

## Co je to diabetes mellitus ?

Diabetes mellitus neboli cukrovka je porucha, při které neumí tělo dobře hospodařit s glukózou. Nejdříve proto musíme porozumět tomu, co je to glukóza.

Glukóza chemicky patří mezi jednoduché cukry. Je to cukr trochu jiné chuti než řepný cukr, kterým doma sladíme. Glukóza je obsažena v ovoci, zejména ve vinných hroznech. Proto se jí česky říká cukr hroznový.

Glukóza je ale také hlavním cukrem obsaženým v krvi člověka. Označuje se proto také jako krevní cukr.

Glukóza je jednou z nejdůležitějších látek v lidském těle. Život bez glukózy není možný.

Všechny části lidského těla, všechny jeho buňky glukózu nepřetržitě potřebují. Umějí ji totiž chemicky spalovat a získávat z ní energii. Energie je nutná pro fungování všech orgánů a soustav našeho těla: pro sport, pohyb a každou svalovou práci, pro činnost mozku, pro práci srdce, pro dýchání, trávení, vylučování i všechny další tělesné funkce.

Glukóza je hlavním, nejdůležitějším a nenahraditelným zdrojem energie pro všechny buňky lidského těla.

Glukóza je přiváděna do všech částí lidského těla krví. Krev obsahuje glukózu a u zdravého člověka je množství glukózy v krvi obdivuhodně stálé. Právě toto množství je ideální k tomu, aby všechny buňky dostávaly právě tolik glukózy, kolik potřebují. Buňky si glukózu z krve podle své potřeby odebírají.

Hladina neboli množství glukózy v krvi se nazývá glykémie. Glykémie je další důležitý pojem, se kterým se v souvislosti s diabetem často setkáváme.

Glykémie se vyjadřuje v chemických jednotkách, zvaných milimol na litr, ve zkratce mmol/l. U zdravého člověka glykémie neklesne pod 3,3 mmol/l a nalačno nestoupne přes 6 mmol/l. Jen krátce po jídle je o trochu vyšší, ale za hodinu už klesá pod 7,7 mmol/l a pokles do dobře hlídaného rozmezí mezi 3,3 a 6 mmol/l i potom rychle pokračuje.

Odkud se vlastně glukóza v krvi bere ?

Glukóza se do krve dostává dvěma cestami:

Jednak z jídla. Většina našich potravin obsahuje v nějaké podobě glukózu, i nemá sladkou chuť. V některých potravinách může být glukóza přítomná v čisté podobě, většinou je ale skrytá ve složitějších látkách, ze kterých se nejdříve musí uvolnit.

Potrava, kterou sníme, přichází do žaludku. Tam začíná její zpracování. Ze žaludku po částech odchází do střeva. Tekutá strava přejde ze žaludku do střeva velmi rychle, tuhá pomalu.

V žaludku, ale hlavně ve střevě působí na potravu trávicí šťávy. Ty chemicky štěpí jednotlivé části potravy a rozkládají je na jednoduché látky, mimo jiné i na čistou glukózu.

Glukóza se ve střevě uvolní například z rohlíků, z chleba, z brambor, z knedlíků, z rýže, z těstovin, z mléka, z ovoce, z čokolády, z dortů i z řady dalších potravin.

Uvolněná glukóza se odtud potom vstřebává do krve.

Část glukózy, která se po jídle vstřebala do krve, v krvi zůstává, koluje s krví po celém těle a nabízí se buňkám jako zdroj energie.

Druhá část, v této chvíli nadbytečná, se z krve ukládá do zásob na "horší časy", na dobu, až nebudeme jíst. Vrací se do krve, až když je to potřeba.

Skladovacím místem pro glukózu jsou játra. Játra v sobě uschovávají glukózu v úsporné skladovací podobě, v podobě látky zvané glykogen. Glykogen je složen z bezpočtu jednotlivých molekul glukózy.

Druhý způsob, kterým se glukóza dostává do krve, je tedy uvolňování glukózy z glykogenu ze zásob v játrech a vedle toho také novotvorba glukózy v játrech z jiných typů živin (glukoneogeneza). Tento způsob využívá tělo v době, když nejíme a v době, kdy máme velkou spotřebu glukózy, třeba při namáhavé práci nebo při dlouhodobějším sportovním výkonu.

