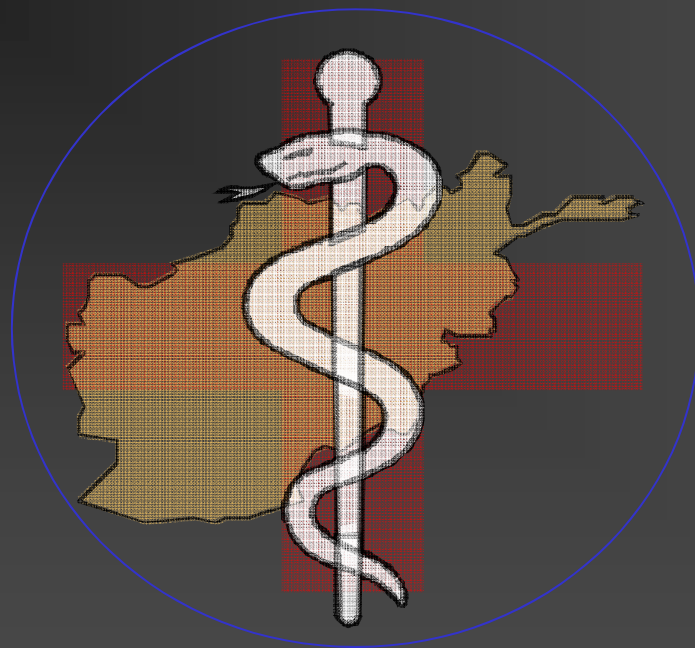


Robbanásos sérülések sebészi ellátása



dr. Várhelyi Levente, PhD o. alez.
főorvos
MH Egészségügyi Központ Honvédkórház
Baleseti Sebészet



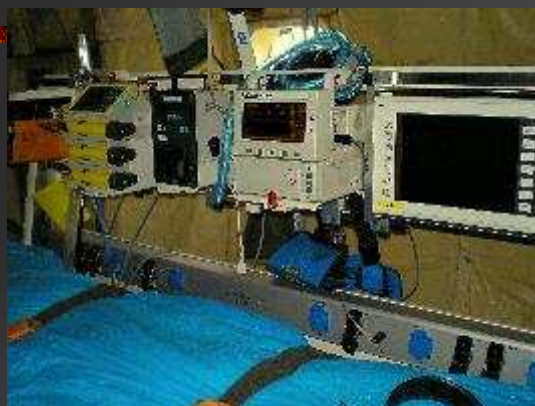
Észak-Afganisztán



Sérültellátás műveleti területen



MedEvac



ISAF Role 3 Német Tábori Kórház,

Camp Marmal, Mazar e Sharif,
Afganisztán



Robbanásos sérülés

- Hasonlóság a lövési sérülésekhez
- Súlyos, összetett sérülés
- Többszörös sérülés
- Kiterjedt szöveti károsodás
- Nagyszámú szövődmény

Robbanások előfordulása

- Helyi háborús konfliktusok
- Aknák
- Terrorizmus
- Ipari balesetek



Természeti katasztrófák (vulkánok)



Magyarország

- Katonai balesetek
- Petárdák
- Ipari balesetek
- Bűnözés



Hadszintér

- IED
- Bombák
- Gránátok
- Tüzérségi löszerek
- RPG
- Rakéták
- Aknák (gyalogság, jármű)
- EBW, FAE



A robbanás fizikai alapjai

- Nyomásváltozás (lökéshullám, nyomáshullám)
- Vibráció
- Repeszhatás
- Lángthatás
- Mérgező gázok, égéstermékek
- Légvákuum-jelenség



A robbanás hatásai

- Mechanikai
- Hő



Beosztás

- Elsődleges (Blast Over Pressure - BOP, barotrauma)
- Másodlagos (repszhatás)
- Harmadlagos (az emberi test hely- és helyzetváltozása)
- Negyedleges (hő, toxikus)
- Ötödleges (kémiai, biológiai, sugárzás)

Elsődleges sérülés

- Légtartalmú szervek sérülése (tüdő, GI)
- Dobhártyasérülés (35 kPa felett), közép- és belsőfül sérülés
- Bevérzések a hypopharynx nyálkahártyáján



Elsődleges sérülés: tüdő

- 100 kPa felett
- Tüdő zúzódás – „blast lung”
- Bevérzésekől az állományroncsolódásig (fokális, multifokális, diffúz)
- PTX (alveoláris szeptumok szakadása, mely a pleuraűrbe vezet)
- Légembolia és következményes koszorúsér isémia (az alveolusok és intralobuláris venulák közötti fal szakadása)
- ARDS

Blast Lung



Elsődleges sérülés: hasüreg

- Bevérzések, perforáció, roncsolódás
- Késői tünetek (6-96 óra)
- Leginkább a vastagbél érintett (ileocecalis táj), ahol a gázok felgyülemlenek
- Mesenterium
- Máj- és lépsérülés !



