وزارة التعليم العالي

جامعة حماة – كلية التمريض

تمريض الحالات الحرجة

السنة الرابعة

الصدمة الدورانية

Circulatory shock

- المواضيع الرئيسية
- تعريف الصدمة
- الآلية المرضية للصدمة
- أنواع الصدمة
- الأعراض والعلامات والتشخيص
- تدبير الصدمة
- المراقبة الهيموديناميكية للصدمة

١. تعريف الصدمة الدورانية Definition of Circulatory Shock

الصدمة هي متلازمة نقص التروية النسيجية ونقص أكسجة الأنسجة والناجمة عن أسباب متعددة

- لا يجب تعريف الصدمة بانخفاض الضغط رغم أنّه كثيراً ما يترافق معه
- في بعض مرضى الصدمة يكون الضغط بداية في المستويات الطبيعية
- الحفاظ على الضغط بسبب استجابة المعاوضة (تفعيل الجهاز الودي)

٢. الآلية المرضية للصدمة Pathophysiology of shock

تحدث الصدمة عند وجود اختلال في التوازن ما بين الحاجة للأوكسجين والمتوفر منه فيحدث نقص التروية النسيجية

- قد يحصل أحياناً خلل في الانتفاع بالأوكسجين القادم للأنسجة (خلل خلوي أو في الميتوكوندريا) كما في مراحل متأخرة للصدمة الإنتانية
- تتضمن آليات المعاوضة في الصدمة استجابات غدية عصبية تساعد على زيادة إرواء وأكسجة الأنسجة.
- مثلاً يساعد التقبض الوعائي الودي في كثير من أشكال الصدمة على إعادة توجيه الدم من الأعضاء ذات الحاجة المنخفضة للأوكسجين كالجلد إلى الأعضاء الحيوية المعتمدة على الأوكسجين كالدماغ والقلب.
- وقد يؤدي التقبيض الوعائي المعاوض إلى الحفاظ على ضغط الدم في المراحل الأولى للصدمة وتدعى الصدمة المعاوضة .compensated shock
- يترافق التقبيض الوعائي الشديد مع برودة في الأطراف.
- تترافق الصدمة التوزعية بتوسع وعائي فتكون الأطراف دافئة بالرغم من وجود علامات نقص التروية الأخرى.
- يعكس تسرع القلب (الاستجابة الودية) محاولة زيادة النتاج القلبي.
- تسرع التنفس قد يكون استجابة معاوضة لتحسين التقاط الأوكسجين من الرئتين أو لمعاوضة الحماض الاستقلابي.
- يحدث انحراف منحنى إشباع الخضاب بالأوكسجين نحو اليمين بسبب الحماض أو ارتفاع الحرارة في الصدمة مما يسهل تحرير الأوكسجين من الخضاب.
- في المراحل المتقدمة من الصدمة يحدث انكسار في المعاوضة وتسمى الصدمة اللامعاوضة decompensated shock حيث تبدأ اللاكتات بالارتفاع في الدم ويحدث فصور الأعضاء العديد والوفاة.

٣. أنواع وأسباب الصدمة

يوجد أربعة أنواع للصدمة تبعاً للخصائص القلبية الوعائية (تقسيم ألي مرضي):

- **الصدمة بنقص الحجم Hypovolemic shock:** (نقص الحجم الفعال داخل الأوعية)
- **الصدمة القلبية Cardiogenic shock:** (قصور حاد في مضخة القلب)

· **الصدمة الانسدادية Obstructive shock:** (ضغط على مضخة القلب أو انسداد أحد الأوعية الكبيرة)

· **الصدمة التوزعية Distributive shock:** (توسع وعائي جهازي شامل)

حيث تعمل آلية كل نوع من الصدمة على أحد الأقسام الثلاثة للجهاز القلبي الوعائي وهي مضخة القلب، الحجم الدوراني داخل الأوعية، والأوعية الدموية نفسها.

