الإصابات العظمية
الكسور

HAMA UNIVERSITY

كلية الطب البشري

الكسور

- ***تعريف:***
- **هو اضطراب تشريحي في شكل العظم او تفرق اتصال فيه.**

- **تصنيف الكسور:**
  - كسور **مغلقة أو مفتوحة**
  - كسور **مباشرة أو غير مباشرة**
  - كسور **عظام طويلة أو مسطحة**

- والتصنيف مهم **لتحديد درجة التعطيل** عن العمل **ودرجة العجز والاختلاطات** (الكسر المفتوح معرض لذات نقي وعظم مثلا...)

الكسور

- هي نوع من انواع الجروح لكنها **جروح تصيب العظام.**
- يعتمد **تشخيص الكسور في الاحياء** على العلامات التالية:
  - **الالم**
  - **عدم القدرة على الحركة**
  - **حركة غير نظامية ولا طبيعية**
  - **فرقعة عظمية**

- **تختفي** هذه العلامات **بعد الموت.**
- حتى الحركة الغير منتظمة **تزول** بسبب **الصمل الرمي**

وصف الكسور

- **وصف طرفي الكسر:**

متراكبان ـ متباعدان ـ شظايا عظمية ضمن بؤرة الكسر

- **وصف كل شظية:**

مكانها ـ اتجاهها ـ حجمها، وهذا كله يفيد في تحديد جهة الضربة المسببة

- يجب أن نحدد ما إذا كان **الكسر حياتياً أو لا**

الكسور

- انواع الكسور بحسب ناحية الاصابة:

١. كسور العظام الطويلة (الاطراف)

٢. كسور الجمجمة

٣. كسور الاضلاع

٤. كسور الحوض

٥. كسور الفقرات

الكسور

- تصنف الكسور تبعا لـــ:
  - ✓ **السبب**: مرضي، ورضي
  - ✓ **آلية الكسر**: مباشر، وغير مباشر
  - ✓ **نمط العظم**: عظام طويلة، وعظام مسطحة
  - ✓ **شكل الكسر**: مغلق، ومفتوح (أخطر)

الكسور

- **يركز الطب الشرعي في الكسور على:**

١. **التموضع** التشريحي للكسر
٢. **شكل** الكسر، (خطي، عنكبوتي،...)
٣. نسبة **العجز** بعد الكسر،
الانذار بعد الكسر
مدة الشفاء، هل يحتاج لعمل جراحي
هل يحتاج **لاعادة التاهيل**
٤. **مركز** الكسر
٥. **خط** الكسر
٦. هل الكسر **حيوي** او ما بعد موتي؟
٧. هل الكسر **قاتل** او مسبب للموت؟

الكسور

	كسر قبل الموت (حيوي)	كسر بعد موتي
الارتشاح الدموي	يوجد بين حاافتي الكسر	لا يوجد
العملية الالتهابية	توجد	لا توجد
الدشبز العظمي (عملية الترميم)	يوجد	لا يوجد

الكسور

- تقسم الكسور بعد الموتية إلى:

I. كسور **عفوية**،

الكسور **الانفجارية** لعظام **الجمجمة** في **الحروق** (بسبب **التبخر ---> ضغط عالي** داخل الجمجمة **--->** كسور **خطية**)

---> تباعد الدروز عند الاطفال

II. كسور **مفتعلة: مسببة بعد الموت من قبل آخرين** (حوادث سير، الحوادث الجنائية،...)

كسور العظام الطويلة

- المقصود بها **كسور عظام الاطراف**
- **و الاضلاع**

- **آلية الكسور تكون : مباشرة**
- **& غير مباشرة**

- و هناك قاعدة هامة تقول:
- ***العظم الطويل مقاوم للعطف أكثر من الثني (التمطط).***

أنواع كسور العظام الطويلة

١) الكسر بآلية عطف-ثني
٢) الكسر بالضغط على النهاية العظمية
٣) الكسر باللف الحلزوني
٤) الكسر الانغمادي
٥) الكسر الانقلاعي

١ـ الكسر بآلية عطف-ثني

- يحدث هذا خاصة في كسور **حوادث السير.**

- الآلية **غير مباشرة**

- **يتعرض** العظم إلى **قوتين:**
- ١ ـ **عطف في جهة الإصابة** (مكان تطبيق القوة)
- و ٢- **وثني (تمطط) في الجهة المقابلة .**

١ـ الكسر بآلية عطف-ثني

- تطبيق **قوتين** ← تشكل **شظية هرمية**

- **<u>الشظية الهرمية</u>:**
- **قاعدتها**، تشير **الى موضع الاصابة و تطبيق الرض**
- حيث يحدث **الانعطاف**
- **رأسها**، عند **بداية خط الكسر**، حيث يحدث **الثني (التمطط)**

