



Milé čtenářky, milí čtenáři,

do Vašich rukou se dostává další číslo MEDILA Bulletinu a já mám radost, že Vás mohu seznámit s novinkami, které v poslední době významně posunuly oblast hematologie v MEDILE.

Laboratorní diagnostika se dnes vyvíjí mimořádně dynamicky. To, co bylo ještě před několika lety vnímáno jako inovace, se rychle stává běžným standardem. Moderní medicína klade stále vyšší nároky na přesnost, rychlost, kvalitu i odbornou interpretaci výsledků a MEDILA chce být v tomto směru nejen spolehlivým partnerem, ale také pracovištěm, které se dokáže na nové potřeby pružně a smysluplně adaptovat.

Právě s ohledem na růst společnosti a rozšiřující se portfolio spolupracujících lékařů jsme se rozhodli věnovat ještě větší pozornost jednotlivým odbornostem a jejich specifickým požadavkům. Od konce roku 2025 proto v MEDILE zavádíme novou pozici vedoucího analytika odbornosti. Zatímco dosud byla tato agenda soustředěna do role jednoho vedoucího analytika, nově chceme odbornou i konzultační činnost více zaměřit na konkrétní specializace – a to jak v rovině klinické, tak analytické.

V hematologii tak vznikla pozice vedoucího analytika odbornosti 818, kterou mám čest zastávat. Tato role byla vytvořena s cílem posílit odbornou podporu spolupracujícím lékařům, prohloubit zaměření na potřeby dané odbornosti a nabídnout ještě cílenější konzultační servis v oblasti interpretace

i laboratorní diagnostiky. Dovolte mi proto, abych se Vám touto cestou představila nejen jako autorka tohoto úvodu, ale také jako Váš odborný partner pro oblast hematologie.

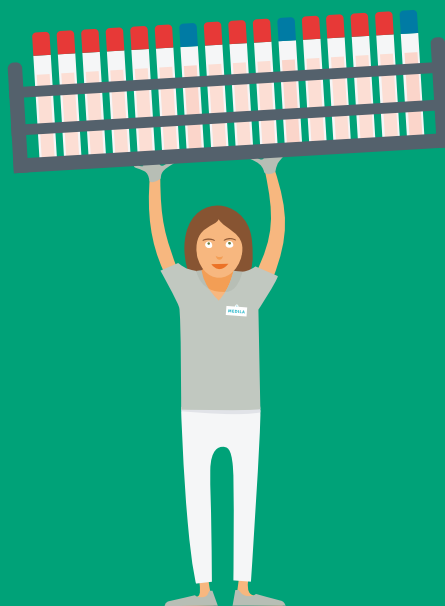
Významným krokem vpřed je také pořízení špičkového vybavení pro digitální morfologii. Tato technologie nám umožňuje částečně nahradit tradiční manuální mikroskopii, zefektivnit práci odborného personálu, šetřit čas a současně přispívat k vyšší objektivitě a kvalitě výsledků.

MEDILA se dlouhodobě rozvíjí a investuje do toho, abychom mohli lékařům i pacientům poskytovat služby na co nejvyšší odborné úrovni. Věříme, že právě propojení zkušeností našich specialistů, moderních technologií a úzké spolupráce s lékaři je cestou, která má skutečný smysl.

Ačkoli technologie a inovace přináší do laboratorní medicíny nové možnosti, tou největší hodnotou MEDILY zůstávají i nadále lidé – odborný, spolehlivý a vstřícný tým, který svou práci vykonává s odpovědností a nasazením každý den.

Přeji Vám příjemné čtení.

Mgr. Petra Dlabková
vedoucí analytik odbornosti 818
MEDILA spol. s r.o.



Témata vydání

Jak čist elektroforézu sérových bílkovin (ELFO): praktický průvodce pro lékaře v ambulantní praxi.....2

Pokračování screeningového programu osteoporózy u praktických lékařů z pohledu laboratoře MEDILA.....5

Klinická osteologie a osteoporóza napříč obory 6

Automatizovaná analýza normoblastů na analyzátoch Sysmex řady XN 7

Od diagnostických zkratk k etiologické přesnosti: role multiplexních PCR panelů v rutinní praxi.....8

Farmakoterapie vybraných syndromů v psychiatrii v rukou ne/psychiatrů.....10

Zásady pitného a dietního režimu u urolitiázy. Jsme schopni zabránit dalším recidivám?..... 11

Stopové prvky – železo, měď a zinek.....14

Časný záchyt karcinomu pankreatu – shrnutí operativních doporučení NIKEZ pro klinickou praxi16

Ultrazvuk přímo v ordinaci: nové možnosti pro každodenní diagnostiku18

Konec zbytečných papírů v ordinaci. – vyzkoušejte zdarma FONS Galen19

Termíny Podzimních seminářů pro sestry a lékaře 20

Elektronickou verzi Bulletinu naleznete na medila.cz/pro-zdravotniky/vzdelavani

Jak číst elektroforézu sérových bílkovin (ELFO): praktický průvodce pro lékaře v ambulantní praxi

Elektroforéza sérových bílkovin (ELFO) patří mezi základní laboratorní metody, které umožňují zhodnocení kvalitativního a kvantitativního složení plazmatických proteinů. Přestože je vyšetření široce dostupné, hrazené a metodicky stabilní, v každodenní praxi bývá jeho potenciál nedoceněn. Často se na výsledkovém listu ocitne jako „nečitelná křivka“ nebo řada čísel bez praktického výkladu, případně je vnímáno jako doména specialistů – hematologů či imunologů.

Přítom právě praktický lékař nebo internista, revmatolog, osteolog, hepatolog, nefrolog a mnoho dalších lékařských oborů může s pomocí ELFO včas odhalit závažná onemocnění – od monoklonálních gamapatií přes chronické zánětlivé stavy až po imunodeficienci. Výhodou je jednoduchá interpretace při základní orientaci v typickém rozložení bílkovinných frakcí, a hlavně schopnost zachytit nefyziologické vzorce tzv. „typy ELFO“, které by měly vzbudit podezření.

Cílem tohoto článku je přiblížit ELFO jako užitečný a praktický nástroj pro ambulantní lékaře, nikoliv jako laboratorní záhadu. Nabízíme přehled indikací, orientaci v typických frakcích i návod, kdy indikovat navazující imunofixaci nebo odeslání pacienta ke specialistovi. Prakticky, srozumitelně a bez zbytečné teorie – tak, aby ELFO začalo skutečně sloužit praxi.

Navíc jde o vyšetření z pohledu úhrady ze zdravotního pojištění velmi levné – bodové ohodnocení je 65 bodů.

Základní princip

Elektroforéza separuje sérové bílkoviny do několika frakcí podle jejich elektrického náboje a velikosti. Typicky se ve výstupu setkáváme s těmito pěti hlavními frakcemi, jejichž fyziologické rozložení frakcí je (orientačně) následující:

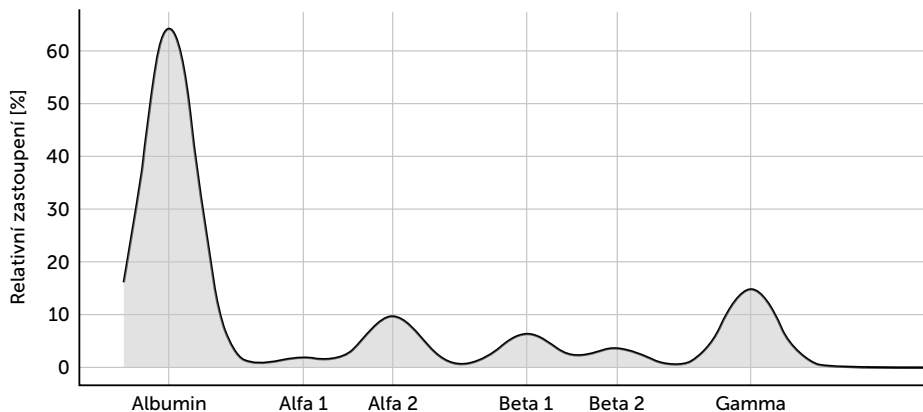
- Albumin: 55 – 65 %
- Alfa-1 globuliny: 2 – 4 %
- Alfa-2 globuliny: 6 – 12 %
- Betaglobuliny: 8 – 12 % – možné i dělení na beta-1 a beta-2 globuliny
- Gamaglobuliny: 11–18 %

Absolutní hodnoty i procentuální zastoupení jsou uvedeny ve výsledkovém listu z laboratoře, výhodné je sledovat oboje.

Co z toho mohou vyčíst v praxi?

Albumin

Pomáhá odhalit stavy s porušenou syntézou zásadní bílkoviny lidské krve (např. jaterní onemocnění až selhání), ztrátami



Obrázek 1. Elektroforéza sérových bílkovin

Tabulka 1. Výsledkový list: Elektroforéza sérových bílkovin

VÝSLEDKOVÝ LIST			
laboratoře MEDILA			
Pacient: muž, 67 let			
Datum odběru: 16. 6. 2025			
Frakce	%	ref. %	g/L
Albumin	64,0	60,3 – 72,8	45,2
Alpha 1	1,7	1,0 – 2,6	1,2
Alpha 2	9,7	7,2 – 11,8	6,9
Beta 1	6,2	5,6 – 9,1	4,4
Beta 2	3,6	2,2 – 5,7	2,5
Gamma	14,8	6,2 – 15,2	10,5
Celková bílkovina: 70,7 g/l			

(nefrotický syndrom, enteropatie) nebo chronickým zánětem. Zvýšení albuminu je klinicky méně významné, ale může signalizovat např. hemokoncentraci až dehydrataci. Geneticky podmíněnou variantou je i výskyt tzv. bisalbuminemie, kdy jde o přítomnost dvou frakcí albuminu, které však nemají charakter paraproteinu.

Alfa-1 a alfa-2 frakce globulinů

Sledujeme při zánětlivých stavech – zvýšení bývá známkou akutní fáze i jako součást autoimunního typu zánětů.

Beta-frakce globulinů

Může být zvýšená při zánětu nebo vzácněji některých formách paraproteinémií.

Gamaglobuliny

Nejvíce informativní frakce. Pohybují se v ní všechny třídy imunoglobulinů (IgG, IgA, IgM, IgE, IgD). Na základě ELFO můžeme odlišit polyklonální (např. autoimunitní, infekční) aktivaci od monoklonální (např. MGUS – monoklonální gamapatie nejasného významu, myelom).

Monoklonální aktivace vytváří monoklonální peak (Mlg). Při zachytu atypické bílkoviny (frakce) je k identifikaci takové bílkoviny třeba další vyšetření pro určení její antigenní struktury, tedy její typizace, která se provádí technikou imunofixace. Z ELFO záznamu v séru se pak provádí i kvantifikace Mlg denzitometricky (určení plochy peaku pod křivkou) jako podíl frakce z koncentrace celkové bílkoviny.

Základní principy tedy umožňují nejen zachytit poruchy metabolismu bílkovin, ale i rozhodnout, zda je nutné pacienta dále vyšetřovat či odeslat ke specialistovi

Příklad typického výsledku s hodnocením je uveden na Obrázku 1 a v Tabulce 1.

Hodnocení ve výsledkovém listu

Na ELFO bílkoviny migruje atypický gradient v zóně gama-globulinů, kvantita Mlg je stanovena denzitometricky z elektroforegramu bílkovin séra:

- kvanta IgM kappa = 1,8 g/L. Jedná se aktuálně nadále o velmi malé množství Mlg

- identifikace Mlg imunofixací v séru byla v 5 / 2024 prokázána přítomnost malého množství paraproteinu – monoklonálního imunoglobulinu antigenní příslušnosti IgM kappa v séru a IF
- neprokázána přítomnost volných lehkých řetězců kappa free a lambda free v séru
- koncentrace celkové bílkoviny v séru je t.č. v ref. mezích
- hladina funkčních imunoglobulinů IgG a IgA je t. č. v ref. mezích
- koncentrace imunoglobulinů IgM je zvýšená

Kdy ELFO indikovat?

Elektroforéza sérových bílkovin je vhodným doplňkem řady klinických situací, kdy běžné základní, byť kvantitativní vyšetření neposkytuje dostatečné vysvětlení pacientových obtíží, nebo slouží k odhalení skrytých patologických procesů. Její využití je široké – od diferenciální diagnostiky až po dispenzarizaci.

1. Zánětlivé stavy / nevysvětlené zánětlivé parametry

- přetrvávající elevace CRP nebo FW bez jasné etiologie, opakující se subfebrilie
- podezření na chronické zánětlivé nebo paraneoplastické procesy

2. Podezření na paraproteinemii / monoklonální gamapatii

- nevysvětlitelná anémie, trombocytopenie, hyperkalcémie, hyperproteinemie, náhle vzniklá renální insuficience
- úbytek hmotnosti, bolest kostí, opakované infekce u seniorů
- hyperproteinemie bez jiné příčiny
- neuropatie nejasné etiologie, hyperviskózní syndrom, diferenciální diagnostika polyneuropatií

3. Diagnostika a sledování známých gamapatií

- MGUS, mnohočetný myelom, Waldenströmova makroglobulinémie, amyloidóza

4. Podezření na imunodeficit

- rekurentní infekce u dospělých
- hypogamaglobulinémie, podezření na CVID – běžnou variabilní imunodeficienci

5. Hematologická onemocnění

- anémie, typu anémie chronických onemocnění, ale i feriprivní anémie bez reakce na substituci
- trombocytopenie/trombocytóza
- leukocytóza

6. Jaterní onemocnění

- cirhóza, chronická hepatitida, alkoholové nebo autoimunitní poškození jater

7. Nefrotický syndrom a proteinurie, diferenciální Dg. před zařazením do transplantačního programu

- typické změny frakcí: pokles albuminu, vzestup alfa-2

8. Ztráty bílkovin

- enteropatie, chronické průjmy, popáleniny, exsudativní dermatózy

9. Geriatřičtí pacienti se souborem nespecifických příznaků

- únava, subfebrilie, poruchy vědomí, hubnutí, zánětlivé markery

10. U preventivních indikací

- vhodná indikace při komplexním preventivním vyšetření i u mladších pacientů a u všech diferenciálně diagnostických vyšetření bolestí zad

Jak frakce interpretovat?

Základní interpretace ELFO bílkovin séra je vždy provedena poskytující laboratoří. Dle odborných doporučení ČSKB jsou součástí výsledkového listu nejen číselné hodnoty celkové bílkoviny (CB) a albuminu (alb) v g/l, ale % vyjádření jednotlivých frakcí v ELFO, a kvantitativní vyjádření jednotlivých frakcí výpočtem přes hodnotu CB. Současně má laboratoř slovně interpretovat ELFO bílkovin s vyjádřením tzv. typu ELFO obrazu zánětu či podezření na přítomnost monoklonálního imunoglobulinu (Mlg). Současně s výsledkovým listem ELFO má poskytnout i graf ELFO bílkovin (elektroforegram), ze kterého je patrná případná přítomnost Mlg.

Základní interpretace jednotlivých frakcí

Albumin

- pokles: nejčastěji zánět (akutní i chronický), malnutrice, jaterní insuficience, ztráty bílkovin
- vzestup: dehydratace

Alfa-1 globuliny

- zvýšení: zánět, malignita
- pokles: deficit alfa-1 antitrypsinu

Alfa-2 globuliny

- zvýšení: zánět, nefrotický syndrom
- pokles: hemolýza

Beta-globuliny

- zvýšení: zánět, jaterní onemocnění
- pokles: imunodeficience

Gamaglobuliny

- difúzní vzestup: polyklonální aktivace
- ostrý peak: podezření na monoklonální gamapatii (indikace k imunofixaci)

Kdy indikovat imunofixaci?

Imunofixace (IFE, IF) je navazující vyšetření, které slouží k přesné identifikaci monoklonálního imunoglobulinu, pokud je na elektroforéze patrný podezřelý nálezn. Pokud jsou klinické známky, které jsou podezřelé z přítomnosti MGUS, je vhodné provést IF i když je ELFO bílkovin negativní. Jde sice o vzácnější případy, ale ne zcela výjimečné. Imunofixace typicky odhaluje, o jaký typ těžkého (IgG, IgA, IgM) a lehkého řetězce (kappa nebo lambda) se jedná. Lze postihnout i vzácnější přítomnost těžkých řetězců imunoglobulinů D, E a IF lze detekovat i přítomnost volných lehkých řetězců kappa free a lambda free.

