

NUTRITION

N

ROČNÍK 4

E

ČÍSLO 2

W

SRPEN 2016

S



AMINOKYSELINY
A ORGÁNOVÉ
FUNKCE - LEDVINY

12 str.



NUTRICE
V PALIATIVNÍ
ONKOLOGICKÉ
PÉČI

19 str.



Nutrition News

Editorial	str. 4
Proteiny a aminokyseliny - zdroje energie a funkční mediátory	str. 6
Aminokyseliny a orgánové funkce - ledviny	str. 12
Nutrice v paliativní onkologické péči	str. 19
Studie „Mystery Shopping“	str. 24
Nutriční podpora výkonnostních sportovců při snížení pohybové aktivity	str. 34

| Tiráž

Vydavatel: We Make Media, s. r. o. | **Jednatelka:** MUDr. Ivana Kaderková
 Adresa: Orlická 9, 130 00 Praha 3, Česká republika
 Tel.: +420 778 476 475 | **E-mail:** info@wemakemedia.cz / www.wemakemedia.cz / IČO 27656624

Předseda redakční rady: prof. MUDr. Zdeněk Zadák, CSc. | **Členové redakční rady:** doc. MUDr. František Vyhnánek, CSc.,
 prof. MUDr. Štěpán Svačina, DrSc., MBA, MUDr. Petr Beneš | **Odpovědné redaktorky:** Judita Vogelová, j.vogelova@wemakemedia.cz,
 Mgr. Pavla Veškrnová, m.veskrnova@wemakemedia.cz | **Jazyková redaktorka:** PhDr. Hana Kaiserová
Zlom a grafická úprava: We Make Media, s. r. o.

Jakékoliv kopírování či šíření celého obsahu nebo části tohoto časopisu, ať již v tištěné či elektronické podobě, je bez výslovného souhlasu vydavatele přísně zakázáno. | Vychází 2x ročně / 4. ročník / ISSN 1805-8833 (Print) / ISSN 2694-7226 (On-line)
 Registrováno pod evidenčním číslem MK ČR E 21004

Nutrition
NEWS



Klinická výživa a metabolismus – zdroj exaktního klinického poznání a riziko mýtů

Klinická výživa, energetický metabolismus a znalosti mechanismů vodního a minerálního hospodářství v posledních desetiletích zaznamenaly neuvěřitelně rychlý a intenzivní rozvoj od oblasti empirických postupů, až k exaktním analýzám a nutričním intervencím. Od doby, kdy začaly první pokusy s infuzní terapií (obrázek č. 1) až do dnešní doby, kdy již existuje možnost bez časového omezení udržovat při životě pacienty odkázané výhradně na parenterální výživu, zaznamenáváme pokrok ve znalostech i v technických možnostech a dostupnosti nutričních přípravků. Na dlouhodobé, měsíce a roky trvající parenterální výživě jsou v naší republice na různých pracovištích desítky pacientů, kteří by bez této metody v krátké době zemřeli hladem.

Z tohoto hlediska je nezbytné ocenit odvalu průkopníků parenterální výživy, kteří se postavili oponentům z řad lékařů, kteří tuto metodu pokládali za neetický experiment a stavěli se proti ní podobně, jako byl skandalizován princip asepsy v boji proti puerperální infekci. Naštěstí se lékaři jako Stanley Dudrick, Sir David Cuthbertson a Arvid Wretling, vedeni odvahou a etickými principy na základě hlubokých vědeckých znalostí a zkušeností, nedali odradit a stali se průkopníky umělé výživy. Tento boj pak trval ještě v jednotlivých zemích podle lokálních podmínek desítky let.

Velký význam metody parenterální výživy jsem již v počátcích jejího používání v naší zemi ocenil zejména v situacích, kdy jsem byl postaven před nutnost řešit komplikace spojené s rozsáhlými defekty gastrointestinálního traktu, které znemožňovaly jeho funkčnost včetně syndromu krátkého střeva, kdy zbytek střeva kratší než 30 cm neumožnil bez parenterální výživy zachovat život nemocného. Exaktnost i složitost této metody jsem si uvědomil, když jsme živili pacientky, které na parenterální výživě nejen přežily, ale donosily a porodily zdravé dítě.

Tento pokrok ve výživě ve své složitosti a nutnosti přesně



prof. MUDr. Zdeněk Zadák, CSc.

dávkovat energetické zdroje nepostradatelné složky výživy je evidentně srovnatelný s pokroky v transplantologii, nebo z technické oblasti s pokroky v kosmonautice.

Dnes si již málokdo uvědomí dlouhou a trnitou cestu, která předcházela rutinnímu zavedení parenterální výživy a možnostem jejího použití bez časového omezení.

Totální parenterální výživa je založena na přesné kalkulaci energie, aminokyselin, lipidů, hlavních minerálů i stopových prvků, vitaminů a desítek esenciálních složek, u nichž je nutné přesné a dlouhodobé dávkování v optimálních poměrech jak z kvalitativního, tak z kvantitativního hlediska. Jde z tohoto pohledu o medicínsky exaktní a vysoce specializovanou a náročnou tvář nutriční vědy.

Na druhé straně tím, že s výživou přicházejí do styku široké skupiny osob bez hlubšího medicínského vzdělání, dochází v této oblasti mnohdy k nekompetentním a nepodloženým zásahům tzv. výživových specialistů nebo úplných laiků. Tak je nutriční oblast vystavena velkému množství tzv. „alternativních metod“ a výživových intervencí, které jsou rozšiřovány cestou internetových sítí bez jakýchkoliv důkazů, nepodložené experimenty ani studii. Těmto nežádoucím dezinformacím je vystavena zejména oblast výživy v obezitologii, ve sportovním lé-



Obrázek č. 1: První způsoby použití infuzní léčby iontovými roztoky (Chir., 1912; obr. poskytnut laskavostí dr. Pajerka, Nemocnice Ústí n. Labem)

kařství, v prevenci civilizačních chorob, výživy v onkologii a dalších. Mezi takovéto scestné názory patří např. výživa podle krevních skupin, doporučená hladovění u stavů nádorové kachexie, diety k tzv. „pročištění organismu“. Tato

matoucí doporučení a jejich škodlivé důsledky se neprojeví většinou rychle, ani nemívají akutní symptomatologii, ale jsou riziková, zavádějící a vedou k poškození důvěryhodnosti nutriční vědy jako oboru a specializace. Přitom existuje velmi detailně propracovaná vědecká základna v oblasti výživy, jejímž typickým důkazem je úplná parenterální výživa, exaktní oblast, kde jakékoliv i sebemenší pochybení ve složení, rychlosti přívodu nutrientů a indikovaném použití by se projevilo závažnými, život ohrožujícími důsledky.

Cílem časopisu je proto podávat nejnovější informace z široké oblasti výživy, kriticky hodnotit nespolehlivé a zavádějící informace, očistit nutriční problematiku od mýtů a dát jí naopak postavení spolehlivého vědeckého oboru, které jí plně náleží.

prof. MUDr. Zdeněk Zadáč, CSc.
Fakultní nemocnice Hradec Králové
e-mail:zadak@fnhk.cz

Proteiny a aminokyseliny – zdroje energie a funkční mediátory

| Róbert Hromádka¹, Radomír Hyšpler², Alena Tichá², Zdeněk Zadák²

¹C2P s.r.o., Chlumec nad Cidlinou, ²Fakultní nemocnice Hradec Králové

Proteiny a jejich základní stavební komponenty

– aminokyseliny – mají několik životně důležitých funkcí:

- Zajišťují strukturu a funkci tkání jak z hlediska podpůrných struktur, tak enzymů a mediátorových působků.
- Část aminokyselin funguje jako důležité modulatory ve tkáních, bílkoviny a polypeptidy jsou důležitými složkami v imunitních reakcích, jsou substráty přenášejícími a uchovávacími informace a zajišťují i koordinaci mezi orgánovými funkcemi.
- Jsou rozsáhlým a spolehlivým zdrojem energie, aminokyseliny, zejména některé z nich, např. rozvětvené aminokyseliny valin, leucin, izoleucin, jsou při stresovém hladovění dostupným zdrojem energie i v situaci, kdy získávání energie z cukrů a tuků je významně omezeno, nebo prakticky zablokováno.

Vzhledem k těmto zásadním strukturálním a funkčním úlohám jsou vytvořeny složité mechanismy, které chrání proteiny, protože ztráta více než 25-30% tělesných bílkovin způsobuje tak hluboké funkční poruchy v reakcích zabezpečovaných proteiny, které vyústí ve smrt. Udržení proteinových zásob je tedy základním cílem nutriční podpory, zejména u pacientů v kritickém stavu.

Tělesné bílkoviny jsou složeny z 20 různých aminokyselin, které se liší různým postavením v metabolismu. Přestože živý organismus obsahuje mnohonásobně větší množství sloučenin s aminoskupinou, pouze zmíněných 20 aminokyselin je kódováno geneticky a rozpoznáváno v rámci přenosu informací mezi DNA a RNA. Úvodní dělení aminokyselin na postradatelné, nepostradatelné (esenciální) a asistující se dnes již v tomto smyslu nepoužívá, protože hlubší poznání metabolismu aminokyselin v chorobných stavech nebo při maximální zátěži organismu vedlo ke zjištění, že každá postradatelná aminokyselina, která je i v dostatečném množství za normálních – fyziologických – podmínek

v těle syntézována, se může stát nedostatkovou při patologické metabolické zátěži. Tím se vytvořila další skupina aminokyselin, tzv. potenciálně nepostradatelné aminokyseliny. Tento typ aminokyselin je sice v těle syntézován mnohdy v nadbytku, avšak v mnoha kritických situacích vzniká nedostatek této aminokyseliny, který vede ke zhroucení některých životních funkcí.

Současně s tímto fenoménem se vytvořil další důležitý pohled na aminokyseliny. Ten je definován jako farmakonutriční působení a je základem nové oblasti v klinické výživě – nutriční farmakologii. Zcela pochopitelně, pokud jde o nutriční farmakologii, figurují tam i další látky vzdálené od metabolismu aminokyselin, avšak působící mediátorovým účinkem, který je vzdálen od role nutričních zdrojů energie. Aminokyseliny v oblasti nutriční farmakologie působí modulačně buď v nezměněné formě, nebo jako prekur-

Tabulka 1: Využití aminokyselin pro syntézu neproteiňových metabolitů a mediátorů

Aminokyselina	Metabolit
Arginin	kreatin, oxid dusnatý
Aspartát	puriny
Cystein	glutathion, taurin
Glutamát	neurotransmitter (GABA)
Glutamin	puriny, pyrimidiny
Glycin	puriny, pyrimidiny, kreatin
Lyzin	karnitin
Metionin	metylační reakce, kreatin, cholin
Tyrozín	neurotransmitery
Tryptofan	neurotransmitery

zory intermediárních metabolitů a mediátorů. Tento nový přístup pohledu na klinickou výživu má nyní obecný charakter a zasahuje do širokého pole nutrientů i mimo oblast metabolismu aminokyselin a proteinů.

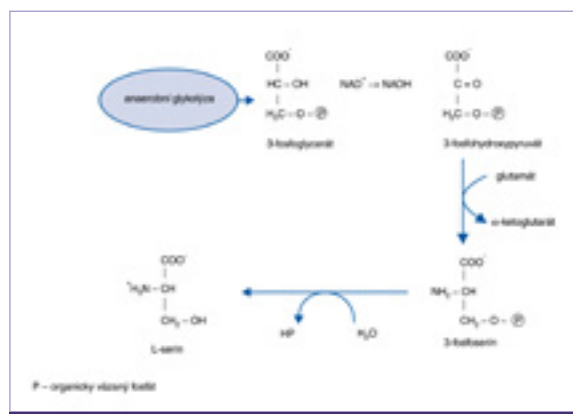
Využití aminokyselin v procesu syntézy metabolitů a mediátorů ukazuje tabulka č. 1.

Metabolismus a funkce jednotlivých aminokyselin

1. Serin

Serin je syntézován z fosfoglycerátu, který je intermediárním produktem glykolýzy. Dehydrogenací 3-fosfoglycerátu vznikne nejprve alfa-ketoglutarát a 3-fosforserin, který po odštěpení zbytku kyseliny fosforečné poskytne L-serin. Serin je metabolizován na glycin a z tohoto hlediska je důležitý pro syntézu fosfolipidů a cysteinu (obrázek č. 1)

Obrázek č. 1: Syntéza serinu a vznik alfa-ketoglutarátu, návaznost na anaerobní glykolýzu



2. Prolin

Prolin vzniká z glutamátu a zpět se může na glutamát metabolizovat. Jeho metabolismus je spojen s metabolismem ornitinu a argininu. Prolin je aminokyselina zásadní důležitosti pro tvorbu kolagenu.

3. Histidin

Histidin je neesenciální aminokyselinou, potenciálně esenciální se jeví u pacientů s renálním selháním. Také je podmíněně esenciální pro vyvíjející se dětský organismus. Štěpením heterocyklické struktury histidinu umožňuje tvorbu N-formiminoglutamátu. Při nedostatku folátů vzniká akumulace formiminoglutamátu. Histidin je prekurzorem histaminu, který je důležitým neurotransmiterem v nervových

zakončeních a v mozku. Histamin hraje roli při kontrakci hladkých svalových buněk, zejména střeva a bronchů, vazbou na H₁-receptory se uskutečňuje aktivace v alergických reakcích. Při aktivaci H₂-receptorů je ovlivněna sekrece kyseliny solné v žaludku. Fyziologickým antagonistou histaminu je adrenalin.

4. Rozvětvené aminokyseliny – valin, leucin, izoleucin

Rozvětvené aminokyseliny jsou esenciální, ale mohou vznikat v intermediárním metabolismu z jejich ketoformů. Leucin je prekurzorem 3-hydroxy-3-metylglutaryl-koenzymu A, který jako intermediární metabolit má zásadní důležitost při syntéze izoprenoidů a cholesterolu. Z leucinu vznikající 3-hydroxy-beta-metylbutyrát tím, že zvyšuje dostupnost prekurzorů pro endogenní syntézu cholesterolu, hraje zásadní roli při syntéze buněčných membrán, zejména příčně pruhaného svalu. V této roli jsou leucin a jeho metabolity důležité pro endogenní syntézu cholesterolu při budování buněčných membrán, zejména buněk příčně pruhaného svalstva. Tím se uplatňuje leucin a beta-hydroxy-beta-metylbutyrát jako důležitý nutriční při udržení svalové hmoty a v potlačení sarkopenie. Izoleucin a valin se jako prekurzory propionyl-koenzymu A podílejí významně na glukoneogenezi. V pohledu na funkci těchto tří aminokyselin je nutné si uvědomit, že leucin je čistě ketogenní aminokyselina, zatímco izoleucin a valin jsou jak ketogenní, tak glukogenní.

5. Aminokyseliny obsahující síru

Hlavními aminokyselinami, které obsahují síru, jsou metionin a cystein. Metionin je esenciální aminokyselina, zatímco cystein může být syntézován z metioninu, takže klasicky není zařazován mezi aminokyseliny esenciální.

Metionin – má důležitou úlohu v přenosu síry a jako základní přenašeč metylových skupin v biosyntézách v biosyntetických procesech organismu.

Cystein – je prekurzorem a reguluje biosyntézu glutathionu. Jeho dostatečný přívod a syntéza z metioninu doplňují zásoby glutathionu v játrech, a tím zabraňují toxickému poškození jater, zejména hepatotoxicitě způsobené předávkováním acetoaminofenem. Metabolity acetoaminofenu reagují silně s SH skupinami bílkovin a glutathionu, a tím narušují reduko-oxidační rovnováhu. Cystein i cystin se navzájem mění působením enzymu cysteinreduktázy a dalšími látkami, které ovlivňují redukční rovnováhu.

Produkty metabolismu cysteinu u člověka jsou pyruvát,

taurin a anorganický sulfát. Cystein chybí v dostatečném množství, nebo úplně ve většině infuzních aminoroztoků pro parenterální výživu. *Cystein přechází plynule v cystin podle reduko-oxidačního prostředí, a proto je obtížné, nebo nemožné v měnící se aktuální reduko-oxidační rovnováze stanovit koncentraci jedné z těchto látek, ale jde vždy o sumu cysteinu a cystinu.*

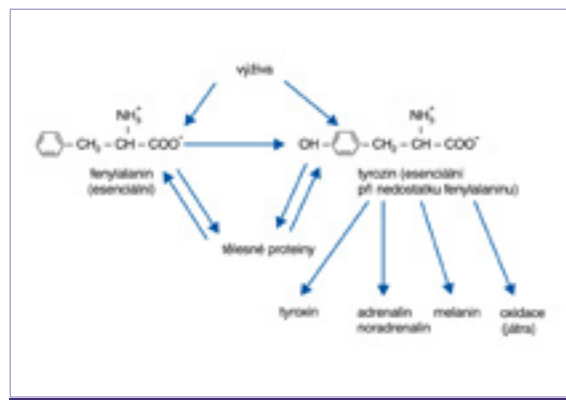
Taurin – poměrně dlouho nebyly metabolické funkce a jeho nutričně farmakologický účinek dostatečně prozkoumány. Taurin patří mezi hlavní volné aminokyseliny v centrálním nervovém systému, kde vystupuje v roli neurotransmiteru. Je obsažen v poměrně velkém množství ve tkáni sítnice, ve svalstvu a v plicích. *Nové poznatky ukazují velkou důležitost taurinu při stabilizaci membrán, např. při hypoxii myokardu a spouštění arytmií. Taurin se uplatňuje jako stabilizátor buněčných membrán a jeho nízké hladiny se vyvíjejí v katabolismu při rozvoji nádorových onemocnění, pravidelně se projevuje jeho deficit při chemoterapii a ozařování, dále v postagresivním stavu po rozsáhlých operacích, traumatech a popáleninách.* V těchto stavech je často potlačena aktivita enzymu, který rozhoduje o rychlosti syntézy taurinu – cysteindekarboxylázy. V protrahovaných kritických stavech se pravidelně vyvíjí deplece taurinu, která souvisí i s deficitem jeho prekurzorů. Transport taurinu intracelulárně přes buněčnou membránu vyžaduje dva kardinální ionty – sodík a chlór. Při depleci těchto iontů vážne transport taurinu intracelulárně, a tím je vážně narušena osmotická regulace buňky. Taurin podle novějších dat potencuje efekt vazby inzulínu na inzulínové receptory, a ovlivňuje tak glykoregulaci. Dostatečný přívod taurinu a jeho zvýšení do farmakologických dávek vede ke snížení plazmatických koncentrací lipidů, zejména u osob s inzulínovou rezistencí, diabetiků a obézních jedinců. Farmakonutriční efekt se projevuje při přívodu taurinu vyšším než 3 g za den. Farmakologické dávky taurinu mají schopnost normalizovat sekreci inzulínu a zlepšit reparace betabuněk Langerhansových ostrůvků poškozených cytokiny. Taurin se uplatňuje v hypotermní ochraně orgánů, a má tak využití v traumatologii a transplantační medicíně. *Recentně bylo prokázáno, že suplementace farmakologickými dávkami taurinu, jeho zvýšení v kardioplegických roztocích chrání tkáň myokardu a obecně snižuje ischemicko-reperfuční poškození.* Taurin ochraňuje játra stabilizací rovnováhy antioxidačního systému a aktivních forem kyslíku, zejména při lipoperoxičních procesech, nejen při lipoperoxičním inzultu, ale také vlivem toxických účinků, např. při chemickém poškození tamoxifenem, antiestrogenními cytostatiky. Další důležitou

funkcí taurinu je neuroprotektce. Taurin, který je strukturálně podobný inhibitorům neurotransmiteru kyseliny gamma-aminomáselné (GABA), se váže na glycinové receptory a potlačuje toxickou stimulaci neuronů glutamátem. Tím se otevírají nové cesty farmakonutričního působení taurinu v metabolické péči. Pokud jde o suplementaci taurinem, většina komerčních roztoků aminokyselin pro parenterální výživu obsahuje nedostatečné množství taurinu, nebo v nich taurin zcela chybí. To je způsobeno jeho špatnou rozpustností a nevyvážeností – interferencemi s ostatními aminokyselinami. Výjimku tvoří parenterální formule Neonutrin, které jsou suplementovány cysteinem i taurinem.

