

AUTOMATY NA KREV

Kam se poděly pipety, mikroskopy a bílé pláště?

Odeberou vám krev, zkumavku polepí štítkem a vy odcházíte domů. Ale víte, co se děje s vaší krví dál? Jak probíhá testování, kolik krve je potřeba, když máme v žádance tolik testů, nemůže dojít k záměně krve, kdo zapisuje výsledky a jak mohou pracovníci laboratoře vyhodnotit tolik testů najednou...

Příliš mnoho otázek, které ztrácejí stín obav při pohledu do nitra současné laboratoře. Moderní automatické analyzátoři nahradily zastaralé přístroje a metody vyhodnocení. Ještě v 50. letech se chemické reakce vyhodnocovaly pouhým okem podle zabarvení jednotlivých činidel. Zlom představovalo v 60. letech 20. století použití fotometru pro automatickou a standardizovanou detekci změny barvy. Obdobě revolučně

již všech laboratorních procesů je způsoben několika faktory: konstantním a neustálé se zvyšujícím tlakem na snižování nákladů, nárůstem počtů laboratorních vyšetření, zaváděním nových parametrů, omezením případů selhání lidského faktoru a v neposlední řadě také nedostatkem odborného personálu.

matizaci je racionalizace provozu a ta přináší úspory, téma číslo jedna ve zdravotnictví. Jedná se např. o optimalizaci využití prostoru, energetickou náročnost, efektivní využití lidské práce, optimalizaci vstupních materiálů, softwarové vybavení laboratoře, náklady na akreditaci, skladovací podmínky a další. Jen díky jednotnému přístupu a řešení může být úspora dosažena.

„První automatické analyzátoři byly v České republice instalovány ještě za doby totalitního režimu, někdy v 80. letech. Jednalo se o velmi drahá zařízení, která si mohly dovést pouze největší fakultní nemocnice. Od těch dob technologický pokrok zařízení zlevnil a umožnil jejich masivní rozšíření do všech klinických laboratoří. V dnešní době jsme tedy schopni vybavit jak velké konsolidované provozovny, tak i malé laboratoře,“ uvádí pan Lukáš Palivec, manažer společnosti Beckman Coulter.

Dodavatelé automatických systémů pro laboratorní analýzy již mají vytvořeny specializované týmy složené z technických specialistů i lidí se zkušenostmi z laboratorního provozu,

Sofistikovaná práce automatického analyzátoru

Každý automatický analyzátor má vstupní modul, do kterého se vkládají analyzované vzorky (převážně sérum, plazma, krev, moč). Vzorky jsou značeny čárovými kódy, které nesou informaci o identifikaci vzorku a požadovaných parametrech, které budou změřeny. Podle nich tedy analyzátor ví, co se vzorkem dělat.

Následuje pipetovací rameno, které má za úkol nadávkovat patřičný objem do měřicích květ. Počet květ k danému vzorku odpovídá počtu stanovených testů. Dnes je běžné, že z jednoho vzorku lze najednou stanovit desítky vyšetření. Následně je ke vzorku přidána reagencie, která vyvolá specifickou reakci. Ta má za následek změnu barvy nebo jinou změnu reakční směsi, kterou lze automaticky detekovat a vyhodnotit koncentraci stanoveného analytu ve vzorku.

Takto lze v řádu minut stanovit desítky parametrů u každého vzorku. Průběh analýzy řídí sofistikovaný software. Po analýze jsou květy umyty a připraveny k dalšímu použití. Vzorky se přesouvají do výstupního modulu, odkud mohou být uloženy do lednic k archivaci nebo použity k další analýze v jiném analyzátoru. Změřením vzorku proces nekončí. Následuje práce s výsledkem. Jeho ověření, případné komentování analytikem a odeslání kompletního výsledkového listu pacienta lékaři.

Tento popis je velmi zjednodušený. Za vším stojí náročný mechanický i softwarový systém.

obtížné odhadnout potřeby v příštích letech, ale většina bude souhlasit s tím, že vzhledem ke stárnutí populace a vývoji nových metod se budou

přínosem. Laboratorní výsledky se podílejí až z 80 procent na stanovení diagnózy. Obrovsky narůstá spektrum vyšetřovaných parametrů a celkový objem vzorků. Řízení toku materiálu a dat (vstup, třídění, zálohování, priority, hlášení a řešení chyb atd.) je složitý algoritmus, který nelze zvládnout bez sofistikovaného

Jak budoucnost laboratoří vidí dodavatelé?

