

Realimentační syndrom po paleodietě

Kalousová M.¹, Macáček J.², Zeman M.²

¹ Ústav lékařské biochemie a laboratorní diagnostiky, 1. lékařská fakulta, Univerzita Karlova a Všeobecná fakultní nemocnice v Praze

² IV. interní klinika – klinika gastroenterologie a hepatologie, 1. lékařská fakulta, Univerzita Karlova a Všeobecná fakultní nemocnice v Praze

SOUHRN

Cíl studie: Popsat případ realimentačního syndromu u nemocné po dvouměsíční dietě se značným omezením až vynecháním sacharidů a upozornit tak na úskalí striktních diet a návratu k běžné stravě.

Typ studie: Rozbor kazuistiky.

Název a sídlo pracoviště: Všeobecná fakultní nemocnice Praha.

Materiál a metody: Popis případu nemocné včetně výsledků laboratorních vyšetření a jeho rozbor.

Výsledky: Práce ukazuje závažné metabolické změny (hypofosfatémie, hypokalémie, elevace transamináz a kreatinkinázy) s klinickými následky u nemocné po opětovném přísunu sacharidů po jejich dvouměsíční významné restrikcii.

Závěr: Realimentační syndrom představuje potenciální problém nejen u nemocných v pooperačním období, onkologických a geriatrických nemocných, ale může být hrozbou také při významných změnách diety.

paleodiet, realimentační syndrom, hypofosfatémie, elevace transamináz a kreatinkinázy.

SUMMARY

Kalousová M., Macáček J., Zeman M.: Refeeding syndrome after paleodiet

Objective: To describe a case of refeeding syndrome in a patient after two months of diet with significant restriction or even absence of saccharides and to point out the threat of severe diets and return to common diet.

Design: Case report.

Setting: General Teaching Hospital Prague.

Material and Methods: Description of a case including laboratory results with comments.

Results: The work shows severe metabolic changes (hypophosphatemia, hypokalemia, elevation of transaminases and of creatine kinase) with clinical consequences after saccharide intake followed by their two-months significant restriction.

Conclusion: Refeeding syndrome represents a potential problem not only in patients after operations, patients with tumours and in the elderly, but may threaten also after enormous changes of the diet.

Keywords: paleodiet, refeeding syndrome, hypophosphatemia, elevation of transaminases and of creatine kinase.

Úvod

Lidé se ve snaze zhubnout či si vylepšit zdraví a zlepšit kondici uchylují k nejrůznějším dietám. Jednou z oblíbených diet je v poslední době tzv. paleodiet, která představuje návrat ke stravovacím zvyklostem paleolitického člověka. Tito lidé byli lovci a sběrači, tzn. živil se masem ulovených zvířat (divoká zvířata, ptáci, ryby) a sběrem jedlých rostlin a jejich částí – semen, kořínků, plodů. Navíc měli v souvislosti s obstaráváním potravy také značnou fyzickou aktivitu. Popisuje se, že tito lidé netrpěli civilizačními chorobami jako je vysoký krevní tlak, cukrovka, obezita, srdeční onemocnění, mrtvice, psychická onemocnění či rakovina, a proto někteří lidé považují za vhodný návrat k takovému způsobu života. Paleodiet je tak založena na konzumaci ovoce, zeleniny, masa, ryb a ořechů. Naopak za nevhodné jsou považovány např. mléko, obilniny, rafinované oleje a jednoduché cukry [1].

V práci popisujeme případ pokusu o aplikaci paleodiety a následný návrat k běžné stravě.

Kazuistika

44letá vysokoškolsky vzdělaná žena se rozhodla vyzkoušet paleodietu a současně nevynechat obvyklou významnou fyzickou aktivitu. Zahájení diety naplánovala po běžné preventivní prohlídce, která zahrnovala komplexní interní vyšetření včetně antropometrického a laboratorního vyšetření. Nebyly zjištěny žádné zdravotní problémy. Hodnoty základních biochemických a hematologických vyšetření byly prakticky v referenčním rozmezí a dotyčná byla hodnocena jako zcela zdravá. Do zahájení diety udávala konzumaci běžné stravy a byla zvyklá na velkou fyzickou zátěž (několikakilometrové běhy včetně půlmaratónu). Vstupně vážila 63,6 kg při výšce 175 cm. Tabulka 1 uvádí příklad několika dní paleodiety, tak jak si ji pacientka sama dle různých doporučení sestavila, a doprovodnou fyzickou aktivitu. Strava obsahovala především maso, vejce, zeleninu, ořechy a různá semínka (dýně, mák), tedy velké množství bílkovin, tuků a vlákniny, ale významně redukován až zcela vynechané sacharidy. Někdy pila

