

ROČNÍK 2025 | ČÍSLO 44

in vitro diagnostika



**TERAPEUTICKÉ
MONITOROVÁNÍ
LÉČIV**

**DIGITÁLNÍ
MORFOLOGIE
SCOPIO**

**PRŮTOKOVÝ
CYTOMETR
DxFLEX**

DxC500i

CLINICAL ANALYZER

Kde flexibilita zvyšuje
produktivitu



Dynamická
prioritizace vzorku

Plnění reagentů
za chodu

Ovládání
z jednoho místa



Beckman Coulter: 95 let inovací a pokroku

Milí zákazníci, kolegové, přátelé, letos s hrdostí slavíme 95 let od založení společnosti Beckman Coulter – devět a půl desetiletí, kdy jsme stáli v čele vědeckých a diagnostických inovací. Od skromných začátků v kalifornské laboratoři až po globálního lídra v oblasti klinické diagnostiky a life sciences, naše cesta je svědectvím o neúnavné snaze o přesnost, spolehlivost a zlepšování lidského zdraví.

Příběh Beckman Coulter začal v roce 1935, kdy Dr. Arnold O. Beckman vynalezl pH metr, revoluční nástroj, který změnil vědecký výzkum a průmyslové procesy. Tento unikátní vynález položil základ pro společnost, která se stala synonymem pro přesné měření a instrumentaci. V následujících desetiletích jsme pokračovali v inovacích s průlomovými produkty, jako je spektrofotometr DU, ultracentrifuga a řada analyzátorů krve, které se staly standardem v laboratořích po celém světě.

Naše 95letá historie je poseta mnoha významnými milníky. Od automatizace laboratorních procesů a snižování manuálních chyb po vývoj pokročilých diagnostických testů, které pomáhají lékařům detekovat nemoci dříve a přesněji. Přispěli jsme k pochopení lidského genomu, zjednodušili jsme pracovní postupy v laboratořích a umožnili jsme vědcům i klinikům objevovat nové cesty ke zlepšení zdraví a pohody.

Když se ohlížíme za našimi úspěchy, díváme se také do budoucnosti s nadšením. Svět vědy a medicíny se neustále vyvíjí a s ním i naše odhodlání inovovat. Jsme i nadále odhodláni vyvíjet špičková řešení, která řeší nejnaléhavější zdravotní výzvy a posilují pozici našich zákazníků.

Tato dlouhá a úspěšná cesta by nebyla možná bez neúnavné práce a oddanosti našich zaměstnanců, strategického partnerství a především důvěry Vás, našich zákazníků. Vaše podpora a spolupráce byly klíčové pro každý krok naší 95leté pouti. Společně se těšíme na další éru objevů a pokroku, kde se nadále budeme snažit posouvat hranice možného, abychom přispěli ke zdravějšímu a lepšímu světu pro nás všechny.

Z obsahu

Vysvědčení z Banské Bystrice: samé výborné!	... 2
Automatizací jsme výrazně zrychlili a zefektivnili provoz laboratoře	... 4
České laboratoře se soustředí na to, na čem opravdu záleží	... 6
Terapeutické monitorování léčiv (TDM)	... 8
Diabetológia je veľmi progresívny odbor a nesmierne ma baví	... 10
Automatizaci už zažívá i „lepší“ mikrobiologie	... 12
„Naše práce stojí na týmu zkušených odborníků a využití špičkových technologií“, říká klinický bioanalytik Roman Jelínek	... 14
Prvé zkušenosti s využitím automatizované digitální morfológie v hodnocení náterov periférnej krvi	... 16
Spektrální pokračování úspěšné ságy cytometrů CytoFLEX	... 21
Bazofil aktivací test (BAT) novej generácie	... 22
Meranie a štandardizácia extracelulárných vezikul (EVs) prietokovým cytometrom CytoFLEX nano	... 23
Průtokový cytometr DxFLEX – spolehlivý parták do vaší klinické laboratoře	... 24
Beckman Coulter Academy	... 27
Charitativní klub	... 28

in vitro diagnostika ROČNÍK 2025 | ČÍSLO 44

vydává a distribuuje Beckman Coulter Česká republika, V Parku 2316/12, 148 00 Praha 11 Chodov |
www.beckmancoulter.cz | grafická úprava a sazba Jan Franta | foto na obálce 123RF |
tisk Serifa, spol. s r. o. | náklad čísla 500 ks

redakční rada: Jana Jílková, Radek Koňářík, Lukáš Palivec, Miroslav Janošík, Petr Suchan, Tereza Tietze

do tohoto čísla přispěli: Robert Bém, Pavel Dřevínek, Miroslav Janošík, Zuzana Jedináková, Roman Jelínek, Jana Jílková, Ziad Khaznadar, Jana Kajzlerová, Ivona Maršíková, Jana Nogová, Peter Slanina, Monika Stopková, Tereza Tietze, Silvie Vaingátová, Roman Vlček, Ondřej Vymazal

ISSN 2787-9909

MAPSS ID: 2025_SEPT-IVD-44-Multi-Other-CZ-CS

DxA 5000

Vysvědčení z Banské Bystrice: samé výborné!

Slavnostní otevření automatizované linky DxA 5000, ve fakultních nemocnicích na Slovensku první svého druhu, proběhlo 11. července 2025 v Centrálním laboratorním komplexu (CLK) Fakultní nemocnice F. D. Roosevelta v Banské Bystrici.

Jana Jílková

CLK Fakultní nemocnice F. D. Roosevelta v Banské Bystrici poskytuje zdravotní péči formou laboratorních vyšetření v oborech klinická biochemie, hematologie a transfuzologie, klinická imunologie a alergologie a klinická mikrobiologie. „Plně automatizovaná linka vo vašom laboratóriu významne uľahčí prácu a zlepší prístup k liečbe vašim pacientom. Výhody novej linky sú nepopierateľné – šetrí čas, zvyšuje presnosť, eliminuje chyby. A to sú konkrétne zmeny, ktoré pocítia tak lekári, ako aj pacienti. Je to dvojnásobný prínos do procesu poskytovania zdravotnej starostlivosti. A fakt, že ste ju zvládli vybudovať počas plnej prevádzky, bez prerušenia starostlivosti o pacientov, za to patrí všetkým vám, ktorí ste na tomto projekte pracovali, úprimné uznanie a moja veľká vďaka,” řekl při slavnostním otevření linky Kamil Šaško, ministr zdravotnictví Slovenské republiky. MUDr. Zuzana Bečková, Ph.D., primářka laboratoře Centrálního laboratorního komplexu, zdůraznila,

že revoluční platforma automatizuje řadu rutinních manuálních kroků v laboratoři, což zvyšuje efektivitu i minimalizuje kontakt personálu se vzorky. Systém je inteligentní a dokáže vyhodnotit prioritu vzorku, urgentní požadavky jsou zpracovávány přednostně. Výsledkem je rychlá a konzistentní doba zpracování výsledků, výrazné snížení chybovosti a celkové zvýšení efektivity laboratoře. To vede ke zkrácení reakční doby klinických oddělení a v konečném důsledku ke zlepšení péče o pacienty.

Inteligentní automatizace na míru individualizovaným potřebám

Systém byl sofistikovaně přizpůsoben specifikům a potřebám zadavatele. Klinické laboratoře jsou pracoviště, která se v rámci nemocničních zařízení často nevyskytují. Jedním z důvodů může být, že do nich pacient nevstupuje přímo osobně. Přesto





se jen velmi málo rozhodnutí lékařů obejde bez laboratorního výsledku. Počet laboratorních vyšetření rok od roku roste, stejně jako nároky na kvalitní, a především rychlé zpracování vzorků. „Rozhodnutí Fakultní nemocnice s poliklinikou F. D. Roosevelta vybavit laboratoř inovativní technologií plně automatizace včetně navazujících IT řešení přináší nejmodernější pojetí laboratorního provozu v rámci fakultních nemocnic na Slovensku s referenčním potenciálem evropského měřítka. Jsem velmi potěšen, že společnost Beckman Coulter uspěla při výběru vhodného dodavatele, a my jsme dostali příležitost projekt realizovat. Rád bych touto cestou poděkoval vedení nemocnice a pracovníkům laboratoře za hladký průběh realizace. Dnes je nová laboratorní linka plně funkční. Nezbyvá mi než si přát, aby pracovníci laboratoře byli s tímto řešením spokojeni a aby posunulo péči o pacienty nemocnice na ještě vyšší úroveň,“ uvedl Ing. Lukáš Palivec, Ph.D., Commercial Country Leader Beckman Coulter CZ & SK.

Bez stresu z velké změny

Zavedení systému probíhalo s důrazem na postupné proškolení zaměstnanců a minimalizaci stresu z velké změny. Díky automatizaci byla nahrazena řada opakujících se úkonů, což usnadnilo a zefektivnilo práci laborantů. „Automatizácia, digitalizácia a absolútna zmena procesov je to, čo nás s výstav-



bou novej nemocnice postupne čaká v celej nemocnici. Zavedenie automatizovaného systému v laboratóriu je prvou lastovičkou a to, že to naši kolegovia excelentne zvládli, dokonca za plnej prevádzky je dôkazom, že sa to dá a veríme, že to bude povzbudením aj pre zamestnancov z ostatných oddelení. Linka nám výrazne pomohla aj z hľadiska personálneho – v čase, keď čelíme nedostatku zdravotníckeho personálu, znamená každá ušetrená minúta veľký prínos. Chcem sa poďakovať kolegom za trpezlivosť a odvahu, s ktorou túto významnú zmenu podstúpili ako aj dodávateľovi systému za ukážkovú podporu,“ pripomnela Ing. Miriam Lapuníková, MBA, ředitelka nemocnice.

Ziad Khaznadar:

Automatizací jsme výrazně zrychlili a zefektivnili provoz laboratoře

V nedávné době proběhla ve Fakultní Nemocnici na Bulovce instalace nové robotické linky DxA 5000. Projekt nastartoval v listopadu minulého roku. Implementace nového robotického systému započala v lednu tohoto roku a v březnu již byla linka v plném provozu. Zeptali jsme se vedoucího Centrálních laboratoří, Fakultní nemocnice Bulovka pana Mgr. Zaida Khaznadara na jeho postřehy.

— Miroslav Janošík, Zaid Khaznadar

Jaké byly hlavní důvody, které Vaši laboratoř vedly k rozhodnutí automatizovat? Co jste si od toho slibovali?

Hlavním důvodem k rozhodnutí pro automatizaci bylo zvýšení efektivity a rychlosti zpracování vzorků při zachování vysoké kvality výsledků. Naše laboratoř dlouhodobě čelí rostoucímu objemu požadavků, omezeným lidským kapacitám a tlaku na zkrácení doby od příjmu vzorku po vydání výsledku. Od zavedení automatizace jsme si slibovali:

- Zrychlení a zefektivnění provozu při současném snížení manuální práce.
- Minimalizaci chyb při manipulaci se vzorky.
- Lepší sledovatelnost a standardizaci procesů.
- Uvolnění kapacit personálu pro odbornější činnosti než rutinní manipulace.

Jak probíhal proces instalace a integrace DxA 5000 do stávajícího laboratorního prostředí? Setkali jste se s nějakými neočekávanými výzvami? Co jste Vy, jako manager, musel řešit v souvislosti s implementací?

Instalace a integrace probíhaly v několika fázích:

Předimplementační příprava – úprava prostor.

Technologická příprava a klinické IT (1.–3. měsíc) – finální návrh umístění technologie, příprava inženýrských sítí (nových i stávajících) do fáze realizace, případné stavební úpravy (přeložky inženýrských sítí, IT sítě, odpady), aktualizace technologie pro připojení k lince DXA 5000, přesun analyzátorů na finální pozice a jejich napojení na sítě, příprava softwaru klinického IT a jeho nastavení.

Výměna analyzátorů, školení a validace (2.–5. měsíc) – příprava softwaru (nastavení metod, validačních pravidel a pravidel pro rozhodování), výměna stávajících analyzátorů za nové, instalace

softwaru a propojení všech analyzátorů do jednotné sítě, zaškolení obsluhy, validace nastavení a připojení k LIS, následné školení personálu.

Realizace a instalace linky (4.–8. měsíc) – logistika (doprava, vybalení, uskladnění), příprava pracoviště, instalace linky a napojení analyzátorů (3–5 týdnů), technická validace, školení personálu a předání systému, go-live support (2 týdny), optimalizace workflow a následný post go-live support (další 2 týdny) dle schváleného plánu.

Doladění linky a celého systému (9. měsíc) – optimalizace validačních a sledovacích pravidel v middleware (Remisol), vyhodnocování denních statistik a průtoku vzorků, optimalizace toku vzorků a dat, další školení obsluhy a školitelů.

Neočekávané výzvy zahrnovaly například:

- potřebu úprav infrastruktury laboratoře (prostorové i technické podmínky),
- doladění komunikace s LIS,
- sjednocení a optimalizaci odběrového systému (aktuálně se v rámci FNB používá několik typů odběrových systémů),
- kompletní změnu kultury laboratorního workflow, tedy schopnost přizpůsobit pracovní procesy (např. jiný systém údržby analyzátorů, třídění vzorků a efektivní využívání potenciálu DxA 5000 v reálném prostředí).

Pro mě jako manažera bylo klíčové, aby měl tým, na který se spoléhám, po celou dobu implementace dostatečnou podporu ze strany dodavatele. Musím říci, že změna systému po více než 16 letech byla velmi náročná. Největší výzvou byla změna kultury laboratorního workflow – pracovníci si na nový systém zvykali dlouho a v jistém smyslu si zvykají stále. Koncepce Total Lab Automation přináší řadu výhod,



ale také úskalí, která se často projeví až v běžném provozu, například vyšší náročnost údržby či přílišné spoléhání na novou technologii. Jsem však rád, že společnost Beckman Coulter poskytovala a nadále poskytuje mému skvělému týmu plnou podporu a aktivně se snaží, aby přechod na novou technologii probíhal v souladu s našimi potřebami.

Jak probíhalo školení personálu na práci s novou technologií? Jak hodnotí Váš tým novou technologii nyní, po zkušebním provozu? Byly překonány počáteční obavy? Jak se se změnou vyrovnal personál laboratoře?

