

# EGZERSİZ ve İMMÜN SİSTEM

**Ali ŞENGÜL**

MEDICALPARK ANTALYA HASTANE KOMPLEKSİ  
İMMÜNOLOJİ BÖLÜMÜ



# Fiziksel Aktivite ve Egzersiz

- **Fiziksel Aktivite**—Kas kontraksiyonları ve metabolizma artışını içeren vücut hareketliliği
- **Egzersiz**—Planlı, sistemli, belli kurallar dahilinde tekrarlayan vücut hareketliliği



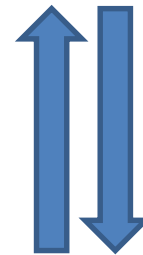
# Egzersizin bilinen faydaları



# İmmün Sistem

- Doğal (Nonspesifik) immün yanıt

- Fiziksel bariyerler
- Sıvısal elemanlar
- Hücresel elemanlar

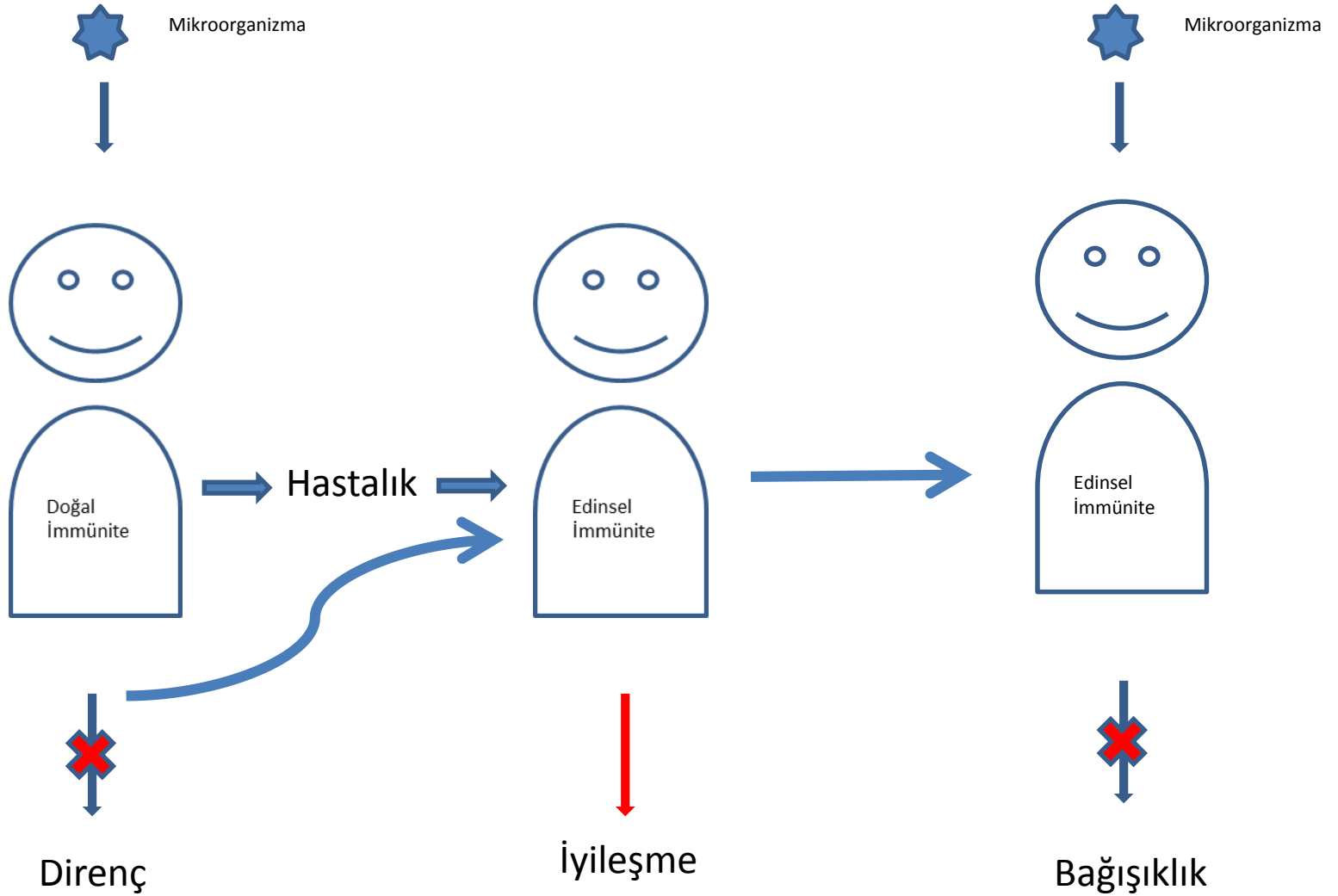


-Reseptörler  
-Ligandlar  
-Sitokinler  
-Kemokinler

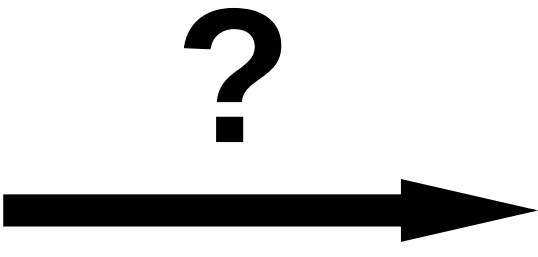
- Edinsel (Spesifik) immün yanıt

- Sıvısal elemanlar
- Hücresel elemanlar

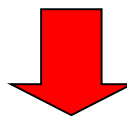
# İnfeksiyon ajanı ve İmmün sistem

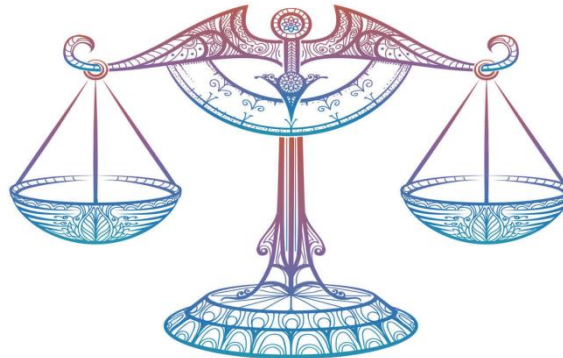


**Çelişkili veriler var !**

**Spor**  **İmmünite**

 **Güçlendirir**

**Zayıflatır** 



# Egzersiz ve İmmün Sistem

David Nieman (1989): ÜSYE Sıklığı

Ağır egzersiz  
yapanlar

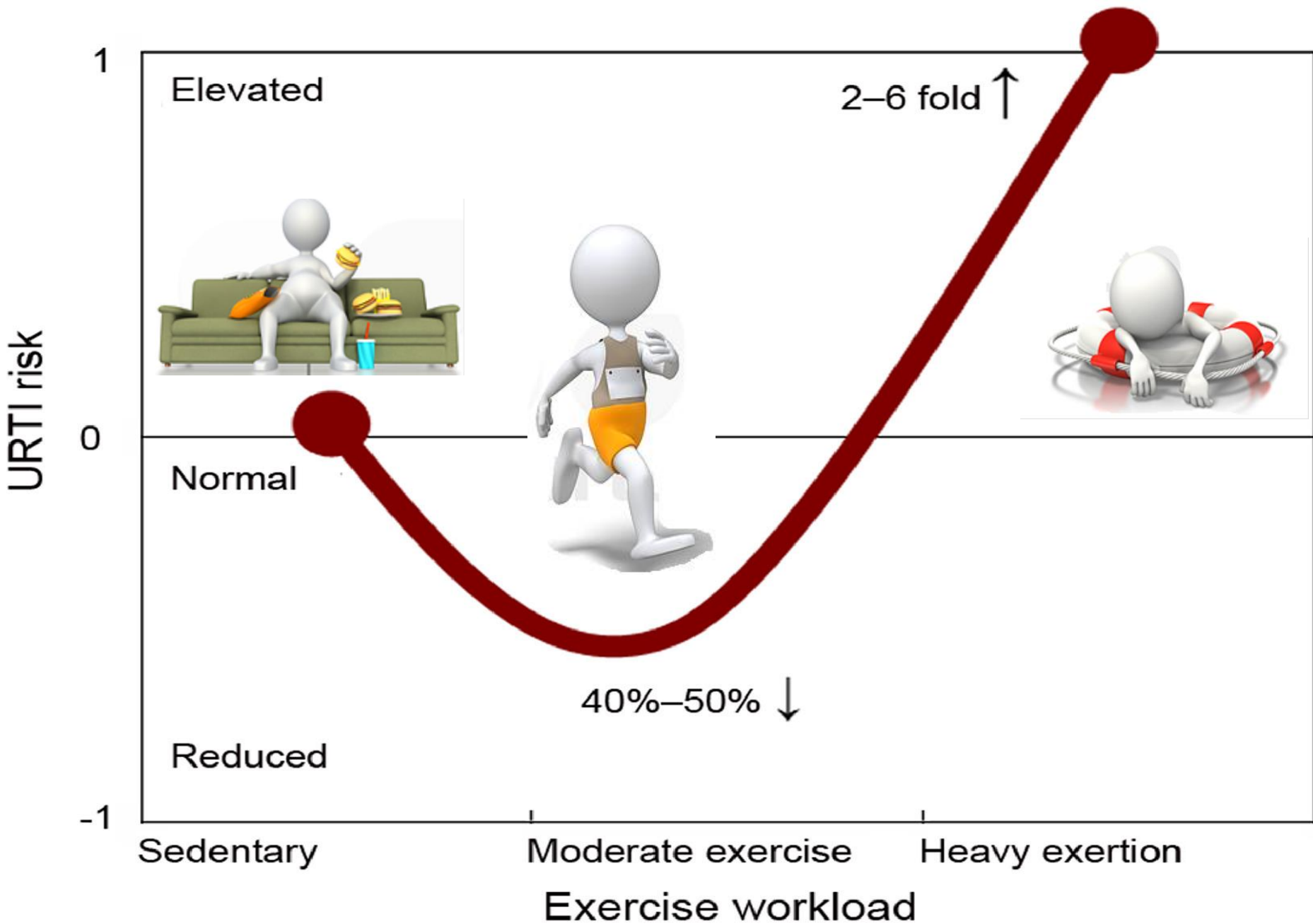


Egzersiz  
yapmayanlar

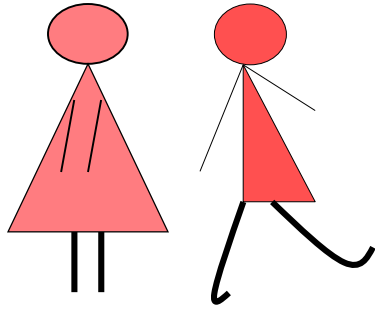


Orta Egzersiz  
yapanlar







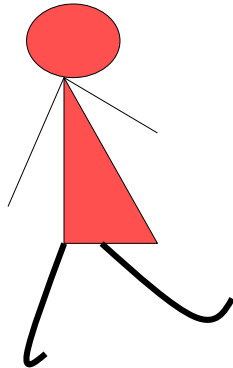


36 Kadın



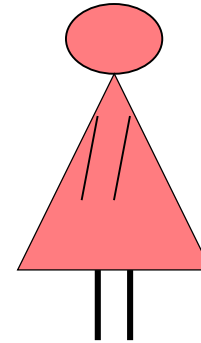
45 dk/gün yürüyüş,  
Haftada 5 gün  
15 hafta

