

SEZNAM PŘÍLOH

1. Příjmové celotělové CT vyšetření, 3D snímek - **Ipsilaterální zlomenina pravého femuru**
2. RTG snímek - **Příčná více fragmentová fraktura pravé pately**
3. RTG snímek - **Tříštivá fraktura distální poloviny III. metatarsu, v. s. fraktura hlavičky II. metatarsu vlevo**
4. RTG snímek - **Tříštivá intraartikulární fraktura distální epifyzi radia vlevo**
5. RTG snímek - **St. p. osteosyntéze pravého femuru a pately**
6. Fotografie – **kontrolní CT hlavy z 18. 8. 2016**
7. Fotografie – **kontrolní CT hrudníku 18. 8. 2016**
8. ROTEM
9. RTG snímek – osteosyntéza, **Levá dolní končetina, K dráty**
10. Tabulka počtu polytraumat přijatých do traumacenter v letech 2005 – 2 014
11. Soběstačnost dle M. Gordon

Příloha č. 1:

Příjmové CT vyšetření z 14. 8. 2016

Hlava – hladina tekutiny v pravé čelistní dutině vyplňuje asi poloviční objem dutiny – velmi suspektní zánětlivý výpotek. Traumatické změny skeletu lebky nejsou prokázány. Morfologické změny mozkových struktur se nezobrazují, známky intra ani extracerebrální hemoragie nejsou patrné, stejně tak infra i supratentoriálně.

C páteř – blokové postavení páteře v úseku C2 – C6. Jiné změny na krční páteři nejsou prokázány.

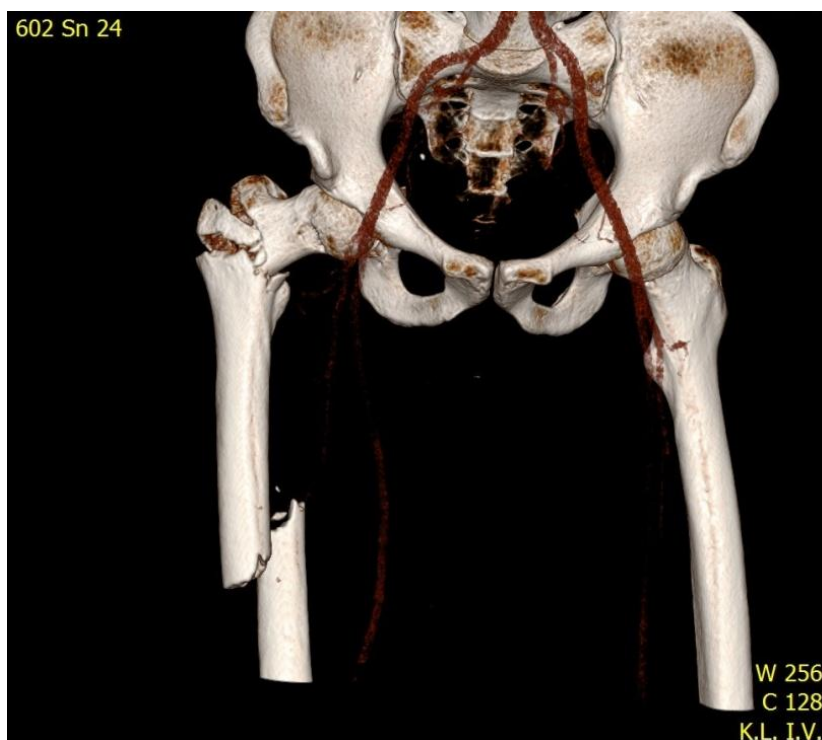
Hrudník – plicní parenchym je bez ložiskových a infiltračních změn. Pleurální dutina je volná, bez známek pneumotoraxu. CŽK je zaveden zprava do oblasti mediastina extravasálně. V okolí žíly v mediastinu se zobrazují bublinky vzduchu a drobný hematom.