Školení probíhalo již v průběhu přechodu na nový systém, v podstatě za pochodu. Personál se nejprve učil pracovat s jednotlivými biochemickými a imunochemickými moduly, následně s celým systémem DxA 5000. Společnost se zároveň zavázala, že v případě potřeby zajistí doškolení v jejich vlastní demo laboratoři.

V současnosti náš tým hodnotí novou technologii jako nezbytný krok vpřed a součást procesu na cestě k plně moderní, automatizované laboratoři. Osobně mohu říci, že počáteční obavy byly překonány. Přesto je zřejmé, že změna kultury laboratorního workflow je dlouhodobější proces a původní obavy se postupně transformovaly do jiných výzev spojených s každodenním provozem.

S jakými největšími výzvami se Vaše laboratoř potýkala v souvislosti se zahájením provozu DxA 5000? (např. nové stroje, údržba, aktualizace, integrace s LIS, a jiné).

Samotná transformace na Total Lab Automation pro nás byla velkou výzvou. Jak jsem již zmínil, pokud

jste 16 let zvyklí na určitý systém, jakákoli změna – a zejména změna revolučního charakteru – je zpočátku velmi náročná a vyžaduje zvládnutí celé řady provozních i technologických změn.

Díky skvělému týmu lidí v laboratoři, kteří se vzájemně podporovali a podporují i nadále, však musím říci, že jsme přechod zvládli velmi dobře. Přiznám se, že jsem měl z této změny zpočátku mnohem větší obavy. Pokud mám být konkrétní, každý z Vámi zmíněných bodů pro nás představoval určitou výzvu.

Bylo nutné si zvyknout na nové přístroje, zejména na odlišné uživatelské prostředí, které nám zpočátku působilo potíže. Údržba celé linky je také diametrálně odlišná – tam, kde jsme nyní ušetřili na pracovních kapacitách, přibýly nároky na údržbu. Software, konkrétně řídicí systém, stále ladíme podle našich individuálních potřeb, což je výhoda, kterou jsme v minulosti v takové míře neměli.

Naopak integrace s LIS proběhla překvapivě hladce, zde jsem původně očekával větší komplikace. Největším problémem byl pro nás nejednotný odběrový systém – různé typy zkumavek v kombinaci s rychlým tempem přechodu na nový systém způsobily určité obtíže. Naštěstí se této problematice ujal pan primář Břešťan a postupně tyto nedostatky z minulosti napravujeme.

Jaké jsou Vaše plány do budoucna? Jaké jsou Vaše dlouhodobé automatizační vize pro Vaší laboratoř?

Domnívám se, že tato technologická transformace na Oddělení klinické biochemie přinesla významný posun v oblasti automatizace laboratorních procesů. Je však stále potřeba systém detailněji doladit podle našich specifických potřeb, abychom se mohli stát referenčním příkladem Total Lab Automation v České republice.

Naše budoucí vize se určitě více zaměří na pre-analytickou fázi. Velmi nás například zajímá systém pre-barcode tubes a možnosti jeho implementace v našem prostředí. Dále vzhledem k tomu, že poskytujeme laboratorní služby pro řadu významných externích klientů, plánujeme v některých budoucích projektech se soustředit také na monitorování logistiky vzorků a možnosti zjednodušit či automatizovat procesy příjmu vzorků.

Pod vedení Centrálních laboratoří FNB však spadá i celá řada dalších oddělení. Naší dlouhodobou vizí je proto postupná transformace a modernizace i v dalších odborných oblastech. Vizí a cílů máme mnoho – a jak se často říká, cesta je cíl.

Dxl 9000

České laboratoře se soustředí na to, na čem opravdu záleží...

Na konferenci Euromedlab v Římě v květnu 2023 byl slavnostně odhalen dlouho očekávaný nový analyzátor Dxl 9000, nejvýkonnější člen rodiny imunochemických analyzátorů Beckman Coulter. Unikátní vlastnosti analyzátoru jako je ZeroDaily Maintenance, technologie PrecisionVision, integrovaný průvodce SimpleSolve spolu s novým substrátem, jednorázovými špičkami a kompatibilitou s řešeními Beckman Coulter pro laboratorní automatizaci pomohly rychlému rozšíření analyzátoru v českých laboratořích. To současně umožňuje firmě Beckman Coulter soustředit se nyní na rozšiřování spektra testů, nejnověji na testy infekční serologie. Krátká sdělení několika uživatelů ukazují, že každý si najde na stroji něco, co výrazně vylepší laboratorní workflow a zapadne do konceptu přímo jeho laboratoře.

Tereza Tietze



Ing. Eva Drncová, Nemocnice Na Homolce, OKBHI
linka DxA 5000 s analyzátořem Dxl 9000

Dxl 9000 nám pomohlo díky novému substrátu výrazně snížit TAT u všech vzorků, což je pro nás důležité zejména u stanovení kardiomarkerů. Náš provoz je velmi specifický, máme velký počet statimů. Současně se u nás často vyskytují výrazně patologické výsledky, proto jsme uvítali možnost eliminovat carry-over pomocí jednorázových špiček.



Ing. Petra Kabeleová, PREVEDIG Medical s. r. o.
linka DxA 5000 s analyzátořem Dxl 9000

V prostředí naší laboratoře je klíčové poskytovat maximální šíři vyšetření při udržitelné ekonomice provozu. Různé velikosti reagentů na Dxl 9000 (pro minoritní vyšetření po 50 testech) nám umožňuje flexibilně reagovat na potřeby našich klientů. Zároveň došlo k výraznému zkrácení doby analýzy a rychlejšímu vydávání výsledků. Naši zaměstnanci zase ocení bezúdržbovost analyzátoru (nemá denní údržbu) a sníženou spotřebu promývacího roztoku.





**Prof. MUDr. Ondřej Topolčan, CSc., FN Plzeň
dva analyzátoři Dxl 9000**

Vzhledem k neobvykle širokému portfoliu vyšetření v naší laboratoři je pro náš provoz důležité správné a rychlé doručení vzorků do jednotlivých analyzátorů. Současně není možné velké množství přístrojů různých výrobců propojit do linky. Naše preanalytika Automate třídí vzorky pro Dxl 9000 (naše dva hlavní imunochemické analyzátoři) přímo do příslušných stojánků, tím se celý proces průchodu vzorků laboratoří výrazně zjednodušuje, šetří se čas a eliminuje možnost chyb. Současně se společně s naší neurologickou klinikou těšíme na možnost testování neurodegenerativních markerů na Dxl 9000.

**RNDr. Alena Tichá, PhD.,
FN Hradec Králové
analyzátor Dxl 9000**

U Dxl 9000 oceňuji především jeho přesnost. Naši endokrinologové mají vysoké nároky na stanovení Thyreoglobulinu, kde i malé zvýšení může signalizovat recidivu onemocnění. Při vlastním ověření LOB, LOD a LOQ během instalace jsme si potvrdili, že nový systém dávkování vzorku v kombinaci s novým substrátem poskytuje unikátní výsledky. To je velkým přínosem i u stanovení ostatních nádorových markerů.



**Ing. Rostislav Kotrla, Nemocnice Kyjov
linka DxA 5000 Fit s analyzátořem Dxl 9000**

Instalace Dxl 9000 ideálně završila proces automatizace naší laboratoře. Je pro nás důležité moci se spolehnout na analyzátoři a na první pohled vidět, že je vše v pořádku. Analyzátor Dxl 9000 se svojí vysokou walk-away kapacitou a barevnou signalizací sladěnou s celou linkou nám to umožnil. Jinými slovy – pokud je na první pohled vše zelené, vím, že stroje spolehlivě jedou a výsledky budou k dispozici s minimálním TAT. Modrá je dobrá, zelená je lepší!

Terapeutické monitorování léčiv (TDM)

Monitorování léčiv (TDM), definované jako klinické laboratorní měření specifických koncentrací léčiv (a/nebo jejich aktivních metabolitů) v biologických tekutinách pacienta, představuje již po několik desetiletí nezbytný pilíř racionální farmakoterapie.

Silvie Vaingátová

Lékařská komunita stále více vnímá TDM jako robustní mechanismus, který přesahuje pouhé ověření dosažení cílových koncentrací a poskytuje cenné informace v řadě dalších kritických oblastí, jako je monitorování adherence k léčbě, identifikace a predikce nežádoucích metabolických účinků či optimalizace individuálního dávkování.

Pro efektivní monitorování hladiny léčiv je nezbytná široká škála vysoce kvalitních testů, které zajišťují přesnou a efektivní analýzu s možností konsolidace testování na jediném analytickém systému.

Beckman Coulter disponuje rozsáhlým portfoliem vysoce specifických a citlivých testů pro monitorování léčiv, s reagensii připravenými k okamžitému použití. Technologie SYVA EMIT TDM navíc spojuje specifitu a senzitivitu imunotestu s rychlostí a reprodukovatelností enzymatického stanovení.

Nabízené testy pokrývají širokou paletu klinických indikací. Jednou z nich je antibiotická terapie, kde antibakteriální aktivita lépe koreluje se sérovou koncentrací léků než s podávanou dávkou. Výsledná sérová koncentrace je vždy závislá na metabolismu pacienta, distribučním objemu a eliminaci léčiva.

Další významnou skupinou léčiv jsou antiepileptika a antikonvulziva s různými mechanismy účinku.

Tato léčiva mívají relativně úzký rozsah sérových koncentrací, kdy je léčivo účinné, ale stále ještě pro pacienta bezpečné (tzv. terapeutické okno). I zde mohou ošetřující lékaři díky cílenému monitorování sérových koncentrací lépe nastavit dávkování dle individuálních potřeb pacienta, i s ohledem na možné ovlivnění pacienta jinou medikací, a také získat informace o compliance pacienta.

V nabídce je i řada metod pro monitorování hladin léčiv z kardiologické oblasti – kardiotonika a antiarytmika či jejich aktivní metabolity. I tato léčiva mají úzké terapeutické rozmezí a hranice mezi účinnou a již toxickou dávkou se může lehce překrývat. Některá léčiva mají delší poločas eliminace, je tedy potřeba zabránit jejich kumulaci v organismu. Ladit vhodné dávkování je vždy nutné s ohledem na variabilitu mezi pacienty a s přihlédnutím k jejich aktuálnímu zdravotnímu stavu.

Součástí nabídky jsou i další léčiva z ostatních oblastí lékařské péče zahrnující např. cytostatika, antiastmatika, analgetika a další.

Všechny tyto vysoce kvalitní testy přispívají ke zlepšení péče o pacienty a zároveň splňují náročné požadavky laboratoří na rutinní TDM testování.



Léčivo	Reagencie	Materiál pro testování	Kalibrátor	Doporučené kontroly	Alternativní kontroly
Acetaminophen (Paracetamol)	OSR7A229	sérum/plasma	7A409	BioRad Liquichek TDM	BioRad Lyphocheck Immunoassay Plus Control A40124-A40126
				Control Level 1 a 3	
				A49913 a A49926	
Amikacin	6X019	sérum/plasma	v kitu	BioRad Liquichek TDM	
				Control Level 1 a 3	
				A49913 a A49926	
Caffein	6P419	sérum/plasma	6P499	BioRad Liquichek TDM	
				Control Level 1 a 3	
				A49913 a A49926	
Carbamazepine	OSR4F229	sérum/plasma	4F109	BioRad Liquichek TDM	BioRad Lyphocheck Immunoassay Plus Control A40124-A40126
				Control Level 1 a 3	
				A49913 a A49926	
Digitoxin	OSR6403	sérum	ODC6403	BioRad Liquichek TDM	BioRad Liquichek Cardiac Marker Plus B03185
				Control Level 1 a 3	
				A49913 a A49926	
Digoxin	OSR6404	sérum	ODC6404	BioRad Liquichek TDM	
				Control Level 1 a 3	
				A49913 a A49926	
Disopyramide	6N319	sérum/plasma	v kitu	BioRad Liquichek TDM	
				Control Level 1 a 3	
				A49913 a A49926	
Ethosuximide	6E119	sérum/plasma	6A089	BioRad Liquichek TDM	
				Control Level 1 a 3	
				A49913 a A49926	
Gentamicin	OSR4T229	sérum/plasma	4T209	BioRad Liquichek TDM	BioRad Lyphocheck Immunoassay Plus Control A40124-A40126
				Control Level 1 a 3	
				A49913 a A49926	
Lidocaine	6M119	sérum/plasma	v kitu	BioRad Liquichek TDM	
				Control Level 1 a 3	
				A49913 a A49926	
Lithium	OSRT056	sérum/plasma	v kitu	BioRad Liquichek TDM	BioRad Lyphocheck Immunoassay Plus Control A40124-A40126
				Control Level 1 a 3	
				A49913 a A49926	
Methotrexate	6L119	sérum/plasma	v kitu	BioRad Liquichek TDM	
				Control Level 1 a 3	
				A49913 a A49926	
N-acetylprocainamide	OSR4N229	sérum/plasma	4N109	BioRad Liquichek TDM	
				Control Level 1 a 3	
				A49913 a A49926	
Phenobarbital	OSR4D229	sérum/plasma	4D109	BioRad Liquichek TDM	BioRad Lyphocheck Immunoassay Plus Control A40124-A40126
				Control Level 1 a 3	
				A49913 a A49926	
Phenytoin	OSR4A229	sérum/plasma	4A109	BioRad Liquichek TDM	BioRad Lyphocheck Immunoassay Plus Control A40124-A40126
				Control Level 1 a 3	
				A49913 a A49926	
Primidon	6C119	sérum/plasma	6A089	BioRad Liquichek TDM	
				Control Level 1 a 3	
				A49913 a A49926	
Procainamide	OSR4K229	sérum/plasma	4K109	BioRad Liquichek TDM	BioRad Lyphocheck Immunoassay Plus Control A40124-A40126
				Control Level 1 a 3	
				A49913 a A49926	
Quinidine	OSR4Q229	sérum/plasma	4Q109	BioRad Liquichek TDM	
				Control Level 1 a 3	
				A49913 a A49926	
Salicylic Acid	OSR7S229	sérum/plasma	7S109	BioRad Liquichek TDM	BioRad Lyphocheck Immunoassay Plus Control A40124-A40126
				Control Level 1 a 3	
				A49913 a A49926	
Theophylline	OSR4P229	sérum/plasma	4P109	BioRad Liquichek TDM	BioRad Lyphocheck Immunoassay Plus Control A40124-A40126
				Control Level 1 a 3	
				A49913 a A49926	
Tobramycin	OSR4S229	sérum/plasma	4S109	BioRad Liquichek TDM	BioRad Lyphocheck Immunoassay Plus Control A40124-A40126
				Control Level 1 a 3	
				A49913 a A49926	
Valproic Acid	OSR4G229	sérum/plasma	4G109	BioRad Liquichek TDM	BioRad Lyphocheck Immunoassay Plus Control A40124-A40126
				Control Level 1 a 3	
				A49913 a A49926	
Vancomycin	OSR4W229	sérum/plasma	4W109	BioRad Liquichek TDM	BioRad Lyphocheck Immunoassay Plus Control A40124-A40126
				Control Level 1 a 3	
				A49913 a A49926	

Reagencie pro kvantitativní stanovení hladiny léčiv na analyzátorech AU480/680/5800 a Dx500AU/700AU

Robert Bém: Diabetológia je veľmi progresívny odbor a nesmierne ma baví

Začiatkom roka uzrela svetlo sveta kniha Roberta Béma – Nové technológie v diabetológii z vydavateľstva EEZY Publishing. Publikácia bola slávnostne uvedená do života 17. marca na konferencii DIALOG 2025 v Brne, ktorú tradične organizuje spoločnosť Beckman Coulter.

