

K jubileu

prim. MUDr. Drahoslava Říčného, CSc.

# CVIČENÍ A SPORT ASTMATIKŮ

*Jan Novotný*

*Fakulta sportovních studií MU*

Brno 2005



# CVIČENÍ A SPORT ASTMATIKŮ

- DÝCHÁNÍ, CVIČENÍ A SPORT
- RIZIKA CVIČÍCÍCH ASTMATIKŮ - EIB
- ASTMATICI - VRCHOLOVÍ SPORTOVCI
- PŘÍNOS CVIČENÍ A SPORTU
- VÝBĚR CVIČENÍ A SPORTU
- SPRÁVNÉ PROVÁDĚNÍ CVIČENÍ A SPORTU
- DIAGNOSTIKA EIB
- ZÁTĚŽOVÉ TESTY
- PROFYLAXE EIB
- PREVENCE DOPINGU

# CVIČENÍ A SPORT ASTMATIKŮ

## POUŽITÁ LITERATURA

1. Åstrand P.O. et al. Textbook of Work Physiology. Human Kinetics, Champaign 2003: 177-212.
2. Carlin B.W., Seigneur. D. Asthma. In: Clinical Exercise Physiology. J.K.Ehrman et al., eds., Human Kinetics, Champaign 2003: 367-380.
3. Harries M. Respiratory limitations to aerobic performance in sport. In: ABC of Sport Medicine. M.Harries et al., eds., BMJ Books, London 2001: 29-32.
4. M.Sue-Chu, L.Bjermer. Asthma and Chronic Airway Disease. In: Textbook of Sports Medicine. M. Kjaer et al., eds., Blackwell Publishing, Malden 2003: 451-461.
5. Hebestreit H. Exercise and Physical Activity in the Child with Asthma. In: N.Armstrong, W.van Nechrlen, eds. Paediatric Exercise, Science, and Medicine. Oxford University Press, Oxford 2000: 323-330.
6. Máček M. Pohybová aktivita při některých chorobách dýchacího ústrojí. In: M. Kučera a kol. Sportovní medicína. Grada/Avicenum, Praha 1999: 193-197.
7. Máček M., Máčková J. Příčiny vzniku, rozšíření, léčení a prevence pozátěžového astmatu u vrcholových sportovců. Medicina Sportiva Bohemica et Slovaca 10, 2001: 161-170.
8. Wilmore J.H., Costill D.L. Physiology of Sport and Exercise. Human Kinetics, Champaign 2004: 242-269.
9. World Anti-Doping Agency. World Antidoping Codex, WADA, 2003.

# CVIČENÍ A SPORT ASTMATIKŮ

## ■ DÝCHÁNÍ, CVIČENÍ A SPORT

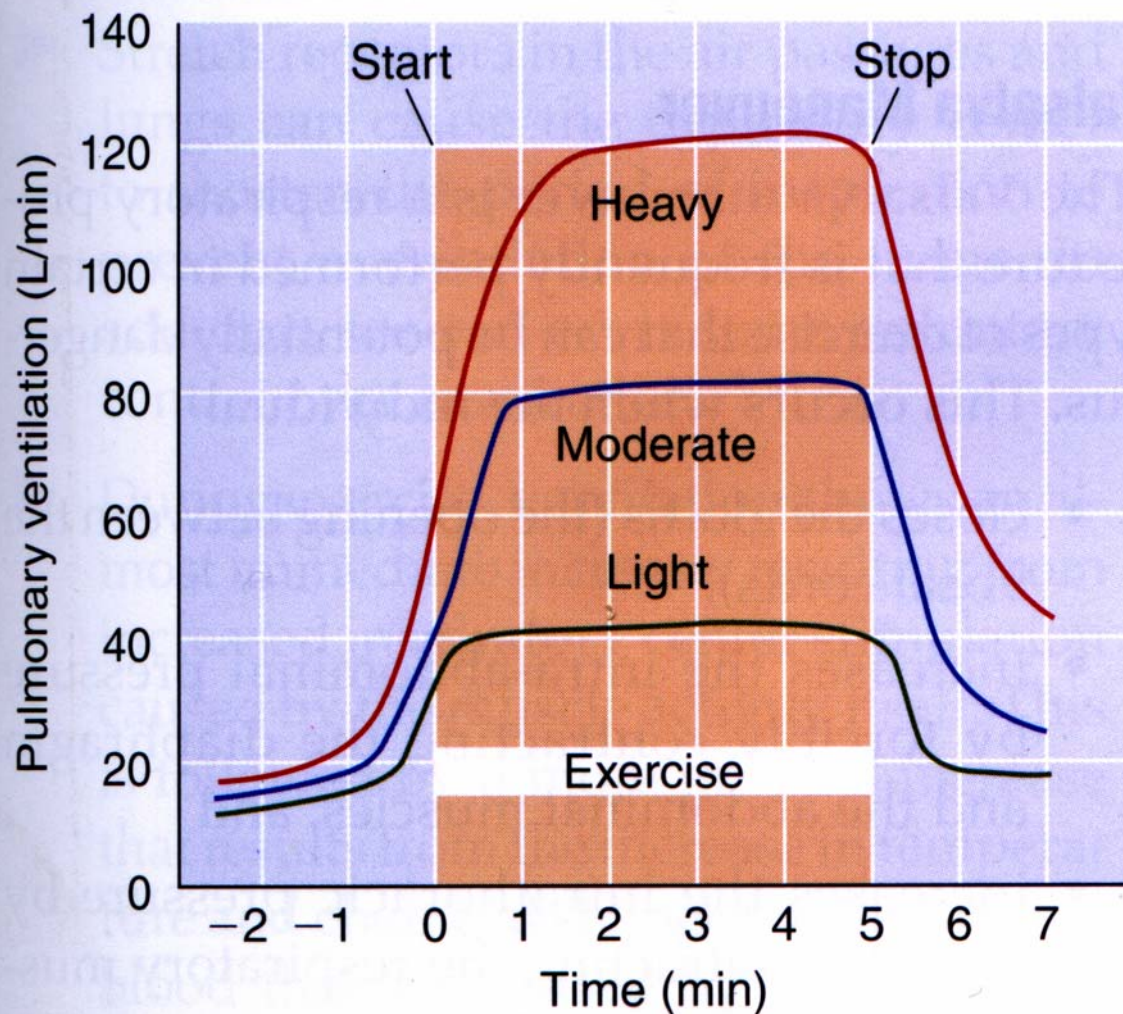
$$V_{O_2} = V * \delta\%vol.O_2 * f_{STPD}$$

