

FAKULTA ZDRAVOTNICKÝCH STUDIÍ

Studijní program: Specializace ve zdravotnictví

Patrik Spitzbart

Studijní obor: Zdravotní laborant 5345R020

Cirkulující ukazatele zánětu

Bakalářská práce

Vedoucí práce: Doc. MUDr. Jaromír Kotyza, CSc.

PLZEŇ 2017

Prohlášení:

Prohlašuji, že jsem bakalářskou práci vypracoval samostatně a všechny použité prameny jsem uvedl v seznamu použitých zdrojů.

V Plzni dne 1. 3. 2017

Děkuji Doc. MUDr. Jaromíru Kotyzovi, CSc. za odborné vedení práce, poskytnutí cenných materiálů a také děkuji Fakultní Nemocnici Plzeň za poskytnutí podkladů pro praktickou část bakalářské práce.

Anotace

Příjmení a jméno: Patrik Spitzbart

Katedra: Teoretické obory

Název práce: Cirkulující ukazatele zánětu

Vedoucí práce: Doc. MUDr. Jaromír Kotyza, CSc.

Počet stran: číslované: 55, nečíslované: 14

Počet příloh: 2 obrázky, 1 dokument

Počet titulů použité literatury: 20

Klíčová slova: Zánět, marker, stanovení, CRP

Souhrn: Bakalářská práce pojednává o markerech vyskytujících se v lidské krvi poukazující na zánět.

Skládá se z teoretické a praktické části. V teoretické části se nejprve zaměřuje na zánět obecně, na jeho projevy a definici, poté na jeho různé markery. V praktické části se poté zaměřuje na sledování trendů z výsledků stanovených v nemocnici.

Annotation

Lastname and firstname: Patrik Spitzbart

Department: Teoretické obory

Title of thesis: Cirkulující ukazatele zánětu

Consultant: Doc. MUDr. Jaromír Kotyza, CSc.

Number of numbered pages: 55 ,non-numbered pages: 14

Počet appendices: 2 pictures, 1 document

Počet of literature items used: 20

Key words: Zánět, marker, stanovení, CRP

Summary: Topic of this Bachelor thesis is markers in human blood showing the inflammation. It consists of theoretical and practical part. The theoretical part is focused on inflammation itself, its manifestation and markers itself. The practical part is focused on watching trends in results from hospital.

Obsah

Úvod.....	10
Teoretická část.....	11
1. Zánět a jeho definice	12
1.1 Příčiny zánětu	12
1.2 Příznaky zánětu.....	13
1.2.1 Místní příznaky	13
1.2.2 Celkové příznaky	14
1.3 Mikroskopické projevy.....	15
1.4 Formy zánětu	15
1.4.1 Dělení zánětů dle délky.....	15
1.4.2 Dělení zánětů dle znaků	15
1.4.2.1 Nehnisavé záněty na kůži.....	16
1.4.2.2 Pablanozní záněty.....	16
1.4.2.3 Ulcerózní zánět.....	17
1.4.2.4 Gangrenózní zánět.....	17
1.4.2.5 Intersticiální nehnisavé záněty	17
1.4.2.6 Hnisavé záněty	18
1.4.2.7 Proliferační záněty.....	18
1.4.2.8 Granulomatózní záněty	19
1.4.3 Zánětlivá odpověď na infarkt myokardu	19
2. Plazmatické bílkoviny	20
2.1 Funkce plazmatických bílkovin.....	20
2.2 Dělení plazmatických bílkovin.....	20
2.2.1 Albumin	21
2.2.2 α_1 globuliny.....	21
2.2.2.1 α_1 -antitrypsin	21
2.2.2.2 α_1 -kyselý glykoprotein	21
2.2.2.3 α_1 -fetoprotein.....	21
2.2.2.4 α_1 -lipoprotein.....	21
2.2.2.5 α_1 -mikroglobulin	21
2.2.3 α_2 -globuliny.....	22

2.2.3.1 α 2-makroglobulin	22
2.2.3.2 Haptoglobin	22
2.2.3.3 Ceruroplazmin	22
2.2.4 β -globuliny	22
2.2.4.1 Transferin	22
2.2.4.2 Hemopexin	22
2.2.4.3 Složky komplementu	23
2.2.4.4 β -lipoprotein	23
2.2.4.5 β ₂ -mikroglobulin	23
2.2.4.6 C-reaktivní protein	23
2.2.4.7 Fibrinogen	23
2.2.5 γ -globuliny	24
2.3 Reakce na akutní zánět	25
2.3.1 Vlastní bílkoviny	25
2.3.2 Složky komplementu	25
2.3.3 Bílkoviny klesající při akutní fázi	25
2.3.4 Další ukazatele	25
2.3.5 Elastáza z granulocytů	25
2.3.6 Prokalcitonin	25
2.3.7 Neopterin	25
3. Laboratorní diagnostika	26
3.1 Elektroforéza	26
3.2 Isoelektrická fokuzace	26
3.3 Elektroforéza sérových bílkovin	27
3.3.1 Akutní zánět	27
3.3.2 Chronický zánět	28
3.3.3 Chronická hepatopatie	28
3.3.4 Nefrotický syndrom	28
3.3.5 Podvýživa	28
3.3.6 Monoklonální hyperimmunoglobulinémie	28
3.3.7 Změny netvořené patologií	29
3.3.8 Nepříliš časté nálezy	29
3.4 Stanovení C-reaktivního proteinu	30

3.4.1 Obecné informace o CRP.....	30
3.4.2 Princip testu	30
3.4.3 Postup testu	30
3.5 Stanovení prokalcitoninu	31
3.5.1 Obecně o prokalcitoninu	31
3.5.2 Princip testu	31
3.5.3 Výsledky	31
Praktická část.....	32
4. Cíl a úkoly práce	33
5. Hypotézy	34
6. Charakteristika sledovaných souborů.....	35
6.1 Sledovaný soubor – analýza dat	35
7. Metodika pozorování a výzkumu	36
7.1 Sběr dat.....	36
8. leden 2016	37
9. únor 2016.....	39
10. březen 2016	41
11. duben 2016.....	43
12. květen 2016	45
13. červen 2016	46
14. červenec 2016.....	48
15. srpen 2016	50
16. září 2016.....	51
17. říjen 2016.....	52
18. listopad 2016	54
19. prosinec 2016	56
20 Analýza dat.....	59
21 Výsledky.....	60
21.1 Hypotéza H_1	60
22 Diskuze.....	61
Závěr.....	62
Seznam použité literatury.....	63
Seznam zkratk	65

Seznam tabulek	66
Seznam příloh:.....	67
Přílohy:	68

Úvod

Cirkulující ukazatele zánětu jsou v dnešní době nedílnou součástí stanovení krve, protože mohou snadno a rychle určit, zda se v lidském těle zánět vyskytuje a určit v jaké fázi se zánět nachází. Teoretická část je rozdělená na 3 části. První část pojednává o zánětu obecně, o jeho definici, rozdělení, projevech. Druhá část se poté zaměřuje na různé markery. Nakonec třetí část pojednává o způsobech stanovení. Praktická část pojednává o trendech které se dají vypořádat z výsledků stanovení těchto markerů.

Teoretická část

1. Zánět a jeho definice

Obecně akceptovatelná definice zánětu je reakce cévami prostoupené tkáně na lokální poškození. U tkáně, například nižších organismů, kde nenalzáme cévy s krví existují formy, které mají za úkol odstranit poškozenou tkáň. Zánět jako takový má za úkol ohraničit a nebo zničit či rozpustit škodlivinu. Může být vyvolán infekčními mikroorganismy, působením chemických a fyzikálních vlivů nebo ischemií tkáně. (Mačák, 2004, Povýšil, 2011)

Záněty lze rozdělit na zánět akutní, trvajících krátce. Pokud je takovýto zánět vyvolán mikroby, můžeme nalézt v exsudátu hlavně neutrofilní leukocyty. U virových infekcí jsou to naopak lymfocyty. Projevy těchto zánětů začínají již vteřiny po působení zánětu vyvolávající noxy. (Mačák, 2004, Povýšil, 2011)

Chronický zánět probíhá delší dobu. Je charakterizován hlavně přítomností lymfocytů, plazmatických buněk, makrofágů, fibroblastů a dále tvorbou vaziva. (Mačák, 2004, Povýšil, 2011)

Procesu zánětu se dále účastní monocyty, eozinofilní leukocyty, bazofily a krevní destičky. V pojivové tkáni můžeme nalézt žírné buňky, fibroblasty a makrofágy. Tekutá složka exsudátu je charakteristická vyšším obsahem bílkovin. (Mačák, 2004, Povýšil, 2011)

1.1 Příčiny zánětu

Zánět může mít mnoho příčin. Primární dělení je na látky fyzikální a chemické a na mikroorganismy a patogenní imunitní reakce. Mezi fyzikální vlivy patří chlad, teplo, záření či trauma. Mezi chemické látky patří látky tělu toxické například alkohol, léky či jedy. Mezi mikroorganismy lze zařadit bakterie, viry, plísňe a rickettsie. Mezi patogenní imunitní reakce lze zařadit antigeny a alergeny. (Mačák, 2004, Povýšil, 2011)

Fyzikální nebo chemické látky vyvolávají poškození ať již tkání či orgánů, čemuž se organismus brání právě zánětem. Tyto látky se do těla dostávají hlavně ze zevního prostředí, avšak může dojít i k případu, že nekrotická tkáň uvolňující chemické látky vyvolává ve svém okolí zánět. (Mačák, 2004, Povýšil, 2011)

Nejčastěji jsou ale příčinou zánětu mikroorganismy a vyšší organismy, mezi které se řadí například viry, bakterie a jiné. Ty vyvolávají složitou odpověď organismu zahrnující i buňky imunitního systému. Je to proto že mikroorganismům většinou vnitřní prostředí vyhovuje, množí se a lidské tělo pak reaguje na tyto mikroorganismy nebo jejich metabolity zánětem. (Mačák, 2004, Povýšil, 2011)

Zánět mohou způsobit i některé předměty zavedené do těla, buď při léčebných nebo kosmetických procedurách. (Mačák, 2004, Povýšil, 2011)

1.2 Příznaky zánětu

1.2.1 Místní příznaky

Místní projevy zánětu jsou charakterizovány 5 znaky: zarudnutím (rubor), zduřením (tumor), zvýšenou teplotou (calor), bolestí (dolor) a porušenou funkcí (functio laesa). (Mačák, 2004, Povýšil, 2011)

Zarudnutí je jeden z prvních příznaků zánětu a je způsobené náhlým zvýšením přítoku arteriální krve. Toto místo je v důsledku teple a pulzuje. (Mačák, 2004, Povýšil, 2011)

Zduření následně vzniká v důsledku hromadění tekutin obsahujících bílkoviny a vzniku zánětlivého exsudátu. Otok mívá měkčí konzistenci. (Mačák, 2004, Povýšil, 2011)

Zvýšení teploty je způsobeno zvýšeným průtokem krve, stejně jako při zarudnutí. (Mačák, 2004, Povýšil, 2011)

Bolest je individuální u každého jedince a je ovlivněna počtem nervových zakončení v postižené oblasti. Je hlavně způsobena reakcí v ložisku dráždící tato zakončení a uvolněnými mediátory. (Mačák, 2004, Povýšil, 2011)

Porušená funkce je charakteristická tím, že pacient nemůže s postiženou částí pohybovat, popřípadě postižený orgán má poškozenou funkci. (Mačák, 2004, Povýšil, 2011)

Organismus se primárně snaží proti cizím látkám bránit tím že je chce neutralizovat a odstranit. K tomu má soustavu mechanismů jak nespecifických, mezi které se řadí například opsonizace, fagocytóza nebo vazba na komplement, tak specifických, kdy se jedná o humorální a buněčnou imunitu. Je-li však toxicita mikrobů příliš velká, může hrozit zaplavení organismu škodlivinami na což organismus patřičně reaguje. Tyto toxiny lze dělit na toxiny mikroorganismy produkované neboli exotoxiny a toxiny vznikající z rozpadu mikrobů neboli endotoxiny. (Mačák, 2004, Povýšil, 2011)

Mezi další příčiny může patřit imunitní reakce které mohou způsobovat některé vaskulitidy a glomerulonefritidy, či alergický zánět, který může vyvolat mnoho chemických látek se kterými se tělo může ve svém okolí setkat. Může se jednat například o prach, reakce na antigeny domácích zvířat či různé spreje. (Mačák, 2004, Povýšil, 2011)

1.2.2 Celkové příznaky

Mezi celkové projevy zánětu patří hlavně zvýšená teplota organismu, změny v krevním obraze, zvýšená sedimentace a tvorba protilátek. (Mačák, 2004)

V případě, že teplota těla překročí 37°C, lze mluvit o zvýšené teplotě. V případě že teplota přesáhne 38°C již mluvíme o horečce. Existuje několik druhů horeček. Horečka kontinální, kdy teplota neklesne pod 38°C, rozdíly teplot jsou menší než 1°C. Takováto horečka se vyskytuje například u břišního tyfu. Horečka střídavá, kdy se během dne střídá vysoká horečka s normální teplotou, bývá například u sepse. Horečka opadávající, kdy se teplota mění během dne o více než 1°C, minimální hodnoty ale k normálu neklesnou. Bývá u těžkých infekcí. Horečka návratná kdy se pravidelně střídají dny s horečkou a období bez horeček, například u návratného tyfu. Horečka vlnivá, kdy teplota postupně stoupá, po několika dnech dosáhne maxima a poté začne klesat do bezhoračnatého období po kterém opět následuje tato vlna. Bývá u například brucelózy. A nakonec horečka dvoufázová kdy má horečka 2 vrcholy oddělené dobou při které má normální teplotu. Například u virové neuroinfekce. (Mačák, 2004)

Změny v krevním obraze poznáme bakteriální zánět zvýšeným počtem leukocytů (leukocytóza) od virového, u kterého se nevyskytuje, či dokonce dochází ke snížení počtu leukocytů (leukopénie) (Mačák, 2004)

Zvýšená sedimentace je také důležitá, protože hodnoty nám ukážou zda došlo u nemocného ke zlepšení či zhoršení. V případě větší sedimentaci dochází většinou ke zhoršení stavu, tato sedimentace je způsobena hlavně změnami v krevních bílkovinách, zmnožením fibrinogenu a také globulinů. (Mačák, 2004)

Protilátky se začínají tvořit po 7-10 dnech. Lze je rozdělit pomocí elektroforézy a imunoelektroforézy. Různé druhy protilátek přetrvávají jinou dobu. (Mačák, 2004)

Při zánětu se také aktivuje řada buněk uvolňujících faktory, mezi které řadíme interleukin 1 a Faktor Nekrotizující Tumorozní buňky. Ty způsobují například ospalost, horečku či sníženou chuť k jídlu. Pomáhají také aktivovat krevní destičky a schopnost leukocytů přichytit se na stěnu cévy. (Mačák, 2004)

1.3 Mikroskopické projevy

Mezi mikroskopické projevy patří 3 složky a to alterativní, exsudativní a proliferativní. U některých pacientů jedna z těchto forem může převažovat a poté se zánět podle této formy nazývá, například zánět alterativní. (Mačák, 2004, Povýšil, 2011)

Alterace znamená regresivní změnu buněk či tkání. Třeba u nekrózy může k regresi dojít v důsledku toxinů z mikrobů, ať již exotoxinů nebo endotoxinů. (Mačák, 2004, Povýšil, 2011)

Exsudace znamená vznik zánětlivého výpotku – exsudátu. Je tvořen primárně vodou a poté bílkovinami a krevními elementy. (Mačák, 2004, Povýšil, 2011)

Proliferace je většinou projevem v konečných fázích zánětu, kdy tělo zahájí reparace. Proliferují fibroblasty, ty poté vytvoří kolagenní vlákna. Konečným produktem je vazivová jizva. (Mačák, 2004, Povýšil, 2011)