6. Fenylalanin a tyrozin

Fenylalanin a tyrozin jsou aminokyseliny, které vytvářejí dvojici, z nich fenylalanin je esenciální a tyrozin je neesenciální, pokud je dostatek fenylalaninu, ze kterého se vytváří hydroxylací. V případě deplece fenylalaninu, nebo při porušení procesu hydroxylázového systému je tyrozin podmíněně esenciální. Obě aminokyseliny jsou důležitými prekurzory pro hormony tyrozin, adrenalin a noradrenalin. Metabolismus fenylalaninu je znázorněn na obrázku č. 2.

Obrázek č. 2: Důležité metabolity fenylalaninu



V aminokyselinových roztocích pro parenterální výživu je tyrozin nestabilní, pokud se překročí jeho koncentrace 0,5 g/l.

7. Tryptofan

Nepostradatelnost tryptofanu a riziko jeho nedostatku je spojeno se skutečností, že je prekurzorem pro syntézu kyseliny nikotinové a jejího amidu. Ten je zásadní pro syntézu NAD a NADP. Dalším důležitým metabolitem s mediátoro-

vým efektem, který vzniká z tryptofanu, je 5-hydroxytryptamin (serotonin). Tento mediátor je významným vazokonstriktorem, stimuluje kontrakci hladkých svalů a v mozku působí jako neurotransmiter a v epifyze jako prekurzor v biosyntéze melatoninu.

8. Arginin

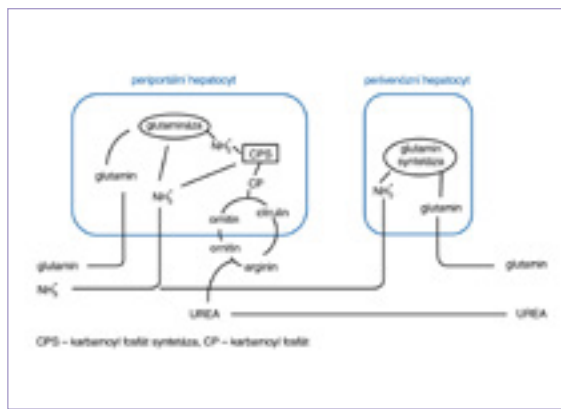
Arginin se tvoří v ledvinách, játrech a mozku, kde však nevzniká z ornitinu, protože tyto orgány vykazují nízkou aktivitu enzymu, který konvertuje ornitin na citrulin. V těle je jinak produkován v cyklu močovinový z ornitinu, avšak ihned po svém vzniku je vlivem vysoké aktivity enzymu argininázy rozštěpen. Glutamin zachycený ve střevě je rychle metabolizován na citrulin a uvolněn do oběhu. Z krevního oběhu je citrulin vychytáván v ledvinách a metabolizován na arginin. Metabolicky slouží arginin v přenosu aminodusíku mezi orgány, a proto z hlediska nutriční farmakologie se formule aminoroztoků bohaté na arginin doporučují pro těžké katabolické stavy a umělou výživu po těžkých úrazech. Arginin je výrazný stimulant vylučování somatotropního hormonu a inzulinu, a tím stimuluje anabolické procesy. Arginin je zdrojem oxidu dusnatého, zejména v endoteliálních buňkách, makrofázích, neutrofilech a nervových buňkách. Produkce oxidu dusnatého oxidativní cestou vzniká jako odpověď na vliv endotoxinu a cytokinů. Oxid dusnatý má mediátorové účinky – vazodilatační efekt – a inhibuje růst virů, bakterií a nádorových buněk. Oxid dusnatý se přičítá hypotenzivní efekt vyvolaný uvolněním endotoxinu. Arginin je, jak vyplývá z uvedených účinků, aminokyselinou vhodnou pro stimulaci anabolických stavů a v posttraumatické péči, negativním efektem však je přestřelená reakce s nadměrnou tvorbou oxidu dusnatého v sepsi, která svým prooxidačním a vazodilatačním účinkem může zhoršit stav pacienta s rozvojem septického šoku. Dalším negativním efektem argininu je kompetice excesivních množství argininu s lyzinem, jehož reabsorpci v ledvinných tubulech snižuje, a tak zvyšuje ztráty, a tím může vyvolat depleci esenciální aminokyseliny lyzinu. Podání L-argininu ve farmakologických dávkách inhibuje agregaci destiček a endoteliální dysfunkci. Při nedostatku argininu se nevytváří dostatečná antiinflamatorní reakce, jednak deficitem oxidu dusnatého, jednak účinky na funkci makrofágů, granulocytů a reakci tkání na inflamatorní proces. Při nedostatku argininu se projevují důsledky ve snížené tvorbě hnisu, defektním vytváření protiinflamatorních bariér v oblasti peritonea a pleury, nedochází ke ztluštění těchto struktur v případě zánětu a celkový obraz dělá dojem snížené reakce na infekci podobné jako při vysokých dávkách kortikoidů.

Výsledkem deficitu argininu, který je sice neesenciální aminokyselinou, ale jehož nedostatek se projeví při nadměrné spotřebě v kritickém stavu, je nedostatečná antiinflamatorní odezva, což vede k fatálnímu zakončení bez bouřlivé zánětlivé reakce.

9. Kyselina glutamová (glutamát) a glutamin

Role kyseliny glutamové a glutaminu je velmi důležitá z několika důvodů – jako zdroj energie, aminokyselina pro výstavbu proteinů a jako prekurzor mediátorů v nervovém systému. Glutamin je prakticky nejčastější aminokyselina v bílkovinách živočišného organismu. Metabolismus kyseliny glutamové a glutaminu závisí na dvou enzymech – glutamin-syntetáze a glutamináze. Glutamin-syntetáza je zodpovědná za syntézu glutaminu, zatímco glutamináza odštěpuje z glutaminu amonný iont a podílí se na tvorbě glutamátu. Tyto enzymy nejsou obvykle současně v jedné tkáni, takže v tkáních, kde převažuje glutamin-syntetáza, se glutamin vytváří a v tkáních, kde převažuje glutamináza, se vytváří glutamát z glutaminu (obrázek č. 3).

Obrázek č. 3: Funkční heterogenita hepatocytů (periportální a perivenózní) v metabolismu glutaminu a urey



Mezi tkáně obsahující vysokou aktivitu glutaminázy patří lymfocyty, tenké střevo a ledviny. Typickou tkání, která glutamin produkuje a má vysokou hladinu glutamin-syntetázy, je svalstvo. Svalová tkáň a plíce navíc obsahují velkou zásobu glutaminu, který je v případě nutnosti uvolnitelný do oběhu. Výjimkou z těchto pravidel tvoří játra, která obsahují jak glutaminázu, tak glutamin-syntetázu, ale v různých strukturách jater. Glutamin a alanin jsou nejčastější složkou většiny tkáňových bílkovin a ve svalstvu představují více než 50% aminokyselin, které se uvolňují ze svalu. Glutamin je z tohoto hlediska aminokyselinou neesenciální,

kteřá je sice v organismu v mimořádném nadbytku, avšak v kritických stavech je jeho spotřeba na tvorbu energie, reparaci tkání a hojení tak vysoká, že se staví do role potenciálně esenciální aminokyseliny a pokud není v nutričním systému suplementována, dochází k poruchám v imunologické odezvě, zhroucení střevní bariéry, zpomalení reparačních projevů v poškozených orgánech a k defektnímu hojení. V zátěžovém stavu, zejména u kritických pacientů, může být přes vysokou produkci glutaminu v organismu jeho spotřeba pro dělicí se buňky tak vysoká, že je nutné ji intenzivně suplementovat umělou výživou.



Ilustrační obrázek

Glutamát je v novější době někdy doporučován jako náhrada glutaminu do formulí aminoroztoků. Glutamin má nevýhodu v tom, že je nestabilní a špatně rozpustný, takže dosáhnout v roztocích pro parenterální výživu jeho dostatečné množství je technologicky obtížné. Glutamát je sice z tohoto hlediska výhodnější, avšak velmi obtížně vstupuje do buněk a jeho účinek v parenterální výživě je tedy tímto mechanismem limitován. Pokud jde o toxicitu glutamátu, je velmi nízká při enterálním podání, ale jeho negativní účinky jako neurotransmiteru s případným toxickým efektem se mohou projevit u pacientů v akutním nebo kritickém stavu. Dávky glutamátu kolem 15 g/den u osob s tělesnou hmotností 70 kg však zůstávají bezpečné a jeví se jako užitečné pro zlepšení proteinového metabolismu.

Neočekávanou roli zaujímá podle posledních studií glutamin jako regulátor HSP (heat shock protein). HSP proteiny jsou skupinou vysoce stabilních proteinů, které se významně podílejí na mechanismech buněčné ochrany. Expze těchto proteinů stoupá u subletálních poškození a indikuje tzv. stresovou toleranci. Heat shock proteiny, jejichž expze ve stresu prudce stoupá, umožňují přežít subletálních poškození a specificky hrají roli při sepsi, akutním plicním distresu dospělých (ARDS), při těžkých nekrotických poškození orgánů, hluboké ischemii a reperfuzi a dalších život ohrožujících stavech, jako je popáleninové trauma, případně podchlazení. Heat shock proteiny prokazatelně potlačují účinek proinflatorních cytokinů a jejich přestřelenou reakci, zvýšení HSP-70 snižuje mortalitu pacientů po rozsáhlém traumatu. HSP působí jako tzv. „chaperones“. Což můžeme chápat jako funkci strážců a ochránců proteinů před poškozením. Jejich ochranná role v oblasti funkčních proteinů je široká a zahrnuje ochranu prostorové terciární struktury, jejich ochranu a bezpečný transport nově syntezovaných proteinů z místa syntézy do místa působení a blokování nefunkčních proteinů. Glutamin je prvním klinicky prokazatelně farmakologickým regulátorem expze HSP. Tím mohou být vysvětleny mnohé vlastnosti glutaminu při regeneraci poškozené střevní stěny či kostní dřeni a jeho příznivý účinek při sepsi, septickém šoku i reakci na popálení, podchlazení a trauma.

Závěr

Při hladovění a při katabolismu dochází k nerovnoměrnému a zvýšenému spotřebování aminokyselin jako náhradního energetického substrátu za tuk a při rozvoji glukózové intolerance a omezení přívodu cukru jsou aminokyseliny nezbytným zdrojem energie a prekurzorů pro glukoneogenezi. Náhradním zdrojem energie i pro nejtěžší stavy katabolismu a stresu kritického pacienta jsou rozvětvené aminokyseliny valin, leucin a izoleucin, které poskytují ketolátky využitelné ubikvitárně ve všech tkáních i při nedostatku glukózy. V podobných stavech je zdrojem energie glutamin, který po deaminaci poskytuje kyselinu alfa-ketoglutarovou, rovněž důležitý anaplerotický substrát v energetickém deficitu. Při zátěži, např. po rozsáhlé operaci, případně polytraumatu, dochází k poklesu některých aminokyselin, zejména glycinu, histidinu, asparaginu a taurinu. *Ukazatelem závažnosti katabolismu je také využitelná změna fenylalaninu, který se zvyšuje až 1,5násobně.* Typickým projevem kritického stavu je zvýšení poměru fenylalanin/tyrozin. Zásadně je však třeba respektovat skutečnost, že plazmatické hladiny aminokyselin jsou výsledkem více faktorů, jako jsou rychlost uvolňování z tkání, dostupnost v zásobách,

aktivita syntézy (pokud jde o aminokyseliny neesenciální), rychlosti jejich utilizace a případně rychlosti jejich vylučování. Z toho tedy vyplývá, že cílem umělé výživy, pokud jde o aminokyseliny, není normalizace aminogramu v plazmě. Přívod aminokyselin a jejich optimální složení ve formuli je pouze jednou z podmínek dosažení dusíkové rovnováhy, nebo zlepšení negativní dusíkové bilance, avšak dostupnost aminokyselin v jednotlivých metabolických oblastech je limitována současným stavem katabolismu a anabolismu v organismu, a plazmatický aminogram je tedy jen hrubě orientační ukazatel metabolismu aminokyselin.

MUDr. Róbert Hromádka¹, MUDr. Radomír Hyšpler, Ph.D.²,
RNDr. Alena Tichá, Ph.D.², prof. MUDr. Zdeněk Zadák, CSc.²

¹C2P s.r.o., Chlumeck nad Cidlinou

²Fakultní nemocnice Hradec Králové

e-mail: zadak@fnhk.cz

Literatura

1. Zadák Z. Výživa v intenzivní péči. Praha: Grada Publishing, 2008.
2. Ozgultekin A, Turan G, Durmus Y, Dincer E, Akgun N. Comparison of the efficacy of parenteral glutamine and branched-chain amino acid solutions given as extra supplements in parallel to the enteral nutrition in head trauma. *Clin Nutr* 2008;3(3):211-216.
3. Nissen S, Abumrad N. Nutritional role of the leucine metabolite beta-hydroxy beta-methylbutyrate (HMB). *Nutr Biochem* 1997;8(6):300-311.
4. Merli M, Nicolini G, Angeloni S, Riggio O. Malnutrition is a risk factor in cirrhotic patients undergoing surgery. *Nutrition* 2002;18(17):978-986.
5. Kim H. Glutamine as an immunonutrient. *Yonsei Med J* 2011;52(6):892-897.
6. Zadák Z, Hyšpler R, Tichá A. Nová role a renesance rozvětvených aminokyselin v intenzivní péči. *Anest intenziv Med* 2012;23(5):253-258.

Aminokyseliny a orgánové funkce

I. Aminokyseliny u onemocnění ledvin

| Vladimír Teplán

Subkatedra nefrologie IPVZ/IKEM

Summary

Amino acids play a key role in proteosynthesis and are also involved in a number of intermediate metabolic cycles. In kidney diseases, the grade of the renal function decrease is related to a change of amino acid spectrum. The levels of essential branched-chain AAs (leucine, isoleucine, valine) responsible for protein synthesis are reduced and, at the same time, the levels of non-essential amino acids involved in the urea cycle (ornithine, citrulline, and/or arginine) and in the transport of NH₂- groups (glutamine) are increased. Amino acid substitutions should respect the changes. Adequate amount of energy, best in form of saccharides, must be given to reduce the gluconeogenesis of gluconeoplastic AAs (alanine). The level of AAs catabolism can be assessed from waste urea in urine. Ketoanalogues may replace essential AAs in proteosynthesis in case of reduction of nitrogen catabolites formation. Their use is limited by adequate intake of energy necessary for transamination of keto- and hydroxy- analogues.

Key words: *Essential amino acids, non-essential amino acids, semi-essential amino acids, renal function, amino solutions, ketoanalogues*

1. Role aminokyselin v organismu

Aminokyseliny (AMK) jsou základní stavební jednotky bílkovin. Hladiny AMK v plazmě jsou poměrně nízké, což znamená podobný aktivní metabolický obrat jako u glukózy či mastných kyselin. Hladina AMK v krevní cirkulaci je dlouhodobě stabilní, a to i v době protrahovaného lačnění či při bezprostředním příjmu proteinů, který zajišťuje tzv. *tkáňový pool AMK*. Z biologického hlediska je potřebných všech 20 základních AMK, které tvoří primární strukturu proteinů v organismu. Z tohoto počtu si osm nedokáže lidský organismus syntetizovat a musejí být přijaty potravou, jsou proto *esenciální* (leucin, izoleucin, valin, methionin, fenylalanin, lysin, threonin, tryptofan). Druhá skupina, *neesenciální*, (glycin, k. glutamová, glutamin, serin, taurin, alanin, ornitin, cystein, prolin, hydroxyprolin, k. asparagová, aspa-

ragin) může být dospělým zdravým jedincem syntetizována. Za určitých okolností, jako při zvýšené potřebě v období růstu nebo v rekonvalescenci či při některých stavech (renální selhání a maligní nádorové onemocnění), se stávají některé neesenciální AMK deficitní: jedná se o arginin (prekurzor radikálu NO), histidin a tyrozin (renální selhání), ev. i cystein, glycin, glutamin a taurin. Tyto aminokyseliny jsou *semiesenciální* nebo podmíněně esenciální.⁽¹⁾

Za normálních okolností u zdravého jedince zajišťuje neustálý transfer AMK mezi játry a dalšími orgány trvalou dostupnost užitelného dusíku. Do jater je většina dusíku transportována z jiných tkání ve formě *glutaminu* nebo *alaninu*.