- **خط الكسر، عامودي على محور العظم & موازي لجهة الرض**

- **الكسر عرضاني**

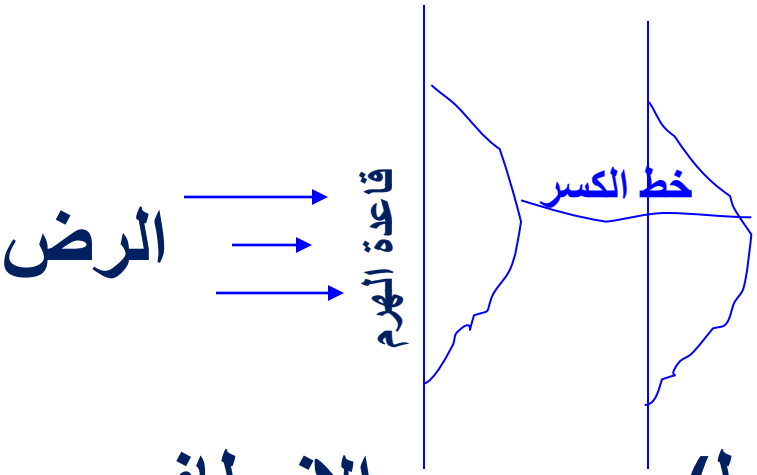
١ـ الكسر بآلية عطف-ثني

- **يبدأ خط الكسر** الشقي من **الطرف المثني (المتمطط)**

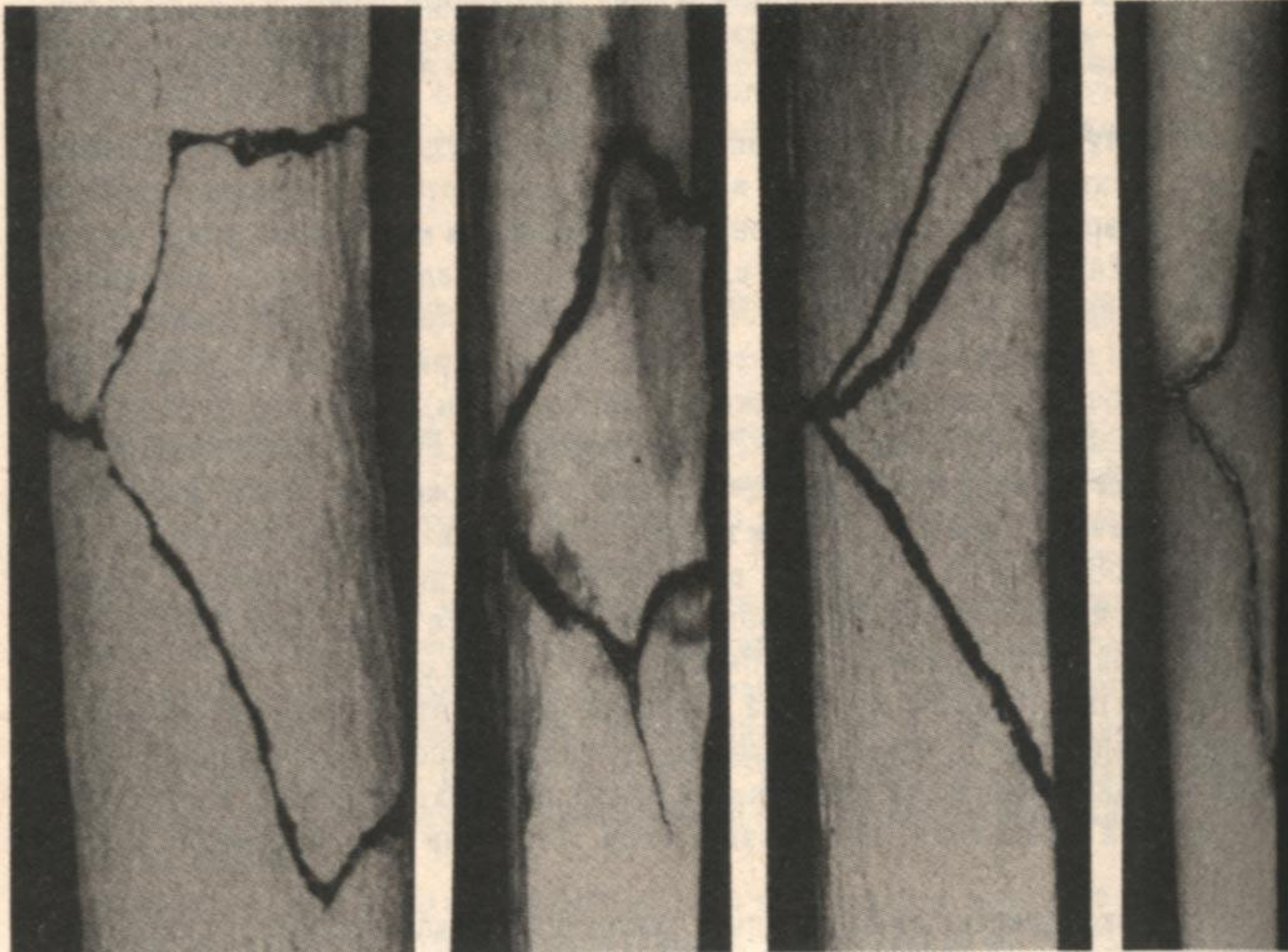
ثم يفترق إلى خطين ← تشكل **شظية هرمية الشكل**
(قاعدتها نحو جهة الإصابة ورأسها نحو الجهة المقابلة).

- وتفيد دراستها في تحديد **جهة الإصابة**. (حوادث السيارات، هل خففت السرعة؟؟؟ ، اين قاعدة الشظية الهرمية بالامام ام بالخلف؟)

١ـ الكسر بآلية عطف-ثني
(الشظية الهرمية)

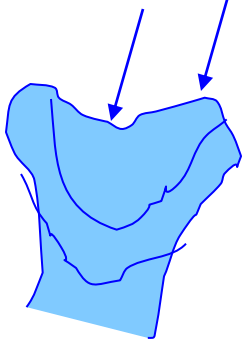
- 

- الرض
- الثني (التمطط) الانعطاف
- المقاومة للثني (للتمطط) > المقاومة للانعطاف

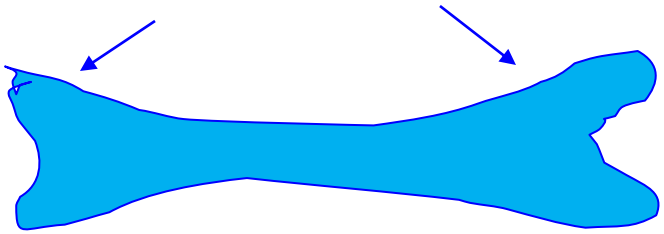


٢ ـ الكسر بالضغط على النهاية العظمية

- يحدث **الضغط على احدى النهايتين العظميتين وتثبيت الاخرى** فيؤدي الى كسر وينتج شظية هرمية قاعدتها عند جهة الاصابة في النهاية العظمية و راسها فيي جسم العظم.



- أو يحدث **الضغط على النهايتين العظميتين** فيؤدي الى كسور عدة تشمل النهايتين وجسم العظم. (كسور الاخوة الفلسطينيين المسببة بممارسات جنود سلطات الاحتلال الصهيوني ضد اخوتنا وأبنائنا الفلسطينيين في الانتفاضة الاولى)

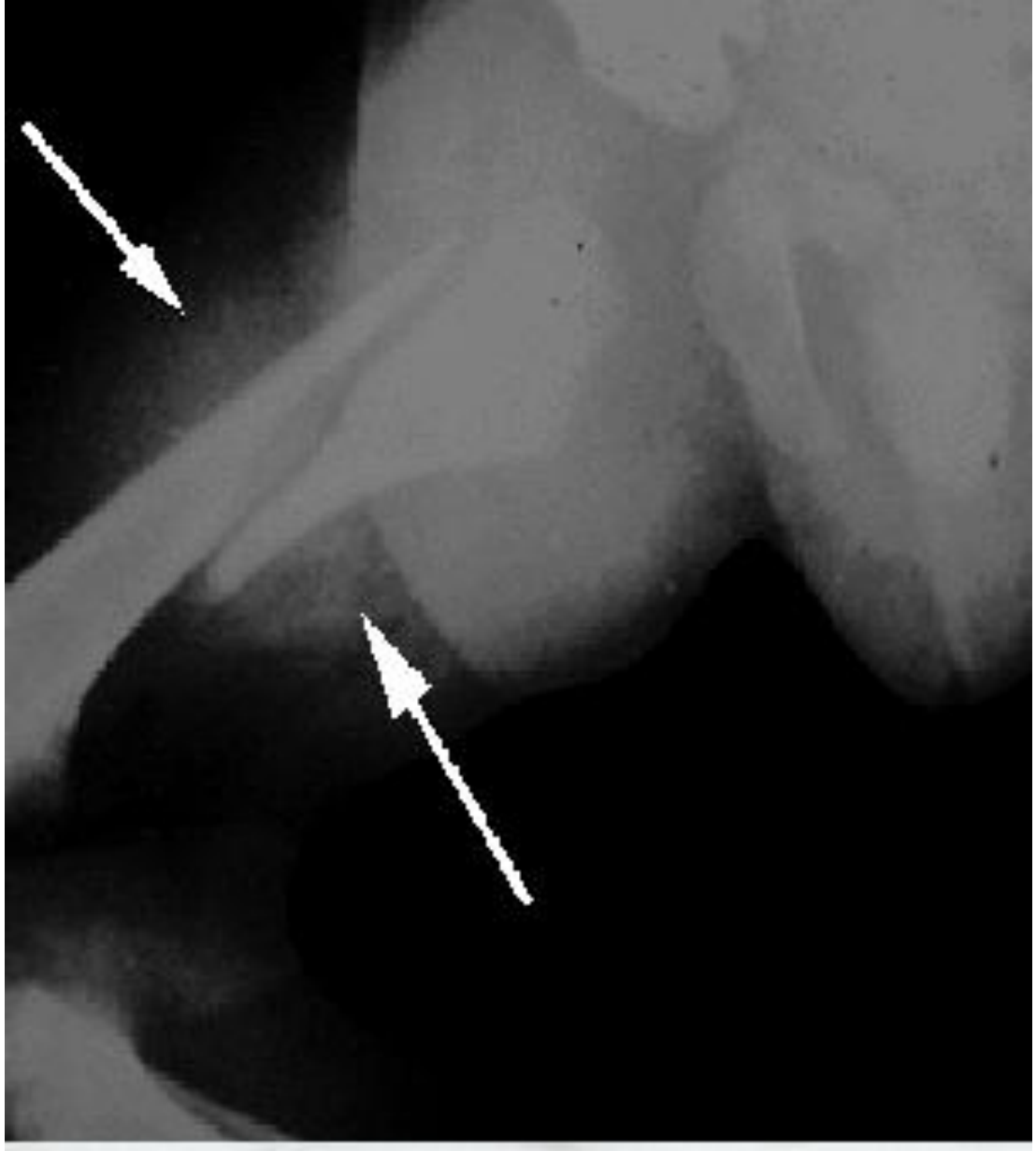


٣- الكسر باللف الحلزوني

- نادر جداً إلا أنه ممكن الحدوث،
- او الكسر باللف الحلزوني **في جهة واحدة على احدى النهايتين** ← **علامة الدرجة** على صورة X-Ray.

