

Analýza vzorků v medicíně

- Poskytuje pohled na fungování organismu z mikroskopického a molekulárního hlediska - zlepšení možností diagnostiky a terapie
 - získáme informace o faktech, která nejsou na první pohled vidět, když nemoc probíhá bezpříznakově (asymptomaticky)

Odebírané vzorky z lidského organismu: **KREV** – jeden z nejdůležitějších vzorků

- tkáně - přímo odebrané tkáně, moč, stolice, sliny, dech, likvor, atd

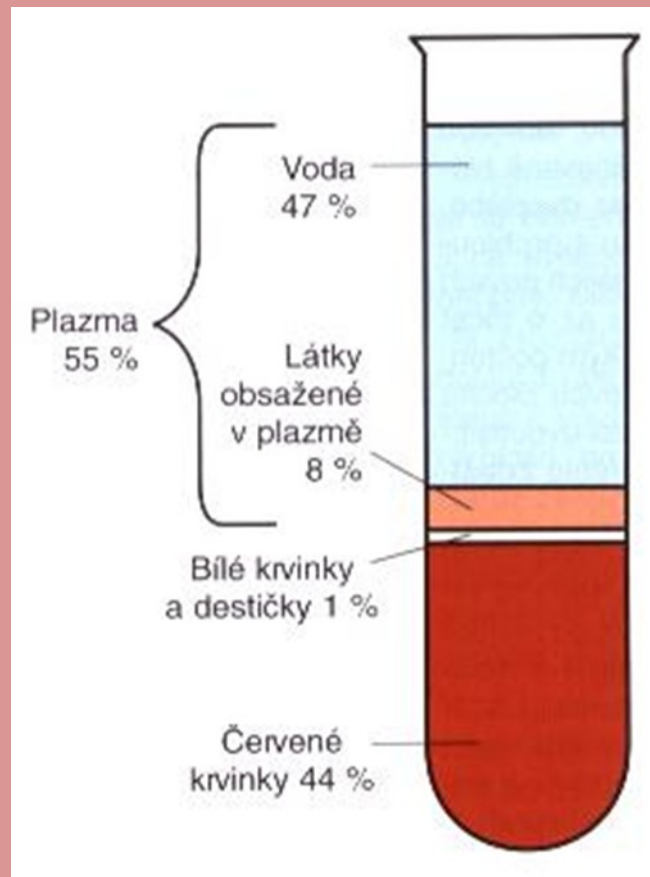
Proč zrovna krev?

Přichází do kontaktu s tkáněmi těla –
vyplavené látky z buněk přechází do
krve

Funguje jako transportní medium celé
řady látek - přenáší je ke tkáním i od
nich - zásobní i odpadní systém v
jednom

Vlastnosti: snadný odběr, doplnění se
děje fyziologicky, možnost
opakovaných odběrů v krátkém čase

Odebrání 1. sražené krve, 2.
nesražené (plné) krve



Odběr krve

Venózní - kapilární - podle charakteru stanovení

Venózní - klasicky z loketní jamky, ale i z jiných žil, provádí lékař

- ideální je necvičit paží, u některých parametrů je to dokonce zakázáno
- do různých zkumavek (různé přísady a objemy), podle toho, co chceme stanovit
- před odběrem klid, po odběru pořádně mačkejte žílu

kapilární - z prstu, z ucha - vždy ovlivněno kontaminací tkáňovým mokem

Preanalytika před odběrem

- Doba a činnosti před odběrem silně ovlivňují výsledky
- Některé parametry vyžadují pečlivou přípravu před odběrem - nutno dodržet, jinak dojde ke zkreslení výsledků

Zásady pro odběry

- pokud se nejedná o okamžitý akutní odběr - před odběrem cca 8-10 hodin nejíst, ale pít je možné, vodu nebo hořký čaj (biorytmy)
- Nekouřit, poslední jídlo před odběrem - lehké, ne tučné
- zjistit užívané léky pacienta, případně zdravotní potíže související s odběrem
- vynechat fyzickou zátěž den před odběrem

Které obory se věnují analýze krve?

