

ŠPORT A IMUNITNÝ SYSTÉM

Bergendiová Katarína



„Športuj a poznávaj“

Banská Bystrica, 21.9.2006.

ŠPORTOVÁ IMUNOLÓGIA – SÚČASŤ ŠPORTOVEJ MEDICÍNY

- využíva poznatky viacerých disciplín
- študuje najmä vplyv fyzického, psychického a environmentálneho stresu na imunitné mechanizmy počas športových aktivít



L'UDSKÝ ORGANIZMUS

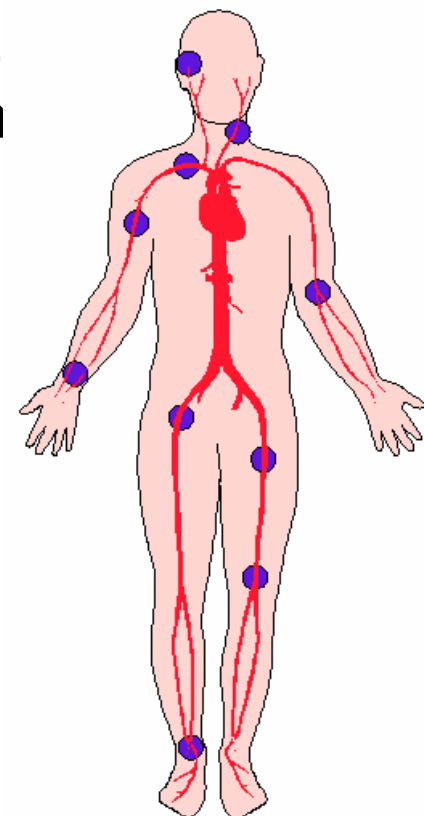
NEURO-ENDOKRINNO-IMUNITNÝ SUPERSYSTÉM

dynamická rovnováha

na udržiavanie psychického a fyzického z
regulácií metabolických a fyziologických

INFORMAČNÉ SYSTÉMY

- Centrálny nervový
- Hormonálny
- **Imunitný**
 - „pohyblivý mozog“
 - „senzorový orgán“



FUNKCIA IMUNITNÉHO SYSTÉMU

ZABEZPEČUJE ODOLNOSŤ ORGANIZMU

- proti infekčným zárodkom (vírusy, baktérie, huby, prvoky....)
- cudzím bunkám, vírusmi alebo nádorovo zmeneným bunkám a ich produktom
 - získavanie informácií z vnútorného a vonkajšieho prostredia
- obranno-adaptačná odpoveď

ODPOVEĎ ORGANIZMU NA PATOGÉNNE PODNETY

- priama obrana - zničenie alebo lokalizácia patogénneho agensu
- prispôsobenie sa - ADAPTÁCIA



VŠEOBECNÝ ADAPTAČNÝ SYNDRÓM

vytvorenie nového ustáleného stavu, pri ktorom je organizmus schopný podať mimoriadny fyzický a s tým spojený aj psychický výkon

ORGANIZMUS A STRES

STRES - porušenie dynamickej rovnováhy

neuroendokrinná reakcia na podnety, ohrozujúce homeostázu fyziologických funkcií alebo metabolických procesov

- stav, do ktorého sa organizmus dostane pod vplyvom **stresora**

STRESORY

Kognitívne - vnímateľné zmyslami

fyzická aktivita, poranenia, popáleniny, operácia, chlad, teplo, psychogénne faktory - prepracovanosť.....

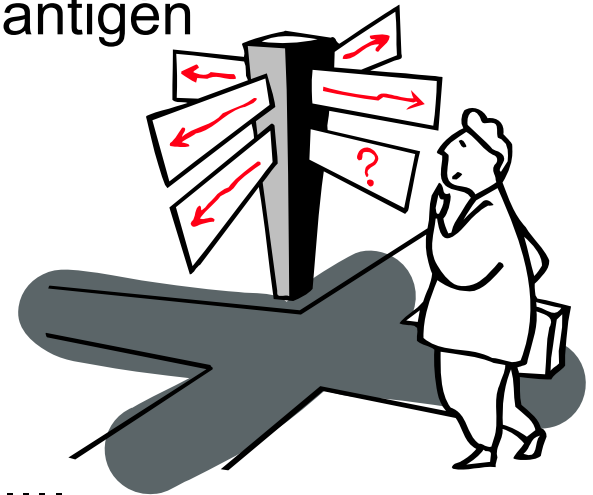
Nekognitívne - nevnímateľné zmyslami

imunopatologické deje - infekcie, autoimunitné reakcie, sepsa....

IMUNITNÝ SYSTÉM

Difúzny orgán

- **Lymfoidné orgány** - primárne, sekundárne
- **Bunky**
 - lymfocyty (B, T, NK bunky)
 - fagocytujúce bunky
 - bunky prezentujúce antigén
 - prídavné bunky
- **Molekuly** - výkonné alebo regulačné
 - protilátky
 - imunohormóny
 - cytokíny
 - zápalové mediátory.....