navíc černou kávu (1-2 šálky/den), kterou prý pít neměla. Během diety měla občas nadmuté břicho a asi po měsíci diety uváděla poprvé pocit nabytí energie. Zhruba v této době se jí zdálo, že více zadržuje vodu, nicméně asi po třech dnech začala více močit a problémy vymizely. Během šesti týdnů od začátku diety začaly problémy se spánkem a pozorovala výpadky paměti. Navíc pozorovala, že zvládnání fyzické aktivity v dosavadním rozsahu je pro ni stále náročnější a výjimečně si asi tři dny dala i něco sladkého (med, sušenky). Po celkem dvou měsících, při váze 57,6 kg (tzn. 6 kg váhový úbytek) se rozhodla dietu ukončit. Pociťovala nezvladatelnou touhu po sladkém a dále již nebyla schopna tuto touhu překonávat. Jídelníček v následujících třech dnech po skončení paleodiety je ukázán v Tabulce 2. I když měla nemocná snahu přejít na běžnou stravu, ve stravě tentokrát převažují sacharidy, které doposud omezovala. Ihned po změně diety začala nemocná otékat, přestávala močit, 3. den měla cca o 10 kg více,

špatně se jí dýchalo a měla epizodu intenzivních bolestí břicha. Přemýšlela, zda volat rychlou zdravotnickou pomoc, ale nakonec vydržela a k lékaři přišla až 5. den po změně diety. Při odebrání anamnézy v nemocnici bylo dále zjištěno, že během konce období, kdy dodržovala zásady paleodiety, se u ní objevil i transientní amentní stav. Pacientka subjektivně udávala dušnost, svalovou slabost, která ji omezovala v chůzi, pocit tíhy a otoku dolních končetin, bolestivé napětí ve svalech dolních končetin a bolestivé nadmutí břicha, které se zhoršilo vždy po příjmu sacharidů. Fyzikálním vyšetřením byly zjištěny tyto odchylky: hyperhydratace, bledý kožní kolorit a vzednuté břicho. Laboratorně byla patrná hypokalémie (3,7 mmol/l), hypofosfatémie (0,53 mmol/l), magnézium při dolní hranici referenčního rozmezí (0,72 mmol/l) a elevace transamináz (ALT 3,98 μ kat/l, AST 2,37 μ kat/l), močovina a kreatinin byly v referenčním rozmezí (4,8 mmol/l a 54 μ mol/l), podobně též natrium (143 mmol/l) a chloridy (103 mmol/l). Stav

Table 1: Example of diet and physical activity during several days of paleodiet of the reported patient

Diet during the day	Physical activity during the day
2 eggs, 200 g of cashew nuts, 250 g of baked pork, 50 g of vegetables (Chinese mixture), 100 g of carrots, 1 L of chicken bouillon with meat 2.5 L of water	Exercise bike - 60 minutes
3 eggs with bacon (50 g), 400 g of cashew nuts, 300 g of pork with pepper (100 g) + 100 g of cucumber, 1L of spinach-broccoli cream (150 g of spinach, 200 g of broccoli), 200 g of carrots 2 L of water, 250 mL of tea	18 km run, fitness centre – focus on back and breasts
150 g of pork with pepper (100 g) + 100 g of cucumber and 2 eggs; 2 L of spinach-broccoli cream (300 g of spinach, 300 g broccoli), 200 g of pork 2.5 L of water	fitness centre – focus on triceps and biceps muscles and shoulders
3 eggs with bacon (50 g); 50 g of plums; 2 L of pumpkin soup, 300 g of pork with vegetables (100 g); 100 g of pumpkin seeds 0.5 L of tea, 1 L of water	15 km run
3 scrambled eggs with seeds; 700 g of pork, 100 g of mushrooms, 200 g of almonds; 20 g of poppy seeds 0.5 L of tea, 2 L of water	fitness centre – focus on legs
1 L of beef bouillon with vegetables; stewed fruit - 150 g of apples + 150 g of carrots, nut bread (200 g); two eggs; 300 g of baked pork; 250 g of almonds, 20 g of poppy seeds 1 L of water, 250 mL of tea	fitness centre – focus on legs
1 L of beef bouillon with cauliflower (200 g); nut bread (200 g); 300 g of baked pork; 10 g of poppy seeds, 200 g of pistachio 2 L of water	14 km run

