



Polytrauma

ATLS

Damage control

Naumov István

Sérülések - polytrauma

1

*A sérülés okozta mortalitás 10% körül van,
Vezető halálok az 5-44 éves korosztályban.*

*A magas korai halálozás 50%-a következik be helyszínen,
30%-a kórházi ellátás első 24 órájában.*

30-50%-ban kivérzés a korai halálozás oka.

A feladat

3



Fogalmak

Monotrauma:

Egy testtájék sérülése

Multitrauma:

Több, mint egy testtájék,

ISS nagyobb is lehet, mint 14 - 17, de nincs SIRS (Systemic Inflammatory Response Sy.)

Az ilyen típusú beteg olyan kezelést kap, ami minden törésére izoláltan is ideális lenne.

A műtétek egy időben vagy különböző időpontokban is elvégezhetők.

Fogalmak

Polytrauma = “Surgical systemic disease”

A polytrauma olyan **sérülés kombináció**, mely során az egyes sérülések következményei hatványozódnak – illetve a sérülések jellege **lehetetlenné** teszi minden egyes sérülés **megfelelő, optimális időben és módon történő ellátását**.

A priméren nem sérült szervek is károsodhatnak **MOF/MODS**

Több, mint egy testtájék sérülése:
ISS nagyobb, mint 14 - 17 + SIRS

Polytrauma ellátás jellemzői

6

A töréskezelések „eltérnek” a mono/multitrauma során megszokottaktól, hasonlóan a diagnosztika is különböző lehet.

Az eltérés elsősorban a th. sorrendiségében és módszereiben van

Mivel a beteg immunválasza sérült, dysfunkcionális, ezért az ilyen betegnél kompromisszumos, szakaszos, ellátásra van szükség.

„Two Hit Theory” → DC

Az ellátás feltételezi a rendelkezésre álló személyi és tárgyi feltételek, készletek **folyamatos és maximális** rendelkezésre állását. Feltételezi az állandó továbbképzés és gyakorlás lehetőségét.

A fentiek miatt a költségek lényegesen magasabbak,

Betegellátást segítő pontrendszerek

physiologic

- *Revised Trauma Score (RTS)*
- *Acute Physiology and Chronic Health Evaluation (APACHE)*
- *Sequential Organ Failure Assessment Score (SOFA)*
- *Systemic Inflammatory Response Syndrome Score (SIRS)*
- *Emergency Trauma Score*

anatomic

- *Abbreviated Injury Score (AIS)*
- *Injury Severity Score (ISS)*
- *New Injury Severity Score (NISS)*
- *Anatomic Profile (AP)*
- *Penetrating Abdominal Trauma Index (PATI)*
- *ICD-based Injury Severity Score (ICISS)*
- *Trauma Mortality Prediction Model (TMPM-ICD9)*

combined

- *Trauma Score - Injury Severity Score (TRISS)*
- *A Severity Characterization of Trauma (ASCOT)*
- *International Classification of Diseases Injury Severity Score (ICISS)*

Abbreviated Injury Score (AIS)

anatómiai pontrendszer

1969 óta használatos

*ehhez tartozik az **Organ Injuries Score (OIS)**,*

mely szervekre lebontva mutatja meg az egyes szervek sérülésének súlyosságát

7 testtájék szerinti sérülést különít el

Pontszám	Súlyosság
1	enyhe
2	moderált
3	komoly
4	súlyos
5	kritikus
6	túlélhetetlen

Injury Severity Score (ISS)

az ISS anatómiai pontrendszer

az AIS alapján 0-6-ig pontoz

a 3 legsúlyosabb sérülés pontszámának négyzetösszegével kapjuk meg ha ISS > 14-17, politraumatizáció

NISS (New ISS)

Osler és munkatársai 1997-ben alkottak meg az ISS pontatlanságait orvosolja az **ATLS** ezen pontrendszer szerint dolgozik áthatoló sérülések esetén sokkal szenzitívebb.

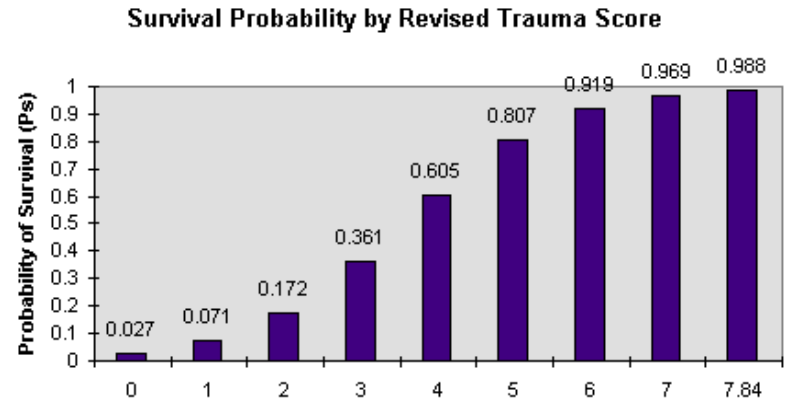
a három legsúlyosabb sérülés pontszámát emeli négyzetre, függetlenül az anatómiai tájéktól,

tehát ha a súlyos sérülések ugyan azon a testtájékon vannak, akkor az NISS magasabb lesz, mint az ISS

Revised Trauma Score (RTS)

12 stabil sérült, 11-8 instabil, 7-0 kritikus

Pontszám	GCS	RR (Hgmm)	Légzés szám (1/min)
0	3	0	0
1	4-5	< 50	<5
2	6-8	50-75	5-9
3	9-12	76-90	>30
4	13-15	>90	10-30



RTS \leq 4 = Trauma Centrum

Trauma Score - Injury Severity Score:

TRISS*

A várható túlélést jósolja meg figyelembe veszi az életkort

TRAUMA.ORG

INJURY SEVERITY SCORE CALCULATOR		REVISED TRAUMA SCORE CALCULATOR	TRISS
Abbreviated Injury Scale:		Systolic BP	Age
Head	Face	90	40
2	4	Resp. Rate	Calculate
Chest	Abdomen	10	
1	1	Coma Score	
Extremity	External	6	Probability of Survival:
5	2	Calculate	Blunt Penetrating
Calculate			65% 61.4%
ISS:	RTS:		Clear
45	5.967		

fiatal

TRAUMA.ORG

INJURY SEVERITY SCORE CALCULATOR		REVISED TRAUMA SCORE CALCULATOR	TRISS
Abbreviated Injury Scale:		Systolic BP	Age
Head	Face	90	60
2	4	Resp. Rate	Calculate
Chest	Abdomen	10	
1	1	Coma Score	
Extremity	External	6	Probability of Survival:
5	2	Calculate	Blunt Penetrating
Calculate			24.5% 33.8%
ISS:	RTS:		Clear
45	5.967		

idős

polytraumatizált beteg

A feladat

továbbra is feladat marad

12

De már tudjuk számszerűen is, hogy nagy baj van !



Paradigmaváltás a súlyos sérültek ellátásában



13

1950 – 1960 “TOO SICK TO OPERATE”

?

1970 – 1980 “EARLY TOTAL CARE”

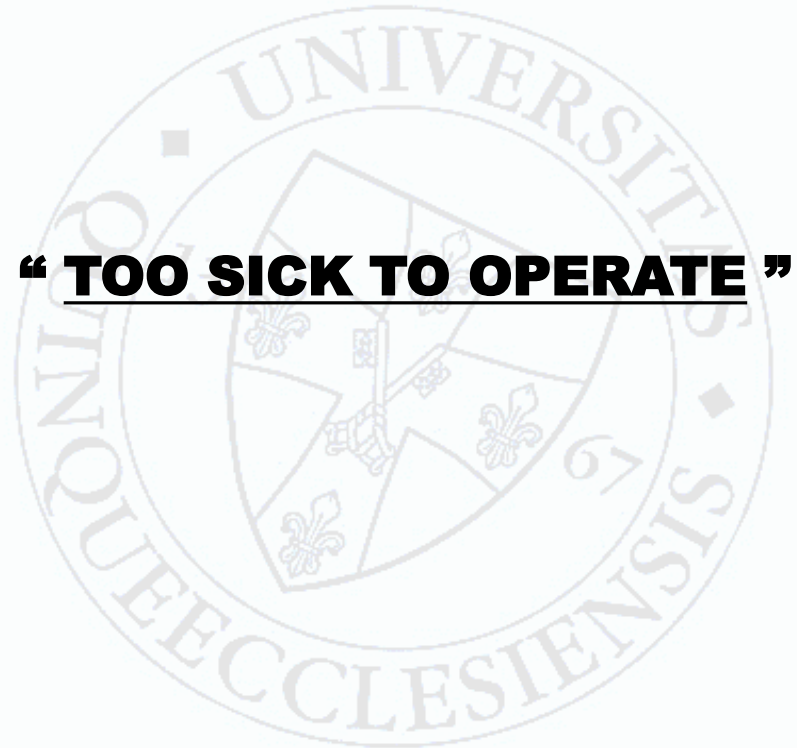
life-saving op + definitive care

1990 – “DAMAGE CONTROL”

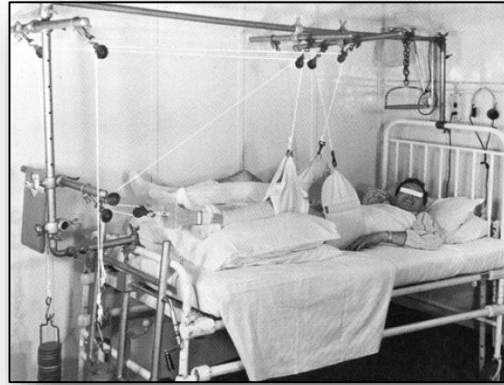
life-saving op + temporary solution



1950 – 1960

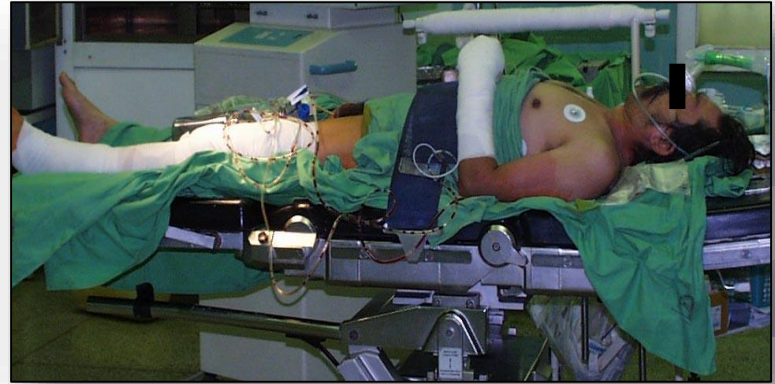


“ TOO SICK TO OPERATE ”



1970 – 1980

“ EARY TOTAL CARE ”



Ellátás

Early Total Care /ETC/

24 órán belüli definitív törés stabilizáció ,
agresszív reszusztitáció után

Egyszeri ellátás

Fájdalom csillapítás, ápolás megkönnyítése


További sérülések megelőzése

Korai mobilizáció

Korai rehabilitáció

Gyors funkcionális felépülés

THE clinical lesson in the care of polytrauma patients



K. D. Johnson, MD
Retrospective, J. Trauma 1985

L. B. Bone, MD
Prospective randomized, JBJS-A 1989

EARLY Fx. Fixation !

A significant increase in ARDS associated with a delay in fracture stabilization in patients with multiple injuries

- Increasingly significant in ISS > 40

Johnson K.: J Trauma 25(5): 1980

Early femoral fracture fixation in the multiple trauma patient resulted in statistically significant improvement in the rates of survival

Bone LB et al: JBJS 71A(3): 1989

ETC



Előnyei

- 1 anaesthesia - 1 műtét
- Korai törés stabilizáció –
- Csökken a pulmonáris komplikációk előfordulása
- Agresszív rehabilitáció
- Csökken az ápolási napok száma
- Csökkenő kórházi költségek
- Korai munkába állás

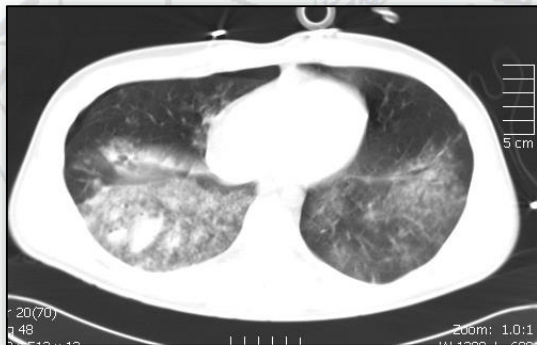
Hátrányai

- Jelentős vérvesztés
- Megnövekedett vérigény
- Hosszú műtét – Hypothermia, coagulopathia
- Közvetlenül a „first hit” után a „second hit”
- SIRS (systemic inflammatory response syndrome)
- MOF (multiple organ failure)
MODS (multiple organ dysfunction syndrome)

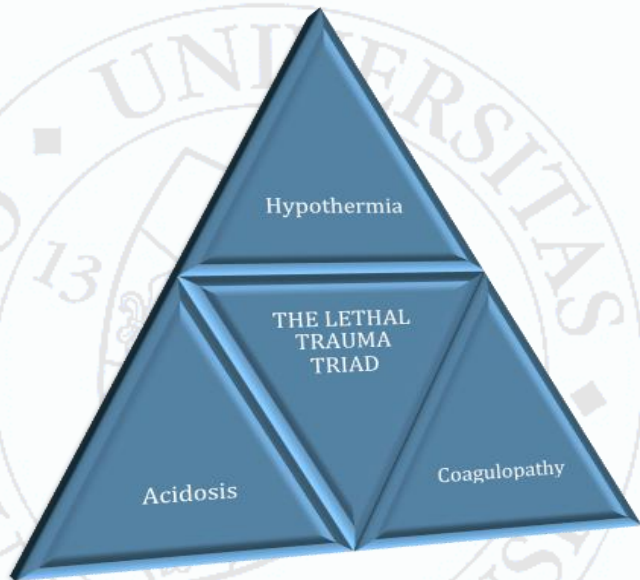
Kritikus állapotú sérültek



ETC !?



Kritikus állapotú sérültek



Hypothermia: < 34°C
Acidosis: < 7,2 pH
Coagulopathy: PT > 19 sec

90% mortalitás !!!*

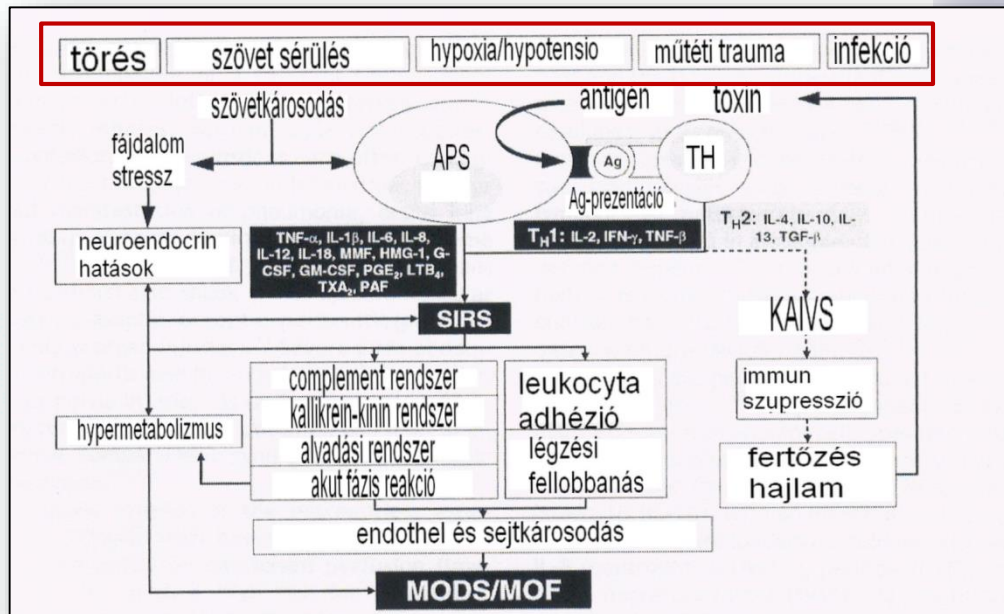
Patofiziológia* I.



21

A szisztémás gyulladásos válaszreakció (SIRS) kialakulásában a törések, szövetsérülés, hipoxia és hipotenzió játszanak fontos szerepet, de nem elhanyagolható a műtéti trauma hatása sem.

A hipermetabolizmus szerepet játszhat a többszervi elégtelenség (MOF) kialakulásában.



Patofiziológia* II.

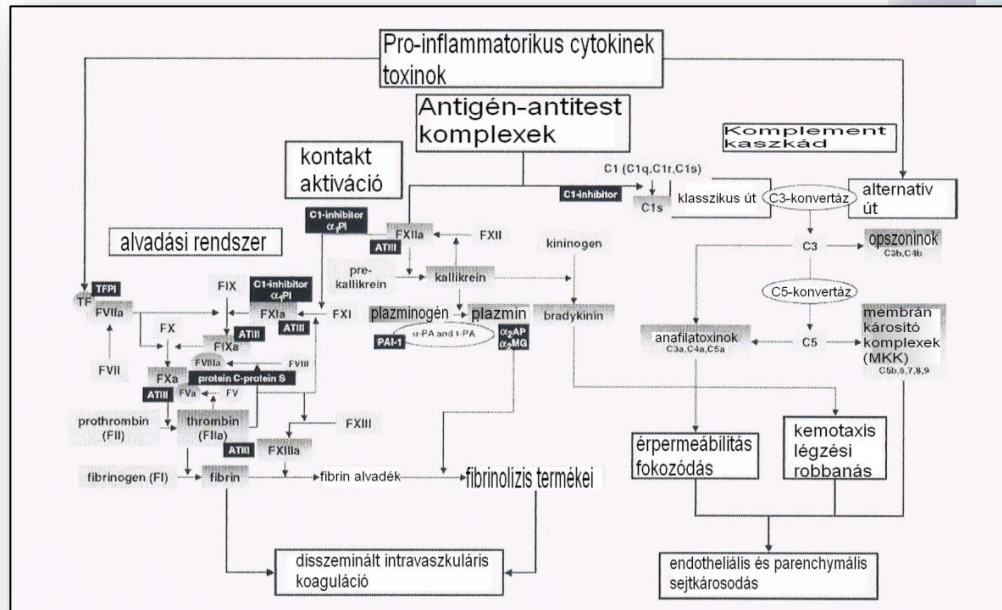


Proinflammatorikus citokinek (TNF-a, IL-1b, IL-6, IL-8, IL-12, IL-18) játszanak kulcsszerepet A gyulladásos válasz során aktiválódik a komplementrendszer, a kallikrein-kinin rendszer, a véralvadási rendszer fokozódik az akut fázis proteinek szintézise.

