

# Metabolické poruchy – Diabetes Mellitus

Diabetes mellitus je metabolické onemocnění, pro něž je typická porucha metabolismu sacharidů. Ta je způsobena nedostatečnou tvorbou *inzulínu* a nebo sníženou vnímavostí na inzulín. Inzulín je polypeptid, který je vylučován beta buňkami Langerhansových ostrůvků slinivky břišní a je důležitý pro normální využití glukózy ve většině buněk organismu. U osob trpících touto chorobou je schopnost buněk organismu využívat glukózu snížena, což vede ke zvýšení koncentrace krevního cukru – hyperglykémii (>11,1 mmol/l).



[www.fda.gov](http://www.fda.gov)

## Rozlišujeme 2 základní formy diabetu:

### Diabetes mellitus 1. typu

Diabetes mellitus 1. typu (inzulín dependentní nebo také juvenilní diabetes). Příčinou vzniku onemocnění je autoimunitní destrukce  $\beta$  buněk. Nedostatek inzulínu je tedy absolutní a jeho koncentrace je nízká až nulová. Vlastní příčina tohoto jevu není dostatečně známa, jde o onemocnění s náhlým začátkem výrazných subjektivních potíží, kterým dominuje žízeň, polyurie, hubnutí a únava. Tento typ diabetu se sklonem ke *ketoacidóze* postihuje nejčastěji děti, dospívající a mladé jedince do 35 let a nebývá spojen s obezitou.



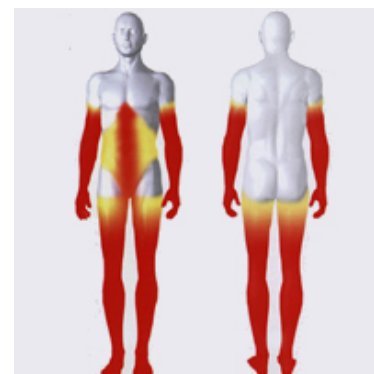
[www.mcd.hu](http://www.mcd.hu)

### Diabetes mellitus 2. typu (noninzulín-dependentní)

Příčinou tohoto typu je inzulínová rezistence, nebo porucha sekrece inzulínu. Nedostatek inzulínu je tedy relativní a jeho koncentrace je normální, často i zvýšená. Často bývá dědičný a vyskytuje se u více jak 80 % diabetiků. Většinou vzniká po 40. roku jedince. Výskyt je často spojen s obezitou. Jedná se tedy o kombinaci genetických predispozic a zevních faktorů. Vliv zevních faktorů se snižuje fyzickou aktivitou a zvyšuje příjmem živin. Vliv snížené fyzické aktivity a excesu v příjmu kalorií je příčinou globálního epidemického zvýšení prevalence diabetu 2. typu.

## Komplikace diabetu

Veškeré komplikace projevující se během onemocnění jsou založeny na podkladě změn malých cév – diabetická mikroangiopatie (specifická porucha tkáňové mikrocirkulace). Hlavní příčinou rozvoje diabetické mikroangiopatie je dlouhodobá dekompenzace diabetu s hyperglykemií, ale také hypertenze, vysoká hladina krevních tuků a další faktory.



[www.medicine.manchester.ac.uk](http://www.medicine.manchester.ac.uk)

## Postižení ledvin – diabetická nefropatie

V ledvinách vzniká glomeruloskleróza, která vede k proteinurii, následnému zániku glomerulu, hypertenzi a nedostatečnosti ledvin. Při snížené funkci ledvin často klesá potřeba inzulínu. Za fyziologického stavu se část inzulínu inaktivuje v ledvinách a jeho potřeba se může snižovat. Při rozvinuté nefropatii je však kompenzace obtížnější a snadno může docházet k hypoglykémii.

## Postižení oka – diabetická retinopatie

Projevuje se tzv. kataraktou-zakalením čočky, které vzniká nahromaděním sorbitu v oční čočce. Ta více zadržuje vodu, a tím omezuje její transparentnost. Při binokulárním dvojitým vidění jde o poškození pohybové a koordinační funkce nervů zásobujících oko-hybné svaly. Hemoftalmus se projevuje náhlým poklesem zrakové ostrosti. Příčinou tohoto onemocnění je prasknutí některé z novotvořených cév a vylití krve do sklivce.

## Poruchy nervů

Nahromadění sorbitolu ve Schwannových buňkách a v neuronech narušuje vedení axonem a poškozuje především vegetativní řízení, reflexy a cití. Periferní neuropatie se projevuje zejména v noci a jedná se především o mravenčení, brnění, pálení nohou v klidu. Vegetativní neuropatie může vést k poruchám srdečního rytmu, poklesu krevního tlaku, k otokům nohou a ke zvýšení pocení na dolní polovině těla.

## Onemocnění nohou

Z kožních onemocnění se u diabetiků často objevují plísňe. Dalším projevem je postižení nervů umožňujících vnímání tlaku, tepla a bolesti – nepřítomnost obranného mechanismu zabraňujícího poranění. Nejzávažnější jsou diabetické vředy – ty dělíme na vředy ischemické (způsobené nedokrveností) a vředy neuropatické. Bohužel u určitého procenta diabetiků nelze i přes léčbu zabránit amputaci nohy.

