

Gymnázium Přírodní škola, o.p.s.
Profilová práce — třída Ný
Nižší stupeň studia
2018/2019

Mikoláš Pešek

Vliv emocionálně výrazných situací na glykémii

Vedoucí práce: Mgr. František Tichý

Datum odevzdání: 22. listopadu 2018

Obsah

Úvod.....	1
Cíle práce.....	2
Metodika.....	3
Výstupy práce.....	4
Diabetes – co to je, jak se léčí, jaká jsou rizika.....	4
Osobní zkušenosti s inzulínovou pumpou.....	5

Úvod

K této práci jsem se dostal hned několika cestami; již 8 let jsem diabetik s diabetem 1. typu, a není úplně příjemné žít s nějakou nemocí a nic o ní nevědět, poté také jsem se podobným tématem zabýval na *Dětské vědecké konferenci*, což je akce pořádaná organizací Přírodovědci.cz a podporována nadačním fondem Neuron. Účastníci si připraví svůj vlastní výzkum nebo přednášku, a začátkem října jí prezentují v rámci soutěže, kde výherci fond proplatí částku na jeho vysněný výzkum. V této soutěži jsem asi před třemi lety prezentoval svojí práci o diabetu a funkci slinivky. Prezentace byla ohodnocena čestným uznáním, ale i tak jsem se chtěl tímto tématem zabývat i nadále, a tak jsem došel k této práci.

Ještě se vrátím do roku 2010, kdy mi bylo šest let a byl mi zjištěn diabetes 1. typu, a já rozhodně nevěděl, co s tím. Začínal jsem na inzulínových perech a glukometru, a o pět let později jsem přešel na inzulínovou pumpu s kombinací kontinuálního měření glukózy pomocí senzoru. Pera a glukometr pořád ještě mám, ale měřím se jen abych nakalibroval správnou hodnotu do senzoru, a inzulínová pera používám jen v krizových situacích, když selže pumpa. Jednu takovou jsem již zažil na výjezdu se školou, při celodenním výletě se mi zalomila v těle kanyla a inzulín neproudil do těla. Nastala ketoacidóza a já jsem skončil v nemocnici v Jablonci nad Nisou.

To bylo první poučení o tom, že nesmím pumpě až tak důvěřovat. Jelikož mě dost dlouho zajímalo, jak by šla léčba cukrovky ulehčit, začal jsem tedy od toho, že při stresu mi vždy vystoupila glykémie nahoru, třeba u prezentací. Nebo když jsem měl „růstové období“, tak jsem měl neustále vysoké glykémie, které nešly nijak moc zregulovat dávkami inzulínu. To už byl dobrý začátek pro to, že by se právě takové situace daly využít. Dále jsem si ještě dával otázku – „co v těle mi ovlivňuje právě inzulín?“ Při stresu to je adrenalin – hormon, který se vylučuje při velké zátěži, stavu pomyslného ohrožení nebo před nějakým těžkým (psychicky/fyzicky) úkolem. Když jsem měl výrazně „aktivní“ růst, působil v těle somatotropní hormon. Tudíž jsem si také odvodil, že některé hormony by mohly mít na pohyb glykémie taky podíl.

Cíle práce

- 1) Sepsat text o diabetu, popsat co tato nemoc obnáší a jak se o ní starat
- 2) shrnout vlastní zkušenosti s léčbou diabetu, zvl. porovnat.... Napsat doporučení pro nové pacienty, příp. jejich rodiče.
- 3) Zjistit, jestli mají některé mimořádné situace efekt na hladinu cukru v krvi, a pokud ano tak jaký, a do jaké míry je reálně cukr ovlivňován. Zaměřit se především na stressové a naopak relaxační situace, resp. stavy, které tyto situace vyvolávají v těle.
- 4) navrhnout, jak by bylo možno těchto situací využít pro regulaci glykémie v těle diabetika.

