

- psychosocial factors modulate immunity to influenza vaccine in elderly individuals. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci* 2002;57:M557-62.
12. Ilback NG, Crawford DJ, Neufeld HA, Friman G. Does exercise stress alter susceptibility to bacterial infections? *Ups J Med Sci* 1991;96:63-8.
  14. Nieman DC, Pedersen BK. Exercise and immune function. *Recent developments. Sports Med* 1999;27:73-80.
  17. Ilback NG, Fohlman J, Friman G. Exercise in coxsackie B3 myocarditis: effects on heart lymphocyte subpopulations and the inflammatory reaction. *Am Heart J* 1989; 117:1298-302.
  18. Wesslén L, Ehrenborg C, Holmberg M, McGill S, Hjelm E, Lindquist O, et al. Sub-acute bartonella infection in Swedish orienteers succumbing to sudden unexpected cardiac death or having malignant arrhythmias. *Scand J Infect Dis* 2001;33:429-38.
  19. Friman G, Wesslén L. Special feature for the Olympics: effects of exercise on the immune system: infections and exercise in high-performance athletes. *Immunol Cell Biol* 2000;78:510-22.
  20. Harrington DW. Viral hepatitis and exercise. *Med Sci Sports Exerc* 2000;32:S422-30.
  21. Ullum H, Palmo J, Halkjaer-Kristensen J, Diamant M, Klokke M, Kruuse A, et al. The effect of acute exercise on lymphocyte subsets, natural killer cells, proliferative responses, and cytokines in HIV-seropositive persons. *J Acquir Immune Defic Syndr* 1994;7:1122-33.
  22. Davis JM, Kohut ML, Colbert LH, Jackson DA, Ghaffar A, Mayer EP. Exercise, alveolar macrophage function, and susceptibility to respiratory infection. *J Appl Physiol* 1997;83:1461-6.
  23. Pedersen BK, Hoffman-Goetz L. Exercise and the immune system: regulation, integration, and adaptation. *Physiol Rev* 2000;80:1055-81.
  24. Malm C. Exercise immunology: the current state of man and mouse. *Sports Med* 2004;34:555-66.
  25. Klarlund Pedersen B, Friman G, Wesslén L. Exercise and infectious diseases. In: Kjaer M, Krogsgaard M, Magnusson P, Engebretsen L, Roos H, Takala T, Woo S, editors. *Textbook of sports medicine*. London: Blackwell Science Ltd; 2003. p. 410-21.



Läkartidningens elektroniska arkiv  
<http://lartarkiv.lakartidningen.se>  
 är artikeln kompletterad med fullständig referenslista



=artikeln är referentgranskad

## SUMMARY

Physical exercise may enhance some and depress other immune functions. The biological importance of these changes is not fully elucidated. Acute endurance exercise results in a relatively large redistribution of leukocytes between circulating blood and other tissues, as well as an increase in circulating cytokines. Some of these changes have been related to energy metabolism. A temporal correlation has been observed between altered immune functions and resistance to infections. A post-exercise infection can be either the result of a pre-exercise, sub-clinical infection amplified by the performed work or a novel infection, acquired during a period of decreased immune function shortly after exercise. Animal experiments have demonstrated that the susceptibility to infections after exercise depends on exercise intensity and duration, type of pathogen and time of inoculation. Exercise before inoculation with some bacterial agents can enhance resistance to infection, while exercise during an ongoing viral or bacterial infection worsens symptoms and enhances the risk for complications. Most studies demonstrate a deleterious effect of physical exercise in conjunction with infectious episodes.

**Christer Malm, Fredrik Celsing, Göran Friman**

Correspondence: Christer Malm, Institutionen för integrativ medicinsk biologi, Avdelningen för anatomi, Umeå universitet, SE-901 87 Umeå, Sweden ([christer.malm@anatomy.umu.se](mailto:christer.malm@anatomy.umu.se))

II Anatomen och kirurgen Luigi Galvani (1737–1798) har gett namn åt många termer i den elektrokemiska världen. Han observerade vid försök på groddor att grodans muskler drog sig samman



när han ledde elektrisk ström till en nerv.

Galvani visste att metaller ledde »den mystiska substans som kallades elektricitet«, och han kom till slutsatsen att ett slags elektricitet, som han kallade »djur-elektricitet«, alstrades i grodans vävnader.

Han skilde denna elektricitet från »konstgjord elektricitet«, som alstrades av friktion, och »naturlig elektricitet«, som alstrades av åskblixnar. Han tänkte sig att djurelektricitet var en vätska som alstrades av hjärnan och antog att ett flöde av denna vätska genom nerverna aktiverade musklerna.

Man började då fundera över sambandet mellan biologi, kemi och elektricitet. Nerver var inte vattenrör eller kanaler, som man hade trott, utan elektriska ledare.

Galvani står idag staty på Piazza Galvani i Bologna.

**Gunnar Hjernerstam**

provinsialläkare, Storuman

Medicinhistorisk paus

## Den mystiska substansen »elektricitet«

II Nitroglycerinets upptäckare, Ascanio Sobrero, tog läkarexamen i Turin 1833 men är mest känd som kemist. Han studerade salpetersyra och upptäckte 1847 de potenta explosiva ämnena pyroglycerin och nitroglycerin.



Han gjorde försök att slå sönder nitroglycerindroppar med en hammare, men efter en sådan explosion blev hans ansikte så illa skadat att han fann för gott att sluta med dessa experiment. Han till och med skämdes över sin upptäckt, som han ansåg var alltför farlig för att få någon praktisk användning.

Sedan vet vi ju att Alfred Nobel fortsatte experimenten med nitroglycerin. Han lyckades att blanda det med kiselnsyra till en pasta, som patenterades 1867 under namnet Dynamit (från grekiskans »dynamis«, kraft).

Men eftersom Sobrero var läkare gjorde han i alla fall försök både på djur och på sig själv och fann då att nitroglycerinet hade gynnsam verkan vid angina pectoris.

**Gunnar Hjernerstam**

provinsialläkare, Storuman

Medicinhistorisk paus

## Läkaren Sobrero först med explosiv upptäckt