Vhodné indikace k provedení imunofixace

1. Podezřelý „ostrý“ peakovitý útvar v oblasti gama – nebo beta-fakce na ELFO, ev. atypický tvar frakce alfa 2-globulinů.

- typický úzký, dobře ohraničený peak, odlišitelný od širokého polyklonálního zvýšení

2. Zvýšená celková bílkovina s vysokým podílem gamaglobulinů bez jasné příčiny (hyperproteinémie).

- pomáhá objasnit, zda se jedná o monoklonální nebo polyklonální zvýšení

3. Klinické podezření na monoklonální gamapatii.

- např. nevysvětlená anémie, hyperkalcémie, renální insuficience, neuropatie, recidivující infekce, úbytek hmotnosti, bolesti kostí, -diferenciální diagnostika kostních onemocnění, zejména osteoporózy, imunodeficience
- chronické zánětlivé stavy s rizikem výskytu monoklonality např. revmatologická, gastroenterologická ale i jiná chronická onemocnění

4. Zvýšené hladiny imunoglobulinů (např. IgG nad 20 g/l, IgA, IgM) s atypickým elektroforézovým obrazem.

- i bez zjevného peaku je možné, že se jedná o „skrytý“ paraprotein
- nestačí proto jen kvantitativní stanovení jednotlivých tříd imunoglobulinů, které nedokáže odhalit monoklonalitu

5. Sledování pacientů s již známou gamapatií

- kontrola vývoje známé MGUS, mnohočetného myelomu, sledování koncentrace Mlg v čase, makroglobulinémie apod., hodnocení ev. výskytu imunoparézy (potlačení sekrece ostatních tříd Ig kromě Mlg)

6. Podezření na tzv. „oligoklonální“ profil.

- výraznější nepravidelnosti v gamaglobulinové oblasti, méně časté jsou i Mlg v oblasti beta-1, beta-2, beta i alfa-2 globulinů mohou být projevem vícečetných klonálních expanzí (např. po transplantaci, při infekcích, u autoimunitních stavů)

Imunofixace je tedy cíleným a vysoce specifickým vyšetřením, které by mělo být indikováno vždy, když ELFO (nebo klinický stav) vzbudí podezření na přítomnost paraproteinu. V praxi je vhodné navázat na komentář laboratoře – pokud je v závěru uvedeno „doporučujeme doplnit imunofixaci“, je vhodné toto vyšetření doplnit bez odkladu. Potvrzení výskytu Mlg pomocí imunofixace a stanovení jeho kvantity z elektroforegramu bílkovin jako nový nálezu u pacienta, je indikací k odeslání na specializované pracoviště hemato-onkologické, které buď převezme pacienta do své péče nebo u MGUS s malou ev. i střední koncentrací Mlg pacienta registruje a nastaví četnost kontrol pro ošetřujícího lékaře.

Koho dále sledovat?

Dlouhodobé sledování pacientů po elektroforéze a případné imunofixaci je klíčové zejména tehdy, pokud:

1. Byla zjištěna monoklonální gamapatie nejasného významu (MGUS).

- tito pacienti by měli být dispenzarizováni v intervalu 6 – 12 měsíců, ideálně ve spolupráci s hematologem
- sleduje se vývoj hladiny paraproteinu, změna typického elektroforézového profilu, vývoj renálních parametrů, anémie či kostního postižení

2. Byl zachycen polyklonální vzestup gamaglobulinů.

- pokud je nálezu stabilní a odpovídá klinickému obrazu (např. revmatické onemocnění), není nutné opakované sledování
- pokud je nálezu nejasný a pacient má nespecifické obtíže (např. únavu, subfebrilie), je vhodné elektroforézu opakovat s odstupem několika měsíců

3. Hypogamaglobulinémie.

- u pacientů s opakovanými infekcemi horních a dolních dýchacích cest, nevysvětlenou průjmovou problematikou nebo po opakovaných ATB kúrách
- vhodné je doplnit stanovení jednotlivých imunoglobulinových tříd a zvažovat imunologické vyšetření

4. Pacienti po léčbě hematologických malignit.

- u těchto pacientů se elektroforéza i imunofixace využívají ke sledování remise nebo relapsu

Systematické sledování rizikových pacientů umožňuje včas zachytit progresi onemocnění a v případě potřeby přeměřovat pacienta ke specialistovi dříve, než se objeví komplikace. Praktický lékař zde hraje klíčovou roli koordinátora péče.

Kdy odeslat pacienta ke specialistovi?

- pozitivní imunofixace – hematologie
- hypogamaglobulinémie – klinická imunologie
- autoimunitní suspekce – revmatologie
- těžká hypoalbuminémie nejasné etiologie – interna

Závěr

Elektroforéza sérových bílkovin není vyšetřením určeným výhradně pro hematologu či imunologu – její místo je i v běžné ambulanci péči. Pro lékaře v terénu může být nenahraditelným pomocníkem

při odhalování skrytých zánětlivých stavů, imunopatií i paraproteinémií. Stačí se nebát výsledku podívat „pod pokličku“ a věnovat chvíli času základní interpretaci. Aktuální situace v ČR při spuštění preventivních programů např. screening osteoporózy vede dle naší zkušenosti k významnému zvýšení požadavků na stanovení ELFO, ale i nárůst zachytu paraproteinů, zejména v malé koncentraci Mlg. Naše praxe aktuálně potvrzuje výskyt Mlg u významně mladších jedinců, než uvádí literatura, a netýká se jen žen, ale i mužů.

U zachytu podezření na Mlg v ELFO je žádoucí uchovat materiál zamražený v laboratoři pro případné doordinování imunofixace k potvrzení přítomnosti Mlg, jeho identifikaci a příp. i kvantifikaci. I z důvodů závažnosti Dg. Mlg je žádoucí pro vyšetření ELFO dodat laboratoři samostatnou zkumavku srážlivé krve. Je zcela nevhodné použít k odběru zkumavku s protisrážlivým prostředkem, který může způsobit záchyt „abnormálního peaku“, který může imitovat Mlg. Jedná se nejčastěji o peak fibrinogenu, který laboratoř vyloučí až imunofixací.

Klíčem je všimnout si změn v typickém vzorci – od úbytku albuminu přes zvýšené frakce zánětu až po ostré peaky v gamaglobulinové oblasti. Včasné zachycení podezřelého nálezu může být prvním krokem k diagnostice i léčbě závažných chorob. V kombinaci s anamnézou, základní biochemií a klinickým úsudkem představuje ELFO levný (dle Sazebníku výkonů 65 bodů), rychlý, a přitom vysoce informativní nástroj.

Tabulka 2. Příklady typických nálezů

Klinická situace	Typické změny v elektroforéze	Možný další krok
Akutní zánět	Zvýšené alfa-1 a alfa-2 globuliny, pokles albuminu	Léčba základního onemocnění, není nutná imunofixace
Chronický zánět / autoimunita	Difúzní zvýšení gamaglobulinů (polyklonální), mírný pokles albuminu	Zvážit další imunologická vyšetření
Monoklonální gamapatie (MGUS)	Úzký peak v gama nebo beta oblasti, zvýšení nebo pokles celkové bílkoviny	Doplnit imunofixaci, hematologická dispenzarizace
Nefrotický syndrom	Snižovaný albumin, zvýšené alfa-2 globuliny, snížené gamaglobuliny	Diagnostika proteinurie, nefrologické vyšetření
Jaterní cirhóza	Pokles albuminu, tzv. beta-gama-můstek, difúzní zvýšení gamaglobulinů	Doplnit jaterní testy, sonografii
Hypogamaglobulinémie	Výrazný pokles gamaglobulinů, ostatní frakce relativně zachovány	Doplnit IgG / IgA / IgM, imunologické vyšetření

Věříme, že tento přehled pomůže elektroforéze vrátit místo, které jí v běžné medicíně právem náleží – jako „tiché laboratoři“, která umí upozornit na to, co běžné, pouze kvantitativní stanovení přehlédne. A pokud si i nadále nejste jistí interpretací konkrétního nálezu, neváhejte

se obrátit na svoji laboratoř – konzultace jsou součástí naší práce.

MUDr. Jana Doležalová
vedoucí lékařka
MEDILA spol. s r.o.

Ing. František Šturm, PhD.
MEDILA spol. s r.o.

Pokračování screeningového programu osteoporózy u praktických lékařů z pohledu laboratoře MEDILA

Osteoporóza je jedním z nejčastějších metabolických onemocnění kostí s významnými klinickými, sociálními i ekonomickými dopady, proto screening a včasná diagnostika osteoporózy jsou klíčové pro prevenci komplikací a optimalizaci péče o pacienty.

Osteoporóza představuje závažný zdravotní problém zejména u starší populace, protože významně zvyšuje riziko zlomenin, jejichž léčba je často komplikovaná a nákladná.

V České republice byl k 1. 4. 2023 spuštěn Populační program časného zachytu osteoporózy, který výrazně zvyšuje podíl diagnostikovaných osob a zapojuje praktické lékaře do aktivní prevence tohoto onemocnění. Program stále pokračuje i v r. 2026, je podporovaný zdravotními pojišťovnami. Jeho cílem je včasné odhalení rizika osteoporózy u rizikových skupin pacientů, a to i v ambulanci praktického lékaře. Součástí tohoto screeningového procesu je nejen denzitometrické měření (DXA), ale i laboratorní vyšetření, které pomáhá diferencovat primární a sekundární příčiny úbytku kostní hmoty.

Laboratoř MEDILA se aktivně podílí na podpoře praktických lékařů při realizaci screeningového programu osteoporózy. Laboratoř MEDILA poskytuje integrovanou laboratorní podporu, která je nezbytnou součástí kvalitního screeningu osteoporózy.

Doporučení pro praktické lékaře

Zařadit rutinní laboratorní screening u pacientů nad 50 let, příp. u rizikových skupin mladších pacientů. Integrovaný přístup – od preventivní prohlídky k laboratorním datům.

Program časného zachytu osteoporózy v ČR doporučuje, aby praktický lékař při preventivní prohlídce:

1. Provedl anamnézu a dotazník FRAX – pro odhad rizika osteoporotických zlomenin během následujících 10 let.

2. Indikoval DXA vyšetření – u rizikových osob v případě zvýšeného rizika nebo

automaticky u žen nad 60 let a mužů nad 70 let.

3. Screening a laboratorní parametry – základní panel

a) Základní biochemické testy.

- 25 hydroxyvitamin D (25 OHD) – hodnota vitaminu D, jehož deficit je jedním z hlavních rizikových faktorů osteoporózy
- sérový vápník (Ca), fosfor (P), hořčík (Mg) – hodnota minerálů souvisejících s kostním metabolismem
- parathormon (PTH) – klíčový hormon regulující vápník; jeho zvýšení může naznačovat primární hyperparatyreózu jako sekundární příčinu osteoporózy
- krevní obraz s diferenciálním rozpočtem – důležitý pro vyloučení hematologických onemocnění
- funkce ledvin a jater (kreatinin, jaterní testy) – zjišťují vlivy chronického onemocnění jater/ledvin na metabolismus kostí
- TSH – štítná žláza (hyper/hypotyreóza jako sekundární příčina)
- glykémie a případně HbA_{1c} – pro riziková endokrinní onemocnění jako sekundární příčinu osteoporózy

b) Kostní markery obratu (BTM) – užitečné především pro monitorování léčby.

- PINP (Procollagen I N terminal propeptid) – marker kostní tvorby
- CTX (C terminální telopeptid typu I) = beta-crosslaps – marker kostní resorpce.
- tyto markery se běžně využívají k hodnocení dynamiky kostního metabolismu (posouzení kostního obratu), nikoli ke stanovení diagnózy osteoporózy

Sekundární osteoporóza – rozšířený laboratorní panel

U všech pacientů s diagnostikovanou osteoporózou, a zvláště u mladších osob (< 50 let) s frakturou nebo výrazně

nízkým T skóre, je nezbytné vyšetřit možné sekundární příčiny. Laboratorní parametry, které se standardně doporučují při diferenciální diagnostice sekundární osteoporózy, zahrnují:

- krevní obraz a diferenciál – anémie může být signálem hematologického onemocnění
- sedimentace (ESR) a CRP – pro posouzení zánětlivého procesu
- TSH a volné hormony štítné žlázy – odhalení klinické i subklinické tyreopatie
- transglutamináza IgA/celiakální protilátky – pro diagnostiku malabsorpčních syndromů (např. celiakie)
- sexuální hormony – testosteron u mužů, estradiol/FSH u žen – hypogonadismus jako sekundární faktor
- 24 hodinový odběr moči na volný kortizol – pokud je podezření na Cushingův syndrom
- další parametry indikované klinicky – např. markery chronického onemocnění jater, ledvin či zánětu

Vyloučení mnohočetného myelomu a role elektroforézy (ELFO)

Velmi důležitou součástí vyšetření pro vyloučení závažných hematologických příčin osteoporózy je elektroforéza bílkovin séra (S ELFO) a imunofixace, často doplněná o stanovení volných lehkých řetězců (FLC):

- elektroforéza sérových bílkovin (S ELFO) – slouží k identifikaci monoklonálních proteinů = Mlg (dříve paraproteinů), které mohou být indikátorem mnohočetného myelomu (MM) nebo monoklonální gamapatie nejasného významu (MGUS)
- imunofixace (IF, IFE) a free light chain assay (FLC) – doplňují elektroforézu pro citlivější detekci abnormních hladin imunoglobulinů a volných lehkých řetězců, které často doprovázejí MM s rizikem nefrotoxicity – tyto testy jsou

zvláště důležité u pacientů s anémií, hyperkalcémií nebo renální dysfunkcí, anebo tam, kde DXA a laboratorní nálezy + klinický obraz nejsou dostatečně vysvětlující

- močová elektroforéza (U ELFO) – může identifikovat Bence Jonesovy proteiny produkované plazmatickými buňkami, typické pro MM.

Toto stanovení je dnes vzhledem k dostupnosti FLC v séru a vyšší detekční citlivosti již málo využívané

Laboratoř MEDILA zajišťuje standardizované provedení ELFO a imunofixace s interpretací výsledků tak, aby bylo možné s vysokou citlivostí vyloučit onemocnění jako MM nebo MGUS – tedy závažné sekundární příčiny úbytku kostní hmoty.

Doporučení pro praktické lékaře

Při každém screeningu osteoporózy by měl praktický lékař:

1. Indikovat základní panel laboratorních testů – především Ca, P, Mg, 25 OHD, PTH, TSH a krevní obraz – již

při prvním podezření na osteoporózu nebo nízké BMD.

2. Rozšířit panel tam, kde je klinické podezření – např. stanovení hormonů, celiakálních protilátek nebo CRP/ESR – pokud anamnéza nebo fyzikální nález nasvědčuje sekundárním příčinám.

3. Vždy provést elektroforézu sérových bílkovin u osob s rizikem hematologických onemocnění (např. opakované zlomeniny, nevysvětlitelná anémie), a doplňkovou imunofixaci/free light chain assay, pokud jsou ELFO výsledky abnormální.

4. Zohlednit výsledky kostních markerů (PINP, CTX) jako doplňkový nástroj pro sledování léčby a dynamiku kostního metabolismu, nikoli jako samostatný diagnostický parametr.

5. Pravidelné opakování laboratorních parametrů ve spojení s opakováním DXA – zejména u osob se sníženým T skóre nebo u pacientů na léčbě

– poskytuje ucelený pohled na dynamiku onemocnění.

Laboratoř MEDILA je partnerem praktických lékařů v komplexním screeningu osteoporózy – od základního panelu laboratorních parametrů přes diferenciální diagnostiku sekundárních příčin až po specializovaná vyšetření, jako je IFE a FLC k vyloučení mnohočetného myelomu/MGUS, ale i při dlouhodobém sledování a prevenci komplikací osteoporózy. Kombinace laboratorních dat a klinického posouzení umožňuje efektivní a personalizovanou péči, která skutečně snižuje riziko zlomenin a zlepšuje kvalitu života pacientů. Počty vyšetřených pacientů se každoročně zvyšují a záchyt výskytu Mlg při screeningu osteoporózy se jeví jako velmi závažný.

MUDr. Jana Doležalová
vedoucí lékařka
MEDILA spol. s r.o.