Metodika

- 1) Na základě vlastních zkušeností a konzultací se svým diabetologem a zdravotní sestrou jsem sepsal doporučení pro diabetiky, kteří by mohli můj výzkum prakticky využít, například se z něj připravit na možné situace při léčbě, ve kterých jsem se i já ze začátku ztrácel.
- 2) Během půl roku jsem zaznamenával situace, které jsem zažíval a které byly nějak emocionálně výrazné. U každé situace jsem zaznamenal: popis situace, glykémie (v mmol/l) na začátku měření, srdeční tep na začátku měření, následně sledoval každých pět minut v průběhu deseti minut glykémii přes senzor a srdeční tep, všechna data zapisoval do tabulky.
- 3) Glykémii jsem měřil pomocí senzoru Enlite od firmy Medtronic, senzor se pomocí nastřelovacího zařízení zavede do ruky a spáruje bezdrátově s inzulínovou pumpou, poté ho už jen stačí nakalibrovat hodnotou z glukometru, která se do něj skrze pumpu zadá. Senzory jsou bohužel v poslední době poměrně nedostatkové zboží, a proto jsou i poměrně drahé. Naštěstí moje pojišťovna senzory proplácí, a tak si nemusím sahat nijak hluboko do kapsy, jelikož utratit 1.500,- korun za 14 kontinuálního měření je celkem dost.
- 4) Tep jsem měřil tím nejjednodušším způsobem; stačí přidržit ukazováček a prostředníček na žíle před zápěstím, počítat počet pulsů za patnáct vteřin a poté vynásobit čtyřma. Vyjde mi tak počet tepů za minutu. U mě byl tep v klidu okolo 66-80 tep/min
- 5) Situace jsem vytřídil podle jednotlivých typů (nečekaný stres s rychlým odezněním, dlouhodobý očekávaný stres, klidová – relaxační situace) a sledoval, jak ovlivnily glykémii a srdeční tep během 10 minut.
- 6) Průběh glykémie a srdečního tepu vybraných situací jsem vynesl do grafu.
- 7) Sledované situace jsem průběžně konzultoval se zdravotní sestrou MUDr. Helenou Francovou a diabetologem MUDr. Janem Vosáhlem a vedoucím práce Mgr. Františkem Tichým

Výstupy práce

1) Popis Diabetu, jeho rizika a způsoby léčby

Diabetes – co to je, jak se léčí, jaká jsou rizika

Jak vzniká, příznaky a prvotní léčba

Diabetes mellitus je nemoc, při které postiženému člověku přestane fungovat slinivka a tělo není schopné dodávat glukózu do buněk. Tato nemoc může být zapříčiněná mnoha způsoby. Nemoc můžete zdědit, nebo vám sama imunita zničí beta-buňky ve slinivce. Tato nemoc se dá identifikovat celkem jednoduše a to většinou i bez pomoci lékaře. Počínající diabetik se většinou často pomečuje, dech mu je cítit po acetonu, motá se, zvrací a v nejhorším i ztrácí vědomí, což je již bezpečnější zavolat záchrannou službu, jelikož po pěti minutách člověk velmi pravděpodobně zemře.

Po zachycení člověka s diabetem prvního typu zůstává člověk nejčastěji na dva týdny v nemocnici aby se stabilizovalo tělo z předchozího, často špatného stavu, do normálního stavu, člověk si musí zvykat na způsob léčby a musí se mu určit dva základní faktory; dávka inzulínu ke každému jídlu, kterou si bude podávat buď přes injekce nebo infuzním setem prostřednictvím inzulínové pumpy. Dále se musí určit množství jídla ve výměnných jednotkách, které bude člověk mít ke každému jídlu. Obě tyto hodnoty se budou během života ještě hodně měnit, takže nikdy nebudou stálé.

Rizikové situace

Diabetes má mnoho rizik, a dvě z nich jsou životu nebezpečná. Zde je způsob, jak situace rychle zaznamenat a vyřešit.

- **Hyperglykémie:** vysoká hladina cukru v krvi, cukr již není schopný se dostat do buněk a odchází s močí z těla. Ovšem buňky nemají jak získávat energii, a proto se část cukru v krvi přemění na ketony, které jsou schopné dočasně udržet buňky v jejich funkci. Ovšem pokud tento stav přetrvává příliš dlouho, započne ketoacidóza a tělo se začne ketolátkami překyselovat. Hlavní příznaky jsou: dech je cítit po acetonu, člověk zvrací, je neschopný se soustředit a v některých případech je i agresivní
První pomoc je:
 - 1. rychle dát člověka do klidu a zamezit veškerou náročnější fyzickou aktivitu,
 - 2. podat dávku inzulínu, která by se měla ideálně konzultovat s doktorem,
 - 3. pít lehce nadměrné množství tekutin, ideálně každých pět minut 250ml vody. Pokud stav přetrvává déle než hodinu, bude nejbezpečnější člověka odvézt do nemocnice.