**Dyspnoe** - obtížné dýchání je běžný jev ve sportu, související s prudkým nárůstem koncentrace  $CO_2$  a  $H^+$ .

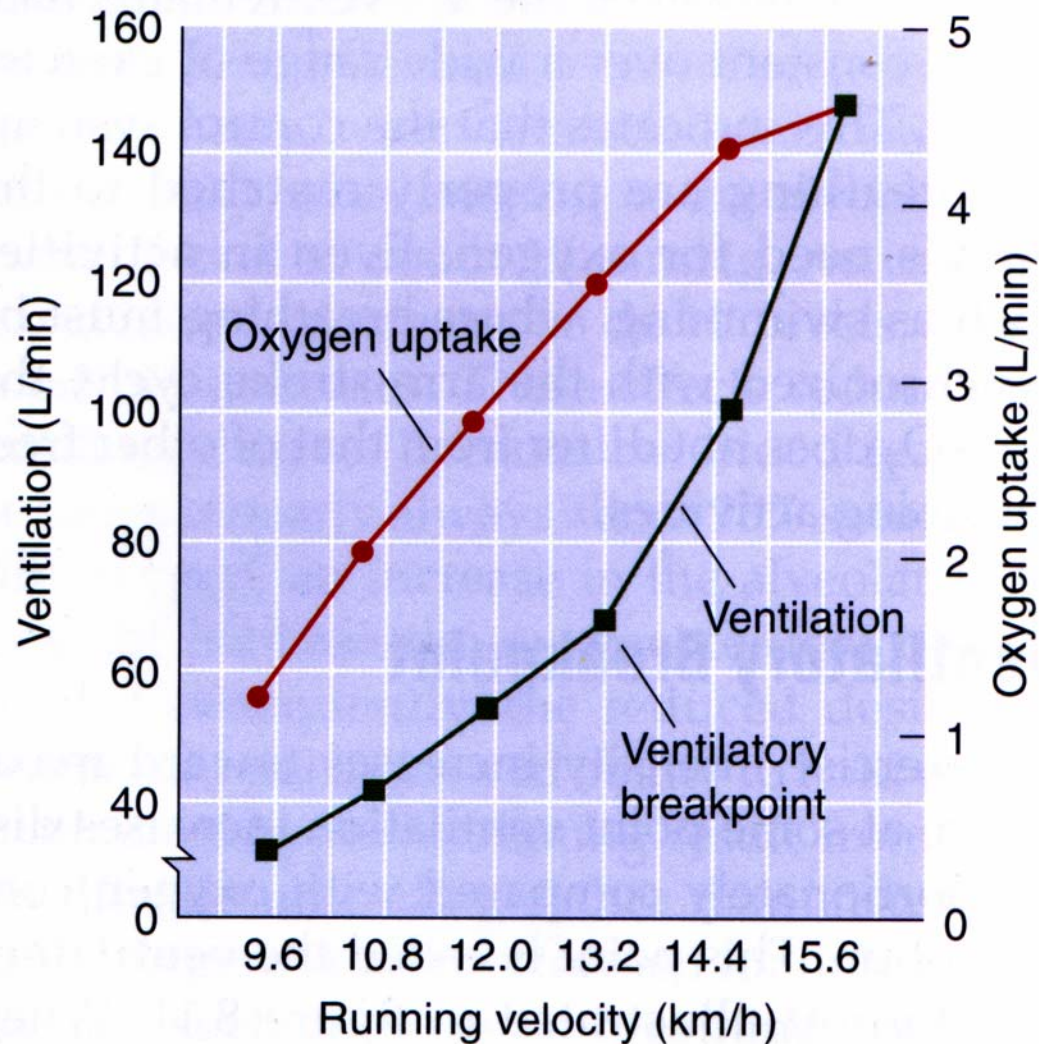
**Saturace Hb- $O_2$**  je při submax. zátěži (kolem AT) 98%, při vyčerpávající max. zátěži nižší (exercise induced arterial hypoxemia)

Většina astmatiků má **nižší schopnost podávat krátkodobé i vytrvalostní výkony** než zdraví.