V době lačnění dochází k uvolňování AMK ze svalů a plic. Více než 50% AMK uvolňovaných ze svalů tvoří alanin a glutamin; vznikají z pyruvátu, resp. z glutamátu. Aminokupina přenášená na prekurzory těchto AMK pochází z rozvětvených AMK. Do jater se vrací z kosterního svalstva především alanin, který tvoří po oxidační deaminaci pyruvát, a je tak hlavním zdrojem novotvořené glukózy při glukoneogenezi (alanin-glukózový cyklus). Vylučování urey močí je tak mírou glukoneogeneze z alaninu v játrech, který sem přichází z kosterního svalstva. Infuze 100-200 g glukózy u pacientů v těžkém stavu může ušetřit až 2/3 svalových proteinů, jejichž AMK (alanin) slouží při nedostatku glukózy jako substrát pro glukoneogenezi. Do střevní sliznice se dostává ze svalů glutamin, kde slouží částečně jako zdroj energie (po přeměně na glutamát a 2-oxoglutarát, který je součástí citrátového cyklu). Glutamin, který přichází do ledvin, je zdrojem amonných iontů vylučovaných do moči. Odbourávání AMK, a to jak přijatých potravou, tak vytvořených v organismu, začíná odstraněním aminokupin (oxidační deaminace) a pokračuje metabolizací uhlíkového skeletu. Katabolismus uhlíkového skeletu vyúsťuje především v tvorbu intermediálních produktů citrátového cyklu, čímž je umožněna interkonverze uhlíkového skeletu AMK na skelet glukózy (glukoneogeneze) nebo ketoláttek

(ketogeneze), ev. cholesterolu a lipidů (lipogeneze). Speci-
fické postavení v metabolismu mají AMK s rozvětveným
řetězcem (leucin, isoleucin, valin).^(2,3)

2. Funkce ledvin a metabolismus aminokyselin

Poznatek o existenci poruchy metabolismu bílkovin u nemocných s chronickým selháním ledvin má dlouhou historii. V souladu s historickou tézí Giordana lze predikovat: pokud organismus dostává denně dostatečné množství esenciálních aminokyselin, stává se limitujícím faktorem pro udržení dusíkové rovnováhy dusík pocházející z neesenciálních aminokyselin. Za těchto podmínek může být využito ke stavbě bílkovin i dusík pocházejícího z močovin. Utilizace dusíku urey u nemocných v chronické renální insuficienci může být relativně vysoká (30-40 %). Lepší využití aminokyselin při nedostatečném příjmu bílkovin je umožněno zvýšenou aktivitou proteosyntetických enzymů v játrech, snížením jejich oxidace a snížením aktivity enzymů ureového cyklu. Pro přepočítání vyloučeného množství urey v moči na příjem bílkovin či aminokyselin je nutno vědět, že z 1 g bílkovin vzniká přibližně 5,5 mmol urey a 80 % vytvořené urey se vylučuje močí. K prakticky snadno dosažitelným indikátorům intenzity proteinového metabolismu patří výpočet množství metabolizovaného (a za předpokladu vyrovnané dusíkaté bilance i přijatého) proteinu na podkladě množství urey vyloučené do moči v mmol za 24 hodin: $(\text{urea} \times V) \times 0,25$ (za předpokladu, že se fekálně vylučuje u těchto nemocných kolem 0,031 g N/kg/den).

Spektrum aminokyselin v séru se při renální insuficienci zásadně mění. Snižují se koncentrace esenciálních aminokyselin (EAK) s výjimkou fenylalaninu. Koncentrace neesenciálních aminokyselin (NEAK) se většinou naopak zvyšuje. Snižuje se také poměr EAK:NEAK. Toto snížení je však výrazně ovlivňováno stavem nutrice. Vylučování aminokyselin do moči se při renální insuficienci podstatně nemění, což je způsobeno – při snížené glomerulární filtraci – zvýšenou frakční exkrecí aminokyselin.⁽⁴⁾

Koncentrace aminokyselin v séru závisí na jejich intracelulárním metabolismu. Koncentrace *volných aminokyselin* je v intracelulární tekutině podstatně vyšší, než je v tekutině extracelulární. Tyto aminokyseliny pak mohou být transportovány do extracelulárního prostoru (např. při poklesu sérových hladin aminokyselin při ztrátách vyvolaných hemodialýzou). Snížené hladiny rozvětvených esenciálních aminokyselin jsou jedním z typických nálezů u nemocných v chronické renální insuficienci. Také hladina serinu může

být významně snížena, neboť ledviny jsou hlavním místem jeho tvorby. Mohou být ovlivněny hladiny dalších hydroxyaminokyselin (glycin a threonin). Hladiny alaninu a glutaminu bývají většinou normální a tyto aminokyseliny představují v postdigestivní fázi hlavní zdroj dusíku pro ledviny a splanchnické orgány. Jejich hladina je výrazně ovlivňována dietou, stejně jako stupněm vychytávání (metabolizace) v uvedených orgánech.

Stejně tak se zvyšují hladiny některých aminokyselin ureového cyklu (především citrulinu, zatímco arginin zůstává většinou normální), aminokyselin obsahujících síru (cystinu, homocysteinu, event. cysteinu, zatímco hladina methioninu zůstává normální), prolinu, hydroxyprolinu a 3-methylhistidinu.

Pro *malnutrici* je typický pokles tělesné hmotnosti, tělesného tuku, svalové hmoty a intracelulární vody. Klesají hladiny albuminu, transferinu, cholinesterázy, komponent komplementového systému, především C3 složky. Stejně se snižují hladiny valinu, leucinu, isoleucinu, tryptofanu a tyrozinu, poměr celkových esenciálních aminokyselin k neesenciálním, valinu ke glycinu a tyrozinu k fenylalaninu, hladina glycinu je často zvýšena.

Tryptofan je jediná aminokyselina vázaná na bílkoviny séra a je mimořádně významná z hlediska zahájení proteosyntézy. Koncentrace tryptofanu v séru při CHRI bývá normální nebo lehce snížena. Mění se však poměr volného a vázaného tryptofanu. Koncentrace vázaného tryptofanu se snižuje, zvyšuje se koncentrace volného tryptofanu. Tryptofan je zdrojem indolových látek, jejichž koncentrace se v renální insuficienci zvyšuje.

Porucha metabolismu fenylalaninu a tyrozinu je známa již delší dobu. Uvádí se, že zvýšená hladina fenylalaninu, jeho zpomalená metabolizace a snížený poměr tyrozinu k fenylalaninu mohou být způsobeny jak snížením hladiny ledvině fenylalaninhydroxylázy, tak změnou intra/extracelulární distribuce.

Je známou skutečností, že histidin je esenciální aminokyselinou pro nemocné v chronické renální insuficienci. Jeho plazmatické koncentrace bývají nízké, buď pro sníženou syntézu jeho prekursoru (kyseliny imidasolpyrohroznové), nebo pro sníženou schopnost transaminovat tuto ketokyselinu (snížená aktivita transketolázy v chronické renální insuficienci).

Závažný příspěvek v hodnocení metabolického stavu nemocných v chronické renální insuficienci přinesly studie zabývající se *intracelulární koncentrací aminokyselin*, především ve svalové hmotě. Jak známo, kosterní svaly představují hlavní zásobní zdroj volných aminokyselin. V chronické renální insuficienci se mění extra/intracelulární distribuce některých aminokyselin, takže plazmatické hladiny nejsou odpovídajícím odrazem hladin intracelulárních. Tato skutečnost se např. týká pro metabolismus velice důležitých, tzv. rozvětvených, aminokyselin: leucinu, izoleucinu a valinu. Při snížené plazmatické hladině těchto tří aminokyselin byly popsány normální intracelulární koncentrace leucinu a izoleucinu (valin byl snížen) a tyto rozdíly přetrvávaly i při dlouhodobé nízkobílkovinné dietě doplněné esenciálními aminokyselinami. Selektivní deplece valinu, a to přes vysoký příjem, ukazovala, že tato aminokyselina byla zvýšeně katabolizována a při uvedené suplementaci esenciálních aminokyselin vznikl mezi valinem a leucinem s izoleucinem tzv. *aminokyselinový antagonismus*. Podobně byla zjištěna výrazně snížená intracelulární hladina tyrozinu při relativně zvýšené hladině plazmatické. Threonin byl nalezen snížený jak v plazmě, tak ve svalu. Naproti tomu aminokyseliny ureového cyklu: citrulin, ornitin a arginin byly nalezeny zvýšené jak ve svalu, tak v séru.

Je tedy zřejmé, že syntéza bílkovin v chronické renální insuficienci může být výrazně limitována intracelulárním obsahem aminokyselin, především pak nízkou koncentrací valinu, threoninu a tyrozinu a u neléčených též histidinu.

3. Podávání aminokyselin při onemocnění ledvin

Aminokyseliny jsou základními jednotkami pro výstavbu proteinů. K tomu je potřeba 20 aminokyselin, z nichž osm je esenciálních. Při umělé výživě roztoky aminokyselin je důležitá nejen jejich dávka, ale i vzájemný poměr jednotlivých aminokyselin. Při použití nevyvážených aminokyselinových roztoků, tj. těch, které nemají správný poměr aminokyselin, může dojít k závažným dysbalancím, které jsou nebezpečnější než při perorálním přívodu aminokyselin. Aminokyselinové směsi používané v parenterální výživě mají jednak charakter výživných roztoků, které mají optimální složení z hlediska fyziologických potřeb a jsou využívány především k syntéze tkáňových proteinů, případně k zajištění energetických nároků, dále roztoků specializovaných, kde aminokyseliny mají farmakologickou úlohu a výrazně ovlivňují metabolické funkce. Těto vlastnosti aminokyselin je využíváno ve speciálních orgánově speci-

fických aminokyselinových přípravcích, které jsou určeny k léčbě jaterního selhání, renální nedostatečnosti, sepse, poruch imunity a dalších speciálních situací.^(5,6,7) Doporučené dávkování aminokyselin u dospělých a dětí je uvedeno v tabulce č. 1.

Tabulka č. 1: Doporučené dávkování aminokyselin

Pacienti	Dávka	Rychlost infuze
Dospělí	do 2 g/kg TH za den	do 0,1 g/kg TH/hod
Děti	1,0-2,5 g/kg TH za den	do 0,1 g/kg TH/hod

Postup při praktickém stanovení potřeby aminokyselin parenterální výživy

Potřeba aminokyselin se pohybuje ve většině případů v rozmezí 0,75-2 g na kg tělesné hmotnosti a den. Přesnější hodnotu vypočítáme dle odpadů urey do moči.⁽⁸⁾ Při účelném používání zdrojů aminokyselin musíme vzít v úvahu skutečnost, že u těžkého katabolismu nelze dusíkovou bilanci vyrovnat bez zvládnutí základního onemocnění, dále že je nutné stanovit optimální poměr mezi přívodem neproteinových energetických zdrojů a dusíku bílkovin. Tento poměr se pohybuje kolem 200 kcal ($\times 4,16$ kJ) nebielkovinné energie na 1 g dusíku bílkovin u stabilizovaného pacienta a 100-150 kcal neproteinové energie na 1 g dusíku bílkovin u nemocného ve stresu a pokročilém katabolismu. S výhodou je dnes často užívané podání aminokyselin v systému "ALL-IN-ONE" (AIO). Tento systém je založen na podání energetických substrátů (glukózy, tukové emulze) společně s aminokyselinami, elektrolyty, vitaminy a stopovými prvky dohromady tak, jak by se objevily v plazmě nemocného v postprandiálním stavu. Podání nebielkovinných energetických substrátů společně s aminokyselinami zabrání využití aminokyselin jako zdroje energie a umožní jejich preferenční využití k proteosyntéze.

A. Parenterální výživa u chorob ledvin

Chronická renální onemocnění: insuficience (CHRI) a selhání

U nemocných s CHRI používáme parenterální výživu v průběhu interkurentních onemocnění a komplikací, nebo jako doplňkovou adjuvantní léčbu v průběhu dialýzy.

1. Kontinuální parenterální výživa

Látková přeměna nemocných s CHRI je labilní a při akutních onemocněních nebo komplikacích (infekce apod.) dochází k metabolickému selhání a katabolismu tělesných bílkovin.



Ilustrační obrázek

Parenterální výživa obvykle vede ke stabilizaci metabolické poruchy a zachování reziduální funkce ledvin.

Abychom zajistili stejnoměrné využití podávaných živin, aplikujeme infuze plynule po 24 hodin denně. Pokračujeme i v průběhu dialýzy.

2. Doplnková parenterální výživa v průběhu dialýzy

U nemocných s CHRI zjišťujeme celou řadu výživových karencí. Pomocí doplnkové parenterální výživy se snažíme dlouhodobě zlepšit stav výživy infuzemi podávanými v průběhu dialýzy. Dříve se soudilo, že je-li infuzní léčba prováděna v průběhu dialýzy, značně se zvýší dialýzou podmíněné ztráty živin, a proto se doporučovalo podávat roztoky až v posledních 90 minutách dialýzy, nebo po jejím ukončení. Podle současných názorů je celková ztráta aminokyselin za dobu dialýzy jen nepatrně zvýšena. Organismus retinuje více než 80 % podaných aminokyselin.

Hlavními prostředky doplnkové parenterální výživy v průběhu hemodialýzy jsou infuzní roztoky s aminokyselinami a glukózou. Dosud není zcela jasné, zda je výhodnější podávat fortifikované směsi s esenciálními aminokyselinami, nebo standardní aminokyselinové směsi. Jestliže podáváme dávku aminokyselin větší než 20 g při jedné dialýze (což se

zdá být účelné vzhledem k léčebnému záměru), je lépe zvolit kompletní směs aminokyselin. I při podávání esenciálních aminokyselin byly totiž pozorovány aminokyselinové dysbalance.

Infuzní doplňkovou léčbu provádíme jen u těch nemocných, kteří mají příznaky malnutrice a nelze u nich podat dostatečnou dávku živin perorálně.

Akutní poškození a selhání ledvin (AKI)

Parenterální výživa je u většiny případů AKI ve fázi oligoanurické formy selhání (AKIN 3) nezbytná alespoň v první fázi onemocnění. Pacient buď nechce, nemůže, nebo nesmí perorálně přijímat potřebnou dietu. Výhodné je zavedení centrálního žilního katétru, jímž lze podávat parenterální výživu, využít ho při dialýze a navíc kontrolovat poměry bilance tekutin měřením CŽT. Hlavní předností parenterální výživy je možnost volně upravovat složení výživných roztoků. Tak je možné zaměřit se cíleně a v krátkém časovém úseku na jednotlivé metabolické poruchy. Výživné látky podáváme nepřetržitě 24 hodin denně infuzní pumpou. Tím lze docílit dostatečný celkový přívod i při poruše jejich využití. Navíc to usnadňuje cílenou korekci jednotlivých metabolických poruch a průběžnou kontrolu látkové přeměny (glykemický profil apod.). Shoda je v doporučených dávkách aminokyselin u nemocných, jejichž stav vyžaduje dialyzační léčbu. Dávka činí 0,8 až 1,2 g aminokyselin na kg tělesné hmotnosti denně (přednostně směsi kyselin esenciálních a neesenciálních). Hlavním energetickým zdrojem je však glukóza. V poslední době podává většina autorů tukové emulze.^(8,9)

Ke glukóze prvního litru infuzního roztoku jsou napřed přidávány aminokyseliny a teprve potom tuková emulze. Podle potřeby lze do směsi přidat elektrolyty a inzulín, dále stopové prvky a vitamíny. Aby bylo zajištěno optimální využití dodaných živin a aby nedošlo k metabolickým výkyvům, aplikují se infuze postupně zvyšovanou rychlostí. Na začátku je to přibližně 0,5 ml na kg hmotnosti za hodinu. V osmihodinových intervalech se rychlost zvyšuje vždy o 0,5 ml za hodinu až do dosažení standardních 1-1,5 ml/kg/hod. Uvedeným způsobem byli nemocní s AKI léčeni bez komplikací po dobu více než dvou měsíců.

B. Perorální suplementace aminokyselinami a jejich ketoanalogy

V chronické renální insuficienci byly opakovaně dokumentovány nálezy abnormálních hladin některých aminoky-

selin v plazmě a kosterním svalu. Bývají zjišťovány nízké koncentrace především esenciálních aminokyselin, zatímco hladina některých neesenciálních bývá zvýšena.⁽¹⁰⁾

Tabulka č. 2: Minimální denní množství esenciálních aminokyselin u zdravých osob (Rose, 1949)

• izoleucin 700 mg/den
• leucin 1 100 mg/den
• valin 800 mg/den
• lysin 800 mg/den
• methionin/cystin 1 100 mg/den
• fenylalanin/tyrozin 1 100 mg/den
• treonin 500 mg/den
• tryptofan 250 mg/den

Při metabolizaci aminokyselin je prvním krokem *transaminace* na odpovídající ketokyseliny. Tento pochod je *reverzibilní*, což má zásadní význam při užití ketoanalog esenciálních aminokyselin. Umožňuje tak příslušným ketokyselinám nahradit základní aminokyseliny v bílkovinách diety. Konečných produktem oxidace leucinu a izoleucinu je acetyl CoA, který může sloužit jako základní zdroj pro syntézu mastných kyselin. Při neúplné oxidaci leucinu vzniká hydroxymetyl-glutaryl-CoA, základní prekurzor cholesterolu. Valin se metabolizuje na sukcinyl CoA – intermedieální metabolit Krebsova cyklu, který má glykogenní účinek. Důležitý je zejména vztah alaninového a glutaminového metabolismu k metabolismu rozvětvených aminokyselin. Rozvětvené aminokyseliny jsou zdrojem alfa-amino-dusíku pro syntézu glutaminu a alaninu. Alanin je přenašečem aminoskupin mezi kosterními svaly a játry, takže je možno říci, že rozvětvené aminokyseliny regulují sekundárně přenos alfa-amino-dusíku mezi periferními a viscerálními tkáněmi. Glutamin je přenašečem aminoskupin mezi kosterními svaly a ledvinami. Alanin a glutamin jsou také klíčovými substráty pro glukoneogenezi. Všechny tři rozvětvené aminokyseliny mají regulační vliv na proteinový metabolismus ve smyslu poklesu katabolismu a tendence k proteosyntéze. Největší protein šetřící účinek byl popsán u ketoanalogu leucinu. Vysoké koncentrace rozvětvených aminokyselin inhibují glukoneogenezi.

Významným pokrokem bylo nahrazení plnohodnotných

esenciálních aminokyselin jejich *keto- a hydroxyanalogy (KA)*. Uskutečněné studie využily mechanismu reverzibilní transaminace vybraných esenciálních aminokyselin.⁽¹¹⁾ Podáváním bezdusíkatých „uhlíkových skeletů“ esenciálních aminokyselin ve formě jejich keto- a hydroxyanalogů vedlo jak k výraznému snížení příjmu exogenního dusíku do organismu, tak k využití části dusíku retinované močovinou k aminaci těchto aminokyselin. Formou ketoanalog byly podávány aminokyseliny leucin, izoleucin, valin, fenylalanin a methionin. Ostatní esenciální aminokyseliny byly podávány ve své L-formě (lysin, treonin a tryptofan), neboť jejich aminace v organismu byla metabolicky náročná a méně efektivní. V sestavě aminokyselin byly doplněny histidin a tyrozin. V našich podmínkách nebyly většinou prokázány snížené hladiny histidinu, ale jeho využitelnost vážně. Histidin významně zlepšuje dusíkovou bilanci a podílí se i na stabilizaci krevního obrazu.

