar as respostas imunológicas decorrentes do treinamento crônico (MASATOSHI et al., 2004; AKIMOTO et al., 2003; FLYNN et al., 1999) com esses estudos variando de 4 a 48 semanas. Nesse sentido, o presente estudo vem a contribuir de maneira significativa tanto no entendimento das respostas imunológicas crônicas ao treinamento, como a susceptibilidade aumentada ou diminuída de IVASs que estes podem provocar em decorrência das cargas de treinamento.

A leucocitose é um marcador da indução de mudanças celulares provocadas por infecções, traumas e/ou pelo exercício físico (McARTHUR et al., 1988). A elevação de leucócitos pode ser devido ao aumento de várias células. Neste contexto, a leucocitose observada em M3 no GC pode ser relacionada ao aumento de neutrófilos e linfócitos. De acordo com Shek et al. (1998), o elevado número de leucócitos é retribuído ao aumento na contagem de monócitos e linfócitos. Outro estudo aponta fatores externos como aumento dos contatos com microorganismos, respiração pela boca e o tempo nas influências das contagens diferenciais dos leucócitos (BURY et al., 1998). Ao observarmos que o número de episódios infecciosos também aumentou em M3, podemos supor que as

elevações encontradas nas contagens celulares do GC estejam relacionadas a este aumento, pois células como neutrófilos e linfócitos estão relacionadas às imunidades inatas e adquiridas, estas responsáveis pela resposta imune frente aos episódios de IVASs.

Fibras musculares lesionadas requerem leucócitos circulantes para o processo de reparo (ROBERTSON et al., 1992). Assim, é notório que os leucócitos desempenhem um importante papel no reparo, regeneração e adaptação do músculo esquelético ao exercício. A neutrofilia (aumento no número de neutrófilos) pode indicar a presença de uma infecção bacteriana ou de um processo inflamatório em resposta a uma lesão tecidual (SCHULENBURG et al., 2004). Neste contexto, elevações encontradas no leucograma de neutrófilos no GC em M3 podem indicar aumentos nos períodos infecciosos, fato este observado em nosso estudo no mesmo período. Desta maneira, as cargas de treinamento utilizadas no GVR durante o período estudado pode ter resultado uma melhora nas capacidades de defesa do sistema imune frente aos episódios de IVASs. No entanto, há relato de diminuição da resistência imunitária frente a condições de exercícios físicos em intensidade moderada (CURI, 2000).

## 5. Considerações Finais

---

Foram observados que as cargas de treinamento utilizadas no GVR parecem induzir melhorias na resposta imunológica, melhorando assim a capacidade de defesa deste sistema frente aos episódios de IVASs. Assim, o exercício físico regular e moderado pode promover melhorias na saúde e qualidade de vida dos praticantes.

Contudo, fazem-se necessários mais estudos longitudinais no sentido de obter mais subsídios para o entendimento da complexa relação entre contagem das populações leucocitárias, cargas de treinamento, capacidade de defesa do sistema imunológico e susceptibilidade à IVASs.

## Referências Bibliográficas

---

- AKIMOTO, T.; KUMAI, Y.; AKAMA, T.; HAYASHI, E.; MURAKAMI, H.; SOMA, R.; KUNO, R.; KONO, I. Effects of 12 months of exercise training on salivary secretory IgA levels in elderly subjects. *Br. J. Sports Med.* v. 37, n. 1, p. 76-79, 2003.
- BLAIR SN, BOOTH M, GYARFAS I, IWANE H, MARTI B, MATSUDO V. Development of public policy and physical activity initiatives internationally. *Sports Med* v. 21, p. 157-163, 1996.
- BRAUN W.A.; VON DUVILLARD, S.P. Influence of carbohydrate delivery on the immune response during exercise and recovery from exercise. *Nutrition* v. 20, n. 7-8, p. 645-650, 2004.
- BURY, T.; MARECHAL.; R.; MAHIEL.; P.; PIRNAY.; F. Immunological Status of Competitive Football Players During the Training Season. *Int. J. Sports. Med.*, v. 19, p. 364-368, 1998.
- BUYUKYAZI, G.; KUTUKCULER, N.; KUTLU, N.; GENEL, F.; KARADENIZ, G.; OZKUTUK, N. Differences in the cellular and humoral immune system between middle-aged men with different intensity and duration of physically training. *J Sports Med. Phys. Fitness* v. 44, p. 207-214, 2004.
- CASPERSEN, C.J.; POWELL, K.E.; CHRISTENSON, G.M. Physical activity, exercise, and physical fitness: definitions and distinctions for health-related research. *Public Health Rep.* v. 100, p. 126-131, 1985.
- CURI, R. Glutamina: metabolismo e aplicações clínicas e no esporte. Ed. Sprint, São Paulo, 2000.
- DIAS, R.; FROLLINI, A.; PRESTES, J.; FERREIRA, C. K. O.; DONATTO; F. F.; VERLENGIA, R.; PALANCH, A. C.; CAVAGLIERI, C. R. Efeito do exercício agudo de curta duração em leucócitos circulantes e linfócitos teciduais de ratos. *Rev. bras. Educ. Fís. Esp.* v.21, n.3, p.229-43, 2007.
- FLYNN, M.G.; FAHLMAN, M.; BRAUN, W.A.; LAMBERT, C.P.; BOUILLON, L.E.; BROLINSON, P.G.; ARMSTRONG, C.W. Effects of resistance training on selected indexes of immune function in elderly women. *J. Appl. Physiol.*, 86(6): 1905-1913, 1999.
- FOSTER, C. Monitoring training in athletes with reference to overtraining syndrome. *Medicine and Science in Sports and Exercise* v.30, n.7, p.1164-1168, 1998.
- KOHL, H. M. Physical activity and cardiovascular disease: evidence for a dose response. *Med Sci Sports Exerc* v. 33, p. 472-83, 2001.
- McARTHUR, D.A.; DALE, M.M. The leucocytosis of exercise. A review and a model. *Sports Med.* v. 6, p. 333 – 363, 1988.
- MATSUDO S, ARAÚJO T, MATSUDO V, ANDRADE D, ANDRADE E, OLIVEIRA L, BRAGGION G. Questionário Internacional de Atividade Física (IPAQ): estudo de validade e reprodutibilidade no Brasil. *Revista Atividade Física & Saúde* v. 6, n. 2, p. 5-18, 2001.
- MATSUDO, V. K. R. S. Sedentarismo: Como Diagnosticar e combater a epidemia. *Diagn Tratamento.* v. 102, p. 109-110, 2005.
- NIEMAN, D.C.; HENSON, D.A.; AUSTIN, M.D.; BROWN, V.A. Immune Response to a 30-Minute Walk. *Med Sci Sports Exerc* v. 37, n. 1, p. 57-62, 2005.
- NIEMAN, D.C. Exercise and resistance to infection. *Canadian Journal of Physiology and Pharmacology* v. 76, n. 5, p. 573-580, 1998.
- NIEMAN, D.C. Exercise, upper respiratory tract infection, and the immune system. *Med. Sci. Sports Exerc.* v. 26, n. 2, p. 128-139, 1994.

