



Milí čtenáři,

ráda bych vás prostřednictvím editoria-
riálu říjnového čísla MEDILA Bulletinu
srdečně pozdravila a zároveň se krát-
ce představila.

V MEDILE působím od roku 2020
na pozici lékaře na pracovišti v Brně
pod vedením MUDr. Jany Doležalové.
Mojí specializací je klinická bioche-
mie – obor, který považuji za mimo-
řádně důležitý pro moderní medicí-
nu. Laboratorní výsledky totiž často
tvorí základní kámen při stanovení
diagnózy i volbě další léčby, přesto
zůstává naše práce mnohdy spíše
„v zákulisí“. O to více mě těší, že jsem
součástí týmu, který se podílí na za-
jištění kvality a spolehlivosti vyšetře-
ní, bez nichž by lékaři nemohli dělat
správná rozhodnutí.

Po ukončení studia na Lékařské
fakultě v Brně jsem získávala praxi
v Léčebně pro dlouhodobě nemoc-
né a poté na interním oddělení ne-
mocnice Milosrdných bratří v Brně.

Tyto zkušenosti mi daly možnost
nahlédnout na medicínu z pohledu
přímého kontaktu s pacienty. Časem
jsem dospěla k rozhodnutí změnit
obor – přála jsem si více rozumět
procesům, které stojí v pozadí dia-
gnostiky. Laboratorní medicína mě
oslovila právě svou propojeností
s ostatními oblastmi zdravotní péče
a svou tichou, avšak klíčovou rolí.

Pokud jde o samotný obor klinic-
ké biochemie, vnímám, že stojíme na
prahu období výrazných změn. Neu-
stále narůstající objem laboratorních
dat klade velké nároky na jejich vy-
hodnocování. Pomohlo by nám širší
využití moderních technologií, digi-
talizace a automatizace, které mo-
hou lékařům usnadnit každodenní
praxi a umožnit, aby se více soustře-
dili na vlastní interpretaci a klinické
souvislosti.

Právě tímto směrem směřuje i pi-
lotní projekt, na kterém nyní spo-
lupracuje MEDILA se společností
Stapro – využití umělé inteligence
při uvolňování a hodnocení labora-
torních výsledků. AI systém dokáže
nejen šetřit čas lékaře při přípravě
hodnocení, ale také umožňuje lépe
sledovat dlouhodobé trendy u jed-
notlivých pacientů. Věřím, že tento
krok je ukázkou toho, jak se labo-
ratorní medicína může dále rozvíjet
a posilovat svou pozici v rámci cel-
ho diagnostického procesu.

Kromě práce je pro mě velkou ra-
dostí moje rodina – mám dvě děti
ve věku 9 a 13 let, se kterými trávím
většinu volného času. Pro vlastní
rovnováhu a energii se věnuji józe,
která mi pomáhá nejen fyzicky, ale
i duševně, a stala se nedílnou sou-
částí mého života.

Přeji vám všem příjemný a klidný
podzim, plný inspirace a pohody,
a těším se na další společnou spolu-
práci v rámci MEDILY.

S úctou

MUDr. Ivona Volejníková

Lékař MEDILA spol. s r.o.

Témata vydání

Zákulisí ICL – kde žádanky ožívají
a humor nikdy nechybí 2

Doplňky stravy – 2. část –
vitamín D, vitamín K a vápník 2

Český test na odhalení rakoviny
slinivky může zachraňovat lidi po
celém světě 5

Genetické vyšetření u zhoubných
nádorů pankreatu – kdo má nárok
a jak postupovat 7

Diagnostika extrahumánního
genomu v ambulantní praxi
– proč panelová vyšetření mění
pravidla hry 8

Imunologie –
Test aktivace bazofilů 8

Od bolesti k důstojnosti – paliativní
medicína jako návrat ke kořenům
lékařské péče a její význam
v každodenní klinické praxi 11

Okultní krvácení ve stolici – význam
laboratorního vyšetření v klinické
praxi 12

Umělá inteligence v diabetologii –
když sítnice promlouvá 13

Aktuality 20

Luxusní perníčky od Janči
ze Žamberku 20



Zákulisí ICL – kde žádanky ožívají a humor nikdy nechybí

Když se řekne laboratoř, většina lidí si představí ticho, bílé pláště, pipety a klidné prostředí, kde se všechno děje podle přesných protokolů. Jenže existuje místo, kde to žije o něco víc – a tím je ICL, tedy Informační centrum laboratoře. Místo, kde se potkává svět medicíny, papírových žádanek, telefonátů, lidských příběhů a občas i naprostých záhad.

V ICL se totiž nekonají pokusy v každodenních, ale každodenní laboratorní detektivky. Každá žádanka, která k nám dorazí, má svůj příběh. Někdy jasný a přehledný, jindy spíš připomíná rukopis od Leonarda da Vinciho – krásný, ale naprosto nečitelný.

Když se žádanka promění v hlavolam

Každý den zpracováváme desítky až stovky žádostí od lékařů. Většina proběhne hladce, ale pak jsou tu ty speciální případy. Třeba když se po týdnu ozve ordinace s prosbou: „Mohli byste prosím ještě doordinovat ionty?“

Odpověď je vždy stejná – a vždy stejně trpělivá:

„Ionty bohužel děláme jen v den odběru. Po týdnu už by to bylo spíš věštění z krve než laboratorní analýza.“

A když někdo požádá o krevní obraz z biochemické zkumavky, chvíli si v duchu říkáme, jestli náhodou neobjevili nový směr medicíny. My zatím zůstáváme u klasiky.

Telefonát, který rozesměje celé oddělení

ICL není jen centrum informací, ale i místo, kde se odehrává nepřeborné množství komunikačních příhod. Naše telefony zvoní celý den a každé zazvonění může znamenat cokoli – od jednoduchého dotazu až po malou detektivní zápletku.

Často se nám stává, že klienti volají s jistotou, že právě u nás mají výsledky, a přitom se ukáže, že jejich odběr šel přes jinou laboratoř – například Axis nebo Aeskulab. V tu chvíli se stáváme

malým pátracím oddělením, které hledá, kde se jejich krev vlastně toulá.

A někdy se ozvou i dotazy, které s laboratorní diagnostikou nemají vůbec nic společného:

- „Nevíte, kde je tady hodinářství?“
- „Máte číslo na rentgen?“
- „A dá se u vás zjistit, jestli mám alergie na svého psa?“

V tu chvíli se z laboratorního pracovníka stává informační asistent, navigátor i empatický posluchač v jednom. Protože i když odpověď často zní „tohle u nás opravdu neměříme“, snažíme se pomoci alespoň směrem nebo úsměvem.

ICL jako terapie na telefonu

Někdy si říkáme, že zkratka ICL by klidně mohla znamenat „Institut citového naslouchání“. Mnoho klientů s námi totiž nesdílí jen laboratorní žádanky, ale i své příběhy, obavy a každodenní trable.

Dozvídáme se o nepochopení u lékařů, o složitých diagnózách, ale také o životních peripetiích, o tom, jaké je to čekat na výsledky, nebo jak se člověk cítí, když mu nic není. I když nejsme psychologové, víme, že někdy stačí jen naslouchat.

Přes všechny vtipné situace zůstává tenhle rozměr práce důležitý – ukazuje, že za každou zkumavkou je člověk. A že komunikace, i když stojí mimo mikroskop, je někdy stejně důležitá jako samotné výsledky.

Pracovní doba a laboratorní časoprostor

Další častý moment, který nás nikdy nepřestane překvapovat, přichází vždy o víkendech nebo svátcích – tedy v době, kdy i laboratorní přístroje odpočívají. „Vy fakt o víkendu nepracujete?“ ptají se občas klienti s nefalšovaným údivem.

Záhady všedního dne

Každý den přináší nové situace, které by vydaly na celý humoristický sborník. Někdy dorazí žádanka bez jména, jindy výsledky hledáme pro pacienta, který

nakonec ani nebyl u nás. Občas volá lékař, že mu systém „sežral“ žádanku, a jindy se ozve klient s dotazem, jestli si může vyzvednout výsledky osobně – a když dorazí, zjistí, že vlastně chtěl úplně jiný odběr.

Každý den je jiný, ale všechny mají jedno společné – smysl pro humor je tu základní výbavou. Bez něj by to nešlo.

Lidská práce s lidskými chybami

V době, kdy se všude mluví o automatizaci, digitalizaci a umělé inteligenci, je ICL připomínkou, že na konci každého systému stojí člověk. Člověk, který čte, komunikuje, vysvětluje, hledá řešení – a občas se musí i zasmát.

Všechno to volání, opravování, ověřování a vysvětlování má společný jmenovatel – lidskost. Protože v laboratoři sice analyzujeme biologický materiál, ale zároveň se každý den dotýkáme toho nejlidštějšího – trpělivosti, empatie a pochopení.

Závěrem

Kdo nikdy neseděl v ICL, možná netuší, jak pestrý svět se za tou zkratkou skrývá. Kde jinde by se člověk během jediného dne mohl stát odborníkem na laboratorní vyšetření, psychologem, kartografem, operátorem zákaznické linky a občas i detektivem?

ICL je místo, kde se žádanky třídí, ale příběhy spojují. Kde se laboratorní rutina mění v mozaiku lidských situací, kde je prostor pro smích i pochopení. A i když to občas připomíná komedii omylů, na konci dne vždy víme, že tahle práce má smysl – protože za každým papírem, za každým voláním i za každým dotazem stojí někdo, komu na výsledku opravdu záleží.

*Filip Maxmilián Snítal
MEDILA spol. s r.o.*

Doplňky stravy – 2. část – vitamín D, vitamín K a vápník

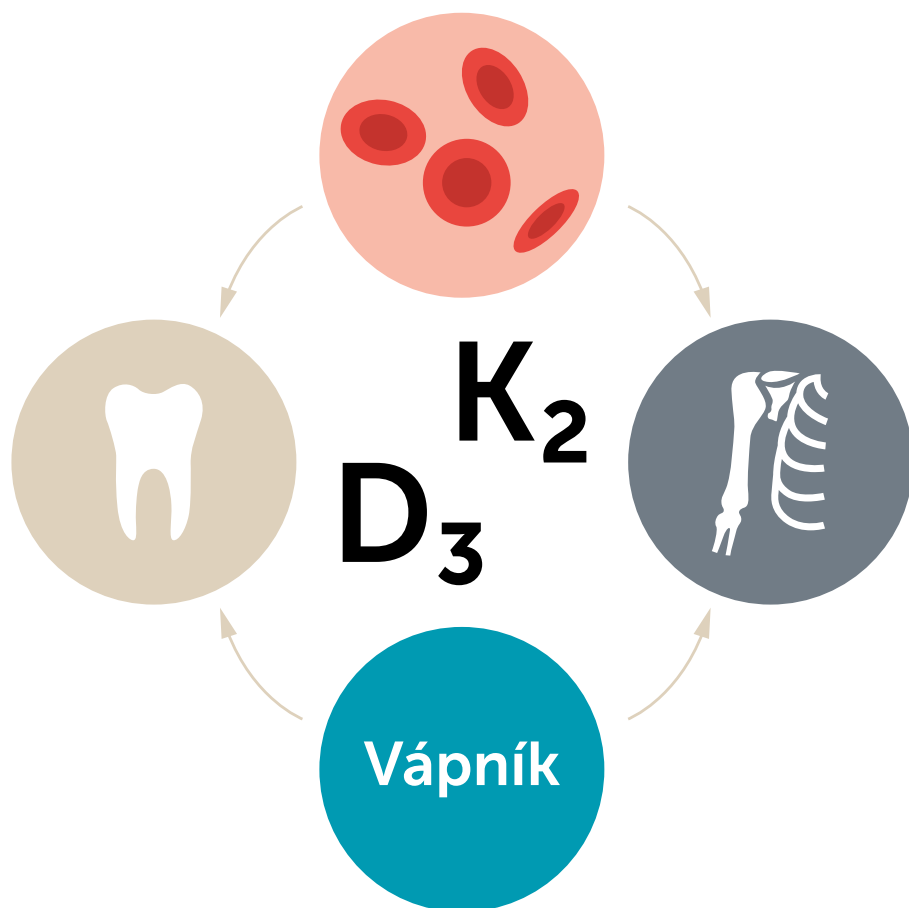
Úvod

Komplex resp. triáda vitamín D, vitamín K a vápník hraje významnou úlohu v metabolismu kostní tkáně (viz Obrázek 1). V tomto sdělení se zaměříme právě na tyto dva vitamíny a také na důležitý minerál vápník.

V případě nedostatku vitamínů D a K i vápníku ve stravě nebo v případě jejich zvýšené potřeby při různých onemocněních je možné jejich nedostatek či zvýšenou potřebu doplnit formou léčivých přípravků. Tyto přípravky je možné podávat v různých lékových formách.

Vápník (calcium)

Je převážně (v 99 %) obsažen právě v kostní tkáni ve formě tzv. hydroxyapatitu. Tato forma vápníku, ale nemá význam pouze pro zajištění mechanické pevnosti a odolnosti kostí. I u zdravého člověka dochází k neustálé remodelaci



Obrázek 1. Synergický vztah mezi vápníkem, vitamínem K2 a D3

kostí a vápník obsažený v kostech slouží jako pohotová zásoba pro jeho extracelulární potřebu. 1 % vápníku je obsaženo v extracelulární tekutině. Intracelulární koncentrace vápníku je velmi nízká. Jeho fyziologická koncentrace v séru se pohybuje mezi 2,1–2,6 mmol/l. V plazmě se vápník vyskytuje v několika formách a to jako vázaný na bílkoviny, především na albumin. Dále se vyskytuje v organismu ve formě komplexních sloučenin rozpustných ve vodě (jako citrát, laktát, hydrogenuhličitan) nebo jako ionizovaný ve formě Ca^{++} . Fyziologicky aktivní je právě ionizovaný vápník. Referenční hodnoty pro Ca^{++} se pohybují v rozmezí mezi 0,9–1,3 mmol/l. Při vyšetření ze vzorku krve můžeme změřit jeho celkovou koncentraci, ale i podíl jeho ionizované formy. Zároveň je možné ze vzorku moče změřit koncentraci vápníku v moči. Stanovení odpadu vápníku v moči za 24 hodin je přesnější, neboť dokáže lépe diferencovat případnou patologii a tak pomoci lépe se orientovat v diferenciální diagnostice poruch kalciumfosfátového metabolismu.