Zatímco minimální denní potřeba esenciálních aminokyselin pro zdravé osoby byla stanovena již před 40 lety, není otázka adekvátní úhrady esenciálních aminokyselin u nemocných v chronické renální insuficienci dodnes zcela vyřešena.

U nás dostupné přípravky mají ketoanaloga vázána ve formě kalciových solí, což znamená při obsahu např. 50 mg kalcia v 1 tbl. přípravku Ketosteril nezanedbatelný přísun kalcia.

Vedle ketoanalog lze podávat u nemocných v chronické renální insuficienci při nízkobílkovinné dietě též přípravky esenciálních aminokyselin. Podání samotných aminokyselin se však dlouhodobě příliš neosvědčilo, neboť stejného účinku lze dosáhnout při menších nákladech přidáním malého množství biologicky vysoce hodnotné bílkoviny, či lépe oligopeptidů (navíc je příjem většího množství aminokyselin spojen s nebezpečím prohloubení metabolické acidózy). Podáváme je krátkodoběji především tam, kde metabolická aktivace ketoanalog (aminace) je porušena – u nemocných s jaterní lézí, v těžkém metabolickém stavu, u diabetiků apod. Také tyto přípravky obsahují vedle osmi esenciálních aminokyselin histidin a tyrozin. Neobsahují kalcium.

Velikost dávky ketoanalog či esenciálních aminokyselin je závislá na bílkovinném složení diety, hmotnosti nemocného a jeho nutričním stavu. Při neselektivní nízkobílkovinné dietě se udává dávka 0,1-0,2 g aminokyselin/kg/den. Minimální dávka nezbytná k udržení dusíkové rovnováhy při naší dietě činila 4,8 g/den (přípravek Ketosteril).

Kontraindikace v podávání ketoanalog jsou hyperkalcemie, uremická gastrointestinální symptomatologie a těžká jaterní léze. Pro nedostatek klinických zkušeností se nedoporučuje podávat přípravek v těhotenství.

prof. MUDr. Vladimír Teplan, DrSc.
Subkatedra nefrologie IPVZ /IKEM
e-mail:vladimir.teplan@seznam.cz

Literatura

1. Wu G. Amino acid metabolism, functions, and nutrition. *Amino Acids* 2009;37:1-17.
2. Fürst P. Direct biochemical analyses of human muscle tissue. *Infusionstherapie* 1990;17, Suppl.3:26-34.
3. Deutz NEP, Boirie Y, Roth E, Soeters PB. Protein and amino acid metabolism. in *Basics in clinical nutrition*, Fourth ed., ed. in chief Sobotka L, Galen Praha 2011, s.115-127.
4. Teplan V. Poruchy metabolismu bílkovin a aminokyselin při chronické renální insuficienci a selhání. in *Metabolismus a ledviny*, Teplan V. a kol., Grada Avicenum Praha 2000;s 43-48.
5. Fouque D, Vennegoor M, ter Wee P, et al. EBPG Guidelines on nutrition. *Nephrol Dial Transpl* 2007;22(Suppl 2):45-87.
6. Cano N, Fiaccadori E, Tesinsky P, et al. ESPEN Guidelines on enteral nutrition: adult renal failure. *Clin Nutr* 2006;25:295-310.
7. Toigo G, Aparicio M, Attman PO, et al. Expert working group on nutrition in adults patients with renal insufficiency. *Clin Nutr* 2000;19:197-207 (part 1),281-91 (part 2).
8. Druml W, Cano N, Teplan V. Nutritional Support in renal disease. in *Basics in clinical nutrition*, Fourth ed., ed. in chief Sobotka L, Galen Praha 2011;s.473-485.
9. Teplan V, Malý J, Gürlich R, et al. Muscle and fat metabolism in obesity after kidney transplantation: no effect of peritoneal dialysis or hemodialysis. *J Ren Nutr* 2012;22,1:166-170.
10. Rose WC. Amino acid requirements in man. *Fed. Proc.* 1949;8:46-52.
11. Aparicio M, Bellizi V, Chauveau P, et al. Keto acids therapy in predialysis chronic kidney disease: final consensus. *J Ren Nutr* 2012;22,Suppl 2: S 22-24.

Nutrice v paliativní onkologické péči

Nutriční podpora v ambulantní paliativní onkologické péči – efekt sippingu u pacientů s ukončenou onkologickou léčbou

‡ Alena Tichá¹; Radomír Hyšpler¹; Michaela Šimková²; Stanislav Filip²; Zdeněk Zadák¹

¹Centrum pro výzkum a vývoj, Fakultní nemocnice Hradec Králové

²Klinika onkologie a radioterapie, Fakultní nemocnice Hradec Králové

Summary

Nutritional status and nutritional support of patients in a palliative oncological care clinic represent an important problem in this area of health care. Nutritional intervention should be targeted individually, with the main priority aimed at reduction of malnutrition, leading to reduction of complications occurrence and increase of the patients' quality of life. Our worksite performed a study investigating the influence of simple nutritional support on the nutritional status of patients in a palliative oncological care clinic.

Key words: Nutrition, palliative oncological care, sipping

Úvod

Jedním ze závažných problémů, se kterým se setkáváme v paliativní onkologické péči, je sarkopenie, která vzniká na podkladě ztrát proteinů (protein wasting). Tento stav se podílí na snížené kvalitě života těchto pacientů a může mít vliv na délku jejich přežití. Klíčovým momentem je v této situaci nejen zlepšení výživy, ale především udržení a zpomalení zhoršení nutričního stavu u těchto pacientů. Příčiny tohoto stavu jsou komplexní. Důležitým faktorem jsou metabolické změny, které jsou podmíněny faktory, které uvolňují samotné nádory. Jedná se především o prozánětlivou odpověď, jejíž hlavní podíl tvoří kachektizující procesy a dále snížená dostupnost, především u nádorů gastrointestinálního traktu. Tyto faktory nejen snižují chuť k jídlu, ale narušují také metabolismus veškerých nutrientů – tuků, sacharidů a bílkovin.

Paliativní léčba je aktivní léčba a její úspěch závisí přímo

na její včasnosti, dostupnosti a organizaci poskytované zdravotní péče. Ambulance paliativní onkologické péče (POP) se podílí na přípravě a organizaci plánů nutriční péče, na rozvoji a zabezpečení psychologické diagnostiky a musí splňovat plně funkční složky pro léčbu bolesti a symptomů souvisejících s onkologickým onemocněním.⁽¹⁾ V zahraniční literatuře vidáme termín „časná paliativní péče“, v rámci komplexní onkologické péče je to chápáno v našich podmínkách jako podpůrná onkologická léčba. Obecná POP zahrnuje symptomatologickou léčbu na základě progresse onkologického onemocnění v souvislostech s předchozí protinádorovou léčbou. Mezi hlavní symptomy patří dyspeptické obtíže, nádorová kachexie a anorexie, nádorová bolest, psychické obtíže. Základní nutriční screening v ambulanci POP zahrnuje nutriční anamnézu – tj. možnosti příjmu potravy a tekutin, polykací obtíže, stanovení váhového úbytku a antropometrická měření. Cílem je pak zhodnotit projevy nádorové kachexie a anorexie.⁽²⁾

Projevy malnutrice lze diagnostikovat na základě stanovení hmotnosti, výpočtu BMI, antropometrických měření – obvodu pasu, obvodu paže, měření kožní řasy nad tricepsem, bioimpedančních měření – stanovení množství celkové tělesné vody, tukové hmoty a tukuprosté tělesné hmoty, dále dynamometrických měření výkonnosti svalové hmoty. Jako nedílná součást mohou přispět i parametry biochemické. Jedná se o stanovení sérových proteinů: albuminu, prealbuminu, retinol-vázacího proteinu, transferinu, které by však měly být interpretovány v rámci pozitivních a negativních reaktantů akutní fáze. Tyto markery bývají kombinovány s antropometrickými měřeními a je kalkulován

prognostický nutriční index či index nutričního rizika.⁽³⁾ Ze specifitějších markerů pak lze uvést inzulin-růstový faktor, též somatomedin C, který je ovlivněn nejen růstovým hormonem, ale rovněž i výživou.⁽⁴⁾ Biomarkery indikující ztráty tukové hmoty jsou leptin, glycerol či zánětlivé cytokiny – např. tumor necrosis factor alfa nebo zinek vázající alfa2-glykoprotein.⁽⁵⁾ Specifitějšími markery pro ztráty svalové hmoty se pak jeví 3-methyl histidin nebo odpad kreatininu v moči. Tyto biochemické markery je však třeba vždy hodnotit v rámci metabolického stavu pacienta. Další možností, jak zhodnotit nutriční stav pacienta, je pak dotazníkové šetření. V praxi jsou často používány obecné nutriční screeningové dotazníky, pro skupinu pacientů v POP je však třeba výsledky hodnotit v širším kontextu ostatních souvislostí. Nedílnou součástí je hodnocení pomocí Karnofského skóre, které je používáno jako zlatý standard.⁽⁶⁾ Spolehlivost jednotlivých ukazatelů malnutrice je však limitována. Proto je nutné brát jednotlivé parametry komplexně a v závislosti na těchto omezeních hodnotit vždy podle určitého algoritmu. Výhodné se jeví zkontrolovat příjem a výdej proteinů nemocného, stanovit tělesnou hmotnost a provést základní antropometrická vyšetření, zhodnotit screeningový dotazník, provést funkční test svalové síly jednoduchým dynamometrem, zjistit bilanci dusíku a vyšetřit plazmatické proteiny, především albumin.⁽⁷⁾

Nutriční intervence připadá v úvahu jak u nemocných v pokročilém stadiu, tak u nemocných v kompenzovaném stadiu onemocnění. Léčebné možnosti tohoto stavu jsou jednak nutriční, jednak farmakologické. Nutriční intervence může zahrnovat především orální nutriční přípravky, tzv. sipping, či umělou klinickou výživu parenterální nebo enterální, a to buď krátkodobou nebo dlouhodobou. Farmakologická intervence je založena na podávání stimulantů chuti k jídlu. Nejčastěji je aplikován megestrol acetát, dále medroxyprogesteron acetát či kortikosteroidy. Následně tyto efekty vykazují rovněž podávaná antidepresiva a antipsychotika.⁽⁸⁾

Novým trendem se jeví aplikace přípravků se speciálními nutričními substráty. Problémem není totiž jen podávání kvantitativních nutričních substrátů, ale rovněž jejich kvality. Cílem využití speciálních substrátů s farmakologickým účinkem je zlepšení proteinové bilance, stejně jako imunitní odpovědi. Těmito specifickými substráty jsou např. omega 3 mastné kyseliny, glutamin, arginin, podání větvených aminokyselin či hydroxymethylbutyrát. Podávání glutaminu je přínosné pro střevní sliznici vzhledem k udržení bariéry poškozené chemoterapií. Arginin pak je znám svými stimu-

lačními účinky na sekreci hormonů, proces hojení, imunomodulaci a působí jako intermediální metabolit při syntéze urey a tvorbě kolagenu. Metabolický a imunomodulační účinek omega 3 mastných kyselin je rovněž klíčovým momentem v ovlivnění nádorové kachexie, mechanismem imunomodulace je zvýšení prostaglandinů a tromboxanů a snižuje se interleukin 1 a tumor necrosis factor alfa.⁽⁹⁾

Stupeň výskytu malnutrice je rovněž v onkologii závislý na lokalizaci tumoru. Nejvyšší zastoupení malnutrice lze pozorovat u pacientů s nádory v gastrointestinálním traktu a pankreatu – 83 %, přes 60 % u karcinomů plic.⁽¹⁰⁾ Především u těchto pacientů je třeba dbát na nutriční podporu již při kurativní onkologické léčbě.

Ambulance POP ve Fakultní nemocnici Hradec Králové je součástí Komplexního onkologického centra od ledna 2008. Ambulance pracuje na základě plně funkční složky pro léčbu bolesti a symptomů souvisejících s onkologickou léčbou.⁽¹⁾

Nutriční intervence u skupin pacientů v POP by měla být indikována individuálně pro každého pacienta. Běžnou a akceptovatelnou nutriční podporou u pacientů v POP první volby však zůstává sipping. Sipping je enterální výživa bohatá především na protein, popíjená po malých dávkách mezi jídly a vhodná zejména jako obohacení běžné stravy. Veškerá léčebná či nutriční intervence, respektive její efekt, by měla být vyhodnocena. Na našem pracovišti byla provedena studie sledující efekt podání sippingu na vybrané nutriční parametry u pacientů v POP.

Studie

Cílem naší studie bylo monitorování nutričního stavu onkologických pacientů v paliativní onkologické ambulanci a stanovení změn při ovlivnění jednoduchou nutriční podporou. Veškeré postupy prováděné v rámci této studie byly se souhlasem etické komise (referenční číslo 201311S2OP), dle Helsinské deklarace (1964) a ve znění pozdějších úprav srovnatelných s etickými standardy.

Nutriční intervence

Nutriční intervencí bylo podání 200 ml výživy formou sippingu (12 g proteinu, 36,8 g sacharidů, 11,6 g tuků, 300 kcal) denně.

Metodika

Během návštěvy pacienta v paliativní onkologické ambulanci

(tj. cca 1× za 4-5 týdnů) byla stanovena tělesná hmotnost, dále provedena antropometrická měření: měření obvodu pasu a paže, stanovení tloušťky kožní řasy nad tricipsem kaliperem. Pro přesnější informaci o stavu zastoupení tělesného tuku a beztukové hmoty byla použita bioelektrická impedanční analýza složení těla (přístroj Bodystat Quadscan 4000). Pro charakterizaci silových schopností vyvíjených pacientem byla užívána metoda elektronické dynamometrie (digitální tenzometr DT I). Dále byly zhodnoceny otoky k odhalení případných interferencí antropometrických a bioimpedančních měření. Získaná data byla porovnána statistickým softwarem SigmaStat (Systat, USA) – One Way Repeated Measures Analysis of Variance u skupin s nutriční intervencí a bez ní. Měření byla prováděna před zahájením intervence (PŘED, viz tabulka č. 2) a opakovaně po 10-11 týdnech (PO, viz tabulka č. 2) během ambulantní návštěvy.

Tabulka č. 1: Popis souboru pacientů

	skupina A	skupina B
počet pacientů	20	10
nutriční intervence	ne	ano
průměrný věk ± SD (let)	69,6 ± 8,0	69,8 ± 12,9
počet mužů (%)/žen (%)	35/65	60/40
nádory GITu (%)	60 %	70 %

Tabulka č. 2: Výsledky měření před intervencí a po ní

		skupina A		skupina B	
parametr	měření	průměr	± SD	průměr	± SD
hmotnost (kg)	PŘED	84,2	17,946	75,2	11,48
	PO	82,4	15,935	73,3	13,273
BMI (kg/m ²)	PŘED	28,8	5,391	27,2	3,606
	PO	27,8	4,686	26,5	4,171
tuková hmota (%)	PŘED	27,8	12,54	29,1	11,501
	PO	31,3	12,137	29,6	13,696
dynamometrie (kg)	PŘED	28,4	9,134	24,4	5,366
	PO	25,7	10,284	18,4	7,019

Soubor pacientů

Výběr nemocných byl realizován na základě indikačních kritérií a zásad pro nutriční podporu v období paliativní onkologické léčby. Vylučovacími kritérii byly non compliance pacienta, významné endokrinologické onemocnění a renální poškození zjištěné při vstupním biochemickém vyšetření. Soubor pacientů byl tvořen probandy, u kterých byl předpoklad paliativní ambulantní péče minimálně čtyři měsíce. Soubor pacientů je popsán v tabulce č. 1.

Výsledky

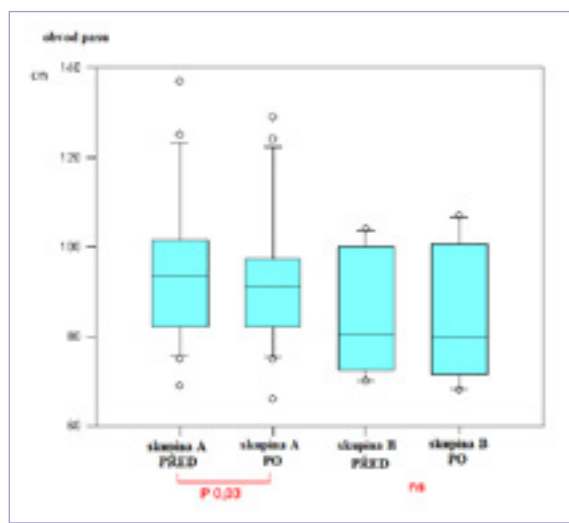
Byly nalezeny signifikantní rozdíly mezi jednotlivými skupinami, které jsou uvedeny na obrázcích č. 1-3. V ostatních hodnocených parametrech nebyly zjištěny statisticky signifikantní změny během sledování a v porovnání skupin, tyto výsledky jsou uvedeny v tabulce č. 2.

Diskuse a závěr

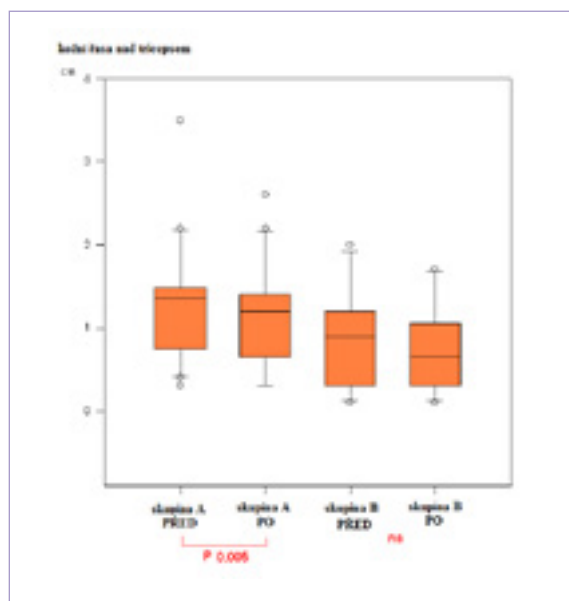
Malnutrice je častým problémem u ambulantních pacientů a v domácí péči. Byla provedena pilotní studie sledování jednoduché nutriční podpory, která byla podávána pacientům navíc k běžné denní stravě.

