

A töréskezelés gyakorlati szempontjai



Segédanyag a graduális
traumatológiai képzéshez



Az általános anamnézis-felvétel és fizikális vizsgálati szabályok a töréskezelés során is érvényesek!



Szem előtt tartandók az esetleges jogi következmények is (bántalmazás, testi sértés, azok körülményei, stb.)



Törés jelei: valószínűségi, biztos

A csonttörések diagnosztikája



Törés biztos tünetei:

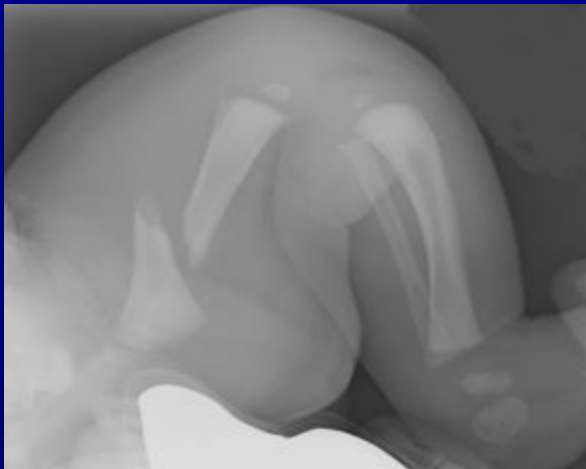
Csont crepitacio (Nem kell kiváltani szádékosan!)

Szemmel láthatóan törött csont

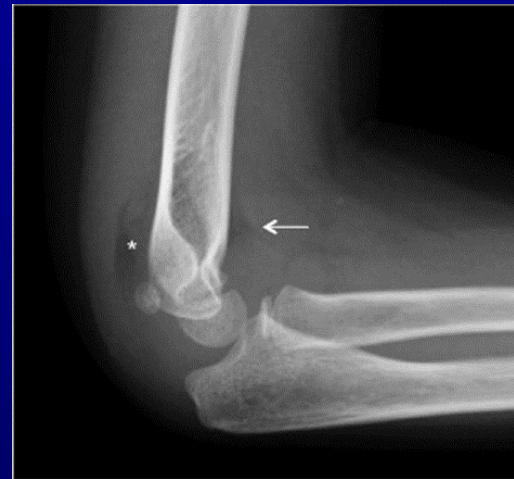
Hagyományos diagnosztikai módszer : **Röntgen-vizsgálat**

Törés: A csontkontúr folytonosságának megszakadása

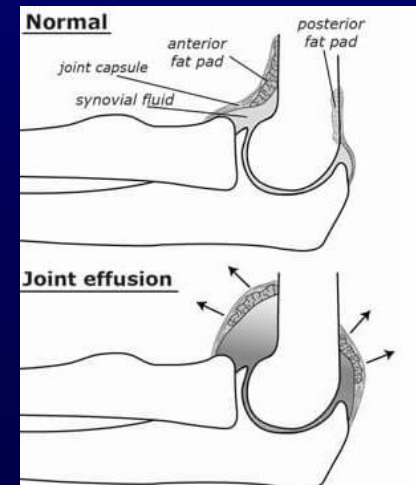
De! Számos kivétel van: bizonyos csontoknál, bizonyos lokalizációkban, bizonyos életkorokban



Kisdedkorú beteg
combcsonttörése.
(Bántalmazás jele?!)

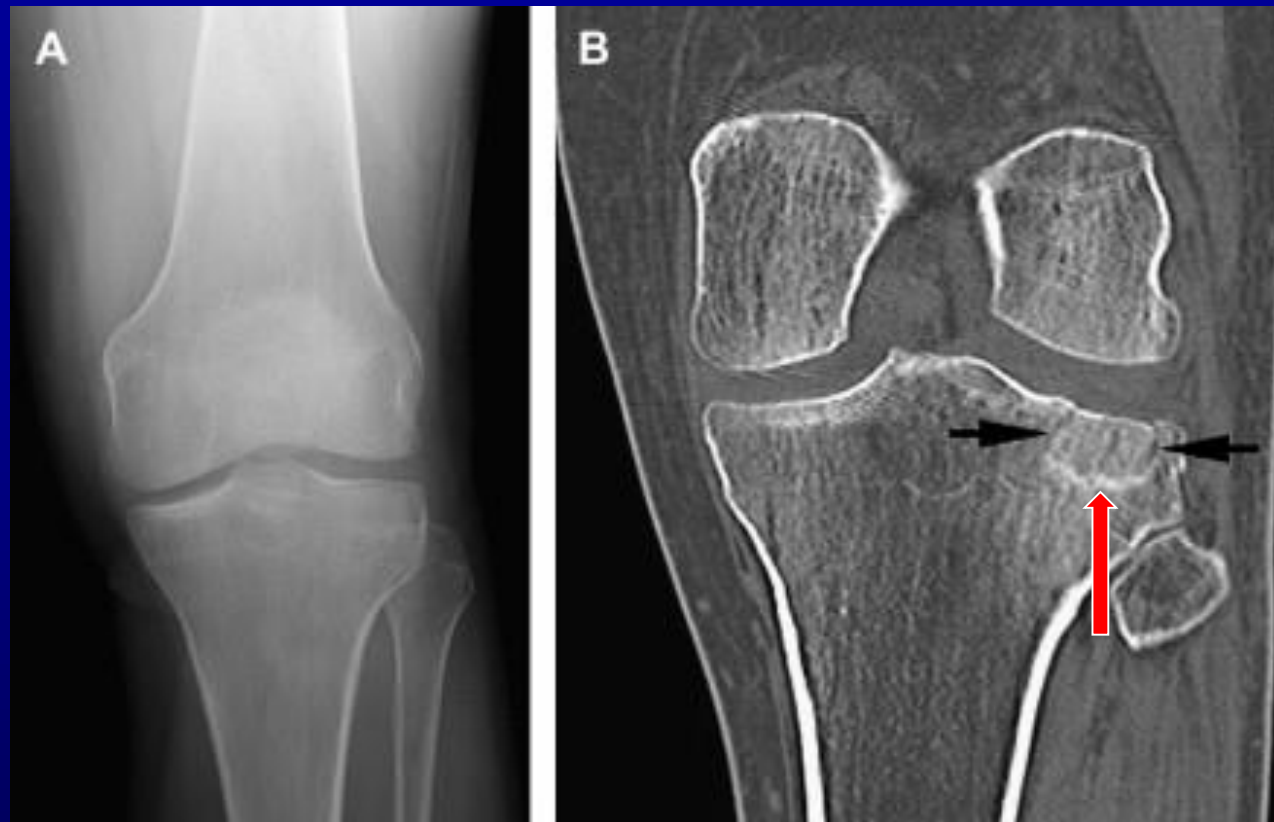


Itt a gyermekkori
könyöktáji törésre
csak a „zsírpárna jel”
hívja fel a figyelmet
(csillag és nyíl).
(Az ízület körüli zsírpárna
összenyomatott és dislocált a
törési haematoma által.)



További lehetőségek occult törések diagnosztizálására

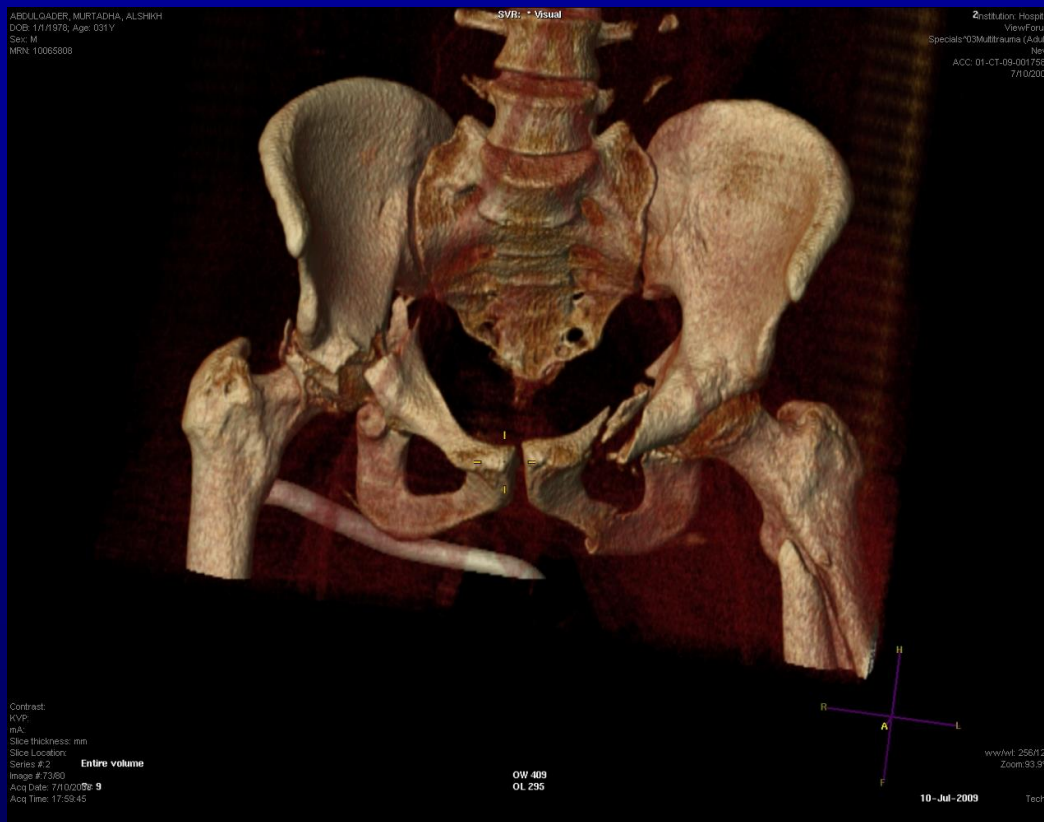
Computer Tomography



Tibia lateralis condylus occult törése.

Az ízületi felszínen minimális lépcsőképződés, vertikális törésvonalak (fekete nyíl), zömülési zóna (piros nyíl).

Az elmozdulás nélküli, vagy rejtett elhelyezkedésű törések diagnosztikáján túl, a CT vizsgálat fontos szerepet játszik komplex törések – mint például az intraartikuláris törések – és a komplex architektúrájú régiók – medence, gerinc, koponya – töréseinek elemzésében és műtéti tervezésében.



Kétoldali acetabulum törés, jobb oldalon hátsó csípőficammal, kétoldali sacroiliacális lysis, bal oldali femurtörés, L IV-V. csigolyák bal oldali harántnyúlvány törései.

A jobb oldali tuber ischii alatt a Thomas-sín fémvázának részlete látható.

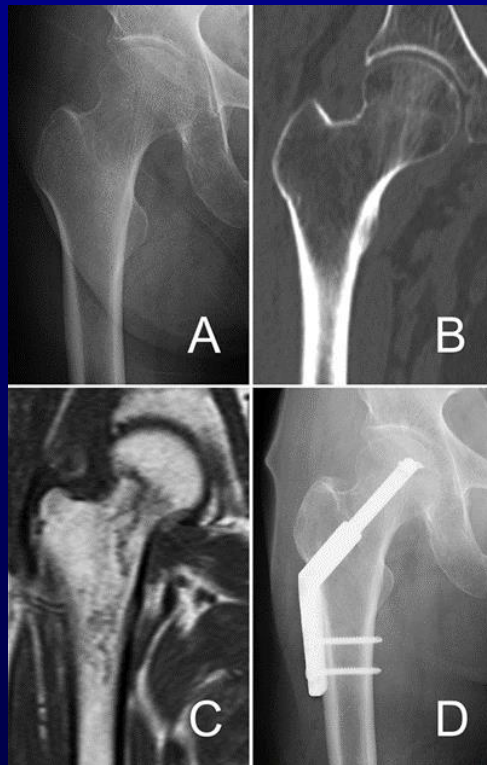


MRI

Az MR vizsgálat diagnosztikus érzékenysége nagyon magas, de csak korlátozottan elérhető. Csont oedema mellett (csont zúzódás, mikrotörések) törési vonalakat is kimutat. Szerepe növekvő az időskori stressz-törések (insufficiencia törések) diagnosztikájában



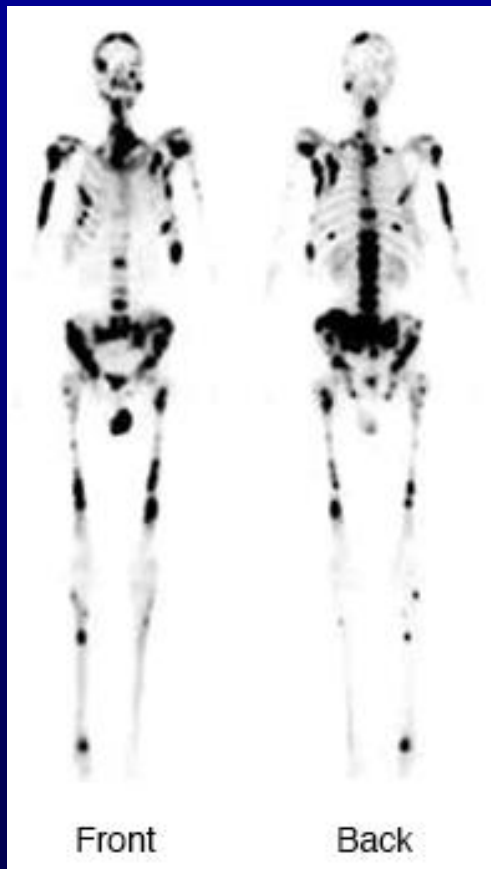
Occult scaphoideum törés MRI képe.



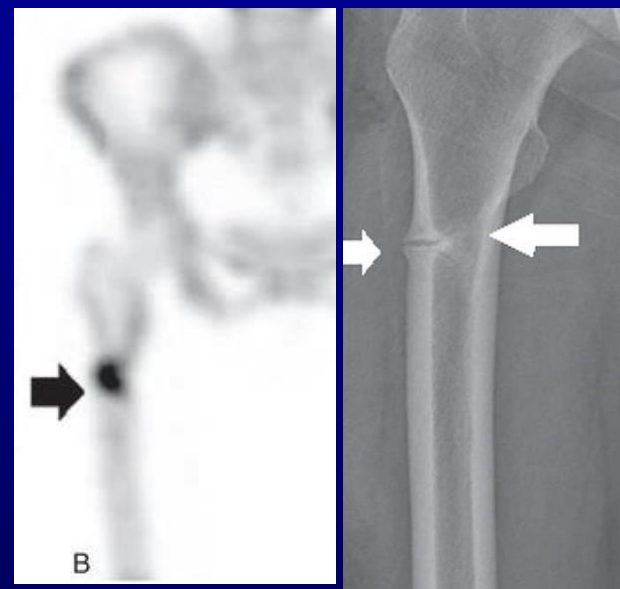
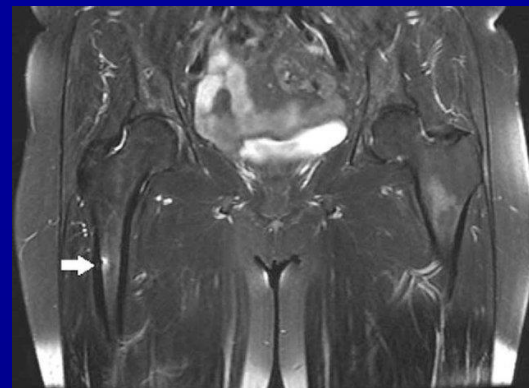
MRI vizsgálattal igazolt occult combnyaktörések inkonzulzív röntgen, illetve CT vizsgálatokat követően.

Bone scan

Magas szenzitivitású de nem specifikus a törésdiagnosztikában. Ma inkább szűrővizsgálatként alkalmazzuk (pl. csont metastasis fenyegető töréssel, stressz törések).



Hamulus ossis hamati törés



Atípusos (oszteoporotikus) combcsonttörés idős nőbetegben

Multiplex metastasisok

Törések osztályozása

A klasszifikáció fő indoka: közös nyelv, amivel a specialisták érdemi információt képesek megosztani.
Figyelembe veendő a leíráskor:

Érintett csont: ...

Törés lokalizációja a csonton:

(intra)articularis, epiphysealis, physealis, metaphysealis, diaphysealis / specifikus anatómiai lokalizáció (p.l.: trans-trochlearis, subtrochanterikus, subcapitalis, etc.)

Konfiguráció:

Törés megjelenése: egyszerű / darabos; haránt, ferde, spirális stb.

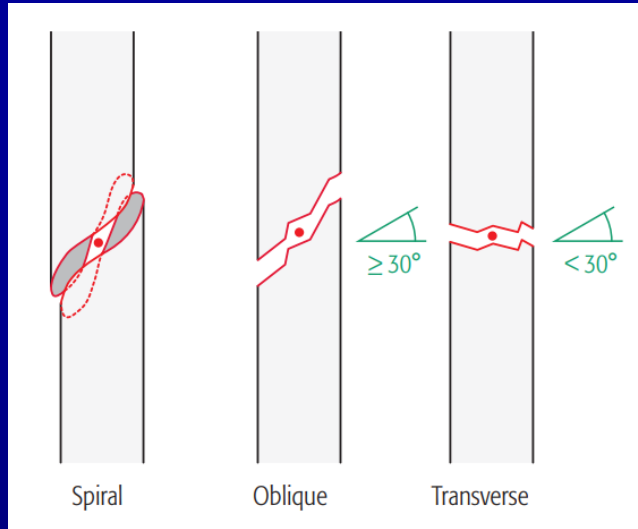
Dislocatio: (klasszikus latin megnevezések)

ad longitudinem	(hosszirányú elmozdulás: hosszabbodás vagy rövidülés)
ad latus	(törtdarabok oldalirányú elmozdulása)
ad axim	(szögeltérés, pl.: varus / valgus, antecurvatio / recurvatio)
ad peripheriam	(rotációs elmozdulás)

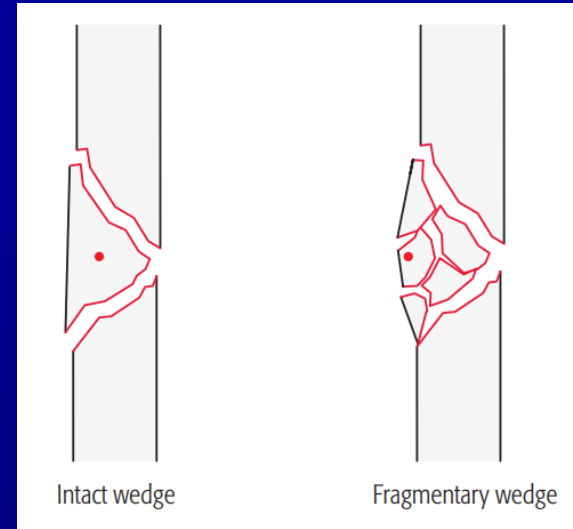
Kontamináció:

nyílt / fedett

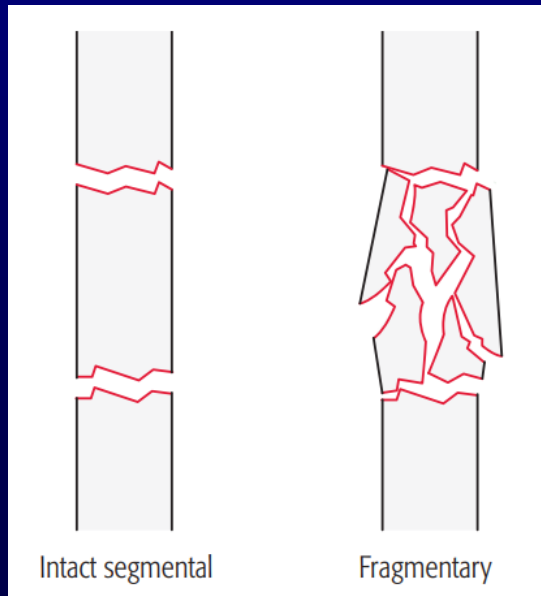
Egyszerű törések: spirál, ferde, haránt



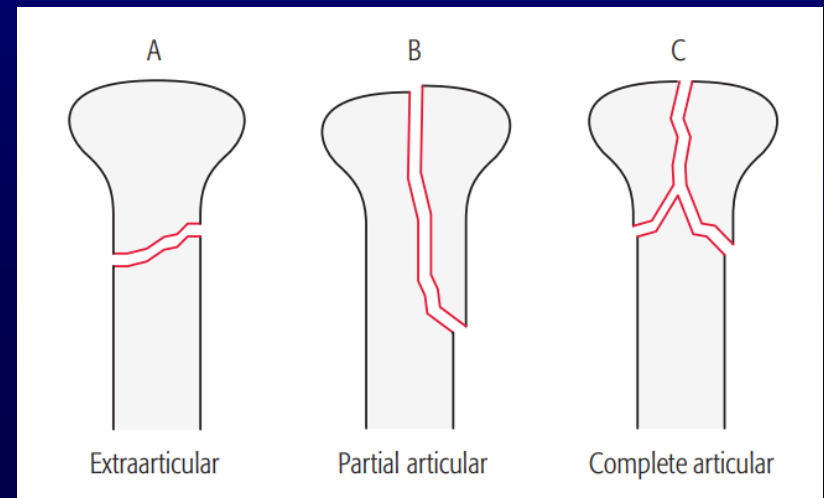
Ékkitöréssel járó törések



Darabos törések



Vég-szegmentum törései



List of universal modifiers

- 1 Nondisplaced**
- 2| Displaced**
- 3 Impaction**
 - 3a Articular
 - 3b Metaphyseal
- 4 No impaction**
- 5 Dislocation**
 - 5a Anterior (volar, palmar, plantar)
 - 5b Posterior (dorsal)
 - 5c Medial (ulnar)
 - 5d Lateral (radial)
 - 5e Inferior (with hip is also obturator)
 - 5f Multidirectional
- 6 Subluxation/ligamentous instability**
 - 6a Anterior (volar, palmar, plantar)
 - 6b Posterior (dorsal)
 - 6c Medial (ulnar)
 - 6d Lateral (radial)
 - 6e Inferior (with hip is also obturator)
 - 6f Multidirectional
- 7 Diaphyseal extension**
- 8 Articular cartilage injury***
 - 8a ICRS Grade 0 Normal
 - 8b ICRS Grade 1 Superficial indentation (A) and /or superficial fissures and cracks (B)
 - 8c ICRS Grade 2 Abnormal lesions extending down to 50% of cartilage depth
 - 8d ICRS Grade 3 (A) Severely abnormal with defects extending down >50% of cartilage depth; (B) down to calcified layer; (C) down to subchondral bone but not through; (D) blisters included
 - 8e ICRS Grade 4 Severely Abnormal Cartilage loss through subchondral bone
- 9 Poor bone quality**
- 10 Replantation**
- 11 Amputation associated with a fracture**
- 12 Associated with a nonarthroplasty implant**
- 13 Spiral type fracture**
- 14 Bending type fracture**

*This grading system is used with the permission of the International Cartilage Repair Society.³⁸

AO / OTA classificatio egyéb részletei

A részletes osztályozási rendszer inkább a tudományos feldolgozást szolgálja.

A mindennapi töréselemzés során azonban ezeket a kifejezéseket használjuk.

Alphanumeric structure of the AO/OTA classification

Diagnosis

X-rays, CT scans, MRIs as required, operative findings

Localization

Bone

Location

Type

Group

Morphology

Subgroup

Qualifications

Universal modifiers

Qualifications are applied at asterisk as a lower-case letter in rounded brackets after the fracture code ().

Universal modifiers added in square brackets after the fracture code [].

Universal modifiers and qualifications are applied when appropriate.

Bizonyos töréseknél csak a műtéti ellátást követően tudjuk a pontos beosztást megadni. Pl.: darabos ék kitörésével járó törés, ahol a fő tört darabok még érintkeznek a repositiót követően, vagy darabos törés, ahol nincs érintkezés a két fő tört darab között.

Példa:
(12 = humerus)

12B

Type: Humerus, diaphyseal segment, **wedge fracture** 12B

Groups:

Humerus, diaphyseal segment,
intact wedge fracture
12B2*



Humerus, diaphyseal segment,
fragmentary wedge fracture
12B3*



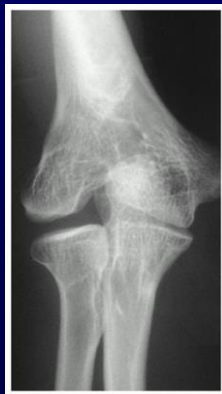
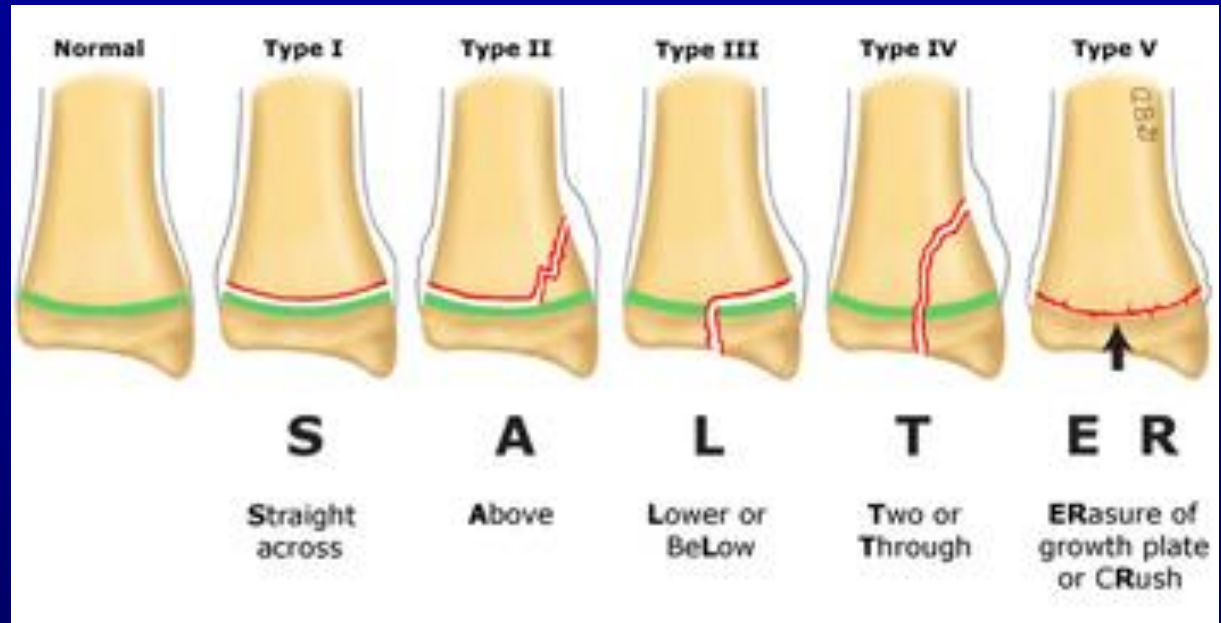
*Qualifications:
a Proximal 1/3
b **Middle 1/3**
c Distal 1/3

Gyermekkori törések: számos sajátosság

Különösen fontos: növekedési porc jelenléte.

Salter-Harris classificatio: elterjedt a használata a növekedési porc sérüléseinél

A megértés kulcsa: a növekedési porc mindig az epiphysishez rögzült marad. Amikor a növekedési porc sérül (S-H III-V), a csontos növekedés leállhat a törés helyén, súlyos deformitásokat okozva. Emiatt a S-H III-IV. sérüléseknél „vízhatlan” oszteoszintézis szükséges.



„Halfarok deformitás” gyermekkori törést követően. A növekedés leállása a distalis humerus növekedési porcának középrészén következett be.



Ép könyök röntgen-felvétele összehasonlításként.



Gyermekekben a periosteum vastag, erős.

Torus törés – a csont csupán „gyűrődik” a tengelyirányú összenyomatástól



distális radiuson



proximális tibián

Plasztikus deformitás



Legtöbbször az
alkaron fordul elő.

Micro-törések
sorozata.

Lassú, fokozatos
kiegyenesítést
igényel altatásban.



(b)



A törések kezelése

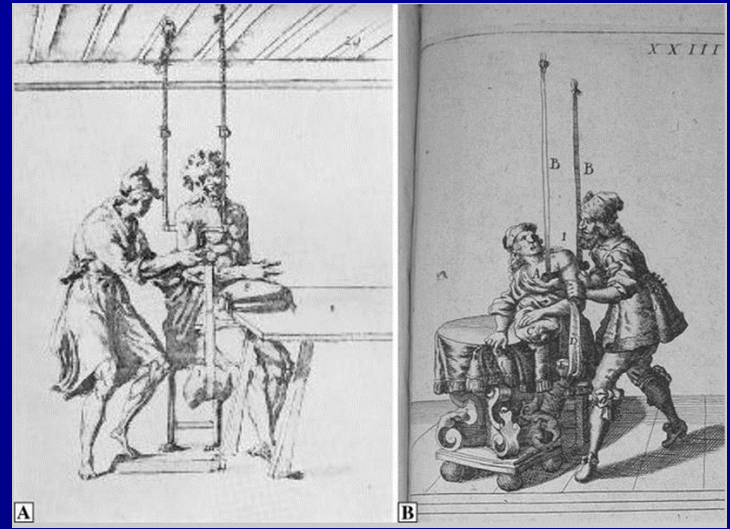


A csonttörések
szívesen
gyógyulnak!!!

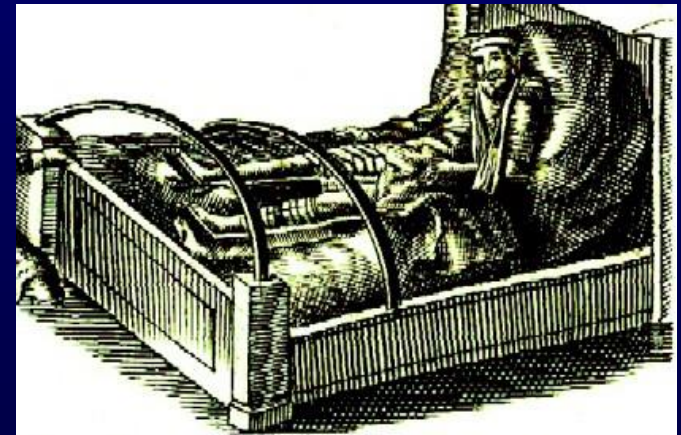
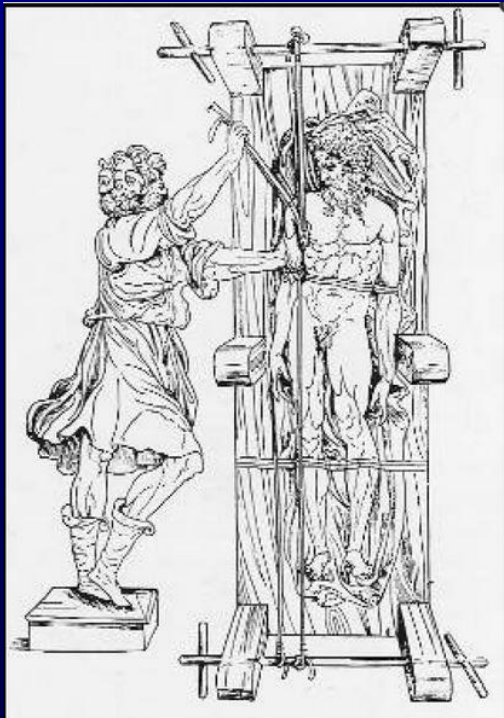


Őskori csontok gyógyult
törésekkel

Left and right femora of the Roman man from Erculam. Although partially obscured by post-



A historikus módszerek is a törések repozícióját és a reponált helyzet megtartását igyekeztek elérni.



'Fracture' Healing is like sex:

- It's natural
- Needs two parts
- ... and a bit of movement

Alan Graham Apley
(1914-1996)



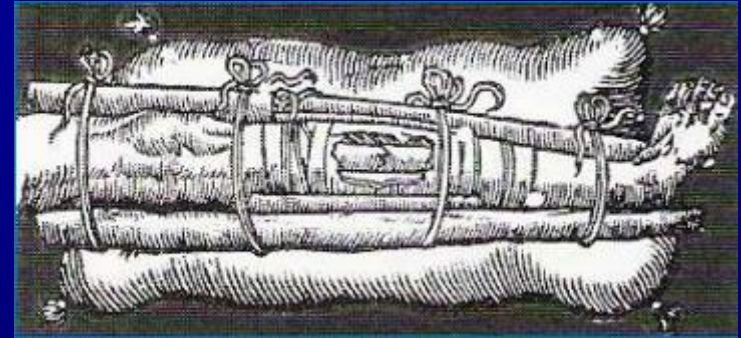
wrightington
Upper Limb Unit

Shoulderdoc.co.uk
OrthoDoc

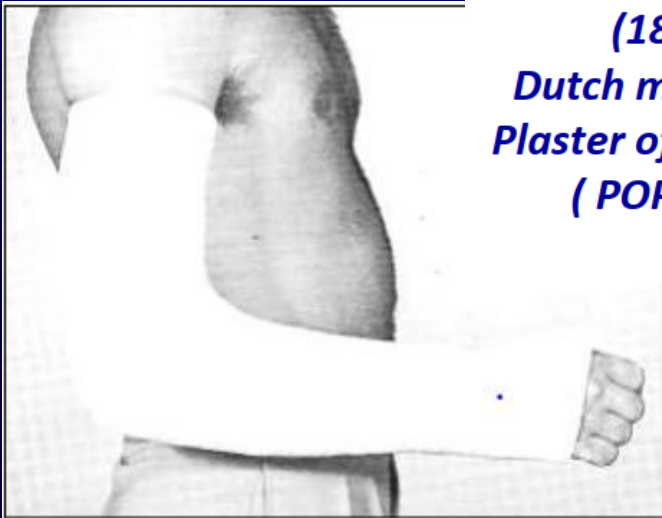


A törések konzervatív kezelése

Rögzítés konzervatív
módszerekkel



***Antonius Mathysen
(1805-1878)
Dutch military surgeon
Plaster of paris Bandage
(POP Bandage)
1851***



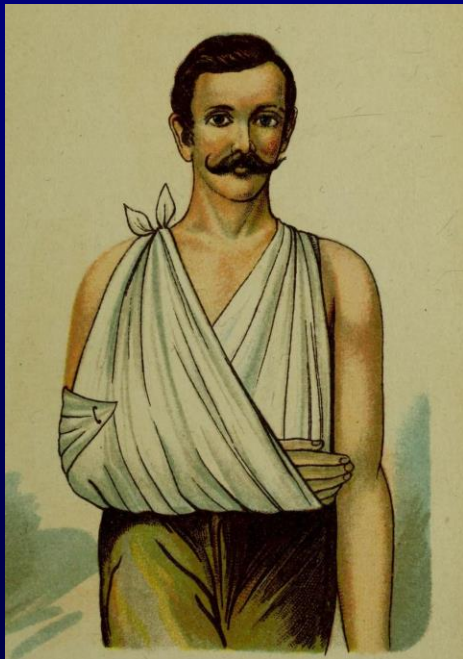
Sok esetben a konzervatív módszereket csak átmeneti törésrögzítésre használjuk

- amíg a beteget az ellátó intézetbe szállítják
- amíg a belső rögzítésre történő előkészítés zajlik
- amíg egy más rögzítés (pl. végleges gipszkötés) nem kerül felhelyezésre

Felső végtag rögzítő („Váll-felkar heveder”)

Napjainkban az előregyártott a kedveltebb.

Lapockától alkarig előforduló sérüléseknél. Elsősegélynyújtásnál, kiegészítő rögzítésként, utókezelésre.

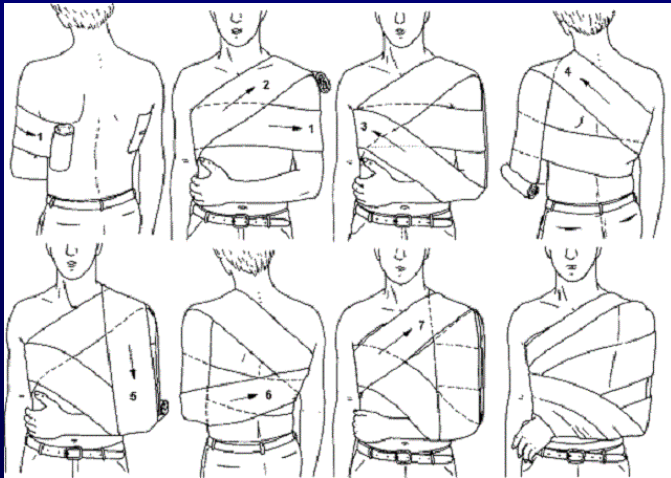


pl.: AC ízületi rándulás

Gilchrist kötés

Scapula, humerus törések,

Töréskezelésre történő átmeneti alkalmazását követheti nyílt repositio és belső rögzítés, vagy funkcionális kezelés (pl. ingagyakorlatok collum chirurgicum töréseknél), vagy brace rögzítés humerus diaphysis töréseknél.



Humerus brace



A humerus diaphysis törést követő duzzanat és fájdalom csökkenése után alkalmazható.

A felkar izomrekeszeiben mérsékelten emelkedett nyomást tart fenn, így biztosít megfelelő rögzítést és törésállást. Fontos tudni hogy a humerus diaphysis töréseknél bizonyos mértékig elfogadható a diszlokált helyzetű törésgyógyulás, mert azt a vállízület nagy mozgásterjedelme kompenzálja.

Húzó sín

(Thomas splint – számos típus van forgalomban)



Főként femurtöréseknél alkalmazható. (+/- térdtáji törések, egészen a lábszár közepéig)

Proximális támasztás: szeméremcsont alsó szára és a tuberositas ischii

Húzóerő distalisan állítható.

Neurovascularis állapot gyakori ellenőrzése szükséges!

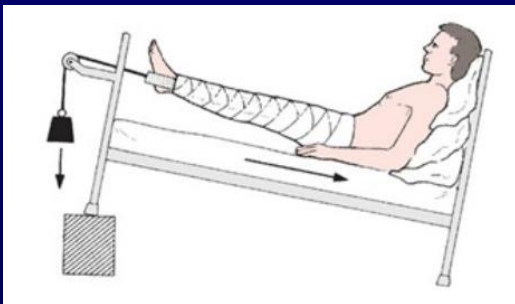
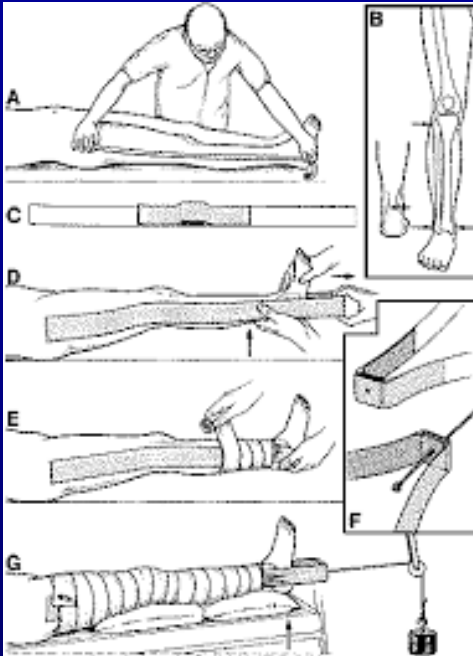
Hosszú idejű rögzítés a lábon decubitust okozhat!

Modellálható sínek



Elsősegély, szállítás.

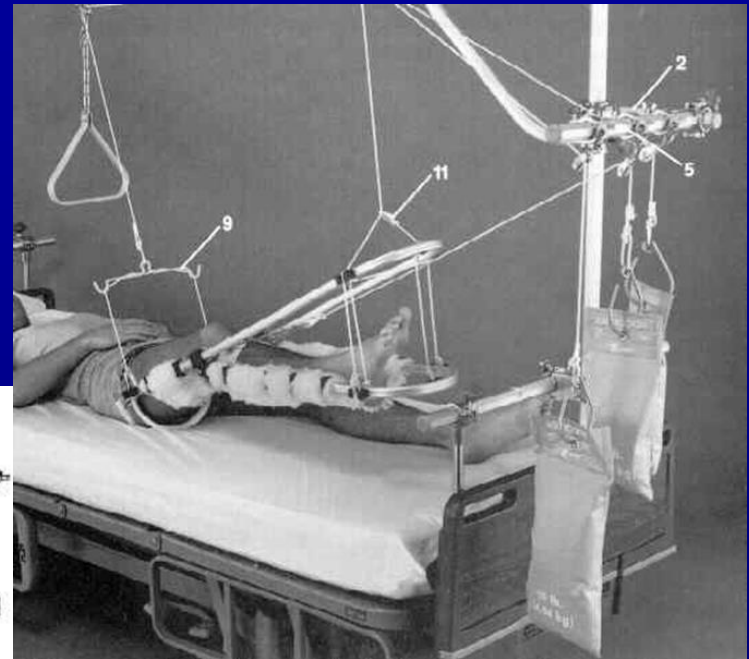
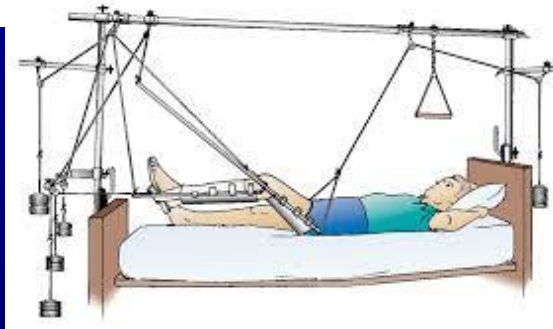
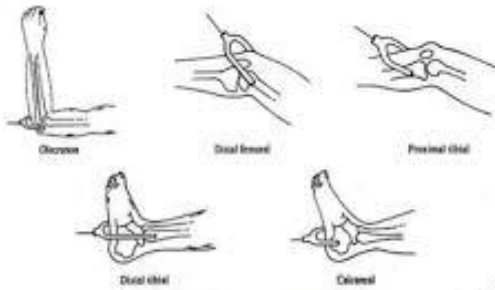
Lágyrész extensio („skin traction”)



Kórházban átmeneti rögzítésként (gipszkötést, műtétet megelőzően), főleg gyermekkorban. Akár több héten át is jól tolerálható.

