

---

# DIABETES MELLITUS A SPORT

MUDr.Martin Komzák, Ph.D.

# CIVILIZAČNÍ NEMOCI

---

- × kardiiovaskulární onemocnění
- × **DIABETES MELLITUS**
- × obezita
- × rakovina
- × zánětlivá revmatická onemocnění
- × předčasné porody a potraty
- × deprese
- × chronický únavový syndrom
- × Alzheimerova a Parkinsonova choroba

# DIABETES MELLITUS

---

= porucha metabolismu sacharidů, tuků a bílkovin

1.typ: neschopnost sekrece vlastního inzulínu

2.typ: porucha účinnosti inzulínu

# DIABETES MELLITUS

---

- = neschopnost zpracovávat glukózu relativním nebo absolutním nedostatkem inzulínu
- inzulín je tvořen v beta- buňkách Langerhansových ostrůvků pankreatu
- 30-40j. denně
- z pankreatu do jater, 50% do svalů a tuk.tkáně
- nevyužitá glu do ledvin a následně do moče, stejně tak je transformována v játrech na TAG

# DIABETES MELLITUS

---

**800 000 diabetiků v  
ČR!!!**

# DIABETES MELLITUS

---

Funkce inzulínu:

- = ukládání živin z potravy do zásob (glykogen, **lipogeneze**)
- = udržování glykémie (podporuje glykogenezi, glykolýzu, působí **anabolicky**, tlumí glukoneogenezi)
- = stimulace růstu (implantuje do svaloviny receptory GLUT 4)

# DIABETES MELLITUS A POHYBOVÁ AKTIVITA

---

Funkce glukagonu:

= antagonist inzulínu

= mobilizace energetických zdrojů při hladovění

**Glykémie na lačno = 5,6 mmol/l**

# DIABETES MELLITUS

---

- 1.typ = porucha syntézy inzulínu při destrukci B-bb pankreatu imunitou, genetický původ
- 2.typu = syntéza inzulínu je zachována, ale receptory nejsou dost citlivé

Gestační forma = v graviditě

Inzulinová rezistence = stav před DM, nemožnost citlivě reagovat na inzulín ve svalech

# DIABETES MELLITUS A POHYBOVÁ AKTIVITA

---

PA a DIETA je základním faktorem prevence a léčby všech forem DM

Přiměřená pohybová aktivita může stav diabetika

výrazně zlepšit, nesprávně prováděná činnost pak vážně ohrozit!!!

# DIABETES MELLITUS A POHYBOVÁ AKTIVITA

---

PA:

- zvyšuje účinnost inzulínu až na 72 hodin
- zvyšuje citlivost inzul. receptorů o 50%
- zvyšuje počet svalových vláken a tudíž množství inzul. receptorů
- snižuje glykémii
- zlepšuje lipidové spektrum
- odbourání přebytečné energetické zásoby (obezita)

# DIABETES MELLITUS A POHYBOVÁ AKTIVITA

Rizika akutních metabolických komplikací:

- 1.) Hypoglykémie
- - zvýšená spotřeba glukózy jako zdroje energie pro svalovou práci při delší PA
- - nepřiměřeně vyšší dávka inzulínu před PA
- - rychlejší účinek inzulínu, který se vyplavuje s podkožními zásobami v blízkosti pracujících svalů
- - doplnění glykogenových zásob po PA (až

# DIABETES MELLITUS A POHYBOVÁ AKTIVITA

---

Rizika akutních metabolických komplikací:

- 1.) Hypoglykémie
  - projevy: hlad, malátnost, slabost, porucha koordinace pohybů, porucha orientace v prostoru, porucha vědomí a kolaps
  - léčba: podat cukry v nápoji nebo jídle , add nemocnice

# DIABETES MELLITUS A POHYBOVÁ AKTIVITA

Rizika akutních metabolických komplikací:

- 1.) Hypoglykémie
  - - prevence: vhodná PA (lze regulovat intenzitu i trvání); nižší dávka inzulínu před cvičení; cvičení jen na správné hladině glykémie; více cukrů ve stravě před cvičením

# DIABETES MELLITUS A POHYBOVÁ AKTIVITA

Rizika akutních metabolických komplikací:

- 2.) Hyperglykémie, ketoacidóza
- - u diabetiků špatně kompenzovaných, kteří mají velmi nízkou hladinu inzulínu v krvi nebo příliš jeho antagonistů (katecholaminy, glukagon)
- - hlavním zdrojem energie pro práci jsou lipidy, ty jsou metabolizovány na ketolátky