Vitamín D

Podporuje vstřebávání a využití vápníku v těle. Má význam preventivní u nespecifických střevních zánětů nebo pomáhá snížit aktivitu zánětlivé reakce. Vitamín D

funguje i jako tzv. „imunitní brzdový systém“. Má význam i jako podpůrná léčba u chronických myalgií a muskuloskeletálních syndromů. Byla prokázána souvislost mezi hladinou vitamínu D a rizikem progresu některých onemocnění (např. revmatoidní artritidy, systémového lupus erythematoses nebo psoriázy). Snížená hladina vitamínu D se častěji vyskytuje např. u DM 1. typu nebo autoimunní thyreoiditidy. Optimální hladina vitamínu D má vliv na metabolismus kostí, proto se využívá jako součást léčby osteoporózy. Byla prokázána korelace mezi nízkou hladinou vitamínu D a vyšším rizikem výskytu syndromu polycystických ovarií. Dále bylo prokázáno právě v souvislosti s hypovitaminózou D zvýšené riziko potratů a předčasných porodů.

Vitamín K

Je nezbytný pro syntézu všech koagulačních faktorů, které jsou potřebné pro srážení krve (hemokoagulaci). Existuje ve třech formách (jako vitamín K1, K2 a K3). Potravinovým zdrojem jsou převážně fermentované potraviny, sýry, vejce, maso.

Vitamín K2

Zajišťuje vazbu vápníku do kostní tkáně i zubů. Zabraňuje ukládání vápníku do cév a měkkých tkání. Má význam v léčbě

osteoporózy, v procesu aterosklerózy, pomáhá v regulaci metabolismu lipidů. Má význam i u diabetu mellitu a u nádorových onemocnění, kdy může částečně zlepšit účinek léčby. Pomáhá oddálit manifestaci některých druhů demence.

Příjem a vylučování

Z denního příjmu vápníku stravou se vstřebá jen 35–50 %. Část se vstřebá v proximální části tenkého střeva a zbytek se vyloučí stolicí. Ledviny vylučují vápník glomerulární filtrací, ale 98–99 % profiltrovaného množství se v tubulárním systému opět vstřebá. Doporučený denní příjem vápníku u osob starších 50 let by měl být 1 200 mg. Nejvýhodnějšími zdroji vápníku v přirozené stravě jsou mléko a mléčné výrobky, ze kterých je vápník dobře vstřebatelný. Vstřebatelnost vápníku naopak zhoršuje přítomnost oxalátů v některých typech zeleniny či v luštěninách (např. špenát, fazole, čočka, červená řepa, rebarbora), fytátů a vysokého množství vlákniny ve stravě (cereálie). Na vstřebávání vápníku ze stravy mají negativní vliv také fosfáty, které najdeme v intenzivně slazených nápojích (např. nápoje typu coca-cola, pepsi-cola apod.). Vstřebávání vápníku je negativně ovlivněno také některými léčivými (např. tetracyklin, H_2 blokátory nebo kortikoidy). Reálný příjem vápníku ze stravy v běžné populaci je tak výrazně nižší než doporučený denní příjem. Reálný příjem vápníku se udává v rozmezí 500–700 mg/den.

Vitamín D patří do skupiny vitamínů rozpustných v tucích. Je přiváděn potravou jako vitamín D3 živočišného původu (cholecalciferol) nebo jako rostlinný vitamín D2 (ergocalciferol). K jeho resorpci dochází v tenkém střevě při neporušené absorpci lipidů. Vitamín D zvyšuje intestinální absorpci kalcia.

Doporučený denní příjem vitamínu D by měl být 200 IU, což odpovídá 5 μg . Z přirozené stravy přijímáme zhruba 50–150 IU (1,25–3,75 μg) vitamínu D denně. Vyšší koncentraci vitamínu D nalezneme především v rybím tuku, mořských rybách, vaječném žloutku, konzervovaných mořských rybách, v mléčných výrobcích (máslo, mléko). S věkem postupně klesá enzymatická výbava zajišťující schopnost syntetizovat vitamín D v kůži až o 75 %, navíc bývá snížena i konverze 25-hydroxyvitamínu D₃ na 1,25 dihydroxyvitamín D₃ vlivem poklesu renálních funkcí. UV filtry opalovacích krémů snižují UV záření až o 98 %, což zvyšuje riziko nedostatku vitamínu D i u mladé populace. Důsledkem je tak nedostatečná saturace vitamínem D. Částečnou roli hraje i porucha vstřebávání vápníku



z přirozené stravy, zvýšená hladina parathormonu a akcelerace úbytku kostní hmoty.

Význam pro organismus

Vápník je v ionizované formě fyziologicky aktivní. Jeho hlavní význam spočívá ve snižování nervosvalové dráždivosti. Metabolismus vápníku je řízen hormony příštítných tělísek a štítné žlázy (parathormonem, kalcitoninem) a vitamínem D.

Projevy snížené hladiny vápníku

Hypokalcémie se klinicky projevuje především zvýšením nervosvalové dráždivosti až tetanií. Z dalších neuromuskulárních projevů se jedná o brnění (parestázie) jazyka, horních i dolních končetin, záškuby obličejových svalů. Dalšími projevy jsou únavnost, podrážděnost, úzkost a poruchy paměti. Dalšími projevy mohou být palpitate či arytmie nebo prodloužení QT intervalu na EKG. Dalšími důsledky je rozvoj osteoporózy, rachitidy, zvýšené kazivosti zubů atd. Hlavními příčinami snížené hladiny jsou nedostatečný příjem vápníku ve stravě nebo porucha jeho vstřebávání gastrointestinálním traktem při různých střevních onemocněních. Další možnou příčinou je těhotenství a laktace, hypoalbuminémie (např. při nefrotickém syndromu), alkalémie, hypomagnezémie atd.

Ke snížení hladiny vápníku dochází i při otravě ethylenglykolem (Ca⁺⁺ se váže na nerozpustné soli).

Projevy zvýšené hladiny vápníku

Hyperkalcémie se projevuje polyurií, polydipsií, somnolencí, adynamií, zácpou i zvracením. Pokud hyperkalcémie trvá delší dobu, může dojít i k poruše ledvin (tzv. nefrokalcinóze). Hlavní příčinou hyperkalcémie je onemocnění příštítných tělísek (tzv. hyperparathyreóza). S hyperkalcémií se také můžeme setkat při dlouhodobé imobilizaci především u pacientů s maligními onemocněními (u mnohočetného myelomu či leukémie) nebo často u karcinomu plic a prsu s kostními metastázami. K méně častým příčinám patří podávání thiazidových diuretik (např. hydrochlorothiazid), onemocnění sarkoidózou nebo hypofunkce nadledvin (tzv. Addisonova nemoc).

Léčba hypokalcémie, hyperkalcémie a deficitu vitamínu D i K

Vzhledem k tomu, že při běžných stravovacích zvyklostech často nelze dosáhnout požadovaného příjmu vápníku a vitamínu D z přirozené stravy, je u pacientů vhodná farmakologická suplementace. Z hlediska vstřebatelnosti se

jako nejvýhodnější jeví kalcium citrát, který je dobře tolerován u starších osob. Pro jeho absorpci není nezbytné kyselé prostředí a může se podávat nezávisle na jídle. Vstřebatelnost vápníku ovlivňuje také výše dávky. Doporučuje se, aby jednotlivá dávka vápníku nepřekročila 500 mg. Nejvýhodnější je užívat vápník na noc, protože tak se sníží noční zvýšená hladina parathormonu, což má příznivý vliv na osteoresorpci. Doporučené diagnostické a terapeutické postupy uvádějí pro léčbu osteoporózy doporučený celkový příjem vápníku u postmenopauzálních žen asi 1 000 mg denně, preferován je fyziologický příjem vápníku ze stravy.

Léčba hyperkalcémie musí být komplexní. Zahrnuje forsírovanou diurézu a podávání kalcitoninu. Při těžké hyperkalcémii je indikována také hemodialýza. Vždy je však nutné odhalit příčinu hyperkalcémie.

Doporučená denní dávka vitamínu D je 800 IU. K prevenci deficitu vitamínu D u obézních pacientů, pacientů s malabsorpčními syndromy a u pacientů užívajících léčiva, která ovlivňují metabolismus vitamínu D jsou nutné vyšší denní dávky vitamínu D (2–3 krát vyšší). Podávání kalcia a vitamínu D₃ účinně kontroluje kostní metabolismus.

Deficit vitamínu D nastává při nedostatečném přívodu či poruše absorpce vitamínu D nebo vlivem enzymových defektů.

Deficit vitamínu K může být způsoben poruchou absorpce např. při steatoree. Nejčastější výskyt je však polékový (především při antikoagulační léčbě – např. Warfarinem), kdy tyto léky působí strukturálně jako tzv. „antivitamíny“.

Léčebné uplatnění

Podávání kalcia a vitamínu D₃ účinně kontroluje kostní metabolismus. Existuje široké spektrum léčebných přípravků, které nabízejí možnost nastavení léčby dle individuálních potřeb pacienta. Jsou k dispozici volně prodejné přípravky nebo léčivé přípravky na lékařský předpis, jejichž výhoda spočívá v tom, že mají přesně definovanou denní potřebnou dávku vápníku i vitamínu D resp. vitamínu K. Na lékařský předpis se jedná například o LP Calcium/Vitamín D₃ Vitris 500 mg/800 IU. Jedná se o žvýkací tablety, bez příměsi aspartamu, který se užívá 1x denně. Další možností je např. Calcichew žvýkací tablety, které se vyrábí i s jahodovou nebo citrónovou příchutí a v různých koncentracích (Calcichew 500/200 IU, 500/400 IU, 1000/800 IU). Z dalších léčiv je to například Caltrate ve formě potahovaných

tablet, ale i žvýkacích tablet. Léková forma Caltrate plus je navíc obohacena o jiné minerály. Samotný vitamín D₃ je možný suplementovat kromě tablet i formou kapek jako např. léčivý přípravek Vigantol nebo nově na trhu Edon kapky 20 000 IU/ml. Léčba těmito kapkami je možná od novorozeneckého věku po celou dobu života. Jedna lahvička obsahuje 400 kapek. U dospělých 2 kapky denně odpovídají dávce asi 1000 IU vitamínu D denně. Dalším lékem s obsahem vitamínu D je Uperold kapsle 255 µg v jedné dávce. Výhodou je, že kapsle se užívá 1x měsíčně a má velký význam v prevenci např. imunodecitů a další výhodou je jeho lepší vstřebatelnost u některých pacientů trpících obezitou.

Kazuistika

Pacientka, 55letá žena byla vstupně v metabolické ambulanci vyšetřena pro osteoporózu. Dále je pacientka léčena pro kombinovanou hyperlipidémii. Je sledována také dlouhodobě ve specializované hematologické ambulanci pro chronickou myeloidní leukémii. Ve vstupním laboratorním souboru byla zjištěna hyperkalcémie (2,78 mmol/l) a zvýšená hodnota ionizovaného vápníku (1,63 mmol/l). Koncentrace fosforu byla snižena pod normu (0,82 mmol/l). Hladina parathormonu byla také zvýšena (14,9 pmol/l). Nordinův index byl zvýšen (výp. 0,63). Z laboratorních výsledků byla tak odhalena susp. primární hyperparathyreosa. Bylo doplněno UZV vyšetření, kdy bylo prokázáno susp. hyperplastické příštítné tělísko lokalizované na dorsálním okraji pravého laloku štítné žlázy. Pacientka subjektivně udává spánkový dyskomfort a dlouhodobé bolesti svalů i kloubů. Jiné obtíže neudává. V plánu je aktuálně doplnění scintigrafie příštítných tělísek k přesné lokalizaci a určení velikosti příštítného tělíska a poté naplánování operačního výkonu na ORL klinice.

Závěr

Kalcium patří mezi základní minerály, jejichž hladinu je třeba kontrolovat a v případě jeho patologických hodnot vždy odhalit příčinu a zahájit včas suplementaci jeho snížené hladiny nebo naopak korigovat včas jeho zvýšenou hladinu a odhalit jeho příčinu. Patří k nejvíce vyšetřovaným parametrům zvláště v oblasti klinické osteologie. Pomocí kombinace pestrých přírodních zdrojů vápníku ve stravě můžeme částečně zajistit jeho optimální množství v rámci denní dávky. Další potřebné množství můžeme doplnit formou léčebných přípravků.

Příjem vitamínu D ve stravě je spíše minoritní, představuje přibližně 10 % příjmu. Sluneční záření je nejdůležitějším a neefektivnějším zdrojem vitamínu D pro lidský organismus. V naší zeměpisné šířce lze denní syntézu vitamínu D v ekvivalentu 400 IU dosáhnout běžnou hodinovou expozicí tváře a rukou polednímu slunci po určitou část roku (od dubna do září), bez rizika kožního erytému. Použití krémů s vysokým faktorem může omezit tvorbu vitamínu D. Tvorba vitamínu D se významně snižuje ve stáří nebo při jaterních, střevních či ledvinových onemocněních. Jeho význam pro zdraví organismu a fungování metabolismu je nezastupitelný.

