الأذيات الهرسية
Crush injuries

03 د. سليم الخلوف

السلام عليكم

فهرس المحتويات

الفقرة	الصفحة
Start up	2
تناذر الحجرات أو الحيز المحدود	2
تناذر الهرس	4
متلازمة الحجرات البطنية	9

RBCs
FRIENDS

Start up...

- هي أحد أنواع الرضوض الكُلِّية **Blunt Trauma**، لكن لم يوجه الانتباه إليها كثيراً حتى الحرب العالمية الثانية خلال القصف الألماني على مدينة لندن.
- مع العلم أنها موجودة منذ القدم كقدم البراكين والزلازل وانهيار المناجم المختلفة على عمالها.
- إلا أنها تطوَّرت حديثاً بسبب تطوُّر آلة الحرب الحديثة التي تؤدي إلى انهيار المباني المختلفة على سكانها وانحباس المصابين تحت الأبنية المنهارة لعدة أيام.
- كما تشاهد أحياناً بعد التمارين المجهدة، وبقاء طرف في وضعية غير طبيعية لفترات طويلة، كما يحدث اثناء التخدير العام أو السبات المديد الناجم عن الكحول أو الأدوية.

Crush injury
- Crush Syndrome
- Compartment Syndrome

- تأخذ الأذية الهرسية أحد الأشكال التالية:

✓ تناذر الهرس **Crush Syndrome**.

✓ تناذر الحجرات **Compartment Syndrome**.

تناذر الحجرات أو الحيز المحدود (متلازمة الجوبة) Compartment Syndrome

- هي زيادة الضغط داخل حيز محدود غير قابل للتمدد مسبباً اذية للدوران الدقيق ومن ثم موت خلوي ناجم عن نقص الأكسجة الشديد
- قد يكون لها عواقب وخيمة مثل: الشلل أو فقدان العضو أو فقدان الحياة.

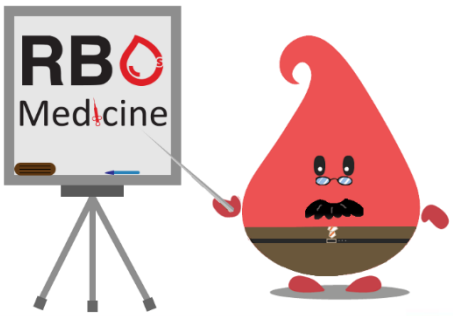
١. تشريحياً:

تغلف وتحاط كل مجموعة مع ترويتها واعصابها التي تسير معها أو خلالها بصفاق غشائي متين غير قابل للتمدد أو التوسع بسهولة وهذه المجموعة برمَّتها تدعى بالحجرة أو الجوبة أو الحيز **compartment**.

٢. الفيزيولوجيا المرضية *Pathophysiology*:

تحدث الوذمة والتورُّم مع النزيف أو بدونه بعد تعرَّض المجموعة العضلية للاذية أو الرض.

وبسبب عدم تمدُّد الصفاق العضلي المغلِّف لها فإنَّ الانتباج يحدث إلى الداخل ضاغطاً على الحزمة الوعائية العصبية مع العضلات أو بدونها مؤدية إلى نقص الأكسجة والمواد المغذية مما يسبب في النهاية موت للخلايا العضلية والعصبية خلال ساعات.