→ vazodilatáció, érpermeabilitás ↑ → **MOF**

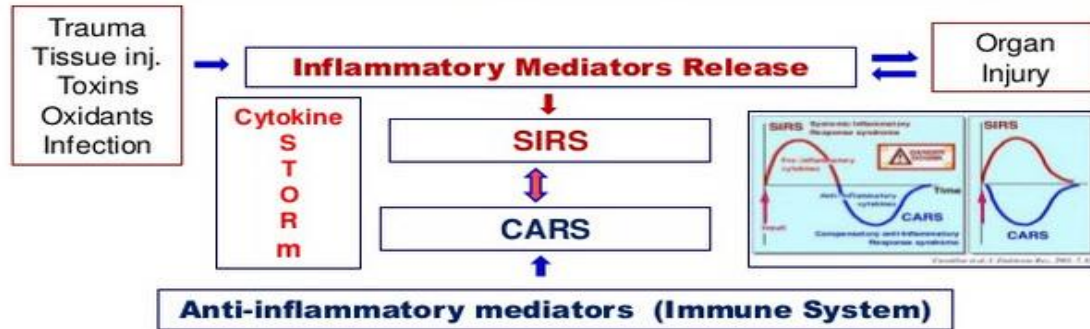
SIRS –szel párhuzamosan fokozódik az antiinflammatorikus citokinek (IL-4, IL-10, IL-13) szintézise. Ezt kompenzatórikus gyulladásellenes válaszreakciónak (CARS) nevezzük.

Az egyensúly ez irányban is eltolódhat, ami infekciókra való fokozott hajlamot eredményez.



Pathophysiología

1



Inflammatory mediators (**SIRS**) *Systemic inflammatory response syndrome*

Anti-inflammatory mediators (**CARS**) *Compensatory anti-inflammatory response syndrome*

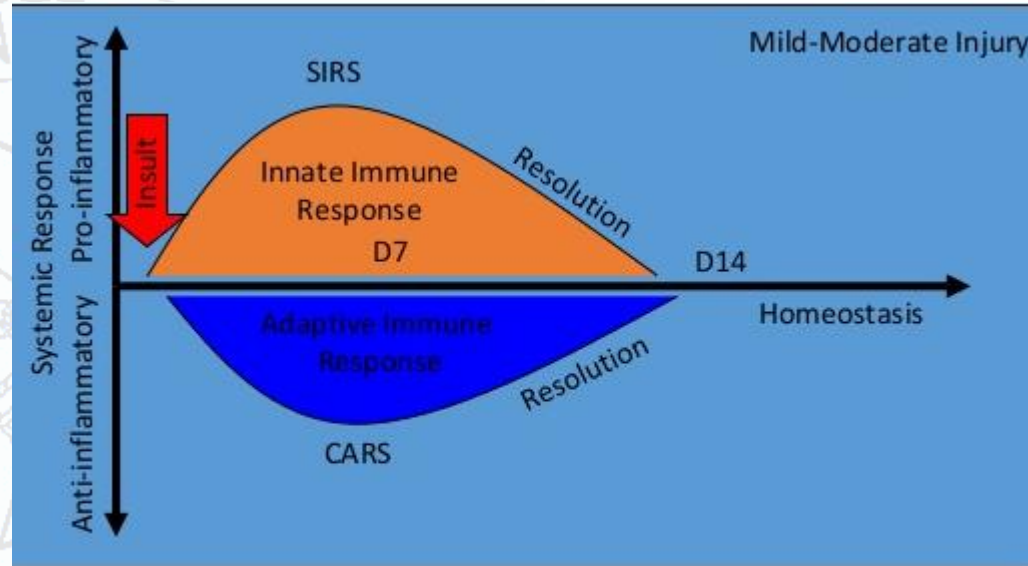
Imbalance between the two immune responses (**SIRS vs CARS**) => (**MODS -MOF**)

Multi organ (Dysfunction -Failure) Syndrome

(Parenchymal cell Necrosis (Apoptosis & Necrosis))

Fiziológiás immunválasz sérülésekre

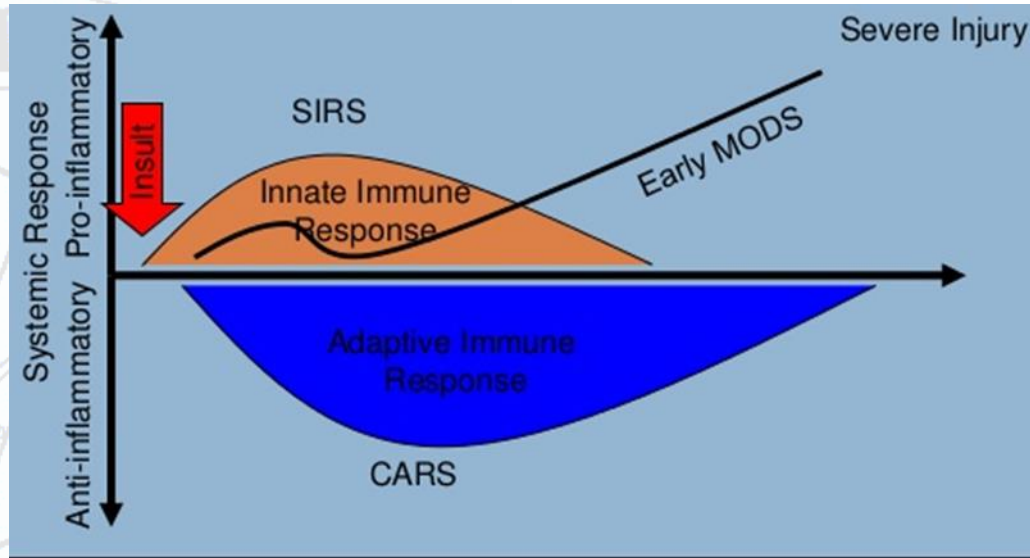
24



Balanced SIRS-CARS maintains homeostasis

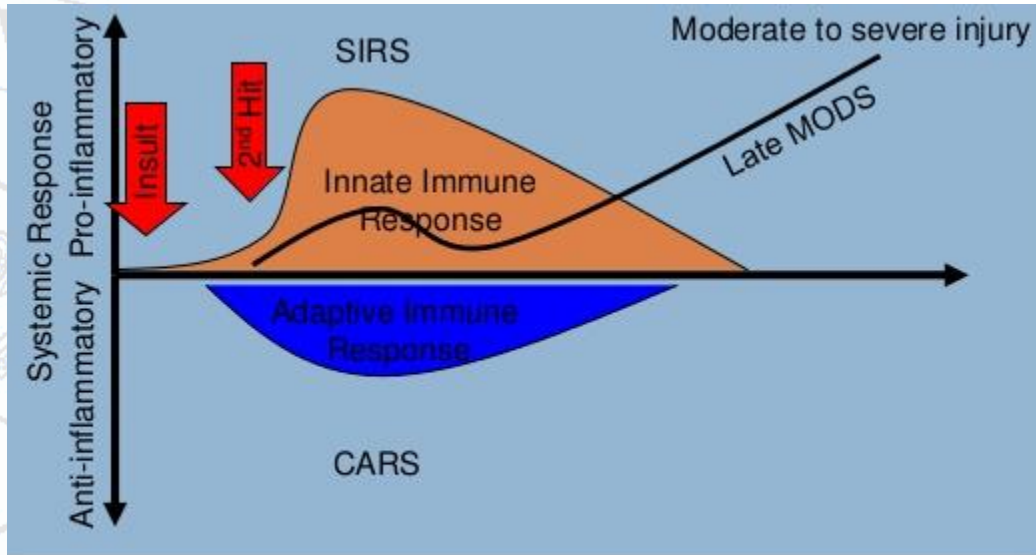
Pathológiás immunválasz I. „First Hit”

25



Imbalanced CARS>SIRS leads to hypo-inflammation or early MODS

Pathológiás immunválasz I. „Second Hit”

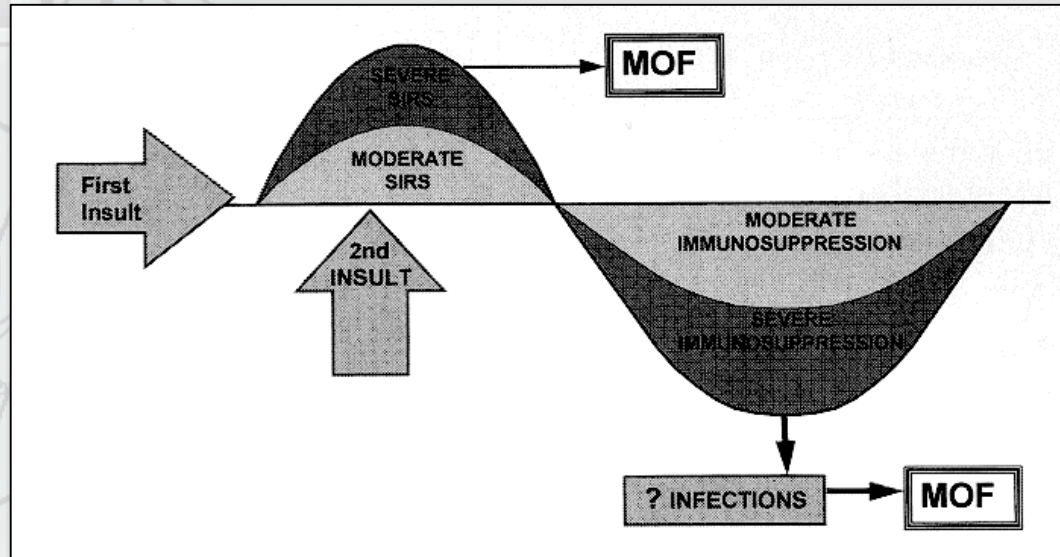


Imbalanced SIRS > CARS leads to hyper-inflammation or delayed MODS

Dysfunkcionális gyulladási válasz reakciók* polytrauma



27



Markers of Immune Reactivity

Group	Examples
Interleukins (IL)	IL-1, IL-2, IL-3, IL-4, IL-5, IL-6, IL-7, IL-8, IL-10, IL-11, IL-12, IL-13, IL-18
Tumor necrosis factors (TNF)	TNF, lymphotoxin (LT)
Interferons (IFN)	IFN-alpha, IFN-beta, IFN-gamma
Colony stimulating factors (CSF)	G-CSF, M-CSF, GM-CSF

C-reactive protein, procalcitonin, TNF- α , IL-1, and IL-8 are not reliable markers

IL-6 reliable index of the magnitude of systemic inflammation and correlates with the outcome

IL-10 correlate with the initial degree of injury and persistently high levels of IL-10 correlate with sepsis.

HLA-DR class-II molecules markers of immune reactivity and a predictor of outcome following trauma

ratio of IL-6 to IL-10 correlate with injury severity after major trauma and is used to predict the degree of injury following trauma

level of plasma DNA suggested as a potentially valuable prognostic marker for patients at risk

at present, IL-6 and HLA-DR class-II molecules, accurately predict the clinical course and outcome after trauma.



Súlyos sérültek ellátási lehetőségei



Konszenzus: (AO – Advanced Course, December 2013)

EARLY TOTAL CARE
(life-saving op + definitive care)

?

?

DAMAGE CONTROL
(life-saving op + temporary solution: external fixation, pelvic clamp..)

Early Total Care: hemodynamically stable patient
Damage Control: hemodynamically unstable patient

Kell egy jó módszer !



Advanced Trauma Life Support (ATLS)

az „aranyórában” végzendő egységesített
intézeti sérült-ellátás és az életmentő és
állapot stabilizáló beavatkozások protokollja



Halálzási arányok*

A sérülés és az első ellátás közti idő függvényében I. Világháború

31

Corroborative evidence supporting the Golden Hour concept goes back further: 1918

Time from Injury to Treatment	% Mortality
1 hour	10%
2 hours	11%
3 hours	12%
4 hours	33%
5 hours	36%
6 hours	41%
8 hours	75%
10 hours	75%

Reproduced from original French World War I data

Santy, P. Marquis Moulinier, *De Shock Traumatique dans les blessures de Guerre*, Analysis d'observations. Bull. Med. Soc. Chir., 1918, 44:205

There was a genuine appreciation of the time factor between wounding and adequate shock treatment. The mortality rate among patients who were treated within one hour was 10%. There was a significant increase in mortality over time; after eight hours it was 75%.

This data was subsequently used by Dr. R. Adams Cowley in his "Golden Hour" Concept.

Etimológia

DC

“The capacity of a ship to absorb damage & maintain mission integrity”
Surface ship survivability, naval war publications, dod 1996

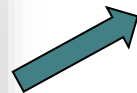
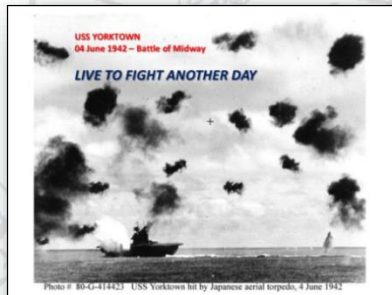
32

A fogalom bevezetése a II. világháború alatt a US NAVY – nél történt

A cél, a hajók súlyos sérülése esetén a víz és tűz mentesítés, olyan állapotba hozni a hajót, hogy az vagy, el tudjon hajózni biztonságos kikötőbe, vagy képes legyen folytatni a küldetést.

Ha ez nem sikerült a hajó elsüllyedt,

akár csak a polytraumatizált beteg



“The operation was a success but the patient died anyways”

Anonymus

„It is better cure in phases, rather than to kill one.”

Anonymus

Damage control



[J Trauma](#), 1993 Sep;35(3):375-82; discussion 382-3.

'Damage control': an approach for improved survival in exsanguinating penetrating abdominal injury

[Rotondo MF](#), [Schwab CW](#), [McGonigal MD](#), [Phillips GR 3rd](#), [Fruchterman TM](#), [Kauder DR](#), [Lafenser BA](#), [Angeod PA](#).

Department of Surgery, Hospital of the University of Pennsylvania, Philadelphia.

Fogalmát a polytraumatizáltak ellátásában Rotondo 1993-ban vezette be.

Damage Control Surgery:

Abdominális trauma:

DCS



PACKING

Damage Control Orthopedics:

Major fractures:

DCO



EXFIX

Damage Control Resuscitation: Remote - rDCR

DCR

DC Diagnosztika



Anamnesis – hetero

Sérülés körülményei, pontrendszerek

Fizikális vizsgálat

Labor

FAST

RTG

CT



Damage Control indikációi*



ISS > 20: fej és/vagy mellkas sérülés + shock
ISS > 20 + medence + shock RR < 90mm Hg
ISS > 40: mellkas sérülés nélkül
Súlyos koponya sérülés: GCS < 8
Kétoldali tüdő kontúzió
Crush syndroma
Kombinált érsérülés, áthatoló és/vagy fedett
szervsérüléssel
Kontrolálhatatlan vénás vérzés
Nagy energiájú fedett torso trauma
Már meglévő koagulopátia,, vagy a műtét alatt
keletkező - **ETC során !!!!!**

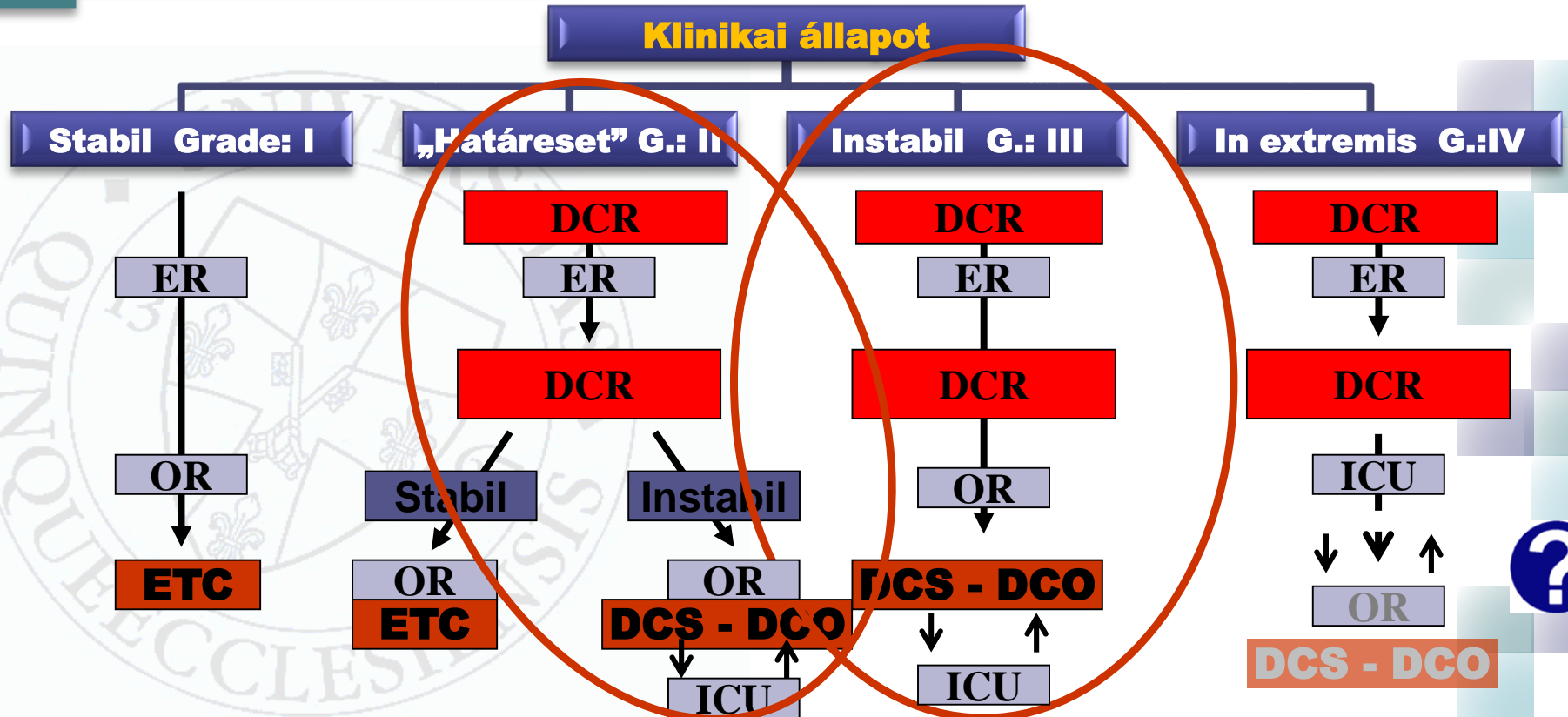
Coagulopathia:
Hypothermia: < 34°C
Masszív transfúzió: ≥ 15 E
Várható műtéti idő: > 2-6 h
Acidosis: pH <7,2
Lactát: >5,0 mmol/l
Emelkedett immun válasz: IL6 >800pg/ml
RR: <70Hgmm
Masszív transzfúziós igény
Heamodinamikai instabilitás