- Hypoglykémie: nízká hladina cukru v krvi, buňky se nemají čím živit, ovšem v krvi není cukr, který by se mohl měnit na ketony. Po delší době bez živení buněk člověk upadne do bezvědomí, přičemž do pěti minut začnou odumírat mozkové buňky a do deseti minut od ztráty vědomí hrozí smrt. Hlavními příznaky je výrazně bílá pleť, klepání, malátnost, neschopnost komunikace, člověk špatně vidí a není schopný pohybu. První pomocí je podání jakéhokoliv nápoje, který má vysoký obsah cukru, a pokud je člověk schopný polykat, postačí hroznové tablety nebo čokoládová tyčinka. Člověk by se také neměl nijak fyzicky zatěžovat, ale stejně toho nebude nejspíše schopný. Pokud je již diabetik v bezvědomí, je potřeba zavolat záchrannou službu a podat mu Glukagon, který je zabalen v oranžovém pouzdře, což je látka, která dočasně udrží tělo při vědomí a uvolní všechny glykogen (zásoba glukózy) z jater.

Sepsané vlastní zkušenosti s inzulínovou pumpou a senzorem + jejich výhody a nevýhody oproti perům a glukometru

Osobní zkušenosti s inzulínovou pumpou a senzorem

Inzulínovou pumpu jsem dostal v jedenácti letech jako mnohem lepší náhradu za inzulínová pera, se kterými není léčba diabetu vůbec jednoduchá. Z inzulínové pumpy jsem byl velmi nadšený, jelikož umožňuje celou škálu věcí, které s perem dělat nešly. Jako první obrovská výhoda je „bazální“ dávka inzulínu, což je systém, který vám do těla dávkuje celý den menší množství inzulínu, což se dá lehce přirovnat k funkci slinivky.

Druhá výhoda, ale zároveň také obrovské riziko, se kterým jsem se již několikrát setkal, je kanyla, která je zavedena do těla a skrze kterou se inzulín dávkuje. Ovšem se musí každé tři dny vyměňovat, aby se předešlo zánětům. Kanyla se také může pohybem, špatným nasazením nebo jinými příčinami zalomit – což je velmi nepříjemná záležitost, a hlavně zalomení nelze nijak lehce zpozorovat, až na některé případy, ve kterých vznikne v kanyle tlak a kanyla se ucpe, a v takové situaci již pumpa upozorní.

Následky nenalezené zalomené kanyly většinou bývají velmi dlouhodobě vysoké glykémie, jelikož tělo dlouhodobě nemá dávky inzulínu, což je jedna z nejčastějších příčin ketoacidózy. Pumpa také spolupracuje se „senzorem“, což je další přístroj zavedený do těla, a ten umožňuje sledovat glykémii buď přes inzulínovou pumpu, nebo jeden novější senzor umožňuje pozorování přes mobil a chytré hodinky.

Senzorů a inzulínových pump je poměrně dost značek, já osobně mám pumpu od společnosti Medtronic, kterou jsem si vybral hlavně kvůli údajné dobré kvalitě (v zásadě potvrzeno) a dobrému přístupu k zákazníkům, a to například v situacích, když se pumpa

nějakým zázrakem rozbije, tak dokáží zajistit, aby vám kurýr přivezl nejčastěji do pár hodin novou pumpu. Senzory jsem již vyzkoušel od dvou různých firem, a to opět od Medtroniku, které jdou spárovat s pumpou, musí se každých šest hodin kalibrovat, mají výdrž sedm dní, což ovšem jde prodloužit až na 14 dní a nejsou úplně komfortní.

Další jsou senzory Freestyle Libre, které se nijak nenabíjí, nemusí se zadávat kalibrace a mají garantovanou výdrž 14 dní. Senzor původně nenabízí systém CGM (Kontinuální měření glukózy), ale jsou určeny pro čtení glukometrem nebo mobilem díky funkci NFC (Nearby Field Connection). Ovšem opět přes jisté speciální zařízení americké firmy ambrosia systems inc. lze zobrazovat glykémii klidně každou minutu přímo na mobilu nebo na hodinkách. Mě obecně zatím freestyle vyhovuje víc, jelikož je celkově pohodlnější, a i menší než senzory Medtroniku.