Břicho – bez patrných morfologických změn v oblasti jater, malá kolekce tekutiny v okolí sleziny, slinivky, ledvin, žlučníku a žlučvodů.

Malá pánev je bez patologických změn.

Traumatické změny skeletu žeber, Th a L části páteře bez prokazatelného poškození.

Petrochanterická fraktura vpravo s varosním postavením krčku. Fraktura diafýzy femuru vpravo. Periferní úlomek je dislokován mediálně a dorsálně.



Ipsilaterální zlomenina pravého femuru – zdroj: AUTOR

Příloha č. 2:



Příčná více fragmentová fraktura pravé pately – zdroj: AUTOR

Příloha č. 3:



Tříštvá fraktura distální poloviny III. metatarsu, v. s. fraktura hlavičky II. metatarsu vlevo - zdroj: AUTOR

Příloha č. 4:



Tříštvá intraartikulární fraktura distální epifyzi radia vlevo – zdroj: AUTOR

Příloha č. 5:



St. p. osteosyntéze pravého femuru a pately – zdroj: AUTOR

Příloha č. 6:

Kontrolní CT mozku 18.8.

Aortální oblouk: přiměřené konfigurace, tepny aortálního oblouku odstupují v typickém pořadí. V oblasti odstupů výrazné artefakty – omezená možnost hodnocení.

Karotické tepny: obě společné karotické tepny v normálním průběhu a průsvitu. Karotická bifurkace oboustranně přiměřená, bez známek stenózy. Obě vnitřní i zevní karotické tepny v dalším průběhu normálního průběhu a průsvitu.

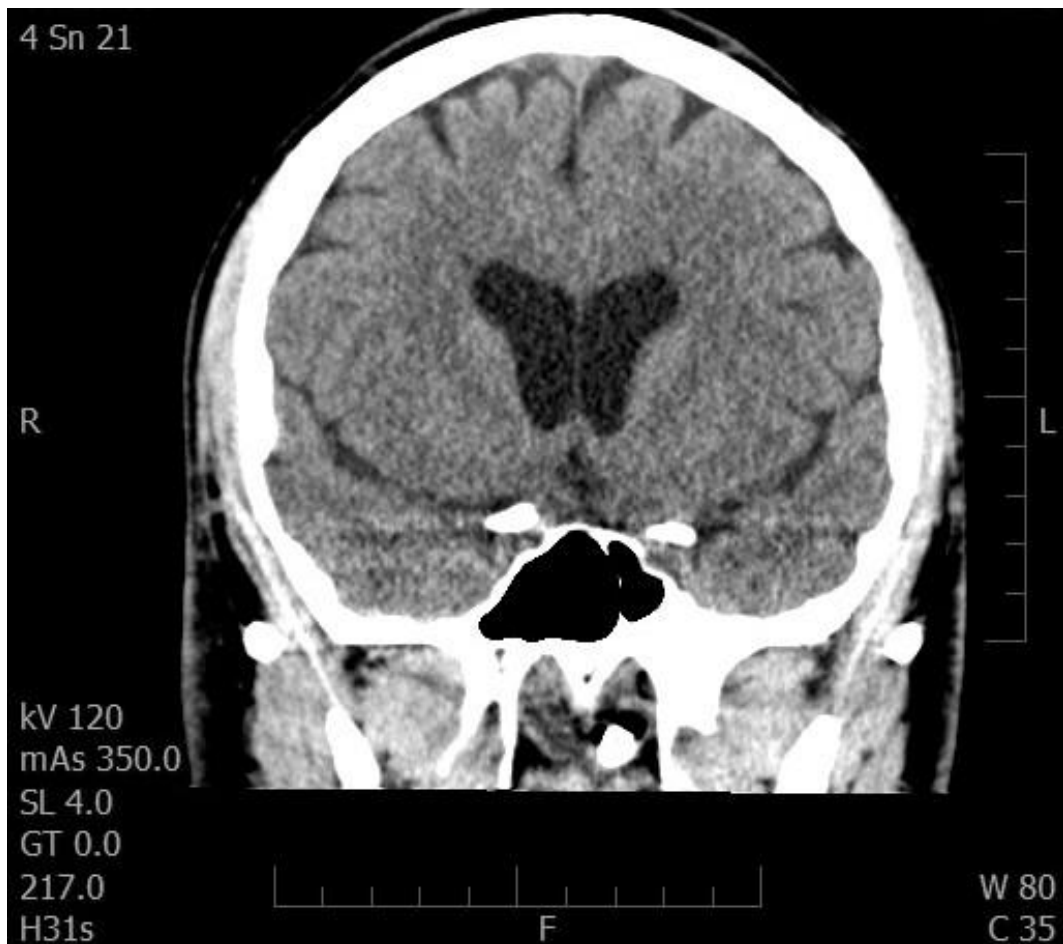
Intrakraniální tepny: vnitřní karotické tepny normálního průběhu a průsvitu. Vertebrální tepny normálního průběhu a průsvitu. Přední mozkové tepny ve střední čáře normálního průběhu a průsvitu. Střední mozkové tepny – Sylviova skupina oboustranně normální konfigurace. Zadní mozkové tepny normálního průběhu a průsvitu. Zadní mozkové tepny z vertebrobasilárního povodí, Willisův okruh obsahuje obě arterie communicans posterior. Diferencovatelná arteria comunicans anterior. Basilární tepna ve střední čáře s přiměřeným průsvitem. Mozečkové tepny normální. Postranní komory prostornější. 3. komora štíhlá, bez dislokace středočarových struktur. Bazální cisterny i 4. komora, vše volné. Oblast hypofýzy bez prokazatelné expanze.