Elsődleges sérülés: végtagok

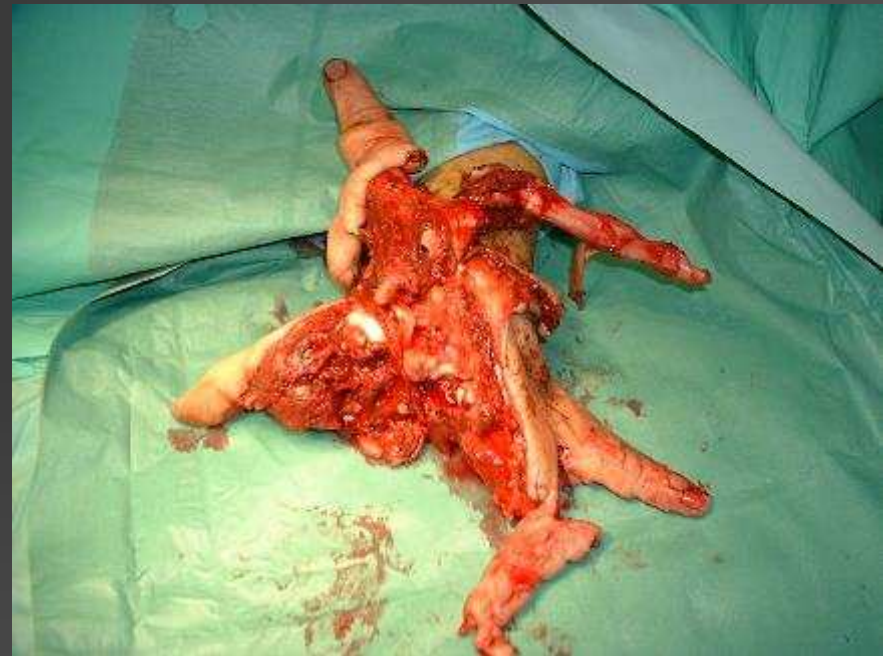
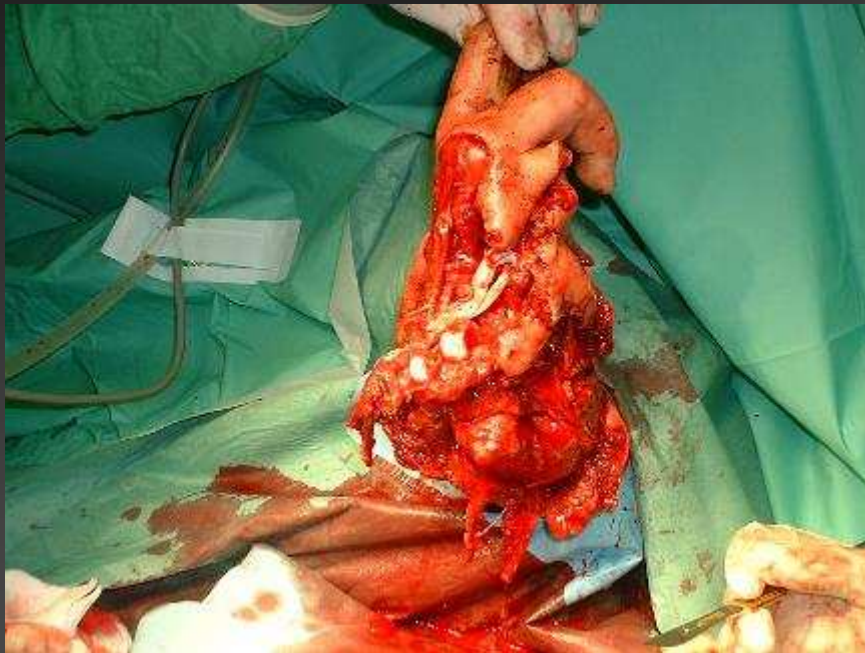
- Igen magas túlnyomás
- Kiterjedt roncsolódás, amputáció
- Főleg gyalogság elleni aknák okozzák



Hő- és mechanikai hatás, amputáció



Amputáció



Robbanás zárt térben



Másodlagos robbanásos sérülés

- Elsődleges és másodlagos repeszhatás
- Nagy mechanikai energia és károsodás
- A környezetben lévő tárgyak által okozott sérülések
- Behatóló sérülések



Harmadlagos robbanásos sérülés

- A test hely- és helyzetváltozása
- A test ütközése a környezetben lévő tárgyakkal
- Törések
- Koponyatörések nagy száma
- Betemettetés
- Crush-szindróma



Negyedleges robbanásos sérülés

- Hő- és lángthatás
- A robbanási gáz magas hőmérséklete
- Toxikus gázok belégzése
- CO



Ötödleges robbanásos sérülés

- Kémiai hatás
- Biológiai ágensek
- Sugárzás
- „Dirty bombs”

Lágyrészkárosodás



- Kiterjedt roncsolás
- Szennyezett sebek
- Mechanikai és hőkárosodás egyidejűleg
- Nagy ödémahajlam
- Több szöveti struktúra érintett
- Idegentestek
- A lágyrészek állapota és keringése meghatározza a végtag sorsát

Csontsérülések

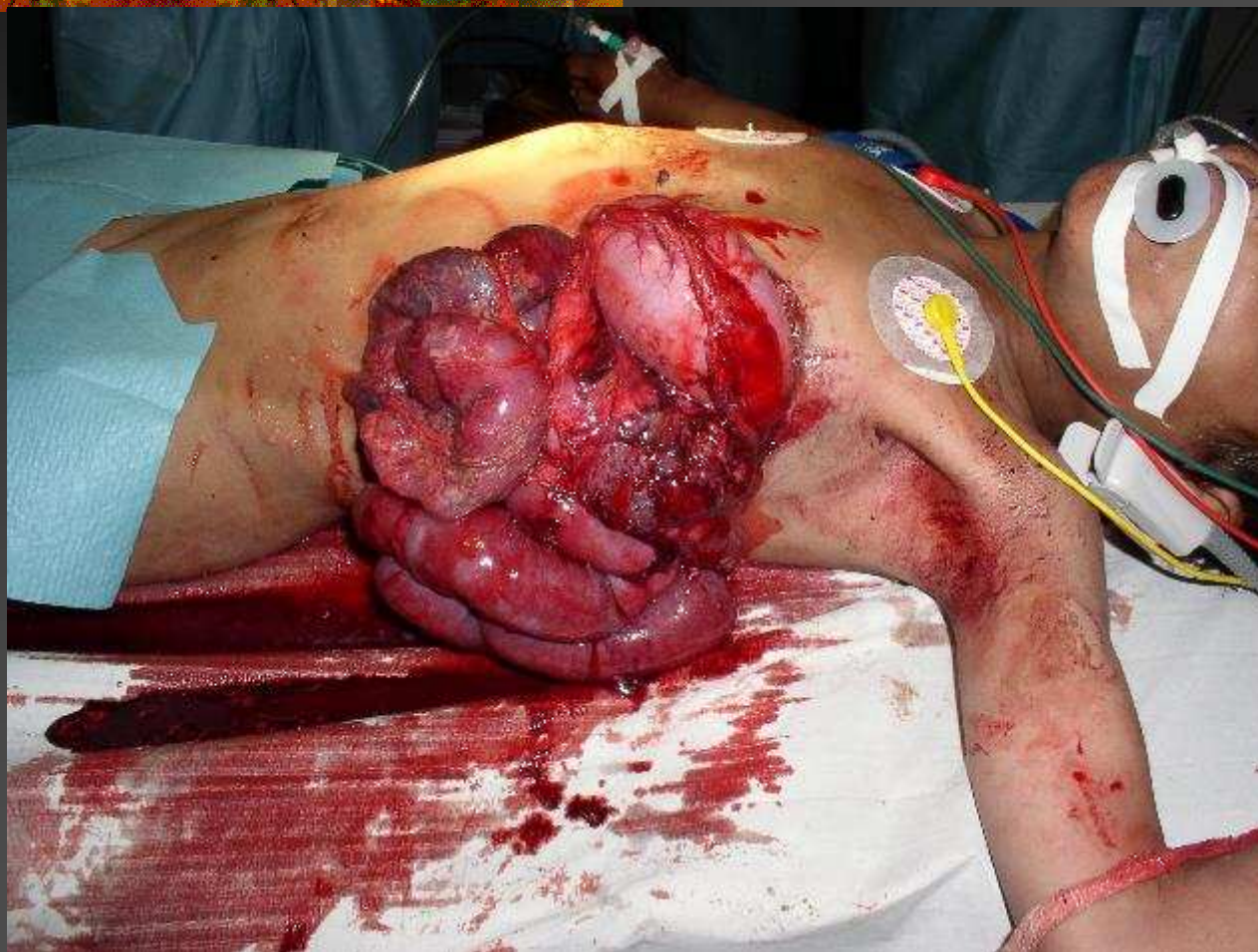


- Direkt mechanizmus
- Gyakori nyílt törések
- Nehezen vagy nem osztályozható törések
- Kiterjedt romzóna, csonthiány
- Elhalt csont és lágyrész
- Esetenként lehetetlen rekonstrukció