Szkeletális trakció

SITES OF SKELETAL TRACTION

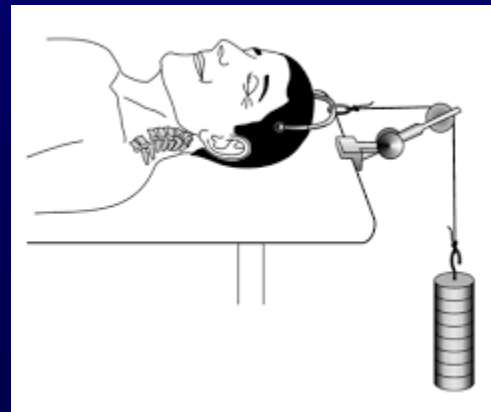


A múltban a konzervatív kezelés alapeleme volt (töréstípustól függő ideig [hetekig], amíg megfelelő kötőszövetes callus képződött; gipszrögzítés követte). Műtéig átmeneti rögzítésként is használatos volt. Napjainkban főként műtét alatti húzásként alkalmazzuk (pl. velőűrszegezés, medencetörés).



Crutchfield trakció

Nyaki gerinc átmenti rögzítésére, illetve bizonyos ficamok helyretételéhez.

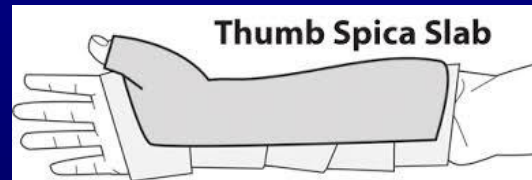


Gipszín rögzítés

A gipszín inkább csak hosszirányú támaszt biztosít, szemben a körkörös gipszkötéssel.

Könnyen felhasítható/levehető a végtag duzzanatának fokozódása esetén, de rögzítési kapacitása gyengébb, mint a körkörös gipszkötésé.
Kompromisszumként körkörös felhasított gipsz alkalmazható.

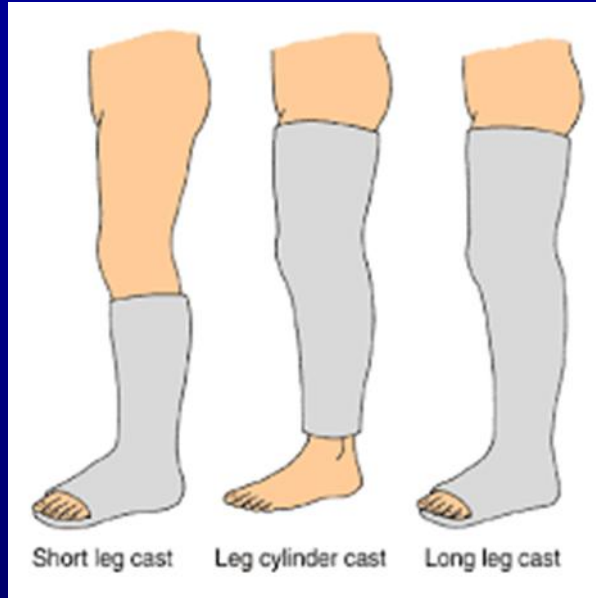
„Gipszek” korszerűen műanyagból (fiberglass) is készíthetők.



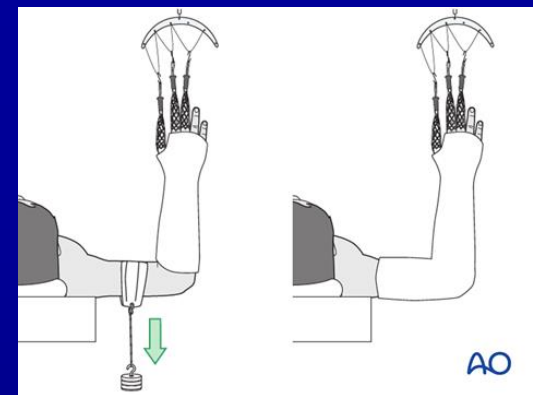
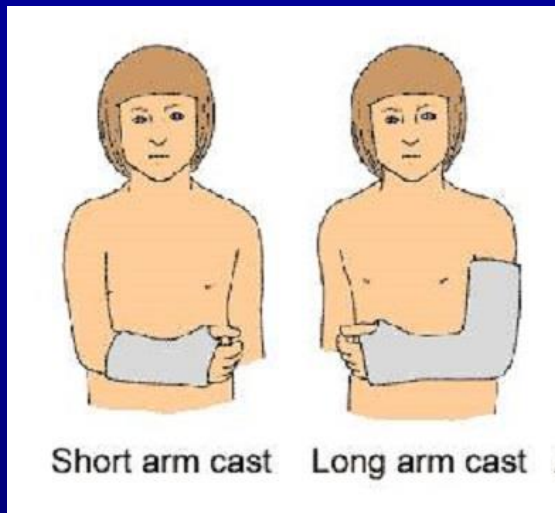
Körkörös gipszkötések

Körkörös pólyamenetek hosszanti sínekkel erősítve

Gyakori alsó végtagi gipszek



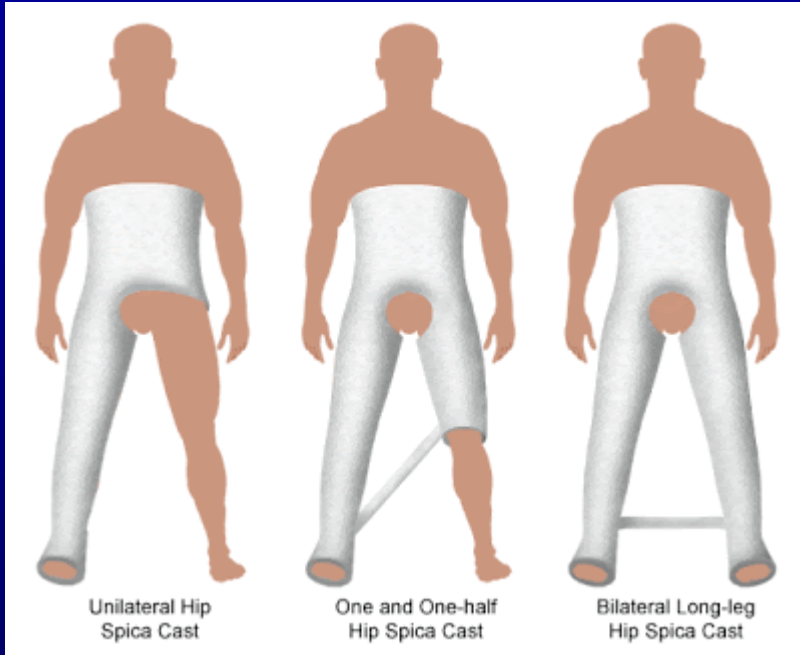
Gyakori felső végtagi gipszrögzítések



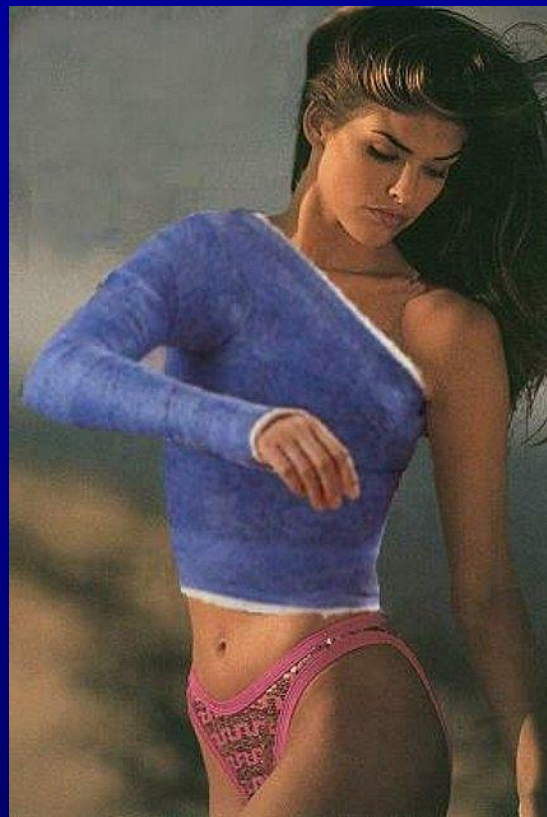
Bennett-gipsz



Medencegipszek

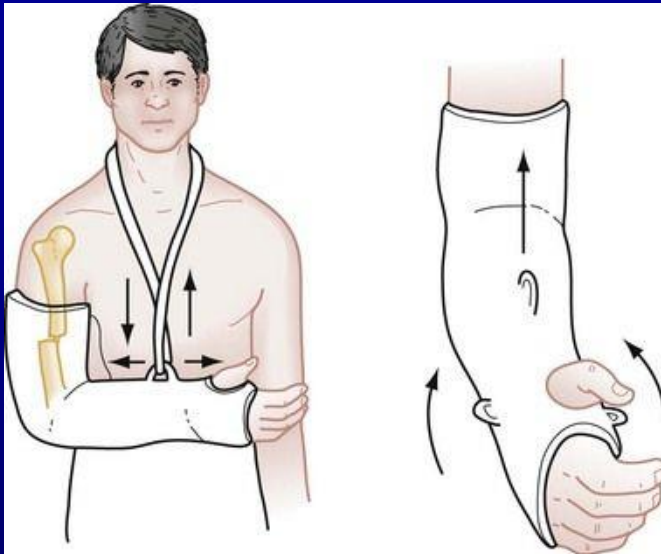


Törzs-kar gipsz



Humerus diaphysis töréseknél alkalmazott gipszkötés „hanging cast”

A végtag, illetve a gipsz súlya biztosítja a megfelelő törésállást a sérülés utáni 2.-3. héttől kezdődően.



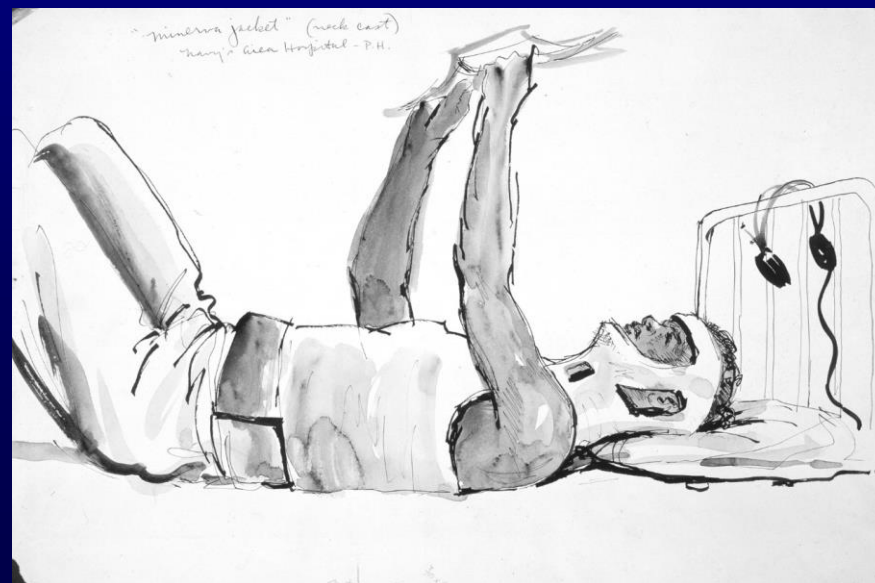
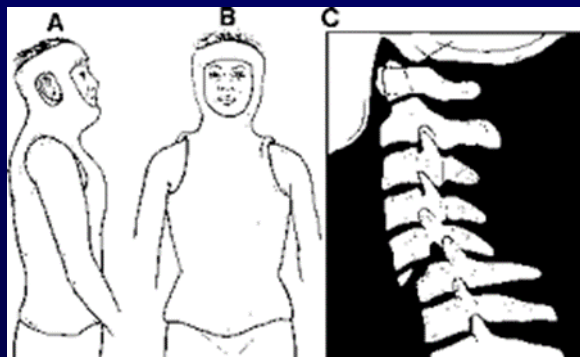
Hyperextenziós gipszcorset - alsó thoracalis és lumbalis csigolyatöréseknél



Modern gerinc brace-ek töréskezeléshez



Minerva gipsz a nyaki gerinc rögzítésére



Korszerű nyaki gerinc rögzítési módszerek



Szivacsgallér
(Schanz-gallér)



Nyaki brace
(Miami-brace)



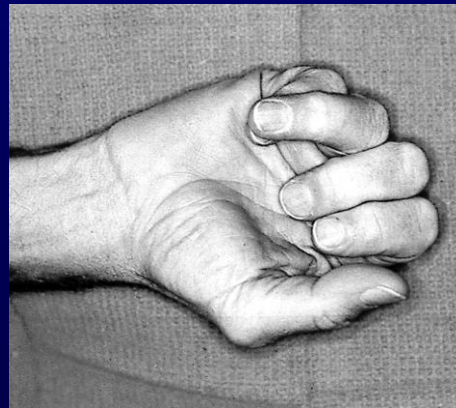
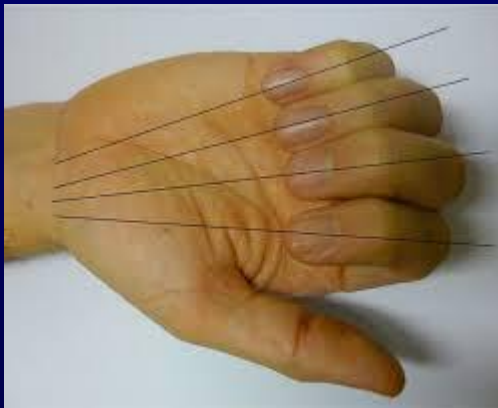
Halo vest



Kézujjak rögzítéséhez többféle előregyártott sín áll rendelkezésre, de gipszsínek is alkalmazhatók.



A kéz töréseinek konzervatív kezelése során az ujjak hajlított helyzete preferált a rotációs eltérések megelőzése végett.



Buddy taping. Phalanx töréseknél elegendő lehet.

Szokásos gipszkötések gyakorlati kivitelezéséről filmek feltalálhatók:
https://www.youtube.com/results?search_query=plaster+cast+application+

Figyelemfelhívás a YouTube-on látható filmekkel kapcsolatban!

A fiatal és csinos beteg kívánatos, de nem abszolút követelménye a gipszkötés sikeres felhelyezésének!

A legtöbb videót pusztán illusztrációnak kell tekinteni, mert gyakran kifogásolható a rögzített ízületek állása és a gipszkötések hossza.

Példák a ritka gipszekre:

Törzs-kar gipsz:

<https://www.youtube.com/watch?v=fVMj7CSqZ5w>

Medencegipsz:

<https://www.youtube.com/watch?v=m42TrKhRreM>

Minerva gipsz:

https://www.youtube.com/watch?v=pm_C7xZ7uT8

Gerinc corset:

<https://www.youtube.com/watch?v=n8zfBOTYPCA>

Fontos tudni, hogy napjainkban igen sok gipszkötést jól helyettesítik a brace-ek, különösen igaz ez a gerincrögzítőkre. Ugyanakkor a medencegipsz, törzs-kar gipsz és a gipszcorset iránti igény is radikálisan csökkent, vagy éppen megszűnt a rendelkezésre álló belső törésrögzítő módszerek okán.

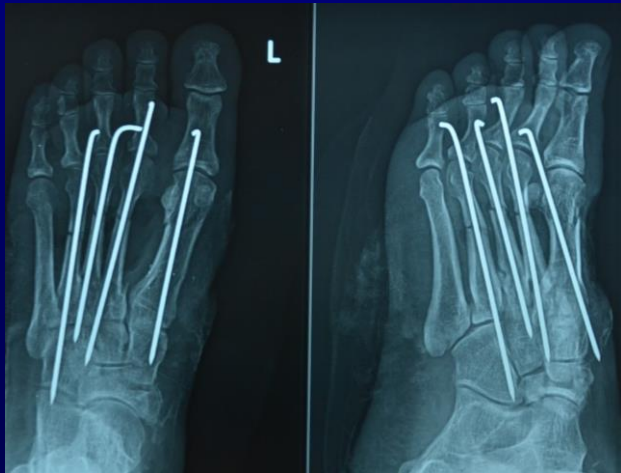
Eszközök a törések belső rögzítéséhez

Kirschner-drót (K-drót)



Kompressziót nem biztosít, kilazulás, illetve migráció könnyen előfordulhat; viszont könnyen elérhető, műtét során pozíciója többször változtatható, intraoperatív átmeneti rögzítésre is használható.

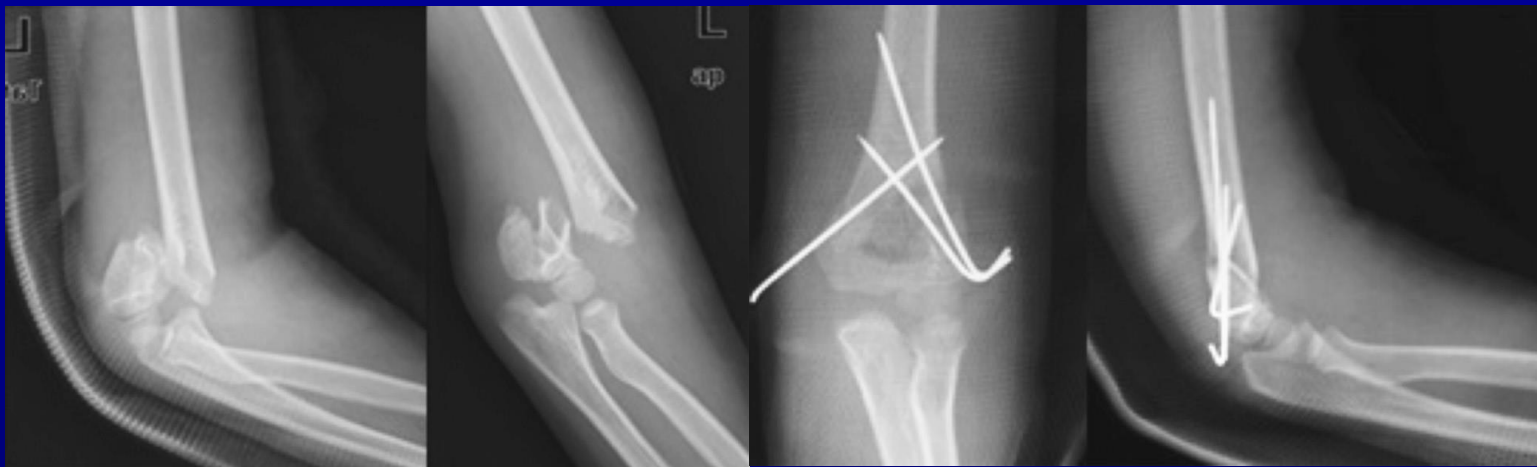




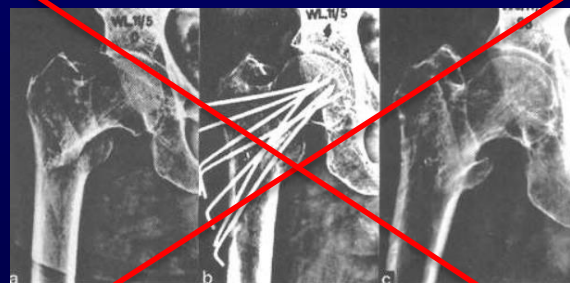
A kézen és a lábon sok törés megfelelően rögzíthető K-dróttal.



A gyermekkori supracondyler humerustörést típusosan K-dróttal rögzítjük.



Felnőttkorban alkalmazott K-drótos rögzítés rossz indikáció mellett egyesítheti a konzervatív és az operatív töréskezelés hátrányait.



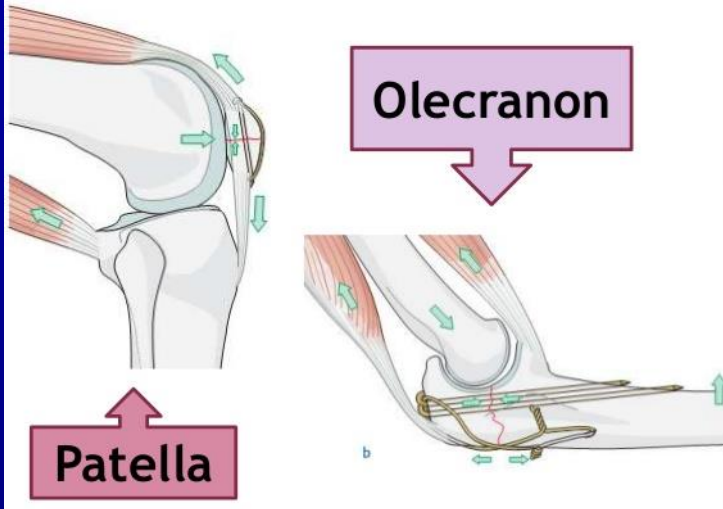
K-drót használata intramedullaris sínként.

Figyelem: K-drót migráció veszélye!



Alkartöréseknél:
Csak gyermekkorban!!
A kiváló remodellációs
kapacitásra alapozottan.

EXAMPLES OF DYNAMIC TENSION BAND

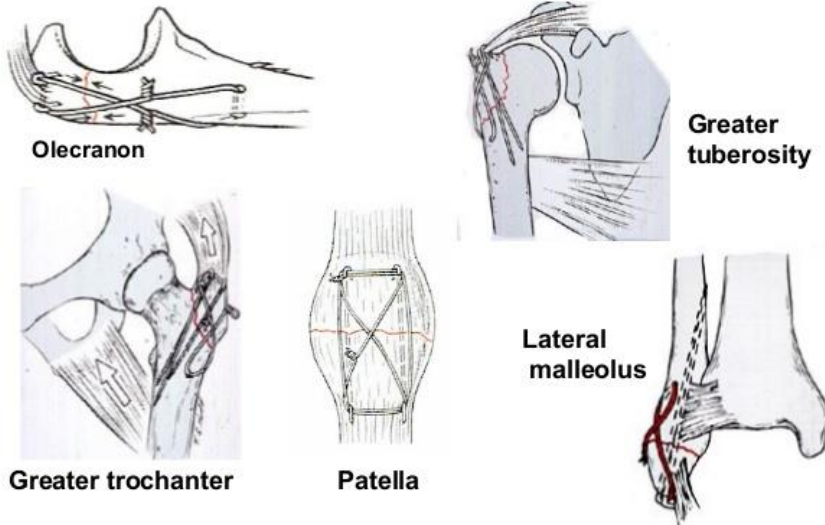


Húzóhurok

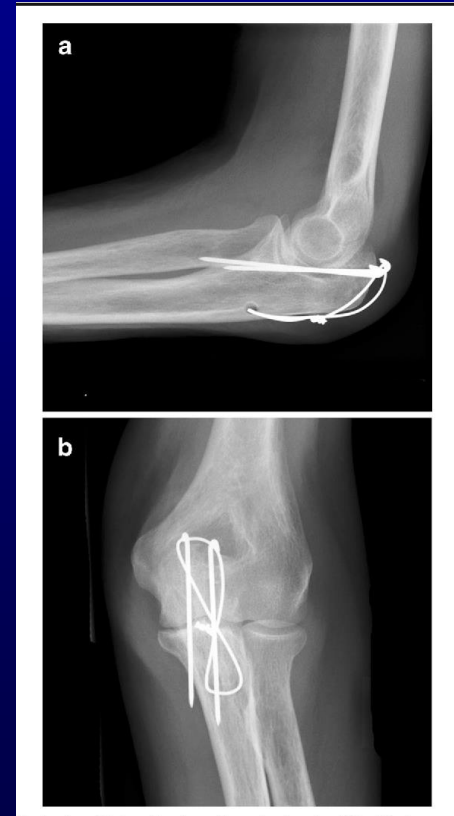


AO Education

Clinical Applications of tension band wiring



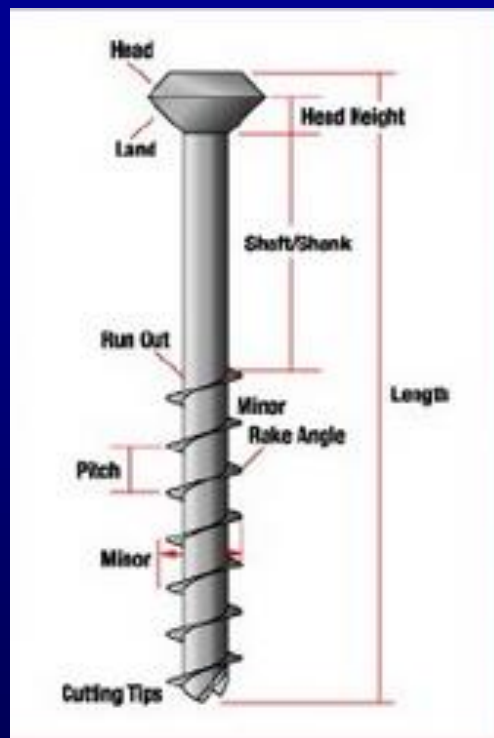
K-drótok és hajlékony, ún. cerclage-drót kombinációja.



Csavarok

Sok fajta, változó használatra

- Cortical
- Cancellous
- Partial threaded
- Full Threaded
- Non-cannulated
- Cannulated
- Non-self-tapping
- Self tapping



Interfragmentális kompressziós csavar

[A reponált helyzet megtartása a törtdarabok összenyomásával a törésvonalban]

Rövid menetes
spongiosa csavar

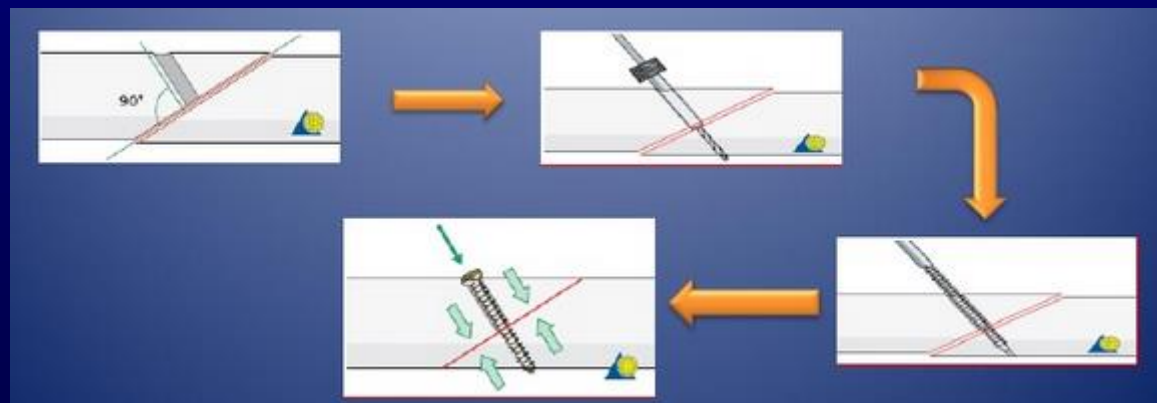


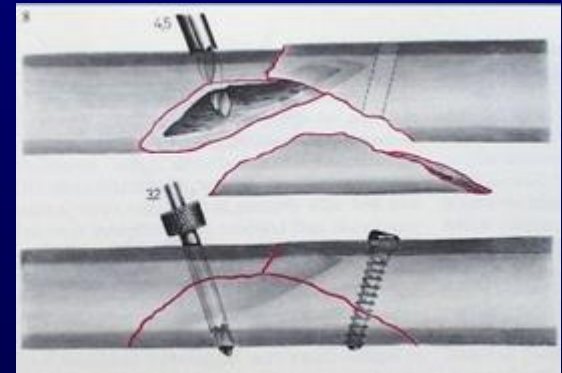
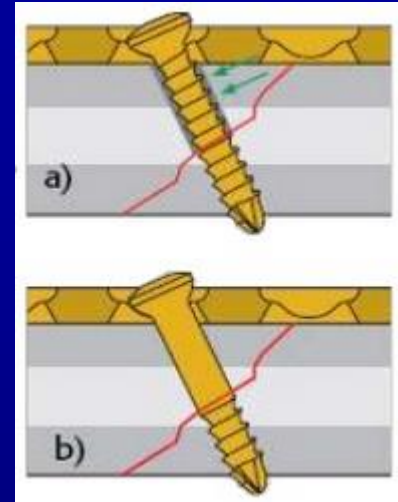
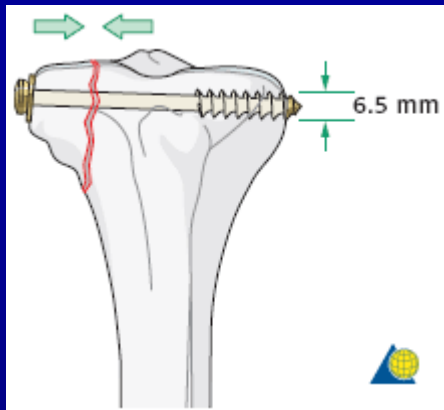
Near cortex



Far cortex

Végig menetes
corticalis csavar





Fej nélküli kompressziós csavarok

„Acutrack”



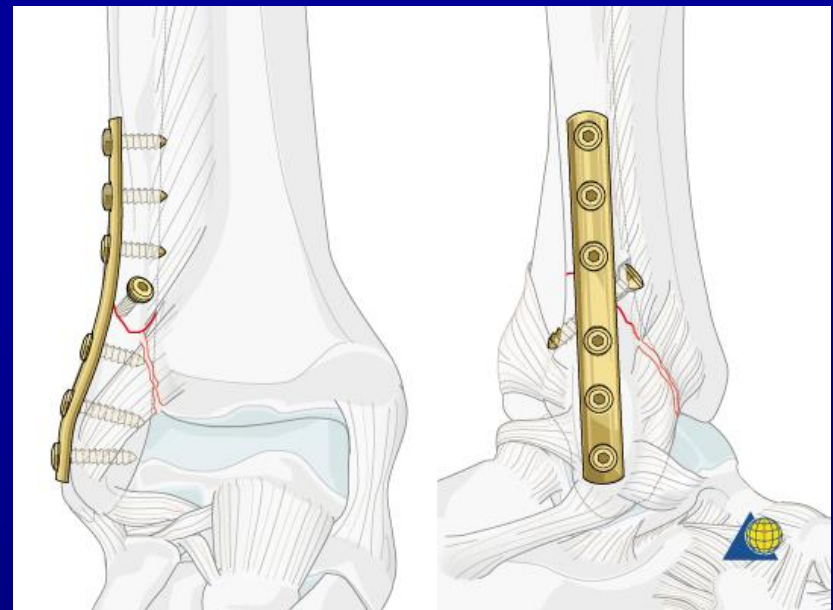
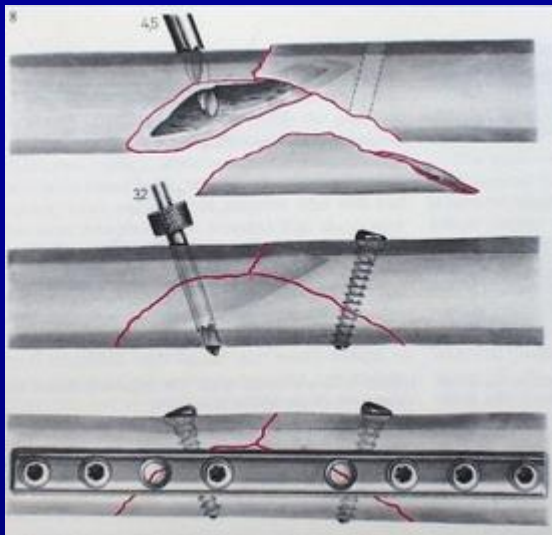
A kompressziót a változó (növekvő) menetemelkedés révén hozza létre.



„Herbert”



Neutralizációs lemez

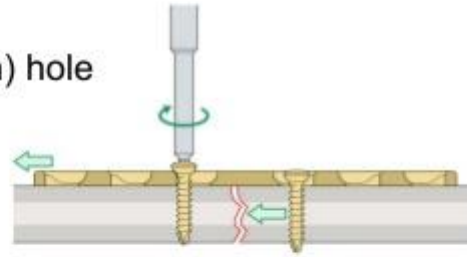


Az interfragmentális csavar által biztosított stabilitást a neutralizációs lemez erősíti.

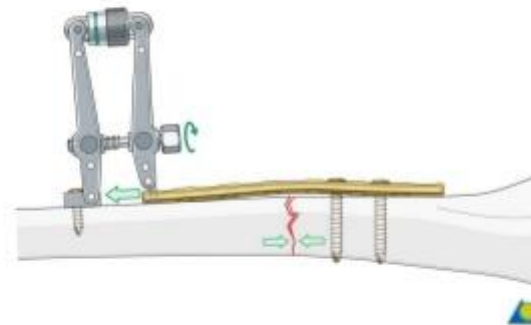


Interfragmentary compression by plate

Compression plate:
eccentric DC (dynamic compression) hole

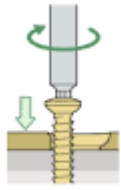


Removable device:
compression device

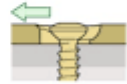


Lemizzel kétféle módon is létrehozható az interfragmentális kompresszió. A külső kompressziós eszközt ma korszerűtlennek tekintjük, mivel használatához nagyobb műtéti feltárás (= több devitalizált szövet) szükséges.

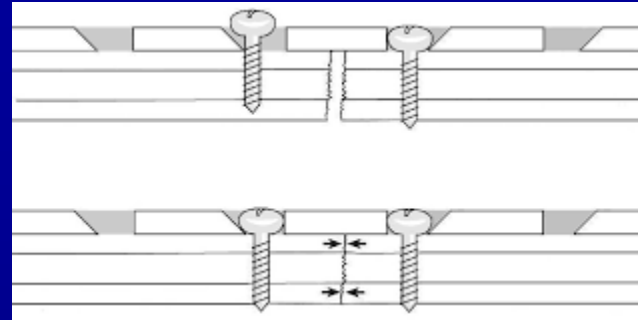
Dynamic compression principle



when the screw is driven home



The plate is being moved horizontally

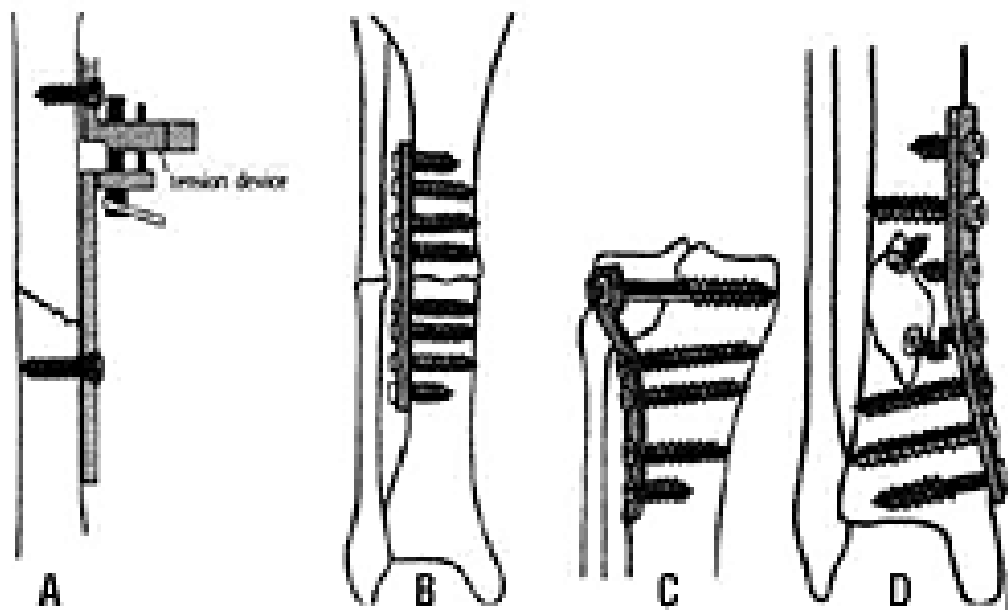


Dinamikus kompressziós (DC) lemezt gyakran használunk alkar töréseknél.

Támasztó lemez



Részben az „antiglide”
effektus, részben a
csavaralátét szerepe volt
jelentős. Csökkenő
fontosságú.



**Figure 9: A. Static compression;
B. Dynamic compression;
C. Buttressing; and D. Neutralization.**



Szuboptimális oszteosintézis eredménye a redislocatio.
(Kicsiny és gyenge lemezek, rossz pozicionálás, kevés primér
stabilitás. A lemezes rögzítés szabályait rigorózusan kell betartani!

Tubular plates

- 1mm thick
- useful in areas with minimal soft-tissue covering
 - + lateral malleolus
 - + olecranon
 - + distal end of the ulna.

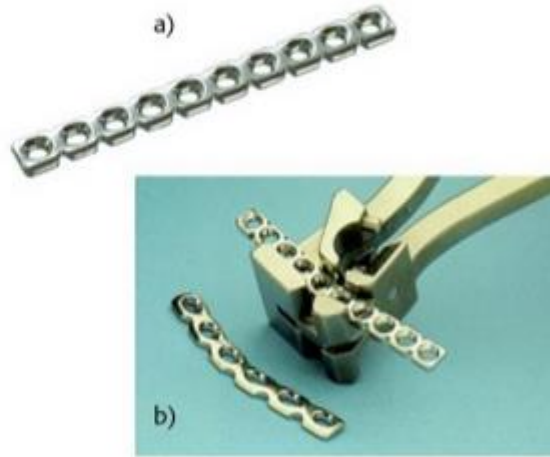


Harmadcső lemez



Reconstruction plates

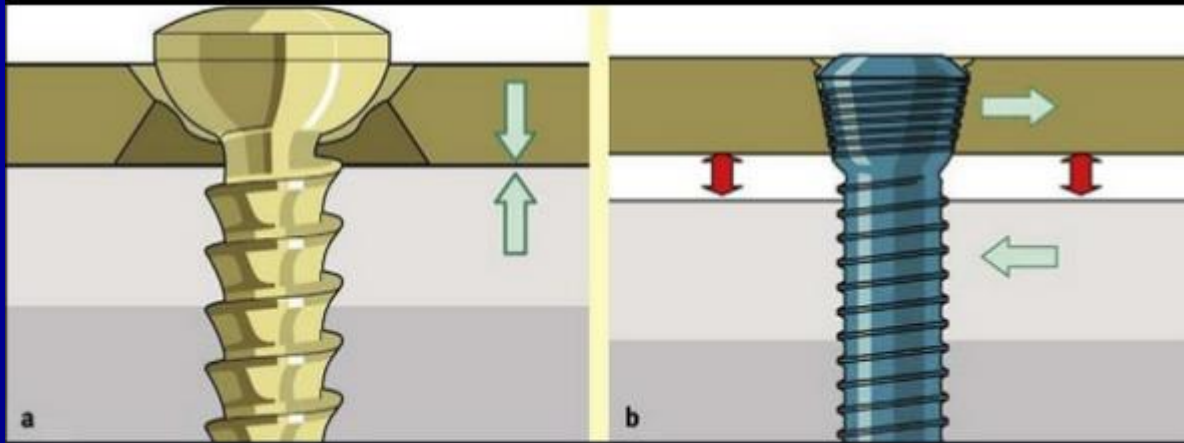
- Deep notches between the holes
- Also dynamic compression
- Useful in bone with complex 3-D geometry
 - + Pelvis
 - + Acetabulum
 - + Distal humerus
 - + Clavicle



Előhajlított rekonstrukciós lemezek is elérhetők.



Szögstabil lemezek



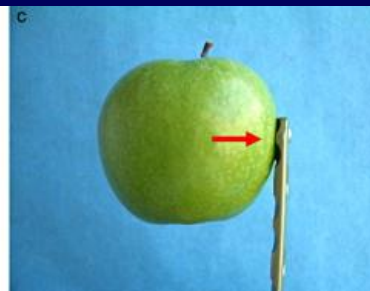
Standard cortical screw e compressing plate to surface of the bone, providing friction and stability.

Locking head screw providing angular stability and preservation of periosteal blood supply.



**Conventional
Screw & Plate**

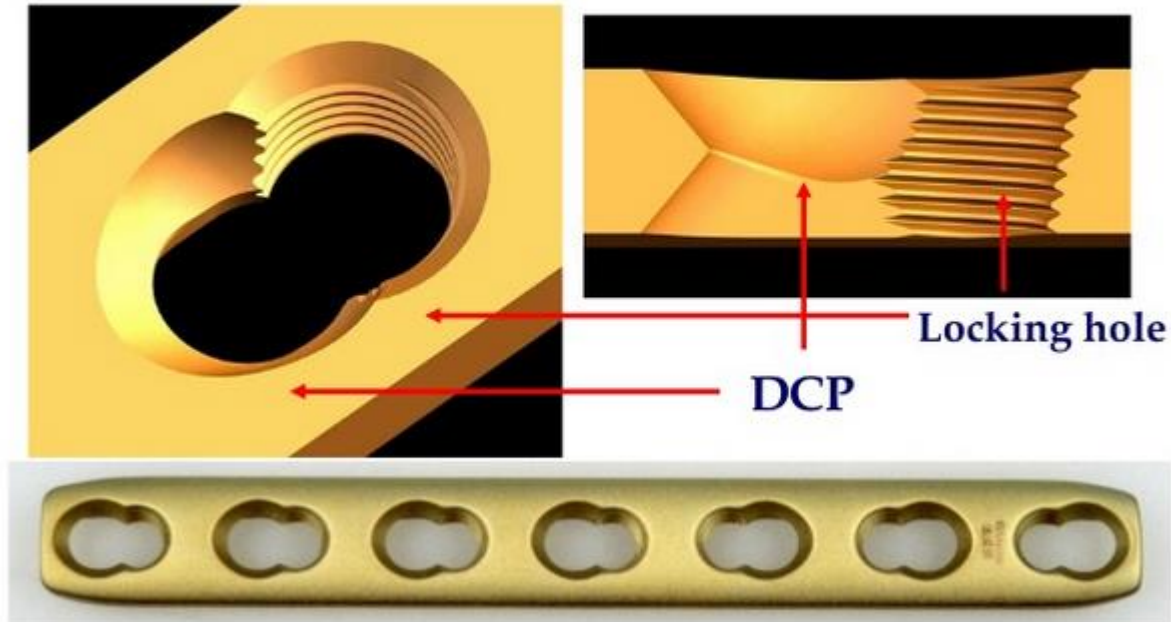
**Locked
Screw & Plate**



Szögstabil csavar

A hagyományos csavar kompressziót igényel

Locking Compression Plate (LCP)

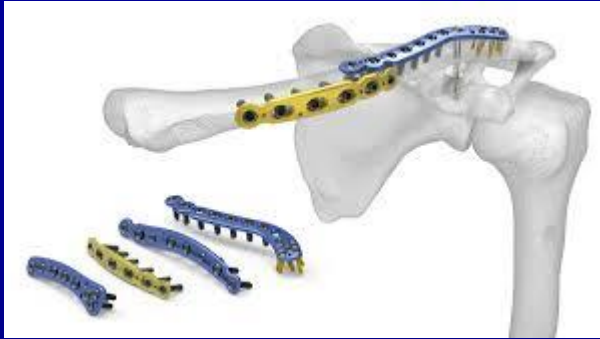


A szögstabil lemez és a dinamikus kompressziós lemez kombinációja. (Kettő az egyben) Általában először a kompressziós lehetőséget alkalmazzuk, majd azután helyezzük be a szögstabil csavarokat.

