



Neurosurgery

الجراحة العصبية



كلية الطب البشرية / كلية - السنة الخامسة

P:10

ارتفاع التوتر داخل القحف - الوذمة الدماغية
متلازمات الانفتاق الدماغية

د. وردان المير تامر



أولاً: ارتفاع التوتر داخل القحف

مقدمة Introduction

يعتبر ارتفاع التوتر داخل القحف من الحالات الكثيرة التواتر والكثيرة الترافق مع الإصابات العصبية التي يعالجها الطبيب في العناية المشددة ، وتكتسب هذه الحادثة المرضية أهميتها من خلال الخطر الذي تحدثه على الحياة بالدرجة الأولى بسبب انضغاط العناصر الحيوية في الدماغ وخاصة جذع الدماغ ، مما يؤدي إلى فقدان وظائف المراكز العصبية المضغوطة ، ولابد من الإشارة إلى أن ارتفاع التوتر داخل القحف يمكن أن تتم السيطرة عليه بالوسائل العلاجية المتوفرة سواء منها الدوائي أو الجراحي .
مما يؤدي إلى إنقاذ حياة المريض ، وتحسن حالته السريرية والعصبية في حال طبقت الوسائل العلاجية المتوفرة في الوقت المناسب .

الفيزيولوجيا المرضية

يكون القحف عند البالغين الذين انغلقت عندهم الدروز واليوافيخ بشكل تام ، على شكل صندوق (حاوي) صلب غير قابل للتمدد .

يوجد ثلاث مكونات أساسية تشغل الحيز داخل القحف هي :

١- الدماغ (النسيج العصبي + النسيج الدبقي + السائل الخلالي):

ويشغل نسبة ٨٠% من الحيز داخل القحف ، ويبلغ حجمه ١٤٠٠ مل

٢- الدم (الشرياني والوريدي):

ويشغل نسبة ١٠% وحجمه ١٥٠ مل

٣- السائل الدماغي الشوكي:

ويشغل نسبة ١٠% وحجمه ١٥٠ مل

قاعدة مونرو-كيللي: تقول

جوف القحف عبارة عن كرة صلبة غير قابلة للتمدد ، ممتلئة بعناصر ثلاث هي الدماغ - الدم - السائل الدماغي الشوكي .

والحجم داخلها ثابت ، ومن هنا فإن أي تغير في حجم أحد هذه العناصر يؤدي إلى ارتفاع التوتر داخل القحف .

واعتماداً على هذا المبدأ ، تمت دراسة التغيرات الديناميكية داخل القحف عند حدوث زيادة في حجم أحد هذه العناصر ، حيث تبين أن التوتر داخل القحف يبقى ضمن الحدود الطبيعية (١٠-١٥ ملم.ز) بالرغم من حدوث الزيادة في حجم أحد هذه المكونات ، وهذا قد يمتد لفترة زمنية معينة قد تطول أو تقصر اعتماداً على عدة عوامل هي:

✓ سرعة الزيادة في الحجم: (وجود نزف دماغي يؤدي إلى زيادة سريعة في الحجم ، بينما

يزداد حجم الدماغ تدريجياً في الأورام الدماغية)

✓ المطاوعة: وتقاس حسب المعادلة dV/dP

✓ المرونة: وتقاس حسب المعادلة dP/dV

حيث **P**: التوتر داخل القحف ، **V**: الحجم

والفترة الزمنية التي يحافظ فيها على توتر داخل القحف ضمن الطبيعي تُعرف بفترة **المعاوضة**.

فما الذي يحدث في فترة المعاوضة حتى يبقى التوتر داخل القحف ضمن المجال الطبيعي؟؟

الذي يحدث هو التالي: إنقاص حجم الدم أو السائل الدماغي الشوكي أو الاثنان معاً في حال زيادة حجم الدماغ .

وينقص حجم الدم بزيادة النزح الوريدي عبر الوريد الوداجي الباطن .

وينقص حجم الـ CSF بانزياحه باتجاه المسافة تحت العنكبوتية في القناة الشوكية . والحدثان يتمان عبر الثقبة الكبرى .