IMUNITNÁ ODOLNOSŤ

- **nešpecifická imunita** (prirodzená, vrodená) - aktivitu nepodmieňuje predchádzajúci kontakt s antigénom, nemajú imunologickú pamäť
 - anatomické štruktúry - koža, sliznice
 - fyziologické systémy - napr. zrážlivosť krvi
 - špecializované molekuly - komplement, cytokíny...
 - bunkové mechanizmy - fagocytóza, NK-bunky
- **špecifická imunita** (získaná) - aktivácia až po styku s určitým antigénom, sú špecifické - len na určitý antigén,

ORGANIZMUS A STRES

STRES - porušenie dynamickej rovnováhy

neuroendokrinná reakcia na podnety, ohrozujúce homeostázu fyziologických funkcií alebo metabolických procesov

- stav, do ktorého sa organizmus dostane pod vplyvom **stresora**

STRESORY

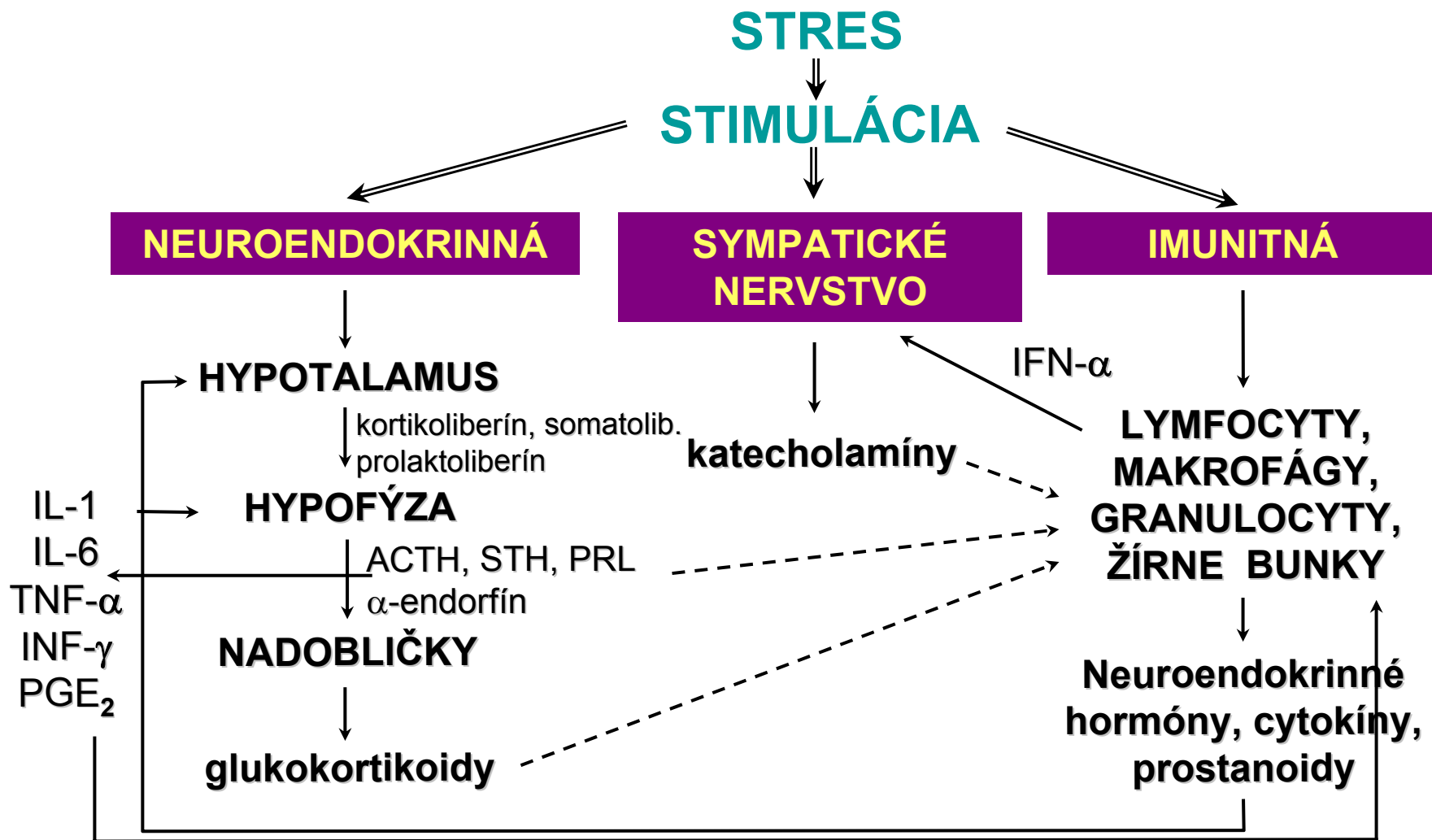
Kognitívne - vnímateľné zmyslami

fyzická aktivita, poranenia, popáleniny, operácia, chlad, teplo, psychogénne faktory - prepracovanosť.....