**ÜSYE gün**



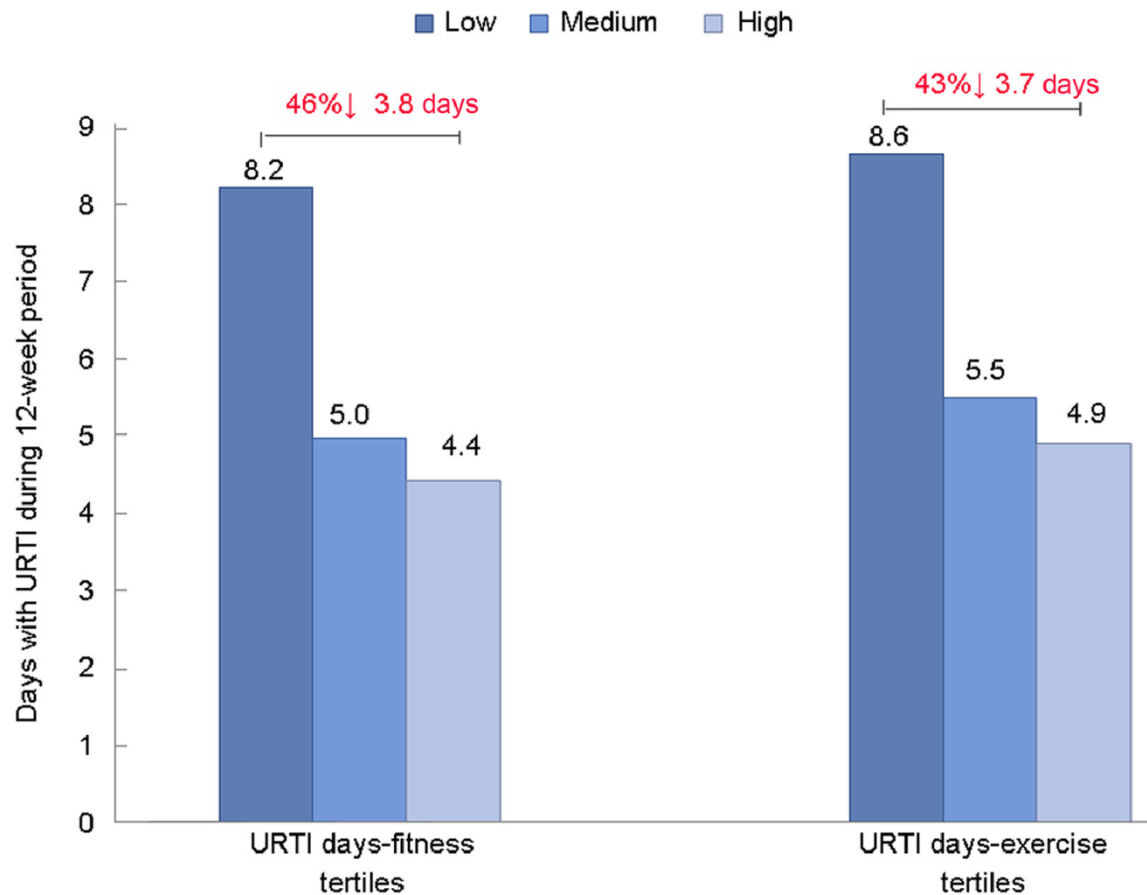
$5.1 \pm 1.2$

**↑ Güçlendirme**

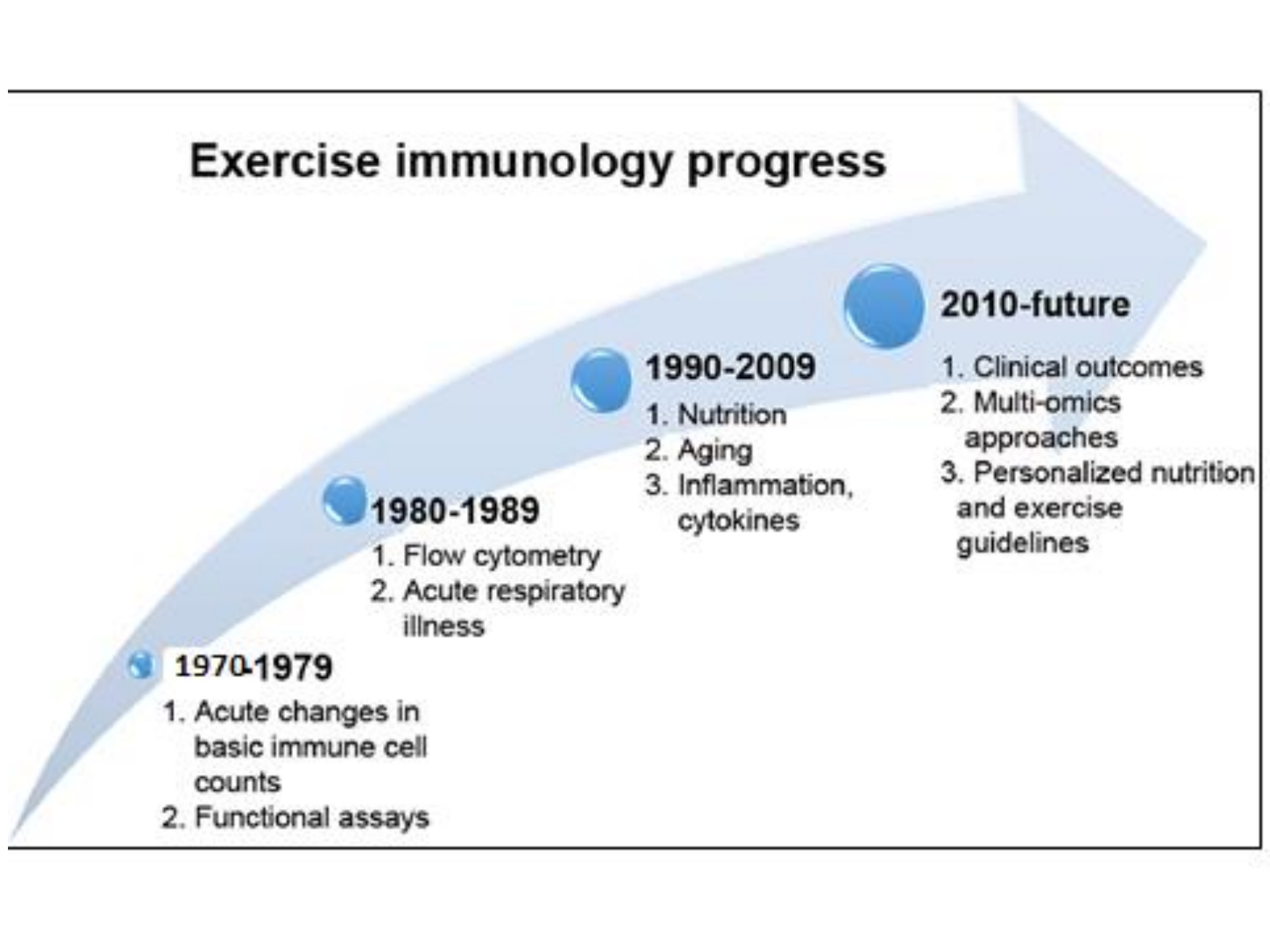


$10.8 \pm 2.3$

# Egzersiz ve İmmün Sistem



# Exercise immunology progress



## 1970-1979

1. Acute changes in basic immune cell counts
2. Functional assays

## 1980-1989

1. Flow cytometry
2. Acute respiratory illness

## 1990-2009

1. Nutrition
2. Aging
3. Inflammation, cytokines

## 2010-future

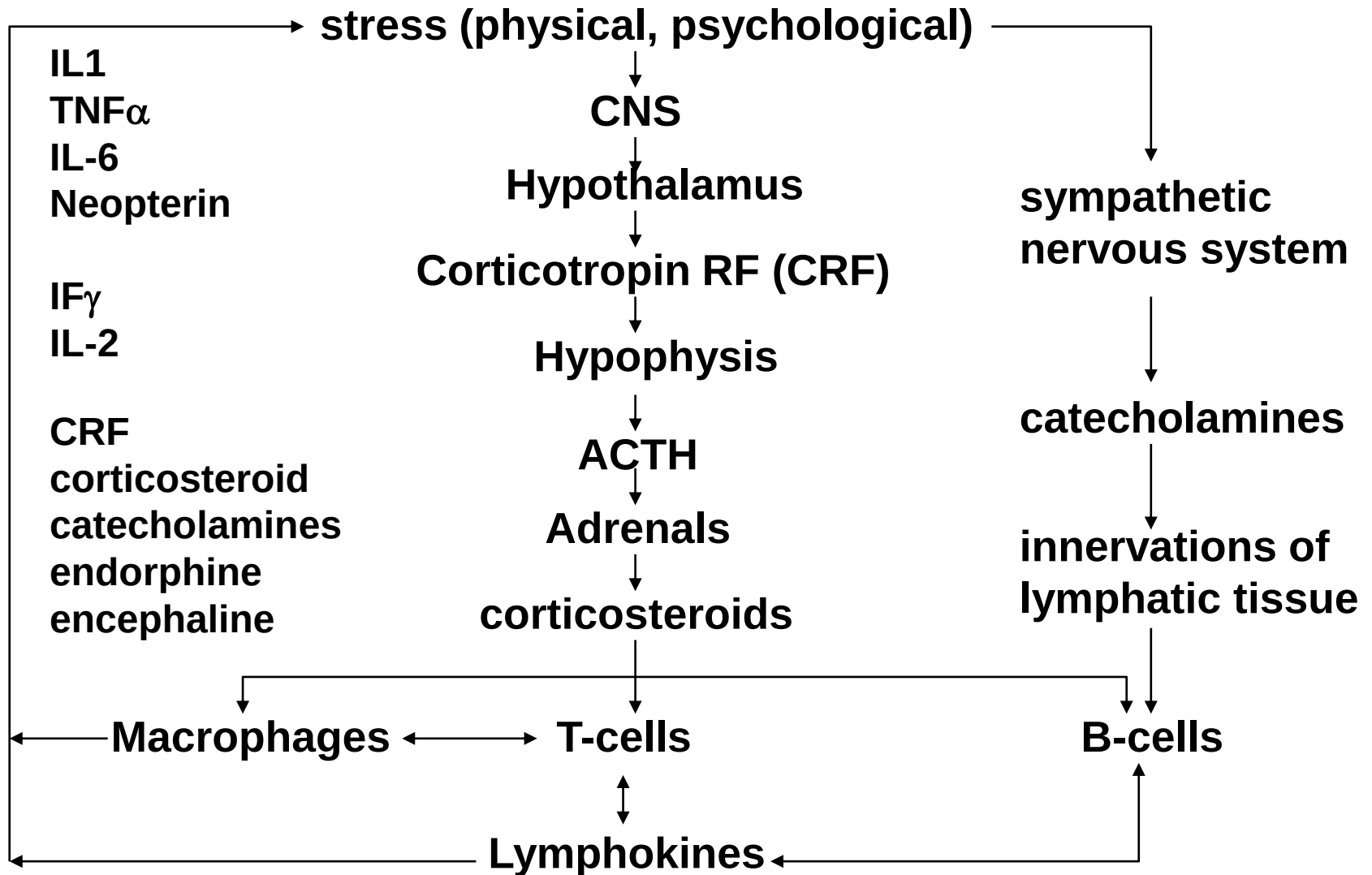
1. Clinical outcomes
2. Multi-omics approaches
3. Personalized nutrition and exercise guidelines

# Egzersiz ve İmmün Sistem

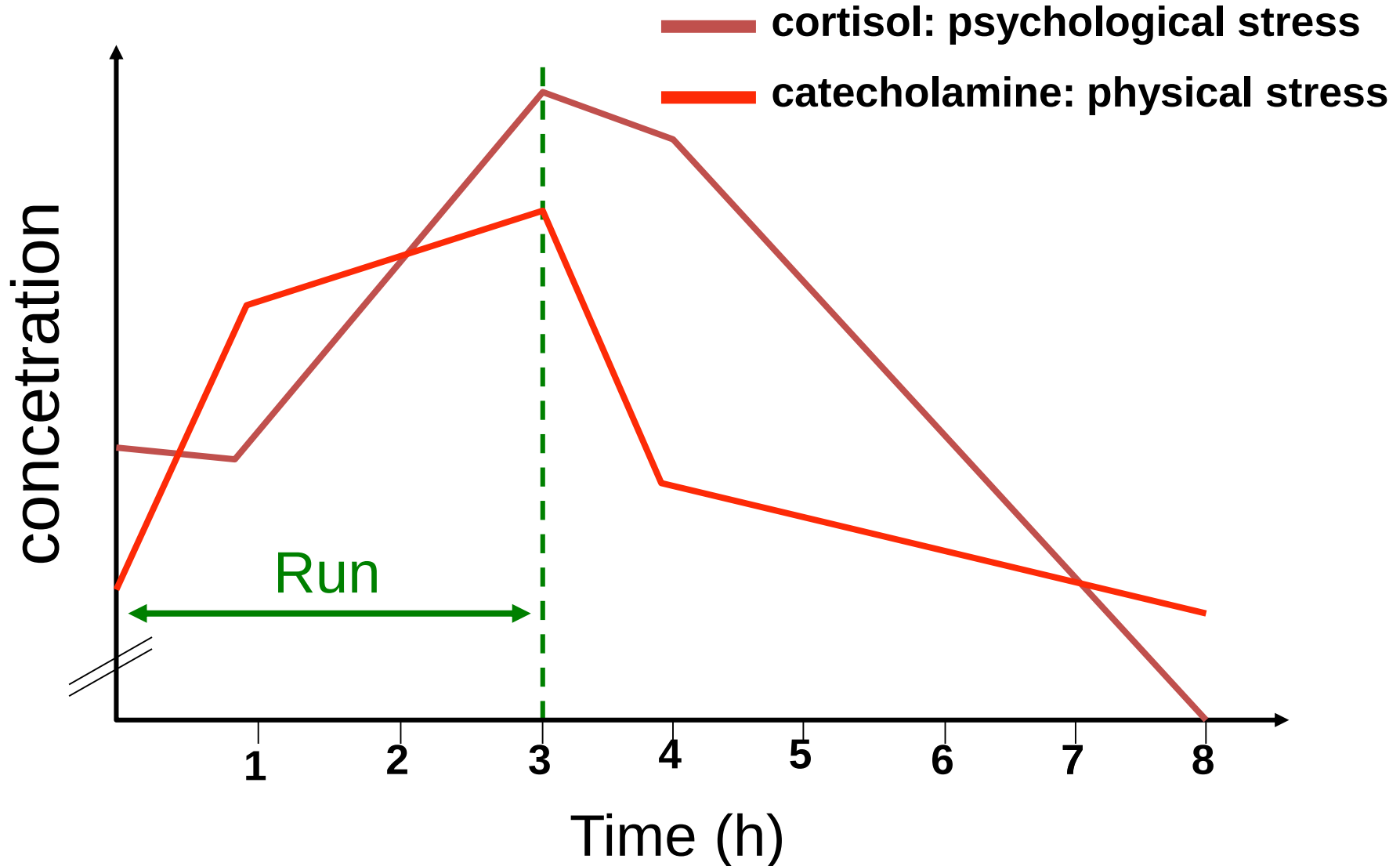
- Akut Egzersiz döneminde immünite
- Kronik Egzersiz döneminde immünite
- Hastalarda Egzersiz ve immünite
- Yaşlılarda Egzersiz ve immünite
- Egzersiz türü ve immünite
- Egzersiz ortamı ve immünite
- v.b.....