— prevzato ze slovenského vydání Beckman Coulter newsletter

Autor diela MUDr. Robert Bém, PhD. MHA, je renomovaný odborník v oblasti diabetológie a technológií v medicíne. Vzdelanie získal na 1. lekárskej fakulte Univerzity Karlovej v Prahe. Od roku 1998 pôsobí v Inštitúte klinickej a experimentálnej medicíny (IKEM) v Prahe, kde je od roku 2016 vedúcim lekárom ambulancie Centra diabetológie. K tomuto odboru sa dostal netradične.

„Na medicíne som sa trochu nudil, takže som si hľadal brigádu, ale nechcem som vykladať zemiaky alebo niečo podobné. Na internáte som našiel inzerát, že je možné edukovať pacientov s diabetom, tak som si povedal, že to skúsim. Bolo to pred 25 rokmi, keď som prišiel na oddelenie a stretol som tam skvelých ľudí. Tá ľudská stránka pre mňa bola rozhodujúca. Mnoho z nich tam pracuje doteraz a spoločne tvoríme skvelý tím,“ skonštatoval Robert Bém.

Ako už napovedá samotný titul, kniha mapuje pokroky modernej medicíny v oblasti diabetológie. Diabetes mellitus je jedno z najčastejších chronických ochorení a ovplyvňuje životy miliónov ľudí po celom svete.

„Diabetológia je veľmi progresívny odbor a nesmierne ma baví. V posledných rokoch sa dosť venujem aj technológiám, čo považujem za svoj koníček. Som rád, že sa mi v pomerne krátkej dobe podarilo dať dohromady takéto dielo. Kniha je určená kolegovi, lekárovi, zdravotníkom, pacientom, občanom a všetkým, ktorí sa touto problematikou zaoberajú. Snažil som sa, aby bola čo najviac aktuálna, ale aj praktická a odrážala súčasný stav diabetológie,“ uviedol autor.

Vývoj technológií neustále napreduje. Súčasná doba nám prináša množstvo novinek nielen v bežnom živote, ale aj v medicínskych odboroch. Umelá inteligencia, automatizácia a digitálne riešenia výrazne menia spôsob, akým komunikujeme, pracu-



jeme a liečime choroby. Vznikajú nové zariadenia a aplikácie, ktoré zjednodušujú každodenné úlohy a zvyšujú kvalitu života. Neustály technologický pokrok ovplyvňuje všetky oblasti nášho sveta a prináša nové možnosti aj výzvy.

„Míľovými krokmi sa posúvame k tomu, aby bola cukrovka z dlhodobého hľadiska vyriešená. Ešte pred 10 rokmi sme si nevedeli predstaviť, že budú existovať inteligentné pumpy, ktoré budú dávkovať inzulín na základe dát zo senzorov, ktoré budú riadené algoritmom. Vďaka technológiám sa zlepšila kvalita života aj našich pacientov — od striekačiek, ktoré pacienti museli vyvárať alebo vykonávaní chemických reakcií, aby zistili či majú cukor v moči. V súčasnosti sú na to k dispozícii senzory, inzulínové pumpy, lieky na liečbu obezity, nové inzulíny a celý rad možností ako pacientom uľahčiť život s cukrovkou. Vďaka umelej inteligencii si už dnes dokážem predstaviť ďalšie možnosti riešenia diabetu. S veľkým očakávaním a rešpektom hľadím vpred, pretože sa k nám blížia ďalšie nové technológie,“ priznal Bém.



S diagnózou diabetes mellitus je úzko spojená obezita. Nadmerná telesná hmotnosť zvyšuje inzulínovú rezistenciu, čo vedie k zhoršenej regulácii hladiny cukru v krvi. Obezita tak patrí medzi hlavné rizikové faktory vzniku cukrovky 2. typu. Zdravý životný štýl, vrátane vyváženej stravy a pravidelného pohybu, môže významne prispieť k prevencii aj liečbe oboch ochorení. Včasná diagnostika a úprava životného štýlu zohrávajú kľúčovú úlohu v zlepšení kvality života pacientov.

„Obezita je vo väčšine prípadov spojená s diabetom, ide o spojené nádoby a musia sa riešiť súčasne. Pacientom s cukrovkou vždy hovorím, že môžu jesť čo chcú, ale záleží na množstve, načasovaní a úprave jedla. V súčasnej dobe sa prístup v diéte diabetu nelíši od zdravých ľudí. Ak bude zdravý človek iba obézny a nebude mať zatiaľ cukrovku, tak bude mať úplne rovnakú diétu ako pacient s cukrovkou, ktorý bude tiež obézny,“ zhodnotil Robert Bém.

Kniha prináša čitateľovi praktický pohľad na využitie najnovších technológií v liečbe a starostlivosti o osoby s diabetom v každodennej praxi. Autor predstavuje rôzne technologické novinky, ktoré v poslednom období výrazne ovplyvnili oblasť diabetológie. Významný prínos tejto rozsiahlej publikácie zhodnotil aj krstný otec – prof. MUDr. Ondřej Topolčan, CSc., Fakultná nemocnica Plzeň, Oddelenie imunochemickej diagnostiky.



„Táto publikácia je kompendiom, ktorých je na trhu nedostatok. Predstavuje súhrn všetkých potrebných praktických rád a informácií. Pri diabetes je nesmierne dôležitá spolupráca lekára a pacienta. Ak nebude medzi nimi existovať súhra, tak lekár môže čarovať, ale nič nedocieli. Súčasťou však musí byť aj životný štýl. Bohužiaľ často sa stretávame s tým, že než by sa pacient staral o svoju váhu a pohyb, radšej niečo prehltnie alebo si pichne. Na knihe oceňujem, že je určená všetkým – pacientom, lekárom, sestrám, pretože musia úzko spolupracovať, aby pacient bol v optimálnom stave. Ďakujem autorovi, že to urobil v tak krátkom čase, aby to bolo aktuálne a moderné ešte dlhú dobu,“ zaželel knihe krstný otec.

prof. Pavel Dřevínek: Automatizaci už zažívá i „lepší“ mikrobiologie

V rámci konference DIALOG jsme vyzpovídali i prof. MUDr. Pavel Dřevínek, Ph.D., přednostu Ústavu lékařské mikrobiologie 2. lékařské fakulty Univerzity Karlovy a Fakultní nemocnice v Motole, vedoucího Centra cystické fibrózy Fakultní nemocnice v Motole. „Zatím to není automatizace ve smyslu biochemických linek. Ale už existují automatické linky pro kultivaci a o jednu takovou v Motole intenzivně usilujeme,“ říká Pavel Dřevínek.

Jana Jílková, Pavel Dřevínek

V přednášce na konferenci DIALOG 2025 jste hovořil i o posouvání hranic mikrobiologické diagnostiky. Které novinky jsou ty nejpodstatnější?

Zdůrazňoval jsem diagnostiku založenou na molekulární biologii, ale to bezpochyby není novinka, používá se už minimálně dvacet let, byť její rozmach zažíváme významně v posledních deseti letech. Do té doby se spíše prováděly molekulární testy, například PCR. Většinou to bylo v uspořádání in house – laboratoř to sama celé navrhovala i prováděla. Dnes už lze koupit testy, které jsou na bázi jednotlivých PCR. Z části i kvůli covidu je dnes v České republice každá mikrobiologická laboratoř vybavená zařízeními na molekulární testování a umí provést PCR test. Nabídka vyšetření záleží na portfoliu konkrétní laboratoře, ale už nepotřebují mít vlastní know how, vlastní in-house test, mohou používat ty komerčně dostupné. Tato záležitost posunula mikrobiologické laboratoře hodně dopředu, ale novinka to není. Skutečnou novinkou v molekulární diagnostice je využít i v našem oboru možnosti sekvenací, dělat důležité sekvence nukleové kyseliny, které nám ozřejmí důvody patologického stavu. Můžeme tímto způsobem provádět analýzu přítomnosti nejrozličnějších agens. Někdy se takový postup označuje jako metagenomika, ale v pravém slova smyslu je metagenomika o tom, že se osekvenuje naprosto všechno. Není to jenom o detekci agens, ale dokonce i o jejich vlastnostech.

Jak takový postup probíhá a co detekuje lépe než ty dosavadní?

Osekvenujeme bakterii, třeba nám i naroste, takže máme kultivačně zachycenou bakteriální kolonii a tu pak sekvenujeme a dokážeme odečíst úplně všechny geny, která ta bakterie nese ve svém ge-

nomu. A na základě toho dokážeme říci, jaké má faktory virulence, jaké má geny antibiotické rezistence a tak dále. Jdeme tak do mnohem detailnější analýzy a poznání té které bakterie. Jde o sekvenování nové generace, které se už nějaký čas používá v genetice, ale postupně proniká i do mikrobiologie. Umožňuje nám osekvenovat si celý genom bakterie nebo i viru a dozvědět se o nich něco z toho, co nedokážeme poznat jinými metodami.

Použil jste termín kultivace, ta je v mikrobiologii často nezbytná a potřebuje svůj čas. O ten ale často hraje i diagnostika. Umíte nějakou novou metodu „zrání“ vzorku urychlit?

Ne. Ani nové metody nenahrazují kultivaci a každý férový znalec mikrobiologie by měl přiznat, že nové metody neznamenají, že kultivovat už nebudeme. Kultivace je pořád zásadně strašně důležitá. Už třeba kvůli tomu, že potom, když nám narostou bakteriální kolonie, tak můžeme buňky dál testovat, především na citlivosti k antibiotikům. To nám nové genotypizační technologie ještě úplně neodhalí. Bakterie mají nějakou generační dobu a tu urychlit nedokážeme, stejně jako nedokážeme zkrátit dobu inkubace třeba z 15 hodin na 2, ale tady možnosti urychlení jsou – třeba výživnějšími růstovými médii. Těmi se urychluje například kultivace tuberkulózních mykobakterií. Prostě v tomto směru se něco vylepšuje. A možná budeme jednou kultivovat neviditelně – budeme kultivovat jednotlivé bakteriální buňky, které nebudeme prostým okem schopni vidět (teď nárůst na Petriho miskách samozřejmě vidíme!), budou totiž stačit jenom jednotky bakteriálních buněk, které budou něco produkovat a to něco bude detekovatelné. To už se teď děje a my to samozřejmě nevidíme a musíme

mít na to skvělé citlivé senzory, abychom zaznamenali růst a že se něco odehrává. Takže takhle třeba už dnes jsou „první vlaštovky“ k detekci rezistence k antibiotikům – bakterie se kultivují v „chytrých“ inkubátorech, za „chytrých“ prostředí. Děje se to neviditelně, ale třeba už za 5 hodin tak zjistíme citlivost bakterie k antibiotiku.

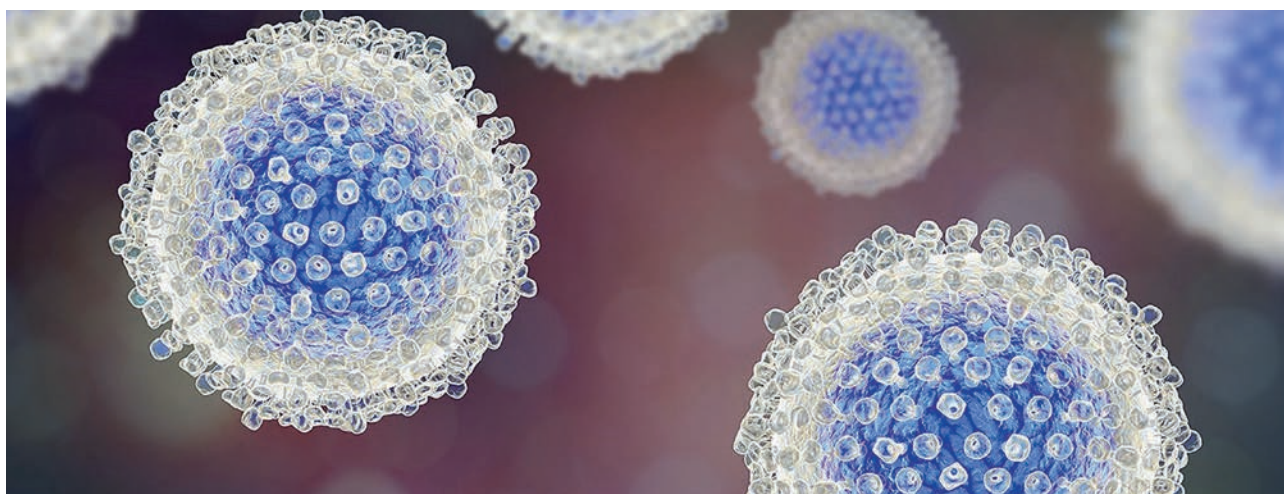
V klinické biochemii je obrovský trend automatizace a centralizace, je to tak i v mikrobiologii?