Betegek súlyossági besorolása*

		Stable (grade I)	Borderline (grade II)	Unstable (grade III)	In extremis (grade IV)
Shock	Shock BP (mmHg)	100	80–100	60–90	<50–60
	Blood units (2 h)	0–2	2–8	5–15	>15
	Lactate levels	Normal range	Approx 2.5	>2.5	Severe acidosis
	Base deficit (mmol/L)	Normal range	No data	No data	>6–18
	ATLS classification	I	II-III	III-IV	IV
	Urinary Output (mL/h)	>150	50–150	<100	<50
Coagulation	Coagulation Platelet count (µg/mL)	>110000	90000–110000	<70000–90000	<70000
	Factor II and V (%)	90–100	70–80	50–70	<50
	Fibrinogen (g/dL)	>1	Approx 1	<1	DIC
	D-Dimer	Normal range	Abnormal	Abnormal	DIC
Temperature	Temperature	>35°C	33–35°C	30–32°C	30°C or less
Soft tissue injuries	Lung function, PaO ₂ /FiO ₂	>350	300	200–300	<200
	Chest trauma scores, AIS	AIS I or II	AIS 2	AIS 3	
	TSS	0	I-II	II - III	IV
	Abdominal trauma (moore)	II	III	III	IV
	Pelvic trauma (AO classification)	A	B or C	C	C (crush, rollover with abd trauma)
	Extremities	AIS I or II	AIS II-III	AIS III-IV	Crush, rollover, extremities

Súlyos sérültek ellátási protokollja:

Hannover Management*

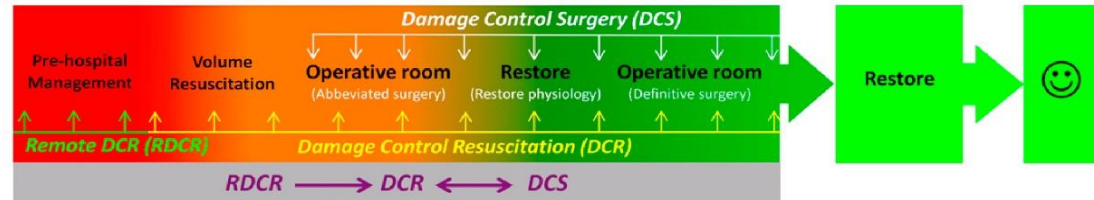
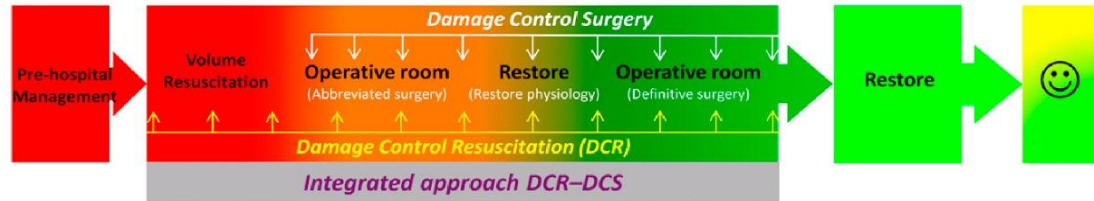


* H. C. Pape, P. V. Giannoudis, C. Krettek, and O. Trentz. "Timing of fixation of major fractures in blunt polytrauma: role of conventional indicators in clinical decision making." Journal of Orthopaedic Trauma, vol. 19, no. 8, pp. 551-562, 2005.

DC szakaszai

Polytrauma esetén „current concept”

39



ETC

DCS - DCO

DCS - DCO

DCS - DCO

Sebészi tevékenységek időzítése

DC „menetrend”

1

Timing	Physiological Status	Surgical Intervention
Day 1	Normal response to resuscitation	Early Total Care
Day 1	Partial response to resuscitation	Damage Control Surgery
Day 1	No response to resuscitation	Life-saving surgery
Day 2-5	Hyperinflammation	'Second-look' only
Day 6-10	Window of opportunity	Definitive surgery
Day 12-21	Immunosuppression	No surgery
Week 3+	Recovery	2 ^o reconstructive surgery

AO	Philosophy
----	------------

Mikor végezzük a másodlagos definitív ellátást?

1

In a study by Pape et al-compared two group having same ISS and GCS:

group 1- early definitive surgery between 2- 4 days(46% MOD)-higher level of IL-6

group 2-late definitive surgery 5-8 days (15.7%)

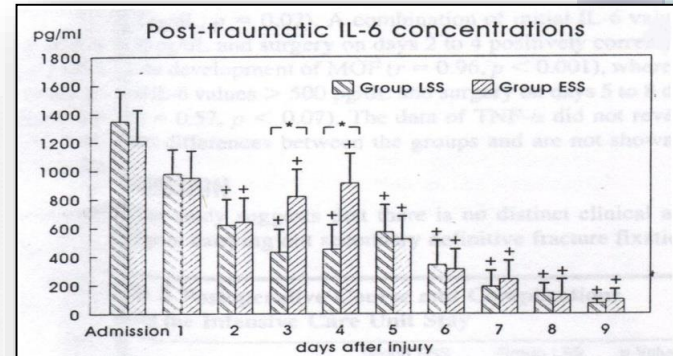


Fig. 2. The posttraumatic IL-6 concentrations are documented. After a comparable early release of IL-6 in both patient groups, patients of group ESS demonstrate a further increase in the concentrations of IL-6, which is not observed in group LSS (differences between ESS and LSS at day 3, $p = 0.03$; differences between ESS and LSS at day 4, $p = 0.02$).

DCO vs. ETC

1

Treatment	ARDS incidence reported	ARDS incidence reported
-	DCO era	ETC era
External fixation	9.1%	97.4%
IM nailing	15.1%	54.6%

Melyik sérüléssel kezdjük ?



Treat first,



what kill first !

.....**De, ki, hol, hogyan ?**



Polytrauma ellátó TEAM

Trauma Centrum



2003



2015



Döntéshozatal

Polytrauma – DC ellátás



46

Fokozott stress állapot – „kukta effektus”

Azonnali döntések szükségesek

Gyakran olyan emberekkel dolgozhatunk akikkel azelőtt még nem dolgoztunk



Döntéshozatalt befolyásoló tényezők

Polytraumatizált – DC ellátás



47

Személyzeti feltételek

- ER + staff
- Trauma – Orthopedics + staff
- General surgeon + staff
- Anaesthesiologist + staff
- OR nurse
- ICU nurse
- Physical rehabilitation staff
- Social supports

Az ellátó személyzet tudatában kell, hogy legyen saját képességeivel és korlátaival.

*Kellő felszerelés és **magasan képzett személyzet** hiányában nem lehet biztonságosan elvégezni a feladatokat.*

Mi okozza a döntéshozatalban a hibákat ?



48

Egyértelmű **vezető hiánya**

Kommunikációs zavar, Konzultáció hiány

Egyértelmű, határozott, jól hallható és érthető **utasítások** hiánya

Meglevő, érvényes **protokollok** követésének **negligálása**

Nem megfelelő körülmények mellett az **ellátás erőltetése**

Az elhasználódás, **kiegészítés fel nem ismerése**

Oktatás elhagyása

Gyakorlatok elhagyása



***A butaság állandóan ugyanazokat hibákat követi el,
miközben azt várja, hogy más eredmény szülessen.***



.....**De, ki, hol, hogyan?**



Ellátás

Progresszivitás elvének térnyerése ?!

Regionalitás

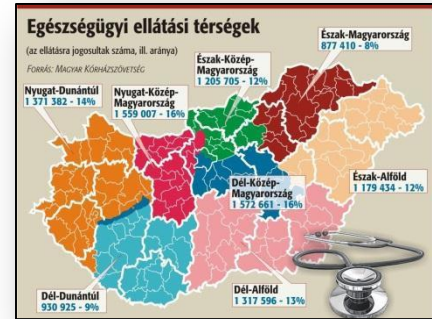
Trauma Centrum ?????

Level I–III feltételeinek megteremtése

Sürgősségi osztályok 1 vs. 2 kapu ?????

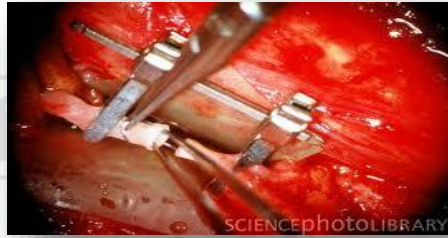
Finanszírozás – „Pénz,paripa, fegyver”

Szemléletváltás a sérült ellátásban



Mi kell ma DC ellátáshoz ?

IMAGE
CONTROL



.....**De, ki, hol, hogyan ?**



Ellátási prioritások

Polytraumatizált – DC ellátás



Élet-, végtag- és funkciómentés

Súlyos sérültek **komplex ellátása** a lehető legrövidebb időn belül.

Élet- és végtagmentő technikák alkalmazása

Célja a az anatómiai helyett a funkcionális/fiziológiai helyreállítás

További szövődmények megelőzése

Az alkalmazott eljárások segítségével a beteg vitális paraméterei gyors és főleg hatékonyan rendezése



- Save life
- Save limb
- Save joints
- Restore function



I. Fázis - ER/OR

Vérzés kontrol

Kontamináció kontrol

Decompressio

Packing

Átmeneti sebzés

Primary survey (-)

Damage control

DCS

DC surgery



Sürgős laporatómia

A fő vérzés források gyors identifikálása - Érlefogások extra-anatómiás shuntök,
Splenectómia, Nephrectómia,

Perihepatic packing (superior and inferior)

A “kis” gyomor és bél lyukakat, perforációkat gyorsan zárni kell

A nem életképes beleket rezekálni, vakon zárni

Minor pancreas sérüléseket, mely nem érintik a ductust – “konzervatív kezelés” -
drainage

A distális ductust is érintő sérüléseknél - distal pancreatectomy

NO pancreaticoduodenectomy (drainage)

A hasfal zárás – gyors és átmenet kell legyen, Abdominal compartment syndrome
– nyílt has kezelés (VAC)

Vérzés kontroll

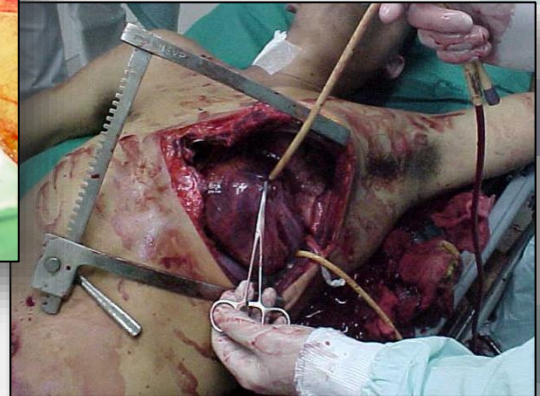
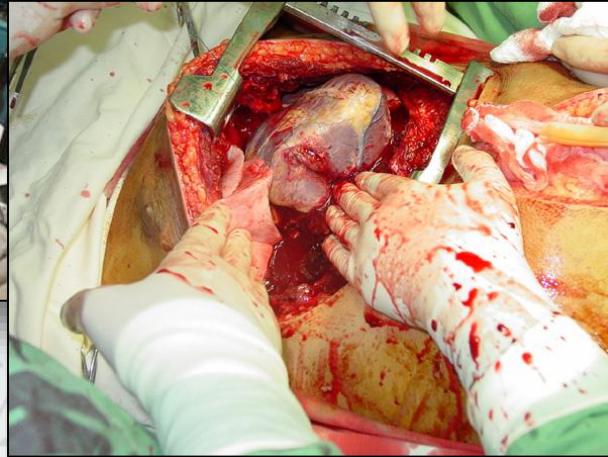


“You have to achieve bleeding control within **10 minutes** of putting the knife to the skin...”



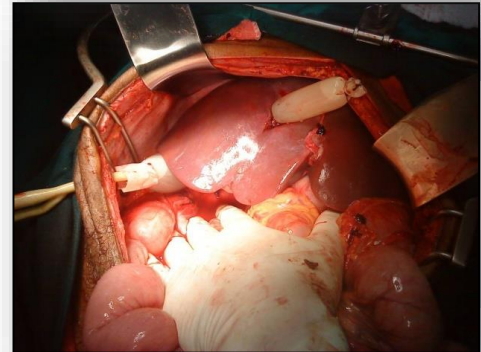
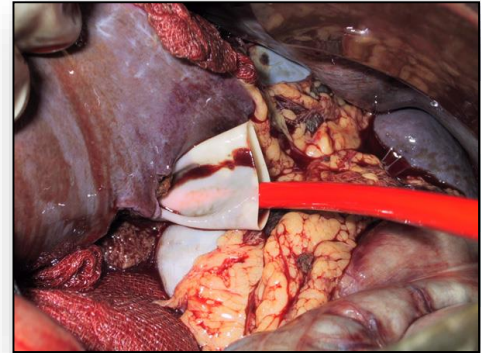
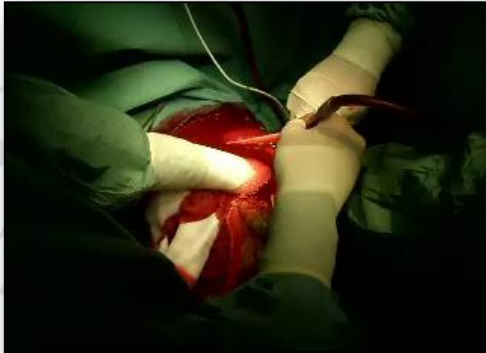
Vérzés kontroll

Szív és Tüdő sérülés



Vérzés kontroll

Máj sérülés: Packing / Foley tamponade

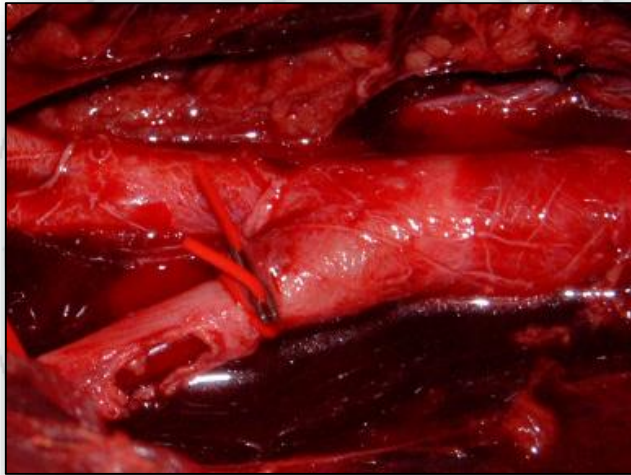


Vérzés kontroll

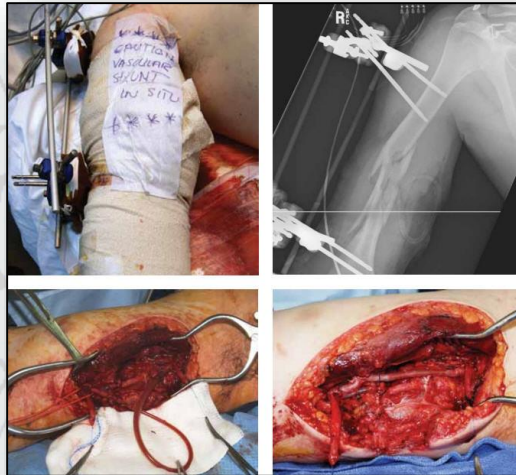
Érsérülések



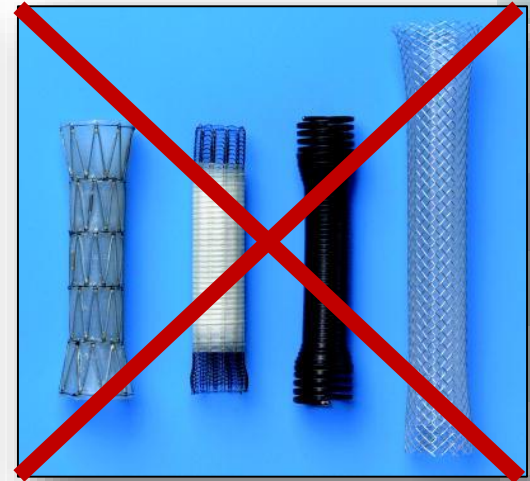
Ligatura



Áthidalás



Stent ?



Végtag nagy érsérülésnél - ligatura/shunt + fasciotomia !!!

Kontamináció kontroll

Bélrezekciók, varratok, anastomosisok, stomák



Béltartalom

Vizelet

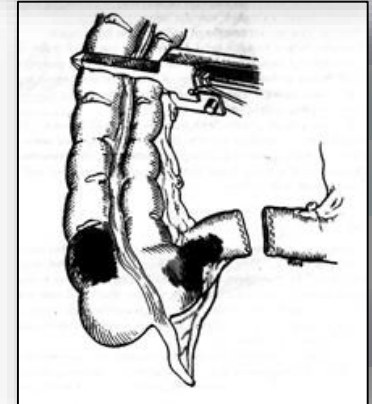
Epe

Pencreas nedv

Idegentest

Nyílt sérülés

Lövési sérülés



Átmeneti hasfal zárás

Hasüri compartment!!!