Zdroj: AUTOR

CT mozku provedeno nativně:

Komorový systém přiměřené konfigurace, bez dislokace středočarových struktur. Bazální cisterny i 4. komora volné. Oblast hypofýzy bez prokazatelné expanze a ložiskových změn. Vyšetření neprokazuje extra či intracerebrální hemoragie. Skelet včetně báze lebni a pyramid je intaktní. (příloha č. 10)



CT hlavy – zdroj: AUTOR

Příloha č. 7:

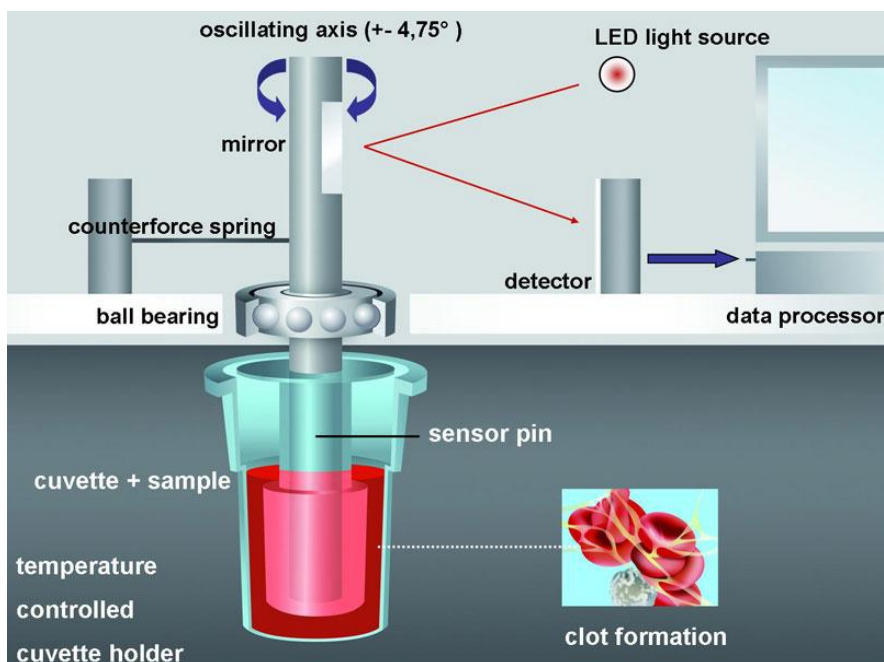
CT hrudníku:

Oboustranně fluidothorax do 1 cm. Plíce jsou rozepjaté, difúzně neostře konturované drobné, převážně alveolární opacity, až nodulace s naznačenou gravitační distribucí. Jinak bez ložiskové či zánětlivé infiltrace. Architektonika plic není jasně hodnotitelná. Bronchiální strom je volný. Mediastinum je přiměřené konfigurace, bez zvětšených lymfatických uzlin. Nejsou známky mediastinální hemoragie. Plicní arterie i aorta jsou normálního průběhu a průsvitu.



CT hrudníku – zdroj: AUTOR

Příloha č. 8:



Zdroj: <https://www.rottem.de/en/methodology/thromboelastometry/>

Metoda tromboelastografie (TEG) je využívána od roku 1948, kdy ji poprvé popsal německý hematolog H. Hartert. Díky pokrokům v technologii došlo od 80. let 20. století k rozšíření a v posledních letech přibývají studie, které podporují tuto metodu nejenom v laboratoři, ale i v klinické medicíně. Využití je především v oblasti transplantace, zejména jaterní, dále v kardiochirurgii a gynekologicko – porodnické oblasti, a také na jednotkách intenzivní péče. Ve skutečnosti je TEG jedna z mála globálních koagulačních metod, která poskytuje informace o rovnováze dvou základních a vzájemně protichůdných procesů, tvorby krevního koagula a jeho lýzi. Co se týče porovnání základních standardních laboratorních testů a TEG, Zuckermann popisuje korelace mezi maximální amplitudou (MA) TEG a hladinou fibrinogenu a trombocytů. Další autor Kang zjistil korelaci mezi časem a PTT s reakčním časem (R) TEG, mezi euglobinovým časem a časem potřebným na rozpuštění trombu (CLT, clot lysis time, parametr TEG). V současnosti se toto vyšetření objevilo také v doporučených postupech perioperačního krvácení. (Durila 2014; Galvez 2012; Schöchl 2010)

Smyslem této metody je monitorování celého průběhu hemostázy jako dynamického procesu. Běžné koagulační testy odhalují pouze to, zda se tvoří koagulum. Tromboelastometrie podává informace o tom, jak se krev sráží a zda vzniklé koagulum je

a zůstává stabilní. Pomocí tromboelastometrie se měří viskoelastické vlastnosti krve a jejich vliv na vznik koagula v prostředí imitujícím pomalý proud žilní krve. Vzorce změny elasticity umožňují určit kinetiku tvorby koagula, jeho růst, pevnost a stabilitu. Pevnost a stabilita koagula podávají informace o účinnosti hemostatických mechanismů a kinetika tohoto procesu vypovídá o adekvátním množství faktorů dostupných k vytvoření koagula. Při tvorbě koagula se v kyvetě tyto děje přenášejí na speciální píst. Základem přístroje je kyveta, která je vyhřívána na 37°C, obsahující vzorek krve o definovaném objemu. Do vzorku je ponořen měřicí trn zavěšený na torzním drátě. Pohonná jednotka vykonává rotační pohyb kyvety se vzorkem s úhlovou amplitudou 4°45'. Každá rotace trvá 10 sekund a mezi jednotlivými rotacemi je jednosekundová pauza. Trn visící na torzním drátu, který je volně ponořený v krvi, je monitorován pro pohyb. Jakmile se začnou vytvářet první fibrinová vlákna, začne se pohyb kyvety přenášet na měřicí trn. S nárůstem fibrinové sítě (síla a rychlost interakce – vazba fibrinu a trombocytů) se mění amplituda výkyvu trnu a jeho zpoždění za pohonnou jednotkou. Elektromagnetický snímač registruje změny elektromagnetického pole vyvolané pohybem torzního drátu, na němž je zavěšen měřicí trn. Elektrický signál je zpracováván počítačem. Výsledkem je grafický záznam změny smykového napětí v reálném čase v podobě tromboelastografické křivky. Během fibrinolýzy dochází k rozpouštění trombu a vazby mezi fibrinem a trombocyty, a tím se snižuje i velikost pohybu trnu. Tímto způsobem TEG dokumentuje iniciační tvorbu fibrinu, rychlost silného koagula, fibrin – trombocytovou interakci a konečnou lýzu koagula. (Galvez 2012; Schöchl 2010)