Ano, i mikrobiologie se posouvá ve smyslu centralizace, stoprocentně, ale s tím, že zároveň vyžaduje určitou decentralizaci. Tím připomínám satelitní laboratoře, už existují modely, kdy při univerzitních nemocnicích je základní laboratoř, která centralizuje vše, ale přitom má k dispozici satelitní laboratoře, které jsou například i v rámci univerzitního kampusu. Satelitní laboratoře dokáží provést některá vyšetření

okamžitě, dodání výsledku se tak zbaví zbytečné časové ztráty spojené s logistikou. Vzorky k detailnější analýze je samozřejmě nutné dopravit do centrální laboratoře. Jde tedy o centralizaci a současně decentralizaci, laboratoře spolu samozřejmě spolupracují. A co se týče automatizace, molekulární metody už jí trochu otevřely dvířka, byť to spíše znamená, že máme jednotlivé stroje a ty propojujeme. Zatím to není automatizace ve smyslu biochemických linek. Ale už existují automatické linky pro kultivaci, o jednu takovou v Motole intenzivně usilujeme. Robot na začátku té linky inokuluje klinický materiál na Petriho misky, plotny putují do chytrých inkubátorů. Tam se vzorky inkubují a v pravidelných intervalech jsou foceny a obrázky se ukazují mikrobiologovi na monitoru. Systém sám vyhodnotí vývoj a výsledek vidíme v reálném čase. Automatizace u nás umožní i zkrácení doby dodání výsledku klinikovi. Takovou automatizaci už zažívá „lepší“ mikrobiologie.

Dxl 9000

ACCESS IMMUNOASSAY ANALYZER



Spektrum testů na Dxl 9000 se kontinuálně rozšiřuje – nyní o serologické testy



„Naše práce stojí na týmu zkušených odborníků a využití špičkových technologií“, říká klinický bioanalytik Roman Jelínek

Na začátku tohoto roku oslovila společnost Beckman Coulter společnost SPADIA LAB – prvního uživatele systému Scpio v České republice – s žádostí o sdílení zkušeností. Její zástupce Mgr. Roman Jelínek představil své poznatky během přednášky na konferenci Pařížkovy dny v Ostravě. Využili jsme této příležitosti a požádali ho o rozhovor.

Miroslav Janošík, Roman Jelínek

Jak dlouho používáte digitální morfologii Scpio?

S technologií Scpio jsme se seznámili na konferenci ISLH v květnu loňského roku ve francouzském Nantes. Náš CEO, RNDr. Martin Radina, ji objevil u jednoho z vystavovatelů a po konzultaci s námi s kolegy z hematologických laboratoří se rychle rozhodl pro její pořízení. Na podzim bylo Scpio nainstalováno ve třech centrálních laboratořích SPADIA – v Ostravě, Praze a Brně. Po úvodním zaškolení jsme během měsíce provedli srovnávací testy, propojili systém s laboratorním informačním systémem (LIS) a od začátku letošního roku začali používat Scpio paralelně s klasickou mikroskopií. Od března jsme plně přešli na digitální morfologii, ale tradiční mikroskop zůstává k dispozici – i když je jeho využití nyní minimální.



Mgr. Roman Jelínek působí na pozici vedoucího brněnské laboratoře, která je součástí společnosti SPADIA LAB. Během svého profesního života prošel různými odděleními – od instrumentálních metod (HPLC, AAS, ELFO) přes rutinní biochemii až po hematologii. V průběhu let získal specializovanou způsobilost v odbornostech klinická biochemie, klinická hematologie a transfúzní služba.

Jaké jsou podle vás nevýhody tradiční manuální mikroskopie? Má ještě nějaké silné stránky, které digitální morfologie nenahradí?

Nevýhody klasické mikroskopie bych spíše označil jako technická omezení. Kvalitní mikroskopy se v klinické praxi používají více než sto let a stále představují spolehlivý diagnostický nástroj. Jejich hlavní předností je flexibilita – možnost rychlé výměny objektivů, volba zvětšení a výběr typu objektivu (světelné pole, tmavé pole, fázový kontrast) nebo využití polarizační a fluorescenční mikroskopie.

Pokud jde o zobrazení, fotografická technika (a tedy i digitální morfologie) zatím nedosahuje schopností lidského oka. Například v rozlišení (oko odpovídá cca 120 MP), dynamickém rozsahu (citlivost na světlo), rychlém automatickém ostření nebo vnímání barevných odstínů.

V čem spočívá podle Vás výjimečnost systému Scpio?

Za klíčovou výhodu považuji způsob zpracování obrazu. Systém zvýrazňuje okraje buněčných membrán (podobně jako fázový kontrast), čímž je velmi zvýrazněna případná granulace, jádérka, zářezy, záhyby a zrnitost jádra nebo inkluze. Namísto závislosti na barevnosti a ultra-jemném rozlišení u mikroskopického hodnocení využívá SCOPIO charakteristické strukturální rysy buněčných částí, které jsou kombinovány s pokročilou analýzou pomocí umělé inteligence (AI). Ta pracuje s miliony referenčních vzorků a korekcemi od předních morfologů, což zvyšuje správnost hodnocení nátěrů periferní krve nebo kostní dřeně.

Máte konkrétní příklady, kdy Scpio PBS výrazně zlepšilo procesy v hematologické laboratoři?

Zavedení Scpio změnilo celý náš pracovní postup. Dříve musel mít pracovník vyhrazený čas a nesměl

být rušen. Nyní vzorky nejprve naskenujeme a vyhodnocení pak můžeme provádět kdekoli v počítači – v klidnějším prostředí nebo v jiném čase. Další výhodou je efektivnější konzultace. Při mikroskopování jsme u sporných nálezů volali kolegu, který musel přerušit svou práci. Při použití Scpio označíme problematické buňky, vyhodnotíme ty jednoznačné a kolegové pak mohou jednorázově posoudit všechny nejasnosti ve vhodný čas. Základní je také zvýšení počtu hodnocených buněk – standardně nyní analyzujeme 200 buněk (oproti dřívějším 100), což zlepšuje detekci patologií. Navíc dochází k harmonizaci hodnocení, protože všichni vidí stejné buňky a mohou diskutovat jejich klasifikaci.

Jaké výzvy jste museli překonat při implementaci digitální morfologie?

Největší obavy jsme měli z manuálního nátěru a barvení, ale zde jsme neměli problém. Více času zabralo ladění přenosu dat do LIS. U leukocytů bylo nastavení bezproblémové, ale u erytroblastů jsme museli zadat korekční faktor 0,5, protože Scpio uvádí celkový počet erytroblastů, zatímco LIS očekává hodnoty v jednotkách NRBC/100 leukocytů (díky hodnocení na 200 buněk). Nepodařilo se nám zprovoznit automatický přenos komentářů u RBC, WBC a PLT, takže je zadáváme ručně. V LIS jsme také museli navýšit počet desetinných míst u výsledků leukocytů a NRBC, aby nedocházelo ke zkreslení kvůli zaokrouhlování.

Jaké technické znalosti jsou potřeba pro efektivní používání Scpio PBS?

Stačí základní dovednosti práce s webovým prohlížečem. Systém je intuitivní a uživatelsky přívětivý.

Ovlivnila digitální morfologie Scpio PBS provoz nebo efektivitu vaší laboratoře?

Ano, velmi pozitivně. Došlo ke zrychlení analýz a vydávání výsledků, menšímu rušení kolegů (konzultace bez přerušování práce), eliminaci únavy očí, bolestí

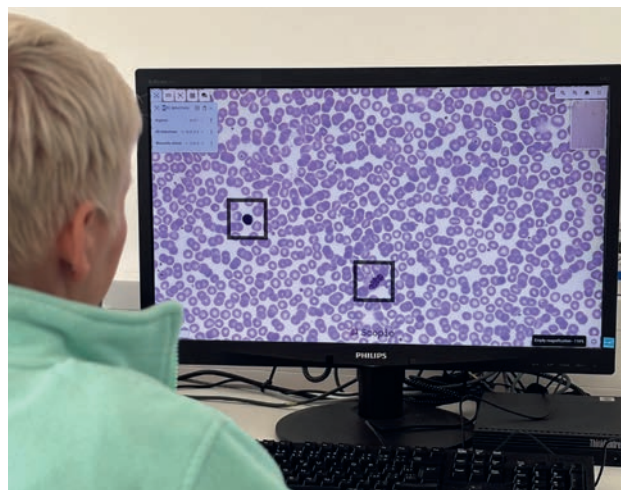
hlavy z kinetózy (pohyb preparátu) a dlouhého strnulého sezení, možnosti vzdálené spolupráce – kolegové z jiných pracovišť mohou analyzovat vzorky, což by mohlo být využíváno při náhlém nedostatku odborného personálu, rychlejšímu zpracování pancytopenických vzorků, které dříve zaměstnávaly pracovníky na dlouhou dobu.

Které funkce Scpio PBS považujete za nejpřínosnější?

Software je vyspělý, intuitivní a nabízí širokou funkcionalitu. Naskenovaná oblast je velmi rozsáhlá, dává nám například možnost označovat buňky pro opětovné posouzení nebo zkoumat morfologii erytrocytů a trombocytů, filtrovat vzorky pro rychlou orientaci v seznamu. Těšíme se na plánované novinky, jako je hodnocení RBC a PLT nebo úprava výběru analyzované oblasti (již dostupné u kostní dřeně).

Jak se změnila spolupráce s dalšími laboratořemi po zavedení digitální morfologie?

Scpio X100 umožňuje přihlášení až 15 uživatelů, takže máme nastaven sdílený přístup mezi našimi třemi centrálními laboratořemi. V budoucnu plánujeme testovat možnost skenování nátěrů pro satelitní laboratoře SPADIA v okolí. Jejich pracovníci by tak mohli hodnotit vlastní vzorky po našem naskenování.



SPADIA LAB, a. s. je síť moderních diagnostických laboratoří, která patří k největším poskytovatelům laboratorní medicíny v České republice. Provádí široké spektrum rutinních, vysoce specializovaných i unikátních vyšetření v oblastech biochemie, hematologie, imunologie, alergologie, mikrobiologie (včetně molekulárně-biologických metod), histologie, cytologie a lékařské genetiky (cytogenetika a molekulární biologie). V popředí zájmu společnosti je rozvíjení nových metod a inovátorských postupů. Pracovníci laboratoří se mimo jiné podílejí i na vědeckých projektech společně s univerzitními centry a věnují se také přednáškové činnosti. V ČR má tři hlavní centra v Ostravě, Brně a Praze.

Prvé skúsenosti s využitím automatizovanej digitálnej morfológie v hodnotení náterov periférnej krvi

MUDr. Zuzana Jedináková, PhD., Jana Nogová, Monika Stopková
Klinika hematológie a transfuziológie, Univerzitná nemocnica Martin

Úvod

Morfologické vyšetrenia náterov periférnej krvi ako aj punktátov kostnej drene predstavujú základný pilier diagnostiky hematologických patologických stavov. Najmä správne diferenciálne zhodnotenie leukocytov je prvým dôležitým krokom k stanoveniu diagnózy hematoonkologických ochorení, no nemenej dôležité je aj posúdenie morfológie trombocytov a erytrocytov. Zmeny morfológie môžu sprevádzať aj mnohé neonkologické hematologické ochorenia. Dôsledné mikroskopické zhodnotenie nálezov je časovo veľmi náročné a vyžaduje značné skúsenosti hodnotiaceho. Zároveň je zaťažené vysokým stupňom interpersonálnej (a v niektorých nejasných prípadoch aj intrapersonálnej) variability. V súčasnej dobe taktiež absentujú možnosti štandardizácie a medzilaboratórneho porovnávania hodnotenia konkrétnych nálezov. Preto sa čoraz viac, tak ako aj v diagnostike iných ochorení, dostáva do popredia otázka možnosti využitia softvérových programov využívajúcich schopnosti umelej inteligencie za účelom zjednodušenia, urýchlenia a štandardizácie diagnostických procesov.

Medzi popisované jednoznačné výhody digitálnej morfológie patrí najmä nepretržitá dostupnosť krvného náteru, možnosť zdieľania dát v rámci zabezpečenej siete a tým aj konzultácie jednotlivých nálezov. Nedochádza k znehodnoteniu preparátu, ktorý je po naskenovaní do zobrazovacej jednotky uchovávaný v nezmenenej kvalite v podstate neobmedzený čas. Systém umožňuje plynule prechádzať medzi jednotlivými zväčšeniami – z úrovne celého sklíčka až po jednotlivú bunku. Zobrazenie na celú obrazovku (v celom zornom poli) vedie k lepšiemu pochopeniu medzibunkových vzťahov, v prípade kostnej drene aj ku komplexnejšiemu zhodnoteniu extracelulárneho prostredia. Digitálna morfológia zefektívňuje prácu posudzujúceho najmä skrátením samotného času hodnotenia. Eliminuje

problémy s hľadaním ideálneho miesta hodnotenia, ťažkosti so zaostraním a preostrovaním obrazu pri prechode medzi jednotlivými zväčšeniami. Uvedené výhody, no najmä samotné „predriedenie“ (diferencovanie) leukocytov skrakuje podľa literárnych údajov priemerný čas hodnotenia z pôvodných 20 minút manuálnej metódy na 7 minút a 46 sekúnd. To predstavuje zvýšenie efektivity o 60 % (1). Do daného hodnotenia efektivity ale nebola zahrnutá predanalytická fáza prípravy a skenovania preparátu, vychádzalo z posúdenia rýchlosti zhodnotenia 200 leukocytov, kompletnej morfológie erytrocytov, v stanovení počtu trombocytov a analýzy ich morfológie v 10 zorných poliach.

Aktuálne je na trhu k dispozícii viacero platforiem automatizovanej digitálnej morfológie hodnotiacich nátery periférnej krvi, no postupne sa možnosti rozširujú aj na hodnotenie náterov vzoriek kostnej drene. V laboratórnej časti Kliniky hematológie a transfuziológie sme mali od roku 2023 možnosť pracovať s digitálnou zobrazovacou jednotkou Scopio a to so softvérom na hodnotenie náterov periférnej krvi. Toto takmer 2-ročné obdobie predstavuje dostatočne dlhý časový úsek na subjektívne zhodnotenie výhod aj obmedzení, ktoré zavedenie novej technológie prinieslo, no i na objektívne vyčíslenie spoľahlivosti záverov automatizovanej digitálnej morfológie (ADM) pomocou určenia stupňa korelácií so závermi posudzujúcej laborantky. Základné technické špecifikácie uvádza tabuľka 1.