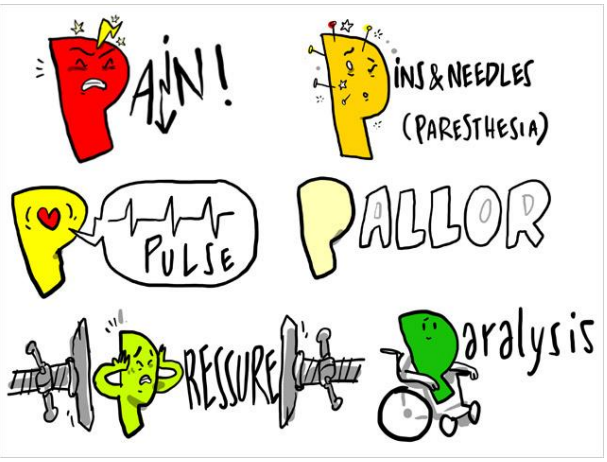


٣. الأسباب والوبائيات Epidemiology

الرضوض:	الكسور – الورم الدموي – عضّات الحيوانات – لدغات الحشرات – والأذيات الهرسية.
مسببات الوذمة:	اذيات البرد (عضة الصقيع أو الشرث Forstbite) – الحروق – الأذيات الجهدية.
اضطرابات التخثر:	سواء كانت بسبب وراثي (خلقي) أو من منشأ علاجي أو مكتسب (مرضي).
أخرى:	الضغط الخارجي (الأربطة الضاغطة – البنطال المضاد للصدمة) – كما يشاهد ايضاً في سبات فقد الوعي الطويل الأمد.

٤. الأعراض والعلامات Signs and Symptoms

الألم Pain:	وهو العرض الأكثر شيوعاً وثباتاً وتوارداً. لا يتناسب هذا الألم مع السير السريري المشاهد. يتفاقم بالحركة واللمس والضغط بشدة.
الخدر أو انعدام الحس Anesthesia or paresthesia:	يحدث نقص الحس تحت مكان الأذية وينتشر محيطياً أو بعيداً عن مكان الإصابة.
الشد أو التمطط السلبي Passive Stretch:	يحدث ألم شديد عند تمطيط العضلات المصابة الموجودة في الحيز المصاب.
الضغط Pressure:	يلاحظ وجوج إيلام أو مضض مجسوس في الحيز المصاب الذي يشعر به على أنّه قاسٍ جدّاً ويكون أحياناً دافئاً.
انعدام النبض Pulselessness:	وهي العلامة الأقل موثوقية والأقل تواتراً ويلاحظ غالباً في المرحلة الأخيرة حيث أنّ تناذر الحجرات يصيب الأوعية الشعرية أولاً وعادة الأوعية الكبيرة تظل غير متاثرة.



إذاً الأعراض مجتمعة باختصار (5 –Ps)
وبالخلاصة فإنّ تناذر الحجرات هو اذية هارسة موضعة.
CS is typically localized injury

ملاحظة: لايمكن وضع التهاب الوريد الخثري كتشخيص تفريقي مع تناذر الحجرات، فالتهاب الوريد الخثري ينجم عن آلية ليس لها علاقة بالرض.

٥. التدبير والعلاج:

- إعطاء O_2 بكميات كبيرة.
- عدم وضع الثلج على الطرف المصاب لأنَّه يزيد من تشنج الأوعية.
- ترك المنطقة المصابة بالوضعية الأكثر راحة (عدم رفع الطرف).
- توضع الجبيرة فقط للراحة أو اثناء النقل.
- نقل المريض إلى مكان مناسب لتلقي العلاج الطبي المخصص مثل:
  - تعويض السوائل الوريدية وفتح الأوردة.
  - إعطاء المسكنات مثل المورفين أو الفنتانيل (الفنتانيل أفضل من المورفين).
  - خزع الصفاق مكان الإصابة **Field Fasciotomy**: حيث تنزع الملابس ويغسل مكان العملية ويشق الجلد والصفاق وتفتح الألياف العضلية دون قطعها.

☚ لاحظ في الصور التالية شقوق الإرخاء التي نقوم بها في أماكن بعيدة عن الأوردة.
المنظر مرعب ولكن العواقب غالباً ماتكون جيدة إذا تم خزع الصفاق في الوقت المناسب.