Behatoló mellkasi sérülés



Behatóló hasi sérülés



Behatólító koponyasérülés



Sérültellátás

- Tömeges sérültszám valószínű
- Politraumatizáltak
- Többszörös sérültosztályozás



Diagnosztika

- Az esemény körülményeinek tisztázása
- Fizikális vizsgálat, FAST (mellkas, has)
- Spirál CT: trauma scan
- Mellkas RTG: blast lung
- Hasi UH CT hiányában
- Végtagi RTG



Műtéti sérültellátás

- Damage control (primer feltárás, vérzéscsillapítás, intenzív osztályos kezelés, tervezett reoperáció)
- Sebellátás speciális szabályai, halasztott sebzárás
- A lágyrészek állapota meghatározó
- Keringés helyreállítása
- Széles spektrumú antibiotízis terápiás dózisban
- Törések: extrafokális rögzítés, intrafokális antibiotízis
- Compartment-szindróma: azonnali fasciotomia
- Amputáció kiterjesztett indikációja



Sebellátás

- Lágyrészkárosodás felmérése
- Antibiotikumok
- Tetanus profilaxis
- Széles kimetszés az ép szövetekben, debridement
- Idegentestek eltávolítása
- Mechanikai és kémiai sebtisztítás

Sebellátás

- Érsérülések elsődleges ellátása a végtag megmentése érdekében
- Ideg- és ínsérülések ellátása csak a második lépésben
- Nyílt ízület: arthrotomia, debridement, drainage, rögzítés
- Fasciotomia compartment szindróma gyanúja esetén
- Az elsődleges sebzárás TILOS !!!
- Steril kötés, rögzítés
- Dokumentáció

Arteria axillaris sérülés



Töréskezelés

- A végtag keringése meghatározó
- Gyakori nyílt törések (debridement)
- Kétirányú (AP és oldal) RTG
- Vértelenítő mandzsetta használata
- Érsérülés ellátása, keringés helyreállítása
- Belső rögzítés kerülendő
- Külső rögzítők



Töréskezelés



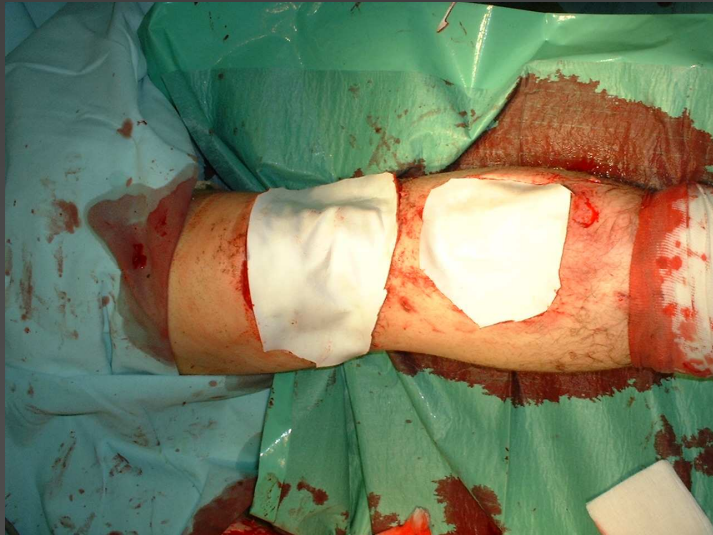
- Zárt, elmozdulás nélküli törések konzervatívan kezelendők
- Kéz sérülés: Kirschner-drót oszteosztézishez
- Végtag felpolcolása, hűtése
- A kötés és a gipsz felhasítása
- Szoros megfigyelés (compartment szindróma)

Halasztott sebzárás



- 3-10 nap múlva, gyulladássos jelek hiányában
- Ismételt kimetszés
- Jó keringés
- Műtőben
- Másodlagos varrat, lebenyplasztika
- A szövetek feszülése kerülendő
- Megfigyelés
- Gyulladássos jelek esetén azonnali ismételt feltárás !