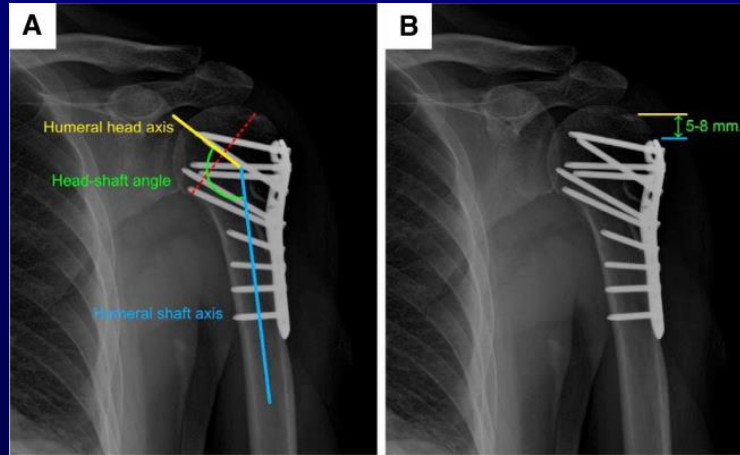
Példák az LCP lemez alkalmazására



„Anatómiai” lemezek

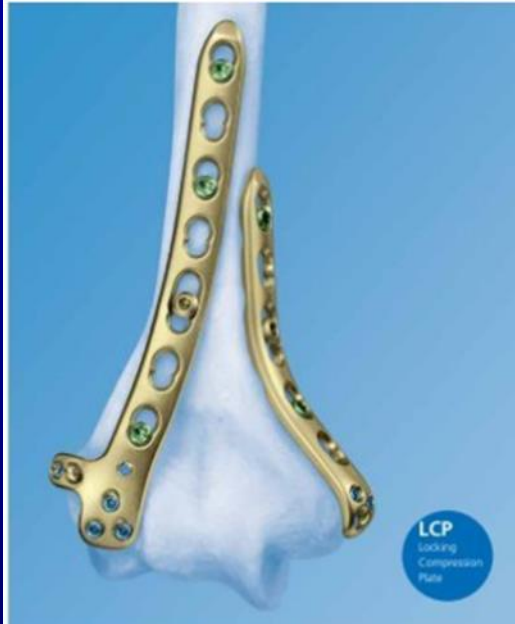


A lemezeket úgy fejlesztik és gyártják, hogy az átlagos méretű és formájú csontra illeszkednek, így a szokásos töréstípusokat a szokásos lokalizációkban megfelelően rögzítik. Általában a szögstabil rögzítési lehetőség is biztosított.



Példák a különböző lemezekre és a különböző lokalizációkra.

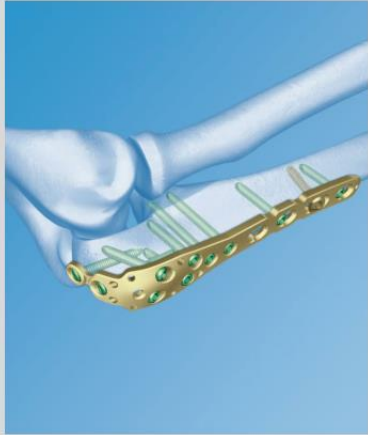
LCP Distal Humerus Plates. The anatomic fixation system for the distal humerus with angular stability.



LCP Extra-articular Distal Humerus Plate. The anatomically shaped and angular stable fixation system for extra-articular fractures of the distal humerus.



LCP Olecranon Plates 3.5



The anatomical fixation system with angular stability for olecranon and proximal ulnar fractures.

Variety of plates:

- Left and right version
- Choice of six lengths with 2, 4, 6, 8, 10 or 12 LCP combi-holes in the shaft



LCP Proximal Radius Plates 2.4.

Plates for radial head rim and for radial head neck address individual fracture patterns of the proximal radius.





Különféle szögstabil lemezek a típusos helyű radiustörések rögzítésére.

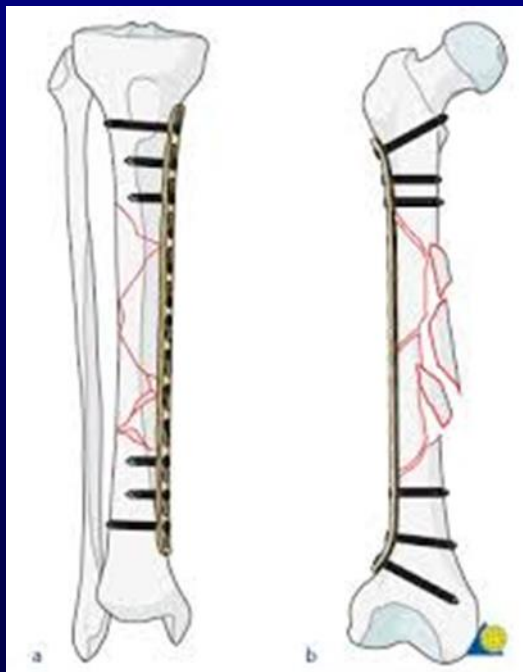
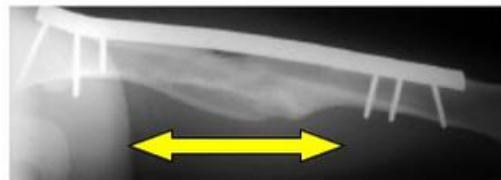


Bridge Plate

- Fixed to the two main fragments only, leaving the fracture zone untouched.



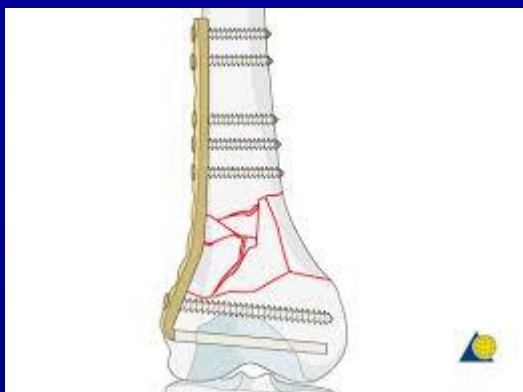
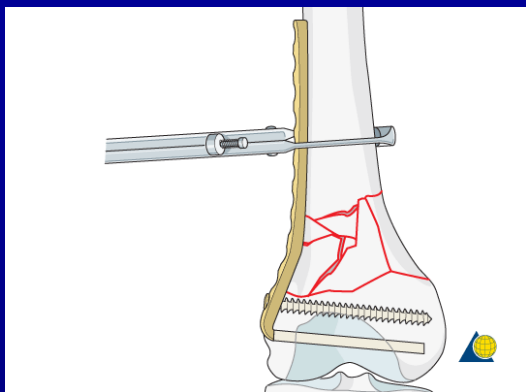
- Respect the biology of a complex multi-fragmentary fracture and to minimize any additional soft-tissue injury



- Extramedullary splint
- Provide relative stability
- Maintain length, rotation, axis
- Healing with calus formation



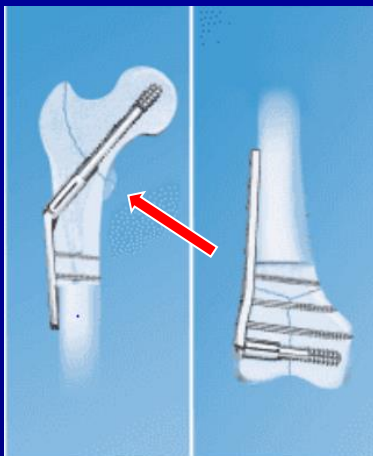
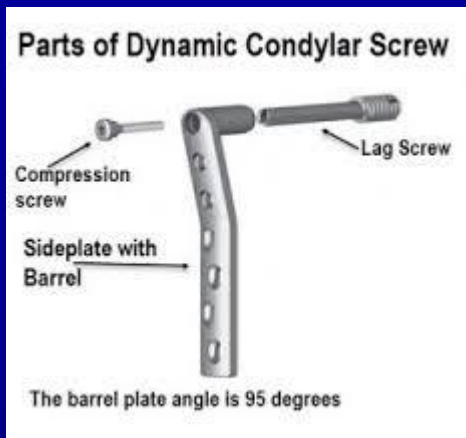
Lemez-penge és lemez-csavar kombinációk



Régi tervezésűek, ma alig használatosak, de újabb közlemények felvetik a renaissance-uk lehetőségét különleges helyzetekben. Hátrányuk: Nincs lehetőség szögstabil rögzítésre, a minimál invazív módon történő felhelyezés lehetősége limitált.



DHS, DCS (Dynamic Hip Screw, Dynamic Condylar Screw)

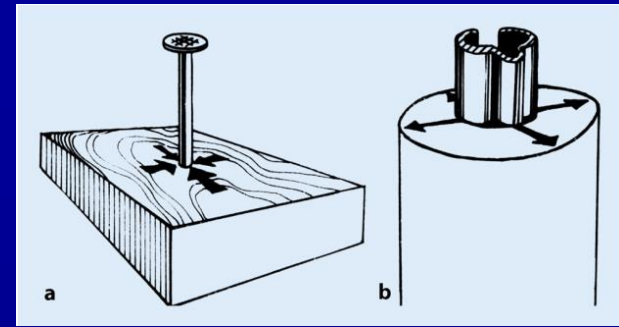


A DHS-t sok sebész továbbra is a pertrochanterikus femurtörések rögzítése arany standardjának tekinti. A kompressziós csavar csúszási lehetősége gátolja a csavar-kivágást a femurfejből a törés gyógyulása során, amikor rövidülés történik a törési zónában (piros nyíl).



Intramedulláris szegek

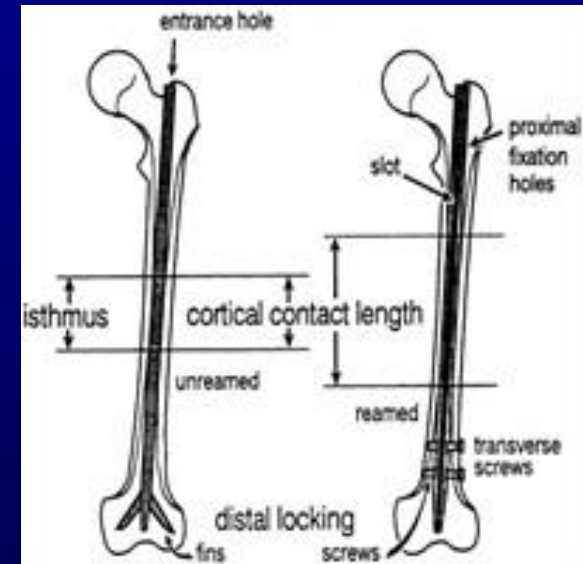
Gerhard Küntscher, 1939
(1900-1972)



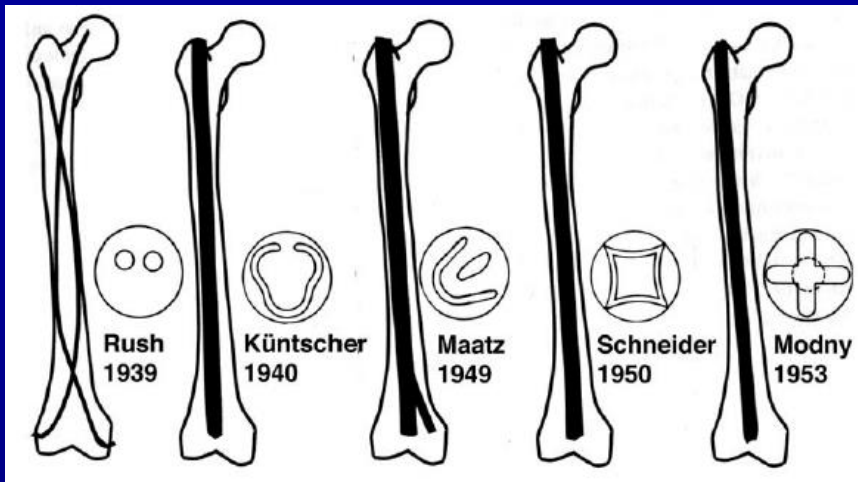
Számos forma került kifejlesztésre az intramedullaris koncepció bevezetése óta. Küntscher elmélete: a rugózó szeg szorosan rögzül a velőúrbn. A „munkahossz” megnövelése céljából (azaz, hogy ne csak a legszűkebb keresztmetszetben, hanem hosszabb szakaszon legyen szoros kontaktus a szeg és a velőüreg falai között) került bevezetésre a felfúrás.



Marófejek



Felfúrás eredménye



ERNST POHL ERZEUGNISSE

Original-Pohl-Marknägel nach Küntscher

Kat.-Nr. 112 - UAH
 Unterarm-Marknägel für Olecranon und Fibula
 Stärken \varnothing mm: 4 5 6
 Längen mm: 140 150 180 200 220 240

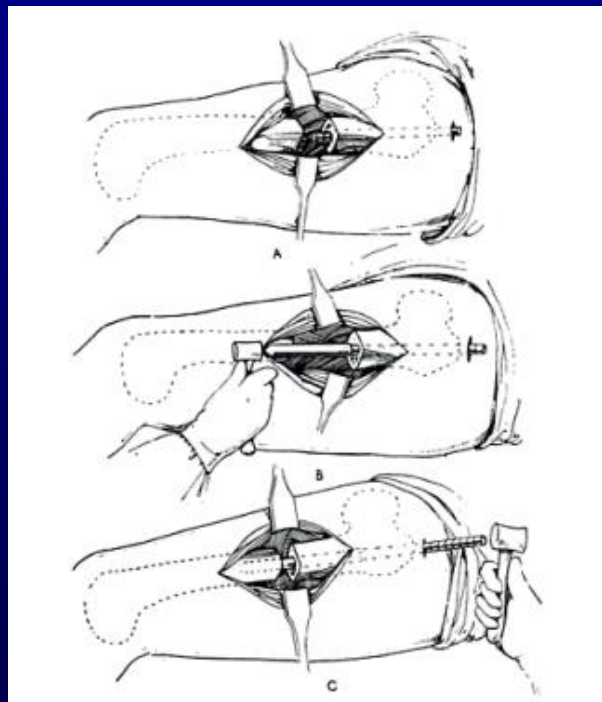
Kat.-Nr. 113 - Y
 für peri- und subtrochantäre Frakturen, die mit halligen Schafftraktoren verbunden sind
 Längen mm: 90 100 110 120 130 140 150
 Oberschenkelköpfe dazu \varnothing 9 mm Kat.-Nr. 100 - OS

Kat.-Nr. 114 - SH
 Schenkelhalsnägel
 Längen mm: 100 110 120 130 140 150 160 170 180 190 200
 Kat.-Nr. 99 Querschraube für Kat.-Nr. 114 - SH und 115 - RH

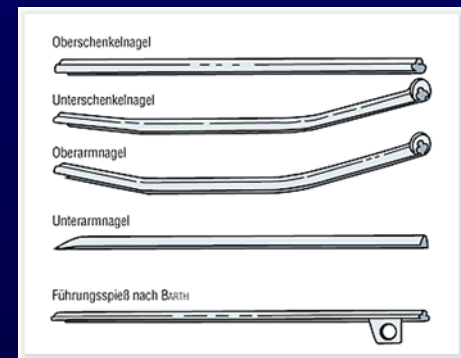
Kat.-Nr. 115 - RH
 Schenkelhals-Rundnägel nach Leuz-Herzer
 Längen mm: 140 170 180 190 200 220
 Stärken \varnothing mm: 9 10

Kat.-Nr. 116 - FA
 Fersen-Arthroden-Nägel für Sprunggelenke
 Längen mm: 160 180 200 220 240

Kat.-Nr. 117 - HSPR
 Hüftpreisnägel zur Hüftarthrose
 Längen mm: 160 / 120 175 / 130 180 / 140 190 / 150 200 / 160 210 / 170



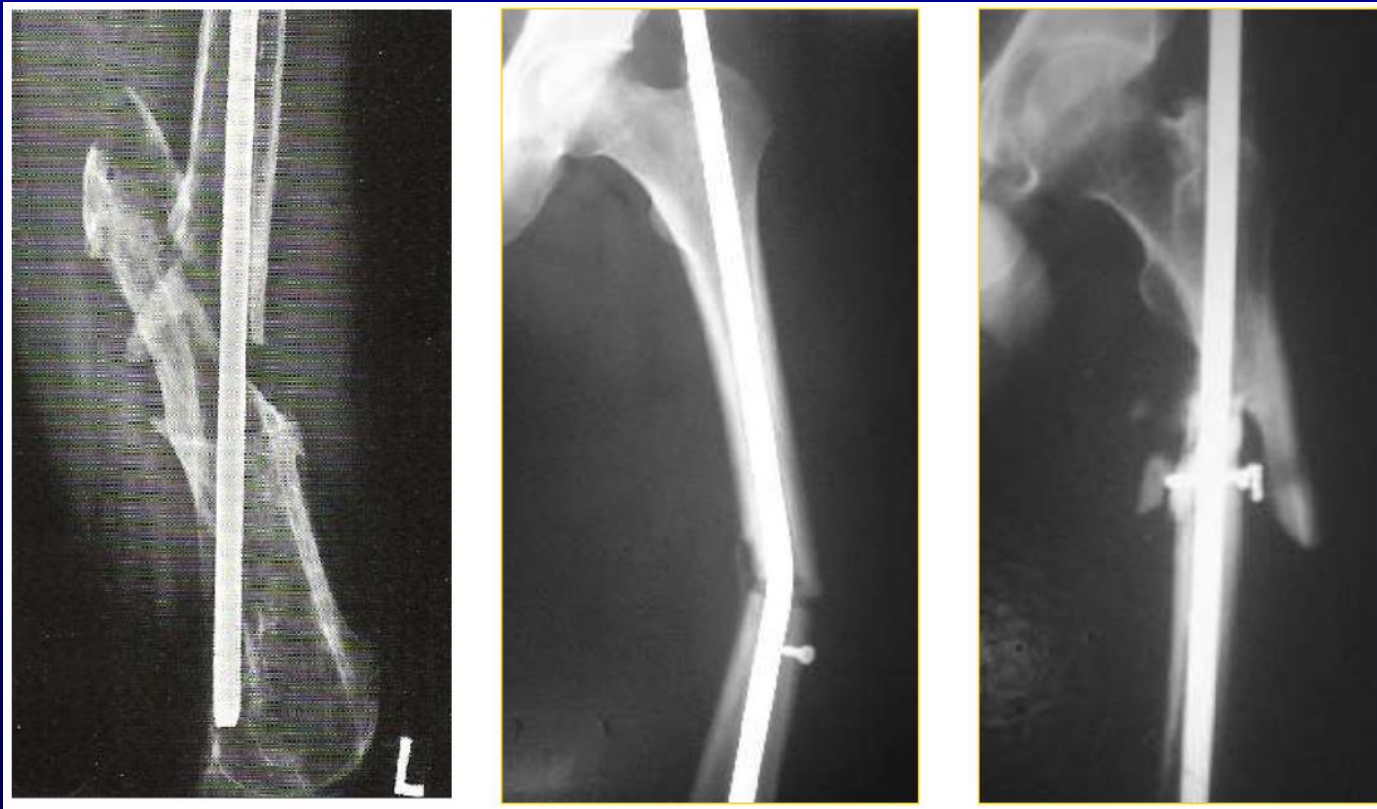
Korábbi szeg formák



„Nyílt szegezés” combcsonttörésben.
 Manapság lehetőleg kerüljük a törési zóna feltárását.

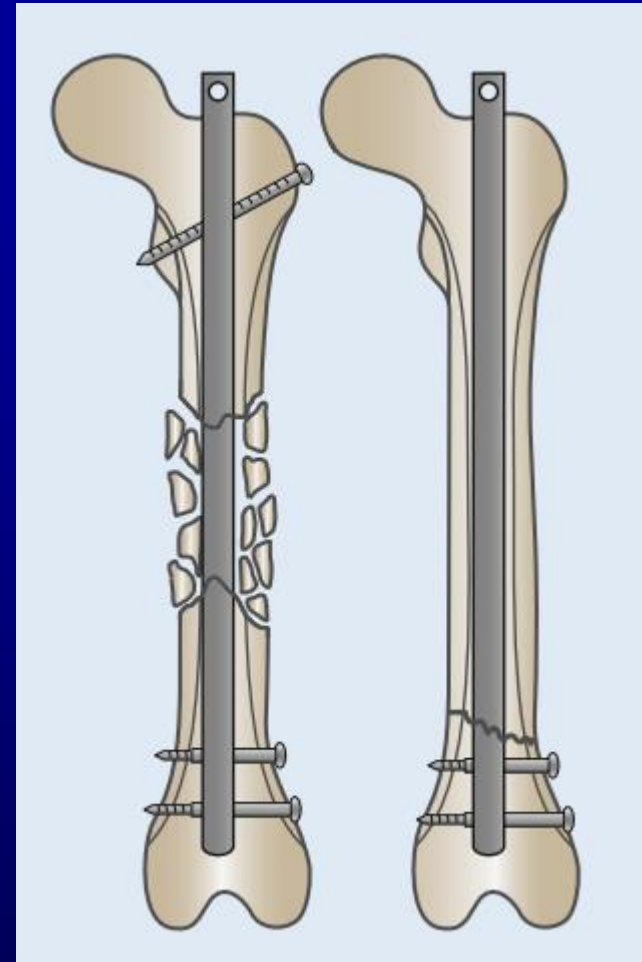
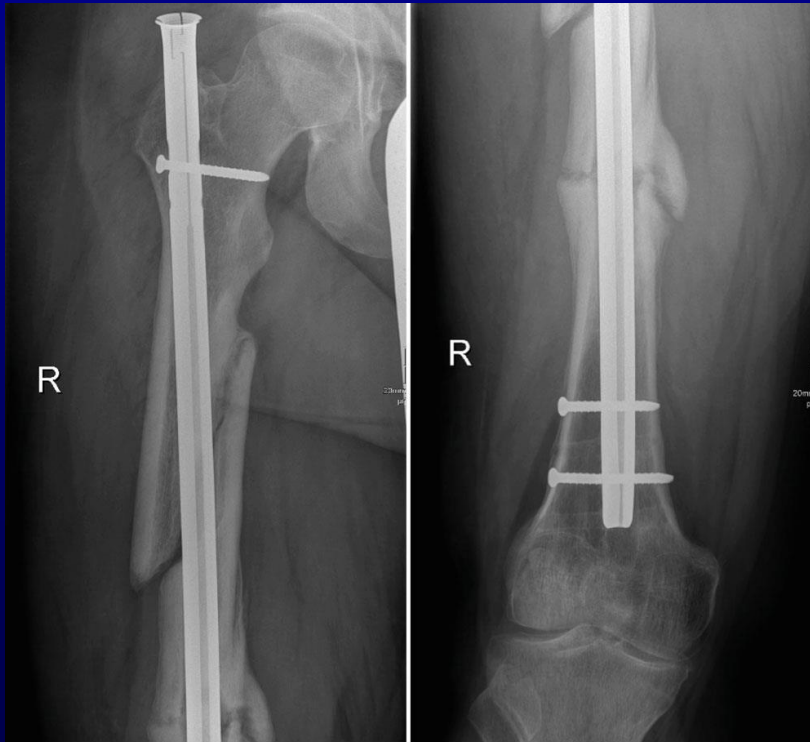
Korábbi szegeknél fellépő komplikációk:

Kivágás, mechanikus elégtelenség, instabil rögzítés.



Reteszelt velőűrszegezés

A reteszelés (átmenő csavarokkal rögzítjük a szeget a csonthoz) növeli a rögzítés stabilitását (főleg a hosszmege tartás és a rotációs stabilitás tekintetében).



Statikus reteszelés

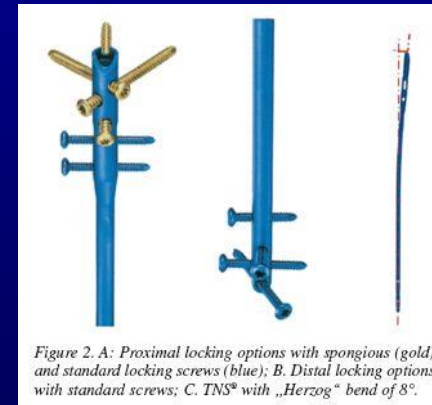
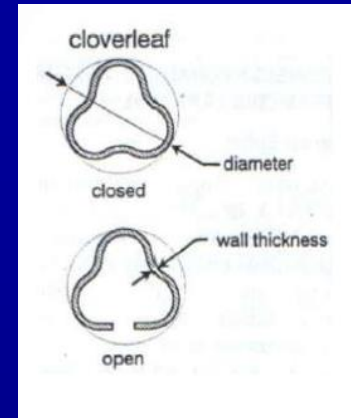
Elméletileg nincs
csont- fém mozgás

Dinamikus reteszelés

Hossz és rotáció
kevésbé kontrollált

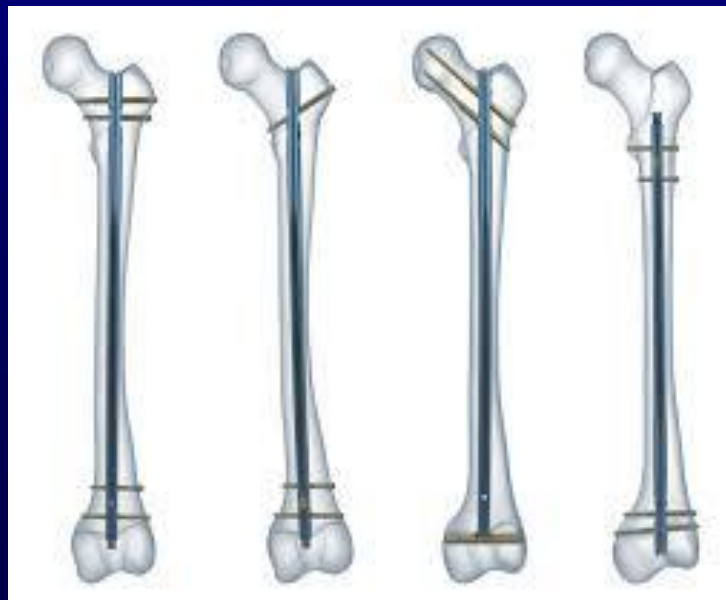
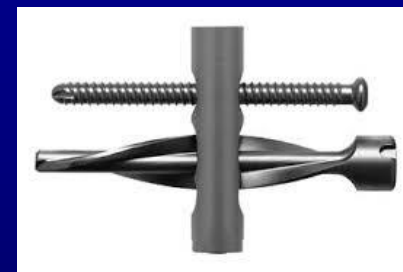
Felfúrás nélküli velőűrszegek

A felfúrás nélküli szegek nyújtotta stabilitás a szeg és a reteszcsavarok nagy teherviselő képességén alapul, a szegek zárt keresztmetszetűek. A stabilitás növelése érdekében nincs már szükség a velőűr felfúrására. Erőátvitel útja: törött fragmentum – reteszcsavar – szeg – reteszcsavar – ellenoldali törtdarab.

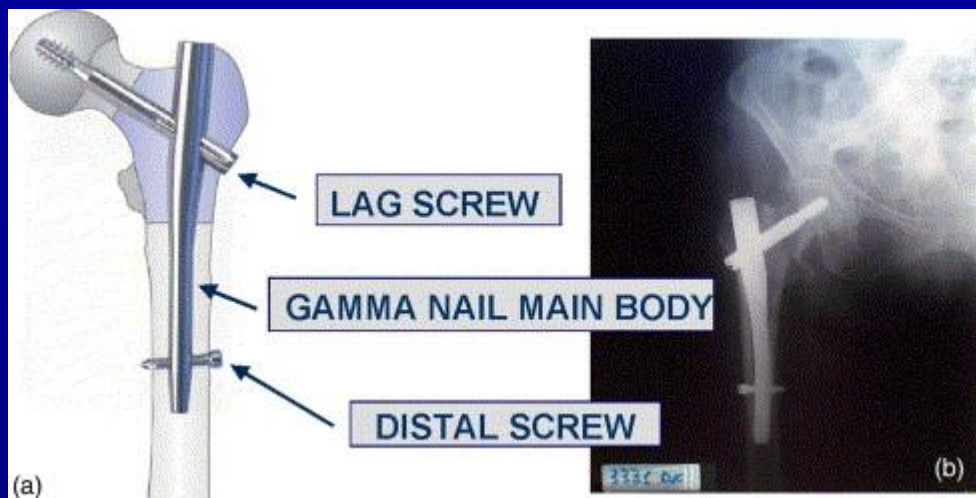




További példák az intramedullaris szegezésre. Spirál penge lehet használatos mint reteszcsavar; a szeg retrográd is bevezethető. (humerus, femur).

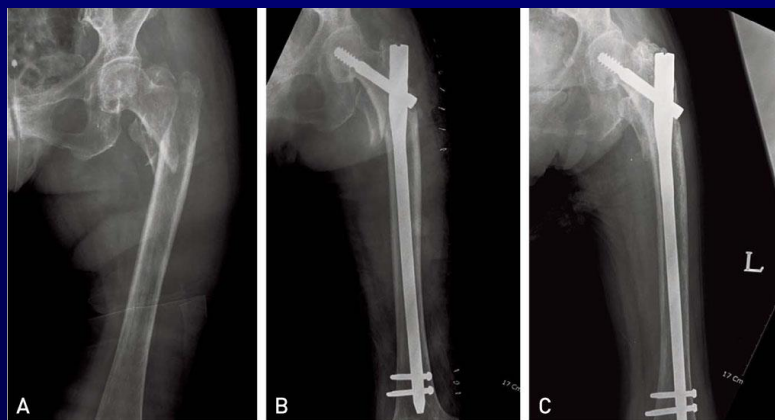


Szegek, ahol a reteszcsavar (főcsavar) a femurfejben helyezkedik el.



„Recon” (rekonstrukciós) szeg

„Trochanter szeg”, „Gamma szeg”, stb. néven Petrochanterikus, subtrochanterikus, de akár diaphysis törések is rögzíthetők így.



A főcsavar („lag screw”) itt is (mint a DHS-nél), csúszni tud lateral felé a szegben, ha a törés „zömül”.

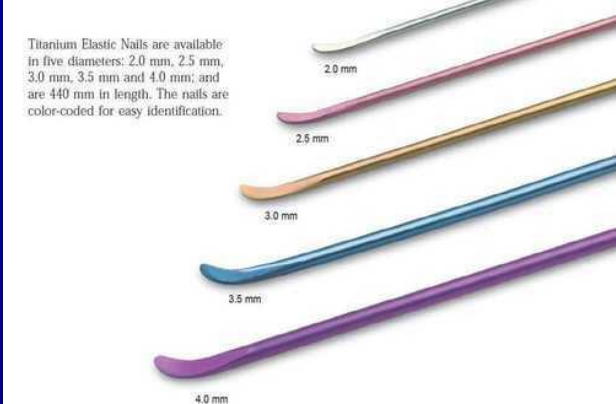


PFN

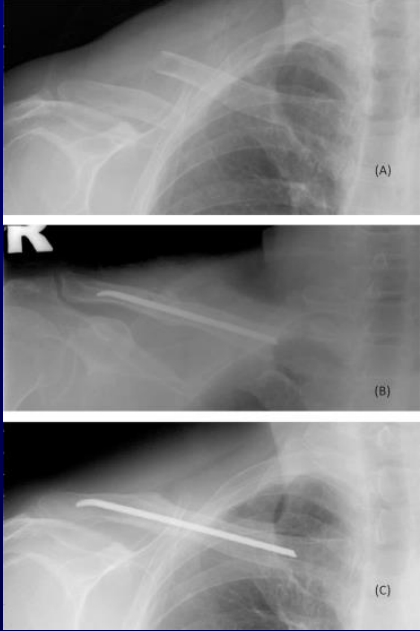


Intertan

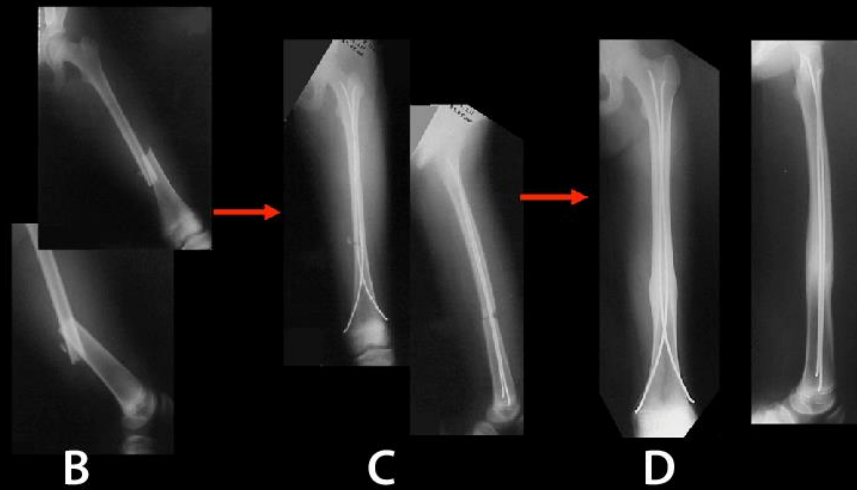
Titanium Elastic Nail (TEN)



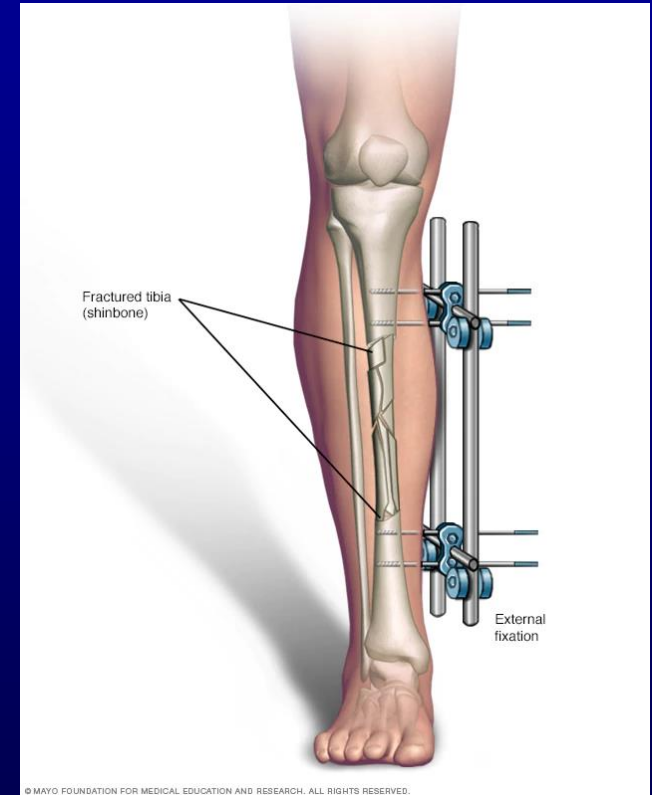
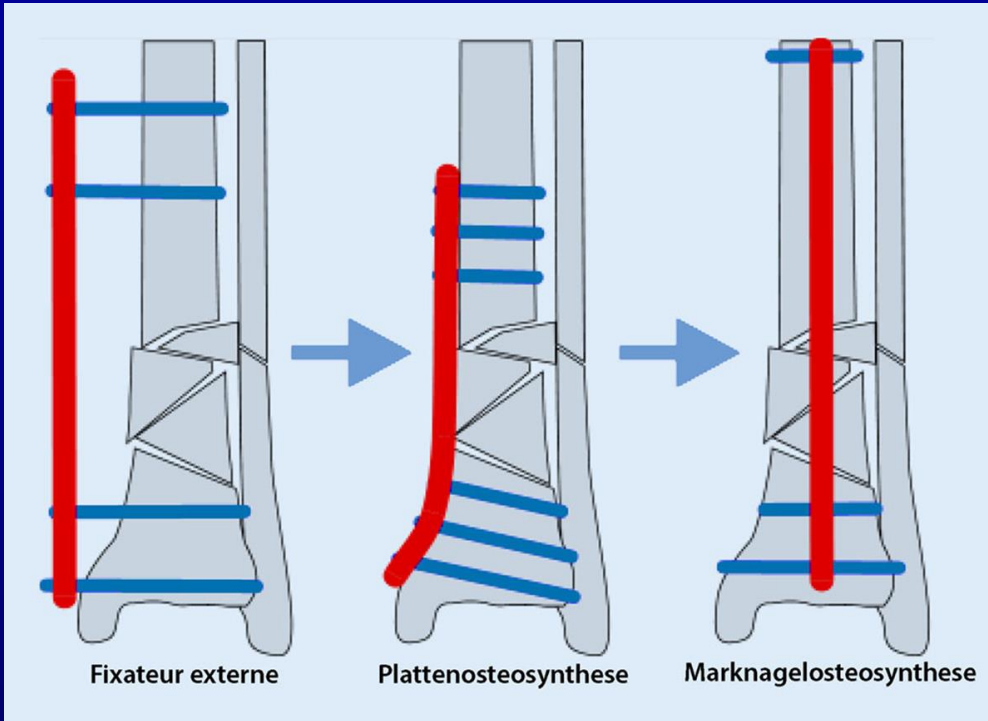
Különböző hosszúságú és átmérőjű hajlékony szegek/rudak. Velőűrbe történő behelyezés után a végek a bőr alá buktatottak. Főleg gyermekek hosszú csöves csontjainak rögzítésére használatos. Felnőtteknél a középső harmadi kulcscsonttörések egy része (az egyszerű törések) is jó indikáció.



A Pediatric



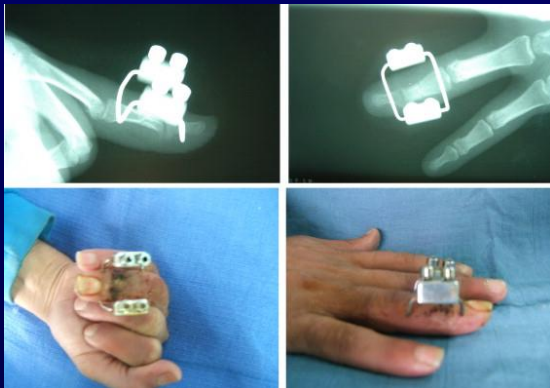
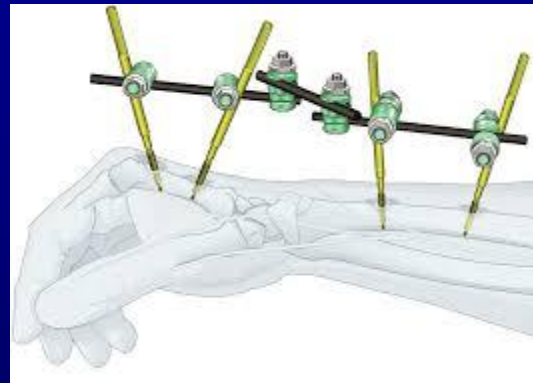
Fixateur externe

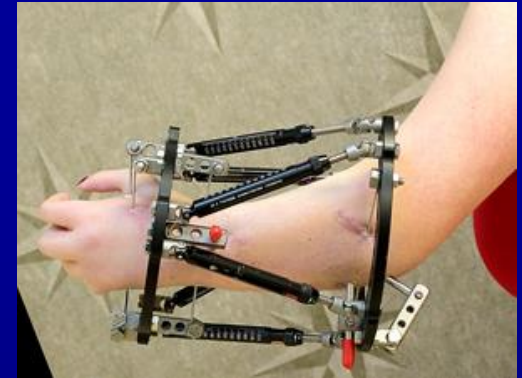


Az erőátvitel a testen kívüli rudazaton át történik.