Díky souhře vstřebávání, ukládání do zásob a zpětného uvolňování glukózy ze zásob do krve je glykémie stálá a buňky těla mohou podle potřeby glukózu z krve odebírat a chemicky ji spalovat, kdykoliv potřebují energii.

Toto dokonalé hospodaření s glukózou je řízeno souhrou několika hormonů. Tyto hormony se vyrábějí ve speciálních buňkách, které umějí rozpoznat, jakou máme glykémii.

Když glykémie stoupá, řídí hormony hospodaření tak, že se glukóza ukládá do zásob. Když glykémie klesá, dávají hormony pokyn k uvolňování glukózy zpět do krve.

Hospodaření s glukózou řídí hlavně hormon zvaný inzulín. Inzulín se vyrábí ve speciálních buňkách, kterým se říká beta-buňky. Jsou roztroušené ve shlucích, zvaných ostrůvky, v tělním orgánu nazývaném slinivka břišní neboli pankreas. To je orgán ukrytý hluboko vzadu pod žaludkem.

Inzulín plní v těle dvě funkce: Jednak dává pokyn k ukládání glukózy do zásob v játrech. Vyrábí se ho tedy nejvíce v době, když glykémie stoupá a glukózu je třeba uložit a glykémii snížit. Jeho druhá funkce je otevírání ("odemykání") všech buněk v těle, aby do nich mohla vstoupit glukóza, aby v nich mohla být chemicky spálena a aby tedy buňky mohly z glukózy získat energii. Tuto funkci zastává inzulín stále, ať je glykémie jakákoliv.

Inzulín si tedy lidské tělo vyrábí nepřetržitě. Hned po jídle ho ale vyrábí nejvíce.

Opačnou funkci než inzulín mají hlavně dva hormony, které dávají pokyn k uvolnění glukózy ze zásob v játrech zpět do krve. Je to glukagon a adrenalin.

Glukagon (pozor! Tohle slovo se rádo plete s glykogenem, který je zásobní formou glukózy v játrech. Obě látky mají podobný název, ale zcela odlišnou funkci !) je hormon, který se vyrábí v alfa-buňkách v ostrůvcích v pankreatu, tedy hned vedle buněk vyrábějících inzulín.

Adrenalin se vyrábí v nadledvinkách, v drobných žlázách, nasedajících na horní okraj obou ledvin.

Souhra inzulínu a hormonů působících opačně než inzulín, hlavně glukagonu a adrenalinu, zajišťuje v těle účelné hospodaření s glukózou. Umožňuje její plynulý

přisun do celého těla, její dobré zpracování a využití a spolehlivě hlídá horní i dolní nepřekročitelnou hranici glykémie.

Při diabetu toto hospodaření nefunguje.

Diabetes mellitus je porucha, při které stoupá glykémie.

Glykémie může stoupat z různých důvodů. Podle toho také rozlišujeme několik typů diabetu. Nejdůležitější jsou dva z nich: Označují se jako diabetes mellitus 1. typu a diabetes mellitus 2. typu. U obou stoupá glykémie, ale u každého z nich z jiné příčiny.

Zvláštním typem diabetu mellitu je diabetes MODY (zkratka z anglických slov Maturity Onset Diabetes of the Young). Pro tento typ je typická přísná dědičnost – mezi přírodními příbuznými se obvykle v každé generaci vyskytuje člověk s cukrovkou, většinou lehčího průběhu, v některých případech však může být průběh méně příznivý.

Pokusme se porozumět tomu, jaký je mezi dvěma základními typy diabetu rozdíl.

Diabetes mellitus 1. typu vzniká proto, že beta-buňky v ostrůvcích v pankreatu přestávají vyrábět inzulín. Když se po jídle vstřebává glukóza do krve a glykémie stoupá, nepřichází povel, aby se nadbytečná glukóza uložila do zásob v játrech. Glukóza tedy koluje ve velkém množství v krvi, glykémie je vysoká. Glykémie v tomto případě stoupá, i když člověk nejí: Játra tvoří stále další a další glukózu.

Tělní buňky ale nemohou glukózu dobře využívat, chemicky ji spalovat a získávat z ní potřebnou energii. Chybí jim k tomu inzulín, který buňky pro glukózu otevírá. Chybí-li inzulín, buňky zůstávají uzavřené, i když jsou omývány krví s velkým obsahem glukózy. Koupou se tedy v moři glukózy a přitom hladovějí.