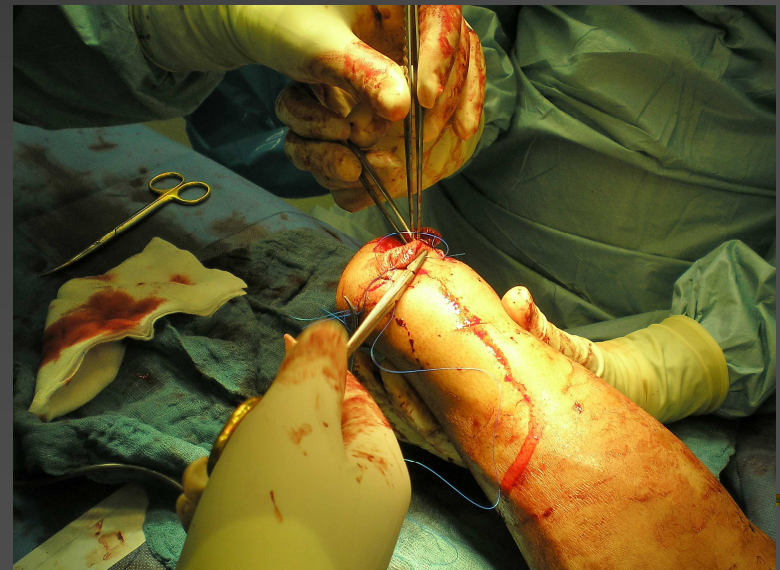
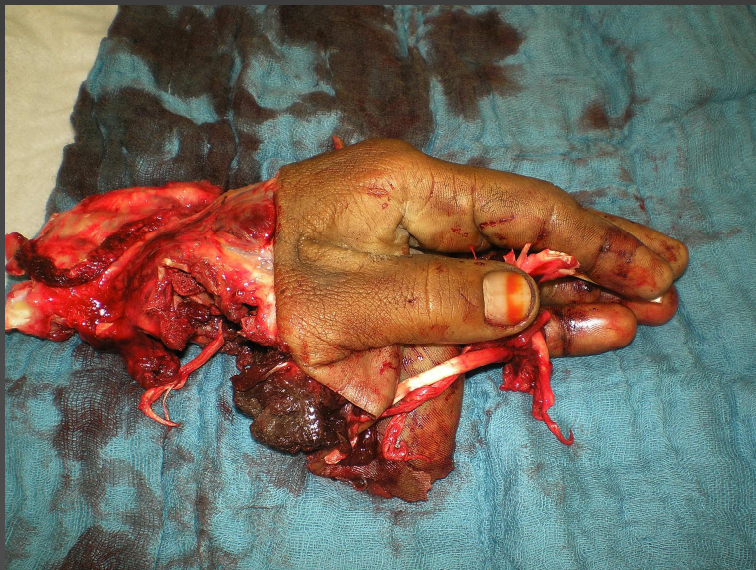
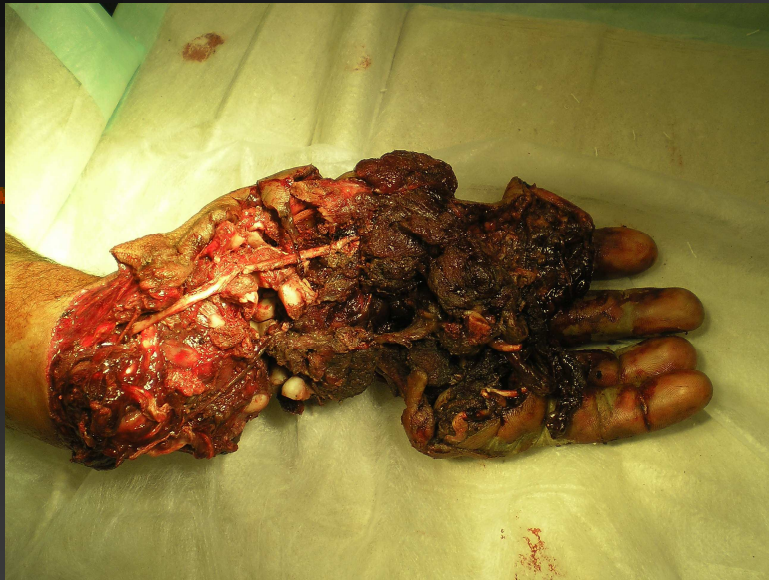
Kimetszés, átmeneti fedés, másodlagos bőrpótlás



Jármű robbantás, Baglani Jadid, 2008.11.16.



Iniciáló töltet, Mazar e Sharif, 2008.12.31.

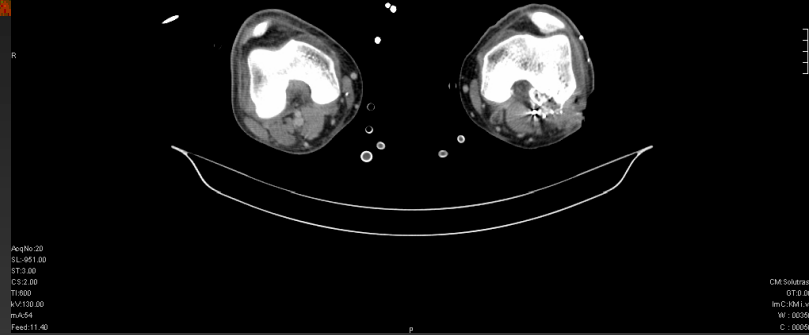


Konvoj robbantás, Kandahar, 2009.01.09.



Name: M201/07 mm
ID: 02209
DOB: 1979.01.01
Date: 2009.01.09
Time: 11:37:16
No.: 224
x: 1.39

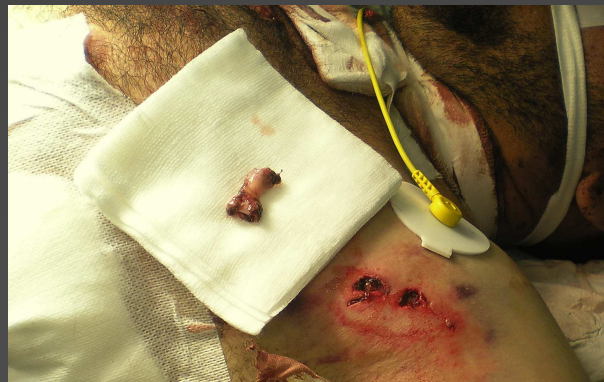
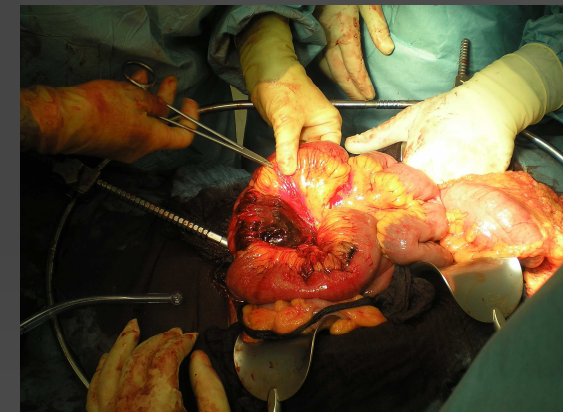
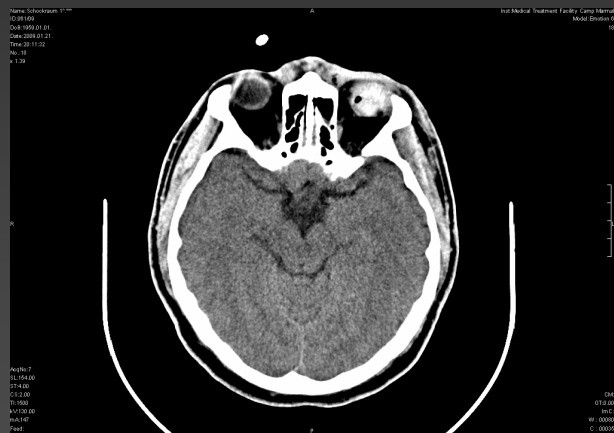
Int: Medical Treatment Facility - Camp Maimai
Model: Emotion 6
324