- Virtuálisan nincs sebészi trauma, a szövetek keringése nem károsodik.
- Változatos montage-lehetőség → könnyű a töréshelyzet korrekciója.
- A nyársak / drótok hosszú erőkarja miatt a csontból való kilazulás veszélye fokozott.
- A nyársak körüli permanens sebfelszín az infekciók kockázatát növeli → „pin track infection”, ..., osteitis

Számos alkalmazási lehetőség

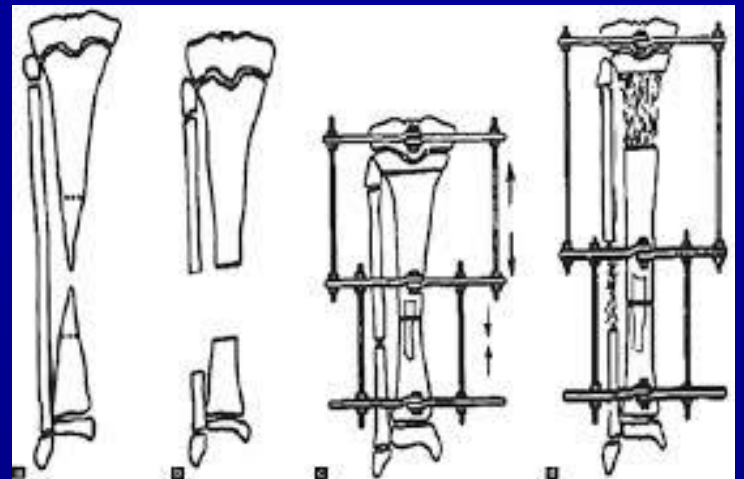




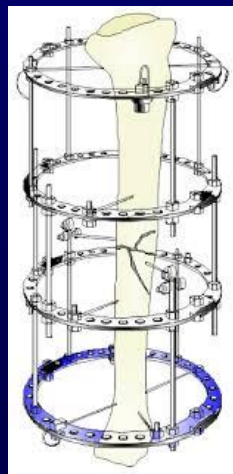
Gyűrűs („circular frame”)
felépítés



Ilizarov-féle fixateur externe



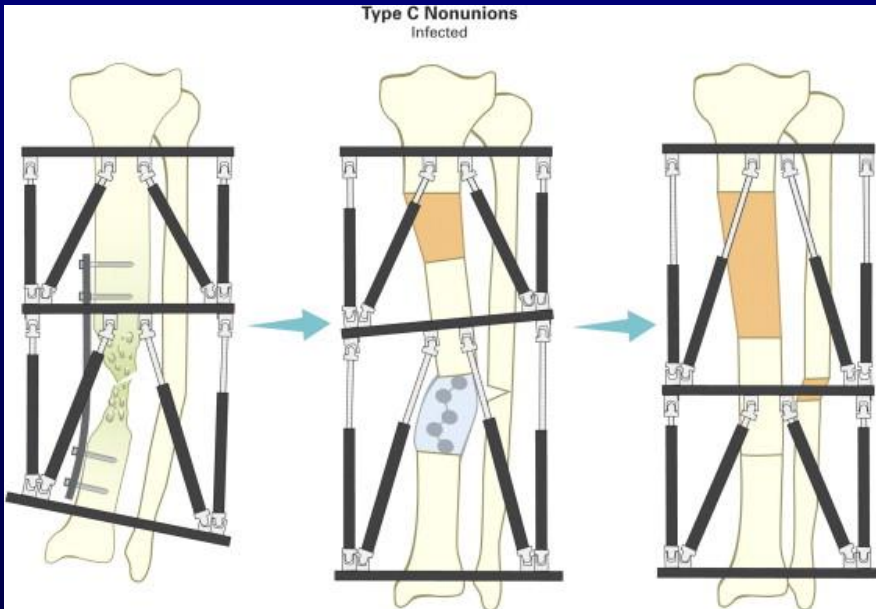
Carlo Maurival
Kurgan, 1980
(cigarettaszünet a
műtét során...)



Taylor keret



Computer-assisztált tervezés a korrekciókhoz



	Strut 1	Strut 2	Strut 3	Strut 4	Strut 5	Strut 6
Initial Strut Settings:	119	133	112	197	205	229
Final Strut Settings:	147	136	176	192	173	169

Frame Previews View: Bone Dowel

Initial Frame

AP Lat Ax

Lat Med Post Ant Medial Lat

Final Frame

AP Lat Ax

Lat Med Post Ant Medial Lat

AP

Lat Med

AP













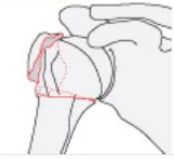











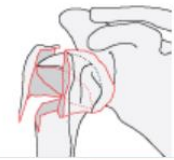











Lat Med

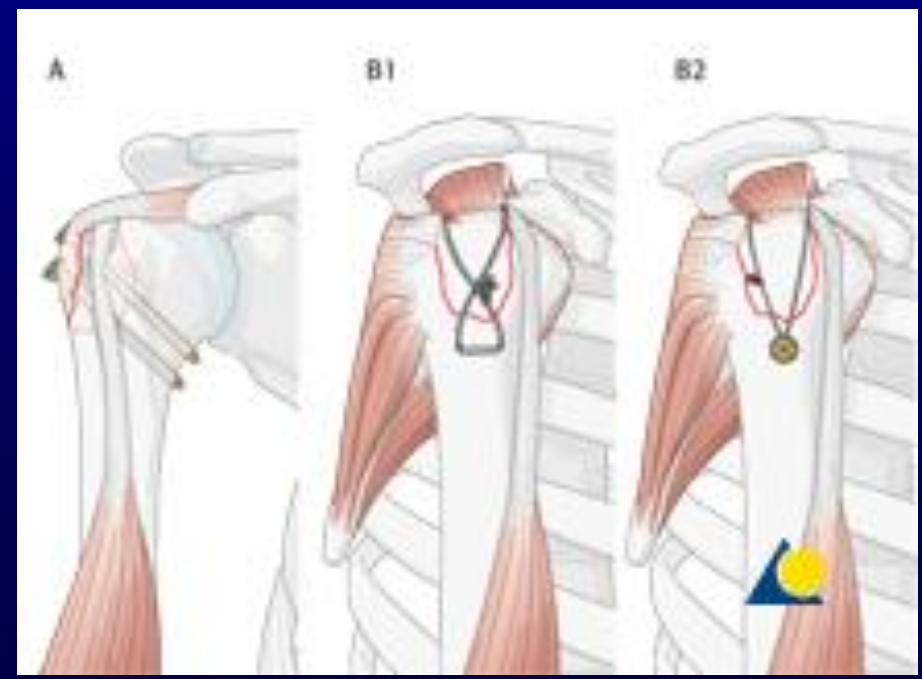
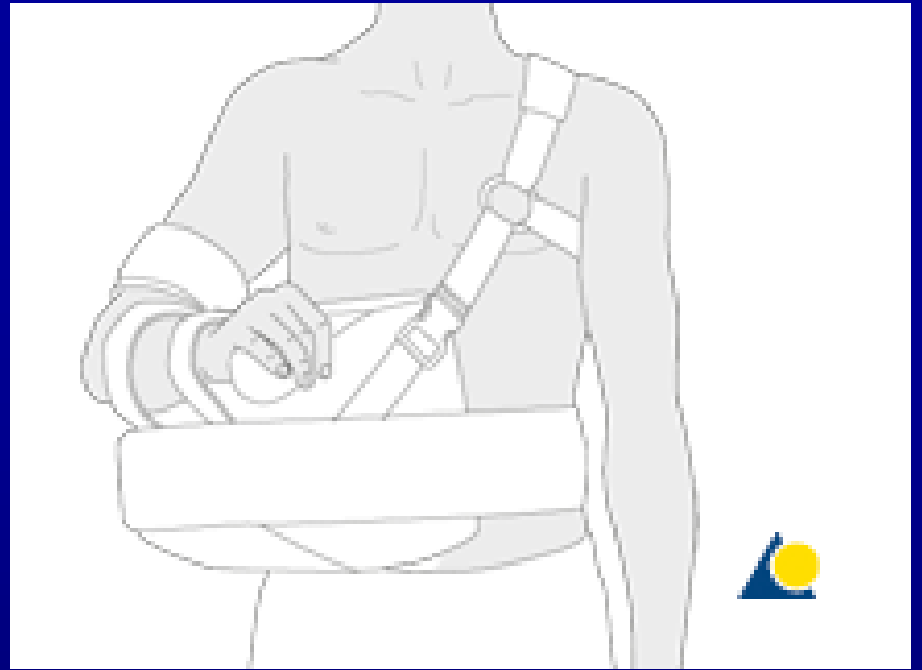
Példák a törésrögzítő eszközök használatára a felső végtag töréseiben az

AO Surgery Reference alapján

<https://surgeryreference.aofoundation.org/orthopedic-trauma/adult-trauma>

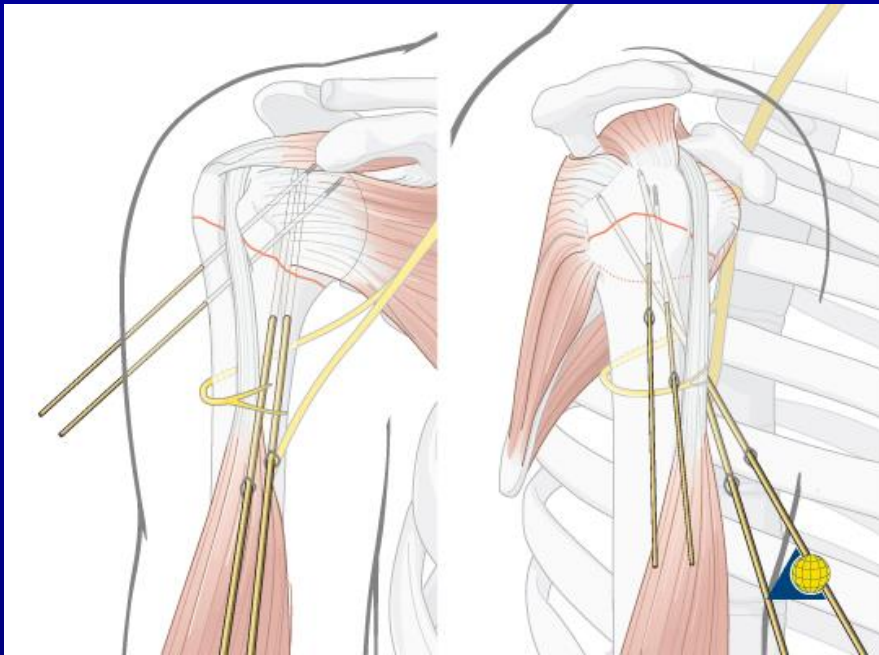


Extra-articular 2-part	Tuberosity	Surgical neck, impaction	Surgical neck, no impaction
			
			
	 	 	 
Extra-articular 3-part	Surgical neck and tuberosity, impaction	Surgical neck and tuberosity, no impaction	Surgical neck and tuberosity, dislocation
			
			
	 	 	 
Articular or 4-part	Slight displacement	Marked displacement	Dislocation
			
			
	 	 	 



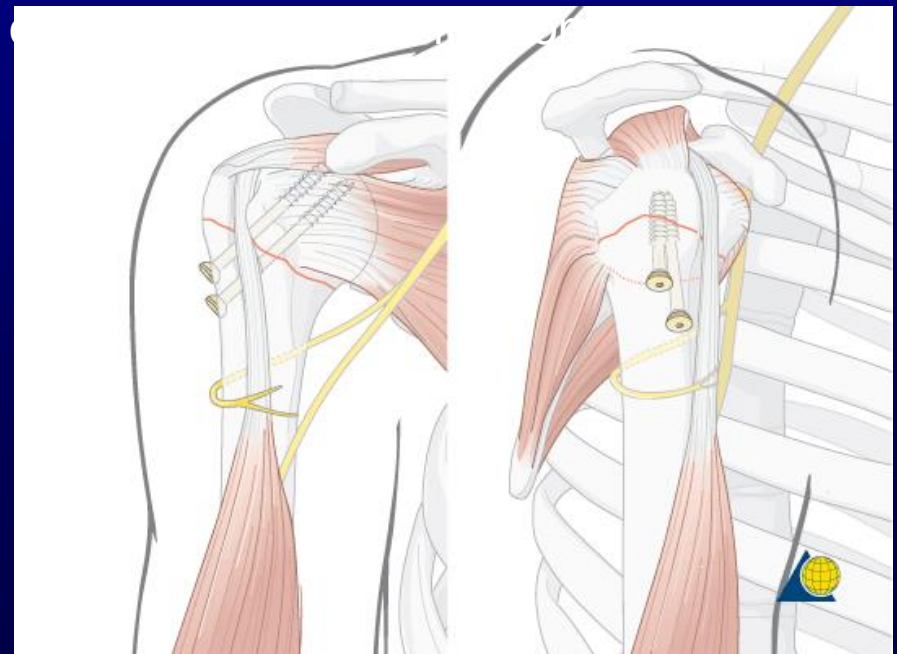
Tuberculum maius törés

Humerus sebészi nyak törés

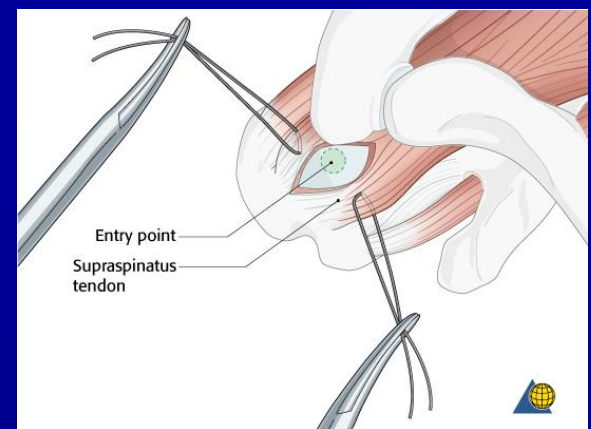
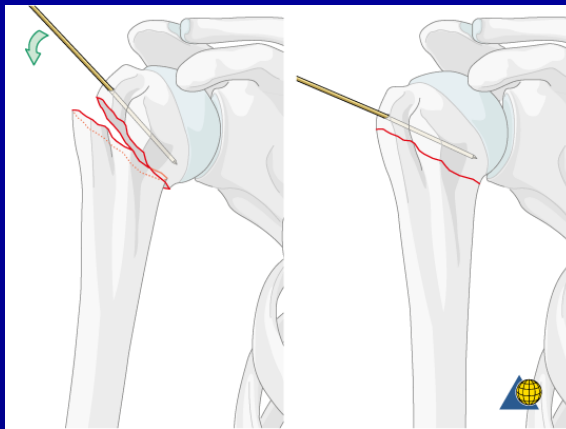
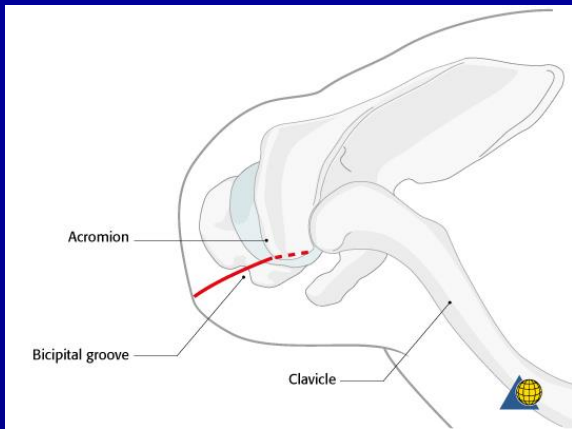


Percutan Kirschner-drót tűzés

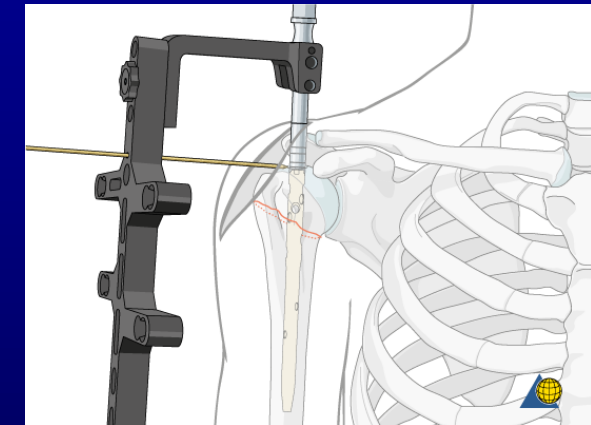
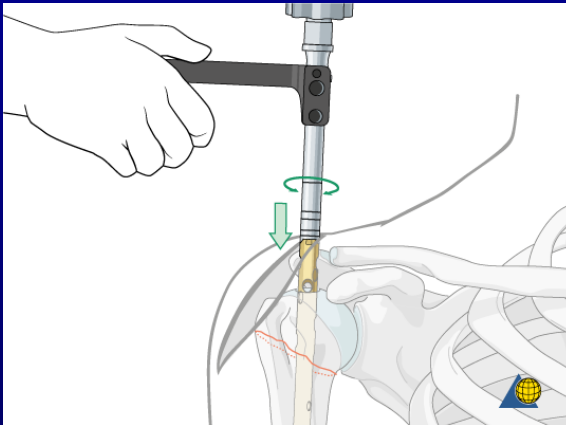
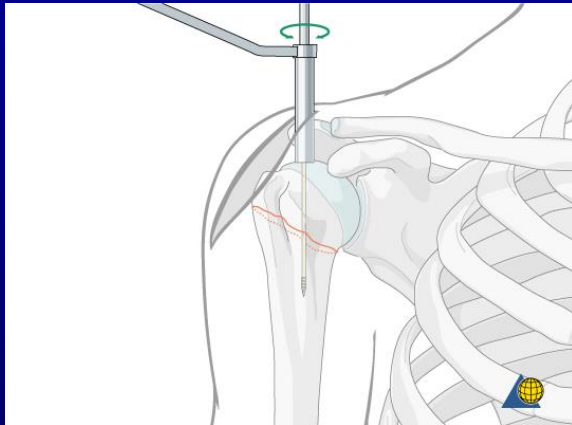
Percutan kompressziós csavaros OS



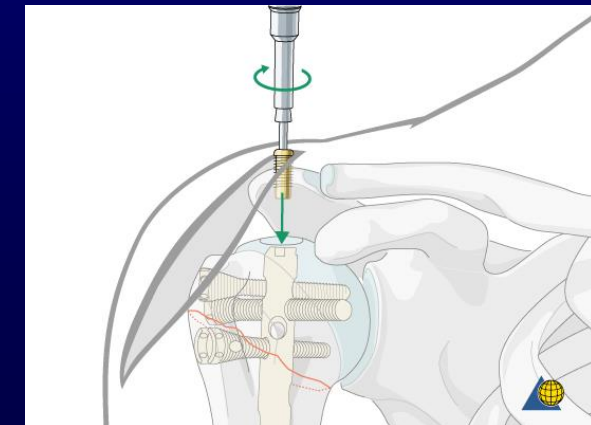
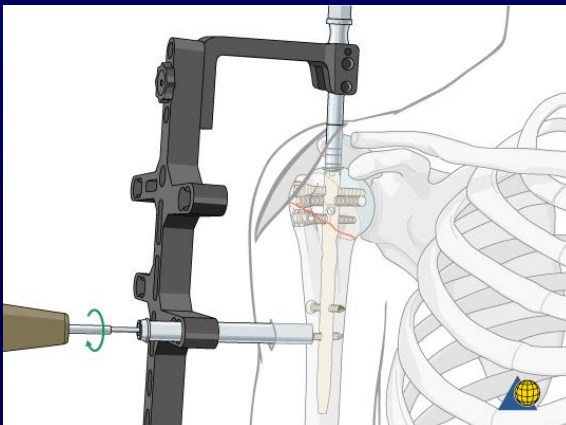
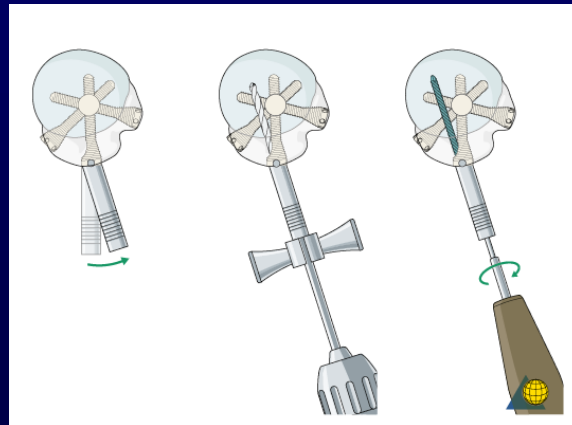
Nervus axillaris elhelyezkedése!

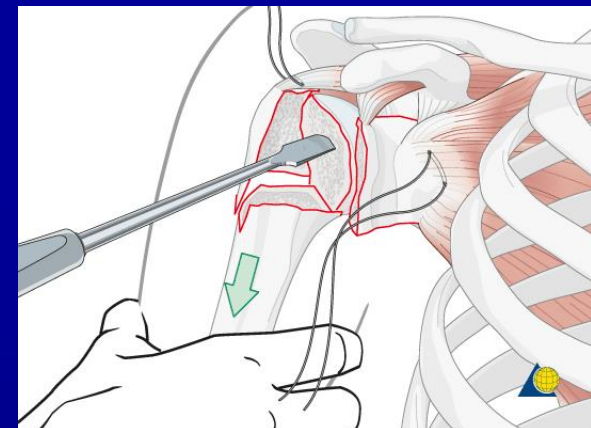
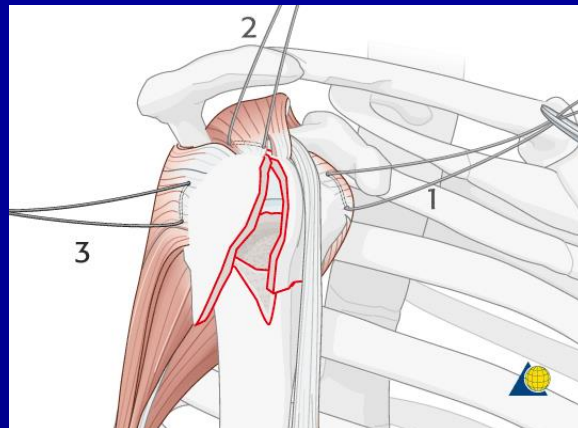
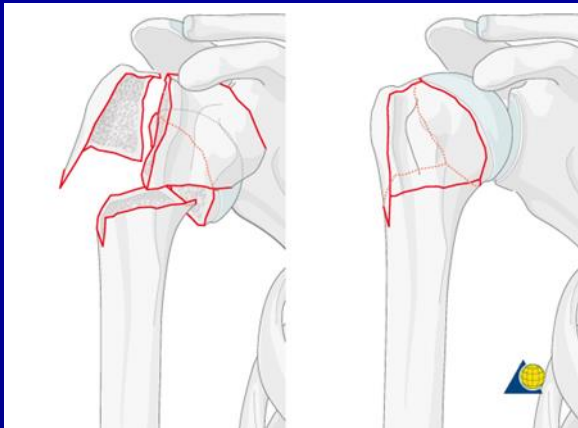


Humerus sebészi nyak törés velőűrszegezése. Figyeljük meg a célzó toldalékot a reteszcsavarok behelyezéséhez.

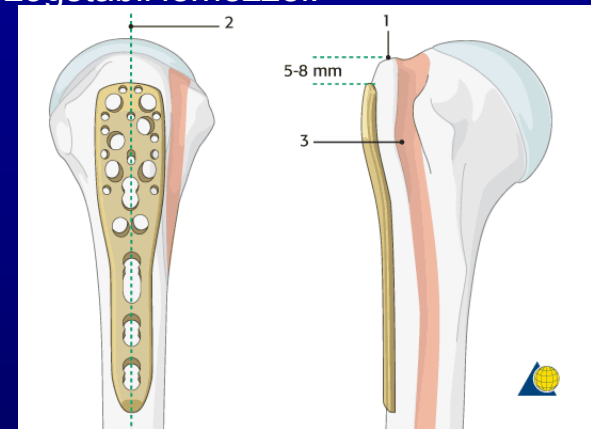
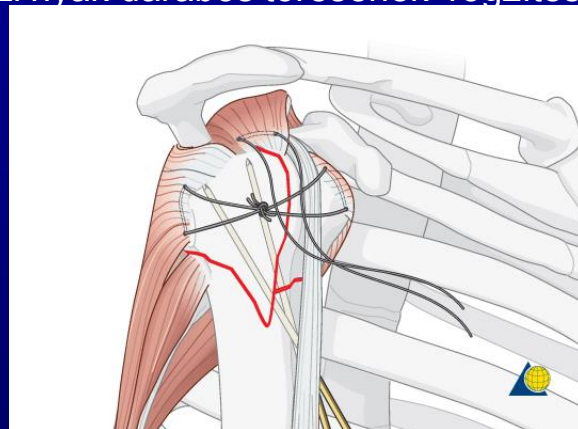
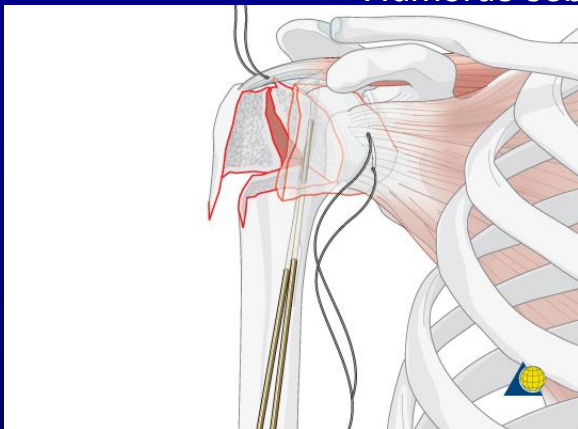


Sajnos a szeg bevezetése veszélyezteti a supraspinatus ín integritását!

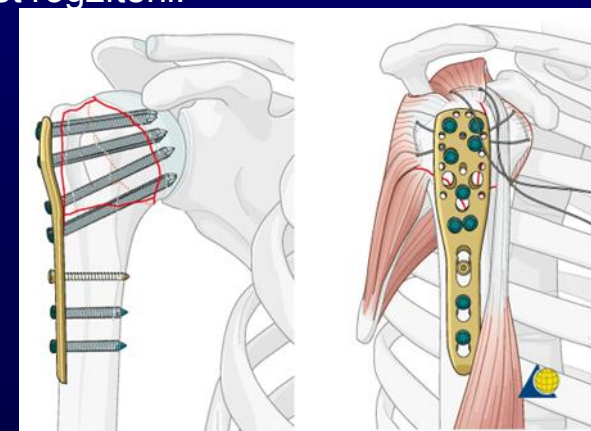
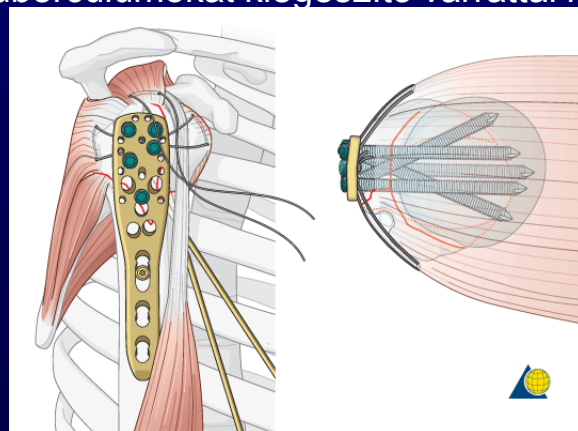
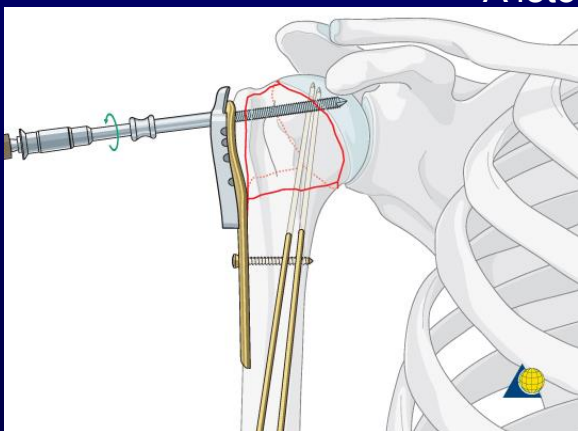


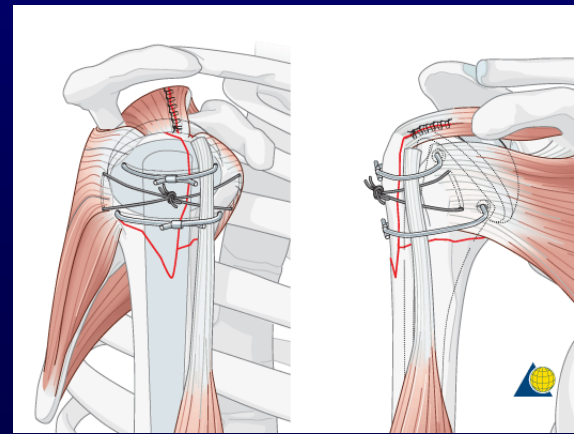
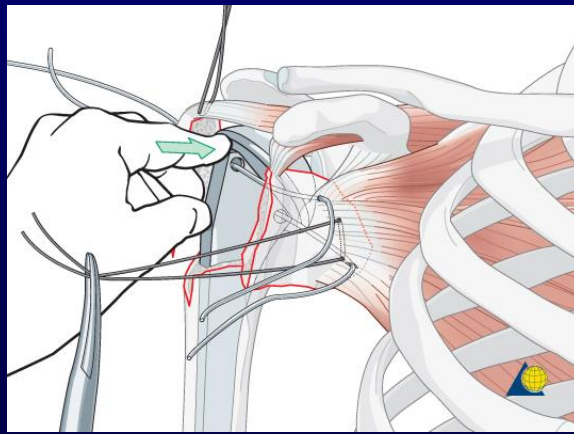
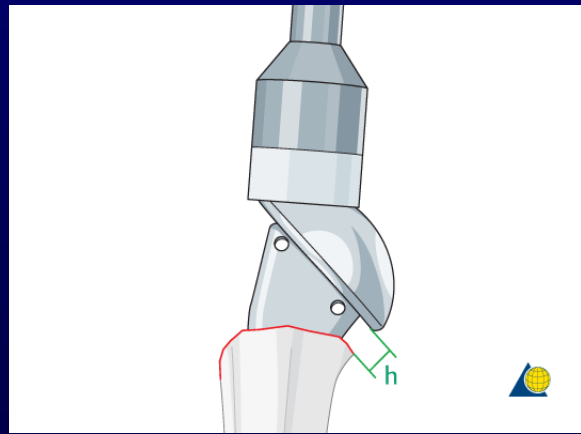
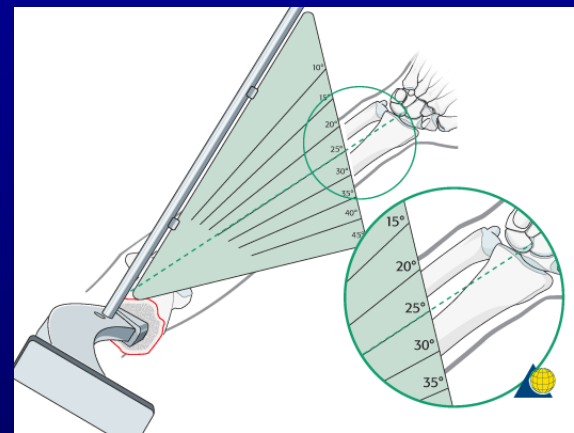
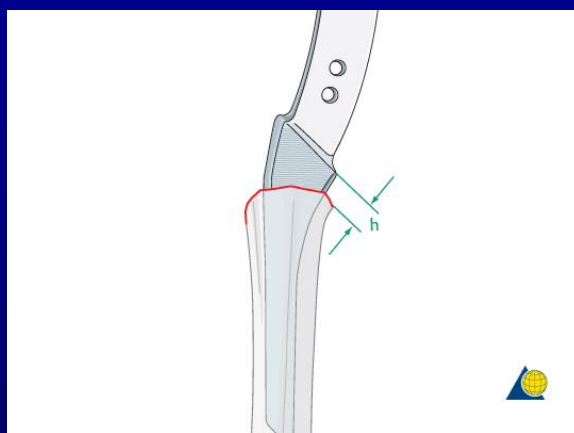
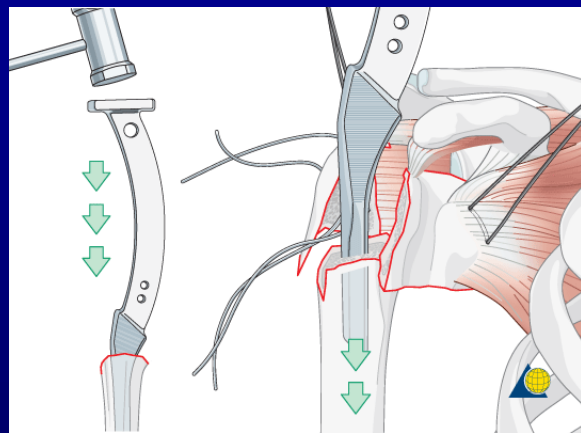
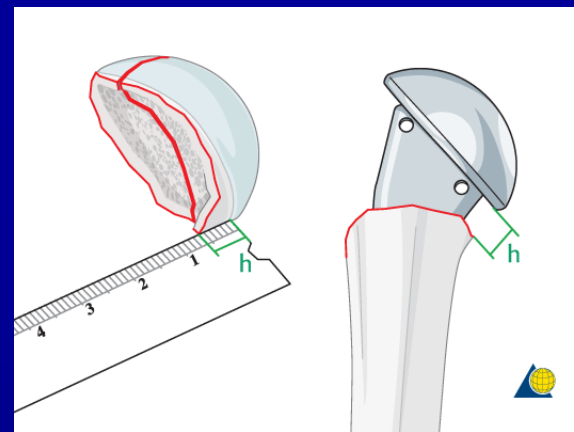
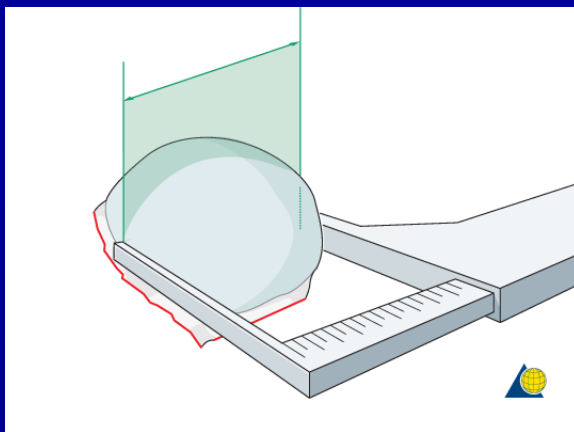
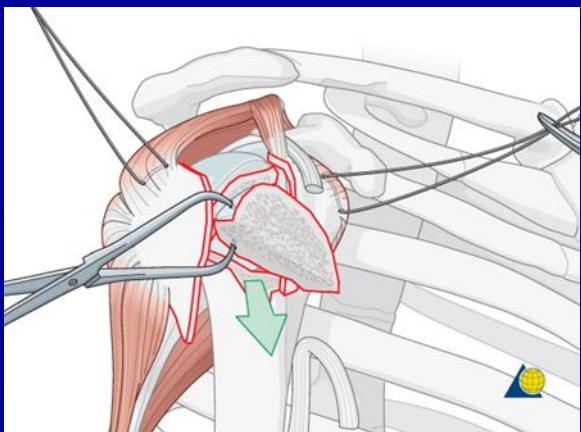


Humerus sebészi nyak darabos törésének rögzítése szögstabil lemezzel.

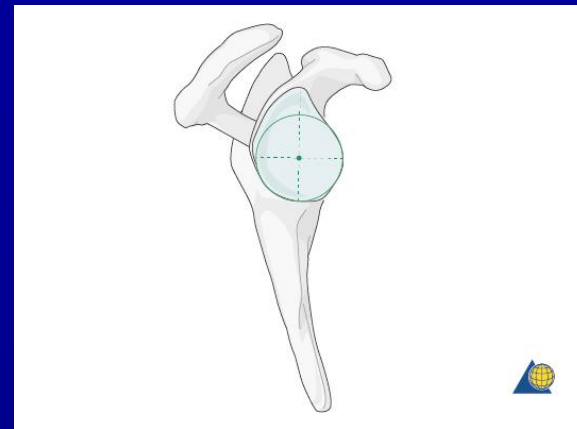
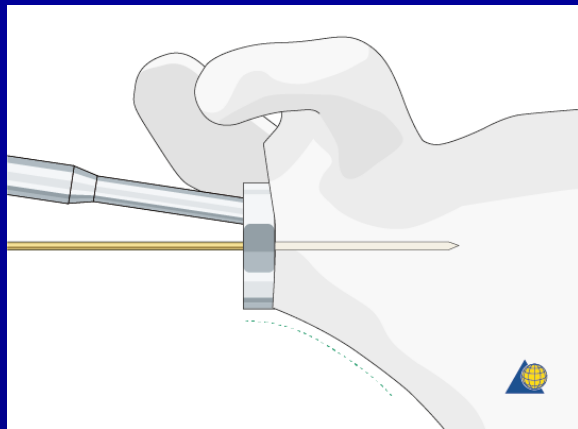
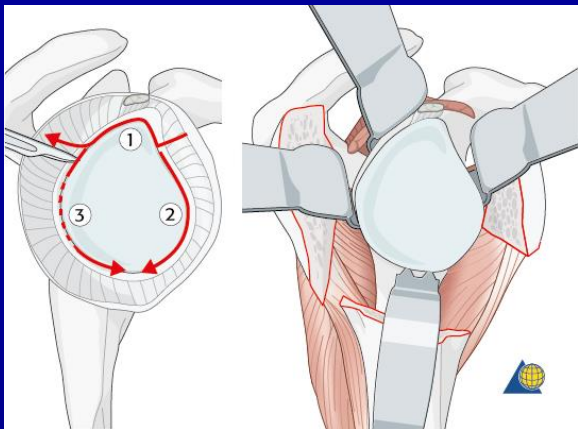


A letört tuberculumokat kiegészítő varrattal lehet rögzíteni.

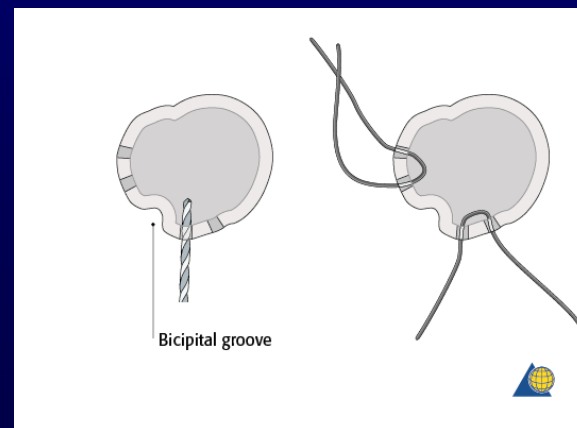
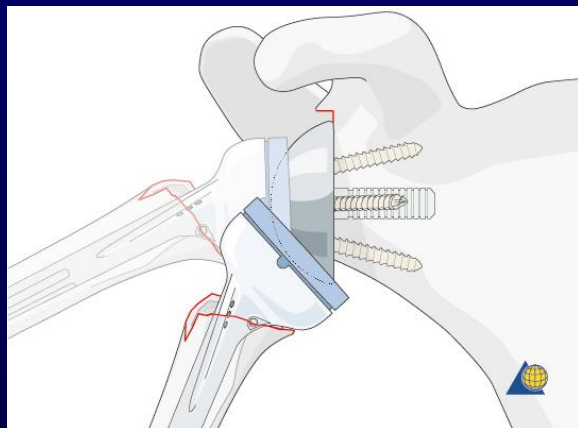
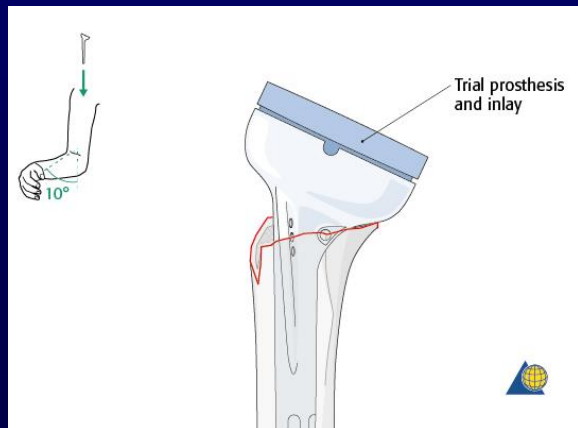
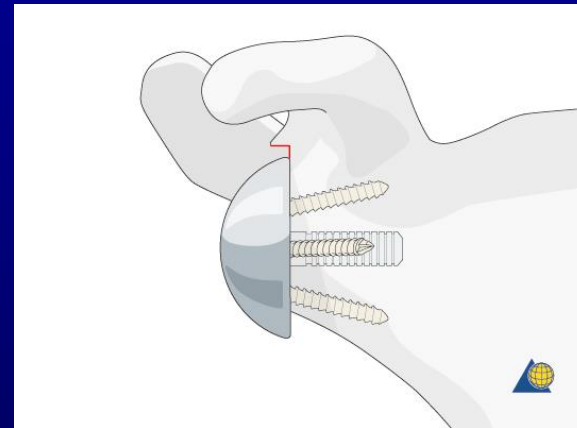
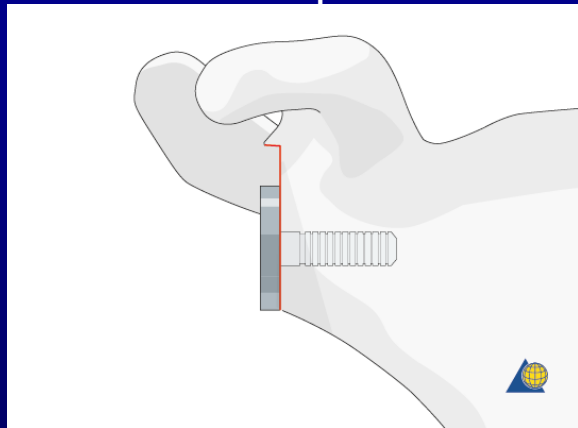
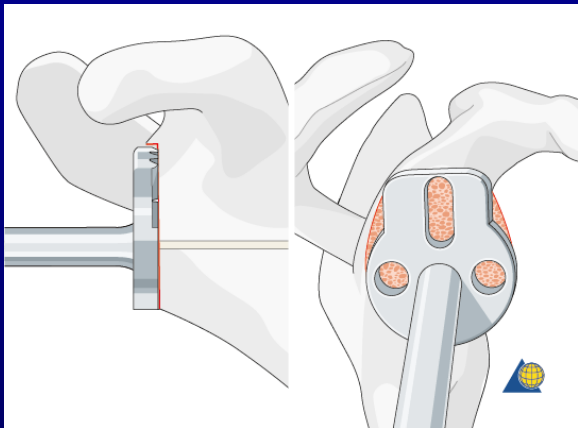


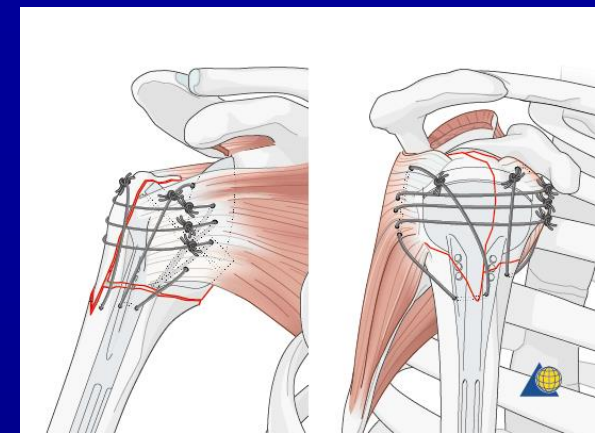
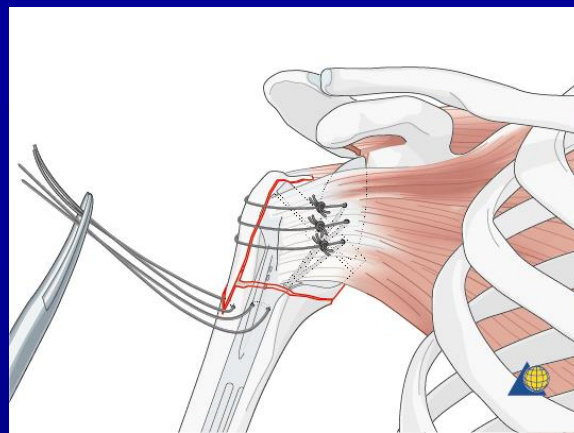
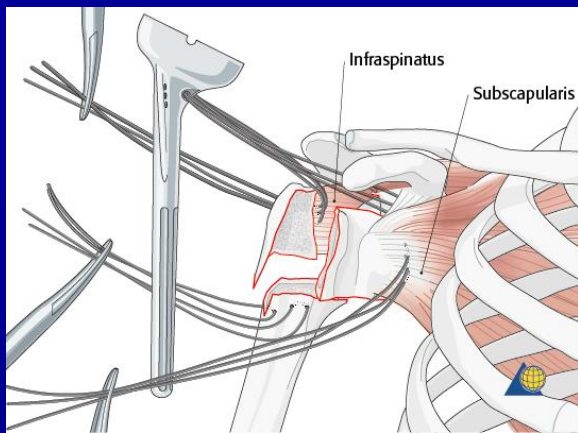


Az avascularis humerusfej hemiprotézissel pótolható.