- أسباب الصدمة الدورانية Causes of shock:

كل نوع صدمة تعود لعدة أسباب:

- **نقص الحجم:**
- نزفية (فقد الكريات الحمر)
- غير نزفية (فقد البلاسما)

- **قلبية:**
- اعتلالية (كالاحتشاء)
- ميكانيكية (إصابة صمامية)
- لا نظميات قلبية

- **الانسدادية:**
- صمة رئوية كبيرة
- ريح صدرية ضاغطة
- اندحاس (سطام) قلبي
- التهاب تامور عاصر

- **توزعية:**
- إنتانية (انتان جهازي)
- قصور حاد في الكظر
- عصبية (إصابة الجهاز الودي)
- تأقية (تأق شديد)

أ. صدمة نقص الحجم (Hypovolemic shock):

- تعود إلى نقص الحجم داخل الأوعية.

- بسبب نزيف داخلي خفي أو خارجي ظاهر يتم فيه فقد الكريات الحمر أو الدم الكامل.

- أو بسبب فقدان سوائل (البلازما) عن طريق الجهاز الهضمي أو البول أو التجفاف أو ضياع عبر الحيز الثالث كما في الحرق والرضوض والتهاب البنكرياس.

- تتميز بنقص النتاج القلبي وانخفاض ضغط الامتلاء في البطين الأيسر والأيمن (الحمل القبلي) وزيادة المقاومة الوعائية المحيطية نتيجة التقبض الوعائي المعاوض.

- ينخفض (إشباع الدم الوريدي المركزي ScvO2) نتيجة نقص النتاج القلبي مع احتمال نقص تراكيز الخضاب كما في النزيف.

تصنيف (مراحل) الصدمة النزفية

	كمية الدم المفقودة	معدل النبض	ضغط الدم الانقباضي	معدل التنفس	الحالة الذهنية	النتاج البولي مل/ سا	الإنعاش بالسوائل
المرحلة ١	**أقل من ١٥% حتى ٧٥٠ مل**	**أقل من ١٠٠**	**طبيعي**	**طبيعي**	**طبيعية**	**أكثر من ٣٠**	**فموي أو بلورانيات**
المرحلة ٢	**١٥ – ٣٠% ٧٥٠ - ١٥٠٠**	**١٠٠ - ١٢٠**	**طبيعي**	**٢٠ - ٣٠**	**قلق بشكل بسيط**	**٢٠ - ٣٠**	**بلورانيات**
المرحلة ٣	**٣٠ – ٤٠% ١٥٠٠ - ٢٠٠٠**	**١٢٠ - ١٤٠**	**منخفض**	**٣٠ - ٤٠**	**قلق ومشوش**	**٥ - ١٥**	**بلورانيات ودم**
المرحلة ٤	**أكثر من ٤٠% اكثر من ٢٠٠٠مل**	**أكبر من ١٤٠**	**منخفض**	**أكثر من ٣٥**	**تخليط ذهني ونعاس**	**لا يوجد**	**دم وبلورانيات**

ب. الصدمة القلبية (Cardiogenic shock):

- يكون جريان الدم غير كاف نتيجة قصور حاد في المضخة القلبية.

- ناجم عن ضعف حاد في المضخة القلبية الفعالة (نقص تروية أو قصور في الصمام أو اضطراب في النظم القلبي).

- غالباً ما تنجم الصدمة القلبية عن احتشاء قلبي حاد أو اختلاطاته اللاحقة، وهي الشكل الأشد لقصور القلب والذي يتميز بوجود انخفاض في الضغط ونقص في التروية مع الحاجة لتداخلات علاجية مختلفة.

- تتميز بنقص النتاج القلبي وارتفاع ضغوط الامتلاء البطيني وارتفاع .SVR

- مع نقص النتاج القلبي ينخفض ScvO2 نتيجة زيادة التقاط الأنسجة للأوكسجين.

ت. الصدمة الانسدادية (Obstructive shock)

- المظهر البارز هو الانسداد في وجه الجريان وزيادة الحمل البعدي (العبء أمام القلب).

- يضعف الاندحاس القلبي (cardiac tamponade) من امتلاء البطين الأيمن بإعاقة الانبساط.

- في حين يكون نقص الامتلاء البطيني في الربح الصدرية الضاغطة (tension pneumothorax) ناتجة إعاقة العود الوريدي.

