

Péče o polytrauma v traumacentru

Kurz urgentní medicíny 2015

M. Doleček

Oddělení urgentního příjmu KARIM

Fakultní nemocnice Brno

Lékařská fakulta Masarykovy univerzity



Klinika anesteziologie,
resuscitace a intenzivní medicíny
Fakultní nemocnice Brno
Lékařská fakulta Masarykovy univerzity

Definice

- **Trauma:** náhlé fyzické poškození mechanickou, chemickou, tepelnou a jinou energií, jejíž rozsah překračuje odolnost těla.

- **Polytrauma:** označuje současné poranění nejméně dvou tělesných systémů, z nichž postižení alespoň jednoho z nich, nebo jejich kombinace ohrožují základní životní funkce.



- Nejčastější příčina úmrtí do 40 let věku
- Zajištění adekvátní terapie od okamžiku úrazu razantně zvyšuje šance na přežití
- Četnost poranění jednotlivých systémů:
 - Končetiny včetně pánve (>80%)
 - Hlava (30 –70%)
 - Hrudník (20 –35%)
 - Břicho (10 –35%)
 - Páteř (5 –10%)
 - Koincidence poranění C páteře s poraněním hlavy 25-35%



- Závažnost a typ poranění
- Správné ošetření na místě úrazu a krátce po příjmu - „ zlatá hodina “
- Výskyt závažných onemocnění v předchorobí
- Věk (zhoršená adaptace)



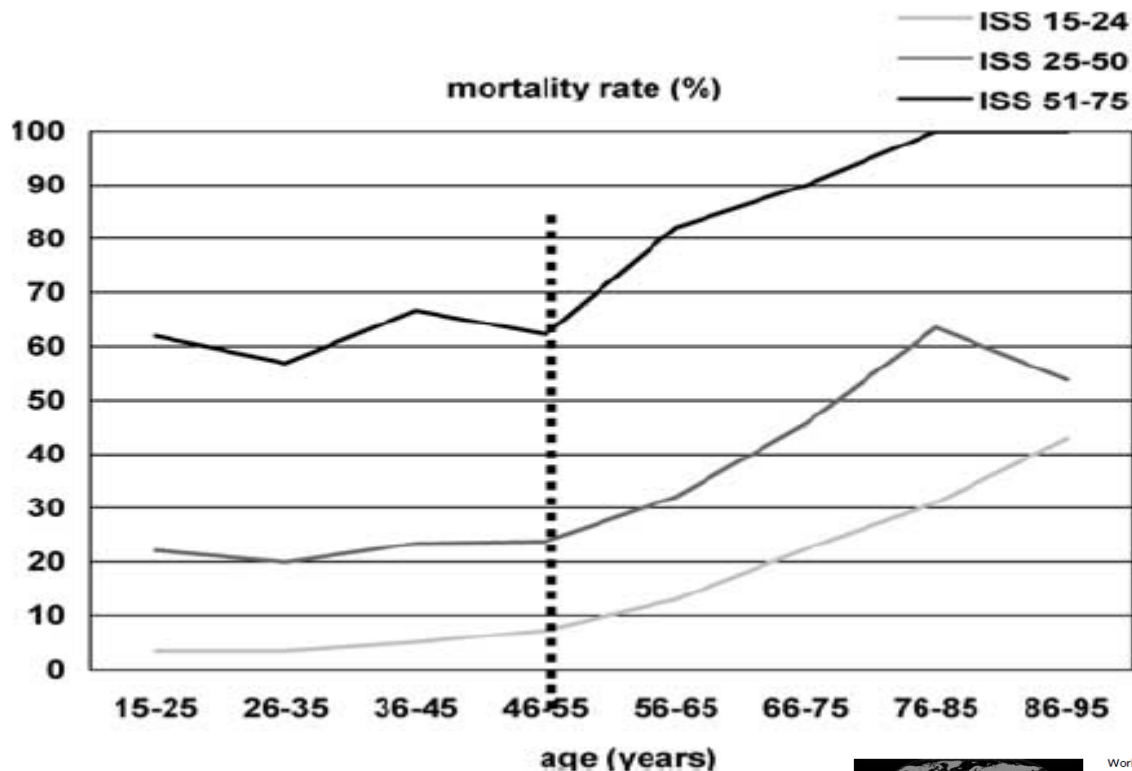
Mortalita ve vztahu k Injury Severity Score - ISS