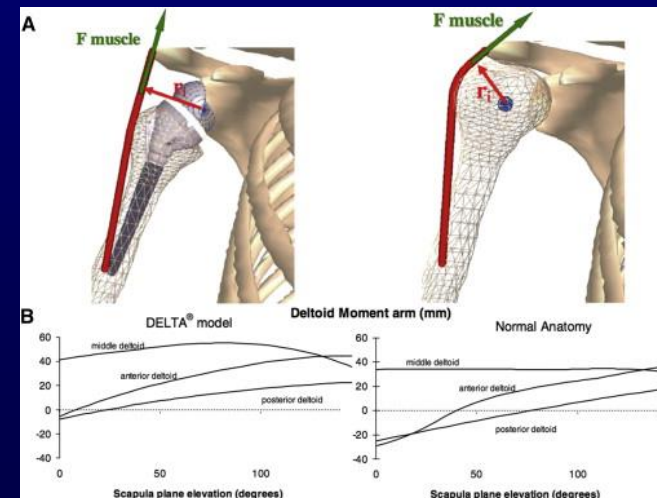
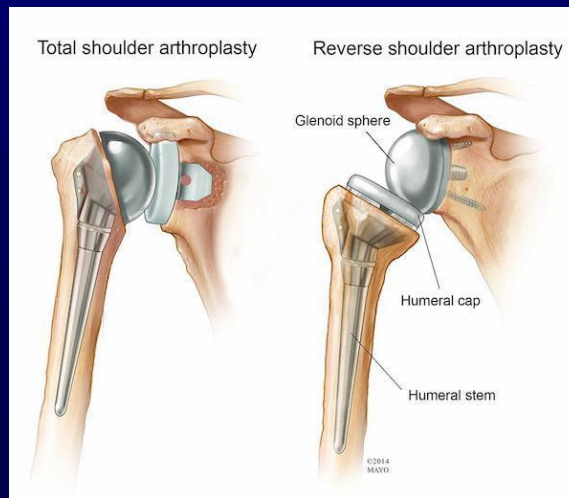
Reverz vállprotézis




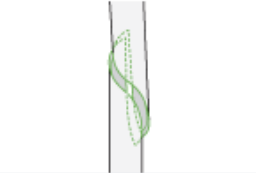





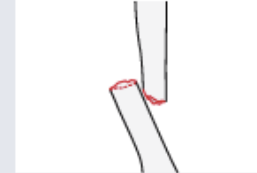






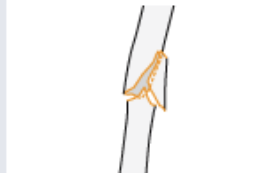









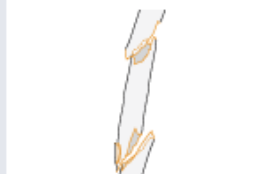


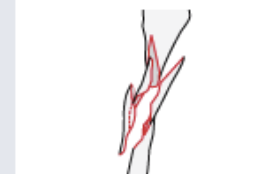




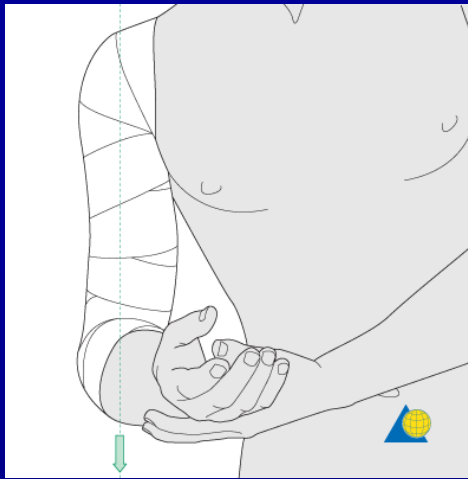
A reverz vállprotézisnek nincs szüksége a supraspinatus funkcióra a kar abductiójához, mivel megnöveli a deltaizom erőkarját (ti. a forgáspont mediálra helyeződik).

Az idős betegekben a supraspinatus ín gyakran már a törés előtt szakadt, degeneratív okokból. Ilyenkor az anatómiai hemiprotézissel legfeljebb fájdalomcsillapító hatás érhető el, de a felkar abductiója nem vihető ki.



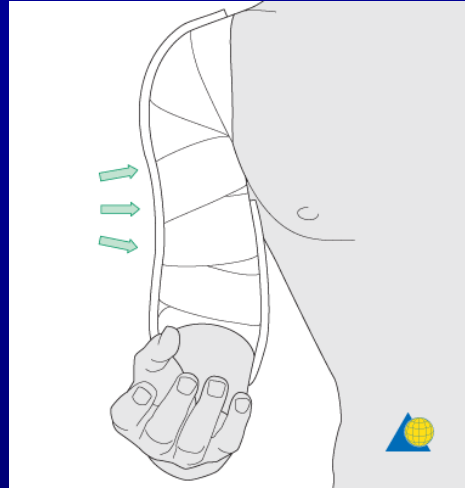
Humerus diaphysis törések

Simple fractures 	12-A1 Spiral   	12-A2 Oblique ($>30^\circ$)   	12-A3 Transverse ($<30^\circ$)   
Wedge fractures 	12-B1 Spiral wedge   	12-B2 Bending wedge   	12-B3 Fragmented wedge   
Complex fractures 	12-C1 Spiral   	12-C2 Segmental   	12-C3 Irregular   

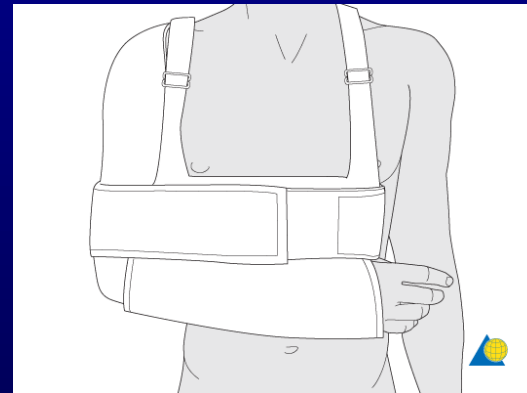


Alábélelés

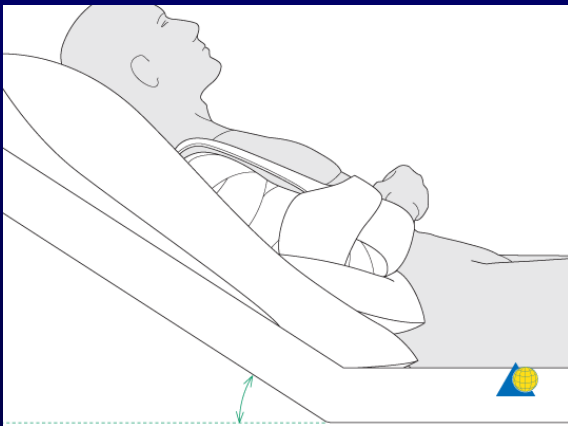
Humerus diaphysis törés esetén a konzervatív kezelés ma is elfogadható alternatíva.



Gipsz modellálás

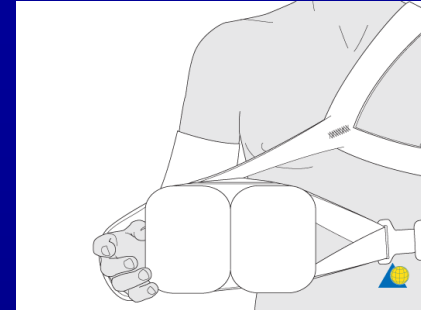
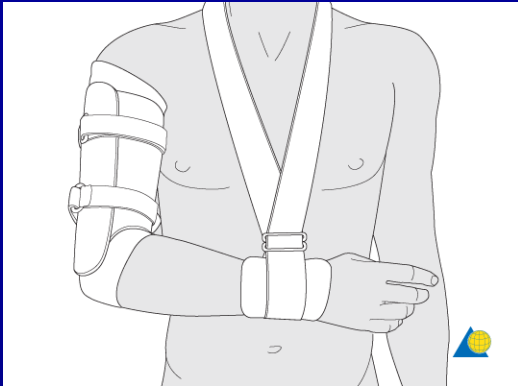


Rögzítés
(váll immobilizáció)



Fájdalomcsillapítás

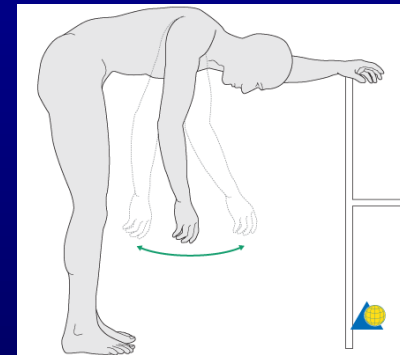
Brace-re való áttérés, amikor a betegnek komfortos (~3/52)



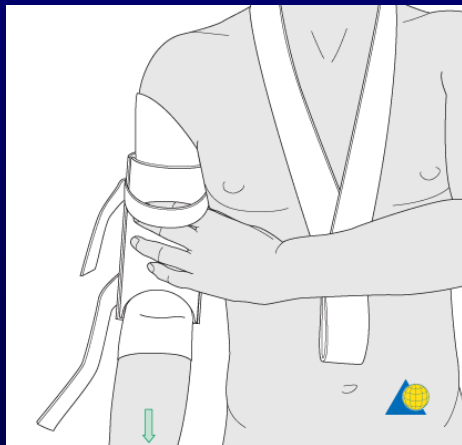
Abdukciós párna a varus állás ellen.



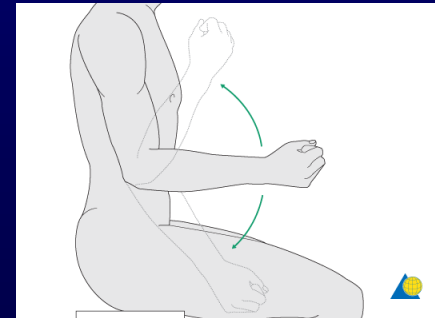
„Magas” brace



Ingyakorlatok

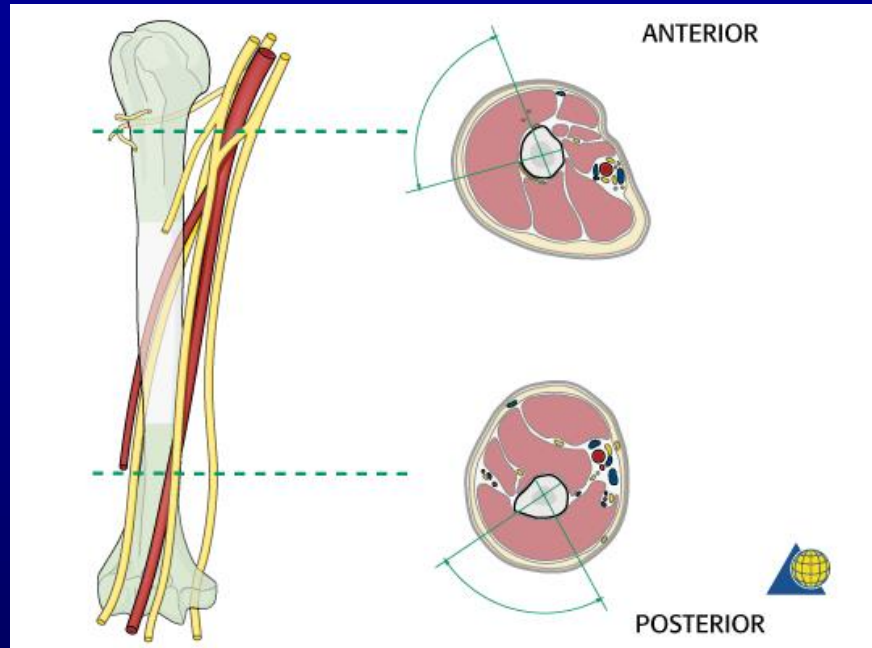
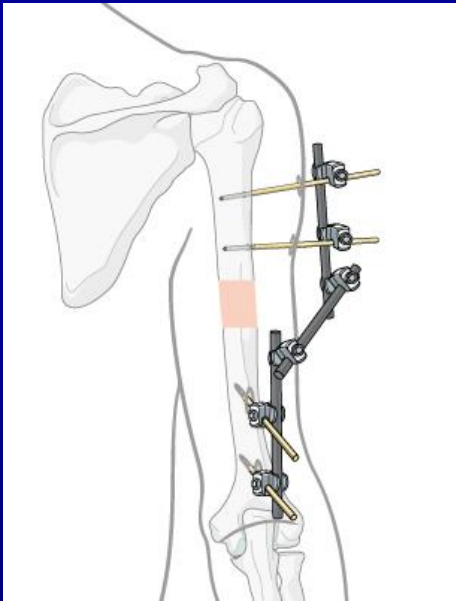


Brace ápolás



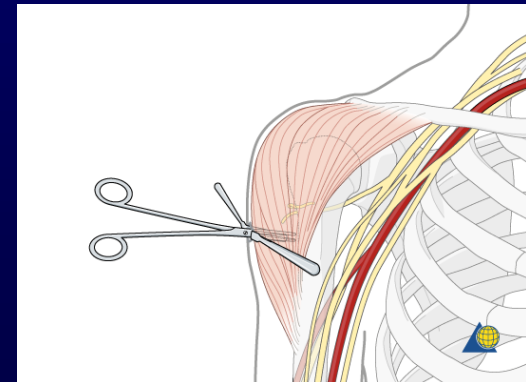
Gravitáció elleni gyakorlatok

Fixateur externe felhelyezés

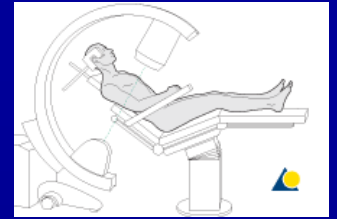


Ér-ideg képletek helyzetének ismerete! („safe zones”).

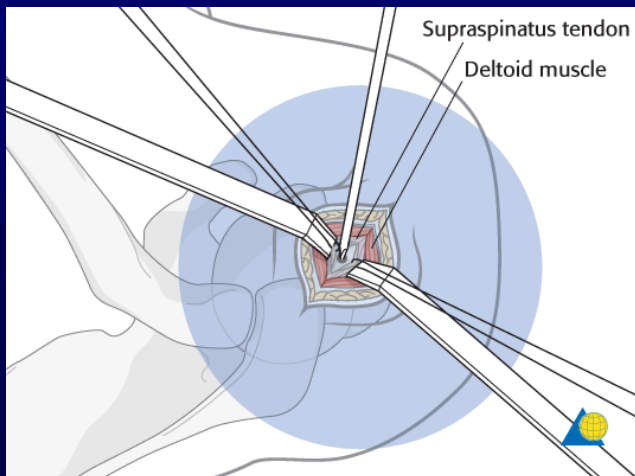
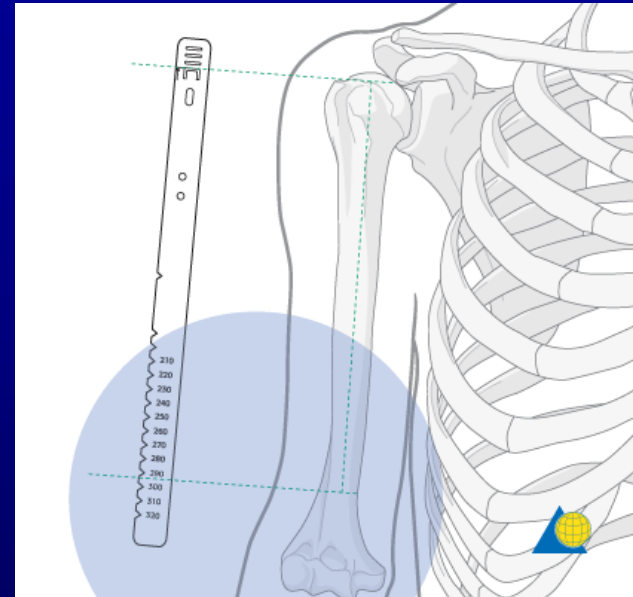
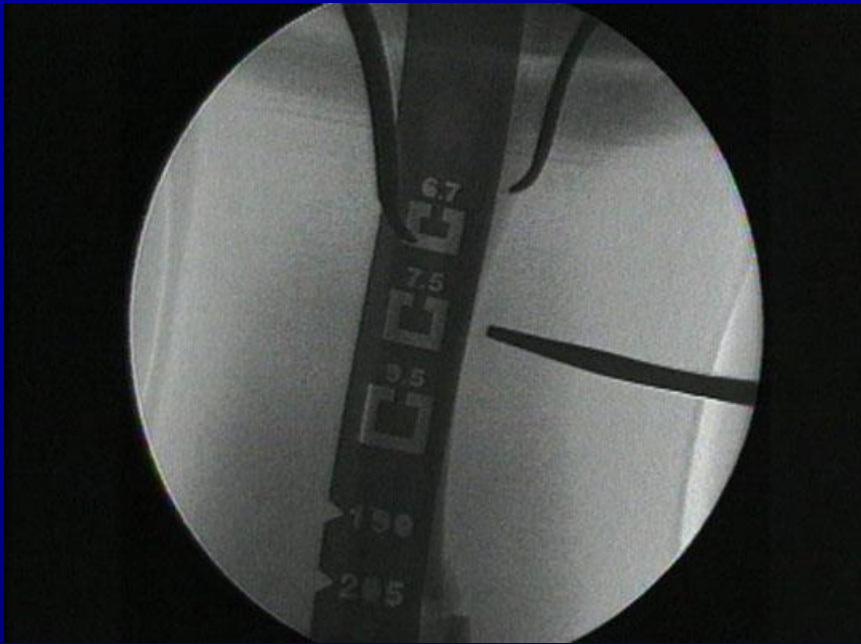
Bizonytalanság esetén nyílt feltárással a NV képletek sérülése elkerülhető.



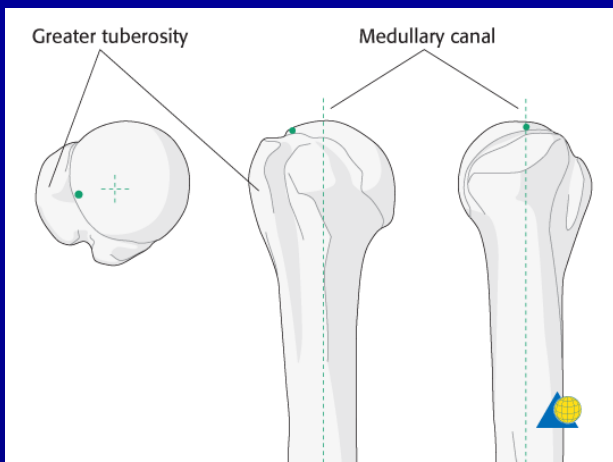
Humerus diaphysis törés velőúrszegezése



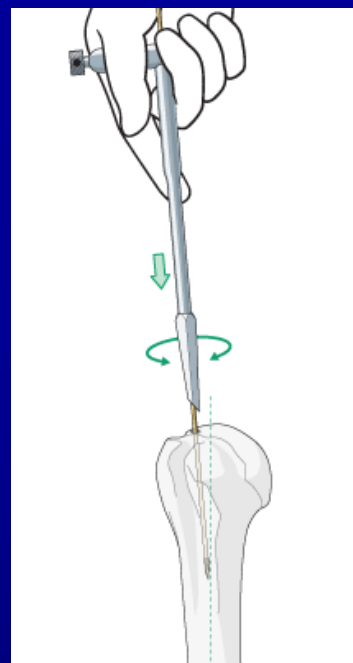
A használandó szeg átmérőjének és hosszának meghatározása.



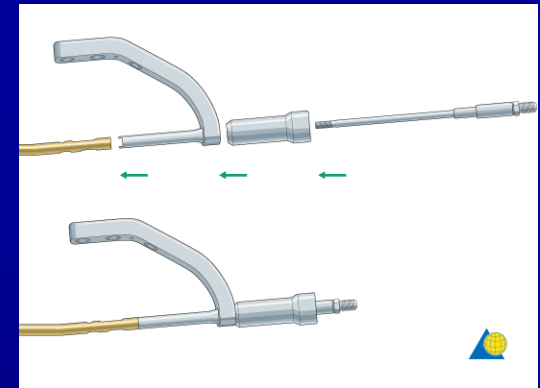
A szeg bevezetési helyének feltárása.



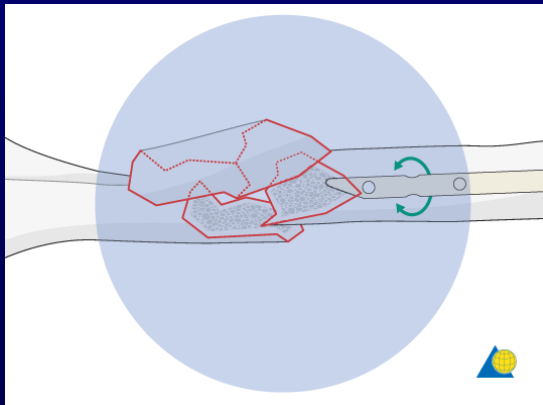
Bevezetés helyének meghatározása képerősítő segítségével



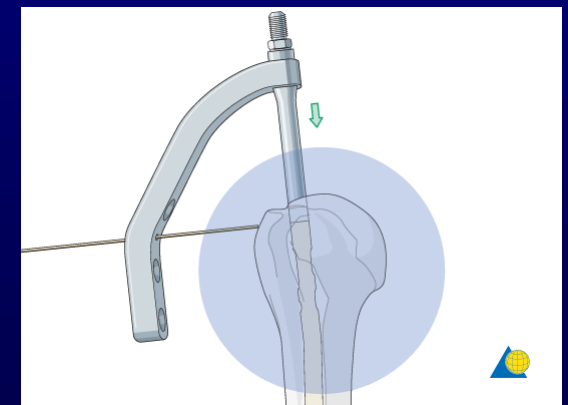
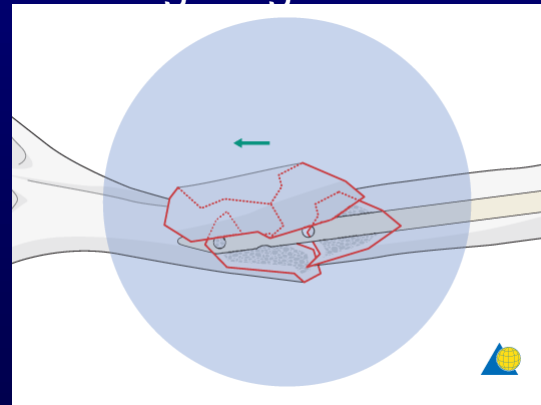
Velőűr megnyitás vezetődrót segítségével



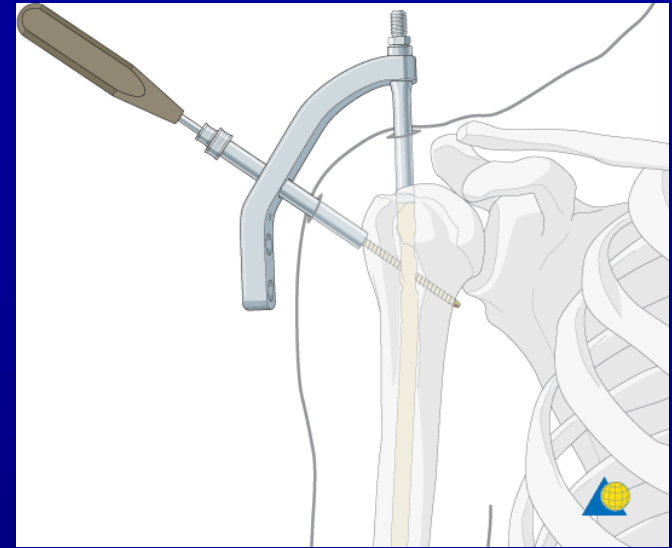
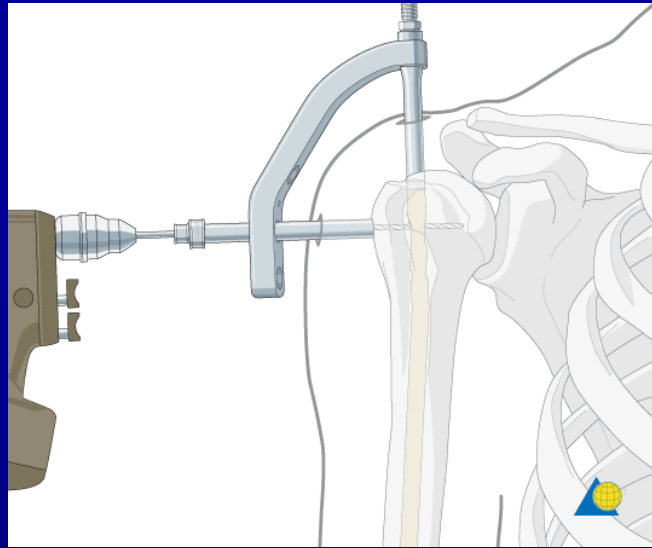
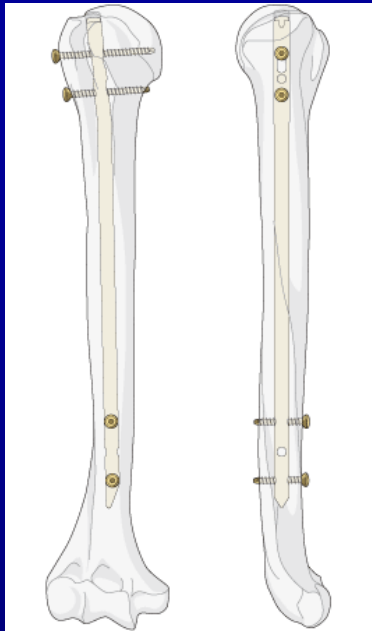
Szeg bevezetése célzó segítségével



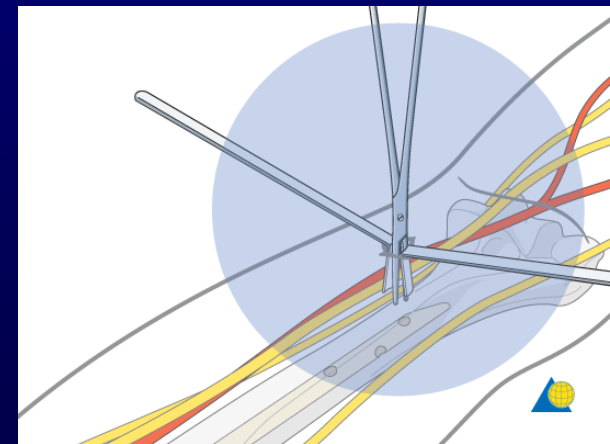
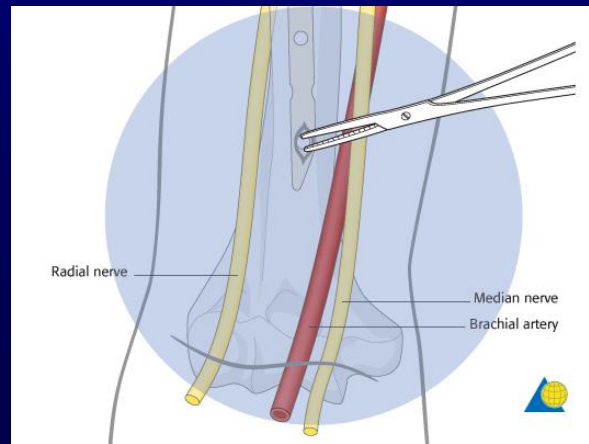
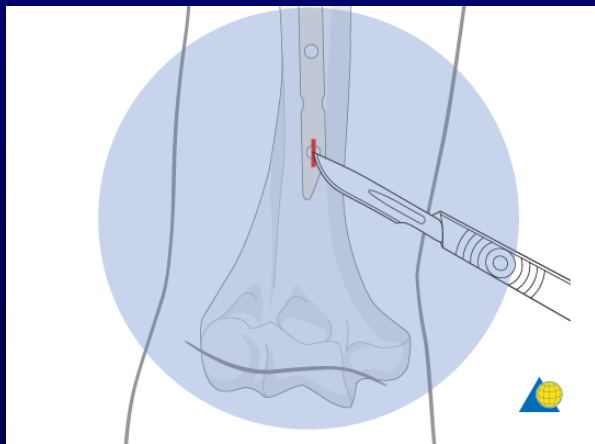
Szeg átvezetése a törésen



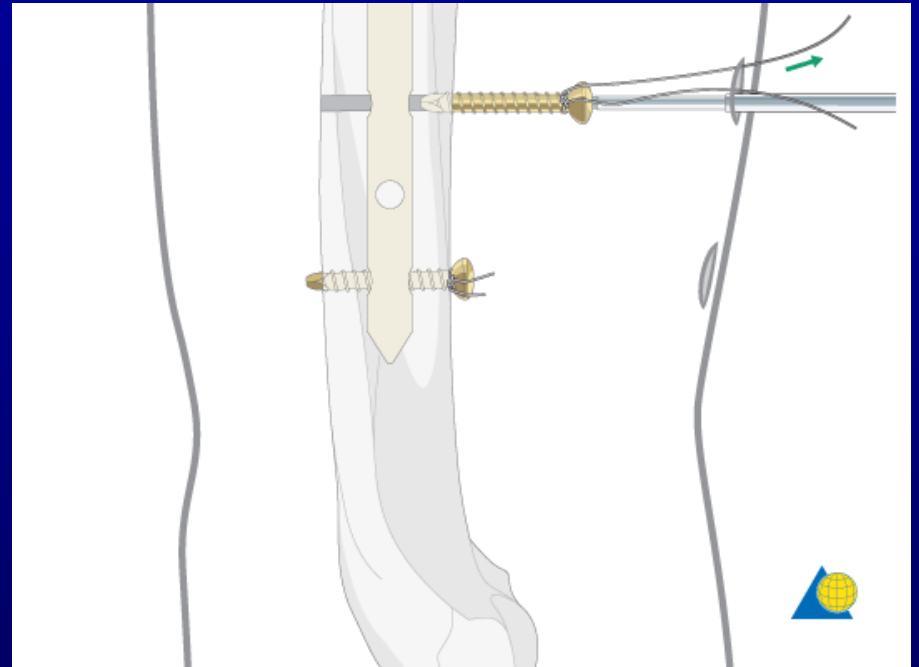
Megfelelő mélységig süllyesztés



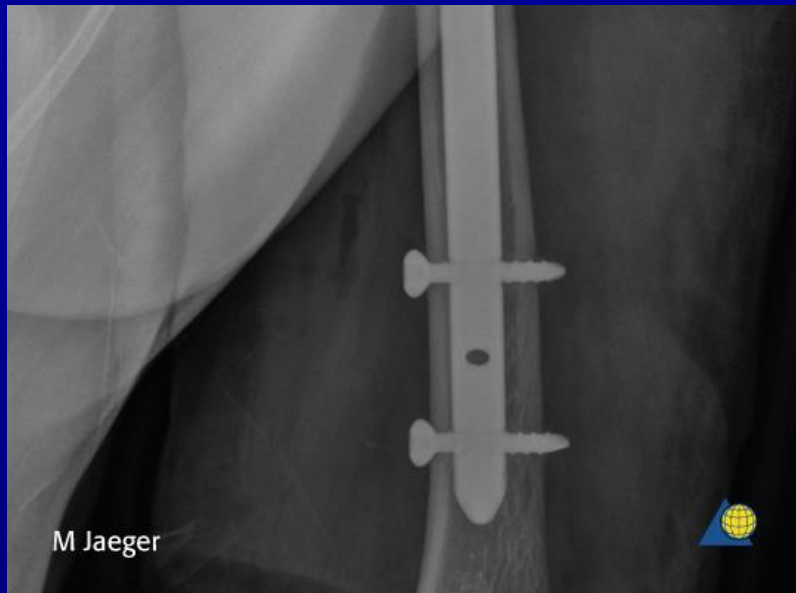
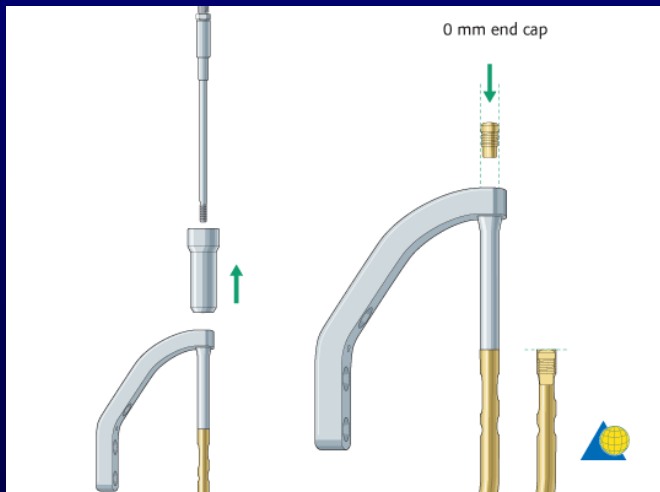
Proximális reteszelés célzó segítségével,
distális reteszcsavarok behelyezése szabad kézzel
képerősítő kontroll mellett.

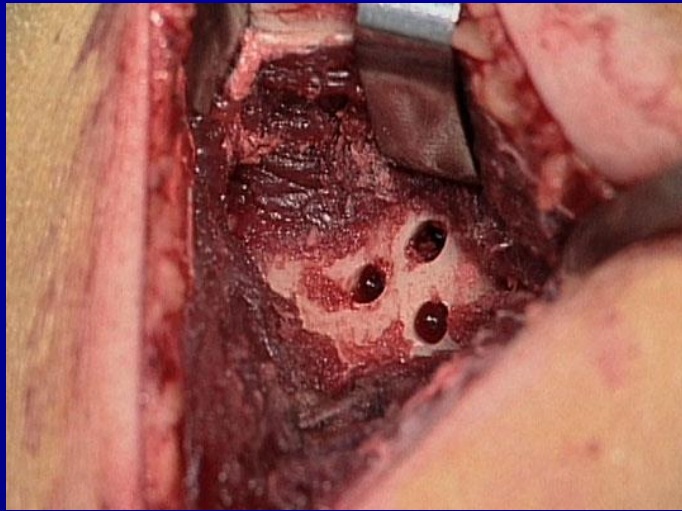
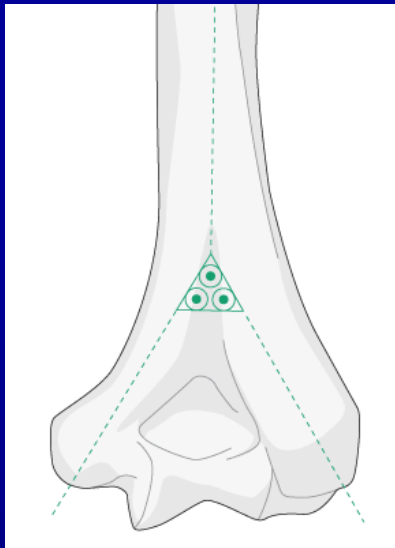


Distális retszelés



Lezáró csavar behelyezés

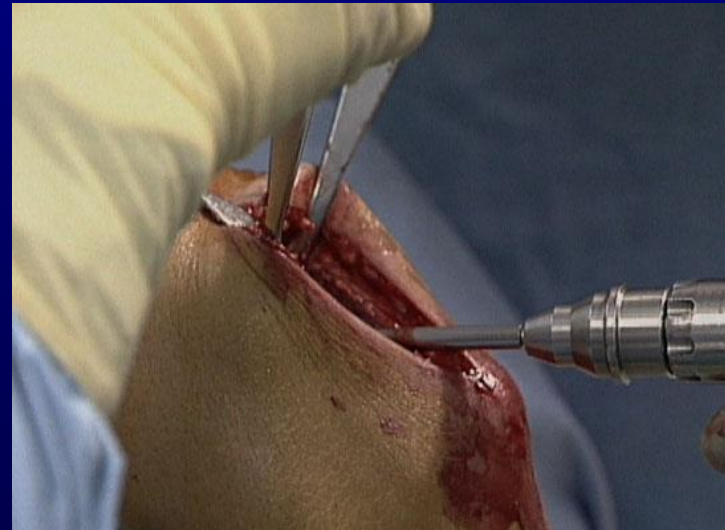
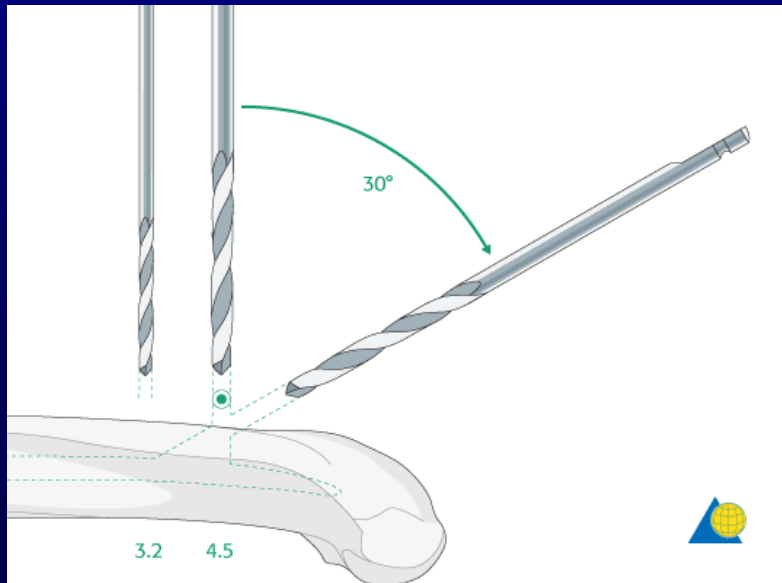


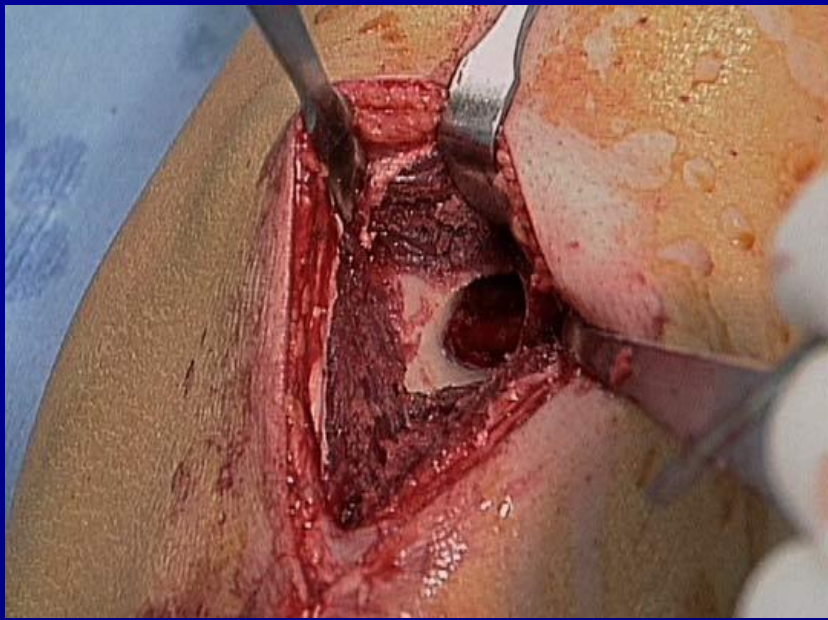


Retrograd humerus szegezés

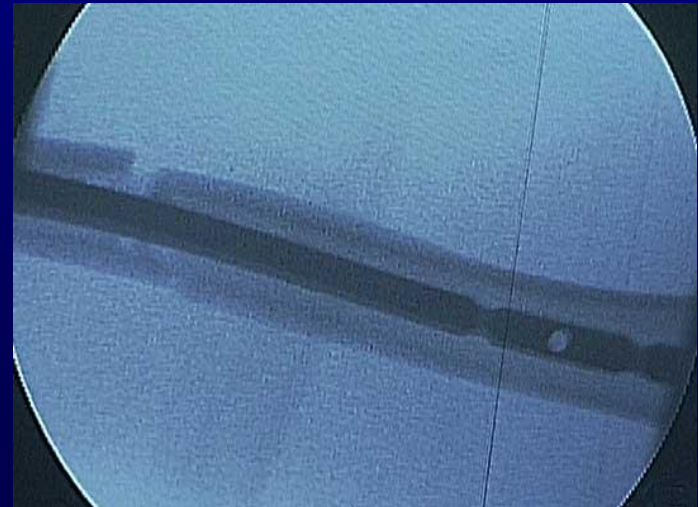
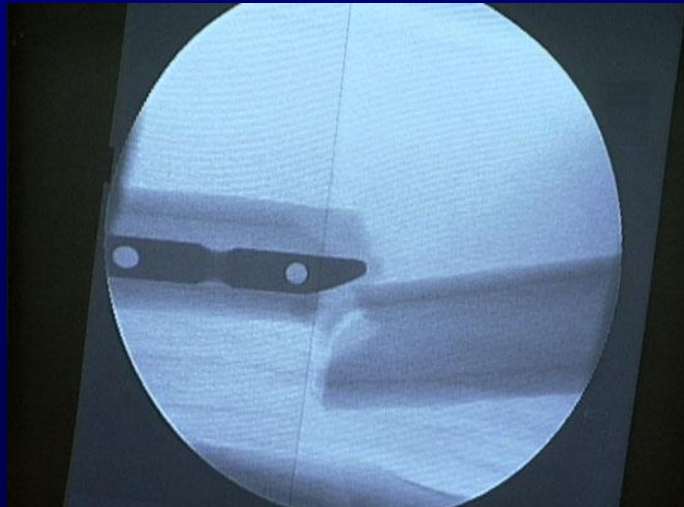
Behatolás a dorsális oldalról a fossa olecrani felett.