1.4 Formy zánětu

Záněty lze dělit dvojím způsobem a to buď podle doby, po kterou zánět probíhá a nebo dle převažujících znaků (Mačák, 2004)

1.4.1 Dělení zánětů dle délky

Dle délky dělíme záněty na záněty akutní, za které se považují záněty probíhající do dvou týdnů, dále na záněty subakutní jenž probíhají do šesti týdnů a nakonec záněty chronické, jenž mohou probíhat měsíce až roky. Je třeba také zmínit že v případě zhoršení příznaků u chronického zánětu mluvíme o opětovném vzplanutí neboli exacerbaci. (Mačák, 2004, Povýšil, 2011)

1.4.2 Dělení zánětů dle znaků

Některé záněty mohou mít exsudaci velmi malou i přesto, že poškození buněk je velké. Jako příklady zde mohou být třeba difterický zánět kdy při působení difterického toxinu na srdce dochází k nekróze, avšak exsudace je malá, nebo také vzteklina kdy virus napadá gangliové buňky, zánět je výrazný avšak celulizace je velmi malá nebo žádná. (Mačák, 2004, Povýšil, 2011)

V případě že je exsudát ve větším množství, záněty dělíme na serózní, jenž obsahují vodný exsudát, hnisavý obsahující velké množství hnisu a nehnisavý, kde převažují lymfocyty a plazmocyty. Tento typ bývá charakteristický pro virové záněty. (Mačák, 2004, Povýšil, 2011)

1.4.2.1 Nehnisavé záněty na kůži

Mezi nehnisavé záněty na kůži můžeme řadit Erytém, což je jednoduchá forma zánětu na kůži či povrchu sliznic, jenž se projevuje hyperemií a edémem. Je charakteristický pro popáleniny prvního stupně, například při nadměrném slunění. (Mačák, 2004, Povýšil, 2011)

Další nehnisavý zánět je Katarální neboli serózně hlenový zánět. Dá se nalézt na sliznici dýchacího a zažívacího traktu. Nejčastěji sem patří záněty horních cest dýchacích kdy hrozí nekrotizace povrchového epitelu a možnost vzniku vředů. (Mačák, 2004, Povýšil, 2011)

Nakonec se mezi nehnisavé záněty řadí Vezikulózní neboli puchýřkový zánět jenž je charakterizován jejich tvorbou v epidermis či sliznici. Někdy se může tvořit na rozhraní epidermis a dermis nebo rozhraní epitelu sliznic a podslizničního vaziva. Tyto puchýřky jsou vyplněny nejčastěji čirou tekutinou. Přítomnost hnisu v takovémto puchýřku se označuje jako pustula a v tu chvíli již mluvíme o hnisavém zánětu. (Mačák, 2004, Povýšil, 2011)

1.4.2.2 Pablanozní záněty

Tyto záněty jsou charakteristické tvorbou krusty tvořené fibrinem a buňkami zánětlivého exsudátu na povrchu sliznice či pokožky. Mezi tyto záněty patří záněty krupózní, difterické a escharotické. (Mačák, 2004, Povýšil, 2011)

Krupózní záněty se mohou vyskytovat v dýchacím ústrojí ať již jako pneumonie či zánět průdušnice. Je pro ně charakteristické, že po odloučení pablány dochází jen k malému poškození epitelu. (Mačák, 2004, Povýšil, 2011)

Difterický zánět se liší tím, že pablána je lépe zakotvena, ergo při jejím odstranění může dojít k odloučení i nekrotické části sliznice a vzniku ulcerace. (Mačák, 2004, Povýšil, 2011)

Escharotický zánět, u něj je charakteristické, že změny na sliznici jsou výrazné a hluboké. Patří sem například nekrotizující tracheitida nebo urocytitida. (Mačák, 2004, Povýšil, 2011)

1.4.2.3 Ulcerózní zánět

Ulcerózní záněty jsou charakterizovány tvorbou vředů. Tyto vředy mohou mít různou velikost a pronikat až přes slizniční svalovou vrstvu. Jejich nebezpečí tkví v možnosti oslabení či proděravění stěny dutých orgánů. Může poté nastat zánět pobřišnice, krvácení až smrt. Při hojení vředů často dochází k zúžení a tvorbě jizvy. (Mačák, 2004)

1.4.2.4 Gangrenózní zánět

Mezi záněty gangrenózní řadíme nekrotizující fasciitidy, nomy a také Plautovu-Vincentovu angínu. (Mačák, 2004)

Nekrotizující fasciitida se řadí mezi těžké zánětlivé onemocnění vyvolané jak aerobními tak anaerobními mikroby. Postihuje podkoží, měkké tkáně které přeměňuje na nekrotickou hmotu. Velké nebezpečí leží v možnosti vzniku sepse a smrti pacienta. Může vzniknout také i z jiných příčin jako je například diabetes mellitus, alkoholismus či onemocnění periférních cév. Někdy se může objevit i bez zjevné příčiny. (Mačák, 2004, Povýšil, 2011)

Noma je gangrenózní zánětlivý proces která se ze začátku může projevovat jako akutní gingivitida s edémem ve svém okolí. Tento nekrotický proces se netýká jen měkkých tkání ale také kostí. V případě poškození tváře může vytvořit výrazný kráterovitý efekt. Příčinou jsou často fuziformní bakterie a spirochety. Významným faktorem je také přísun živin a hygiena proto je Noma charakteristická pro rozvojové země v Africe. (Mačák, 2004)

Plautova-Vincentova angína je dnes již vzácné zánětlivé onemocnění postihující mandle a může přejít až do sliznice ústní dutiny. Jeho původce je podobný jako u nomy. (Mačák, 2004)

1.4.2.5 Intersticiální nehnisavé záněty

Intersticium je přítomné ve všech orgánech lidského těla. Tyto záněty většinou poznáme při histologickém vyšetření, protože exsudát je tvořen lymfocyty a plazmocyty. Jejich příčina je většinou virová. (Mačák, 2004, Povýšil, 2011)

Fibrinoidní intersticiální zánět je charakterizován nekrózou vaziva a přítomností fibrinu. Patří sem například revmatické záněty a jeho projevy jsou vyvolány ukládáním komplexů po reakci antigenu s protilátkou. Ty tvoří lem kolem nekrotického vaziva a vznikají drobné granulomy. Nejčastěji postižená místa bývají chlopně, endokard, myokard a také klouby. Vznikají až několikacentimetrové uzly ve formě uzlovitého revmatizmu. U srdce může tento zánět vést až k selhání. (Mačák, 2004, Povýšil, 2011)

Revmatoidní artritida je autoimunní onemocnění charakteristické vznikem těžkých chronických zánětů kloubů, šlach, svalů a kůže. U kloubů může vést k destrukci kloubní

chrupavky, její náhradu za kost a tím způsobenou nepohyblivost daného kloubu. (Mačák, 2004, Povýšil, 2011)

1.4.2.6 Hnisavé záněty

Hnisavé záněty jsou charakterizované tvorbou hnisu jenž může mít různou barvu a konzistenci, primárně závisující na tom, jaké mikroby zánět vyvolaly. Ve většině případů se ale jedná o hustou žlutobělavou tekutinu. (Mačák, 2004, Povýšil, 2011)

Hnisavý zánět se může vyskytovat nejčastěji v nosu, nosohltanu, uchu či na serozních blanách. V případě, že se nahromadí hnis bez možnosti odtoku, mluvíme o empyému. U hnisavých zánětů hrozí v případě nahromadění sepse a smrt. (Mačák, 2004, Povýšil, 2011)

Pod hnisavé záněty lze zařadit také hnisavé záněty intersticiální. Ty se dají dělit na 2 základní projevy a to na absces a na flegmónu. (Mačák, 2004, Povýšil, 2011)

Absces je zánět ohraničený, který se postupně obaluje membránou z fibrinu a granulační tkání. Tato membrána je polopropustná a tak dovnitř tekutina může proniknout, avšak hnis ven nepronikne. Při rozpadání buněk se osmotický tlak zvyšuje a s ním i absces který nasává vodu ze svého okolí. Takto se zvětšuje do míst s nejmenším odporem, hrozí však jeho proděravění a vyprázdnění. To že je ohraničen je výhodou, protože ho lze chirurgicky odstranit. (Mačák, 2004, Povýšil, 2011)

Flegmóna je hnisavý zánět neohraničený, vzniká při přítomnosti bakterií které fibrin rozpouštějí a tím zabraňují vzniku abscesu. Jeho problém je ve velmi rychlém šíření které může vézt až ke smrti pacienta. (Mačák, 2004, Povýšil, 2011)

1.4.2.7 Proliferační záněty

Proliferační záněty jsou záněty s přítomností zmnožení buněk, pučením kapilár a vzniku granulační tkáně. Tyto záněty bývají u aseptických zánětů nebo jako konečné stádium jiných druhů zánětů. Granulační tkáň je měkká, snadno zranitelná a krvácející. Vyskytuje se při hojení ran nebo při nahrazování nekrotické tkáně. (Mačák, 2004, Povýšil, 2011)

V časně fázi je charakteristická přítomnost fibrinu. Ten se po nějaké době částečně rozpustí a makrofágy společně s fibroblasty ho postupně odstraňují za vzniku kolagenních vláken až po vznik bílé vazivové jizvy. Fibroblasty se šíří vedle fibrinových vláken a tak dochází k pevným srůstům. (Mačák, 2004, Povýšil, 2011)

Může dojít také k druhu zánětu, kdy se orgány v břišní dutině obalí bílou vazivovou tkání. Patří sem například proliferační fasciitidy. (Mačák, 2004, Povýšil, 2011)

1.4.2.8 Granulomatózní záněty

Granulomatózní záněty jsou záněty chronické, charakteristické pro ně je převaha aktivovaných makrofágů jako epitelooidních buněk. Mohou se spojovat a vytvářet obrovské buněčné elementy. V jejich okolí lze nalézt lymfocyty a plazmatické buňky. Granulomatózní záněty lze obecně dělit na dvě skupiny. (Mačák, 2004, Povýšil, 2011)

Granulomy vytvářející se kolem cizorodého materiálu bez imunitní odpovědi tvoří dobře ohraničené ložiska které mohou vzhledem připomínat tuberkulózní uzlíky. Aktivací fibroblastů se poté utvářejí kolagenní vlákna. Tato ložiska jsou na dotek tuhá. Podnět mohou být krystaly cholesterolu, cizorodý materiál, některé léky a chemikálie. (Mačák, 2004, Povýšil, 2011)

Granulomy vytvářející se po imunitní odpovědi jsou opožděná alergie tuberkulinového typu. Etiologie není jednoznačně známá. Může se vyskytovat u tuberkulózy, lepry či syfilisu. Granulomy v tomto případě chrání tkáň před infenčním agens. (Mačák, 2004, Povýšil, 2011)

1.4.3 Zánětlivá odpověď na infarkt myokardu

Akutní nekróza kardiomyocytů v srdci zasaženém infarktem tvoří poškození na buněčné úrovni, aktivující komplementy a receptory – interleukiny-1 signalizující a spouštějící intenzivní zánětlivou odpověď. Inflamazomy také rozeznávají nebezpečné signály a usměrňují zánětlivou reakci následující akutní infarkt myokardu. Zánětlivá reakce slouží k opravě srdce, ale příliš velká může vést k ventrikulárním změnám a zástavě srdce. Navíc krom lokálního zánětu se u pacientů může vyskytovat systémový zánět, který zahrnuje nárůst zánětlivých cytokynů a aktivaci leukocytů a krevních destiček. Přílišná zánětlivá odpověď by mohla být způsobena neregulací imunitního systému. Akutní zánět myokardu je také spojen s aktivací kostní dřeně a monocytopeny ve slezině, která zásobuje monocyty místo zánětu. Objevily se také důkazy že systematický zánět zhoršuje aterosklerózu a markery pro systémový zánět jsou tím pádem prediktory nepříznivého klinického stavu jakým může být selhání srdce až smrt u pacientů s akutním infarktem myokardu. (Lu Fang 2015)

2. Plazmatické bílkoviny

V krevní plazmě se nachází mnoho druhů bílkovin. Jejich rozdíl je ve velikosti molekul, jejich koncentraci a funkci. Většinu bílkovin krevní plazmy tvoří játra, které je následně uvolňují do krve. (Racek, 2006, Kušnierová 2014)

Koncentrace se pohybuje v krevní plazmě okolo 62-82g/l u zdravého člověka. Je jen málo stavů které ji ovlivňují jako celek. Snížená hladina může nastat u podvýživy či nadměrné ztráty z důvodu poškození ledvin, zvýšená naopak u dehydratace a zahuštění krevního řečiště nebo hyperimmunoglobulinémie. V praxi se však zjišťuje pomocí elektroforézy, jaká frakce bílkovin chybí. (Racek, 2006, Kušnierová 2014, Klouda 2016)

2.1 Funkce plazmatických bílkovin

V krvi plazmatické bílkoviny plní tyto funkce: Udržují osmotický tlak, na což primárně působí albumin. Transportní funkci ať jde již o minerály, hormony, lipidy či katabolity, hlavně pokud nejdou rozpustit v plazmě jako takové. Některé léky mohou také k transportu využít plazmatické bílkoviny. Jsou jedním z faktorů zajišťujících stálé pH krve, plazmatická součást pufrovacího systému je nedílnou součástí acidobazické rovnováhy. Brání tělo proti infekci, do této kategorie patří zejména imunoglobuliny a komplement sloužící jako humorální ochrana. Koagulační faktory, které patří také mezi plazmatické bílkoviny zajišťují správnou hemokoagulaci a fibrinolýzu. V plazmě jsou v neaktivní formě a při vnějším podnětu se aktivují a spouští takzvanou koagulační kaskádu jenž má za následek vznik fibrinové sítě ze které se pak tvoří definitivní trombus. Také sem zahrnujeme enzymy a jejich inhibitory. Můžeme zmínit inhibitory proteáz, které se transportují v krevním řečišti k místu poškození tkáně a zánětlivé reakci, kde brání tkáň před uvolněnými proteolytickými enzymy. Patří sem například α_1 -antitrypsin, α_1 -antichymotrypsin či α_2 -makroglobulin. Ještě zde můžeme zařadit různé speciální funkce, jakou může být ochrana před volnými radikály. (Racek, 2006, Kušnierová 2014, Čermáková 2010)

2.2 Dělení plazmatických bílkovin

Jak již bylo zmíněno, v praxi se plazmatické bílkoviny dělí pomocí elektroforézy, která je zvládne rozdělit na až 6 frakcí. Mezi tyto frakce patří albumin, α_1 globulin, α_2 globulin, β_1 globulin, β_2 globulin a γ globulin. Je třeba si ale uvědomit, že při výsledku elektroforézy bílkovin krevní plazmy je pouze albumin jedna bílkovina. Ostatní frakce jsou směsí proteinů které se liší jak podílem, tak hlavně funkcí. Některé bílkoviny navíc přesahují z jedné frakce do druhé. V případě patologie můžeme pozorovat zmnožení či pokles frakcí nebo jejich úplná absence. Mohou vznikat také nové, atypické frakce. Pokud je pokles u všech frakcí, je třeba sledovat koncentraci celkových bílkovin, protože poměr frakcí zůstal stejný. (Racek, 2006, Kušnierová 2014)