٦. الاختلاطات:

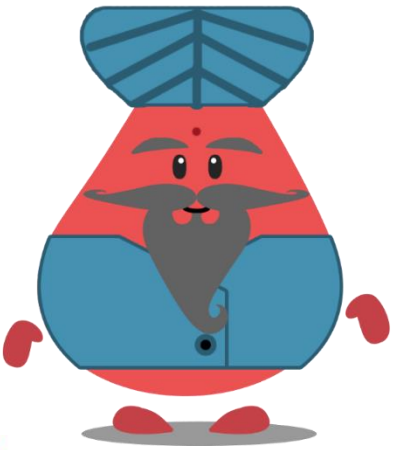
A. (العقابيل)Complication :

- إن حدوث الأذية النسيجية والموت النسيجي النهائي غير العكوس والذي يحدث بعد (٤ – ١٢) ساعة يتوقف على نوع ألأنسجة ودرجة الضغط في المكان والتأخر في التشخيص.

لكن قد يؤدي عدم التفكير بهذه الإصابة أو وضعها بالحسبان أو العجز عن تشخيصها إلى حدوث ضعف بالعضلات وشلل الطرف (تشوه حركي) أو فقدان الطرف وذلك عند وجود أنسجة تالفة لايمكن إصلاحها فإن الأسلوب الوحيد لمنع الموات والموت هو البتر.

B. القصور الكلوي والوفاة:

يحدث بسبب الإضطرابات الشاردية والدموية أو الأذية الانتانية أو من خلال الاختلاطات القلبية (اذية غير نموذجية أو غير مستقلة).



- تناذر الحجرات إصابة مستقلة بحد ذاتها.
- يحتاج تشخيص سريع ودقيق ومعالجة محددة (خزع الصفاق) Fasciotomy.
- لا يتحول عادة إلى تناذر الهرس.
- هو اذية هرسية لكنه مختلف عن تناذر الهرس.

تناذر الهرس Crush Syndrome

- هو بالتعريف تناذر ذو مظاهر جهازية ناجمة عن دخول نواتج إنحلال كمية كبيرة من العضلات المخططة إلى الدم مسببة أذية هرسية **Crush injury**.

١. الأسباب:

- الحروب.
- الهزات الأرضية.
- أية اذية انحباسية لأكثر من ساعة (الانهيارات – الانزلاقات).
- اي انضغاط مقابل سطح ثابت (سبات – كحولية – تسمم – حادث وعائي دماغي).
- انهيار المناجم والأبنية.
- حوادث السير (بشكل نادر).

٢. نسبة الحدوث:

في الكوارث الكبرى يكون:

- ٢٠٪ من المصابين يحتاج إلى قبول مشفى.
- ٥ – ٢٠٪ منهم لديهم اذية هرسية.
- ٠.٥ – ١٪ يحتاج إلى غسيل كلوي.

٣. الفيزيولوجيا المرضية:

١) تبدأ المشكلة بأذية عضلية ومن ثم موت الخلية العضلية. هناك ثلاث آليات مسؤولة عن هذا الموات:

I. **تمزق الخلايا المباشر الفوري**: وهنا تسبب القوة الضاغطة تمزُّقاً آنيَّاً والنتائج مباشرة إلا أنها أقل أهمية.

II. **ضغط مباشر على الخلايا العضلية**: وهنا تصبح الخلايا مقفرة تحت الضغط المباشر وتبدأ بالتسريب وعادة يحدث ذلك خلال الساعات الأولى.

III. **الأذية الوعائية**: وذلك عندما تكون هناك قوة ضاغطة على ألأوعية الكبيرة مما يؤدي إلى حدوث نقص في التروية الدموية للنسيج العضلي.

٢) يتحمل هذا النسيج بشكل طبيعي نقص التروية لمدة ٤ ساعات تقريباً قبل حدوث الموات الخلوي، وبعد هذا الوقت تبدأ الخلايا العضلية بالتموت.

٣) تبدأ السموم بالتسرُّب إلى الجسم لمدة قد تزيد على /٦٠/ ساعة بعد تحرير الأذية الهارسة.