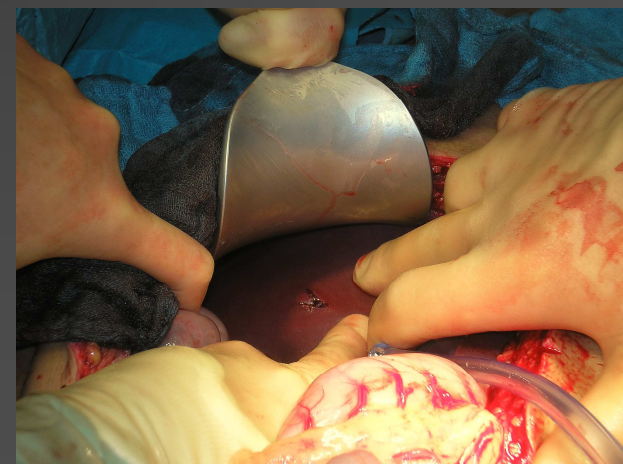
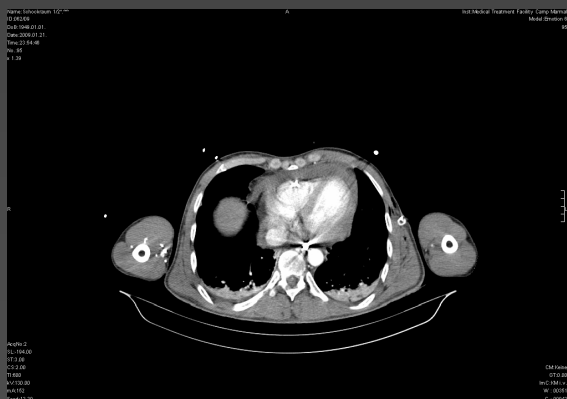
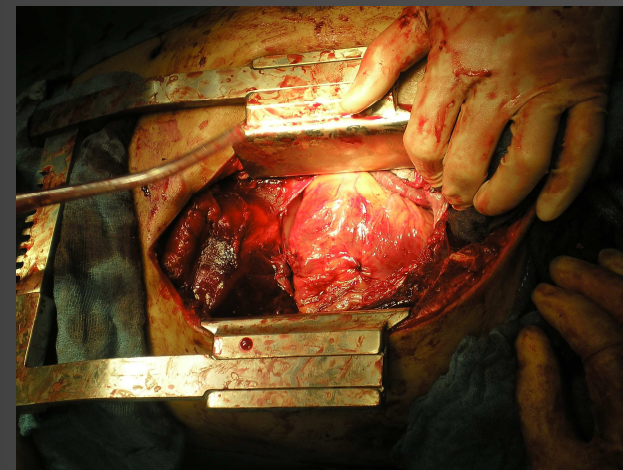
Konvoj robbantás, Kandahar, 2009.01.09.



Suicide bomber, Baglani Jadid, 2009.01.21.



Suicide bomber, Baglani Jadid, 2009.01.21.



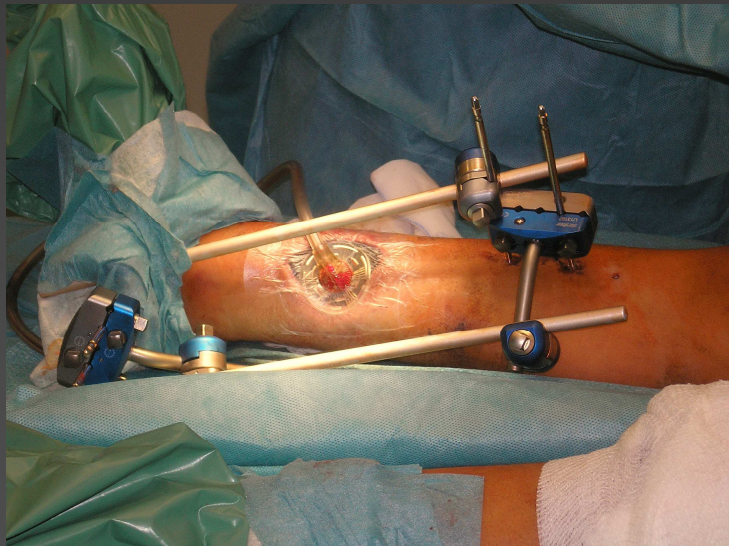
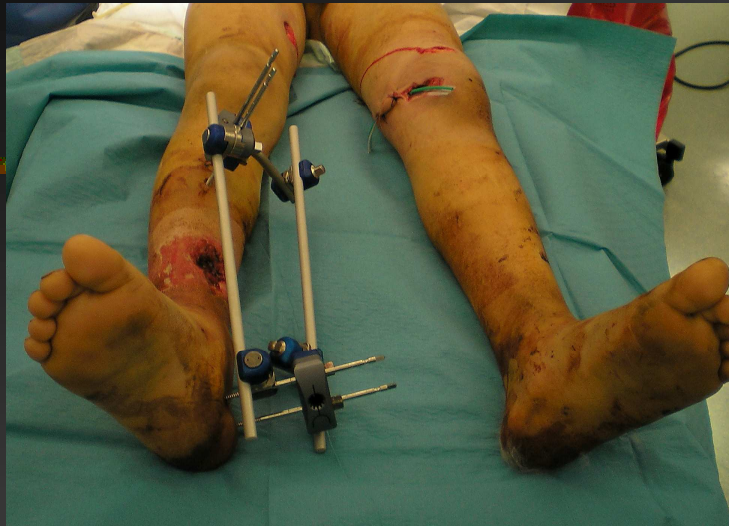
Benzin robbanás, Mazar e Sharif, 2009.02.02.