Nekognitívne - nevnímateľné zmyslami

imunopatologické deje - infekcie, autoimunitné reakcie, sepsa....

VZŤAH MEDZI STRESOM A IMUNITNOU ODPOVEĎOU



FYZICKÁ ZÁŤAŽ - STRESOR

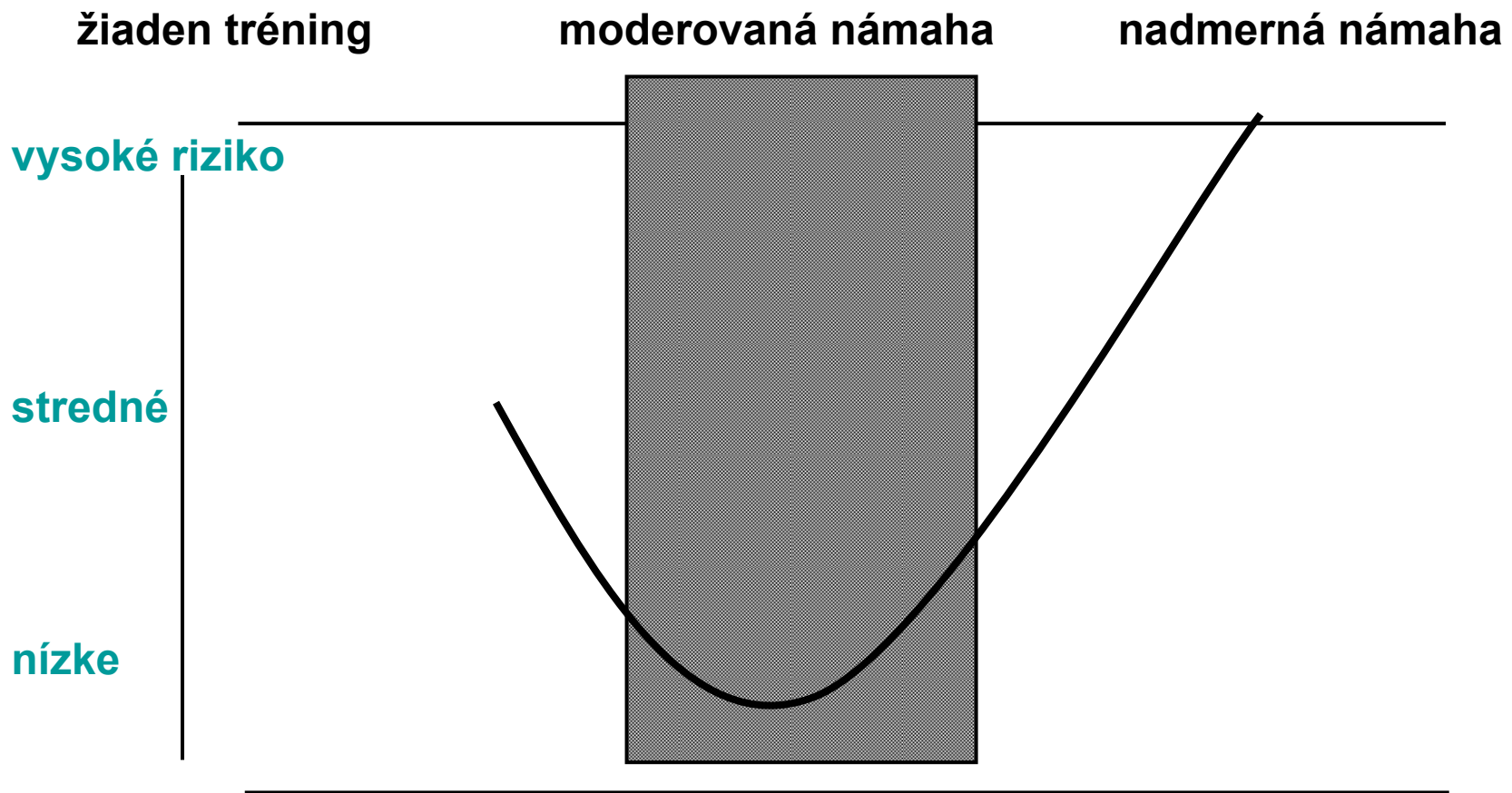


spôsobuje výrazné zmeny

- **metabolizmus svalov** - lokálne poškodenie
 - zmeny v rovnováhe hladín intracelulárneho kalcia
 - porucha v degradácii svalových proteínov [Belcastro, 1998]
 - ↓ transport glutamínu - ↑ hladiny IL6, TNF- α [Ostrowski, 1998]
 - ↑ hladín svalových proteínov – CK, LDH ... [Sorichter, 1999]
- **oxidačný stres**
 - po dlhodobej a intenzívnej fyz. aktivite - ↓ schopnosť neutrofilov produkovať ROI [Pyne a kol., 1995]
 - ↑ expresia iNOS v neutrofiloch a lymfocytoch
- **apoptóza**
 - poškodenie DNA Leu po záťaži [Niess a kol., 1996]
 - stimulácia apoptózy – poškodenie myofibríl [Mars a kol., 1998]
- **neuroendokrinný systém**
catecholamíny, kortizol, STH, PRL, β -endorfíny...
- **imunitného systému**