▲ **Figure 8.10** The ventilatory response to light, moderate, and heavy exercise. The subject exercised at each of the three intensities for 5 min. The ventilation volume tended to plateau at a steady-state value at the light and moderate intensities but continued to increase at the heavy intensity.



▲ **Figure 8.11** Changes in pulmonary ventilation ( $\dot{V}_E$ ) and oxygen uptake ( $\dot{V}O_2$ ) during exercise, illustrating the ventilatory breakpoint (graph). From these data it is possible to calculate the ratio between ventilation and oxygen uptake (table).



# CVIČENÍ A SPORT ASTMATIKŮ

## ■ RIZIKA CVIČÍCÍCH ASTMATIKŮ – EIB, EIA

*(exercise-induced bronchoconstriction, asthma)*

### ■ zánětlivě iritující alergeny a znečištěné ovzduší

(dioxidy síry, ozón, chlór, výfukové plyny)

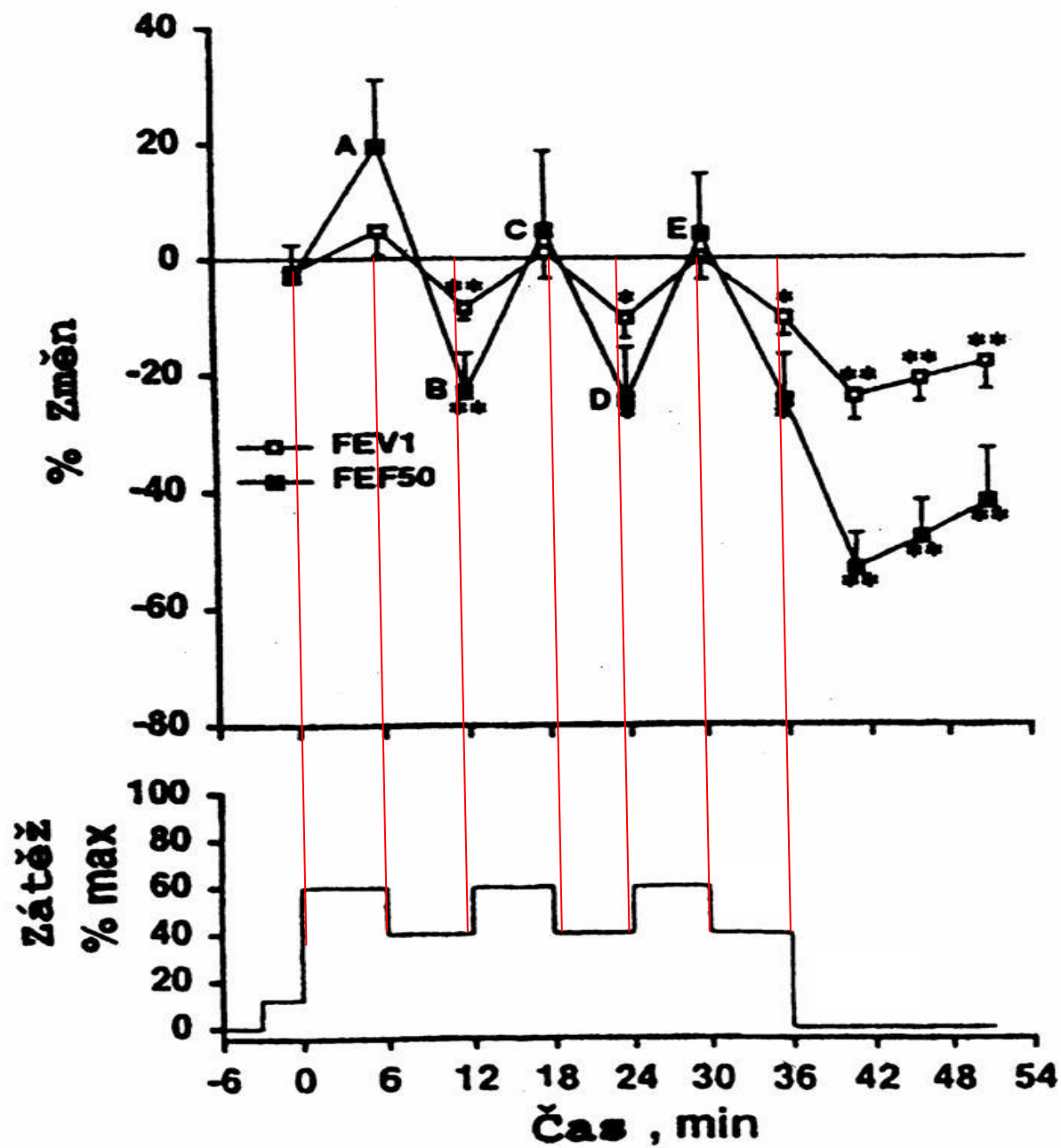
- u populace ve znečištěném ovzduší CO (nad 4,3%) bylo zjištěna lineárně se snižující VO<sub>2</sub>max v závislosti na vzrůstající koncentraci CO.
- u populace ve znečištěném ovzduší CO (nad 2,7 %) bylo zjištěna lineárně se snižující výkon na běhátku v závislosti na vzrůstající koncentraci CO.