نذكر من هذه السموم وتاثيراتها:

- ✓ الحوض الأمينية: اضطراب النظم.
- ✓ الهيستامين: توسع وعائي – تشنج قصبي.
- ✓ الميوغلوبين: قصور كلوي.
- ✓ ازدياد البوتاسيوم: اضطراب النظم القلبي.
- ✓ البيورين **Purine** (حمض البول): اذية كلوية إضافية.

ملاحظة: لا يوجد علاقة أو ترابط مباشر بين مستوى سمية هذه المواد مع الفترة الزمنية التي كان المصاب محتبساً خلالها.

٤. معايير هذه الإصابة:

- تعتبر المشكلة قائمة بناءً على المعايير الثلاثة التالية، أي يجب توفر ثلاثة شروط لحدوث تناذر الهرس وهي:
  - a) إصابة كتلة عضلية كبيرة مثلاً إذا حصل احتباس يد فمن غير المعقول أن تبدأ متلازمة الهرس.
  - b) الضغط المستمر لفترة طويلة نموذجياً من ٤ – ٦ ساعات.
  - c) أذية الدوران الدموي (اذية التروية الدموية) حيث تؤدي الأذية إلى نزف ونتحة وانتباج النسج المصابة وزيادة الضغط الخلالي، وكلما ازداد هذا الضغط تؤدي ألأذية إلى ضغط الإمتلاء الشعري مما يؤدي إلى تناقص التروية الدموية للانسجة الحية مسببة اذية اقفارية مع انتباج إضافي ايضاً.
- يسبب الهرس المديد موت الخلايا العضلية مع تحرر الميوغلوبين والوسائط الموسعة للأوعية إلى الدروان Vasoactive Mediators.
- تحتجز العضلات المصابة عدة ليترات من السوائل مؤدية إلى نقص الحجم الفعال داخل الأوعية والذي يؤدي إلى تشنج وعائي وإقفار دموي إضافي.
- يتركز الميوغلوبين ويتسرَّب في الأنابيب الكلوية سادًّاً لها خاصة بوجود نقص الحجم والحماض، لذا فإن إعطاء حجم كبير من السوائل قبل الاستخراج يعتبر العلاج الأفضل.
- يؤدي تفاقم الضغط الخلالي إلى تنخر العضلات والجلد وفقد الطرف.
- تنخر العضلات قد يؤدي إلى قصور كلوي بسبب بيلة الميوغلوبين وترسب هذه المادة في الكبب والأنابيب الكلوية، بالإضافة إلى هبوط الضغط بسبب احتباس السوائل الشديد الذي يزيد المشكلة الكلوية سوءاً.

مع العلم أنَّ الميوغلوبين سام بشكل مباشر للخلايا الكلوية الانبوبية، وهو بحاجة لبول حامضي لإحداث الأذية PH < ٥.٦ حيث يتحول إلى

- غلوبولين غير سام.
- Ferrihemate السام.

٥. المظاهر السريرية:

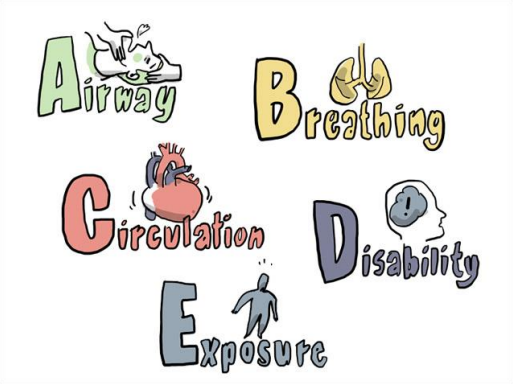
- مدة ضغط يتجاوز ٦٠ دقيقة.
- إصابة كتلة عضلية كبيرة.
- **الألم**: يكون غائباً عادة ويزداد سوءاً بتمطط العضلات المصابة.
- غياب النبض والإمتلاء الشعري للقسم الوحشي من الطرف وغالباً ما يشير إل أذية وعائية كبرى.
- شحوب – تعرق – جلد بارد – نبض سريع وضعيف في حال وجود الصدمة باسبابها المختلفة.
- بداية حدوث الصدمة المية – انتانية –نقص الحجم مع الأسباب الأخرى.