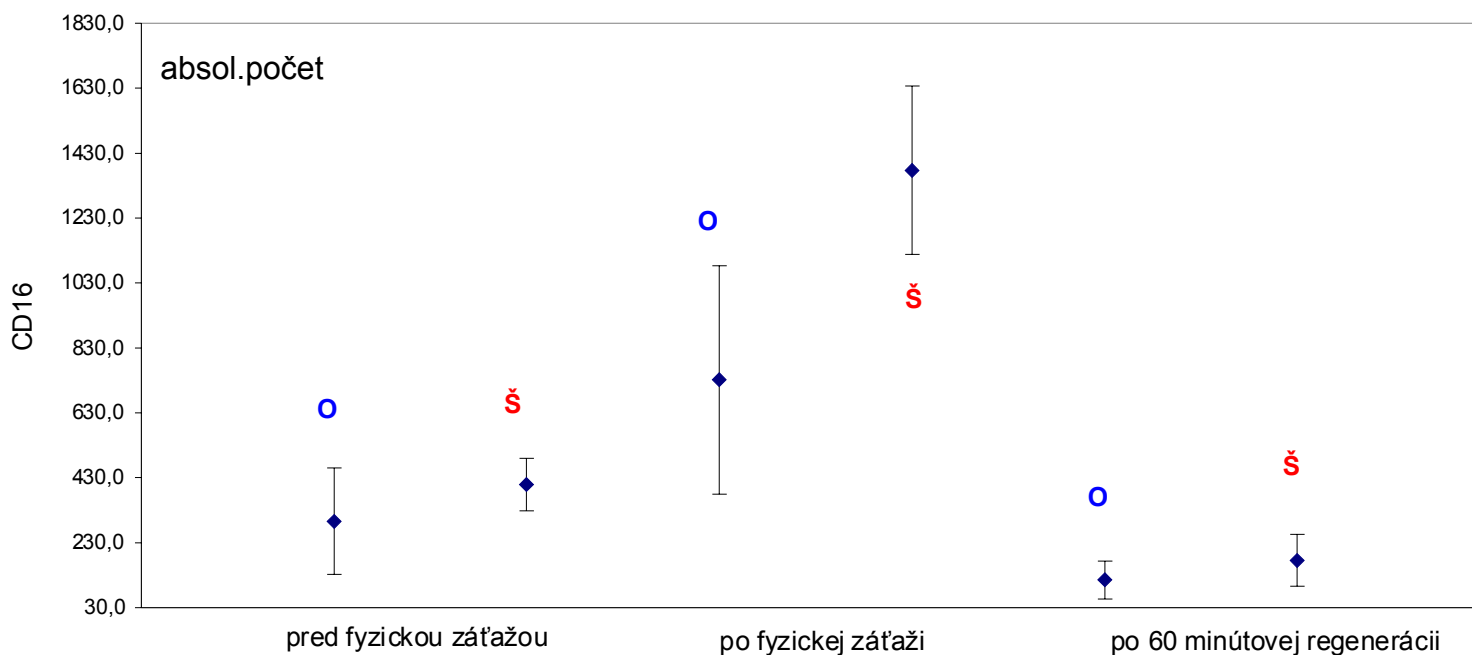


RIZIKO INFEKCIÍ V ZÁVISLOSTI OD INTENZITY FYZICKEJ ZÁŤAŽE



[Peters E.M., 1997]