(Technikailag nehezebb, azonban a vállízület intact marad.)





A kialakított bevezetési hely



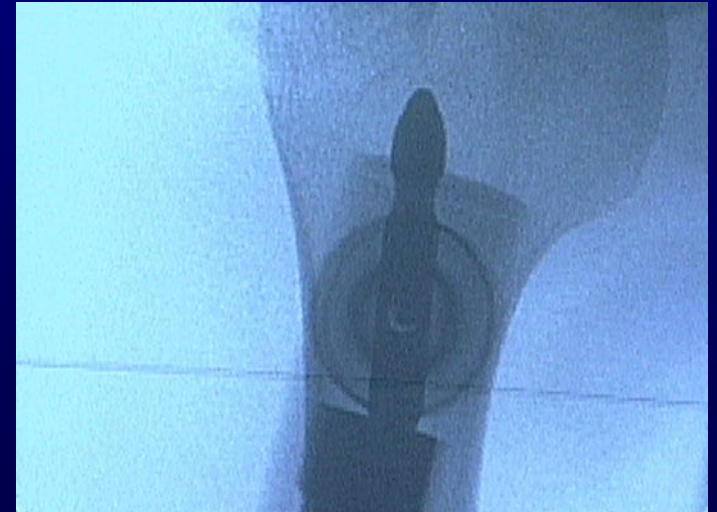
A szeg átvezetése a törésen



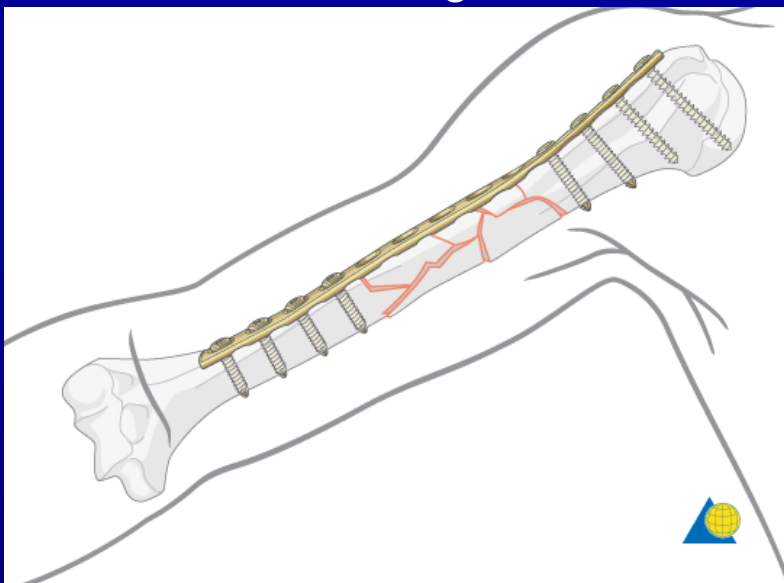
Distalis reteszelés
célzóval



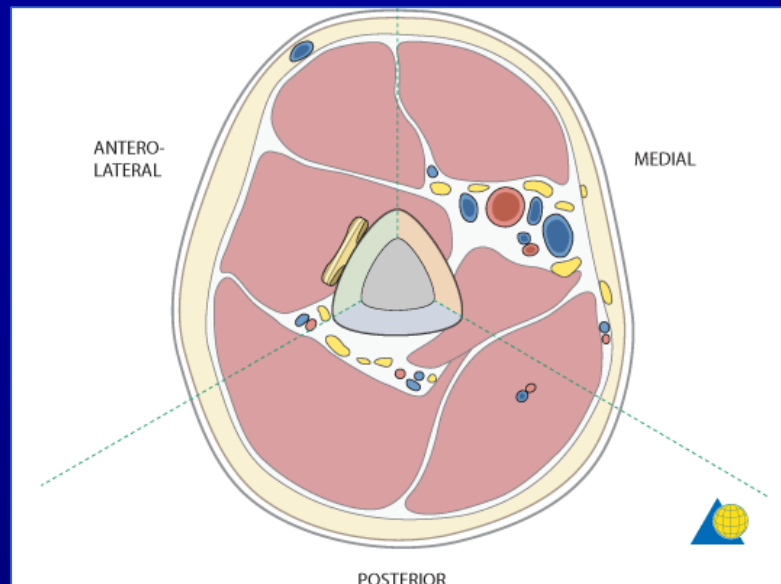
Szabadkézi reteszelés
proximálisan / RTG-áteresztő fúró



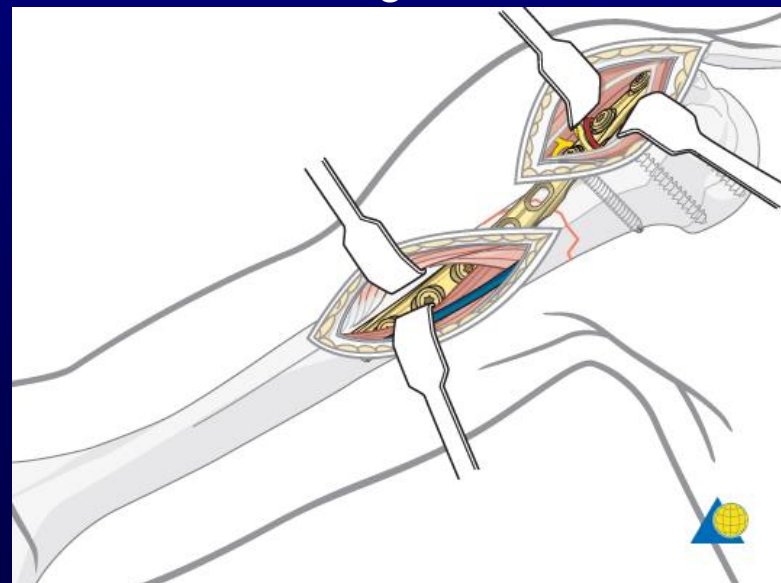
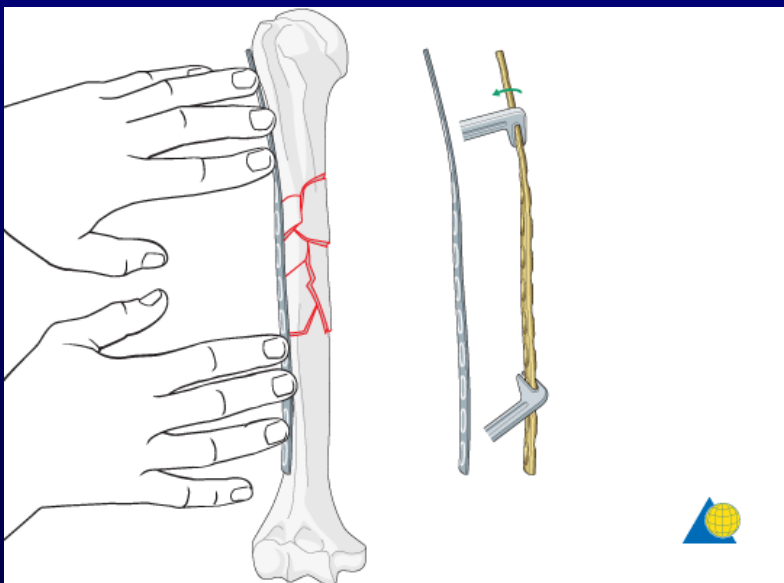
Lemezes törésrögztítés



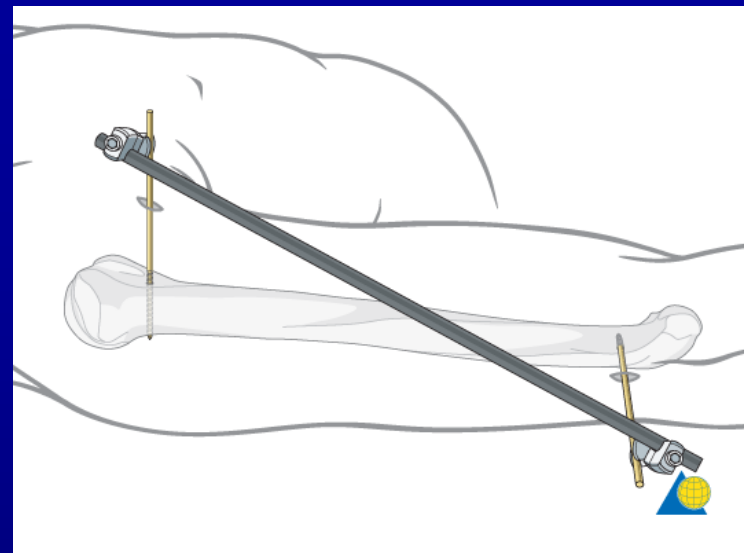
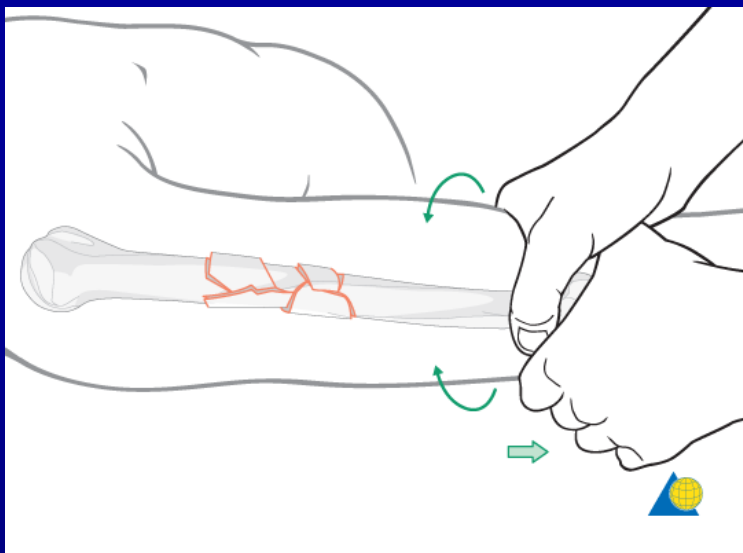
Safe zone



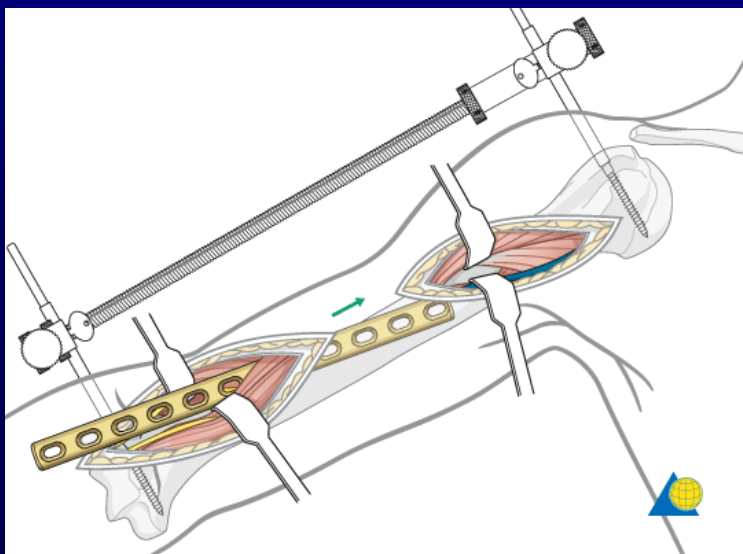
MIPPO lehetséges

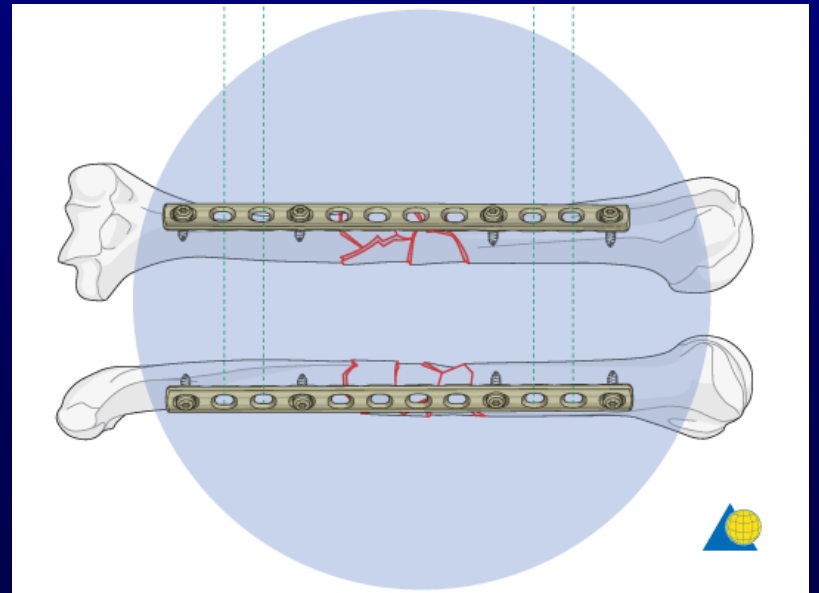
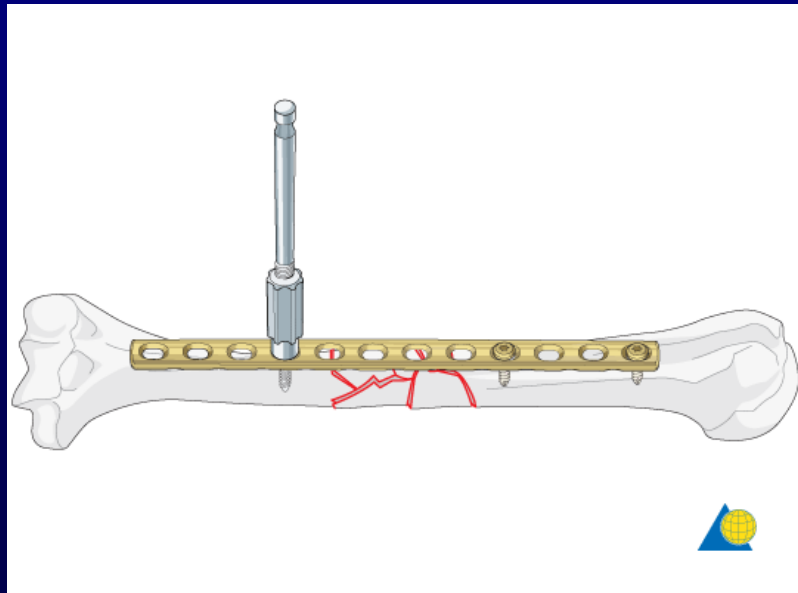
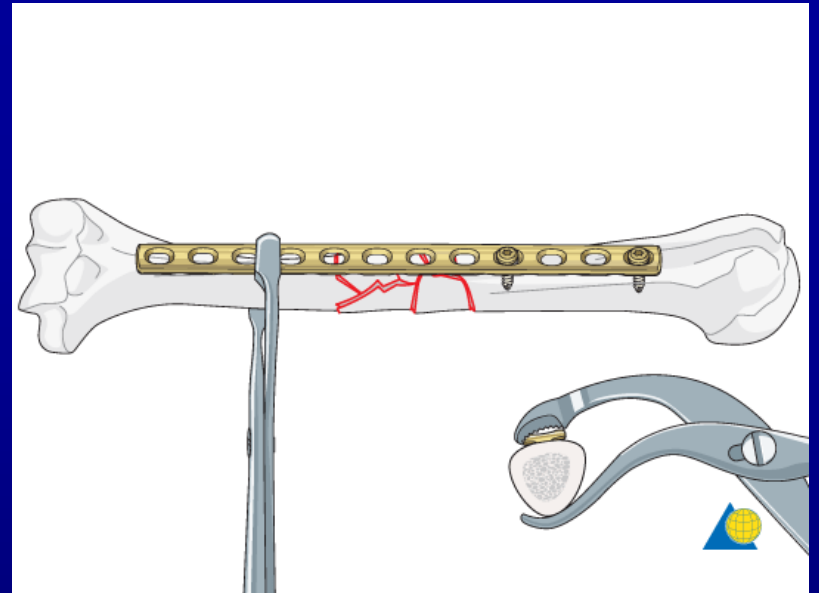
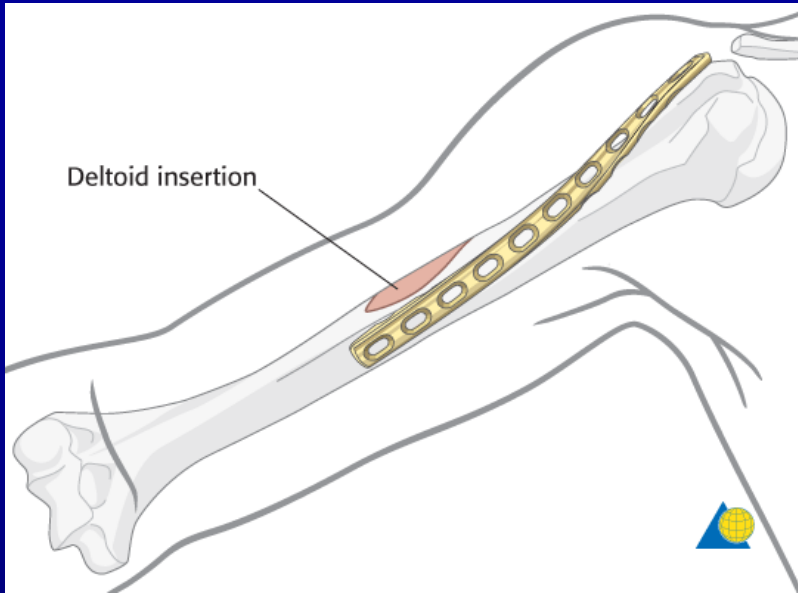


MIPPO = Minimally Invasive Percutaneous Plate Osteosynthesis

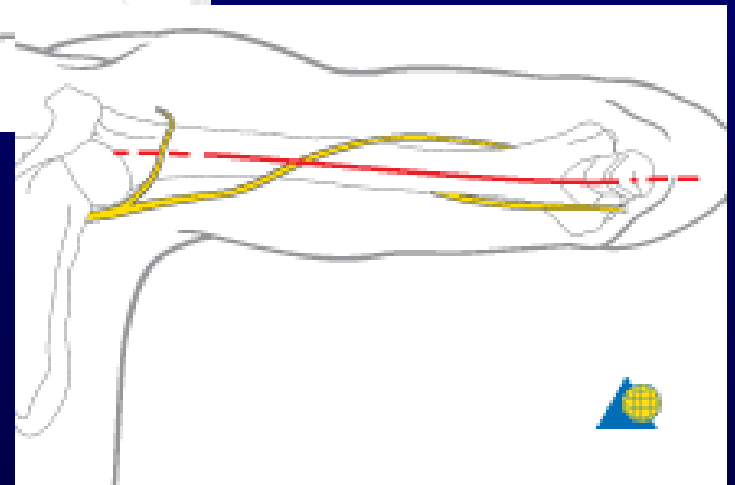
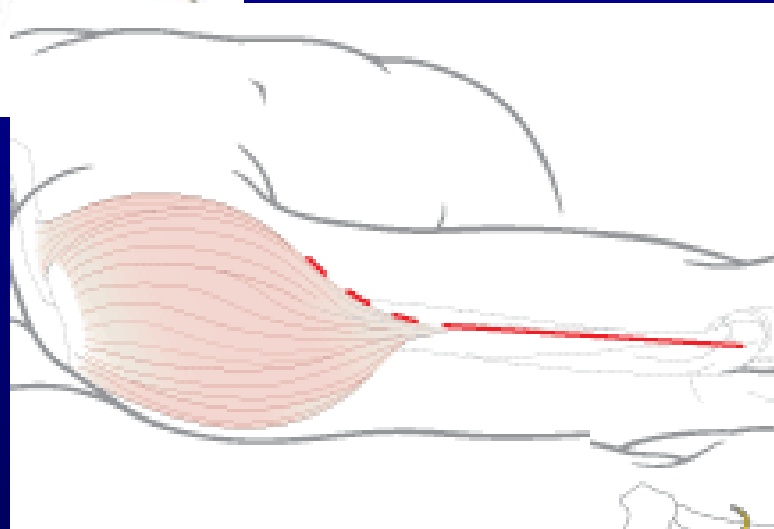
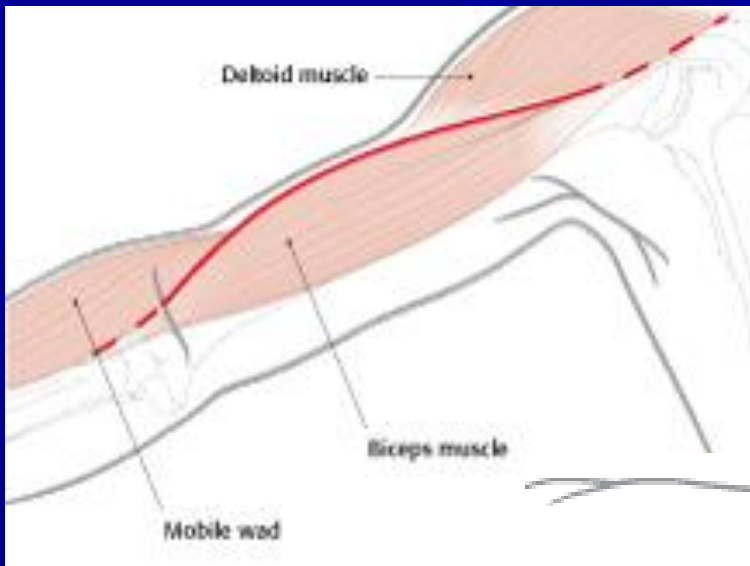


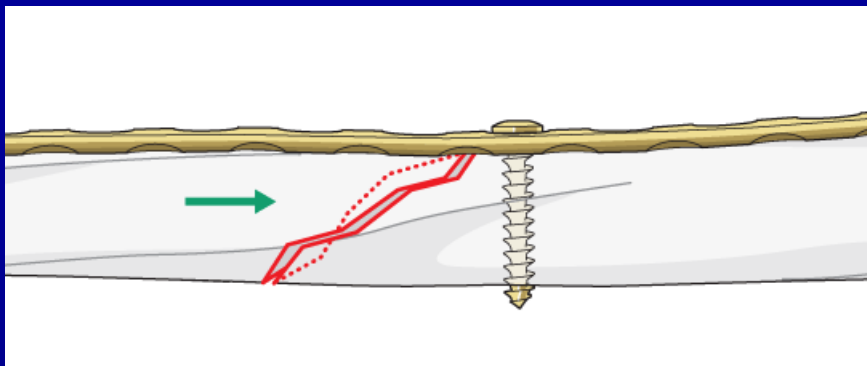
Repositio manuálisan vagy fixateur externe segítségével, majd MIPPO



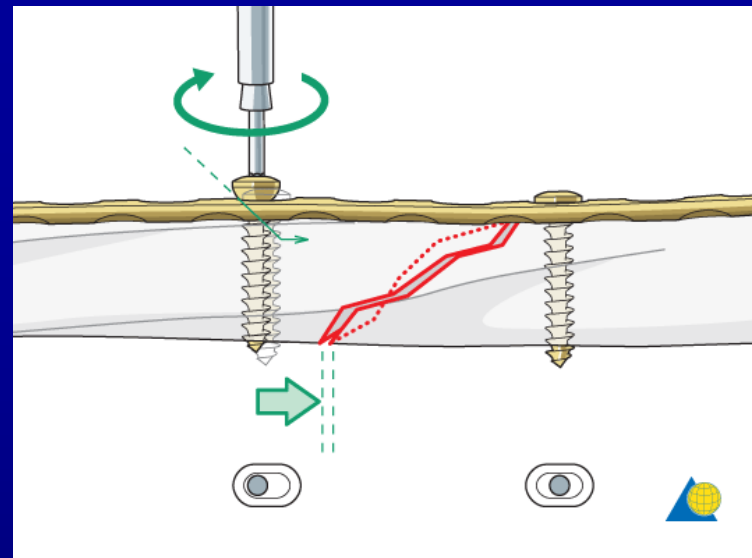


Humerus diaphysis feltárási lehetőségei (anterior, [antero]lateral, posterior)

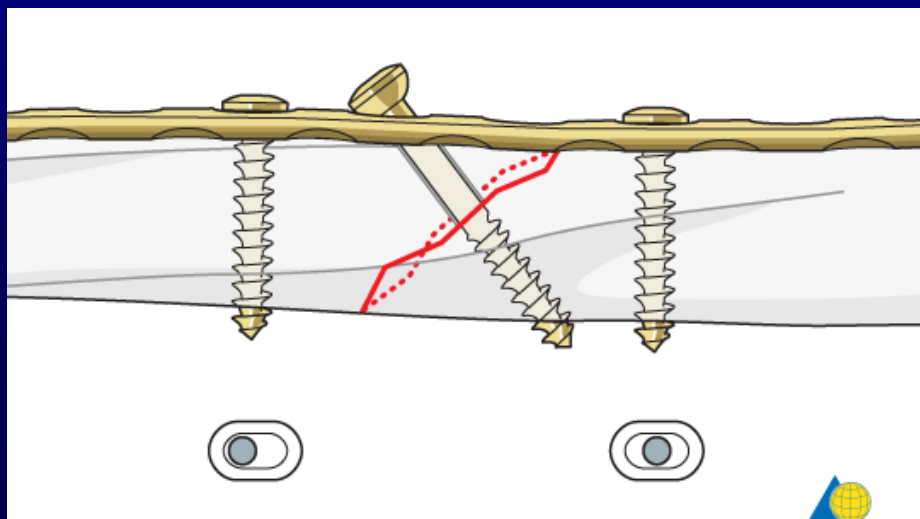




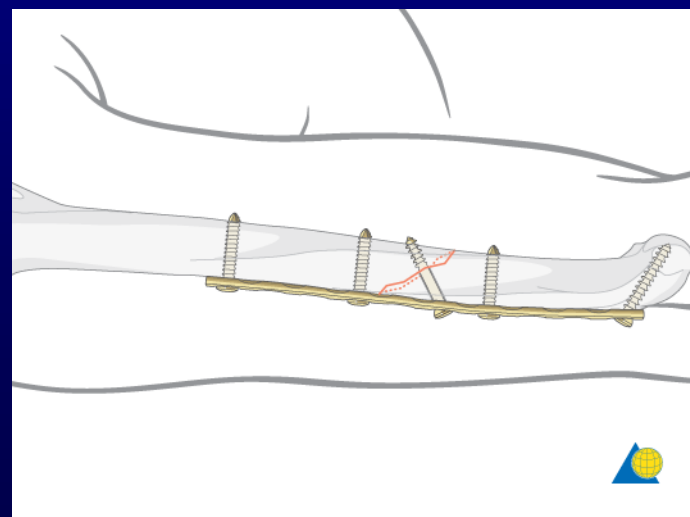
Interfragmentális kompresszió ...

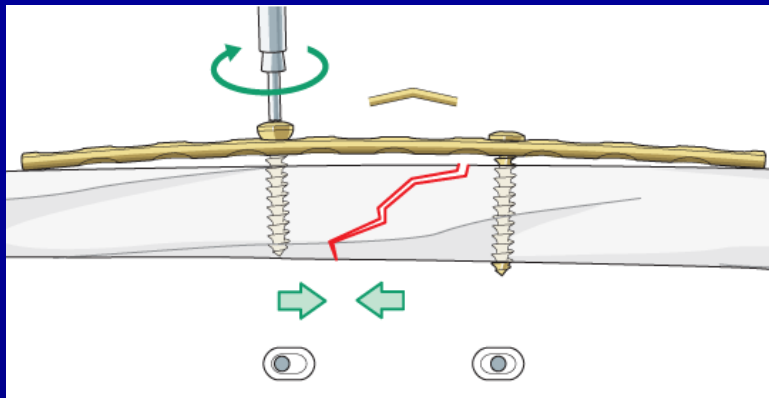


... DC lemezzel

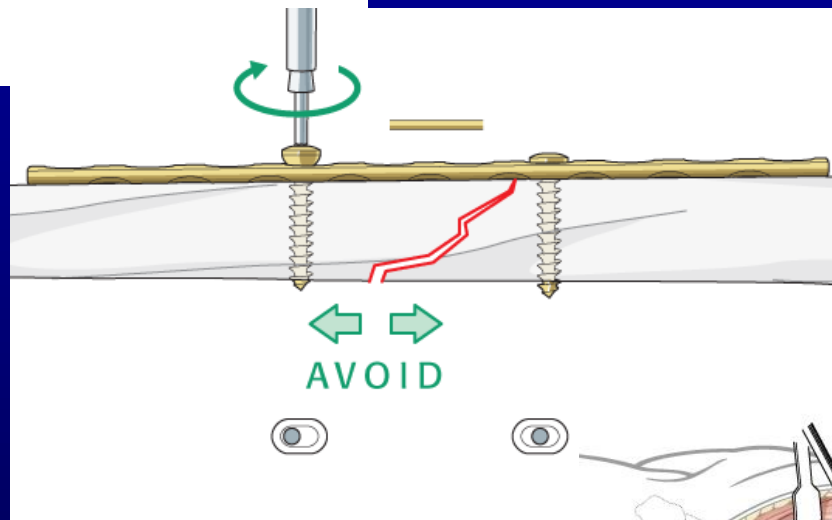


... interfragmentális kompressziós csavarral

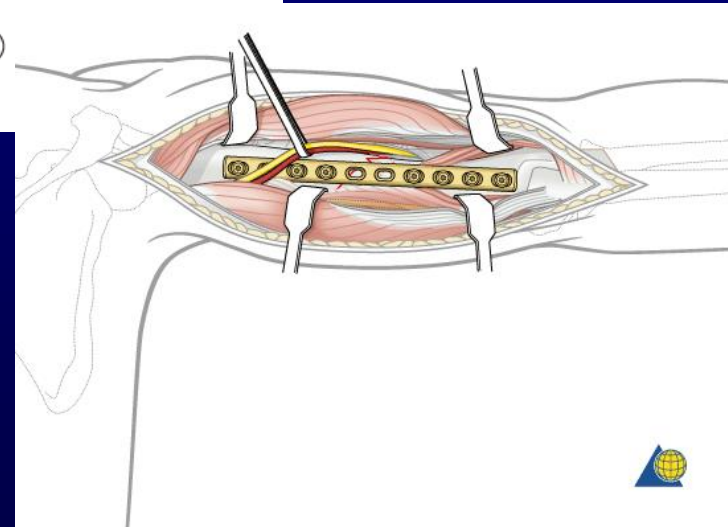
















Lemez előhajlítása az ellenoldali törési rés kinyílásának megelőzése miatt.

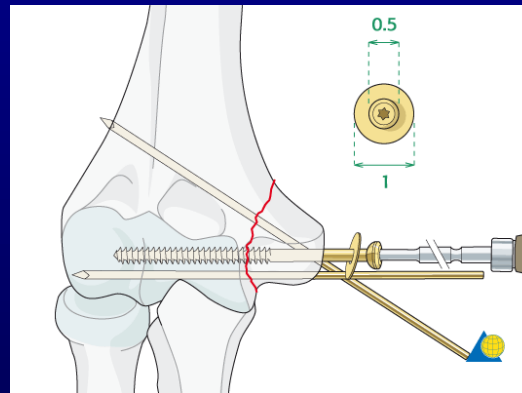
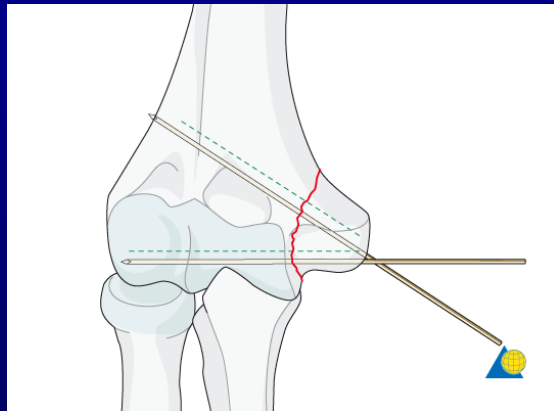
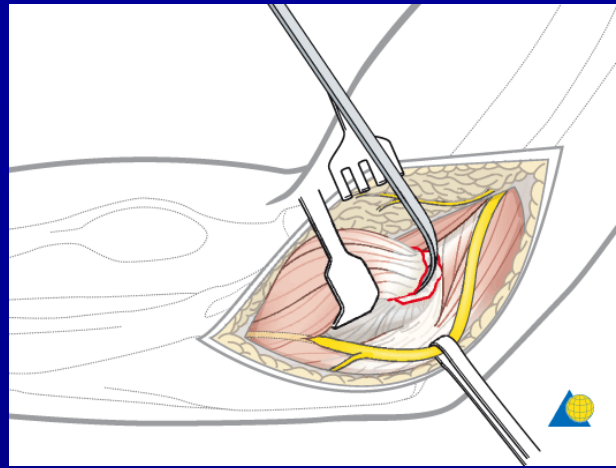


A műtéti leírásban mindig le kell írni a n. radiális helyzetét a lemez felett!

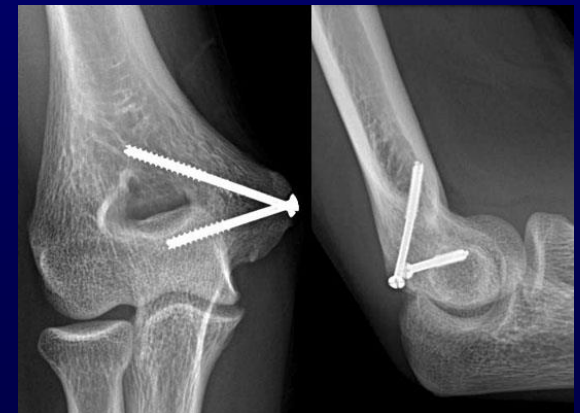


Humerus distális vég törései

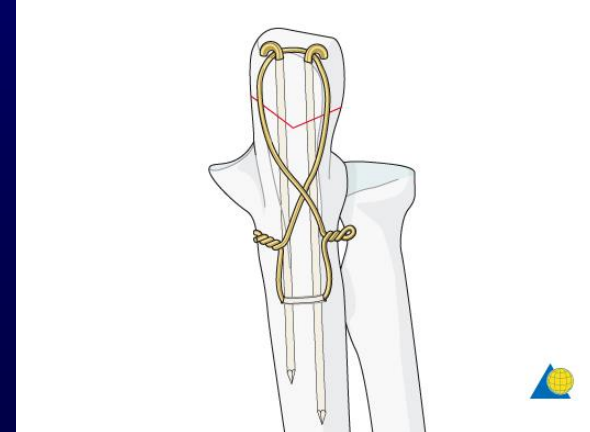
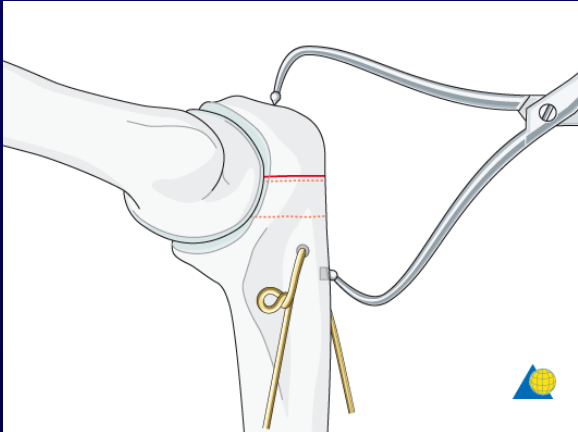
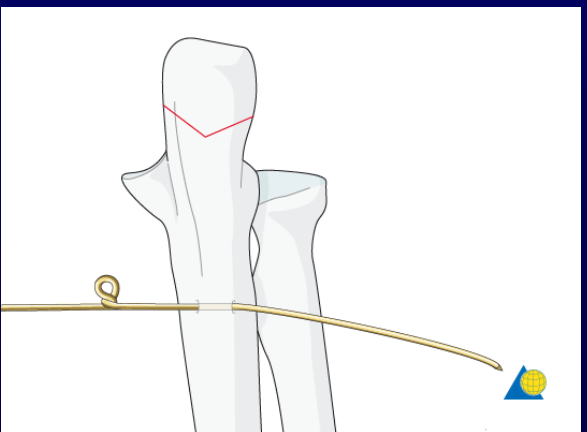
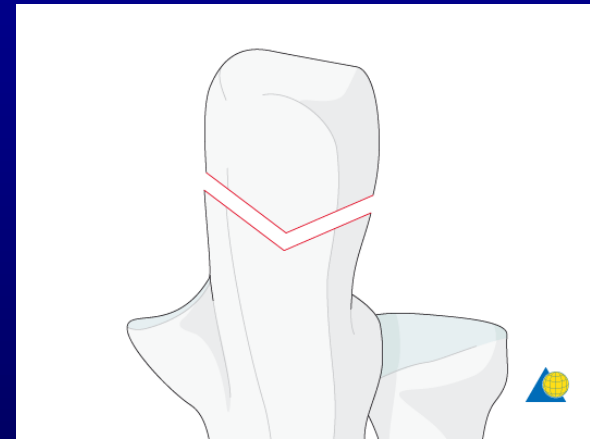
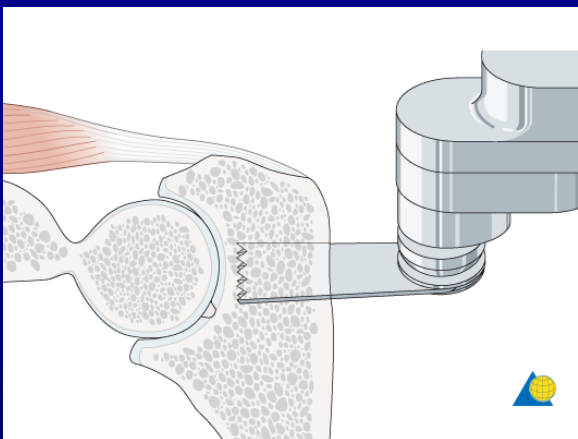
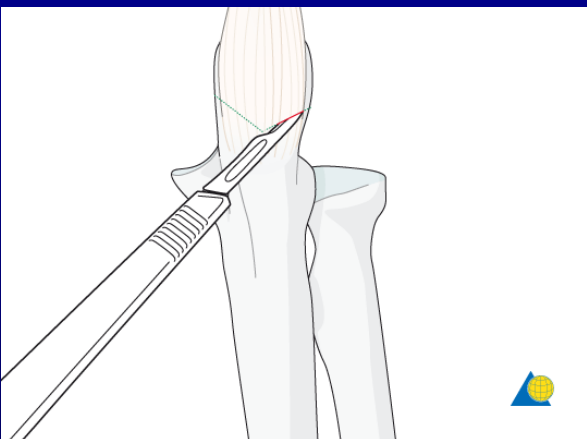
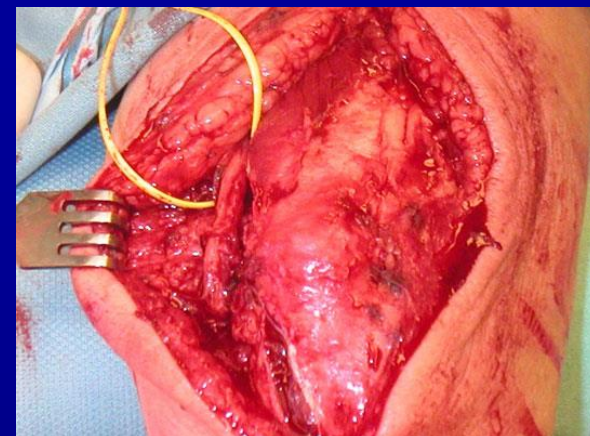
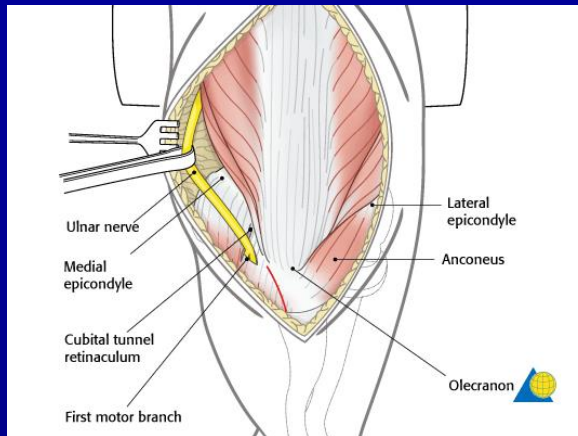
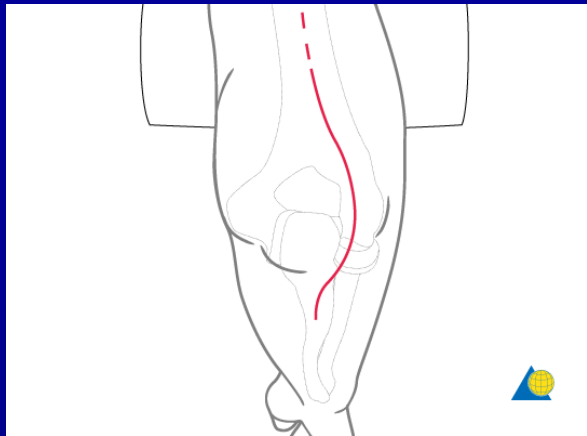
Extra-articular 	Avulsion  <i>i</i> ▶ proceed	Simple  <i>i</i> ▶ proceed	Wedge or multifragmentary  <i>i</i> ▶ proceed
Partial articular 	Lateral sagittal  <i>i</i> ▶ proceed	Medial sagittal  <i>i</i> ▶ proceed	Frontal/coronal  <i>i</i> ▶ proceed
Complete articular 	Simple articular, simple metaphyseal  <i>i</i> ▶ proceed	Simple articular, fragmentary metaphyseal  <i>i</i> ▶ proceed	Multifragmentary articular  <i>i</i> ▶ proceed