Hematologie - zkoumá vlastnosti krevních buněk, koagulační parametry

Transfúzní lékařství - analýza krevních skupin, protilátek proti krevním skupinám, HLA Ag

Biochemie - analýza sloučenin v krvi pro sledování biochemických pochodů v těle

Serologie - analýza protilátek proti cizorodým organismům

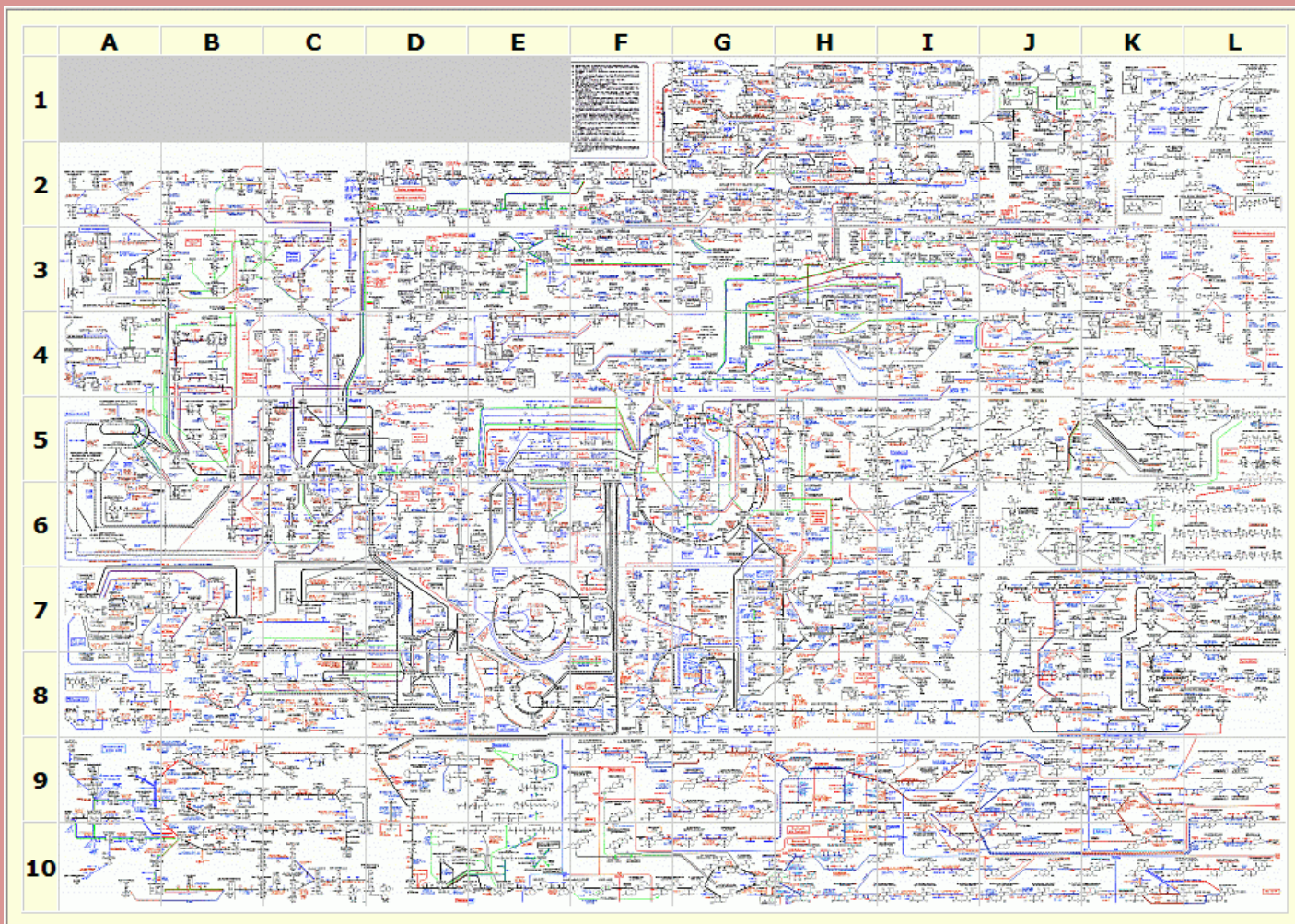
Imunologie - sledování imunitních reakcí v těle

Mikrobiologie - hledání cizorodých organismů v krvi nebo reakce těla na ně

Toxikologie - analýza cizorodých látek - farmakologie - léky

Genetika - hledání fragmentů i celých částí DNA

Příklad všech biochemických reakcí v těle



Co všechno můžeme v krvi stanovit?