- وفي حالة الصمة الرئوية الكبيرة (massive pulmonary embolism) يزداد الحمل البعدي أمام البطين الأيمن.

- تتميز بنقص نتاج القلب وزيادة الحمل البعدي مع قيم متفاوتة لضغوط الامتلاء البطيني الأيسر حسب الآلية الإمراضية.

ث. الصدمة التوزعية (Distributive shock):

- تتميز بانخفاض في المقاومة الوعائية المحيطية: توسع وعائي.

- أكثرها شيوعاً الصدمة الإنتانية (septic shock): إنتان جهازي بسبب الجراثيم أو الفيروسات أو الفطريات.

- وأقل من ذلك الصدمة العصبية (neurogenic shock) إصابة الجهاز الودي وخاصة مع رضوض وآذيات النخاع الشوكي.

- والصدمة التأقية (anaphylactic shock) تحدث بسبب التأق وتحرر الهيستامين الناتج عن تناول أو استنشاق مواد معينة يتحسس لها المريض.

- صدمة قصور الكظر الحاد (acute adrenal insufficiency) فنتنج عن قصور حاد في غدة قشر الكظر بسب إنتان فيها أو أسباب أخرى.

- تتميز الصدمة التوزعية بـ نتاج قلبي طبيعي أو زائد مع انخفاض SVR وضغط امتلاء بطيني منخفض أو طبيعي والعلامة السريرية البارزة هي زيادة ضغط النبض (wide pulse pressure)

٤. أعراض وعلامات وتشخيص الصدمة

تقسم أعراض وعلامات الصدمة إلى ٣ مجموعات:

١. أعراض وعلامات ناتجة عن استجابة المعاوضة (مرحلة الصدمة المعاوضة): تسرع قلب، تسرع تنفس.

٢. أعراض وعلامات ناتجة عن نقص تروية و أكسجة الأعضاء.

٣. أعراض وعلامات ناتجة عن السبب الأساسي الذي أدى لحدوث الصدمة.

· تغير مستوى الوعي: هياج - خمول - سبات.

· تسرع القلب، ارتفاع أنزيمات القلب

· شح أو انقطاع البول، ارتفاع الكرياتينين.

· برودة أطراف، زرقة أطراف.

· نبض خيطي.

· تسرع التنفس، نقص الأكسجة الشريانية.

· هبوط الضغط.

· ارتفاع أزمات الكبد والبيليروبين.

· نقص الصفائح، تطاول.

· ارتفاع اللاكتات في الدم.

أعراض وعلامات أخرى مساعدة في الصدمة

· إن وجود إصابة في النخاع الشوكي مع بطء قلب يمكن أن يدل على وجود صدمة عصبية.

· قد يلاحظ انتفاخ الوداجيين في السطام القلبي وإذا ترافق مع خراخر وذمة رئة في الصدمة القلبية.

· تكون الأطراف باردة بسبب التقبض الوعائي في الصدمة القلبية والانسدادية ونقص الحجم، بينما تكون الأطراف دافئة بسبب التوسع الوعائي في الصدمة التوزعية.

· تكون الحمى ظاهرة في الصدمة الإنتانية وقصور الكظر الحاد.

الاستقصاءات المخبرية والشعاعية

· تغيرات إقفارية حادة أو لانظمية على تخطيط القلب الكهربائي: الصدمة القلبية.

· صورة الصدر البسيطة: فوجود ارتشاحات رئوية قد يدل على وذمة رئة كما في الصدمة القلبية، أو ريح صدرية ضاغطة كسبب للصدمة الانسدادية.

· التصوير الطبقي المحوري للبطن: قد يكشف نزفاً مستبطنًا كسبب للصدمة النزفية.

· في الموجات فوق الصوتية أو الإيكو: اندحاس قلبي أو نزف مستبطن في البطن.

· وجود نتيجة إيجابية للزرع الجرثومي والتحسس، انتان جهازي أدى إلى الصدمة الإنتانية.

٥. تدبير الصدمة Shock Management

· من الضروري تشخيص الصدمة والتداخل الفعال مبكراً لمنع حدوث أذيات لا عكوسة وقصور في وظائف الأعضاء ومن ثم الموت.