ويلاحظ في كسور **العنف ضد الاطفال** والرضع

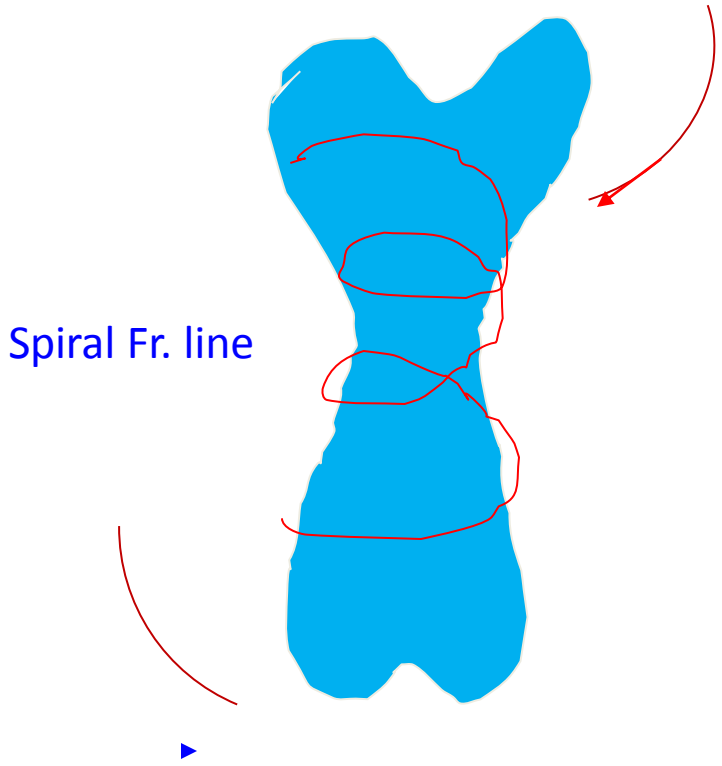
كما يلاحظ في كسور **لاعبي كرة القدم** (عندما يسدد ليضرب الكرة بقدم ولكن يتبث القدم الاخرى ويفتل ركبة ساقها حلزونيا....)



يوحي الكسر عند طفل صغير لا يستطيع المشي بسوء معاملة، خاصة إذا كان الكسر حلزونياً كما في هذه الحالة. يوحي نوع الكسر بتدوير الساق.

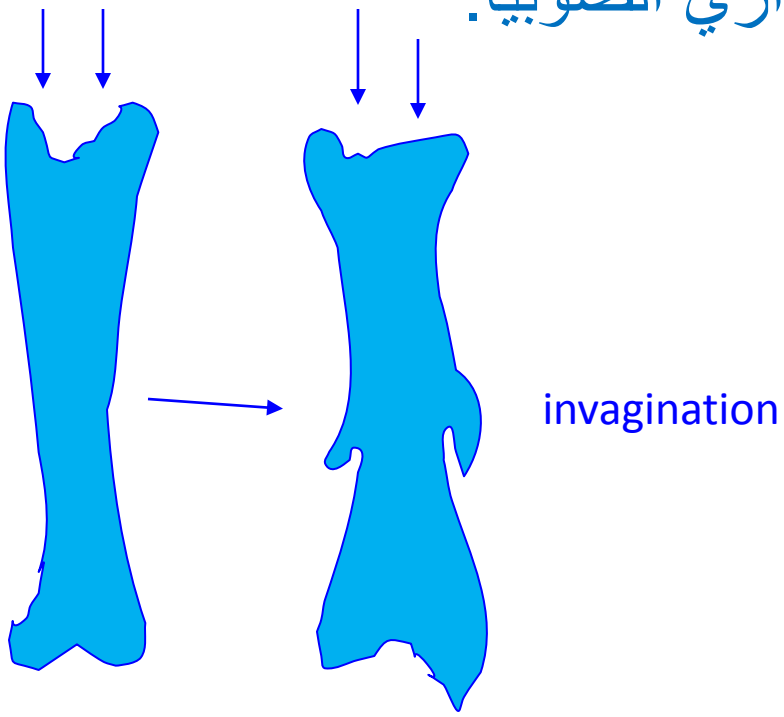
٣- الكسر باللف الحلزوني

- يحدث فيه فتل لطرفي العظم **بجهتين مختلفتين المطبق على النهايتين** وبقوة كبيرة تفوق ١٨٠٠ جول ← كسراً حلزونياً



٤ـ الكسر الانغمادي

- يحدث هذا الكسر بسبب **رض أو ضربة طولانية موازية لمحور العظم**
- يحدث فقط عند **الأطفال** بسبب **البنية الطرية للعظم** عندهم،
- **فيدخل أحد طرفي الكسر بالآخر** مثل بواري الصوبيا.



invagination

٥- الكسر الانقلاعي

- **ناجم عن تشنج عضلي** (تقلص شديد مفاجئ) ← **انقلاع ارتكاز العضلة العظمي**
- يحدث عند **الرياضيين** ذوي **البنية العضلية القوية**
- ويترافق **بألم شديد** في المنطقة المصابة.
- تشنج **مربعة الرؤوس الفخذية** ← انقلاع **حدبة الظنبوب**
- تشنج **مثلثة الرؤوس العضدية** ← انقلاع **الناتئ الزندي**

كسور الجمجمة

- هي كسور **عظام غشائية**
- **يتركب** العظم الغشائي من : ١- صفيحة خارجية
  ٢- نسيج عظمي غشائي
  ٣- صفيحة داخلية

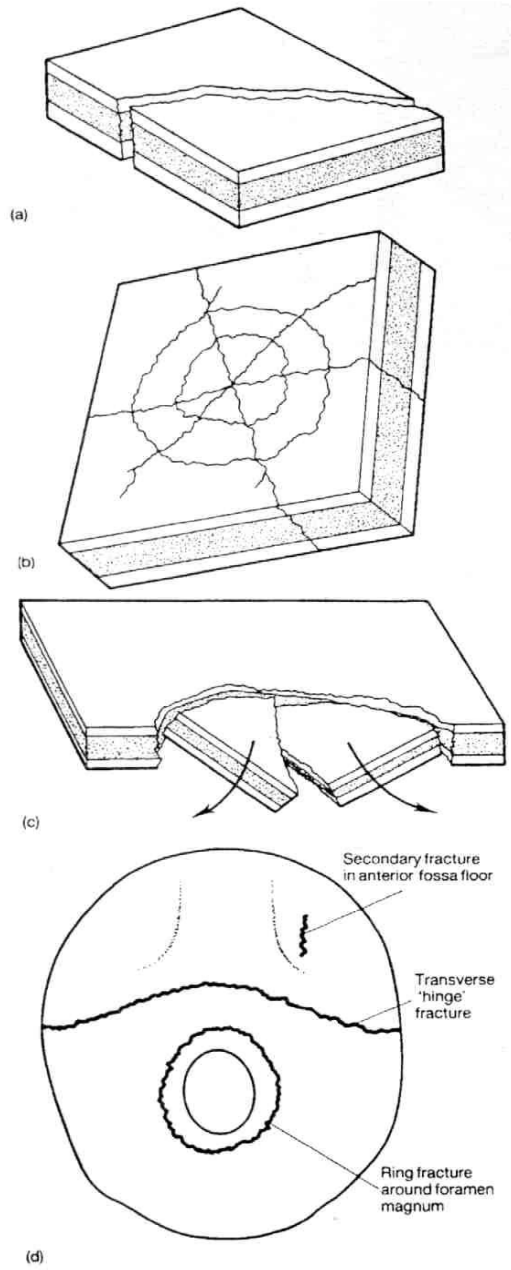
- **تقسم كسور الجمجمة إلى:**
  - **كسور القبة**
  - **وكسور القاعدة**

كسور القبة

- تحدث في قبة الجمجمة، و لها عدة أشكال:

١) **الكسر المنخسف**
٢) **الكسر العنكبوتي**
٣) **الكسر الخطي**
٤) **الكسر الشقي**
٥) **كسر البحيرة**
٦) **كسر قاعدة الحجاج** (كسر غير مباشر)

- عموما جميع **كسور القبة** كسور **مباشرة إلا** كسر قاعدة الحجاج



نماذج لكسور الجمجمة؛

- كسر خطي
- كسر نسيج العنكبوت
- كسر منخسف
- كسور القاعدة

١ ـ الكسر المنخسف

- يحدث بفعل أداة **مسطحة** أو شبه مسطحة مساحتها **أقل من ١٦ سم٢ مثل** (شاكوش).
- **خطرقد** يسبب الوفاة بسبب دخول و**ضغط** شظية الكسر **على الدماغ** (هرس + نزوف دماغية...).