Jediným léčením, který může pomoci odvrátit tento hrozivý stav, je léčení inzulínem. Diabetes mellitus 1. typu se také proto dříve nazýval inzulín-dependentní diabetes, to znamená diabetes závislý na léčbě inzulínem.

Tento typ diabetu vzniká nejčastěji u dětí a mladých dospělých. Většinou se projeví do 40 let. V poslední době však bývá rozpoznáván občas i ve zralém věku (typ "LADA"). Když takový typ diabetu vznikl, zůstává po celý život diabetem 1. typu, i když věk pokročil. Jedinou léčbou je celoživotní léčba inzulínem. Jednou porušená výroba inzulínu se už nemůže obnovit.

Vznik diabetu 1. typu nesouvisí s tím, je-li člověk štíhlý nebo silný. Nesouvisí ani s tím, zda měl nebo neměl rád sladká jídla. Vznikne nezávisle na tom, co člověk dělal, co jedl a jaké byly jeho zvyklosti. Nikdo za něj tedy nemůže. Později v této kapitole si povíme více o tom, co ke vzniku diabetu 1. typu přispívá.

Diabetes mellitus 2. typu vznikne hlavně proto, že tělo neumí na inzulín dobře reagovat, ztrácí k němu vnímavost. Beta-buňky vyrábějí inzulínu dost, někdy i více, než je obvyklé.

Tento diabetes vzniká obvykle až po 40. roce věku, jenom vzácně se objeví dříve. Častý bývá u lidí s nadváhou. Dříve se nazýval také non-inzulín-dependentní diabetes. To znamená, že nemusí být závislý na léčbě inzulínem.

Diabetes 2. typu se léčí několika způsoby. Řadě lidí s nadváhou pomůže, když se jim podaří vydatně zhubnout. Často se tento typ diabetu zhubnutím úplně vyléčí. Prvním léčebným opatřením je tedy dieta. Nestačí-li dieta, je možné u diabetu 2.

typu zkusit léčení tabletami, které umějí posílit vlastní výrobu inzulínu nebo zvýšit vnímavost buněk vůči inzulínu.

Teprve když ani tato léčba nepřináší úspěch, zahajuje se i u diabetu 2. typu léčení inzulínem.

Diabetes 2. typu je mnohem častější než diabetes 1. typu.

Diabetes 1. typu postihuje u nás asi jedno z dvou tisíc dětí a mladistvých do 18 let věku (celkem v České republice něco přes 1800 dětí a dospívajících). Diabetes 2. typu postihuje téměř každého dvacátého člověka: V České republice je tedy půl milionu lidí s diabetem 2. typu, z nichž někteří o této své poruše ještě ani nevědí. Zatímco diabetes 1. typu se projevuje obvykle náhle a jeho příznaky nelze přehlédnout, může se na diabetes 2. typu přijít náhodou a porucha dlouho nemusí činit obtíže.

Mezi známými a příbuznými má většina z nás někoho s diabetem 2. typu. Jeho zkušenosti s nemocí a s léčením nepřinesou mnoho podnětného pro člověka, který má diabetes 1. typu. Jedná se o dvě odlišné poruchy, které mají společnou jen zvýšenou glykémii a přítomnost glukózy v moči (glykosurii).

Když se u dítěte projeví diabetes 1. typu, ptají se rodiče: Proč právě naše dítě to muselo postihnout ?

Dítě přichází na svět s určitou vlohou, která praví, že se u něj někdy v životě může, ale nemusí projevit diabetes. Tato vloha se dědí od obou rodičů a vůbec přitom nezáleží na tom, zda se u jejich příbuzných nebo u nich samých diabetes vyskytuje či ne. Většina lidí s tímto typem diabetu ostatně v rodině nikoho s diabetem 1. typu nemá.

Povaze této vlohy stále ještě rozumíme jen zčásti. Nedokážeme zatím spolehlivě posoudit, zda určité dítě nebo dospělý člověk tuto vlohku má nebo nemá a zda tedy má riziko onemocnět někdy v životě diabetem.

I člověk s touto vlohkou však může za určitých okolností projít životem, aniž by se u něj diabetes projevil.