- $ISS = A^2 + B^2 + C^2$
- Rozmezí 0-75 bodů (6= automaticky 75 bodů)
 - <9 – lehké
 - 9-15 – středně těžké
 - 16-25 – těžké
 - >25 - velmi závažné
- Úmrtnost dosahuje 50 %
 - 15 do 44 let - ISS = 40
 - 45-64 let - ISS = 29
 - >65 let - ISS = 20

Nejčastější příčina úmrtí do 40 let věku



Mortalita ve vztahu k Injury Severity Score - ISS



World Journal of Surgery 2005
Published Online: 1 October 2005

World J Surg (2005) 29: 1476-1482
DOI: 10.1007/s00268-005-7798-y

Mortality in Severely Injured Elderly Trauma Patients—When Does Age Become a Risk Factor?

Christian A. Kuhne, MD,¹ Steffen Ruchholtz, MD,¹ Gernot M. Kaiser, MD,² Dieter Nast-Kolb, MD,¹ Working Group on Multiple Trauma of the German Society of Trauma³

¹Department of Trauma Surgery, University Hospital Essen, Essen, Germany

²Department of General Surgery and Transplantation, University Hospital Essen, Essen, Germany



Úmrtí spojená s úrazy

- **Bezprostřední:** do 30 min., 50% všech úmrtí. Nejčastěji těžké poranění CNS, nitrohručních orgánů, velkých cév.
- **Časně:** do 4 hod, 30 % úmrtí. Obstrukce dých. cest, hemopneumotorax, velké krevní ztráty (lacerace sleziny, jater). **Potencionálně odvrátitelné.**
- **Pozdní:** 20%. Příčina ARDS, sepse, MOF, plicní embolizace. **Potencionálně odvrátitelné.**
 - Traumata mozku –50%
 - Těžká krvácení –30 –40%
 - Poranění hrudníku –18%



Advanced Trauma Life Support (ATLS)

- Protokolární vyšetření + terapie polytraumatu
- 1980, American College of Surgeons
- Snadno zapamatovatelný přístup vyšetření a terapie poraněného pacienta, který je jednoduše akceptovatelný jakýmkoliv zdravotníkem bez ohledu na jeho profesní zkušenosti a schopnosti

- Traumatým
- Primární vyšetření
- Sekundární vyšetření



- Techniky KPR
- Diagnostika těžkých poranění
- Stanovení priorit v neodkladné péči
- Zásady Damage control resuscitation
- Zásady Damage control surgery

- Vedoucí týmu – koordinátor (hands off)
- Anesteziolog/urgentista: řídí KPR, řeší kardiovaskulární a respirační poruchy, analgosedace, anestezie, OTI, i.v., i.o. přístupy...
- Traumatolog: zejména diagnostika, Damage control surgery, stabilizace – fixace zlomenin...
- Radiolog
- Konziliáři (neurochirurg, neurolog...)
- Sestry intenzivní péče



ATLS Předání pacienta od ZZS

- Zásadně celý tým čeká na pacienta
- Aktivní přístup – příprava a kontrola vybavení, léků... dle předpokládaného typu poranění
- Přebírá celý tým – ticho
- **MIST**
 - **M** = mechanism (mechanismus úrazu)
 - **I** = injuries (utrpěná poranění)
 - **S** = signs of injuries (známky poranění)
 - **T** = treatment (dosud podaná terapie)



- Logický sled kroků dle urgentnosti
- Co možná nejjednodušší a nejefektivnější způsob vyšetření
- Mnemotechnické pomůcky

- **A – airway** (kontrola dýchacích cest při imobilizaci krční páteře)
- **B – breathing** (kontrola ventilace)
- **C – circulation** (kontrola oběhu a krvácení)
- **D – disability** (kontrola neurologického stavu)
- **E – exposure and environment** (obnažení pacienta a kontrola teploty)