Klinická osteologie a osteoporóza napříč obory

Již několik let v České republice běží velmi úspěšný program časného záchytu osteoporózy. Jedná se o spolupráci mezi praktickými lékaři, gynekology a klinickými osteology. V praxi to vypadá tak, že praktický lékař či gynekolog vytipovává pacientky/pacienty, kteří by byli do programu vhodní a ty odesílá k provedení densitometrie. Reálně se jedná o všechny ženy nad 60 let a všechny muže nad 70 let. Dále ženy jeden rok po menopauze až do 60 let a muže 65 – 70 let, když jim vyjde pozitivní riziko v dotazníku FRAX (Fracture Risk Assessment Tool).

V každém okrese by měly být cca dva densitometry, kam je možné pacienty odeslat. Jedná se tedy o vyšetření dostupné i pro starší pacienty. Záchyt osteoporózy je velmi vysoký. Na našem pracovišti měl každý pátý vyšetřený člověk na densitometru diagnózu osteoporózy. A celých 54 % odcházelo s diagnózou „osteopenie“ (snížená kostní hustota). Troufnu si tvrdit, že diagnostika běží skvěle. Horší je to s léčbou a diferenciální diagnostikou.

Každý pacient s nově diagnostikovanou osteoporózou by měl absolvovat alespoň základní odběry k vyloučení sekundární etiologie. Toto riziko není malé. Udává se, že až 50 % mužů s osteoporózou může mít sekundární etiologii a cca 30 % žen s postmenopauzální osteoporózou. Doporučuji tak toto riziko

nepodceňovat. Základem diagnostiky jsou laboratorní odběry, stačí se podívat do doporučení odborných společností. Základem je vždy krevní odběr – stanovení Ca, P, ALP, kreatininu, FW, KO + diff., dále vyšetření moči na tzv. Nordinův index (poměr U-Ca/krea ve 2. vzorku ranní moči). Z vlastní praxe vím, že tohle je opravdu jenom základ. U mnohých pacientů by vyšel ve fyziologickém rozmezí, přestože by neměli primární osteoporózu. Vhodné je tak stanovit další parametry – PTH, CTX, P1NP, vitamin D, glykemie, ionizovaný vápník, CB + albumin, ELFO bílkovin, jaterní testy, kostní ALP, imunofixaci séra a moče, screening celiakie, pohlavní hormony a další vyšetření. Ve své praxi se nejčastěji setkávám se sekundární hyperparatyreozou při nedostatku vitaminu D a MGUS (monoklonální gamapatií nejistého významu). Laboratorní diagnostika je také důležitá v další monitoraci choroby a její terapie. Nelze na ní zapomenout i v průběhu léčby. Dále bychom neměli podceňovat další zobrazovací metody. Densitometrie totiž není vševídnoucí. Je to určitý druh radiodiagnostické metody, který ani zdaleka „nevidí“ na kostech vše. Proto do závěrů densitometrií někdy uvádíme doporučení k doplnění klasického RTG snímku, který pomůže s další diagnostikou.

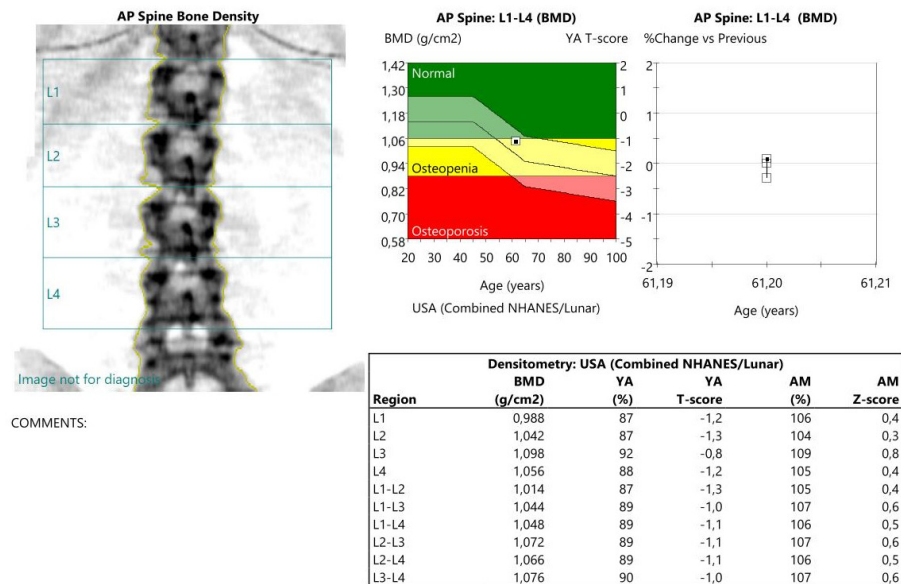
Je důležité si uvědomit, že diagnóza

osteoporózy je komplexní proces, kdy densitometrie je pouze jedním z pilířů. Mám-li pacienta s nálezem prořidnutí kostní hmoty do oblasti osteoporózy na densitometrii, tak se ještě nemusí nutně jednat o klinickou diagnózu osteoporózy.

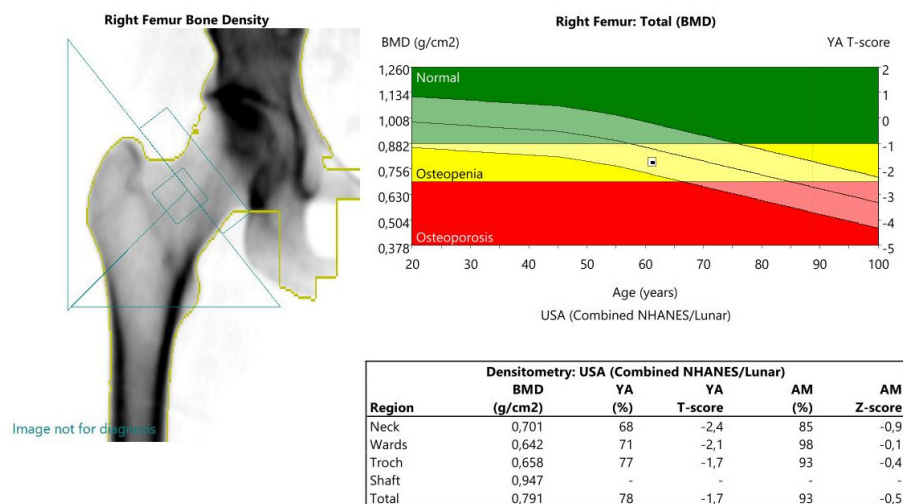
Jak tedy naložit s léčbou? V první řadě je nutné si uvědomit, že kosti potřebují ke správné funkci a přestavbě celou řadu faktorů! Jedná se o pohyb. Bez něj nebude remodelovaná kost schopná odolávat zátěži v tom správném směru. Dále je to přísun vitaminu D a vápníku. Je to jednoduché – základním minerálem kosti je vápník. Nemám-li jej, tak mohu mít sebelepší lék, ale nebude mít na kost dostatečný vliv. A vitamin D je důležitý pro vstřebávání vápníku. Takže nebudu-li mít vitamin D, tak můžu dodávat vápník, ale do těla jej v potřebném množství nedostanu. Je třeba uvést, že významnou roli hraje také vitamin K.

V současné době můžou praktičtí lékaři pacientům psát perorální bisfosfonáty. O poznání lépe jsou na tom gynekologové, kteří mohou podávat celé portfolio terapie osteoporózy.

Otázkou tedy je, kdy odeslat pacienta ke klinickému osteologovi? Rozhodně neposílám každého pacienta s osteoporózou. Pacienti s nekomplikovanou osteoporózou patří do rukou primární péče. Klinických osteologů není mnoho. A je



Obrázek 2. L páteř



Obrázek 3. Femur

třeba se vyhnout přehlčení center. Odeslat bych měl pacienta, u kterého si nejsem jistý nebo mám podezření na sekundární etiologii. Dále pacienta s tzv. těžkou osteoporózou (to je pacient s T skóre pod $-3,5$ nebo vertebrální fract. s nepřiměřeným dějem v posledních dvou letech nebo ≥ 2 vert. fract. s nepřiměřeným dějem kdykoliv v anamnéze nebo fract. prox. femuru nebo kortikoidy ≥ 5 mg denně a déle než 3M. Také samozřejmě záleží na tom, o jakou sekundární etiologii se jedná. Pacienta s myelomem jistě nepošlu klinickému osteologovi, ale hematologovi. Pacienta se závažnou hyperkalcémií odesílám urgentně k hospitalizaci, apod.

Co říct závěrem? Prevalence osteoporózy je obrovská a se stárnutím populace ještě bude pacientů přibývat. Mysleme na včasnou diagnózu a léčbu, která velmi výrazně snižuje riziko zlomenin. Záměrně netvrdím, že při léčbě

nedochází ke zlomeninám. To je potřeba si uvědomit a pacienty o tom informovat, aby neměli falešná očekávání. Protože i zdravý mladý člověk si přece může něco zlomit.

MUDr. Zdeněk Krejča
Praktik Vyškov s.r.o.

„NEČEKANÁ“ SYNERGIE

Jak vyplývá z článku MUDr. Zdeňka Krejči, jedním z doporučených laboratorních vyšetření je elektroforetické vyšetření (ELFO) bílkovin v séru (moči). Výsledkem tohoto vyšetření může být informace k akutnímu, chronickému nebo i skrytému zánětu, onemocnění ledvin nebo jater u daného pacienta.

Další důležitou informací, kterou naši zkušení laboratorní pracovníci dovedou odhalit je ale i suspektní výskyt monoklonálních globulinů (paraproteinů). To je

průvodním jevem stavů zvaných monoklonální gamapatie.

Častou příčinou jejich výskytu pak může být mj. mnohočetný myelom (MM) – závažné maligní onemocnění. První výsledek se pak s vysokou mírou jistoty konfirmuje specifickým testem – imunofixací.

Výsledky práce na nedávno instalované špičkové laboratorní technice k provádění ELFO bílkovin a následně imunofixace nám přinesly zjištění, že výskyt monoklonálních gamapatií a tedy i mnohočetného myelomu je mnohem vyšší, než jsme očekávali. Je tedy žádoucí využít všech požadavků na ELFO bílkovin a výsledky pak posuzovat nejen z hlediska primárního důvodu indikace ale i z výše uvedených (vážných) důvodů.

Jak nám můžete pomoci ke zjednodušení a zrychlení diagnostického procesu především z pohledu výskytu mnohočetného myelomu? Tím může být vaše zplnomocnění pro případy, že výsledek ELFO bílkovin hodnotíme jako suspektní výskyt monoklonálních globulinů (paraproteinů). Zplnomocnění nám pak umožní neprodleně, bez potřeby dalšího odběru (zkumavka srážlivé krve) a vystavení nové žádanky provést imunofixaci. Více informací k této problematice naleznete v tomto vydání v článku „*Jak číst elektroforézu sérových bílkovin (ELFO): praktický průvodce pro lékaře v ambulantní praxi*“.

MUDr. Jana Doležalová
Ing. František Šturm, PhD.
MEDILA spol. s r.o.

Automatizovaná analýza normoblastů na analyzátořech Sysmex řady XN

V moderní hematologické diagnostice představuje přesná detekce a kvantifikace normoblastů (nukleovaných erytrocytů, NRBC) jeden z klíčových parametrů pro hodnocení závažných stavů krvetvorby. Zatímco v minulosti bylo stanovení normoblastů doménou výhradně mikroskopického hodnocení nátěrů periferní krve – procesu zatíženého subjektivní chybou a vysokou časovou náročností – současná technologie umožňuje jejich rutinní a vysoce přesnou analýzu v rámci základního krevního obrazu.

Hematologická laboratoř MEDILA využívá k tomuto účelu špičkové analyzátoře Sysmex XN-3100 a XN-1000. Tyto systémy pracují na principu fluorescenční průtokové cytometrie, která v dedikovaném měřicím kanálu (WNR) dokáže spolehlivě odlišit normoblasty od leukocytů na základě intenzity fluorescence a bočního rozptylu světla.

Co jsou normoblasty?

Normoblasty představují poslední vývojová stadia červené krevní řady (erytro-poézy), která ještě obsahují buněčné jádro. V kostní dřeni prochází erytrocyt postupným zráním od proerytoblastu přes bazofilní, polychromatofilní až k orthofilnímu normoblastu. V poslední fázi dochází k vypuzení (enukleari) jádra a vzniká retikulocyt, který následně dozrává v definitivní erytrocyt.

Za fyziologických okolností probíhá celý tento proces výhradně v mikroprostředí kostní dřene, která funguje jako přísná bariéra. V periferní krvi dospělého člověka se tedy normoblasty standardně nevyskytují.

Morfologická charakteristika

V barveném nátěru (podle Pappenheima) se normoblasty jeví jako buňky o velikosti 8 – 12 μm s charakteristickým, silně kondenzovaným (pyknotickým) jádrem tmavě fialové barvy. Cytoplazma mění barvu od sytě modré u mladších forem až po narůžovělou u zralejších stadií, což odráží postupnou syntézu hemoglobinu. Právě díky přítomnosti jádra byly tyto buňky historicky často zaměňovány za malé lymfocyty, což moderní technologie Sysmex XN dnes spolehlivě eliminuje.

Klinický význam – proč je nález NRBC alarmující?

Přítomnost NRBC v periferní krvi (tzv. normoblastémie) není diagnózou sama

o sobě, ale je vždy symptomem hlubokého narušení homeostázy nebo integrity kostní dřene.

Indikátor kritického stavu a špatné prognózy

V klinické medicíně, zejména u pacientů na odděleních JIP a ARO, je NRBC považováno za nezávislý prediktor mortality. Výskyt normoblastů u těchto pacientů často předchází multiorgánovému selhání nebo sepsi. Mechanismus vyplavení souvisí s extrémním stresem organismu, vysokou hladinou cytokinů a erythropoetinu.

Hypoxie a tkáňové nedokrvění

Při těžkých anémiích, masivním krvácení nebo chronické hypoxii (např. u srdečního selhání) se organismus snaží kompenzovat nedostatek kyslíku urychlenou novotvorbou erytrocytů. Kostní dřev pod tímto tlakem „nestíhá“ udržet nezralé buňky a propouští normoblasty do oběhu.

Hematologická a onkologická onemocnění

- myeloproliferativní stavy – u primární myelofibrózy dochází k narušení architektury kostní dřene, což vede k nekontrolovanému vyplavování nezralých buněk
- leukémie – zejména u akutních forem nebo u erytroleukémie
- maligní infiltrace – nádorové buňky (metastázy do kosti) mechanicky vytlačují krvetvornou tkáň
- těžké hemolýzy například u talasémii nebo srpkovité anémie

Fyziologická výjimka – novorozenci

Jedinou skupinou, kde je nález NRBC v krvi běžný a fyziologický, jsou novorozenci (zejména předčasně narození). Během prvních několika dnů života však jejich počet rychle klesá a obvykle do týdne po narození vymizí.

Závěr – budoucnost diagnostiky NRBC v laboratoři MEDILA

Přechod od manuálního k automatizovanému stanovení normoblastů na analyzátořech Sysmex řady XN představuje zásadní kvalitativní posun v rutinní hematologické diagnostice. Hlavní přínos pro klinickou praxi spočívá především v objektivitě a vysoké citlivosti měření, které digitální technologie nabízí oproti tradičnímu mikroskopickému hodnocení.

Díky této technologii je zajištěna:

- přesná korekce počtu leukocytů, čímž se eliminuje riziko falešné pozitivních leukocytóz
- detekce i minimálních koncentrací NRBC, které slouží jako včasný prognostický indikátor kritických stavů
- standardizace výsledků, která umožňuje spolehlivé sledování vývoje stavu pacienta v čase

I přes tyto technologické výhody a vysokou analytickou přesnost systémů Sysmex XN-3100 a XN-1000 nejsou v současné době hodnoty NRBC v hematologické laboratoři MEDILA uváděny na výsledkovém listě. Laboratoř tento parametr momentálně využívá především k interním kontrolním mechanismům, zajištění správnosti stanovení WBC a k identifikaci vzorků vyžadujících následné mikroskopické ověření.

Plné uvolnění tohoto parametru do rutinního reportování pro lékaře je předmětem dalšího vnitřního hodnocení, které směřuje k dalšímu zkvalitnění a modernizaci námi poskytovaných služeb.

Mgr. Michaela Teichmannová
laboratoř hematologie
MEDILA spol. s r.o.