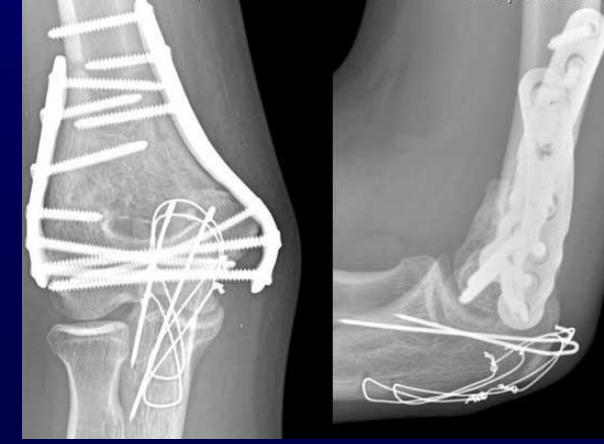
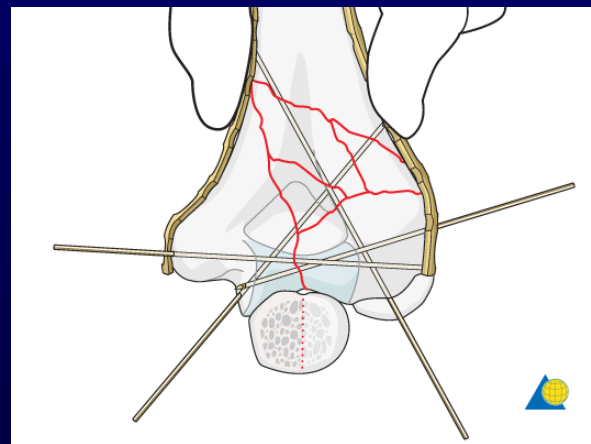
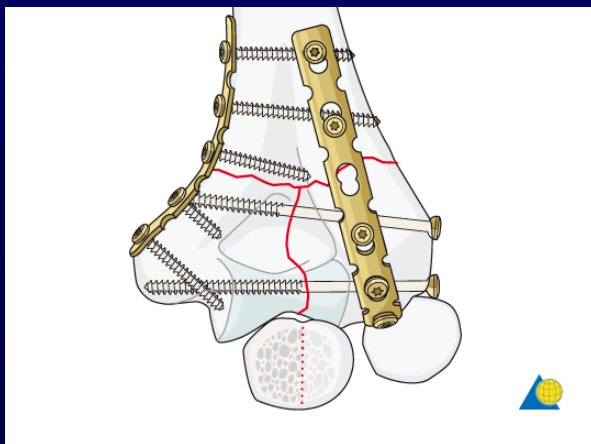
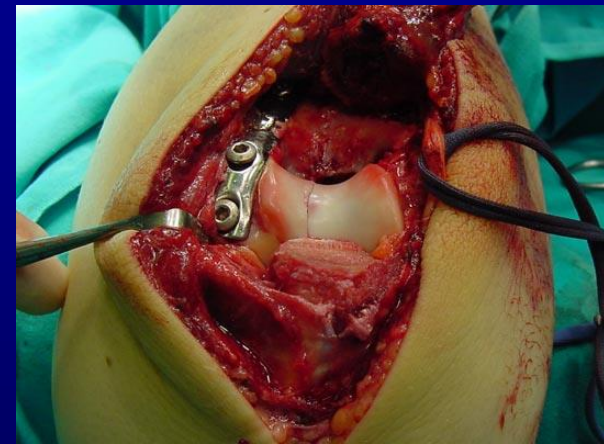
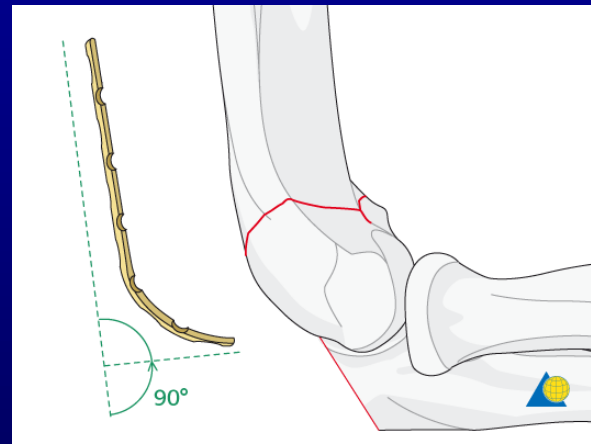
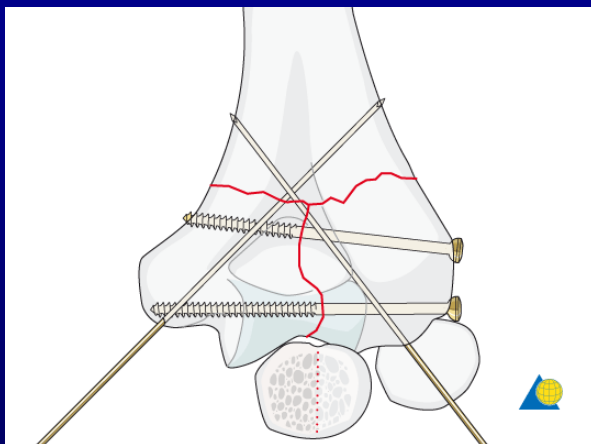
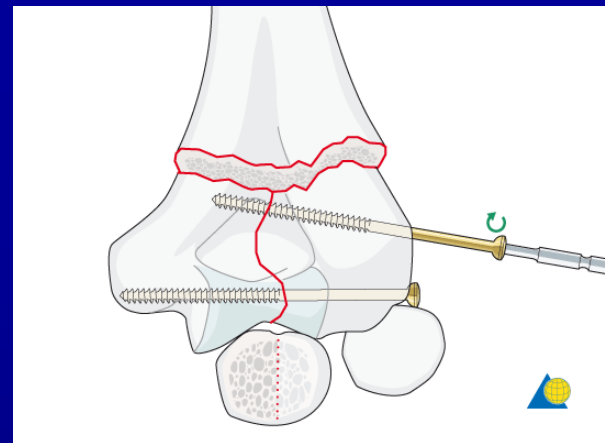
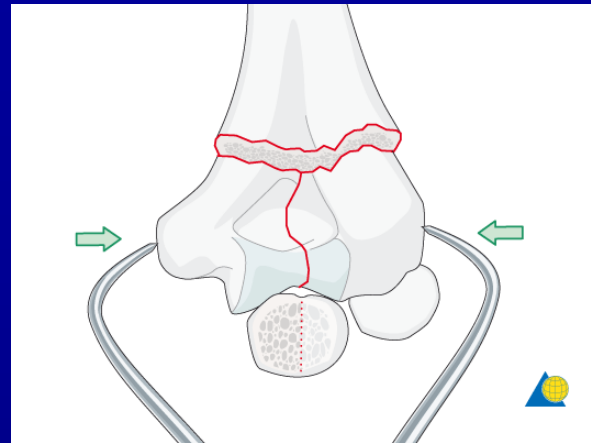
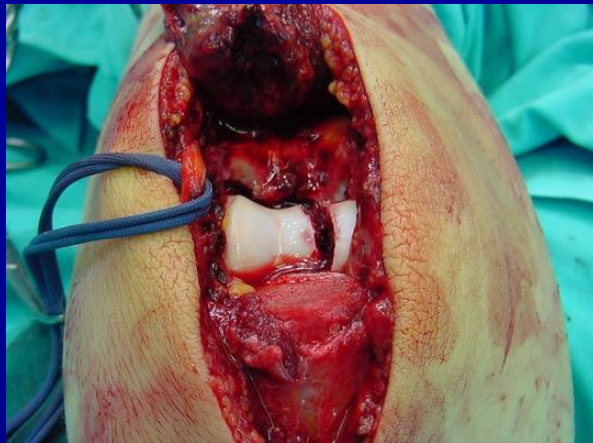
A medialis epicondylus törés gyerekkorban gyakoribb.
Növekedési porc sértésének elkerülése!



Darabos, ízületbe hatoló humerus dist. vég törés feltárása olecranon osteotomián keresztül.



A törésrögzítés lépései. Ízületi felszín repozíció először, majd temporer K-drót tűzés, végül a lemez(ek) modellálása.



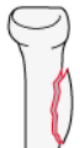
Radius

Extra-articular

Avulsion of bicipital tuberosity

Simple

Multifragmentary



▶ proceed



▶ proceed

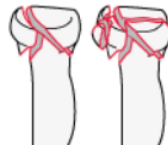
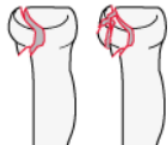


▶ proceed

Articular

Partial articular

Complete articular



▶ proceed



▶ proceed

Ulna

Extra-articular

Avulsion of triceps insertion

Simple

Multifragmentary



▶ proceed



▶ proceed



▶ proceed

Articular

Olecranon

Coronoid

Complete articular



▶ proceed



▶ proceed



▶ proceed

Common fracture dislocations/combinations

Varus posteromedial rotational instability



▶ proceed

Terrible triad



▶ proceed

Anterior fracture dislocation

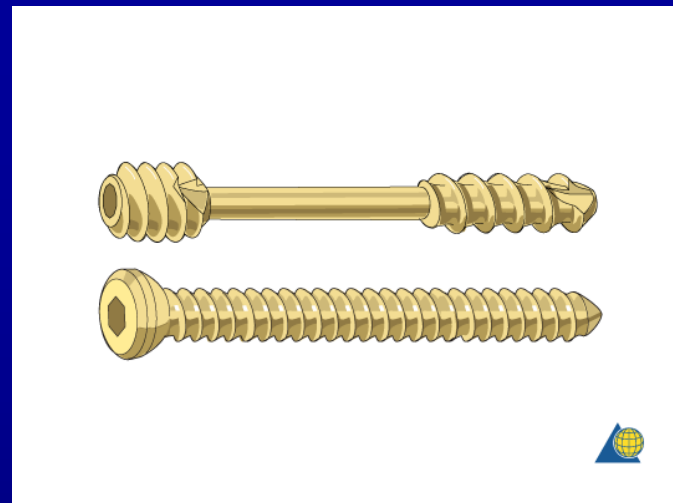
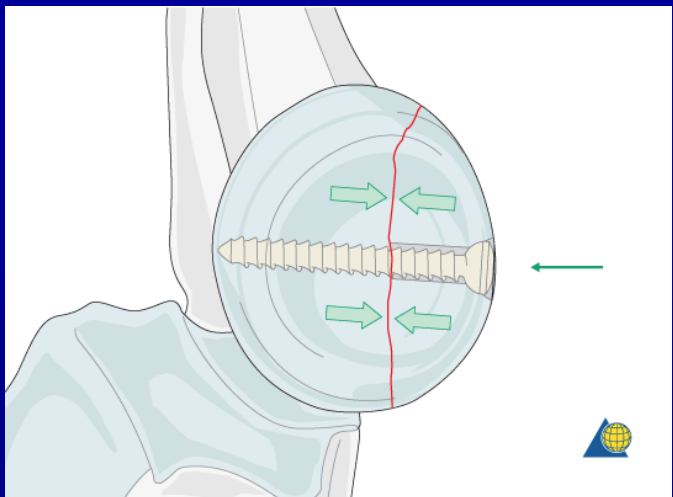


▶ proceed

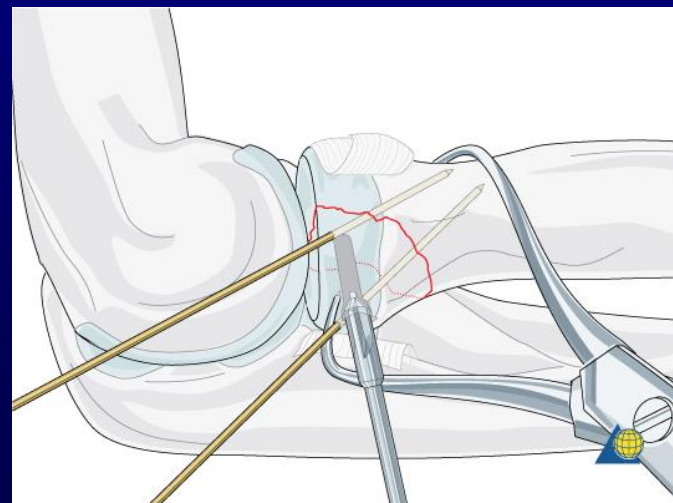
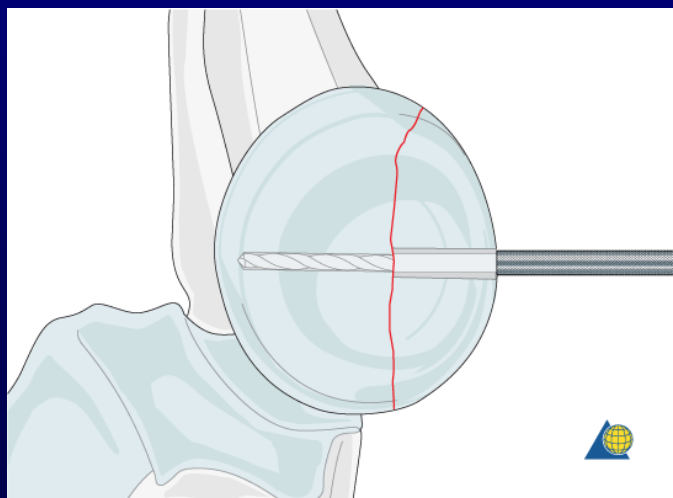
Posterior fracture dislocation

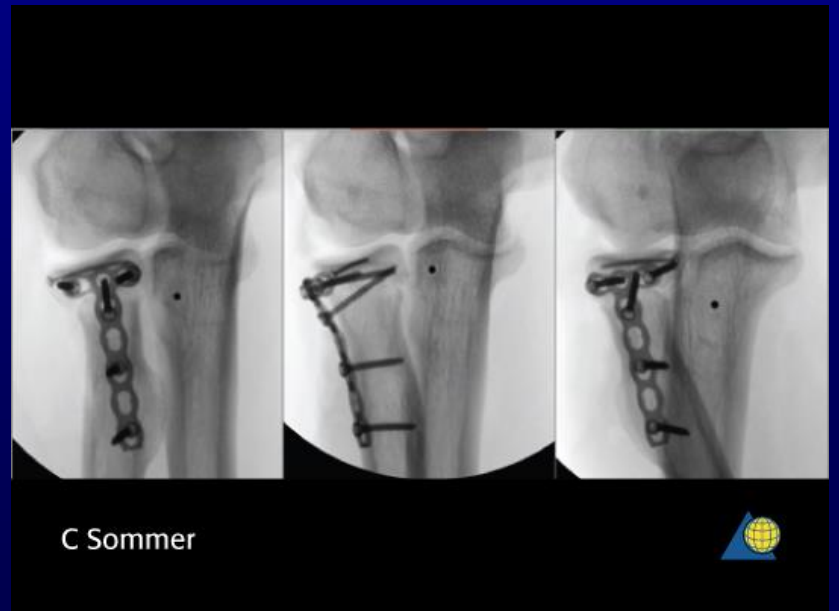
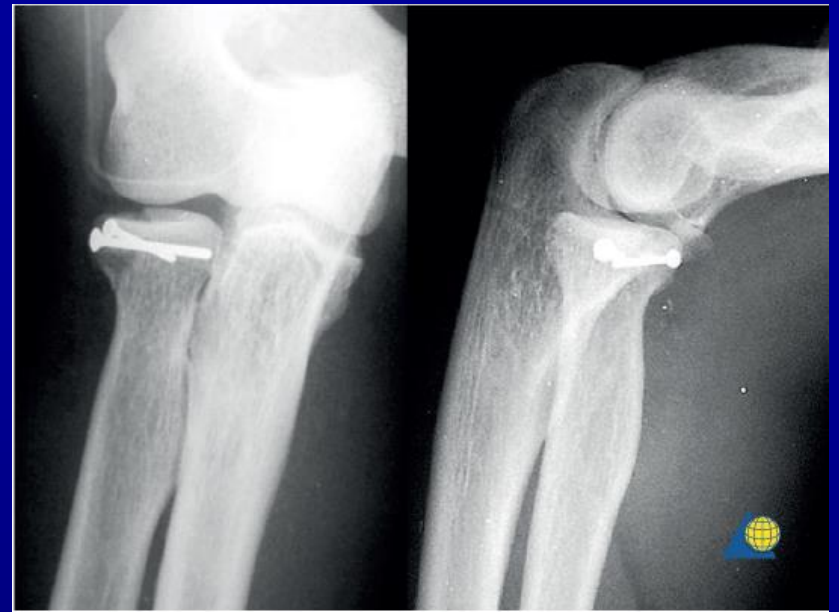
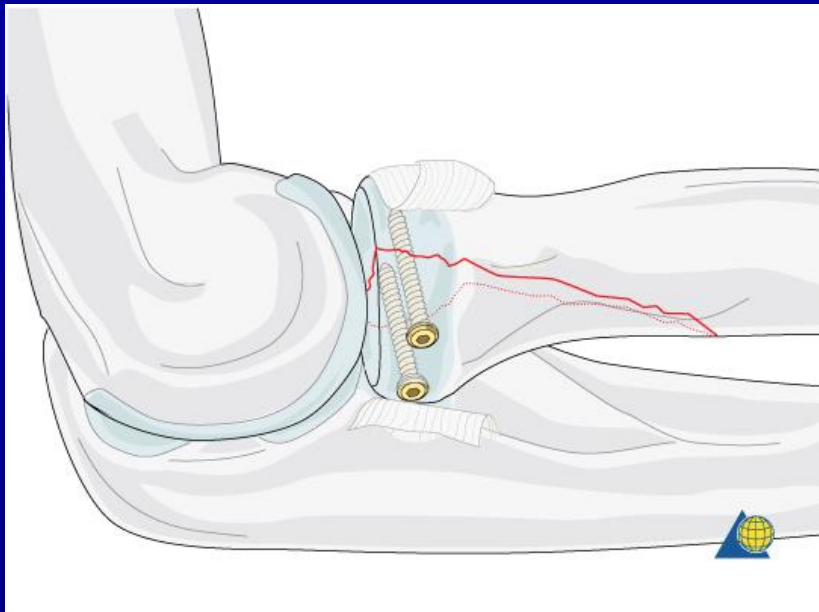


▶ proceed

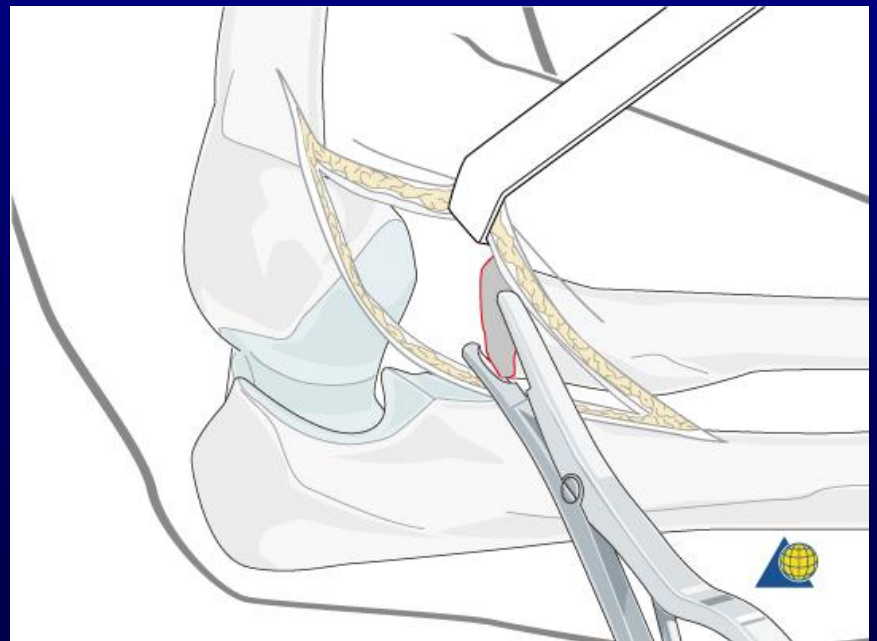
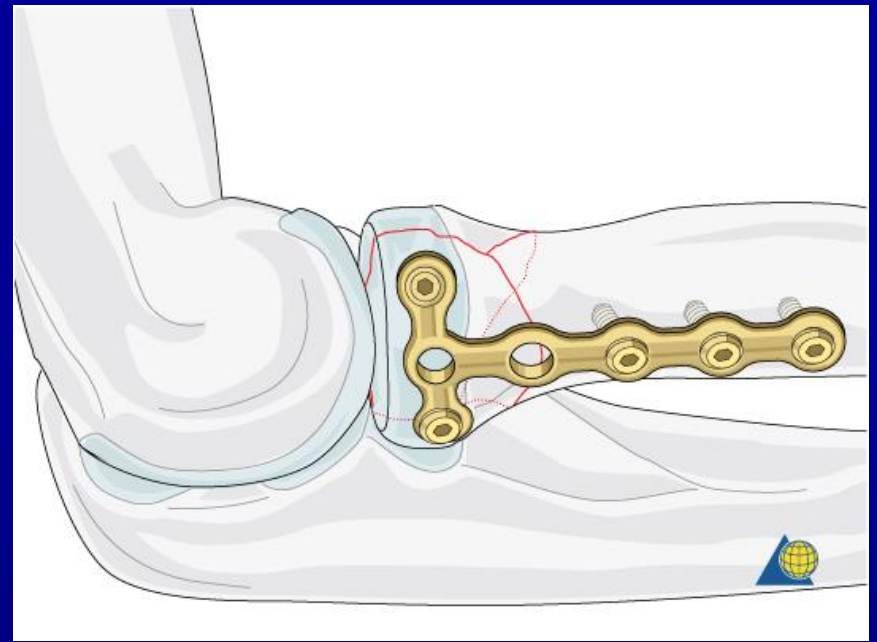
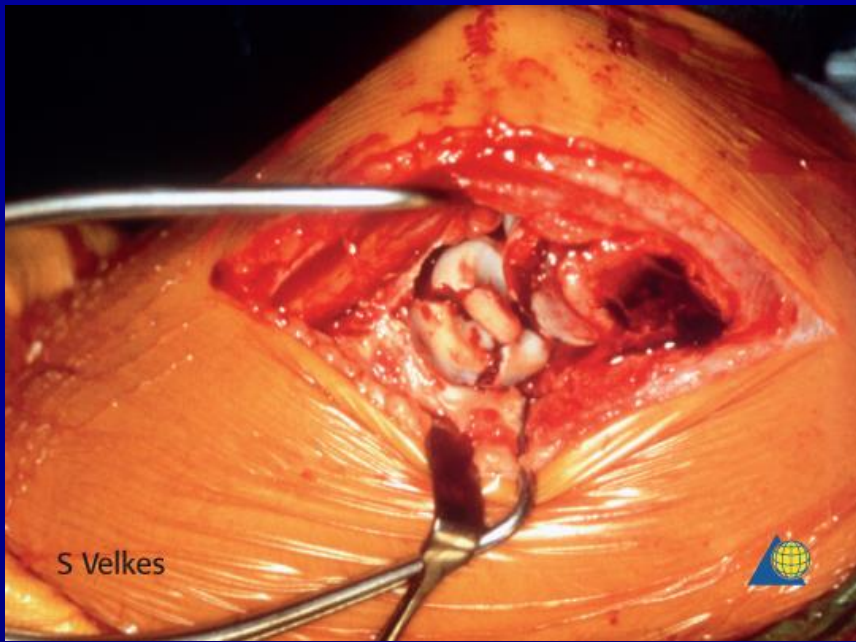


Interfragmentális kompressziós csavarozás radiusfejen.



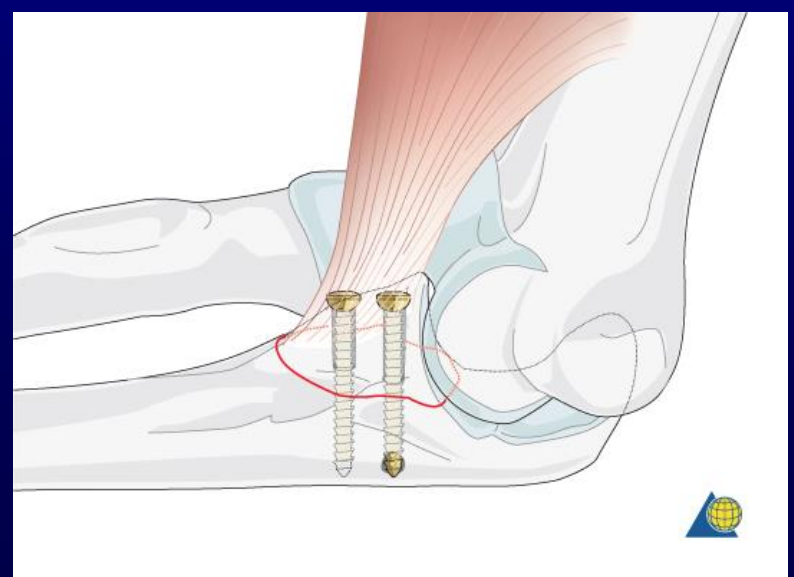
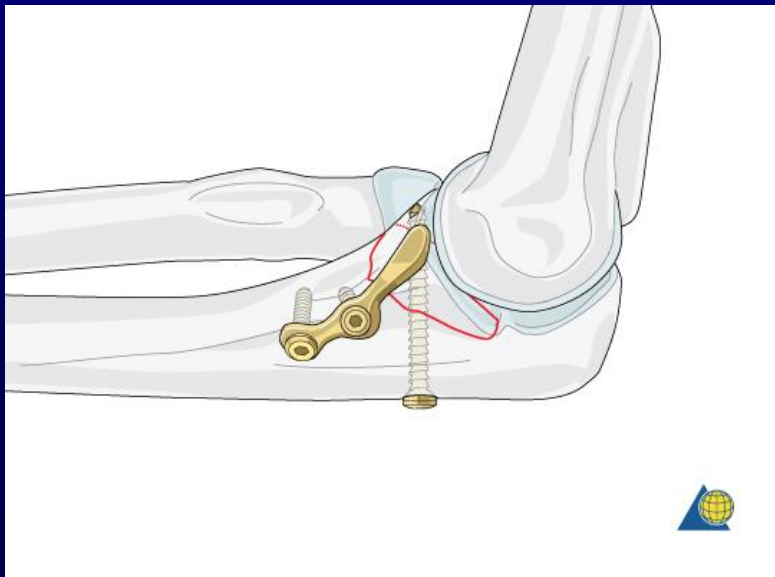
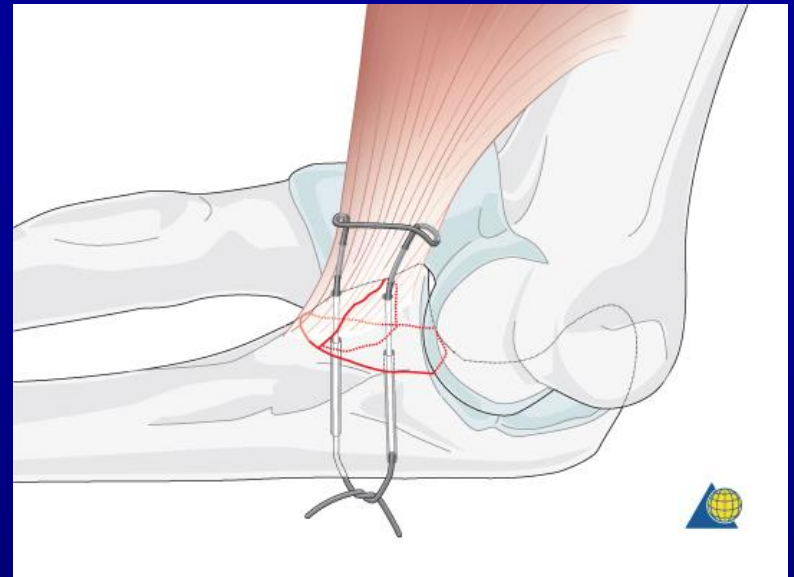


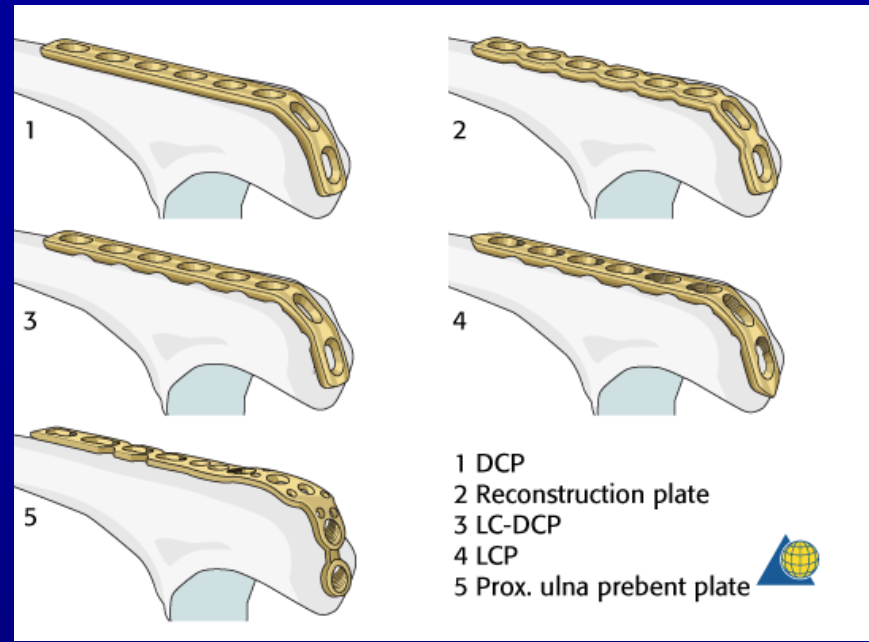
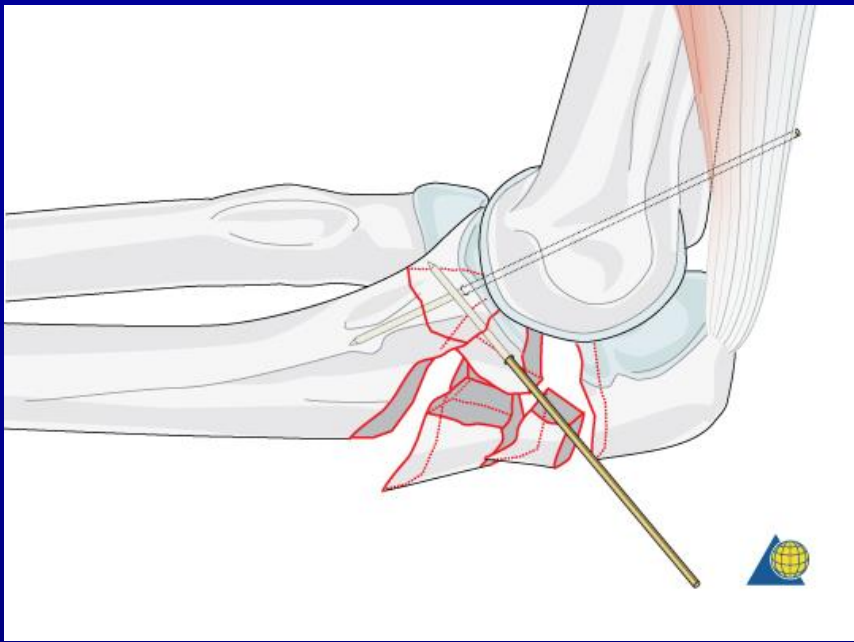
Némely esetben az asztalon összerakott radiusfej visszahelyezve túlélhet, és gyógyulhat a törés.



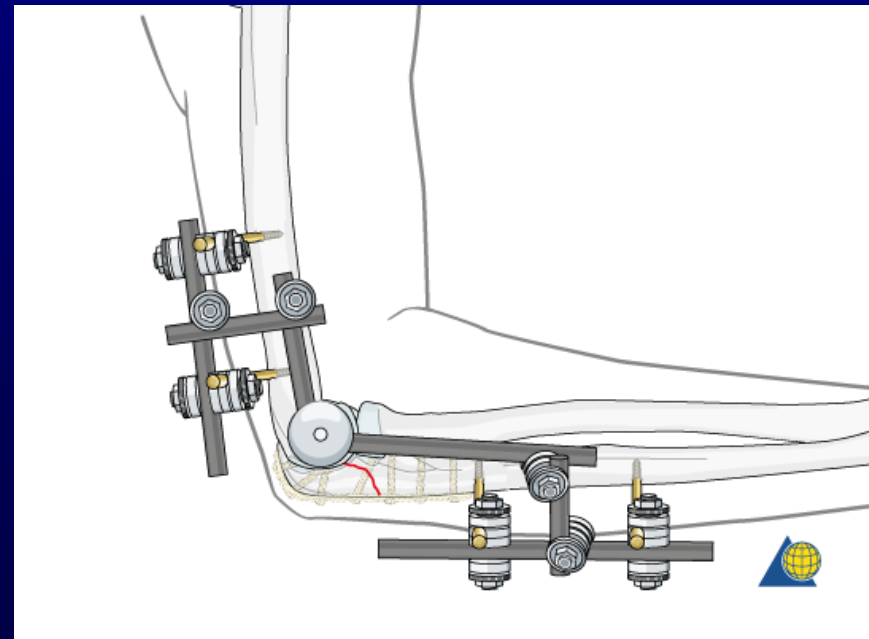
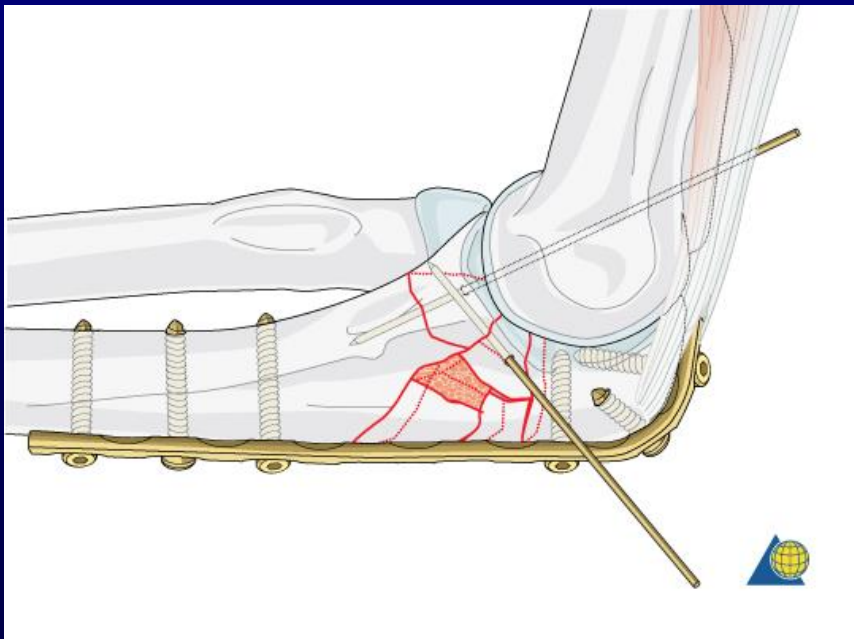
Rekonstruálhatatlan radiusfej protézissel pótolható.

Processus coronoideus törés rögzítésének lehetőségei.






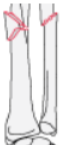
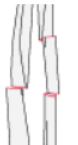






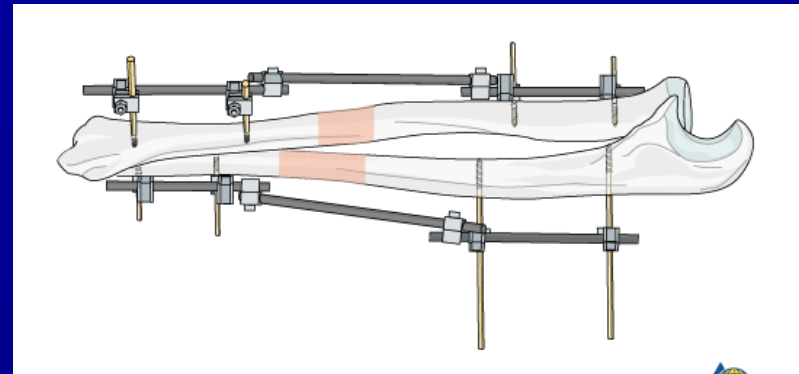
Darabos olecranon törés. Nem mozgásszabíbil OS esetén, „zsanéros” fixateur externe helyezhető fel, mellyel a korai mobilizáció megkezdhető.



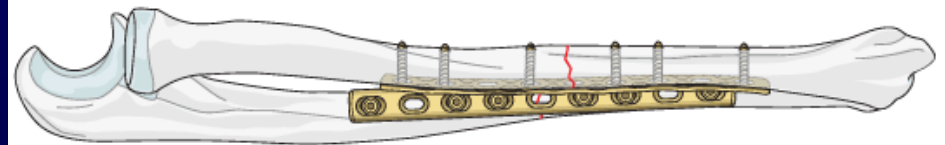
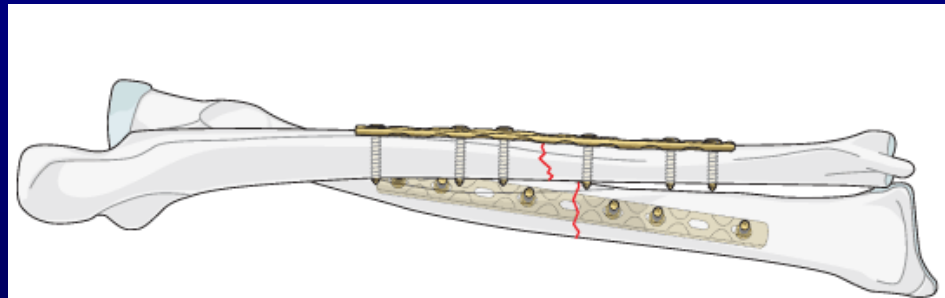
Alkarcsonatok törései

Simple	Ulna  <i>i</i> ▶ proceed	Radius  <i>i</i> ▶ proceed	Radius and ulna  <i>i</i> ▶ proceed
Wedge	Ulna  <i>i</i> ▶ proceed	Radius  <i>i</i> ▶ proceed	One bone wedge, other simple or wedge  <i>i</i> ▶ proceed
Multifragmentary	Ulna multifragmentary, radius not  <i>i</i> ▶ proceed	Radius multifragmentary, ulna not  <i>i</i> ▶ proceed	Radius and ulna  <i>i</i> ▶ proceed

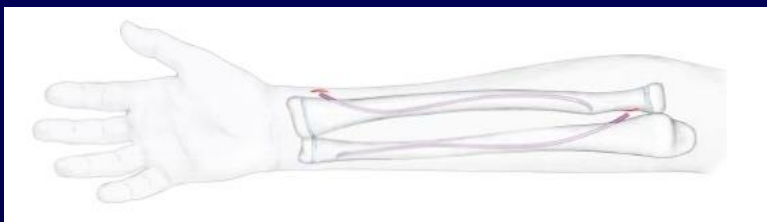
Fixateur externe ritkán szükséges.



Leggyakrabban lemezes törésrögzítést használunk.

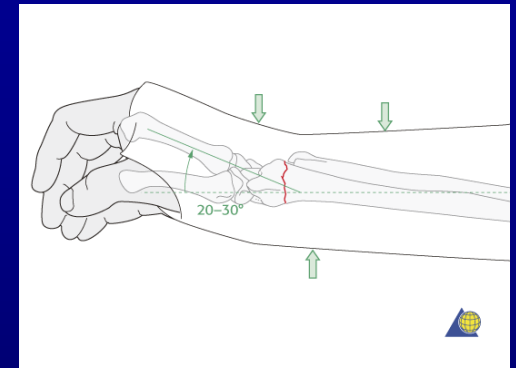
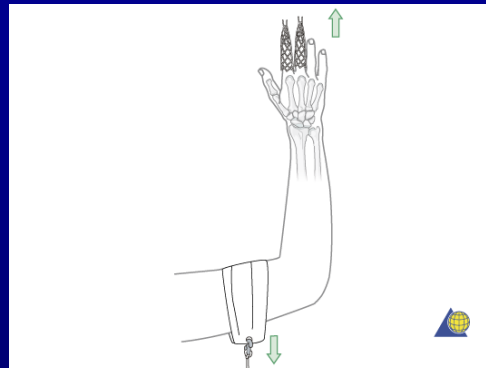
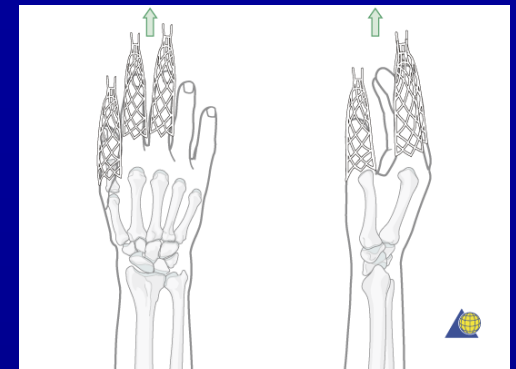
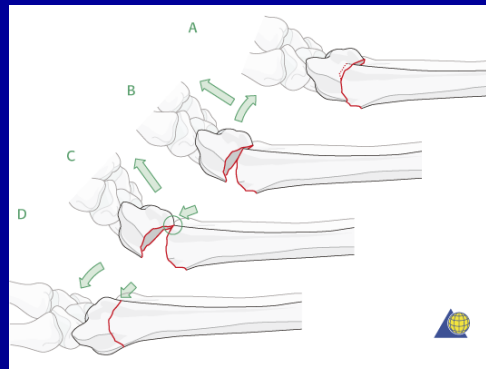


TEN használata csak gyermekkorban!