أهم أسباب ارتفاع التوتر داخل القحف

١-زيادة حجم أحد المحتويات في القحف

٢-آفة شاغلة للحيز (ورم - نزف)

- يزداد حجم الدماغ في حال الوذمة الدماغية - ارتفاع التوتر السليم داخل القحف .
- أما السائل الدماغى الشوكى فيزداد حجمه في حالة الاستسقاء .
- بالنسبة للدم ممكن أن يحدث توسع أو عية بسبب ارتفاع PCO_2 مما يزيد حجم الدم داخلها للحفاظ على معدل جريان طبيعى للدماغ .

ولابد في هذا السياق من التعرف على مفهوم الجريان الدموي الدماغى **Cerebral Blood Flow (CBF)** .

يستطيع الدماغ الحفاظ على معدل جريان دم ثابت ضمن مجال التغيرات الفيزيولوجية للتوتر الشريانى .

وهذا العمل يعرف بآلية التنظيم الذاتى Autoregulation ويتم من خلال التحكم بالمقاومة الوعائية داخل القحف من خلال تغير قطر الأوعية وتوتر جدرانها.

وسطياً يبلغ الـ CBF حوالي ٨٠٠ مل/د أي ما يعادل ٢٠% من نتاج القلب ، ويقاس لكل ١٠٠ غ دماغ ب ٥٥-٦٠ مل/١٠٠ غ دماغ/د ، ويعبر عن الـ CBF بالمعادلة:

$$CBF = CPP / CVR$$

حيث **CVR**: هو المقاومة الوعائية الدماغية

أما **CPP**: فنحصل عليه من المعادلة :

$$CPP = MAP - ICP$$

والـ MAP من خلال

$$MAP = 1/3 Sy P + 2/3 Dia P$$

وهذا المعدل كافى لمواجهة الحاجة الاستقلابية للدماغ .

يوجد ثلاثة عوامل رئيسية تنظم الجريان الدموي للدماغ ضمن الظروف الفيزيولوجية وهي:

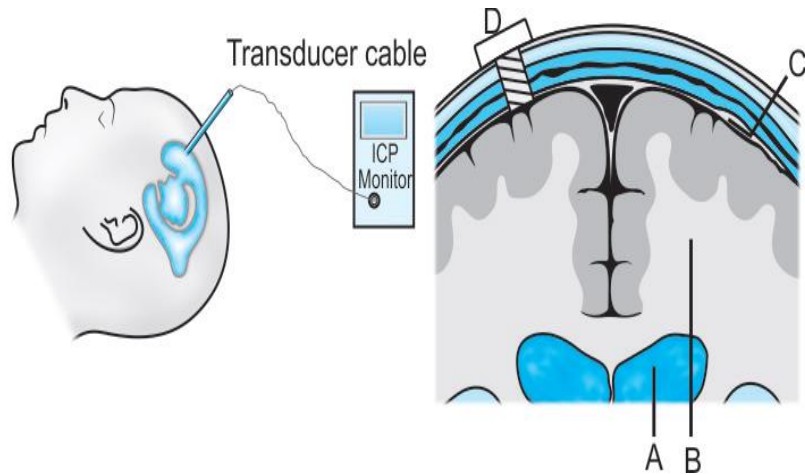
١- التوتر الشرياني الجهازي

٢- تركيز CO_2 وشوارد الهيدروجين في الدم

٣- تركيز O_2

ولابد من الإشارة إلى أنه ليس دائماً يتمكن الدماغ من الحفاظ على جريان دم كافٍ بآلية التنظيم الذاتي ، فعندما ينخفض الـ MAP تحت الـ 50 ملم ز كما في حال الصدمة بنقص الحجم ، نصل إلى حد عدم وجود ضغط إرواء كافٍ .

أما إذا تجاوز الـ MAP الـ 150 ملم ز ، تحصل زيادة منفعة في الـ CBF مسببة في الحالات الشديدة نتح سوائل من الجهاز الوعائي (داخل الأوعية) إلى الحيز بين الخلايا ومن ثم الخلايا مسببة اعتلال دماغ بفرط التوتر .