ATLS Airway

- Vyšetření dýchacích cest a zajištění jejich průchodnosti
- Oslovení pacienta
- Observace
- Výzva ke kašli
- Oxygenoterapie
- **Stabilizace krční páteře**
(krční límec, MILS– manual in-line stabilisation)



ATLS Breathing

- Zajištění adekvátní ventilace
- Nutnost odhalit nezávažnější příčiny respir. selhání – PNO, hemotorax, míšní léze... a ihned je řešit (např ↑dyspnoe + poslechový nález + oběhová nestabilita = okamžitá drenáž hemitoraxu)
- OTI, UPV
- Protokol obtížného zajištění dýchacích cest



ATLS Circulation

- Při hypotenzi předpokládat ztrátu intravaskulárního objemu
- TK_S 80-100 mmHg do vyřešení zástavy krvácení (ne kraniotrauma – $MAP > 85$ mmHg)
- 2x 16G, případně i.o.
- CVK není indikován
- Zahájení volumoterapie
- FAST (Focused Assessment Sonography in Trauma)
- Damage control surgery
- Fixace, případně i trakce zlomenin
- Masivní krvácení přednost před průchodností DC



- Rychlé zhodnocení neurologického nálezu
 - stav vědomí
 - na velikost a reakci zornic
 - potenciální poranění páteře (popis motoriky a senze)
- AVPU (Alert, Voice, Pain, Unresponsive)
- Glasgow Coma Scale (GCS)
- Poruchu vědomí považovat vždy za známku postižení CNS do vyloučení
- Dle nálezu indikace neurologického vyšetření



ATLS Exposure

- Obnažení pacienta a kontrola tělesné teploty
- Tzv. „log roll“, kdy je pacient pomocí čtyř členů trauma týmu pootočen, se zachováním osy těla, o 90 stupňů, aniž by došlo k jeho rotaci a ohrožení nestabilních zlomenin
- Nezbytné pacienta přikrýt vyhřívanou přikrývkou a pomocí vnějšího zahřívání s podáním ohřátých infuzních roztoků zajistit dosažení normotermie



- Punkce tenzního pneumo-hemotoraxu
- Punkce perikardu při tamponádě
- Naložení pánevního pásu u zlomenin pánve se známkami masivního krvácení
- Komprese (případně urgentní chir. ošetření) krvácení u poranění magistrálních končetinových cév
- Koniotomie/tracheostomie
- Tekutina při FAST + oběhová nestabilita – Damage control surgery ke kontrole krvácení
- Dekompresní kraniektomie
- Torakotomie (>1500 ml krve v drénu)
- Zevní fixace otevřených zlomenin



- „Head-to-toe“ vyšetření
 - Hlava a maxilofaciální oblast
 - Krční páteř a krk
 - Hrudník
 - Břicho a pánev
 - Záda a perineum
 - Končetiny
 - Laboratorní vyšetření (pokud nebylo provedeno při zajištění žilních vstupů)



ATLS Sekundární vyšetření

- Močový katétr (teplotní čidlo)
- Žaludeční sonda a
- Dokončit diagnostiky méně závažných poranění
 - Cílená RTG diagnostika
 - Kontrastní urografie
 - Angiografie
 - Transesofageální sonografie
 - Bronchoskopie
 - Esofagoskopie ...
 - Často transport mimo UP – nutná stabilizace a načasování
- Konziliární vyšetření



ATLS Sekundární vyšetření

- ATB proylaxe
 - podezřením na perforaci GIT
 - otevřené zlomeniny
 - otevřené poranění hlavy s únikem moku
 - nejednoznačné názory
 - max 24-48 hodin
- Antitetanická profylaxe
- Kontrola a korekce vnitřního prostředí
- Pokračování v dosažení teplotního optima
- Pokračování ve volumoterapii, hemoterapii
- Dokončení diagnostiky
- Definitivní plán ošetření



- Výkony, postupy vedoucí ke stabilizaci oběhu (obnovení perfúze):
 - Volumoterapie
 - Hemoterapie

- a zamezení dalších ztrát krve → korekce:
 - Koagulopatie
 - Acidózy
 - Hypotermie



- Hypotenze není 100% známka přítomnosti šoku
- 100% známka je přítomnost orgánové hypoperfúze/dysfce
- Příčina:
 - Ztráta intravaskulárního volumu – **hemoragický šok**
 - Obstrukční šok (tenzní PNO, tamponáda perikardu)
 - Neurogení šok
 - Seps?