PADOVANI, C. R. Estatística na Metodologia da Investigação Científica. Botucatu: UNESP, 1995.

ROBERTSON, T.A.; GROUNDS, M.D.; PAPADIMITRIOU, J.M. Elucidation of aspects of murine skeletal muscle regeneration using local and whole body irradiation. J. Anatomy. v. 181, p. 265-276, 1992.

SCHULENBURG H., KURZ C. L., EWBANK J. J. Evolution of the innate immune system: the worm perspective. Immunol Rev. v. 198, p. 36-58, 2004.

SHEK, P.N.; SHEPHARD, R.J. Physical exercise as a human model of limited inflammatory response. Can. J. Physiol. Pharmacol. v. 76, p. 589-597, 1998.

SHEPHARD, R. J.; RENZLAND, P.; COX, M. The impact of changes in fitness and lifestyle upon health care utilization. Can J Public Health v. 174, n. 1, p. 51-54, 1983.

## Anexos

Tabela 1. Hematócrito, contagem global e diferencial dos leucócitos circulantes e recordatório de IVASs ao longo do período avaliado

Variáveis	M1		M2		M3	
	GVR	GC	GVR	GC	GVR	GC
Hematócrito	8,91 ± 0,92	40,41 ± 0,95	39,16 ± 0,98	39,66 ± 0,51	40,25 ± 0,68	41,16 ± 0,54
Leucócitos	9175 ± 444,45	9566,66 ± 425,30	8566,66 ± 393,19	8508,33 ± 273,47 *	9275 ± 491,60	10500 ± 444,99 * <sup>Ω</sup>
Neutrófilos	5795,79 ± 372,17	6282 ± 291,25	5556 ± 277,47	5371 ± 167,12 *	5705,41 ± 237,67	6452,5 ± 327,30 <sup>Ω</sup>
Linfócitos	2452,95 ± 105,07	2654,75 ± 81,02	2388,58 ± 104,79	2489,45 ± 95,46	3030,33 ± 290,05 * <sup>Ω</sup>	3246 ± 182,73 * <sup>Ω</sup>
Monócitos	737,95 ± 95	551,91 ± 101,79	491,66 ± 66,27 *	489,66 ± 42,83	407,66 ± 49,19 *	622,33 ± 75,86 <sup>Ω</sup>
Eosinófilos	164,83 ± 29,85	142,91 ± 29,13	102,83 ± 14,78 *	144,58 ± 16	117,29 ± 29,76	150,41 ± 22,67
Basófilos	23,45 ± 9,67	15,68 ± 10,66	27,98 ± 10,93	13,54 ± 6,13	14,29 ± 7,79	28,25 ± 11,15
IVASs	0	0	0,11 ± 0,06	0,22 ± 0,07	0,11 ± 0,04	0,58 ± 0,08 <sup>Ω</sup>

Valores expressos pela média ± erro padrão da média; sendo hematócrito (%), leucócitos (cel/mm<sup>3</sup>), IVASs (incidência de sintomas); Momentos avaliados: Inicial (M1), após 14 semanas do inicial (M2) e após 28 semanas do inicial (M3); diferenças significantes: p≤0,05; sendo (\*) para M2, M3 em relação a M1, (<sup>Ω</sup>) para M3 em relação a M2. n=12.

Figura 1

AVALIAÇÕES	DIAS DE TREINAMENTO	CARGA MÉDIA SEMANAL
M1	0	0
M2	1,88 ± 0,38	114,57 ± 23,28
M3	2,45 ± 0,12 <sup>Ω</sup>	149,22 ± 3,63 <sup>Ω</sup>

Valores expressos pela média ± erro padrão da média; sendo dias de treinamento e carga média semanal (u.a.); Momentos avaliados: Inicial (M1), após 14 semanas do inicial (M2) e após 28 semanas do inicial (M3); diferenças significantes: p≤0,05, sendo (<sup>Ω</sup>) para M3 em relação a M2. n=12.