Výhodou TEG je, že má dva pracovní kanály, které je možné nastavit na různou teplotu. Pokud tedy máme podezření, že příčinou krvácení nemocného je hypotermie, můžeme si udělat vyšetření krve při aktuální teplotě pacienta a zároveň při teplotě 37°C a porovnat dané výsledky. Jakmile zjistíme, že TEG křivky jsou v obou případech shodné, můžeme vyloučit hypotermii jako příčinu krvácení, což nám pomůže v dalším diagnostickém procesu. Hlavním limitem TEG je, že nedokáže diagnostikovat poruchy primární hemostázy. Tato metoda postrádá přítomnost kolagenu a střižných sil, které hrají významnou roli v adhezi a agregaci trombocytů po dobu primární hemostázy, kde výsledkem je vytvoření primárního destičkového trombu. (Durila 2014; Galvez 2012; Schöchl 2010)

Parametry TEG

Tromboelastograf má charakteristický tvar a je definována pěti základními parametry:

R – *reakční čas* – doba od zahájení měření do okamžiku tvorby zjistitelného koagula (amplituda 2 mm). Tento interval představuje počáteční formování fibrinu a odráží přítomnost koagulačních faktorů a jejich inhibitorů. Prodlužuje se při deficitu koagulačních faktorů nebo vlivem antikoagulancií (heparin), zkracuje se u pacienta s hyperkoagulačním stavem. Normální hodnota je 5 – 8 min. Představuje iniciační fázi srážení.

K – *čas od R* po dobu dosáhnutí amplitudy 20 mm. Proto je K ukazatelem rychlosti tvorby silného koagula. Zkracuje se při zvýšené hladině fibrinogenu a vyšším počtu trombocytů, prodlužuje se antikoagulační léčbou. Normální hodnoty jsou 1 – 4 min.

Úhel α – je daný odklonem TEG křivky od horizontální linie v čase R. Podobně jako K informuje o rychlosti tvorby koagula. V případě hypokoagulačního stavu, když amplituda koagula nedosáhne 20 mm, (K je nedefinované), je úhel α spolehlivější než parametr K. Normální hodnota je 50 – 70°.

MA – maximální amplituda udávaná v milimetrech. Je to nejvyšší odchylka TEG křivky, odráží absolutní pevnost koagula, která závisí na interakci destiček a fibrinu vazbou na receptory IIb/III. Normální hodnota je 50 – 70 mm.

TMA – čas do dosažení maximální amplitudy.

G – parametr momentální síly koagula (shear elastic moduls strength nebo SEMS), je měřen v dynech na centimetr čtvereční. Je vypočítán z MA následujícím postupem: $G = 5,000 \text{ MA}/100 - \text{MA}$. Amplituda o velikosti 50 mm (normální hodnota plné krve) koresponduje s SEMS 5,000 dyne/cm². Zvýšení MA z 50 na 67 mm je ekvivalentem dvounásobku zvýšení SEMS. Proto je tento parametr citlivější na malé změny síly koagula nebo rozpadu koagula v porovnání s MA, která je měřená v mm. (Durila 2014; Schöchl 2010)

Koagulační parametr (CI) – parametr, který opisuje celkový koagulační stav pacienta, je odvozen od předešlých parametrů R, K, MA a úhlu α v nativní plné krvi. Normální hodnoty se pohybují v rozmezí od – 3.0 do + 3.0. Pozitivní hodnoty (CI > 3) poukazují na hyperkoagulační stav, negativní hodnoty (CI < - 3) poukazují na hypokoagulační stav.