Table 2: Diet in the days immediately after termination of paleodiet

Day after paleodiet	Diet during the day
Day 1	300 g of plum cake, ice cream 0.5l, chocolate, bread roll with honey, pork with leek
Day 2	2 poppy seed cakes, 2 bread rolls with paste, 200 g of chocolate, 100 g of rice, cake, meat loaf, 2 rolls with plum jam, biscuits
Day 3	Bread with honey, eggs, jam, cake, 4 bread rolls, chocolate, marzipan, pork with potatoes

byl zhodnocen jako realimentační syndrom a pacientka byla přijata k hospitalizaci. Po přijetí k hospitalizaci byla z důvodu bolesti břicha a svalové slabosti vyšetřena též pankreatická amyláza, která byla v referenčním rozmezí, a kreatinkináza, která byla zvýšena zhruba 6,7krát oproti horní hranici referenčního rozmezí, další marker myoglobin byl kupodivu v referenčním rozmezí. Dále byla zjištěna snížená hodnota kyseliny listové s makrocytózou v krevním obraze, hraničně snížená celková bílkovina a zvýšená hodnota hydrogenuhličitanu a base excess (vyšetřena pouze venózní krev 3. den hospitalizace: pH 7,359, pCO₂ 7,97 kPa, HCO₃ aktuální 32,8 mmol/l, HCO₃ standardní 28,3 mmol/l, base excess aktuální 6,1 mmol/l, současně Na 142 mmol/l, K 4,9 mmol/l, Cl 102 mmol/l, celková bílkovina 65,2 mmol/l). pH moče se v průběhu léčby zvyšovalo (6,0...7,0). Ostatní laboratorní hodnoty byly bez pozoruhodnosti. Vzhledem k bolestem břicha a elevaci jaterních testů bylo doplněno UZ břicha, při kterém nebyla zjištěna žádná patologie. Byla doplněna serologická vyšetření na hepatotropní agens a vyšetření autoprotilátek, vše s negativním výsledkem. Během hospitalizace byla pacientce podána infúzní terapie k suplementaci draslíku, hořčíku a fosfátu, zároveň s opatrnou diuretickou terapií vzhledem k retenci tekutin. Během této terapie došlo ke zlepšení subjektivních obtíží, poklesu jaterních enzymů a váhovému úbytku z důvodu navození negativní bilance tekutin a pacientka byla propuštěna ve stabilním stavu do domácí péče.

Po dimisi byla nemocné doporučena diabetická dieta, kterou ale vzhledem k nezvladatelné touze po sladkém měla problém dodržet, stejně jako nastavit pravidelný jídelní režim. Postupně ale došlo k uzdravě a pacientka se byla schopna vrátit do běžného života, k běžné stravě, práci i běžným aktivitám. Při následných ambulantních kontrolních vyšetřeních nebyly zjištěny kromě mírných intermitentních perimaleolárních otoků žádné patologické nálezy.

Diskuse

Dle uznávaných doporučení WHO (World Health Organization, Světová zdravotnická organizace) by běžná strava měla obsahovat 15-30 % tuků, 55-75 % z celkové energie by mělo být kryto sacharidy a 10 až 15 % proteiny. Monosacharidy a disacharidy by přitom měly tvořit méně než 10 % [2]. V prezentovaném případě se jednalo především o značnou redukci až úplné vynechání sacharidů ve stravě. Dieta s omezením sacharidů, především rafinovaných cukrů nemusí být vždy zcela špatná. Běžně je v lékařské praxi užívána diabetická dieta s definovaným množstvím sacharidů či ketogenní dieta. Ketogenní dieta je metodou volby u některých metabolických onemocnění jako je deficit glukózového transportéru typu 1, deficit pyruvát dehydrogenázy a defekty mitochondriálního komplexu I a může být účinná i u některých epileptických stavů. Nemocní musí být v průběhu diety monitorováni ve speciálních centrech, aby se minimalizovaly nežádoucí účinky. K těm patří gastrointestinální symptomy,

hyperlipidémie a hyperkalciurie a v dlouhodobém horizontu pak nefrolithiáza, snížená kostní denzita a jaterní steatóza [3]. Jsou diskutovány i další oblasti, kde by kontrolovaná ketogenní dieta mohla představovat koadjutantní terapii [4].