Další zajímavá zkušenost, ke které jsem přišel relativně nedávno mě pěkně ohromila. Při letošních teplotách a krásně smažícímu slunko, tak každý člověk, co byl venku přijímal velké množství vitamínu D. Jednou jsem četl článek o člověku, který si někde na Filipínech „odstranil“ cukrovku pomocí nízkocukrové diety a velkého příjmu „dělčeka“ od sluníčka. A podobná věc se stala právě mě; senzor ukazoval skoro celé dva dny jednu jedinou čáru neměnicí se glykémie, a po kalibraci (nebyla nutná, ale pro přesnost) jsem zjistil, že hodnoty dokonale sedí. Bohužel jsem nemohl sledovat plynule zbytek situace, jelikož senzor tak nějak „dodělal“, ale po vznesení dotazu na facebookovou skupinu pro diabetiky jsem zjistil, že se stejnou záhadou se potýkalo více lidí.

Proto mám pár svých rad k inzulínové pumpě, senzoru a obecně různá upozornění na chyby při léčbě touto Hi-tech metodou:

- 1) Nikdy senzor neberte jako glukometr – má 10 minut zpoždění oproti měření z krve, data mohou být čímkoliv zkreslená a proto ho nejde používat jako běžné měření, spíše jako orientační přístroj.
- 2) Pokud jsou vysoké glykémie (rychlý vzestup, neklesání po mnoha dávkách inzulínu **PUMPOU**, a ne pery,) tak vždy podezřívát buď zkažený inzulín vlivem tepla, špatné místo na těle pro zavedení kanyly nebo zalomení kanyly, které se může stát jak zmíněno předtím, například po pohybu.
- 3) V manuálu k pumpě je sice napsáno, že pumpa je vodotěsná, **ALE** stačí menší poškození na konstrukci (špatné těsnění, nakráplé těsnění zásobníku nebo baterie apod.) a voda se krásně vyleje do pumpy, a vy můžete při volání na linku medtroniku poslouchat inz. pumpu, která bude pípat o sto šest a nepůjde nijak vypnout, a to ani vyndáním baterií.
- 4) Vždy mít s sebou pera – ať už jedete kamkoliv, třeba jen až příbuznými nebo na delší nakupování, **Vždy mějte s sebou pera**; pumpa může jakkoliv selhat, může dojít inzulín nebo se vybit baterie. Perem si může tedy člověk v nouzi v pohodě podat dávku inzulínu bez větších komplikací.
- 5) Nebrat pumpu jako „umělou slinivku!!!“ Já jsem si z počátku nejspíše myslel, že inzulínová pumpa bude dodávat dávky inzulínu a regulovat cukr v krvi sama. Ovšem po

zjištění, že to je jako pera s méně častým pícháním jsem musel pokračovat v posílání dávek k jídlu, což se mi pořád trošičku nedaří, ale doufám že to dotáhnu do konce, kdy to budu mít celé pod kontrolou. Tudíž – pumpa to „neudělá všechno sama za vás“.

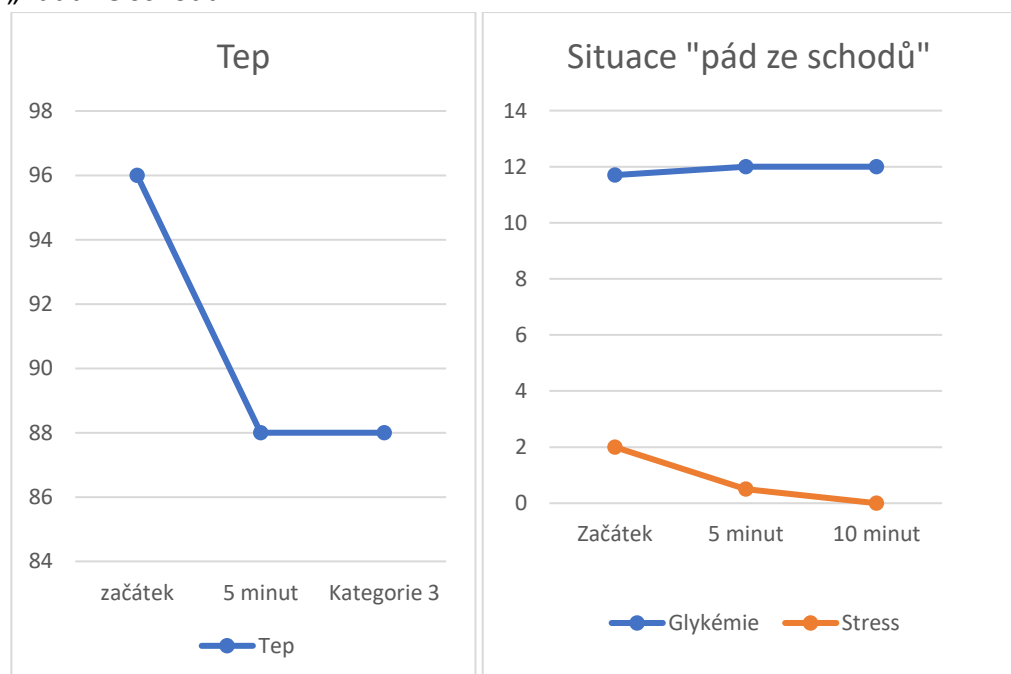
Popis dokumentovaných emocionálních situací a jejich vliv na glykémii a srdeční tep.