Od diagnostických zkratk k etiologické přesnosti – role multiplexních PCR panelů v rutinní praxi

Diagnostika infekčních onemocnění se v posledních letech zásadně proměnila. Vývoj nových technologií, automatizace laboratorních procesů a jejich rostoucí dostupnost umožňují rozšířit tradiční diagnostické postupy o metody, které přinášejí rychlejší a přesnější etiologickou informaci. Kultivace, sérologie a cílené PCR zůstávají základními pilíři mikrobiologie, nicméně v běžné klinické praxi se často pracuje s pravděpodobností a nejčastějšími příčinami onemocnění – což je zcela pochopitelné s ohledem na epidemiologii, časové možnosti i dostupnost vyšetření.

V první linii péče se lékaři přirozeně opírají o klinický obraz a nejčastější etiologie, což je v souladu s doporučenými postupy. V některých situacích však nemusí být dostupné laboratorní možnosti využity v plné šíři, a tím může uniknout méně obvyklá nebo koinfekční příčina. U respiračních infekcí se tak často předpokládá nespecifická viróza, v gynekologii se diagnostika a screening zaměřují především na chlamydiové infekce a v urologii bývá praktický přístup k uretritidám orientován zejména na kapavku či chlamydii. Tyto postupy vycházejí z dlouhodobé praxe i doporučených algoritmů, nicméně ne vždy zachytí celou etiologickou pestrost ani rozdíl mezi jednotlivými patogeny.

V éře personalizované medicíny a dostupných molekulárních metod je proto stále důležitější mít možnost doplnit tradiční diagnostiku o rychlé a širokospektrální nástroje, které umožní přesnější etiologické určení, zachycení koinfekcí, cílenou léčbu a zároveň i racionálnější využití antibiotik a zdravotnických zdrojů. Multiplexní PCR panely představují právě takový nástroj. V tomto článku představujeme tři nové panely používané na LLM – respirační panel (RES), STD panel a HPV panel – a ukazujeme, proč jejich využití dává smysl klinicky, mikrobiologicky i ekonomicky.

Respirační infekce patří mezi nejčastější důvody návštěvy lékaře, pracovní neschopnosti, hospitalizace i zbytečné antibiotické léčby. Přesto se v praxi stále setkáváme s postojem „rýmička jako rýmička“, který redukuje široké spektrum respiračních patogenů na jediný klinický obraz a ignoruje zásadní fakt: stejné symptomy mohou mít zcela odlišné příčiny, odlišný průběh, odlišné komplikace a vyžadují odlišný klinický přístup. Tento přístup vede nejen k nepřesné

diagnostice, ale i k neefektivnímu využívání zdravotnických zdrojů a k nadměrnému užívání antibiotik.

Respiratory Flow Chip umožňuje současnou detekci třinácti patogenů, včetně chřipky A/B, RSV A/B, SARS CoV 2, rhinoviru, enteroviru, metapneumoviru, adenovirů, parainfluenzy 1 – 4, *Bordetella pertussis* a *Mycoplasma pneumoniae*. Panel tak poskytuje komplexní etiologickou mapu respirační infekce z jediného odběru, bez nutnosti postupného „dostřelování“ jednotlivých cílených PCR, které je časově náročné, ekonomicky neefektivní a často vede k neúplné diagnostice. Z mikrobiologického hlediska je výhodou i to, že panel zahrnuje patogeny s odlišnou biologickou povahou – RNA viry, DNA viry i bakterie – a umožňuje tak zachytit etiologie, které by jinak vyžadovaly různé diagnostické přístupy.

Klinicky je rozdíl mezi těmito patogeny zásadní. Zatímco rhinovirus je u většiny pacientů benigní a nevyžaduje specifickou léčbu, chřipka může být indikací k antivirotikům, zejména u rizikových skupin. RSV je u dospělých často mírný, ale u kojenců, seniorů a imunokompromitovaných pacientů může vést k těžkým komplikacím, bronchiolitidě či pneumonii. *Mycoplasma pneumoniae* způsobuje atypické pneumonie, které nereagují na běžná betalaktamová antibiotika, a její identifikace tak zásadně ovlivňuje volbu léčby. *Bordetella pertussis* je u dospělých často poddiagnostikovaná, ale její přenos na kojence může být fatální; včasná diagnostika tak má význam nejen pro pacienta, ale i pro jeho okolí.

SARS CoV 2 dnes již nevyžaduje rutinní izolaci, ale jeho identifikace má stále klinický význam – zejména u rizikových pacientů, kde může ovlivnit rozhodování o antivirové léčbě, monitoraci nebo úpravě chronické terapie. Navíc je SARS CoV 2 důležitý z hlediska diferenciální diagnostiky, protože jeho klinický obraz může imitovat chřipku, RSV i bakteriální pneumonii.

Dalším klíčovým aspektem je výskyt koinfekcí, které tradiční diagnostika často nezachytí. Kombinace RSV s bakteriální superinfekcí, chřipky s pertusí nebo rhinoviru s adenovirem mění klinický obraz i terapeutický postup. Koinfekce mohou zhoršovat průběh onemocnění, prodlužovat rekonvalescenci a zvyšovat riziko komplikací. Multiplexní panel umožňuje tyto kombinace odhalit včas a přizpůsobit léčbu skutečné etiologii, nikoli domněnce.

Z mikrobiologického hlediska je výhodou panelu i to, že eliminuje problém nízké citlivosti kultivace u některých patogenů (např. RSV, metapneumovirus, *Mycoplasma pneumoniae*) a zároveň poskytuje výsledek nezávislý na kvalitě transportu či životaschopnosti organismu. Panel také obsahuje vnitřní kontroly amplifikace a hybridizace, což zvyšuje spolehlivost výsledku a umožňuje odhalit inhibici PCR nebo nedostatečný materiál.

Z ekonomického hlediska je panel výhodný díky jedinému odběru, rychlému výsledku a snížení počtu zbytečných vyšetření, hospitalizací a antibiotik. Jeden panel nahrazuje sérii jednotlivých testů, které by jinak byly indikovány postupně, často s časovým odstupem a s nejistým výsledkem. Rychlá etiologická diagnostika umožňuje zkrátit dobu hospitalizace, optimalizovat využití lůžek a snížit počet zbytečných antibiotických preskripcí, které jsou nejen finanční zátěží, ale i rizikem pro rozvoj rezistence. V konečném důsledku tak multiplexní respirační panel představuje nejen klinicky přesnější, ale i ekonomicky racionálnější přístup k diagnostice respiračních infekcí.

Sexuálně přenosné infekce představují oblast, kde se tradiční diagnostika často omezuje na minimum: „chlamydie a kapavka“. Tento redukcionismus je však v přímém rozporu s klinickou realitou. Symptomy jako výtok, dysurie, pánevní bolest, dyspareunie či cervicitida mohou být způsobeny celou řadou patogenů, které mají odlišnou biologii, odlišný klinický průběh a vyžadují odlišný terapeutický přístup. STD Direct Flow Chip umožňuje detekci jedenácti patogenů v jednom kroku, včetně *Chlamydia trachomatis*, *Neisseria gonorrhoeae*, *Mycoplasma genitalium*, *Mycoplasma hominis*, *Ureaplasma urealyticum/parvum*, *Trichomonas vaginalis*, HSV 1/2, *Treponema pallidum* a *Haemophilus ducreyi*. Panel tak poskytuje komplexní etiologickou informaci, která je v běžné praxi jinak dostupná jen postupným „dostřelováním“ jednotlivých cílených PCR – časově náročným, ekonomicky neefektivním a často neúplným.

Z klinického hlediska je zásadní zejména *Mycoplasma genitalium*, která je dnes jedním z nejproblematičtějších původců uretritid a cervicitid. Její význam spočívá nejen v tom, že způsobuje perzistující záněty a může vést k PID či infertilitě, ale také v tom, že vykazuje vysokou míru rezistence na makrolidy. Pokud

lékař indikuje pouze CT/NG, MG zůstane skrytá a pacient dostane nevhodnou léčbu, která rezistenci dále posiluje. Identifikace MG tak není jen diagnostická informace — je to zásadní rozhodovací bod, který mění terapeutický algoritmus.

Dalším specifickým patogenem je *Ureaplasma urealyticum/parvum*, jejíž význam je často buď přeceňován, nebo podceňován. *Ureaplasma* je běžnou součástí urogenitálního mikrobiomu, ale její patogenita je kontextová. Kliniky relevantní je zejména u infertilních párů, v těhotenství, u symptomatických uretritid a cervicitid nebo při koinfekci s MG či CT. Panel umožňuje interpretovat *Ureaplasma* v kontextu celého nálezu, nikoli izolovaně, což je zásadní rozdíl oproti cíleným testům, které mohou vést k nadbytečné nebo naopak nedostatečné léčbě.

STD panel také zachytí patogeny, které se v běžné praxi často nevyšetřují, protože lékař je nečeká nebo nemá možnost je rychle diagnostikovat. *Trichomonas vaginalis* je typickým příkladem — jeho prevalence je vyšší, než se předpokládá, a jeho klinický dopad je významný, zejména u žen. HSV 1/2 může způsobit cervicitidu bez typických ulcerací, a proto bývá často přehlédnut. *Treponema pallidum* může být v časně fázi bez charakteristického vředu, a přesto je vysoce infekční. Multiplexní panel eliminuje diagnostické slepé skvrny, které vznikají, když se testuje jen to, na co lékař „myslí“.

Z mikrobiologického hlediska je výhodou panelu i to, že obsahuje vnitřní kontroly amplifikace a hybridizace, které zajišťují spolehlivost výsledku a umožňují odhalit inhibici PCR nebo nedostatečný materiál. To je zásadní zejména u vzorků,

kteří mohou obsahovat inhibitory (moč, cervikovaginální stěry, tekutá cytologie).

Ekonomicky je STD panel výhodný díky jedinému odběru, rychlému výsledku a snížení počtu návštěv, komplikací a recidiv. Jeden panel nahrazuje sérii jednotlivých testů, které by jinak byly indikovány postupně, často s časovým odstupem a s nejistým výsledkem. Včasná identifikace etiologie umožňuje cílenou léčbu, omezuje zbytečnou antibiotickou preskripci a snižuje riziko dlouhodobých komplikací, jako je infertilita, ektopická gravidita nebo chronická pánevní bolest. STD panel tak představuje nejen kliniky přesnější, ale i ekonomicky racionální přístup k diagnostice sexuálně přenosných infekcí.

Infekce lidským papilomavirem (HPV) představují zásadní faktor karcinogeneze děložního čípku a dalších anogenitálních malignit. Moderní screening se proto nemůže omezit na jednoduché „HPV pozitivní/negativní“. Takový výsledek má jen omezenou klinickou hodnotu, protože neodráží skutečné riziko pacientky. Rozdíl mezi HPV 16 a HPV 53 není akademický — je to rozdíl mezi okamžitou kolposkopií a kontrolou za několik let. HPV Direct Flow Chip umožňuje detekci a genotypizaci pětácti typů HPV, včetně vysoce rizikových (HR) i nízkorizikových (LR) typů, a poskytuje tak detailní virologický profil, který je základem personalizovaného screeningu.

Z klinického hlediska je zásadní zejména identifikace HPV 16 a 18, které nesou nejvyšší riziko vzniku CIN2+, CIN3+ a karcinomu. Další HR typy, jako 31, 33, 45, 52 nebo 58, mají riziko střední, ale stále významné. Naopak LR typy způsobují benigní léze, jako jsou kondylomata,

a jejich přítomnost bez cytologických změn obvykle nevyžaduje invazivní zásah. Genotypizace tak umožňuje stratifikaci rizika, která je základem moderního screeningu — ne všechny HPV infekce jsou stejné a ne všechny vyžadují stejný postup.

Z klinického hlediska má genotypizace zásadní význam i pro sledování perzistence infekce, která je jedním z hlavních rizikových faktorů pro rozvoj prekanceróz. Perzistence HPV 16 je jiný problém než perzistence HPV 53. Genotypizace tak umožňuje personalizovat intervaly kontrol, indikovat kolposkopii u vysoce rizikových typů a naopak prodloužit interval sledování u typů nízkorizikových. To je zásadní nejen pro pacientku, ale i pro efektivní využití kapacit zdravotnického systému.

Ekonomicky je HPV panel výhodný díky omezení zbytečných kolposkopií, biopsií a kontrol. Genotypizace umožňuje přesněji identifikovat pacientky, které skutečně potřebují invazivní vyšetření, a naopak ušetřit ty, které mají nízké riziko. Možnost cervikovaginální self collection zvyšuje účast ve screeningu, zejména u žen, které se vyhýbají gynekologickému vyšetření. Včasná identifikace vysoce rizikových typů umožňuje zachytit prekancerózy v rané fázi, kdy je léčba nejúčinnější a nejméně nákladná. HPV panel tak představuje nejen kliniky přesnější, ale i ekonomicky udržitelný přístup k prevenci karcinomu děložního čípku.

Ing. Michael Němec
vedoucí úseku genetika a PCR
MEDILA spol. s r.o.

Farmakoterapie vybraných syndromů v psychiatrii v rukou ne/psychiatrů

Tento článek je zaměřený na antidepresiva (AD) v rukou nepsychiatrů, nejčastěji praktických lékařů (PL). PL se v dnešní době velkou měrou podílí na léčbě pacientů s duševním onemocněním. Kvůli stresujícímu životnímu stylu přibývá pacientů. Navíc čekací doby na vyšetření psychiatrem jsou často dlouhé. Proto PL často stojí v první linii léčby. Tento článek by měl především praktickým lékařům pomoci se zorientovat v konkrétních léčivých preparátech. Jako psychiatr si velmi vážím práce PL, kteří se podílejí na léčbě nemocných s duševním onemocněním. To, že nasadíte první preparát, znamená, že nenastává prodleva v léčbě čekáním na specialistu.

Co čekat od léčby antidepresivy?

Léčí nejen depresivní syndrom, ale i úzkosti, nespavost, impulzivitu či chronickou bolest. Obecně platí, že nástup efektu léčby lze očekávat nejdříve měsíc po nasazení/vytitrování do dostatečně účinné dávky. Užívají se dlouhodobě, měsíce až roky. Při předčasném vysazení AD efekt léčby mizí za 1 – 3 měsíce. Opakovaně jsem zažila pacienty, kteří si po pár týdnech léčby AD svévolně vysadili (bylo jim dobře) a s odstupem se stav dekompenzoval. Vhodné je pacienty o tomto efektu poučit. Často se mi v ordinaci stává, že se AD pacienti bojí, respektive se bojí toho, že na antidepresivech budou závislí. Netuším, kde tato fáma vznikla,

antidepresiva závislost nezpůsobují. To dělají jiné léky, které se často předepisují – benzodiazepiny a Z-hypnotika. Pokud tyto léky předepisují, pak na první měsíc až dva měsíce léčby, než začnou AD působit. Prosim nepředepisujte tyto léky na delší období, způsobíte pacientům iatrogeně závislost (závislost vzniká i na nízkých dávkách BZD a Z-hypnotik).

Stručný přehled antidepresiv – níže se zaměřuji pouze na léky, které jsou bez limitace odbornosti v preskripci.

