顱內壓

2025年4月4日

下午 08:22

* + 基礎生理
    - 顱內各結構體積大小：
      * **Monro-Kellie 原則**
        + 顱內的整體內容物（如腦組織、腦脊髓液與血液）的總體積是固定的，這種穩定平衡使顱內壓力維持在一定範圍內；若其中某一部分體積增加而沒有其他部分相應減少，將會壓迫其他內容物，導致顱內壓上升。
      * **大腦（含細胞外液）**：**1400ml**

**大腦血流量（cerebral blood volume, CBV）**：**150ml**

* + **腦脊液（CSF）：150ml**
    - **由脈絡叢(choroid plexus)分泌**
    - **每天定量製造500mL（=28.3ml/hr、=3ml/kg/hr），並回收等量的CSF**
      * **任何時間下腦室及蜘蛛膜下腔的CSF只有150mL**
      * **代表每天會循環3~4次**
    - **流向**
      * **側腦室**→ 通過**腦室間孔（interventricular foramina=foramen of Monro）**→ **第三腦室**  
        → **塞爾維氏大腦導水管（central aqueduct of Sylvius）**→ **第四腦室**  
        → 通過**正中孔（medial aperture = foramen of Magendie）**及**2個外側孔（lateral aperture=foramen of Luschka）**→ 分別進入**小腦延髓池（cisterna magna）、橋腦池（pontine cistera）**→ 進入**脊髓**、其他蜘蛛膜下腔的空間  
        → **蛛膜絨毛（arachnoid villi）**吸收回到靜脈系統
  + 顱內壓生理調控
    - Monro-KeIIie doctrine（孟洛學說）
      * 頭顱為封閉性的堅硬結構，內容物有 : 大腦(80%)、大腦血流量 (10%)、 CSF(10%)
      * **內容物總體積固定並維持恆定壓力，若其中一項體積增加，通常會有另外一項相對應的減少。**
      * 當補償機制**失衡**，會壓迫其他內容物體積並使顱內壓上升!
      * 顱內壓上升時有以下**代償機制平衡**
        + **CSF**：**離開大腦流向腰椎膜**
        + **血流**：**透過內頸靜脈回流，降低大腦血流量**
        + **細胞外液減少**
  + 顱內壓升高(Increased Intracranial Pressure)
    - 定義
      * 顱內壓無法代償、持續上升
    - 分類
      * 腦容量增加
      * 腦脊髓液（CSF）增加
      * 血容量增加
      * **特發性顱內高壓**
      * 其他原因：顱骨畸形、維生素 A 過多、四環黴素使用
    - 病因
      * 大腦灌注壓（Cerebral perfusion pressure, CPP）降低
        + **CPP = MAP - ICP**
        + **正常人CPP >50mmHg、ICP<15mmHg**
      * 影響CPP、ICP、MAP都可能造成IICP、僅列出部分原因如下：
        + **腦容量增加**

腦水腫：外傷、缺血、高氨血症、尿毒症腦病、低血鈉

佔位效應：mass effect，如腫瘤、膿瘍等

* + - * + **腦脊髓液（CSF）增加**

**生成增加**：脈絡叢腫瘤

**CSF 再吸收減少：**阻塞性腦積水、腦膜炎症或肉芽腫

* + - * + **血容量增加**

高碳酸血症

動脈瘤

* + - 臨床特徵
      * 頭痛
      * 嘔吐（**通常不伴隨噁心**）
      * 視乳頭水腫
      * 第六對腦神經麻痺（CN VI palsy）
      * 意識不清 或 GCS分數下降
      * **Cushing triad：高血壓 + 心搏過緩 + 呼吸不規律**
        + **代表腦幹受壓迫、病況危急，有腦疝風險，需立即處置**
        + **心搏過緩：因延腦的迷走神經中樞受壓**
    - 診斷
      * PE
      * 影像學：CT、MRI
      * 有時會用顱內壓監測器
    - 處置
      * 優先確保呼吸道暢通及確認血流動力學：check vital sign
      * 目標是維持腦灌注壓（CPP），可藉由升高 MAP、治療根本原因、降低 ICP來達成，方法包括：
        + **床頭搖高30度（很愛考角度幾度）**
        + 故意讓患者短時間內過度換氣