Některé děti či mladí dospělí se však setkají během života s určitým nepříznivým podnětem ze zevního prostředí. Ani tomuto podnětu nerozumíme příliš dobře. Podezíráme některé běžné typy virů, které u jiných způsobí běžné nachlazení, u vnímavého jedince ale mohou spustit řetězec událostí, ústící v diabetes. Jiné názory považují za důležitou délku kojení, někteří dávají vznik diabetu u vnímavého jedince do souvislosti s množstvím vypitého kravského mléka. Na každém z těchto názorů může být část pravdy, žádný z nich ale nevysvětluje vznik diabetu sám o sobě. Obvykle tedy zřejmě jde o souhru řady událostí.

Ty mohou u člověka s diabetickou vlohkou vést k tomu, že tento člověk obrátí svoji obranyschopnost, imunitu, nesprávným směrem.

Obranyschopnost je užitečná a potřebná věc: Pomáhá člověku rozpoznávat, co je vlastní a co je cizí. Cizí jsou například bakterie, vyvolávající nemoci. Proto proti nim lidské tělo zamíří svoji obranyschopnost a ničí je.

Podstatou vzniku diabetu 1. typu je to, že člověk začne omylem vidět nepřítele, cizorodou součást, ve svých vlastních beta-buňkách. Zamíří proti nim svoji

obranyschopnost a začne je ničit pomocí jedné skupiny svých bílých krvinek. Takovou obranyschopnost, imunitu, zamířenou proti části vlastního těla, nazýváme autoimunitou. Diabetes 1. typu řadíme mezi autoimunitní onemocnění.

Všechny orgány lidského těla mají ve své funkci rezervu. I beta-buněk má zdravý člověk víc, než ve skutečnosti potřebuje. Víme, že člověku stačí je část z celkového množství beta-buněk k tomu, aby tělo ještě dostávalo dostatek inzulínu. Když tedy autoimunita začne beta-buňky ničit a jejich počet začne klesat, určitou dobu se nic nepozná. Ničení beta-buněk může probíhat měsíce nebo i celá léta skrytě. I to je důvod, proč se tak obtížně hodnotí původní vyvolávající faktor: Nikdy nezjistíme, kdy celý děj vlastně začal.

Když se počet beta-buněk začne blížit ke kritické hranici jejich nezbytně potřebného množství, stává se člověk zranitelnějším. Přestává být totiž schopen při nenadálé potřebě svoji výrobu inzulínu zvyšovat. A to je doba, kdy se diabetes už může projevit.

Člověk potřebuje více inzulínu hlavně v nemoci. Při teplotě, při boji s infekcí potřeba inzulínu stoupá.

Stačí, aby v kritické chvíli vývoje diabetu člověk onemocněl obyčejnou chřipkou nebo angínou a v těle se projeví nedostatek inzulínu a první známky diabetu. Kdyby chřipka nebo angína v této chvíli člověka nepostihla, mnoho by to na vývoji diabetu nezměnilo: Za pár týdnů či měsíců, po dalším úbytku beta-buněk, by už inzulín stejně přestal stačit. Tato poslední nemoc před prvními projevy diabetu není jeho příčinou. Byla jenom vyvolávajícím momentem.

Po takovém vyvolávajícím momentu se už rozvinou příznaky diabetu. Chybí inzulín a glykémie je vysoká. Při vysoké glykémii se tělo zbavuje nadbytečné glukózy tím, že ji začne propouštět do moči. Nález glukózy v moči znamená, že glykémie stoupla nad hodnotu označovanou jako ledvinný práh pro glukózu. U většiny lidí ledviny začnou propouštět glukózu do moči při glykémii nad 10 mmol/l.

Glukóza odcházející do moči strhává s sebou vodu. Objeví se nadměrné močení. V této době člověk začne chodit močit i v noci, i když to předtím nikdy nedělal. Menší děti se v této době mohou začít i znovu pomočovat - přechodně, do doby, než se začne diabetes léčit. Velké ztráty tekutiny moči vyvolávají žízeň. Tělo ztrácí neúčelně močí velkou část toho, co přijalo v potravě. Musí žít ze svých zásob a proto člověk ubírá na váze. Buňky ale přitom nemohou z glukózy dobře vyrábět energii. Člověk je nápadně únavný, nevykonný, spavý.