Parametry LY30 a LY60 – měří procento lýzi koagula 30 a 60 minut po dosažení hodnoty maximální amplitudy. Když jsou hodnoty těchto parametrů vysoké, svědčí to

o zvýšené fibrinolytické aktivitě. Jako pozitivní pro fibrinolýzu hodnotíme LY30 > 8 %, resp. LY60 > 15 %. (Brazzel 2013; Durila 2014; Schöchl 2010)

EXTEM dokáže identifikovat poruchu srážení vnější cesty, a tak upravit terapii podáním faktorů vnější cesty srážení (faktory VII, X, V, II, I). Zde se aktivuje koagulace prostřednictvím tkáňového faktoru (tromboplastin), obdoba protrombinového času. INTEM dokáže identifikovat poruchu srážení vnitřní cesty (porucha faktorů XII, XI, X, IX, VIII, II, I). Zjišťuje se tak aktivace koagulace prostřednictvím kontaktních aktivátorů (obdoba a PTT). INTEM i HEPTEM může detekovat přítomnost heparinu. APTEM slouží k potvrzení či vyloučení hyperfibrinolýzy. Reagencium navíc obsahuje inhibitor fibrinolýzy – aprotinin. HEPTEM je průkazem či vyloučením vlivu heparinu. Můžeme díky němu kontrolovat antagonizaci heparinu protaminem. Obsahuje navíc (oproti INTEMU) heparinázu, která degraduje heparin. (Durila 2014; Schöchl 2010)

Přístroj ROTEM obsahuje dotykovou obrazovku, dá se snadno přemísťovat, je odolný vůči vibracím a otřesům, vyšetřuje hodnoty koagulace z plně nesrážlivé krve (protisrážlivý roztok citrát, popř. hirudinová nebo heparinová krev). K přístroji je připojena tiskárna, která umožňuje tisk výsledků, lze srovnávat křivky pacienta s normálním profilem. (Brazzel 2013; Durila 2014; Schöchl 2010)

Fibrinolýza a dysfunkce trombocytů mohou představovat „diagnostickou mezeru“, kterou běžné koagulační testy nepostihnou. Znamky fibrinolýzy vykazuje více než 20 % pacientů se závažným traumatem. Abnormální koagulační profil u pacientů s traumatem může mít i jiné příčiny, mezi ně pak patří deficit různých vnitřních faktorů, které pak vyžaduje specifickou substituci. Na rozdíl od běžných koagulačních testů poskytuje ROTEM celkový obraz o stavu hemostázy pacienta a dává tak přesnější představu o hlavní příčině a diferenciální diagnostice dané koagulopatie. Vyšetření pomocí ROTEM je přínosné také při hodnocení účinnosti vedení transfuzní léčby a včasné detekci hyperfibrinolýzy u pacientů s masivním krvácením. (Durila 2014; Schöchl 2010; Ševčík 2014)

Protože dlouhá léta standardně klinicky užívané laboratorní testy hemokoagulace monitorovaly pouze cestu vedoucí ke vzniku fibrinu, jako jedné složky koagula, a jiné v současné době velmi sofistikované metody jsou schopny monitorovat funkční potenciál trombocytů (agregometrie), byl hledán test, který by byl schopen poskytovat informaci

o interakci obou komponent. Molekulární mechanismy interakcí fibrinu a destiček jsou dnes prozkoumány a je jim, v souvislosti s novou generací protideštičkových léčiv, věnována rostoucí pozornost. Podstatou těchto interakcí je vazba pomocí glykoproteinových receptorů IIb/IIIa jejich exprese závisí na funkčním stavu neboli aktivaci destiček (příloha č. 13 a 14).