Během půl roku jsem zaznamenával různé emocionální situace, a měřil během nich glykémii v krvi, srdeční tep a míru stresu. Celkově jsme zatím zdokumentovali 21 situací. Situace jsme s vedoucím práce rozdělovali do několika různých skupin;

- Nečekaných, krátce trvajících

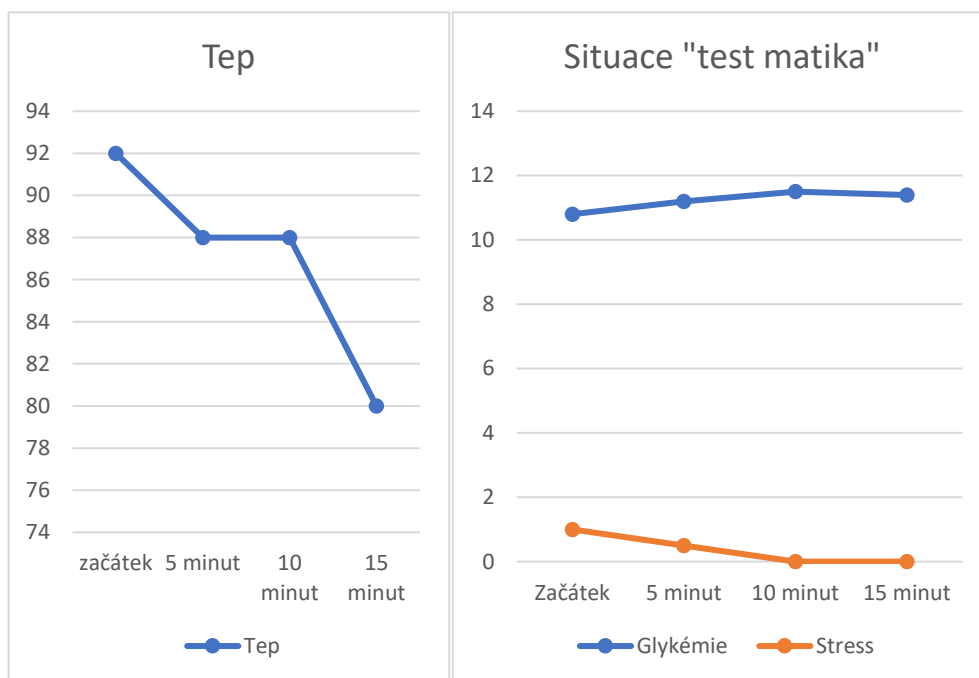
Situace typu pád ze schodů, leknutí, zaspání

V těchto situacích většinou glykémie nijak výrazně nestoupala, na tep měl krátkodobý stres poměrně malý vliv, tep začínal průměrně tak na 92 a postupně ale rychle klesal. Stejně tak to bylo i s pocitem stresu, začínal na vyšších hodnotách a pak postupně, ale rychle klesal. Zde je příklad situace „Pádu ze schodů“