· تأمين الطريق الهوائي والتنفس (AB) في المسح الأولي ABCD

- **أهداف تدبير الصدمة:**

· الهدف الأساسي هو تحسين حمل الأوكسجين كمحاولة لإعادة التروية وتوازن الأوكسجين وذلك لتجنب أذية الخلايا أو الأعضاء (الإنعاش).

· مراقبة المريض واستجابته.

· المعالجة النوعية بإيقاف ومعالجة السبب.

· المعالجة الداعمة الشاملة.

أ. الإنعاش (Resuscitation):

ويشمل المداخلات الهادفة لاستعادة كفاية التروية:

· تحقيق ضغط دموي كاف.

· تحسين حمل الأوكسجين: زيادة نتاج القلب - تحسين محتوى الدم من الأوكسجين - تقليل الحاجة للأوكسجين واستهلاكه.

الهدف الأولي في إنعاش الصدمة هو تأمين ضغط دموي كافي (في حال هبوط الضغط)

· يوصى مبدئياً بقيم ضغط دموي وسطي MAP حوالي ٦٥ ملمر أو أكثر.

· يتم الحصول على الضغط المطلوب بواسطة السوائل و/أو الأدوية المؤثرة وعائياً.

آليات انخفاض الضغط الشرياني وتحسينه (Mean arterial pressure – MAP)

القانون التالي يوضح الآليات:

المقاومة الوعائية المحيطية × نتاج القلب = الضغط الشرياني الوسطي

$$MAP = CO \times SVR$$

· العوامل التي ترفع من نتاج القلب: (أدوية مثل دوبيوتامين) أو ترفع من المقاومة الوعائية المحيطية (مقبضات الأوعية مثل نور أدرينالين) ← تؤدي إلى حدوث ارتفاع في الضغط الشرياني.

· العوامل التي تنقص نتاج القلب: (احتشاء عضلة قلبية أو أدوية مثبطة للعضلة القلبية) أو تنقص المقاومة الوعائية المحيطية (التوسع الوعائي في الإنتان الجهازي، أو الأدوية الموسعة للأوعية) ← تؤدي إلى حدوث هبوط في الضغط الشرياني.

الهدف التالي في إنعاش الصدمة هو تحسين حمل الأوكسجين.

· يتعلق حمل الأوكسجين بـ ٣ عوامل:

١. نتاج القلب (Cardiac output)

٢. خضاب الدم (Hemoglobin)

٣. اشباع الدم الشرياني بالأوكسجين (SaO2)

التداخلات العلاجية في الإنعاش كلها يمكن أن تحسن من حمل الأوكسجين:

· إعطاء الأوكسجين.

· إعطاء السوائل الوريدية.

· الأدوية الفعالة وعائياً.

· نقل الكريات الحمر.

تأمين الأوكسجين

· زيادة مستوى إشباع الخضاب بالأوكسجين عبر زيادة PaO2 بواسطة تزويد المريض بالأوكسجين أو بالتهوية الآلية.

· متى وصلت قيمة PaO2 60-70 ملم زئبق فلا فائدة إضافية للمزيد من الأوكسجين.

· يستحسن الحفاظ على نسبة إشباع أوكسجيني ٩٥% أو أكثر

· تقريباً كل مرضى الصدمة يحتاجون للتنبيب الرغامي والتهوية الآلية الباضعة لتخفيف الجهد التنفسي على المريض واستهلاك الأوكسجين إضافة لتحسين التزويد بالأوكسجين.

إعطاء السوائل الوريدية

· المعالجة الأولية لكل أنواع الصدمة تقريباً هي تعويض الحجم بإعطاء السوائل.

· تعطى خلال حوالي ١٥ دقيقة ويتم تكرارها حسب الحاجة مع مراقبة المتغيرات، أما في مرضى الصدمة القلبية فيجب استخدام دفعات أصغر.

· يمكن تعويض السوائل المفقودة بواسطة المحاليل البلورية أو الغروانية.

· المحاليل البلورية أولاً: سوية التوتر حصراً الملحي النظامي أو رينغر لاكتات.

