

Nutriční stav pacienta a možnosti jeho hodnocení

doc. MUDr. Roman Zazula, Ph.D.¹, MUDr. Petr Wohl², MUDr. Pavel Wohl³

¹Anesteziologicko-resuscitační klinika 1. LF UK a FTN Praha

²Centrum diabetologie, IKEM, Praha

³Klinika hepatogastroenterologie, IKEM, Praha

Zhodnocení nutričního stavu je součástí celkového klinického přístupu. Neexistuje metoda, podle které je možno definitivně určit diagnózu malnutrice, vždy je třeba v klinickém kontextu provést soubor vyšetření. Běžně se provádí kombinace více vyšetřovacích metod. Cílem tohoto přehledného sdělení je podat přehled současných postupů v klinické diagnostice malnutrice.

Klíčová slova: malnutrice, diagnostika, kriticky nemocný pacient.

Patient's nutritional status and ways of its assessment

Assessment of nutritional status is a part of an overall clinical approach. There is no single method based on which it would be possible to establish a definitive diagnosis of malnutrition; a set of examinations always has to be performed in the clinical context. Combinations of several examination methods are routinely performed. The aim of the paper is to present an overview of current trends in the clinical diagnosis of malnutrition.

Key words: malnutrition, diagnostics, critically ill patient.

Interní Med. 2009; 11 (1): 45–47

Zahájení nutriční podpory v klinické praxi závisí na správném zhodnocení stavu výživy. Nutriční hodnocení představuje mnohostranné a dynamické posouzení nemocného, aktuální stav výživy je jedním z mnoha faktorů, které u nemocného sledujeme. Malnutrice neboli podvýživa je definována jako porucha výživy způsobená neadekvátním nebo nedostatečným příjmem základních energetických substrátů vzhledem k potřebě organismu. Klasicky podvýživu dělíme na dva typy:

1. **protein-energetická malnutrice** (kachexie a marasmus), pro kterou je charakteristický postupný úbytek tukové i netukové hmoty, pokles váhy a tzv. body mass indexu – BMI, což je veličina, kterou získáme, když tělesnou hmotnost v kilogramech dělíme druhou mocninou výšky v metrech. Norma se pohybuje od 20 do 25 kg/m², méně než 20 značí podvýživu. U tohoto typu malnutrice nacházíme normální hladiny plazmatických proteinů a jsou zachovány regulační mechanismy hladovění. Příčinou tohoto typu malnutrice se uvádí vyvážený nedostatek potravy.

2. **proteinová malnutrice** (kwashiorkor like malnutrice), kde je přítomen pokles plazmatických hladin albuminu a transferinu při nepříliš významném poklesu hmotnosti (edémy), pokles absolutního počtu lymfocytů a porucha buněčné imunity. Antropometrická měření vzhledem

k zachované tukové hmotě mohou být v normě. Za příčinu této malnutrice se uvádí nedostatek bílkovin v potravě.

U pacientů hospitalizovaných na ARO a jednotkách intenzivní péče se často setkáváme s kombinací obou typů. Malnutrice je provázena změnami vnitřního prostředí. Dochází k iontové nerovnováze s poklesem celkové zásoby draslíku, hořčíku a fosforu. Přebytek sodíku způsobuje přesuny intracelulární tekutiny do extracelulárního prostoru. V důsledku úbytku viscerálních bílkovin dochází k poklesu onkotického tlaku.

Při hodnocení stavu výživy u hospitalizovaných nemocných je důležité posoudit stupeň katabolismu a rezervy nemocného a vhodnou nutriční intervencí snížit rizika zdravotních komplikací, jež s sebou stav malnutrice přináší. Pro ilustraci např. malnutrice v perioperačním období spojená s poklesem hmotnosti o více jak 20 % zvyšuje mortalitu o 33 %, přičemž malnutrice se vyskytuje u pacientů vyšších věkových skupin až v 50 %. Nejčastěji je průvodní u pacientů s chronickými plicními chorobami (45 %), nespecifickými střevními záněty (80 %) a u nádorových onemocnění (85 %).

Pro posouzení nutričního stavu pacienta používáme v klinické praxi tato vyšetření:

1. klinické 2. antropometrické 3. biochemické 4. hematologické 5. imunologické 6. měření energetického výdeje. Použití těchto vyšetření je relativně spolehlivé pro klinicky stabilizované

nemocné, ale pro kriticky nemocné (ARO/JIP, akutní stavy) jsou velmi často nespolehlivé. V klinické praxi se běžně používá dělení malnutrice na těžkou, středně těžkou a mírnou.