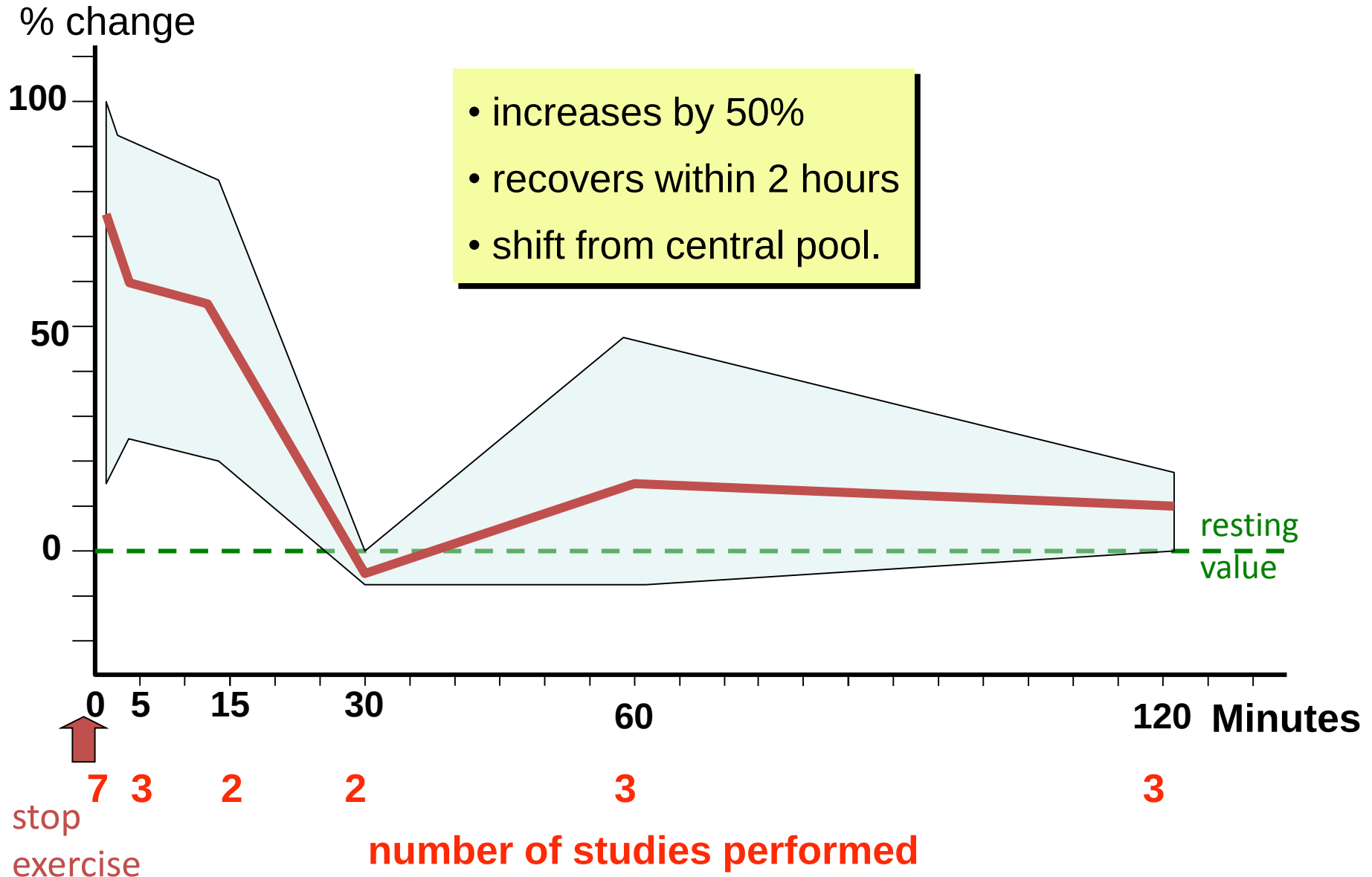
# Egzersiz ve İmmün Sistem



# Plazma Stres Hormon Düzeyleri



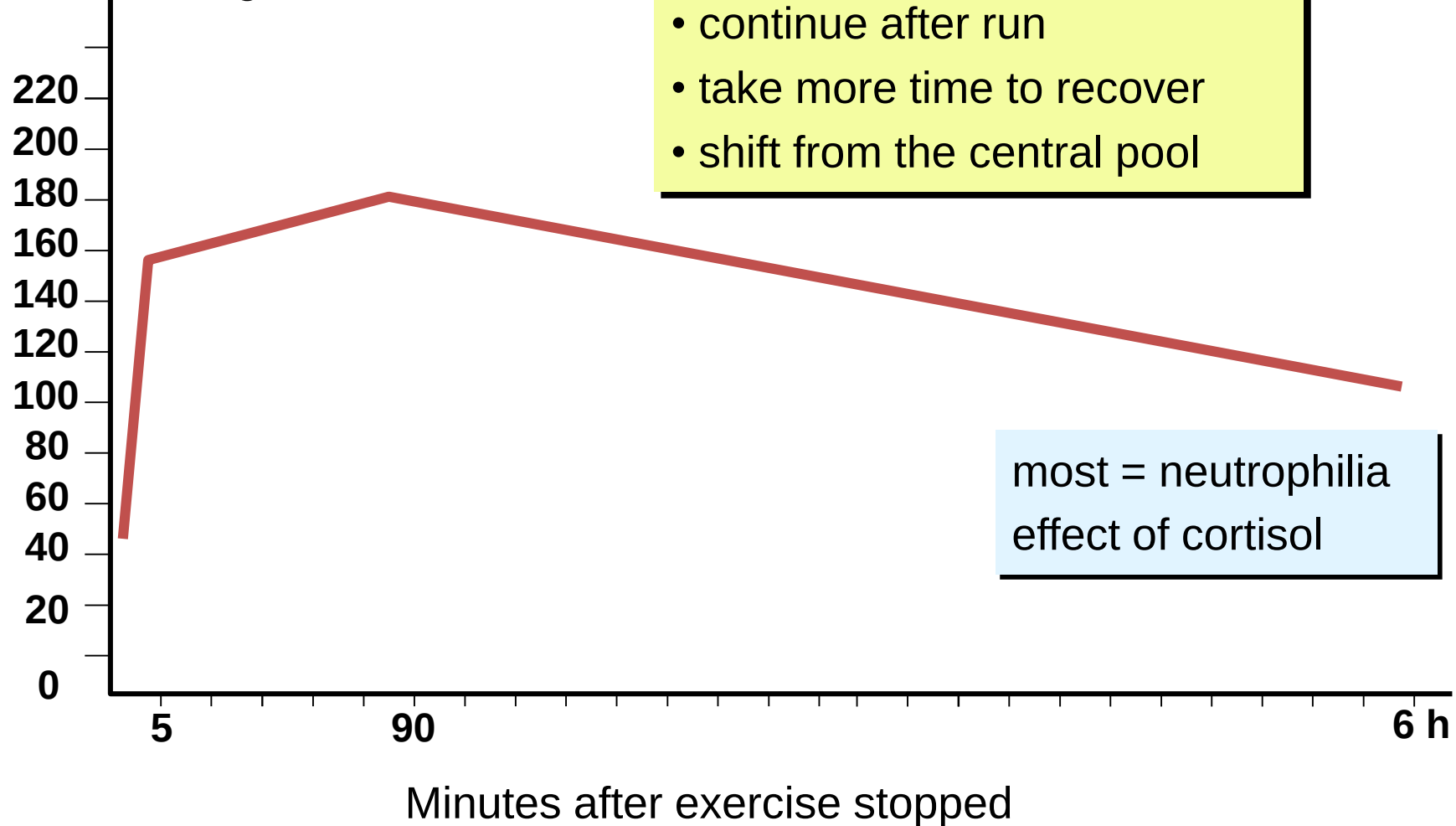
# Effect of short strenuous exercise on the number of WBC





# Effect of prolonged exercise (3h) on the number of WBC

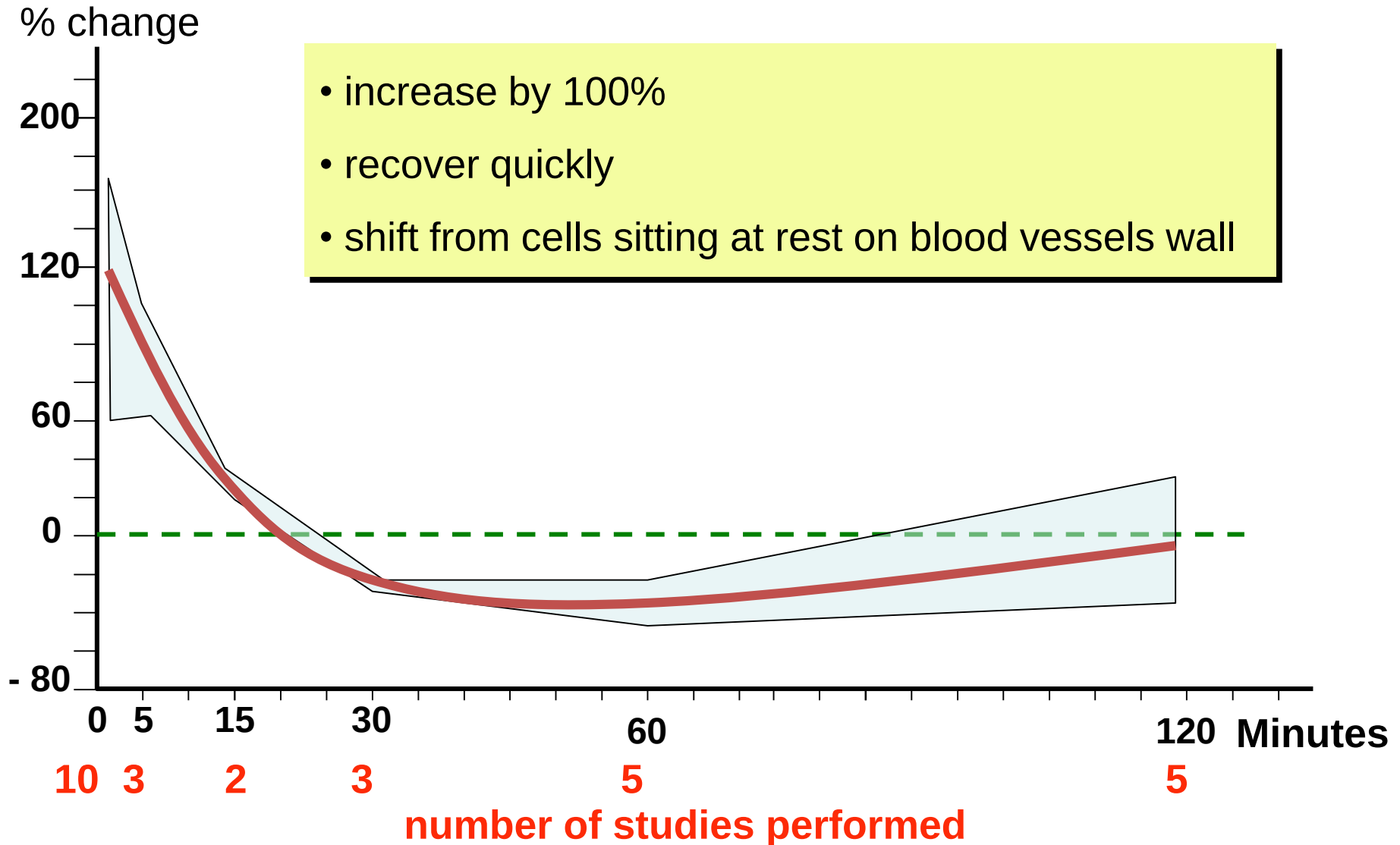
% change  
from resting



- increase are more advance
- continue after run
- take more time to recover
- shift from the central pool

