

Pohyb v primární a sekundární prevenci diabetu

J.Radvanský

Adaptace na opakovaný zátěžový stres

- **Adaptace** vzniká opakováním zátěžových reakcí a je základem většiny benefitů z vyšší tělesné aktivity
- **Metabolická** adaptace
- **Kardiovaskulární** adaptace
- **Psychická** adaptace
- **Pohybově – koordinační** adaptace hybného systému

Kterou adaptaci potřebujeme na optimální primární prevenci diabetu

(který je riziky svázán i s většinou neinfekčních civilizačních onemocnění – nejčastěji vzniká u pacientů po dlouhém období projevů symptomů syndromu inzulínové rezistence)

- **Metabolickou:** Udržet nízký glykovaný hemoglobin a příznivý lipidový profil zejména dobře fungující inzulínovou signální drahou a optimálním fungováním metabolismu mitochondrií – schopnost vzestupu betaoxidace a další
- **Kardiovaskulární:** periferní i centrální
- **Psychickou:** vyšší odolnost k zátěžovému stresu
- **Pohybově – koordinační:** pokud si chcete držet rozumnou zdatnost chůzí, pak tuto adaptaci v mládí příliš nepotřebujete. V geriatrii je ale základem pro dostatek odvahy pro sportování i pro snížení rizika pádů

Argumenty zpohodlněných proti významu pohybu (najděte protiargumenty)

- Člověk moderní společnosti k životu nepotřebuje **velkou fyzickou výkonnost** (auto, výtah, celodenní sedění, další technika v bytě).
- Na skvělý život mi **stačí polovina** dnešní průměrné zdatnosti, pokud budu mít pěkný plat
- Fyzická námaha mi nepřináší **žádný příjemný pocit**, je pouze **ztrátou času** a sport je místem vzniku **úrazů** a často **trvalých poškození** pohybového systému.

Proč je prevalence civilizačních chorob včetně diabetu v naší populaci tak vysoká

- **Genom Homo Sapiens neměl dost času se přizpůsobit změněnému způsobu života**

příklad: 10 generací zpět:

- většina lidí žila na venkově,
- měla násobně vyšší energetický výdej z pohybové aktivity,
- glykemizující index stravy byl nižší,
- působily také inverzní pozitivní selekční tlaky: vyšší tukové zásoby zvýhodňovaly v době hladomoru a při chronických chorobách.

VYBRANÉ SYMPTOMY SYNDROMU INZULÍNOVÉ REZISTENCE (SIR)

- „**JSEM ZDRÁV, ALE SPECIALISTÉ MI VYČÍTAJÍ: “**
 - špatnou toleranci glukózy (t.j. INZULINREZISTENCI)
 - hypertenzi
 - dyslipidémii
 - nadváhu (centrální ukládání tuku)
 - hyperurikémii
 - hyperfibrinogenémii + sklon k vyšší srážlivosti krve
 - nízký tonus parasymptiku s tachykardií
 - ? vyšší plazmatickou hladinu železa
 - tendenci cítit nadměrně únavu z pohybové aktivity

Inzulínrezistence I

- **Inzulínrezistence:** citlivost signální dráhy je z nějakého důvodu nízká (viz dále), zvýšíme ji na dobu hodin až dní opakovanou zátěžovou reakcí.
- Inzulínrezistenci lze funkčně obejít když zvýšíme počet receptorů. Ten stoupá úměrně zvětšení svalové hmoty. Toho dosáhneme odporovým tréninkem
- Inzulínrezistence vede k obezitě, adipokíny vzniklé ztloustnutím ji dále zesílí. Svalová inzulínová rezistence je často dále zvýšena nadměrnou nabídkou a zhoršenou oxidací FFA ve svalu

Inzulinrezistence II

- Jakmile stoupnou ve svalu serinové kinázy, zatlumí normální signální dráhu inzulinu ve svalu. Ten se stává neúčinným.
- U laboratorních zvířat je skoro jedno jestli navodíme inzulinrezistenci přebytkem tuků nebo tlumením schopnosti tuky v mitochondriích metabolizovat.
- Obě patologické noxy lze zatlumit fyzickou zátěží

Symptomy SIR ovlivnitelné adaptací na zátěži: inzulinrezistence

- Opakovanou zátěžovou reakcí zcitlivíme inzulinovou signální dráhu
- Adaptací na odporový trénink zvýšíme svalovou hmotu, tedy i absolutní počet třeba i málo citlivých inzulinových receptorů svalů. Majíce pak méně procent inzulinových receptorů na rezervní tukové tkáni, uklidíme „jednotkovou koblihu“ s větší pravděpodobností do glykogenu, než do mastné kyseliny

Symptomy SIR ovlivnitelné adaptací na zátěž: obezita

- Chceš zhubnout ? Více sportuj, méně jez!
- Zákon zachování energie platí, ale v praxi je to složitější:
Zátěž musí být přiměřeně velká, aby dostatečně stoupala betaoxidace, jinak budete mít po zátěži neadekvátní hlad (touhu doplnit glykogen)
- Malá intenzita zátěže asi působí podprahově

Symptomy SIR ovlivnitelné adaptací na zátěž:

dyslipidémie (nejčastěji nefamiliární formy, (pozor, některé familiární formy se zátěží zhorší!))