2.2.1 Albumin

Albumin je největší složka plazmatických bílkovin, jeho koncentrace v plazmě je 35-53 g/l což je skoro polovina celkové koncentrace bílkovin. Produkován v hepatocytech. Má relativně malou hmotnost molekuly, přesto tvoří většinu onkotického tlaku v krevní plazmě (více než 75%). Ale jeho nejdůležitější funkce je transportní. Přenáší thyreodiální hormony, neesterifikované mastné kyseliny, vápník a další minerály. Také nekonjugovaný bilirubín a mnoho druhů léků. Tyto látky se mohou z vazby na albumin vytěsňovat. Albumin také pomáhá pro udržení acidobazické rovnováhy a chrání proti volným radikálům. Jeho hladina je snížena buď při snížené syntéze v játrech, zvýšeného katabolismu, například u nemocných s akutními záněty či s nádory. Také zvýšená ztráta při poškození ledvin či při těhotenství může hladina klesat. Při poklesu hladiny pod 2 g/l už nemluvíme o hypoalbuminémii ale o analbuminémii, tedy úplném chybění albuminu. (Racek, 2006, Kušnierová 2014)

2.2.2 α_1 globuliny

2.2.2.1 α_1 -antitrypsin

α_1 -antitrypsin vzniká v játrech, slouží jako inhibitor proteolytických enzymů uvolňovaných při zánětlivé reakci. Je hlavní součástí α_1 globulinů. Jeho zvýšená koncentrace je u akutních zánětů a dalších akutních stavů lidského organismu. Lze ji pozorovat i u těhotenství. Snížená je naopak u těžkých hepatopatií, neboli poškození jater. (Racek, 2006, Rosina, 2013)

2.2.2.2 α_1 -kyselý glykoprotein

Tvořen v játrech, obsahuje největší podíl cukrů v molekule. Není příliš známá jeho funkce, ale stoupá u zánětlivých procesech, nádorech a infekčních onemocněních. Nejnovější výzkumy ukazují že by mohl mít i transportní funkci. (Racek, 2006, Kušnierová 2014)

2.2.2.3 α_1 -fetoprotein

Tento globulin se používá jako prokazatel poškození CNS u plodu při těhotenství a u dospělých jedinců jako nádorový marker. (Racek, 2006, Kušnierová 2014)

2.2.2.4 α_1 -lipoprotein

Jedná se o lipoprotein o vysoké hustotě, jehož primární funkce je transport nadbytečného cholesterolu z buněk do jater. Jeho vyšší koncentrace proto snižuje riziko aterosklerózy. (Racek, 2006, Kušnierová 2014)

2.2.2.5 α_1 -mikroglobulin

Bílkovina s velmi malou molekulou, její funkce je inhibovat migraci leukocytů a proliferační odpověď leukocytů na antigen. Lze díky němu určit druh poškození ledvin, protože při snížení glomerulární filtrace stoupá, při poruše tubulů ho lze nalézt v moči. (Racek, 2006, Kušnierová 2014)

2.2.3 α 2-globuliny

2.2.3.1 α 2-makroglobulin

Bílkovina působící jako inhibitor endeoproteáz. Má velkou molekulu a špatně prochází glomerulem. Jeho hladina se tedy zvyšuje u nefrotického syndromu. Klesá naopak u akutní pankreatitidy. (Racek, 2006, Kušnierová 2014)

2.2.3.2 Haptoglobin

Glykoprotein, který je tvořen v játrech. Jeho hlavní funkce je vylučování hydroxylového radikálu a to vylučováním volného hemoglobinu při intravaskulární hemolýze, který velmi dobře na sebe váže. Jeho zvýšená hladina bývá u akutních stavů, snížená naopak u poškození proteosyntézy jater. Pokud je hladina minimální, může to značit že je všechen navázaný na volný hemoglobin a tím pádem došlo k intravaskulární hemolýze. (Racek, 2006, Kušnierová 2014)

2.2.3.3 Ceruloplazmin

Tato bílkovina ve své molekule obsahuje atomy mědi. Její hlavní funkcí je její transport po těle a oxidázová aktivita, tím že katalyzuje oxidaci dvoumocného železa na trojmocné. Defekt jeho tvorby způsobuje Wilsonovu chorobu a patologické hromadění mědi. (Racek, 2006, Kušnierová 2014)

Zásobní bílkovina která obsahuje železo. Obsažena v játrech či slezině a kostní dřeni z důvodu krve tvorby. Jeho hladina ukazuje, jaké jsou tkáňové zásoby železa. Klesne dříve, než stoupne hladina transferinu. (Racek, 2006, Kušnierová 2014)

2.2.4 β -globuliny

2.2.4.1 Transferin

Bílkovina tvořená v játrech. Může na sebe navázat až 2 atomy železa. Jeho funkce je tedy transport železa po těle a vylučování volného železa v krvi. Jeho koncentrace roste u nedostatku železa v organismu. Pokud však došlo k poklesu hladině železa z podvýživy, nemůže dojít k jeho syntéze a hladina nestoupne. Klesne naopak při nadbytku železa v organismu a poruše proteosyntézy. (Racek, 2006, Kušnierová 2014)

2.2.4.2 Hemopexin

β_1 -globulin který má v organismu funkci jako haptoglobin a to vázání molekul hemoglobinu. (Racek, 2006, Kušnierová 2014, Dastyh 2015)

2.2.4.3 Složky komplementu

Značí se takto 11 proteinů v neaktivní formě v plazmě. Aktivují se například vazbou antigenu a protilátky. Patří k nespecifické humorální imunitě. V praxi se stanovuje právě C3 a C4 složka komplementu. Stoupají u autoimunitních chorob, v případě tvorby imunokomplexů naopak klesají. (Racek, 2006, Kušnierová 2014, Dastych 2015)

2.2.4.4 β -lipoprotein

Značí se takto lipoprotein o nízké hustotě, jeho primární funkce je transport cholesterolu do buněk. (Racek, 2006, Kušnierová 2014, Dastych 2015)

2.2.4.5 β_2 -mikroglobulin

Tato bílkovina je součástí HLA systému na povrchu buněk. Plazmatický β_2 -mikroglobulin je produkován myeloidními a lymfoidními buňkami. Lze ho použít jako nádorový marker. U zdravého jedince prochází glomerulem, vychytán je tubuly. Hladina stoupá při poškození tubulů v moči, v krvi naopak stoupá při snížení glomerulární filtrace. (Racek, 2006, Kušnierová 2014, Dastych 2015)

2.2.4.6 C-reaktivní protein

Bílkovina, jenž dokáže precipitovat c-polysacharid pneumokoků, odtud název c-reaktivní protein. U zdravého člověka je hladina nízká, stoupá na podnět cytokinů, hlavně interleukinu 6. Tato koncentrace roste po 6-9 hodinách po začátku zánětu a do 3 dnů dosáhne vrcholu. Část molekuly je podobná s těžkými řetězci IgG, předpokládá se tedy, že se podílí na imunitě organismu. Při srovnání s jinými bílkovinami, které se používají jako markery zánětu reaguje CRP nejrychleji. Nejvyšší jeho hladinu zvýší bakteriální zánět. U virových zánětů je nárůst malý. Používá se k včasné diagnóze infekce novorozenců, sledování průběhu infekce, rozdělení zánětu, záchyt pooperačních komplikací, sledování dalších onemocnění například revmatických chorob či maligních onemocnění. (Racek, 2006, Kušnierová 2014, Dastych 2015)

2.2.4.7 Fibrinogen

Bílkovina lehce na přechodu mezi β a γ globuliny. Je důležitou součástí hemokoagulace, přeměňuje se na pevný fibrin. Koncentrace stoupá u zánětlivých chorob pojiva. Jde také o rizikový faktor aterosklerózy. Snížená koncentrace může být způsobena nedostatečnou syntézou v játrech nebo zvýšenou spotřebou. (Racek, 2006, Kušnierová 2014, Dastych 2015)

2.2.5 γ -globuliny

Největší podíl γ -globulinů tvoří imunoglobuliny. Tvoří je buňky lymforetikulárního systému a slouží jako protilátky v reakci s antigenem. Jejich struktura je podobná. Jsou tvořeny dvěma páry těžkých (H od anglického heavy) a dvěma páry lehkých (L od anglického light) řetězců, které jsou spojeny disulfidickými můstky. Imunoglobuliny dělíme podle těžkých řetězců na pět typů, na IgG, IgM, IgA, IgD a IgE. Lehké řetězce jsou vždy stejné a to kappa a lambda. Každý imunoglobulin může navázat dva identické antigeny. (Racek, 2006, Hořejší, 2015, Kušnierová 2014, Hamplová 2015)

IgG imunoglobuliny jsou nejpočetnější zastoupenou součástí. Jejich vznik je podmíněn rozpuštěným antigenem jako jsou toxiny nebo produkty rozpadu bakterií. Projdou placentou a matka je tedy může předat plodu. Před narozením si ale dítě již zvládne syntezovat vlastní IgG (Racek, 2006, Hamplová 2015, Murray 2012)

IgM tvoří pentamer, vznikají jako časná reakce na infekci bakteriálního a virového původu. V pozdějších fázích je nahrazen právě IgG. V případě tvorby monomeru IgM se může jednat o autoimunitní onemocnění. (Racek, 2006, Hamplová 2015)

IgA tvoří monomer v plazmě, vyskytují se také na povrchu sliznic ve formě dimerů. Brání povrchy sliznic před bakteriální infekcí. Neprojdou placentou a u novorozence se nedají prokázat. Pokud se dají nalézt v krvi novorozence, jedná se o kontaminaci krví matky. (Racek, 2006, Hamplová 2015)

IgD tvoří monomer v relativně nízké koncentraci. Nachází se hlavně na povrchu B-lymfocytů a vyvolává uvolňování histaminů. Nejspíš se podílí na rozvoji senné rýmy a alergického astmatu. (Racek, 2006, Hamplová 2015)

IgE vznikají u alergiků. Po vzniku komplexu s alergenem se uvolní histamin a mediátory z mastocytů. Také se podílí na antiparazitární ochraně. (Racek, 2006, Hamplová 2015)

2.3 Reakce na akutní zánět

Reakce na akutní zánět jako nespecifická obranná reakce se nazývá reakce akutní fáze. Tvorba bílkovin akutní fáze probíhá v játrech. Je vyvolána hlavně působením cytokinů, interleukinu 1,6 a tumor nekrotizujícího faktoru α . Tyto bílkoviny lze dále dělit. (Racek, 2006)

2.3.1 Vlastní bílkoviny

Jedná se o inhibitory proteáz, haptoglobin, hemopexin a orozomukoid které zabraňují poškozování tkáně, koagulační faktory a sérový amyloid ale hlavně C-reaktivní protein, jenž má největší analytickou hodnotu. (Racek, 2006)

2.3.2 Složky komplementu

Narozdíl od C-reaktivního proteinu stoupají méně, lze pozorovat i pokles plazmatické koncentrace. (Racek, 2006)

2.3.3 Bílkoviny klesající při akutní fázi

Mezi bílkoviny, jejichž koncentrace při akutní fázi zánětu klesá patří albumin, prealbumin a transferin. Nejspíše to je způsobeno katabolismem a snížené syntéze v játrech, která tvoří primárně bílkoviny akutní fáze důležité pro boj se zánětem. (Racek, 2006)

2.3.4 Další ukazatele

Existují i další markery poukazující na akutní zánět. I když mohou být přesnější než rutinně stanovované markery, kvůli vyšší ceně se nevyužívají. (Racek, 2006)

2.3.5 Elastáza z granulocytů

Jedná se o enzym, který se uvolňuje z granulocytů jako jejich reakce na bakteriální zánět. Jelikož se jinde než v granulocytech nevyskytuje, lze s ním snadno rozlišit, o jaký druh zánětu se jedná. Rychlé také reaguje na jakékoliv změny. (Racek, 2006)

2.3.6 Prokalcitonin

Jedná se o polypeptid, prekurzor kalcitoninu. Je přítomný pouze u bakteriální a mykotické infekce. Při lokální či virové infekci bývá jeho koncentrace malá ale u bakteriálních zánětů roste a může tak tyto záněty od sebe rozdělit. (Racek, 2006)

2.3.7 Neopterin

Jedná se o purinový derivát, produkován je makrofágy poté, co byly stimulován interferony. Jeho hladina určuje aktivitu buněčné imunity. Je tedy teoreticky možné ho využít k diagnostice rejekce orgánů při transplantaci či monitorování průběhu HIV. (Racek, 2006)

3. Laboratorní diagnostika

3.1 Elektroforéza

Elektroforéza je metoda kterou lze využít k separaci, identifikaci nebo kvantifikaci molekul. Elektroforézou můžeme rozdělit bílkoviny v séru, bílkoviny v moči, izoenzymy, lipoproteiny, hemoglobin a také se dá využít při molekulární diagnostice DNA. Elektroforéza jako taková znamená pohyb částic s elektrickým nábojem. Separace probíhá na základě v rozdílu v náboji, velikosti či tvaru. (Racek, 2004, Dastych, 2010, Klouda 2016)

„Elektroforetická Pohyblivost intenzitou je definována jako poměr rychlosti pohybu částic s elektrickým nábojem a elektrického pole.“ (Dastych, 2010, s. 76)

Jako médium se nejčastěji používá pufrovaná agaróza nebo acetát celulózy. Je třeba aby médium mělo dostatečné póry, aby se molekuly mohly nerušeně pohybovat v elektrickém poli. V elektroforéze je velmi důležitý správný výběr prostředí, kde k dělení dochází. Lze dohledat správné pufrы dle disociačních konstant v tabulkách abychom získali co nejlepší pH pro dělicí proces. Také se zde musí řešit iontová síla, protože čím vyšší iontová síla, tím je rozdělení kratší ale ostřejší a naopak čím menší, tím je rozdělení delší ale méně ostré. (Racek 2004, Dastych 2010, Klouda 2016)

3.2 Isoelektrická fokuzace

U Isoelektrické fokuzace je velmi důležitá disociační konstanta molekul, díky které je lze rozdělit při elektroforéze. Hodnota disociační konstanty je stejná jako hodnota pH, při které máme kladný náboj stejně velký jako náboj negativní. Tím pádem vznikne náboj nulový a tento bod nazýváme izoelektrickým bodem. V tomto bodě se molekula kvůli náboji nemůže dále pohybovat a zastaví se. Této vlastnosti se dá využít použitím pufru, jenž má v různých místech různou hodnotu pH, ideální pufr dokáže tyto molekuly rozdělit už při rozdílu 0,001 pH jednotek. V tomto pufru tedy bílkoviny putují až do určitého místa kde se zastaví a při následovném působení proudu utvoří úzký ostrý pruh. (Racek 2004, Dastych 2010, Klouda 2016)

3.3 Elektroforéza sérových bílkovin

Elektroforéza sérových bílkovin neboli ELFO slouží ke screeningu chorobných stavů. Primárně slouží k detekci paraproteinů, tedy monoklonálních bílkovin. Stacionární fáze je nejčastěji agarózový gel nebo acetát celulózy. Ve chvíli zapojení elektrického proudu se vzorek začne rozdělovat dle náboje, tedy pozitivně nabitě bílkoviny k záporně nabitě katodě a negativně nabitě bílkoviny ke kladně nabitě anodě. Je to způsobeno tím, že některé bílkoviny obsahují karboxylovou skupinu $-\text{COOH}$ která může oddělit vodíkový proton a tím zapříčinit negativní náboj a naopak některé obsahují aminovou skupinu NH_2 která vodíkový proton může přijmout a tím zapříčinit náboj negativní. Výsledný náboj molekuly tedy závisí na jejím složení a pH pufru v elektroforéze. Další migraci ovlivňující faktor kromě náboje jsou také velikost a tvar sérových bílkovin, velikost pórů a nakonec samotná síla elektrického pole v soustavě. (Racek 2004, Dastych 2010, Klouda 2016)