Analýza křivky se posuzuje podle časové osy, tedy zleva doprava. Clotting time (CT) nám ukazuje čas od začátku měření po vznik prvních fibrinových vláken, tzn. od doby aktivace koagulačních faktorů přes tvorbu fibrinu k iniciaci srážení. Narušená aktivace koagulace je indikovaná delší dobu srážlivosti (CT – clotting time). Pokud srovnáváme INTEM a HEPTM, zjistíme tak specifickou detekci účinku heparinu. Čas od iniciace srážení do doby, kdy je pevnost koagula 20 mm nám zobrazuje CFT (clot formation time) – zobrazuje kinetiku srážení (polymerizaci fibrinu, stabilizaci koagula trombocyty a F XIII). Pro CFT je též charakteristický úhel α . Maximální hodnota pevnosti koagula je zaznamenána MCF (maximum clot firmness), ukazuje nám jeho kvalitu, jeho delší stabilizaci polymerizací fibrinu (trombocyty a F XIII). Pokud je CFT prodloužený a zároveň je normální MCF, dochází k poruchám polymerace. Zatímco snížená MCF s normální CT spíše naznačuje nedostatek srážlivých faktorů (fibrinogenu či trombocytů). Za fibrinolýzu považujeme lýzu sraženiny (ML > 15 %), nebo zjištěním tvorby koagul (kratší CFT, větším MCF) při hodnocení APTEM, který srovnáváme s EXTEM. Pokud nalezneme prodloužené CT či CFT musíme uvažovat o vysokém riziku krvácení. Velikost MCF značí též riziko krvácení, pokud je křivka zúžená, riziko krvácení je vysoké. (Brazzel 2013; Durila 2014; Schöchl 2010; Ševčík 2014)

EXTEM / INTEM:

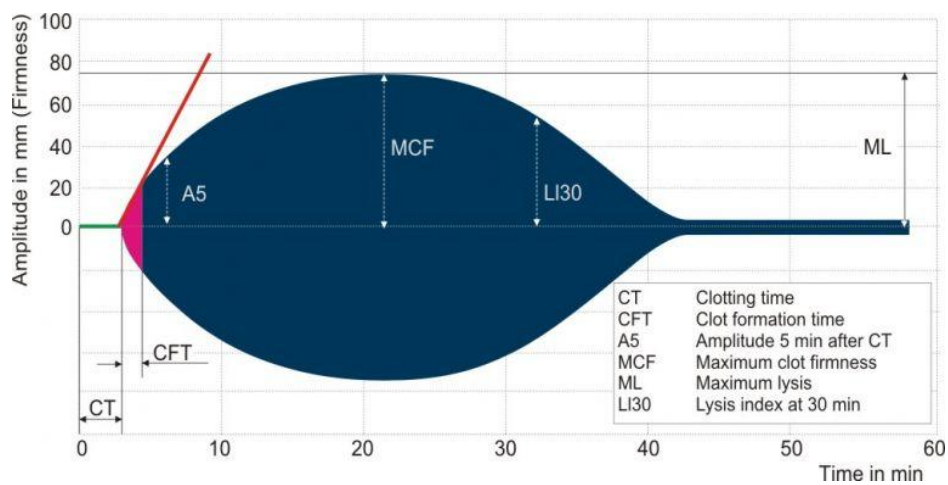
- ✓ MCF > 72 mm: v krvi je přítomno mnoho fibrinogenu, proto je zvýšený koagulační potenciál,
- ✓ MCF 50 – 72 mm: normální hodnota,
- ✓ MCF < 45 mm: riziko krvácení,
- ✓ CFT 34 – 159 s: normální hodnota,
- ✓ CFT 160 – 220 s: lehce narušená hemostáza,
- ✓ CFT > 221s: riziko krvácení,
- ✓ lýza sraženiny během 20 minut: obvykle akutní krvácení (fulminantní lýza),
- ✓ lýza během 20 – 40 minut: vysoké riziko krvácení,