Diagrammatic representation of ICP monitoring. Figure showing various methods of monitoring the ICP. (A) Intraventricular catheters. (B) Intraparenchymal catheters. (C) Epidural catheters. (D) Subarachnoid bolt

التأثيرات المرضية لارتفاع التوتر داخل القحف

يسبب ارتفاع التوتر داخل القحف تأثيرات مؤذية للدماغ بطريقتين :

١- إقفار الدماغ (نقص تروية)

٢- التأثير الكتلي (وجود آفة شاغلة للحيز) يمكن أن يؤدي إلى تخرب موضعي أو أحياناً انفتاق دماغي .

الأعراض والعلامات في ارتفاع التوتر داخل القحف

يعتبر **الصداع** هو العرض الأكثر شيوعاً في هذه الحالة ، ويتصف بكونه صداع معمم يسوء في الليل أو عند الاستيقاظ صباحاً وذلك بسبب زيادة توتر CO_2 وزيادة الضغط الوريدي.

إن وجود كتلة ورمية موضوعة يسبب انحراف والتواء الجافية وشد على الأوعية الشريانية وهذا بدوره يسبب صداع أكثر تواتراً من ذلك الناجم عن ارتفاع التوتر داخل القحف ، حيث ذلك يفسر اختلاط صورة صفات الصداع المترافق مع ورم دماغي .

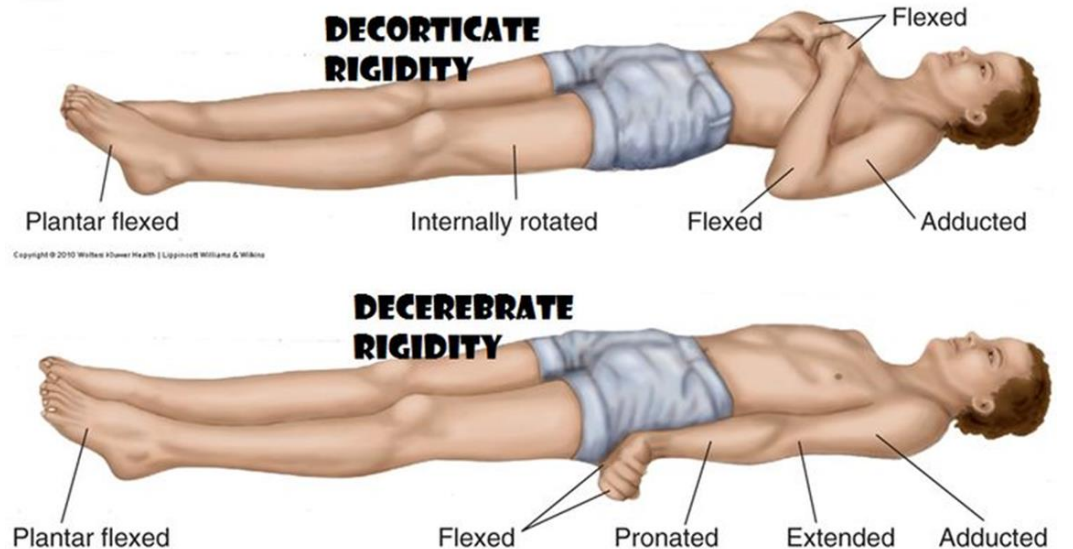
والصداع إذا وُجد يمكن أن يترافق مع غثيان وإقياء ، وهذا الإقياء يكون قذفيًا وغير مترافق مع غثيان عند حدوثه ووجود ارتفاع توتر داخل القحف.

إن **الإقياء** المترافق مع علامات عصبية مثل: الرنح - وذمة حليلة العصب البصري - شلل أعصاب قحفية (السادس) ، عادة يدل على وجود مشكلة عصبية .

وإن **وذمة حليلة العصب البصري** تعتبر **علامة مهمة وحيوية** في الدلالة على وجود ارتفاع توتر داخل القحف.

ويجب التفريق بين الارتفاع الحاد في التوتر داخل القحف والارتفاع المزمن (-) ;

ففي **الارتفاع الحاد** "كما في حال وجود ورم دموي رضي حاد " : فإن التدهور في الوعي يحصل بسرعة ، مع الوصول إلى حالة الانفتاق الدماغي ومن ثم الوفاة إذا لم يحصل التدخل العلاجي السريع.