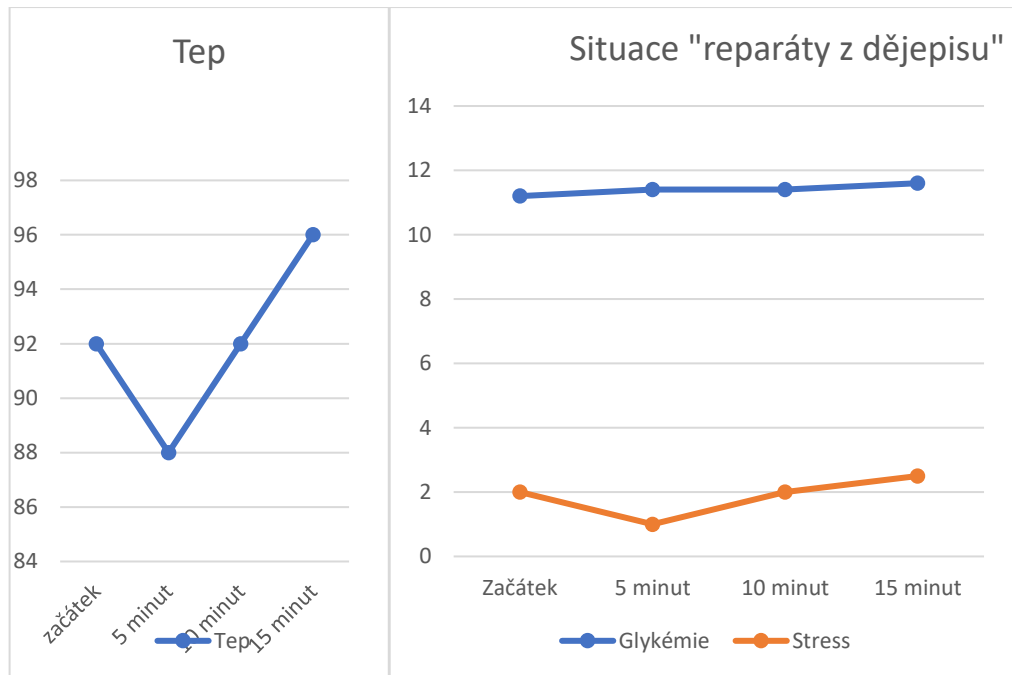


- Nečekaných déle trvajících
Např. test z matematiky (nečekaný)

Těchto situací bylo opravdu minimum, ovšem měly na glykémii poměrně značný vliv. Na příkladu „Testu z matiky“ je vidět, že v průběhu glykémie stoupla o 0.7 mmol/l za 10 minut pouhým vlivem emocí a hormonů. U tohoto typu situace jsme čekali, že glykémie bude stoupat s dost větším rozdílem, ovšem kvůli nedostatku situací z této kategorie nemůžeme dělat příliš velké závěry.



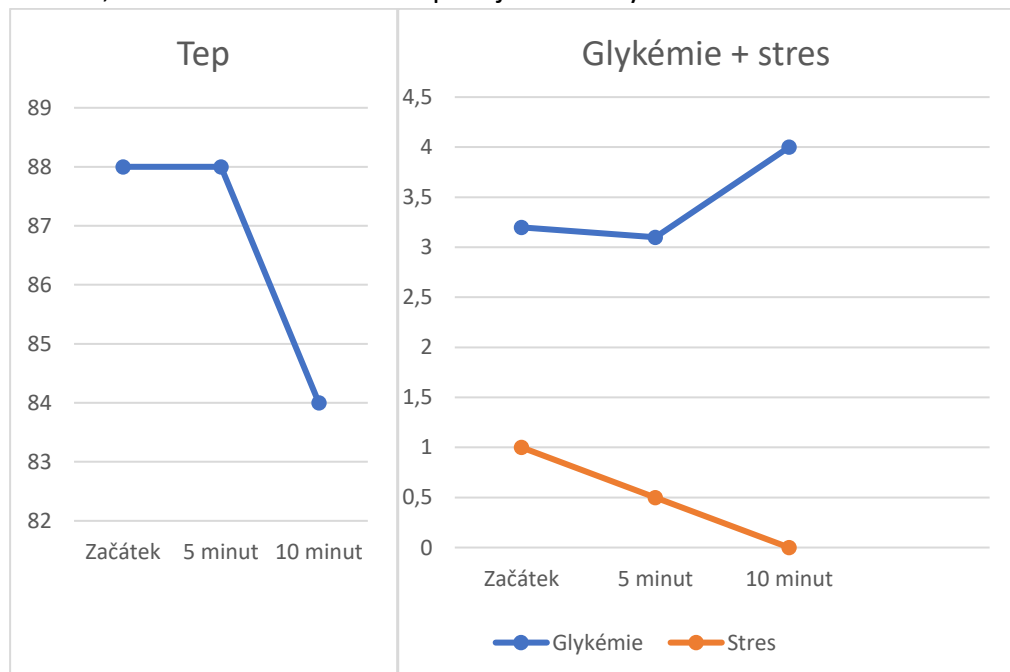
- Plánovaných ne až tak stresových
 Jízda na kole, test, referát
 U těchto situací nebyl až tak výrazný stres, tep byl také poměrně nevýrazný. Na glykémii také neměly velký vliv. U některých glykémie i paradoxně klesala, jelikož buď působil inzulín z pumpy, nebo díky sportu či jiné náročnější aktivitě. Nepatrné vzestupy jsou nejspíše ovlivněné jídlem, a tep není tak vysoký jako u neplánované situace, jelikož na „plánovanou“ už je člověk nějak vnitřně připravený. Na grafu níže jde lehce zaznamenat vzestup glykémie o jedné ze situací „Reparát dějepis“