Striktní omezení sacharidů u pacientky bylo následováno zvýšeným příjmem sacharidů vedoucím k realimentačnímu syndromu. I když je tento syndrom znám více než 70 let, stále neexistuje jeho jednoznačná definice. Jedná se o soubor klinických příznaků a laboratorních změn objevujících se převážně v průběhu prvních 72 hodin po zahájení příjmu potravy/nutriční terapie se závažnými klinickými následky. Základním charakteristickým znakem je hypofosfatémie, obvykle <0,5 mmol/l, i když hodnoty se v literatuře značně liší (od cca 0,87 mmol/l po 0,32 mmol/l). Důležitá je přitom nejen absolutní hodnota fosfátů, ale též dynamika změn – za významný je považován pokles o více než 30 % či 0,16 mmol/l. Dalšími změnami mohou být hypokalémie, hypomagnezémie, metabolická alkalóza především při hypokalémii a hypoproteinémii a celkově poruchy vodního a iontového hospodářství a energetického metabolismu. Za fyziologických okolností je pro většinu buněk hlavním zdrojem energie glukóza. Během hladovění je glukóza získávána štěpením glykogenu vlivem glukagonu (zásoby glykogenu stačí asi na 24-48 hodin) a je aktivována glukoneogeneze z aminokyselin získaných především proteolytickým štěpením svalových bílkovin a z mastných kyselin. Následně se hlavním energetickým zdrojem stávají mastné kyseliny a ketolátky. Dochází rovněž k úbytku vitamínů a intracelulárních iontů, i když jejich hladiny v séru mohou zůstat v referenčním rozmezí. Po zahájení realimentace dochází ke zvýšení glykémie a stimulaci sekrece inzulinu. Tyto děje vedou k rychlému přesunu glukózy a iontů (fosfáty, kalium, magnesium) intracelulárně, což má za následek hypofosfatémii. Sekundárně pak dochází k intracelulární depleci fosfátů a s tím souvisejícímu nedostatku ATP a poruchám energetického metabolismu. Objevuje se rovněž hypokalémie a hypomagnezémie a následkem možných arytmií, svalové slabosti a rhabdomyolýzy. Zvyšuje se také retence sodíku a vody, což vede k otokům a srdeční nedostatečnosti [5,6].

Konkrétně u naší pacientky došlo vlivem bezsacharidové diety v kombinaci s náročnou fyzickou aktivitou k depleci glykogenu v myocytech i hepatocytech. Po realimentaci sacharidy byla aktivována intenzivní syntéza glykogenu, což způsobilo přesun fosforu intracelulárně. Dále došlo k nadměrné retenci vody intracelulárně vlivem nově vzniklého glykogenu v hepatocytech a myocytech s jejich následným poškozením. Tyto biochemické pochody vedoucí k poškození myocytů a hepatocytů měly jak laboratorní, tak klinický korelát v podobě elevace transamináz, elevace kreatinkinázy, vzniku svalové slabosti společně s bolestivostí svalů a přírůstkem váhy. Hodnota sérového myoglobinu byla v referenčním rozmezí na rozdíl od zvýšené hodnoty kreatinkinázy. Důvodem byl zřejmě kratší biologický poločas myoglobinu v porovnání s kreatinkinázou a jeho rychlá eliminace při zachované funkci ledvin.

Realimentační syndrom představuje potenciální problém především u nemocných v pooperačním období, onkologických a geriatrických nemocných. Ukazuje se ale, že může být hrozbou také při výrazných změnách diety. Byl popsán např. u 28letého kulturisty, jehož běžná strava se skládala z 500 g libového masa a 1000 g různých semínek. V průběhu čtyř měsíců postupně eliminoval sacharidy a poslední měsíc před soutěží nekonsumoval vůbec žádné. V den soutěže a pět dní po ní změnil stravu na 800 g sacharidů denně (čokoládové tyčinky a podobně). Do nemocnice byl přijat s parálzou dolních končetin a těžkými metabolickými změnami (kalium 1,5 mmol/l, fosfáty 0,20 mmol/l, magnézium 0,77 mmol/l, hyperglykémie, elevace kreatininy a mírná elevace transamináz). Během tří dnů léčby se postupně zlepšily únava i svalová slabost a následně byl propuštěn bez jakýchkoli reziduí [7]. Sportovci s větším množstvím svalové hmoty tak mohou představovat další rizikovou skupinou stran rozvoje realimentačního syndromu vzhledem k většímu množství glykogenu vytvořeného po obnovení příjmu sacharidů.