Dostatečný příjem vápníku a vitamínu D je klíčový pro prevenci a léčbu osteoporózy. Jejich příjem z přirozené stravy je ale často nedostatečný, proto

se pacientům doporučuje farmakologická suplementace. V rámci suplementace preferujeme registrované léčivé přípravky s prokázaným účinkem oproti potravinovým doplňkům, u kterých před uvedením na trh není výrobce povinen ověřovat účinnost. Jako nejvýhodnější se jeví suplementace léčivými přípravky s fixní kombinací vápníku a vitamínu D. Vzhledem k převaze starších, polymorbidních pacientů užívajících velké množství léků se jako výhodné jeví lékové formy, které se nepolykají, jako např. žvýkácké tablety snadno rozpustné v ústech nebo kapky. Výhodné je, pokud má léčivý přípravek více příchutí, jejichž střídání má pozitivní vliv na adherenci pacienta k léčbě.

Vitamín K₂ existuje v léčivých přípravcích v dostupné dávce 60 µg nebo 120 µg denně. Je vhodné jej podávat do

kombinace s kalcielem a vitamínem D ke komplexnímu ovlivnění metabolismu kostí.

Literatura

- [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.: Doplňky stravy. Grada, 2023
- [4] Svačina Š.a kol.: Klinická dietologie. Grada, 2008
- [5] Havel J.: Compliance v suplementaci vápníku a vitamínu D. 2025
- [6] Svačina a kol.: Poruchy metabolismu a výživy. Galén
- [7] Šterzl a kol.: Deficit vitamínu D a imunitní funkce. Medicína pro praxi.

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

Český test na odhalení rakoviny slinivky může zachraňovat lidi po celém světě

Světová výstava EXPO 2025 v Japonsku dala šanci zazářit nejenom tradicím, ale především dobrým nápadům. Svě šance v Českém národním pavilonu v Ósace se chopila například spin-off společnost Lipidica, založená na výzkumu vědců z Univerzity Pardubice. Jejím cílem je do praxe zavést neinvazivní testování pro časný záchyt rakoviny slinivky břišní.

V čem je metoda unikátní? Jaký má potenciál? A proč byla účast na EXPO nejenom součástí prestiže? Na tyto otázky čtenářům MEDILA Bulletinu odpovídá Karolina Kašparová, obchodní ředitelka společnosti Lipidica.

Mohla byste ve stručnosti představit, v čem spočívá unikátní test na časně odhalení rakoviny slinivky, který společnost Lipidica testuje?

Ve zkratce se dá říct, že v praxi ověřujeme funkčnost lipidomického testu LDPC (Lipidomics Diagnostic of Pancreatic Cancer), tedy přístupu využívajícího unikátní patentovanou metodu lipidomické analýzy, která vznikla na základě práce vědců z Univerzity Pardubice pod vedením profesora Michala Holčapka.

Lipidomický test je založen na rozdílných koncentracích lipidů v krevní plazmě u zdravých a nemocných s nádorem slinivky břišní. Nedílnou součástí testu je vyhodnocení výsledků pomocí softwaru Lipidica, jehož upgrade je aktuálně vyvíjen se společností STAPRO v projektu podpořeném programem TWIST Ministerstva průmyslu a obchodu.

Cílem naší studie je ověřit klinickou funkci lipidomického testu a softwaru pro časný záchyt nádorů slinivky břišní a shromáždit data potřebná k jeho zavedení do klinické praxe. Test je téměř neinvazivní a vychází z běžného odběru krve.

Jaký přínos bude mít uvedení testu do reálné klinické praxe?

Jen v České republice je v posledních letech diagnostikováno více než 2700 nových případů ročně a téměř 90 % pacientů tomuto onemocnění podlehne. Hlavním důvodem vysokého procenta úmrtí je pozdní diagnostika. Onemocnění je dlouho bez příznaků.

Pokud se přínos metody potvrdí, bylo by možné pomoci jednoduchého krevního testu odhalit přítomnost nádoru slinivky břišní, ideálně již ve velmi časných stádiích, a tím zásadně zlepšit prognózu pacientů nejenom u nás, ale po celém světě. Proto je také naše metoda patentována v Evropské unii, ve Spojených státech amerických, Singapuru a Japonsku.

Když jsme u Japonska, letos jste se tam zúčastnili světové výstavy EXPO. Jak to celé vzniklo?

Díky spolupráci s Univerzitou Pardubice, Českým národním pavilonem na EXPO 2025 a dalšími partnery (Dům zahraniční spolupráce, Charles University Innovations Prague a.s.) jsme začátkem roku 2025 obdrželi pozvánku, abychom

se v červenci zúčastnili tematické akce EDU Day, zaměřené na představení českého vysokého školství jako moderního a mezinárodně otevřeného systému, kde vznikají inovace s globálním dopadem. Součástí akce byl i blok prezentací spin-off společností, které vznikly na základě akademického výzkumu. Před japonskými partnery jsme měli možnost představit naše aktivity a probíhající klinickou validaci.

Podařilo se vám tam navázat nějaké kontakty, které by vám do budoucna mohly pomoci?

Ano. Kromě EDU Day jsme s docentem Kunovským (gastroenterolog a národní koordinátor studie Lipidica – MOÚ, FNOL, FN Brno) absolvovali řadu setkání s odborníky v oblasti nádorů pankreatu a také lipidomické analýzy. Důležitá pro nás byla jednání na klinických pracovištích v Kjótu a Ósace a také návštěva expertní metabolomické laboratoře na Kyushu University ve Fukuocce. Řešili jsme možnosti spolupráce a pilotního testování lipidomického testu na vzorcích japonské populace.

Naši návštěvu Japonska považují v tomto smyslu za velice přínosnou. Chtěla bych zdůraznit, že nám s navázáním kontaktů a propagací velice pomohl právě docent Kunovský, který je odborníkem v oblastech gastrointestinální mikrobioty, rakoviny pankreatu a pokročilých endoskopických technik.



Takže do budoucna je možné, že český test bude pomáhat japonským pacientům?

Budeme na tom usilovně pracovat. I v Japonsku se potýkají s narůstající incidencí rakoviny slinivky. Každý rok tam diagnostikují více než 40 000 lidí, pět let od stanovení diagnózy se přitom dožije méně než 10 procent z nich.

Náš test má šanci zachraňovat životy napříč hranicemi a mít reálný dopad v praxi. K tomu je klíčové mít spolehlivé zahraniční partnery.

Jak je na tom vlastně studie Lipidica na sklonku roku 2025?

Ve spolupráci s 16 nemocnicemi v České republice právě probíhá ověření klinické funkce lipidomického testu. V červnu 2025 se nám díky velkému zájmu veřejnosti podařilo ukončit nábor účastníků do jednoho ze dvou ramen studie, osob z populace ve vysokém riziku vzniku rakoviny slinivky břišní. Náš webový dotazník vyplnilo přes 8 000 lidí a z nich 272 prošlo podrobným sítím a tito lidé byli referováni do spolupracujících klinických center k dalšímu posouzení jejich možného zařazení do studie Lipidica.

Stále probíhá nábor do prvního ramene studie – jedná se o osoby s nově diagnostikovaným nádorem v časném operabilním stádiu, takže realizace studie nadále pokračuje.

Předpokládáme, že v polovině roku 2026 by měla studie být řádně ukončena a poté budeme zpracovávat výsledky s cílem získání certifikace.

Veřejnost pravidelně informujeme na webu lipidica.cz a našich sociálních sítích.

Je ještě něco, na čem v současné době pracujete?

S kolegy se věnujeme osvětě, takže navštěvujeme odborné akce pro zdravotníky, kde se snažíme vysvětlit, co Lipidica je a co by mohla změnit. Jelikož máme jedno rameno studie již naplněno, snažíme se další zájemce přeměrovat na probíhající klinické programy SCREPAN a HEPACAS pro sledování rizikových osob, kde jim kolegové mohou poskytnout potřebnou péči.

Také upravujeme náš web lipidica.cz, kde jsme zveřejnili krátký dotazník k posouzení rizika vzniku rakoviny slinivky břišní.

Tady si dovoluji apelovat na veřejnost. Ten dotazník je velice jednoduchý, ale může pomoci odhalit, zda spadáte do rizikové populace. V takovém případě je vhodné obrátit se na praktického lékaře a ptát se na možnost zařazení do preventivních klinických programů či genetické vyšetření.

Velkým rizikem je, pokud se karcinom slinivky břišní vyskytl u blízkých příbuzných. Časné odhalení onemocnění zvyšuje šanci na úspěšnou léčbu, proto má prevence zásadní význam.

Ing. Karolína Kašparová
obchodní ředitelka
společnosti Lipidica

Na otázky se ptal **Bc. Michele Vojáček**
MEDILA spol. s r.o.



Obrázek 2. Karolína Kašparová a Lumír Kunovský před Českým pavilonem na EXPO 2025



Obrázek 3. Prezentace Lipidica v rámci Edu Day na EXPO 2025

Genetické vyšetření u zhoubných nádorů pankreatu – kdo má nárok a jak postupovat

Aktuální doporučení pro klinickou praxi, role lékařského genetika a přehled indikačních kritérií.

Kdo indikuje vlastní genetické vyšetření?

Vlastní genetické vyšetření indikuje lékařský genetik na základě splnění indikačních kritérií pro genetické vyšetření hrazené ze zdravotního systému. Genetik rozhodne o rozsahu vyšetření. Otestovat se jako samoplátce může i osoba nesplňující stávající indikační kritéria. V takovém případě je doporučeno obrátit se na lékařské genetiky zdravotnických zařízení, např. ve fakultních nemocnicích.

Co zahrnuje genetická konzultace v onkogenetice?

Genetická konzultace zahrnuje odběr osobní a rodinné anamnézy, sestavení podrobného rodokmenu a zhodnocení možných genetických rizik, navržení a provedení vhodných genetických vyšetření, obvykle odběru krve pro analýzu zárodečných patogenních variant (mutací).

Co se testuje v rámci genetického vyšetření?

Nejčastěji se testuje přítomnost mutací v nádorových predispozičních genech. Minimální rozsah komplexního vyšetření nádorové predispozice pomocí sekvenování nové generace (NGS) stanovují aktuálně plátcí (zdravotní pojišťovny) na minimální rozsah 22 genů definovaných v rámci výkonu 94981 [1]. Je na rozhodnutí laboratoře provádějící dané vyšetření, zda provede analýzu pouze těchto 22 genů, větší skupiny genů nebo celého exomu či genomu, úhrada je vždy stejná.

V případě, že v rodině probanda (konzultované osoby) je známý výskyt příčinné mutace, je možno u zdravých indikovaných osob cíleně otestovat pouze přítomnost/absenci této mutace v rámci takzvaného prediktivního testování.

Doporučení pro genetické testování u zhoubných nádorů (ZN) pankreatu

Osobu v riziku může na genetickou konzultaci doporučit jakýkoliv ošetřující lékař (praktický lékař, registrující gynekolog, onkolog, gastroenterolog atd.), který se domnívá, že daná osoba by mohla být v riziku vzniku dědičné podmíněných nádorů.

Kdo má na genetické vyšetření nárok

- každá osoba s diagnózou ZN pankreatu (C25) v osobní anamnéze (výkon 94981)
- každá zletilá osoba, jejíž prvostupňový příbuzný (rodič, sourozenec, potomek) zemřel na ZN pankreatu bez provedení komplexního vyšetření nádorové predispozice (výkon 94981).
- osoby s prokázanou hereditární pankreatitidou (rekurence akutní pankreatitidy nebo chronická pankreatitida)
- onkologicky zdravé zletilé osoby, u nichž byla v rodinné anamnéze prokázána dědičná predispozice v klinicky relevantním nádorovém predispozičním genu v rámci kaskádovitěho prediktivního testování.

Jaká jsou doporučení pro nosiče patogenních variant v uvedených genech v prevenci ZN pankreatu?

Doporučené postupy péče o osoby v genetickém riziku vzniku karcinomu pankreatu slouží pro časný záchyt karcinomu pankreatu. Nejsou zatím zcela jednoznačně definovány. I v České republice se jejich detaily během let mění a v současnosti zahrnují kombinaci zobrazovacích a biochemických metod [2–5].

Nicméně nepodkročitelným minimem by mělo být provedení endoskopické ultrasonografie (EUS) nebo magnetické rezonance (MR) pankreatu v intervalu 1x za 1–2 roky se specifikací věku zahájení péče podle postiženého nádorového predispozičního genu a výskytu dalších karcinomů pankreatu v rodinné anamnéze.

U nosičů mutací v genu STK11 zahájíme sledování pro karcinom pankreatu od 30–35 let, u CDKN2A od 40 let. U ostatních genů (ATM, BRCA1, BRCA2, CHEK2, PALB2, MLH1, MSH2, EPCAM, MSH6, PMS2 a TP53) začíná sledování od 50 let věku pouze v případě, že je v rodině minimálně jeden další biologický příbuzný 1. nebo 2. stupně s karcinomem pankreatu v anamnéze. U všech uvedených věků začátku klinického sledování platí, že zahájíme případně dříve a to o 5–10 let před nejčasnějším výskytem daného onemocnění v rodině.

Je rovněž nezbytné zdůraznit, že prosté ultrazvukové vyšetření pankreatu není validní náhradou EUS nebo MR pankreatu.

Literatura

[1] Číselník metod molekulární genetiky s vyšetřením germinálního genomu

odbornost 816 laboratoř lékařské genetiky platný od 1. 1. 2025 (dostupné také na: [stratifikace816_pnuzp0124p10_pr0321_aktualizace-01012025_cisto-pis.xlsx](#))

[2] Kleiblová P. a kol.: Doporučené postupy klinické péče o nosiče zárodečných mutací v genech BRCA1, BRCA2, PALB2, ATM a CHEK2 predisponujících ke vzniku dědičného karcinomu prsu, vaječnicků, prostaty a pankreatu (4. 2024). *Klin Onkol* 2024; 37 (4), 292–299.

[3] Novotný J. a kol.: Doporučené postupy klinické péče o nosiče zárodečných mutací v genech MLH1, MSH2, MSH6, PMS2 a velkých deletcí EPCAM predisponujících ke vzniku Lynchova syndromu (4. 2024). *Klin Onkol* 2024; 37 (5), 384–389.