Byl sledován pokles hmotnosti a změny BMI u obou skupin pacientů (tabulka č. 2). Pacienti na nutriční podpoře dosahovali během opakovaného sledování hodnot srovnatelných se vstupními daty při prvním vyšetření v paliativní ambulanci. V oblasti antropometrických hodnot to byl obvod pasu (obrázek č. 1) a kožní řasy nad tricipsem (obrá-

Obrázek č. 1: Porovnání skupin – krabicový graf – obvod pasu



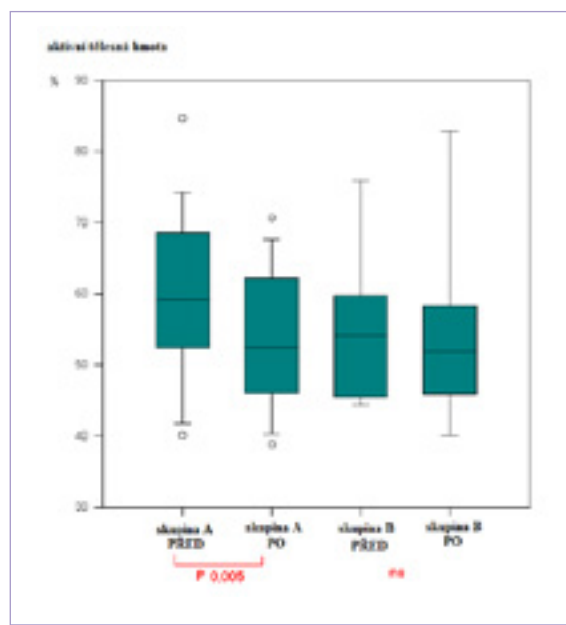
Obrázek č. 2: Porovnání skupin – krabicový graf – kožní řasa nad tricepsem



zek č. 2) oproti skupině bez nutriční podpory. Bioimpedanci byly nalezeny také stálejší hodnoty aktivní tělesné hmoty (obrázek č. 3) oproti skupině bez nutriční podpory, kdy byly naměřeny signifikantně klesající hodnoty aktivní tělesné hmoty i dalších parametrů nutričního stavu.

Jak ukazují výsledky dynamometrie, kdy byly zjištěny signifikantní poklesy u obou skupin pacientů, je klíčové nejen

Obrázek č. 3: Porovnání skupin – krabicový graf – aktivní tělesná hmotnost



aplikovat nutriční podporu u pacientů v POP, ale je u nich třeba rovněž v určité míře stimulovat udržování funkčnosti aktivní tělesné hmoty, v úvahu připadá hlavně aktivizace chůze o intenzitě dle možností jednotlivého pacienta. Tato intervence může být také následně vyhodnocena, např. použitím krokoděru.

Malnutrice v ambulantní POP tvoří významný problém, jež důsledky se projevují nejen v nutričním stavu pacienta, ale mají vliv rovněž na kvalitu života pacienta a jeho okolí. Nádorová anorexie se vyskytuje u cca 80% nemocných s pokročilým nádorovým onemocněním. Nutriční podpora pacientů v POP má být vedena systematicky a adekvátně monitorována. Malnutrice často zůstává nediodagnostikována a nutriční podpora přichází pozdě.

Naše studie ukázala, že podávání sippingu navíc ke standardnímu jídlu u pacientů v POP bylo významné z toho hlediska, že na rozdíl od skupiny bez sippingu nedošlo ke zhoršení jejich nutričního stavu ve výše uvedených parametrech. Sipping lze tedy doporučit většině pacientů v POP, u kterých je podání možné na základě vyhodnocení vzhledem k ostatním klinickým parametrům (např. stadium onemocnění, chronické obtíže způsobené nádorem – tj. gastrointestinální obtíže, bolest, úzkost, změny chuti atd., dále pak sekundární projevy – jako například výrazný katabolický stav apod.).

Nutriční screening slouží jako indikátor kvality v ambulanci POP, jak lze prezentovat na základě naší studie.

Práce byla podpořena Výzkumným záměrem MZO 00179906.

RNDr. Mgr. Alena Tichá, Ph.D.¹;
MUDr. Radomír Hyšpler, Ph.D.¹; Mgr. Michaela Šimková²;
prof. MUDr. Stanislav Filip, Ph.D., DSc.²;
prof. MUDr. Zdeněk Zadák, CSc.¹

¹Centrum pro výzkum a vývoj,
Fakultní nemocnice Hradec Králové
²Klinika onkologie a radioterapie,
Fakultní nemocnice Hradec Králové
e-mail: alena.ticha@fnhk.cz

Literatura

- Filip S, Slováček L, Švecová D, a spol. Ambulance paliativní onkologické péče. Časopis lékařů českých 2011;150(3):169-172.
- Slováček L, Priester P, Kopecný J, a spol. Paliativní onkologická péče v systému poskytování péče v Královéhradeckém kraji:vlastní zkušenosti. Klin Onkol 2011;24(4):265-270.
- Bahn L. Serum proteins as markers of nutrition:What are we treating? Practical gastroenterology 2006;43:46-64.
- Livingstone C. The insulin-like growth factor system and nutritional assesment. Scientifica 2012;http://dx.doi.org/10.6064/2012/768731.
- Ebadi M, Mazurak VC. Potential biomarkers of fat loss as a feature of cancer cachexia. Mediators of Inflammation 2015;http://dx.doi.org/10.1155/2015/820934.
- Yates JW, Chalmer B, McKegney FP: Evaluation of patients with advanced cancer using the Karnofsky performance status. Cancer 1980;45(8):2220-4.
- Zadák Z. Výživa v intenzivní péči. 2. vyd. Praha: Grada, 2008.
- Slováček L, Priester P, Kopecný J, a spol. Výživa nemocných zařazených do programu paliativní onkologické péče. Vlastní zkušenosti. XXXV. brněnské onkologické dny, sborník abstrakt 2011: s.274.
- Zadák Z, Hyšpler R, Tichá A, a spol. Moderní metody nutriční podpory u nádorové kachexie. Onkologie 2010;5(2):89-93.
- Zadák Z, Tichá A, Hyšpler R: Disease specific substrates in cancer cachexia – reality and anticipation. Reports of practical oncology and radiotherapy 2013;18:34-43.

Mystery shopping

Hodnocení služeb výživového poradenství ve vztahu ke komorbiditám obezity

† Martina Kollerová, Štěpán Svačina

3. interní klinika Všeobecné fakultní nemocnice a 1. LF UK v Praze

Summary

In the Czech Republic, 34% of adults are overweight and up to 21% of adults are obese. An increased prevalence of metabolic diseases in obese population has been confirmed repeatedly. The prevalence of comorbidities increases proportionally to BMI. Nutrition counselling is an important part of prevention and therapy of obesity. Such service can be provided by a nutrition therapist who has medical education, or by a nutrition counsellor in form of an unqualified trade. Nutrition therapist is a regulated medical occupation and its attributes are defined and enforceable by the law. Nutrition counsellor must fulfil only general conditions to get a trade licence and this profession does not belong to regulated paramedical occupations. Nutrition counsellor thus should provide counselling to health individuals only. Due to the proven greater risk of comorbidities in people with higher BMI, fulfilment of the said condition is quite difficult.

Mystery shopping, an evaluation method based on information obtaining by a fictitious customer was used to find how and to whom nutrition counselling centres provide their services. Before the fictitious customers visited the selected nutrition counsellors in person, a visit scenario and questionnaire format were drawn. In the first part of the study, 105 mystery e-mails were sent to nutrition counsellors. Seventy-five valid responses were received. Reactions to the demand of a fictitious client with hypertension and dyslipidaemia demanding counselling to reduce her weight were evaluated. In the second part of the study, personal visits in ten private nutrition centres occurred with the aim to evaluate the introductory consultation and recommendations. Personal visits were done by four trained mystery shoppers. They recorded the visit results in a questionnaire and draw a verbal evaluation of the visit. The form of personal visits within the mystery shopping allowed an insight in the way of the nutrition counsellors' work. The results of the study showed the existence of the risks of

unprofessional care in nutrition counselling related to the occurrence of obesity comorbidities.

Key words: *Mystery shopping, nutrition counselling, obesity comorbidities*

Vzhledem k současnému nastavení pravidel poskytování služeb výživového poradenství v režimu volné živnosti, absencí regulace výživového poradenství a vzdělávání v oboru výživového poradenství může docházet k poskytování neodborné péče v oblasti výživy. Cílem práce je poukázat na rostoucí poptávku po výživovém poradenství, výskyt komorbidit obezity a na rizika spojená s neodbornou péčí v oblasti výživového poradenství. Na konkrétních příkladech upozorňuje studie s použitím metody mystery shopping na potřebu regulace povolání výživového poradce.

Obezita

Obezitou označujeme stav, ve kterém přirozená energetická rezerva člověka uložená v tukové tkáni stoupla nad obvyklou úroveň a poškozuje zdraví. Obezita je definována kvantitativně, a to celkovou tělesnou hmotností vztáženou k tělesné výšce. Nejlépe se pro svoji jednoduchost a snadno zapamatovatelné hranice kategorií z mnoha navrhaných způsobů měření osvědčil tzv. Queteletův index, který je dnes celosvětově označován jako index tělesné hmotnosti – Body Mass Index (BMI). Vyjadřuje poměr tělesné hmotnosti ke čtverci tělesné výšky (Svačina, 2010).

$$\text{BMI} = \text{hmotnost [kg]} / (\text{výška [m]})^2$$

Jednotlivé kategorie klasifikace vyplývají z epidemiologických studií a udávají míru rizika, daného množstvím tukové tkáně. Jako normální hmotnost je udávána hodnota BMI 18,5-24,9 kg/m². Nadváha při BMI 25-29,9 kg/m² je pova-

žována za předstupeň obezity. Zdravotní rizika stoupají již od BMI 25 a významně zvýšené je riziko od hodnoty BMI 27. Obezita III. stupně je považována za závažné onemocnění. Použití BMI je celosvětově uznávaným měřítkem pro stanovení diagnózy obezity, zároveň může sloužit i jako ukazatel životní prognózy a rizika většiny komplikací obezity (Svačina, 2010).

Dle Mezinárodní klasifikace nemocí (MKN-10) má obezita vlastní kód E66. Celkem 55 % dospělé populace ČR trpí nadváhou nebo obezitou. S nadváhou se potýká 34 % a s obezitou 21 % české dospělé populace. Na výskytu nadváhy a obezity se větší měrou podílejí muži. Obézních je 23 % mužů a 19 % žen. Nejvíce alarmující je rychlý nárůst nadváhy a obezity. V roce 2000 mělo v ČR nadváhu nebo obezitu celkem 45 % populace, v roce 2013 už o 10 procentních bodů více. Za 13 let došlo k postupnému nárůstu podílu lidí s nadváhou pouze o desetinu, a to z 31 % na 34 %, podíl lidí s obezitou přitom vzrostl až o polovinu z 14 % na 21 % populace (Matoulek, Svačina, & Lajka, 2010) (STEM/MARK, 2013).

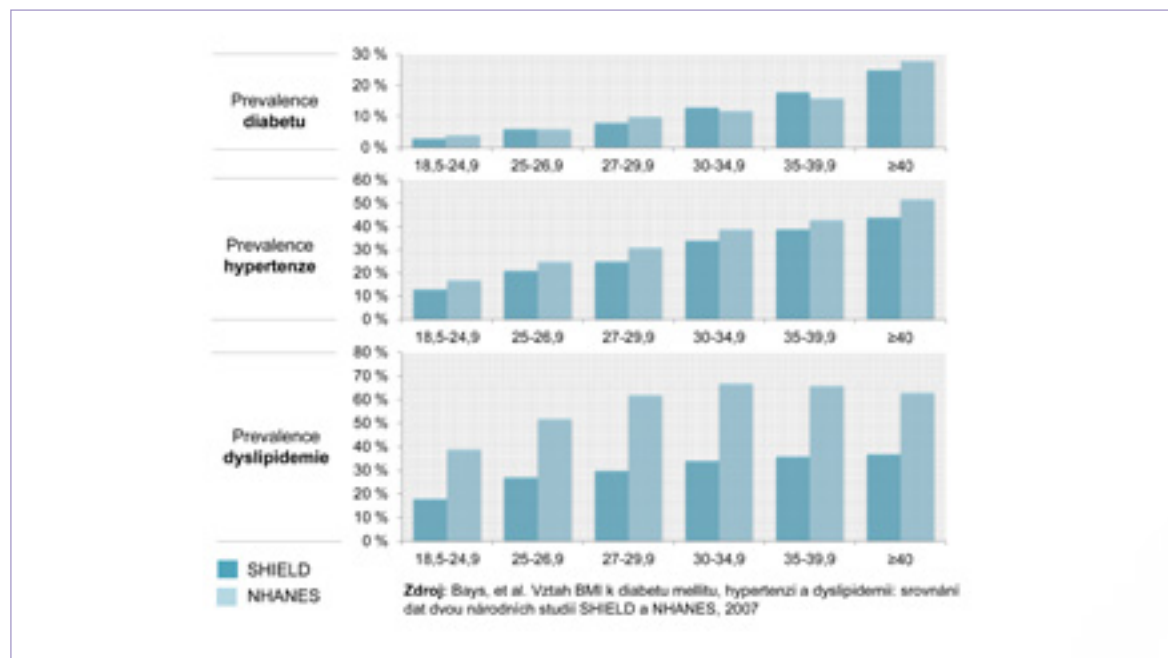
Komorbidity obezity

Průkaz komorbidit obezity zkoumá mnoho studií. Studie NHANES III uvádí, že jedinci s BMI ≥ 27 kg/m² mají o 70 %

větší riziko onemocnění komorbiditami obezity. Srovnávací studie dvou národních průzkumů z USA, zkoumá vztah BMI k diabetu, hypertenzi a dyslipidemii. Údaje z obou průzkumů potvrzují známé klinické pozorování, že pacienti s vyšším BMI mají vyšší riziko onemocnění diabetem, hypertenzí a dyslipidemií. Potvrzují také opačný vztah, tedy že většina pacientů s těmito metabolickými nemocemi má buď nadváhu, nebo trpí obezitou. S rostoucím BMI výskyt všech sledovaných nemocí lineárně stoupal (Bays, et al., 2007).

Studie APNA měla za cíl vyhodnotit komorbidity spojené s obezitou v souboru 40 tisíc pacientů v sedmi zařízeních primární péče ve španělské provincii Navarra. Studie rovněž ukázala pozitivní asociaci nadváhy a obezity s glukózovou intolerancí, dyslipidemií, diabetem, hypertenzí, artritidou a selháváním ledvin. Zajímavá je asociace vyšších kategorií BMI s depresí (Martin-Rodriguez E, et al., 2015). Průzkum STEM/MARK realizovaný v ČR v pěti vlnách v období let 2000 až 2013 také potvrdil zvýšenou prevalenci metabolických onemocnění u obézní populace. Dle tohoto průzkumu **obézní lidé šestkrát častěji trpí diabetem a více než pětkrát častěji trpí vysokým krevním tlakem ve srovnání s celkovou populací** (Matoulek, Svačina, & Lajka, 2010) (STEM/MARK, 2013).

Graf č. 1: Prevalence komorbidit obezity ve vztahu k BMI (Bays, et al., 2007)



Důležitým faktem je, že i přes rostoucí uznávání obezity vědeckou komunitou jako nemoci s genetickými a psychologickými prvky, se tato skutečnost neodráží ve vnímání obezity veřejností. Pouze 46% respondentů vnímá obezitu jako nemoc. Na druhé straně, až 79% respondentů popisuje obezitu jako následek nesprávného životního stylu (EASO, 2015).

Léčba obezity

Klíčovým postupem léčby obezity je dietoterapie. Její účinnost se zvyšuje psychologickou podporou. Vzhledem k tomu, že obezita je součástí metabolického syndromu, dietoterapii nevnímáme jako pouhou redukci hmotnosti. Opatření zaváděná v rámci ní by měla také vést k léčbě komorbidit (Svačina, 2010).

Před započítím léčby je důležité definovat cíle zaměřené na realistický váhový úbytek, vedoucí ke snížení zdravotních rizik, udržení dosažené redukce a prevenci opětovného nárůstu hmotnosti. Cílem léčení obezity je zlepšení zdraví. Toho lze dle Evropských doporučení pro léčbu obezity dospělých dosáhnout již mírnou váhovou redukcí o 5-10% výchozí hmotnosti, zlepšením nutriční hodnoty stravy a mírným zvýšením tělesné aktivity. Větší váhový úbytek (nad 20%) přichází v úvahu u pacientů s vyšším stupněm obezity (BMI ≥ 35 kg/m²). Správná léčba komplikací obezity by měla zahrnovat léčbu dyslipidemie, optimalizaci kompenzace diabetu 2. typu, normalizaci krevního tlaku, léčbu syndromu spánkové apnoe, mírnění bolesti u artrózy a léčbu psychosociálních onemocnění (Česká obezitologická společnost ČLS JEP, 2009).

Výživové poradenství

Dle Americké dietetické asociace je výživové poradenství integrací a uplatňováním principů odvozených z poznatků biologie, fyziologie, psychologie a vědy o potravinách, výživě, řízení a komunikace s cílem dosažení a udržení optimálního zdraví lidí (Nelms, 2010). Výživové poradenství mohou vykonávat odborníci se zdravotnickým vzděláním a výživoví poradci bez zdravotnického vzdělání. Výživoví poradce musí splňovat pouze všeobecné podmínky k získání živnostenského oprávnění. Výživové poradce sdružuje Aliance výživových poradců (AVP), která v rámci Kodexu AVP ČR doporučuje radit pouze zdravým osobám. Vysoký podíl obyvatelstva ČR s nadváhou a obezitou představuje perspektivní cílovou skupinu pro poskytovatele služeb výživového poradenství. Mají možnost ovlivnit velký podíl obyvatelstva ČR, více než 4,5 milionů lidí. Vyhledávají je nejčastěji lidé s cílem redukce hmotnosti.

Rizika neodborné péče při výživovém poradenství

Zdravotnické povolání nutriční terapeut lze vykonávat pouze za přísně regulovaných podmínek, v rámci kterých se dohlíží také na celoživotní vzdělávání v zájmu zajištění bezpečné a odborné péče dle nejnovějších vědeckých poznatků. Ve srovnání s tím je odborná úroveň profese výživového poradce zatím v plné kompetenci živnostníků, kteří se rozhodnou tuto profesi vykonávat. Lze tedy očekávat tomu odpovídající nevyváženou úroveň kvality služeb poskytovaných výživovými poradci a nejasné vykládání kompetencí výživového poradce, které častokrát překračují hranice činnosti, zákonem stanovené jako činnosti zdravotnických pracovníků. Na hodnocení práce výživových poradců se zaměřila evaluační studie s použitím metody mystery shopping.