Cíle objemové resuscitace : TK_s 80-100 mmHg (KCP MAP > 85 mmHg), puls < 120/ min, SpO₂ > 96%, diuréza > 0,5 ml/hod, laktát/s < 2,4 mmol/l, Hb 90 g/l



Volumoterapie

- V první fázi u oběhově stabilních do vyloučení dutinového poranění aplikace krystaloidů min. **10 ml/kg/hod**
- Při známkách hypovolémie podat **bolus až 2000 ml** náhradních roztoků
- Při neadekvátní odpovědi na bolus a při podezření na krevní ztrátu je indikována **hemoterapie**
- **Vždy podávat ohřáté roztoky (37°C)**
 - Prevence hypotermie
 - Aktivní ohřev hypotermického pacienta
 - Prevence/korekce koagulopatie



Table 3 American College of Surgeons Advanced Trauma Life Support (ATLS) responses to initial fluid resuscitation*

	Rapid response	Transient response	Minimal or no response
Vital signs	Return to normal	Transient improvement, recurrence of decreased blood pressure and increased heart rate	Remain abnormal
Estimated blood loss	Minimal (10%-20%)	Moderate and ongoing (20%-40%)	Severe (>40%)
Need for more crystalloid	Low	High	High
Need for blood	Low	Moderate to high	Immediate
Blood preparation	Type and crossmatch	Type-specific	Emergency blood release
Need for operative intervention	Possibly	Likely	Highly likely
Early presence of surgeon	Yes	Yes	Yes

* 2000 ml of isotonic solution in adults; 20 ml/kg bolus of Ringer's lactate in children.

Table reprinted with permission from the American College of Surgeons [37].



„Krevní banka“ na OUP

- Každá minuta při ŽOK je drahá
- Velká krevní banka cca 1 minuta chůze od OUP
- Ale někdo tam musí dojít, žádanky, protokoly...
- Co nejbliž k pacientovi umístit život zachraňující přípravky:
 - EBR 0-
 - ČZP AB -
 - Fibrinogen
 - PCC (Ocplex)



Koagulopatie

Suplementace:

- **Čerstvě zmražená plazma**
 - Vitální indikace AB Rh-
 - Iničiální dávka 10-20 ml/kg (4-8 TU)
- **Trombonáplav**
 - Cíl 50-100 x10⁹/l
 - Iničiální dávka 4-8 TU (50 ml!!!)
 - Kontrola za 1 hodinu od podání



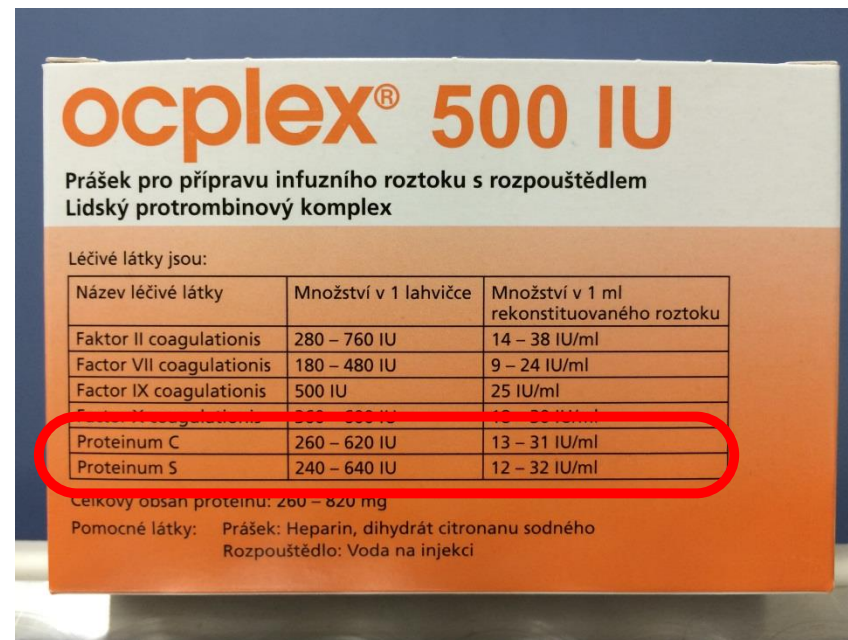
Masivní transfúze - poměr??? 1:1:1 (CAVE PLT TU = 50 ml)