[4] Foretová I. et al.: Hereditární nádorová onemocnění v klinické praxi. ISBN 978–80–271–1293–7.

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

Doc. MUDr. Petra Kleiblová, Ph.D.

Laboratoř onkogenetiky, Ústav lékařské biochemie a laboratorní diagnostiky a Ústav biologie a lékařské genetiky
1. LF UK a VFN v Praze, Na Bojišti
1660/3, Praha 2, 128 00
pekleje@lf1.cuni.cz

MUDr. Helena Linhartová

Lipidica, a.s.
Pernštýnské náměstí 51
Staré Město 530 02 Pardubice
helena.linhartova@lipidica.cz



Diagnostika extrahumánního genomu v ambulantní praxi – proč panelová vyšetření mění pravidla hry

V rychle se měnícím světě ambulantní medicíny je rozhodující nejen rychlost a efektivita diagnostiky infekčních onemocnění, ale také její kvalita, reprodukovatelnost a přímý praktický přínos pro každého lékaře i pacienta. S rostoucím výskytem vyvolaným respiračními, sexuálně přenosnými a multirezistentními patogeny se panelová molekulární diagnostika extrahumánního genomu stává standardem moderního lékařského rozhodování. Právě rozvoj multiplexních vyšetření na bázi PCR, jaká využívá naše akreditovaná laboratoř s moderními panely, představuje silný vyšetřovací prostředek v rámci diagnostické strategie, který by měl každý ambulantní lékař znát a aktivně využívat ve své každodenní praxi.

Začněme u toho nejdůležitějšího – co panelové vyšetření přináší běžné ordinaci navíc? Především stojí za zmínku rychlost, s jakou multiplexní PCR panely umožní zachytit široké spektrum původců závažných infekcí z jediného odběru. Z pohledu každodenní praxe se jedná o zásadní benefit – výsledky panelových vyšetření jsou dostupné v řádu hodin až jednotek dnů (standardem v akreditovaných laboratořích je výsledek do 48 hodin), což významně snižuje čekací doby na definitivní diagnózu oproti konvenčním metodám, jejichž kultivační protokoly často vyžadují několik dní. Multiplexní panely totiž během jediného běhu detekují hlavní (i okrajové) patogeny relevantní pro daný klinický obraz ať už jde o respirační onemocnění, sepsi, STD nebo například infekce HPV.

Výhodou takto široce koncipovaných panelů je pro ošetřující lékaře získání mnohem širšího a detailnějšího obrazu o probíhající infekci, a také zvýšená pravděpodobnost pozitivního průkazu kauzálních patogenů, a ne jenom

negativní stanovení vybraného prevalentního infekčního agens. Zvláště v období respiračních infekcí, kde posouzení konkomitativních infekčních agens při smíšených infekcích nebo kombinacích virů je panelová diagnostika klíčovým přínosem, a to i pro zahájení cílené terapie, vhodnou izolaci a správné epidemiologické rozhodování.

Klinická síla moderních panelů spočívá nejen v šíři pokrytí patogenů, ale i v kvalitě jejich detekce. Analytické charakteristiky těchto panelů jsou validovány podle IVD standardů, s cílenou citlivostí a specifitou často přes 95–98 %, což je v rutinních podmínkách klinickými lékaři tolik oceňované.

Výsledkem je s vysokou pravděpodobností pozitivní a časově relevantní odpověď na otázku, který patogen je odpovědný za klinický stav a zda pacient potřebuje virostatika, antibiotika, nebo pouze symptomatickou léčbu. To reprezentuje výrazný posun v racionalizaci a efektivitě antibiotické i antivirové léčby – což je model splňující nároky personalizovaného přístupu k pacientovi.

Z pohledu aktuálních odborných doporučení SLM a ESCMID je využití multiplexních PCR panelů nejen doporučeno pro akutní a závažné případy, ale stále více nachází místo v ambulantní péči i v rámci screeningu. SLM racionalizovala indikování a vykazování multiplexních vyšetření pro respirační infekce (kód 82306) v roce 2025 s důrazem na rostoucí epidemiologický a klinický význam těchto testů. Multiplexní panely umožňují správné rozhodnutí v situaci, kdy izolované testování jednoho či dvou patogenů představuje riziko přehlédnutí konkomitantního infekčního agens s následkem pozdní nebo nesprávné terapie.

Co se týče ekonomických aspektů, panelová vyšetření mají pro ambulantního

lékaře i nemocniční systém zásadní přínosy, byť se jednotlivé panely jeví v přímé úhradě dražší než izolované PCR testy, v konečném důsledku znamenají identické nebo dokonce nižší náklady, když uvažujeme o nutnosti využít v praxi několik izolovaných PCR testů pro stanovení diagnózy. Předpokladem je také menší počet opakovaných vyšetření a zefektivnění léčby.

Naši partneři mezi ambulantními lékaři i v rámci referencovaných případových studií jednoznačně vyzdvihují pozitivní roli panelové molekulární diagnostiky v praxi. Příkladem může být pediatrické oddělení během zvýšeného výskytu RSV a chřipky. Díky panelovým vyšetřením lze u febrilních dětí v řádu jediného dne vyloučit bakteriální etiologii a minimalizovat zbytečné nasazení antibiotik. U pacientů s podezřením na multirezistentní bakteriální infekce zase umožňují panely rychlou detekci bakterií nesoucích specifické rezistenční geny, což je klíčové pro moderní antibiotickou stewardship politiku.

Závěrem

Panelová molekulární diagnostika extrahumánního genomu je dnes mnohem víc než laboratorní výstřelek – stává se rutinní součástí racionální a efektivní zdravotní péče napříč obory. V rámci personalizovaného přístupu k pacientovi a principů antibiotického stewardshipu představuje toto vyšetření prostředek volby – umožňuje nabídnout rychlejší, jistější a cílenější léčbu, snižovat zbytečné podání antibiotik, efektivně zvládat sezónní epidemie a zároveň mít plnou kontrolu nad náklady i administrativou.

MUDr. Václav Maťoška
Michael Němec
Laboratoř genetiky
MEDILA spol. s r.o.

Imunologie – test aktivace bazofilů

Klíčovým bodem v diagnostice alergií je co nejpřesnější stanovení příčinného alergenu. Běžně užívaná metoda kožních prick testů (SPT) se vyznačuje nízkou spolehlivostí, a kromě toho může u pacientů v některých případech (alergie na hmyzí jedy) vyvolat zhoršení alergického onemocnění až anafylaktický šok. Proto je vhodné SPT doplnit testy „in vitro“, například detekcí specifických protilátek IgE

v séru (slgE) či analýzou aktivačních markerů bazofilů. Specifita stanovení slgE je v případě většiny alergenů dostatečně vysoká, ale senzitivita bývá pouze kolem 75 %, kromě toho u některých alergenů (zejména potravin a léků) je senzitivita i specifita detekce slgE podstatně nižší. Oproti tomu se test aktivace bazofilů (BAT) vyznačuje nejen velmi vysokou specifitou, ale i vysokou senzitivitou po

senzibilizaci (nejlépe v době 3 týdny až 6 měsíců po ní). Test aktivace bazofilů se nejvíce podobá alergické reakci „in vivo“. Stanovení specifického IgE – vypovídá pouze o senzibilizaci pacienta, nikoliv o faktické schopnosti spustit degranulaci bazofilů a žírných buněk a následném rozvoji alergické reakce. Situaci „in vivo“ se nejvíce přibližuje právě Test aktivace bazofilů (BAT).

Možnosti vyšetření alergických pacientů v laboratoři Citylab

- koncentrace celkové IgE v séru
- koncentrace specifického IgE v séru (Phadia, Alex, metoda Fooke)
- stanovení eozinofilního kationického proteinu (ECP) v séru
- koncentrace tryptázy v séru
- koncentrace diamidooxidázy (DAO) v séru
- test degradace histaminu (THAK/THDC) v séru

Proč ordinovat BAT

Test aktivace bazofilů se ordinuje při podezření na alergii, zejména pokud jsou výsledky klasických testů nejasné nebo v rozporu s klinickými projevy. Slouží k potvrzení nebo vyloučení alergie na konkrétní alergeny, a to zejména v případech, kdy se nelze spolehnout na jiné metody. Pokud pacient má klinické příznaky naznačující alergii, ale klasické testy, např. stanovení specifických IgE protilátek, nedávají jasnou odpověď, je test aktivace bazofilů užitečný k ověření diagnózy.

Test lze použít pro diagnostiku lékové alergie, zejména u léků, které vyvolávají obtížně interpretovatelné reakce nebo tam, kde SPT nejsou vhodné.

Test je také užitečný pro diagnostiku alergie na hmyzí jedy a potraviny, zejména v případech, kdy má pacient závažné příznaky a klasické testy nejsou dostatečně informativní nebo je nebezpečí vyvolání anafylaktické reakce při využití SPT.

Test aktivace bazofilů je možno také využít k monitorování účinnosti specifické

imunoterapie (hyposenzibilizace), protože kopíruje pokles aktivity bazofilů v důsledku léčby.

Pomáhá rozlišit mezi pouhou senzibilizací na alergen a reálnou alergií, která se projevuje klinickými příznaky. Je to důležité pro správnou diagnózu, určení vhodného léčebného postupu a posouzení rizika anafylaktické reakce. Tyto testy přímo simulují alergickou reakci a více se tak přibližují „in vivo“ podmínkám.

Vhodný je rovněž u kojenců při podezření na alergickou kolitidu, kdy je potřeba identifikovat příčinný alergen. V těchto případech není sIgE v oběhu měřitelné, protože jsou všechny molekuly sIgE vyvázané na bazofilech a žírných buňkách. BAT je vhodný pro zjištění příčinného alergenu před nasazením eliminační diety pro maminky, které kojí.

Test aktivace bazofilů – kdy vyšetřovat

- anafylaktický šok
 - všechny sIgE jsou navázány na bazofilech a žírných buňkách
 - v oběhu je neměřitelná koncentrace sIgE
 - zjištění alergenu, který anafylaktický šok vyvolal
- alergie u velmi malých dětí
 - sebecitlivější vyšetření není schopno u novorozenců detekovat sIgE
 - zjištění potravinových alergenů, které přecházejí do mateřského mléka u kojených dětí (BKM, vajíčko) například u alergické kolitidy před nasazením eliminační diety

- nachází uplatnění především při stanovení problematických alergenů
 - u alergií na jed blanokřídlého hmyzu
 - u potravinových alergií
 - u alergií na latex
 - u lékových alergií

Princip

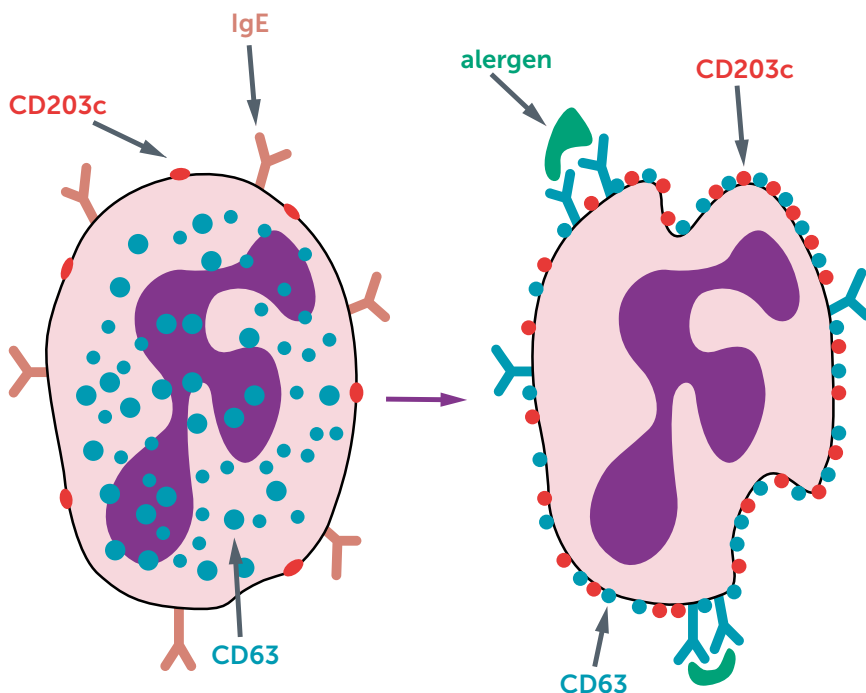
Test aktivace bazofilů je založen na degranulaci aktivovaných bazofilů v „in vitro“ testu v přítomnosti senzibilizujícího alergenu. K aktivaci bazofilů dochází přemostěním molekul IgE, které jsou navázány prostřednictvím vysokoafinního receptoru $Fc_{\epsilon}RI$ na povrchu buněk. Po přemostění IgE dochází k vyslání signálu do buňky a k následné degranulaci. Test aktivace bazofilů je určen pro testování IgE mediované alergie (reakce I. typu). Provádí se z plné krve odebrané do lithium heparinu nebo heparinu sodného. Výjimkou jsou lékové alergeny, pro jejichž vyšetření je potřeba odebrat krev do EDTA. Test je vyhodnocován pomocí průtokové cytometrie.

Pro stanovení procenta aktivovaných bazofilů používáme dva způsoby detekce podle toho, které alergeny vyšetřujeme. Pro všechny alergeny s výjimkou lékových využíváme znak CD203c a aktivací znak CD63, které jsou detekovány pomocí monoklonálních protilátek značených fluorochromy. Znak CD203c je povrchový znak bazofilů. V nízké expresi je přítomen na všech bazofilech. Při aktivaci se jeho hustota na povrchu bazofilů výrazně zvyšuje. Znak CD63 je v klidovém stavu na povrchu granulí, které obsahují histamin, tryptázu a další působky. Při degranulaci a splnutí membrány granulí s cytoplazmatickou membránou dochází k expresi znaku CD63 na povrchu aktivovaných bazofilů.