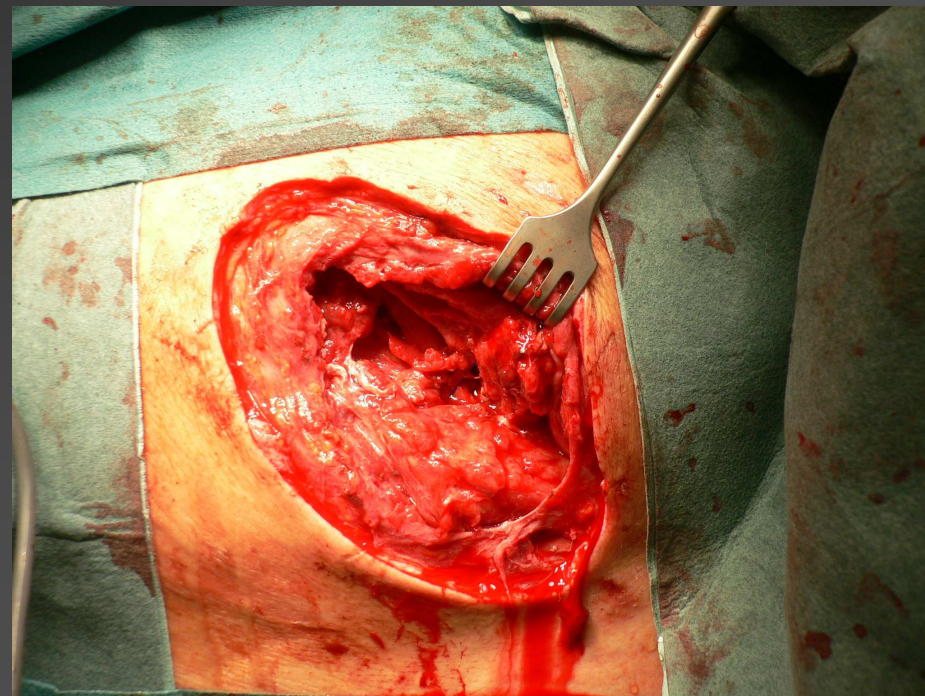
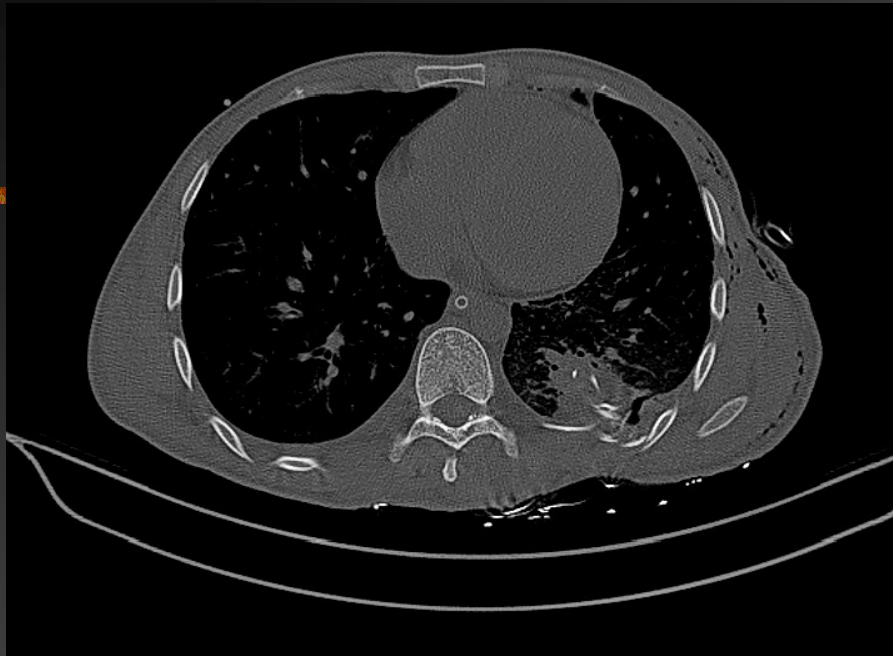
Kézigránát, Maymaneh, 2009.02.08.



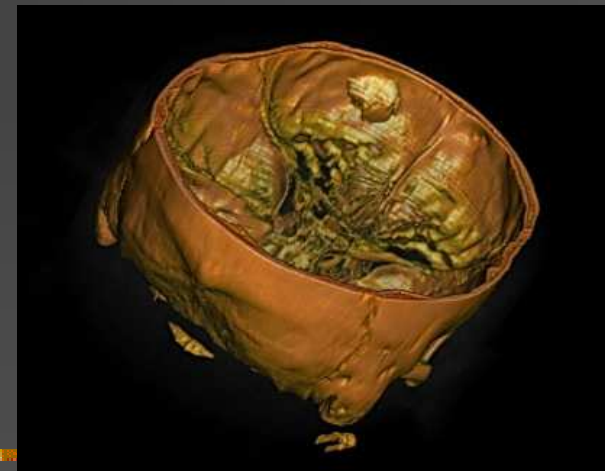
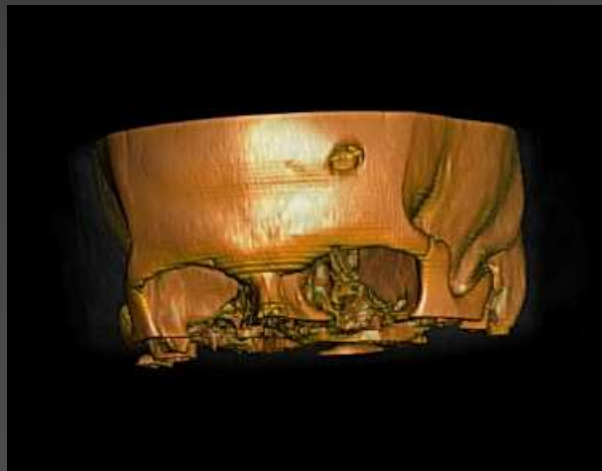
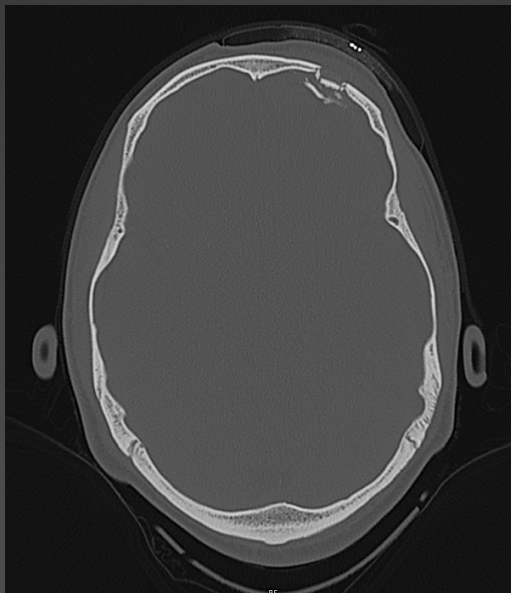
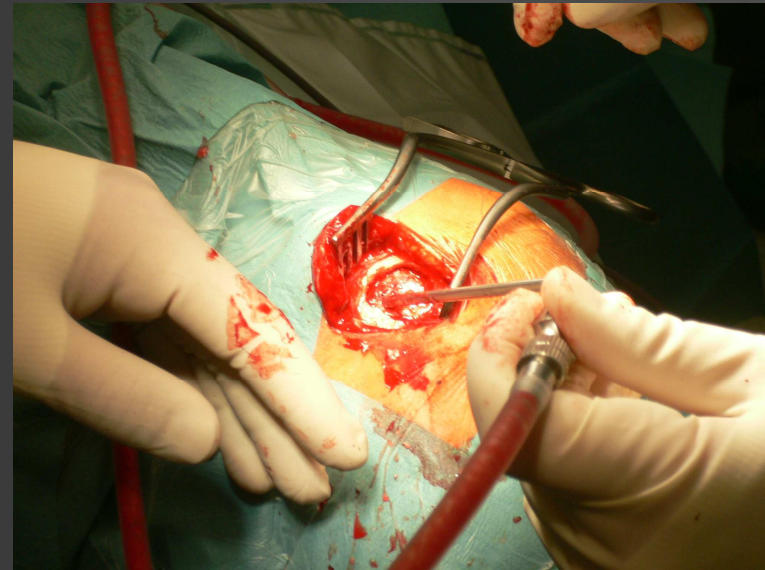
IED-készítő, Meymaneh, 2010.01.31.