Antidepresiva 1. volby, bez limitace odbornosti v preskripci

- SSRI (selektivní inhibitory zpětného vychytávání serotoninu)

- NaSSA (noradrenergická a specificky serotoninergní antidepresiva) – mirtazapin
- SARI – serotonin antagonist and reuptake inhibitor – trazodon
- TCA (tricyklická antidepresiva)
- RIMA – reverzibilní inhibitory MAO-A – moklobemid
- Tianeptin

Antidepresiva 1. volby, s limitací odbornosti v psychiatrii

- NDRI (noradrenalinový a dopaminový reuptake inhibitor) – bupropion
- SNRI (inhibitory zpětného vychytávání serotoninu a noradrenalinu) – venlafaxin, duloxetin

Antidepresiva 2. volby, s limitací odbornosti v psychiatrii

- Multimodální AD – vortioxetin (Brintellix) a agomelatin (Valdoxan)

SSRI (selektivní inhibitory zpětného vychytávání serotoninu)

AD ze skupiny SSRI patří k nejpředepisovanějším lékům v léčbě deprese i úzkosti. Nejčastěji jako lék 1. volby. Mezi důvody širokého zastoupení SSRI patří bezpečnost, dobrá snášenlivost a účinnost. Léky se obvykle podávají ráno, případně ráno a v poledne, ne později během dne. V prvních týdnech léčby a při titraci dávky lze očekávat nauzeu. Stává se, že pacienti lék vysadí právě pro pocit na zvracení, proto je na místě je na tento typický nežádoucí účinek upozornit a doporučit, aby lék užívali se snídaní. Nauzea není důvodem k vysazení léku. K dalším nežádoucím účinkům patří hyponatrémie (především u starší populace), doporučuji s odstupem jednoho měsíce od nasazení zkontrolovat laboratoř. Při hyponatrémii zaměnit lék z jiné skupiny AD. Všechna SSRI zanedbatelně prodlužují srážlivost krve, pozor na kombinaci s NSAID preparáty nebo warfarinem, někdy se musí upravit dávka těchto léků. Mezi důvody, proč si pacienti svévolně vysadí SSRI, bývají erektilní dysfunkce, snížení libida a emoční plochost. Ovlivnění sexuality SSRI preparáty je důvodem k změně medikace po odeznění akutní fáze onemocnění (bavíme se např. o půl roce po nasazení). Emoční plochost pacienti popisují, tak, že nedokáží plně prožívat emoce, pozitivního i negativního charakteru. Jako kdyby byli za zrcadlem. V akutní fázi onemocnění může být tento příznak chtěný, s odstupem to některým pacientům vyhovuje a jiným ne. V druhém případě je to opět důvod k změně preparátu za AD z jiné skupiny. Léky při dlouhodobém užívání mohou ovlivnit hmotnost.

- Fluoxetin a fluvoxamin – jsou léky, které se mohou předepisovat už od 8 let věku. Mají vysokou afinitu k transportéru serotoninu, proto, jsou indikovány i u obsedantně kompulzivní poruchy (OCD). Mají poměrně dlouhý poločas rozpadu, časté jsou lékové interakce. Proto jsou vhodné u mladší populace.
- Paroxetin – má nejvyšší afinitu k serotoninovému transportéru ze všech SSRI preparátů, se zvyšující dávkou léku rostou anticholinergní nežádoucí účinky. Indikace kromě deprese i OCD, úzkostné poruchy.
- Sertralin – oblíbené antidepresivum, nebojte se jej vytitrovat až do dávky 200 mg denně. Ze všech SSRI nejlépe zaléčí úzkostnou nástavbu. Indikace velká depresivní epizoda, prevence recidivy, úzkostné poruchy (paniky, Generalizovaná úzkostná porucha – GAD, Posttraumatická stresová porucha – PTSD).
- Citalopram a escitalopram (levotočivý citalopram) – jsou nejpředepisovanější SSRI. Citalopram se rozpadá na levotočivý citalopram, tedy escitalopram, proto escitalopramu stačí poloviční dávkování (max. denní dávky – citalopram 40 mg a escitalopram 20 mg). Pozor na vysoké dávky citalopramu, ty prodlužují QT interval. Escitalopram je dostupný v kapkách, co umožňuje velmi pozvolnou titraci.

NaSSA (noradrenergická a specificky serotoninergní antidepresiva)

- Mirtazapin – účinné antidepresivum, které se podává na noc. Sedativní účinky má do dávky 15 mg, lze jej proto použít k léčbě nespavosti. Max. dávka je 45 mg. Od dávky 30 mg zvyšuje chuť k jídlu, typický nežádoucí účinek je nárůst hmotnosti. Vodný je u pacientů, kde je snížený příjem stravy, nechutenství a hubnutí. Pozor na útlum a ortostatickou hypotenzi.
- Mianserin (Lerivon) – dávkování 30 – 90 mg, lék se podává na noc, protože má sedativní a antiemetický efekt, z nežádoucích účinků opět zvyšování hmotnosti a neutropénie. Lék mívá výpadky v dostupnosti.

SARI – serotonin antagonist and reuptake inhibitor

- Trazodon (Trittico) – multimodální AD, které je dostupné ve dvou formách. AC forma se podává na noc a prolong forma s večerí. Oblíbený

lék v léčbě nespavosti, jako jediný na trhu zaručuje fyziologickou architekturu spánku. Jako jediný lék má antidepresivní účinek již po dvou týdnech od nasazení. Mezi další indikace je léčba erektilní dysfunkce. Lék nenavýšuje hmotnost. Pozor na útlum a ortostatickou hypotenzi.

Rozdělení účinku trazodonu dle dávkování:

- do 100 mg sedativní účinek
- do 225 mg anxiolytický účinek
- 300 mg a více antidepresivní účinek

TCA (tricyklická antidepresiva)

TCA jsou nejstarší AD, jedná se o silné a účinné léky, zároveň se jedná o léky, které mají nejvíce nežádoucích účinků a při intoxikaci hrozí úmrtí. Právě jejich nežádoucí účinky jsou důvodem, proč se tolik nepoužívají. TCA jsou nevhodné u polymorbidních seniorů nebo při kardiovaskulárních obtížích. K n. ú. patří sedace, ortostatické hypotenze, anticholinergní účinky (sucho v ústech, retence moči, zácpa, poruchy vidění), prodloužení QT intervalu. Jejich sedativní účinek lze využít v léčbě nespavosti. K jejich benefitům patří léčba chronické bolesti.

- amitriptylin (dráždivý tračník), nortriptylin, Imipramin, Clomipramin (Anafranil – patří k lékům první volby u OCD), Dosulepin (Prothiaden)

RIMA – reverzibilní inhibitory MAO-A

- Moklobemid (Aurorix), jediný dostupný preparát, na rozdíl od ireverzibilních inhibitorů u moklobemidu nejsou nutná dietní opatření, ale doporučuje se jídlům s vysokým obsahem tyraminu (plísňový sýr, fermentované potraviny atd.) vyhýbat. Důvodem je možná hypertenzní krize. Při záměně AD (nasazování či vysazování moklobemidu) je nutné dodržet 14 denní wash out. Mezi indikace patří sociální fobie.

Tianeptin (Coaxil)

Tianeptin má paradoxní mechanismus účinku, protože zvyšuje zpětné vychytávání serotoninu. Proto je naprosto nesmysl jej kombinovat s jinými AD, které naopak potlačují zpětné vychytávání serotoninu. Tianeptin je vhodný u pacientů s únavou, apatií, psychosomatickými příznaky, má velmi dobrou toleranci, nízké riziko sexuelních dysfunkcí, neovlivňuje spánek, váhu ani krevní tlak, proto je vhodný u seniorů i polymorbidních pacientů. Nutné je dodržovat dávkování 3 x denně.

Farmakoterapie depresivního syndromu – 1. měsíc léčby

Antidepresivní efekt AD nastupuje za 4 – 6 týdnů (Trittico od dávky 300 mg denně už od dvou týdnů). AD mohou na začátku léčby dodat energii, ale v 1. měsíci nezlepší náladu, to může vést k riziku suicidia. Proto je vhodné na první týdny léčby tyto přípravky nakombinovat s preparáty se sedativním a zklidňujícím účinkem, např. BZD – užívat maximálně 1 – 2 měsíce, riziko závislosti, antipsychotiky – melperon (Buronil), chloprothixen, nebo antihistaminiky – Prothazin, Atarax.

Farmakoterapie při nedostatečném efektu nasazeného AD

Při nedostatečném efektu léčby je na místě si položit několik otázek. Jaký je

efekt AD? Částečný? Co nefunguje? Předepisují dostatečnou dávku AD? Je lék užíván dostatečně dlouhou dobu? A co compliance?

Pokud je dávka dostatečná, užívaná po dostatečně dlouhou dobu a stav pacienta se přesto nelepší, pak mohou volit dvojkombinace AD. Pokud AD nefunguje vůbec, pak je na místě záměna. Možností je i augmentace jiným preparátem – antipsychotikem, thymostabilizérem, bohužel tato léčiva můžete předepisovat jen omezeně.

Slovo závěrem

Cílem tohoto článku bylo poskytnout praktickým lékařům stručný přehled antidepresiv, která mohou běžně předepisovat, a to včetně nejčastějších

nežádoucích účinků, aby věděli, s jakými problémy za nimi nejčastěji budou přicházet jejich pacienti a jak na tyto problémy reagovat.

Spolupráce praktických lékařů při léčbě pacientů a psychickými potížemi se jeví jako čím dál podstatnější, proto věřím, že podobný článek může mít dlouhodobě pozitivní efekt.

MUDr. Marie Martincová

Levitovo centrum následné péče

Zásady pitného a dietního režimu u urolitiázy. Jsme schopni zabránit dalším recidivám?

Urolitiáza (UL) je charakterizována svým masovým výskytem a zejména tendencí k častým recidivám. Prevalence UL se v celosvětovém měřítku udává mezi 5 – 15 %, roční incidence se pohybuje mezi 0,5 – 1 %. Většina pacientů, u kterých k UL došlo, má riziko vzniku recidivy až v 80 % případů. V posledních letech je registrován trend nárůstu výskytu UL, a to zejména v sociálně a ekonomicky vyspělých společnostech, kam patří i naše země v rámci společenství EU. Příčiny nárůstu výskytu urolitiázy jsou uvedeny v Tabulce 3. Příčina vzniku UL je multifaktoriální. Na vznik UL mají vliv faktory geografické a klimatické, sociálně ekonomické, pracovní zařazení, genetické, věk a pohlaví jedince, dietní návyky – množství a složení přijímané potravy a množství a složení vypitých tekutin, přítomnost metabolických poruch a přítomnost obstrukčních uropatií.

Jak dochází ke vzniku konkrementu v močových cestách? Moč je přesycený roztok, který se nachází v tzv. metastabilní fázi. Velmi záleží nejen na koncentraci litogenních iontů a látek (kalcium, oxaláty, fosfor, kyselina močová, cystin a jiné), ale i na koncentraci faktorů, které inhibují krystalizaci výše uvedených látek – tzv. litoprotektivních faktorů (zejména citrátů a hořčiku). Při vychýlení z této rovnováhy začíná krystalizovat močový konkrement. Podmínky ke vzniku konkrementu dále vytváří poruchu průtoku moče, ať již anatomickou (stenozy) či funkční (refluxy), vysokou koncentraci moče. Výrazný vliv na vznik krystalizace mají dále výchylky pH moče (nízké pH moče podporuje vznik konkrementů

z kyseliny močové, dříve označované jako urátové), cystinovou, a i kalcium oxalátovou UL, vyšší pH moče podporuje naopak tvorbu fosfátové UL.

Vzhledem k vysoké pravděpodobnosti tvorby dalších recidiv močových

konkrementů v dalším období, je velmi důležité se u těchto jedinců zaměřit na následnou metafylaxi (tj. prevenci další recidivy), která by měla snížit riziko další recidivy na co nejnížší míru. Po odstranění konkrementu z močových cest (bud

Tabulka 3. Příčiny nárůstu výskytu urolitiázy

faktor	popis
změna životního stylu	méně fyzické práce a vyšší podíl sedavého zaměstnání, a tím nedostatek pohybové aktivity
stravovací zvyklosti	kalorická strava s vyšší bílkovinnou zátěží – zejména živočišného původu, vyšším příjmem sacharidů, dále vyšší příjem kuchyňské soli, která je výrobcí potravin z konzervačních důvodů ve stále větší míře přidávána do potravinářských produktů a která působí výrazně litogenně
nárůst obezity v populaci	
stále vyšší míra působení stressových faktorů na organismus	prokázán negativní efekt zvýšeným vylučováním litogenních látek do moče
nedostatečný příjem tekutin během dne	

Tabulka 4. Charakteristiky nejčastějších močových konkrementů

chemické složení	název	výskyt
kalcium oxalát monohydrát	whewellit	40 – 70 %
kalcium oxalát dihydrát	weddellit	40 – 70 %
kalcium fosfát	apatit	20 – 50 %
kalcium oxalát-fosfát	smíšené kameny	35 – 40 %
kyselina močová	uráty	5 – 15 %
triplfosfát	struvit	5 – 15 %
kalcium fosfát	brushit	2 – 4 %
cystin	cystin	1 – 2,5 %

invazivním způsobem za hospitalizace na urologickém oddělení nebo po spontánním odchodu konkrémentu z močových cest) je za účelem stanovení příslušné metafylaxe nezbytné provést spolehlivý rozbor močového konkrémentu a základní diagnosticko-metabolické vyšetření. Cílem je vyhodnotit individuální riziko a podchytit morfologické či metabolické poruchy.

Až 80 – 85 % konkrémentů v močovém traktu obsahuje soli kalcia (kalcium oxalát nebo kalcium fosfát) jako jejich hlavní krystalickou komponentu). Charakteristika nejčastěji analyzovaných kamenů u osob s UL je uvedena v Tabulce 4.

Pokud jde o zásady prevence (metafylaxe), tuto rozdělujeme na nespecifickou (všeobecnou) a specifickou.

Nespecifická prevence v sobě obnáší obecné zásady, které jsou stejné pro všechny typy močových konkrémentů a platí pro všechny pacienty, u kterých nebyla urologickými vyšetřeními zjištěna žádná morfologická, funkční a zejména metabolická porucha. Tato prevence má tři základní okruhy: pitný režim, stravovací (dietní) návyky a normalizace všeobecných rizikových faktorů.

Pitný režim

Celkový denní příjem tekutin by se měl pohybovat v rozmezí 2,5 – 3 litry. Optimální diuréza by se měla pohybovat kolem 2 – 2,5 litru za den. Trvalé zvyšování diurézy vhodnými nápoji považujeme za klíčovou otázku primární i sekundární prevence UL, neboť zvyšováním diurézy klesá koncentrace rozpuštěných kamenotvorných látek v moči. Pokud jde o skladbu tekutin, polovinu jejich předpokládaného příjmu by měla tvořit čistá voda bez přísad. Příjem tekutin během dne by měl být rovnoměrně rozložen tak, aby specifická váha moči dosahovala hodnot pod 1010 kg/m³. Aby se zabránilo noční močové superkoncentraci, kdy je vyšší riziko tvorby močových krystalů, měli by pacienti přijímat dávku tekutin i před ulehnutím ke spánku. Vstávání kvůli mikci 1x za noc je proto u těchto pacientů považováno jako normální. Při pitném režimu je rovněž nutno zohlednit velikost povrchu těla, aktuální tělesnou aktivitu a míru pocení, okolní teplotu a vlhkost vzduchu.

Doporučenými tekutinami kromě již zmíněné obyčejné vody jsou močově neutrální nápoje, ke kterým patří ovocné a bylinné čaje (černý čaj je pro vyšší obsah tříslovin, oxalátů, taninu a saponinů méně vhodný, zelený čaj je v tomto ohledu výhodnější), dále přírodní stolní minerální vody slabě až středně mineralizované s nižším obsahem natria a vápníku.

Pro pacienty s kalciumoxalátovou UL je výhodné pití minerální vody s vyšším obsahem hořčičku, neboť právě hořčík působí litoprotektivně, a tím působí příznivě proti tvorbě kalciumoxalátové UL. V tomto ohledu lze doporučit zejména minerální vodu Magnesia, která obsahuje 180 mg hořčičku / 1 litr (nehledě na další příznivý efekt hořčičku na lidský organismus). Pro pacienty s konkrémenty z kyseliny močové, cystinu ale i kalciumoxalátovými jsou vhodné minerální vody s vyšším obsahem hydrogenuhličitanů (bikarbonátů), které alkalizují moč, což je pro prevenci konkrémentů z kys. močové, cystinu ale i kalciumoxalátových žádoucí. V tomto ohledu z našich minerálních vod vyniká Bilinská kyselka, která obsahuje 4430 mg hydrogenuhličitanu na 1 litr, za což je považována jako nejalkalicičtější minerální voda ve střední Evropě. Tuto minerální vodu však není vhodné konzumovat trvale a ve větším množství (na rozdíl např. od již zmíněné minerální vody Magnesia).

Česká republika je mimořádně bohatá na minerální prameny, většina slabě až středně mineralizovaných vod je stáčená do lahví, které jsou běžně k dostání v maloobchodní síti.

Nicméně i pro pití minerálních vod u pacientů trpících UL by měla platit zásada, že zhruba polovinu vypitého množství tekutin za den by měla tvořit čistá voda. Pokud se jedná o to, jsou-li lepší vody perlivé (sycené CO₂) či neperlivé, z čistě urologického hlediska nebyl prokázán žádný rozdíl či benefit v pití vod neperlivých či perlivých.