most = neutrophilia  
effect of cortisol

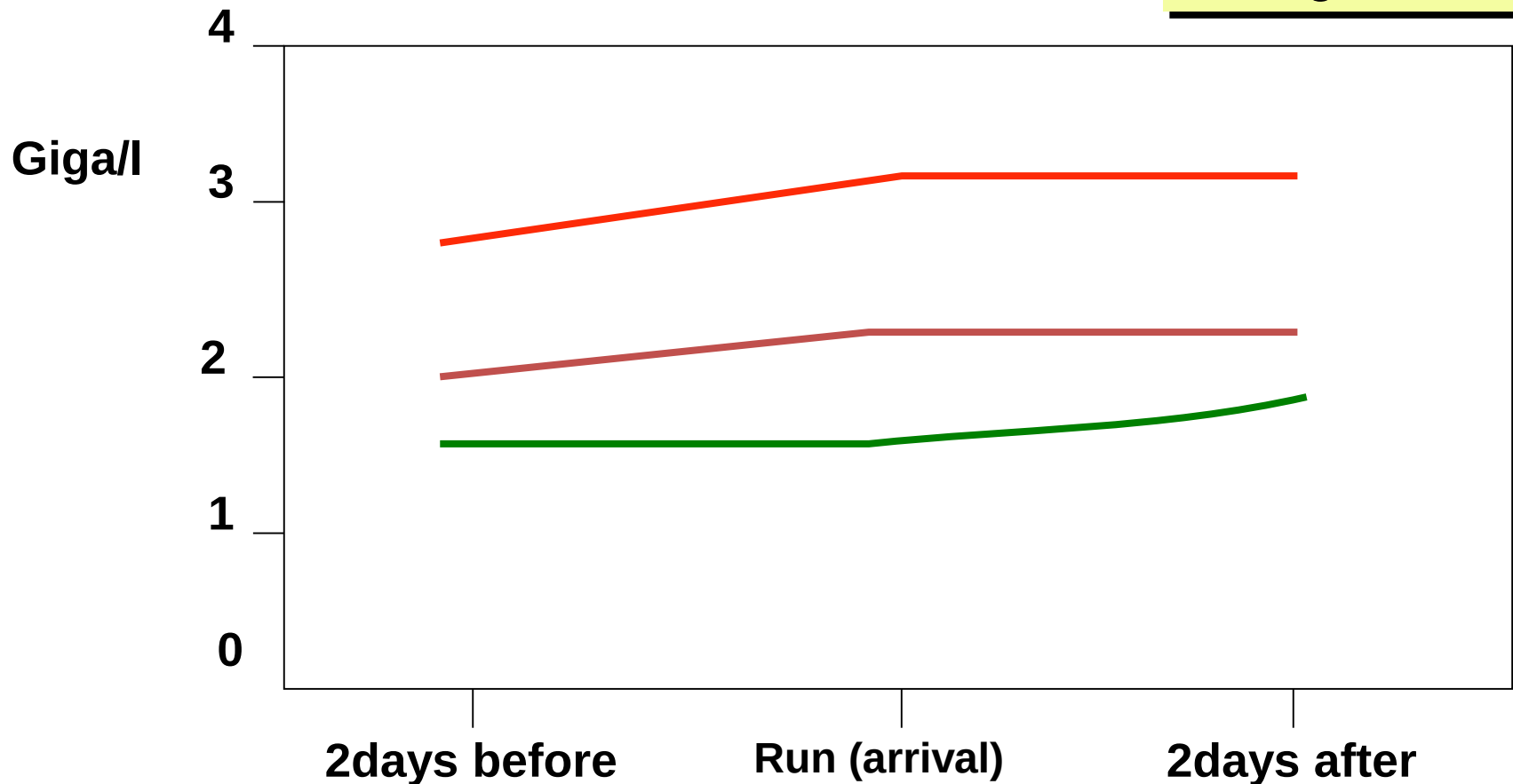
# Effect of short strenuous exercise on number of lymphocytes



# Effect of prolonged exercise on # lymphocytes

Marathon race (42.6 km)

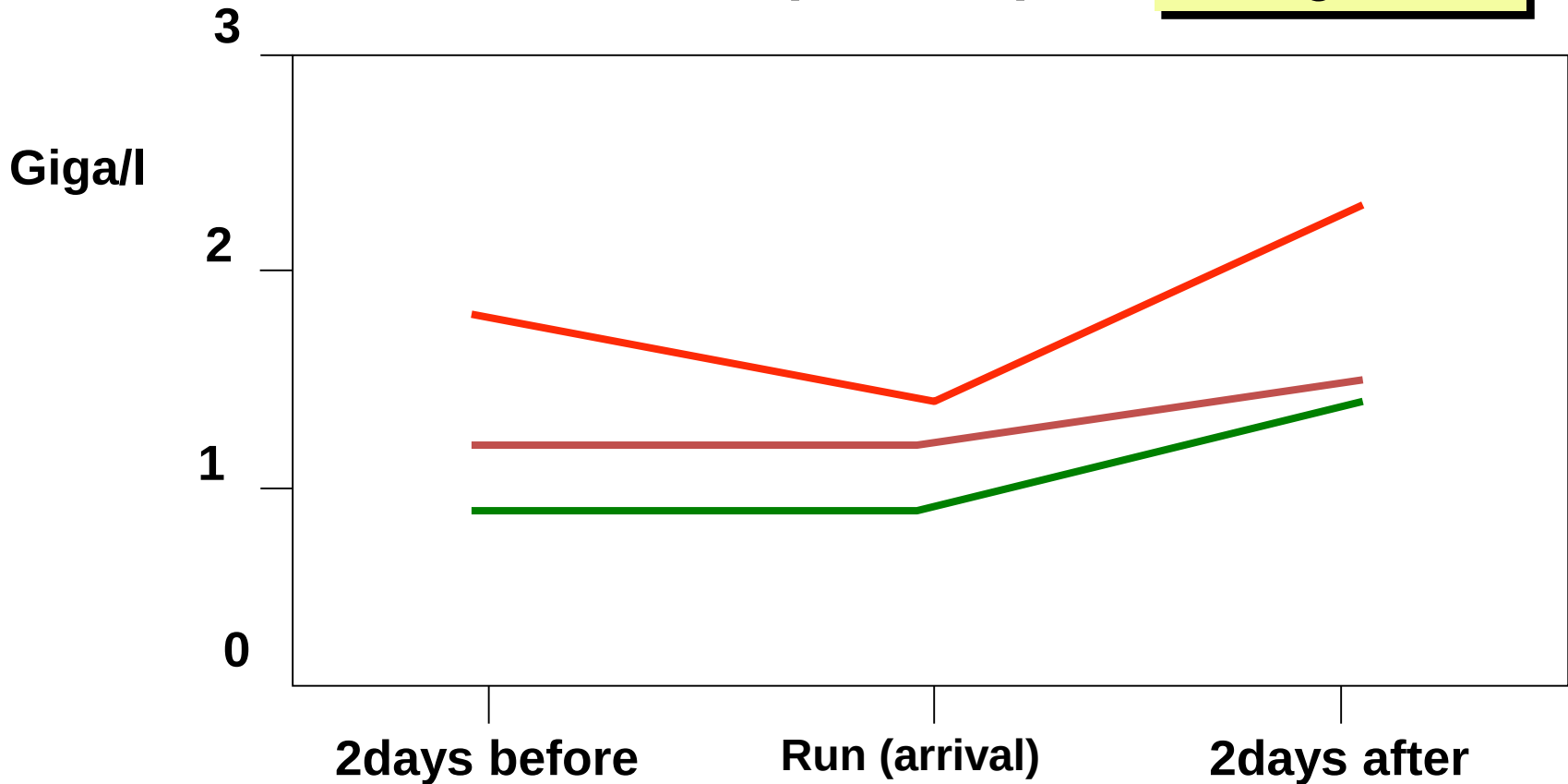
Change is  
not significant



# Effect of prolonged exercise on # T-cells

Marathon race (42.6 km)

Change is  
not significant



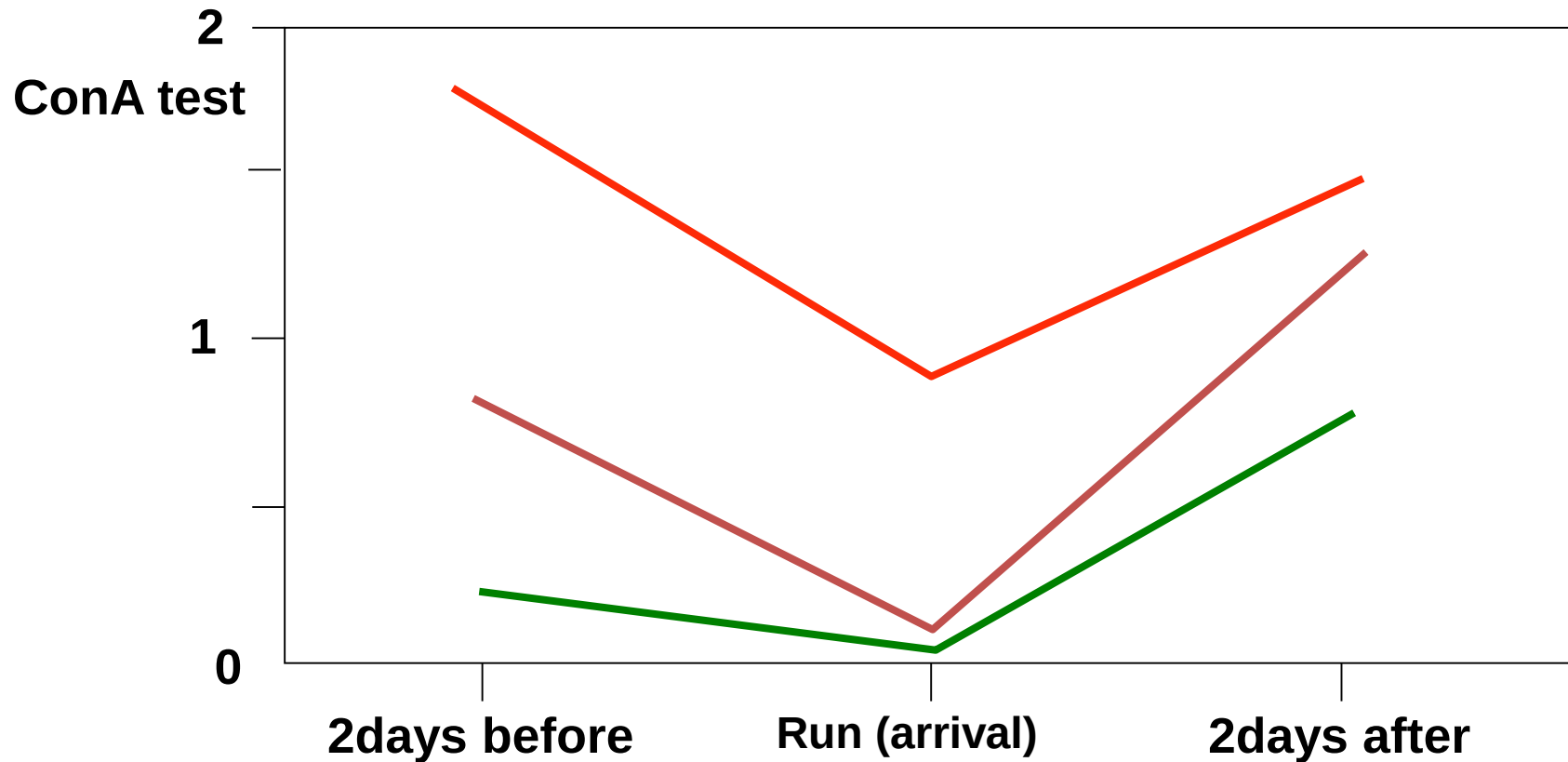
## Akut - Orta Egzersiz döneminde immünite

| İmmün Hücreler                | Egzersizde   | Sonrasında |
|-------------------------------|--------------|------------|
| Neutrophil sayısı             | ↑ ↑          | ↑ ↑        |
| Monocyte sayısı               | ↑            | ↑          |
| Lymphocyte sayısı             | ↑            | ↓          |
| CD4 (T helper)                | ↑            | ↓          |
| CD8 (T suppressor/sitotoksik) | ↑ (↓CD4/CD8) | ↓          |
| CD19 (B cell)                 | ↑            | ↓          |
| CD16,56 (NK cell)             | ↑            | ↓          |