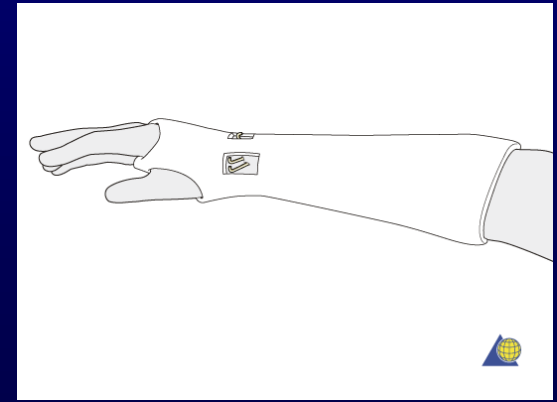
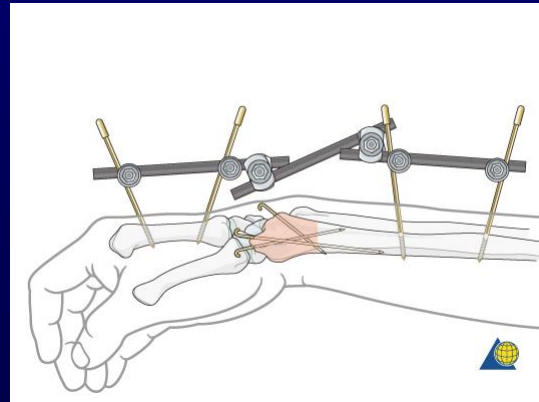
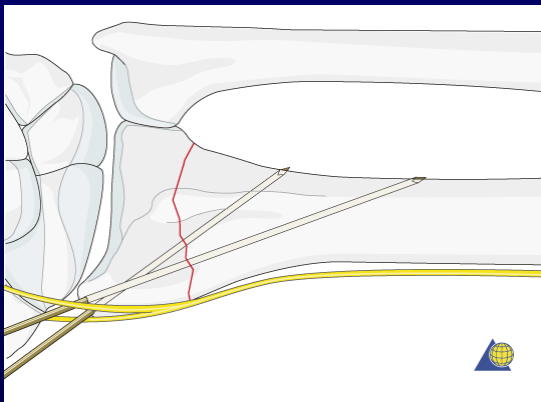


Alkar distalis vég törései

Extra-articular	Ulna	Radius, simple	Radius, wedge/multifragmentary
	<i>i</i> ▶ proceed	<i>i</i> ▶ proceed	<i>i</i> ▶ proceed
Partial articular	Radius, sagittal	Radius, dorsal rim	Radius, volar rim
	<i>i</i> ▶ proceed	<i>i</i> ▶ proceed	<i>i</i> ▶ proceed
Complete articular	Simple	Articular simple, metaphyseal multifragmentary	Multifragmentary
	<i>i</i> ▶ proceed	<i>i</i> ▶ proceed	<i>i</i> ▶ proceed

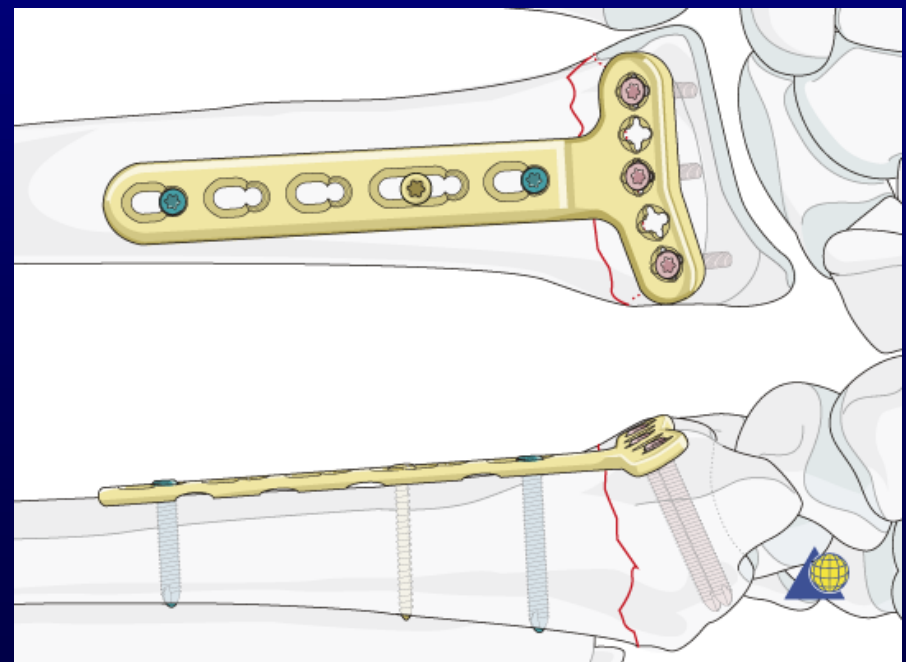
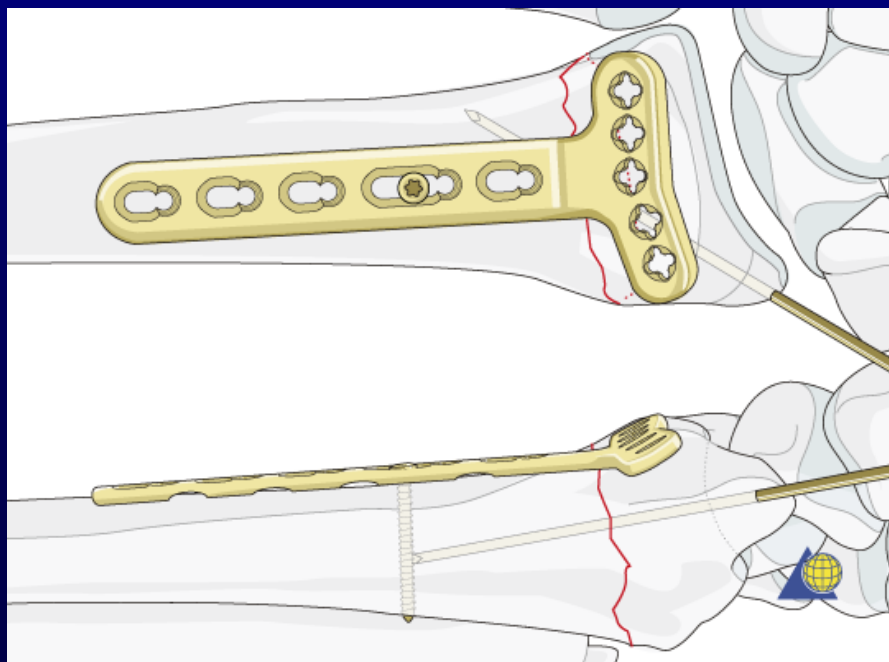
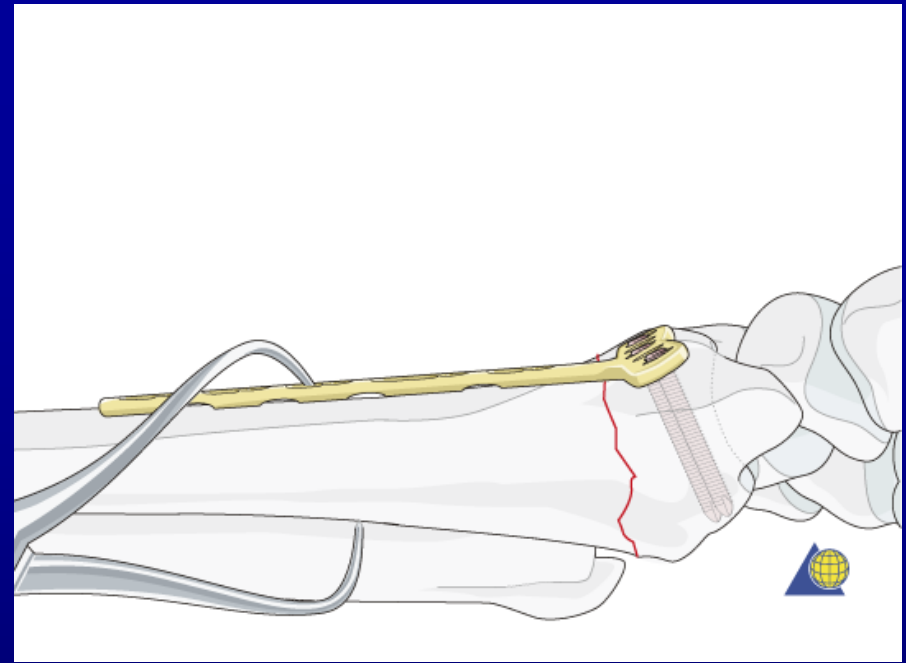
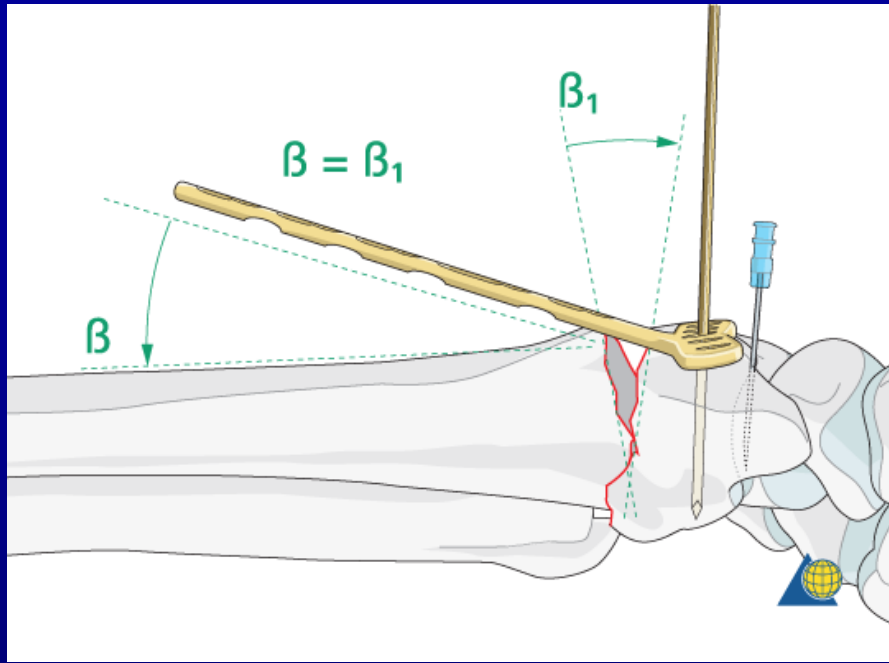


Húzás alatt a törés reponálása. (Megfelelő anaesthesiát követően!)

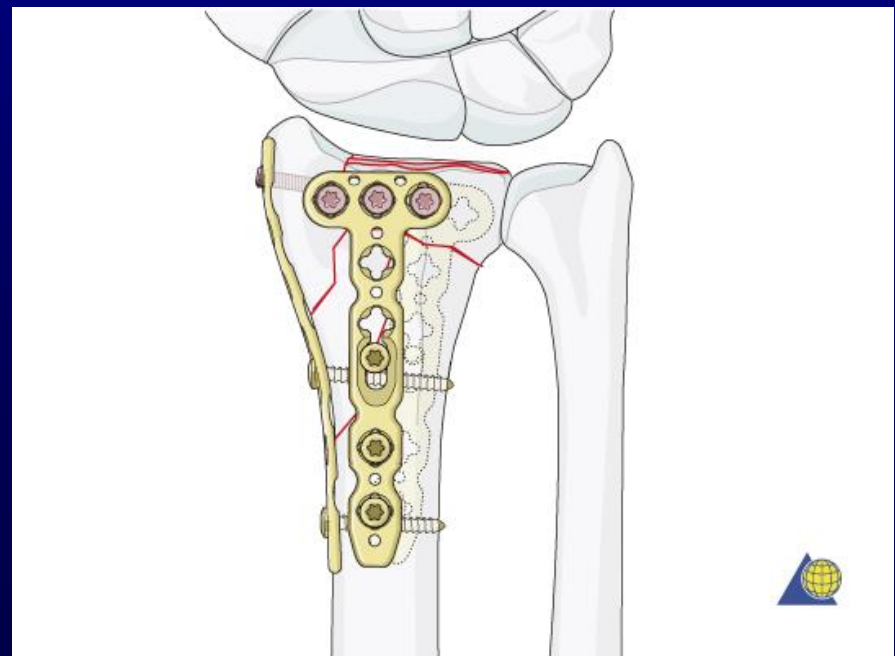
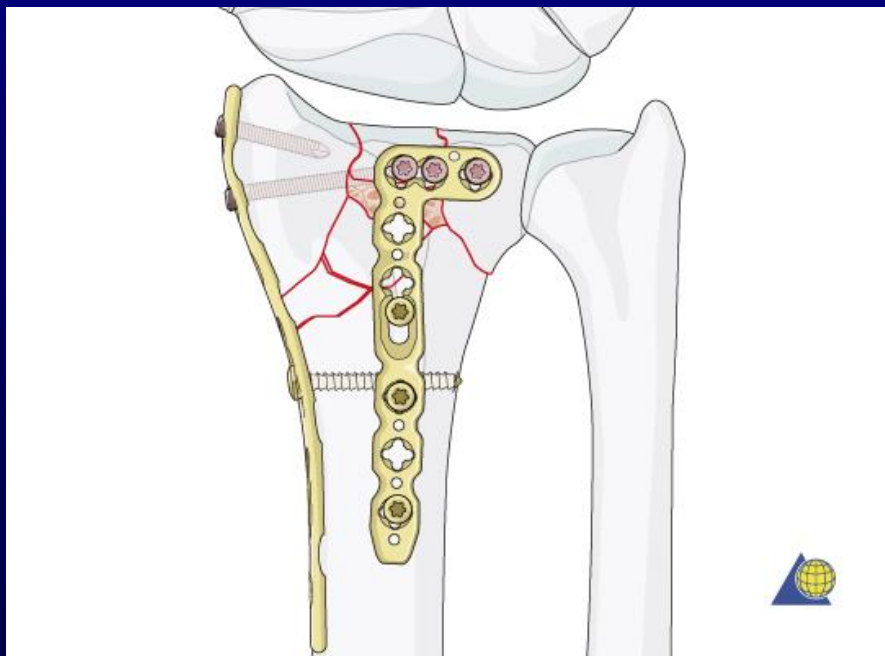
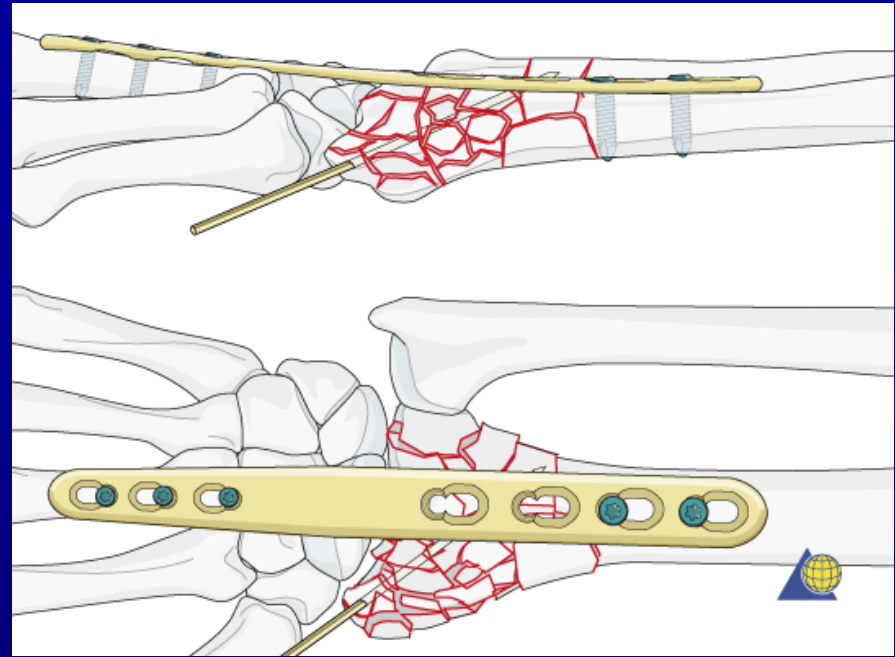
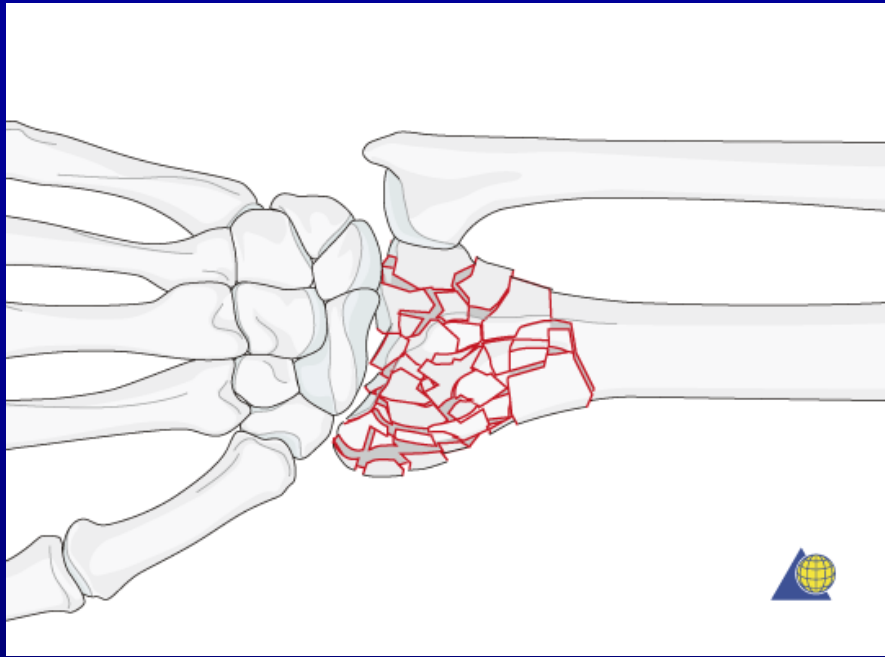


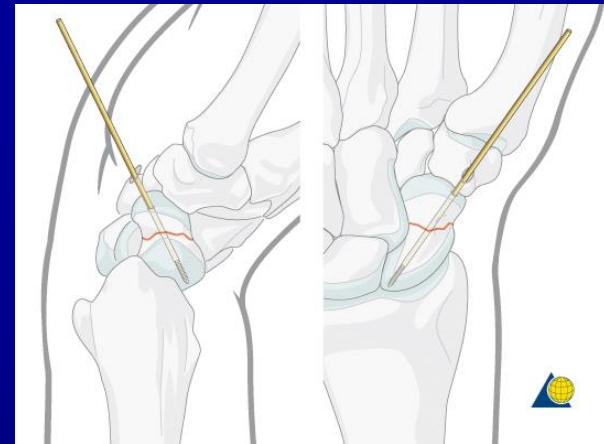
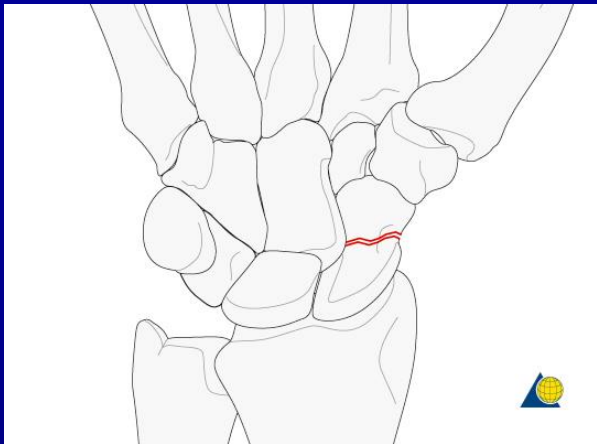
K-drót tűzés esetén kiegészítő rögzítés is szükséges. (gipsz, fixateur externe)

Szögstabil lemezes OS

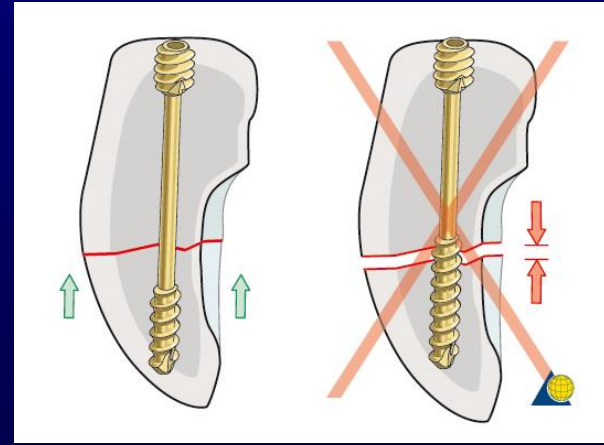
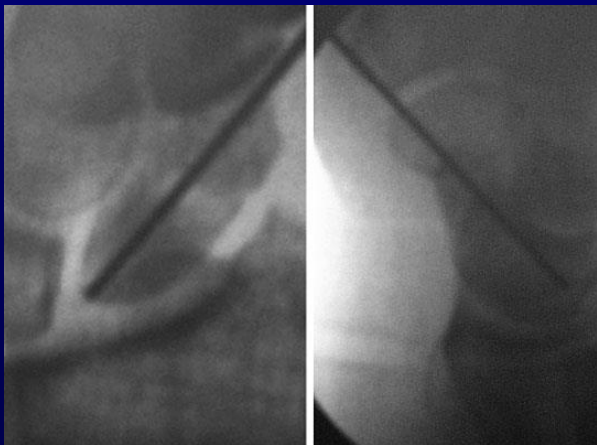


„Híd” lemez (fixateur interne), kettős lemezelés



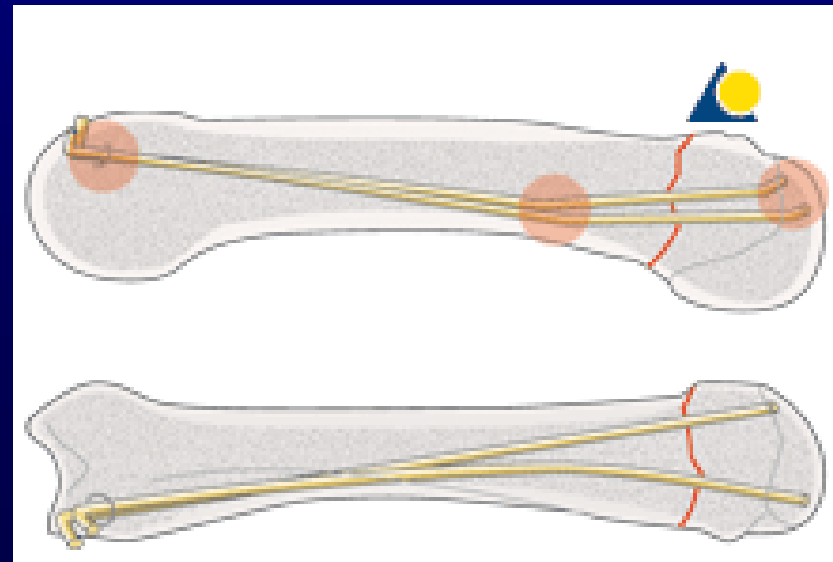
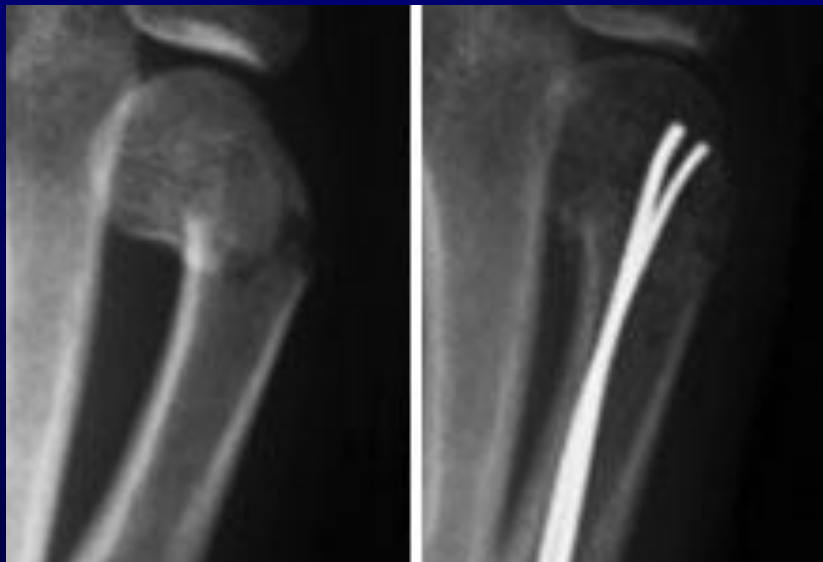
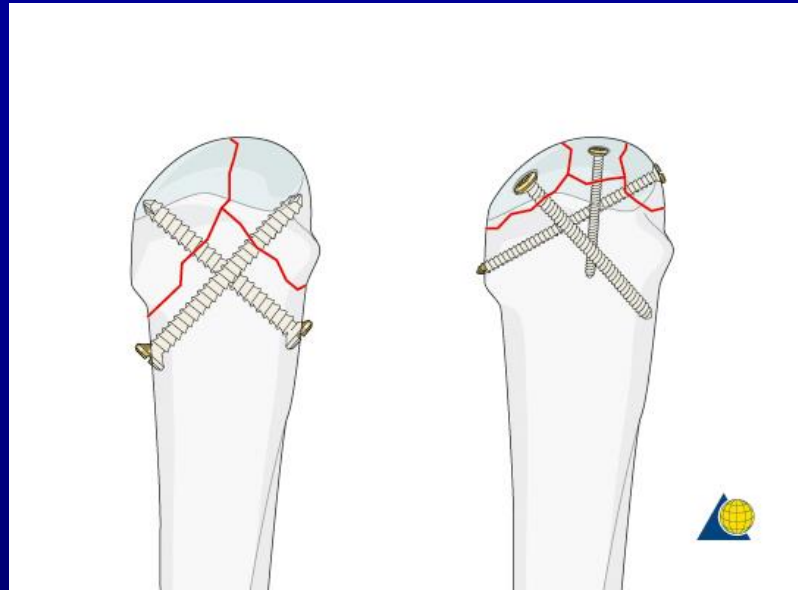
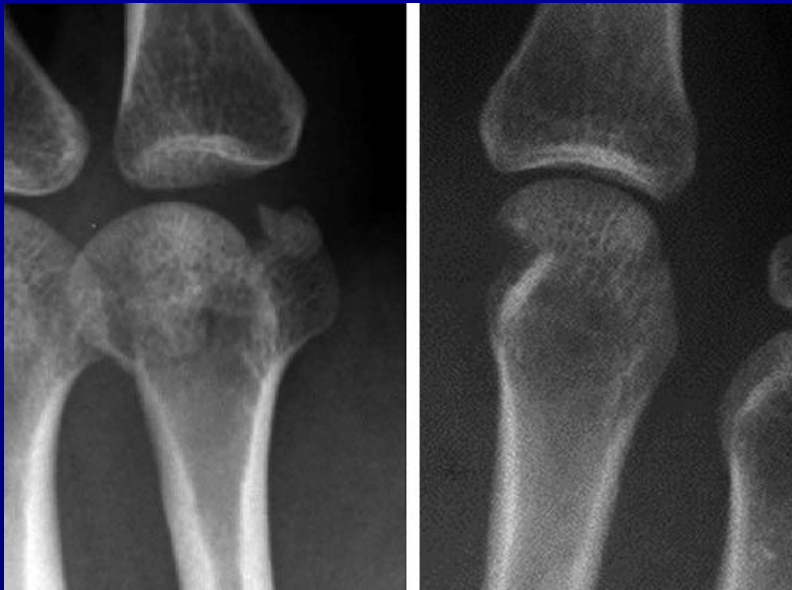


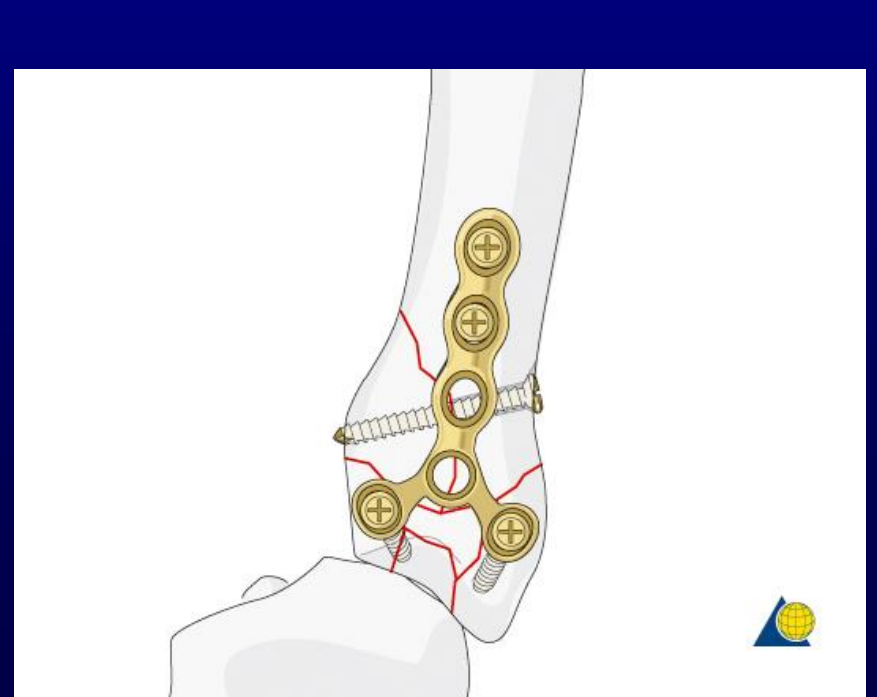
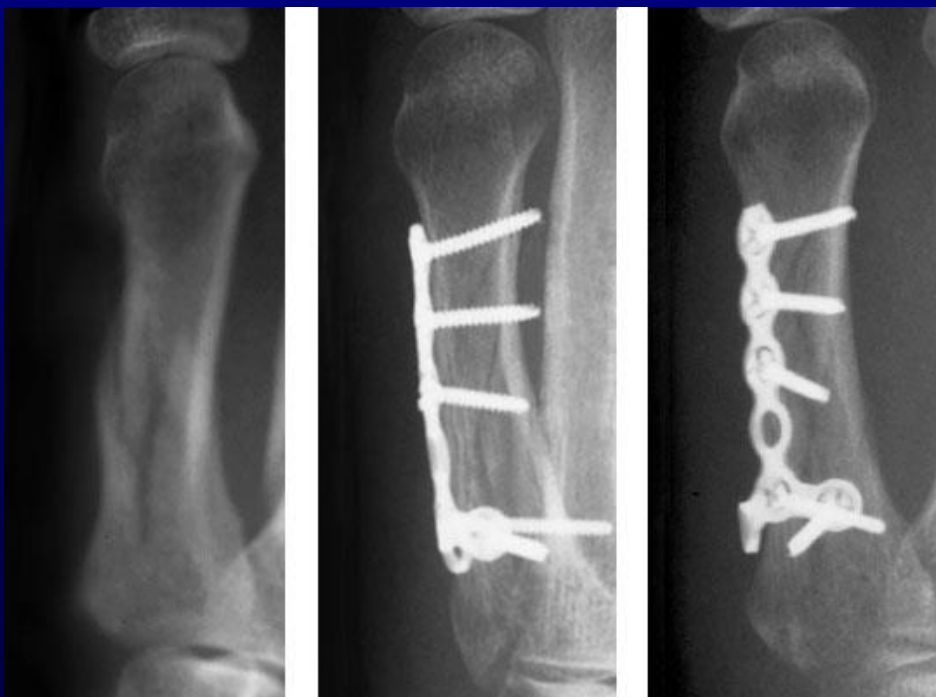
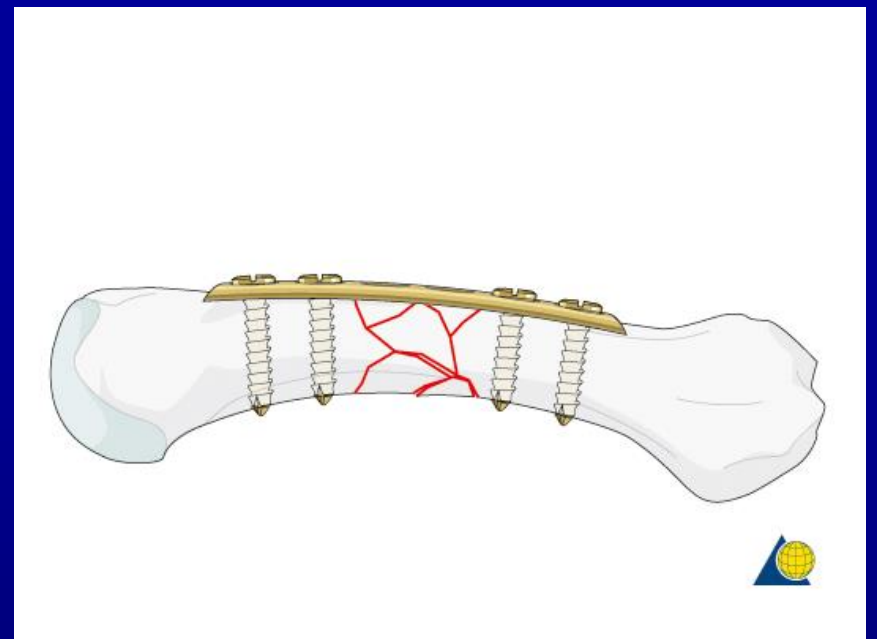
Pecután Herbert csavaros OS közepső harmadi sajkcson tőrés esetén. Műteti feltárás szükséges, ha fedetten nem reponálható a törés.

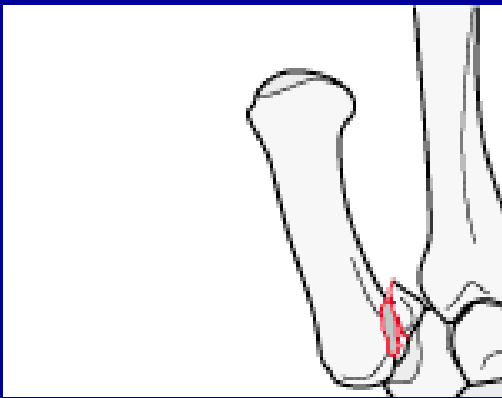


Metacarpus és ujjperc törések rögzítési lehetőségei.

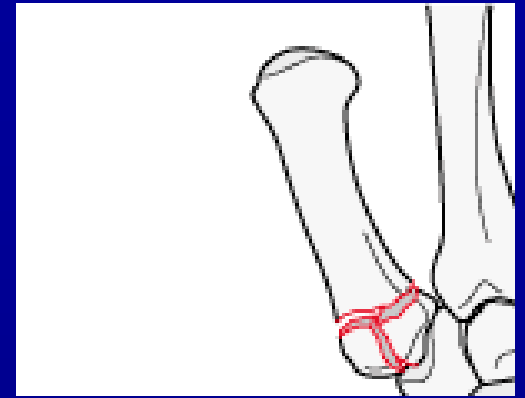
Ízületbe hatoló törések esetén anatómiai repositio szükséges!



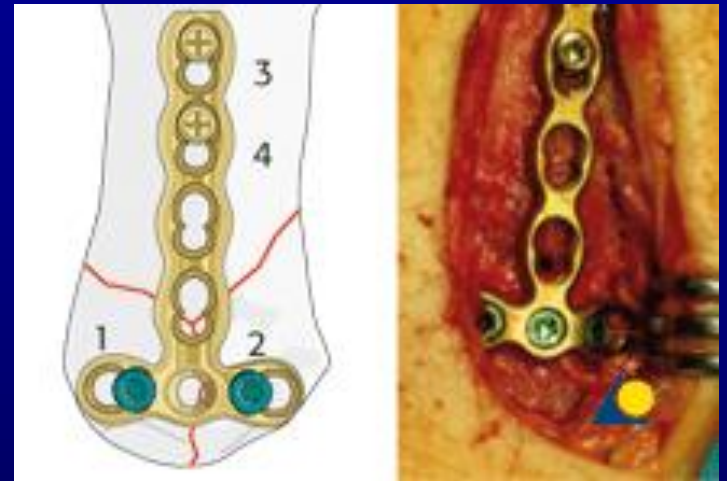
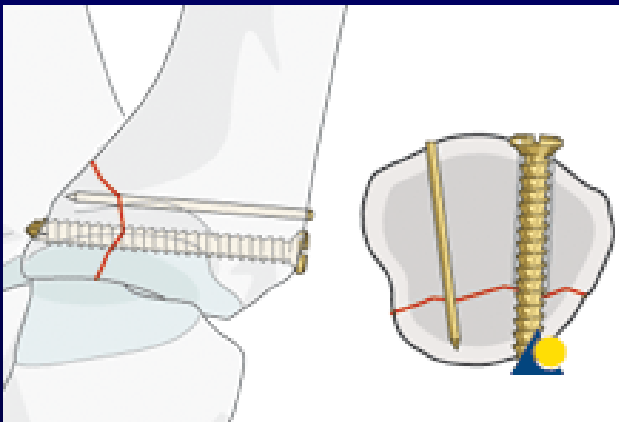
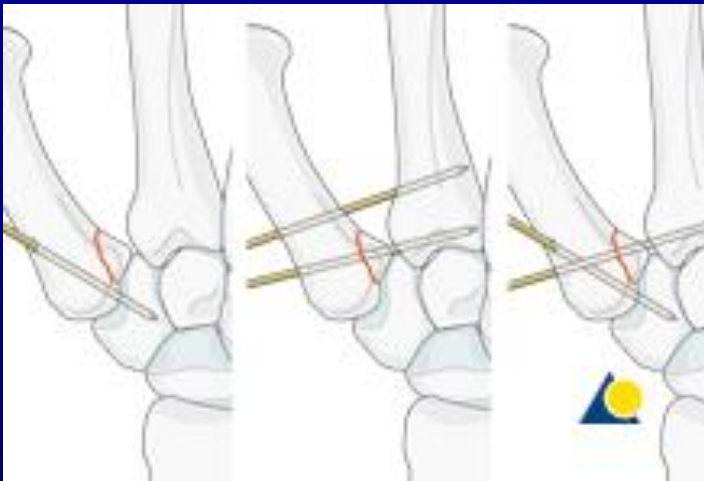









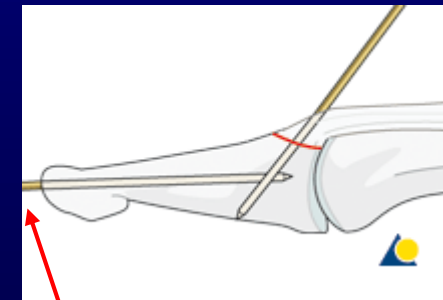
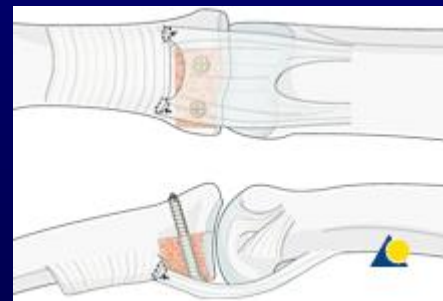
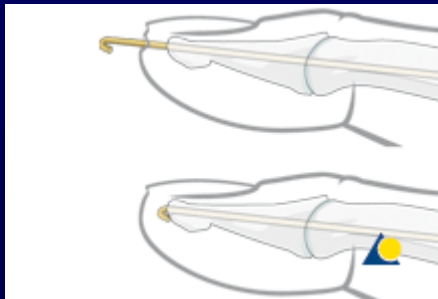
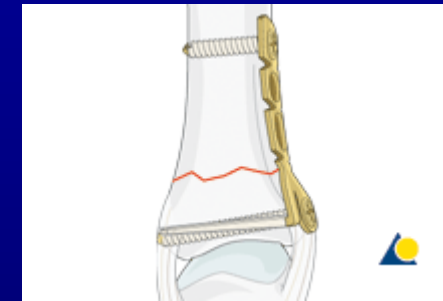
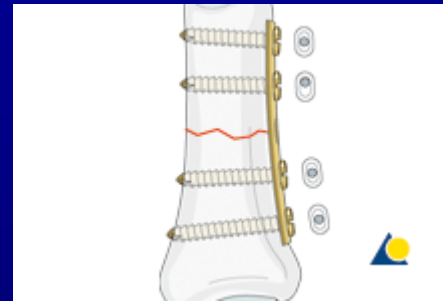
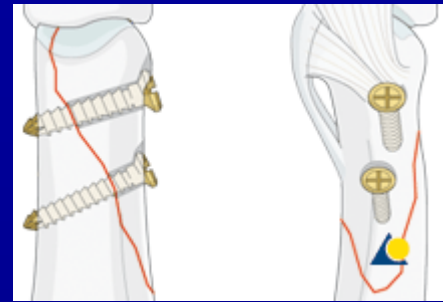
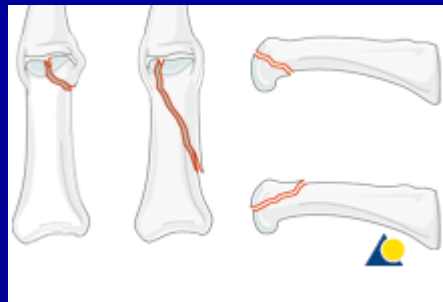
Bennett
törés



Rolando
törés



Distal Articular	Oblique  i ▶ proceed	Unicondylar fracture dislocation  i ▶ proceed	Bicondylar  i ▶ proceed
Distal Meta-physeal	Transverse  i ▶ proceed	Oblique  i ▶ proceed	Multifragmentary  i ▶ proceed
Shaft	Transverse  i ▶ proceed	Oblique  i ▶ proceed	Multifragmentary  i ▶ proceed
Proximal Meta-physeal	Transverse  i ▶ proceed	Oblique  i ▶ proceed	
Proximal Articular	Avulsion  i ▶ proceed	Shearing  i ▶ proceed	Multifragmentary  i ▶ proceed



Itt a vége!