Pokud jde o pití piva, pacienti (zejména mužská populace) se se zájmem pochopitelně dotazují na vhodnost pití piva, jakožto složky trvale zvýšeného příjmu tekutin. Pivo má vyšší obsah kalia (až 400 mg/l) a nízký obsah natria (24 mg/l). Větší pití piva vede k depleci natria (proto je u pivařů s vyšší konzumací touha po slaném) a ke zvýšení diurezy. Pivo je jednou z mála tekutin, které moč mírně acidifikují.

Po vypití 0,5 až 1 litru piva zaznamenáme oxyselení moči o 0,3 – 0,4 jednotky pH. Efekt je obecný a není vázán na značku a lokalitu výroby piva (proto je nepravdivá v národě zakořeněná pověra, že litiatici by měli výhradně konzumovat plzeňský Prazdroj – i když se bezesporu jedná chuťově i kvalitou o světovou špičku). Pokud jde o acidifikační efekt pití piva na moč, u fosfátové litiázy je tato acidifikace kladem, u kalciumoxalátové již méně, rozhodně je však kontraproduktivní u litiázy z kyseliny močové a u cystinu. Pití piva navíc zvyšuje urikemii a urikosurii (až o 30 – 60 %) a tím výrazně zvyšuje

riziko tvorby konkrémentů z kyseliny močové (urátů).

Pokud jde o pití mléka, zatímco v normální zdravé populaci je zvýšená konzumace mléka vítána, u nemocných s kalciovou litiázy, která u nás představuje 60 – 70 % všech litiáz, bychom měli být rezervovaní, neboť pokud litiatický pacient nepodstoupil podrobné biochemické vyšetření a nebyla vyloučena u něho hyperkalciurie, konzumace mléka by měla být spíše omezená (cca 0,3 – 0,4 l/den).

Pokud jde o pití černé kávy, nebyl doposud přesvědčivě prokázán vztah mezi pitím černé kávy a tvorbou litiázy (ale i zde by mělo platit: „s citem a s mírou“).

Stravovací (dietní) návyky

Pro stanovení stravovacích a dietních návyků u litiatických pacientů je důležité znát výsledek přesné analýzy močového konkrémentu a výsledky provedených litiaticko-biochemických vyšetření z krve a moče pacienta.

Tam, kde neznáme složení kamene a ani výsledky biochemických vyšetření, tedy stanovení koncentrace litogenních látek (vápník, fosfor, oxaláty, kys. močová a další) a litoprotektivních faktorů (citráty, hořčík a jiné) v krvi a moči pacienta, omezujeme potraviny s nadměrným množstvím kamenotvorných látek obecně.

V rámci nespecifické metafylaxe doporučujeme stravu smíšenou, vyváženou, obsahující všechny složky s omezením živočišných bílkovin, především vnitřností, hovězího a vepřového masa a uzenin. Vyšší příjem těchto bílkovin vyvolává lehkou metabolickou acidózu, vyšší ztráty vápníku, sodíku a kys. močové do moči, a naopak nižší vylučování citrátů. Denní spotřeba by neměla přesáhnout dávky 0,8 – 1,2 g/kg za den. Strava by měla obsahovat dostatek vlákniny a balastních látek, obsažených zejména v ovoci, zelenině a v celozrnném pečivu. Příjem kalcia by neměl až na výjimky podléhat žádným restrikcím, doporučené dávky jsou 1000 – 1200 mg/den. Doplňování kalcia je naopak žádoucí u pacientů s enterickou formou hyperoxalurie, vzhledem k vazbě kalcia na oxaláty ve střevě, kdy tyto špatně rozpustné komplexy se nevstřebávají a odcházejí stolicí ven z těla.

U oxalátové litiázy je vhodné omezení exogenního příjmu oxalátů, tedy omezení kakaa, čokolády, rebarbory, chřestu, červené řepy, rajčat a špenátu, do jisté míry také kávy a černého čaje.

Dále je nezbytné omezení přísunu sodíku: vyvarovat se nadměrnému solení potravin. Při vyšším příjmu sodíku se zvyšují denní ztráty vápníku močí a klesá vylučování citrátů, jakožto nejdůležitějšího inhibitoru krystalizace.

Pokud jde o sacharidy, po požití některých sacharidů, především fruktózy, glukózy a xylitu stoupá jak urikémie, tak i urikosurie, navíc dochází i ke zvýšení kalciurie. Proto je doporučováno mírné omezení sacharidů ve stravě, nehledě k pozitivnímu účinku omezení sacharidů na normalizaci nadváhy u obeztních pacientů.

Vzhledem ke koincidenci primární dny (*arthritis uratica*) a litiázy z kyseliny močové, víme, že je poměrně častá. Proto u pacientů s konkrémenty z kys. močové je kromě medikamentózní léčby hyperurikémie zcela zásadní dodržování zásad bezpurinové diety, aby se snížila

urikosurie (a s ní spojená tvorba kamenů z kys. močové) na co nejnižší míru.

Závěr

Močové konkrémenty představují v dnešní době významný medicínsko-ekonomický problém. Základem prevence urolitiázy je pitný a dietní režim, což souvisí i s nutností zlepšení dostupnosti informovanosti populace o zdravém způsobu života, tzn. o zásadách správného pitného režimu, správných stravovacích návycích, dostatku tělesného pohybu, předcházení obezity a vyhýbání se stresu. Při opakovaných recidivách UL je kromě obecných zásad metafylaxe vhodná kromě znalosti

analýzy močového konkrémentu, provedení komplexního urologického vyšetření za účelem vyloučení obstrukčních či refluxních morfologických uropatií a dále provedení metabolicko-litiatického vyšetření jedince za účelem stanovení litogenních a litoprotektivních substancí jak v moči, tak v krvi nemocného, aby pak bylo možno stanovit pro každého konkrémentního pacienta cílenou-specifickou metafylaxi, která by snížila riziko tvorby dalších recidiv na co nejnižší míru.

MUDr. Jiří Kladenský
UROINTEGRITAS s.r.o., Brno

Tabulka 5. Repetitorium – chemické vyšetření moči a mikroskopické vyšetření močového sedimentu

Jak se vzorek odebírá
Ideálně první ranní moč (střední proud).
Před odběrem důkladná hygiena genitálií.
Použít nejlépe zkumavku se žlutým uzávěrem. Pokud pacient použije vlastní nádobu, předem jej poučit, aby ji řádně vymyl.

Tabulka 6. Chemické vyšetření (pomocí proužků)

pH	kyselost/zásaditost moči, důležitá pro interpretaci ostatních nálezů
specifická hmotnost	koncentrace moči, odráží funkci ledvin
bílkoviny (proteinurie)	nález může značit poškození ledvin
glukóza (glykosurie)	přítomnost cukru, může značit diabetes
ketolátky (ketonurie)	důkaz poruch metabolismu tuků, např. u diabetu (ketoacidóza)
bilirubin a urobilinogen	indikátory onemocnění jater a žlučových cest
dusitany (nitriturie)	často značí přítomnost bakterií (infekce)
krev (hemoglobin)	může signalizovat krvácení v močových cestách

Tabulka 7. Vyšetření močového sedimentu (pod mikroskopem)

erythrocyty (červené krvinky)	hematurie značí krvácení
leukocyty (bílé krvinky)	zvýšený počet (leukocyturie) ukazuje na zánět
bakterie, kvasinky, plísňe	signál infekce močových cest
válce	tvorba v ledvinových tubulech; hyalinní, granulované, erythrocytární, leukocytární (indikují různá poškození ledvin)
krystaly	urátové, fosfátové, oxalátové (při vyšší koncentraci mohou tvořit kameny)
epitelové buňky	z plošných, přechodných nebo cylindrických (původu z močových cest)

Tabulka 8. Praktická doporučení, informace

Nezapomínat na základní vyšetření hustoty (specifické hmotnosti) moči. Fyziologický výsledek je v rozmezí 1015 – 1025 kg/m ³ .
Chemické vyšetření moči a mikroskopické vyšetření močového sedimentu „stojí“ podle Sazebníku 38 bodů.
Je důležité znát u daného pacienta i charakteristiku močových konkrémentů. Jejich určení zprostředkujeme na našich smluvních specializovaných pracovištích.
Vášim pacientům zajistíme i vyšetření v jednorázovém i 24hod odpadu moči.

Více na odkazu: medila.cz/laboratorni-prirucka

Stopové prvky – železo, měď a zinek

Úvod

Stopové prvky jsou prvky nezbytné pro život a nazývají se také jako biogenní nebo esenciální. Stopové prvky jsou z hlediska výživy souhrnně označovány jako mikronutrienty, protože je organismus potřebuje v malém množství. Jsou pro správné fungování organismu tzv. esenciální (nezbytné). Denní potřeba jednotlivých mikronutrientů je u zdravých osob závislá na věku, pohlaví, fyziologickém stavu a fyzické zátěži

jedince. Stopové prvky jsou tedy pro organismus nezbytné. V krvi a ev. v jiných biologických tekutinách se vyskytují ve velmi nízké koncentraci. Pokud jich je v organismu nedostatek tak způsobují závažné chorobné stavy. Naopak vysoké dávky bývají toxické. V případě stopových prvků se v nejvyšších koncentracích v organismu nachází nejvíce železa, mědi a zinku. Proto se na ně nyní v článku podrobněji zaměříme. Mezi další stopové prvky v koncentraci, ale

významněji nižší, se vyskytuje například selen, jód, kobalt, chrom, fluor, mangan, molybden a další.

Základní pojmy

Železo (*ferrum*) řadíme mezi nejčastěji zmiňované esenciální stopové prvky. Železo je jedním z nejdůležitějších prvků v lidském organismu a zároveň také prvkem s celosvětově nejčastěji se vyskytující karencí. V organismu je ze všech stopových prvků tedy nejvíce zastoupeno.

Tělo dospělého člověka obsahuje okolo 4 g železa, z toho tvoří asi 3 g hemoglobinu v erythrocytech. Železo se v organismu nachází v několika formách. Vyskytuje se jako součást hemu v hemoglobinu, myoglobinu a také je součástí mnoha důležitých enzymů. Železo se také vyskytuje ve formě vázané na bílkoviny jako tzv. transferin, což je bílkovina přenášející železo nebo ferritin, což je zásobní bílkovina pro železo. Fyziologická hladina železa v séru u mužů je 14,3 až 26,0 $\mu\text{mol/l}$, u žen 10,7 až 21,5 $\mu\text{mol/l}$. Hladina železa podléhá tzv. diurnálnímu rytmu, přičemž nejvyšší hodnoty jsou obvykle ráno a nejnižší večer. V populaci, ale existují i jedinci s opačnými změnami.

Měď (*cuprum*) také patří mezi nejčastěji se vyskytující stopové prvky. Denní potřebná dávka mědi je asi 20 $\mu\text{g/kg}$. Bezpečná denní dávka pro dospělého je 15 – 30 mg. Koncentrace mědi v séru dospělého člověka je 11 až 22 $\mu\text{mol/l}$. Protože měď je v krvi vázána na bílkovinu, která neprochází placentou, je koncentrace mědi v séru novorozence nízká – pohybuje se v rozmezí 3 – 10 $\mu\text{mol/l}$. V těhotenství se koncentrace mědi v krvi zvyšuje. Nadměrný přívod mědi blokuje vstřebávání zinku a naopak. Játra zabudovávají měď do ceruloplazminu a ten vylučují do krve. 90 % plazmatické mědi je vázáno právě v ceruloplazminu. Jeho prostřednictvím se měď dostává do tkání.

Zinek (*zincum*) je třetí nejčastěji zastoupený stopový prvek. Jeho koncentrace v séru dospělých je 10 – 20 $\mu\text{mol/l}$, u novorozenců asi 11 – 40 $\mu\text{mol/l}$. Hladina v plazmě je však ovlivněna mnoha faktory – klesá při zánětu a při snížené koncentraci bílkoviny (albuminu). Jeho hladina podléhá také diurnálnímu rytmu s vrcholem kolem 10. hodiny. V krvi se vždy váže na albumin. Většina zinku se vylučuje pankreatickou šťávou a žlučí.

Příjem

Hlavními zdroji železa z potravy jsou játra, maso a masné výrobky, žlutky, zelenina i ovoce. V rostlinné stravě se nacházejí sloučeniny obsahující železo v trojmocné formě. Uvolnění železa zhoršují fytáty a taniny, a naopak zlepšuje kyselina chlorovodíková z žaludeční šťávy. Živočišná strava obsahuje železo především v myoglobinu a hemoglobinu.

Nejvíce mědi je obsaženo především v listové zelenině, luštěninách, ořechách, sušeném ovoci a v játrech. Z potravy je měď vstřebávána v tenkém střevě.

Největší množství zinku je obsaženo v masité stravě, vejcích a ústřících. Z rostlinné stravy se vyskytuje především v obilovinách a luštěninách. Z nich se ale

kvůli obsahu fytátů vstřebává hůře. Zinek je vstřebáván v tenkém střevě.

Význam pro organismus, projevy nedostatku nebo nadbytku

Železo je nezbytné pro celou řadu buněčných a tkáňových funkcí. Železo je též důležitým substrátem pro růst bakterií. V akutní fázi zánětu stoupá sérová koncentrace feritinu, zatímco hladina volného železa klesá. Význam železa pro přenos kyslíku a oxidoredukční děje ve tkáních je nezpochybnitelný. Je také součástí enzymu podílejícího se na tvorbě DNA. Snížené zásoby železa v organismu mohou nastat při nedostatku železa v potravě nebo častěji následkem poruchy jeho vstřebávání (např. při chybění kyseliny chlorovodíkové v žaludeční šťávě). K deficitu železa vedou i zvýšené ztráty krve navozené silnou menstruací, dárcostvím krve, při zánětu jícnu nebo žaludku, vředové chorobě gastroduodena, divertikulitidě, při chronických střevních zánětlivých onemocněních, při neléčené celiakii, polékově při užívání salicylátů, nesteroidních antiflogistik a antikoagancií. Pokles hladiny železa může nastat také následkem ztráty vazebné bílkoviny, která může nastat například u nefrotického syndromu nebo v případě vzácného vrozeného nedostatku transferinu (transportní bílkoviny pro železo). Nejčastěji se vyskytující příčinou jsou však zvýšené ztráty železa při chronickém krvácení (krvácení z děložní nebo střevní sliznice). Nedostatek železa s následnou chudokrevností (anémií) může být prvním příznakem kolorektálního karcinomu. Velký význam má právě vyšetření okultního krvácení pro včasný záchyt tohoto onemocnění. U pacientů s chronickým zánětem nebo mnoha chronickými onemocněními je anémie z nedostatku železa spojena se zvýšenou mortalitou. Je negativním prognostickým faktorem i u chronického srdečního selhávání. Zvýšené zásoby železa se laboratorně projeví vysokou hodnotou železa v séru, mírně sníženým transferinem, zvýšenou saturací transferinu a vysokým feritinem (většinou > 1000 $\mu\text{g/l}$) a mohou se na nich podílet různé příčiny. Například se jedná o onemocnění tzv. hemochromatózu. Hemochromatóza je dědičné onemocnění způsobené chyběním regulace vstřebávání železa v tenkém střevě. Následkem je nadměrné ukládání železa v játrech (vyvíjí se cirhóza), v myokardu (vyvolává kardiomyopatii), slinivce břišní a kůži (vzniká tzv. bronzový diabetes s tmavým zabarvením kůže). Podobné příznaky mohou vzniknout při déletrvajícím

nadměrném parenterálním přívodu železa, např. po opakovaných převodech krve, u hemolytické anémie či jaterním onemocnění, kdy dochází k uvolňování železa z nekrotických jaterních buněk.