# Effect of prolonged exercise on T-cell activation

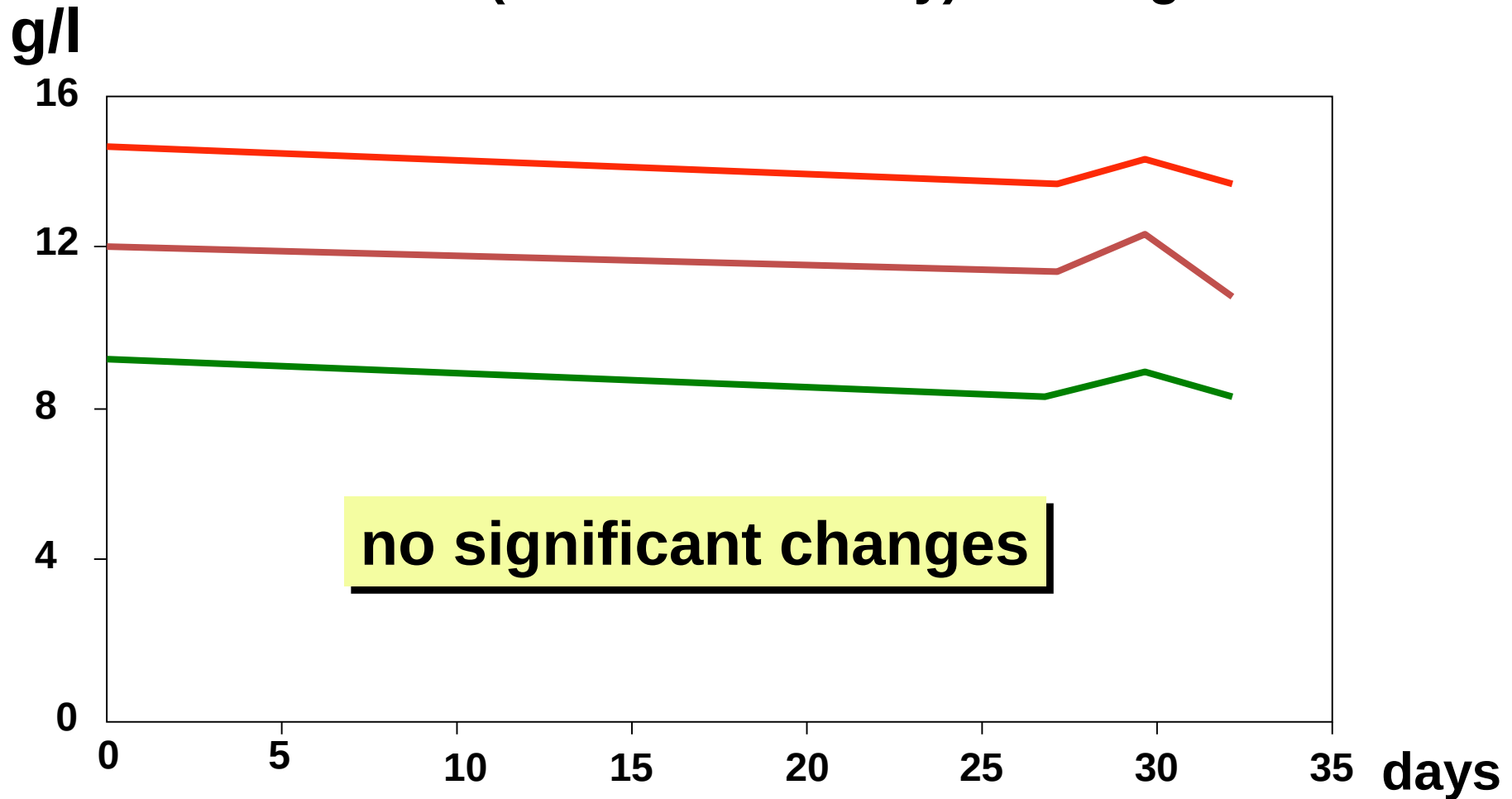
Marathon race (42.6 km)

change is  
significant



# Effect of prolonged exercise on IgG

21 km run (workout intensity) : total IgG



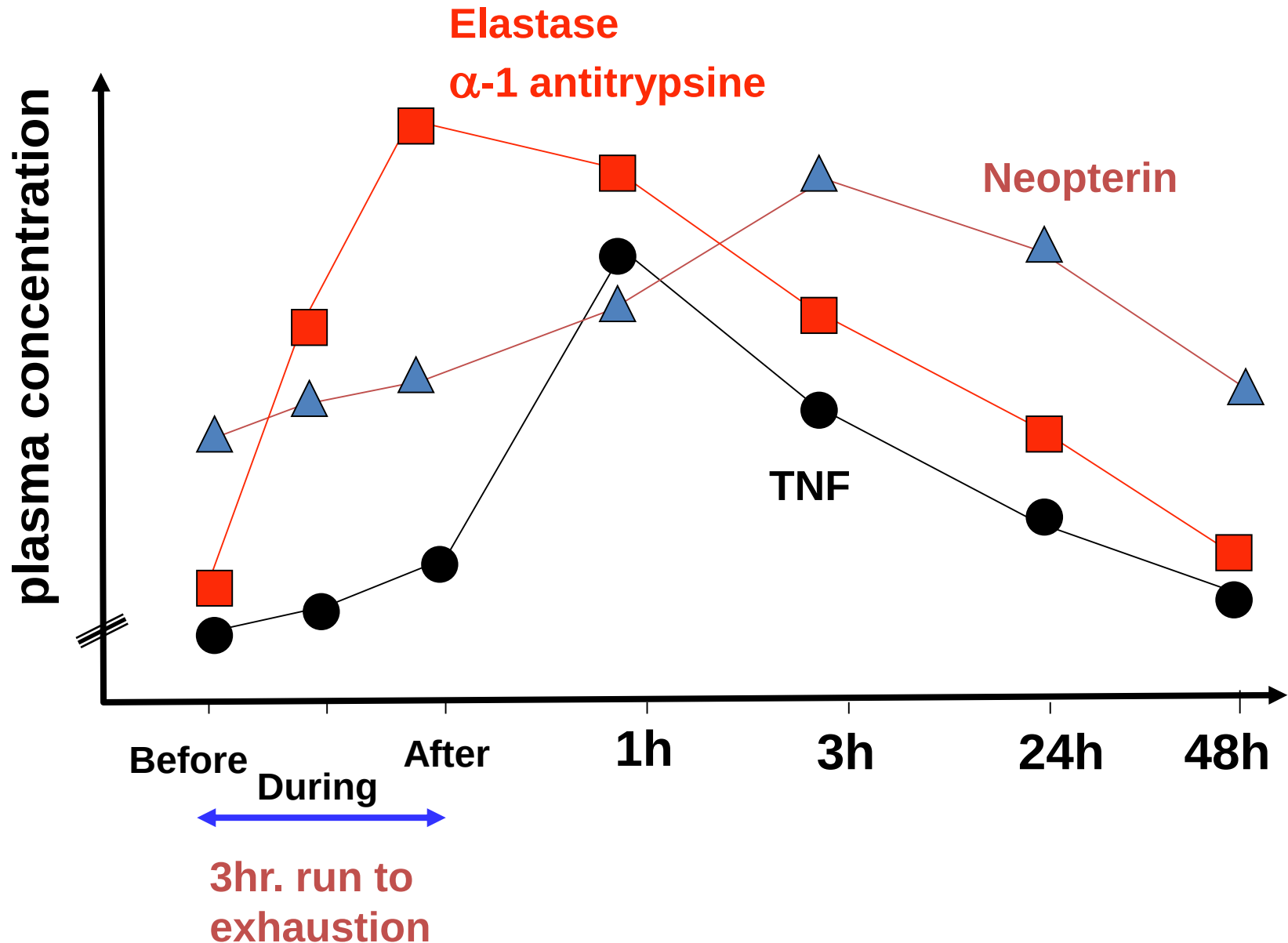
## Akut - Orta Egzersiz döneminde immünite

| İmmün hücre fonksiyonları | Egzersizde | Sonrasında |
|---------------------------|------------|------------|
| Lymphocyte apoptosis      | ↑          | ↑          |
| Proliferatif yanıt        | ↓          | ↓          |
| Ab yanıtı ( in vitro)     | ↓          | ↓          |
| Salgısal IgA              | ↓          | ↓          |
| Geç tip hipersensitivite  | ↓          | ↓          |
| NK hc aktivitesi          | ↑          | ↓          |
| LAK cell aktivitesi       | ↑          | ↓          |

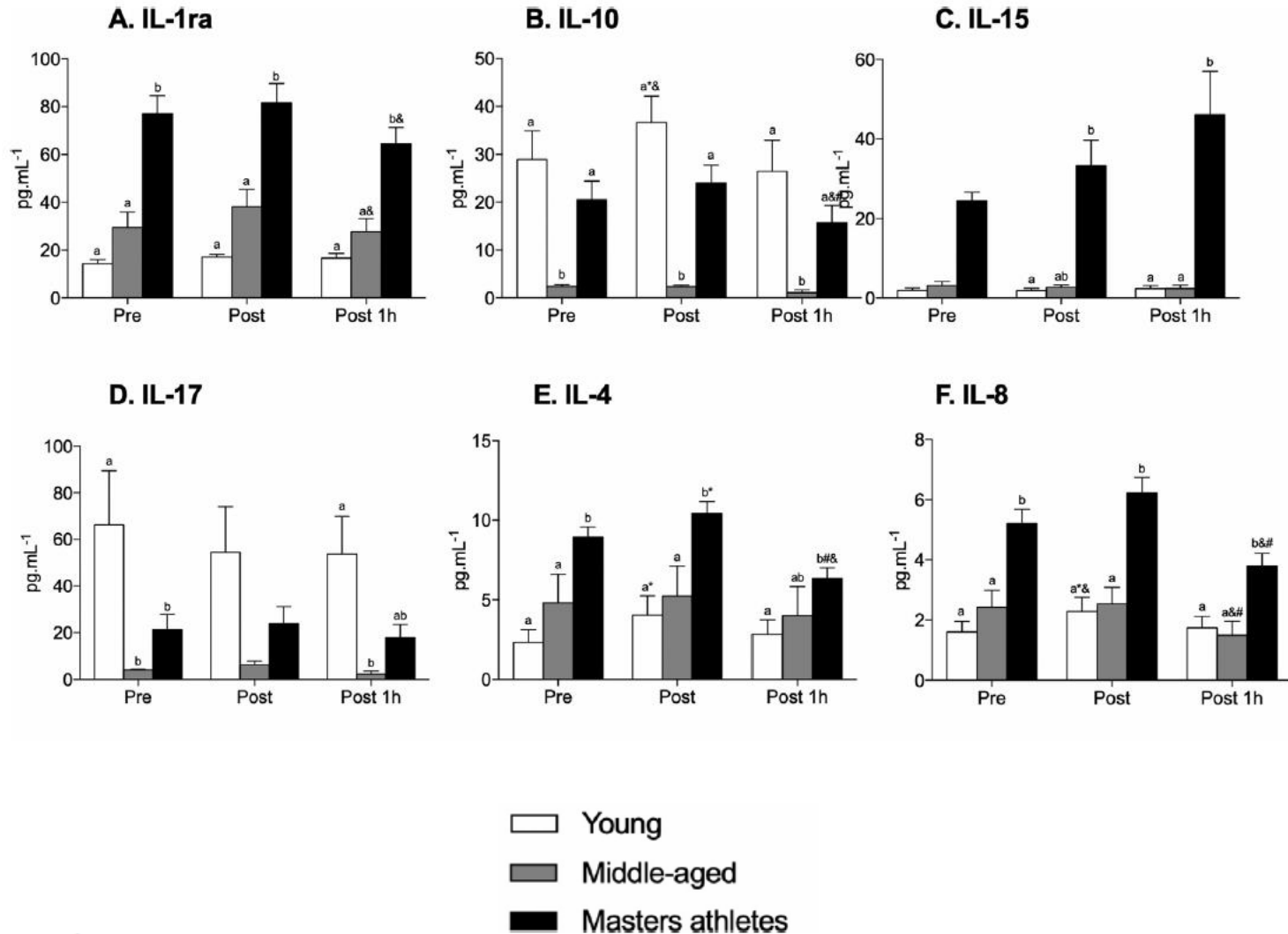
- Orta egzersiz ile ↑ NK aktivitesi, ağır egzersiz ↓ NK aktivitesi.
- Klinik bulgular: Aşılarla normal Ab yanıtı, ↓ deri testi yanıtı