ثانياً : الوذمة الدماغية Brain Edema

تعريف

هي الحالة التي يزداد بها حجم الدماغ بسبب ازدياد محتواه من الماء .

أنواع الوذمة الدماغية

- الوذمة الوعائية المنشأ Vasogenic Edema

- الوذمة الخلوية السمية Cytotoxic Edema

- الوذمة الخلالية Interstitial Edema

الوذمة الوعائية المنشأ :

وهي الشكل الأكثر شيوعاً للوذمة الدماغية ، وهي تنجم عن زيادة النفاذية في الشعيرات الدموية الدماغية مما يسمح بهروب الماء من البلازما إلى الحيز بين الخلايا .

ويكثر حدوثها ضمن المادة البيضاء أكثر من الرمادية .

وهذه الوذمة تترافق مع الأورام والخراجات الدماغية.

الوذمة الخلوية السمية :

وهي الوذمة التي تنشأ عادة بسبب حدوث نقص أكسجة النسيج الدماغية .

فنقص الأكسجة يؤثر على مضخة الصوديوم في جدار الخلية وهذه المضخة تعتمد في عملها على الـ ATP ، وبالتالي تتسرع عملية تراكم الصوديوم داخل الخلية مما يؤدي إلى انزياح جزيئات الماء إلى داخل الخلية للحفاظ على التوازن الحلوي.

لذلك فإن الوذمة تكون داخل الخلية ، وأهم أسباب هذه الوذمة :

✚ نقص الأكسجة

✚ التسمم بالماء

الوذمة الخلالية :

تنتج عن نتح الماء من السائل الدماغى الشوكي عبر جدار البطينات إلى المسافة حولها. وتشاهد على الـ CT (الطبقي المحوري) على شكل مناطق ناقصة الكثافة حول البطينات الدماغية وتعبر على أن الاستسقاء فعال ويحتاج إلى تدبير جراحي.

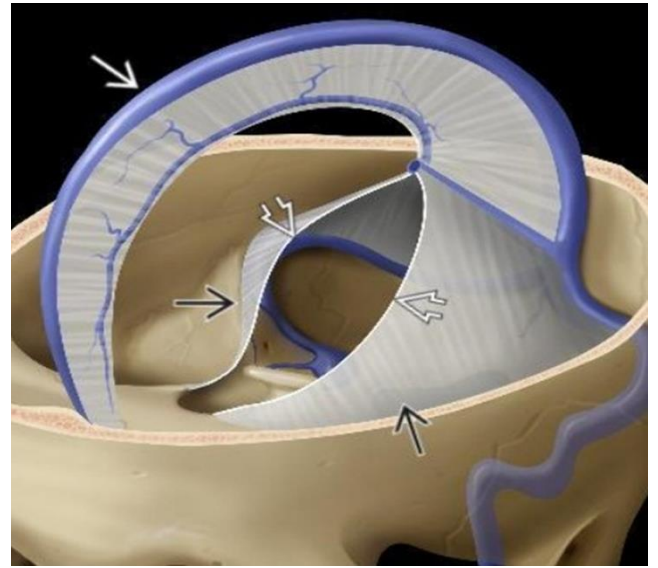
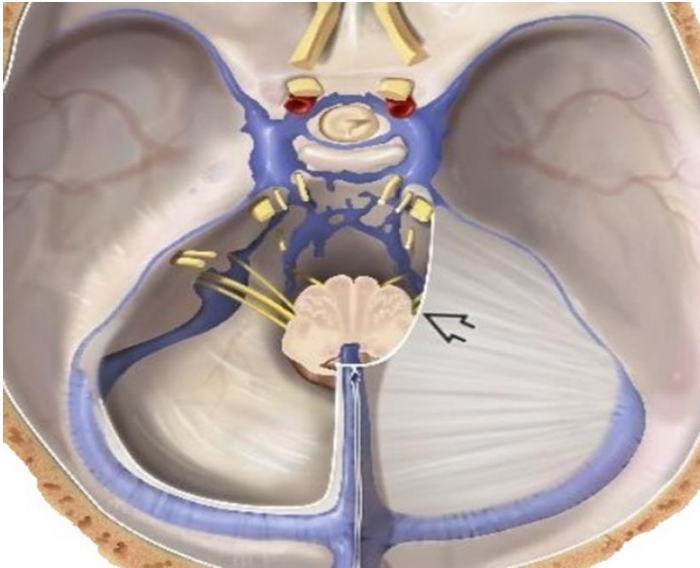
ثالثاً: متلازمات الانفتاق الدماغى Brain Herniation Syndromes