- „relaxační“ situace

Meditace, jízda na kole, vtipné pokusy o stres apod.

U těchto situací jsme zkoušeli zvýšit glykémii dobrým pocitem, klidem nebo obecně jakousi „relaxací“. Čekali jsme, že glykémie by mohla alespoň lehce stoupnout, což se podařilo u „meditace před obědem“, ovšem nevíme, jestli zvýšení z nízké glykémie 3.2mmol/L na 4.0mmol/L není zapříčiněno uvolněním glykogenu z jater. V jiných situacích zase ale glykémie z neznámých důvodů klesala. Za příklad uvádím situaci „Meditace Benátky n. Jiz. u oběda“ (dále jen „meditace u oběda“) Opět – těchto situací není úplně mnoho, tudíž nemůžeme dělat úplně jisté závěry.



Zjistil jsem, že v některých situacích, převážně v těch nečekaných déle trvajících, glykémie lehce stoupá, ale v některých situacích je vliv emocí na glykémii absolutně nulový. Ovšem třeba nečekané krátké situace rychle zvýší tep, který se hned zase sníží.

Doporučení situací pro diabetiky

U některých situací by se dalo udělat nějaké „doporučení“ pro další diabetiky, zejména u těch „Relaxačních“ situací. Při dobrém vlivu na glykémii by se dala třeba zpestřit léčba, nebo nějak usnadnit potíže s ovlivňováním hladiny cukru. Nebo u stresových situací s delším trváním bych doporučil sledovat glykémii, jelikož může stoupat, a proto třeba i regulovat menšími dávkami inzulínu.

Závěry

- 1) V napsaném souhrnu o léčbě diabetu se dá naučit mnoho zajímavých faktů, rizik nebo i výhod života s diabetem, a proto by si ho mohli přečíst někteří noví pacienti, kterých každým rokem přibývá poměrně velké množství. Rozhodně by ho využili, jelikož když jsem byl já počínající diabetik, měl jsem ve všem zmatek a často jsem se ve věcech ohledně diabetu neorientoval úplně hladce.
- 2) Zjistil jsem, že některé emocionální situace mají vliv na glykémii v těle, i když ne úplně velký. Moje hypotéza že situace budou mít na glykémii vliv se tedy v rámci možností vyplnila, i když teda v slabším měřítku. Rozhodně by toto šlo využít např. pro zvyšování glykémie při hypoglykémii, když třeba není po ruce dostupné žádné jídlo. Tomuto výzkumu se budu rád dál věnovat, a to i ve více odborném měřítku.
- 3) Výše v textu jsem shrnul některé rady pro ostatní diabetiky; například v „relaxačních“ situacích se dá zvyšovat glykémie stejně jako v dlouhodobých stresových, i když ne tak výrazně. Je dobré i upozornit například při prezentaci různých prací, výzkumů nebo čehokoliv jiného před neznámým publikem, nebo s ne úplně dokonalými znalostmi vlastní prezentace není úplně od věci si přidat menší dávku inzulínu, jelikož glykémie kvůli dlouhodobému stresu může výrazně stoupnout.

Zdroje

- MUDr. Helena Francová
- MUDr. Jan Vosáhlo – životní průvodce diabetem, skvělé rady k léčbě
- Absolventská práce Michaela France s tématem Somatotropního hormonu – poznatky o růstovém hormonu, vlivy hormonů na tělo