AKÚTNA FYZICKÁ ZÁŤAŽ – NK bunky

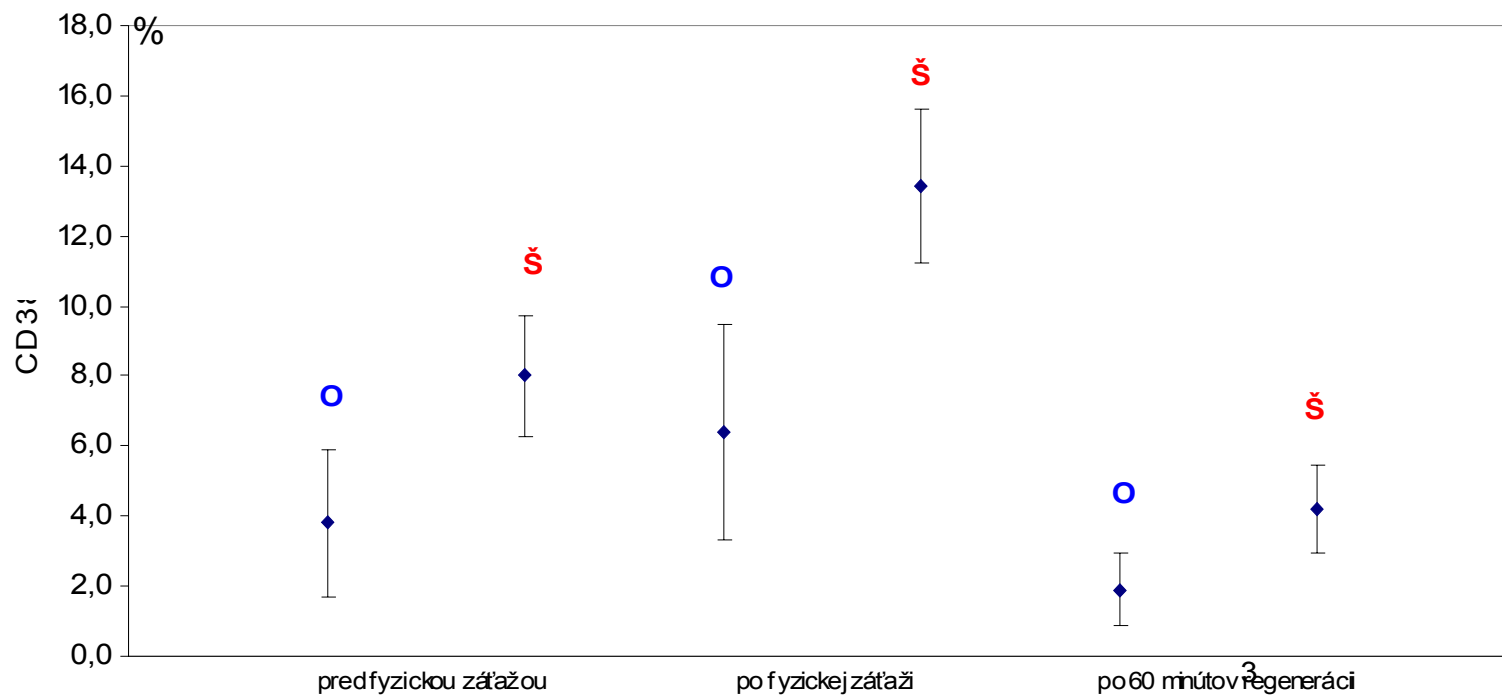


Graf 1: Absolútny počet **NK-buniek (CD16/56-T-lymfocyty)** v skupine obéznych a športovcov pri odpovedi na fyzickú záťaž a regeneráciu

○ – skupina obéznych , š – skupina športovcov

AKÚTNA FYZICKÁ ZÁŤAŽ

- aktivácia lymfocytov



Graf 2: Percentuálny počet **aktivovaných T-lymfocytov (CD38)** v skupine obéznych a športovcov pri odpovedi na fyzickú záťaž a regeneráciu
O – skupina obéznych , Š – skupina športovcov

CHRONICKÁ FYZICKÁ ZÁŤAŽ A PRETRÉNOVANIE

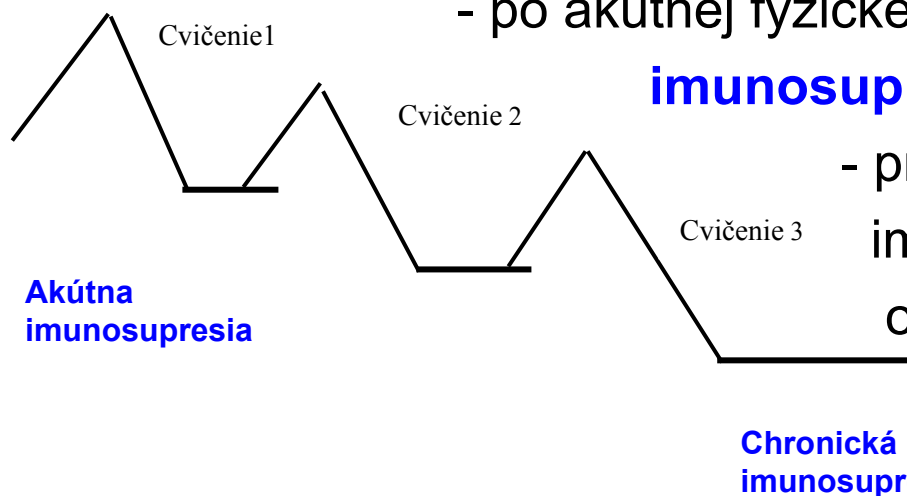
- **intenzívny dlhodobý tréning**

- imunosupresia
- zníženie obranyschopnosti jedinca
- po akútnej fyzickej záťaži krátkodobá supresia