Cíle studie

Cílem studie je zjistit, do jaké míry se vybrané výživové poradny věnují zkoumání zdravotního stavu pacienta s ohledem na komorbiditu obezity a zda se řídí kodexem AVP ČR. Následně pak vyhodnotit odbornou úroveň výživového poradenství a případná **rizika neodborné péče** ve výběrovém vzorku.

Metoda

Kvalitativní metoda mystery shopping je určena zejména pro hodnocení služeb. Může zahrnovat jednoduchá pozorování na místě poskytování služeb, hodnocení dodržování odborných postupů, komunikačních dovedností, čistotu prostor, atd. Mystery shopping je obvykle realizován takovou formou, kdy mystery shopper představuje fiktivního zákazníka, jednajícího na základě scénáře po předchozím školení. Sleduje určitý postup, klade předem stanovené otázky a oceňuje odpovědi či realizaci požadavků na základě specifických kritérií. Následně podává zprávu o svých zkušenostech ve srovnatelné podobě. Kvalitativní standard mystery shoppingu pro SIMAR (Sdružení agentur pro výzkum trhu a veřejného mínění) stanovuje pravidla pro mystery shopping, respektuje přitom základní mezinárodně platné kodexy a pravidla výzkumu trhu. Klíčovou charakteristikou mystery shoppingu je, že zkoumaný subjekt není v době dotazování obeznámen s tím, že je zkoumán, protože tato znalost by mohla vést k jeho atypickému chování, a tím i ke znehodnocení výsledků studie.

Mystery e-mail

Z online katalogu výživových poradců byl vybrán vzorek 105 výživových poradců. Vybraní poradci byli osloveni e-mailem, v němž je fiktivní klientka žádá o informace k úvodní

konzultaci. Uvádí, že je jí 51 let, při výšce 160 cm váží 79 kg (BMI = 30,9 kg/m²). V e-mailu se fiktivní klientka zmiňuje o svém vysokém cholesterolu a vysokém krevním tlaku, záměrně bez udání hodnot a medikace. Zmiňuje se, že by ráda absolvovala konzultaci ohledně hubnutí, žádá o stručný popis, jak taková konzultace probíhá, a zajímá ji cena první konzultace. Dále se dotazuje, jak se má na tuto úvodní konzultaci připravit, a to s cílem zjistit, jaký podíl poradců si vyžádá již na úvodní konzultaci záznam jídelníčku.

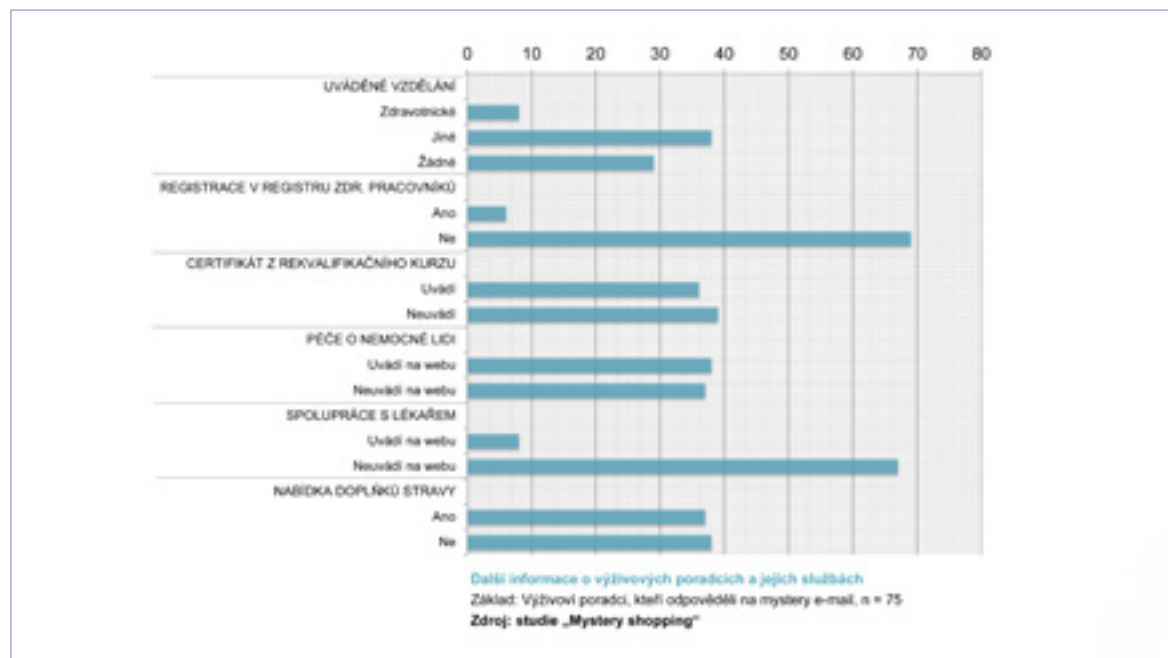
Odpovědělo celkem 82 % oslovených subjektů, většina z nich ještě v den odeslání požadavku, i když to byla neděle. Tato promptní reakce výživových poradců poukazuje na profesionální přístup při komunikaci s klienty a zejména na velké úsilí poradců při získání klienta, pravděpodobně pramenící z velkého konkurenčního boje. V analýze bylo vyhodnoceno 75 odpovědí, které splňovaly kritéria pro další zpracování.

Ze všech 75 osob odpovídajících na mystery e-mail mělo platnou registraci v Registru zdravotnických pracovníků pro ČR pouze šest osob a v kvalifikaci nutriční terapeut jen dva z nich (2,6 %). Tento nízký podíl potvrzuje předpoklad, že zdravotničtí pracovníci se způsobilostí vykonávat povolání nutriční terapeut zůstávají spíše ve zdravotnictví.

Žádný ze skupiny 75 hodnocených výživových poradců ve své odpovědi na e-mailový dotaz fiktivní klientky nevedl, že by vzhledem k jejímu zdravotnímu stavu měla úprava jídelníčku, redukce hmotnosti, nebo případná suplementace probíhat pod dohledem ošetřujícího lékaře, nebo po konzultaci s ním. Nelze vyloučit, že by tuto informaci výživoví poradci uvedli při osobní konzultaci. Nicméně na základě písemných odpovědí poradců lze předpokládat, že se výživoví poradci ve zkoumaném souboru neřídí bodem 14 Kodexu AVP ČR: „U zdravotních poruch, nemocí či podezření na ně doporučovat podpůrnou výživu či suplementaci jen tehdy, když se klient zaváže je předložit svému lékaři nebo fyzioterapeutovi k odsouhlasení, popř. když poradce s lékařem nebo fyzioterapeutem přímo spolupracuje.“ V zasláných odpovědích výživových poradců se opakovaně uváděl příslib zlepšení zdravotního stavu po úpravě jídelníčku, nejednou i „vyléčení“ uváděných zdravotních komplikací. V těchto případech dochází k rozporu s bodem 13 Kodexu AVP ČR: „Poradce si musí uvědomit, že svými výživovými doporučeními zásadně nikoho neléčí, ale pouze podporuje zlepšení zdravotního stavu, popř. doplňuje lékařem nařízenou terapii obecně známými osvědčenými postupy a doplňky stravy.“

Záznam aktuálního jídelníčku na úvodní konzultaci si v od-

Graf č. 2: Informace o zkoumaném souboru výživových poradců z jejich webové prezentace



povědi na mystery e-mail vyžádalo více než 50% z hodnocených výživových poradců. Informace ze zdravotní dokumentace si na první konzultaci vyžádalo celkem 24% výživových poradců. Jednalo se hlavně o výsledky krevních testů. Ve třech případech požádali také o vzorek ranní moči. Použití analyzátoru tělesného složení na první konzultaci uvedlo 86% subjektů. Nejvíce používanými přístroji byly InBody a Tanita.

Průměrná cena za úvodní konzultaci u výživového poradce je dle odpovědí z e-mailu 504 Kč. Mnohé výživové poradny poskytovaly v době zpracování studie slevu na úvodní konzultaci s cílem přilákat nové zákazníky.

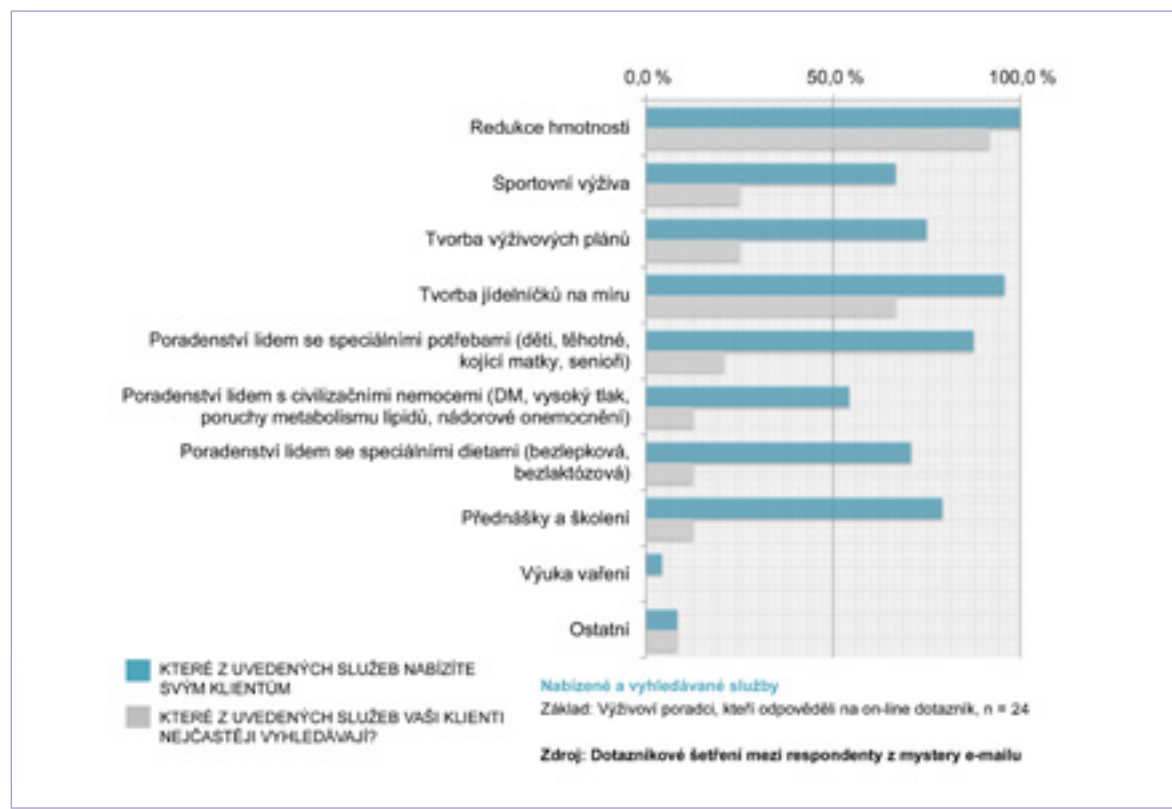
V analýze dostupných informací na webových stránkách výživových poradců se následně hodnotily další parametry, vypovídající o rozsahu a charakteru služeb, nabízených hodnocenými výživovými poradci. Průměrná cena za tříměsíční redukční program v rámci sledované skupiny výživových poradců je 3 314 Kč. Dle dostupných informací má

zdravotnické vzdělání celkem 10% z hodnocených 75 osob, tři z nich SŠ a pět VŠ vzdělání. Certifikátem z rekvalifikačního kurzu akreditovaného MŠMT ČR se prokazuje 36 subjektů, tedy téměř polovina hodnocených výživových poradců. Přibližně 40% výživových poradců z hodnocené skupiny vzdělání v oboru výživy nemá žádné.

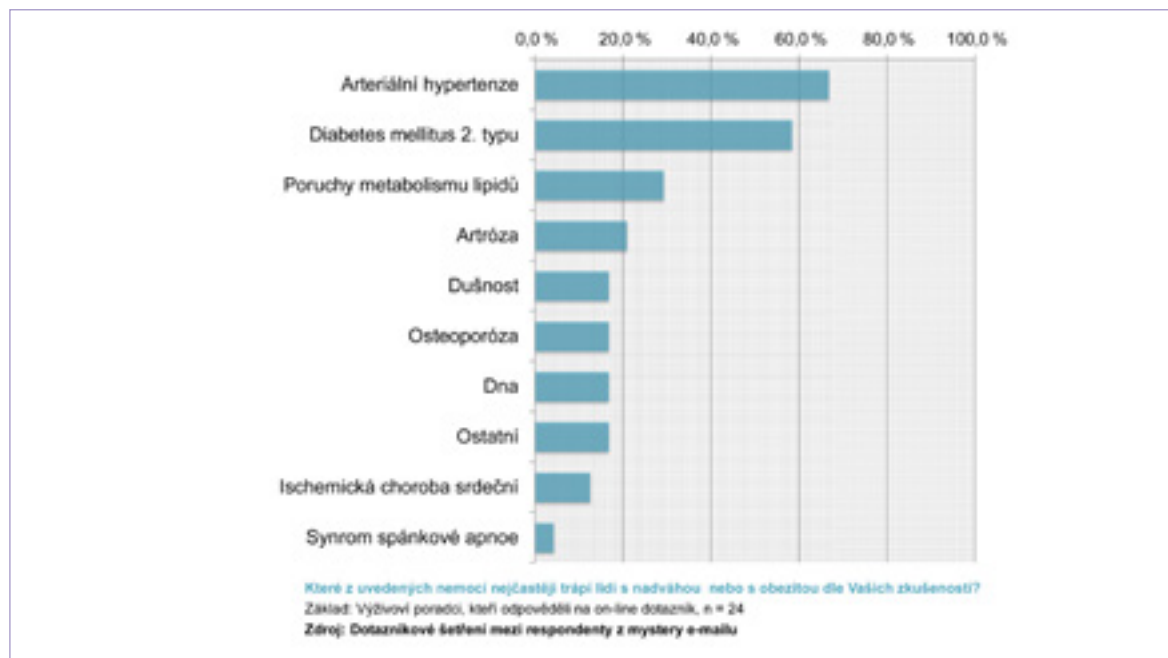
Nadpoloviční většina ze zkoumaného souboru 75 subjektů uvádí na svých webových stránkách péči o nemocné, nebo služby nabízené pro klienty s onemocněním, vyžadujícím léčebnou výživu. Pouze čtyři z nich mají zdravotnické vzdělání. Pětina z těch, kteří nabízejí péči o nemocné, uvádí spolupráci s lékařem, nebo jiným odborníkem se zdravotnickým vzděláním. 48% hodnocených výživových poradců nabízí doplňky stravy dle informací uvedených na svých webových stránkách.

75 výživových poradců bylo po vyhodnocení e-mailových odpovědí a zpracování analýzy informací z jejich webových stránek osloveno napřímo krátkým dotazníkem. Návrat-

Graf č. 3: Nabídka a poptávka služeb výživových poradců



Graf č. 4: Nejčastější komorbidity obezity a nadváhy dle zkušenosti výživových poradců



nost byla mnohem méně efektivní než v případě mystery e-mailu, pouze 24 odpovědí (32 %). Při své práci se většina respondentů z řad výživových poradců řídí výživovými doporučeními pro obyvatelstvo ČR. Alternativní směry výživy nejsou oblíbené u poradců, kteří dotazník vyplnili, ani u jejich klientů.

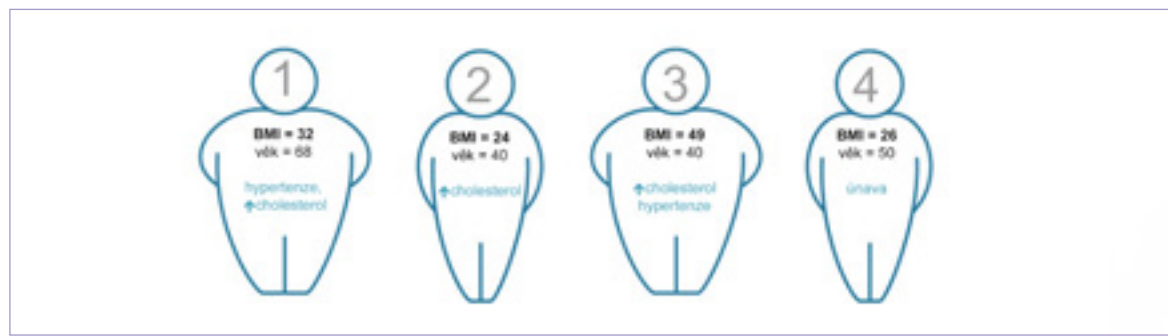
Jednou z oblastí, které byly v dotazníku sledovány, je výskyt civilizačních onemocnění, které jsou častými komorbiditami obezity mezi klienty výživových poradců. Hypertenzi uvedlo jako komorbiditu obezity nejvíce respondentů. Na druhém místě výživoví poradci uvedli DM 2. typu.