- **شكل الشظية مشابه لشكل الاداة الراضة**
- ويختلف **شكل** الأداة الضاربة فقد تكون **ملساء** تماماً كالشاكوش أو **نصف كروية**،

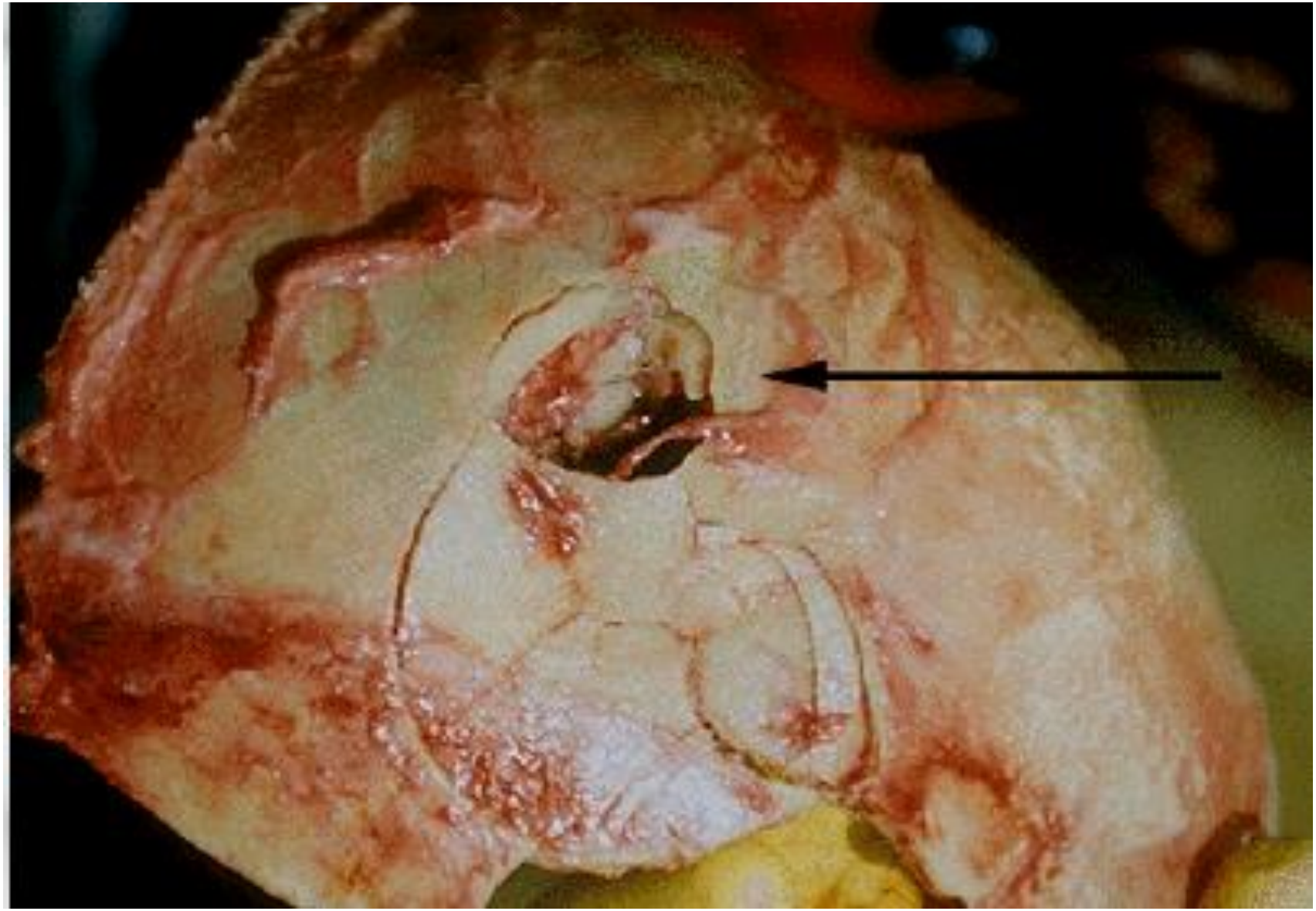
ويمكن **التمييز** بينهما من خلال رؤية **الشظايا** وتحديد شكلها وعددها.

١ ـ الكسر المنخسف

- السطح **المستوي** للأداة الراضة يسبب ← **شظية واحدة** غالبا ونادراً شظيتان.
- السطح **المدور** للأداة الراضة ← **تعدد الشظايا** وتكون أول هذه الشظايا المتشكلة في مركز الضربة،

- وكلما نزلت الأداة (ازدادت قوة الضربة) كان عدد الشظايا أكبر.

- تجرى لهذه الشظايا عمليات تعويضية اذا كانت الشظية > ٢ سم^2، ولكن إذا كانت أقل من < ٢سم^2 عندها تترك لتشفى وحدها.



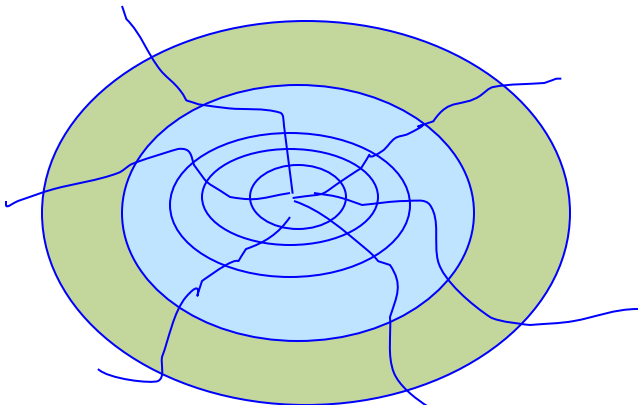
تظهر كسور القحف تشخيصاً سهلا للسلاح المستخدم. الكسر المنخسف من نموذج دائري نمطي ناجم عن مطرقة

٢ـ الكسر العنكبوتي

- ينتج عن إصابة رضية بجسم ذو سطح مستوي مساحته **أكبر من ١٦ سم٢.** (خشب، معدن، ارض،....)

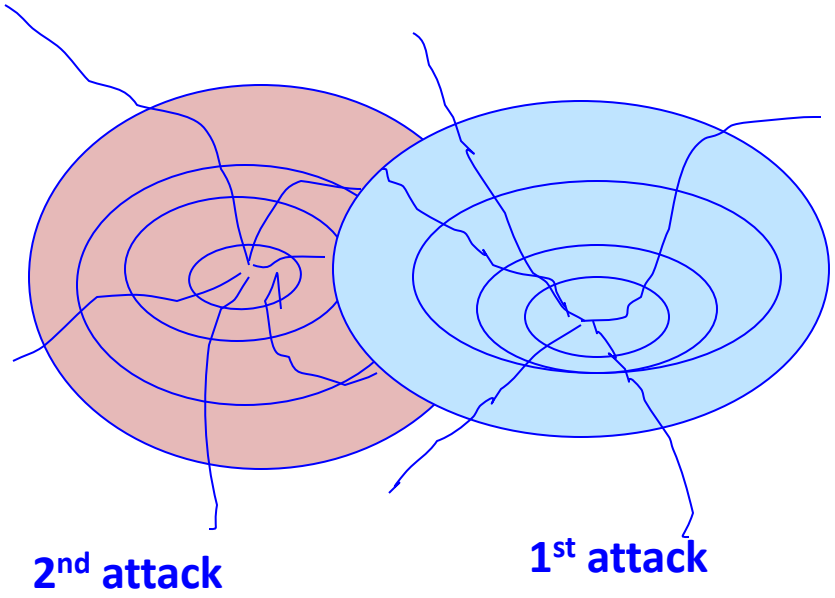
- (**السقوط** على الارض من ارتفاع ما –**الضرب** بلوح خشب) ← **كسر بشكل عنكبوتي** مع شظايا لها شكل شبه منحرف.