Měď je součástí mnoha enzymů. Ty se uplatňují např. v metabolismu katecholaminů nebo při stabilizaci kolagenu a elastinu. Nedostatek mědi je nejčastěji způsoben dědičnou poruchou vstřebávání mědi střevní sliznicí. Nemoc je známa jako Menkesova choroba, která je vázaná na X-chromozom. Je při ní snižená hladina mědi, ceruloplazminu i aktivita enzymů obsahujících měď. Klinicky se manifestuje velmi brzy a to těžce opožděným mentálním vývojem i růstem, změnami na skeletu, mozkovou gliózou s cystickou degenerací a zvláštěními kudrnatými vlasy. Častější je však výskyt deficitu mědi jako součást malabsorpčního syndromu či při dlouhodobé parenterální výživě bez suplementace mědi. Těžký deficit mědi bez projeví anémií. Snižovaná tvorba kolagenu se při nedostatku mědi projeví kostními poruchami. Toxicita mědi je pozorována u dědičného onemocnění tzv. Wilsonovy choroby. Příčinou je porucha zabudovávání mědi do ceruloplazminu a vznik defektního ceruloplazminu. Měď se hromadí v jaterních buňkách a její koncentrace v séru je snižená, vyšší je však volná frakce, která proniká do různých orgánů a působí jejich poškození. Vzniká tak jaterní cirhóza a poškození ganglií v hypothalamu s neurologickými příznaky. U nemocných se to projeví zvýšením vylučování mědi močí. Zvýšenou hladinu mědi (a ceruloplazminu) najdeme také např. u zánětů, hepatitidy, u různých typů anémií, u leukémie a fyziologicky v těhotenství. Akutní intoxikace mědi se projeví zvracením, průjmami a bolestí v epigastriu. Může vést k šoku a akutnímu selhání jater a ledvin.

Zinek je součástí více než 200 enzymů. Je mimo jiné i součástí enzymů uplatňujících se při stabilizaci struktury DNA a RNA. Je součástí základního antioxidantního enzymu tzv. superoxidismutázy. Zinek stabilizuje buněčné membrány a podporuje antioxidantní účinek jiných látek. Je potřebný pro buněčnou imunitu a je nezbytný pro tvorbu vajíčka, hojení ran a tvorbu spermií. Zvýšené množství zinku je všude tam, kde se tvoří nové buňky, tedy i v nádorové tkáni. Podporuje vstřebávání glukózy a usnadňuje vazbu inzulinových receptorů na jaterní buňky a tak se pozitivním způsobem podílí na regulaci hladiny glukózy v krvi. Na rozdíl od mědi a železa není zinek skladován v játrech. Proto se jeho deficit projeví dříve. Jako příčina

nedostatku může být vzácné onemocnění, které vzniká následkem dědičného onemocnění tzv. *acrodermatitis enteropathica*. Častěji se ale jedná o získaný deficit při malnutrici, malabsorpci a nedostatečné suplementaci zinku při parenterální výživě. Vzhledem k malým zásobám zinku v organismu je jeho podávání nezbytné i při krátkodobé parenterální výživě. Zvýšené ztráty zinku mohou doprovázet katabolismus, popáleniny, záněty, větší sportovní výkony. K projevům deficitu zinku patří porucha růstu, špatné hojení ran, červené zabarvení kůže, poruchy imunity (zejména buněčné) a zvýšená náchylnost k infekci, také poruchy nálad, vypadávání vlasů a poruchy metabolismu cukrů. Toxicita zinku – akutní otrava se projeví zvracením, průjmami a horečkou. Dlouhodobý zvýšený příjem zinku vede snížením vstřebávání mědi k jejímu nedostatku.

Ostatní stopové prvky

Fluor se uplatňuje při mineralizaci kostí a zubní skloviny ve formě fluoroapatitu. Zdrojem fluoru je pitná voda, některé potraviny a prostředky dentální hygieny (zubní pasty, ústní vody).

Zdrojem chromu v potravě je hlavně chrom uvolněný z nerezových nástrojů používaných při průmyslovém zpracování potravin. Bohatým zdrojem chromu jsou také pivovarské kvasnice, vejce, maso, ústřice a obiloviny.

Jod se dostává do organismu ve formě jodidových iontů, které se ze zažívacího systému velmi rychle vstřebávají. Jsou pak z krve vyčtyhány štítnou žlázou a oxidovány na jod, který je využit pro syntézu hormonů thyroxinu (T4)

a trijodtyroninu (T3). Potřebná denní dávka jodu u dospělého je 150 až 220 µg. V České republice je hlavním zdrojem jodu jodidovaná sůl v potravinářských výrobcích a mléko od krav suplementovaných jodem. Dalším zdrojem jsou mořské ryby a mořské plody.

Selen se vstřebává z potravy v tenkém střevě. Nejvíce selenu je v cibulovité zelenině, zejména je-li pěstována v půdě s vysokým obsahem selenu, a v mase tuňáka nebo ve vnitřnostech (játra, ledviny). Selen se v organismu neuskładňuje do zásoby, proto při zastavení příjmu rychle vzniká jeho deficit.

Léčba deficitu železa

Doporučená terapeutická dávka železa podávaná parenterálně při léčbě deficitu je 10 – 15 mg/den, u žen ve fertilním věku vyšší. Trávicím traktem se vstřebá pouze 20 %, proto je enterálně podávaná denní dávka vyšší, 100 – 250 mg/den. Vyskytuje se v různých formách nejčastěji formou tablet, žvýkacích tablet nebo kapek. Z nejčastěji užívaných léčivých přípravků pro suplementaci železa jsou známé např. Sideral, Maltofer, Tardyferon, Sorbifer apod. Nejpodstatnější však je vždy zjistit příčinu ztráty železa a cíleně ji léčit.

Závěr

Stopové prvky patří mezi parametry, jejichž hladinu je třeba kontrolovat a v případě zjištění patologických hodnot těchto prvků vždy odhalit příčinu jejich nedostatku. Je nutné také zahájit včas suplementaci jejich snížené hladiny nebo naopak cílenou léčbou snížit jejich zvýšenou hladinu v případě zjištění

nadbytku. Nejvíce vyšetřovaným parametrem je železo a jeho metabolismus. S jeho vyšetřením se můžeme setkat v mnoha lékařských oborech. Pomocí kombinace pestrých přírodních zdrojů ve stravě můžeme zajistit jeho optimální množství v rámci denní dávky. Jeho význam pro zdraví organismu a fungování metabolismu je skutečně nezastupitelný.

Selektivní nedostatky některých stopových prvků nacházíme zejména u některých diet (např. u veganské nebo vegetariánské diety) nebo v době zvýšené potřeby těchto stopových prvků (např. v dětství, při chronickém zánětu a těhotenství), jejich zvýšených ztrát nebo při selektivních malabsorpcích či zvýšené potřebě při závažných a dlouhotrvajících onemocněních.

Pestrá a vyvážená strava může zmírnit nebo zcela odstranit nedostatek těchto stopových prvků. Suplementace stopových prvků v případě jejich deficitu dokáže zlepšit kvalitu života a pomáhá zlepšit průběh chronických onemocnění.

Literární zdroje

- [1] Svačina Š.a kol.: Poruchy metabolismu a výživy. Galén, 2010
- [2] Racek J., Rajdl D. et. al.: Klinická biochemie. Galén, 2021
- [3] Mach I.: Doplnky stravy. Grada, 2023
- [4] Kohout P. et al.: Klinická výživa. Galén, 2021

MUDr. Lucie Šolcová, Ph.D.
Interna TU s.r.o.

Časný záchyt karcinomu pankreatu – shrnutí operativních doporučení NIKEZ pro klinickou praxi

Úvod

Karcinom pankreatu (*pancreatic ductal adenocarcinoma*, PDAC) patří mezi nádory s nejhorší prognózou v onkologii. Dle údajů databáze GLOBOCAN bylo v roce 2022 diagnostikováno téměř 510 tisíc nových případů a úmrtnost je prakticky srovnatelná s incidencí. V současné době je PDAC třetí nejčastější příčinou úmrtí na zhoubný nádor ve vyspělých zemích. Česká republika patří bohužel mezi země s nejvyšší incidencí tohoto onemocnění v Evropě – třetí nejvyšší incidence PDAC u nás byla zaznamenána hned po Maďarsku a Slovensku [2]. V roce 2023 dosahovala incidence v ČR 25 případů na 100 000 obyvatel a mortalita 22 úmrtí na 100 000 obyvatel [1].

Zásadním problémem je pozdní diagnostika. Většina nádorů je zachycena až v pokročilém stadiu, kdy již není možné kurativní chirurgické řešení. Klíčovým cílem současných doporučení je proto identifikace rizikových osob a urychlení diagnostického procesu u pacientů se suspektními příznaky.

Národní institut kvality a excelence zdravotnictví (NIKEZ) proto připravil sérii operativních doporučení zaměřených na časný záchyt karcinomu pankreatu. Tyto dokumenty shrnují aktuální vědecké důkazy a přinášejí praktická doporučení pro klinickou praxi. Autorský kolektiv operativních doporučení v čele s prof. Zavoralem si kladl zejména následující klinické otázky:

1. Které jsou rizikové osoby ohrožené zvýšeným rizikem rakoviny pankreatu?
2. Existuje souvislost mezi nově zjištěným *diabetes mellitus* („new-onset *diabetes mellitus*“) a diagnózou karcinomu slinivky břišní v časném stadiu onemocnění?
3. Je součástí doporučených postupů v zahraničí nějaký navržený zrychlený postup („fast-track approach“) pro osoby s důvodným podezřením a/nebo s alarmujícími příznaky suspektními z karcinomu pankreatu?
4. Existuje důkaz o zařazení zobrazovacích metod v algoritmu vyšetřování

u osob s podezřením na karcinomu pankreatu?

Důležité v souvislosti s tvorbou operativního doporučení bylo definovat rozdíl mezi „časným záchytem“ a „včasnou diagnostikou“.

„Časným záchytem“ se rozumí rozpoznání onemocnění v časném stadiu. „Včasná diagnostika“ je pak diagnostika bez zbytečných časových prodlev a/nebo nesprávné logistiky, přičemž zdrojem může být zejména nedostatečné povědomí o prvních příznacích onemocnění a/nebo neznalost rizikových faktorů pro vznik PDAC, nedostupnost diagnostických modalit bez časové prodlevy nebo opožděné odeslání do specializovaných center.

Metodika tvorby doporučení

Operativní doporučení byla připravena dle rigorózního standardizovaného postupu v souladu s národní metodikou tvorby doporučených postupů a operativními doporučeními NIKEZ, mezinárodními metodikami GRADE working group, a vycházejí ze systematických přehledů literatury a mezinárodních doporučení. Byly využity např. databáze MEDLINE, Embase, Epistemonikos a registry doporučených postupů. Relevance studií byla hodnocena dvoustupňovým procesem a kvalita důkazů byla posuzována příslušnými nástroji. Jistota důkazů byla klasifikována podle systému GRADE. U některých oblastí byly důkazy omezené a doporučení vycházejí z nepřímých důkazů nebo adaptace mezinárodních doporučení (tzv. adolopment) [2].

Shrnutí operativních doporučení

1. Skupiny osob se zvýšeným rizikem karcinomu pankreatu [3 – 5].

Za nejvýznamnější rizikové faktory jsou považovány kouření, konzumace alkoholu a obezita. V současnosti není možné jednoznačně vyhodnotit vliv těchto jednotlivých rizikových faktorů, a to vzhledem k heterogenitě dostupných údajů. Nicméně panel NIKEZ doporučuje provádět všeobecnou osvětu zaměřenou na rizikové faktory s cílem zvýšit povědomí veřejnosti o riziku vzniku tohoto závažného onemocnění a o prevenci, přičemž by osvěta měla být cílená, přístupná a zaměřená na podporu zdravého životního stylu s cílem přispět ke zlepšení zdravotního stavu populace.

2. Časný záchyt karcinomu pankreatu u pacientů s nově zjištěným diabetes mellitus („new-onset diabetes mellitus“, NOD) [6 – 7].

Nově diagnostikovaný diabetes s nechtěným významným úbytkem hmotnosti (více než 5 % tělesné hmotnosti za posledních šest měsíců nebo 10 % tělesné hmotnosti za posledních 12 měsíců) může být důležitým faktorem včasné diagnostiky PDAC. U 18 – 20 % pacientů ve věku 60 – 74 let, kterým byl karcinom pankreatu diagnostikován v roce 2021, byl v předchozích pěti letech před stanovením diagnózy karcinomu pankreatu zjištěn diabetes mellitus.

Panel NIKEZ doporučuje ošetřujícím lékařům sledovat možné suspektní příznaky rakoviny slinivky břišní u pacientů s nově zjištěným diabetem v následujících třech letech po stanovení diagnózy diabetu, přičemž největší riziko je v prvním roce. Dále se doporučuje zaměřit se u této populace na jedince vyššího věku (nad 60 let) s nechtěným významným úbytkem hmotnosti v posledních šest měsících nebo bolestmi břicha, nárůstem glykémie i přes zavedenou léčbu a/nebo obtížně kompenzovatelným onemocněním u čerstvě diagnostikovaných diabetiků.

3. Zahrnutí zrychleného přístupu („fast-track“ approach) pro osoby s podezřením na karcinom pankreatu [8 – 10].

Podle doporučení panelu NIKEZ by pacienti s NOD ve věku nad 60 let, u nichž se současně vyskytují suspektní příznaky malignity (např. nechtěný úbytek hmotnosti v kombinaci s dalšími varovnými symptomy, jako jsou bolesti břicha, bolesti zad, nevolnost, zvracení či trávicí potíže), měli být vyšetřeni metodou „fast-track approach“, tedy do dvou týdnů. Benefity fast-track přístupu jsou následující:

- časný záchyt znamená zkrácení doby mezi prvními symptomy a stanovením diagnózy, což zvyšuje pravděpodobnost zachycení karcinomu pankreatu v časném stadiu, kdy je prognóza onemocnění příznivější
- efektivní využití zdrojů umožní cílené směřování pacientů s vyšším rizikem na urgentní CT (počítačová tomografie provedená do dvou týdnů) a zabraňuje zbytečným odkladům v diagnostickém procesu
- snížení diagnostické nejistoty u pacientů s kombinací varovných symptomů umožňuje rychlé vyloučení, nebo potvrzení malignity, čímž se eliminuje zbytečný stres a prodlevy v léčbě
- z diferencielně diagnostického pohledu je důležité, že i když není zjištěn karcinom pankreatu, může vyšetření pomoci odhalit jiné závažné stavy (např. metastatické

procesy nebo jiná závažná onemocnění či malignity)

U všech těchto pacientů je klíčové minimalizovat diagnostické zpoždění a zajistit dostupnost rychlého vyšetření, aby byla včas stanovena finální diagnóza, zahájena adekvátní léčba a zvýšila se tak šance na lepší prognózu. CT pankreatu je základní zobrazovací metodou při podezření na nádor pankreatu a umožňuje rychle identifikovat morfologické změny v oblasti pankreatu a okolních struktur. Může zamezit možnému diagnostickému zpoždění, zvýšit šanci na včasné odhalení karcinomu pankreatu v časném stadiu onemocnění.

4. Zařazení dalších zobrazovacích metod do algoritmu vyšetření osob s podezřením na karcinom pankreatu [2].

Zde se diskutuje zejména vhodnost vyšetření EUS (endoskopická ultrasonografie) a MRI (magnetická rezonance). K této klinické otázce nebylo identifikováno žádné doporučení s výjimkou případů zahrnujících jedince s prokazatelnou genetickou predispozicí (týkající se nositelů mutací v genech BRCA1, BRCA2, CDKN2A, PALB2, STK11, PRSS1 a dalších, jakož i osob s rodinnou anamnézou karcinomu pankreatu). Ti však nespádají do cílové skupiny operativních doporučení NIKEZ, ale jsou předmětem doporučení pro surveillance karcinomu pankreatu u osob s vysokým rizikem na základě konsensu odborných společností ČLS JEP [11].

Závěr

Operativní doporučení NIKEZ zdůrazňují význam identifikace osob v riziku a rychlé diagnostiky při podezření na karcinom pankreatu.

Pacienti by měli vyhledat lékaře zejména v případě přítomnosti významných varovných signálů jako jsou:

- věk nad 60 let v kombinaci s nově vzniklým diabetem
- nevysvětlitelný úbytek hmotnosti ($\geq 5\%$ za šest měsíců)
- nově vzniklá bolest v epigastriu nebo bolest zad bez jasně příčiny

Kombinace klinického vyšetření, zrychleného diagnostického postupu a využití moderních zobrazovacích metod může přispět k časnějšímu záchytu onemocnění a ke zvýšení podílu pacientů vhodných ke kurativní léčbě. Ošetřující lékař hraje v tomto procesu nezastupitelnou roli v edukaci a včasné nasměrování pacientů na specializované vyšetření.