- **Fibrinogen**
 - trigger < 1,5 g/l
 - Iničiální dávka 3-4 g



Suplementace:

- **Koncentráty protrombinového komplexu f. II, VII, IX a X**
 - Zvrácení účinků kumarinových derivátů
 - Koagulopatie u polytraumat
 - Přímé inhibitory trombinu a f X
 - Iniciální dávka 20-25 UI/kg (1500 UI) NOAC 50 UI/kg
- **Ocplex**
 - Vyvážený poměr
 - Protein C a S (K dependentní inhibitory koagulace) – nízké riziko trombogenicity



Suplementace:

- **Ionizované Ca⁺⁺**
 - Cíl 1,1-1,3 mmol/l
 - Citrát – CAVE ČZP, trombonáplav!
 - Hypoperfúze, acidóza, hypotermie, pokles jaterních funkcí
- **Antifibrinolytika** - tranexamová kys.
 - Prokázaná fibrinolýza x paušální podání ?? = VŽDY
 - 10-15mg/kg + kontinuálně 1-5mg/kg/hod
- **Koncentráty jednotlivých faktorů** - VIII, XIII
- **AT III** – není indikován
- **Desmopresin** – blokátory destiček – ASA, mikrovaskulární krvácení



- **NovoSeven** – rF VIIa
 - Nadále off label
 - Nutná suplementace před podáním Novoseven na tyto hodnoty:
 - Hct >24% (Hb > 60 g/l)
 - PLT > 50,000 ×10⁹/l
 - Fibrinogen > 1.5 g/l
 - Korekce
 - Hypotermie
 - Acidozy (pH>7,2)
 - Hypokalcemie
 - Dávka ?? 100-140 ug/kg, opakování 2-3x à100ug/kg



Terapie:

- **Aktivní zahřívání jádra:** teplé infúzní roztoky, ohřátá zvlhčená vdechovaná směs, výplachy žaludku a moč. měchýře teplým roztokem, peritoneální laváž, mimotělní oběh, hemodialýza.
- **Aktivní externí zahřívání:** teplé horkovzdušné přikrývky, teplá voda... Nebezpečí prudkého ochlazení jádra při náhlé periferní vazodilataci, rychlé vyplavení kyselých metabolitů.
- **Pasivní externí zahřívání:** spont. ohřívání v teplé místnosti, přikrývka. Schopen sám produkovat teplo.



European guideline 2013: management ŽOK po traumatu

Iniciální resuscitace a prevence dalšího krvácení

- Je doporučeno, aby **čas mezi vznikem poranění a operačním výkonem** k zástavě krvácení byl **minimalizován** u pacientů s potřebou urgentní zástavy krvácení. (Grade 1A)

Maximální komprese časové osy:

- Přizpůsobit nejen pracovní postupy ale i dispozice urgentního příjmu
- Žádné převážení pacienta mimo UP
- POCT
- Okamžitý přístup k zobrazovací diagnostice a snímkům z ní
- Maximum život zachraňujících přístrojů, přípravků **mít opravdu po ruce**