Tyto příznaky často upoutají pozornost. Diabetes lze prokázat snadno: Nálezem glukózy v moči a vysoké glykémie se diabetes potvrdí. Jakmile se zahájí léčba inzulínem, příznaky mizejí a během několika dní je člověk ve stejné formě, jako byl dříve.

Pokud tyto první příznaky ušly pozornosti, pokračuje tělesné strádání. Glykémie dále stoupá, ale buňky po glukóze hladovějí a nemohou z ní získávat energii, protože chybí inzulín, aby buňky pro glukózu otevřel. Tělo hledá náhradní zdroje energie. Začne využívat tuky. Chemické spalování tuků je však pro tělo málo příznivé: Vede ke vzniku odpadních látek kyselé povahy, zvaných ketolátky. Nejznámější z nich je aceton. Takový stav, kdy je tělo okyselováno ketolátkami, se nazývá ketoacidoza.

Při ketoacidoze se postupně objeví zvracení. Opakované zvracení může být kritickým zlomem ve vývoji diabetu. Zvracení znemožňuje nahradit tekutiny, které tělo ztrácí močí, a rychle se rozvíjejí příznaky vážného odvodnění. Žízeň je enormní. Hromadění kyselých odpadních látek spolu s odvodněním a dalšími změnami v těle vede ke vzniku diabetického komatu, které před objevem inzulínu končilo vždy smrtí a i dnes patří mezi velmi závažné stavy ohrožující život.

Léčbu inzulínem můžeme zahájit kdykoliv během tohoto vývoje nemoci. Čím dříve začneme, tím bývá úvodní fáze léčení snadnější a bezpečnější. Nic to ale nezmění na skutečnosti, že se jedná o diabetes 1. typu a že inzulínová léčba bude potřebná trvale.

U některých dětí nebo mladých lidí se může diabetes odhalit náhodou při vyšetření moči nebo krve z jiného důvodu. Znamená to, že jsme náhodou zastihli první fázi vývoje nemoci, kdy již byla vyšší glykémie, ale příznaky ještě nebyly nápadné. Prokážeme-li, že se jedná o diabetes 1. typu, zahajujeme i v tomto případě neprodleně léčbu inzulínem.

Na začátku inzulínové léčby je tělo po inzulínu vyhladovělé. Všechny beta-buňky, které ještě v pankreatu zbyly, byly celé týdny zapojené na plný výkon a přesto nestačily uspokojit potřeby těla. Inzulínové injekce pomáhají těmto zbylým beta-buňkám volněji vydechnout, nabrat druhý dech, nastřádat si nějaký inzulín do zásoby a postupně se zase začít částečně uplatňovat při zajišťování potřeb těla. Dávka inzulínu, kterou potřebujeme podávat v injekcích, díky tomu může po několika dnech začít poněkud klesat. Tato fáze, kdy zbylé beta-buňky pomáhají při výrobě inzulínu, se nazývá remise.

Remise může trvat několik měsíců, někdy několik let. Postupné ničení vlastních beta-buněk však pokračuje a jejich počet dále klesá. Za několik let vymizí i poslední beta-buňky z ostrůvků. Na léčení diabetu se změní jen málo: Inzulín se i nadále dodává tělu v injekcích, jen jeho dávka je poněkud vyšší a dávkování musí ještě přesněji vystihovat potřeby těla, protože na vlastní inzulín spoléhat nelze.

Dávka inzulínu stoupá přirozeně i s tím, jak dítě roste. Měla by být taková, jakou tělo potřebuje k udržení příznivé glykémie. Diabetes tedy není horší, má-li člověk 35 jednotek inzulínu denně místo 25 jednotek. "Tíži" diabetu můžeme spíše posoudit dle toho, zda se daří udržet glykémii poblíž normálního rozmezí nebo nikoliv. Závažnost svého diabetu tak může člověk do značné míry ovlivnit sám, protože právě on řídí svoje léčení, jak o tom hovoříme v následujících kapitolách. Příliš vysoká inzulínová dávka - více než 1 jednotka na kilogram tělesné váhy nebo u dospělých více než 50 jednotek za den - může to být signálem určitých problémů v léčení a v životosprávě. To neplatí v dospívání: U většiny dospívajících potřeba inzulínu přechodně stoupá i nad 1 jednotku na kilogram tělesné váhy za den.