**降低 pCO2 至 30 mm Hg，提高血液PH值來降低腦血流量**

* + - * + 使用滲透性藥物像是**甘露醇Mannitol**、**3% 高張食鹽水**
        + **類固醇**適用於腦腫瘤引起的 IICP
        + **腰椎穿刺、腦室外引流（**EVD）， 引流 CSF 並同時監測 ICP
        + **視神經鞘減壓術**（適用於慢性 IIH 有失明風險的患者）
        + 低溫治療、**巴比妥類藥物**可適用於頑固性 IICP
        + **開顱減壓術**（Decompressive craniectomy）是最終手段

* + 特異性顱內高壓(Idiopathic intracranial hypertension)
    - 定義
      * 顱內壓持續上升，找不到合理的病因可以解釋，且沒有特定神經學影像
    - 流行病學
      * 主要影響肥胖的育齡女性
    - 病因
      * 目前未有明確病因
    - 臨床特徵
      * 和顱內壓升高（IICP）類似
    - **診斷**
      * 腦部影像正常
      * **腰椎穿刺：**腦壓>25 cm H₂O，但CSF成分沒變化
    - 處置
      * **碳酸酐酶抑制劑 (Acetazolamide)** 減少 CSF 生成
      * 減重
      * 侵入性治療一樣是最終手段，包含**視神經鞘減壓術**和**CSF shunting**
  + Reference
    - Jauregui, R., & Busis, N. A. (2023). Idiopathic intracranial hypertension. *The New England Journal of Medicine, 389*(26), 2467–2476.
    - Fonseca, P. L., Rigamonti, D., Miller, N. R., & Subramanian, P. S. (2014). Visual outcomes of surgical intervention for pseudotumour cerebri: Optic nerve sheath fenestration versus cerebrospinal fluid diversion. *British Journal of Ophthalmology, 98*(10), 1360–1363.
    - Wall, M. (2017). Update on idiopathic intracranial hypertension. *Neurologic Clinics, 35*(1), 45–57.
    - Biousse, V., Bruce, B. B., & Newman, N. J. (2012). Update on the pathophysiology and management of idiopathic intracranial hypertension. *Journal of Neurology, Neurosurgery & Psychiatry, 83*(5), 488–494.
    - Radhakrishnan, K., Ahlskog, J. E., Cross, S. A., et al. (1993). Idiopathic intracranial hypertension (pseudotumor cerebri): Descriptive epidemiology in Rochester, Minn, 1976 to 1990. *Archives of Neurology, 50*(1), 78–80.
    - Corbett, J. J., Savino, P. J., Thompson, H. S., et al. (1982). Visual loss in pseudotumor cerebri: Follow-up of 57 patients from five to 41 years and a profile of 14 patients with permanent severe visual loss. *Archives of Neurology, 39*(8), 461–474.
    - Digre, K. B., Bruce, B. B., McDermott, M. P., et al. (2015). Quality of life in idiopathic intracranial hypertension at diagnosis: IIH Treatment Trial results. *Neurology, 84*(24), 2449–2456.
    - Wall, M., Kupersmith, M. J., Kieburtz, K. D., et al. (2014). The idiopathic intracranial hypertension treatment trial: Clinical profile at baseline. *JAMA Neurology, 71*(6), 693–701.
    - Thambisetty, M., Lavin, P. J., Newman, N. J., & Biousse, V. (2007). Fulminant idiopathic intracranial hypertension. *Neurology, 68*
    - Yri HM, Fagerlund B, Forchhammer HB, Jensen RH. Cognitive function in idiopathic intracranial hypertension: a prospective case-control study. BMJ Open. 2014 Apr 8;4(4):e004376. doi: 10.1136/bmjopen-2013-004376. PMID: 24713214; PMCID: PMC3987738.
    - Mokri B. The Monro-Kellie hypothesis: applications in CSF volume depletion. Neurology. 2001 Jun 26;56(12):1746-8.
    - Marehbian J, Muehlschlegel S, Edlow BL, Hinson HE, Hwang DY. Medical Management of the Severe Traumatic Brain Injury Patient. Neurocrit Care. 2017 Dec;27(3):430-446.