- **enzymy** – ALT (alaninaminotransferáza), AST (alaninaspartát transf), GGT (Gama-glutamyltransferáza, ALP (alkalická fosfatáza – hydrolýza kys. fosforečné) (enzymy – poškození jater, svalů), AMS (alfaamyláza slinivka, ledviny)
- **minerály** - včetně stopových prvků - Na, K, Cl, Se, Zn, Mg, Fe...
- **metabolity, odpadní látky** - amoniak, urea, laktát, kreatinin (fce ledvin rozklad energie na svalový pohyb)
- **krevní plyny** - pO_2 , pCO_2
- **substráty chemických reakcí** - glukóza, TAG (triacylglycerol)
- **vitamíny** - vitamín D, foláty, kyselina listová
- **hormony** – TSH (Thyreotropní hormon), fT4 (tyroxin), testosteron, kortizol
- **protilátky** - autoimunitní i protilátková odpověď proti cizorodému agens

- protilátky - autoimunitní i protilátková odpověď proti cizorodému agens
- orgánově specifické látky – cTnT, pAMS (troponin - infarkt myokardu),
- cizorodé organismy - bakterémie, viremie - HIV
- léky + drogy - digoxin, teofylin, antibiotika
- Buňky

Stanovení enzymů, jiných látek – fotometricky, pomocí spec. protilátek

Jak analyzujeme krev?

Podle toho, co chceme vyšetřovat používáme různé postupy, neexistuje jeden univerzální přístup

Vyšetření z plné krve - krevní obraz, ze stejného odběru i glykovaný hemoglobin – sledování terapie – (informace o průměrné hladině cukru v krvi v delším období)

- transfuzní lékařství
- genetika
- kultivace cizorodých organismů - hemokultury
- urgentní vzorky - jen vybrané analyty na speciálních strojích
 - cena, acidobazická rovnováha

Jak analyzujeme krev II

Sérum, plazma - vzniknou po oddělení buněčné složky krve (v plazmě neproběhla koagulace)

- klinická biochemie
- koagulační vyšetření
- toxikologie
- serologie
- imunologie

vzhledem k absenci krevních elementů (=”nečistot”) snadnější automatizace a možnost přesné analýzy



Obrázky z klinických laboratoří

Příklady, jak využít analýzy krve v praxi

Poškozená tkáň vyplavuje pro sebe charakteristické látky

- srdce - myokard - při jeho ischemii nebo poškození se vyplavují srdeční troponiny - cTnI a cTnT
 - při jejich zvýšení v krvi zjistíme, že došlo k tomuto poškození a můžeme zahájit léčbu
 - cTnI a cTnT - specifické pro srdce, dřívější analyty byly méně specifické, diagnostikovaly i jiné poruchy - CK, AST...
 - spolu s dalšími metodami určení poškození myokardu - např. srdeční infarkt
- játra - žlučník a žlučovody - ALP a GGT - zvýšení při cholestáze (porucha tvorby a odtoku žluče, akutní jaterní onemocnění)

Analýze krve v praxi

Určitý orgán přestane plnit svoji funkci - dochází ke zvýšení látek které odbourává nebo vylučuje

- Ledviny - při jejich snížené funkci dochází ke kumulaci urey a kreatininu v krvi
 - někdy je zjistí snížená funkce ledvin ještě před klinickými projevy - včasné zahájení léčby, oddálení komplikací
- Játra - ztratí schopnost vychytávat bilirubin nebo jej vylučovat - žloutenka
 - nutno najít příčinu žloutenky - infekce, ucpání žlučovýchodů, otrava (houby)
 - amoniak - při těžkém poškození jater - smrtelné nebezpečí