### ■ hyperventilace

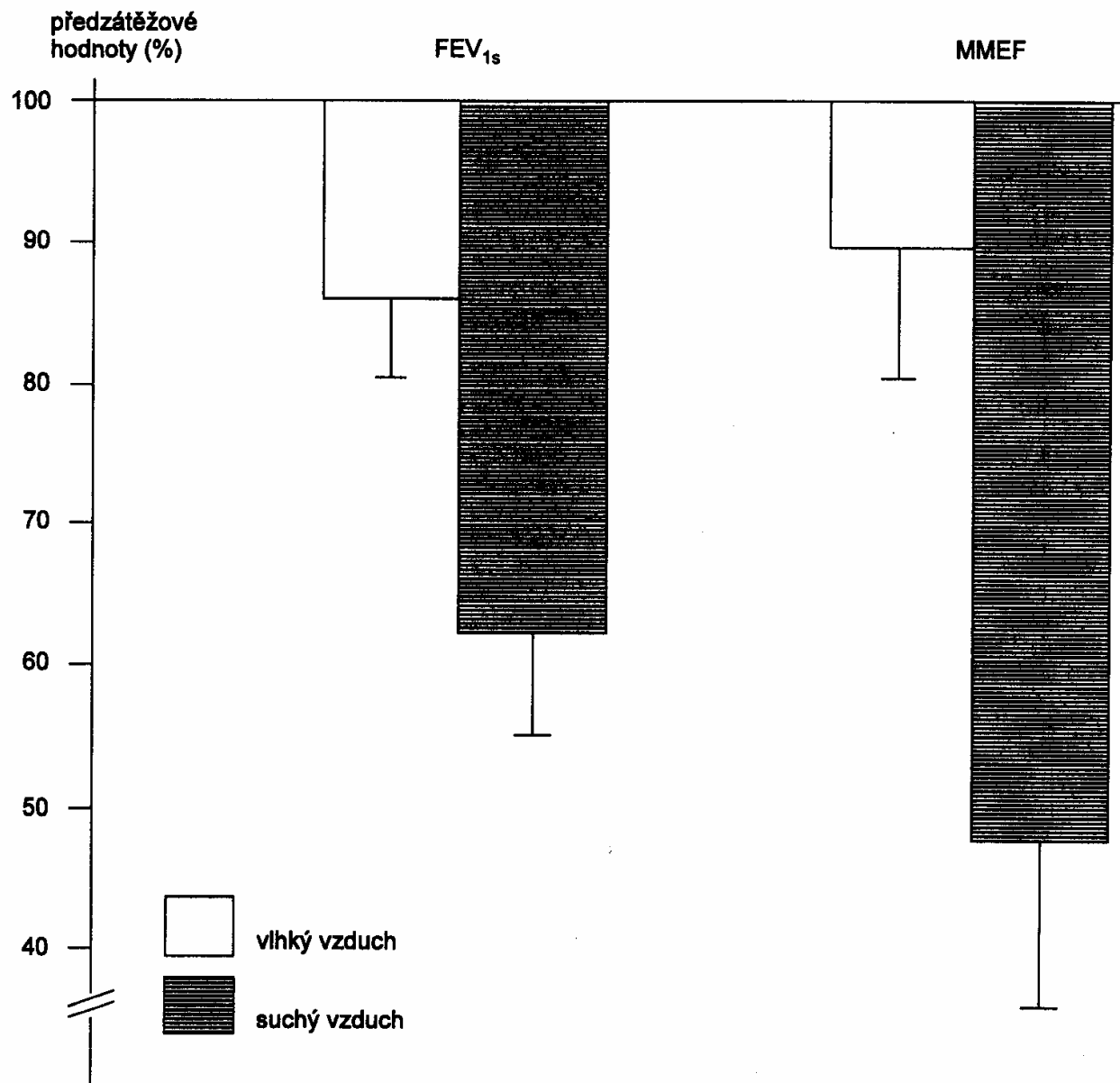
### ■ sucho, extrémní teplota

### ■ přetížením indukovaná imunosuprese u těžce trénujících sportovců (intenzivní vytrvalostní cvičení)

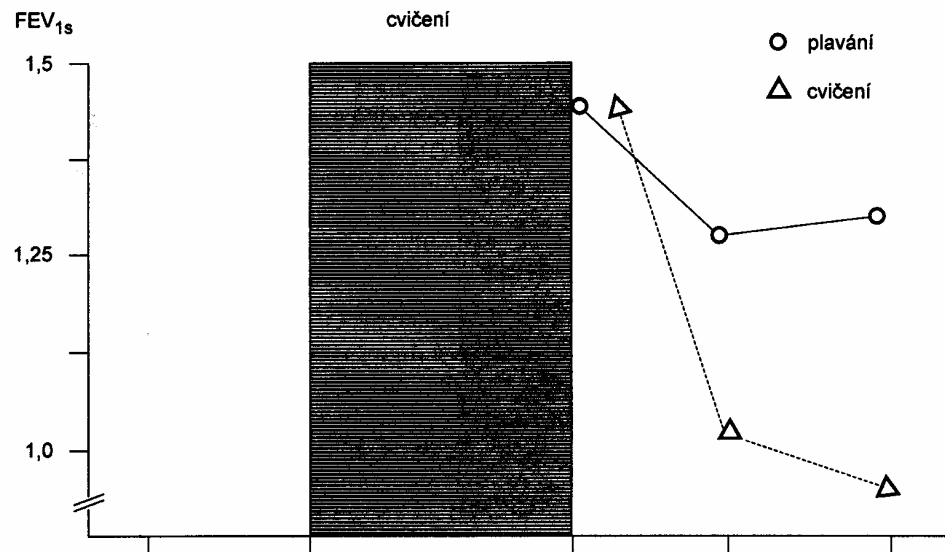
Př: 14-letá astmatička - vrcholová gymnastka z Prahy má astma doma v posteli, ale v tělocvičně s mraky Mg<sup>2+</sup> je bez potíží (Intal).