Soupravy, které se dnes používají k elektroforéze sérových bílkovin bývají komerčně vyráběné a málokterá laboratoř si je připravuje sama. Tento kit většinou obsahuje samotný gel připravený k použití, dávkovač na sérum a barvy určené k barvení nejčastěji pomocí barvicího automatu. Poté co se směs nanese na gel se nechá působit předem nastavený stejnosměrný proud o daném čase. Působením proudu bílkoviny migrují a rozdělí se dle parametrů dříve popsaných. Po dokončení elektroforézy se bílkovina denaturuje působením kyseliny octové a po vysušení gelu se v barvicím automatu (viz obr.1) nabarví a přebytečné barvivo se omyje. Následně jsou na vidět jednotlivé frakce ve vzorku. Jako barvivo se zde používá roztok Amidočerně. Díky tomu, můžeme následně rozdělit některé patologické stavy (Racek 2004, Klouda 2016)

3.3.1 Akutní zánět

Při akutním zánětu bývá naměřená celková bílkovina normální, může nastat lehké snížení albuminu. Na elektroforéze sérových bílkovin je výrazná vzestup α_1 , α_2 a β_2 globulinů. Tedy všechny bílkoviny akutní fáze. Výrazně jsou přítomné u bakteriologického zánětu ale podobný výsledek lze nalézt u všech typů akutních stavů, ať se jedná o úrazy, infarkt myokardu či po operacích. Některé druhy rychle rostoucích nádorů se mohou také projevit jako typ akutního zánětu. (Racek 2004, Klouda 2016)

3.3.2 Chronický zánět

Při chronickém zánětu nastává také snížení hladiny albuminu a vzestup α_1 a α_2 globulinů, avšak narozdíl od zánětu akutního není tento nárůst tak výrazný, avšak velmi výrazný nárůst je u γ -globulinů. Vznikne tedy široký pruh v γ -frakci různých typů imunoglobulinů a tento náleznazýváme polyklonální hyperimmunoglobulinémií. Dále se dá tento nálezn krom chronických zánětů najít také u autoimunitních chorob a maligních nádorů. (Racek 2004, Klouda 2016, Andrýs 2007)

3.3.3 Chronická hepatopatie

V případě těžké fibrózy či jaterní cirhózy se dá nalézn snížení hladiny albuminu ale také α_1 , α_2 a β_2 globulinů. Avšak nárůst γ -globulinů je typický. Ten je navíc specifický nasedáním na β frakci díky přítomnosti nadměrného množství IgA který se mezi těmito dvěma frakcemi nachází. V případě akutní hepatitidy je výsledek podobný akutnímu zánětu, v případě těžkého průběhu jsou tyto v játrech tvořené bílkoviny z důvodu jejich poškození sníženy u chronické naopak je podobný zánětu chronickému, avšak bez nálezu nárůstu frakce mezi β a γ frakci globulinů. (Racek, 2006, Hořejší, 2015, Zima, 2013)

3.3.4 Nefrotický syndrom

U nefrotického syndromu, tedy poškození ledvin nacházíme pokles albuminové frakce a γ frakce, tedy takové, které mají malou molekulu a mohou přes poškozený glomerulus projít. Naopak α_2 -globuliny a β_2 -globuliny stoupají díky velikosti jejich molekul a tedy špatnou průchodností přes glomerulus. Ledviny může poškodit chronická glomerulonefritida, gloemruloskleróza u diabetiků či některá infekční onemocnění. (Racek, 2006, Hořejší, 2015, Zima, 2013)

3.3.5 Podvýživa

U podvyživených pacientů se nachází nedostatkek aminokyselin v potravě, je tedy porušena syntéza bílkovin v játrech. Je pozorován pokles u albuminové a β frakce. Ostatní frakce bývají normální. Tento nálezn by se mohl zaměnit s akutním zánětem, avšak u podvýživy je díky nedostatku aminokyselin snížena hladina i celkových bílkovin změřená při biochemickém vyšetření, narozdíl od zánětu. (Racek, 2006, Hořejší, 2015, Zima, 2013)

3.3.6 Monoklonální hyperimmunoglobulinémie

V takovémto případě nalezneme mezi globuliny úzky pruh monoklonálního imunoglobulinu. Je zde nižší albumin a v těžkých stavech ostatní frakce úplně mizí ostatní imunoglobuliny, tedy celá γ frakce. Tento nálezn je četný u mnohočetného myelomu nebo také plazmocytární leukémie či nemoci těžkých řetězců. (Racek, 2006, Hořejší, 2015, Zima, 2013)

3.3.7 Změny netvořené patologií

U dětí je třeba brát v potaz menší podíl γ frakce globulinů způsobené tím, že si dětské tělo imunoglobuliny teprve tvoří. Také je třeba brát v potaz větší podíl albuminu než u dospělých. (Racek, 2006, Murray 2012)

U těhotných žen se kvůli většímu krevnímu objemu snižuje koncentrace albuminu v plazmě, je tedy menší poměr albuminu při elektroforéze. Ostatní frakce naopak rostou díky zvýšené syntéze z důvodu právě těhotenství. (Racek, 2006, Murray 2012)

3.3.8 Nepříliš časté nálezy

Další nálezy které lze u elektroforézy séra nalézt jsou například bisalbuminémie kdy se ve výsledku nachází dvě frakce albuminu, to bývá buď genetickým rozdílem ve struktuře mezi těmito dvěma albuminy nebo navázáním nějaké látky nebo léku na část albuminu, čímž se jeho struktura změní. U albuminu může nastat také analbuminémie tedy úplné chybění jeho frakce. (Racek, 2006, Murray 2012)

U α_1 frakce může dojít k poklesu z důvodu poklesu α_1 -antitrypsinu, ale pro ověření se vždy dělá další vyšetření. U β_1 globulinů může dojít k poklesu transferinu z důvodu dědičného onemocnění, také se zde dělá další vyšetření. U γ frakce může dojít k poklesu z důvodu špatné syntézy při genetickém onemocnění, jsou zde proto také přítomné těžké bakteriální infekce. (Racek, 2006, Murray 2012)

Při přítomnosti fibrinogenu v séru lze nalézt velmi zřetelný proužek mezi β a γ frakcí. Lze ho nalézt při elektroforéze plazmy, kde jsou přítomna ve zkumavce antikoagulační činidla zabraňující srážení a vytvoření séra ale také u pacientů jenž mají poruchu koagulace (Racek, 2006, Murray 2012)

U hemolytické séra, tedy séra kde jsou přítomné rozpadové produkty erytrocytů se elektroforéza změní posunem α_2 globulinů, protože se hemoglobin váže na haptoglobin a nárůstem β_1 frakce způsobené přítomností volného hemoglobinu. (Racek, 2006, Murray 2012)

3.4 Stanovení C-reaktivního proteinu

3.4.1 Obecné informace o CRP

Jedná se o reaktivní protein akutní fáze v zánětlivých reakcích. Tvoří se v játrech a jde o 5 identických polypeptidických řetězců tvořící kruh. Je to jeden z nejcitlivějších reaktantů akutní fáze a roste při zánětlivých procesech. Jeho odezva je často rychlejší než klinické symptomy, včetně horečky. U zdravých lidí je hodnota CRP jen ve stopovém množství do 5 mg/l. V případě akutní fáze však jeho koncentrace velmi roste. Tento nárůst začíná po 6 hodinách a nejvyšší koncentrace je mezi 24mi až 48mi hodinami. V případě hladin nad 100 mg/l se jedná o možnost přítomnosti vážného úrazu či sepse. Je však brát v potaz že reakce CRP je spojená se správným fungováním jater, tedy u jejich onemocnění může tato reakce být slabší. Stanovení CRP se používá hlavně k detekci zánětu, při sledování léčby infekce bakteriálního původu antibiotiky, zjišťování infekcí dělohy, dělení aktivní a neaktivní formy onemocnění, při sledování léčby revmatických onemocnění, sledování protizánětlivé léčby, zjištění pooperačních komplikací, kterými mohou být infekce v ráně, pneumonie či trombóza a také jím lze prokázat infekci narozdíl od odmítnutí transplantované kostní dřeně. Hladina CRP také může leccos říct o závažnosti infekce, v případě dlouhodobého přetrvávání vysoké hladiny se jedná o nekontrolovanou infekci. (Cobas 2017)

3.4.2 Princip testu

Jedná se o turbidimetrické imunologické stanovení kdy CRP v patientském vzorku reaguje s latexovými částicemi, na kterých jsou nanesené monoklonární protilátky proti CRP. Vznikají agregáty které se následně měří a jejich koncentrace je úměrná koncentraci CRP ve vzorku. (Cobas 2017)

3.4.3 Postup testu

Stanovení je dvoureagenční, end-point metodou, tedy měří se absorbance, ne její změna při dvou vlnových délkách a to 800 a 570 nanometrů. Ke 2 µl vzorku přidáme 150 µl činidla R1, neboli pufrem s albuminem a 48 µl činidla R3, neboli zmíněných latexových částic. V případě příliš nízkých výsledků či příliš vysokých lze vzorky naředit. (Cobas 2017)

3.5 Stanovení prokalcitoninu

3.5.1 Obecně o prokalcitoninu

Jedná se o prohormon složený ze 116 aminokyselin. Prokalcitonin je tvořen v neuroendokrinních buňkách a postupně štěpen na kalcitonin, katakalcin a N-terminální oblast. U zdravých lidí lze nalézt jen nízkou hladinu prokalcitoninu. Vzhledem k tomu že bylo prokázáno že hladina prokalcitoninu narůstá během bakteriální infekce, používá se k její detekci. Předpokládá se že primárně vylučování prokalcitoninu slouží jako odpověď na sepsi. Velmi zvýšená hladina tedy bývá u pacientů s těžkou sepsí či septickým šokem. Sledování jeho hladiny také slouží k určení prognózy u pacientů se sepsí. U akutní pankreatitidy se také používá k určení závažnosti. Nakonec se také používá jako jedna z kontrol léčby antibiotiky a sledování jejich úspěšnosti u pacientů s komunitními infekcemi dýchacích cest.

Je třeba vzít v potaz že hladina prokalcitoninu může být zvýšena i bez infekce. Jedná se o těžké kardiogenní šoky, těžké perfuze orgánů, závažné popáleniny, těžká traumata či jakákoliv léčba podporující tvorbu cytokinů. (Cobas 2017)

3.5.2 Princip testu

U stanovení prokalcitoninu se používá sendvičový princip. Při první inkubaci reaguje biotinylovaná monoklonální protilátka proti prokalcitoninu a monoklonální protilátka proti prokalcitoninu, která je značená rutheniovým komplexem. Ty tvoří sendvičový komplex. Následně při druhé inkubaci po přidání mikročástic, na nichž je nanesen streptavidin se komplex naváže na pevnou fázi. Tato směs je nasáta do měřicí cely, reakční částice jsou vychytány magnetickým polem. Zbytek látek se promyje a vychytané látky pod vlivem napětí tvoří emisi fotonů, jež se dá následně měřit a zanést do kalibrační křivky, ze které se poté zjistí koncentrace prokalcitoninu. (Cobas 2017)

3.5.3 Výsledky

Při hodnotách pod 0,5 mg/l se bavíme o nízkém riziku sepse nebo septického šoku. Při hodnotách nad 2,0 mg/l se naopak bavíme o vysokém riziku sepse nebo septického šoku. (Cobas 2017)

Praktická část

4. Cíl a úkoly práce

Cílem této práce je seznámit s problematikou zánětu, vysvětlit jeho dělení, látky přítomné v lidském těle u zánětu, poukázat na trendy ve vzorku z rutinního vyšetření na c-reaktivní protein, který se řadí mezi jeden z nejběžnějších cirkulujících ukazatelů zánětu

Pro dosažení cíle je nutno splnit následující body:

Načerpat z různých zdrojů teoretické znalosti o zánětech, bílkovinách krevní plazmy a metodách jejich stanovení, technických parametrech tohoto stanovení a jejich výsledků.

Z dat poskytnutých fakultní nemocnicí Lochotín vytvořit příslušné grafy

Zanalyzovat tato data a grafy a určit jednotlivé trendy

Tyto výsledky budou uceleny, porovnány a diskutovány v závěru práce a budou konfrontovány s mými hypotézami.

5. Hypotézy

H₁ Předpokládám, že po zanalyzování dat se počet vyšetření během celého roku nemění

H₂ Předpokládám, že po zanalyzování dat se počet pozitivních vyšetření během celého roku mění

H₃ Předpokládám, že po zanalyzování dat bude zjištěn trend mezi zimními měsíci a nárůstem hodnot výsledků z důvodů oslabené imunity.

6. Charakteristika sledovaných souborů

K zjištění trendů ve stanovování c-reaktivního proteinu jsem sledoval jednu skupinu pacientů

6.1 Sledovaný soubor – analýza dat

Soubor byl složen z vyšetření pacientů za celý kalendářní rok 2016. Vzhledem k enormímu množství vzorků stanovujících c-reaktivní protein, které Fakultní nemocnice za celý kalendářní rok stanoví jsem si vybral jako reprezentativní vzorek výsledky z dětské ambulance. Toto oddělení jsem si vybral proto, že může sloužit jako reprezentativní vzorek z důvodu 24 hodinové služby a rozpětí přijmaných pacientů.

7. Metodika pozorování a výzkumu

7.1 Sběr dat

Data jsem získal z Ústavu klinické biochemie a hematologie fakultní nemocnice Lochotín, ty to data jsem poté zpracoval, zanesl do grafů a určil výsledek hypotéz.

8. leden 2016

Tabulka č.1: Vyšetření za měsíc leden 2016

Datum příjmu	S CRP	Datum Narození	Datum příjmu	S CRP	Datum Narození
01.01.2016	1	090217	18.01.2016	17	131011
01.01.2016	10	130719	19.01.2016	< 1	041027
01.01.2016	15	130515	19.01.2016	< 1	085114
02.01.2016	3	086224	19.01.2016	2	080814
02.01.2016	8	045904	19.01.2016	2	995408
02.01.2016	56	995331	20.01.2016	< 1	075805
04.01.2016	4	025602	20.01.2016	1	110215
04.01.2016	20	085419	20.01.2016	< 1	070323
04.01.2016	165	095716	21.01.2016	1	130212
04.01.2016	< 1	131011	21.01.2016	1	100514
04.01.2016	27	145225	21.01.2016	< 1	080723
05.01.2016	< 1	015107	21.01.2016	43	115910
05.01.2016	< 1	110821	21.01.2016	15	100302
05.01.2016	< 1	990429	21.01.2016	175	970805
06.01.2016	2	995702	22.01.2016	< 1	040318
08.01.2016	44	155429	22.01.2016	14	145503
08.01.2016	40	095716	22.01.2016	280	106017
09.01.2016	35	096014	23.01.2016	4	985705
10.01.2016	10	096115	23.01.2016	10	140905
10.01.2016	79	100426	23.01.2016	36	015417
10.01.2016	77	116201	23.01.2016	< 1	096003
10.01.2016	2	145207	24.01.2016	10	096228
11.01.2016	4	025720	24.01.2016	< 1	105453
11.01.2016	3	065929	24.01.2016	6	040131
11.01.2016	2	995924	24.01.2016	1	146020
11.01.2016	78	001013	25.01.2016	5	030629
11.01.2016	5	130503	25.01.2016	15	040131
11.01.2016	8	140919	25.01.2016	1	011121
12.01.2016	11	020306	25.01.2016	< 1	045626
12.01.2016	87	110802	25.01.2016	7	130508
12.01.2016	8	100514	25.01.2016	19	115219
12.01.2016	< 1	020812	26.01.2016	< 1	010225
12.01.2016	1	035709	26.01.2016	3	140605
12.01.2016	1	970724	27.01.2016	1	030605
12.01.2016	3	055719	27.01.2016	6	121024
13.01.2016	6	095716	27.01.2016	< 1	121003
13.01.2016	< 1	025917	27.01.2016	14	060215
13.01.2016	< 1	105419	27.01.2016	12	151004
13.01.2016	65	125506	28.01.2016	1	120520