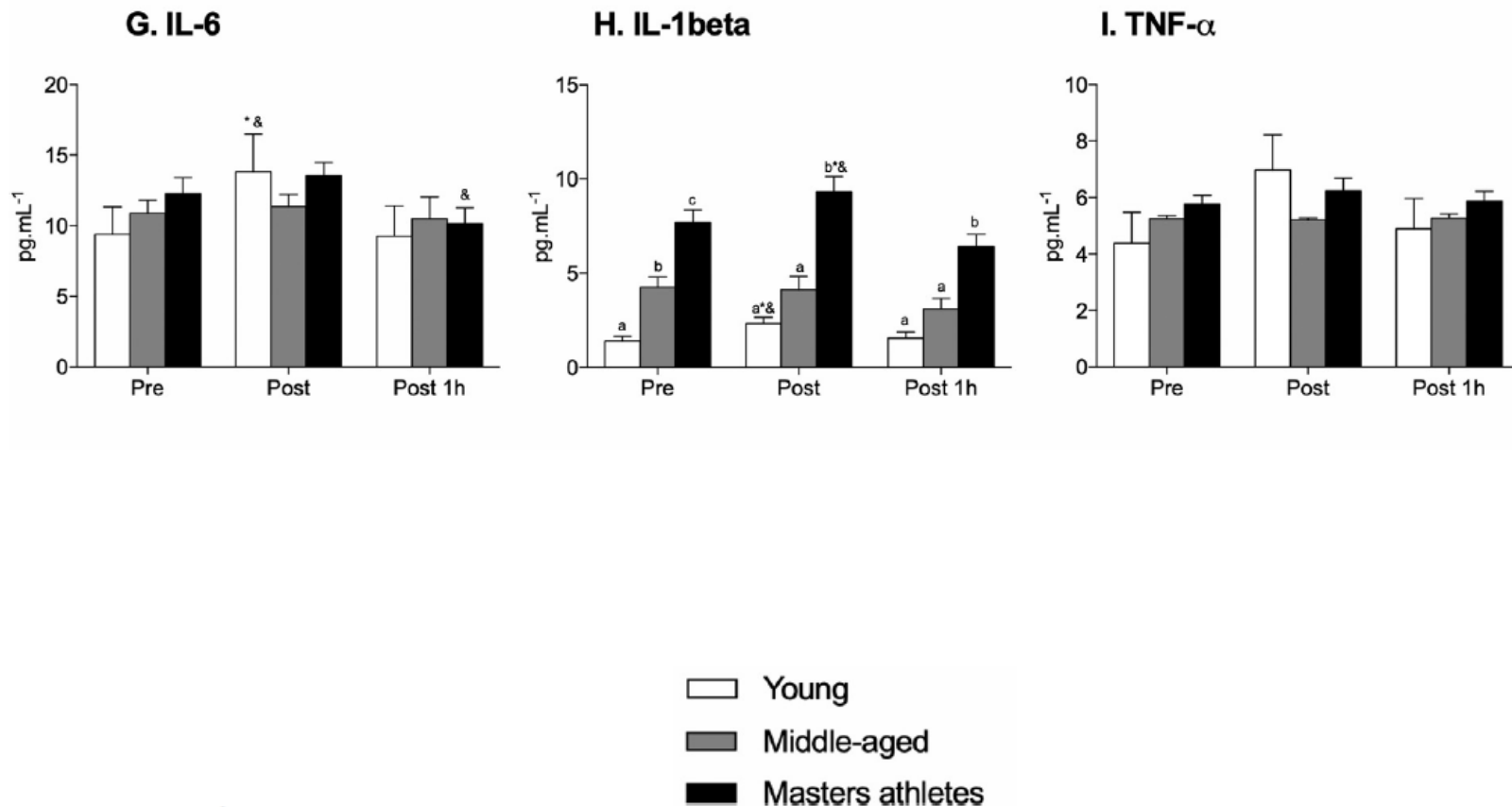
# Akut Faz protein / sitokin Düzeyleri



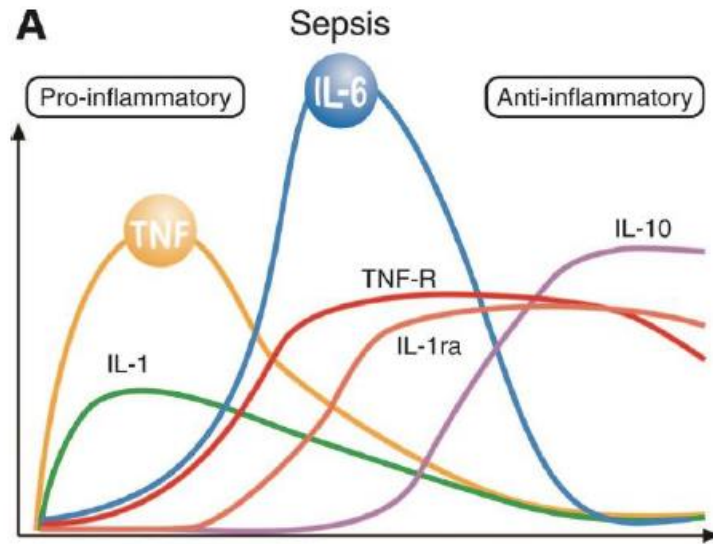
# Egzersiz ve Sitokinler



# Egzersiz ve Sitokinler

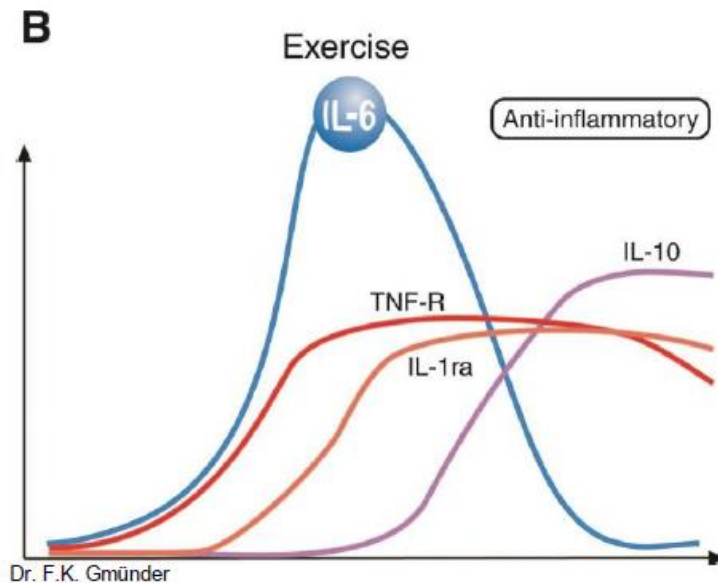


# Egzersiz ve Sitokinler



A: Time-dependent concentrations of acute phase indicators. Tumour necrosis factor (TNF) and interleukin-1 (IL-1) initiate the inflammation.

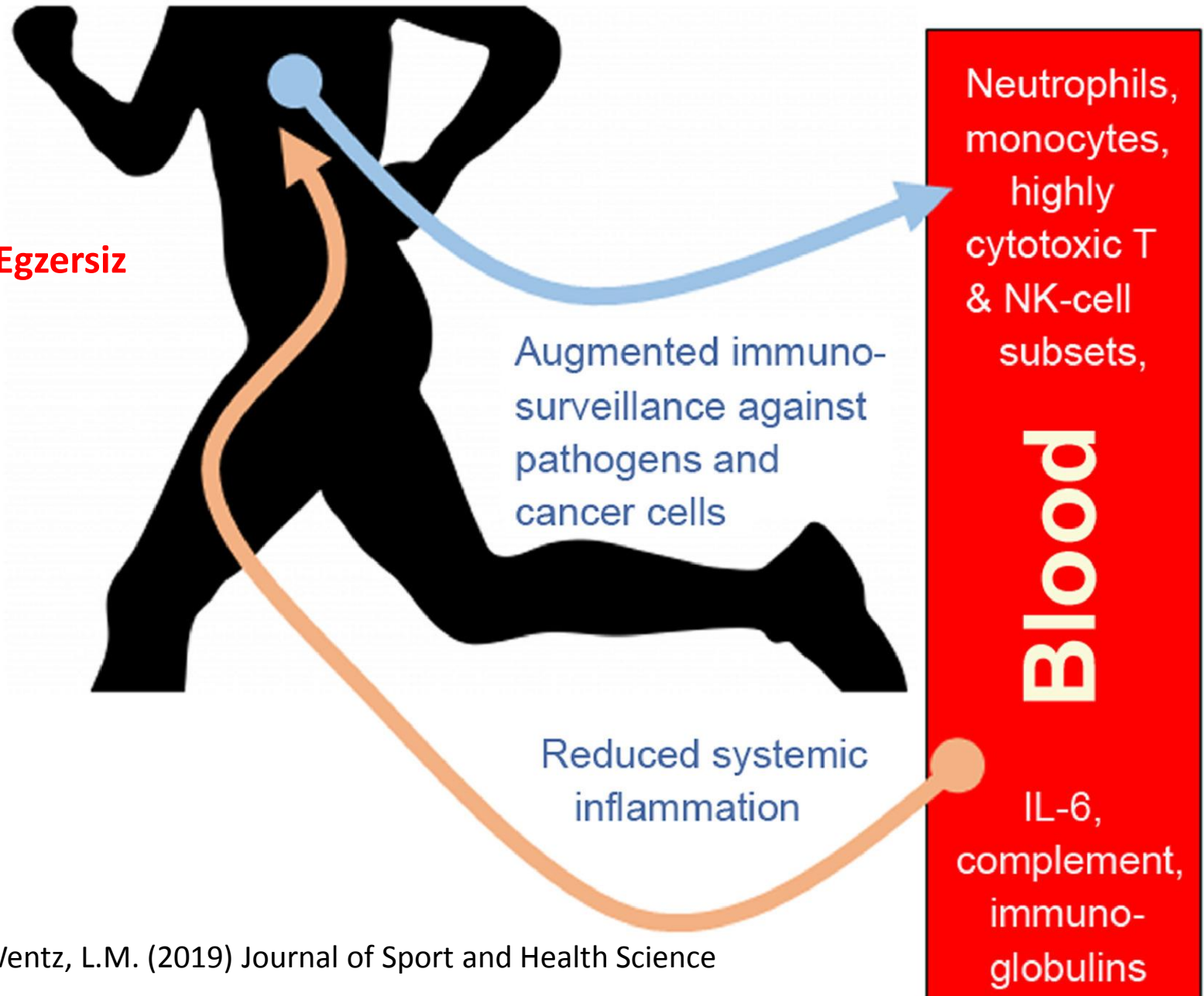
B: Acute phase proteins TNF and IL-1 are not released during **moderate and regular exercise**. Anti-inflammatory cytokines prevail, in particular IL-6.



Dr. F.K. Gmünder

(Woods 2005, Petersen and Pedersen 2005)

60 dak > Egzersiz



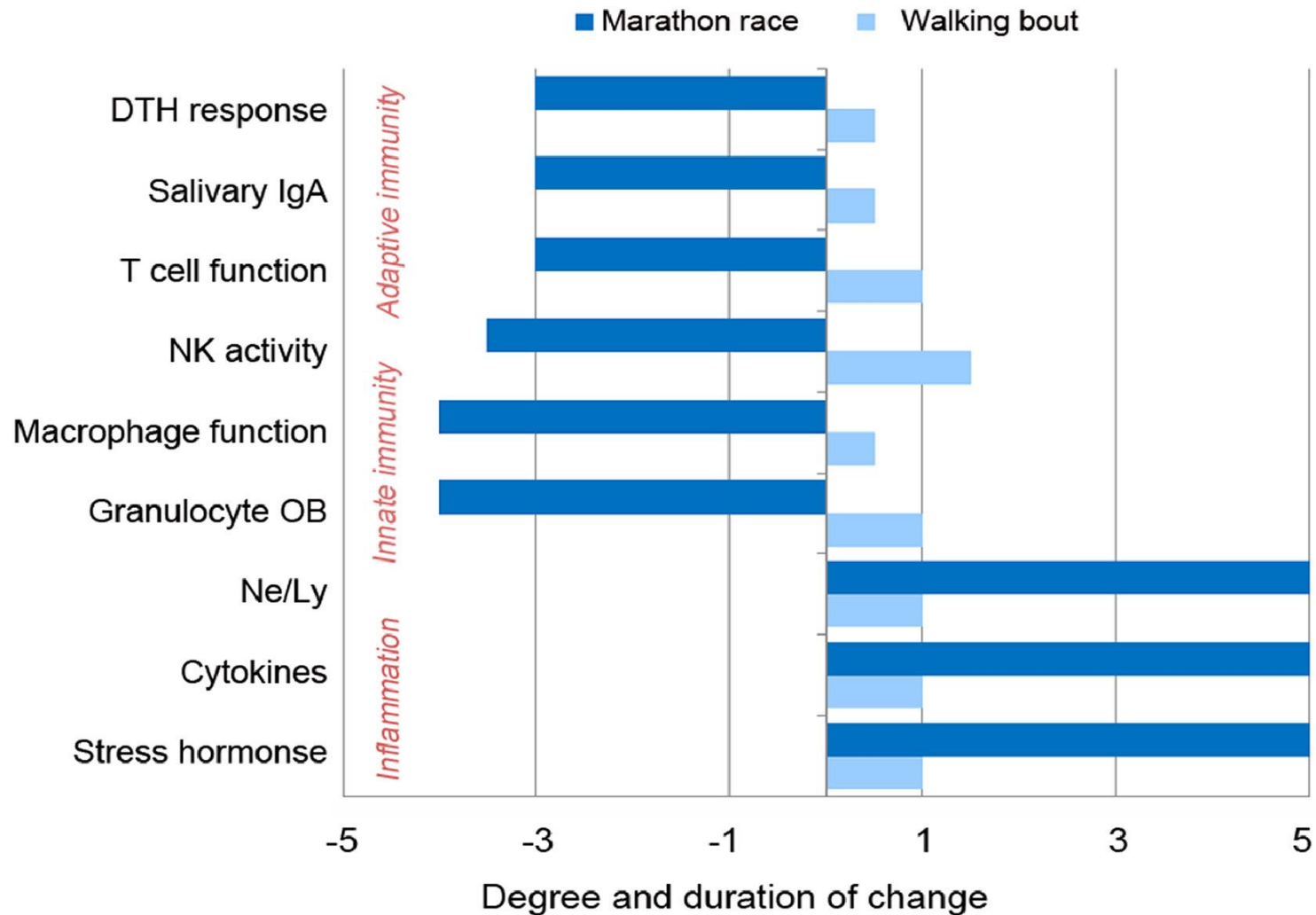
# Yorucu Egzersiz ve immün sistem

| akut faz proteinleri ve sitokinler |                                   | Egzersizde | Egzersiz sonrasında |
|------------------------------------|-----------------------------------|------------|---------------------|
| C-reactive protein                 | } akut Faz protein                |            | ↑                   |
| Neopterin                          |                                   |            | ↑                   |
| TNF $\alpha$                       | } Proinflamatuar sitokinler       | ↑          | ↑↓                  |
| IL-1                               |                                   | ↑          | ↓                   |
| IL-6                               |                                   | ↑ ↑        | ↓                   |
| IL-1ra                             | } anti-inflamatuar sitokin/resep. | ↑ ↑        | ↑                   |
| IL-10                              |                                   | ↑          | ↑                   |
| sTNF-R                             |                                   | ↑          | ↑                   |
| MIP-1 $\beta$                      |                                   |            | ↑                   |
| IL-8                               |                                   |            | ↑                   |