يكون الدماغ من الناحية التشريحية ، مدعماً بطيات من الجافية تمنع حدوث حركات غير مرغوب بها ضمن جوف القحف .

وحسب ما تم دراسته في علم التشريح يوجد طيتان أساسيتان:

- المشول المخي Falx cerebri

- الخيمة المخيخية Cerebellar Tentorium



أنماط الانفتاق الدماغى

١- انفتاق التلفيف الحزامى Cingulate Herniation

- ✓ هو حدوث انزياح التلفيف الحزامى القريب من حافة المشول السفلية بتأثير ازدياد الضغط من بؤرة مجاورة مؤدية إلى انفتاقه تحت المشول نحو الاتجاه المقابل .
- ✓ عادةً يترافق هذا النوع من الانفتاق مع انزياح الجهاز البطيني ، ويمكن أن يتسبب هذا الانفتاق بانضغاط الشريان المخي الأمامي على الحافة السفلية القاسية للمشول.
- ✓ لا يوجد أعراض وعلامات خاصة بهذا النوع من الانفتاق.
- ✓ ممكن مشاهدته في حال وجود كتلة رافعة للتوتر داخل القحف في الحيز فوق الخيمة وخاصة الأجزاء الأمامية للدماغ .



٢- الانفتاق المحجني (محجن الفص الصدغي) Uncal Herniation

- ✓ يعتبر فتق محجن الفص الصدغي عبر الخيمة المخيخية الحالة الأكثر دراماتيكية والأكثر شيوعاً بين الأنماط الأخرى .
- ✓ عادةً يشاهد في الحالات التي يكون فيها إصابة كتلية في الحفرة القحفية المتوسطة مثل (ورم دموي حاد فوق الجافية أو ورم دموي حاد تحت الجافية - تقدم فص صدغي - ورم تنشوي)
- ✓ إن وجود آفة كتلية متزايدة الحجم في الحفرة القحفية المتوسطة يؤدي بمحجن الفص الصدغي والعناصر السفلية الإنسية لهذا الفص للانفتاق بين القسم السفلي لجذع الدماغ وحافة الخيمة باتجاه الحفرة القحفية الخلفية.
- ✓ في بعض الأحيان يؤدي الانزياح الإنسي لجذع الدماغ إلى حدوث انضغاط الجذع على الحافة الأخرى للخيمة محدثاً ثلمة تدعى (ثلمة كيرنوهان) .

ويتظاهر الانفتاق المحجني سريرياً بـ:

- تدهور وعي مترقى
- توسع حدقة في جهة الإصابة
- خذل أو شلل شقي مقابل
- ويحدث **تدني مستوى الوعي** نتيجة انضغاط الجهاز الشبكي المنشط في القسم الذيلي لجذع الدماغ.
- أما **توسع الحدقة** فسببه انضغاط العصب الثالث (الذي تسير فيه الألياف نظيرة الودية المقبضة للحدقة).
- والشلل الشقي** ناجم عن الانضغاط المباشر للسويقة المخية .
- أما في **حالة ثلمة كيرنوهان** فيكون الشلل الشقي في الجهة المقابلة .
- قد ينضغط الشريان المخي الخلفي في بعض الحالات مسبباً احتشاء ثانوي في الفص القفوي .