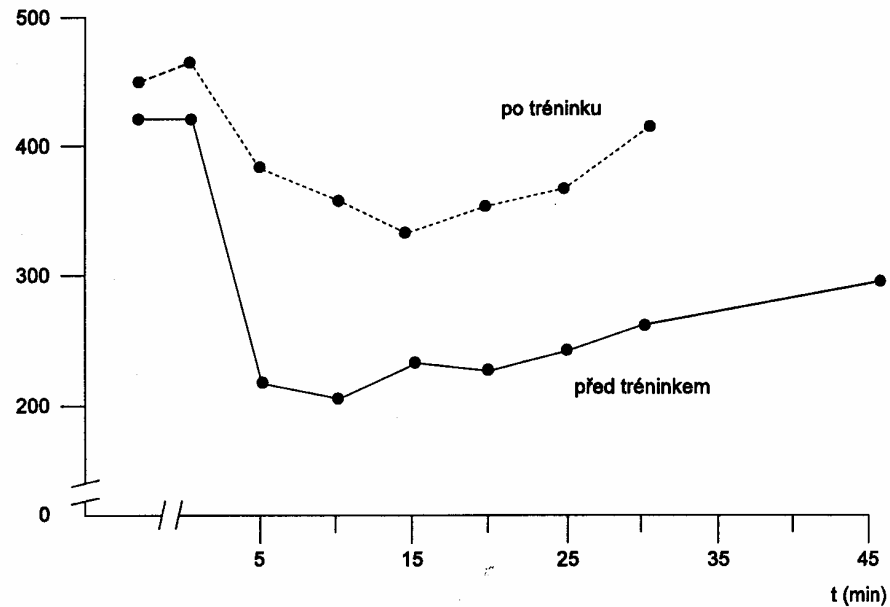




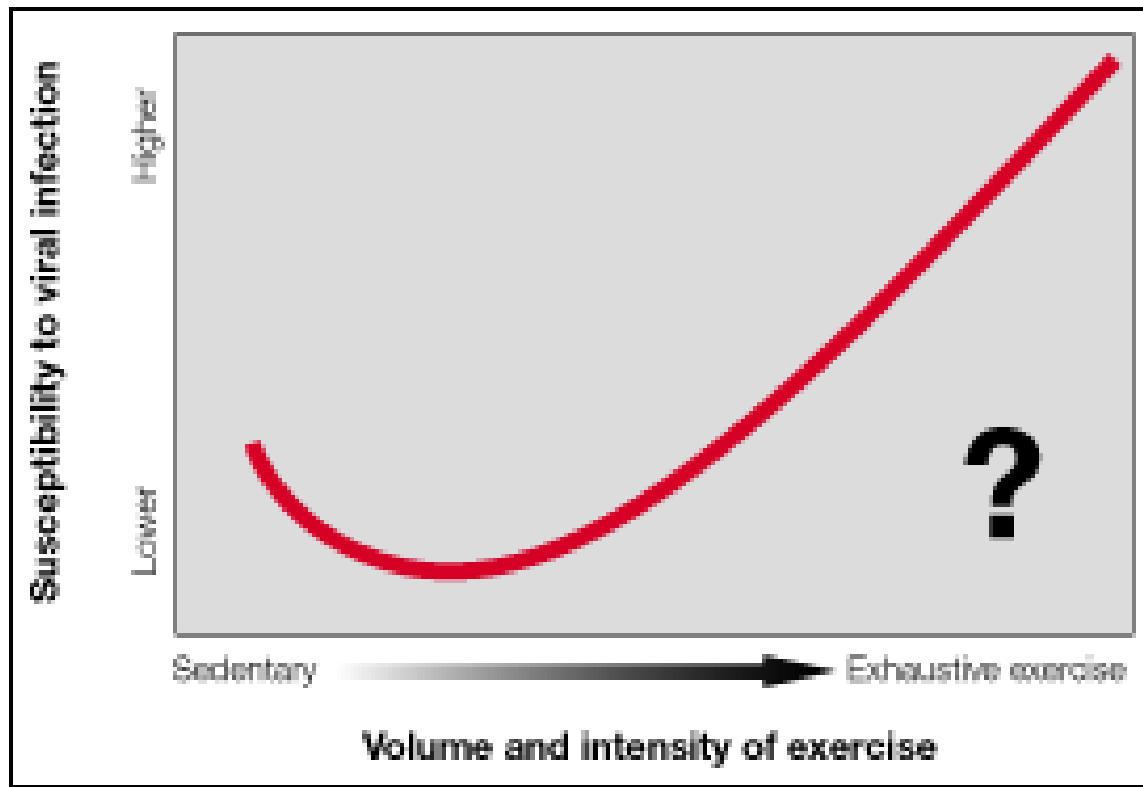
**Obr. 8.2** Usilovný výdech a střední výdechová rychlost u astmatiků po zátěži při teplotě 27 °C a různé vlhkosti vzduchu