Analýza krve v praxi II

Dojde k poruše hormonálního systému

- Diabetes mellitus - cukrovka
 - I. typu - dojde k destrukci beta buněk ve slinivce - nedostatek inzulinu
 - II. typu - nejdříve dojde ke snížení odpovědi tkání na inzulin - slinivka jej vyplavuje častěji - vyčerpání až destrukce beta buněk
 - odlišíme dle C-peptidu - uvolňován při syntéze inzulinu
- Štítná žláza - hormony štítné žlázy + regulační hormon TSH - dle těchto parametrů a zobrazovacích metod lze určit typ onemocnění štítné žlázy, dále kontrolovat úspěšnost terapie

Sledování úspěšnosti léčby onemocnění

Tumorové markery - látky uvolňované do oběhu při nádorových onemocněních

- pro screening používaný PSA (prostatický specifický antigen)- karcinom prostaty, nutno doplnit dalšími vyšetřeními
- vždy v kombinaci s dalšími vyšetřeními, nelze říct - zvýšení určitého parametru = 100% nádor určitého orgánu
- PSA - zvýšení např. po jízdě na kole
- ideální použití - při nálezů nádoru naleznou marker, který je pro něj charakteristický a zvýšený - podle něj pak sledují úspěšnost terapie

Zánětlivé parametry - snížení při úspěšné léčbě - CRP, PCT(prokalcitonin), Leukocyty

Sledování léků a jejich hladin

Léky - ve vyšších dávkách toxické

- mají svoje farmakologické vlastnosti, které jsou pro každého individuální dle jeho genetických dispozic a zdravotního stavu

Digoxin - lék hojně využívaný v kardiologii při léčbě srdečního selhávání a fibrilací síně, srdečních arytmií

- terapeutická hodnota se udává jako 0,6-1,2 (0,5-0,9) ng/ml, hodnota nad 2ng/ml je toxická
- vylučování - ovlivněno váhou, věkem, pohlavím a FUNKCÍ LEDVIN - z praxe i hodnoty přes 3,5ng/ml, starší lidé naštěstí lépe snáší

Vznik zánětu, větší infekce, sepse, spáleniny, imunitní odpovědi

Dojde k nárůstu látek odpovědných za obranyschopnost organismu

- Leukocyty v KO
- CRP
- PCT
- Reaktanty akutní fáze - pozitivní nebo negativní
- Protilátky - i alergie, imunologie
- Protilátky proti infekčním agens - borelia, HIV, infekční žloutenky
- kultivace hemokultury

Sledování a předpověď rizik u daného jedince

pomocí analýzy krve sledujeme rizika vzniku a rozvoje některých onemocnění

- genetika - BRCA I/II (jsou tumor supresorové geny, mutace zvyšuje riziko vzniku nádorových onemocnění), analýza DNA plodu v krvi matky
- cholesterol a tuky v krvi (HDL, LDL)
- přítomnost autoprotilátek
- NT-proBNP (ukazatel srdeční dysfunkce hormonálně neaktivní fragment prohormonu proBNP, který je ekvimolárně štěpen na hormon BNP a NT-proBNP) - srdeční selhávání, při negativní hodnotě jej lze vyloučit, prognoza u IM
- novorozenecký screening - rozvoj geneticky podmíněných onemocnění u novorozenců

Hledání genetických onemocnění

2 základní principy

- přímá analýza DNA - při jasném podezření - Down syndrom (starší matky)
 - cena
 - pozitivní nebo negativní výsledek je až na pochybení laboratoře téměř jistý
- hledání hromadících se látek v organismu - následně se potvrzuje pomocí DNA_{C+D}

Analýza vitamínů a stopových prvků a minerálů

Se, Zn

Vitamín D - osteoporóza, poruchy růstu

Kyselina listová - krvetvorba, regenerace

B12 - krvetvorba, regenerace

Mg - křeče

Krevní diferenciál (obraz)

Hodnocení počtu, tvaru, velikosti a dalších vlastností jednotlivých krevních buněk

- automaticky měřený
- manuální zhotovení



Jak se tedy k analýze krve postavit?

Vždy nutno hodnotit ve spojení s

- klinickým stavem pacienta
- anamnézou
- historií pacienta
- s ostatními metodami

Zdroje:

ing. Petr Novák

OKBH Nemocnice Žatec

www.medicina.cz