Pro vyšetření lékových alergenů využíváme jiné značení. Opět je pro detekci aktivovaných bazofilů využíván transmembránový protein cytoplazmatických granulí CD63, jak bylo popsáno výše. Ovšem pro identifikaci bazofilů není využíván znak CD203c, ale CCR3, který je rovněž exprimován na povrchu bazofilů. Jedná se o chemokinový receptor, který pomáhá bazofilům reagovat na signály z chemokinů, což ovlivňuje jejich aktivaci a migraci do místa zánětu nebo alergické reakce.

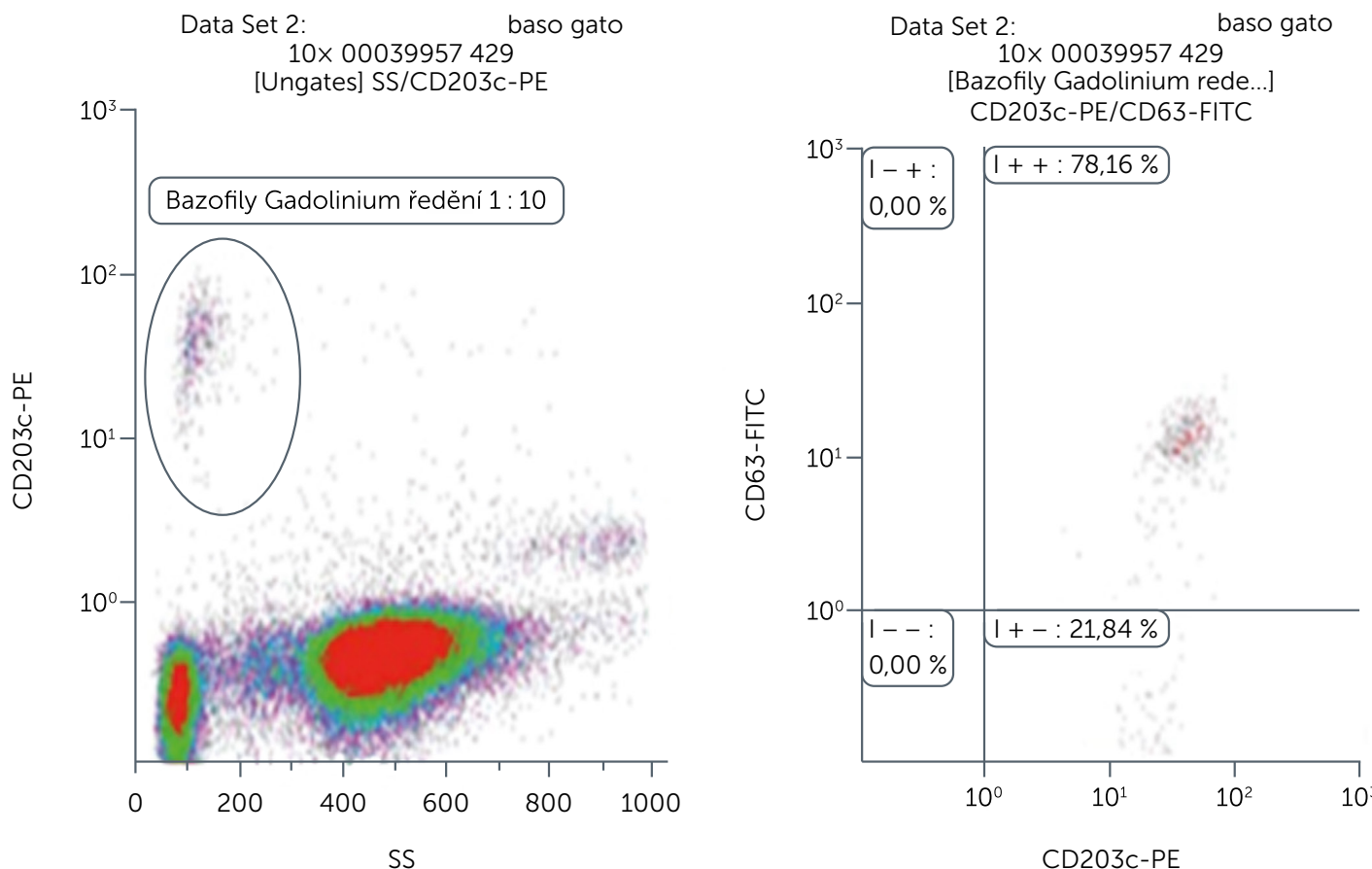
Test aktivace bazofilů – jak odebrat

- vyšetření se provádí z plné krve odebrané do lithium heparinu nebo heparinu sodného, v případě lékových alergenů do EDTA
 - minimální množství 2 ml nesrážlivé krve



Obrázek 4. Degranulace bazofilu





Obrázek 5. Pozitivní BAT s gadolinium v ředění 1:10. Počínající anafylaktická reakce při MRI vyšetření břicha. Židová, Daniela, Sekerková Alena, Stríž, Ilja. *Alergie*. 2014, roč. 16, č. 4, s. 268-272. ISSN: 1212-3536; 1212-687X

- jedná se o funkční test – náběr nutno doručit co nejdříve do laboratoře, stabilita vzorku je maximálně 24 hodin, odběr je nutno důsledně chránit před chladem
- doba odezvy je do 48 hodin
- test se provádí od pondělí do čtvrtka, neprovádí se v pátek a v den před dnem pracovního volna

Omezení

- bazofily některých pacientů nejsou schopny se aktivovat v pozitivní kontrole (tzv. nonresponder), u těchto pacientů nelze test aktivace bazofilů alergenem provést
- test je doporučeno provést v období mezi třemi týdny až šesti měsíci po akutní příhodě, později provedený test může vzhledem ke snížené koncentraci slgE způsobit falešně negativní výsledky (velmi důležité obzvláště při vyšetření lékových alergií)
- výsledky mohou být ovlivněny při léčbě některými antidepresivy nebo systémovými kortikosteroidy, proto se doporučuje provádět test nejdříve týden po vysazení těchto léků
- před odběrem na tento test je nutno na 5 dnů vysadit protialergické léky (antihistaminika)

Referenční meze

- inhalační + potravinové alergenů > 15 %
- hmyzí jedy > 10 %
- léky > 5 %

Závěr

- kdy vyšetřovat
 - anafylaktický šok
 - alergie u malých dětí (např. potravinová alergie – kravské mléko, vajíčko)
 - alergie na hmyzí jedy
 - alergie na léky
 - alergie na potraviny
 - při potřebě ověřit schopnost slgE vyvolat degranulaci bazofilů
 - při monitorování úspěšnosti hyposenzibilizace
- test je doporučeno provést v období mezi třemi týdny a šesti měsíci po akutní příhodě nebo po posledním kontaktu s příčinným alergenem

Literatura

- [1] Marcel M. Bergmann, Alexandra F. Santos: Basophil activation test in the food allergy clinic: its current use and future applications. *Expert Rev Clin Immunol*. 2024 Nov; 20 (11): 1297–1304
- [2] Erdmann S. M., Heussen N., Moll-Slodowy S., Merk H. F., Sachs B.: CD63

expression on basophils as a tool for the diagnosis of pollen-associated food allergy: sensitivity and specificity. *Clin Exp Allergy*. 2003 May; 33 (5): 607–14.

[3] Ruinemans-Koerts J., Schmidt-Hiel-tjes Y., Jansen A., Savelkoul H. F. J., Plaisier A., van Setten P.: The Basophil Activation Test reduces the need for a food challenge test in children suspected of IgE-mediated cow's milk allergy. *Clin Exp Allergy*. 2019 Mar; 49 (3): 350–356

RNDr. Alena Všetická Sekerková
Vedoucí KIA citylab

Od bolesti k důstojnosti – paliativní medicína jako návrat ke kořenům lékařské péče a její význam v každodenní klinické praxi

Paliativní medicína je specializovaný obor lékařství, který se zaměřuje primárně na zmírnění bolesti a dalších závažných symptomů pacientů trpících vážnou, život ohrožující, obvykle onkologickou nemocí. Její cíle nejsou hlavně zaměřeny na léčbu samotného onemocnění či bezpodmínečné prodloužení života, ale na zlepšení kvality života pacienta a podporu jeho rodiny. Obecně je paliativní péče stále spíše vnímána jako péče pro závěrečné fáze terminálních onemocnění. Přesto její principy mohou být velmi užitečné také pro pacienty s chronickými zdravotními potížemi, které nejsou bezprostředně život ohrožující, ale významně snižují kvalitu jejich každodenního života.

Je na místě otázka: má smysl rozšíření principů paliativní péče do každodenní klinické praxe?

Paliativní medicína je ve své podstatě návratem ke kořenům lékařského umění. Do nástupu epidemiologicko-kurativního přístupu v 18. století byla medicína zaměřena především na úlevu od utrpení a zmírnění symptomů. Ačkoli tehdejší léčebné postupy byly z dnešního hlediska neempirické a často neefektivní, samotná podstata medicíny spočívala v péči o pacienta jako celistvou bytost, v úlevě od bolesti a poskytnutí co nejvyššího komfortu v nemoci. Teprve nástup moderní medicíny a vědeckého přístupu, doplněný epidemiologickým a kurativním paradigmatem, posunul hlavní pozornost směrem k vyléčení choroby a prevenci úmrtí za každou cenu. Přestože tento přístup přinesl velmi zásadní pokrok a dramatické snížení úmrtnosti, často přitom opomíjel individuální potřeby pacientů, jejich kvalitu života a subjektivní prožívání nemoci. Moderní paliativní medicína se tak ve své podstatě vrací k původnímu poslání medicíny – k úlevě, soucitu a respektu k jedinečnosti každého pacienta.

V každodenní klinické praxi se lékaři setkávají s pacienty, kteří sice nejsou přímo na životě ohroženi, avšak trpí chronickými či opakovanými zdravotními obtížemi, které významně ovlivňují kvalitu jejich života.

Typickými příklady jsou pacienti s chronickou bolestí zad, pacienti s chronickou obstrukční plicní nemocí (CHOPN), srdečním selháváním, revmatickými či neurologickými onemocněními, chronickou únavou nebo psychickými obtížemi, jako jsou úzkosti či

deprese. Přitom je důležité zdůraznit, že většina pacientů obvykle netrpí pouze jednou izolovanou diagnózou, ale častěji kombinací několika zdravotních obtíží současně, někdy dokonce kombinacemi velmi komplexními, bohatými a nepřehlednými. Dogmatické dodržování doporučených postupů k léčbě jednotlivých nozologických jednotek se často vzájemně vylučuje a vede k polypragmazonii, která může zhoršit již tak špatný subjektivní stav pacienta.

Paliativní medicína stojí na několika klíčových pilířích, které jsou dobře definovány a jasně popsány. Zamysleme se nyní nad jejich implementací do běžné každodenní klinické praxe.

Hlavním úkolem paliativní péče je účinně zmírnit fyzickou bolest, dušnost, únavu, nevolnost, úzkost a další symptomy, které významně ovlivňují pacientův každodenní život. Je důležité zdůraznit, že úspěšná symptomatická léčba vyžaduje kvalitní osvojení si jak farmakologických i nefarmakologických metod. Lékaři by měli být důkladně a opakovaně pre – i postgraduálně vzděláváni a vyškoleni v obou těchto přístupech.

Důraz na psychologickou, sociální a duchovní podporu vede k tomu, že pacient není jen objektem léčby, ale především člověkem s vlastními emocemi, potřebami a hodnotami. Paliativní medicína klade velký důraz na psychickou podporu, pomoc v oblasti sociálních vztahů i na duchovní či spirituální rozměr pacienta a jeho blízkých. Vždy je nutno počítat s tím, že pacient není entita sama o sobě, ale jedná se o více či méně velký okruh lidí, kteří se na péči podílejí, vstupují do ní, hodnotí ji a mají na ni své názory, často velmi protichůdné.

Respektování důstojnosti pacienta a jeho přání nás nutí vnímat pacienta jako jedinečnou osobnost s vlastními postoji a prioritami, přičemž léčebná rozhodnutí vznikají vždy v dialogu s pacientem a jeho blízkými. Tento přístup však může být velmi komplikovaný, protože pacientova přání bývají někdy problematická a mohou se rozcházet s odbornými doporučeními. Zdravotníci se tak často setkávají s alternativními, někdy až bizarními názory a postupy.

Kruciální je pomoc při rozhodování o léčbě a plánování péče. V jakékoli fázi nemoci je důležité, aby pacient měl možnost spolu se svojí rodinou plánovat další léčebné postupy. Otevřená komunikace o možnostech léčby, jejich

přínosech i omezeních umožňuje pacientovi aktivně se podílet na rozhodování o své péči. Není ovšem vůbec jednoduchá, protože se často stává diskuzí nikoli o možnostech terapie, ale o prognóze pacienta jako takové.

Komplexní posouzení potřeb pacienta je tedy náročné. V běžné klinické praxi je někdy pozornost zaměřena převážně na základní onemocnění a na parametry, které lze snadno kvantifikovat. Paliativní přístup ale klade důraz na komplexní hodnocení pacienta, nejen z hlediska samotného onemocnění, ale také z hlediska jeho subjektivního prožívání, sociální situace a psychologických potřeb.

Jsmo edukováni, že hlavním přístupem paliativní péče je aktivně naslouchat pacientovým slovům, projevat empatii a chápat, že i zdánlivě méně závažné symptomy mohou mít významný dopad na kvalitu jeho každodenního života. Tomuto paradigmatu aktivního naslouchání musí předcházet jedna důležitá a často opomíjená věc – proaktivní dotazování ze strany lékaře.