1. Klinické zhodnocení a anamnéza

V klinickém zhodnocení je naším cílem definovat aktuální nutriční a metabolický stav pacienta a dále zjistit, je-li malnutrice způsobena snížením příjmu potravy (poruchou digesce a resorbce), zvýšenou energetickou potřebou nebo kombinací obou příčin. V anamnéze je důležitým krokem určení zdravotních, dietních a sociálních rizikových faktorů. Mezi důležité klinické ukazatele vedoucí k malnutrici patří:

1. anorexie
2. dysfagie
3. průjem
4. zvracení
5. nauzea
6. změna charakteru stravy (tekutá, kašovitá, odpor k masu a tučným jídlům)
7. stupeň stresu (hematologická a onkologická onemocnění, aktinoterapie a chemoterapie, trauma, infekce, bolest, steroidy).

Semikvantitativní metody (odhad energetického příjmu formou konzultace s pacientem, konzultace s dietní sestrou, metoda vážení jídla pacientem, 24hodinový zápis denního příjmu)

jsou založené na anamnestických údajích od pacienta a jejich význam spočívá pouze v odhadu energetického příjmu. Metody tohoto typu je možné provádět u pacientů s dobrou complancí, jsou zatíženy nepřesností a nelze je použít u nemocných v kritickém stavu.

2. Antropometrie

Antropometrické metody se používají k měření dlouhodobého nutričního stavu, nejsou vhodné k měření míry katabolizmu, lze obecně říci, že mají své místo v zhodnocení účinnosti nutriční podpory a v dlouhodobém sledování nemocných s malnutricí. Nejčastěji používaným ukazatelem je tělesná hmotnost. Úbytek hmotnosti o více než 10 % za 2–3 měsíce je v klinickém kontextu markerem malnutrice, který je spojen s větší pooperační morbiditou a mortalitou. Pokles hmotnosti o více jak 25 % vede k závažným klinickým důsledkům (pokles výkonnosti dýchacích svalů, zvýšená tendence k plicním infektům, zhoršení kardiovaskulární funkce, zvýšení mortality a morbidity a v neposlední řadě zvyšuje náklady na léčbu). Body mass index je nezávislý faktor mortality nemocných v kritických stavech, jeho použití je limitováno u stavů spojených s hyperhydratací (sekundární hyperaldosteronismus, jaterní cirhóza, kardiální insuficience, renální selhání). Tloušťka kožní řasy a měření obvodu svalstva paže (OSP) se používají k zhodnocení tukové a svalové hmoty na nedominantní končetině a z důvodů variability podkožní tukové tkáně na více místech (m. triceps, biceps, subscapularis a suprailiálně). OSP = obvod paže (cm) – (0,314 x kožní řasa nad m. triceps (mm)). Obě měření jsou rovněž nespolehlivá při změnách hydratace a při výrazné obezitě. Biopédance je založena na principu, že elektrická vodivost resp. odpor tkáně se mezi sebou liší. Tuková tkáň má malou vodivost ve srovnání s netukovou hmotou. Z měření pak lze vypočítat netukovou (svalovou) hmotu a určit množství extracelulární tělesné vody. Měření svalové hmoty má klinický význam, kdy výrazná svalová deplece způsobuje vážné funkční důsledky. Svalovou hmotu lze měřit v současnosti některými vyšetřovacími metodami (biopédancí, nukleární magnetickou rezonancí, CT, dual energy X-ray absorptiometry (DEXA) a nejpřesnější metodou je svalová biopsie). Funkční testy (měření svalové síly úchopu dynamometrem, peak expiratory a inspiratory flow, svalové stimulační testy) mají význam v hodnocení účinnosti nutriční podpory. Pokles svalové síly je dle některých autorů vyjádřen v době, kdy ostatní vyšetře-

ní nutričního stavu jsou v normálním rozmezí. Změna svalové funkce způsobená malnutricí koreluje s klinickým průběhem chirurgických nemocných. Pokles svalové hmoty se klinicky podílí na komplikovaném průběhu nemocných na umělé plicní ventilaci a zhoršeném odpojení od ventilátoru.