„Odpověď na tuto otázku by stačila na celé vydání. Laboratoř budoucnosti bude vykazovat minimální riziko chybné analýzy (falešně pozitivního/negativního výsledku, ztráty či záměny vzorků). Bude poskytovat rychlou odezvu odevzu klinikům a pomůže jim se včas a správně rozhodnout v léčbě. Jednoduché manuální kroky budou automatizované. Laboratorní personál se bude věnovat činnosti, kterou žádný stroj nenahradí, jako je např. sebevzdělávání nebo provádění speciálních analytických metod,“ Lukáš Palivec, manažer společnosti Beckman Coulter.

působilo v 80. letech využití biochemických analyzátorů s automatickými pipetory a mycími stanicemi. Výsledky však byly zapisovány ručně, posílaly se poštou, akutní se hlásily telefonem a kopie byla zakládána do kartotéky. Pro dnešní požadavky laboratoře naprosto nedostačující.

Cesta krve autodemem

Na první pohled je jednoduchá. Do analyzátoru je vložena čárovým kódem opatřená zkumavka se vzorkem, ta putuje uzavřeným systémem linky a za několik minut počítač zobrazí výsledky. Bez doteku lidské ruky, rychle a spolehlivě. Jednotlivé přístroje jsou řízeny počítačem, jsou spojeny dopravníkovými pásy a plně automatizovány. Linka může být zakončena automatickým chlazeným skladem, který kromě přesně řízené teploty umí na výzvu uživatele uvolnit libovolný vzorek a vrátit ho zpět do analytického procesu. Automatizace již není výsadou výrobních linek v továrnách, ale konečně se využívá i v laboratorní diagnostice. A to nejen ve velkých centrálních laboratořích, ale také ve středně velkých, a dokonce i v některých menších laboratořích. Tento postupný přechod ke komplexní automatizaci prakticky

Automatizace v laboratoři, ač se to na první pohled nezdá, slouží především ku prospěchu a zvýšení komfortu pacientů.

Spokojený pacient

Úroveň služeb laboratoře má na pacienta jednoznačný dopad. Snižuje se počet zkumavek nutných k analýze požadovaných vyšetření, doba potřebná ke kompletní analýze, chybná stanovení a následný opakovaný odběr. Pro představu – jedna kapka krve je asi 50 mikrolitrů a moderní přístroje jsou schopny pracovat už se dvěma až pěti mikrolitry.

Jsou výrobci připraveni?

Mnozí zástupci laboratoří se obávají vysokých pořizovacích nákladů. Důvodem k auto-

a jsou tedy schopni na základě konzultací se zodpovědnými pracovníky z laboratoře ušít řešení na míru. Mgr. Michal Čech, vedoucí obchodu Siemens Healthcare vždy radí: „Pokud laboratoř uvažuje o vhodném systému laboratorní automatizace, je nutno toto řešení vidět nejen v kontextu současných podmínek. Dnes může být pro pracovníky

„Vysoce vzdělaný zdravotnický personál, který pracuje s přístrojovou technikou umožňující měření jak základních testů, tak také vysoce speciálních vyšetření, která jsou schopna odhalit změny i na buněčné úrovni. V horizontu vzdálené budoucnosti se hovoří o běžném využití čipové technologie.“

Mgr. Michal Čech,
vedoucí obchodu Siemens Healthcare

objemy testů a nabídky metod rozšiřovat. Potom je dobré uvažovat o řešení, které bude nastaveno podle individuálních potřeb laboratoře: konfigurace do unikátního půdorysu laboratoře s možností přidání dalších funkcionalit a modulů.“

Strach ze změny

Automatizace laboratorního provozu představuje významný zásah do zaběhnutého pracovního režimu všech zaměstnanců. Přináší mnoho změn, které v laboratorním personálu často vyvolávají obavy, zda nové řešení přinese kýžený efekt a mnohdy také zda se s ním naučí zacházet. V těchto okamžicích je důležité, aby pracovníci pochopili benefity, které jim automatizace přinese. Zvýší se bezpečnost práce, odborný personál bude mít více času na vyhodnocení naměřených výsledků patientských testů a výsledků kontroly kvality, může se také věnovat sofistikovanějším činnostem v laboratoři a případným konzultacím s lékaři. Automatizaci se vyřeší také několik dalších důležitých aspektů – vyšší přesnost měření, rychlejší výstup výsledků zejména pro akutní stavy a snížení chybivosti. Automatizace je nejen pro laboratoř, ale i pro pacienty obrovským

softwarového a přístrojového vybavení. Pokud existuje systém, který spojí celou laboratoř dopravníkovým pásem, propojí imunochemické, biochemické a hematologické integrované systémy a celý diagnostický proces plně zautomatizuje, můžeme svou krev s klidným srdcem ponechat v odběrové místnosti.