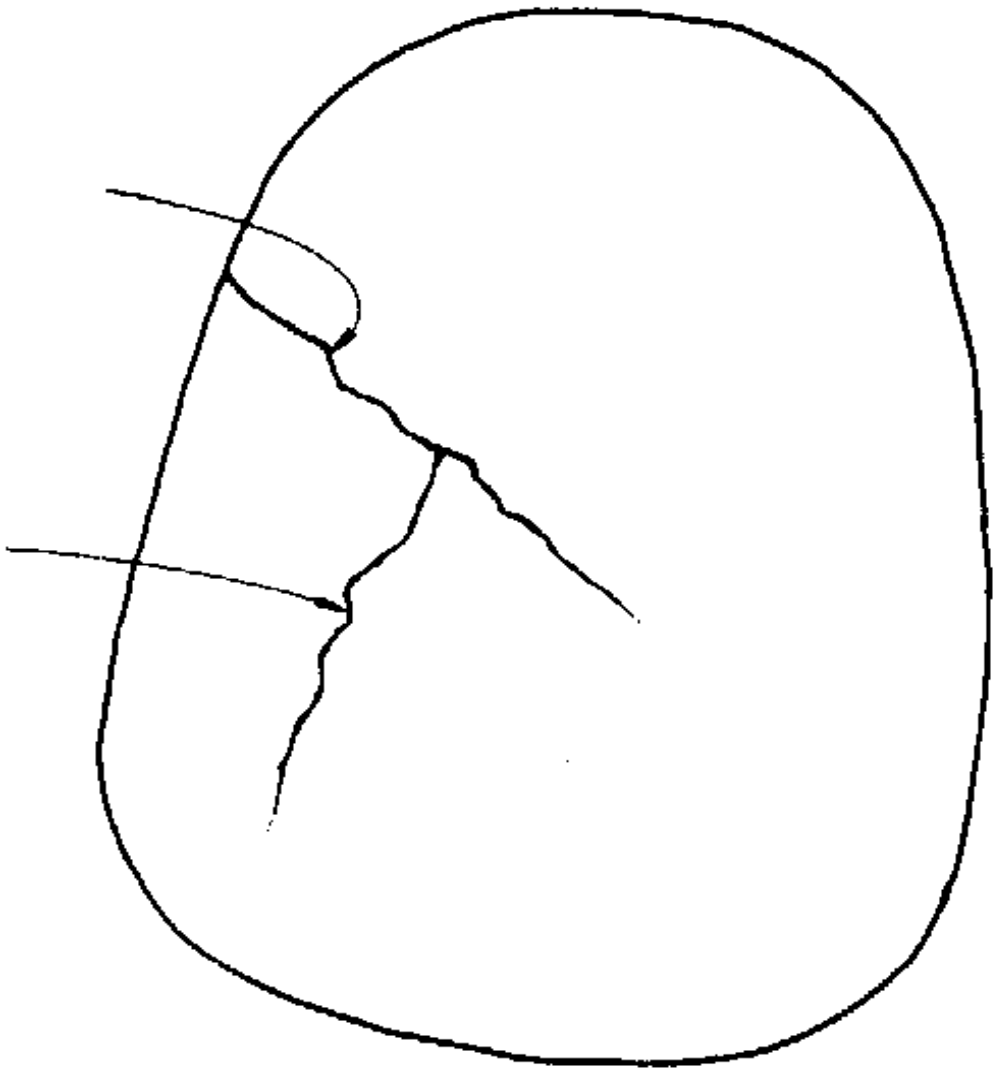
- (الكسر **يتشعع** لمحيط مركز الضربة ويتشكل **ايضا** من **عدة دوائر مركزها الضربة).**



٢ ـ الكسر العنكبوتي

- إذا حدث **رض آخر** في نفس منطقة الكسر العنكبوتي،
- فعندها **خطوط** الكسر **الجديد ستتلاشى** عند خطوط الكسر السابق. وستحدث شقوق دون أن تتجاوز أو تعبر شقوق الإصابة السابقة.





شكل ترسيمي يصف قاعدة بوب في تتالي الكسور. إن مسار الكسر المتأخر سوف ينقطع عند خط الكسر الأول.

٣ـ الكسر الخطي

- يشاهد بشكل **خط** يتجه **من قطب لآخر**، أو خط **لايصل** القطب الآخر.
- ينجم عن اداة **كليلة**
- وهذا يحدث في حالات **الرضوض غير الشديدة** على الجمجمة.

- **غير خطر** ان **لم** يترافق بنزف سحائي او التهاب سحائي

- **كسر الدرجة الفارغة اثناء صعود او نزول درج** (اختلاف ارتفاع الدرجة او عدم وجودها) دون ان يدفعه احد ← **كسر خطي**

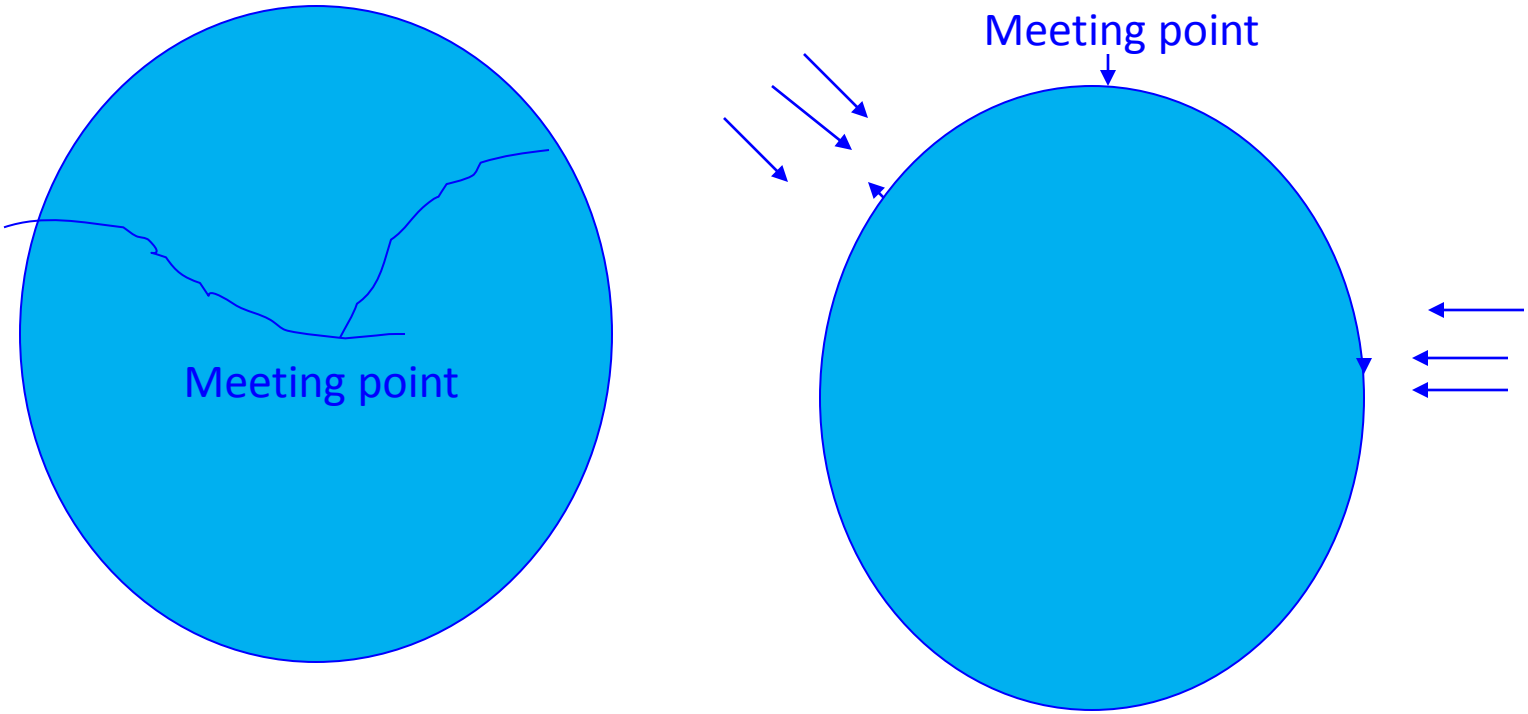
- إنسان **فقد وعيه و سقط** للخلف او للامام ←كسر من **الأمام إلى الخلف.**