· ثم المحاليل الغروانية مثل: النشاء والألبومين والجيلاتين.

· المحاليل البلورية بدفعات من ١٠٠٠-٥٠٠ مل (٢٠ مل/كغ).

· المحاليل الغروانية بدفعات من ٢٥٠-٥٠٠ مل.

تجنب الاستخدام المفرط للسوائل حيث له العديد من التأثيرات الجانبية:

· تدهور الأكسجة نتيجة وذمة رئوية.

· العلوص (الشلل) المعوي نتيجة وذمة الأمعاء.

· متلازمة ارتفاع الضغط داخل البطن.

· لذلك يجب إعطاء الصدر باستمرار ومراقبة الأكسجة ومراقبة الضغط داخل البطن.

· يجب الحذر من إعطاء المزيد من السوائل في حال استمرار هبوط الضغط أو نقص التروية ويجب توقف إعطائها عندما لا يؤدي إلى أي تغير في الضغط الدموي.

· عندما يتطلب الأمر استعمال الأدوية المؤثرة وعائياً.

نقل الكريات الحمر

· يستطب استخدام كريات الدم الحمر المحفوظة PRBCs لتحسين سعة نقل الأوكسجين عند مرضى النزف الشديد أو فقر الدم.

· تعتبر زيادة مستوى الخضاب بنقل الدم من أهم الوسائل لزيادة حمل الأوكسجين عند بعض المرضى.

· يكفي عادة الحصول على مستوى خضاب ٩-٧ غ/دسل بعد الاستقرار.

· قد نحتاج لمستويات أعلى في الصدمة القلبية الناتجة عن الاقفار الاكليلي الحاد (> ١٠ غ/دسل).

الأدوية المؤثرة وعائياً Vasoactive agents

· أدوية لها مفعول مقبض وعائي أو مقوي قلبي:

· المقبض الوعائي :Vasopressorهو دواء يملك فعالية وعائية الفا ١ مما يؤدي لتقبض الشرايين وارتفاع في المقاومة الوعائية المحيطية وارتفاع الضغط الشرياني.

· أما الدواء المقوي للقلب inotropes: فيملك تأثير مقوي لقلوصية القلب عبر فعالية ودية .β1

ب. المراقبة الهيموديناميكية لمرضى الصدمة:

· يحتاج مرضى الصدمة للمراقبة من أجل تحديد التداخلات الضرورية ثم استجابة المريض لهذه التداخلات.

· مراقبة تخطيط القلب المستمرة ضرورية لمعرفة سرعة القلب والنظم.

· أما قياس الضغط الشرياني فيفضل بإدخال القسطرة الشريانية لتأمين القياس الدقيق والمستمر للضغط.

· يجب مراقبة نسبة إشباع الأوكسجين بواسطة مقياس الأوكسجين النبضي.

· يفيد الضغط الوريدي المركزي كمؤشر للحمل القبلي للبطين الأيمن وبالتالي تقدير الحاجة للسوائل رغم أن هذه الطريقة غير دقيقة.

· من الضروري مراقبة النتاج البولي بوضع قسطرة بولية للتأكد من تروية الكليتين والحد الأدنى المقبول للنتاج البولي هو ٠,٥ مل/كغ/سا.

المشعرات الهيموديناميكية الأساسية Basic Hemodynamics وتشمل:

· ECG-SpO2-NIBP or ABP-CVP

المشعرات الهيموديناميكية المتقدمة :Advanced Hemodynamics

· نتاج القلب

· المقاومة الوعائية الجهازية

· حمل الأوكسجين في الدم الشرياني

· محتوى الدم الشرياني من الأوكسجين

· استهلاك الأوكسجين

نتاج القلب (Cardiac Output)

· يتعلق نتاج القلب بمعدل نبض القلب وحجم الضربة.

Cardiac output (CO) = stroke volume (SV) X heart rate (HR)

نتاج القلب = حجم الضربة × معدل القلب

· ويتعلق حجم الضربة القلبية بالعوامل الثلاثة: الحمل القبلي والحمل البعدي وقلوصية العضلة القلبية.