14.01.2016	< 1	980209	28.01.2016	7	980601
14.01.2016	21	150105	28.01.2016	28	131206
15.01.2016	2	155812	28.01.2016	7	085417
15.01.2016	24	110418	28.01.2016	68	091128
15.01.2016	< 1	080923	28.01.2016	3	165109
15.01.2016	2	090908	30.01.2016	11	155420
16.01.2016	30	140504	30.01.2016	7	150610
16.01.2016	132	121227	30.01.2016	178	091105
16.01.2016	229	021016	30.01.2016	2	075322
16.01.2016	< 1	100305	30.01.2016	43	150918
17.01.2016	1	120819	30.01.2016	2	155905
17.01.2016	40	980301	30.01.2016	55	110902
17.01.2016	30	066106	30.01.2016	7	110624
17.01.2016	2	096122	30.01.2016	117	135710
18.01.2016	< 1	001230	31.01.2016	6	050413
18.01.2016	3	995612	31.01.2016	49	155630
18.01.2016	6	100208	31.01.2016	58	110802
			31.01.2016	20	085621

Tabulka č.2: Shrnutí lednových statistik

Celkový počet vyšetření	Počet negativních vyšetření	Počet pozitivních vyšetření
113	71	42

9. únor 2016

Tabulka č.3: Vyšetření za měsíc únor 2016

Datum příjmu	S CRP	Datum Narození	Datum příjmu	S CRP	Datum Narození
01.02.2016	4	106017	16.02.2016	< 1	150300
01.02.2016	1	155507	17.02.2016	2	111029
01.02.2016	6	095530	17.02.2016	3	981106
02.02.2016	8	091128	17.02.2016	36	105709
02.02.2016	2	085519	17.02.2016	< 1	980421
02.02.2016	25	085621	18.02.2016	< 1	000408
02.02.2016	5	091128	18.02.2016	2	056027
03.02.2016	30	135616	18.02.2016	< 1	090127
03.02.2016	14	106204	18.02.2016	21	136007
03.02.2016	1	140522	18.02.2016	< 1	006114
03.02.2016	4	121015	18.02.2016	< 1	085115
04.02.2016	1	985129	19.02.2016	16	090625
04.02.2016	< 1	035311	19.02.2016	3	125209
05.02.2016	16	091201	20.02.2016	12	076226
06.02.2016	21	025104	20.02.2016	6	985802
06.02.2016	2	110627	20.02.2016	14	150904
06.02.2016	< 1	080220	20.02.2016	53	136230
06.02.2016	20	995921	20.02.2016	< 1	130578
06.02.2016	55	145121	20.02.2016	6	140616
07.02.2016	28	111029	21.02.2016	< 1	135306
07.02.2016	51	120924	21.02.2016	8	145529
07.02.2016	42	111021	21.02.2016	28	121004
07.02.2016	< 1	150211	21.02.2016	1	150517
07.02.2016	2	141003	22.02.2016	8	095727
08.02.2016	32	111029	22.02.2016	< 1	151021
08.02.2016	< 1	100521	22.02.2016	< 1	985706
09.02.2016	< 1	020814	22.02.2016	2	990722
09.02.2016	< 1	976105	22.02.2016	2	995820
09.02.2016	43	146103	22.02.2016	14	100318
10.02.2016	< 1	016230	22.02.2016	1	026123
10.02.2016	2	105514	22.02.2016	10	016220
10.02.2016	38	101211	23.02.2016	13	020306
10.02.2016	23	105211	23.02.2016	9	110823
10.02.2016	< 1	061005	23.02.2016	9	121004
10.02.2016	14	970628	23.02.2016	4	136029
11.02.2016	2	990923	24.02.2016	7	131010
11.02.2016	108	105324	24.02.2016	2	065916

11.02.2016	32	080821	25.02.2016	< 1	155917
11.02.2016	9	045806	25.02.2016	5	125730
11.02.2016	49	895402	26.02.2016	< 1	140801
11.02.2016	< 1	095710	26.02.2016	6	080607
12.02.2016	71	120825	26.02.2016	< 1	145409
13.02.2016	13	135614	27.02.2016	3	080208
13.02.2016	4	116206	27.02.2016	339	031118
13.02.2016	< 1	045726	27.02.2016	34	105324
13.02.2016	4	145520	27.02.2016	1	110602
14.02.2016	66	150218	27.02.2016	38	080519
14.02.2016	< 1	130228	27.02.2016	4	006228
14.02.2016	78	080613	28.02.2016	167	145327
14.02.2016	4	055226	28.02.2016	3	090217
14.02.2016	27	980616	28.02.2016	13	125503
14.02.2016	2	145122	28.02.2016	10	090211
14.02.2016	2	995802	28.02.2016	2	125730
15.02.2016	42	985216	28.02.2016	8	125101
15.02.2016	< 1	101005	28.02.2016	3	105516
15.02.2016	13	985813	29.02.2016	< 1	055602
15.02.2016	7	071108	29.02.2016	< 1	025602
15.02.2016	8	050914	29.02.2016	1	146004
15.02.2016	2	075313	29.02.2016	4	040202
16.02.2016	2	015119	29.02.2016	13	116127
			29.02.2016	3	120322

Tabulka č.4: Shrnutí únorových statistik

Celkový počet vyšetření	Počet negativních vyšetření	Počet pozitivních vyšetření
121	81	40

10. březen 2016

Tabulka č.5: Vyšetření za měsíc březen 2016

Datum příjmu	S CRP	Datum narození	Datum příjmu	S CRP	Datum narození
01.03.2016	< 1	990429	20.03.2016	217	095610
01.03.2016	< 1	090529	20.03.2016	4	160309
01.03.2016	3	120618	20.03.2016	26	130519
01.03.2016	3	145721	20.03.2016	< 1	060525
02.03.2016	< 1	980610	20.03.2016	< 1	100205
02.03.2016	< 1	045222	20.03.2016	< 1	100616
02.03.2016	19	121109	21.03.2016	1	010225
02.03.2016	3	101210	21.03.2016	2	995223
02.03.2016	30	071228	21.03.2016	< 1	005112
03.03.2016	63	125718	21.03.2016	103	105610
03.03.2016	8	990621	21.03.2016	30	121024
03.03.2016	< 1	140214	21.03.2016	< 1	140106
03.03.2016	< 1	136015	22.03.2016	5	030629
04.03.2016	< 1	991115	22.03.2016	106	135314
04.03.2016	71	060901	22.03.2016	1	130403
04.03.2016	70	995101	22.03.2016	64	135101
05.03.2016	45	150625	22.03.2016	3	130316
05.03.2016	< 1	055929	22.03.2016	19	150918
05.03.2016	20	080729	23.03.2016	3	115916
05.03.2016	2	150624	23.03.2016	2	050516
05.03.2016	10	150213	23.03.2016	1	990818
06.03.2016	14	126218	24.03.2016	2	030605
06.03.2016	38	155218	24.03.2016	3	970807
06.03.2016	< 1	155802	24.03.2016	5	155110
06.03.2016	2	145717	24.03.2016	6	000104
06.03.2016	< 1	015925	24.03.2016	14	141018
06.03.2016	49	101109	25.03.2016	5	150312
07.03.2016	4	066231	25.03.2016	3	086224
07.03.2016	< 1	120926	25.03.2016	58	075808
07.03.2016	1	015627	25.03.2016	1	981207
08.03.2016	152	060901	25.03.2016	96	155719
08.03.2016	4	135917	25.03.2016	11	155226
08.03.2016	34	145618	25.03.2016	39	120831
08.03.2016	< 1	060305	25.03.2016	17	095802
09.03.2016	1	155826	25.03.2016	2	120711
09.03.2016	17	121204	25.03.2016	5	131204
09.03.2016	44	120520	25.03.2016	13	125607
10.03.2016	< 1	980209	25.03.2016	9	071213
10.03.2016	134	140505	25.03.2016	5	156028
10.03.2016	2	035724	25.03.2016	18	005319

10.03.2016	63	115527	26.03.2016	12	990914
11.03.2016	5	150612	26.03.2016	42	111116
11.03.2016	< 1	050614	26.03.2016	1	135730
11.03.2016	42	120305	26.03.2016	27	121213
11.03.2016	< 1	975820	26.03.2016	1	150109
11.03.2016	< 1	090718	26.03.2016	25	090504
11.03.2016	4	140924	26.03.2016	16	990723
11.03.2016	33	155409	26.03.2016	1	110828
12.03.2016	55	145513	26.03.2016	< 1	105810
12.03.2016	9	145912	26.03.2016	5	066202
12.03.2016	3	169161	27.03.2016	< 1	140410
13.03.2016	8	106203	27.03.2016	3	145410
13.03.2016	3	996109	27.03.2016	2	110729
13.03.2016	< 1	015413	27.03.2016	27	135704
13.03.2016	49	110901	27.03.2016	8	116111
14.03.2016	< 1	001230	27.03.2016	5	031222
14.03.2016	1	985529	27.03.2016	44	115160
14.03.2016	2	975918	27.03.2016	56	030601
15.03.2016	< 1	005210	27.03.2016	< 1	090718
15.03.2016	1	140528	27.03.2016	5	085831
15.03.2016	< 1	055304	27.03.2016	81	126129
15.03.2016	1	150102	27.03.2016	11	150119
15.03.2016	< 1	025420	27.03.2016	99	075426
15.03.2016	23	101208	27.03.2016	8	011121
15.03.2016	127	111020	27.03.2016	18	130305
16.03.2016	126	115530	27.03.2016	16	100902
16.03.2016	< 1	995922	28.03.2016	3	125716
16.03.2016	12	035903	28.03.2016	21	116116
17.03.2016	54	140714	28.03.2016	1	090217
17.03.2016	1	005330	28.03.2016	11	980616
17.03.2016	< 1	060609	28.03.2016	79	100313
17.03.2016	11	015708	28.03.2016	23	156001
17.03.2016	17	135317	28.03.2016	< 1	111231
18.03.2016	< 1	050811	28.03.2016	53	136031
18.03.2016	< 1	000730	28.03.2016	< 1	085820
18.03.2016	< 1	056208	28.03.2016	2	026011
18.03.2016	< 1	135526	29.03.2016	12	020306
18.03.2016	10	140602	29.03.2016	6	110116
19.03.2016	13	070509	29.03.2016	16	130621
19.03.2016	38	130313	30.03.2016	8	146026
19.03.2016	< 1	115905	30.03.2016	54	100428
19.03.2016	1	080324	30.03.2016	< 1	111224
19.03.2016	< 1	155506	30.03.2016	19	130913
20.03.2016	1	091216	31.03.2016	< 1	091124
20.03.2016	16	145909	31.03.2016	< 1	980601

			31.03.2016	2	110318
--	--	--	------------	---	--------

Tabulka č.6: Shrnutí březnových statistik

Celkový počet vyšetření	Počet negativních vyšetření	Počet pozitivních vyšetření
171	105	66

11. duben 2016

Tabulka č.7: Vyšetření za měsíc duben 2016

Datum příjmu	S CRP	Datum narození	Datum příjmu	S CRP	Datum narození
01.04.2016	2	985129	15.04.2016	1	070927
01.04.2016	11	040120	16.04.2016	13	150630
01.04.2016	32	106203	16.04.2016	29	095402
01.04.2016	37	151212	16.04.2016	4	136015
01.04.2016	< 1	115131	16.04.2016	< 1	070508
02.04.2016	< 1	980131	17.04.2016	1	155130
02.04.2016	3	155911	17.04.2016	3	081101
02.04.2016	3	125510	17.04.2016	89	130611
02.04.2016	5	060520	17.04.2016	50	130122
02.04.2016	1	150115	17.04.2016	2	080726
02.04.2016	< 1	115124	18.04.2016	2	100506
03.04.2016	25	146027	18.04.2016	1	985706
03.04.2016	< 1	015817	18.04.2016	2	040223
03.04.2016	4	145925	18.04.2016	3	090217
03.04.2016	22	071127	19.04.2016	< 1	000408
03.04.2016	1	130914	19.04.2016	27	131204
03.04.2016	5	145828	19.04.2016	1	980614
03.04.2016	2	150915	20.04.2016	23	100525
04.04.2016	< 1	100830	21.04.2016	< 1	005114
04.04.2016	< 1	130305	21.04.2016	17	995707
04.04.2016	3	025602	21.04.2016	84	060906
05.04.2016	< 1	020814	21.04.2016	< 1	131009
05.04.2016	< 1	040131	21.04.2016	< 1	075629
05.04.2016	< 1	061005	22.04.2016	1	085715
05.04.2016	< 1	020416	23.04.2016	129	055905
05.04.2016	3	030311	23.04.2016	< 1	991103
06.04.2016	4	140920	23.04.2016	92	116201
06.04.2016	6	080712	23.04.2016	< 1	045829
06.04.2016	1	155227	23.04.2016	8	155510
06.04.2016	4	115719	23.04.2016	26	055629

07.04.2016	1	990923	24.04.2016	< 1	980404
07.04.2016	41	115904	24.04.2016	62	115207
07.04.2016	1	061118	24.04.2016	53	065906
07.04.2016	< 1	030311	24.04.2016	< 1	111024
07.04.2016	< 1	115320	24.04.2016	< 1	160416
08.04.2016	1	081222	24.04.2016	< 1	995325
08.04.2016	2	130331	25.04.2016	3	000921
08.04.2016	45	095526	25.04.2016	4	006124
08.04.2016	28	140412	25.04.2016	41	030515
08.04.2016	5	895615	25.04.2016	< 1	131230
09.04.2016	3	131011	26.04.2016	< 1	990429
09.04.2016	22	106213	26.04.2016	< 1	080404
10.04.2016	84	025306	26.04.2016	< 1	016001
10.04.2016	< 1	076031	26.04.2016	< 1	055426
10.04.2016	9	005212	27.04.2016	11	140410
10.04.2016	14	140412	27.04.2016	< 1	006110
10.04.2016	8	156110	27.04.2016	6	040314
10.04.2016	9	090526	27.04.2016	9	145808
10.04.2016	55	085113	28.04.2016	12	020306
10.04.2016	14	991105	28.04.2016	< 1	000822
11.04.2016	50	000921	28.04.2016	10	986230
11.04.2016	< 1	140801	28.04.2016	< 1	996019
11.04.2016	< 1	085101	28.04.2016	86	135129
11.04.2016	18	135711	29.04.2016	< 1	986025
11.04.2016	< 1	035811	29.04.2016	104	085113
12.04.2016	3	015119	29.04.2016	15	100811
12.04.2016	31	135829	29.04.2016	3	165111
12.04.2016	2	985817	29.04.2016	< 1	151113
13.04.2016	2	131011	30.04.2016	5	150706
13.04.2016	2	155905	30.04.2016	4	150909
13.04.2016	1	105821	30.04.2016	< 1	090217
13.04.2016	6	085113	30.04.2016	39	125622
14.04.2016	16	105517	30.04.2016	4	125108
14.04.2016	17	115207	30.04.2016	6	030228
14.04.2016	< 1	005127	30.04.2016	8	151211
14.04.2016	< 1	991101	30.04.2016	66	155720
15.04.2016	4	145314	30.04.2016	18	111213
15.04.2016	< 1	005607	30.04.2016	5	030412

Tabulka č.8: Shrnutí dubnových statistik

Celkový počet vyšetření	Počet negativních vyšetření	Počet pozitivních vyšetření
136	97	39