Nestačí pouze trpělivě čekat, až pacient sám začne hovořit o svých obtížích, naopak je nezbytné, aby lékař či jiný člen zdravotnického týmu aktivně a empaticky inicioval rozhovor, kladl citlivé otázky a cíleně se zajímal o možné problémy, které pacient prožívá. Proaktivní dotazování znamená cílený a aktivní dotaz na různé oblasti pacientova života, včetně fyzických symptomů, psychického stavu, sociálních vztahů či duchovních potřeb. Jde o dotaz, který nevychází pouze z rutinních diagnostických postupů, ale také z opravdového zájmu o pacienta jako celistvou osobnost. Právě tento přístup je tím, co teprve vytváří otevřené a bezpečné prostředí plné důvěry, ve kterém se pacient cítí komfortně a bez obav popisuje své obtíže, strachy či nejistoty. Bez této důvěry by pacient mohl své obtíže zatajovat, minimalizovat nebo by se o nich zdráhal hovořit, což by mohlo vést k neúplnému porozumění jeho zdravotnímu stavu a následně i k méně efektivní léčbě. Proto je důležité, aby zdravotník převzal iniciativu a aktivním přístupem umožnil pacientovi svobodně sdílet své pocity, pochybnosti i přání. Tato strategie proaktivního dotazování a empatického přístupu nejen zlepšuje přesnost diagnostiky a efektivitu terapie, ale zároveň posiluje terapeutický vztah mezi pacientem a zdravotníkem, což v konečném důsledku přispívá



k celkově lepším zdravotním výsledkům, vyšší spokojenosti pacientů a lepší kvalitě života.

V neposlední řadě je zde důraz na pravidelnou monitoraci laboratorních hodnot. Aplikace paliativních principů znamená také pravidelné a systematické sledování základních laboratorních parametrů především hladiny minerálů, (hydratace, nežádoucí účinky diuretik), vitamínů (hojně diskutovaný vitamín D), funkce štítné žlázy, ledvin, jater či krevního obrazu. Nedostatky v těchto základních parametrech, které často mohou zůstat skryty, se přitom mohou snadno a relativně levně korigovat či substituovat. Jejich monitorace a včasná náprava vede k podstatnému zlepšení symptomů a celkové kvality života pacienta.

Nesmíme zapomínat ani na podporu psychického zdraví a komunikace. Psychické obtíže pacientů s chronickými nemocemi bývají často opomíjeny či podhodnoceny. Paliativní přístup nabízí jak farmakologickou léčbu úzkostí či depresí, tak psychotherapeutickou péči a podporu smysluplné komunikace mezi pacientem a zdravotníkem. Důvěrný vztah a kvalitní komunikace jsou základem úspěchu léčby. Zajímavá poznámka téměř na závěr. Kvalitní paliativní přístup je účinnou prevencí vyhoření zdravotníků. Zásadním princem

paliativního přístupu je přesvědčení, že pomoci lze každému pacientovi. Když ne kauzálně, pak symptomaticky. S důrazem na otevřenou komunikaci tyto postuláty přináší prospěch nejen pacientům, ale i zdravotníkům, protože pomáhají předcházet syndromu vyhoření a snižuje jejich každodenní stres.

Veškerá výše zmiňovaná opatření a přístupy jsou z hlediska moderního benefit-cost pohledu nesmírně levná a systémem nezatežující, což znamená, že jejich implementace do běžné klinické praxe představuje minimální ekonomickou zátěž. Naopak jejich důsledné uplatňování může vést k významným úsporám, protože efektivním zmírněním symptomů a zkvalitněním života pacientů se snižuje potřeba opakovaných návštěv zdravotnických zařízení, hospitalizací i nákladných invazivních procedur. Navíc včasné rozpoznání a řešení psychických či sociálních problémů pacienta může vést ke snížení sekundárních nákladů spojených s komplikacemi, které by jinak mohly vzniknout při zanedbání těchto aspektů péče. Celkově tedy můžeme říci, že integrace paliativních principů do každodenní klinické praxe nejen zlepšuje kvalitu života pacientů a pracovní spokojenost zdravotníků, ale zároveň významně snižuje dlouhodobé finanční náklady zdravotnického systému, čímž přispívá k jeho dlouhodobé udržitelnosti.

Co říci na závěr?

Paliativní medicína by neměla být chápána jen jako péče pro terminální onkologické pacienty, nýbrž jako univerzální a efektivní přístup, který se vrací ke kořenům medicíny a může významně přispět ke zlepšení kvality života všech pacientů s chronickými potížemi. Komplexní péče, důraz na symptomatickou léčbu, pravidelná monitorace základních laboratorních hodnot, psychologická podpora a respekt vůči pacientovým hodnotám a přáním jsou principy, které by měly být standardní součástí každodenní klinické praxe napříč všemi lékařskými obory.

Autorovi článku nejde v žádném případě o terapeutický nihilismus. Je třeba zdůraznit, že v první řadě je vždy nutné postupovat podle aktuálních doporučených postupů, zásad moderní evidence-based medicíny a principů kvalitní klinické praxe. Cílem článku je spíše připomenout a zdůraznit význam paliativního přístupu jako důležitého doplnění standardní terapie, nikoliv jako její náhrady nebo jejího zpochybnění.

Paliativní péče a kvalitní léčba primárního onemocnění by se měly vzájemně doplňovat, nikoliv vylučovat.

MUDr. Jaroslav Grodl
praktik a paliativní doktor
Borová u Poličky

Okultní krvácení ve stolici – význam laboratorního vyšetření v klinické praxi

Proč je vyšetření důležité?

Kolorektální karcinom patří v České republice k nejčastějším zhoubným onemocněním. Přitom včasný záchyt díky jednoduchému laboratornímu testu může pacientovi zachránit život. Praktický lékař má v rukou klíčový nástroj – doporučením a odesláním pacienta na vyšetření okultního krvácení ve stolici lze odhalit onemocnění ještě před rozvojem příznaků a zásadně zlepšit prognózu.

Úvod

Screening kolorektálního karcinomu (K RK) patří mezi základní nástroje prevence v moderní medicíně. V České republice, kde je incidence i mortalita K RK stále vysoká, hraje vyšetření okultního krvácení ve stolici (FOBT – fecal occult blood test) klíčovou roli. Praktický lékař je zpravidla prvním článkem prevence a jeho spolupráce s laboratoří je nezbytná pro účinný záchyt onemocnění v časném stadiu.

Princip a typy vyšetření

Tradiční guajakové testy byly postupně nahrazeny modernějšími imunochemickými testy (iFOBT, FIT), které využívají protilátky specificky reagující s lidským hemoglobinem. Tyto testy vykazují vyšší citlivost a specifitu, odpadá také dietní omezení pacienta (vyloučení masa, některé zeleniny či vitamínu C), které dříve komplikovalo interpretaci výsledků.

Imunochemické metody umožňují kvantitativní stanovení hemoglobinu ve vzorku stolice. To přináší nejen vyšší diagnostickou přesnost, ale i možnost nastavení rozhodovací hranice podle doporučení odborných společností a aktuálních screeningových programů.

Indikace vyšetření

Vyšetření okultního krvácení se využívá především:

- v národním screeningovém programu kolorektálního karcinomu

- u pacientů s nespecifickými gastrointestinálními obtížemi
- při monitorování rizikových skupin (rodinná anamnéza K RK, přítomnost polypů)
- jako doplněk diagnostiky anémie nejasného původu

Interpretace výsledků

Positivní nález hemoglobinu ve stolici není diagnózou, ale indikací k dalšímu vyšetření, typicky kolonoskopii. Negativní výsledek naopak významně snižuje pravděpodobnost přítomnosti klinicky významného krvácení. Je třeba mít na paměti, že výsledek může být ovlivněn nepravidelným krvácením nádorů či polypů, proto je pravidelné opakování testu v rámci screeningu zásadní.

Vyšetření v českém screeningovém programu

V České republice je občanům od 50 let věku nabídnut bezplatný screening K RK.



Obrázek 6. Automatický analyzátor NS-Prime firmy Alfresa používaný v naší laboratoři

Do 54 let věku se provádí test na okultní krvácení ve stolici každý rok, od 55 let buď test jednou za dva roky, nebo primární screeningová kolonoskopie. Díky tomuto programu se postupně daří zachycovat více případů KRK v časných stádiích, kdy je léčba úspěšnější a méně zatěžující.

Info Box – Alfresa NS-Prime

V naší laboratoři používáme analyzátor pro stanovení okultního krvácení ve stolici (iFOBT, FIT) NS-Prime japonské firmy Alfresa.

- princip: latexová imunoturbidimetrie
 - specifická reakce s lidským hemoglobinem
- měření: plně kvantitativní stanovení hemoglobinu
- propustnost: až 200–300 vzorků za hodinu (dle konfigurace)

- vzorky: odběrové zkumavky s puřmem
- snadná manipulace a automatické zpracování
- měřicí rozsah: 4–240 $\mu\text{g/g}$ stolice

Závěr

Vyšetření okultního krvácení ve stolici zůstává základním kamenem prevence kolorektálního karcinomu v České republice. Díky moderním imunochemickým metodám a spolehlivým laboratorním technologiím, jakou je analyzátor Alfresa NS-Prime, se podařilo výrazně zvýšit kvalitu screeningu a tím i šance pacientů na včasnou diagnózu a úspěšnou léčbu. Spolupráce praktických lékařů s laboratořemi je přitom klíčová – právě oni mají možnost aktivně motivovat pacienty k účasti na preventivních programech a zajistit tak účinnou ochranu zdraví populace.



Obrázek 7. Zakládání vzorků do analyzátoru



Obrázek 8. Vzorky pro stanovení KRK

Mgr. Jakub Kovařík

Vedoucí analytik
MEDILA spol. s r.o.

Umělá inteligence v diabetologii – když sítnice promlouvá

Touha vytvořit stroj, který by napodoboval člověka, provází lidstvo od pradávna. Od legend o bronzovém obru Talóvi v antickém Řecku přes středověkého Golema až po Turingův test ve 20. století se lidé ptali, zda lze umělému výtvaru vdechnout schopnost myslet. Dnes už víme, že umělá inteligence není mýtus ani kuriozita, ale nástroj, který pronikl i do českého zdravotnictví.

Medicína je přirozeným prostředím pro AI. Žádný jiný obor neprodukuje tolik dat – snímků, laboratorních výsledků,

genetických sekvencí či záznamů monitorů – a nikde jinde nemá jejich správná interpretace tak přímý dopad na lidský život. Umělá inteligence se proto stala spojencem lékaře: nebere mu roli, ale rozšiřuje jeho schopnosti.

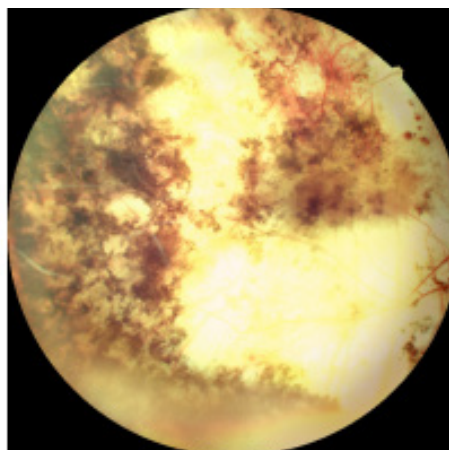
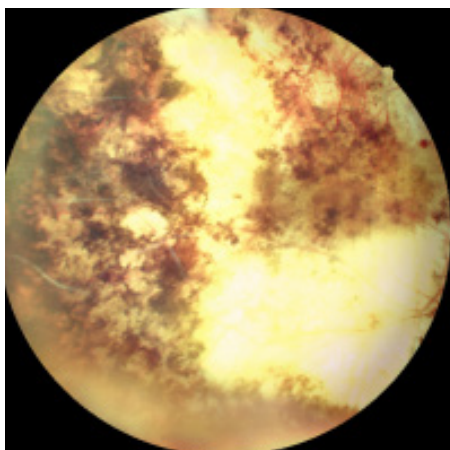
V radiologii dnes AI funguje jako druhý čtenář, který nikdy neunaví zrak. Dokáže upozornit na drobné léze na plicích, časné známky nádoru či mikroskopické krvácení. V českých nemocnicích se testují algoritmy pro screening karcinomu plic z CT snímků, které

dokážou odhalit i uzlíky menší než několik milimetrů – dříve, než by je zachytil zkušený radiolog.

V patologii se AI uplatňuje při digitalizaci preparátů. Umí rozpoznat atypické buňky, porovnat vzory a hledat časné známky malignity. V Česku se v rámci výzkumných projektů využívají algoritmy k rychlejšímu hodnocení biopsií a k vyhledávání prediktivních markerů u nádorů prsu a plic.

Laboratorní medicína nachází v AI spojence v každodenní praxi. Algoritmy





Obrázek 9. I oko po úrazu je občas zajímavým překvapením při screeningu diabetické retinopatie

dokážou třídít vzorky, kontrolovat kvalitu, sledovat trendy v čase a upozornit na odchylky, které by mohly být předzvěstí komplikací. V českých laboratořích se objevují systémy, které kombinují laboratorní výsledky s anamnézou a navrhnou diferenciální diagnostiku – lékař tak dostává komplexnější obraz o pacientovi.

Genetika a molekulární biologie jsou oblastmi, kde se bez AI už brzy neobejdeme. Sekvenční technologie produkují nepředstavitelné objemy dat. Umělá inteligence dokáže hledat souvislosti mezi genetickými variantami a reakcí na léčbu, navrhnout personalizovanou terapii a odhadovat rizika, která se mohou projevit až po letech. Na českých pracovištích, například v Masarykově onkologickém ústavu v Brně, se zkoumá využití AI při interpretaci genetických dat pro volbu cílené terapie.

Obrovský přínos má AI také v prediktivní medicíně. Propojením laboratorních výsledků, anamnézy a průběžně monitorovaných dat z chytrých zařízení dokáže předpovědět riziko dekompenzace, zhoršení chronické nemoci či rehospitalizace. V době pandemie covidu-19 se i v ČR využívaly prediktivní modely pro odhad průběhu onemocnění a potřebné intenzity péče, což pomáhalo plánovat kapacity nemocnic.