Mystery shopping – návštěvy

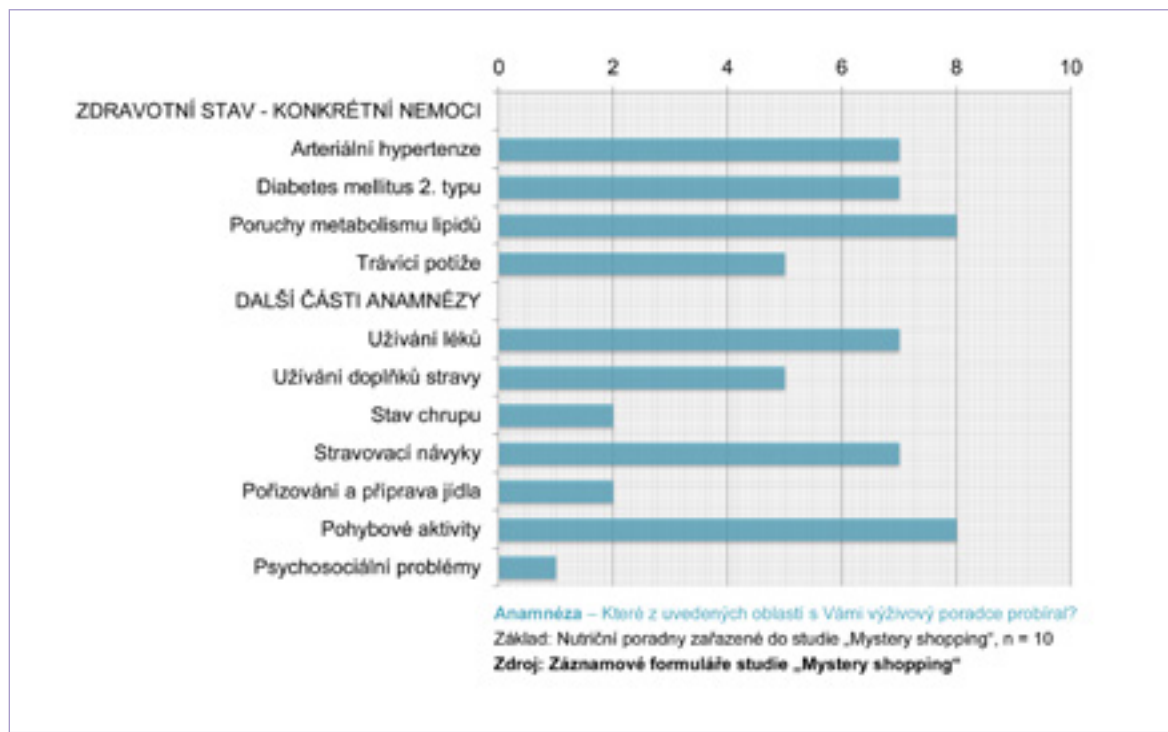
K osobním návštěvám bylo vybráno celkem 10 nutričních poraden. Návštěvy probíhaly v prvním pololetí 2015. Ve většině případů se jednalo pouze o úvodní návštěvu. V jednom případě se uskutečnila i opakovaná návštěva a v jednom se jednalo o celý program v rozsahu celkem tří konzultací. Návštěvy byly realizovány pomocí čtyř vyškolených mystery shopperů, kteří po návštěvě zaznamenali výsledky do standardizovaného záznamu a sepsali průběh návštěvy.

Vyhodnocení údajů ze záznamových formulářů poskytuje

Obrázek č. 1: Základní charakteristika mystery shopperů



Graf č. 5: Vyhodnocení zdravotní a nutriční anamnézy



základní informace k zodpovězení otázky, do jaké míry se vybrané nutriční poradny věnují zkoumání zdravotního stavu pacienta s ohledem na komorbidity obezity.

Na nejčastější komorbidity nadváhy a obezity se v rámci anamnézy vyzptává většina poradců. Pouze dva z 10 se na konkrétní nemoci nedotazovali, ale vzhledem k závažnosti možných dopadů při následné neodborné péči, to není zanedbatelné. Výživoví poradci na úvodní návštěvě nevěnují pozornost zvyklostem při požívání a přípravě jídla a nejvíce opomíjenou důležitou částí anamnézy je oblast psychosociálních problémů. Až na jednu výjimku se poradci nezajímali o psychický stav klienta a nikdo se neptal ani na konkrétní povolání/zaměstnání klientů.

Bioimpedanční přístroj byl použit až na jednu výjimku u všech mystery návštěv. Záznam jídelníčku na první konzultaci byl požadován pouze ve třech případech, v dalších pěti poradce žádal o záznam do příští konzultace, a to buď do připraveného formuláře (tři), nebo volně dle klienta (dva). Polovina navštívených poradců nabízela konkrétní doplňky stravy na míru klientovi, stejný počet výživových poradců přesvědčoval fiktivní klientku o vhodnosti speciál-

ního vyšetření. Nejčastěji se jednalo o krevní odběry. Devět z 10 výživových poradců jako formu další spolupráce nabídl delší hubnoucí program. Sestavení jídelníčku na míru nabízelo pět poradců a formu hodinových konzultací tři poradci. Všechny úvodní konzultace byly placené.

Navrhovaná opatření a postupy

U poraden, které svoji strategii založily na nízké ceně úvodní konzultace, se klient nedozví žádné konkrétní doporučení. Ani stručné zhodnocení jídelníčku, i když je takový požadován k úvodní konzultaci. Tyto úvodní konzultace slouží primárně pro nábor nových klientů.

Většina výživových poradců jako první krok při hubnutí doporučuje detoxikaci, nebo odkyselení organismu, aniž by dokázala odborně relevantními informacemi tuto potřebu podpořit a vysvětlit princip fungování detoxikace nebo odkyselení.

Typickým doporučením při redukčních dietách je navýšení podílu bílkovin a snížení podílu sacharidů. Stává se, že buď jedna, nebo druhá složka jsou v extrému. V návrhu rámcového jídelníčku jedné poradny je podíl bílkovin 23 %, tuků

37%, což přesahuje doporučený podíl tuků uváděný ve výživových doporučeních pro obyvatelstvo ČR, podíl sacharidů je pouze 39%, tedy pod hranici doporučovanou i při redukčních dietách. Obsah vlákniny v tomto jídelníčku je pouze poloviční ve srovnání s doporučeními. Další poradce uvádí až 30% podíl bílkovin v kombinaci s 15% podílem tuků a 55% podílem sacharidů. Zde se například klientka o váze 60 kg při denním příjmu 6 000 kJ může dostat na příjem bílkovin ve výši 1,75 g/kg hmotnosti na den, což by např. při neodhalených zdravotních potížích s ledvinami mohlo po delší době způsobit komplikace.

Příklady nedostatků v odbornosti doporučení

- Nerealistické nastavení cílů hubnutí u člověka s těžkou obezitou (BMI nad 49 kg/m²). Očekávání, že klientka zhubne o více než 50% své výchozí hmotnosti v průběhu jednoho roku lze považovat za neznalost problematiky obezity.
- Doporučení energetického příjmu nižšího než klidový energetický výdej na neomezeně dlouhou dobu u klientky s BMI 26 kg/m² je rizikové.
- Příslib hubnutí při užívání doplňku stravy bez úpravy stravování a pohybového režimu je nezodpovědné.
- Doporučení tříměsíční detoxikační kúry, v průběhu které se konzumuje pouze zelenina a ovoce a pije čistá voda, je rizikové, hrozí energetická a proteinová malnutrice.
- Psychologickým a psychosociálním problémům se výživoví poradci nevěnují, stejně tak opomíjejí ve svých doporučeních tuto důležitou součást léčby a prevence nadváhy a obezity.

Výživoví poradci, kteří mají zdravotnické vzdělání, nebo jsou absolventi VŠ oboru výživa ve sportu nebo potravinářství, ukázali ve výběrovém vzorku větší odbornost při anamnéze i při navrhovaných doporučeních. Ve druhé skupině se častěji vyskytly výroky, nebo doporučení, které nemají podporu v současných vědeckých poznatcích, nebo jsou s nimi v rozporu.

Diskuse

Dle poznatků autorů byla studie s použitím metody mystery shopping první v ČR, která hodnotila kvalitu péče výživových poradců ve vztahu ke komorbiditám obezity.

V zahraničí byly zpracovány studie zaměřené na zkoumání postojů a chování tzv. exercise specialists, tedy pohybových instruktorů, při poskytování poradenství v oblasti výživy. Je to skupina specialistů na zdravý životní styl, která nemá

zdravotnické vzdělání a lze ji považovat za podobnou našim výživovým poradcům, pokud jde o přesah kompetencí do oblasti, ve které nemají adekvátní vzdělání. Kanadská studie (Johnson, 2015) uvádí, že až 85,1% ze zkoumaných 94 instruktorů poskytuje svým klientům výživové poradenství. Až 97,4% instruktorů se dle vlastního hodnocení stravuje zdravě. Přesto studie potvrdila, že většina z nich nedodržuje národní výživová doporučení. Toto zjištění demonstruje neshodu v tom, co je vědeckými autoritami doporučováno jako zdravá výživa a co za zdravou výživu považuje zkoumaná skupina instruktorů. Instruktoři v této studii hodnotí vlastní sebedůvěru v poskytování výživového poradenství průměrnou až nízkou známkou. Důvodem může být neznalost výživových doporučení, nebo uznávání jiných než EBM poznatků z výživy. Autoři kanadské studie v závěru doporučují **mezioborovou spolupráci** instruktorů s profesní skupinou registrovaných nutričních terapeutů. Pro zajištění kvalitnější péče a zvýšení sebedůvěry při poskytování výživového poradenství doporučují vytvořit pro instruktory **možnost doplnění vzdělání v oblasti výživy** na vysokoškolské úrovni.

Australská studie (McKean, 2015) měla za cíl hodnotit registrované instruktory, tzv. registered exercise professionals, z pohledu souladu jejich praxe s dosaženou kvalifikací, zejména v oblasti poskytování výživového poradenství. Studie byla zaměřená na vzdělání, výživová doporučení a zdroje informací. Až 88% dotázaných instruktorů poskytovala služby nad rámec své profesní kvalifikace. Více než 40% dotázaných nemělo žádné vzdělání v oblasti výživy a opíralo se pouze o snadno dostupné zdroje informací (internet). Většina těch, co vzdělání v oblasti výživy měla, absolvovala kurz v rozsahu kratším než 40 hodin. Dle doporučení autorů tato zjištění posilují potřebu jasně definovat profesní hranice a **usnadnit spolupráci v rámci multidisciplinárního přístupu** k poskytování služeb v oblasti zdravého životního stylu, a eliminovat tak rizika neodborné péče v případě zdravotních komplikací. Jako potenciální řešení uvádí studie možnost **zavedení rozšířené výuky výživy** do základního kurzu instruktorů.

Potřebu regulace výkonu povolání výživového poradce v ČR potvrdily výsledky studie „Mystery shopping“. Nabízí se otázka, **jaká regulace bude efektivní**, když vlastní studie „Mystery shopping“ poukazuje na to, že regulace doporučujícího charakteru, jakým je Kodex AVP ČR, není účinná. Byla by účinnější legislativní úprava, která by zařadila výživové poradenství mezi živnosti vázané na vzdělání? Jak

vymežit toto vzdělání? Byla by právní norma respektována více než doporučení profesního svazu?

Poptávka po výživovém poradenství při hubnutí v budoucnu pravděpodobně ještě poroste. Vyvolání zájmu o kvalitní péči založenou na EBM poznacích se možno právě proto ukazuje jako potenciálně efektivnější přístup. K tomu je potřeba účinně informovat širokou veřejnost a vědecky podložené informace zprostředkovat populární formou. Dobrým příkladem jsou internetové stránky www.obezita.cz, které k oslovení široké veřejnosti volí srozumitelnou formu a zároveň jsou zde odbornými garanty informací lékaři a nelékařští odborníci VFN v Praze.

Závěr

Výsledky studie **potvrdily existenci rizik neodborné péče při výživovém poradenství** v souvislosti s výskytem komorbidit obezity a podporují potřebu regulace výkonu povolání výživového poradce. Rozsah poskytovaných služeb výživových poradců při první konzultaci odpovídá potřebám základní zdravotní a nutriční anamnézy. Nicméně, v rámci anamnézy se poradci ve zkoumaném souboru nevěnují psychosociálním problémům, což může mít dopad na kvalitu nabízené péče. Většina poradců ve vybraných výživových poradnách se věnuje zjištění zdravotního stavu pacienta s ohledem na komorbidity obezity, nicméně po zjištění jejich přítomnosti se **neřídí doporučením Kodexu AVP ČR** a nevyzývá klienty ke konzultaci hubnoucího režimu s ošetřujícím lékařem, či jiným odborníkem se zdravotnickým vzděláním.

Odborná úroveň výživového poradenství v navštívených poradnách je **velmi nevyrovnaná**, lze říci, že je do velké míry **závislá na vzdělání poradců**. V souvislosti s tímto zjištěním lze případná rizika neodborné péče označit za relativně vysoká.

Mgr. Bc. Martina Kollerová,
prof. MUDr. Štěpán Svačina, DrSc.
3. interní klinika Všeobecné fakultní nemocnice
a 1. LF UK v Praze
e-mail: kollerova@vstj.cz

Literatura

1. Bays, et al. The relationship of body mass index to diabetes mellitus, hypertension and dyslipidaemia: comparison of data from two national surveys. *International Journal of Clinical Practice* 2007;61(5):737-747.
2. Česká obezitologická společnost ČLS JEP. (2009). Léčba obezity dospělých: Evropská doporučení pro praxi. Načteno z http://www.obesitas.cz/download/doporuzeni_lecba_obezity_dospelych.pdf.
3. AVP ČR. (2015) Aliance výživových poradců. Získáno 7. 6. 2015, z www.aliance-vyziva.cz/.
4. EASO. (2015) Obesity an Underestimated Threat: Public Perceptions of Obesity in Europe. *Opinium*.
5. Huerta, et al. Risk of type 2 diabetes according to traditional and emerging anthropometric indices in Spain, a Mediterranean country with high prevalence of obesity: results from a large-scale prospective cohort study. *2013;13(1):7*.
6. Johnson ST. Examining the Promotion of Healthy Eating among Exercise Specialists: A Cross-sectional Study. *Canadian Journal Of Dietetic Practice And Research: A Publication Of Dietitians Of Canada = Revue Canadienne De La Pratique Et De La Recherche En Diététique: Une Publication Des Diététistes Du Canada*, 2015;76(2):76-80.
7. McKean MR. Do the Nutrition Qualifications and Professional Practices of Registered Exercise Professionals Align? *International Journal Of Sport Nutrition & Exercise Metabolism* 2015;25(2):154-162.
8. Martin-Rodriguez E, et al. (2015) Comorbidity associated with obesity in a large population: The APNA study. *Obesity Research*.
9. Matoulek M, Svačina Š. & Lajka J. Výskyt obezity a jejích komplikací v České republice. *Vnitřní lékařství* 2010;56(10):1019-1027.
10. Nelms M. (2010) *Nutrition therapy and pathophysiology* (2nd ed., International ed. vyd.). Pacific Grove, Calif. Brooks/Cole.
11. STEM/MARK. (2013) Stav obezity v České republice, 2 058 respondentů. Průzkum, VZP.
12. Svačina Š. (2008) *Klinická dietologie* (Vyd. 1). Praha: Grada.
13. Svačina Š. (2010) *Poruchy metabolismu a výživy*. Praha: Galén.
14. WHO. (2014) *Global Status on Noncommunicable Diseases 2014*.

Nutriční podpora výkonnostních sportovců při snížení pohybové aktivity

| Kamil Bezděk

ARO a nutriční ambulance Nemocnice Nový Jičín, a.s.

Každý člověk během svého života překonává situace, jež nevyhnutelně vedou ke snížení jeho pohybové aktivity. Jedná se o infekce, plánované i akutní operace, zranění a akutní i chronická onemocnění. Sportovci, včetně těch nejlepších, se potýkají zejména s úrazy (nezřídka s nutností hospitalizace, popř. také operace) s následným upoutáním na lůžko či imobilizací končetiny. Zotavení po stonání provázejí negativní fyzické, psychické a společenské komplikace; profesionální sportovci navíc vykazují ekonomické ztráty vlastní, či pro tým nebo organizaci. Pro sportovce je proto velmi důležitý časný návrat formy a výkonnostní úroveň nutné pro úspěšné absolvování soutěží.

Principem navýšení fyzické zdatnosti je proces adaptace (superkompenzace) a cestu k jejímu dosažení představuje trénink. Při vyčerpání orgánové kapacity tréninkovým impulsem (dekompencí) nedochází pouze k regeneraci struktury na původní úroveň (kompence), ale k navýšení nad výchozí úroveň (superkompence) jako prevence poškození při opakování impulsu. Při správném dávkování tak dochází k postupnému navýšování kapacity počínaje zrakem až po zvýšení enzymatických reakcí v mitochondriích svalových buněk. Důležitá je adaptace metabolická, kardiovaskulární, ventilační, ale také adaptace svalového a operného systému a centrálního nervového systému. Náhlé snížení pohybové aktivity vede k mnoha důsledkům, které znamenají pokles fyzické zdatnosti s neblahými důsledky. Např. bylo opakovaně již od 60. let prokázáno, že pokles aerobní výkonnosti (reprezentovaný hodnotou $VO_2\text{max}$) při celkové imobilitě činí asi 1 % denně, a to bez ohledu na věk. V dospělosti přitom $VO_2\text{max}$ klesá v průměru o 1 % ročně. Z hlediska aerobní výkonnosti tak při upoutání na lůžko člověk „zestárne“ denně o 1 rok.

Z mechanistického hlediska je pro rychlé a zdárné zotavení

po inzultu s následkem hypomobility **klíčová snaha zachovat svalovou hmotu**, resp. snížit její ztrátu, která neodlučně provází snížení celkové mobility a/nebo imobilizaci končetiny. Ztrátu svalové hmoty provází pokles svalové síly a snížení (lokálního) metabolismu. **K největším ztrátám svalové hmoty dochází během prvních dvou týdnů po inzultu.**

Inzult (úraz, operace, infekce, nemoc) provází akutní hormonální a zánětová stresová reakce, která ve spojení s hypomobilitou vede ke ztrátě přibližně 0,5 % svalové hmoty denně. Například imobilizace jedné dolní končetiny vede ke ztrátě 150-400 g svalové tkáně během prvních 2 týdnů. Tyto ztráty jsou markantnější u trénovaných osob oproti netrénovaným. Postřehnutelný úbytek svalové tkáně začíná již po 36 hodinách inaktivity. **Pokles svalové síly** dosahuje dokonce trojnásobku míry ztráty svalové tkáně. Například 8% ztráta hmoty kvadricepsu za 14 dní imobilizace u mladého zdravého muže vedla k poklesu síly o 23 %. Důvodem je hlavně alterace zapojování motorických jednotek vedoucí zejména ke snížení síly izometrického stahu ve srovnání s izotonickým. Šlachy a úpony jsou značně rezistentní k nečinnosti; ztráty kalcia bývají pouze mírné.