Súbor pacientov

Súbor sledovaných pacientov tvorili pacienti hospitalizovaní na lôžkových oddeleniach, respektíve klinikách alebo ošetrovaní v ambulanciách Univerzitnej nemocnice Martin, predovšetkým na Klinike hematológie a transfuziológie. Do zhodnotenia korelačných koeficientov bolo zaradených náhodne vy-

Tabuľka 1: Základné technické špecifikácie ADM Scpio

Technológia	celoplošná bunková morfológia	Analýza WBC	predvolených 200 leukocyt.
Kapacita	3 súčasne skenované preparáty Hodinová kapacita: – 15 náterov PK – 3 nátery KD	Triedy WBC	14
Príprava náteru	manuálne kvapnutie oleja a priloženie sklíčka	Rozsah analýzy RBC	1 000 zorných polí
Vlastnosti preparátu	Akceptované sú štandardné, zbrúsené i zaoblené podložné sklá	Rozsah skenu v jednej vrstve	1 000 zorných polí
Kompatibilné farbenie	farbenia podľa Romanovského (May Grünwald-Giemsa, Wright-Giemsa, Wright)	Predbežné zhodnotenie PLT	10 vysokopriekazných zorných polí
Kontrola kvality	automatická denná kontrola	Kapacita úložiska dát	až do 1 500 skenov až do 15 000 záznamov
Adaptívna detekcia v jednej vrstve	podporované sú krátke aj dlhé ťahy		
Nerovnomerné okraje preparátu	zahrnuté v analýze	BMA analýza jadrových buniek	diferencovanie 500 jadrových buniek

Vysvetlivky: ADM – automatizovaná digitálna morfológia; BMA – bone marrow analysis (analýza kostnej drene); KD – kostná dreň; PK – periférna krv; PLT – platelets (krvné doštičky); RBC – red blood cells (červené krvinky); WBC – white blood cells (biele krvinky)

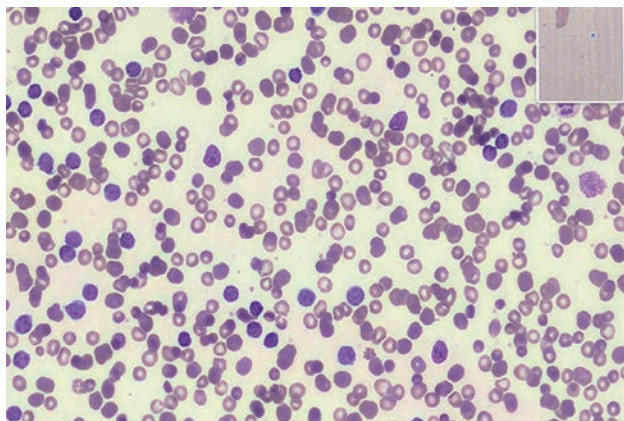
braných 50 dospelých pacientov bez ohľadu na ich základnú diagnózu a zdravotné ťažkosti. Súbor pozostával z 25 žien a 25 mužov v rôznom veku. Okrem spomínaného štatistického zhodnotenia súboru bola ADM využívaná najmä na prezeranie, hodnotenie a archiváciu jednotlivých zaujímavých prípadov a vo výučbovom procese budúcich lekárov.

Metódy vyšetrenia

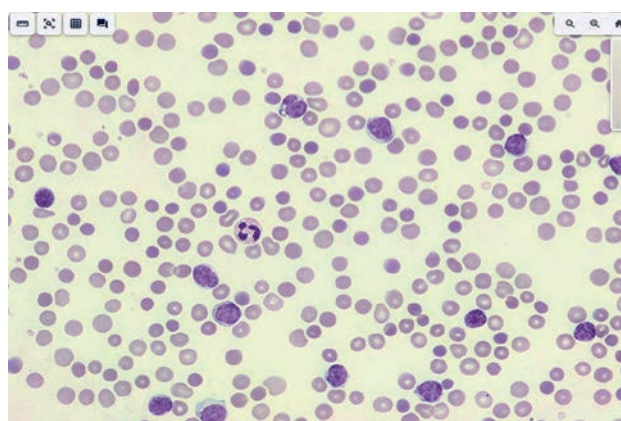
Zásadným krokom úspešného morfológického vyšetrenia sú najmä skúsenosti hodnotiaceho, no v neposlednom rade aj skúsenosti a zručnosti laboranta pripravujúceho náter periférnej krvi. ADM akceptuje všetky modifikácie farbenia podľa Romanovského (May Grünwald-Giemsa, Wright-Giemsa, Wrighta). V našom laboratóriu používame farbenie podľa Pappenheima. Pri prvotnom farbení totožnom aj pre mikroskopické aj pre digitálne hodnotenie sa

ale bunky v zobrazovacej jednotke javili veľmi sýte, akoby prefarbené. Preto sme pristúpili k modifikácii prípravy preparátov pre digitálnu ADM najmä pridaním krátkej inkubácie v tlmivom roztoku a skrátením druhej inkubácie v zriedenom roztoku Giemsa-Romanovského z pôvodných 15–20 minút pre mikroskopické hodnotenie na 10 minút. Potrebu adaptívneho farbenia pre digitálnu jednotku Scpio ilustrujú obrázky 1 a 2. Zobrazujú náter periférnej krvi tej istej pacientky s lymfocytózou sprevádzajúcou chronickú lymfocytovú leukémiu. Lymfocyty sú na prvom obrázku príliš intenzívne zafarbené, splývajú s okolitými erytrocytmi. Po prispôsobení farbenia sú naopak jasne rozoznateľné a lepšie hodnotiteľné.

Zhotovený uschnutý náter sa vkladá po aplikácii imerzného oleja a prikrytí krycím sklíčkom do skenovacieho zariadenia a nahráva do systému. Mikroskopické hodnotenie prebieha štandardným spôsobom.



Obrázok č. 1: Náter periférnej krvi v zobrazovacej jednotke Scpio po farbení klasickým farbením pre mikroskopické hodnotenie; pacientka s chronickou lymfatickou leukémiou



Obrázok č. 2: Náter periférnej krvi v zobrazovacej jednotke Scpio po farbení modifikovaným farbením; pacientka s chronickou lymfatickou leukémiou

Skratka	Jednotka	24.01.25 08:26	T	NZ	22.01.25 08:29	20.01.25 08:44	20.01.25 08:40	T	Z	16.01.25 08:42	T	16.01.25 08:27	13.01.25 08:15	13.01.25 08:13	12.01.25 05:53
Krvný obraz															
B_WBC	10 ⁹ /l	19,30	Z		16,80		11,70	Z				21,80		14,50	13,60
B_PLT	10 ⁹ /l	91	Z		82		70	Z				69		86	81
B_MPV	f	8,4	Z		8,2		8,7	Z				9,1		8,7	8,2
B_%NEU	%	50,4	Z		10,5		15,7	Z				27,4		58,4	90,3
B_%LYM	%	8,3	Z		77,2		47,3	Z				6,9		6,9	4,2
B_%MON	%	40,1	Z		10,7		35,0	Z				65,3		30,6	0,2
B_%EOS	%	1,2	Z		1,7		2,0	Z				0,5		1,6	2,4
B_%BAS	%	0,0	Z		0,0		0,0	Z				0,0		2,6	2,9
B_NEU	10 ⁹ /l	9,73	Z		1,76		1,84	Z				5,96		8,47	12,26
B_LYM	10 ⁹ /l	1,60	Z		12,98		5,54	Z				1,50		1,00	0,57
B_MON	10 ⁹ /l	7,73	Z		1,79		4,10	Z				14,23		4,43	0,03
B_EOS	10 ⁹ /l	0,24	Z		0,28		0,24	Z				0,11		0,23	0,33
B_BAS	10 ⁹ /l	0,00	Z		0,00		0,00	Z				0,00		0,37	0,39
B_%RET	%	2,2	Z												
B_RET	10 ⁹ /l	57,0	Z												
PK_Mikrosk.PK															
B_PDW	%	17,6	Z		18,3		17,0	Z				16,1		17,0	18,3
..._KODr															
Špec.morfológia															
áno															

Obrázok č. 3: Výsledky vyšetrenie krvného obrazu s diferenciálnym rozpočtom leukocytov počas prvej hospitalizácie pacientky

Vzorka každého jedného pacienta zo súboru bola najprv analyzovaná mikroskopicky, následne pomocou ADM a posledný krok predstavovala korekcia nálezu v ADM laborantkou. Korelácie medzi jednotlivými typmi vyšetrení boli vyhodnotené pomocou jednoduchého korelačného koeficientu v programe Excel.

Postavenie a dôležitosť ADM v diagnostike ochorení jednotlivých pacientov boli hodnotené analýzou konkrétnych prípadov. Jeden z týchto prípadov ilustruje aj nižšie uvedená kazuistika.

Výsledky

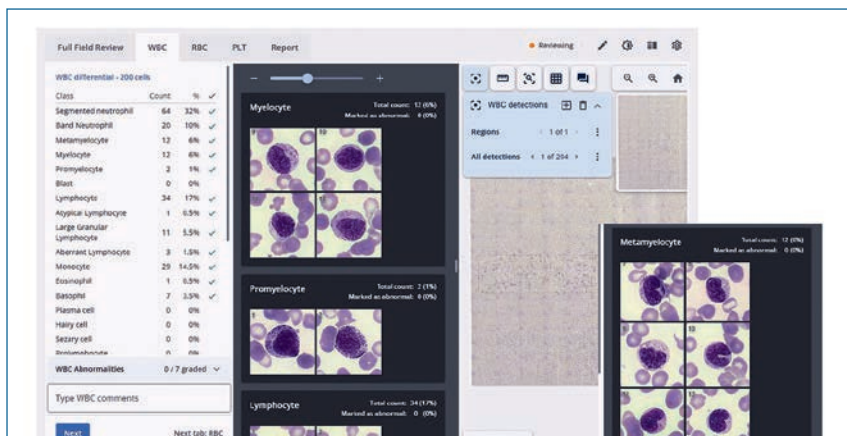
V rámci diferenciálneho rozpočtu leukocytov boli mikroskopicky aj pomocou zobrazovacej jednotky Scpio leukocyty diferencované do 14 tried, a to konkrétne medzi neutrofile, nesegmentované neutrofile, metamyelocyty, myelocyty, promyelocyty, blasty, lymfocyty, atypické lymfocyty, veľké granulárne lymfocyty, aberantné lymfocyty, monocyt, eozinofily, bazofily a neklasifikovateľné bunky. V oboch prípadoch bolo vyhodnotených 200 buniek. Na konci analýzy boli pre každého pacienta k dispozícii pre každý podtyp leukocytov 3 údaje – percentuálne zastúpenie vyhodnotené ADM, percentuálne zastúpenie vyhodnotené laborantkou a percentuálne zastúpenie podľa ADM, no korigované laborantkou. Vypočítaním korelačných koeficientov (KK) medzi nálezmi ADM a laborantky v rámci jednotlivých tried leukocytov bola charakterizovaná miera zhody dvoch vyšetrovacích metód. V prenesenom význame KK predstavujú mieru spoľahlivosti ADM. Taktiež nás zaujímalo, ako veľmi sa laborantka po korekcii nálezu ADM priblíži k svojmu pôvodnému mikroskopickému zhodnoteniu. Či stále

viac dôveruje svojim skúsenostiam alebo sa dá viac ovplyvniť schopnosťami umelej inteligencie.

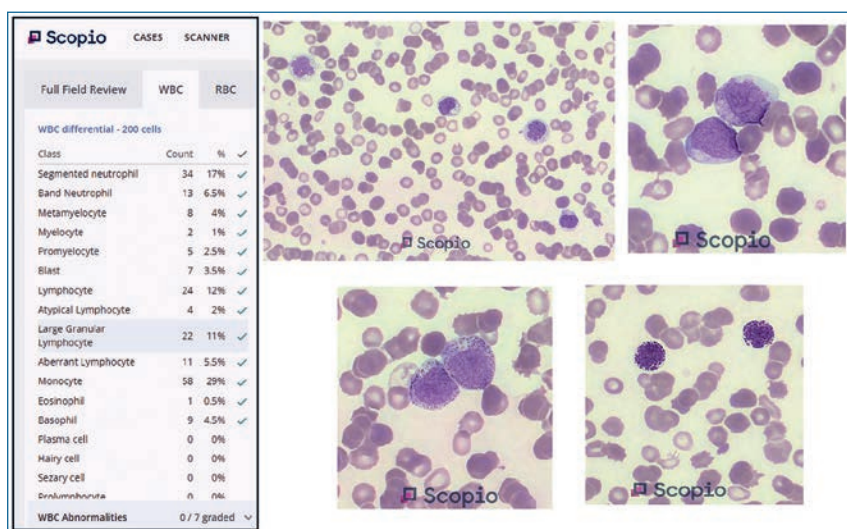
Štatisticky boli spracované nasledovné 3 porovnaní:

1. percentuálne zastúpenie jednotlivých typov leukocytov vyhodnotených pomocou ADM porovnané s ich percentuálnym zastúpením stanoveným mikroskopicky laborantkou;
2. percentuálne zastúpenie jednotlivých typov leukocytov vyhodnotených pomocou ADM porovnané s ich percentuálnym zastúpením stanoveným po korekcii nálezu laborantkou;
3. percentuálne zastúpenie jednotlivých typov leukocytov vyhodnotených pomocou korigovaného nálezu ADM laborantkou porovnané s ich percentuálnym zastúpením stanoveným mikroskopicky.

Bunky vyskytujúce sa fyziologicky vo vysokom percente, morfológicky fyziologické bunky alebo jasne definované bunky vykazovali vysokú mieru korelácie vo všetkých troch porovnávaní. Išlo najmä o neutrofile, nesegmentované neutrofile, lymfocyty a eozinofily. Korelačné koeficienty sa pohybovali nad 0,9. Pri revízii výsledku získaného pomocou ADM boli najčastejšie v týchto skupinách preraďované bunky medzi nesegmentovanými a segmentovanými neutrofilmi. Zmeny neboli ale štatisticky, no ani klinicky významné. Korelačné koeficienty v hodnotení monocytov boli o niečo nižšie. Najväčší rozdiel (respektíve najnižší korelačný koeficient) bol dosiahnutý v prvom porovnávaní (ADM verzus laborantka – KK 0,8012), v druhom porovnávaní sa mierne zvýšil (ADM verzus



Obrázok č. 4: Výsledky analýzy periférnej krvi pomocou platformy Scpio.