PŘIPRAVILA REDAKCE
KOMERČNÍCH PŘÍLOH

e.conomia

Pernerova 673/47, 180 07 Praha 8

ŠÉFREDAKTOR
Michael Málek, tel.: 233 071 720

VEDOUCÍ PROJEKTU
Lenka Sládková, tel.: 777 720 272

MANAŽER PROJEKTU
Viktor Holý, tel.: 739 500 825

Neoznačené texty jsou komerční prezentací.

Dej mi svou stolicí a já ti řeknu, co ti je

Proč bychom měli chodit po špičkách okolo něčeho tak přirozeného, jako je naše stolice? Pokud se tělo nedostatečně zbavuje odpadu, dochází k hromadění toxinů v těle a následným zdravotním komplikacím.

V případech, že komplikace dlouhodobě přetrvávají, pomůže vyšetření stolice diagnostikovat řadu onemocnění. Neohrnujme tedy nad ní nos.

V souvislosti s vyšetřováním stolice jsou v současné době žhavým tématem chronické nespecifické neboli idiopatické střevní záněty IBD (z anglického „inflammatory bowel disease“). Mluvíme o Crohnově chorobě a ulcerózní kolitidě. Pro mnohé choroby nic neříkající, ale bohužel mezi lidmi stále více rozšířené, a to zejména u mladých lidí mezi 20. a 30. rokem života. Proč bychom o nich měli vědět? „Jde o zánětlivá střevní onemocnění, u kterých neznáme příčinu a jen zčásti známe mechanismus průběhu. Z toho vyplývá, že neznáme způsob, jak jim předejít, neumíme je definitivně vyléčit. Léčí se tedy symptomy.

Cílem gastroenterologa je včas rozlišit, zda se u pacienta s bolestmi břicha a vylučovacími problémy jedná o dietní chyby nebo právě o chronické záněty střev. V tomto jsou klinikovi diagnostické metody využívající rozbor stolice stále více nápomocné,“ shodují se lékaři z klinické praxe prof. MUDr. Milan Lukáš, CSc., primář klinického a výzkumného centra pro střevní záněty centra ISCARE, a lékař z laboratoře MUDr. Petr Kocna, CSc., z Ústavu lékařské biochemie a laboratorní diagnostiky VFN a 1. LF UK v Praze.

Důsledek civilizačních změn
Profesor Lukáš vysvětluje, proč dochází k nárůstu výskytu těchto onemocnění:

„Jeich výskyt je typický pro země s vysokou životní úrovní, vysokým hygienickým standardem a užíváním antibiotik. Svoji roli hrají i změny v uchovávání potravin – ztužovače, barviva, mražení atd. Existuje tzv. hygienická hypotéza, která říká, že kontaminace infekčními agens je v těchto zemích velmi malá díky zmíněnému vysokému hygienickému standardu. U každého člověka se do tří let života vyvíjí imunitní systém. Organismus rozeznává mikroorganismy, které toleruje a které naopak zlikviduje. Tato teorie tvrdí, že imunitní systém ztrácí tuto schopnost a reaguje na fyziologické mikrobiální osídlení tak, že je považuje za patogeny. Ve snaze je zlikvidovat ničí vlastní tkáň. Proto se jedná o zánět chronický a v podstatě nevyléčitelný.

Historie a současnost diagnostiky
„Pomocí vyšetření tzv. fekálních markerů lze rozlišit, zda se jedná o idiopatické (chronické) střevní záněty nebo o syndrom dráždivého tračníku či dietní chyby, ale i to, zda se jedná o ulcerózní kolitidu nebo Crohnovu nemoc. V minulosti se jako ukazatel přítomného zánětu používala především hladina CRP v séru. Vývoj v klinické diagnostice vedl k zjištění, že i ze stolice lze „vyčíst“ zánět. Ve světě se rutinně provádí vyšetření fekálního kalprotektinu více než deset let. V České republice se začala provádět intenzivněji teprve před několika lety. Proces zavádění nových metod je obecně velmi pomalý a závislý také na úhradě pojišťoven. K dispozici je dnes nespočet studií, popisujících



nejnovější poznatky o nových, moderních vyšetřeních, ovšem než se studie převedou do doporučení v odborných společnostech, trvá to nějakou dobu,“ uvádí MUDr. Kocna.