٣- الانفتاق المركزي عبر الخيمة Central Transtentorial Herniation

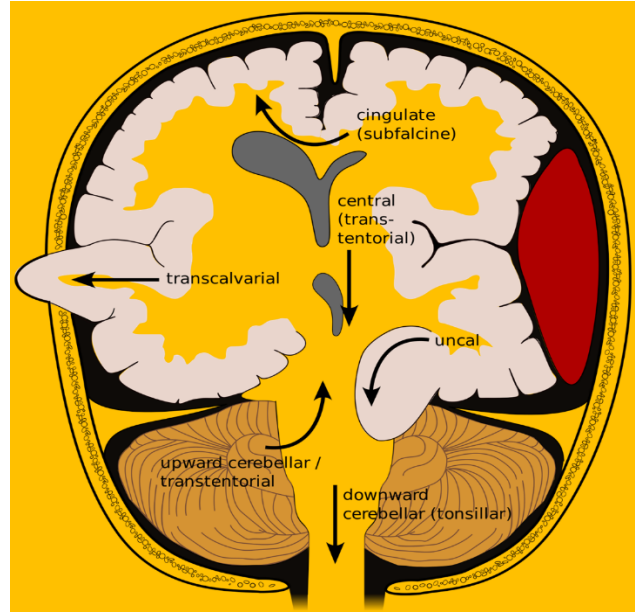
- ✓ بالمقارنة مع الانفتاق المحجني ، الذي يحدث بسبب وجود آفة كتلية قريبة من الفرجة الخيمية ، فإن الانفتاق المركزي يحدث بسبب وجود كتلة بعيداً عن الفرجة الخيمية كالفص الجبهي أو الجداري أو القفوي.
- ✓ أما في الإصابات الثنائية الجانب مثل الورم الدموي تحت الجافية فإنه يحدث الانفتاق بسبب الانزياح نحو الأسفل للدماغ البيني والمتوسط باتجاه الفرجة الخيمية .

ويمكن أن يتظاهر هذا الانفتاق سريرياً بـ :



- حدقتان متفاعلتان صغيرتان

- تنفس شايين ستوكس



تدبير ارتفاع التوتر داخل القحف

يعتبر تدبير ارتفاع التوتر داخل القحف مهما كان السبب ، من التحديات الطبية التي تواجه طبيب العناية المشددة العصبية ، وهنا لن ندخل في التفاصيل كثيراً ، وإنما نترك ذلك في المحاضرات القادمة (الرضوض - الأورام).

تدبير ارتفاع التوتر داخل القحف

وضعية الرأس
خفض الحرارة المرتفعة
ضبط الإختلاج
ضبط السوائل
الستيروئيدات
المعالجة الحلولية
التهديئة
فرط التهوية
تفجير البطينات الدماغية
حج القحف الواسع

الإجراءات العامة :

١- وضعية الرأس: يجب رفع الرأس على الأقل بزاوية ٣٠°

- ٢- **ضبط حرارة الجسم:** يعتبر ارتفاع الحرارة من العوامل المسببة إلى التوتر داخل القحف حيث تؤدي إلى ارتفاعه ، ولذلك يجب خفضها إذا كانت مرتفعة إلى القيم الطبيعية.
- ٣- **ضبط الاختلاج:** الاختلاج عند حدوثه يؤدي إلى زيادة استهلاك الدماغ للـ O_2 وبالتالي زيادة الـ CBV الذي يؤدي إلى تفاقم ارتفاع التوتر داخل القحف.

لذلك يجب السيطرة على الاختلاجات باستخدام الأدوية المضادة للاختلاج مثل الفينيتوين.

٤- ضبط السوائل والشوارد و PH الدم :

يفضل استخدام السوائل الوريدية سوية التوتر مثل $NaCl$ 0,9% وعدم استخدام السوائل السكرية والسوائل منخفضة التوتر .

كما أنه تبين أن ارتفاع الصوديوم أو انخفاضه من العوامل التي تؤثر على ارتفاع التوتر داخل القحف سلباً ، وأيضاً يجب الانتباه إلى PH الدم وتجنب الحمض أو القلاء سواء التنفسي أو الاستقلابي .

- ٥- **الحفاظ على مستوى PO_2 مرتفع** وتجنب انخفاضه الذي يفاقم الحالة ويؤدي إلى أذيات ثانوية في الدماغ .

كما يجب تجنب ارتفاع PCO_2 السيئ على الدماغ وتوتره .

إلى هنا نكون قد أنهينا هذه المحاضرة الرائعة آملين دراسة ممتعة وموفقة للجميع ☺ ☺