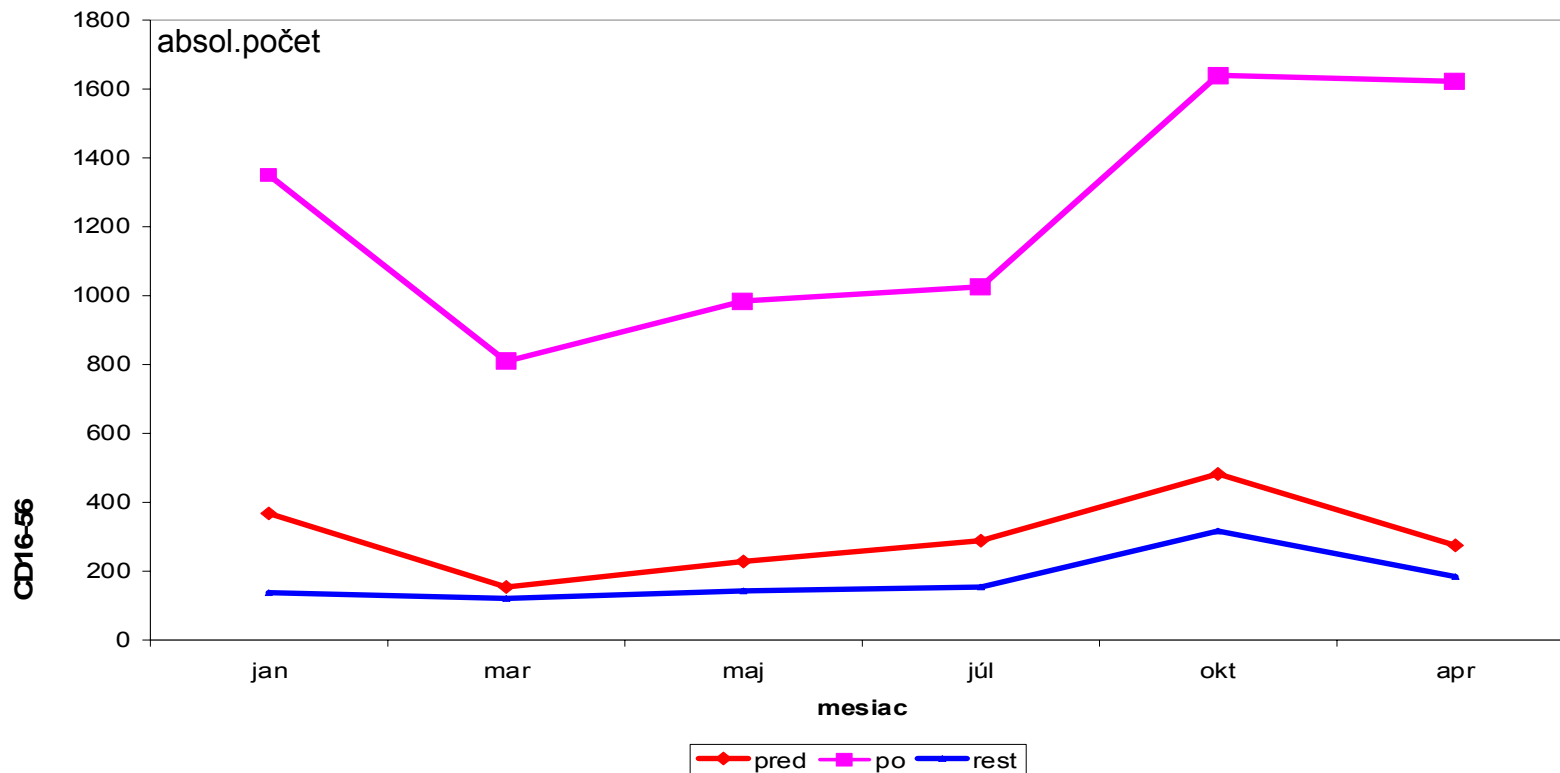
imunosupresívne okno – „the open window“

- pri opakovanej a dlhodobej imunosupresii – prekrytie otvorených okien – zníženie imunitnej odolnosti

[Mackinnon, 1998]