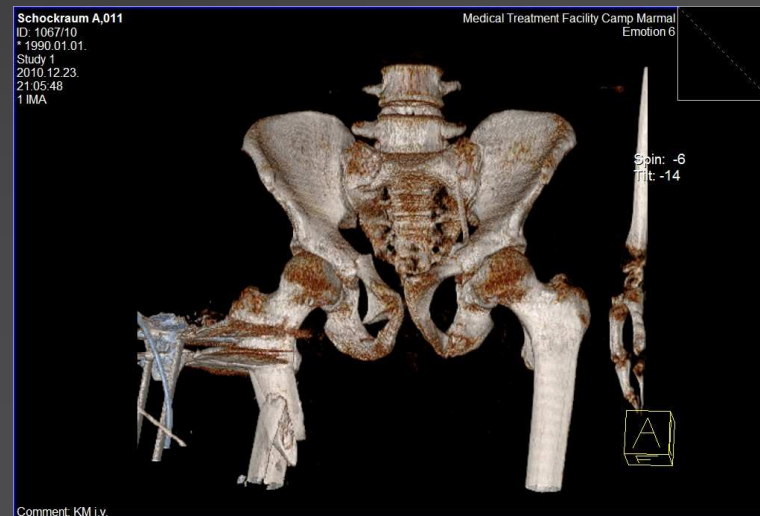
Mellkas repesz, Kunduz, 2010.01.20.



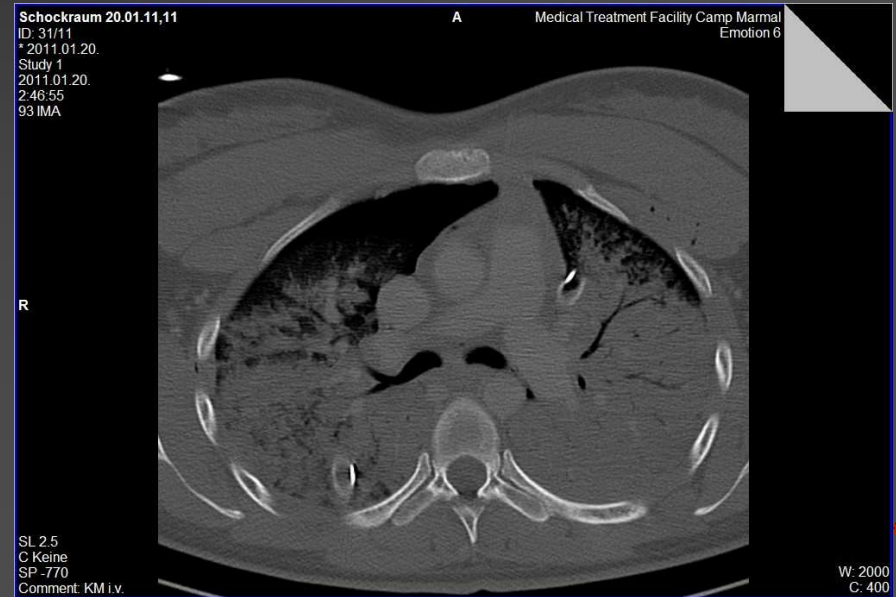
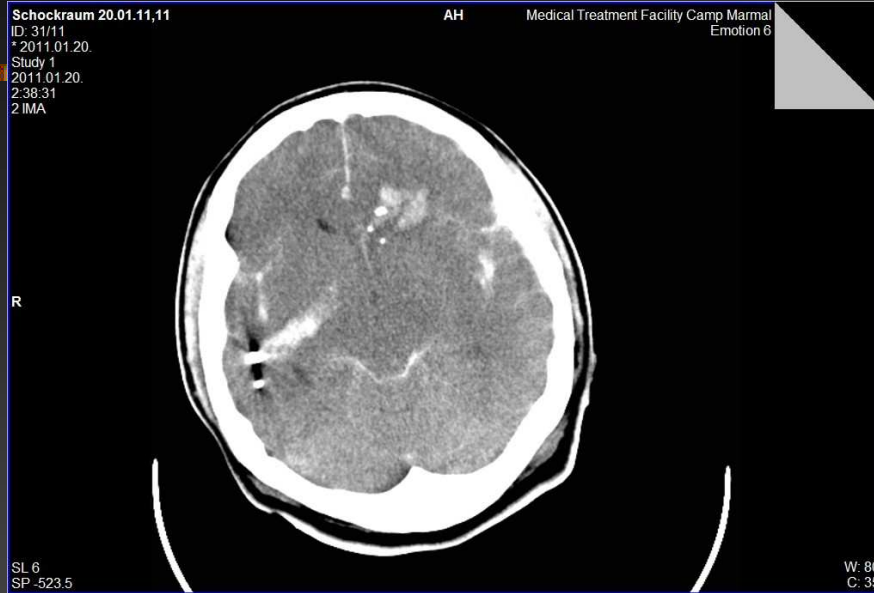
Nyílt koponya, repesz, Kunduz, 2010.01.21.



Medence, Mazar e Sharif, 2010.12.23.