Přínos vyšetření fekálního kalprotektinu je prokazatelný pro včasnou diagnózu. Klinické projevy idiopatických střevních zánětů se mohou jevit jako nepatrné, dlouhotrvající obtíže. Zvýšená hladina fekálního kalprotektinu odpovídá akutnímu stavu nemoci a předbílá tyto příznaky. Lékař tak může včasněji volit další postup vyšetření a léčbu. U dětských pacientů je tato výhoda o to vitanější, že děti postižené Crohnovou nemocí neprospívají a léčba musí být zahájena včas.

Jaká vyšetření čekají pacienta
Krevní obraz – anémie, počet bílých krvinek, CRP, jaterní testy, hodnoty vypovídající o základním stavu výživy a fekální kalprotektin ze stolice. Pokud je jeho hladina vyšší než 250 mikrogramů na gram stolice, je nepochybné, že se jedná o zánět. Původ zánětu je nutno odhalit dalšími vyšetřeními. Zlatým standardem je koloskopie, doplňující je enteroskopie, gastroskopie, ultrasonografie. Pokud však hodnota kalprotektinu vykazuje nízké hodnoty, může být pacient ušetřen invazivního vyšetření. V tom se shodují oba lékaři.

Budoucnost diagnostiky a léčby střevních zánětů dává naději
„Rád bych se dožil automatizovaného vyšetřování vzorků stolice tak, jak dnes máme automatizované vyšetření vzorků

Crohnova nemoc
Vyskytuje se na úsecích v tenkém i tlustém střevě, nejčastěji na přechodu. Zasahuje do všech vrstev trávicí trubice, často vytváří perforace, abscesy. Pacienti trpí velmi silnými bolestmi břicha, někdy zácpou, ale většinu týdne je trápí nezládnutelný průjem. Následkem toho pacienti hubnou, mohou trpět bolestmi kloubů a psychickými problémy. Může být zaměněna se zánětem slepého střeva.

Ulcerózní kolitida
Poškozuje sliznici tlustého střeva a působí zánětlivé změny a vředy na jejím povrchu. Typicky se objevují nutkavé průjmy, často spojené s křečemi, bolestmi břicha, bolestí konečníku s bolestmi při stolici a příměsí hlenu a krve ve stolici. Existuje zde vyšší riziko vzniku rakoviny tlustého střeva.

krve. Do laboratoře by se zasílal jeden vzorek stolice a na žádance by si lékař zvolil markery, které pro diagnostiku potřebuje. Technologie by byla neinvazivní, laboratorně spolehlivá a v mnohém případě i finančně efektivnější,“ říká MUDr. Petr Kocna.

„Můj soukromý názor je, že se jedná o soubor příznaků, které na různé příčiny reagují stejně. A to jak v případě ulcerózní kolitidy, tak i u Crohnovy nemoci. Příčiny se u pacientů liší, nicméně léčba je stejná. Vize je najít specifickou léčbu na míru pro každého pacienta a já myslím, že tato vize je již na dosah,“ dodává optimisticky na závěr profesor Lukáš.

Hrozí vám riziko kardiovaskulárních problémů?

Tuto otázku položili zástupci zapsaného ústavu Zdravotní gramotnost národa zaměstnancům společnosti Economia a následně jim také pomohli s hledáním odpovědi. V první polovině října pro ně uspořádali akci Den krve, při které si mohli zaměstnanci společnosti nechat zdarma odebrat a vyšetřit krev. Odběry provedl personál laboratoře AeskuLab a ještě tentýž den měli zúčastnění rozbor k dispozici.

Na základě výsledků a doplňujících anamnestických informací bylo pro každého zúčastněného zhodnoceno lékařem nejen riziko kardiovaskulárních problémů, ale i riziko onemocnění ledvin, poškození jater, přítomnost zánětu, diabetu a porucha funkce štítné žlázy. Rozbor zpracovával profesor MUDr. Jaroslav Racek, DrSc., vedoucí Ústavu klinické biochemie a hematologie FN a LF UK v Plzni a MUDr. Roman Cibulka, Ph.D. MBA, z ordinace pro poruchy me-

tabolismu z Ústavu klinické biochemie a hematologie FN a LF UK v Plzni.