„Krevní banka“ na OUP

- Každá minuta při ŽOK je drahá
 - Velká krevní banka cca 1 minuta chůze od OUP
 - Ale někdo tam musí dojít, žádanky, protokoly...
 - Co nejbliž k pacientovi umístit život zachraňující přípravky:
 - ED 0-
 - ČZP AB -
 - Haemocompletan
 - Ocplex
- ED - de leukotizované erythrocyty
- o 3 řády méně leukocytů než u EBR
 - ED standardně max 14 dní staré
 - krevní přípravky jsou do podání majetkem TTO



- Není doporučeno používat hematokrit jako jediný marker přítomnosti krvácení. (Grade 1B)
- Je doporučeno monitorovat buď **laktát**, nebo **deficit bazí** jako citlivý test k odhadnutí tíže krvácení a šoku a jeho monitorování. (Grade 1B)
 - K monitoraci využít výhody Point of Care Testing (**POCT**)
 - Odběr **minimálního množství** krve (odběr do kapiláry)
 - **Žádné žádanky** 😊
 - Přesnost srovnatelná s laboratorními metodami
 - **Výsledek v řádech minut** (2-3 minuty od odběru)
 - Možnost datového přenosu do NIS, systém vnitřních a vzdálených kontrol iQM
 - Výrazné urychlení diferenciální diagnostiky
 - Možnost **korekce výsledků dle aktuální teploty pacienta**
 - Možnost nastavení normálních hodnot dle pohlaví a věku
 - Optimálně kombinace POCT s klasickou laboratoří



GEM Premier 4000

- Přehled měřených analytů:
 - Jediná kazeta
 - **ABR a krevní plyny**: pH, pCO₂, pO₂
 - **Elektrolyty**: Na⁺, K⁺, Cl⁻, Ca⁺⁺
 - Další analyty: Glu, Lac
 - Frakce hemoglobinu: O₂Hb, **COHb**, **MetHb**, HHb
 - **Hematokrit**
- Přehled dopočítaných parametrů.
 - ABR: **BE**, HCO₃⁻, tHb, O₂sat
 - Možnost dopočítání širokého spektra dalších parametrů (např. CaO₂, CvO₂, sO₂, Qs/Qt a po zadání doplňujících údajů (např. FiO₂ atd.) PaO₂/FiO₂, A-aDO₂.)
- Plánované rozšíření spektra:
 - Urea, kreatinin, bilirubin



*So advanced, it's simple.
So simple, it's revolutionary.*



Trombelastografie

- Metoda založená na měření změn viskoelastických vlastností krve během tvorby krevního koagula; graficky znázorňuje proces polymerizace fibrinu.
- Bedside posouzení
 - procesu tvorby
 - stability krevního koagula
 - fibrinolýzy
- Výsledek shrnující počet/funkci destiček, proteáz i inhibitorů koagulačního systému, a také fibrinolytického systému

Qualitative Interpretation

Normal



Anticoagulants/hemophilia



Platelet Blockers



Fibrinolysis



Hypercoagulation

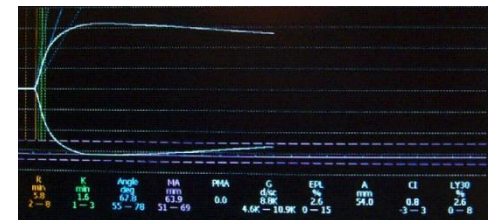
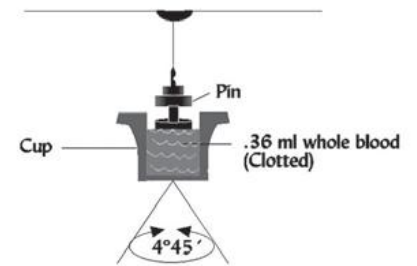


D.J.C

Stage 1



Stage 2



Trombelastografie

Další možnosti TEG

- **Funkční fibrinogen**

- Odizolování podílu počtu trombocytů na pevnosti krevního koagula
- Lze dělat zároveň na druhém volném kanále s TEG vyšetřením