Obrázok č. 5: Výsledok analýzy periférnej krvi (PK) v jednotke Scpio pri re-hospitalizácii pacientky po zhoršení klinického stavu, v PK monocytóza a bazofília, prítomné blastické a prekurzorové bunky.

korigovaná ADM – KK 0,8892). Najväčší korelačný koeficient (KK 0,9075) bol dosiahnutý medzi korigovanou ADM a pôvodným nálezom laborantky. Analýza výsledkov jednotlivých typov diferencovania monocytov viedla k záveru, že hoci sa laborantka dala mierne ovplyvniť výsledkami ADM, stále pracuje dostatočne autonómne na základe vlastných skúseností a poznatkov. Dosiahnuté korelácie v týchto skupinách buniek korešpondovali s údajmi uvádzanými v literatúre (KK: 0,99-0,72) (1).

Bunky, ktoré sa v periférnej krvi vyskytujú menej často (metamyelocyty, myelocyty a promyelocyty) vykazovali podstatne nižšiu mieru korelácie. Nakoľko sa v periférnej krvi vyskytujú naozaj zriedkavo, pri štatistickej analýze ale nemožno vylúčiť chybu malých čísel. Skôr naopak, jej podiel je vysoko pravdepodobný. Najnižšia miera korelácie bola dosiahnutá pri diferencovaní metamyelocytov (KK 0,2849) a myelocytov (KK 0,2339) pomocou ADM v porovnaní s mikroskopickým hodnotením laborantkou.

Zdokumentovaná vybraná zaujímavá kazuistika

Pri rutinnej kontrole laboratórnych výsledkov jednotlivých pacientov boli u 82-ročnej pacientky zaznamenané nezrovnalosti pri určení diferenciálneho rozpočtu leukocytov pomocou krvinkového analyzátoru. V priebehu niekoľkých dní sme u pacientky zachytili v jeden deň výraznú neutrofiliu, na druhý deň lymfocytózu, iný deň naopak monocytózu (Obr. 3). Nález vzbudil podozrenie, že sa v periférnej krvi nachádzajú prekurzorové bunky, ktoré analyzátor nedokáže jednoznačne zatriediť.

Pacientka bola pôvodne prijatá na internú kliniku pre bližšie nešpecifikované progredujúce bolesti v oblasti chrbtice a bedrového kĺbu, ktoré viedli k pomerne rýchlej imobilizácii pacientky. Imobilizácia pacientky spôsobila rozvoj bronchopneumónie. Zmeny v krvnom obraze zo dňa 12.1.2025 a signifikantný vzostup C-reaktívneho proteínu (CRP) podporovali teóriu zápalového ochorenia. Bola zahájená antibiotická liečba. Vzhľadom k miernemu posunu

kappa/lambda ľahkých reťazcov bolo realizované hematologické vyšetrenie za účelom vylúčenia diagnózy mnohopočetného myelómu. Na röntgenových snímkach boli popísané staršie patologické fraktúry hrudných stavcov, ktoré skôr korešpondovali so známou diagnózou ťažkej osteoporózy. Typické osteolytické ložiská neboli prítomné. Aj keď ani ostatné výsledky biochemických vyšetrení túto diagnózu jednoznačne nepodporovali, bolo za účelom definitívneho stanovenia diagnózy realizované vyšetrenie kostnej drene. Samozrejmosťou bolo morfológické vyšetrenie náteru periférnej krvi mikroskopicky, no aj pomocou ADM Scopio. Výsledky analýzy periférnej krvi pomocou platformy Scopio zobrazuje obrázok 4. Bola potvrdená prítomnosť mladších vývojových foriem – metamyelocytov, myelocytov a aj niekoľkých promyelocytov, bazofília. Nález by mohol korešpondovať so zvažovanou diagnózou zo skupiny chronických myeloproliferatívnych ochorení. V rovnakom duchu sa niesol aj záver imunofenotypového vyšetrenia kostnej drene, ktoré potvrdilo 6 % myeloblastov. Zmeny svedčili skôr pre chronický proces, boli prítomné známky vyzrievania a prekursorové formy.

Pacientka pokračovala v antibiotickej liečbe, napriek stúpajúcemu CRP sa klinický stav zlepšoval, prokalcitonín bol negatívny. Aj keď k zlepšeniu mobility pacientky nedošlo, bola prepustená na perorálnej antibiotickej liečbe do domáceho liečenia. Konečnú diagnózu dokázalo stanoviť až histologické vyšetrenie kostnej drene, ktorého výsledok pri prepustení pacientky ešte nebol k dispozícii.

Približne po týždni pobytu v domácom prostredí musela byť pacientka opätovne akútne hospitalizovaná v nemocnici pre náhlu progresiu dýchavičnosti, tentokrát na kliniku pneumológie a ftizeológie pre progredujúce respiračné zlyhávanie a vzostup zápalových parametrov. V čase príjmu sme mali k dispozícii už aj výsledky histologického vyšetrenia kostnej drene so záverom: „Kostná dreň s opísanou nezrelou proliferáciou myelopoézy, ktorá v kontexte anamnestických údajov núti zvážiť možnosť leukemoidnej reakcie (pri suspektnej bronchopneumónii – BRPN) alebo diagnózu prekursorovej neoplázie zo spektra AML, pričom fenotypovo sa druhá možnosť javí ako pravdepodobnejšia, bez známkov v diferenciálnej diagnostike zvažovanej klonálnej proliferácie plazmocytov.“

Dochádza aj k zmene morfológického obrazu v periférnej krvi, ktorý podľa hodnotiaceho lekára vzbudil podozrenie na suspektnú akútnu myeloidnú leuké-

miu (typ M4 podľa FAB klasifikácie). Výsledok analýzy v jednotke Scopio v tom čase ilustruje obrázok č. 5. Bolo realizované aj imunofenotypové vyšetrenie periférnej krvi, ktoré vo vzorke identifikovalo 5 % nezrelých myeloblastov a zmeny granulocytov s prevahou menej zreých foriem. Nález v periférnej krvi nebol jednoznačný, mohol by svedčiť, podobne ako v kostnej dreni, pre ochorenie zo spektra MDS/MPN.

Vzhľadom k miernej disproporcii medzi cytologickým a imunofenotypovým vyšetrením hematologická diagnóza ostala neuzavretá, predpokladali sme suspektný počínajúci blastický zvrät chronického myeloproliferatívneho ochorenia, prípadne myelodysplastického syndrómu. Cielená hematologická liečba nebola zahájená pre infaustný stav a ťažké komorbidity pacientky. Pacientka dňa 16. 2. 2025 zomrela pod obrazom respiračného zlyhania.

Záver

Na základe našich približne 2-ročných skúseností možno skonštatovať, že zapojenie digitálnej morfológie a schopností umelej inteligencie jednoznačne skracaje čas potrebný na vyhodnotenie nálezu. Digitálna morfológia uľahčuje prácu so samotným „sklíčkom“ – skenom, a to najmä vďaka možnosti plynulého prechádzania medzi jednotlivými zväčšeniami so zachovaním kontinuity pozorovania. Odpadajú ťažkosti spojené s hľadaním ostrého obrazu, zjednodušuje prácu laborantom s dioptrickými očnými chybami. Zlepšuje dostupnosť vyšetrenia, umožňuje kedykoľvek sa vrátiť k vyšetreniu, umožňuje okamžité zdieľanie a konzultácie nálezu medzi odborníkmi. Nevýhodou predstavuje pomerne vysoká cena všetkých typov softvérových riešení a vstupných investícií, zatiaľ limitovaný počet vzdialených prístupov v rámci jedného pracoviska. K hodnotiacim záverom ADM je v súčasnosti ešte potrebné pristupovať obozretne, nakoľko sa stále nachádza „vo fáze učenia“ a vyžaduje si aktívny prístup hodnotiaceho, ktorý by si mal byť vedomý svojej pozície učiteľa. Rozhodne však prináša so sebou veľký potenciál štandardizácie a objektivizácie výsledkov vyšetrení, ktoré sú vo svojej podstate založené na subjektívnom hodnotení a kvalitách jednotlivca.

Referencie

1. Katz BZ et al. Evaluation of Scopio Labs X100 Full Field PBS: The first high-resolution full field viewing of peripheral blood specimens combined with artificial intelligence-based morphological analysis. Int J Lab Hematol. 2021 Dec;43(6):1408-1416. Study was funded by Scopio Labs.

Průtokový cytometr CytoFLEX mosaic

Spektrální pokračování úspěšné ságy cytometrů CytoFLEX

V letošním roce uvedla naše společnost na trh několik zajímavých novinek. Tou jistě neočekávanější bylo představení nového spektrálního cytometru CytoFLEX mosaic.

Roman Vlček

CytoFLEX mosaic navazuje na velmi úspěšnou architekturu APD detektorů, které umožňují lineární odezvu na jeho zesílení, jsou velmi citlivé a které jsou známy ze všech stávajících výzkumných i klinických cytometrů FLEX řady.

Inovací a nespornou výhodou systému je fakt, že spektrální část je fyzicky oddělena od vlastního cytometru, jedná se vlastně o samostatně stojící modul a cytometr tak lze použít zcela bez omezení jako konvenční CytoFLEX S/CytoFLEX LX, tak jako spektrální CytoFLEX mosaic.

Díky tomuto řešení lze spektrálním modulem jednoduše dovybavit i stávající cytometry CytoFLEX S nebo CytoFLEX LX a není tak nezbytné pořizovat celý systém. Zároveň lze říci, že software na ovládání spektrálního modulu je téměř totožný se software CytExpert pro ovládání cytometrů CytoFLEX a stávající uživatel tak neztratí mnoho času učení nového software. Nicméně i pro nové uživatele je software velmi intuitivní a snadno naučitelný.

Všichni, kdo spektrální cytometrii již okusili potvrdí, že autofluorescence hrají v multiparametrické analýze spektrálním cytometrem zásadní roli a značně ovlivňují její výsledek. Systém CytoFLEX mosaic tak přichází s možností zahrnout do analýzy až 10 různých autofluorescenčních populací

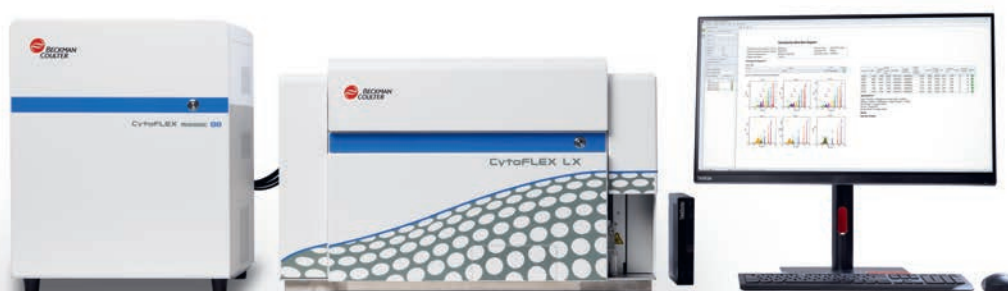
a zároveň je použit jako samostatně měřený kanál. Společnost Beckman Coulter zároveň k tradičnímu algoritmu LSM, který se pro „unmixing“ experimentů používá standardně i v jiných systémech, vyvinula také patentovaný hybridní Poissonův algoritmus, který v mnoha případech umožňuje lepší separaci pozitivních a negativních populací a jejich menší spread („Martini glass effect“). Mezi těmito algoritmy lze volitelně i opakovaně přepínat a použít ten, který je v dané situaci vhodnější.

CytoFLEX mosaic lze pořídit v několika konfiguracích:

- CytoFLEX mosaic 63 – umožňuje detekci až 63 kanálů (fluorescenční a FS a několik SS) a je možné jej připojit k cytometru CytoFLEX S (B-R-V-Y).
- CytoFLEX mosaic 88 – disponuje až 88 kanály (fluorescenční a FS a několik SS) a je možné jej připojit k jakékoliv konfiguraci CytoFLEX LX

Pokud budete mít zájem o bližší informace nebo byste systém rádi viděli, neváhejte se nám ozvat, rádi Vám jej předvedeme.

Můžete také využít příležitosti vidět jej a zeptat se přímo našich specialistů během konference ČSAC, která proběhne 4.–7. října v Mikulově.



Bazofil aktivačný test (BAT) novej generácie

Novinkou v portfóliu reagensií je funkčný test na meranie aktivácie bazofilov v reakcii na špecifické alergény alebo iné podnety známe pod názvom Bazofil aktivačný test (BAT).

Peter Slanina

Test je dostupný v známom formáte Duraclone skúmaviek ako CDS (Custom design service), kde má zákazník možnosť výberu rôznej kombinácie alergénov s protilátkami, ktoré budú následne vysušené v skúmavke. Odpadá tak nutnosť ich pipetovania priamo v laboratóriu.

Bazofily hrajú kľúčovú úlohu v alergickej reakcii tým, že pri ich aktivácii dochádza k uvoľňovaniu histamínu a ďalších mediátorov. Počas testu aktivácie bazofilov sa vzorka periférnej krvi vystaví podozrivým alergénom a následne sa na prietokovom cytometri analyzuje aktivácia bazofilov pomocou konjugovaných protilátok špecifických pre aktivačné markery exprimované na povrchu bazofilov.

BAT je minimálne invazívna metóda, ktorá by mohla potenciálne dopĺňať tradičné nástroje používané pri štúdiu alergií. Veríme, že naše sušené skúmavky pripravené na okamžité použitie môžu podporiť rozvoj BAT testu práve tým, že sú jednoduché, štandardizované a ľahko sa používajú, čím poskytujú prístup k poznatkom o aktivácii bazofilov aj menej špecializovaným laboratóriám.