Odborný garant projektu, prof. MUDr. Jaroslav Racek, DrSc., uvádí: „Onemocnění srdce a cév se stává v České republice předním zdravotním problémem. Nemoci oběhové soustavy mají na svědomí téměř 50 procent úmrtí, což nejsou přívětivá čísla. Včasnou diagnostikou a prevencí se jim dá ve většině případů vyhnout. Dalším závažným onemocněním, které se projevuje zejména v dospělosti, je diabetes mellitus 2. typu. Toto onemocnění, často předcházené tzv. inzulinovou rezistencí v rámci metabolického syndromu, představuje i závažné riziko pro následný rozvoj aterosklerózy. Velkým zdravotním problémem je i onemocnění ledvin, které často probíhá bezpříznakově a zjistí se, až když je v konečné fázi. Diabetes mellitus je nejčastější metabolické onemocnění a jeho výskyt stále roste, trpí jím přes osm procent populace. A v ne-

poslední řadě špatná funkce štítné žlázy. Štítná žláza je jedním z nejdůležitějších orgánů v těle, který se podílí na správném vývoji a činnosti organismu. Například při její nedostatečné funkci bývají pacienti unavení, spaví a pociťují nižší výkonnost. Často si také stěžují na zimomřivost a nabírání na váze, mohou mít i zpomalené psychické pochody a deprese. Včasná diagnostika je i zde nesmírně důležitá, neboť následná léčba bývá velmi efektivní.“

„Celá akce má velký význam nejen pro samotné zaměstnance, ale i pro celou společnost. Naším cílem je informovat o zdravotních rizicích, která nám hrozí, pokud se o své zdraví nebudeme starat. Média mají tu moc lidi probudit z letargie. Proto vidím spojení neziskové organizace Zdravotní gramotnosti národa s mediálním domem Economia jako velmi přínosné a věřím, že se k nám další brzy připojí,“ říká ředitel ústavu Jan Raška.

Netradiční pohled na vitamin D

Vitamin D je v současné době velkým tématem v lékařských kruzích, ale i mezi laickou veřejností. Máme ho málo, nebo ho máme dostatek? Na tyto otázky museli zareagovat i výrobci laboratorní diagnostiky a poskytnout lékařům testy, které jim dají odpovědi. A rozhodně to nejsou testy jednoduché.

Podívejme se na ně očima analyzátoru, který je musí zpracovat a vyhodnotit množství vitaminu D v organismu. Vitamin D je poměrně malá molekula, která má díky své chemické povaze (steroidní hormon) schopnost velmi snadno tvořit izomery. Izomery jsou chemické látky, které mají totožný souhrnný chemický vzorec, ale liší se svým prostorovým uspořádáním jednotlivých atomů. Vitamin D vykazuje více než 220 takových izomerů, přičemž pouze několik z nich má biologický význam. Představme si tedy realitu, která probíhá při specifické imunochemické reakci v analyzátoru: ze vzorku pacienta, který obsahuje nesmírné množství

různých analytů skrytých v husté spleti proteinů a jiného „odpadu“, musí selektivně protílátky najít pouze molekuly vitaminu D. Z těchto molekul vitaminu D pak musí umět odlišit pouze ony „správné“ izomery, které se odlišují od ostatních např. jen umístěním jednoho atomu vodíku. To vše v koncentracích na úrovni desítek nanomolů (nmol/l), úkol tedy nelehký.

Nedostatek vitaminu D může být společným jmenovatelem pro velké množství nemocí. Jeho deficit je dlouhodobě spojován s křivici u dětí a osteomalacií u dospělých. Dlouhodobý nedostatek vápníku a vitaminu D vede také k osteoporóze. Pacienti se selháním ledvin téměř všeobecně mají nedostatek vitaminu D, stejně tak pacienti s cukrovkou a s Crohnovou chorobou. Lidé trpící rakovinou a lidé s roztroušenou sklerózou mají také nedostatek vitaminu D. Stanovení jeho koncentrace v organismu je proto životně důležité a my můžeme být rádi, že se o to postarají moderní přístroje.

Posloucháte své tělo? A rozumíte tomu, co vám říká?

Tyto otázky jsme položili lidem ve svém okolí, a jelikož jsme většinou slyšeli zlověstné NE, rozhodli jsme se jednat. Společně s partnery vám tak přinášíme další várku zajímavých informací zaměřených na zdraví a prevenci. Přidejte se a podpořte i vy zdravotní gramotnost nás všech. A těšte se na příště.