Felszívódó mesh

7-10 napig fenntartható, eltávolítás után hasfalzárás

Helyben hagyva félvastag bőr transzplantációval egészíthető ki



Plastic „Bogota” bag

Hasüri szervek láthatóak

Hasznos ischaemiás belek esetén



VAC

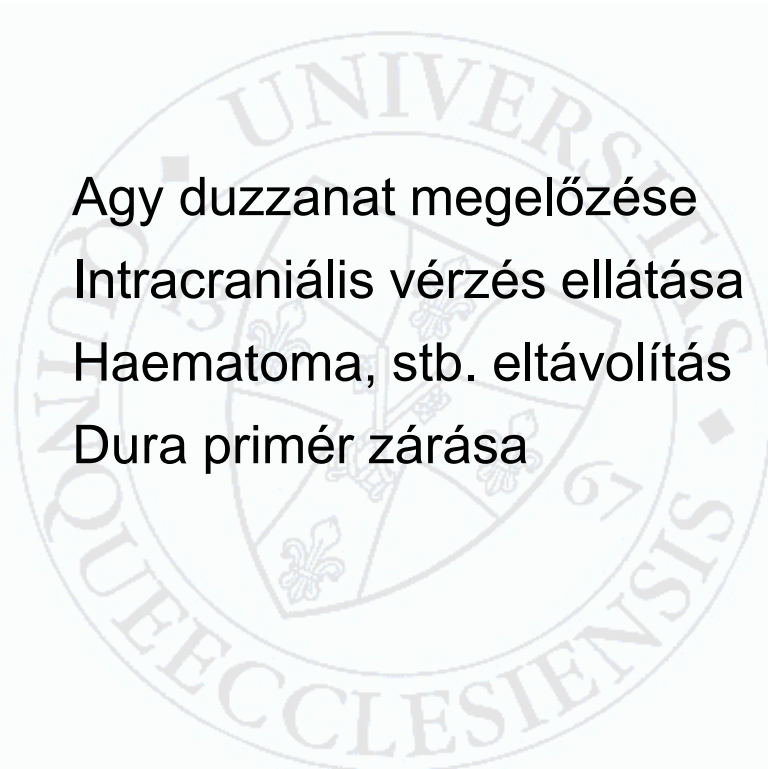




DC neurosurgery

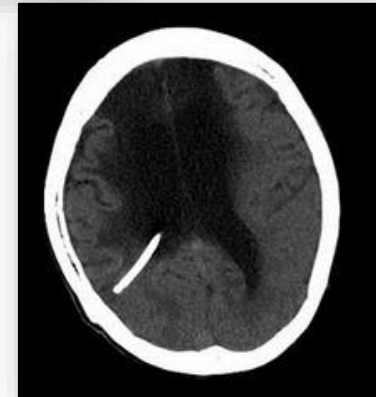
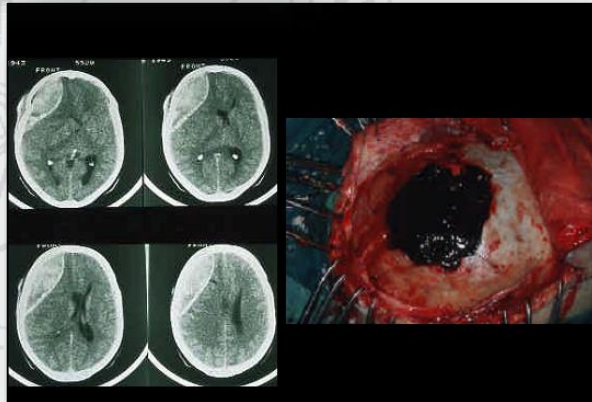
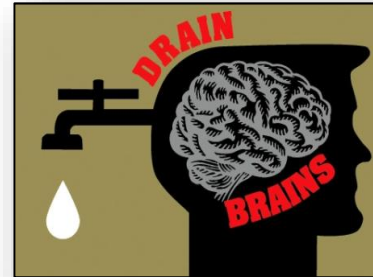
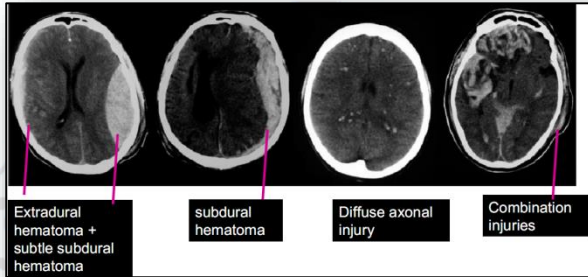
Agy duzzanat megelőzése
Intracraniális vérzés ellátása
Haematoma, stb. eltávolítás
Dura primér zárása

- **CRANIOTOMIA, KAMRAI DRAINEK**
- **VÉRZÉS KONTROLL**
- **DEBRIDEMENT**
- **KONTAMINÁCIÓ KONTROLL**



Vérzés kontroll – Craniotomia – Kamrai draineek

Intracraniális haematoma, oedema drainage



DCO

DCO - célok

1

**Limit ongoing hemorrhage,
hypotension, & release of
inflammatory factors**

Limit stress on injured brain

**Initial surgery
< 1-2 hrs**

**limit surgical trauma and
blood loss**



Focus

**Hemorrhage.
Soft-tissue injury.
Provisional Fracture stability.**

Az összes vérzés elsődleges ellátása –

Lágyrész management –

A hosszú csöves csontok elsődleges definitive ellátásától való tartózkodás, nem az anatómiai repozíció a fontos, hanem a megfelelő -

Zsírembólia megelőzés –

Két csapás teória figyelembe vétele -

Lokális antibiotikum

Átmeneti fedés

VÉRZÉS KONTROLL
KONTAMINÁCIÓ KONTROLL

TEMPORER STABILIZÁLÁS – FE
STABILITÁS

TIMING

PMMA, Masqualette

NPWT

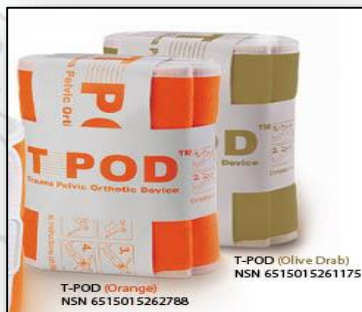
Vérzés kontroll

Stabilizálás - Külső körkörös kompresszió



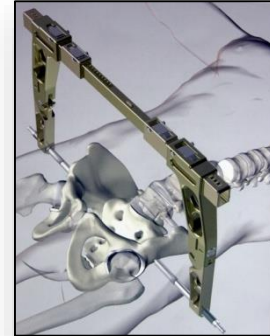
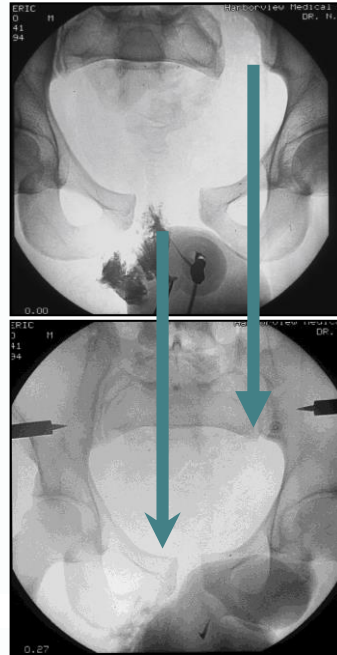
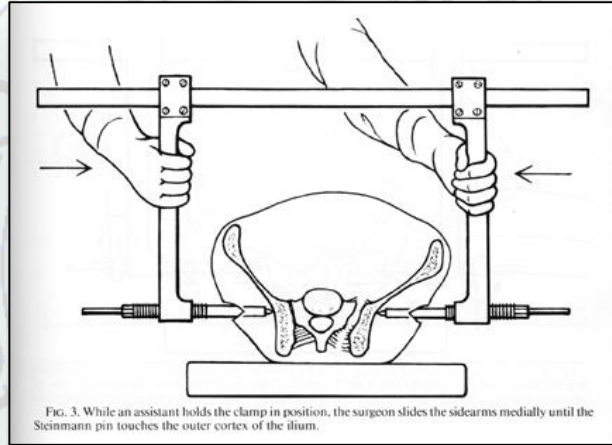
TPOD Trauma Pelvic Orthotic Device

Medencetörés



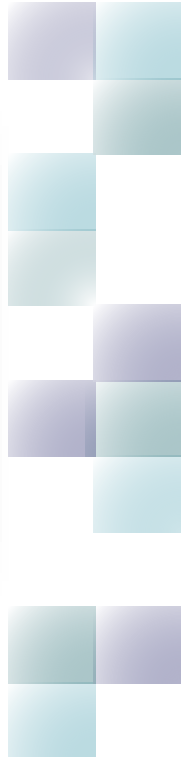
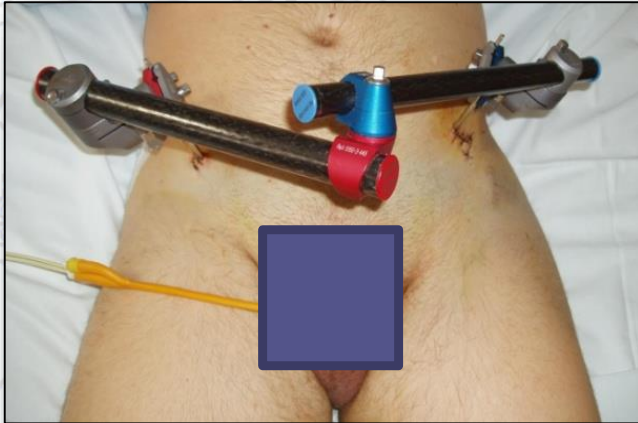
Vérzés kontroll

Stabilizálás - Pelvic Clamp



Vérzés kontroll

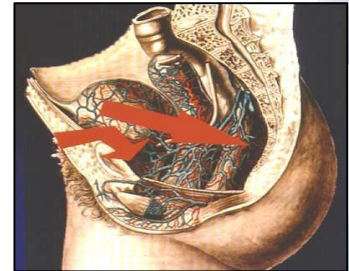
Stabilizálás - Emergency fixateur externe



Vérzés kontroll

Pelvic packing

- Extraperitoneális
- EXFIX és egyéb eszközök alkalmazása mellett
- **Mortality rate: 50% ➡ 25-29%**

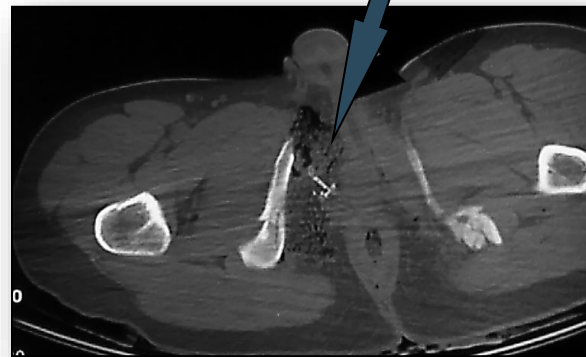
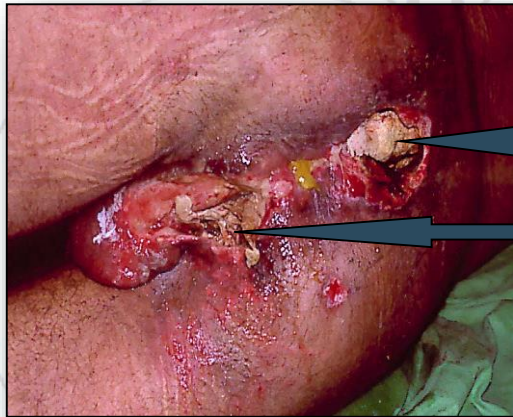


Pohlemann T, Gansslen A, Bosch U, Tschern H. The technique of packing for control of hemorrhage in complex pelvic fractures. *Tech Orthop* 1994, 9:267-270.

Ertel W, Keel M, Eid K, Platz A, Trentz O. Control of severe hemorrhage using C-clamp and pelvic packing in multiply injured patients with pelvic ring disruption. *J Orthop Trauma* 2001, 15:468-474.

Vérzés kontroll

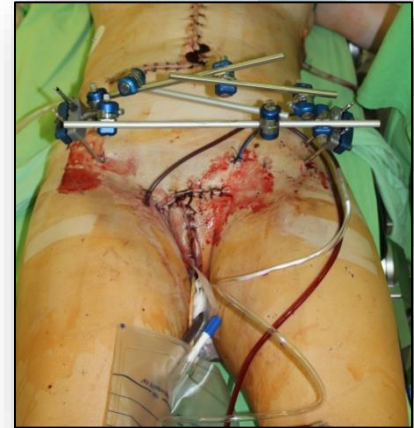
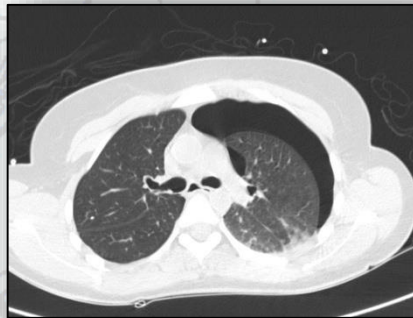
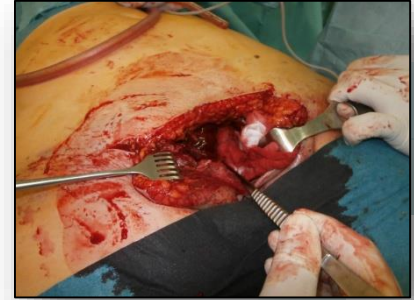
Pelvic – perineum Packing



Vérzés kontroll - Stabilizálás

+ Packing

73



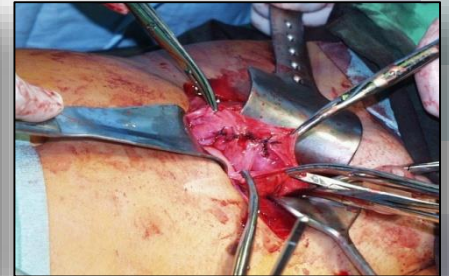
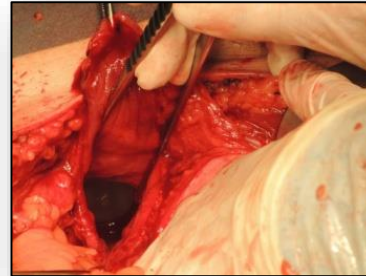
Kontamináció kontroll

Urethra és hólyag sérülés:

hólyagkatéter

suprapubikus katéter

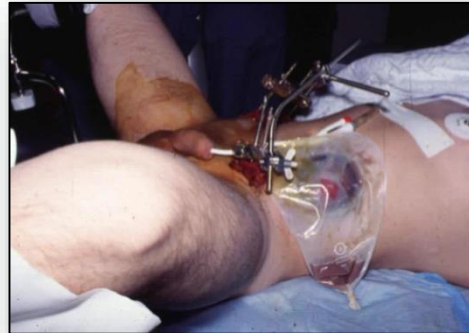
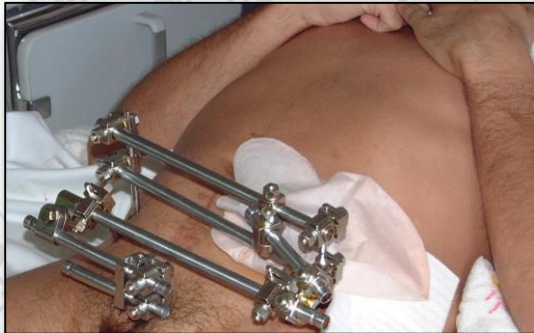
Hólyagvarrat, rekonstrukció ??



Kontamináció kontroll

Colostoma

ha nincs bélsérülés 24-48 h múlva szükséges lehet, a seb védelme miatt,
egyéni elbírálás
rectum sérülés esetén azonnal, később rekonstrukció

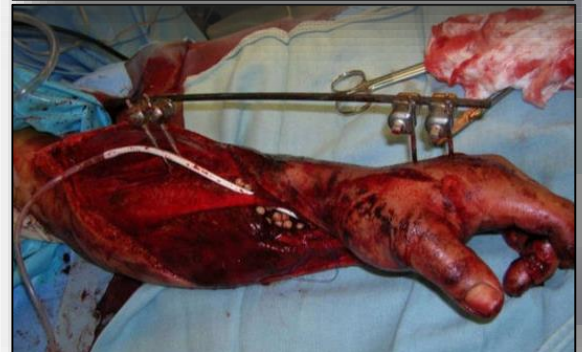
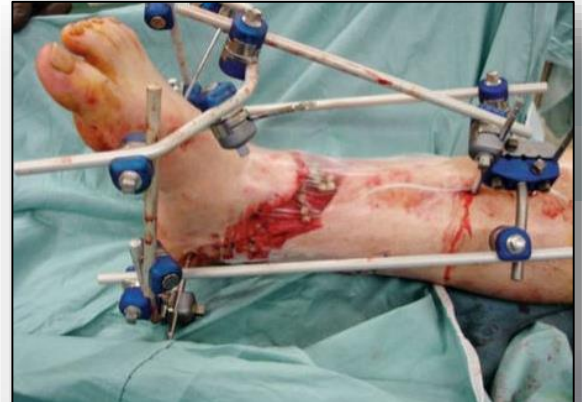


DCO Limb

Vérzés kontroll + temporer stabilitás = Fixateur externe

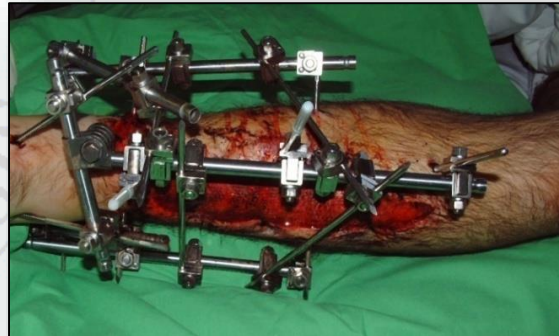
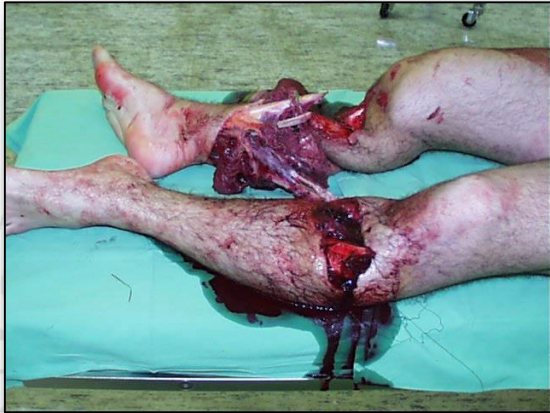


1



Nyílt törések

Debridement, EXFIX, Amputáció, Exarticuláció ?