Podle National Academy of Science (Food and Nutrition Study) je klasifikováno 5 oblastí, které jsou postiženy malnutricí: kognitivní funkce, reakce na nemoc, fyzická aktivita, pracovní schopnost a reprodukční schopnost.

3. Laboratorní funkční a nutriční parametry

Ionty, stopové prvky a vitaminy

Monitorace stopových prvků (Fe, P, Zn, Se, Cu, Mg) a sledování hladin vitaminů (A, D, E, C, B1, B2, B12) je doporučeno při dlouhodobé nutriční intervenci, v krátkodobých režimech není třeba sledování vitaminů ani stopových prvků provádět. Malnutrice se projevuje závažnými změnami v iontové a acidobazické rovnováze. Hyponatremie v klinickém kontextu může signalizovat vyčerpání energetických zásob organismu (sick cell syndrom), hypernatremie může být důsledkem hyperkatabolizmu při velkých ztrátách urey. Hyperkalémie je častým nálezem při metabolické acidóze a současném katabolizmu. Hypokalémie se může vyskytnout ve fázi opačné po zahájení nutriční podpory. Hypofosfatémie může být důsledkem nedostatečného přívodu fosforu spojeného s přísunem energetického substrátu (cukry). Deplece magnézia vede k nervosvalovým poruchám na úrovni periferních a centrálních struktur, kromě kritického stavu se na poklesu sérové hladiny magnézia podílí diuretika, aminoglykosidy, amfotericin B a cyklosporin. Typickým nálezem při malnutrici je hypokalémie, která doprovází pokles bílkovin. Změny iontů při malnutrici jsou také ovlivněny redistribucí tekutin, u chirurgických pacientů s těžkou malnutricí je přítomna intolerance zvýšeného příjmu iontů a vody a je tendence k tvorbě otoků, hypotonii vnitřního prostředí a hypoproteinemii. Monitorace iontové a vodní rovnováhy by se měla u pacientů s malnutricí provádět denně.

Hepatální sekreční produkty

Hepatální sekreční produkty se používají v klinické výživě velmi často a jejich pokles poukazuje na depleci viscerálních proteinů. Interpretace jejich plazmatických hodnot je však velmi často obtížná. Cirkulující koncentrace jaterních proteinů jsou ovlivněny nejen mí-

rou produkce, ale jejich přesunem v tělesných kompartmentech (seps, trauma) a mnoha nenutričními faktory (hydratace, akutní zánět, nefrotický syndrom, jaterní cirhóza, exsudativní enteropatie, hladinami estrogenů, deficit stopových prvků např. zinku, selenu, vitamínu A, hypotyreózou a hypertyreózou).

Albumin je hlavním markerem deplece viscerálních proteinů. Z klinického hlediska je důležité, že aplikace ne-albuminových kolloidních roztoků snižuje syntézu albuminu. Při hodnocení albuminu je třeba přihlídnout k aktuálním krevním a extravaskulárním ztrátám, které jsou jen zvolna kompenzačně hrazeny jaterní syntézou albuminu. Za podmínek chronické malnutrice je pak pokles albuminu rychlý, prolongovaný a jeho normalizace trvá týdny. Zásoba albuminu v organismu činí asi 4–5 g/kg. V klinickém kontextu vyšetření albuminu (pokles pod 25–30 g/l) patří mezi nutriční markery. V akutních stavech se albumin chová jako negativní marker akutního stavu a dochází k jeho poklesu za současného vzestupu C-reaktivního proteinu, orosomukoidu a dalších proteinů akutní fáze. **Prealbumin** (hladina < 0,2 g/l, poločas 16 hodin, MM 61 000, váže tyroxin) je senzitivní marker nutričního stavu vhodný k diagnostice i nutriční intervenci. Každý stav doprovázený poruchou syntézy bílkovin vede k poklesu prealbuminu, proto se někdy provádějí korekce prealbuminu a albuminu na CRP a orosomukoid (index PINI, Carpentier) za účelem srovnání proteinů akutní fáze (vzestup) a ukazatelů proteosyntézy (albumin a prealbumin). Prealbumin je možné použít k měření rychlých změn výživového stavu a odráží vliv dietní restriktce i intervence. **Transferin** (poločas 8–9 dní) je další protein syntetizovaný v játrech, jeho funkcí je transport železa v plazmě. Vzhledem k malému tělesnému poolu je považován za vhodný ukazatel deplece především viscerálních proteinů. **Cholinesteráza** (poločas 24 hodin) má význam srovnatelný s prealbuminem, její pokles naznačuje katabolizmus, není-li přítomno jaterní onemocnění. **Retinol binding protein** (poločas 10 hodin) není vhodný marker dlouhodobého nutričního stavu, v současnosti se používá spíše k výzkumným účelům. **Fibronektin** je alfa2 glykoprotein, jehož hladina se signifikantně zvedá po zahájení nutriční podpory, t.č. se běžně nepoužívá. **Aminogramy** (Ficherův index, Whiteheadův index) se v praxi používají již dlouho, jejich nevýhodou je hodnocení plazmatických změn aminokyselin, zatímco intracelulární změny aminokyselin nemusí být zachyceny. Pokles