12. květen 2016

Tabulka č.9: Vyšetření za měsíc květen 2016

Datum příjmu	S CRP	Datum narození	Datum příjmu	S CRP	Datum narození
01.05.2016	37	136107	18.05.2016	7	096212
01.05.2016	20	130430	18.05.2016	< 1	070427
01.05.2016	4	085303	18.05.2016	< 1	145331
02.05.2016	3	065929	18.05.2016	< 1	041109
02.05.2016	2	036008	19.05.2016	< 1	030605
02.05.2016	< 1	000404	19.05.2016	< 1	125104
03.05.2016	2	025602	19.05.2016	< 1	156114
03.05.2016	18	140528	19.05.2016	18	125229
05.05.2016	< 1	980209	20.05.2016	< 1	000426
05.05.2016	1	156002	20.05.2016	< 1	100711
05.05.2016	1	160117	20.05.2016	< 1	020717
05.05.2016	25	066102	22.05.2016	40	105224
06.05.2016	148	126130	22.05.2016	6	150614
06.05.2016	9	141014	22.05.2016	10	125201
07.05.2016	12	146227	22.05.2016	< 1	975718
08.05.2016	258	070304	22.05.2016	49	075205
08.05.2016	26	126130	22.05.2016	< 1	025327
08.05.2016	31	065614	23.05.2016	1	000921
08.05.2016	38	980616	23.05.2016	2	025322
08.05.2016	97	026110	23.05.2016	4	095929
08.05.2016	5	006017	24.05.2016	26	085827
09.05.2016	< 1	001230	24.05.2016	12	141021
09.05.2016	< 1	070453	24.05.2016	< 1	090725
09.05.2016	1	150804	24.05.2016	5	995612
09.05.2016	< 1	996126	24.05.2016	< 1	016124
10.05.2016	6	031129	24.05.2016	13	130914
10.05.2016	< 1	085303	25.05.2016	2	971230
10.05.2016	4	121107	25.05.2016	24	056111
11.05.2016	< 1	070716	25.05.2016	< 1	015715
11.05.2016	< 1	000509	25.05.2016	< 1	995709
12.05.2016	< 1	156002	26.05.2016	1	005530
12.05.2016	138	126204	26.05.2016	< 1	071212
12.05.2016	< 1	165310	26.05.2016	< 1	980601
13.05.2016	1	010103	27.05.2016	27	135618
13.05.2016	< 1	035604	28.05.2016	5	150623
13.05.2016	7	141107	29.05.2016	14	011220
14.05.2016	29	020514	29.05.2016	< 1	110628
14.05.2016	64	100627	29.05.2016	< 1	155316
14.05.2016	3	995612	29.05.2016	35	026113
14.05.2016	48	130925	30.05.2016	24	011220

14.05.2016	< 1	971212	30.05.2016	4	025602
14.05.2016	7	156122	30.05.2016	< 1	060329
15.05.2016	16	145611	30.05.2016	4	995612
15.05.2016	1	995909	30.05.2016	44	110610
15.05.2016	24	120319	30.05.2016	< 1	020317
15.05.2016	20	140120	31.05.2016	< 1	020814
16.05.2016	< 1	010225	31.05.2016	3	005830
16.05.2016	289	155425	31.05.2016	2	156209
16.05.2016	47	070630			
16.05.2016	6	130219			
17.05.2016	3	030629			

Tabulka č.10: Shrnutí květnových statistik

Celkový počet vyšetření	Počet negativních vyšetření	Počet pozitivních vyšetření
99	67	32

13. červen 2016

Tabulka č.11: Vyšetření za měsíc červen 2016

Datum příjmu	S CRP	Datum narození	Datum příjmu	S CRP	Datum narození
01.06.2016	1	985129	16.06.2016	16	110100
01.06.2016	82	125127	16.06.2016	8	140828
02.06.2016	4	990923	16.06.2016	3	150815
02.06.2016	< 1	976026	17.06.2016	7	130921
02.06.2016	< 1	976026	17.06.2016	211	996006
02.06.2016	< 1	986202	17.06.2016	30	105324
02.06.2016	11	140213	17.06.2016	2	115322
02.06.2016	20	096201	18.06.2016	1	130703
03.06.2016	51	096208	18.06.2016	< 1	100305
03.06.2016	41	165110	18.06.2016	< 1	990618
04.06.2016	46	141211	19.06.2016	< 1	016026
04.06.2016	< 1	980713	20.06.2016	11	140308
04.06.2016	6	035930	20.06.2016	< 1	040429
04.06.2016	68	155204	21.06.2016	< 1	000614
04.06.2016	4	146020	21.06.2016	97	135608
05.06.2016	35	115905	21.06.2016	< 1	141106
05.06.2016	5	155207	21.06.2016	20	116127
06.06.2016	< 1	050901	22.06.2016	42	060215
06.06.2016	75	100602	22.06.2016	18	121212
07.06.2016	2	015119	22.06.2016	2	065810
07.06.2016	72	140915	22.06.2016	2	040318

07.06.2016	21	006126	22.06.2016	49	110414
07.06.2016	2	015701	23.06.2016	3	080408
07.06.2016	< 1	080402	23.06.2016	26	120517
08.06.2016	< 1	105616	23.06.2016	45	065116
08.06.2016	< 1	150719	24.06.2016	< 1	155531
08.06.2016	1	030312	24.06.2016	12	031119
09.06.2016	14	020514	25.06.2016	< 1	050408
09.06.2016	2	995208	25.06.2016	6	140319
09.06.2016	8	151128	25.06.2016	< 1	130603
09.06.2016	1	055121	25.06.2016	< 1	036228
09.06.2016	2	096103	25.06.2016	4	160106
10.06.2016	1	165110	25.06.2016	16	150824
10.06.2016	< 1	020328	26.06.2016	< 1	100902
10.06.2016	2	030926	26.06.2016	4	160215
11.06.2016	5	001123	26.06.2016	< 1	100305
11.06.2016	8	990122	27.06.2016	4	065929
11.06.2016	< 1	980110	27.06.2016	2	156029
12.06.2016	28	130805	27.06.2016	53	980612
12.06.2016	15	120105	27.06.2016	73	126112
12.06.2016	298	120825	28.06.2016	2	030629
12.06.2016	93	115905	28.06.2016	45	085826
12.06.2016	< 1	015500	29.06.2016	8	160416
12.06.2016	< 1	041118	29.06.2016	36	155929
13.06.2016	< 1	985706	29.06.2016	< 1	001216
13.06.2016	211	120825	30.06.2016	< 1	995702
13.06.2016	2	040131	30.06.2016	< 1	980209
13.06.2016	54	010404	30.06.2016	< 1	100902
13.06.2016	18	986130	30.06.2016	14	121217
14.06.2016	< 1	000408	30.06.2016	< 1	080310
15.06.2016	< 1	996127	30.06.2016	< 1	080310
15.06.2016	77	996006	30.06.2016	< 1	165317

Tabulka č.12: Shrnutí červnových statistik

Celkový počet vyšetření	Počet negativních vyšetření	Počet pozitivních vyšetření
104	66	38

14. červenec 2016

Tabulka č. 13: Vyšetření za měsíc červenec 2016

Datum příjmu	S CRP	Datum narození	Datum příjmu	S CRP	Datum narození
01.07.2016	1	990429	13.07.2016	48	140912
01.07.2016	13	031104	13.07.2016	13	976020
01.07.2016	< 1	080310	13.07.2016	2	050618
01.07.2016	15	135626	14.07.2016	1	030605
02.07.2016	104	136009	14.07.2016	12	135807
02.07.2016	44	115319	14.07.2016	18	106209
02.07.2016	5	146024	14.07.2016	28	985401
02.07.2016	22	971114	14.07.2016	< 1	165704
03.07.2016	17	150728	14.07.2016	< 1	151219
03.07.2016	36	100307	15.07.2016	2	920424
03.07.2016	48	160305	15.07.2016	62	100421
03.07.2016	< 1	155601	15.07.2016	8	045321
04.07.2016	< 1	001230	16.07.2016	46	100421
04.07.2016	13	971114	16.07.2016	12	080212
04.07.2016	< 1	020111	16.07.2016	54	116212
04.07.2016	9	065820	17.07.2016	92	111213
04.07.2016	1	155812	17.07.2016	< 1	995115
05.07.2016	32	110321	18.07.2016	32	096208
05.07.2016	15	140130	18.07.2016	8	096008
05.07.2016	8	095730	18.07.2016	329	141010
05.07.2016	1	150801	19.07.2016	2	980652
05.07.2016	24	085826	19.07.2016	6	165402
05.07.2016	< 1	015627	19.07.2016	221	996025
05.07.2016	8	111213	19.07.2016	37	080601
05.07.2016	< 1	145702	20.07.2016	8	156014
05.07.2016	30	111006	21.07.2016	1	025602
06.07.2016	92	150919	21.07.2016	9	081214
06.07.2016	< 1	080725	22.07.2016	1	975725
06.07.2016	17	086224	23.07.2016	1	105401
06.07.2016	32	135406	23.07.2016	7	005623
06.07.2016	24	070515	23.07.2016	70	130221
06.07.2016	2	075528	23.07.2016	10	080911
06.07.2016	19	130614	24.07.2016	77	005802
07.07.2016	3	020306	24.07.2016	18	151108
07.07.2016	25	111006	24.07.2016	107	081024
07.07.2016	1	075326	24.07.2016	9	075419
07.07.2016	< 1	000417	25.07.2016	1	980908
07.07.2016	< 1	060807	25.07.2016	10	020210
07.07.2016	< 1	125307	25.07.2016	3	150828
08.07.2016	< 1	976029	26.07.2016	< 1	020814

08.07.2016	7	126112	26.07.2016	10	075810
08.07.2016	2	095730	26.07.2016	3	050716
08.07.2016	20	100727	27.07.2016	1	146222
08.07.2016	3	100121	27.07.2016	< 1	985129
09.07.2016	33	111224	27.07.2016	6	101100
09.07.2016	38	061122	27.07.2016	4	120822
09.07.2016	11	091222	28.07.2016	< 1	985928
09.07.2016	53	105102	28.07.2016	1	990923
10.07.2016	< 1	095705	28.07.2016	2	091021
10.07.2016	1	080725	29.07.2016	4	151104
10.07.2016	8	120306	29.07.2016	71	020114
10.07.2016	63	125922	29.07.2016	100	060503
10.07.2016	80	155217	29.07.2016	7	091208
10.07.2016	12	036220	29.07.2016	1	146222
10.07.2016	< 1	130103	30.07.2016	3	165106
11.07.2016	1	985427	30.07.2016	< 1	136205
11.07.2016	14	010225	30.07.2016	104	155730
11.07.2016	3	971114	30.07.2016	5	165323
11.07.2016	< 1	005311	30.07.2016	2	151105
11.07.2016	3	145822	30.07.2016	16	150218
12.07.2016	5	151168	31.07.2016	47	150218
12.07.2016	7	065214	31.07.2016	10	151125
12.07.2016	36	025529	31.07.2016	70	150812
13.07.2016	1	110324	31.07.2016	< 1	115227

Tabulka č.14: Shrnutí červencových statistik

Celkový počet vyšetření	Počet negativních vyšetření	Počet pozitivních vyšetření
128	74	54

15. srpen 2016

Tabulka č.15: Vyšetření za měsíc srpen 2016

Datum příjmu	S CRP	Datum narození	Datum příjmu	S CRP	Datum narození
01.08.2016	35	155814	19.08.2016	3	160200
02.08.2016	22	155522	20.08.2016	10	115627
02.08.2016	< 1	101215	21.08.2016	9	981207
02.08.2016	< 1	025306	21.08.2016	9	151110
04.08.2016	7	025312	21.08.2016	43	125618
04.08.2016	14	140507	22.08.2016	2	155700
06.08.2016	< 1	110903	22.08.2016	7	106011
06.08.2016	37	115210	22.08.2016	< 1	055110
06.08.2016	< 1	980928	23.08.2016	< 1	990429
06.08.2016	< 1	165728	23.08.2016	< 1	140603
07.08.2016	42	165502	23.08.2016	< 1	015916
08.08.2016	5	985926	23.08.2016	< 1	020526
08.08.2016	2	096208	24.08.2016	8	120119
09.08.2016	< 1	000408	24.08.2016	4	135419
09.08.2016	< 1	111006	25.08.2016	36	156105
10.08.2016	1	030629	25.08.2016	40	005111
10.08.2016	< 1	975924	27.08.2016	9	060728
10.08.2016	< 1	090704	27.08.2016	83	120503
11.08.2016	5	155700	27.08.2016	42	030418
11.08.2016	19	150716	27.08.2016	12	005111
12.08.2016	< 1	105729	28.08.2016	3	150128
12.08.2016	4	106029	28.08.2016	< 1	015612
14.08.2016	1	080725	28.08.2016	3	156228
14.08.2016	72	091105	29.08.2016	< 1	001230
14.08.2016	2	035930	29.08.2016	6	100916
15.08.2016	7	151000	29.08.2016	1	115707
15.08.2016	45	155217	29.08.2016	< 1	155208
16.08.2016	2	015119	29.08.2016	6	026003
16.08.2016	123	016006	29.08.2016	< 1	035308
16.08.2016	< 1	095622	29.08.2016	22	025104
16.08.2016	10	005122	30.08.2016	10	035514
16.08.2016	2	070120	30.08.2016	1	065110
17.08.2016	43	040622	30.08.2016	< 1	150219
17.08.2016	4	100923	30.08.2016	1	005126
18.08.2016	< 1	030503	30.08.2016	< 1	025327
18.08.2016	< 1	050205	30.08.2016	27	101211
19.08.2016	23	070903	31.08.2016	6	020306
19.08.2016	4	050811	31.08.2016	< 1	995723
			31.08.2016	< 1	155703

Tabulka č.16: Shrnutí srpnových statistik

Celkový počet vyšetření	Počet negativních vyšetření	Počet pozitivních vyšetření
77	58	19

16. září 2016

Tabulka č.17: Vyšetření za měsíc září 2016

Datum příjmu	S CRP	Datum narození	Datum příjmu	S CRP	Datum narození
01.09.2016	10	035101	16.09.2016	17	136107
01.09.2016	< 1	976029	16.09.2016	23	146209
01.09.2016	3	110422	16.09.2016	3	090211
02.09.2016	172	155202	16.09.2016	12	130805
02.09.2016	35	140924	17.09.2016	2	160110
02.09.2016	5	995408	17.09.2016	54	125929
02.09.2016	2	981106	17.09.2016	20	165319
02.09.2016	8	145107	17.09.2016	80	995921
04.09.2016	6	141201	17.09.2016	7	100808
05.09.2016	1	076226	17.09.2016	77	990721
05.09.2016	13	065518	17.09.2016	5	020303
05.09.2016	< 1	980209	18.09.2016	< 1	160307
05.09.2016	14	080506	18.09.2016	16	145518
05.09.2016	95	115107	18.09.2016	81	126204
06.09.2016	5	065929	18.09.2016	55	995921
06.09.2016	41	140121	18.09.2016	7	116103
06.09.2016	< 1	035109	18.09.2016	10	110812
06.09.2016	6	140510	18.09.2016	41	115905
07.09.2016	92	150729	18.09.2016	23	146013
07.09.2016	18	021016	19.09.2016	17	980616
07.09.2016	18	121123	19.09.2016	2	005328
08.09.2016	6	010927	19.09.2016	8	020107
08.09.2016	< 1	030605	20.09.2016	5	030629
08.09.2016	< 1	026029	20.09.2016	< 1	101127
08.09.2016	< 1	025509	20.09.2016	111	150806
08.09.2016	< 1	005130	20.09.2016	< 1	100827
08.09.2016	< 1	971014	20.09.2016	< 1	006118
09.09.2016	62	105616	21.09.2016	2	006003
09.09.2016	1	125822	21.09.2016	1	985129
10.09.2016	5	150128	21.09.2016	4	075723
10.09.2016	< 1	045321	22.09.2016	2	990923
10.09.2016	9	130605	22.09.2016	< 1	005614
10.09.2016	54	000917	22.09.2016	82	110324
11.09.2016	31	155107	23.09.2016	29	110913
11.09.2016	6	150630	23.09.2016	25	156029