Reagencie na BAT sú dostupné v balíkoch, ktorých obsah si môžete prispôbiť podľa vlastných požiadaviek:

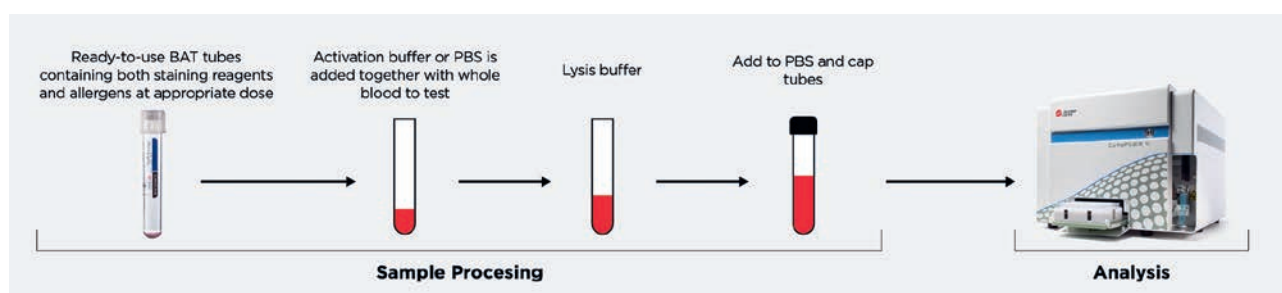
- variabilná kombinácia alergénov
- jedna alebo viac koncentrácií alergénu
- celá koncentračná sada alergénu
- negatívna a pozitívna kontrola

Príprava vzorky pred samotnou analýzou na prietokovom cytometri je jednoduchá a bez potreby centrifugácie. Do Duraclone skúmavky pre BAT novej generácie sa pipetuje aktivačný roztok (odber peri-

férnej krvi do EDTA) alebo PBS (odber periférnej krvi do Li-Heparín) spolu s periférnou krvou. Skúmavka už obsahuje zmes alergénu a protilátok. V ďalšom kroku je pridaný lyzačný roztok a na záver sa pridáva PBS. Takto pripravená vzorka je pri laboratórnej teplote stabilná až po dobu 5 dní.

Náš BAT novej generácie zabezpečuje vyššiu ochranu pacientov tým, že minimalizuje risk ťažkých alergických reakcií použitím in-vitro metódy v porovnaní s priamym vystavením alergénu. Poskytuje objektívne a reprodukovateľné výsledky pomocou cytometrickej detekcie bazofil aktivačných znakov CD63 a CD203c a redukuje etické obavy z priameho vystavovania alergénov u zraniteľných pacientov, akými sú napríklad malé deti.

Pokiaľ budete mať záujem o viac informácií alebo ak by ste si radi vyskúšali BAT test novej generácie u Vás v laboratóriu, neváhajte nás kontaktovať.



Meranie a štandardizácia extracelulárnych vezikúl (EVs) prietokovým cytometrom CytoFLEX nano

Do úspešnej rodiny cytometrov založenej na platforme FLEX sa pridala v roku 2024 aj vysoko špecializovaný cytometer CytoFLEX nano špecificky dizajnovaný k analýze nanočastíc. CytoFLEX nano umožňuje užívateľom analýzu extracelulárnych vezikúl (EVs) až do veľkosti 40 nm a súčasne ponúka až 6 separátnych fluorescenčných kanálov a 5 kanálov pre bočný rozptyl (SSC).

Peter Slanina

Tento špeciálne navrhnutý prietokový cytometer poskytuje vyššiu citlivosť, konzistentný výkon a flexibilitu na štúdium vašej vzorky. Prístroj je schopný detekovať častice veľkosti od 1 μm až do 40 nm s rozlíšením 10 nm, čo umožňuje detekciu menších populácií EVs a ich malozastúpeného obsahu. Aby to bolo možné dosiahnuť, CytoFLEX nano má kompletne prepracovanú optiku a fluidný systém.

Flexibilitu pri zostavovaní vášho panelu máte vďaka 6 fluorescenčným kanálom, pričom excitáciu fluorochromov zabezpečujú 4 kolineárne lasery. Ďalšie cenné informácie o EVs poskytujú SSC z každého lasera.

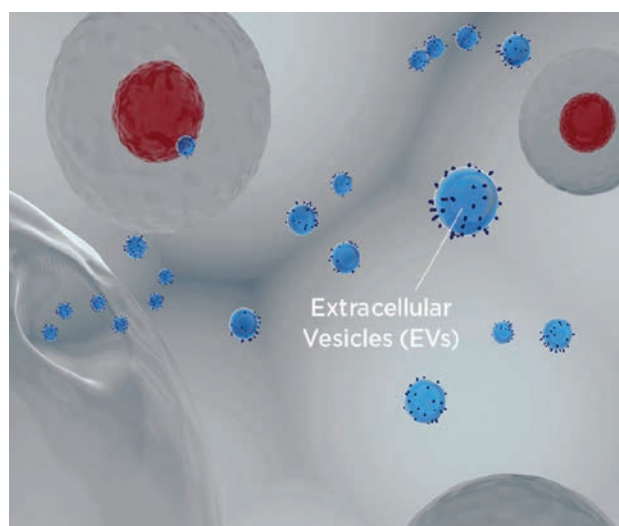
Pri práci s malými časticami je rozhodujúci robustný výkon prístroja a jeho čistota. Vďaka automatizovanej kontrole kvality je prístroj schopný určiť absolútne počty vašich častíc s presnosťou na viac ako 90%. Rozšírený premývací protokol zabezpečuje nízku kontamináciu medzi vzorkami tzv. carryover deklarovaný na menej ako 1%.

Keďže cytometer CytoFLEX nano je založený na platforme CytoFLEX, jeho rozmerové proporcie



sú porovnateľné s ostatnými prístrojmi tohto radu, súčasťou je taktiež používateľsky prívetivé softvérové rozhranie.

V prípade záujmu o viac informácií nás neváhajte kontaktovať.

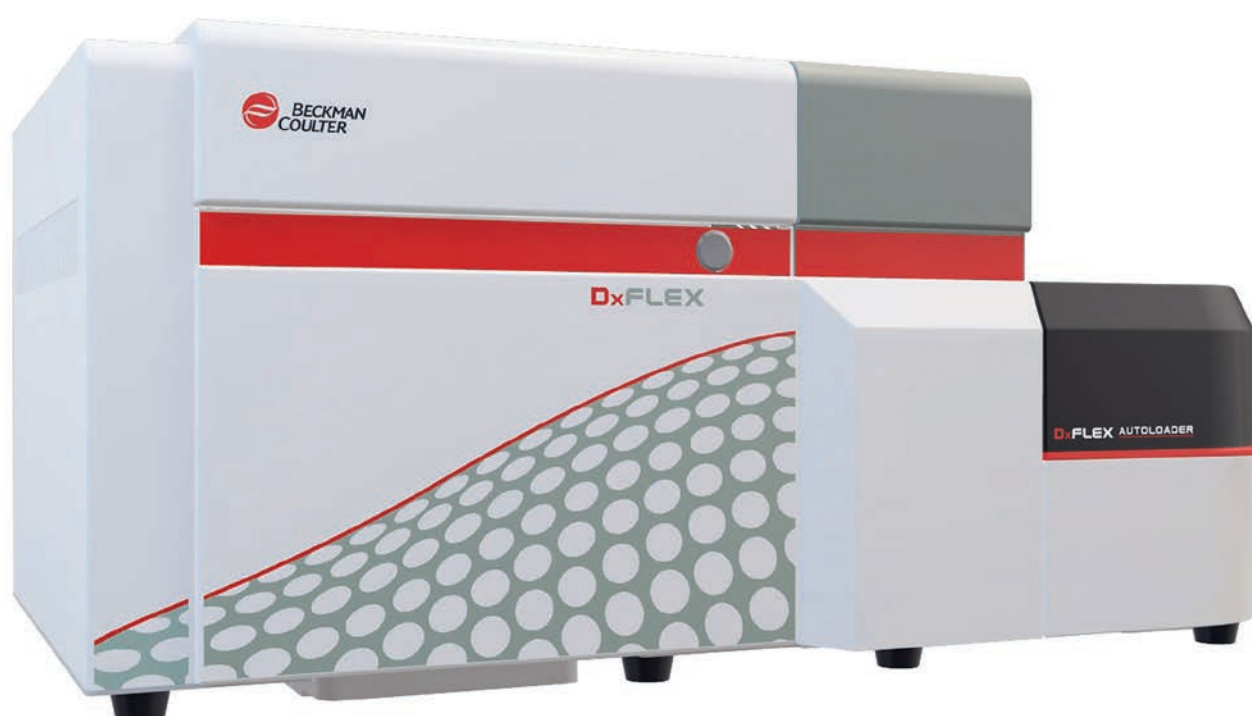


Novinky v klinické průtokové cytometrii

Průtokový cytometr DxFLEX – spolehlivý parták do vaší klinické laboratoře

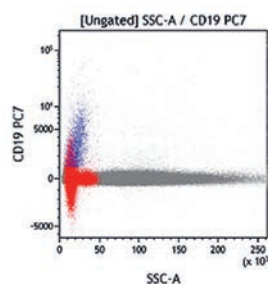
Klinické laboratoře po celém světě v posledních letech nahrazují cytometry Navios a Navios EX za nový cytometr DxFLEX. Někteří zákazníci stále nedají dopustit na oblíbené cytometry z řady Navios, avšak DxFLEX nabízí celou řadu výhod díky inovativním technologiím, kterými je vybaven.

— Ondřej Vymazal

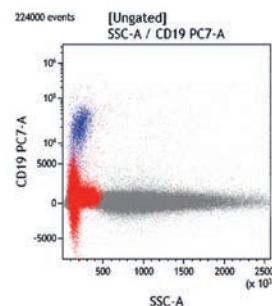


Více barev, více jistoty v každém vyšetření

DxFLEX byl první IVDR cytometr vybavený 3 lasery, umožňující detekci fluorochromů ve 13 kanálech a využívající lavinové fotodiody pro záznam signálu. Na rozdíl od dříve běžně používaných fotonásobičů poskytují lavinové fotodiody vyšší citlivost, nižší šum na pozadí a lepší separaci slabě exprimovaných znaků („dim“) populací. Dobrému rozlišení populací přispívá také škála rozlišení naměřených dat, která poskytuje dynamický rozsah 7 řádů. Lavinové fotodiody zajišťují lineární odezvu při změně napětí, což usnadňuje nastavování a úpravy klinických



Detekce pomocí fotonásobičů



Detekce pomocí lavinových fotodiód

	FITC	PE	ECD	PC5.5	PC7	APC	APC-A700	APC-A750	PB450	KO525	Violet610	Violet 660	Violet 780
Detector	488nm Laser					638nm Laser			405nm Laser				
	525/40 BP	585/42 BP	610/20 BP	690/50 BP	780/60 BP	660/10 BP	712/25 BP	780/60 BP	450/45 BP	525/40 BP	610/20 BP	660/10 BP	780/60 BP

panelů. Díky tomu lze například automaticky přepočítat kompenzace při změně voltáže. Tyto výhody přináší laboratorním větší flexibilitu při přípravě diagnostických panelů a významně zjednodušují práci nejen aplikačních specialistů.

Kompaktní design a špičková citlivost

Další technickou inovací je fluidika, která je poháněna peristaltickou pumpou, k cytometru tedy není připojen kompresor, což zajišťuje kompaktnost přístroje a také tichý provoz. Tento systém fluidiky umožňuje dynamicky měnit „flow rate“ až do průtoku vzorku 240 µl/min. Přístroj má zároveň kapacitu ukládat všech 15 parametrů (13 fluorescencí, SSC, FSC) u až 30 000 událostí za sekundu. Tyto vlastnosti jsou klíčové pro detekci vzácných populací nebo sledování minimální reziduální choroby (MRD) u hematologických malignit.

Spolehlivý výkon a snadná obsluha

Uživatelé cytometru ocení karusel s 32 pozicemi a možností automatického načítání všech vzorků v karuselu s možností čtení čárových kódů. Pokud naši zákazníci přecházejí ze systému NAVIOS, mohou používané karusely využít i v DxFLEXu. Karusel je také možné nahradit adaptérem na destičky a načítat vzorky z 96-jamkových destiček.

Pokročilá analýza s jednoduchým workflow

Uživatelsky přívětivý je také software CytExpert, který je volně dostupný a umožňuje tak uživatelům analyzovat cytometrická data na jiných počítačích laboratorního personálu. Data analyzovaná v software

CytExpert je možné přímo odesílat do systému LIS, tisknout reporty, nebo je zálohovat v elektronické podobě. Data exportovaná z cytometru DxFLEX jsou ve formátu „Flow Cytometry Standart – FCS 3.0“, což zajišťuje kompatibilitu a možnost importu do cytometrického software pro pokročilou analýzu cytometrických dat jako je například Kaluza C (IVDR software). Kaluza C je uzpůsobená k analýze klinických dat pacientů a umožňuje mimo jiné vytvářet „overlay“ překryvy mezi více vzorky.

ClearLLab 10C IVDR systém pro imunofenotypizaci lymfomů a leukemií

Zkumavky ClearLLab zajišťují komplexní workflow pro analýzu lymfoidních i myeloidních populací a umožňují tak záchyt a fenotypizaci lymfomů a leukemií. Systém ClearLLab 10C nabízí celkem 4 zkumavky s vysušenými protilátkami. Jedná se o analýzu T-lymfocytů, B-lymfocytů a 2 zkumavky pro myeloidní populace. Kromě toho máme v nabídce také zkumavku pro lymfoidní screening ClearLLab LS (kappa, CD8, lambda, CD4, CD19, CD56, CD10, CD34, CD5, CD20, CD3, CD45).

Každá zkumavka systému ClearLLab 10C obsahuje 10 protilátek s fluorochromy v sušené podobě využívající technologii DURA (Dry Utilized Reagent Assays). Díky tomu lze zkumavky skladovat při pokojové teplotě, což šetří místo v lednici a zajišťuje standardizovaný koktejl protilátek. Tato praktická výhoda značně ušetří místo v lednicích vašich laboratoří a zároveň poskytuje standardně definovaný koktejl protilátek.