٣- الكسر الخطي

- **<u>الكسر القطبي</u>**
- حالة **خاصة** من الكسر الخطي
- يحدث بسبب **رضين** على القحف **بنفس الوقت**، حيث تكون الجمجمة مستندة الى جسم قاسي وتتلقى ضربة.

- هو عبارة عن **كسرين خطيين** يلتقيان في نقطة (**قطب**) ويكون **اشدهما** هو **الابعد** عن نقطة الالتقاء (القطب).

الكسر القطبي

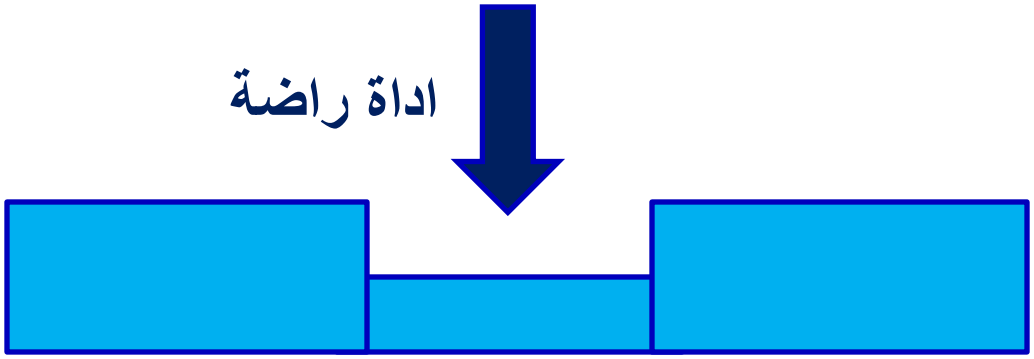


٤ـ الكسر الشقي

- يحدث بفعل أدوات **قاطعة، حادة، كبيرة، ثقيلة.**
- وله شكل **مغزلي** مع **ضياع** مادي في الوسط.
- وكلما زاد **عرض** الأداة كلما زاد **الضياع** المادي وكبر **الكسر** وازدادت الشظايا

٥- كسر البحيرة

- يصيب فقط الصفيحة **الخارجية** لعظم الجمجمة ← **انخماص بسيط**.
- الصفيحة **الداخلية** للعظم **سليمة**
-
- **غير خطر**



- وتترك **لتشفى** لوحدها بعد **شهرين**،
- وهو يحدث بفعل أداة **دائرية محدبة**.

٦ـ كسر قاعدة الحجاج (كسر غير مباشر)

- تحدث نتيجة لرض **غير مباشر** إذ أن هذا الرض يصيب **العين**
- فيقوم الخلط الزجاجي **بتضخيم** القوة الضاربة ← **حركة اهتزازية** سريعة وقوية للعين قد تؤدي ← **لكسر** في قاعدة الحجاج (او كسر في احد جدرانه).

كسور قاعدة الجمجمة

- تحدث بآلية **ضغط** من **جانب واحد**

أو **جانبين** على الجمجمة

(ضغط **أمامي ـ خلفي**، أو **جانبي ـ جانبي**) ⇐ **نقص** طول الجمجمة بين الإصابتين ولو لحظياً ⇐ **تباعد** المادة العظمية على جانبي منطقة الضغط ⇐ **كسر مائل**.

كسور قاعدة الجمجمة

- هذه الكسور **تقسم إلى:**

✓ **كسور متمادية:**

- **يبدأ من أحد جانبي قاعدة الجمجمة إلى الجانب الآخر مرورا** بالسرج التركي ومنطقتي ما تحت خلف الخشاء
- **يسلك خط الكسر عادة الطريق الأضعف** (السرج التركي، ما تحت خلف الخشاء، تحت جناح الوتدي ومنطقة التقائه مع العظم الصدغي، أمام عرف الديك والقنزعة الأنفية).

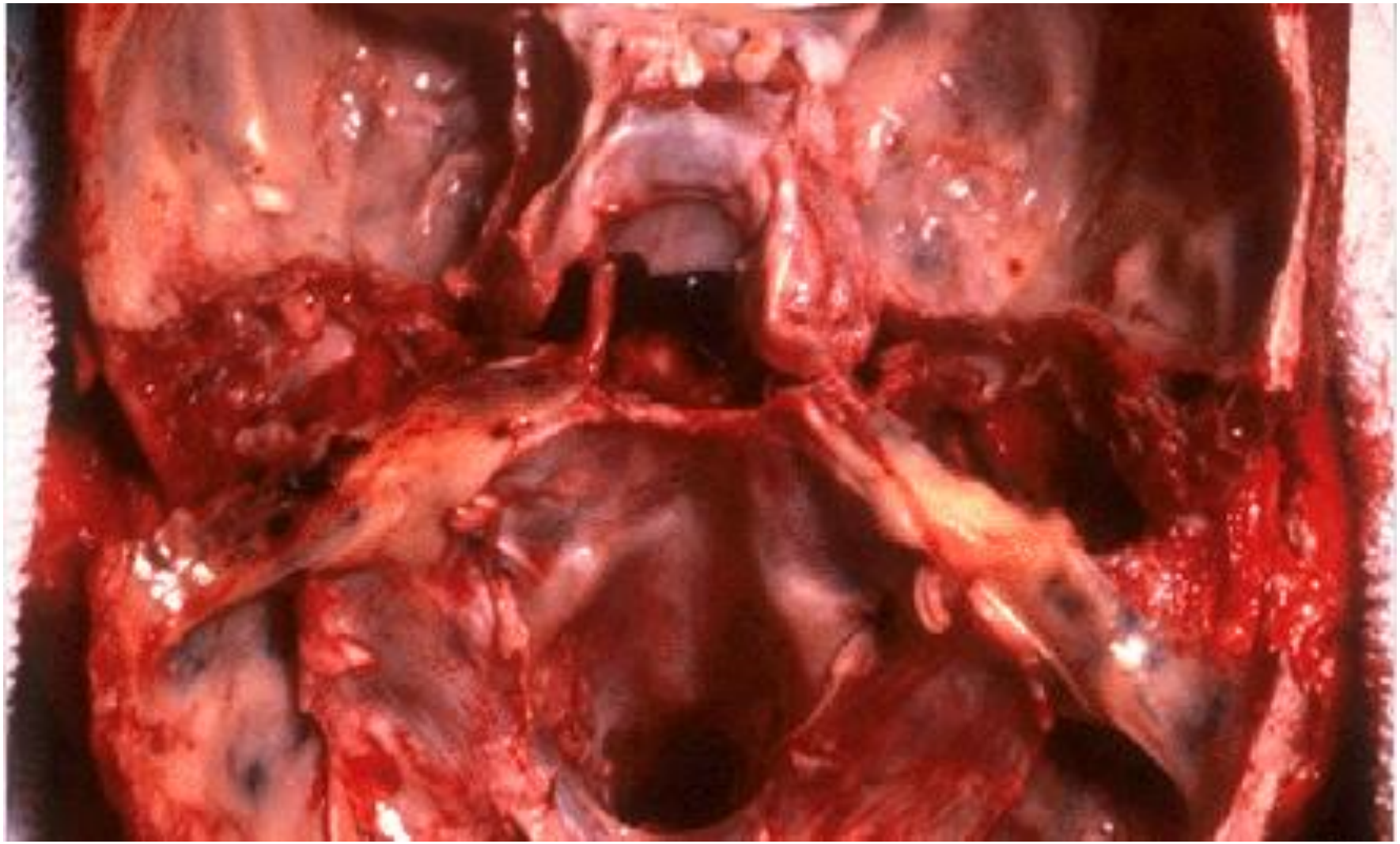
✓ **كسور قطبية:**

- هنا إذا تلقى الشخص **ضربتين بنفس الوقت**
- فسيحدث **كسران** ينطلقان من منطقتي الإصابة **ويلتقيان** في نقطة ويتوقفان عندها.
- نقطة التوقف تكون أقرب للنقطة الأضعف قوة.