ملاحظة١: اهم عنصر بالموضوع هو المحافظة على مشعرٍ عالٍ من الشك بوجود المشكلة، اي يجب التنبؤ بحدوث التناذر قبل حدوثه.
ملاحظة٣ من الأهمية المطلقة أن يحصل التقييم قبل بداية فعالية استخراج المحتبسين وان نبدأ المعالجة قبل عملية الاستخراج.

٦. التأثيرات الاستقلابية لتناذر الهرس Metabolic Derangement from Crush Syndrome:

Hypovolemia:	Hyperkalemia:	Hypocalcemia:
نقص الحجم (انحباس السوائل ضمن العضلات المصابة).	فرط البوتاسيوم.	ترسب الكلس ضمن العضلات ⇦ (نقص الكلس).
Hyperphosphatemia:	**Metabolic acidosis:**	**Myoglobinuria + Myoglobinemia:**
فرط الفوسفور.	حماض استقلابي.	فرط الميوغلوبين في البول والدم.

٧. التدبير management:

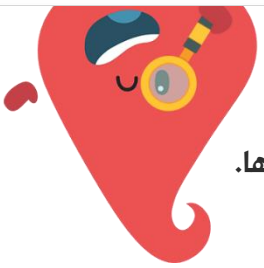


- تنسيق وقت الاستخراج مع أفراد فريق الانقاذ والفريق الطبي.
- تأمين الطرق التنفسية وحمايتها مع أكسجة مناسبة.
- المحافظة على حرارة الجسم.
- سرعة نقل المصابين إلى مركز الرضوض المتخصص.
- دعم الدوران ومعالجة الصدمة بكل الوسائل المختلفة المتوفرة.

I. وضعية تراندلبرغ.

II. أكسجة مناسبة أثناء النقل.

III. إبقاء المريض دافئاً حيث يكون المصاب غالباً مدفوناً تحت الأنقاض والتراب لفترة طويلة.



- نقل المريض جواً كلما أمكن ذلك.
- مراقبة وظيفة القلب وتغيراتها.
- فتح وريد محيطي أو أكثر مع إعطاء السوائل المناسبة.
  - ✓ تعطى السوائل مباشرة قبل استخراج المصاب اي قبل الإخلاء.
  - ✓ يعطى السيروم الملحي (١ – ١.٥) ليتر /ساعة لملئ السرير الوعائي وتجنُّب حدوث الوهط الدوراني والقصور الكلوي.
- السيطرة على الألم عند اللزوم بإعطاء المورفين أو الفنتانيل ويفضل الفنتانيل لعدم إحداثه توسعاً وعائيًّاً يسيء إلى نقص الحجم.
- إعطاء أمبولتين من بيكربونات الصوديوم قبل الاستخراج وفي الإصابة المديدة تعطى حقنة بيكربونات الصوديوم كل ساعة (تقلون البول وتعالج الحماض).
- مراقبة علامات زيادة البوتاسيوم في الدم مثل تقبب T وزيادة QRS وعلاجها في حال حدوث فرط بوتاسيوم كالتالي:
  - Normal Saline IV Fluid Bolus.
  - IV $NaHCo_3$ So to 100 meg.
- تبقي بيكربونات الصوديوم الميوغلوبين في الدوان مؤخرة حدوث الأذية الكلوية وحدوث زيادة البوتاسيوم في الدم.
- Aerosolized albuterol (20.5 mg in 3cc) حيث يخفض البوتاسيوم في الدم بإعادته إلى الخلايا ومع أنَّ تاثيره قصير الأمد إلا أنَّه فعَّال حتى تعطي الوسائل الأخرى تاثيرها.
- إعطاء /٥ - ١٠/ وحدات أنسولين، والذي يقوم بنقل الديكستروز عبر غشاء الخلية ويسحب البوتاسيوم معه.