## Akut - Orta Egzersiz döneminde immünite

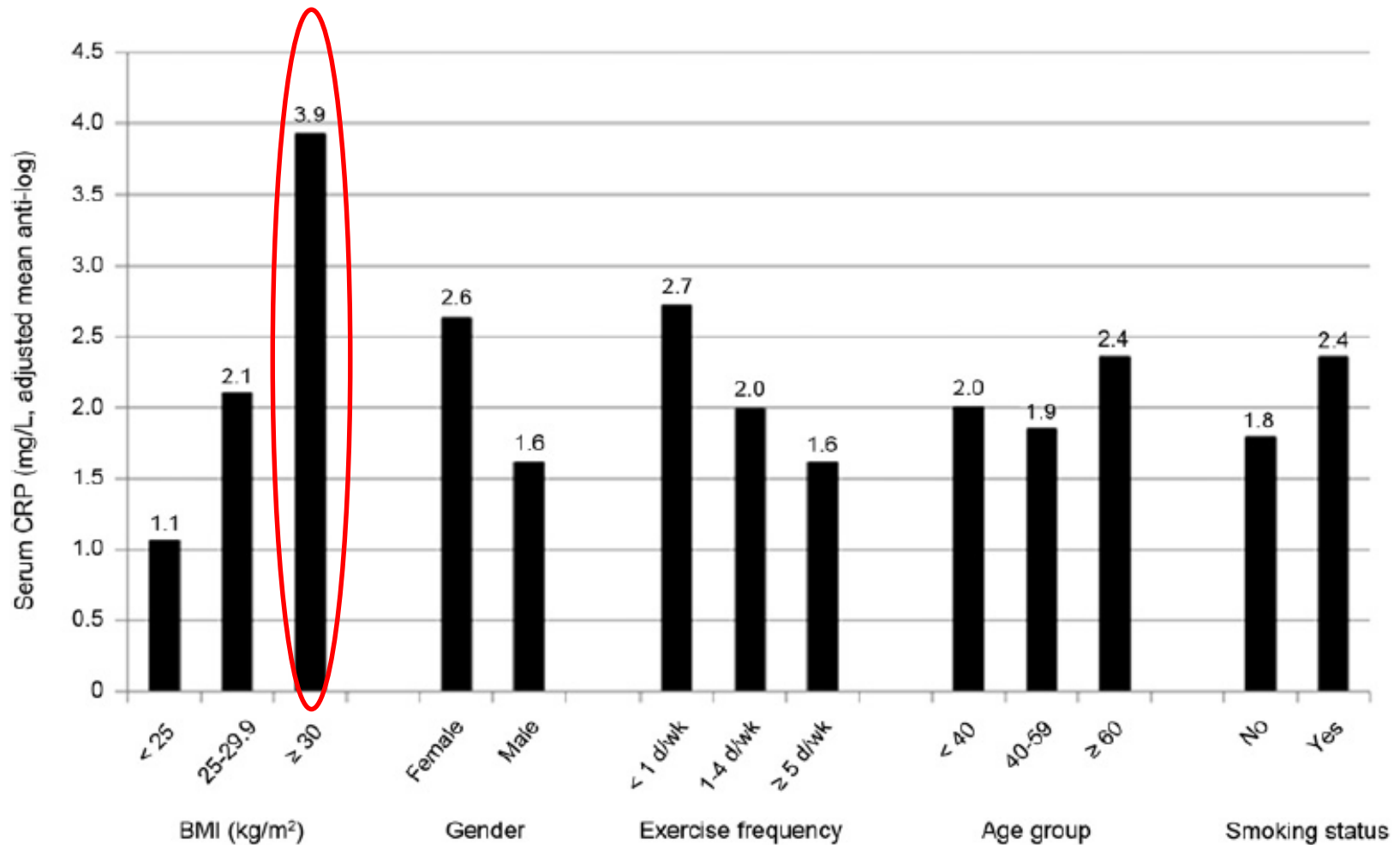
- Dakikalar içerisinde lökosit sayısı 2-3 kat artar  
(6-24 saatte normale döner)
- Egzersiz uzadığında bu oran 5 katına kadar çıkabilir.
- Enfeksiyon mu? (Kompozisyon: Çoğunluk Nötrofiler, Lenfositler, NK hücreleri ve çok azı da Monositler)
- Dinlenme dönemi (30-60 dakika): Lenfopeni ve nötrofili  
Açık Pencere Hipotezi: (Lenfositler de %50 azalma)
- Kaslar myokin (IL-6,8,15) salgırlar
- Myokinler anti-inflamatuvar sitokin (IL-1ra, IL-10) salınımını uyarır, Proinflamatuvar (TNF- $\alpha$ ) salınımını baskılar
- Lipoliz ve yağ oksidasyonu artar
- İnflamasyonda azalma olur