- ✓ lůza po více než 40 minutách: často klinicky nevýznamné. (Brazzel 2013; Durila 2014; Schöchl 2010)

FIBTEM:

- ✓ MCF 9 – 25 mm: fyziologická hodnota,
- ✓ MCF < 9 mm riziko krvácení. (Brazzel 2013; Durila 2014; Schöchl 2010)

Zdroj: (<http://www.medista.cz/tromboelastografy-rotem/>)



Zdroj: <https://www.rottem.de/en/methodology/result-interpretation-rottem-delta-und-sig>

Příloha č. 9



Levá dolní končetina, K dráty – zdroj: AUTOR

Příloha č. 10:

Počty polytraumat přijatých do traumacentra v ČR																					
Rok přijetí	Centrum1	Centrum2	Centrum3	Centrum4	Centrum5	Centrum6	Centrum7	Centrum8	Centrum9	Centrum10	Centrum11	Centrum12	Centrum13	Centrum14	Centrum15	Centrum16	Centrum17	Centrum18	Centrum19	Centrum20	Centrum21
2004	1	0	0	5	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0
2005	28	16	0	154	31	0	124	0	0	0	1	0	0	43	66	77	0	94	0	0	294
2006	5	57	0	133	18	0	146	0	0	0	0	1	0	42	62	73	215	46	0	0	279
2007	5	112	0	167	72	1	64	0	0	0	0	0	1	39	88	84	4	25	0	0	33
2008	8	44	1	168	22	17	156	2	3	0	0	141	0	43	149	91	0	55	4	0	0
2009	4	2	1	246	30	0	236	0	37	1	3	234	402	77	165	70	108	135	1	1	0
2010	4	269	0	180	27	0	250	0	184	0	67	250	338	71	168	48	54	120	1	1	0
2011	3	287	0	290	80	0	252	0	199	0	34	288	373	60	181	36	42	37	0	1	0
2012	1	183	0	227	64	0	281	0	116	0	20	245	294	53	152	78	28	62	3	2	130
2013	2	163	0	208	23	0	222	0	101	0	0	248	280	58	62	85	31	173	0	15	160
2014	3	0	0	182	21	0	238	0	17	0	0	239	235	42	3	46	27	129	0	52	57

Zdroj: ÚZIS, NRU

Příloha č. 11:

Soběstačnost dle M.Gordon

Zdroj: <http://ose.zshk.cz/vyuka/osetrovatelska-anamneza.aspx?id=28>

Klasifikace dle Gordonové postihuje hodnocení celkové pohyblivosti, schopností najít se, umýt se, vykoupat se, upravit se, obléci se, dojít si na toaletu, pohybovat se na lůžku, udržovat domácnost, nakoupit si, uvařit si – v rámci šesti funkčních úrovní:

- ✓ úroveň 0 - nezávislý, plně soběstačný klient,
- ✓ úroveň 1 - potřebuje minimální pomoc, používá sám pomůcky a zařízení, sám zvládne 75 % činností,
- ✓ úroveň 2 - potřebuje menší pomoc, dohled, radu. Sám zvládne 50 % činností,
- ✓ úroveň 3 - potřebuje velkou pomoc (od druhé osoby nebo od přístroje), sám zvládne méně než 25 % činností,
- ✓ úroveň 4 - zcela závislý na pomoci druhých, potřebuje úplný dohled,
- ✓ úroveň 5 - absolutní deficit sebepěče, žádná aktivní účast; potřebuje úplnou pomoc nebo je neschopen pomáhat.