- **Funkčnost destiček**

- Vyšetření stupně blokády antiagregačních léků
 - Agonisté Thromboxanu A2 (ANP)
 - Blokátory GpIIb/IIIa (abciximag)
 - Inhibitory ADP (clopidogrel)

- **RapidTEG**

- Iniciace tkáňovým faktorem
- Kompletní analýza 15-20 min

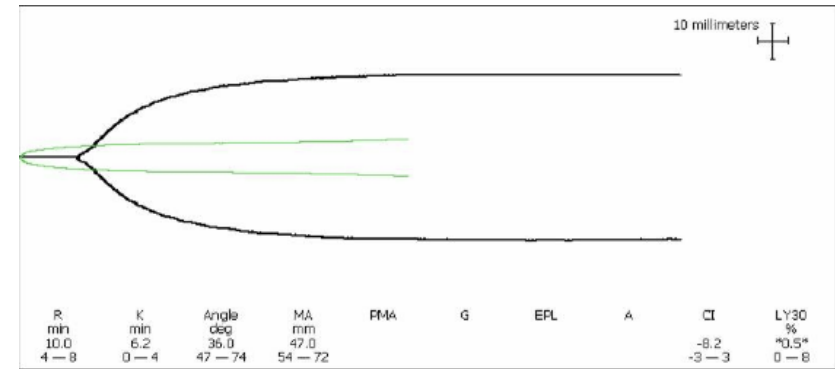
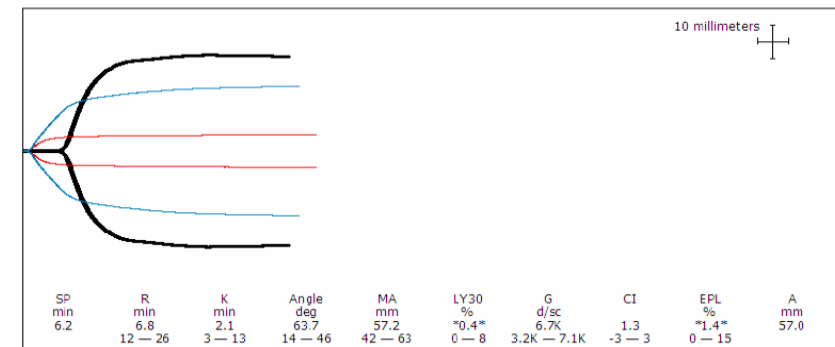
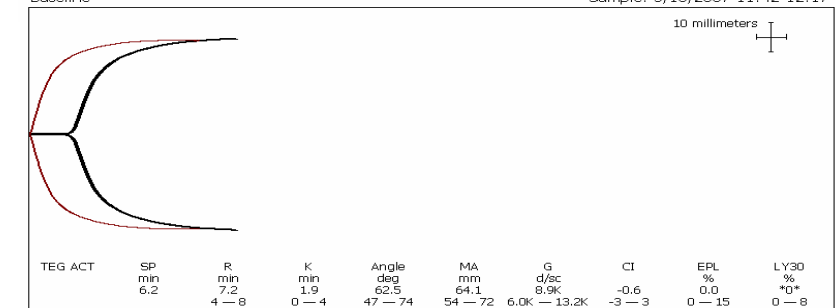


Figure 4. Superimposed Functional Fibrinogen and kaolin test results.



Baseline 1 Kaolin Sample: 5/16/2007 11:42-12:17



ATLS Zobrazovací vyšetření

- Primární vyšetření
 - FAST v bodě „C“
- Sekundární vyšetření
 - RTG S+P, AP pánve, AP + boční C páteře
 - RTG tč. nahrazováno spirálním CT (výběrově x celotělové)
 - Vždy na podkladě domluvy a úzké spolupráce anesteziologa a traumatologa
- Intervenční radiologie (embolizace, stenty)





KREVNÍ BANKA

ROZMRAŽOVAČKA PLAZEM

OHŘÍVAČKA INFÚZÍ





CT

OBRAZOVÁ DOKUMENTACE

TEG

POTRUBNÍ POŠTA

OPERAČNÍ SÁL

ANALYZÁTOR GEM 4000



Děkuji za pozornost