- Kombinací pohybu a diety lze významně snížit hypertriglyceridémii během týdnů.
- Teprve v druhé fázi klesá cholesterol a zlepšuje se poměr HDL/LDL
- Role HDL: nejasná, nejpravděpodobněji stoupá coby antioxidant v odpovědi na zátěžový oxidační stres.
- Pokud se lipidový profil se stoupající zátěží zhoršuje, je nutno zvládat dyslipémii farmakologicky a zátěž omezit.

Symptomy SIR ovlivnitelné adaptací na zátěž dyslipidémie: vliv genetiky nebo nedostatku pohybu ?

- Určitě obojí – kombinace. Výzkum posledních let ale akcentuje genetiku.
- Příznivý profil lipidů třeba významně koreluje s vyšším počtem pomalých, červených (oxidativních) svalových vláken (počet je dán hlavně dědičně),
- Pomalá vlákna snad chrání rozvoji MS sama o sobě. Takoví jedinci reagují na fyzickou námahu významným zlepšením lipidového profilu,
- Stejný efekt u lidí s menším počtem oxidativních vláken dosáhneme jen za cenu podstatně většího fyzického úsilí.

Symptomy MCVS ovlivnitelné adaptací na zátěž hypertenze

- Při nejvýše hraničním TK klidovém a nepříliš vysokém zátěžovém vzestupu TK lze tolerovat tříměsíční interval s pokusem o nefarmakologickou intervenci.
- Za vysoký vzestup TK lze považovat vzestup STK o 30 a více mm Hg na každý 1 Watt/kg v dlouhém rovnovážném stavu bicyklové ergometrie.

Základní pravidla tréninku

4 P!

- 1) Pravidelnost
- 2) Postupnost
- 3) Přiměřenost (individualizace)
- 4) Pestrost (všestrannost)

Stejně jako každý jiný pedagogický proces
(matematika, hra na klavír apod.)

CO lze pozitivně ovlivnit zátěží u pacienta s diabetem 2.typu (DM2T)

- U inzulinrezistentního oddálit vznik DM2T
- Snížit HbA_{1c} nezávisle na snížení hmotnosti, závisle na intenzitě cvičení při studiích délky měsíců
- snížit kardiovaskulární riziko
- snížit množství viscerálního tuku i bez zhubnutí
- udržet sníženou hmotnost (6 - 9 % redukce u obézního sníží inzulinresistenci i bez cvičení)
- odporovým tréninkem (moderní verze silového) zvýšit svalovou hmotu, tím klidový metabolismus
- opakovaně zvyšovat citlivost inzulínového receptoru, "zcitlivět" i inzulínové receptory jater (vše až o 50%, ale u DM2T to vydrží méně než 24 hodin)
- zvýšit energetický výdej, snížit hyperglykémii i bez inzulínu (externalizací GLUT4 pracujícího svalu).

Orientační kontraindikace zátěže při neuspokojivé kompenzaci diabetu

- Glykémie do 15 mmol/l + negativní ketolátky v moči: cvičit lze
- Glykémie nad 15 mmol/l pokud nejsou ketolátky v moči: nízkou intenzitou cvičit lze s kontrolou glykémie po zátěži
- Pokud jsou ketolátky v moči, cvičení je toho času nevhodné
- Pokud pozátěžová glykémie stoupá, budme trpěliví, pokud nemá ketolátky v moči

Relativní kontraindikace zátěže zasluhující zvláštní přístup

- **Periferní neuropatie** pokročilého stádia s anestezií nohou - riziko poranění nohou. **Pozor na dlouhé procházky a otlaky.**
 - Literárně je optimální plavání v relativně teplé vodě 32 až 35 stupňů. Takový bazén u nás asi nenajdete.
- **Neschopnost pacienta včas rozpoznat hypoglykémii**
 - kontraindikovány aktivity, které nesou riziko ohrožení zdraví při krátkodobé ztrátě orientace, poruše koordinace a poruše vědomí. Např. i cyklistika!

Relativní kontraindikace zátěže zasluhující zvláštní přístup

- **Tranzitorní ischemická ataka (TIA) v anamnéze:** problém jak dlouho po TIA začít s pohybovou terapií. Pozor na krevní tlak v zátěži. Je pacient plně orientovaný při testu?
- **Autonomní neuropatie se symptomatickou posturální hypotenzí** - riziko synkop, pádů při cvičení, arytmií (cvičení vleže je velmi vhodné, obtížně se navrhuje a dávkuje).

Koho vyšetřit zátěžovým testem před doporučením i zátěže o nízké intenzitě

- každého, kdo se dosud nehýbal ani nízkou intenzitou zátěže a má neuropatii,
- každého, kdo udává anamnesticky obtíže i při nízké zátěži a DM2T s vysokým kardiovaskulárním rizikem.

Nejčastější patologie zátěžového testu

omezující hlavně intenzitu doporučené zátěže

- Znamky ischemie na zátěžovém EKG nebo na Holteru.
 - **pacient s diabetickou neuropatií většinou necítí opresi, při ICHS zastaví zátěž až pro dušnost a/nebo arytmií.**
- Hypertonická reakce na zátěž: přes 220 mmHg systolického tlaku. (Má adekvátní farmakoterapii?)
- Progredující **arytmie** v těžší zátěži.
- **Pokles systolického krevního tlaku na vyšším stupni zátěže**
- Klaudikační obtíže, poruchy hybného systému.