11.09.2016	75	005225	23.09.2016	41	136113
11.09.2016	3	005130	24.09.2016	< 1	980121
11.09.2016	156	000917	24.09.2016	31	136113
12.09.2016	< 1	080603	24.09.2016	4	151108
12.09.2016	7	131117	25.09.2016	85	135904
12.09.2016	< 1	070704	25.09.2016	< 1	026110
12.09.2016	22	165128	26.09.2016	< 1	000703
12.09.2016	12	160502	26.09.2016	21	130312
13.09.2016	< 1	000913	28.09.2016	20	090920
13.09.2016	< 1	160708	28.09.2016	281	101202
13.09.2016	8	100112	28.09.2016	5	995324
14.09.2016	< 1	020814	30.09.2016	42	995921
14.09.2016	8	981112	30.09.2016	< 1	025829
14.09.2016	6	010902	30.09.2016	2	130206
14.09.2016	7	160114	30.09.2016	11	131011
14.09.2016	1	005125	30.09.2016	16	141107
15.09.2016	3	025602	30.09.2016	< 1	141226
16.09.2016	4	735625	30.09.2016	7	156211

Tabulka č.18: Shrnutí zářijových statistik

Celkový počet vyšetření	Počet negativních vyšetření	Počet pozitivních vyšetření
106	64	42

17. říjen 2016

Tabulka č.19: Vyšetření za měsíc říjen 2016

Datum příjmu	S CRP	Datum narození	Datum příjmu	S CRP	Datum narození
01.10.2016	88	005521	18.10.2016	< 1	160630
01.10.2016	4	135801	18.10.2016	6	015109
01.10.2016	7	035831	18.10.2016	< 1	000464
01.10.2016	155	156009	19.10.2016	13	010514
01.10.2016	< 1	110627	19.10.2016	< 1	990313
02.10.2016	2	150128	19.10.2016	65	150418
02.10.2016	4	035930	19.10.2016	83	150902
02.10.2016	2	131028	19.10.2016	63	140911
02.10.2016	6	991115	19.10.2016	2	135923
02.10.2016	23	131011	19.10.2016	1	016001
02.10.2016	10	086104	19.10.2016	< 1	115627
03.10.2016	92	116201	19.10.2016	8	005811
03.10.2016	2	991219	20.10.2016	< 1	980209
03.10.2016	25	015302	20.10.2016	< 1	020526

03.10.2016	72	151024	20.10.2016	< 1	995626
04.10.2016	3	050919	20.10.2016	91	155916
04.10.2016	< 1	000408	21.10.2016	< 1	015402
04.10.2016	1	991027	21.10.2016	2	005302
04.10.2016	< 1	145423	21.10.2016	33	111118
05.10.2016	1	115123	21.10.2016	20	150902
05.10.2016	35	116201	21.10.2016	147	130614
05.10.2016	< 1	150813	21.10.2016	< 1	991222
05.10.2016	3	040223	21.10.2016	57	985300
05.10.2016	< 1	125821	21.10.2016	2	086224
05.10.2016	< 1	121117	21.10.2016	< 1	106012
06.10.2016	2	040211	22.10.2016	12	131011
06.10.2016	< 1	005718	22.10.2016	8	015704
06.10.2016	30	125522	22.10.2016	9	976111
07.10.2016	109	111110	22.10.2016	4	160424
09.10.2016	288	080825	23.10.2016	44	140806
10.10.2016	< 1	095724	23.10.2016	< 1	086104
10.10.2016	34	100124	23.10.2016	50	995921
10.10.2016	< 1	971203	23.10.2016	< 1	905429
10.10.2016	< 1	070107	23.10.2016	4	160407
10.10.2016	2	155626	24.10.2016	4	040530
11.10.2016	2	015119	24.10.2016	15	005912
11.10.2016	< 1	100104	24.10.2016	5	131204
11.10.2016	8	105406	24.10.2016	1	145910
11.10.2016	2	145819	25.10.2016	18	025729
12.10.2016	10	160227	25.10.2016	54	060923
12.10.2016	14	100726	25.10.2016	< 1	996126
13.10.2016	< 1	155717	25.10.2016	5	160114
13.10.2016	89	145302	26.10.2016	8	020306
13.10.2016	4	105330	26.10.2016	< 1	166013
13.10.2016	2	140429	26.10.2016	< 1	001102
14.10.2016	< 1	006010	27.10.2016	2	025602
14.10.2016	< 1	045516	27.10.2016	< 1	035114
15.10.2016	31	150203	27.10.2016	3	110204
15.10.2016	34	135810	27.10.2016	3	050701
15.10.2016	< 1	975523	28.10.2016	7	035930
15.10.2016	19	150203	28.10.2016	67	155310
15.10.2016	118	115107	28.10.2016	23	156117
15.10.2016	4	120410	28.10.2016	40	995921
15.10.2016	1	155760	28.10.2016	2	045321
15.10.2016	< 1	160406	29.10.2016	< 1	005617
16.10.2016	< 1	160328	29.10.2016	< 1	135917
16.10.2016	222	995921	29.10.2016	2	090526
16.10.2016	9	140306	29.10.2016	3	156021
16.10.2016	< 1	120219	29.10.2016	172	136225

16.10.2016	91	055618	29.10.2016	< 1	971219
16.10.2016	5	135627	29.10.2016	6	165319
16.10.2016	2	055527	29.10.2016	64	066106
17.10.2016	1	155827	29.10.2016	56	165307
17.10.2016	42	070223	29.10.2016	7	131011
17.10.2016	150	155814	30.10.2016	38	120627
17.10.2016	109	150627	30.10.2016	< 1	155819
17.10.2016	2	026128	30.10.2016	11	996020
18.10.2016	5	990429	31.10.2016	3	125509
18.10.2016	< 1	015415	31.10.2016	6	045818

Tabulka č.20: Shrnutí říjnových statistik

Celkový počet vyšetření	Počet negativních vyšetření	Počet pozitivních vyšetření
138	94	44

18. listopad 2016

Tabulka č.21: Vyšetření za měsíc říjen 2016

Datum příjmu	S CRP	Datum narození	Datum příjmu	S CRP	Datum narození
01.11.2016	2	065929	17.11.2016	8	160627
02.11.2016	< 1	010225	18.11.2016	< 1	150504
02.11.2016	42	066025	18.11.2016	< 1	056014
02.11.2016	9	151130	18.11.2016	< 1	055110
03.11.2016	< 1	030605	19.11.2016	< 1	995128
04.11.2016	< 1	025811	19.11.2016	< 1	160405
05.11.2016	23	150128	19.11.2016	257	125408
06.11.2016	28	126007	19.11.2016	< 1	165121
06.11.2016	29	000807	19.11.2016	2	135769
06.11.2016	< 1	151213	20.11.2016	3	141114
06.11.2016	26	990427	21.11.2016	< 1	995222
06.11.2016	< 1	055110	21.11.2016	13	085807
06.11.2016	3	126217	21.11.2016	< 1	125612
06.11.2016	11	130703	22.11.2016	< 1	166013
06.11.2016	25	015418	22.11.2016	7	165830
07.11.2016	< 1	040530	22.11.2016	5	006021
07.11.2016	< 1	131108	22.11.2016	28	056002
07.11.2016	< 1	005321	23.11.2016	1	025610
07.11.2016	35	995527	23.11.2016	< 1	100824
07.11.2016	17	146224	23.11.2016	14	015919
08.11.2016	8	030629	23.11.2016	10	160217
08.11.2016	1	995115	23.11.2016	2	045217

08.11.2016	< 1	165331	23.11.2016	27	140774
08.11.2016	89	156220	23.11.2016	93	075914
09.11.2016	< 1	020814	23.11.2016	51	136010
09.11.2016	83	005516	24.11.2016	101	105408
09.11.2016	127	115510	24.11.2016	16	135713
09.11.2016	< 1	911220	24.11.2016	< 1	060525
09.11.2016	4	105717	25.11.2016	< 1	055110
10.11.2016	2	126011	25.11.2016	< 1	051105
10.11.2016	< 1	101029	25.11.2016	20	905505
10.11.2016	54	150902	25.11.2016	10	160818
11.11.2016	38	115510	26.11.2016	12	060817
11.11.2016	38	115519	26.11.2016	24	135713
11.11.2016	2	040322	26.11.2016	10	130972
11.11.2016	15	130708	26.11.2016	27	120828
12.11.2016	< 1	135306	27.11.2016	< 1	035311
12.11.2016	3	120626	27.11.2016	3	140377
12.11.2016	31	131200	27.11.2016	< 1	165717
12.11.2016	35	000921	27.11.2016	< 1	980726
12.11.2016	1	140116	27.11.2016	11	050409
13.11.2016	< 1	985616	27.11.2016	1	090310
13.11.2016	2	045321	27.11.2016	< 1	015708
13.11.2016	2	111230	27.11.2016	12	136015
14.11.2016	< 1	031228	27.11.2016	4	105312
15.11.2016	1	985129	27.11.2016	< 1	985402
15.11.2016	< 1	015213	28.11.2016	3	135713
15.11.2016	16	125314	28.11.2016	< 1	080814
15.11.2016	< 1	080218	28.11.2016	7	136010
15.11.2016	4	025218	28.11.2016	< 1	165907
16.11.2016	3	990923	28.11.2016	< 1	025223
16.11.2016	< 1	015303	29.11.2016	58	996154
16.11.2016	< 1	051013	29.11.2016	< 1	066007
16.11.2016	4	995426	29.11.2016	< 1	000408
17.11.2016	39	155211	29.11.2016	35	130108
17.11.2016	18	160329	29.11.2016	4	085515
17.11.2016	< 1	045321	29.11.2016	92	985603
17.11.2016	11	146025	30.11.2016	1	000921
17.11.2016	3	990520	30.11.2016	36	016119
17.11.2016	2	010821	30.11.2016	< 1	065723
			30.11.2016	9	150620

Tabulka č.22: Shrnutí listopadových statistik

Celkový počet vyšetření	Počet negativních vyšetření	Počet pozitivních vyšetření
121	80	41

19. prosinec 2016

Tabulka č. 23 Vyšetření za měsíc prosinec 2016

Datum příjmu	S CRP	Datum narození	Datum příjmu	S CRP	Datum narození
01.12.2016	49	080821	20.12.2016	1	151225
01.12.2016	18	146120	20.12.2016	40	140507
02.12.2016	3	135912	20.12.2016	< 1	146109
03.12.2016	16	010206	20.12.2016	6	140616
03.12.2016	18	090314	21.12.2016	4	105802
03.12.2016	64	150729	21.12.2016	< 1	095217
03.12.2016	5	125117	21.12.2016	15	056210
03.12.2016	14	130228	22.12.2016	12	041118
03.12.2016	< 1	005525	22.12.2016	3	030629
03.12.2016	24	136209	22.12.2016	1	030916
03.12.2016	6	020128	22.12.2016	11	125409
04.12.2016	111	135716	22.12.2016	1	165901
04.12.2016	< 1	080214	22.12.2016	8	080712
04.12.2016	3	000807	22.12.2016	3	980313
04.12.2016	31	155815	22.12.2016	< 1	985717
04.12.2016	13	150506	22.12.2016	9	025827
04.12.2016	37	105322	23.12.2016	5	105726
04.12.2016	6	145418	23.12.2016	12	100112
05.12.2016	< 1	005130	23.12.2016	< 1	120626
05.12.2016	9	990307	23.12.2016	< 1	115511
06.12.2016	2	015119	23.12.2016	6	050630
06.12.2016	< 1	006223	23.12.2016	2	036121
06.12.2016	2	100829	23.12.2016	< 1	120552
06.12.2016	20	046124	23.12.2016	< 1	165326
07.12.2016	1	025602	24.12.2016	26	155507
07.12.2016	2	151014	24.12.2016	< 1	045321
07.12.2016	24	066025	24.12.2016	5	085706
07.12.2016	< 1	136015	24.12.2016	4	080712
08.12.2016	4	986005	24.12.2016	14	145764
08.12.2016	< 1	145910	24.12.2016	6	070621
08.12.2016	< 1	985706	24.12.2016	< 1	025816
08.12.2016	2	020916	24.12.2016	5	150423
08.12.2016	3	105408	24.12.2016	3	135906
08.12.2016	< 1	065316	25.12.2016	12	056209
08.12.2016	19	135924	25.12.2016	8	160105
09.12.2016	4	156129	25.12.2016	60	130425
09.12.2016	< 1	106203	25.12.2016	9	070117
09.12.2016	< 1	940622	25.12.2016	11	015109
10.12.2016	5	156020	25.12.2016	3	045525
10.12.2016	122	150722	25.12.2016	6	131106

10.12.2016	< 1	145703	25.12.2016	25	040905
10.12.2016	54	096205	25.12.2016	16	045823
11.12.2016	< 1	150128	25.12.2016	7	040131
11.12.2016	2	045321	25.12.2016	3	155512
11.12.2016	9	150707	25.12.2016	7	100519
11.12.2016	4	135418	25.12.2016	6	126218
11.12.2016	9	140910	26.12.2016	3	150128
11.12.2016	4	985303	26.12.2016	36	126123
12.12.2016	67	130614	26.12.2016	3	000807
12.12.2016	44	120229	26.12.2016	< 1	045321
12.12.2016	< 1	115503	26.12.2016	17	055618
13.12.2016	2	005406	26.12.2016	6	035614
13.12.2016	2	020703	26.12.2016	7	150224
13.12.2016	1	990429	26.12.2016	4	095928
13.12.2016	43	060507	26.12.2016	5	990531
13.12.2016	< 1	160714	26.12.2016	< 1	150728
13.12.2016	227	100829	26.12.2016	26	010315
15.12.2016	< 1	026111	26.12.2016	12	095517
15.12.2016	< 1	980209	26.12.2016	42	155806
15.12.2016	< 1	085529	26.12.2016	67	141212
15.12.2016	2	995707	26.12.2016	4	130711
15.12.2016	7	035113	27.12.2016	< 1	986217
15.12.2016	3	165113	27.12.2016	18	110420
16.12.2016	2	016124	27.12.2016	2	105825
16.12.2016	< 1	140208	27.12.2016	73	010968
16.12.2016	< 1	010716	28.12.2016	< 1	010225
16.12.2016	< 1	155104	28.12.2016	15	145330
16.12.2016	9	010515	28.12.2016	38	035824
17.12.2016	10	156207	28.12.2016	90	115107
17.12.2016	< 1	060619	29.12.2016	5	095228
17.12.2016	1	121219	29.12.2016	< 1	130708
17.12.2016	5	985630	29.12.2016	5	020306
17.12.2016	2	980404	29.12.2016	17	980612
17.12.2016	4	135920	29.12.2016	3	151214
18.12.2016	9	000615	29.12.2016	21	160900
18.12.2016	9	135610	29.12.2016	35	165409
18.12.2016	< 1	045321	29.12.2016	69	150215
18.12.2016	27	105916	30.12.2016	1	050614
18.12.2016	20	126221	30.12.2016	< 1	150413
18.12.2016	9	105531	30.12.2016	15	035514
18.12.2016	100	025101	30.12.2016	< 1	060331
18.12.2016	1	105924	31.12.2016	55	050113
18.12.2016	< 1	156228	31.12.2016	< 1	145312
18.12.2016	11	015927	31.12.2016	4	136105
19.12.2016	12	031230	31.12.2016	4	155401

19.12.2016	18	990305	31.12.2016	26	135307
20.12.2016	< 1	001230	31.12.2016	16	981117

Tabulka č. 24 Shrnutí prosincových statistik

Celkový počet vyšetření	Počet negativních vyšetření	Počet pozitivních vyšetření
174	117	57

20 Analýza dat

Tabulka č. 25: Shrnutí celoročních vyšetření

Měsíc	Celkový počet vyšetření	Počet negativních vyšetření	Počet pozitivních vyšetření
Leden	113	71	42
Únor	121	81	40
Březen	171	105	66
Duben	136	97	39
Květen	99	67	32
Červen	104	66	38
Červenec	128	74	54
Srpen	77	58	19
Září	106	64	42
Říjen	138	94	44
Listopad	121	80	41
Prosinec	174	117	57

Tabulka č. 24 slouží jako výstupní bod pro graf (viz obr.2) znázorňující trendy pro hypotézy

21 Výsledky

21.1 Hypotéza H_1

„Předpokládám, že po zanalyzování dat se počet vyšetření během celého roku neměnil“

Výsledek: **Hypotéza H_1** se nepotvrdila. Po zanalyzování grafu (viz obr. 2) je patrné že počet vyšetření kolísá a průměrně je nižší v letních a podzimních měsících než v jarních a zimních.