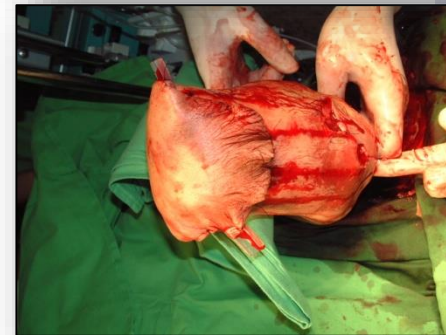
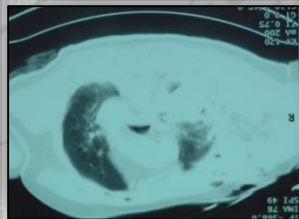
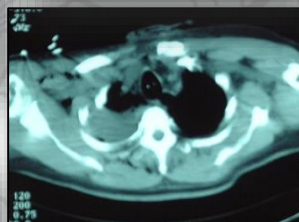


DCO

Amputáció



78



Mangled Extremity Severity Score (MESS)

Johansen - Helfet 1990



Mangled Extremity Severity Score (MESS)

Type	Characteristics	Injury	Points
1	Low energy	stab wound, simple closed fx, small-caliber GSW	1
2	Medium energy	Open/multilevel fx, dislocation, moderate crush	2
3	High energy	shotgun, high-velocity GSW	3
4	Massive crush	Logging, railroad, oil rig accidents	4
Shock Group			
1	Normotensive	BP stable	0
2	Transiently hypotensive	BP unstable in field but responsive to fluid	1
3	Prolonged hypotension	SBP <90mmHg in field and responsive to IV fluids in OR	2
Ischemia Group			
1	None	Pulsatile, no signs of ischemia	1
2	Mild	Diminished pulses without signs of ischemia	2
3	Moderate	No dopplerable pulse, sluggish cap refill, paresthesia, diminished motor activity	3
4	Advanced	Pulseless, cool, paralyzed, numb without cap refill	4
Age Group			
1	<30y/o		0
2	>30 <50		1

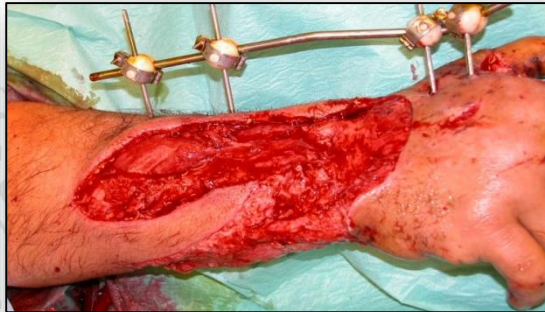
Értékelés:

< 6: végtag megmenthető

> 7: amputáció

Kontamináció kontroll

debridement + átmeneti fedés



NWPT

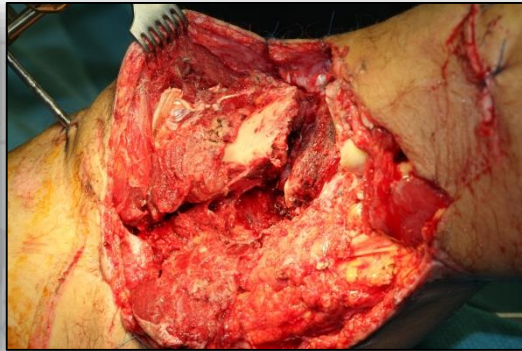
1



III.B disztális femur

Debridement + PMMA + NPWT 2x + Fixateur

1



Primer ellátás



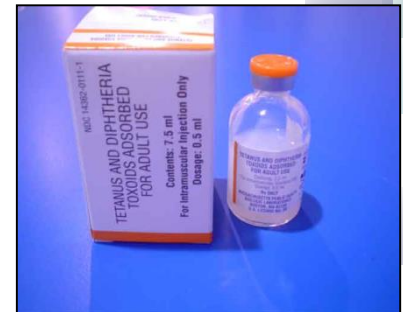
Kontamináció kontroll



Kombinált antibiotikus terápia



Tetanusz elleni profilaxis



II. Fázis:

Intenzív kezelés 2-10 nap



Core Rewarming

Koagulopathia rendezése

Hemodinamika rendezése

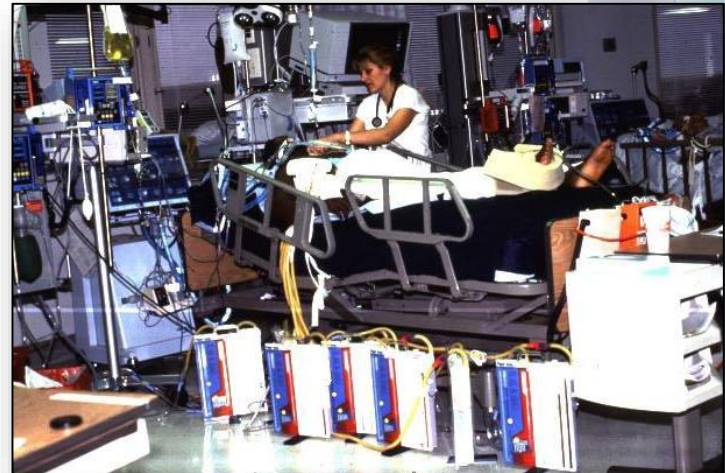
Légzés támogatás

A sérülések ismételt keresése

revízió VAC és/vagy

tamponade cserék

Unplanned reoperations



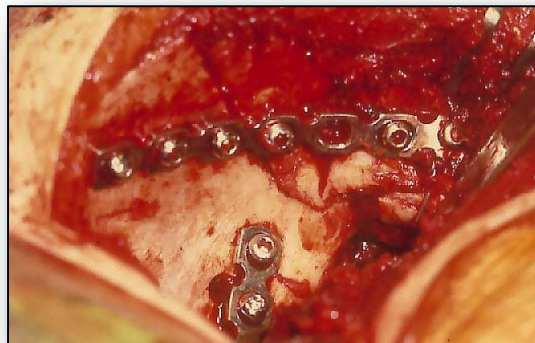
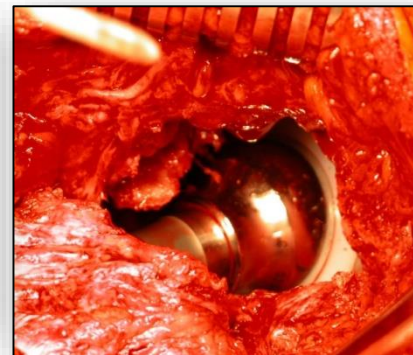
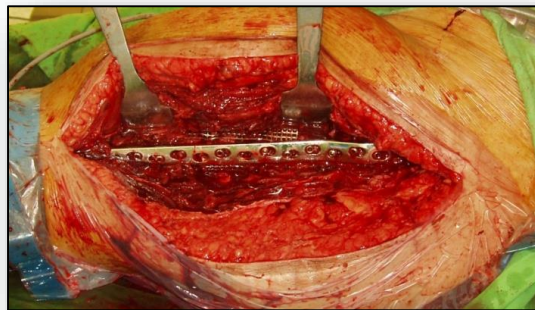
III. Fázis:

Reoperációk, rekonstrukciók

2-3 hét után



Módszerváltás
Definitv ellátás



III. Szakasz

Definitive ellátás, módszerváltás

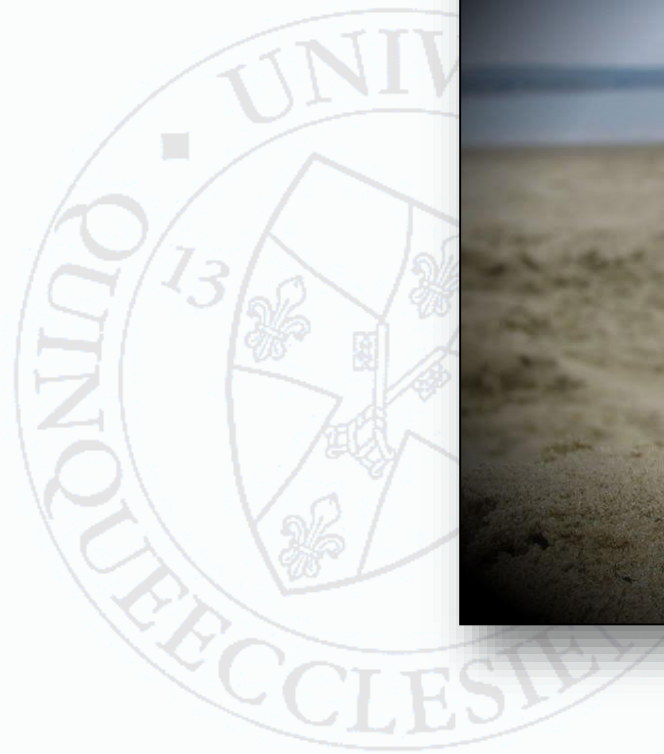


EXFIX



IM Nail





Leggyakoribb komplikációk DC után



DCS

Sebfertőzés: 5–70%

Intra-abd. absces: 0 – 83%

Hasfali dehiscencia: 9 – 25%

Epe fistulák: 8 – 33%

Bél fistulák: 2 – 25%

Hasi compartment sy. 2 – 25%

MOF: 20% - 33%

Halálozási arány: 12% - 67%

DCO

Kontrakturák

Heteretóp osszifikáció

Elhúzódó törés gyógyulás

Álízületek, Tengely eltérések

**11% egyéb traumás sérülés
nem kerül felismerésre**

**34% perifériás idegsérülés
nem kerül felismerésre**

DCR - DCS – DCO egység, lehetőséget teremt a súlyos életveszélyes sérültek túléléséhez.

Szoros együttműködés a társszakmákkal, az állandó konzultáció és kommunikáció elengedhetetlen

Meg kell tervezni és folyamatosan gyakorolni kell a sérülttel kapcsolatos minden tevékenységet

DC ≠≠≠ ETC !!!

**Do not kill your
Borderline patient by
(ETC)**

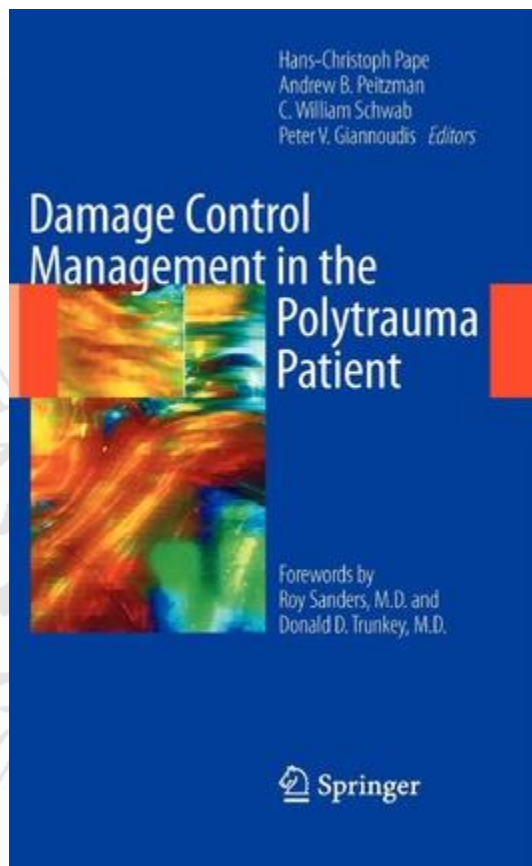
**Help him to live by
(DCO)**

**Give him the chance to
fight another day**



Modern traumatológia = **DAMAGE CONTROL**

























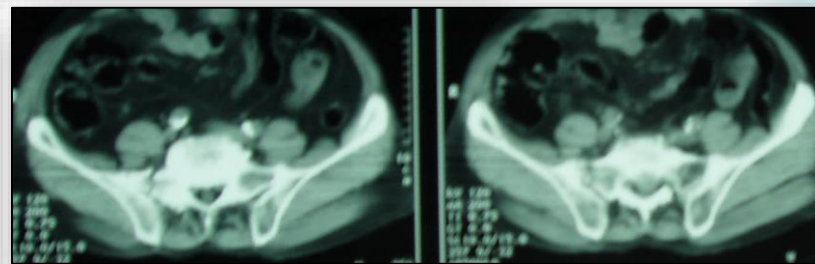
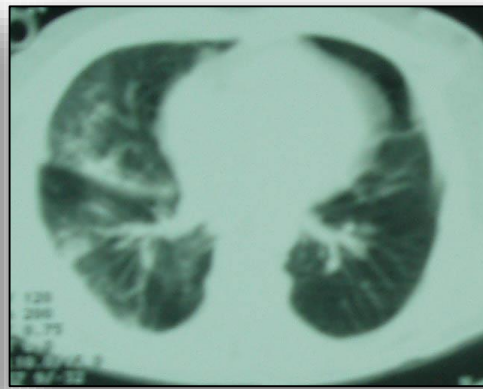




Kritikus állapotú sérültek



105



Kontamináció kontroll

Dura zárás, de csak azt

DC Spine

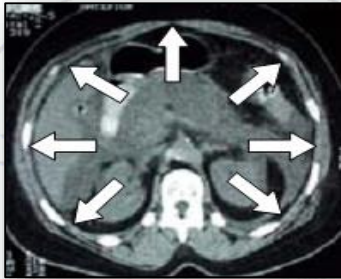


Intraabdominális nyomás

IAP



Az IAP 15 Hgmm emelkedése szignifikáns szerv dysfunkciókat okozhat



Normal adult	0-5 mmHg
Post-laparotomy patient	10-15 mmHg
Septic patient	15-25 mmHg
Patient with acute abdomen	25-40 mmHg

DCS - DCO



Döntéshozatal

109



Fokozott stressz állapot – „kukta effektus”

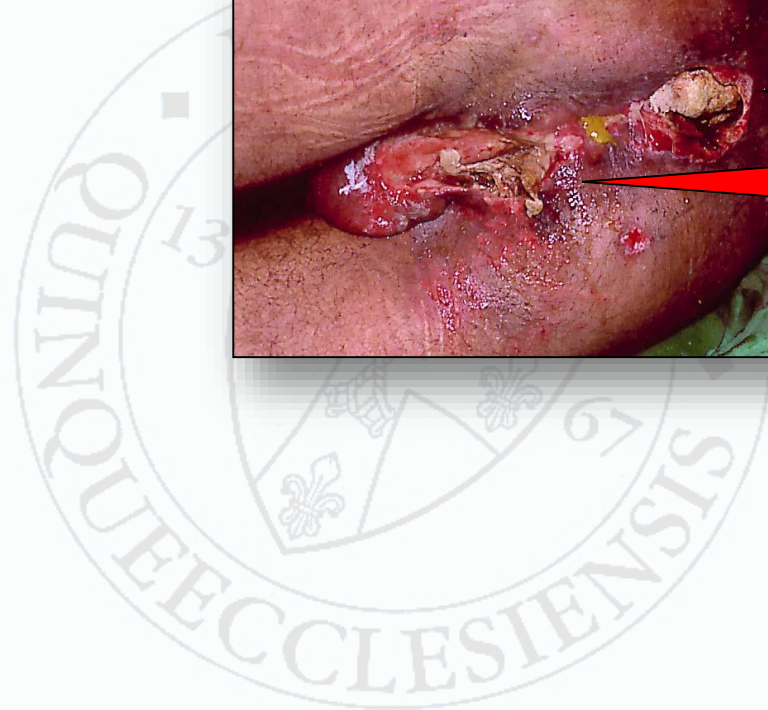
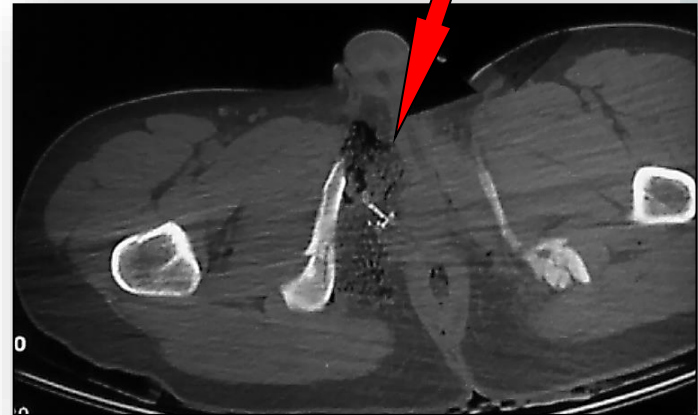
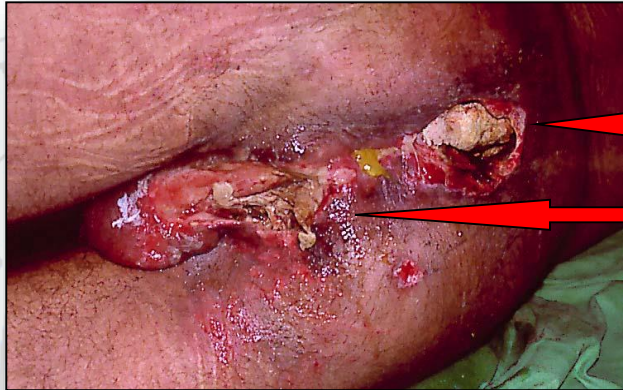
Azonnali döntések szükségesek

Gyakran olyan emberekkel dolgozhatunk akikkel azelőtt még nem dolgoztunk



Vérzés kontroll

Sebellátás: Packing

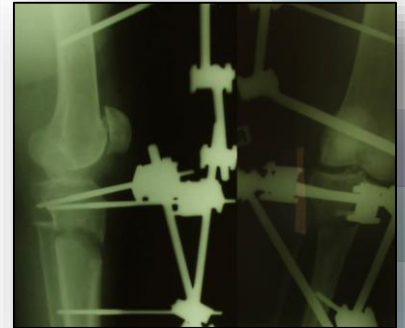


DCO Limb

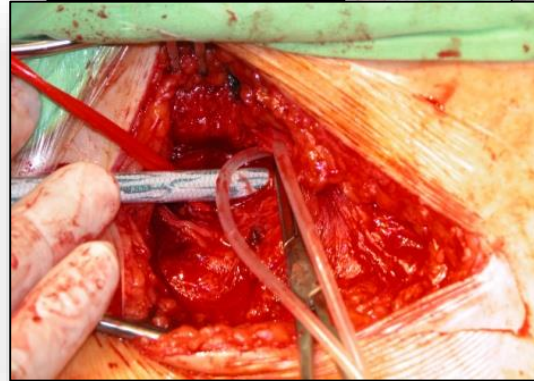
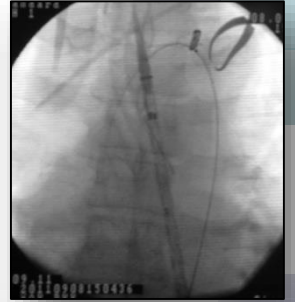
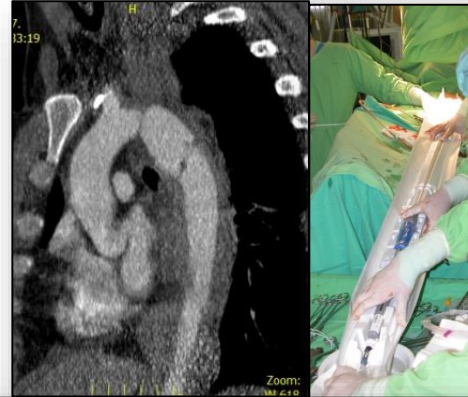
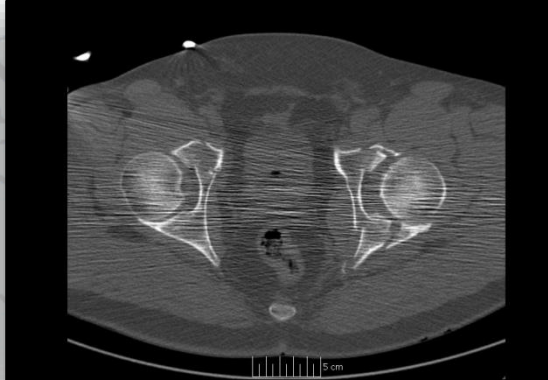
Vérzés kontroll + temporer stabilitás = Fixateur externe