# DIABETES MELLITUS A POHYBOVÁ AKTIVITA

Rizika akutních metabolických komplikací:

- 2.) Hyperglykémie, ketoacidóza
  - projevy: malátnost, slabost, červená kůže
  - léčba: pít vodu, ev.malá dávka inzulínu

# DIABETES MELLITUS A POHYBOVÁ AKTIVITA

Rizika akutních metabolických komplikací:

- 2.) Hyperglykémie, ketoacidóza
- - prevence: vhodná PA (lze regulovat intenzitu i trvání); nižší dávka inzulínu před cvičení; cvičení jen na správné hladině glykémie

# DIABETES MELLITUS A POHYBOVÁ AKTIVITA

---

Před zahájením PA je vhodná ergometrie i s měřením glykémie!!!

Musí být zhodnocena kompenzace choroby (přítomnost dalších účastníků syndromu inzulinové rezistence jako ICHS, ICHDK, retinopatie, nefropatie,...).

# DIABETES MELLITUS A POHYBOVÁ AKTIVITA

---

Riziko zhoršení DM pohybovou aktivitou:

- Diabetici mají již v klidu více volných kyslíkových radikálů, dlouhodobá intenzita PA (nad 75%VO<sub>2</sub>max) vede ke zvýšení jejich funkce
- Prohloubení nefropatie, vyšší TK vede ke krvácení do sítnice při retinopatii, mechanické tření vede k defektů na nohou

# DIABETES MELLITUS A POHYBOVÁ AKTIVITA

---

Indikace PA u diabetiků:

- u dobře kompenzovaných (glyk 5-17mmol/l)
- dobře motivovaní a disciplinovaní pacienti
- pacient musí být schopen předcházet komplikacím při PA

# DIABETES MELLITUS A POHYBOVÁ AKTIVITA

Doporučení před, během a po cvičení:

- Cvičit mimo dobu max. účinku inzulínu
- Aplikovat dávku inzulínu mimo nejvíce pracující svaly
- Doplnit zásoby cukrů dle plánované doby a intenzity zátěže ( 10-20g cca 20minut před cvičením nebo v jeho průběhu)

# DIABETES MELLITUS A POHYBOVÁ AKTIVITA

Doporučení před, během a po cvičení:

- Snížit dávku inzulínu před cvičením
- Předejít dehydrataci a demineralizaci požitím vhodného iontového nápoje v průběhu a po ukončení PA (asi 200ml každých 30minut)

# DIABETES MELLITUS A POHYBOVÁ AKTIVITA

---

Výběr tělesné aktivity:

Přísně individuální podle přítomnosti komplikací, reakce na zátěž, stavu zdatnosti,...

# DIABETES MELLITUS A POHYBOVÁ AKTIVITA

---

Výběr tělesné aktivity:

**PA s dobře regulovatelnou dobou a intenzitou**  
(chůze, běh, kolo, plavání, veslování, bruslení,  
tenis, míčové hry)

# DIABETES MELLITUS A POHYBOVÁ AKTIVITA

---

Výběr tělesné aktivity:

**mít přítomen dohled nebo partnera**

# DIABETES MELLITUS A POHYBOVÁ AKTIVITA

---

Výběr tělesné aktivity:

vhodné je doplnit pohybový režim o  
kompenzační cvičení

---

## × Nevhodné typy PA:

- cviky s prudkými náraz do hlavy
- cviky s prudkým zvýšením TK (silové výkony, hlava dolů,...)
- extrémně dlouhé a nepřerušované výkony vytrvalostní s překračováním anaerobního prahu (nedojde ke kompenzaci metabolické acidózy)

# DIABETES MELLITUS A POHYBOVÁ AKTIVITA

Jaká by měla být tedy PA u diabetiků?

- AEROBNÍ:
- 10-120 minut ve 3-4 sezeních s pauzou menší jak 2 dny (nejlépe každý den)
- 5 minut rozehrání, 5 minut zchlazení
- těsně pod úrovní ANP (50-80%VO<sub>2</sub>max, 11-13 dle Borga, test du parler)

# DIABETES MELLITUS A POHYBOVÁ AKTIVITA

---

Jaká by měla být tedy PA u diabetiků?

- SILOVÁ: 2-3 týdně na 50% zátěžového maxima
- (lehká až střední intenzita odporový dynamický trénink s 10-15 opakováními v jedné sérii)
- **Ideální kombinace silové a aerobní zátěže**

# DIABETES MELLITUS A POHYBOVÁ AKTIVITA

---

**NESMÍ se sportovat nalačno!!!**

U diabetiků s komplikacemi se musí konzultovat diabetolog!