**Obr. 8.3** Usilovný výdech dětského astmatika při zátěži na běhátka a při plavání  
PEF (l.min<sup>-1</sup>)



**Obr. 8.4** Vliv tréninku na změny maximální výdechové rychlosti u dětského astmatika



VÝSKYT VIROVÉHO ONEMOCNĚNÍ

v závislosti na

POHYBOVÉM REŽIMU

(sedavý způsob života - vyčerpávající cvičení)

# CVIČENÍ A SPORT ASTMATIKŮ

## ■ ASTMATICI - VRCHOLOVÍ SPORTOVCI

### Počty astmatiků mezi vrcholovými sportovci

|                           |                      |                                                                                                                                       |
|---------------------------|----------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1998 zimní OH             | tým USA              | 22,4% sportovců s EIB dle dotazníku,<br>23% sportovců s EIB dle testu<br>(z toho 50% běžkařů a<br>43% rychlobruslařů na krátké dráze) |
| 1996 letní OH             | tým USA              | 16,7% sportovců – astmatiků<br>(z toho 50% cyklistů)                                                                                  |
| 1995                      | repre plavci<br>USA  | 13,4% sportovců – astmatiků                                                                                                           |
| 1991 MS běhu<br>na lyžích | všichni<br>účastníci | 37% sportovců – astmatiků                                                                                                             |



# CVIČENÍ A SPORT ASTMATIKŮ

## ■ PŘÍNOS CVIČENÍ A SPORTU

- ? omezení frekvence a intenzity astmatu u dítěte:
  - po 3 měsících - běh stav nezlepšil, ale plavání ano.
- zlepšení aerobní i anaerobní kapacity astmatika Intervalovým vytrvalostním tréninkem
- zlepšení svalové síly dýchacích svalů
- zlepšení psychického a sociálního stavu

Ze 71 9-11 letých astmatických dětí odpovědělo na otázku „Jak poznáš, že jsi zdravý?“

46% „když můžu něco dělat“

9% „když nemám astma“

## ■ Zlepšení kvality života

*Často bývá sport zbytečně zakazován*



# CVIČENÍ A SPORT ASTMATIKŮ

- **VÝBĚR CVIČENÍ A SPORTU**
- **Široká individuální variabilita reakce astmatiků na cvičení.**  
Široká variabilita mezi objektivní obstrukcí bronchů, subjektivním pocitem (tolerancí) zátěže a dušností.
- **Z hlediska rizika EIB je bezpečnější intervalové cvičení do submaximální intenzity**  
plavání, míčové hry, tanec, štafetové soutěže, ...  
přiměřená modifikace spinningu, běhátka, ...
- **Posilovací cvičení oslabených svalů**
- **Dechová cvičení**



# CVIČENÍ A SPORT ASTMATIKŮ

- **SPRÁVNÉ PROVÁDĚNÍ CVIČENÍ A SPORTU**
- **postupě zvyšovat intenzitu** o 5% v každém dalším cvičení až k cílové intenzitě - **do submaximální intenzity** (*60-75%  $Vo_{2max}$  nebo  $V_{max}$  nebo  $HR_{max}$ , pod anaerobní práh - AP*)
  - intenzita s příjemnými pocity při cvičení po dobu 5 min
  - „test mluvení“ (Croteau): ... nesouvislá řeč od AP ...
  - subj. pocit zátěže „poněkud namáhavá“ (13 ve škále 6-20 dle Borga )
- po dosažení cílové intenzity **postupně prodlužovat cvičení** o 5% času na cílové trvání cvičení: **20-60 min**
- **alespoň 3-5x týdně**

## SUBJEKTIVNÍ POCÍŤOVÁNÍ ZÁTĚŽE (Borg, 1962)

|    |                       |
|----|-----------------------|
| 6  |                       |
| 7  | VELMI VELMI LEHKÁ     |
| 8  |                       |
| 9  | VELMI LEHKÁ           |
| 10 |                       |
| 11 | LEHKÁ                 |
| 12 |                       |
| 13 | PONĚKUD NAMÁHAVÁ (AP) |
| 14 |                       |
| 15 | NAMÁHAVÁ              |
| 16 |                       |
| 17 | VELMI NAMÁHAVÁ        |
| 18 |                       |
| 19 | VELMI VELMI NAMÁHAVÁ  |
| 20 |                       |

# CVIČENÍ A SPORT ASTMATIKŮ

## ■ DIAGNOSTIKA EIB

- EIB má asi 50-100%(?) astmatiků.
- EIB bývá po intenzivním cvičení.
- Anamnéza + objektivní klinické vyšetření
  - dušnost, bolest na hrudníku, úzkost, kašel,
  - zkrácené a zrychlené dýchání,
  - sípání a pískání v klidu nebo i při cvičení
- Diferenciální diagnóza
  - odlišení od fyziologické námahové dušnosti
  - od dysfunkce hlasivkových vazů aj.