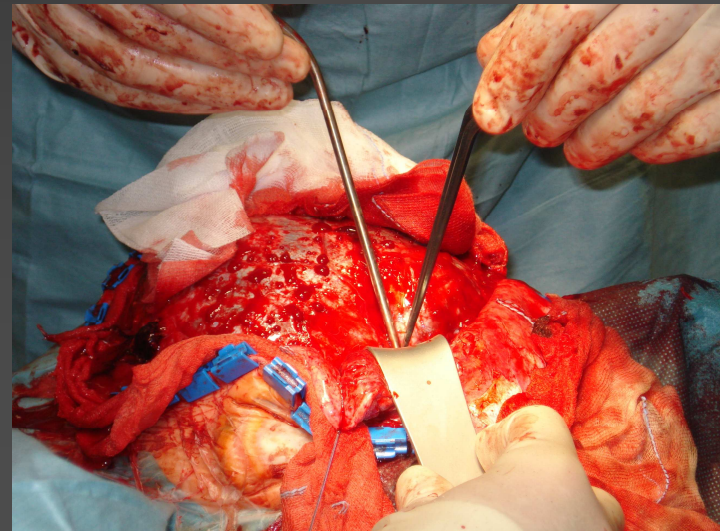
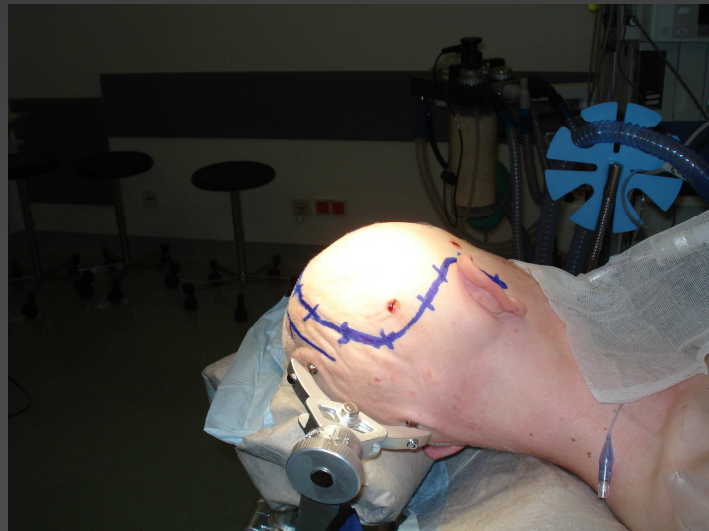
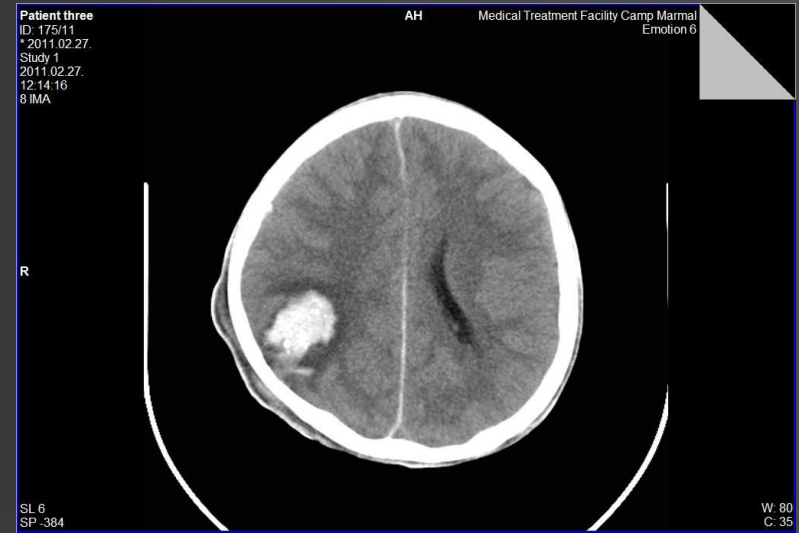
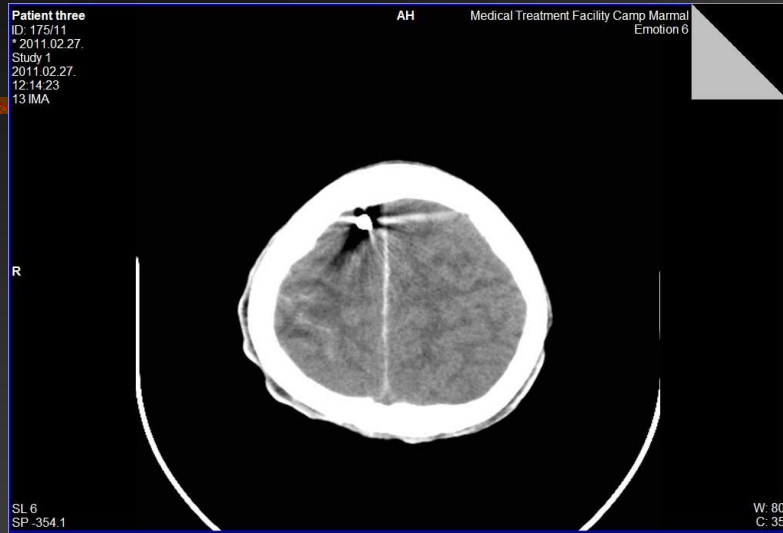
RPG, Baghlan, 2011.01.21.



IED, Meymaneh, 2011.02.08.



IED, Meymaneh, 2011.02.27.



Régi robbanás



A prehospitális ellátás protokollja

- A robbanásos esemény tisztázása
- Helyszínbiztosítás
- Sérültszám becslése, első sérültsztyályozás
- Műszaki mentés, műszaki mentesítés
- Újraélesztés, légzés- és keringésbiztosítás
- Monitorozás, légzéskontroll, lélegeztetés
- Vérzéscsillapítás
- Fájdalomcsillapítás, szedáció
- Törések, gerincoszlop (nyak) rögzítése.
- Égett felületek hűtése, fedése. Kihűlés kivédése.
- Perifériás vénabiztosítás, folyadékpótlás.
- Sebzések fedése
- UXO robbanás megakadályozása

A hospitális ellátás protokollja – első szakasz

- Ismételt sérültosztályozás
- Újraélesztés, légzés- és keringésbiztosítás
- Monitorozás, légzéskontroll. Túlnyomás nélküli lélegeztetés. Mellkas detenzionálás.
- Fájdalomcsillapítás, szedáció.
- Centrális vénabiztosítás, folyadékpótlás.
- Fizikális vizsgálat, FAST
- Teljes test spirál CT (trauma scan) v. APMRTG + hasi UH
- RTG: medence, 2 ir. C gerinc + testtájak
- Laborvizsgálatok, AB: cefazolin 3x1 g, Tetanus, LMWH
- Műtői kezelés: damage control surgery
- Égés: necrectomia, fasciotomia. Tracheostomia.
- Intenzív osztályos kezelés. Lélegeztetéskor max. 40 vízcmm túlnyomás.

A hospitális ellátás protokollja – második szakasz

- Intenzív osztályos kezelés
 - Ismételt műtéti feltárás (24-48 óra). Hasüregi vérzések kontrollja, definitív stomiák
 - Sebrevíziók. Vákuum-szivacs csere 4 naponta
 - Égett felületek necrectomiája
-

A hospitális ellátás protokollja – harmadik szakasz

- Hasüreg zárása
 - Végleges osteosynthesis módszerek alkalmazása
 - Bőrpótlások
 - Szeptikus folyamatok szanálása
-

A hospitális ellátás protokollja – negyedik szakasz

- Rekonstrukciós műtétek: csont- és lágyrészpótlás, bélcsatorna rekonstrukció, mozgásjavító műtétek, végtaghosszabbítás, fogóképesség javítása.
 - Álízületek szanálása
 - Rehabilitációs kezelés
 - Protetika
-

Köszönöm a figyelmet.