## Akutní rizika diabetu

Jedná se především o stavy při kterých je diabetik bezprostředně ohrožen na životě. Mezi ně zahrnujeme:

- Hypoglykémii, hypoglykemické kóma
  - Hypoglykémie se definuje při hladině glukózy pod 3,3 mmol/l. Vyskytuje se častěji u DM 1. typu, méně u DM 2. typu. Způsobuje přibližně 2 % úmrtí u pacientů léčených inzulínem. Nejčastější příčinou je nepřiměřená dávka inzulínu, nadměrná tělesná námaha nebo přívod potravy.
- Hyperglykemické ketoacidotické kóma
  - Komplikace DM 1. typu při vzestupu ketolátek a hyperglykémii. Ketoacidóza je spojena s přítomností ketolátek v moči, při prohloubené acidóze dochází ke stimulaci dechového centra v prodloužené míše, dechová frekvence se zvyšuje, dechy se prohlubují. Tento typ dýchání se označuje jako tzv. Kussmaulovo dýchání. Při acidóze může být v dechu cítit aceton – jedná se o tzv. foetor acetoaemicus.
- Hyperglykemické hyperosmolální kóma
  - Akutní komplikace DM 2. typu s těžkou hyperglykemií, dehydratací a poruchou vědomí, špatná prognóza. Častou příčinou je dietní chyba, ztráty tekutin, infekce, operace. Příznaky se rozvíjejí postupně během 1–3 dnů – žízeň, polyurie, dehydratace, hypotenze, neurologické příznaky (křeče, kóma).

## Preskripcie pohybové aktivity při diabetu

Cvičitel zdravotní tělesné výchovy pracuje pouze se zkompenzovanými diabetiky bez závažnějších orgánových onemocnění.

Vhodně zvolená pohybová aktivita (PA) vede k zvětšení svalové hmoty, ta je zásobárnou glykogenu. Z něj se může v případě poklesu glykémie uvolnit glukóza, proto dochází k menším výkyvům glykémie během dne a při cvičení. PA je též významným prostředkem při redukci nadváhy, zejména u DM 2. typu. Soustavný sportovní trénink navíc zvyšuje citlivost buněk na inzulín. Z pohledu předcházení hypoglykémii je třeba dodržet následující doporučení:

1. Cvičit po jídle, aby byla výchozí hladina cukru vyšší, a mít u sebe vždy nějakou formu cukru.
2. Dodržovat pitný režim
3. Při opakovaných potížích v souvislosti s pohybem vždy konzultovat s lékařem případné upravení dávek inzulínu.



ernaehrung.coop.ch

4. Při léčbě inzulinem kontrolovat glykémii před i po cvičení a zejména tehdy, je-li PA prováděna po dlouhé době, déle než hodinu anebo s nezvyklou intenzitou.

## Zásady pro bezpečné vedení pohybové aktivity u diabetiků

1. Je nutné znát zdravotní stav nemocného (zda je v inzulinovém režimu nebo pouze užívá perorální antidiabetika – PAD. Pokud je aplikován inzulín, je nutné znát kam, zda se vyskytuje orgánová komplikace).
2. Znat symptomatologii všech akutních stavů DM.
3. Umět správně vyřešit akutní stav DM.
4. Neignorovat potřeby diabetiků k momentální potřebě žízně, cukru.
5. Do ZTV nezařazovat diabetiky dekompenzované, zejména s ketoacidózou či častou hyperglykemií.
6. Nepřesahovat možnosti cvičenců, sledovat TF.
7. Cvičební jednotku přizpůsobovat věku diabetiků, jejich typu DM a úrovni fyzické zdatnosti.
8. Zejména u dětí a seniorů je nutná spolupráce s diabetologem.
9. Při výraznější polyneuropatii nezatěžovat staticky chodidla.

## Cvičební jednotka a její obsahová náplň v závislosti na typu DM a stádia jejich nemoci

Cvičební jednotku zahajujeme nejdříve 2 hodiny po jídle a dvě hodiny po aplikaci inzulinu. Inzulín by měl být aplikován do svalu, který nebude příliš zatěžován. Před cvičením je nutné zjistit glykémii.

V úvodní části cvičební jednotky se zaměříme na rozehrání a aktivaci organismu.

Ve vyrovnávací části se zaměříme především na zlepšení kloubní pohyblivosti a uvolnění svalové strnulosti a ztuhlosti. Důležité je se zaměřit na zvýšení svalové hmoty.

V kondiční části jednotky zařazujeme různé aerobní aktivity, jako například aerobic na velkých míčích, kruhový trénink, různé taneční formy, pohybové hry a další.

Závěrečná část slouží k relaxaci, k celkovému zklidnění a odstranění tenze.

Součástí pravidelné pohybové aktivity jedinců s DM by měly být i **outdoorové aktivity**. Zařazujeme chůzi, nordic walking, plavání, jízdu na kole či rotopedu a další.

## Cvičení diabetiků závislých na podávání inzulínu

Intenzita zatížení by v kondiční části neměla přesáhnout 60-70 % tepového maxima. Aerobní a silová cvičení prokládáme relaxačními chvilkami dle potřeb cvičenců. PA provádíme alespoň 4x týdně v délce cca 40 minut.

## Diabetici na PAD nebo bez farmakologické léčby

Trénovaní diabetici bez výraznějších orgánových komplikací mohou navštěvovat i běžné sportovní oddíly. Zátěž si udržují na 70 % tepového maxima. Diabetici s orgánovými komplikacemi a atrofovanými svaly udržují intenzitu zatížení na 50 % tepového maxima. Cvičit by měli denně alespoň 20 minut. Zde je nutná konzultace s lékařem.

Z outdoorových aktivit se doporučuje chůze (ta však zatěžuje chodidlo, a zvyšuje tak riziko vzniku tzv. diabetické nohy). Proto je vhodnější zařadit plavání, jízdu na kole, veslování, aerobic na židli či gymnastických míčích.