111

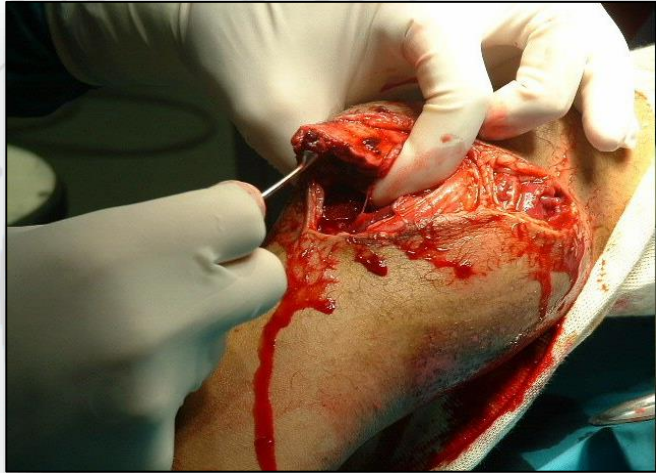


DCO



Kontamináció kontroll

debridement + átmeneti fedés



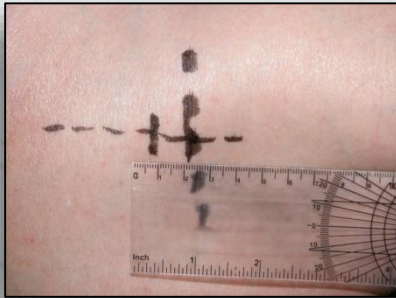
Kontamináció kontroll

debridement + átmeneti fedés



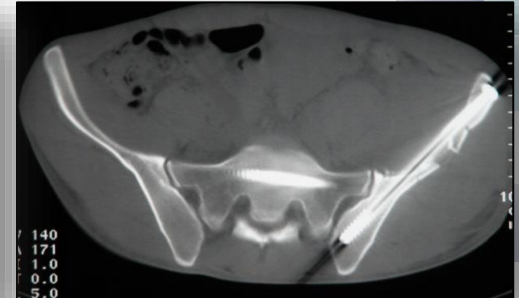
Minimál invazív műtéti technikák

Pertrochanter törések – Gamma3

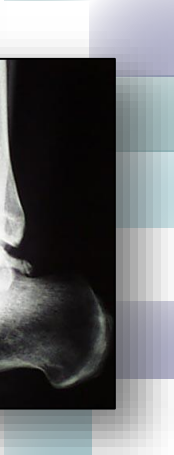
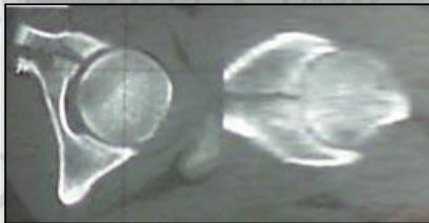


Vérzés kontroll

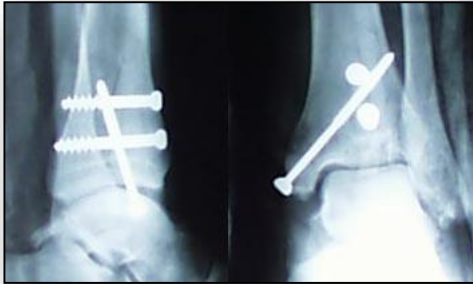
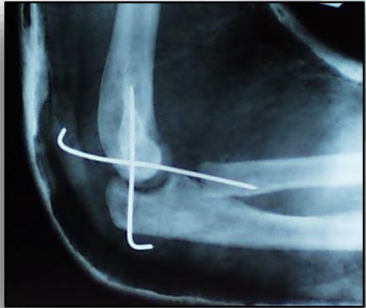
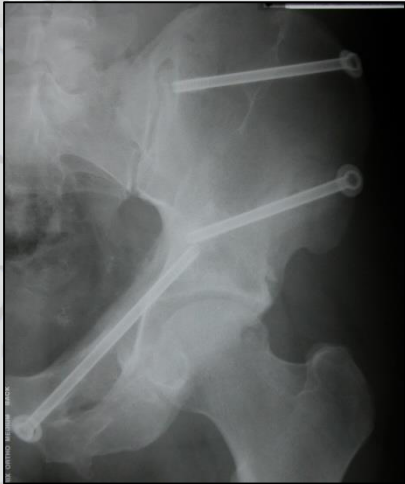
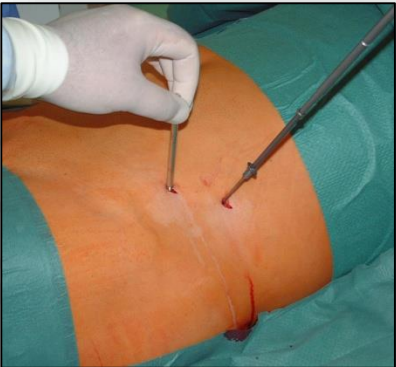
Stabilizálás - Percután csavarozás



ETC



ETC

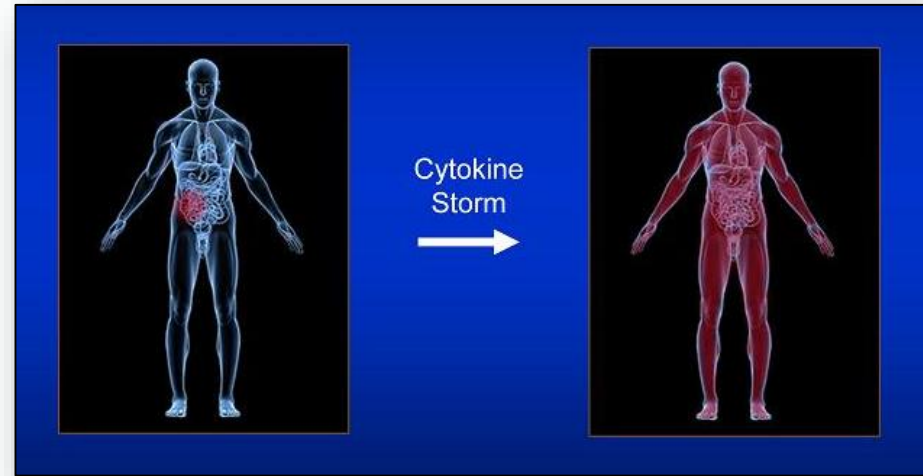


A cytokine storm maszkolja az eredeti baj forrásának helyét



119

A cytokine hatására az egész szervezet sérülnek, gyulladósoknak, fertőzöttnek tűnik

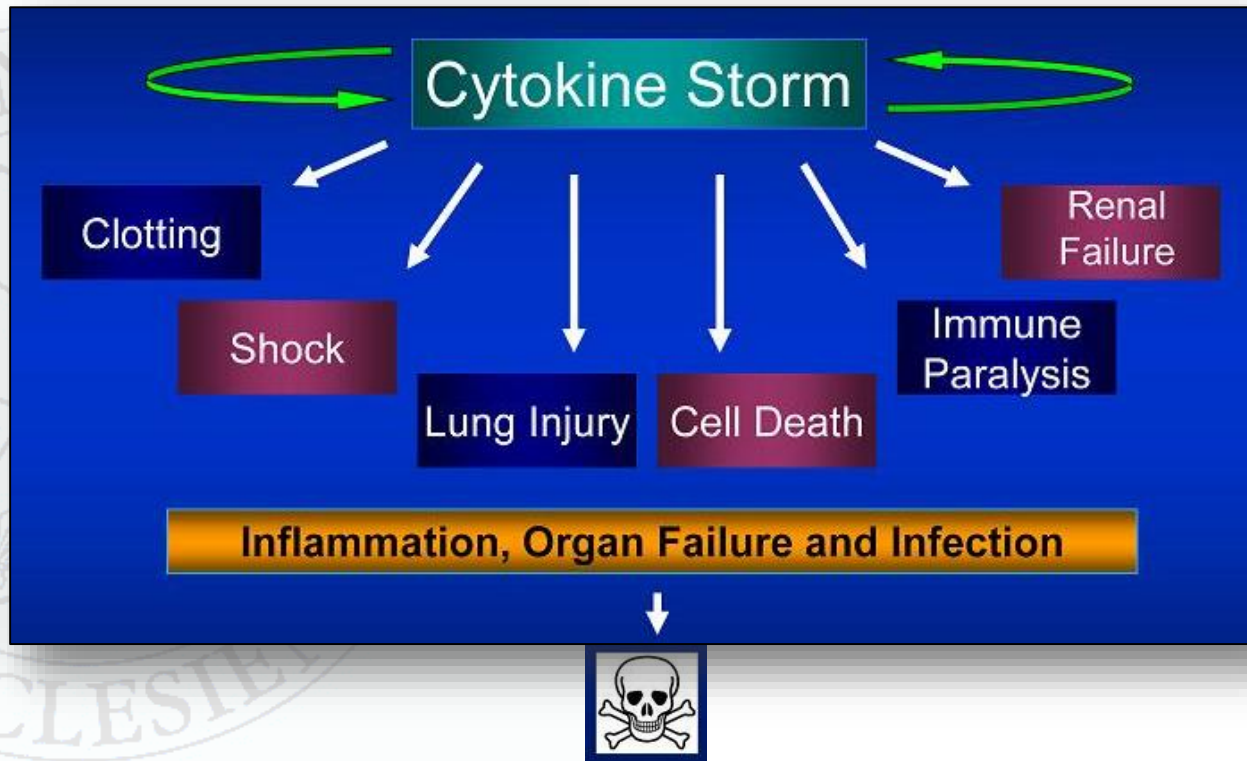


Az eredmény

A cytokine storm direkt szerv károsító hatásai



120



It is better cure in phases, rather than to kill one.

Anonymus

„He who fights and runs away, may live to fight another day.”

JA. Aulls 1876

DC surgery



Sürgős laporatómia

A fő vérzés források gyors identifikálása - Érlefogások extra-anatómiás shuntök,
Splenectómia, Nephrectómia,

Perihepatic packing (superior and inferior)

A “kis” gyomor és bél lyukakat, perforációkat gyorsan zárni kell

A nem életképes beleket rezekálni, vakon zárni

Minor pancreas sérüléseket, mely nem érintik a ductust – “konzervatív kezelés” -
drainage

A distális ductust is érintő sérüléseknél - distal pancreatectomy

NO pancreaticoduodenectomy (drainage)

A hasfal zárás – gyors és átmenet kell legyen, Abdominal compartment syndrome
– nyílt has kezelés (VAC)

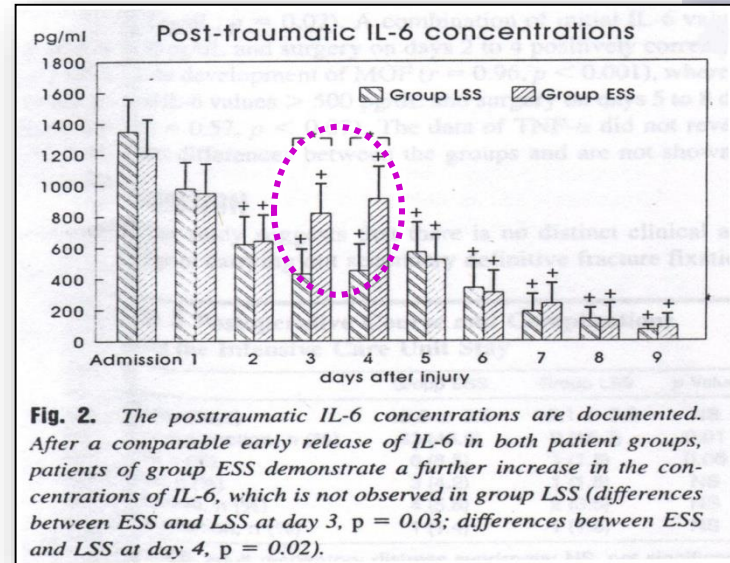
Cytokine koncentráció*

Polytrauma



IL-6 parameter (< 800pg/ml)

- korai: 2nd surg. (d. 2 - 3)
- késői: 2nd surg. (d. 5 - 8)
- ajánlott (d. > 5)



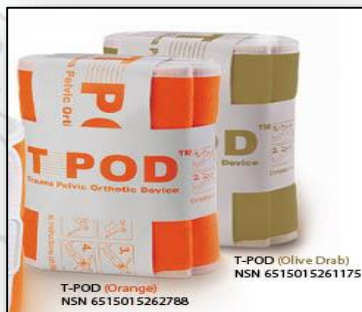
Vérzés kontroll

Stabilizálás - Külső körkörös kompresszió



TPOD Trauma Pelvic Orthotic Device

Medencetörés

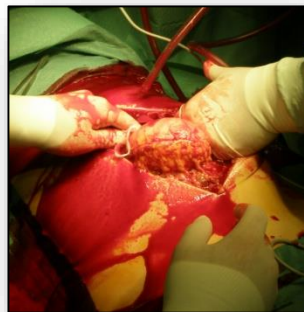
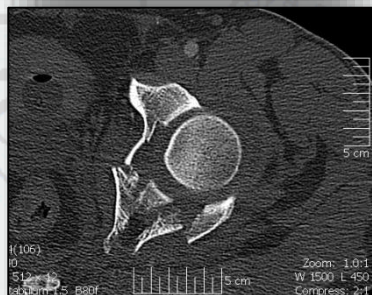


DCO

Hasúri packing + Exfix

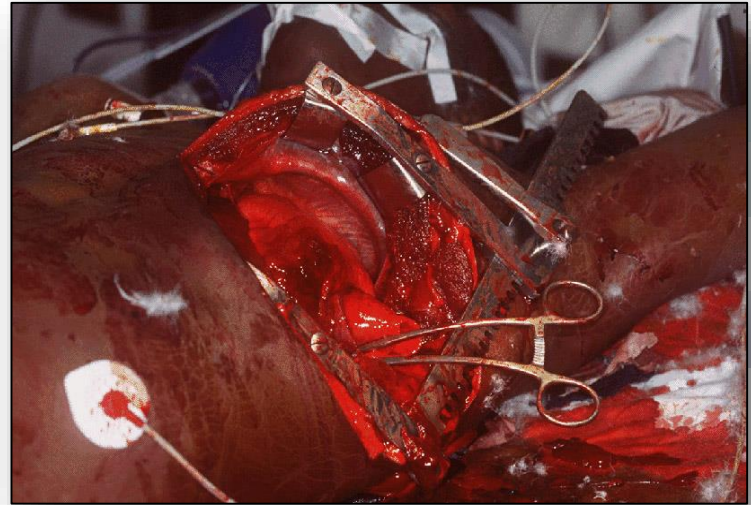
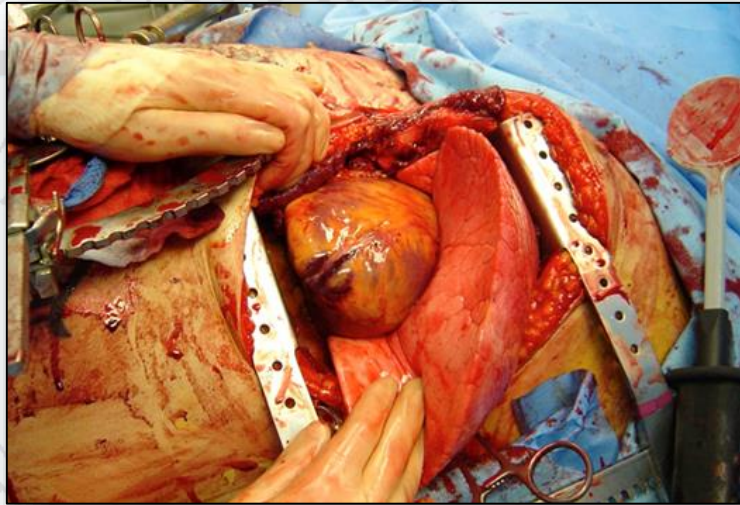


125



Vérzés kontroll

Thoracotomia + aorta crossclamp

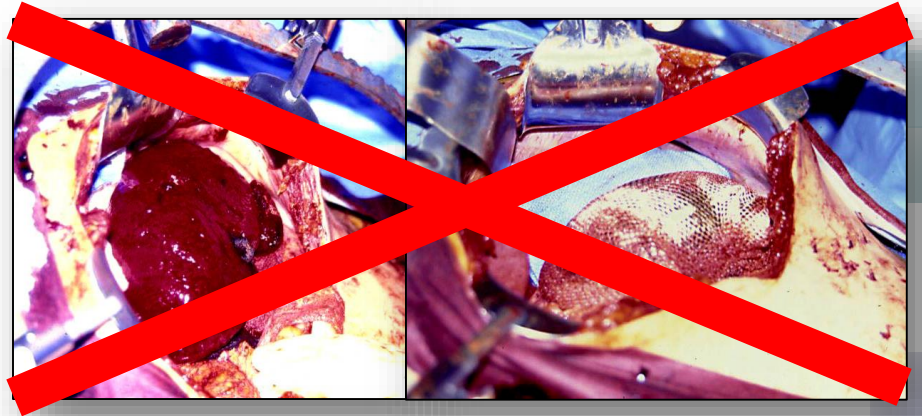


Vérzés kontroll

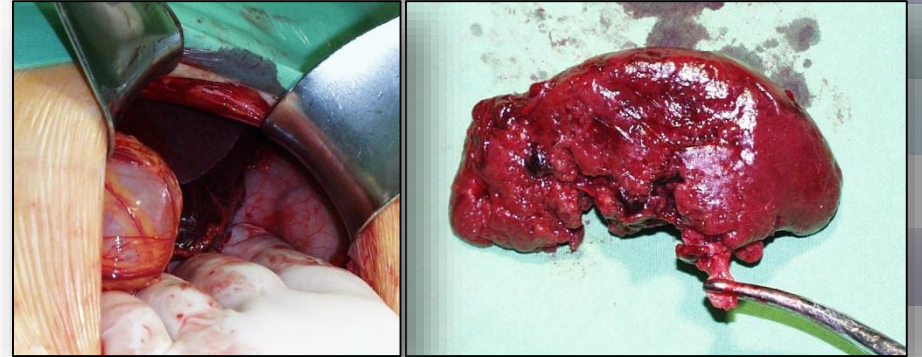
Lép ruptura



Varrat / Mesh



Splenectomy



The borderline patient

1

Polytrauma + ISS >20 + Thoracic trauma

Polytrauma + Abdominal/Pelvic trauma + Hemorrhagic shock BP <90

ISS >40 in the absence of thoracic injury

**X-ray : bilateral Lung contusion
Initial mean Pulmonary arterial pressure >24mm Hg
Increase of >6mm Hg in pulmonary arterial pressure during IM Nailing**

Clinical parameters used in Hannover Germany to define the Borderline Patient for Whom DCO is often preferred

COAGULOPATHIC

HYPOTHERMIA (T <32)

ACIDOSIS

SHOCK

TIME > 6H

ARTERIAL INJURY AND HAEMODYNAMIC INSTABILITY

EXAGGERATED INFLAMMATORY RESPONSE













Köszönöm a figyelmet!