„Předpokládám, že po zanalyzování dat se počet pozitivních vyšetření během celého roku mění“

Výsledek: **Hypotézu H_2** nelze zamítnout. Po zanalyzování grafu (viz obr. 2) je vidět kolísání v počtu pozitivních výsledků. Je však také vidět korelace s celkovým počtem vyšetření, kdy vyplývá že poměr pozitivních výsledků ku celkovému počtu je až na pár výjmech stejný.

„Předpokládám, že po zanalyzování dat bude zjištěn trend mezi zimními měsíci a nárůstem hodnot výsledků z důvodů oslabené imunity“

Výsledek: **Hypotézu H_3** nelze zamítnout. Po zanalyzování grafu (viz obr. 2) je patrný rozdíl mezi jarními a zimními měsíci a měsíci letními a podzimními. Fakt že snížená teplota může mít vliv na imunitu a tedy zvýšené žádosti na vyšetření je možný.

22 Diskuze

V praktické části jsem zanalyzoval veškerá data poskytnutá fakultní nemocnicí Lochotín, jenž prokázaly další možnosti výzkumu mých hypotéz ohledně c-reaktivního proteinu, který je dnes nejpoužívanější ukazatel zánětu v lidském těle. V případě dodržení stejné metodiky práce lze mé hypotézy zopakovat, případně je lze právě díky dalšímu výzkumu například s větším vzorkem či delším časovým obdobím rozšířit. Byla by možnost i porovnat zpracovávání dat více lidmi

Subjektivně však nedokáži posoudit přínos takovéto práce, jenž by se prokázala jen při jejím vytvoření.

Závěr

Cíl práce byl částečně splněn. I přesto, že za mnou vybraný rok vyšetření c reaktivního proteinu jako ukazatele zánětu kolísá, trend je patrný a hypotézy nelze až na první jednoznačně zamítnout. Ukázalo se, že další výzkum má rozhodně potenciál.

Osobním přínosem při psaní této práce bylo mé prohloubení teoretických znalostí ohledně zánětu jako takového a zlepšení analýzy předložených dat. Zároveň také zapálení do oboru jako takového, protože možnost někdy v budoucnu v tomto výzkumu pokračovat je lákavá.

Seznam použité literatury

1. MAČÁK, Jiří a Jana MAČÁKOVÁ. *Patologie*. Praha: Grada, 2004. ISBN 80-247-0785-3.
2. POVÝŠIL, Ctibor a Ivo ŠTEINER. *Obecná patologie*. Praha: Galén, c2011. ISBN 978-80-7262-773-8.
3. DASTYCH, Milan a Petr BREINEK. *Klinická biochemie: bakalářský obor Zdravotní laborant*. 3. vydání. Brno: Masarykova univerzita, 2015. ISBN 978-80-210-7788-1.
4. KUŠNIEROVÁ, Pavlína a Zdeněk ŠVAGERA. *Klinická biochemie pro bakalářské studijní obory: studijní opora*. Ostrava: Ostravská univerzita v Ostravě, 2014. ISBN 978-80-7464-519-8.
5. ČERMÁKOVÁ, Marta a Irena ŠTĚPÁNOVÁ. *Klinická biochemie*. Vyd. 2., upr. Brno: Národní centrum ošetřovatelství a nelékařských zdravotnických oborů v Brně, 2010-. ISBN 978-80-7013-515-0.
6. RACEK, Jaroslav. *Klinická biochemie*. 2., přeprac. vyd. Praha: Galén, c2006. ISBN 80-7262-324-9.
7. HAMPLOVÁ, Lidmila. *Mikrobiologie, imunologie, epidemiologie, hygiena pro bakalářské studium a všechny typy zdravotnických škol*. V Praze: Stanislav Juhaňák - Triton, 2015. ISBN 978-80-7387-934-1.
8. HOŘEJŠÍ, Václav. *Základy imunologie*. 5. vyd. Praha: Triton, 2013. ISBN 978-80-7387-713-2.
9. ZIMA, Tomáš. *Laboratorní diagnostika*. 3., dopl. a přeprac. vyd. Praha: Galén, c2013. ISBN 978-80-7492-062-2.
10. ANDRÝS, Ctirad. *Laboratorní příručka: laboratorní vyšetření v klinické imunologii a alergologii*. 2., dopl. vyd. Hradec Králové: TAH, 2007. ISBN 978-80-254-0951-0.
11. THOMAS, Lothar (ed.). *Clinical laboratory diagnostics: use and assessment of clinical laboratory results*. 1st ed. Frankfurt am Main: TH-Books, c1998. ISBN 3-9805215-4-0.
12. MURRAY, Robert K. *Harperova ilustrovaná biochemie*. 5. české vyd., 1. v nakl. Galén. Přeložil Bohuslav MATOUŠ. Praha: Galén, c2012. ISBN 978-80-7262-907-7.
13. ROSINA, Jozef. *Biofyzika: pro zdravotnické a biomedicínské obory*. Praha: Grada, 2013. ISBN 978-80-247-4237-3.
14. KLOUDA, Pavel. *Moderní analytické metody*. Třetí, upravené vydání. Ostrava: Pavel Klouda - nakladatelství Pavko, 2016. ISBN 978-80-86369-22-8.
15. DASTYCH, Milan. *Instrumentální technika: obor zdravotní laborant*. 2., dopl. vyd. Brno: Masarykova univerzita, 2014. ISBN 978-80-210-7103-2.

16. (COBAS) Návod na stanovení CRP Dostupné z:
<https://usdiagnostics.roche.com/en/documentation.html#/n/KITPARAM528MAT05401615190/pb/AND>
17. (COBAS) Návod na stanovení PCT Dostupné z :
<https://usdiagnostics.roche.com/en/document/technical/ms/05951682001v1.pdf>
18. Lu Fang, Xiao-Lei Moore, Anthony M Dart, Le-Min Wang, Systemic inflammatory response following acute myocardial infarction, 10.11909/j.issn.1671-5411.2015.03.020, Dostupné z :
<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4460175>
19. Fournier T, Medjoubi-N N, Porquet D, Alpha-1-acid glycoprotein, 2000 Oct 18;1482(1-2):157-71, Dostupné z : <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/11058758>
20. KLOUDA, Pavel. *Biochemie zblízka*. Druhé, upravené vydání. Ostrava: Pavel Klouda - nakladatelství Pavko, 2016. ISBN 978-80-86369-20-4.

Seznam zkratk

CRP – c-reaktivní protein

PCT – prokalcitonin

ELFO – elektroforéza

Seznam tabulek

Tabulka č.1: Vyšetření za měsíc leden 2016

Tabulka č.2: Shrnutí lednových statistik

Tabulka č.3: Shrnutí za měsíc únor 2016

Tabulka č.4: Shrnutí únorových statistik

Tabulka č.5: za měsíc březen 2016

Tabulka č.6: Shrnutí březnových statistik

Tabulka č.7: Shrnutí za měsíc duben 2016

Tabulka č.8: Shrnutí dubnových statistik

Tabulka č.9: Shrnutí za měsíc květen 2016

Tabulka č.10: Shrnutí květnových statistik

Tabulka č.11: Shrnutí za měsíc červen 2016

Tabulka č.12: Shrnutí červnových statistik

Tabulka č.13: Shrnutí za měsíc červenec 2016

Tabulka č.14: Shrnutí červencových statistik

Tabulka č.15: Shrnutí za měsíc srpen 2016

Tabulka č.16: Shrnutí srpnových statistik

Tabulka č.17: Shrnutí za měsíc září 2016

Tabulka č.18: Shrnutí zářijových statistik

Tabulka č.19: Shrnutí za měsíc říjen 2016

Tabulka č.20: Shrnutí říjnových statistik

Tabulka č.21: Shrnutí za měsíc listopad 2016

Tabulka č.22: Shrnutí listopadových statistik

Tabulka č.23: Shrnutí za měsíc prosinec 2016

Tabulka č.24: Shrnutí prosincových statistik

Tabulka č.25: Shrnutí celoročních vyšetření

Seznam příloh:

Obrázek č.1: Automat na elektroforézu na gelovém podkladě

Obrázek č.2: Graf z analýzy dat

Příloha č.1: Povolení ke sběru dat z Fakultní nemocnice Lochotín.

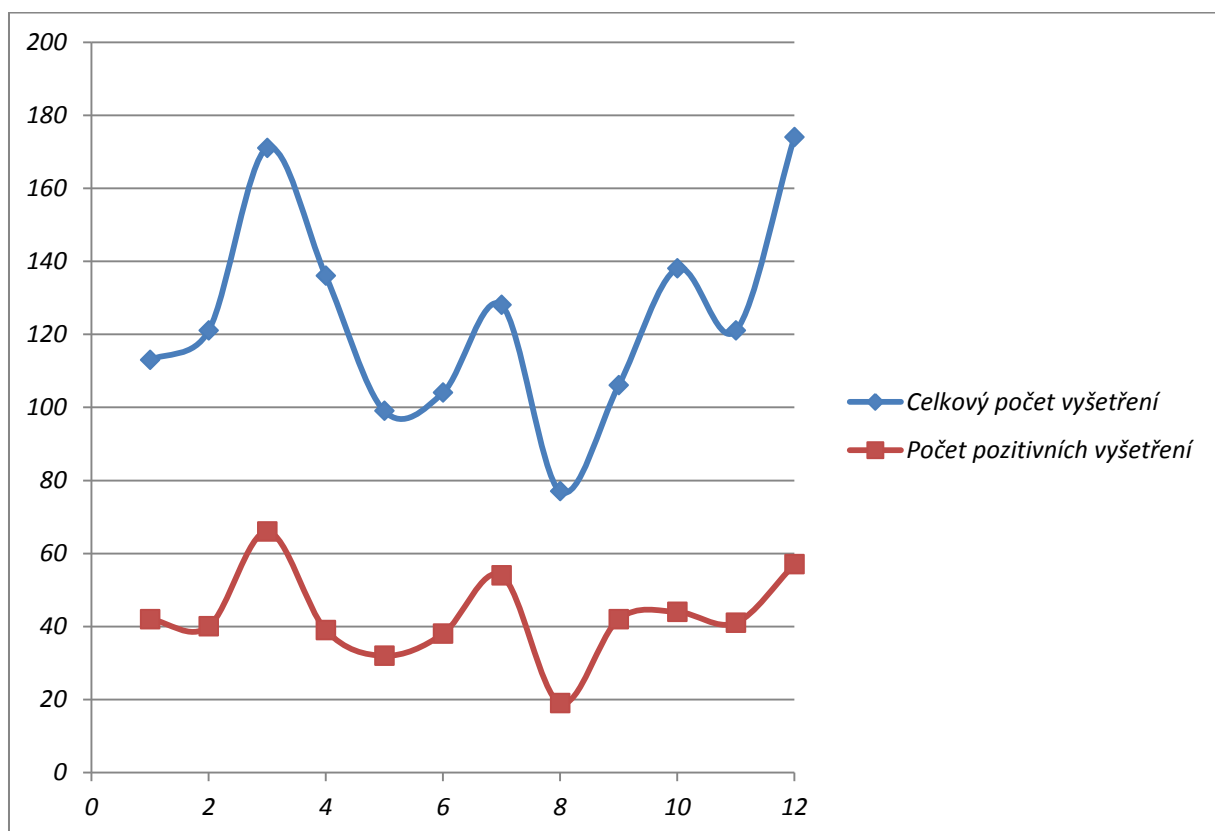
Přílohy:

Obrázek č.1: Automat na elektroforézu




Zdroj: Dostupné z <http://ecomed.sk/produkty/big/2207/1.jpg>

Obrázek č.2: Graf z analýzy dat



Zdroj: Vlastní

Příloha č.1: Povolení ke sběru dat z Fakultní nemocnice Lochotín.

 FAKULTNÍ NEMOCNICE PLZEŇ Útvar náměstka pro ošetrovatelskou péči Edvarda Beneše 13, 305 99 Plzeň - Bory nlejš Svahady 80, 304 60 Plzeň - Lochotín IČO 00660506, tel.: 377 401 111, 377 103 111	
<p>Vážený pan Patrik Spitzbart Student oboru Zdravotní laborant Fakulta zdravotnických studií, Katedra teoretických oborů Západočeská univerzita v Plzni</p>	
<p>Povolení sběru informací ve FN Plzeň</p> <p>Na základě Vaší žádosti Vám jménem Útvaru náměstkyně pro ošetrovatelskou péči FN Plzeň uděluji souhlas se sběrem a zpracováním anonymizovaných dat z výsledků laboratorních metod, používaných v <i>Ústavu klinické biochemie a hematologie (ÚKBH) FN Plzeň</i>. Tento souhlas je vydáván, při splnění níže uvedených podmínek, v souvislosti s vypracování Vaší bakalářské práce s názvem „<i>Cirkulující ukazatele zánětu</i>“.</p> <p>Podmínky, za kterých Vám bude umožněna realizace Vašeho šetření ve FN Plzeň:</p> <ul style="list-style-type: none">• Vrchní zdravotní laborant ÚKBH souhlasí s Vaším postupem.• Osobně povedete svoje šetření.• Vaše šetření nenaruší chod pracoviště ve smyslu provozního zajištění dle platných směrnic FN Plzeň, <u>ochrany dat pacientů</u> a dodržování Hygienického plánu FN Plzeň. <u>Vaše šetření bude provedeno za dodržení všech legislativních norem, zejména s ohledem na platnost zákona č. 372/2011 Sb.,</u> o zdravotních službách a podmínkách jejich poskytování, v platném znění.• Údaje ze zdravotnické dokumentace pacientů, které budou uvedeny ve Vaší bakalářské práci, musí být anonymizovány.• Sběr informací budete provádět v době Vaší, školou schválené, odborné praxe a <u>pod přímým vedením</u> oprávněného zdravotnického pracovníka, kterým je paní Renata Michálková, zdravotní laborantka ÚKBH FN Plzeň. <p>Po zpracování Vámi zjištěných údajů poskytnete zdravotnickému oddělení / klinice či organizačnímu celku FN Plzeň závěry Vašeho šetření, pokud o ně projeví oprávněný pracovník ZOK / OC zájem a budete se aktivně podílet na případné prezentaci výsledků Vašeho šetření na vzdělávacích akcích pořádaných FN Plzeň.</p> <p>Toto povolení nezakládá povinnost zdravotnických pracovníků s Vámi spolupracovat, pokud by spolupráce s Vámi narušovala plnění pracovních povinností zaměstnanců. Spolupráce zaměstnanců FN Plzeň na Vašem šetření je dobrovolná.</p> <p>Přeji Vám hodně úspěchů při studiu.</p> <p>Mgr. Bc. Světluše Chabrová manažerka pro vzdělávání a výuku NELZP zástupkyně náměstkyně pro oš. péči</p> <p>Útvar náměstkyně pro oš. péči FN Plzeň tel.: 377 103 204, 377 402 207 e-mail: chabrovas@fnplzen.cz</p> <p>22. 3. 2017</p>	