# Akut Ağır ve Orta Egzersiz döneminde immünite

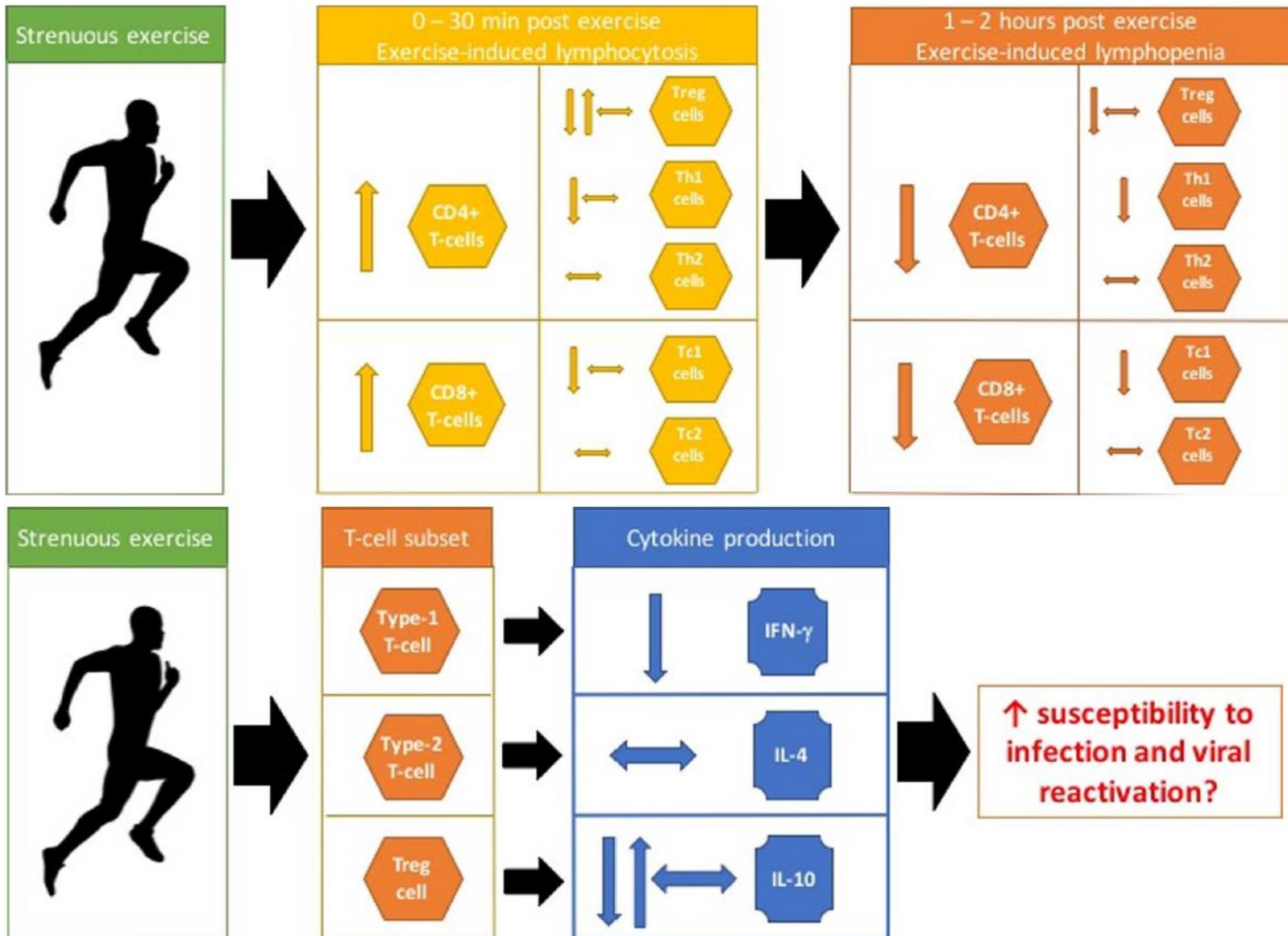




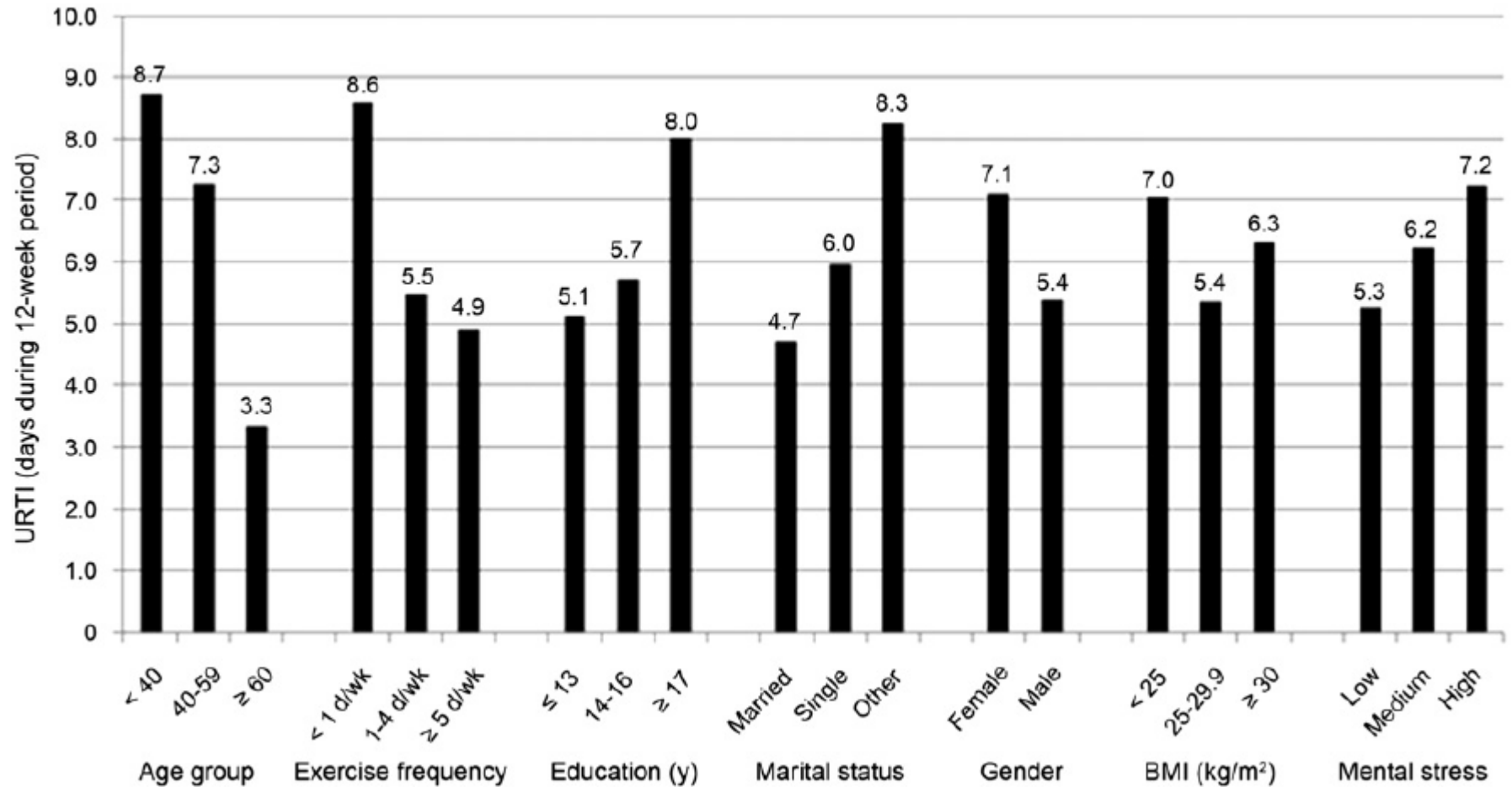
# inflamasyon



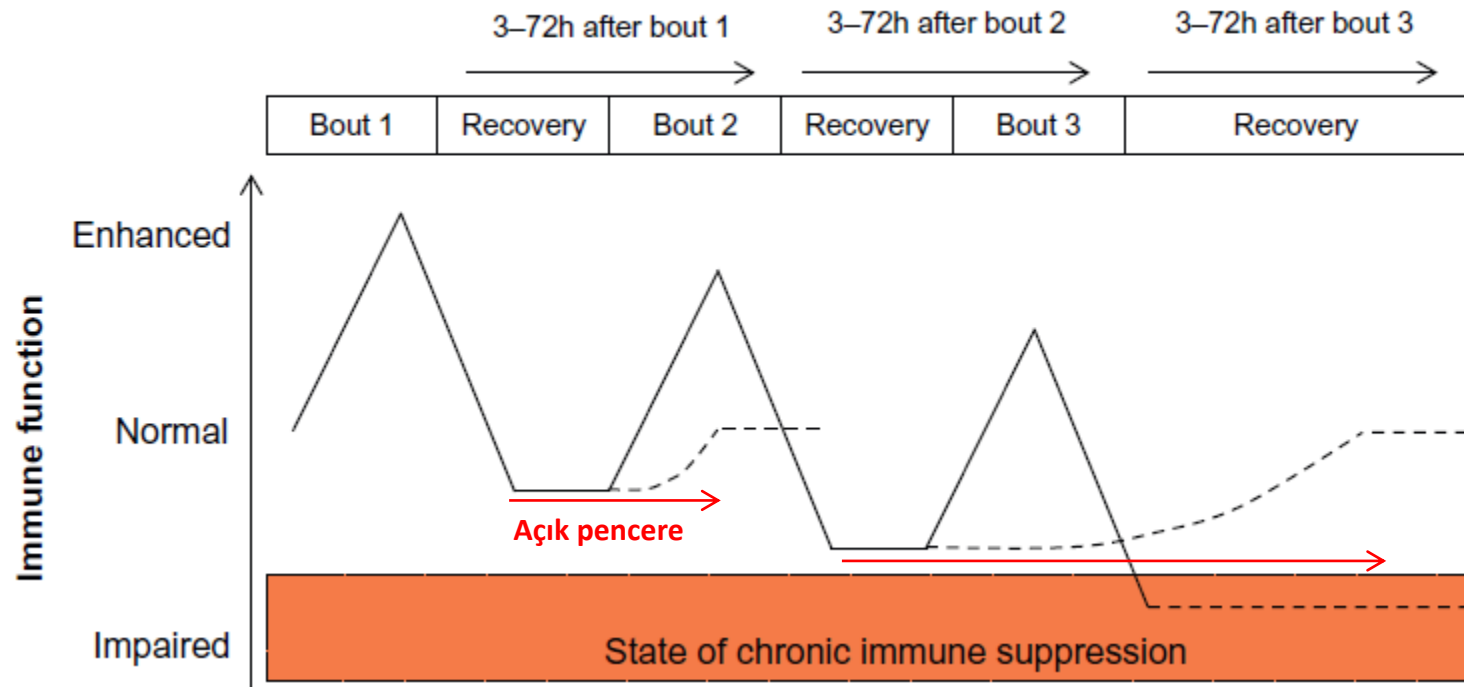
# Hücresel immün yanıt



# ÜSYE



# Dinlenme ve immün sistem

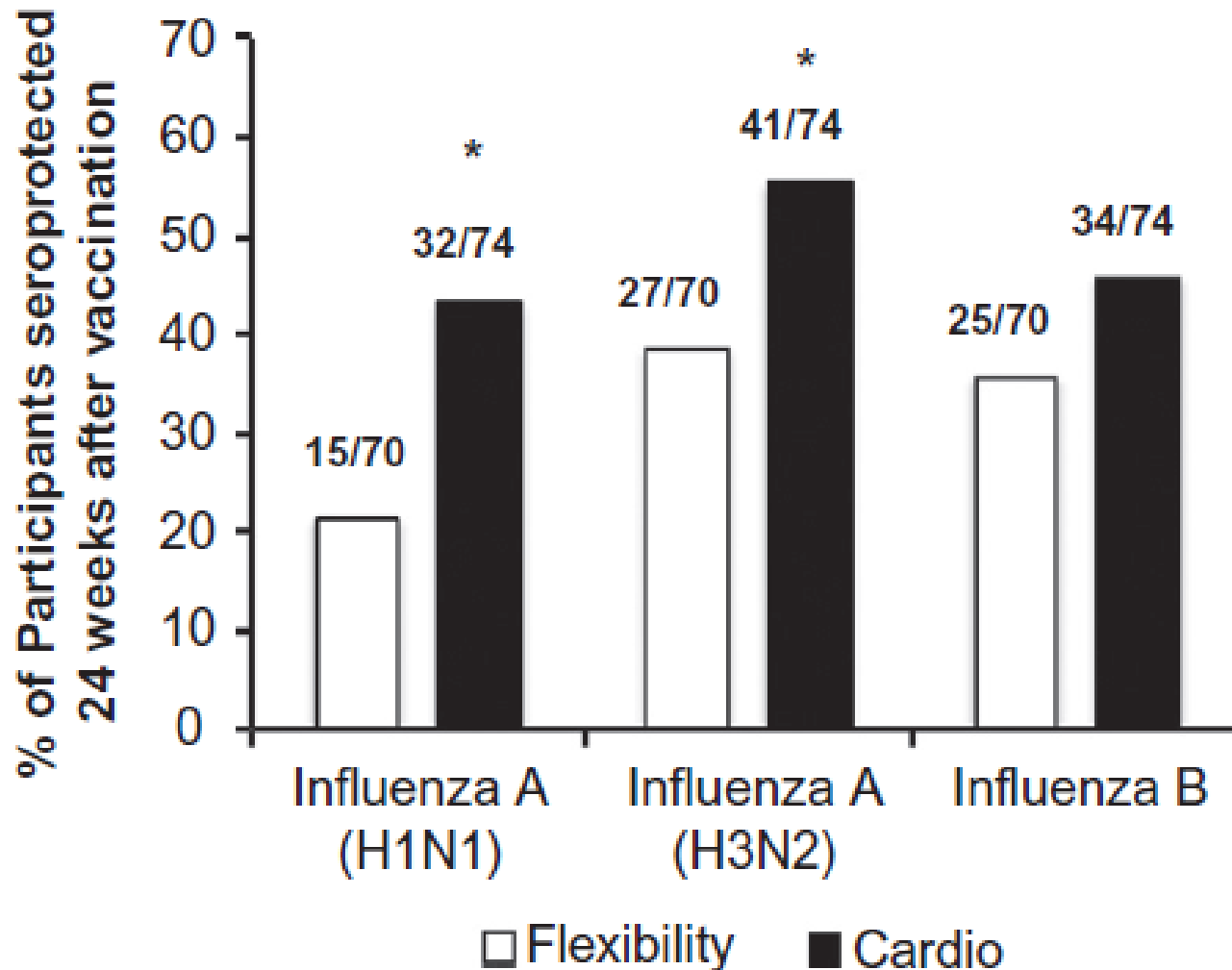


Kümülatif etki

# Antrenman ve Yarışma Faaliyetinin Yönetimi

- Detaylı ve bireye özgü bir plan yapılmalı (Yeterli istirahat, uyku, beslenme, hidrasyon ve psikolojik destek içermeli)
- Egzersiz yükü haftada %10'u aşmayacak şekilde yavaş yavaş artırılmalı
- Aşırı yüklenme ve rahatsızlıkların erken bulguları dikkatlice izlenmeli
- Bu bulguların varlığında egzersiz yükü azaltılmalı
- Hijyen kurallarına mutlak uyulmalı
- Kalabalık ve havalandırması yetersiz yerlerden uzak durulmalı

# Egzersiz ve immünizasyon



# Egzersiz ve İmmünizasyon (Adjuvan)

- Hem genç hem de yaşlılarda tek seans egzersizi takiben yapılan aşılamalarda yanıt oranı artmış.
- Aşıdan hemen sonra Aerobik ile yanıt artmış
- Haftada 3 kez egzersiz yapanlarda yanıt artmış
- Düzenli egzersiz yapanlarda immün yaşlanma azalmış



Contents lists available at [ScienceDirect](http://www.sciencedirect.com)

Environment International

journal homepage: [www.elsevier.com/locate/envint](http://www.elsevier.com/locate/envint)



## Acute changes in serum immune markers due to swimming in a chlorinated pool

Jelle Vlaanderen<sup>a,\*</sup>, Karin van Veldhoven<sup>b</sup>, Laia Font-Ribera<sup>c,d,e,f</sup>, Cristina M. Villanueva<sup>c,d,e,f</sup>, Marc Chadeau-Hyam<sup>b</sup>, Lützen Portengen<sup>a</sup>, Joan O. Grimalt<sup>g</sup>, Christian Zwiener<sup>h</sup>, Dick Heederik<sup>a</sup>, Xiangru Zhang<sup>i</sup>, Paolo Vineis<sup>b,j</sup>, Manolis Kogevinas<sup>c,d,e,f</sup>, Roel Vermeulen<sup>a</sup>

<sup>a</sup> Institute for Risk Assessment Sciences, Utrecht University, Utrecht, The Netherlands

<sup>b</sup> Imperial College London, London, UK

<sup>c</sup> ISGlobal, Centre for Research in Environmental Epidemiology (CREAL), Barcelona, Spain

<sup>d</sup> Universitat Pompeu Fabra (UPF), Barcelona, Spain

<sup>e</sup> CIBER Epidemiología y Salud Pública (CIBERESP), Barcelona, Spain

<sup>f</sup> IMIM (Hospital del Mar Medical Research Institute), Barcelona, Spain

<sup>g</sup> Department of Environmental Chemistry, Institute of Environmental Assessment and Water Research (IDÆA-CSIC), Barcelona, Spain

<sup>h</sup> Environmental Analytical Chemistry, University of Tuebingen, Germany

<sup>i</sup> Department of Civil and Environmental Engineering, Hong Kong University of Science and Technology, Hong Kong, China

<sup>j</sup> Human Genetics Foundation, Turin, Italy

-Havuz kimyasallarının (özellikle trichloramine)  
Birçok allerjik ve respiratuvar sorunlara yol  
açtığı gösterilmiştir.  
-İmmün sistem?





### Çalışılan Panel:

IL-1 , IL-1rA, IL-4, IL-5, IL-6, IL-8, IL- $\beta$  10, IL-13, IL-17, TNF- $\alpha$ , Epidermal Growth Factor (EGF), Macrophage Inflammatory Protein 1 beta (MIP1 beta), chemokine (C-X-C motif) ligand 1 (CXCL1), myeloperoxidase, (MPO), C-X-C motif chemokine 10 (CXCL10), vascular endothelial growth factor (VEGF), C-C motif chemokine 22 (CCL22), Periostin, chemokine (C-C motif) ligand 2 (CCL2), Basic fibroblast growth factor (FGF basic), granulocyte colony-stimulating factor (GCSF), and C-C motif chemokine 11 (CCL11).

Bu çalışmada klorlu havuzda yüzme sonrasında **24 belirteçten 7 sinde** belirgin akut değişiklikler saptanmış: (CCL2, CCL11, CCL22, CXCL10, CRP, IL-8, and IL-1RA)

Bu değişimlerin kullanılan dezenfeksiyon metabolitlerinin exhale edilen konsantrasyonların ile korele olduğu gösterilmiş.

# Yoga ve immün sistem

- Ruh-Beden entegrasyonuna yönelik
- Antik hindistanda M.Ö. 5000
- Sempatik sistem – HPA aks → İnflamasyon ↑
- Yoga –Gevşeme, rahatlama → Sempatik sist ↓  
İnflamasyon ↓

# Yoga ve immün sistem

Muhtelif Çalışmalar yapılmış:

- Eozinofillerde azalma
- CD4 + Hc. Sayısında artış
- NFkB aktivitesinde azalma
- Glukokortikoid reseptör aktivitesinde artma
- IgA düzeyinde artma
- IFN- $\gamma$  düzeyinde artış ve azalma
- IL-10 ve IL-12 düzeylerinde artma
- IL-6 ve IL-1 $\beta$  düzeylerinde azalma
- ...!

# Yoga ve immün sistem

## META ANALİZ:

- Proinflamatuvar belirteçlerde azalma yapar  
(İnflamatuvar hastalıklarda önerilmiş)
- Hücresel İmmün Yanıtı destekler  
(Malignitelere önerilmiş)

# Zorla güzellik olmaz!

**Can sports support treatment of immunodeficiency diseases & cancer ?**

**low to moderate intensity**



enhances immune function

**It is helpful: as long as you have fun**

**If one does not like sport: workout means stress,  
and this may impair immune functions.**

# SONUÇ OLARAK

sağlıklı immün sisteme sahip olmak için

- Düzenli ve abartısız egzersiz yap
- Sevdiğin egzersizi yap
- Aşılandığında egzersizini ihmal etme
- Sigara içme
- Aşırı kilodan kaçın
- Beslenmene dikkat et
- Yoga yap ya da dans et, stresten uzak dur

# TEŞEKKÜRLER