Rozvíjí se i telemedicína. Virtuální asistenti založení na AI pomáhají pacientům s diabetem či kardiovaskulárními chorobami sledovat hodnoty, připomínají medikaci a upozorňují na odchylky. V českém prostředí už probíhají první projekty vzdáleného sledování pacientů po operacích srdce nebo s chronickým srdečním selháním, které dávají lékařům průběžný obraz o stavu nemocného bez nutnosti častých návštěv v nemocnici.

AI se začíná prosazovat i v chirurgii, kde zvyšuje přesnost robotických systémů, a v urgentní medicíně, kde pomáhá s triáží pacientů při hromadných

událostech či při monitorování šíření infekcí.

AI v diabetologii – sítnice jako okno do těla

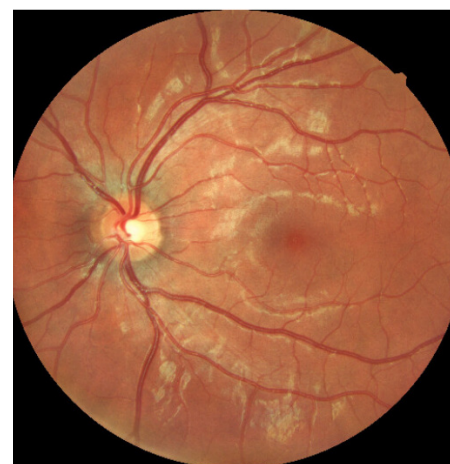
Zvláštní význam má AI v diabetologii. Diabetická retinopatie je jedna z nejčastějších a nejzávažnějších komplikací diabetu – během života postihne až třetinu pacientů a patří k hlavním příčinám slepoty v produktivním věku. Její zákeřnost spočívá v tichém průběhu – nemocný dlouho nepozoruje potíže, a přesto už na sítnici mohou probíhat nevratné změny. Záchyt včasného stadia je proto klíčový, a právě zde umělá inteligence přináší zásadní posun.

Sítnice je jedinečné místo – na rozdíl od jiných cév v těle ji lze přímo zobrazit. Každý fundusový snímek nese obrovské množství informací – o diabetické retinopatii, o makule, o průtoku krve i o celkovém cévním zdraví. Ne náhodou se právě na oči zaměřily první systémy umělé inteligence v diabetologii.

RetCAD – spolehlivý pomocník v ambulanci

RetCAD, který využíváme v naší ambulanci, je systém postavený na hlubokých neuronových sítích, vytrénovaných na statisících snímků očního pozadí. Umí automaticky rozpoznat typické projevy diabetické retinopatie – mikroaneuryzmat, krvácení, exsudáty nebo změny makuly – a zároveň hodnotí i přítomnost věkem podmíněné makulární degenerace (VPMD).

Výstupem není jen prosté „pozitivní“ nebo „negativní“ hodnocení, ale pravděpodobnostní klasifikace – negativní, suspektní nebo pozitivní. Lékař tak dostává jasný a konzistentní podklad pro rozhodnutí. RetCAD je navíc CE certifikovaný pro klinické použití v EU, což znamená, že jeho výsledky mají oficiální váhu a mohou být součástí klinického



Obrázek 10. Snímek fundu mého levého oka

rozhodování. V praxi to znamená, že pacient dostává výsledek okamžitě a lékař může ihned reagovat – doporučit oftalmologické vyšetření, upravit léčbu či zahájit prevenci.

Dr. Noon – screening i kardiovaskulárního rizika

Dalším krokem vpřed je systém Dr. Noon, který se začíná zavádět i v České republice. Stejně jako RetCAD využívá neuronové sítě a fundusové snímky, ale jeho ambice je širší. Kromě detekce diabetické retinopatie, glaukomu, VPMD a katarakty dokáže analyzovat cévní kresbu sítnice a na jejím základě odhadnout kardiovaskulární riziko pacienta.

Prakticky to znamená, že z jediného snímku získáváme informaci nejen o očích, ale i o srdci a cévách. Vyšetření je neinvazivní, bezbolestné a výsledek se vrací během jediné minuty. Pro diabetologa je to obrovská výhoda – při běžné návštěvě pacienta může získat informaci nejen o riziku ztráty zraku, ale i o riziku infarktu či cévní mozkové příhody.

Jak to funguje?

Na snímku sítnice nejprve model extrahuje cévní kresbu – detailní mapu větvení tepen a žil. Tyto struktury pak porovnává s databází pacientů, u nichž byla známa skutečná rizika podle CT vyšetření (kalciové skóre koronárních tepen, CACS). Díky tomu se AI „naučila“, jak jemně odchytky v cévách souvisejí s aterosklerózou.

Výsledkem je číselné skóre (Dr. Noon CVD score), které se přímo překládá do ekvivalentu CACS. Pacient tak během minuty obdrží nejen screening diabetické retinopatie či glaukomu, ale i osobní predikci rizika infarktu nebo cévní mozkové příhody.

Na výstupech Dr. Noon se ukazuje nejen aktuální riziková kategorie (nízká, střední, vysoká), ale i trajektorie vývoje v čase – tedy jak by se riziko mohlo

zvyšovat s věkem, pokud by pacient nezměnil životní styl. Součástí výsledku je i přehled rizikových faktorů (hypertenze, hyperlipidémie, diabetes, kouření, obezita) a konkrétní doporučení, jak je ovlivnit.

Z technického hlediska je fascinující, že systém dosahuje podobné prediktivní hodnoty (C-index 0,71–0,75) jako CT vyšetření s kalciovým skóre, přestože pracuje jen s fundusovou fotografií.

Aireen – česká cesta k autonomní diagnostice

Vedle mezinárodních řešení je pro nás důležité, že i v Česku vznikají systémy světové úrovně. Aireen je český AI nástroj, který je certifikován jako zdravotnický prostředek třídy IIb a dokáže během jedné minuty autonomně vyhodnotit fundusový snímek. Specializuje se na detekci diabetické retinopatie a nově také VPMD.

Naše pracoviště se podílelo na klinické zkoušce Aireenu, do níž bylo zapojeno 430 pacientů. Díky tomu jsme měli

možnost na vlastní zkušenost ověřit, že systém dokáže v každodenní praxi výrazně usnadnit screening a přinést větší jistotu jak pacientům, tak lékařům. Výhodou je, že Aireen pracuje plně autonomně a výsledky jsou dostupné okamžitě, bez nutnosti odesílat data mimo republiku.

Závěrem

Umělá inteligence už není vizí budoucnosti, ale realitou českých ambulancí a laboratoří. Systémy jako RetCAD, Aireen či Dr. Noon dokazují, že z pouhého snímku oka lze během minut získat informace, které ještě nedávno vyžadovaly čas, specializovanou vyšetření a často i pozdní diagnózu.

Oko je však jen začátek. Stejný princip – schopnost odhalit jemné vzory skryté v datech – se už dnes uplatňuje i jinde – v analýze CT plic, v hodnocení mamografií, v genetice či v monitorování pacientů na dálku. AI se postupně stane běžnou součástí vyšetření stejně

samozejmě, jako je dnes EKG nebo laboratorní screening.

A právě zde je její skutečná hodnota – ne nahrazovat, ale doplňovat. Ne brát roli, ale uvolnit ruce a čas tam, kde je nezastupitelný lidský kontakt. Lékař tak uvidí dřív a víc – nejen změny na sítnici, ale i známky budoucích komplikací v celém těle. Pacient naopak dostane jasnou a srozumitelnou informaci o svém stavu a doporučení, jak své zdraví chránit.

Od dávných mýtů o oživených sochách až po dnešní systémy hlubokého učení vede jediná linka – lidská touha vytvořit společníka. Umělá inteligence není soupeřem, ale partnerem. Je druhým zrakem lékaře – a sítnice je jen první stránkou knihy, kterou nám tato technologie pomáhá číst.

MIRINT s. r. o. Přelouč

manažer provozu

INTENDIA klinika s. r. o. Chrudim

miroslav.dolezal@intendia.cz

Doporučení pro pacienta

Výsledek RetCAD™

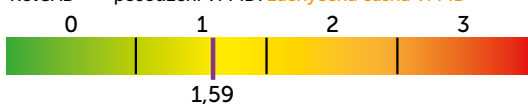
Nebyly zachyceny žádné abnormality.

OD

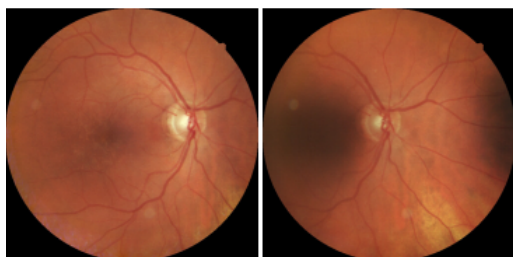
RetCAD™ – posouzení DR: **Nezachycena žádná DR**



RetCAD™ – posouzení VPMD: **zachycena časná VPMD**



Kvalita vyšetření: **dostatečná**



Vysvětlení skóre RetCAD™

RetCAD™ skóre diabetické retinopatie (DR) se vztahuje ke klasifikaci závažnosti ICDR*

- 0: Zachycena žádná DR
- 1: Zachycena mírná DR
- 2: Zachycena střední DR
- 3: Zachycena závažná DR
- 4: Zachycena proliferativní DR

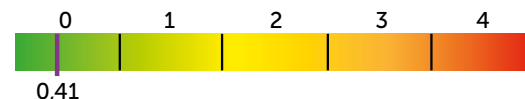
* International Clinical Diabetic Retinopathy (mezinárodní klinická škála závažnosti diabetické retinopatie)

Doporučení

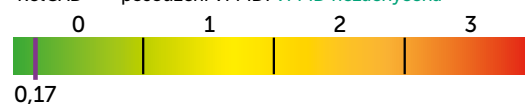
Nedoporučuje se následné vyšetření. Opakujte test v předepsaném čase podle screeningového protokolu

OS

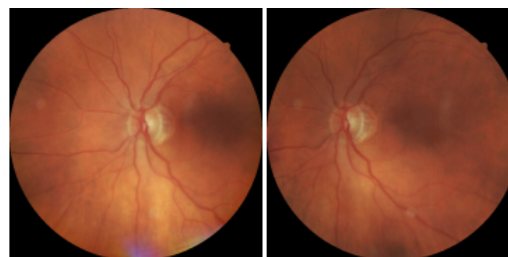
RetCAD™ – posouzení DR: **Nezachycena žádná DR**



RetCAD™ – posouzení VPMD: **VPMD nezachycena**



Kvalita vyšetření: **střední**



RetCAD™ skóre věkem podmíněné molekulární degenerace (VPMD) se vztahuje ke klasifikaci závažnosti AREDS*

- 0: VPMD nezachycena
- 1: Zachycena časná VPMD
- 2: Zachycena střední VPMD
- 3: Zachycena pokročilá VPMD**

* Age-Related Eye Disease Study (klinická studie věkem podmíněných očních onemocnění)

** Pokročilá VPMD zahrnuje jak vlhkou, tak suchou formu

Obrázek 11. Negativní výsledek vyšetření



Doporučení pro pacienta

Výsledek RetCAD™
Zachycena horší než mírná DR.

Doporučení
Odeslat pacienta k následnému vyšetření

OD

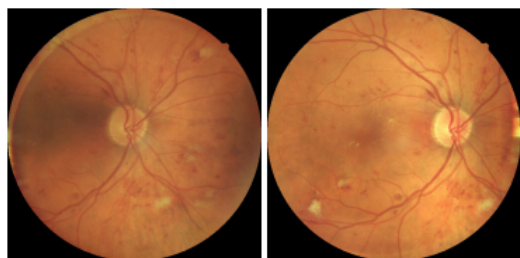
RetCAD™ – posouzení DR: **Zachycena proliferativní DR**



RetCAD™ – posouzení VPMD: **VPMD nezachycena**



Kvalita vyšetření: **dostatečná**



OS

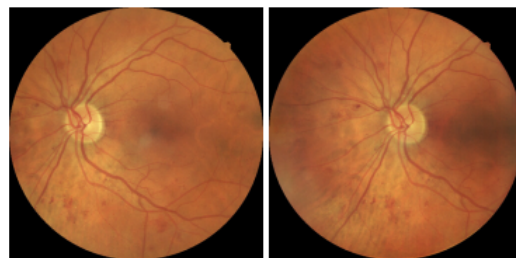
RetCAD™ – posouzení DR: **Zachycena závažná DR**



RetCAD™ – posouzení VPMD: **VPMD nezachycena**



Kvalita vyšetření: **dostatečná**



Vysvětlení skóre RetCAD™

RetCAD™ skóre diabetické retinopatie (DR) se vztahuje ke klasifikaci závažnosti ICDR*

- 0: Nezachycena žádná DR
- 1: Zachycena mírná DR
- 2: Zachycena střední DR
- 3: Zachycena závažná DR
- 4: Zachycena proliferativní DR

* International Clinical Diabetic Retinopathy (mezinárodní klinická škála závažnosti diabetické retinopatie)

RetCAD™ skóre věkem podmíněné molekulární degenerace (VPMD) se vztahuje ke klasifikaci závažnosti AREDS*

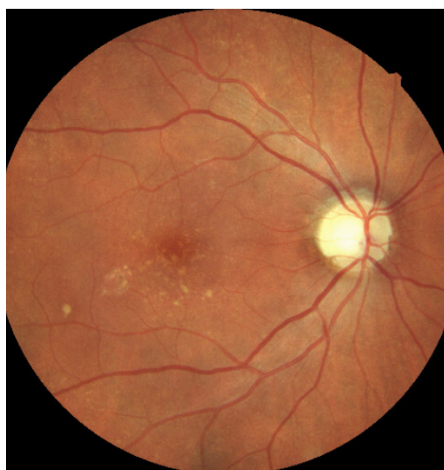
- 0: VPMD nezachycena
- 1: Zachycena časná VPMD
- 2: Zachycena střední VPMD
- 3: Zachycena pokročilá VPMD**

* Age-Related Eye Disease Study (klinická studie věkem podmíněných očních onemocnění)
** Pokročilá VPMD zahrnuje jak vlhkou, tak suchou formu

Obrázek 12. Pacient se ještě chlubil, jak dlouho nebyl u očního lékaře. Bohužel se z toho stal zatím nejhorší výsledek screeningu, který jsme u nás v ambulanci zachytili



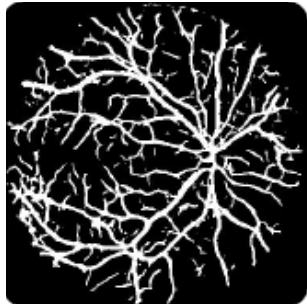
Obrázek 13. Oko velmi postižené diabetickou retinopatií



Obrázek 14. oko postižené VPMD

Retinal Imaging and Blood Vessels Analysis by Dr. Noon CVD

Blood Vessels Analysis
Extracted by Dr. Noon CVD



Right Eye



Blood Vessels Analysis
Extracted by Dr. Noon CVD



Left Eye



Dr. Noon CVD uses AI to predict the risk of heart diseases like heart attacks, strokes, and heart failure. It evaluates the structure and blood vessels in the retina. This method is developed by using several retinal images and corresponding heart CT scans. Dr. Noon CVD results are similar to the Coronary Artery Calcium Scores (CACs) obtained from heart CT scans. CACS is the current best method for predicting heart disease risk. Images show the retina, or the back of the eye. Dr. Noon CVD can use the blood vessel structure and features to detect the risk of heart vessel changes due to atherosclerosis, which is the buildup of fats, cholesterol, and other substances in and on the artery walls.