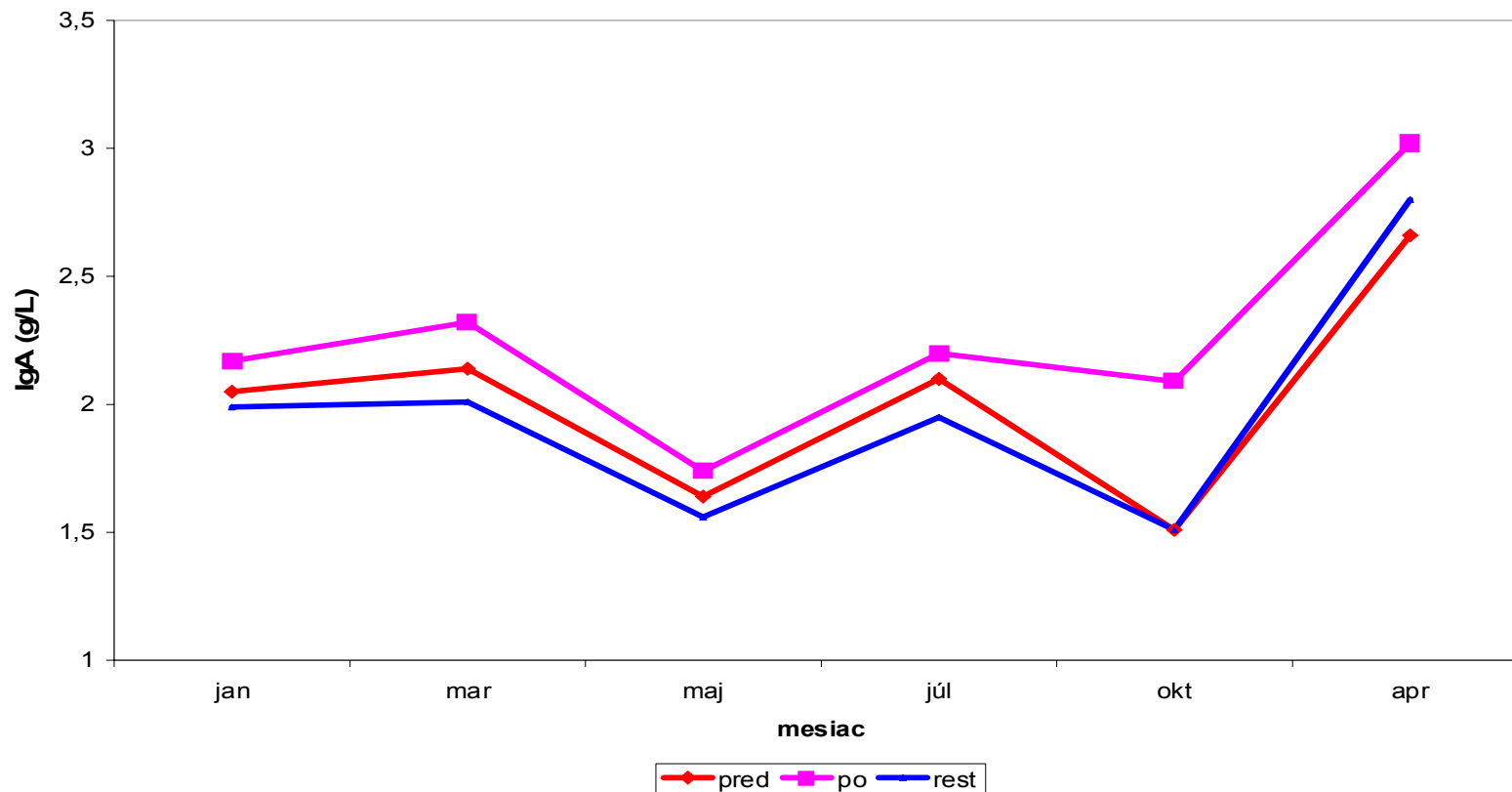


CHRONICKÁ FYZICKÁ ZÁŤAŽ VRCHOLOVÍ ŠPORTOVCI



Graf 5: Porovnanie zmien v počte **NK-buniek (CD16/56)** v jednotlivých časových obdobiach v skupine vrcholových športovcov.

CHRONICKÁ FYZICKÁ ZÁŤAŽ VRCHOLOVÍ ŠPORTOVCI



Graf 6: Porovnanie zmien hladín **IgA** v jednotlivých časových obdobiach v skupine vrcholových športovcov.

CHRONICKÁ FYZICKÁ ZÁŤAŽ A VÝSKYT JEDNOTLIVÝCH OCHORENÍ

- **recidivujúce respiračné infekcie**

- zvýšenie rizika výskytu infekcii HDC – počas 1-2 týždňovej zotavovacej fázy do dlhom a intenzívnom výkone (maratónci, vytrvalostné disciplíny...)

- **infekčné ochorenia**

- **larvované vírusové, alebo parazitárne infekcie** (Sebastian Coe a Diane Edwards – toxoplazmóza – postihujúca IDS pacientov) *[Fitzgerald 1991]*

- **postvírusový chronický únavový syndróm** – pretrváva niekoľko mesiacov - zvýšená únavnosť, letargia, depresia, nadmerný spánok, nočné potenie, myalgie, zníženie výkonnosti športovca *[Roberts, 1986]*

- **zhoršenie klinického stavu** - v dôsledku zvýšenej záťaže - myokarditídy, meningitídy a iné infekčné komplikácie

- **rakovina**

- predpoklad ovplyvnenia imunitných funkcií, mechanických a hormónových zmien v dôsledku moderovaného fyzického zaťaženia – **zníženie rizika rakoviny ?** - poznatky nedostatočné *[Nieman, 1997]*