Life before limb before fracture

"LESS IS MORE"

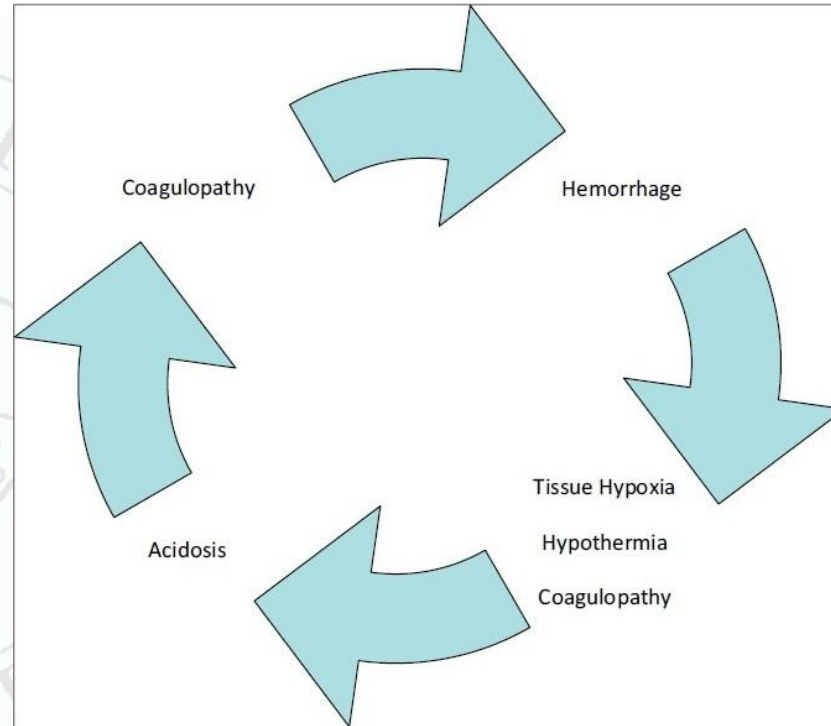


Köszönöm a figyelmet !

The “Vicious Cycle”

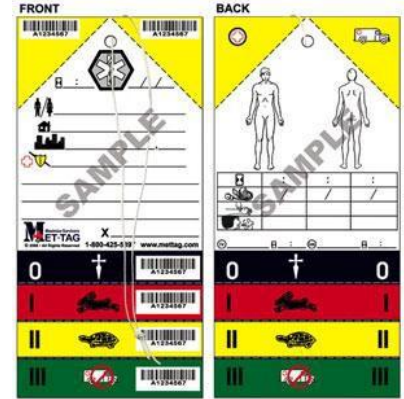


137



Prehospitalis ATLS

Helyszín



Prehospitális ATLS

Szállítás



ATLS

Előkészítés és osztályozás (Triage)

Gyakorlott traumatológus, scorok

Elődleges tevékenységek

'ABCDE'

Resuscitation

Oxygenizáció és lélegeztetés


Shock management



Kiegészítő tevékenységek az elsődleges vizsgálatokhoz és a resuscitációhoz

- RR, pulse oximetria, EKG
- Konvencionális rtg: mellkas, C gerinc, medence ap
- DPL** (diagnostic peritoneal lavage)
- FAST** (focused abdominal sonography)
- Hólyag és gyomor katéterek
- Monitorizálás
- lactate analysis (metabolic and respiratory acidosis)

Másodlagos tevékenységek

vizsgálat fejtetől  lábujjig

Kiegészítő tevékenységek a másodlagos vizsgálatokhoz és a resuscitációhoz

Véralvadási státusz

Kontraszt CT / MRI

Végtag rtg

Endoszkópia, UH

Post Resuscitációs Monitorizálás és Újraértékelés

A korábbi és új felvett adatok újra értékelése, folyamatos terápia

Végső ellátás - transzfer

DC Resuscitation fázisai



143

Felismerés

Minden területről elérhető adatok alapján (prehospitális, ER, sebészet, trauma, anesztézia, ICU, haematológia stb.)

Resuscitation

Koagulopatia csökkentése
A sérült melegen tartása
Acidózis megelőzése

Gyors eljutás a műtőbe(OT)

“scoop and run” Fogd és fuss szemlélet

A prehospitálisan, és/vagy az ER-ban megkezdett életmentő beavatkozások folytatása a talált eredmények figyelembe vétele

A tolerálható hypotenzió fenntartása

A műtőbe jutáskor minden felesleges késedelem kerülése

Sebészi beavatkozások

Ne sokat tartózkodjunk a műtőben
Limitált beavatkozások, koncentráltan csak a vérzés és a kontamináció megszüntetésére

packing

Részleges szerv rezekciók

A belek lekötése (kapcsok) és eltávolítása

Nyitott has kezelés

Fixateur externe

Emergency amputations

Átmeneti sebfedések

DC Resuscitation fázisai



ICU

Fenntartani a közel normál physiológiai állapotot

Letális triász elleni további beavatkozások elvégzése: újramelegítés, acidosis korrekció, coagulopáthia korrekciója

Légzés optimalizálása

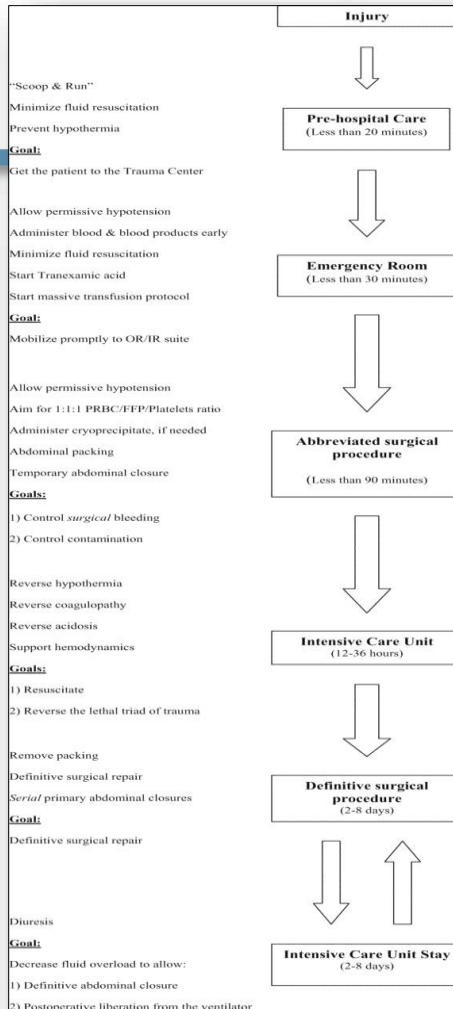
Stabilizálás után terv a reoperációra

Reoperáció 24-36 óra

Pack eltávolítás

Átmeneti sebzárások, hasfal, bőr stb.

DC (DCR - DCS - DCO) ajánlott algoritmus



≠



A szakaszos ellátásban végzendő műtétek



147

Elsődleges, életmentő, sürgős operációk: 0. nap

Feszülő PTX, Nagy ér sérülés, pericardiális tamponade, Jelentős mellkasi, hasi vérzések, Intracraniális nyomás fokozódás ...

Egyéb életmentő sürgős – stabilizáló beavatkozások:

Légzés keringés, antishock terápia, metabolikus eltérések kezelése..

Diagnosztika: Spirál CT koponya, mellkas has medence UH Labor

Thoracoabdominális sérülések, 3.fokban nyílt végtag törések, amputációk,

Súlyos medence, kéz sérülések, hosszú csöves csontok rögzítése (EXFIX)

Elsődleges de nem életmentő operációk: 2. – 3. nap

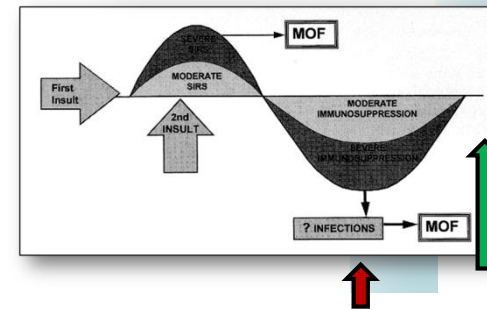
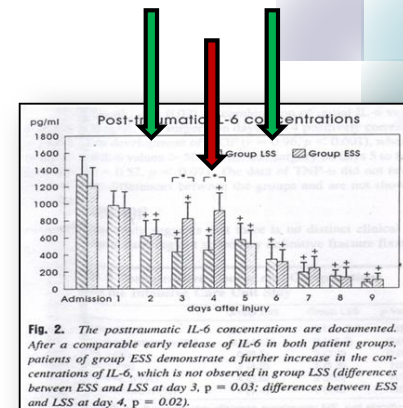
Megfigyelés ICU, ismételt vizsgálatok (prevent sepsis, ARDS, embolism)

Második szakasz operációk: 5 – 8. nap

Zárt törések, medence másodlagos rögzítés, Módszerváltások

Harmadik szakasz operációk.: 3 hét után

Rekonstrukciók, korrekciók, módszerváltások



DCO vs. ETC

1

Treatment	ARDS incidence reported	ARDS incidence reported
-	DCO era	ETC era
External fixation	9.1%	97.4%
IM nailing	15.1%	54.6%

Abbreviated Injury Score (AIS)

Az AIS anatómiai scoring system 1969 óta használatos.

Legutolsó revíziója 1990-ban volt

Ehhez tartozik az **Organ Injuries Scale**, mely szervekre lebontva mutatja meg az egyes szervek sérülésének súlyosságát

Pontszám	Súlyosság
1	enyhe
2	moderált
3	komoly
4	súlyos
5	kritikus
6	túlélhetetlen

Injury Severity Score (ISS)

Az ISS 6 régióban vizsgálja a sérülés súlyosságát

0-6-ig pontozva, az **AIS** alapján.

Összértékét a 3 legsúlyosabb sérülés pontszámának négyzetösszegével kapjuk meg.

Ha ISS > 14 –17 → politraumatizáció

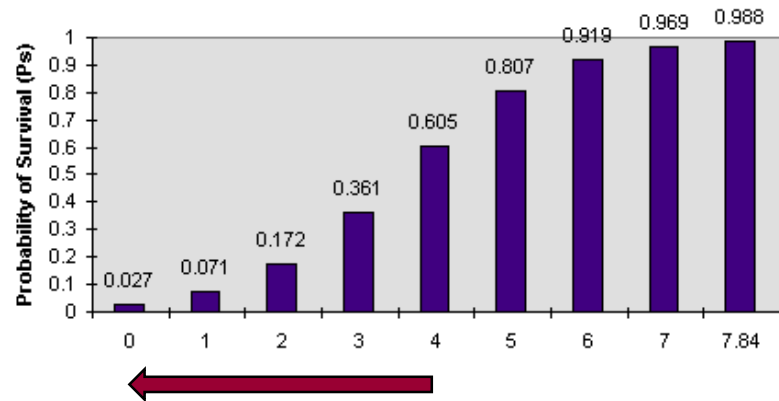
Testtájék	Sérülés	Pontszám	Pontszám négyzete
Fej és nyak	Agykontúzió	3	9
Arc	Nincs sérülés	0	
Mellkas	Instabil mellkas	4	16
Has	Moderált májkontúzió Léruptura	2 5	- 25
Végtagok	Femurtörés	3	-
Kültakaró	Nincs sérülés	0	
Injury Severity Score:			50

Revised Trauma Score*

- Minden paramétert 0-4-ig pontoz a **helyszíni ellátás során**

Pontszám	GCS	RR (Hgmm)	Légzés szám (1/min)
0	3	0	0
1	4-5	< 50	<5
2	6-8	50-75	5-9
3	9-12	76-90	>30
4	13-15	>90	10-30

RTS alapján várható túlélési valószínűség



RTS ≤ 4 = Trauma Centrum

Trauma Score - Injury Severity Score:

TRISS*

A várható túlélést jósolja meg

TRAUMA.ORG

INJURY SEVERITY SCORE CALCULATOR		REVISED TRAUMA SCORE CALCULATOR	TRISS
Abbreviated Injury Scale:			
Head	Face	Systolic BP	Age
2	4	90	40
Chest	Abdomen	Resp. Rate	Calculate
1	1	10	
Extremity	External	Coma Score	Probability of Survival:
5	2	6	Blunt Penetrating
Calculate		Calculate	65% 61.4%
ISS:		RTS:	Clear
45		5.967	

fiatal

TRAUMA.ORG

INJURY SEVERITY SCORE CALCULATOR		REVISED TRAUMA SCORE CALCULATOR	TRISS
Abbreviated Injury Scale:			
Head	Face	Systolic BP	Age
2	4	90	60
Chest	Abdomen	Resp. Rate	Calculate
1	1	10	
Extremity	External	Coma Score	Probability of Survival:
5	2	6	Blunt Penetrating
Calculate		Calculate	24.5% 33.8%
ISS:		RTS:	Clear
45		5.967	

idős

polytraumatizált beteg

**Do not kill your
Borderline patient by
(ETC)**

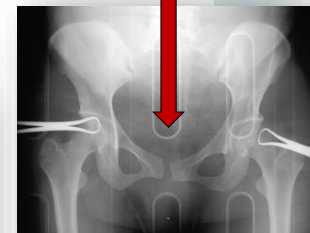
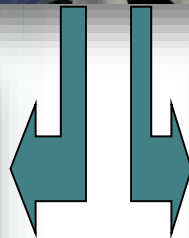
**Help him to live by
(DCO)**

**Give him the chance to
fight another day**



Vérzés kontroll

Stabilizálás - Külső körkörös kompresszió*

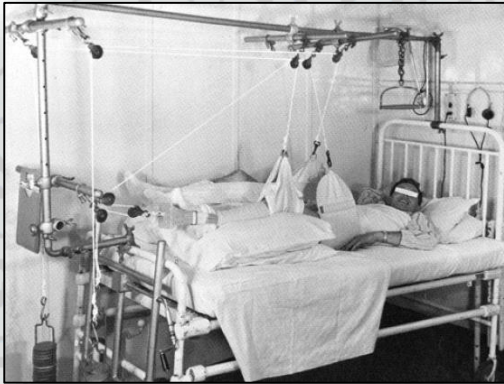


Polytrauma ellátás

1950 – 1960

155

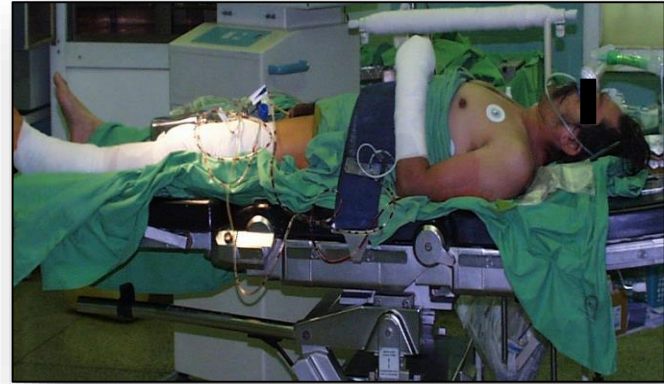
“ TOO SICK TO OPERATE ”



Polytrauma ellátás

1970 – 1980

“ EARY TOTAL CARE ”





„Two-HIT” hypothesis polytraumatizált betegnél*

First Hit



TRAUMA

Szervsérülés

Csontsérülés

Lágyrész-sérülés

Hypotenzió

Hypoxia



Cytokine



Korai **MOF/MODS**

* Keel M, Trentz O: Pathophysiology of polytrauma. Injury 2005; 36(6):691-709

* Harwood PJ, Giannoudis PV, van Griensven M, et al. Alterations in the systemic inflammatory response after early total care and damage control procedures for femoral shaft fractures in severely injured patients. J Trauma 2005; 58(3):446-52.

* Pape HC, Grimme K, Van Griensven M, et al. Impact of intramedullary instrumentation versus damage control for femoral fractures on immunoinflammatory parameters: prospective randomized analysis by the EPOFF Study Group. J Trauma 2003;55(1):7-13

„Two-HIT” hypothesis polytraumatizált betegnél*

Second Hit - cytokine storm



Sebészi beavatkozások

- Reperfusion injuries
- Compartment syndroma
- Fertőzések



MOF/MODS

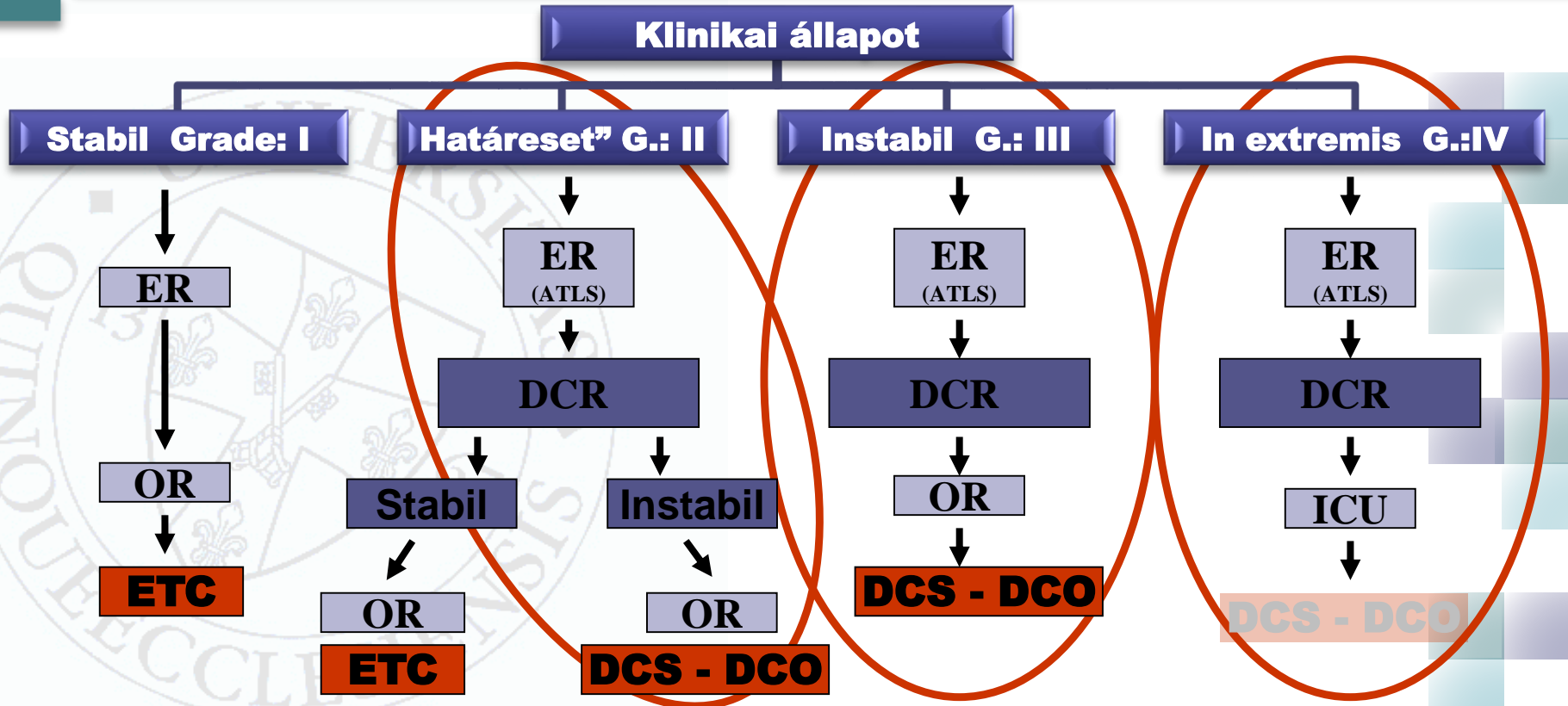
* Keel M, Trentz O: Pathophysiology of polytrauma. Injury 2005; 36(6):691-709

* Harwood PJ, Giannoudis PV, van Griensven M, et al. Alterations in the systemic inflammatory response after early total care and damage control procedures for femoral shaft fractures in severely injured patients. J Trauma 2005; 58(3):446-52.