# CVIČENÍ A SPORT ASTMATIKŮ

## ■ DIAGNOSTIKA EIB

### EIB:

- **dušnost a sípění** prvních 5-10 min po startu
- někteří pokračují i s potížemi a po 20-30 min. chytí „druhý dech“
- **pozátěžové potíže** nastávají většinou v 5.-10.-60. min zotavení
- „Pozdní reakce na cvičení“
  - za 2-4 hod, vrchol. rizika 4-8 h, nejpozději za 12-24 h.
  - je asi spíše projevem pozdějších astmatických potíží z jiných příčin.
- **Refrakterní perioda:**
  - 40-60% astmatiků s EIB má (1-2 h po prvním cvičení) při druhém následujícím cvičení menší EIB než při prvním cvičení
  - Refrakterní jev může být indukován jak submaximálním kontinuálním cvičením tak intermitentními sprinty.
  - Mechanismy nejsou jasné (deplece mediátorů zánětu – histamin?).
  - **Využití v profylaxi EIB**

# CVIČENÍ A SPORT ASTMATIKŮ

## ■ ZÁTĚŽOVÉ TESTY

### ■ Indikace

- u všech astmatiků k doporučení optimálního pohybového režimu
- diagnostika astmatu + diferenciální diagnostika EIB
- plánování sportu u astmatika,

### ■ Kontraindikace

- astma, akutní bronchospasmus, bolest hrudníku, zrychlující se a zkracující dýchání nad očekávání
- neschopnost spolupráce (psychická porucha)
- jiné nemoci (kardiovaskulární, ortopedické atd.)



# CVIČENÍ A SPORT ASTMATIKŮ

## ■ ZÁTĚŽOVÉ TESTY

bez nebo s medikací

## ■ Přerušení medikace před testem

- krátkodobí  $\beta_2$ -agonisté 8 h
- dlouhodobí  $\beta_2$ -agonisté 24 h
- antihistaminika 48 h
- antileukotrieny 48 h
- anticholinergika 8 h
- theophyllin 24 h
- kromony 8 h
- inhalační glukokortikosteroidy – držet stabilní dávku

# CVIČENÍ A SPORT ASTMATIKŮ

## ■ ZÁTĚŽOVÉ TESTY

### ■ Zátěž (různá doporučení)

- bicyklový ergometr nebo běh na treadmillu
- stupňovaná zátěž (např. po 2 min. o 1 MET)  
do subjekt. bezpečného maxima (v 8-10 min. zátěže)
- kontinuální > 3-4-6 minut s úsilím
  - maximálním
  - > 80% HRmax
  - > 40-60% predikovaného FEV1
- s analýzou  $\text{Vo}_2$  a  $\text{Vco}_2$  při zátěži (dg. sníženého AP).





# CVIČENÍ A SPORT ASTMATIKŮ

## ■ ZÁTĚŽOVÉ TESTY

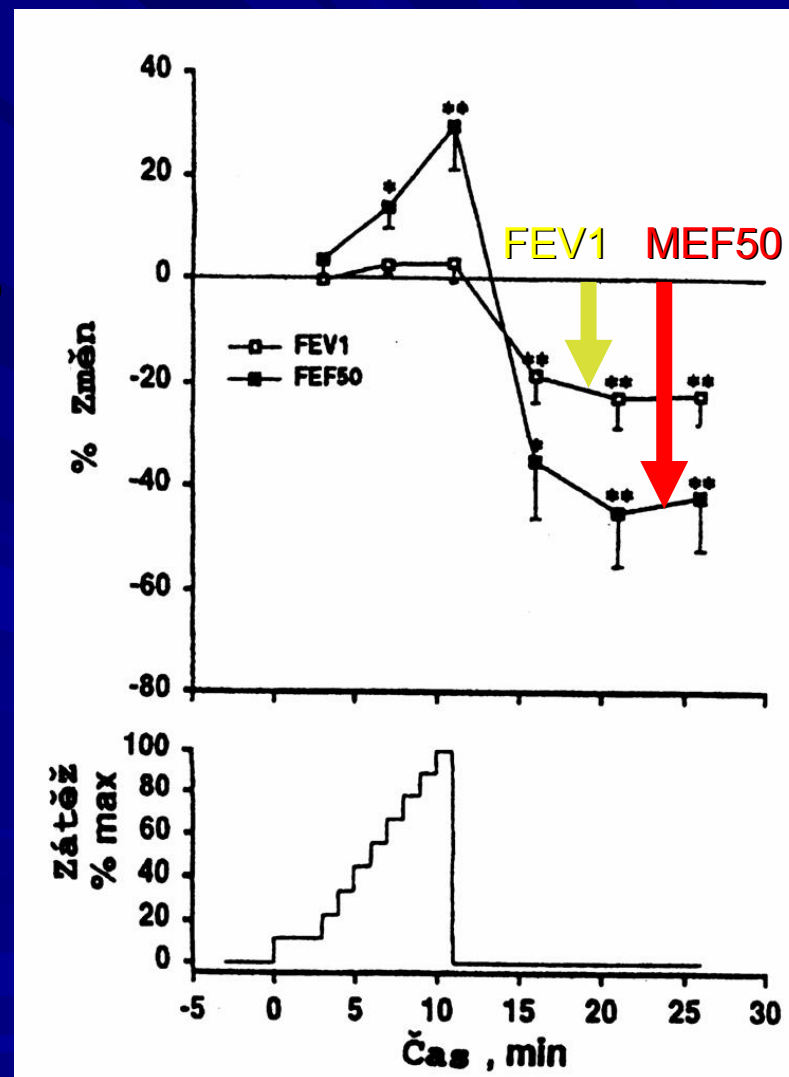
### ■ Hodnocení spirometrie před a po zátěži

- ve 2.- 5.- 10.- 15. min. po ukončení zátěže:

**EIB** při ↓ PEF o 15-20%  
↓ FEV<sub>1</sub> o 10-15%

- každých 5 min. po zátěži, až do 30. min.