Literatura

[1] svod.cz

[2] Zavoral M., Dušek L., Bureš J., et al.: Souhrn důkazů: časný záchyt karcinomu pankreatu. Ministerstvo zdravotnictví ČR, 2025, nikez.mzcr.cz/res/guideline/full-000265-sd-pankreas-final-2025-03-04-08-25-11.pdf

[3] Zavoral M., Dušek L., Bureš J., et al.: Skupiny osob se zvýšeným rizikem karcinomu pankreatu. Věstník Ministerstva zdravotnictví ČR, 2025, mzd.gov.cz/vestniky, nikez.mzcr.cz/guideline/425-skupiny-osob-se-zvysenym-rizikem-karcinomu-pankreatu

[4] Chandana S. R., Woods L. M., Maxwell F., Gandolfo R., Bekaii-Saab T.: Risk factors for early-onset pancreatic ductal adenocarcinoma: a systematic literature review. Eur J Cancer

[5] Zhao J. F., Teng Q. P., Lv Y., Li X. Y., Ding Y.: Association between hepatitis B or hepatitis C virus infection and risk of pancreatic cancer: a systematic review and meta-analysis of cohort studies. Ther Adv Infect Dis. 2023.

[6] Zavoral M., Dušek L., Bureš J., et al.: Časný záchyt karcinomu pankreatu u pacientů s nově zjištěným diabetes mellitus (new-onset *diabetes mellitus*). Věstník Ministerstva zdravotnictví ČR, 2025, nikez.mzcr.cz/guideline/426-casny-zachyt-karcinomu-pankreatu-u-pacientu-s-nove-zjistenym-diabetes-mellitus

[7] Mellenthin C., Balaban V. D., Dugic A., Cullati S.: Risk Factors for Pancreatic Cancer in Patients with New-Onset Diabetes: A Systematic Review and Meta-Analysis. Cancers, (2022)

[8] Zavoral M., Dušek L., Bureš J., et al.: Zahrnutí zrychleného přístupu („fast-track“) pro osoby s podezřením na karcinom pankreatu. Věstník Ministerstva zdravotnictví ČR, 2025, nikez.mzcr.cz/guideline/427-zahrnuti-zrychleneho-postupu-fast-track-approach-pro-osoby-s-podezrenim-na-karcinom-pankreatu

[9] Adolopment na podkladě doporučeného postupu – nemodifikované (NCCN guideline [NG12]: Suspected cancer:

Recognition and referral, October, 2023. nice.org.uk/guidance/ng12/chapter/Recommendations-organised-by-site-of-cancer#upper-gastrointestinal-tract-cancers)

[10] Zavoral M., Dušek L., Bureš J., et al.: Zařazení CT do algoritmu vyšetření osob s podezřením na karcinom pankreatu. Věstník Ministerstva zdravotnictví ČR, 2025, nikez.mzcr.cz/guideline/428-za-razeni-ct-do-algoritmu-vysetreni-osob-s-podezrenim-na-karcinom-pankreatu

[11] Vaněk et al.: Surveillance karcinomu pankreatu u osob s vysokým rizikem: Stanovisko odborných společností. Gastroent Hepatol. 2023; 77 (6) : 529 – 538

MUDr. Helena Linhartová
Lipidica, a.s.

Ultrazvuk přímo v ordinaci – nové možnosti pro každodenní diagnostiku

Ultrazvuk dnes patří mezi základní diagnostické nástroje v celé řadě oborů – od všeobecné medicíny přes fyzioterapii až po specializovaná pracoviště. Moderní technologie navíc umožňují využívat kvalitní zobrazování přímo v ambulanci, bez nutnosti velkého přístrojového zázemí. Kompaktní a přenosné ultrazvuky rozšiřují

diagnostické možnosti lékařů a pomáhají zrychlit rozhodování v klinické praxi.

Společnost BIONIK dlouhodobě podporuje zdravotnické profesionály v přístupu k moderním zobrazovacím technologiím. V jejím portfoliu najdeme ultrazvukové systémy společnosti Mindray, které kombinují mobilitu, vysokou kvalitu

obrazu a nástroje pro efektivní práci v ordinaci i v nemocničním prostředí.

Mobilita bez kompromisů – Mindray TE Air e5M

Bezdrátový ultrazvuk Mindray TE Air e5M přináší zobrazování přímo k pacientovi (Point of care ultrasound). Systém umožňuje provádět ultrazvuková vyšetření prakticky kdykoliv a kdekoliv díky bezdrátové konstrukci a propojení s mobilním zařízením prostřednictvím aplikace. Podporuje vyšetření celého těla a nabízí více než 20 přednastavených režimů pro různé klinické aplikace, například břicho, cévy, gynekologii nebo muskuloskeletální vyšetření.

Zařízení podporuje zobrazovací režimy B-mode, M-mode, barevný Doppler, Power Doppler a pulzní Doppler. Odborníky jsou často využívané nástroje, například iTouch+ pro optimalizaci obrazu jedním kliknutím nebo Smart Bladder pro automatické měření objemu močového měchýře, pomáhající zjednodušit vyšetření a zrychlit pracovní postup.

Konstrukce s certifikací IP68 umožňuje plné ponoření při dezinfekci a splňuje nároky na kontrolu infekcí ve

BIONIK
STAPRO GROUP S.R.O.

mindray

**ULTRAZVUKY MINDRAY
VÝHRADNÍ ZASTOUPENÍ V ČR**
AUTORIZOVANÝ SERVISNÍ PARTNER

MX3
Notebookový ultrazvuk
Bezfokusační technologie
Vysoká kvalita zobrazení
Lehký a mobilní
Intuitivní ovládání
Dlouhá výdrž baterie

TE AIR
Bezdrátový ultrazvuk
Kombinace konvex / lineár
Automatické rozpoznání presetu
Svitlý obraz v obou módech
Dlouhá výdrž baterie
Dobře použitelný

ŘADA CONSONA
Stacionární ultrazvuk
Bezfokusační technologie
Dynamická optimalizace obrazu
Velmi tichý chod
Vodotěsný, stavitelný panel
Široká nabídka sond

www.bionik.cz

POMÁHÁME PROFESIONÁLŮM

zdravotnickém prostředí. Bezdrátová „Air Capsule“ slouží jako ochranné pouzdro i přenosná nabíječka a umožňuje celodenní provoz zařízení.

Kompaktní řešení pro každodenní praxi – Mindray MX3

Pro ordinace a ambulantní pracoviště představuje zajímavou volbu také kompaktní a přenosný ultrazvukový systém Mindray MX3. Tento ultrazvuk byl navržen s důrazem na dostupnost kvalitního zobrazování a jednoduché ovládání při každodenní diagnostice.

Technologie ZST+ (ZONE Sonography Technology Plus) využívá zpracování dat na úrovni kanálů místo klasického beamformingu, což umožňuje získat konzistentní a detailní obraz při různých typech vyšetření. Podle informací společnosti Mindray tato technologie zachytí přibližně o 80 % více akustických dat a generuje ultrazvukové snímky až desetkrát rychleji než standardní přístroje.

Systém obsahuje také inteligentní nástroje pro klinické aplikace – například Smart Calc pro měření a výpočty, Smart HRI pro hodnocení steatózy jater nebo iNeedle pro lepší vizualizaci jehly při intervenčních výkonech. Tyto funkce pomáhají zvyšovat diagnostickou jistotu a zefektivňují pracovní postup.

Stabilní platforma pro širší spektrum vyšetření – Consona N6 a Consona N8

Pro pracoviště, která potřebují robustnější

diagnostické řešení, nabízí Mindray stacionární ultrazvukové systémy řady Consona. Modely Consona N6 a Consona N8 využívají platformu ZST+, která představuje evoluci ultrazvukového zobrazování založenou na zpracování dat z jednotlivých kanálů. Tento přístup překonává tradiční kompromis mezi prostorovým a časovým rozlišením a uniformitou tkání a přináší vysokou kvalitu obrazu v různých klinických aplikacích.

Systémy řady Consona byly navrženy pro široké spektrum oborů – od všeobecné diagnostiky přes kardiovaskulární vyšetření až po gynekologii a porodnictví. Ergonomické ovládání s dotykovým panelem, přizpůsobitelné pracovní postupy a nástroje pro automatizaci vyšetření pomáhají zefektivnit každodenní práci v ambulanci i nemocnici.

Kyberbezpečnost jako součást moderních ultrazvuků

S rostoucí digitalizací zdravotnictví roste také význam kyberbezpečnosti zdravotnických zařízení. Mindray proto integruje bezpečnostní principy přímo do vývoje svých ultrazvukových systémů. Společnost uplatňuje komplexní přístup k ochraně dat, který zahrnuje šifrování dat, řízení přístupových práv, ochranu proti malwaru a další bezpečnostní mechanismy.

Bezpečnostní strategie Mindray vychází z principu „security by design“, tedy začlenění bezpečnostních požadavků již do návrhu zařízení. Součástí tohoto

přístupu jsou například procesy řízení bezpečnostních rizik, testování zranitelností a průběžné monitorování bezpečnosti během celého životního cyklu produktu.

Takový přístup pomáhá chránit citlivá zdravotnická data, zvyšuje spolehlivost zařízení a přispívá k bezpečnému provozu v prostředí moderní digitální medicíny.

Technologie, která pomáhá profesionálům

Moderní ultrazvuk dnes znamená víc než jen zobrazovací přístroj. Jde o nástroj, který rozšiřuje diagnostické možnosti, zrychluje rozhodování a podporuje každodenní klinickou praxi. Přenosné systémy, kompaktní řešení pro ordinace i robustní diagnostické platformy umožňují zvolit technologii přesně podle potřeb pracoviště.

Společnost BIONIK přináší do českého zdravotnictví řešení, která propojují moderní technologie a praktické využití v klinické praxi.

Protože hlavní cíl zůstává stejný – Pomáháme profesionálům.

Chcete se dozvědět více o ultrazvukových systémech Mindray a dalších technologiích pro zdravotnictví? Navštivte bionik.cz.

PhDr. Petr Charvát
Mgr. Michal Kyncl

BIONIK Stapro Group s.r.o.

Konec zbytečných papírů v ordinaci – vyzkoušejte zdarma FONS Galen

Digitalizace zdravotnictví postupuje rychlým tempem a moderní informační systémy dnes musí splňovat nejen vysoké technologické nároky, ale také přinášet

uživatelům maximální komfort a bezpečí. Komplexní informační systém FONS Galen představuje cloudové řešení nové generace, které je navrženo pro potřeby

praktických lékařů, specialistů i zdravotnických zařízení typu poliklinik.

Co znamená cloud v praxi?

Cloud lze zjednodušeně popsat jako síť vzdálených serverů propojených do jednoho funkčního ekosystému. Tyto servery zajišťují bezpečné ukládání dat i provoz aplikací. Díky tomu můžete přistupovat ke svým informacím a nástrojům odkudkoli a kdykoli – stačí připojení k internetu a přihlašovací údaje.

Cloudové řešení přináší zásadní změnu i z ekonomického hlediska. Místo investic do vlastního hardwaru a softwaru platíte pouze za reálné využívání služby. Data přitom zůstávají plně ve vašem vlastnictví a nakládání s nimi probíhá v souladu s aktuální legislativou.

Centralizovaná správa zároveň zajišťuje nepřetržitý dohled nad systémem a ochranu prostřednictvím nejmodernějších bezpečnostních technologií.

**Zjednodušte
si papírování
v ordinaci.
Bez starostí.**

CO UMÍ FONS GALEN?



10 důvodů, proč zvolit cloudové řešení FONS Galen

Efektivní komunikace

FONS Galen vám umožní elektronicky sdílet data s pojišťovny, laboratořemi, nemocnicemi, státní správou i pacienty. Bez papíru, bez problémů.

On-line objednávání pacientů

Ušetřete si čas, nechte objednávat pacienty online a mějte schůzky automaticky propsané do volných okének ve vašem kalendáři.

Vy léčíte, my řešíme ostatní

Instalaci FONS Galen zvládneme během chvíle. O provoz cloudu se staráme my, stejně tak o povinné legislativní aktualizace.

Maximální bezpečnost dat

Data jsou uložena v profesionálně zabezpečených datových centrech, která splňují přísné certifikační standardy pro poskytování cloudových služeb.

Nepřetržitá dostupnost

Ke svým datům máte přístup 24 hodin denně, 365 dní v roce – z ordinace, doma i na cestách.

Optimalizace nákladů

Odpadá nutnost investovat do nákladných technologií. Platíte pouze za služby, které skutečně využíváte.

Úspora času a automatické zálohování

Zálohování dat probíhá automaticky a není třeba přenášet data na externí nosiče. Dostupnost i kapacita řešení rostou podle vašich potřeb.

Flexibilní spolupráce

Snadné sdílení informací mezi jednotlivými uživateli i pracovišti podporuje efektivnější týmovou práci.

Legislativní jistota a GDPR

Ukládání dat splňuje požadavky české i evropské legislativy, včetně pravidel ochrany osobních údajů.

Technologie budoucnosti

Cloudová řešení patří mezi klíčové trendy zdravotnické IT infrastruktury a jejich význam bude nadále růst.

administrativy umožňuje také plnohodnotnou elektronickou výměnu dat s laboratořemi, státní správou, zdravotními pojišťovny i mezi lékaři navzájem.

Vývojový tým průběžně reaguje na legislativní změny i praktické potřeby uživatelů. Pro práci se systémem není nutná pokročilá IT znalost – instalaci zvládnete během chvíle a o technické zázemí je postaráno.

Pokud vás zaujal moderní design, intuitivní ovládání a snaha o maximální zjednodušení práce v ordinaci, vyzkoušejte demoverzi nebo kontaktujte náš tým. Rádi vám představíme možnosti spolupráce a pomůžeme s hladkým přechodem na cloudové řešení.

Tým FONS Galen
STAPRO s. r. o.

Proč vyzkoušet právě FONS Galen?

FONS Galen jsme vyvinuli jako přehledný a intuitivní cloudový nástroj, který nabízí široké spektrum modulů pro každodenní provoz ordinace. Vedle standardní

Termíny Podzimních seminářů pro sestry a lékaře

Srdečně Vás zveme na podzimní semináře pro sestry a lékaře! Prosíme, запиšte si uvedené termíny do diáře, aby Vám nic neuniklo – i letos pro Vás připravujeme odborný program, který propojí aktuální témata laboratorní diagnostiky s praktickými zkušenostmi z praxe.

Oficiální pozvánky Vám předají naši konzultanti, kteří Vás zároveň budou průběžně informovat o podrobném programu jednotlivých seminářů. Letos se můžete těšit také na MUDr. Tomáše Šebka, který vystoupí na seminářích v Hradci Králové a ve Žďáru nad Sázavou.

6. 10. 2026	DK Letohrad, Družstevní 597, Letohrad	Hana Hermanová
14. 10. 2026	Nové Adalbertinum, Velké nám. 32, Hradec Králové	Jitka Šimková
21. 10. 2026	KC Střelnice, Markova 311, Turnov	Tomáš Goroš, Jiří Sluka
3. 11. 2026	Restaurace Na Farských, Zahradní 387/2, Žďár nad Sázavou	Kateřina Kosová
10. 11. 2026	Hotel U Stadionu, Třída 9. května 1, Dačice	Kateřina Kosová
4. 11. 2026	Brno	Petr Bouzek

Těšíme se na setkání s Vámi na podzim!

Ing. Petra Štochlová
organizátor seminářů
MEDILA spol. s r. o.



Editor: **Ing. Petra Štochlová**

Vydává: **MEDILA spol. s r. o.**

Adresa: **Štrossova 1931,**

530 03 Pardubice

E-mail: **medila@medila.cz**

Web: **www.medila.cz**

Registrace: **MK ČR E 24518**

Verze: **VALTICE BULLETIN**

Vychází: **2 x ročně**

Vydáno dne: **13. 5. 2026**

Laboratorní a diagnostické centrum Valtice

Valtice, Klášterní 1150, 691 42, tel. 519 363 152; e-mail: **info@labovaltice.cz**

Mikulov, Komenského náměstí 224, 692 01, tel. 519 324 497; e-mail: **info@labovaltice.cz**

MEDILA spol. s r. o.

Pardubice, Poliklinika MEDILA, Štrossova 1931, 530 03 Pardubice – areál „Veteriny“,

tel. 800 737 304; e-mail: **medila@medila.cz**

Brno, Poliklinika Lesná, Halasovo nám. 1, tel. 800 111 210; e-mail: **medila@medila.cz**

ATB konzultace: pondělí–pátek 10:00–15:00, tel. 800 737 338

Mikrobiologické konzultace: pondělí–pátek 10:00–15:00, tel. 800 737 304