Dr. Noon CVD Risk Score

Your Dr. Noon CVD Score is 16 with a corresponding Coronary Artery Calcium Score (CACs) of 0, placing you in the Low-risk group

Coronary Artery Calcification Score (CACs): This score assesses the amount of calcium deposited in the coronary arteries, which reflects plaque levels. Bevatex CACS indicates a higher risk of future cardiovascular diseases.

	CACS	Degree of Coronary Artery Occlusion	Cardiovascular Disease Risk within 5 years	AHA / ACC Guideline*
Low-risk group	0	No plaque is present in the blood vessels indicating a low likelihood of serious coronary artery disease.	Less than 1 %	LM + can delay or withhold statin (unless diabetes, family history of premature ASCVD, or smoking presents)
Moderate-risk group	1–99	Mild atherosclerotic plaque is present, with mild to minimal coronary artery stenosis.	Between 1 and 5 %	Favor statin for age 45–75 y and LDL-C $\geq 70 < 190$ mg / dL without diabetes mellitus (especially after age ≥ 55 y)
High-risk group	> 100	Moderate to severe atherosclerotic plaque is present, posing a risk of disease due to vascular occlusion. A CACS over 400 indicates extensive plaque, significantly increasing the likelihood of disease from at least one severe coronary artery stenosis.	Over 5 %	CACS ≥ 100 or patient in ≥ 75 th percentile for age, sex, and race LM + moderate-intensity statin therapy to LDL-C by 30–49 %

*CACS-based algorithm for statin management in asymptomatic patients with border line and intermediate 10 year risk groups for ASCVD

Dr. Noon CVD showed a C-index of 0.71, the same as that of cardiac CT, in a domestic 5 year follow-up cohort clinical trial (Rim et. al.: The Lancet Digital Health. 2021; 3 (5); e306–16).

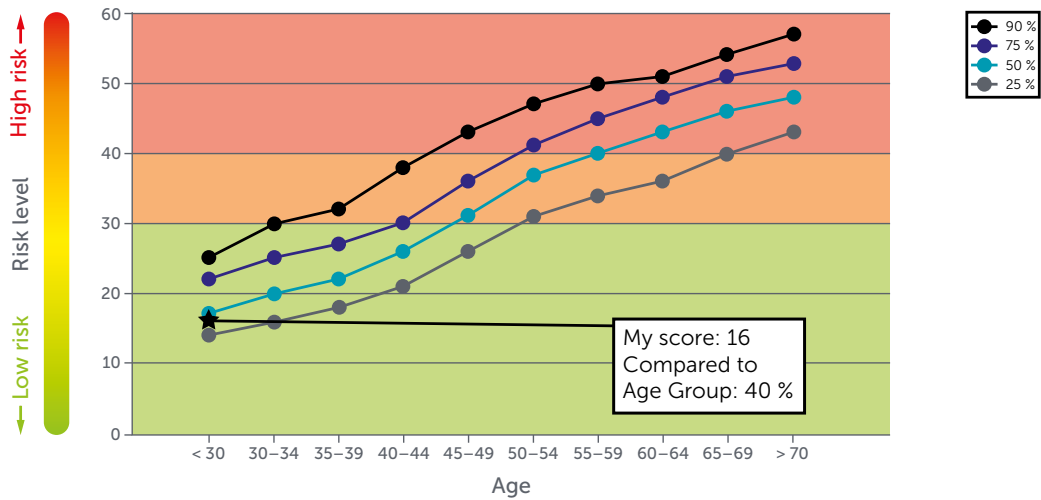
Dr. Noon CVD also demonstrated a C-index of 0.75 in a study Pivotal Trial of the Deep-Learning Based Retinal Biomarker (Dr. Noon CVD) for Predicting Cardiovascular Disease: data from CMERC-HI (Lee et. al.: Journal of the American Medical Informatics Association. 2024; 31 (1); 130–138).

Obrázek 15. Číselné skóre Dr. Noon CVD Risk Score



Personalized Cardiovascular Disease Risk Assessment

Comparison of Risk Scores by Age Group

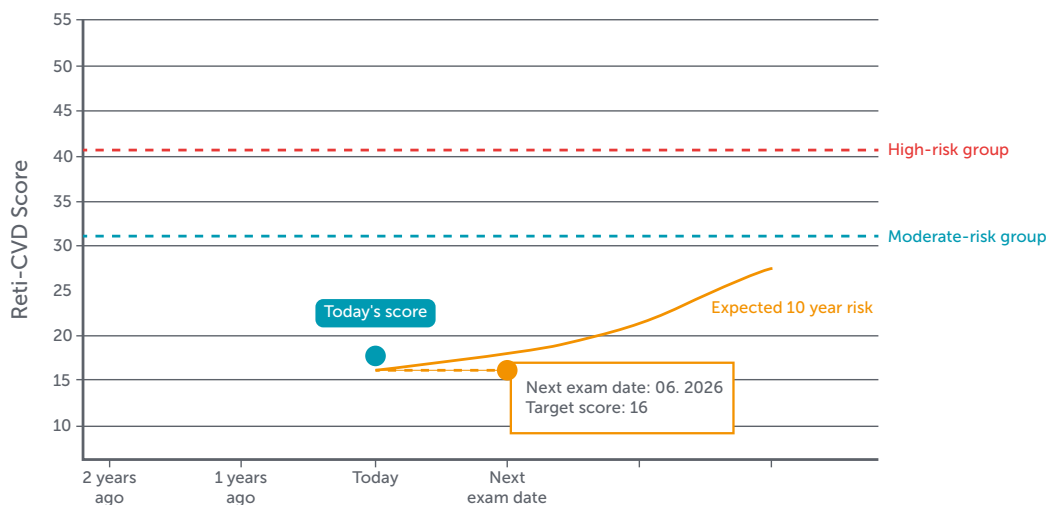


Men in their 30s or younger are often classified in the low-risk group for cardiovascular disease. Being classified in the low-risk group does not imply the absence of risk. Therefore, it is recommended to sustain a low-risk status through consistent health management and the adoption of healthy lifestyle habits from an early age.

Personalized Cardiovascular Risk Trajectory

Projected cardiovascular risk level based on your clinical profile and demographic data

The orange line beyond your next assessment illustrates a potential risk trajectory, demonstrating how cardiovascular risk may escalate with age if preventive measures are not implemented. This projection suggests a possible into the high-risk category by approximately age (X-Y).






Dr. Noon CVD screenings are recommended once a year for the low-risk group, twice a year for the intermediate-risk group, and three times a year for the high-risk group.

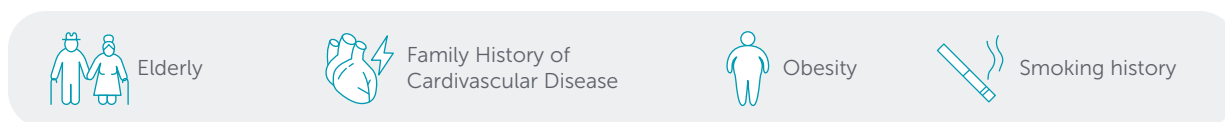
Obrázek 16. Vyšetření Dr. Noon – zde máme predikci kardiovaskulárního rizika

Recommendations Based on Your Reti-CVD

You are in the **Low-risk group**, and the probability of developing cardiovascular disease within 5 years is **less than 1 %**. It is recommended that you, in the **Low-risk group**, check the following cardiovascular risk factors with medical to **maintain your low-risk status through consistent health management and healthy lifestyle habits**. Your next recommended screening date is in **12 months, on Jun 10, 2026**.

Cardiovascular Disease Risk Factors

	Borderline	High-risk	Severe-risk
 Hypertension	Systolic Blood Pressure (SBP) / Diastolic Blood (DBP) 130~139 mmHg / 80~89 mmHg	SBP / DBP 140~159 mmHg / 90~99 mmHg	SBP / DBP ≥ 160 mmHg / ≥ 100 mmHg
 Hyperlipidemia	Low Density Lipoprotein Cholesterol (LDL Cholesterol) 130~ 159 mg / dL (3,36~4,12 mmol / L)	LDL Cholesterol 160~189 mg / dL (4,14~4,89 mmol / L)	LDL Cholesterol ≥ 190 mg / dL (≥ 4,91 mmol / L)
 Diabetes	HbA1c 5,7~6,4 % Fasting Plasma Glucose (FPG) 100~125 mg / dL (5,6~6,9 mmol / L) Postprandial Plasma Glucose (PPG) 140~199 mg / dL (7,8~11,0 mmol / L)	HbA1c 6,5 % FPG ≥ 126 mg / dL (7,0 mmol / L) PPG ≥ 200 mg / dL (11,1 mmol / L)	



Lifestyle Recommendations for Cardiovascular Disease Prevention and Management

✓ Healthy Diet

- Increase consumption of vegetables, fruits, whole grains, legumes, nuts, and plant-based proteins.
- Choose lean meats, poultry, and fish as protein sources.
- Limit intake of saturated fats, trans fats, added sugars, and sodium.
- Avoid sugar-sweetened beverages and excessive alcohol consumption.

✓ Chronic Disease Management

- If diagnosed, adhere to treatment plans for high blood pressure, high cholesterol, and diabetes mellitus.
- Regularly monitor blood pressure, lipid levels, and blood glucose as recommended by your healthcare provider.

✓ Physical Activity

- Aim for at least 30 minutes of moderate-intensity aerobic daily.
- Incorporate muscle-strengthening activities at least twice per week.

✓ Sleep Quality

- Prioritize 7–8 hours of quality sleep per night.
- Address sleep disorders such as obstructive sleep apnea with appropriate medical intervention.

✓ Weight Management

- Maintain a body mass index (BMI) of 25 kg / m² or less.
- If overweight or obese, implement a structured weight loss program combining dietary changes and increased physical activity.

✓ Smoking Cessation

- Quit smoking and the use of e-cigarettes. Seek professional support if needed.
- Avoid exposure to secondhand smoke.
- Be aware that smoking cessation can reduce cardiovascular risk by up to 50 % over time.

✓ Stress Management

- Practice stress-reduction techniques such as mindfulness, meditation, or yoga.
- Consider professional mental health support if experiencing persistent stress, anxiety, or depression.

✓ Regular Health Assessments

- Adhere to the recommended frequency of Dr. Noon CVD Cardiovascular Risk Assessments based on your risk category.
- Engage in regular health check-ups with your primary care provider.
- Stay informed about your cardiovascular health status and risk factors.

Obrázek 17. A nakonec pacient dostane doporučení – na str. 3 jsou uvedeny hlavní faktory (hypertenze, hyperlipidemie, diabetes, kouření, obezita, rodinná anamnéza) a k nim konkrétní kroky: zdravá dieta, pohyb, spánek, odvykání kouření, zvládání stresu



Aktuality

Návštěva v laboratoři Valtice

Dne 23. 9. 2025 naši laboratoř navštívil prof. MUDr. Tomáš Zima DrSc. Byl seznámen s chodem laboratoře, technikou, ale i s nabídkou zdravotní péče, kterou zajišťuje Nemocnice Valtice s.r.o. Všechny informace o nemocnici mu poskytl jednatel MUDr. Karel Klanica.

Mgr. René Krbeček
vedoucí laboratoře Valtice



Obrázek 18. Návštěva laboratoře Valtice

Luxusní perníčky od Janči ze Žamberku

Z 1 kg mouky = 400 srdíček
(= 200 slepených)

Suroviny

- 1 kg hladké mouky
- 500 g cukru moučka
- 100 g medu – vlahé rozpustit
- 100 g tuku – vlahé rozpustit
- 1 lžice kakaa
- 1 lžička perníkového koření
- 8–9 lžiček jedlé sody
- 5 vajec

Postup

Sypké suroviny smícháme, přidáme vejce (5), rozpuštěný med (100 g) s tukem (100 g). Těsto necháme 1 den i více odpočinout. Vykrájíme 2–3 mm silná srdíčka, zvonečky, kolečka. Pečeme při 170°C.

Polovinu perníčků namáčíme v čokoládě, můžeme dozdobit bílou čokoládou, vánočním zdobením, a slepíme marmeládou. Měkké jsou téměř hned.

Obyčejný recept? Jen pro toho, kdo neochutnal!

Jana Pauková DiS.
MEDILA Žamberk



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: **2x ročně**
Vydáno dne: **18. 11. 2025**

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