**EIB** při ↓ MEF50 o 20%  
v 10. min. zotavení





# CVIČENÍ A SPORT ASTMATIKŮ

## ■ ZÁTĚŽOVÉ TESTY

### ■ Další testy při a po zátěži

- U výkonnostních sportovců
  - **hodnocení aerobní kapacity** ( $Vo_2max$ ) po 6-8 týdenním tréninkovém cyklu
  - měření **saturace Hb kyslíkem** pulsní oxymetrií
- ? Astmatik + přístrojové potápění v moři
  - 1/2 odborníků „zakazuje“ potápění,
  - 1/2 je podmiňuje dobrou reakcí na **bronchoprovokační test**:
    - s fyzickou zátěží (EIB)
    - s hypertonickým slaným roztokem – mořskou vodou (inhalace drobných částeczek z ultrazvukového nebulizéru)
    - se studenou vodou (chládový test)



# CVIČENÍ A SPORT ASTMATIKŮ

## ■ PROFYLAXE EIB

## ■ nefarmakologická

- zkrátit trvání vytrvalostního cvičení
    - v oblastech se znečištěním a alergenů
    - při extrémním suchu a vedru
    - v zimě s teplotou pod 10-15°C
  - po infekci DC začít se cvičením alespoň po 7 dnech
  - při začínající infekci DC raději necvičit
  - zahřátí před cvičením nebo tréninkem  
15 min kontinuálního cvičení (60%  $Vo_2max$ )  
→ ↓ výskyt EIB astmatiků (v refrakterní fázi)
- Některými sportujícími astmatiky je využíváno rutinně při tréninku nebo soutěži.



# CVIČENÍ A SPORT ASTMATIKŮ

## ■ PROFYLAXE EIB

## ■ farmakologická

Je velmi široká individuální variabilita reakce i správné profylaxe. Pokrýt dobu při a po cvičení antiastmatikem. Nutno vyzkoušet.

- a) 2x denně inhalované kortikosteroidy blokují EIB
- b) krátkodobí  $\beta_2$ -agonisté 10 min. před závodem (salbutamol, terbutalin)
- c) základem je dlouhodobý protizánětlivý lék (kortikosteroidy) + těsně před cvičením inhalačně krátkodobí  $\beta_2$ -agonisté  
Ne kombinace steroidů s dlouhodobými  $\beta_2$ -agonisty nebo antagonisty leukotrienů.
- d) kromony (nedokromil a disodium kromoglykát)
- e) Osobám s dušností pouze při cvičení spíše dávat inhalační  $\beta_2$ -agonisty, ne kortikoidy.

# CVIČENÍ A SPORT ASTMATIKŮ

## ■ DOPING

### ■ U sportovců bez astmatu

- ventilace není limitujícím faktorem sportovního výkonu
- užívání  $\beta_2$ -agonistů nezlepšuje aerobní kapacitu a výkon; naopak může výkon zhoršit (nevýhodný poměr plicní ventilace a perfuze).

### ■ U sportujících astmatiků s dopingovou kontrolou

- je léčebné použití krátkodobě i dlouhodobě účinkujících  $\beta_2$ -agonistů i protizánětlivých kortikosteroidů povoleno pouze v inhalační formě.

V těchto případech jde o zakázané dopingové látky.

Je nutné písemně požádat o výjimku v léčbě sportujícího astmatika s jasnými a přesnými údaji o diagnóze a léčbě.

- Astmatikům je dovoleno používat kromoglykáty.

# „SEZNAM ZAKÁZANÝCH LÁTEK A METOD DOPINGU PRO ROK 2005

SVĚTOVÝ ANTIDOPINGOVÝ KODEX

Platný od 1. ledna 2005

Užití všech léků je limitováno terapeuticky odůvodněnými účely  
LÁTKY A METODY ZAKÁZANÉ STÁLE  
(PŘI SOUTĚŽI I MIMO SOUTĚŽ)

## S3. BETA2- AGONISTÉ

Všichni beta-2 agonisté včetně jejich D- a L-isomerů jsou zakázáni.

Jejich užívání vyžaduje terapeutickou výjimku.

Výjimkou jsou formoterol, salbutamol, salmeterol a terbutalin, pro které je při inhalaci k prevenci a/nebo léčbě astmatu a zátěžového astmatu nebo zátěží vyvolané bronchiální konstriktce nutná terapeutická výjimka zkráceným postupem.“



# LÁTKY A METODY ZAKÁZANÉ PŘI SOUTĚŽI

## S9. GLUKOKORTIKOSTEROIDY

Glukokortikosteroidy jsou zakázány, když se podávají orálně, rektálně, nitrožilní nebo nitrosvalovou aplikací.

Jejich užití vyžaduje terapeutickou výjimku.“



# CVIČENÍ A SPORT ASTMATIKŮ

*Děkujeme Vám  
za laskavou pozornost.*