✓ **كسور غير متمادية:**

- لها امتداد جزئي لاتصل الجانب الآخر

كسور قاعدة الجمجمة (متمادية)



كسور قاعدة الجمجمة

- **المتمادية** هي كسور **مباشرة**
- تنجم مثلا عن **حوادث السيارات**

(تدور **اطارات** السيارة على **الجمجمة المستندة** للارض بعد اصطدام الشخص بالسيارة وسقوطه **ووجهه للارض**

↓

الضغط على المحور **الامامي-الخلفي** لانقاصه ولكن قاعدة الجمجمة قاسية

↓

كسر قاعدة الجمجمة

كسور قاعدة الجمجمة

- **<u>الكسر الحلقي:</u>**
- **نادر وغير مباشر**
- ولكنه **خطير** جداً **ومميت** .
- يحصل نتيجة **السقوط من شاهق (> ١٠م)** على **الحوض أو القدمين** ⇐

تنتقل القوة عبر الفقرات لتصل **التمفصل القفوي-الرقبي** بين الاطلس وقاعدة الجمجمة ⇐

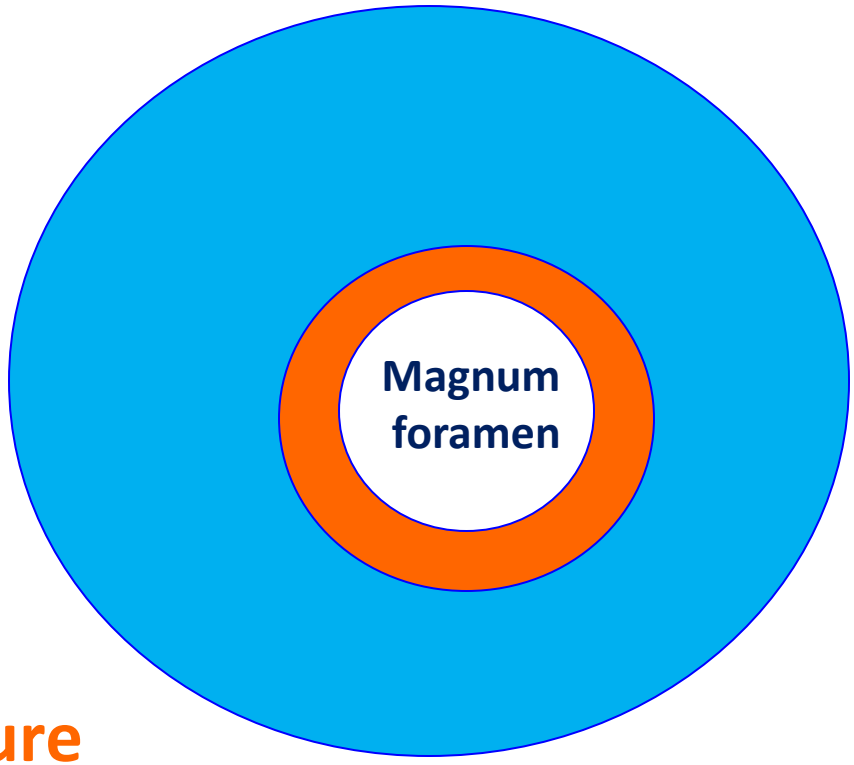
القوة ستدفع التمفصل للاعلى ← كسر دائري بمحيط الثقبة ألكبرى القفوية مثل الخاتم ←

ضغط على جذع الدماغ ← اذية المراكز الحيوية

← موت

كسور قاعدة الجمجمة

- **الكسر الحلقي:**



Ring fracture

تطـور كسـور الجمجمـة وترممـها

- **لا يتشـكل** فيها **دشبـذ.** بل **غشاء ليفي**
- وبالتالي فإن **جميـع** كسـور الجمجمـة تترك **عجزاً**.

- تترمم فيصبح **طرفا** الكسر **أملسين** (خلال **شهر**)
- ثم يتشكل **غشاء ليفي (٣ شهور)** يغطي طرفي الكسر و يمتد ليصل بين طرفي الكسر.

تطـور كسـور الـجمجمـة وترممـها

- إذا كانت الكسور **أقل من < ٢سم²** عندها تترك **لتشفى** وحدها وتترمم **بغشاء ليفي خلال سنة** .

- اما الكسور **الكبيرة** حيث الشظية **اكبر من > ٢ سم²** فالغشاء الليفي لايسدها، لذا تحتاج الى **عمليات تعويضية (زرع عظمي ذاتي)**

- **الغشاء الليفي لايصبح عظما** لكنه **يتكلس** ويصبح ذا سطح قاس

العومل المؤثرة في كسور الجمجمة

١. **شكل الجمجمة:** (اقواها الدائري)

٢. **قوة الاذية الراضة:** (ق= ½ ك X س^2)

تحتاج الجمجمة المنتظمة > ٨٠٠٠ نيوتن لتكسر

تحتاج الجمجمة الغير منتظمة الشكل > ١٧٠٠ نيوتن لتكسر

٣. **وضعية الراس** عند تلقي الاصابة (ثابت، متحرك)

٤. **اتجاه الضربة**

٥. **زاوية الضربة**

كسور الحوض

- **الحوض** هو تركيب **عظمي قاسي**.
- **يحتاج** إلى قوة تصل إلى **١٠ ـ ١٥ألف نيوتن** حتى يحصل كسر فيه.

- ***وتقسم كسور الحوض إلى:***

١. كسور القنزعة الحرقفية

٢. كسور ارتفاق العانة

٣. كسور الجوف الحقي

١ـ كسور القتزعة الحرقفية

-
- تنجم عن **ضربات جانبية** .
- يحدث الكسر فوق **الشوك الحرقفي الامامي** .

٢ـ كسور ارتفاق العانة

- وهي ناتجة عن ضربات **أمامية**.
- وغالباً ما تترافق **بتمزقات المثانة الممتلئة**.
- هي **تمزقات زكزاكية** لاربطة **المفصل** الحرقفي العاني.
- **وتترافق مع كسور** في احدى **شعبتي** العانة.

٣ ـ كسور الجوف الحقي

- وله أشكال عديدة :
- فإما أن يكون **كسر بالجوف الحقي**،
- أو **كسر بالجوف الحقي مع خلع رأس الفخذ**،
- أو فقط **بالجوف الحقي**..