- مراقبة ألأصوات التنفسية كلما أمكن ذلك.
- وضع قثطرة فولي: الهدف العلاجي هو الصبيب البولي أكثر من ٥٠مل/سا.
- غسيل الكلية إذا لزم الامر.
- إعطاء لقاح الكزاز.

ملاحظة هامة

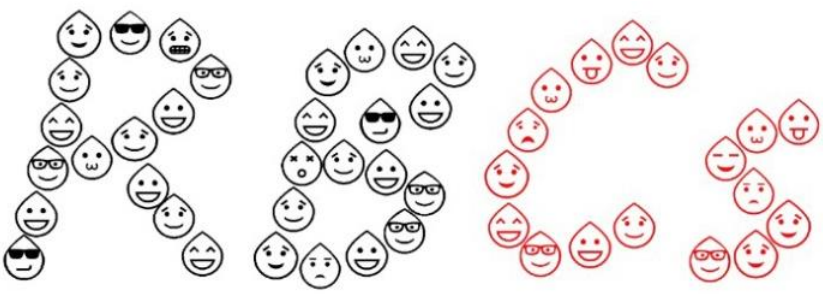
- اعطاء الكلس موضع خلاف (يزيد الكلس ضمن العضلات).
- الفيروسيميد furosemide يزيد الادرار ولكنه يحمّض البول.
- المانيتول: له عدة فوائد:
  - يزيد الادرار (يحمي الكلية).
  - يسحب السوائل من النسج المصابة (قد يحمي من تناذر الحجرات).
  - لا يعطى في قصور القلب (انعدام البول).
- السيروم المالح أفضل من Ringers الذي يحوي KgCa .

٨. مراقبة مريض تناذر الهرس Monitoring the Crush Syndrome Patient:

- مراقبة الصبيب البولي والبول والـPH للبول.
- تحليل دموية روتينية (مع التركيز على الشوارد ووظائف الكلية بشكل متكرر.
- غازات الدم\تخطيط قلب كهربائي.

٩. الانذار في متلازمة الهرس:

- هناك عوامل خطورة رئيسية لحدوث القصور الكلوي:
  ١- هرس طرفين أو أكثر (إصابة كتلة عضلية كبيرة).
  ٢- عدم اعطاء السوائل بشكل كافٍ في وقت مبكر.
  ٣- تأخر نقل المريض.
- الأطفال يحتاجون للغسيل الكلوي بشكل اقل من الكبار.
- يحدث العجز الوظيفي للطرف لفترة طويلة عند ٥٠٪ أو أكثر عند خزع الصفاق.
- يحتاج مرضى هذا التناذر إلى معالجة فيزيائية طويلة الأمد.