- **معالجة سبب الصدمة**
- **في الصدمة التوزعية:**

· في الصدمة الإنتانية الناتجة عن الأنتان الجهازي فإن الدواء الفعال وعائياً المختار هنا بعد عدم الاستجابة للسوائل هو النورأدرينالين.

· يجب البدء بالصادات الحيوية الواسعة باكراً مما يحسن من نسبة البقاء ويقلل الوفيات عند المرضى، كما قد تعطى الستيروئيدات (هيدروكورتيزون ٣×١٠٠ أو ٤×٥٠).

· يجب استئصال بؤرة الأنتان بأسرع ما يمكن (تفجير الخراج، استئصال الزائدة الملتهبة...).

· يجب تجنب استعمال السوائل الغروانية النشوانية (starch) مثل HES لعلاقتها بتطور القصور الكلوي عند هؤلاء المرضى.

· تعالج الصدمة التآقية بالسوائل الوريدية والأدرينالين تحت الجلد أو وريدياً.

· في صدمة قصور الكظر الحاد: إضافة للسوائل الوريدية ومقبضات الأوعية وتعطى الستيروئيدات القشرية الوريدية

· في الصدمة العصبية: قد يكون الدوبامين هو الدواء الوعائي المفضل لأنه يملك خاصية ألفا ١ - وبيتا ١ - مما يحدث التقبض الوعائي إضافة لزيادة معدل القلب، معظم هؤلاء المرضى لديهم بطء في القلب.

- **في صدمة نقص الحجم**

· يجب معرفة مصدر النزف والسيطرة عليه بمختلف التقنيات المتوفرة في الصدمة النزفية.

· مثلاً يمكن السيطرة على النزف الهضمي العلوي بإجراء المنظار الهضمي العلوي وحقن المنطقة النازفة ببعض الأدوية.... وهكذا.

- **في الصدمة القلبية**

· الهدف الأساسي هنا هو تحسين الوظيفة القلبية ويجب معالجة اللانظميات بشكل عاجل.

· العلاج المختار للصدمة القلبية الناجمة عن نقص تروية قلبي حاد هي إعادة الإرواء القلبي بالقسطرة الإكليلية عبر الجلد..(Percutaneous coronary intervention (PCI

· يجب استخدام دفعات أقل من السوائل الوريدية بشكل حذر (٢٥ مل مثلاً بدل ٥٠٠ مل) خشية من ارتفاع ضغوط البطين الأيسر وحدوث وذمة رئة.

· في حال وجود انخفاض في الضغط فيجب استخدام النورادرينالين لتحسين الضغط الانقباضي بشكل سريع ويمكن إضافة مقوي قلبي وريدي كالدوبيوتامين لتقوية وظيفة القلب بعد أن يستقر الضغط.

· قد تستخدم الموسعات الوعائية والمدرات في حال كان الضغط مستقراً.

• في الصدمة الانسدادية

· العلاج المختار هنا هو إزالة الانسداد إضافة للحفاظ على الحجم داخل الوعائي.

· الإنعاش بالسوائل مهم مؤقتاً لكن مقويات القلب ومقبضات الأوعية دورها ضئيل وتأثيرها عابر إن وجد.

· تعتبر الصمة الرئوية سبباً شائعاً للصدمة الانسدادية وتعالج بحالات الخثرة (مثل الستربتوكيناز) أو باستئصال الخثرة مع مضادات التخثر.

· في حالة الاندحاس القلبي قد يكون بزل السائل التاموري منقذاً للحياة.

· أما في حالة الريح الصدرية الضاغطة فيجب العمل بسرعة على تصريف الضغط بالابرة في الورب الخامس في جهة الربح الصدرية ومن ثم إدخال أنبوب الصدر.

ث. المعالجات الداعمة في الصدمة Supportive therapy

· ويقصد بها أساساً دعم الأجهزة أو الأعضاء القاصرة ويتم ذلك إما بواسطة الأدوية أو بعض الأجهزة

· التهوية الآلية.

· استخدام التحال الدموي البطيء المستمر في مرضى القصور الكلوي الحاد.

· كما يتم الدعم الغذائي لمريض الصدمة.

انتهت المحاضرة