- وذلك حسب **وضعية الفخذ** لحظة تلقي الإصابة.
- اكثر ماتتواجد عند **السائقين** ومن جانبه في **حوادث السيارات**

٣ ـ كسور الجوف الحقي

- في حوادث السيارات تنتقل **القوة الصادمة** عبر الساقين **من الركبتين** الى **راس الفخذ** المتمفصل مع الجوف الحقي، بحسب **وضعية ساقي السائق.**

- **الساقين** بوضعية **تقريب** ↓
- **الساقين** بوضعية **تبعيد** ↓
- **الساقين** بوضعية **طبيعية (الزاوية بينهما ≈ ٣٠°)** ↓

٣ ـ كسور الجوف الحقي

حسب وضعية الساقين

الساقين بوضعية تقريب ↓	الساقين بوضعية تبعيد ↓	الساقين بوضعية طبيعية (الزاوية بينهما ≈ ٣٠°) ↓
• كسر الوجه الخلفي للحق • + • تمزق اربطة المفصل الفخذي-الحقي	• كسر الجوف الحقي & راس الفخذ يدخل الحوض • + • تمزق اربطة المفصل الفخذي-الحقي	• كسر الجوف الحقي • + • تمزق اربطة المفصل الفخذي-الحقي

كسور الأضلاع

- تقسم كسور الأضلاع إلى:
  ١) كسور **مباشرة**.
  ٢) كسور **غير مباشرة**.

أولاً ـ كسور الاضلاع المباشرة

- وتحصل غالباً **بأدوات** ذات **سطوح صغيرة محددة** (عصا ـ قضيب حديد...)،
- وتحصل عادة على السطح **الأمامي** للجسم. وكما نعلم أن لكل ضلع صفيحة داخلية وصفيحة خارجية وبينهما عظم غشائي،
- وبالتالي **ما يميز الكسور المباشرة**:
- **في الصفيحة الخارجية**: يكون **خط الكسر مفتت** ناعم مع وجود **ضياع** مادي.
- **في الصفيحة الداخلية**: بالعكس حيث يكون **خط الكسر مشرشر** خشن مع عدم وجود ضياع مادي.

- **خطورتها** تكمن في ان نهايات **طرفي الكسر تدخل** القفص الصدري وقد **تمزق اعضاء الصدر الداخلية (القلب والرئتين)**

الكسور الاضلاع غير المباشرة

- **تحصل** غالباً **بأدوات ذات سطوح واسعة (**دهس بعجلات السيارات، السقوط من شاهق)،
- **اقل خطرا** من الكسور المباشرة.
- **وتتمركز** هذه الكسور على **خط واحد** تقريباً
- والذي عادة ما يكون **الخط الإبطي الأمامي**
- **أو المتوسط**
- **أو الخلفي** أي في المناطق الأكثر انحناءً وأقل مقاومة للعظم،

- **والأضلاع الأكثر** إصابة تكون ٤ ـ ٥ ـ ٦ ـ ٧،
- أما الأضلاع السائبة فقليلة الانكسار إلا بالحوادث الرضية الشديدة،

- وبالنسبة **للصفات العيانية** فهي بعكس الكسور المباشرة تماماً حيث:
- **في الصفيحة الخارجية**: يكون **خط الكسر مشرشر خشن** مع عدم وجود ضياع مادي.
- **في الصفيحة الداخلية:** يكون خط **الكسر مفتت ناعم مع وجود ضياع** مادي.

الكسور الاضلاع غير المباشرة

- بعد عمليات **الانعاش الصدري**
- **<u>لها ميزات خاصة</u>**:

✓ إما أن تحدث على شكل **خلوع بالوصل القصبي الترقوي**، أو على شكل **كسور بالخط الإبطي الأمامي.**

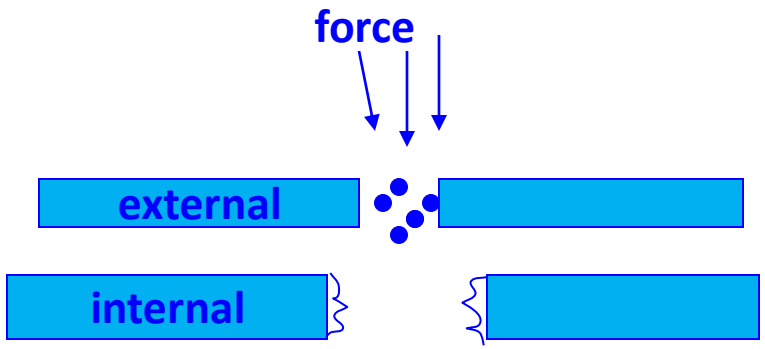
✓ **تبدأ** عادة من **الضلع ٣ – ٩** ، وبعضها يبدأ من ٢ – ١٠

- **هل هذه الكسور ناجمة عن الحادث الأصلي أم عن عملية الانعاش؟** يسال المنعش هل سمع طقطقة متتالية بعد تطبيق الانعاش....

	كسور الاضلاع المباشرة	كسور الاضلاع الغير المباشرة
١. سطح القوة المطبقة	صغير	كبير
٢. نقطة الرض	على منطقة الرض بالامام	على الجدران الجانبية للصدر والاضلاع
٣. جهة الكسر	من الخارج لداخل الصدر	من داخل الى خارج الصدر
٤. شكل حواف الصفيحة الخارجية للاضلاع	مفتت ناعم مع ضياع مادي	مشرشرة خشنة
٥. شكل حواف الصفيحة الداخلية للاضلاع	مشرشرة خشنة	مفتت ناعم مع ضياع مادي
٦. الخطورة	اكثر خطورة، تؤذي القلب والرئتين	اقل خطرا لا يؤذي احشاء الصدر

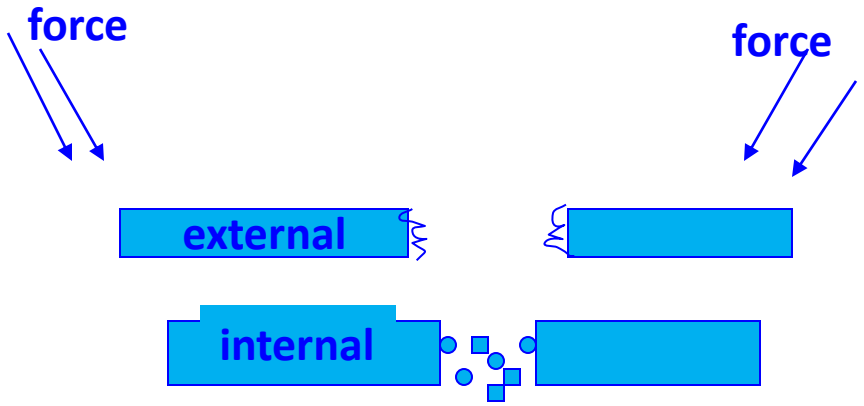
كسور الاضلاع

و المباشرة



Direct ribs fracture

غير المباشرة



Indirect ribs fracture

كسور الفقرات

- **أولا ـ الكسور المباشرة:**

- **الرض الخلفي يقود ← كسور بالنواتئ الخلفية للفقرات**، وقد تصل حتى كسر قوس الفقرات في الحالات الشديدة وذلك بفقرة واحدة أو أكثر.

- **كسر الفقرات الرقبية** غالبا **قاتل.**
- **(ر٢: الاطلس ← الشظية تدخل جذع الدماغ ← موت)**

كسور الفقرات

- **الكسور الغير مباشرة:**

أ- سقوط من شاهق على الحوض، على القدمين

↓

كسور انخسافية لـ ق٢، ق٣، ق٤، ق٥.

سنلاحظ الشكل الاسفيني للفقرات القطنية بصور اشعة X

ب- سقوط من شاهق على الراس

↓

كسور انهدامية رقبية لـ ر٦، ر٧. (تشوه الفقرات الرقبية)، واحيانا الفقرة ظ١

كسور الفقرات

الكسور الغير مباشرة:

ج- كسور بتوقف مفاجئ او بانطلاق مفاجئ

في حالات **التوقف أو الانطلاق** المفاجئ للسيارة ⇐

انخفاض او تزايد شديد **بالتسارع** ⇐

حركة ارتكاسية **بالرأس والعمود الفقري للامام والخلف** (**علامة ضربة الصوت**) ⇐ **كسور** في النواتئ الخلفية الفقرية،

وغالباً مع تمزق بالأربطة الجانبية الطولية ⇐

خلع الفقرات الرقبية وانزياحها ⇐

وبالتالي رض النخاع الرقبي ⇐ موت .

شكراً للانتباه والحضور