Ve svalech neustále probíhají proteosyntéza a proteolýza, které vedou k obratu přibližně 1-2 % (300- 600 g) svaloviny denně. K celkovému obnovení, resyntéze, svalových bílkovin tak dochází za 3-4 měsíce. Během dne se střídají epizody s převahou proteosyntézy s obdobími, kdy převládá proteolýza. Stimulace proteosyntézy nastává po příjmu esenciálních aminokyselin. Ztráta svalové hmoty z nečinnosti je způsobena především poklesem proteosyntézy, méně pak navýšením proteolýzy. Dalším metabolickým důsledkem hypomobility je **anabolická rezistence**. Jedná se o snížení schopnosti proteosyntézy v reakci na příjem bílkovin. Mediátory anabolické rezistence v důsledku svalové nečinnos-

ti jsou sníženy digesce bílkovin a absorpce aminokyselin, zhoršení svalové mikroperfuze a intracelulární anabolické signalizace. Dobře známý je pokles senzitivity na inzulín, zejména v důsledku snížení obsahu Glucose Transport Proteínu 4 (GLUT4). Významný je rovněž pokles oxidativní mitochondriální aktivity, který je zaznamenatelný již po 48 hodinách. **Všechna tato zjištění vedou ke zdůraznění důležitosti intervence tak brzy, jak jen to je možné.**

Nutriční postupy vedoucí ke snížení ztráty svalové hmoty vlivem snížení pohybové aktivity

Energie

Nutná je **snaha o vyrovnanou energetickou bilanci**. Negativní energetická bilance zhoršuje hojení a zvyšuje ztráty svalové hmoty. Svalnatý muž spotřebuje přibližně 500 kcal denně na svalovou proteosyntézu bez ohledu na pohybovou aktivitu. Neuspokojení těchto potřeb vede ke snížení proteosyntézy. Naopak pozitivní energetická bilance vede k depozici energie do tukové tkáně a ke zvýšení ztrát svaloviny dochází v důsledku akcelerace systémové zánětlivé odpovědi a poklesu inzulínové senzitivity s následnou zhoršenou proteosyntetickou odpovědí na hyperaminoacidemii. Snížení pohybové aktivity vede k poklesu energie potřebné k udržení energetické rovnováhy. Naproti tomu proces hojení zvyšuje klidovou energetickou potřebu o 15-50% v závislosti na závažnosti stavu. Např. použití berlí zvyšuje energetickou náročnost přesunů dvoj- až trojnásobně. Není tedy jednoduché odhadnout celkovou energetickou potřebu a také doporučované exaktní stanovení indirektní kalorimetrií má svá úskalí. Celkově však většinou dochází ke snížení energetické potřeby.

Bílkoviny

Snížení celkové energetické potřeby bez změny poměrného zastoupení makronutrientů vede ke snížení dodávky bílkovin. Nedostatek bílkovin zhoršuje hojení a zvyšuje zánětlivou odpověď. Doporučuje se **denní dodávka 1,6-2,5 g bílkovin/kg tělesné hmoty**. Vhodné je znát rovněž obvyklou denní spotřebu bílkovin sportovcem před inzultem. Rázná snížení dávky pak může vést k negativní dusíkové bilanci i při relativně vysoké dodávce bílkovin. Vyšší příjem bílkovin představuje protektivní faktor úbytku svalové tkáně i při negativní energetické bilanci. Důležitým aspektem je rovněž velikost jedné dávky bílkovin nutné k hyperaminoacidemii vedoucí ke zvýšení svalové proteosyntézy. U zdravého mladého jedince činí tato dávka 20-25 g (0,25-0,30 g/kg). Podobně jako u seniorů však tato dávka nemusí

být dostatečná v situaci anabolické rezistence a hypomobility; anabolický impuls vyžaduje 35-40 g bílkovin v jedné dávce. Bílkoviny v naší dietě charakterizuje biologická dostupnost (tedy schopnost digesce a absorpce) a složení aminokyselin. Např. biologická dostupnost je vyšší u syrovátky než u kaseinu či sojové bílkoviny. Z toho vyplývá doporučení dodávky bílkovin ve formě syrovátky přes den ve zhruba čtyřhodinových intervalech vč. snídaně, poslední dávku bílkovin před spaním pak podáváme ve formě pomaleji resorbovatelného kaseinu. Co se složení aminokyselin týče, dostupnost proteosyntézy je dána nejméně zastoupenou esenciální aminokyselinou. V kosterním svalu je takovým úzkým hrdlem proteosyntézy větvená aminokyselina **leucin**. Právě dostatečné zastoupení leucinu determinuje schopnost proteosyntézy včetně imobilizovaného svalu. Důležitou vlastností leucinu je jeho tendence k transaminaci ve svalech a játrech. Příkladem jednoho z derivátů se stejnými vlastnostmi ve smyslu akcelerace proteosyntézy jako leucinu je **β -hydroxy- β -methylbutyrát (HMB)**. Recentní data prokazují schopnost HMB zvyšovat proteosyntézu a snižovat proteolýzu i v inaktivním svalu (obvyklá dávka 1,5 g 2× denně). Dříve doporučovaná koingesce sacharidů s bílkovinami ve snaze o aditivní proteosyntetický efekt



Ilustrační obrázek

hyperinzulinemie nebyla opakovaně potvrzena. Vliv tuků na anabolickou odpověď je nejasný.

Dříve uváděné obavy ze škodlivého vlivu velkých dávek bílkovin, zejména na renální a imunitní funkce, se v recentních studiích (u osob bez renální či hepatální poruchy) nepotvrdily. V lidské historii se odhaduje, že 99% doby existence lidstva (tj. asi 2 miliony let) se musel člověk živit jako lovec a sběrač, což představovalo vysoké fyzické úsilí. Bílkoviny našim předkům dodávaly více než 30% energie. Přechod k zemědělství (teprve asi před 10 000 lety) znamenal podstatné snížení pohybové aktivity, ale neuplynula dosud dostatečně dlouhá doba ke změně genomu. Lze se proto domnívat, že geneticky je vysokoproteinová dieta vhodná právě pro sportovce s vysokým energetickým výdejem.

Další nutrienty v boji s anabolickou rezistencí

Kromě aminokyseliny leucinu, resp. jeho derivátu HMB, jsou teoreticky schopny snížit ztráty svalové hmoty při hypomobilitě **kreatin**, **ω -3 polynenasycené mastné kyseliny** a **antioxidanty**. Je jisté, že nedostatek těchto nutrientů zhoršuje hojení. Nicméně důkazy, že suplementace těchto látek urychlí hojení a/nebo sníží ztráty svalové hmoty, zatím nejsou jednoznačné.

Kreatin je široce využíván k dosažení svalového přírůstku během odporového cvičení. Kreatin zvyšuje intracelulární osmolaritu, což způsobuje buněčný edém s následnou aktivací anabolické signalizace. Kreatin dále brání snížení zastoupení GLUT4 a má protektivní vliv na oxidativní poškození při hypomobilitě. Ke stimulaci růstu svalové hmoty je však nezbytná rehabilitace. Doporučená dávka činí 10 g denně po dobu dvou týdnů a následně 5 g denně 1-2 měsíce.

ω -3 polynenasycené mastné kyseliny (ω -3 PUFA) jsou spojovány zejména s jejich protizánětlivým působením. Z toho vyplývá jejich centrum působení – stavy provázející vystupňovaný či prolongovaný zánět. Vzhledem k tomu, že jistá míra zánětu je pro úspěšné hojení nezbytná, nelze je zřejmě obecně doporučovat ve všech situacích. V některých studiích byl prokázán efekt dlouhodobé suplementace 4 g ω -3 PUFA denně na zvýšení anabolické senzitivity k aminokyselinám u zdravých mladých i starších dobrovolníků. Tento efekt nesouvisí s protizánětlivým působením. Slibné výsledky přináší studie zabývající se prevencí i terapií úrazů mozku (otřes, zhmoždění), kde suplementace ω -3 PUFA vedla ke snížení kognitivních dysfunkcí.

Antioxidanty zastupují především **zinek**, **vitamin C**, **E** a **vitamin A**. Např. vitamin C je asociován se syntézou hydroxyprolinu nezbytného pro formování kolagenu. Podobně jako u dalších důležitých mikronutrientů (zdůraznit je třeba vitamin D a kalcium) je nezbytné zabránit jejich deficitu, ale nemáme důkazy o prospěšnosti supranormálních dávek pro urychlení hojení a snížení ztrát svalové hmoty.

Čemu je třeba se vyhnout?

V procesu hojení, rehabilitace a rekonvalescence je především třeba zabránit deficitu energie a nutrientů. Naopak je třeba zabránit také excessu energie, overfeedingu. Z běžných látek je třeba zmínit konzumaci alkoholu. **Alkohol** zhoršuje proteosyntézu a anabolickou odpověď na cvičení. V malé dávce však působí anxiolyticky a analgeticky. Proto lze tolerovat maximálně malé dávky alkoholu.

Další postupy snižující ztráty svalové hmoty

Je nutno přiznat, že uvedené nutriční postupy pouze přispívají ke snížení ztrát svalové hmoty, a tedy výkonnosti. Naprosto dominantní postavení v této oblasti zaujímá pohybová aktivita. V časně fázi stonání, vč. stavu plné imobility, lze použít metodu **neuromuskulární elektrické stimulace**, kdy se využívá vyvolání vůli neovlivnitelné izometrické kontrakce použitím relativně vysokofrekvenčního (100 Hz) a dlouhého (400 μ s) elektrického impulsu. Výzkumy prokázaly, že použití 30minutového impulsu 2 \times denně prvních pět dní po inzultu u mladých zdravých mužů zcela zamezilo svalové atrofii při imobilizaci. Tato metoda není provázena vedlejšími účinky ani bezpečnostními riziky. Pro rehabilitaci, zahájení fyzioterapie či cvičení platí již zmíněné – tak brzy, jak jen to je možné. Při znehybnění jedné končetiny lze využít například **kompensačních postupů**, jako je náhrada obvyklé formy tréninku jinou metodou, nebo využití efektu přenosu, kdy se trénuje kontralaterální skupina svalů na druhé končetině a tréninkový efekt se pak díky míšním reflexům projeví zčásti i na netrénované oblasti. Rehabilitace po **překonání běžných infekčních onemocnění** začíná malými dávkami po ústupu zánětové reakce. Známky ústupu cytokinů jsou návrat chuti k jídlu, mobilizace tekutin, zlepšení nálady, chuť opět trénovat přes přetrvávající únavu. Obtížná je však odpověď na otázku, kdy zahájit rehabilitaci po **překonání kritického stavu**. Udává se, že se jedná o dobu přechodu akutní (katabolické) fáze ve fázi zotavení (anabolickou). Podle Wischmeyera lze tento okamžik rozpoznat stanovením zásob svalového glykogenu pomocí moderního ultrazvukového přístroje. Oxidativní fosforylace lipidů ve svalectech bývá blokována ještě dlouho

po překonání kritického stavu. energii pro kontrakci proto svaly získávají zpracováním glukózy uvolněné ze svalového glykogenu. Resyntéza glykogenu je hlavním kritériem zotavení u sportovců. Zásoby svalového glykogenu udává stupnice od 0 do 90, přičemž 90 je optimum, resp. maximum. Průměrné zásoby dobře živěných odpočívajících sportovců dosahují skóre 73. Po uběhnutí maratonu se zásoby sniží na 50-60. Průměrné skóre zásob svalového glykogenu pacientů v kritickém stavu dosahuje hodnoty 4. Z tohoto pohledu se kritický stav na jednotkách intenzivní péče blíží stavu po kontinuálním překonání několika maratonů. Přechod do anabolické fáze, a tedy zahájení rehabilitace, je zřejmě úspěšné až po potvrzení stoupající tendence v zásobách svalového glykogenu. Tréninkovou jednotku, tj. dávku pohybové aktivity, lze pak stanovit sportovcům dobře známým vyšetřením spiroergometrie, s následným doporučením cvičení, např. podle tepové frekvence.

Co se týče plánovaných nebo elektivních operačních zákroků, měl by se na ně sportovec připravovat stejně jako na závod (soutěž). To znamená optimalizovat výživu s důrazem na dostatek kvalitních bílkovin (a také sacharidů k doplnění zásob glykogenu) a v posledním týdnu snižovat úroveň tělesné zátěže včetně odpočinku minimálně jeden den před zákrokem. Intenzivní tělesná zátěž totiž působí jako stresor, tj. v menší míře může působit imunostimulačně, ve větší pak imunosupresivně. Souvislejší období extrémních výkonů bývá následováno obdobím imunosuprese, tzv. „open window“, které trvá cca 24-72 hodin.

Stěžejní postavení adekvátní dodávky energie a kvalitních bílkovin dokladuje kazuistika, která zároveň dokumentuje, že při splnění cíle není důležitá cesta dodání. Pro naplnění požadavků proto lze využít dodávku energie a/nebo bílkovin adekvátní dietou, nutričními suplementy, sippingem,

sondovou enterální výživou i parenterální formou výživy včetně jejich kombinací. Pozitivní specifikum sportovců je přitom zpravidla velmi dobrá compliance s doporučením.

Kazuistika

Pacient VP, narozen roku 1970, prodělal apendektomií ve 14 letech věku. Následně opakovaně subileózní stavy řešené konzervativně, 2× chirurgicky (ileus v adhezích) s resekcí tenkého střeva. Dne 10. 11. 2013 akutní operace pro ileus, bez nutnosti resekčního výkonu, dne 20. 11. 2013 pravostanná hemikolektomie s resekcí části ilea pro recidivu ileózního stavu. Výsledný stav – zbývá 90 cm jejuna a levostranný tračník. Po stabilizaci stavu předán pro syndrom krátkého střeva dne 17. 12. 2013 do nutričního centra. Při příjmu pacient hyperstenického až dysplastického habitu, 84 kg (zhubl 14 kg za 6 týdnů) a 182 cm. Při snaze o implantaci PICC (Peripherally Inserted Central Catheter) zjištěna trombóza vena subclavia sinistra, dále při dopplerovském vyšetření a flebografii diagnostikován uzávěr vena jugularis interna sinistra, vena cephalica dextra a vena basilica dextra. Proto dne 19. 12. 2013 implantován Broviacův katétr cestou vena subclavia dextra. Nizkomolekulární heparin v terapeutické dávce. Per os pacient toleruje malé dávky šetřící stravy, pasáž volná, stolice 1-2× denně, přiměřené konzistence, bez patologické příměsi. Poučení o nezbytnosti pohybové aktivity, cvičení. Propuštění do domácí péče v režimu domácí parenterální výživy dne 20. 12. 2013. Základní energetický výdej podle Harrise-Benedicta byl vypočítán na 1 834 kcal/24 hod., aktuální energetickou potřebu jsme odhadovali na 2 400 kcal/24hod. Dle odpadů urey močí představovala míra dusíkového katabolismu 112 g bílkovin za 24 hod. Podle těchto kritérií nastavena parenterální výživa. Doma pacient postupně začínal jíst dle doporučení nutriční terapeutky, její další intervence nakonec nebyla nutná. Z léků pouze LMWH a probiotikum. Pravidelně

Tabulka č. 1: Souhrn hlavních bodů doporučení nutriční podpory výkonnostních sportovců při snížení pohybové aktivity ve snaze o snížení ztrát svalové hmoty, a tedy kondice (trénovanosti)

Denní dodávka bílkovin	1,6-2,5 g/kg tělesné hmotnosti
Jednotlivá dávka bílkovin	20-40 g v závislosti na obsahu leucinu
Frekvence dodávky bílkovin	4-6× denně (každé 3-4 hodiny)
Typ bílkoviny	rychle stravitelná s vysokým obsahem leucinu (syrovátka) ráno a během dne, pomalu stravitelná před spaním (kasein)
Další doplňky	β-hydroxy-β-methylbutyrát (HMB) 3 g/den, kreatin 10 g/den 2 týdny, pak 5 g/den ω-3 polynenasycené mastné kyseliny 4 g/den



Úspěšná rekonvalescence

kontroly v nutriční ambulanci bez nutnosti změny terapie. Rychlé zhojení operační rány a navyšování příjmu stravy ústy. Weaning z parenterální výživy za kontrol hmotnosti, klinických a laboratorních parametrů cestou snižování počtu aplikačních dní, tj. neměnili jsme složení vaků. Poslední vak aplikován dne 7. 2. 2014. Broviacův katétr odstraněn dne 4. 4. 2014. Operační rána zcela zhojena, došlo k evidentnímu nárůstu svalové hmoty (pacient ještě v režimu domácí parenterální výživy chodil pravidelně do posilovny a užíval BCAA), síly, subjektivnímu návratu fyzické kondice jako před poslední operací. Z léků pouze Smecta 1 × denně a LMWH v profylaktické dávce. Hmotnost stabilně 88 kg.

Postup rekonvalescence nejlépe popisují vlastní slova pacienta: „Asi po měsíci od propuštění z nemocnice jsem začal

docházet na rehabilitace kvůli bolestem zad, protože jsem měl oslabené vnitřní svalstvo břicha. Po třech týdnech rehabilitace bylo znát velké zlepšení. Začal jsem chodit více na procházky a zvětšoval jsem postupně délku procházek. Po dalších třech týdnech jsem zkusil jízdu na kolečkových bruslích a s velkou radostí jsem zjistil, že mi to nedělá problémy, a postupně jsem začal zvyšovat zátěž. K bruslení jsem si po čase přidal i posilování s činkami. Po měsíci s těmito aktivitami jsem začal nabírat postupně svalovou hmotu. Po každém bruslení a cvičení jsem si míchal proteinový nápoj, který mi velmi prospíval, a nabíral jsem sílu. Co se týče stravy, tak jsem pomalu zkoušel, co mi vyhovuje a co ne. Základem byla šunka, vajíčka a sýr gouda. Posilování s činkami jsem zahájil se zátěží 20-30 kg a již po měsíci jsem se dostal na 80-90 kg.“

Výsledek rekonvalescence dokladuje fotografie.

MUDr. Kamil Bezděk

ARO a nutriční ambulance Nemocnice Nový Jičín, a.s.

e-mail: kamil.bezdek@nnj.agel.cz

Literatura:

1. Máček M, Radvanský J, et al. Fyziologie a klinické aspekty pohybové aktivity Galén, 2011, ISBN 9788072626953.
2. Tipton KD. Nutritional Support for Exercise-Induced Injuries. *Sports Med* 2015 Nov;45 Suppl 1:S93-104. doi: 10.1007/s40279-015-0398-4.
3. Tipton KD. Efficacy and consequences of very-high-protein diets for athletes and exercisers. *Proc Nutr Soc* 2011 May;70(2):205-14. doi: 10.1017/S0029665111000024. Epub 2011 Mar 7.
4. Wall BT, Morton JP, van Loon LJ. Strategies to maintain skeletal muscle mass in the injured athlete: nutritional considerations and exercise mimetics. *Eur J Sport Sci* 2015;15(1):53-62. doi: 10.1080/17461391.2014.936326. Epub 2014 Jul 16.
5. Wischmeyer PE, San-Millan I. Winning the war against ICU-acquired weakness: new innovations in nutrition and exercise physiology. *Crit Care* 2015;19 Suppl 3:S6 doi: 10.1186/cc14724. Epub 2015 Dec 18.