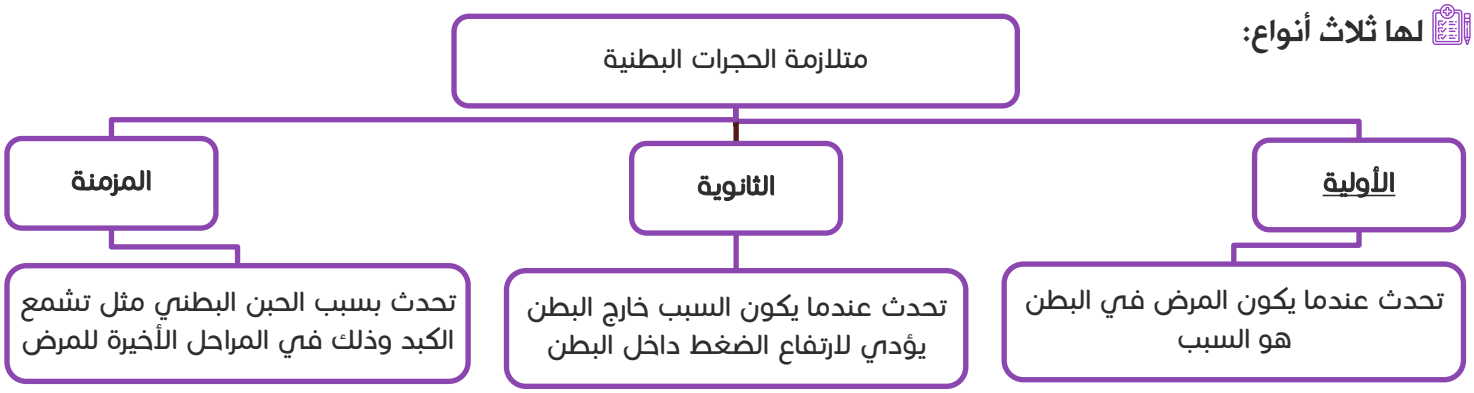
متلازمة الحجرات البطنية (ACS) Abdominal Compartment Syndrome

بالرغم من أنه من المعروف جيداً أن متلازمة الحجرات تحدث في الأطراف إلا أنها أيضا تحدث في البطن، ويعتقد البعض أنها تحدث كذلك في تجويف الجمجمة، وبالرغم من أن الحالات السريرية التي ترتبط بمتلازمة الحجرات البطنية هي حالات مثيرة للجدل إلا أن الاضطراب الوظيفي للأعضاء بسبب ارتفاع الضغط داخل البطن يعتبر متلازمة حجرات بطنية.

قد يكون الاضطراب هو قصور تنفسي نتيجة أحجام مدية منقوصة[1].

قد يكون انخفاض في النتاج البولي بسبب نقص إرواء الكليتين أو أي اضطراب وظيفي لعضو بسبب زيادة الضغط داخل البطن.

لها ثلاث أنواع:



❖ **التعريف**: ارتفاع الضغط داخل البطن بشكل يؤثر على الدوران فيهدد وظيفة الأحشاء وحيويتها.

❖ **الحدوث**: خلال /٣٦/ ساعة الأولى غالباً في إطار إغلاق البطن السريع.

الأسباب في إطار إغلاق البطن السريع:

- استمرار أو عودة النزف.
- ورم دموي خلف البرتوان غير مستقصى أو غير معالج في إطار إغلاق البطن السريع.
- الوذمة المعوية (نقص تروية ثم إعادة تروية).

❖ **اسباب أخرى**: التهاب البنكرياس النَّخري (يمكن ان يسبب الوفاة نتيجة ارتفاع الضَّغط الشديد داخل البطن).

سريريًّا:

- تطبُّل أو توتر البطن.
- اضطراب التَّنفس وفرط CO_2 الدَّم.
- ارتفاع CVP.
- نقص أو انقطاع الصبيب البولي.
- نقص النتاج القلب (وهط دوراني).
- الحماض.

[1] الحجم المدي Tidal volume: هو حجم هواء الشهيق أو الزفير أثناء التنفس لمرة واحدة وهو يكون بالعادة ٥٠٠ ملي لتر.

التشخيص والمعالجة:

الدرجة	الضغط $cm\ H_2O$	التدبير
١	١٠ - ١٥	-
٢	١٦ - ٢٥	تعويض السوائل
٣	٢٦ - ٣٥	إزالة الضغط
٤	> ٣٥	إزالة الضغط + استقصاء

ملاحظة: قياس الضَّغط داخل البطن إمَّا عبر جوف المعدة (أنبوب أنفي معدي)، أو عبر جوف المثانة (قثطرة فولي) بعض أشكل إغلاق البطن بتدبير تناذر الحجرات البطنية.