Při jakékoli dietě je podstatné, jak ji pacient pojme a též jaký je jeho výchozí stav. Nejde tedy jen o to, co si přečte či co je mu prezentováno, ale též o to, co z toho vnímá, resp. co je schopen vnímat, a co nakonec zrealizuje. Proto i jakákoli dobře míněná rada odborníka se může minout účinkem a pacient se jí nebude řídit. Přístup nemocné k paleodietě byl zřejmě značně extrémní a je otázkou, zda je toto skutečně doporučováno (Tabulka 1). Druhým extrémem byla strava po ukončení paleodiety (Tabulka 2), která nakonec vedla k realimentačnímu syndromu. Ukazuje se, že zásadním problémem jsou především extrémní výkyvy a že jakékoli změny je třeba dělat pozvolna. Nemocná byla dále po zvládnutí akutního stavu doporučena diabetická dieta, aby byla šance k postupné adaptaci na běžnou stravu. Pacientka ovšem touhu po sladkém nebyla schopna překonat, a proto nedržovala opakovaně doporučované postupy. Podobně problematické bylo i nastavení pravidelného jídelního režimu.

Dle nemocné zkoušely podobnou dietu také její dvě známé, avšak u nich se žádné problémy nevyskytly ani v průběhu diety ani po přechodu na běžnou stravu. Obě byly podstatně silnější konstituce než prezentovaná nemocná, jejich dieta nebyla tak striktní a nevysilovaly se tak významnou fyzickou aktivitou. Tzn. v jejich případě se zřejmě jednalo v podstatě o přechod na zdravější stravu, ve které byly omezovány především monosacharidy či přepalované tuky. Tyto dietní změny byly provázeny mírně zvýšenou pohybovou aktivitou, takže výsledný efekt pro ně byl příznivý a celkově se cítily velmi dobře. Jakékoli extrémní pojetí různých „diet“ může být velmi škodlivé, a proto jejich realizace musí být vždy přísně individuální.

V paleolitu byl život jistě velmi náročný a člověk musel být v dobré formě, aby přežil. V současné době je ovšem životní styl odlišný. Zdravá strava a pohyb jako přirozená součást života je jistě na místě, nicméně přílišné zaměření na jednostrannou změnu složení stravy může vést k závažným fyzickým, ale i psychosociálním problémům [8].

Závěr

Realimentační syndrom představuje potenciální problém nejen u malnutričních nemocných s nejrůznějšími patologickými stavy (onemocnění gastrointestinálního traktu, v pooperačním období, onkologičtí a geriatrickí pacienti), ale může být také hrozbou u zdravých jedinců při nevhodných významných změnách diety.

Literatura

1. <http://www.paleodieta.cz/>
2. **Svačina, S., et al.** Poruchy metabolismu výživy. Praha: Galén, 2010, s.505.
3. **Elia, M., Klepper, J., Leindecker, B., Hartmann, H.** Ketogenic Diets in the Treatment of Epilepsy. *Curr Pharm Des.*, 2017, 23(37), p. 5691-5701.
4. **Branco, A.F., Ferreira, A., Simões, R.F., Magalhães-Novais, S., Zehowski, C., Cope, E., Silva, A.M., Pereira, D., Sardão, V.A., Cunha-Oliveira, T.** Ketogenic diets: from cancer to mitochondrial diseases and beyond. *Eur J Clin Invest.*, 2016, 46(3), p. 285-98.
5. **Friedli, N., Stanga, Z., Sobotka, L., Culkun, A., Kondrup, J., Laviano, A., Mueller, B., Schuetz, P.** Revisiting the refeeding syndrome: Results of a systematic review. *Nutrition.*, 2017, 35, p. 151-160.
6. **Ševela, S., Novák, F., Kazda, A., Brodská, H.** Realimentační syndrom. *Čas Lék Čes.*, 2016, 155(2), p.34-40.
7. **Lapinskienė, I., Mikulevičienė, G., Laubner, G., Badaras, R.** Consequences of an extreme diet in the professional sport: Refeeding syndrome to a bodybuilder. *Clin Nutr ESPEN.*, 2018, 23, p. 253-255.
8. **Papežová, H.** Spektrum poruch příjmu potravy. Praha: Grada, 2010, p.424.

Autoři prohlašují, že nejsou ve střetu zájmů.

Práce byla podpořena výzkumnými záměry MZ ČR VFN64165 a Progres Q25.

Do redakce došlo 18. 6. 2018

Adresa pro korespondenci:
MUDr. Jaroslav Macášek, Ph.D.
IV. interní klinika – klinika gastroenterologie a hepatologie, 1.LF UK a VFN
U Nemocnice 499/2
128 08 Praha 2
e-mail: jaroslav.macasek@vfn.cz