oměru esenciálních a neesenciálních aminokyselin pod 0,4 svědčí pro snížení proteosyntézy, při malnutrici je výrazné snížení valinu, leucinu, isoleucinu a lysinu. **Ztráta glutaminu** koreluje s vážností onemocnění, jeho nízké koncentrace mají vážné důsledky na buňky imunitního systému, snižuje schopnost makrofágů fagocytovat opsonizované částice. Ztráta glutaminu v kultivačním médiu snižuje expresi hlavního histokompatibilního komplexu, a to HLA-DR molekul na monocyttech.

Imunologické a hematologické testy

Malnutrice makronutrientů i mikronutrientů je nejčastější příčinou sekundárního imunodeficitu (Jeejeebhoy). **Protilátkový deficit** je klinicky vyjádřen až u těžkých forem malnutrice, zatímco **deficit buněčné imunity** (delay cutaneous hypersensitivity) je zcela běžným nálezem u chronické protein energetické malnutrice.

Porucha imunity u protein energetické malnutrice zahrnuje poruchy syntézy protilátek, poruchy regulace na úrovni thymu a sleziny, postižení komplementu, snížení interferonu a dalších nespecifických imunitních reakcí (lysozym) a poruchu buněčné imunity (pokles CD3–8), především pozdní přecitlivělost. Mezi základní hematologické ukazatele patří pokles absolutního počtu lymfocytů, sideropenická, ale i makrocytární anémie (nedostatek vitamínu B₁₂, kyseliny listové). Hodnocení celkového počtu lymfocytů v diagnostice malnutrice je však zatíženo malou specifikou a senzitivitou a toto vyšetření nelze použít u imunosuprimovaných nemocných.

Ukazatele katabolismu bílkovin

Mezi základní ukazatele katabolismu bílkovin patří hodnocení plazmatické a močové koncentrace urey. Zvýšení plazmatické koncentrace urey bez současné přítomnosti renálního onemocnění a po vyloučení vysokého příjmu bílkovin poukazuje na katabolismus, obdobně jako vyšší močové odpady dusíku urey za 24 hodin (U-urea). Dělíme-li vyloučené množství urey v mmol za 24 hodin čtyřmi, můžeme odhadnout přibližný příjem bílkovin v gramech. Poměr sérové koncentrace urey a sérové koncentrace kreatininu se nazývá **katabolický index**, při kterém zvýšení koncentrace urey poukazuje na možný katabolismus. Vylučování dusíku urey v gramech (U-urea (g) = 0,0336 x mmol/24 hodin U-urea) > 10 g je v klinickém kontextu spolehlivým ukazatelem malnutrice a násobíme-li množství vyloučeného dusíku

v gramech 6,25, dostaneme potřebu bílkovin. **Kreatinin výškový index** je markerem deplece kosterního svalu: $KVI = U-Cr \times 100 / IBW \times 23$ (18) (U-Cr – močová koncentrace kreatininu, IBW – ideální tělesná hmotnost, 23 a 18 jsou koeficienty pro muže a ženy). Dusíková bilance je vyjádřením poměru mezi příjmem a výdejem dusíku. Podmínkou je určení množství podaného dusíku a odhad nebo změření vyloučeného dusíku urey. Zásadním faktorem je přesný sběr moči, který není vždy možné dosáhnout. Poruchy metabolismu vody jsou v klinické praxi vyjádřeny u nemocných v dialyzačním programu, kde se nyní hodnotí význam některých neinvazivních metod. DEXA (dual X-ray photon absorptiometry) a multifrekvenční biomedance umožňují měřit a) celkovou tělesnou vodu b) extracelulární vodu c) kostní densitu c) tukovou hmotu. V kombinaci s izotopovými technikami se může měřit celkové tělesné kalium, voda a při použití neutron aktivací analýzy i celkové množství dusíku. Vzhledem k finanční náročnosti není možné je použít ke klinickým účelům. Ostatní metody v klinické praxi (např.: vylučování 3-methylhistidinu, izotopové metody, neutron aktivací analýza, kostní biopsie) nedoznaly většího praktického využití.