	Blue laser					Red laser			Violet laser	
	FITC	PE	ECD	PC5.5	PC7	APC	APC-A700 ⁽¹⁾	APC-A750 ⁽²⁾	PB ⁽³⁾	KRo ⁽⁴⁾
B Cell Tube Part# B96805	Kappa	Lambda	CD10	CD5	CD200	CD34	CD38	CD20	CD19	CD45
T Cell Tube Part# B96806	TCRγδ	CD4	CD2	CD56	CD5	CD34	CD7	CD8	CD3	CD45
M1 Cell Tube Part# B96807	CD16	CD7	CD10	CD13	CD64	CD34	CD14	HLA-DR	CD11b	CD45
M2 Cell Tube Part# B96808	CD15	CD123	CD117	CD13	CD33	CD34	CD38	HLA-DR	CD19	CD45

Tyto zkumavky jsou validované jako IVDR pro analýzu periferní krve, kostní dřeně i lymfatických uzlin na cytometrech řady Navios i DxFLEX. Analýza pomocí zkumavek ClearLLab je jednoduchá, spolehlivá a efektivní s konzistentními výsledky napříč cytometry i laboratořemi.

Při používání systému ClearLLab dostanete podporu od začátku až po odeslání výsledků. Součástí

systému jsou „single-colour“ zkumavky pro nastavení kompenzací za použití kuliček, samozřejmě je detailní návod pro IVDR výrobek v českém jazyce. Kromě toho poskytujeme i šablony pro analýzu naměřených dat v hodnotícím software Kaluza C a také „case book“ pro lepší seznámení s možnými patologickými nálezy.

Nové IVDR protilátky

IVDR legislativa je velkým tématem posledních let ve všech klinických laboratořích. Naše firma nabízí široké portfolio IVDR protilátek, které je možné kombinovat a vytvářet tak koktaily pro mnohobarevnou analýzu buněk. Kombinace IVDR protilátek uživatelům poskytují významnou flexibilitu při analýze mnoha buněčných markerů zároveň a možnost přizpůsobovat analyzované markery dle potřeby, nebo rozšířit základní panel o analýzu dalších znaků.

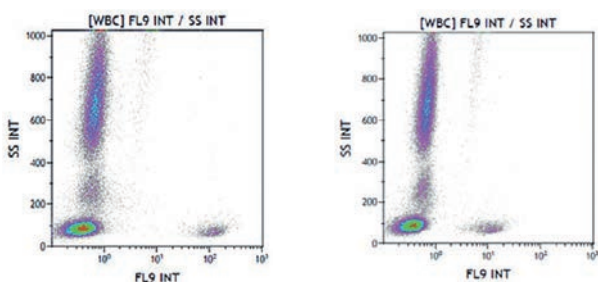
Kromě protilátek proti nejčastěji klinicky analyzovaným CD znakům, se snažíme také rozšiřovat portfolio nabízených IVDR-schválených i výzkumných protilátek v kombinaci s různými fluorochromy. Nově máme v nabídce také protilátky konjugované s polymerními barvami nové generace **SuperNova**.

Polymerní fluorochromy SuperNova jsou excitovatelné fialovým laserem a jejich hlavní výhodou je

detekovatelná ve stejném kanálu jako fluorochrom Pacific Blue (PB), avšak poskytuje mnohem jasnější signál.

Kromě SNv428 nabízíme také konjugáty se SNv605, SNv650 a SNv786. Jak už jejich názvy napovídají jsou stále excitovatelné fialovým laserem a jsou určeny pro detekci v kanálech následujících po kanálu pro PB. V cytometru DxFLEX, tak tedy při použití těchto fluorochromů využijete 11–13 kanál, ovšem konjugáty s protilátkami do těchto kanálů zatím nabízíme jen pro výzkumné účely (RUO). Za zmínku také stojí, že jsme v tomto roce začali dodávat protilátky konjugované s fluorochromy **IR820** a **IR870**, které na trhu nejsou příliš rozšířené, ale jsou určené pro výzkumné cytometry disponující infračerveným laserem.

Kompletní přehled protilátek a dalších reagentů Beckman Coulter Life Sciences najdete na našem webu nebo v katalogu, který vám rádi poskytneme v elektronické i tištěné podobě. Aktuálního portfolio nabízených IVDR-protilátek najdete také v přehledné tabulce, která je ke stažení na: <https://www.beckman.com/resources/industry-standards/ivdr/panels-poster> a také vám ji rádi dodáme v tištěné podobě.



CD19-SNv429

CD19-PB

vysoká svítivost a lepší index barvení. Pomocí protilátek konjugovaných s těmito polymerními barvami je tedy možné získat lepší rozlišení i slabě exprimovaných antigenů. Tomu napomáhá i vlastní chráněná formulace, která snižuje nespecifické vazby protilátek a zmenšuje tak šum na pozadí.

V současné době nabízíme jako IVDR protilátky konjugované se SuperNova v428 (SNv428), která je



Beckman Coulter Academy

Beckman Coulter Academy (BCA) je vzdělávací platforma navržena tak, aby poskytovala edukační zdroje pro odborné pracovníky ve zdravotnictví. Nabízí širokou škálu kurzů a školicích materiálů souvisejících s laboratorní diagnostikou, klinickými pracovními postupy a přístroji a testy společnosti Beckman Coulter. Cílem je pomoci uživatelům rozšířit si znalosti, zlepšit dovednosti a zůstat v obraze s nejnovějšími pokroky v oboru.

Jejím hlavním účelem je poskytnout laboratorním pracovníkům znalosti a dovednosti potřebné k optimalizaci laboratorních operací, zlepšení diagnostické přesnosti a v konečném důsledku ke zlepšení péče o pacienty.

Akademie nabízí širokou škálu kurzů pokrývajících různé disciplíny v rámci laboratorní medicíny. Patří sem témata jako:

- **Automatizace:** Jak maximalizovat efektivitu a průchodnost v laboratoři. Principy nastavení automatizovaných řešení DxA, AutoMate, iPaw a Remisol. Nácvik postupů, řešení neočekávaných situací. Sdílení zkušeností.
- **Biochemie:** Základní pochopení testů, jejich klinického významu, práce s analyzátory AU a DxCAU.
- **Imunochemie:** Principy imunochemických metod, troubleshooting a základy práce s analyzátory řady DxI/Access
- **Hematologie:** Komplexní znalosti analýzy krevních buněk, souvisejících poruch a obsluha analyzátorů řady DxH
- **Analýza moči:** Základy močové analýzy, interpretace výsledků, práce s analyzátory DxU

Beckman Coulter Academy funguje jako zdroj informací pro každého, kdo se zabývá laboratorní diagnostikou, od nových uživatelů našich analyzátorů, hledajících základní znalosti po zkušené profesionály, kteří se chtějí zdokonalovat nebo zůstat v obraze s nejnovějšími pokroky v neustále se vyvíjejícím oboru zdravotnictví.

Pro nadcházející druhou polovinu roku jsme pro Vás připravili několik nových volných termínů pro školení v rámci Beckman Coulter Academy. Tato školení se snažíme koncipovat tak, aby Vám pomohla prohloubit Vaše odborné znalosti v oblasti laboratorní diagnostiky, zlepšit efektivitu Vašich

klinických pracovních postupů a optimalizovat využívání přístrojů a testů Beckman Coulter. Neváhejte využít tuto jedinečnou příležitost k dalšímu profesnímu rozvoji a získání cenných praktických dovedností, které Vám pomohou udržet krok s nejnovějšími trendy v oboru. Detailní přehled dostupných termínů a témat naleznete na našich webových stránkách (<https://beckmancoulter.cz/events/rubrika/beckman-coulter-academy/>).

A promotional graphic for Beckman Coulter Academy. It features a background image of a modern office interior with a white conference table and red chairs. Overlaid on this is a semi-transparent white box containing the text 'Naučíme vás VŠECHNO CO VÍME' in blue, followed by the Beckman Coulter logo and 'ACADEMY'. Below this, a list of activities is shown: 'ŠKOLENÍ • SEMINÁŘE • VZDĚLÁVACÍ AKCE • WORKSHOPY •'.

Naučíme vás
VŠECHNO CO VÍME

BECKMAN COULTER
 **ACADEMY**

• ŠKOLENÍ • SEMINÁŘE •
• VZDĚLÁVACÍ AKCE •
• WORKSHOPY •

www.beckmancoulter.cz

BECKMAN COULTER ACADEMY
PRAHA | ZNOJMO | ŽILINA



Charitativní klub

S nadšením se s vámi chceme podělit o skvělou zprávu o smysluplné iniciativě, která se rozvíjí zde v České republice a na Slovensku! Ze spolupráce společností Beckman Coulter Česká republika, Beckman Coulter Slovenská republika, Immunotech a Distribučního centra byl založen nový Charitativní klub, který spojuje kolegy s cílem pomáhat naší komunitě a podporovat dobrovolnickou činnost.

Ivona Maršíková, Jana Kajzlerová

Prostřednictvím Charitativního klubu dáváme našim kolegům příležitost podpořit věci a aktivity, které jsou jim blízké, a zároveň reprezentovat závazek společnosti Beckman Coulter k sociální odpovědnosti ve střední Evropě.

Během prvního pololetí roku 2025 se nám již podařilo zapojit do několika iniciativ:

- Navštívili jsme **Kočí útulek v Bohnicích**, který se nachází v areálu Psychiatrické nemocnice Bohnice. Kromě záchrany zvířat poskytují také zooterapii psychiatrickým pacientům. Náš tým zde pomohl s nezbytnými úkoly jako je mytí misek, úklid kotců a podlah, a za odměnu i s česáním a stříháním koček.
- Kolegové se úspěšně zúčastnili tradiční charitativní akce „**Běh pro Světlušku**“, což je dlouhodobý projekt Nadačního fondu Českého rozhlasu. Od roku 2003 tento projekt pomáhá těžce zrakově postiženým zvládat náročné každodenní činnosti, čímž jim usnadňuje život a podporuje jejich lepší začlenění do společnosti. Letos se na tento běh přihlásilo rekordních 64 účastníků (zaměstnanců a jejich rodinných příslušníků).
- Zorganizovali jsme úspěšnou dobrovolnickou akci v **Potravinové bance**, kde dobrovolníci pomáhali připravovat balíčky se základními potravinami, které potravinová banka poskytuje lidem v nouzi.
- Další úspěšná akce proběhla v neziskové organizaci „**Cesta domů**“, mobilním hospici v Praze poskytujícím domácí péči nevyléčitelně nemocným pacientům a jejich blízkým. Pomáhali jsme zde se zahradnickými pracemi a natíráním nábytku na terase lůžkového oddělení a v zahradě.
- Naši dobrovolníci podpořili i **rezervaci velkých kopytníků v Milovicích**, kde pomohli s čištěním rezervace – odstranili invazivní rostliny a sbírali odpadky z návštěvnických stezek, čímž přispěli k ochraně tohoto cenného přírodního území.

- Podpořili jsme také akce v **Domově pro seniory Háje**, kde jsme pomáhali zajistit hladký průběh akcí důležitých pro obyvatele domova (Parkinson Day, Tuzemský um). Pomáhali jsme s obsluhou soutěžních stanovišť – asistovali jsme klientům s úkoly (např. rozdávání pomůcek, vysvětlování pravidel, zapisování bodů, předávání odměn) či doprovázeli klienty na vozíku.

Tyto aktivity jasně ukazují, jaký dopad můžeme mít, když pracujeme společně! Věříme, že Charitativní klub bude nadále využívat naší společné energie a nadšení pro podporu důležitých témat a vytváření pozitivních změn v životech druhých lidí i v našem okolí.



Pojďte běžet s námi

8. 11. 2025

CHARITATIVNÍ BĚH

RUN FOR MOVEMBER





Specialista na výzkum, vývoj, výrobu a distribuci diagnostických produktů a reagensů pro laboratorní použití

Nabízíme také širokou škálu služeb na míru podle specifických požadavků. Sídlíme v České republice a jsme součástí globální společnosti Beckman Coulter, která je jedním z předních světových lídrů v oblasti vývoje a dodávání analytických nástrojů a systémů pro biomedicínský výzkum a klinickou diagnostiku. Naše produkty jsou využívány ve zdravotnických laboratořích v 80 zemích světa.

Portfolio našich služeb

ZAKÁZKOVÁ VÝROBA

Příprava biologických materiálů / roztoků
Lyofilizace
Separace proteinů, syntézy steroidů
Finální úprava produktu (plnění linky
• parafilm • zatavení do aluminia
• štitkování • kompletace)

BIOMOLEKULY

In vivo produkce mAb/pAb
In vitro produkce mAb
Bioafinitní / gelová chromatografie
protilátek a dalších proteinů
Syntéza konjugátů
Sorpce biomolekul (fixace
na pevnou fázi / použití vašich
materiálů)

NÁVRHY

Projekty / vývoj
immunodiagnostických
souprav

IVDR

Certifikace všech výše
uvedených postupů,
možnost konzultací
v této oblasti

1982

Založen Immunotech

1996 – Součástí Beckman Coulter

2011

Součástí skupiny Danaher

2020

Konsolidace RIA, EIA produktů v rámci Beckman Coulter

2017 – MDSAP certifikace BSI

2023

2021 – IVDR QMS audit
2022 – certifikát IVDR pro produkty třídy B a C
2023 – IVDR implementace

MONITOROVÁNÍ LÉČIV A DROG NA ANALYZÁTORECH AU




**REAGENCIE
A KALIBRÁTORY
PŘIPRAVENÉ K POUŽITÍ**


**ŠIROKÉ SPEKTRUM
ANALYTŮ**


**ŠKÁLOVATELNOST
ANALYZÁTORŮ AU DLE
VELIKOSTI LABORATOŘE**

Acetaminophen • Amikacin • Digitoxin • Digoxin • Disopyramid • Ethosuximid
Fenytoin • Fenobarbital • Gentamicin • Karbamazepin • Lidokain • Methotrexát
NAPA • Paracetamol • Primidon • Procainamid • Quinidin • Theofylin
Tobramycin • Valproát • Vankomycin

Amphetamine/Methamphetamine ■ Barbiturate ■ Benzodiazepine ■ Buprenorphine
Cannabinoid ■ Cocaine Metabolite ■ Ecstasy ■ Ethanol ■ LSD ■ Methadone
Methaqualone ■ Opiates ■ Phencyclidine ■ Propoxyphene ■ Salicylate
Barbiturate Tox ■ Benzodiazepine Tox ■ Caffeine ■ Tricyclics Tox