* Pape HC, Grimme K, Van Griensven M, et al. Impact of intramedullary instrumentation versus damage control for femoral fractures on immunoinflammatory parameters: prospective randomized analysis by the EPOFF Study Group. J Trauma 2003;55(1):7-13

Súlyos sérültek ellátási protokollja:

Hannover Management*



Betegek kategorizálása

Polytrauma

161

	Parameter	Stable	Borderline	Unstable	In Extremis
Shock	SBP (mmHg)	100 or more	80-100	60-80	50-60
	Blood unit/2h	0-2	2-8	5-15	>15
	Lactate	< 2.0	2.5	>2.5	Severe
	Base deficit	Normal	No data	No data	>6-18
	UO ml/h	>150	50-150	<100	<50
	Class	I	II-III	III-IV	IV
Coagulation	Platelets	>110,000	90-110,000	70-90,000	<70,000
	Factors II/V	90-100%	70-80%	50-70%	<50%
	Fibrinogen	>1 g/dL	1 g/dL	<1 g/dL	DIC
	d-Dimer	Normal	Abnormal	Abnormal	DIC
Temperature		>34°C	33-35°C	30-32°C	<30°C
Soft Tissue Injuries	Chest AIS	2 or 2	2 or more	2 or more	3 or more
	TTS	0	I-II	II-III	IV
	Abd (Moore)	<II	<III	III	III or >III
	Pelvic AO	A	B or C	C	C
	Limb AIS	I-II	II-III	III-IV	Crush

DC surgery



Sürgős laporatómia

A fő vérzés források gyors identifikálása - Érlefogások extra-anatómiás shuntök,
Splenectómia, Nephrectómia,

Perihepatic packing (superior and inferior)

A “kis” gyomor és bél lyukakat, perforációkat gyorsan zárni kell

A nem életképes beleket rezekálni, vakon zárni

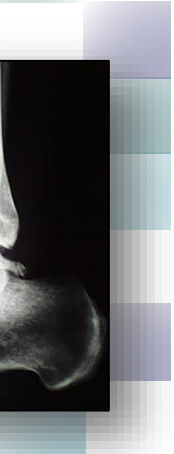
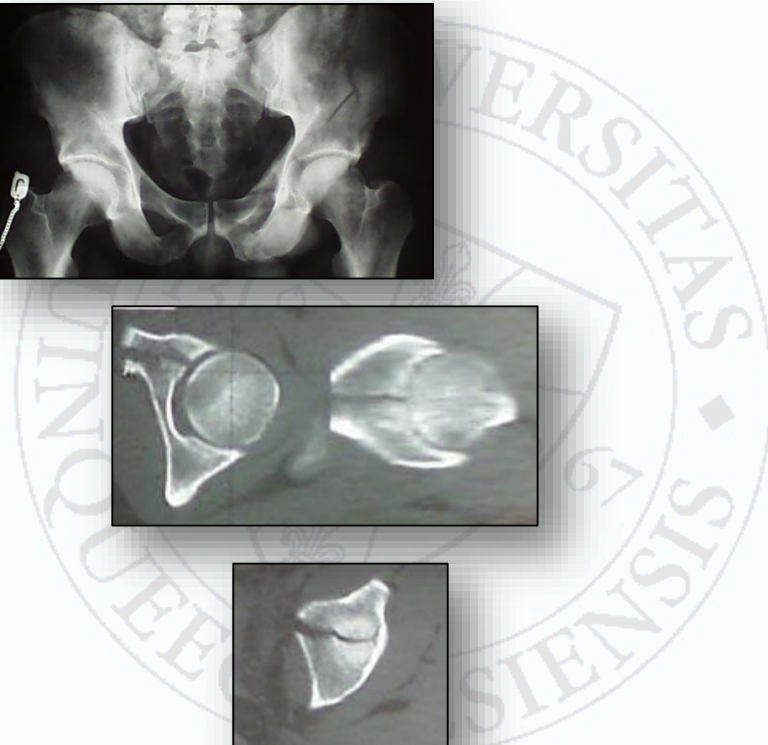
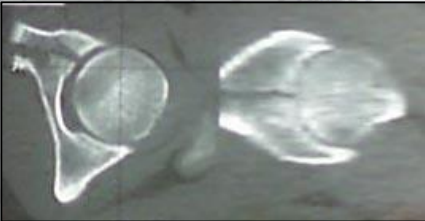
Minor pancreas sérüléseket, mely nem érintik a ductust – “konzervatív kezelés” -
drainage

A distális ductust is érintő sérüléseknél - distal pancreatectomy

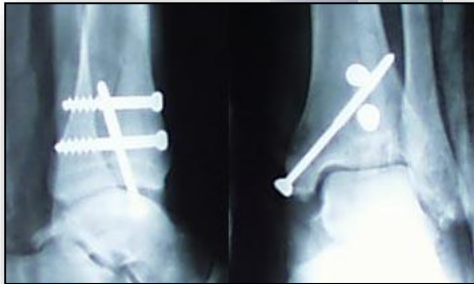
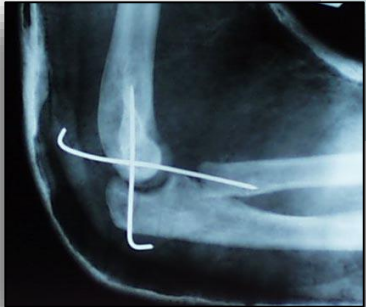
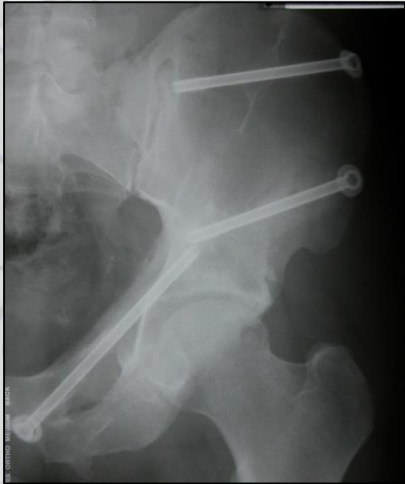
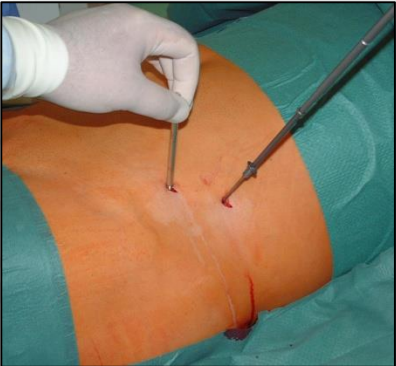
NO pancreaticoduodenectomy (drainage)

A hasfal zárás – gyors és átmenet kell legyen, Abdominal compartment syndrome
– nyílt has kezelés (VAC)

ETC



ETC



1950 – 1960

“ TOO SICK TO OPERATE ”



**Mennyi műtétet,
beavatkozást
bír ki
a polytraumatizált
beteg ?**



DC indikáció

Guideline paraméterek



167

pH ≤ 7.2

serum bicarbonate ≤ 15 mEq/L

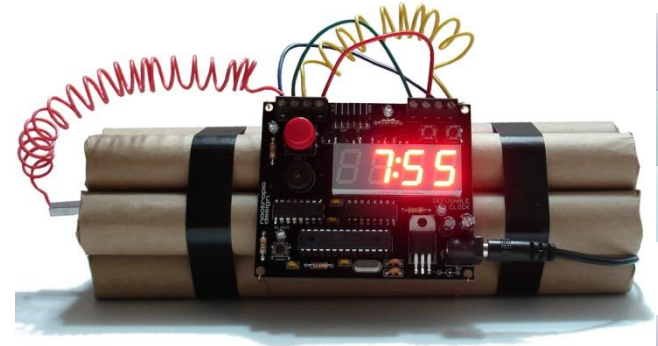
Laktát ≥ 5 mmol/L

mag hőmérséklet $\leq 34^{\circ}\text{C}$

total blood replacement ≥ 5000 ml

total fluid replacement $\geq 12\ 000$ ml

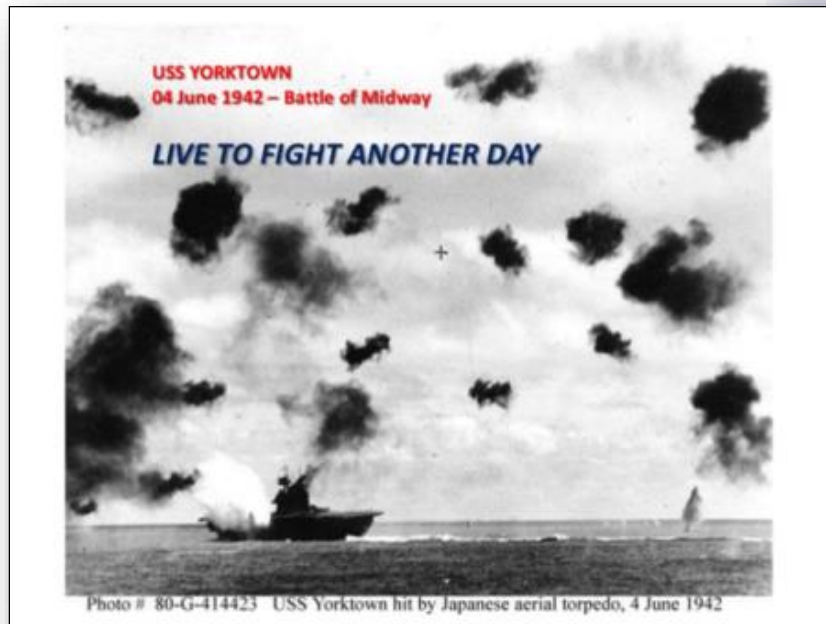
If one - DCS
If all - DEATH



DC filozófia

1

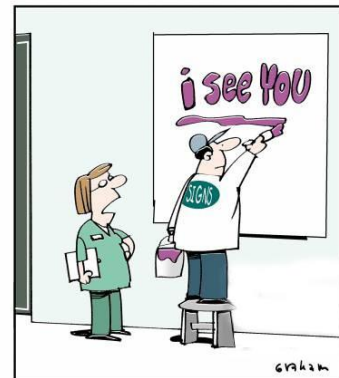
Saving TIMES → **saves LIVES**



DC ellátás szakaszai



ER → OR → ICU ↔ OR



icu!

DC „menetrend”



Státusz	Sebészeti beavatkozás	Idő(nap)
Resztitációra adott válasz	- Primary survey Damage control	0
	+ Secondary survey OR - ICU	
Hyper inflammation	Second look MAX. Tamponade csere	2 - 4
„Window of opportunity”	Tervezett definitív beavatkozások	5 - 10
Immunsuppressio	NO SURGERY	
Gyógyulás	Másodlagos rekonstruktív, korrekciós beavatkozások	> 3 hét

Kell egy jó csapat !

Polytrauma TEAM
2004



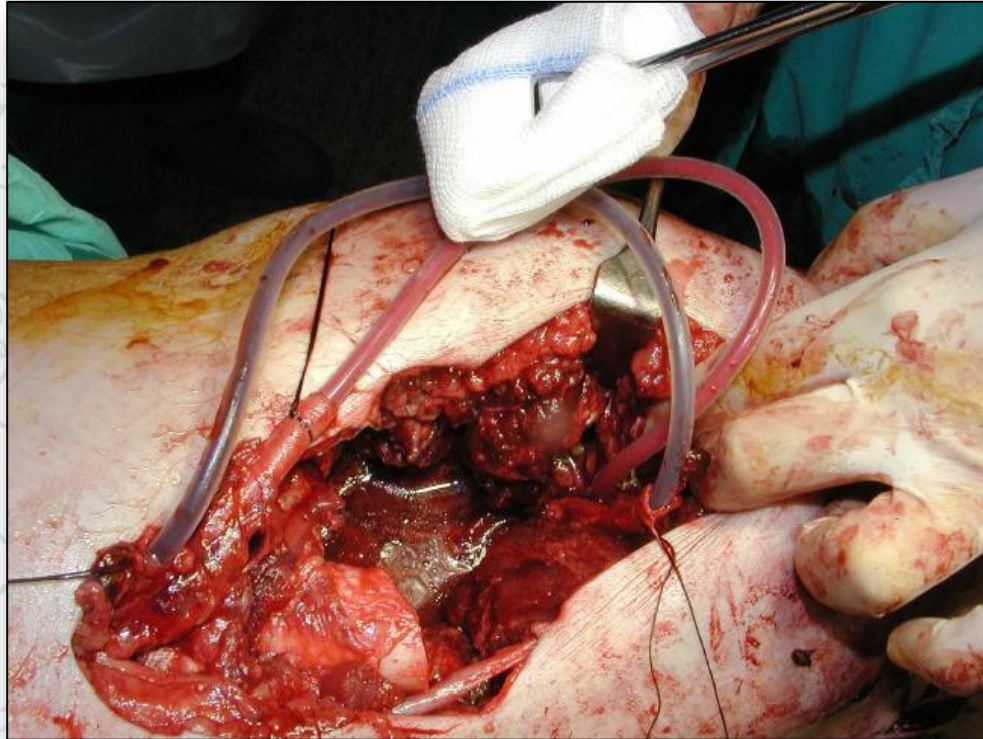
Polytrauma TEAM 2015



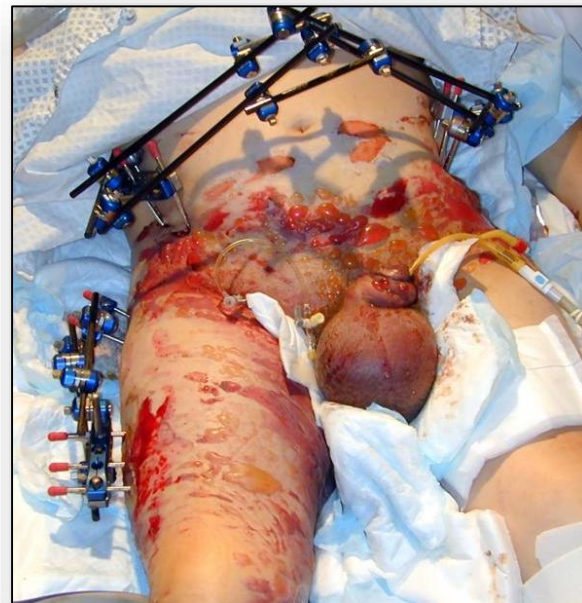
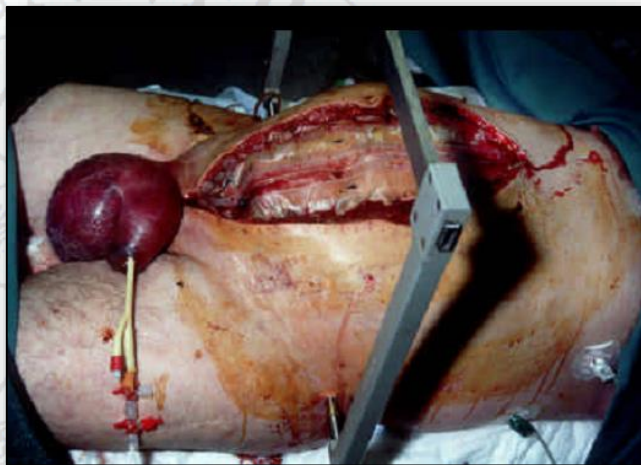
DC vascular

1

Shunt

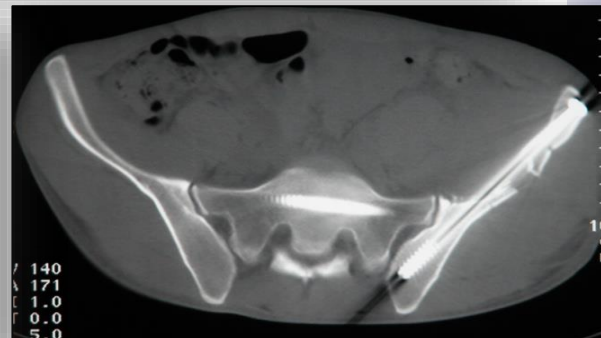


DCS - DCO



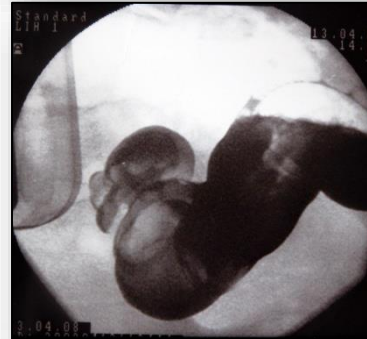
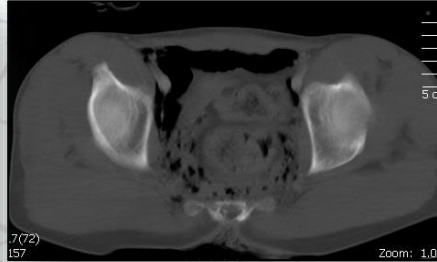
Vérzés kontroll - Stabilizálás

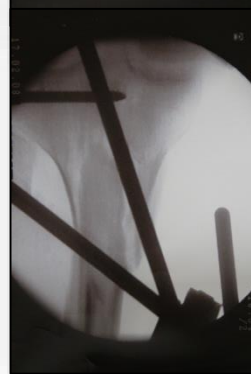
Stabilizálás - Percután csavarozás



Nyílt sacrum - packing

176





Komplex izületi sérülések

DCO



Bridging
Fixateur externe