Výpočty a měření klidového energetického výdeje

Klidový energetický výdej (REE) se měří po 30 min. klidu, během dne, v termoneutrálním prostředí. Nejčastěji používaná formule v klinické výživě je dle Harris Benedicta: muži: $REE (kcal/den) = 66 + (13,7 \times BW) + (5,0 \times \text{výška}) - (6,8 \times \text{věk})$ a pro ženy: $REE (kcal/den) = 655 + (9,6 \times BW) + (1,8 \times \text{výška}) - (4,7 \times \text{věk})$. Výpočty REE mají význam u klinicky stabilizovaných nemocných, kde vypočtená hodnota koreluje s měřením nepřímou kalorimetrií. U kriticky nemocných dosahuje rozdíl hodnoty vypočtené REE a změřené REE až 40 %. Denní variabilita REE je pro zdravého jedince 15–31 %, ale denní variabilita REE u nemocných v sepsi dosahuje až 50 %, z toho vyplývá význam přesného měření REE. Rovnice klidové energetické potřeby obecně podhodnocují aktuální stav a při použití stresových faktorů naopak nadhodnocují energetickou potřebu.

Hodnocení nutričního stavu kriticky nemocných

U kriticky nemocných na rozdíl od klinicky stabilizovaných nemocných klinická, antropo-

metrická, biochemická i imunologická kritéria jsou často nepřesná a nelze jich s úspěchem použít. U těchto pacientů je vhodná metoda volby k zhodnocení akutního katabolismu dusíkové bilance, kdy vyloučení více jak 12 gramů dusíku urey za 24 hodin signalizuje katabolismus proteinů a možný rozvoj kwashiorkoru podobné malnutrice. Ke zhodnocení aktuálního metabolického stavu se jeví vhodná metoda nepřímé kalorimetrie, kdy dostáváme výsledek celkového množství energie a při znalosti vyloučeného dusíku i výsledky substrátové utilizace. Biochemické markery jako albumin, transferin, prealbumin, retinol, vázající protein jsou zatíženy v akutních stavech mnoha nenutričními faktory. Podle některých literárních zdrojů i přes tyto faktory mají prealbumin a albumin význam v diagnostice malnutrice kriticky nemocných. I když v současnosti nemáme jednoznačný nutriční marker k diagnostice malnutrice kriticky nemocných, lze diagnózu malnutrice stanovit ve většině případů již z klinického vyšetření.

Závěr

- Literatura uvádí až 40 % pacientů s dg. malnutrice během pobytu v nemocnici.
- Z klinického vyšetření je možno detekovat většinu pacientů s malnutricí.
- Malnutrice komplikuje pooperační průběh a prodlužuje dobu hospitalizace.
- Význam nepřímé kalorimetrie spočívá v přesném určení aktuálního metabolického stavu, především u nemocných v kritickém stavu.
- U klinicky stabilizovaných pacientů lze poměrně přesně pomocí rovnic spočítat energetickou potřebu a není třeba použít metodu nepřímé kalorimetrie.
- Klinicky významné je odlišení hypometabolismu, normometabolismu a hypermetabolismu vzhledem k plánované nutriční podpoře.
- Nutriční diagnostika u hyperkatabolických stavů je důležitá, především pro skutečnost, že aplikovaná nutriční podpora minimalizuje katabolismus. Dosažení anabolismu v této fázi je nereálné a k anabolickým cílům je možno přistoupit až ve stabilizovaném stavu.

doc. MUDr. Roman Zazula, Ph.D.

Anesteziologicko-resuscitační klinika, LF UK a FTN
Videňská 800, 140 59 Praha 4 Krč
roman.zazula@ftn.cz