INCIDENCIA VÝSKYTU INFEKCIÍ HDC U ATLÉTOV PO MARATÓNE

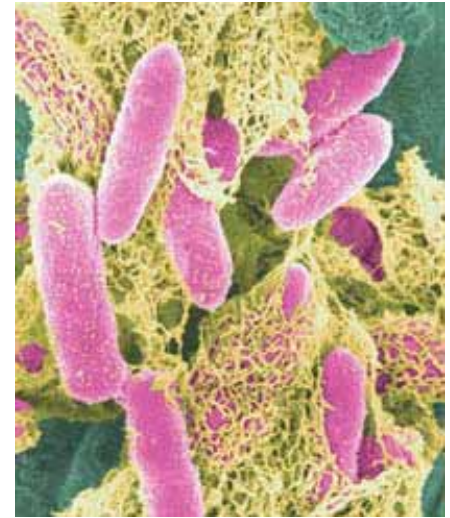


PREVENTÍVNE OPATRENIA U ŠPORTOVCOV

- **výživa športovcov**
 - **sacharidy** - 60-70% - pozitívny účinok na imunitný systém počas akútnej fyzickej záťaže [Bishop, 1999, Gleeson, 2000...2004]
 - **tuky** - 20%, maximálne 10% mono- a polynenasýtené mastné kyseliny [Pedersen, 2000]
 - **proteíny** - 12-15% - 1,6g proteínov/kg/deň
 - nižší príjem - proteínová energetická malnutrícia
 - nežiadúci vplyv na zrelosť, diferenciáciu a funkciu T-lymfocytov, fagocyt. funkciu a produkciu cytokínov [Daly, 1999]
- **vitamíny a minerály**
 - **antioxidanty** - **vitamín C, E a β -karotén** – udržiavanie normálneho oxido-redukčného stavu každej bunky [Peters, 1997]
 - **stopové prvky** - Zn, Se, Fe, Cu - modulačný efekt IS, udržiavanie normálneho oxido-redukčného stavu každej bunky, normálnej funkcie imunitného systému
- **probiotiká** - živé MKO, ktoré prispievajú k mikrobiologickej rovnováhe prospešnej pre človeka [Dugas, 1999, Ferenčík, 1999]

MIKROORGANIZMY, KTORÉ SA POVAŽUJÚ ZA PROBIOTIKÁ

BAKTÉRIE MLIEČNEHO KYSNUTIA



- **Lactobacillus:** *L. acidophilus*, *L. amylovorus*,
L. casei, *L. crispatus*, *L. bulgaricus*
- **Bifidobacterium:** *B. adolescentis*, *B. infantis*, *B. bifidum*,
B. animalis

INÉ BAKTÉRIE MLIEČNEHO KYSNUTIA:

- *Enterococcus faecium*, *E. faecalis*, *Streptococcus thermophilus*,
Leuconostoc mesenteroides

INÉ BAKTÉRIE

Escherichia coli, *Bacillus cereus*, *Propionibacterium freundenreichii*

IMUNOMODULÁCIA A IMUNOSTIMULÁCIA

- **bakteriálneho pôvodu**
 - **BRONCHOVAXOM, BIOSTIM...** – nešpecifický imunostimulačný efekt na špecifickú aj nešpecifickú celulárnu imunitu
 - **RIBOMUNYL** - ribozomálne frakcie bakteriálnych kmeňov , ktoré sa podieľajú na recidivujúcich infekciách HDC, znížený výskyt respiračných ochorení a kladný vplyv pri vírusovej infekcii *[Michel,F a kol:1977]*
- **chemického pôvodu** - ľahšie imunodeficiencie – lieky, ktoré pôsobia na dozrievanie lymfocytov a vedú k zlepšeniu ich funkcie – **DECARIS** (levamizol), **ISOPRINOSINE** (metizoprinol)
- **imunomodulátory biologického pôvodu** - **transfer faktor (Immodin)** upravuje množstvo aj funkciu T-lymfocytov
- **ostatné nešpecifické** - systémová enzymoterapia – **WOBENZYM**, polysacharidy kvasiniek a húb – **GLUKÁNY**, fytofarmaká – **ECHINACÍN..**

VPLYV FYZICKÉHO ZAŤAŽENIA NA IMUNITNÝ SYSTÉM

- 1. SÚ VŠETCI VRCHOLOVÍ ŠPORTOVCI
IMUNOKOMPROMITOVANÍ?**
- 2. JE ZNÍŽENIE KAPACITY MECHANIZMOV PRIRODZENEJ
IMUNITY LEN ŠKODLIVÉ ALEBO AJ PROSPEŠNÉ?**
- 3. APLIKÁCIA IMUNOSTIMULAČNÝCH
A PROTIZÁPALOVÝCH LÁTOK?**
- 4. INDIVIDUÁLNY PRÍSTUP - odlišnosti v športových disciplínach,
forme tréningového procesu, individualite športovca.**
- 5. FUNKCIA ŠPORTOVÉHO IMUNOLÓGA?**





**ĎAKUJEM ZA
POZORNOSŤ**

