



# 創傷性腦損傷暨多重抗藥菌感染肋膜積水、呼吸衰竭昏迷，中醫介入幫助清醒撤管及腦細胞修復病例報告

黃詩硯

明醫青田中醫診所

## 摘要

本案為創傷性腦損傷，因腦傷住院，繼發性腦損傷的持續、感染肺炎後昏迷。病患所感染之多重抗藥菌均為重症死亡率極高之細菌，包括廣泛抗藥性鮑氏不動桿菌性肺炎及嗜麥芽窄食單胞菌性肺炎，中藥使用四逆湯、小青龍湯、大陷胸湯加減方，在急性期幫助病患消除肋膜積水，改善呼吸衰竭，慢性期幫助病患撤管。在創傷性腦損傷病例中，創傷性繼發性腦損傷，其危害可能比初次損傷更嚴重。最重要的繼發性效應之一是腦水腫，大陷胸湯中的大黃、甘遂在急性發炎期發揮逐水瀉濁作用，促使病患從昏迷到清醒，應與中藥即時消除繼發性腦水腫，修復腦細胞組織有關。

**關鍵字：**創傷性腦損傷、多重抗藥菌感染、肋膜積水、膿胸、呼吸衰竭、中西醫結合、結胸症、懸飲、大陷胸湯、創傷性腦損傷之中藥促腦細胞修復

## 前言

原發性腦損傷（Traumatic brain injury, TBI）發生在外傷時，常見的機制包括直接衝擊、突發加速度—減速度所造成的剪力效應、穿透傷和衝擊波。當力量分佈到顱頂和最淺層大腦層時，通常會遇到大腦實質之外的血腫。包括硬膜外、硬膜下和蛛網膜下腔出血<sup>[1]</sup>。本案為62歲男性，因在家跌倒導致腦損傷入院。TBI的嚴重程度最常使用格拉斯哥昏迷量表（GCS）進行分級，中度（GCS 評分為9~13）和重度（GCS 評分 < 9）。TBI處理的主要目標，是預防和治療低血壓和缺氧，這兩種全身性損傷是TBI後繼發性損傷的主要原因。受傷的大腦在最初24小時內特別容易受到二次傷害<sup>[2]</sup>。

創傷性腦損傷的病理通常會進展，導致繼發性腦損傷，其危害可能比初次損傷更嚴重。最重要的繼發性效應之一是腦水腫，它是TBI後發病率和死亡率的主要決定因素。這種腫脹是由於鈉離子流失，液體流入腦間隙造成的，導致顱內壓



升高，從而壓迫和損傷脆弱的大腦結構。在 TBI 治療急性期，控制腦水腫對於保護腦功能和改善預後至關重要<sup>[3]</sup>。

病患在加護病房感染廣泛抗藥性鮑氏不動桿菌 (*Acinetobacter baumannii*) 產生肺炎，而意識喪失，撤管困難，進入呼吸照護病房。鮑氏不動桿菌感染在整體 ICU 死亡率：通常報告的範圍約為 20%~55% 之間<sup>[4]</sup>，甚至在某些高抗藥性菌株爆發的研究中，死亡率可能更高<sup>[5]</sup>。第二次抗藥菌感染為嗜麥芽窄食單胞菌 (*Stenotrophomonas maltophilia*) 亦是致死率極高的。一項針對巴西 10 家醫院在 2014 年 7 月至 2019 年 6 月期間，五年內發生的嗜麥芽窄食單胞菌院內感染進行的多中心分析總致死率 (Gross Lethality) 46% (43/93)，95% 信賴區間 (CI) 為 35.8%~56.9%。感染通常發生在住院超過 2 週之後。最常受影響的部位是呼吸道，且多見於老年病患或加護病房病患<sup>[6]</sup>。

## 病歷摘要

### 現病史：

62 歲男性 2013/3/26 因家跌導致腦損傷入院，診斷為左側額顳頂葉區硬膜下積液、彌漫性蛛網膜下腔出血、雙側額葉挫傷性腦內出血，GCS：E4V5M6。

### 過去病史：

高血壓、第二型糖尿病、慢性腎功能不全、主動脈瓣置換術後 6 年以上。

### 入院經過：

3/27 於 ICU：右側肺部實質病變，CRP 指數為 9.24 mg/dl，使用抗生素 Piperacillin/Tazobactam 4.5 mg q8h。4/1 於 ICU：意識狀態惡化，GCS：E3V2M4。4/2 於 ICU：癲癇發作與呼吸困難，意識喪失及呼吸衰竭，氣管插管，敗血性休克，使用 Inotropic agent (強心劑) 和輸液治療、Meropenem (抗生素) 1 gm q12h、Valproate sodium (帝拔癲)。4/8 痰液培養，表皮葡萄球菌 (*Staphylococcus epidermidis*)，使用 Levofloxacin (抗生素) 750 mg。4/15 右下葉肺炎且具抗藥性，培養為 *A.baumannii* <XDRAB> (廣泛抗藥性鮑氏不動桿菌)，使用 Ampicillin/Sulbactam (抗生素) 3 gm q6h。4/19 因意識喪失，難以撤管，轉至呼吸照護病房，診斷為：

1. 右下肺炎，多重抗藥菌感染。*A.baumannii* (廣泛抗藥性鮑氏不動桿菌)、*Stenotrophomonas* (嗜麥芽窄食單胞菌)。
2. 癲癇發作伴呼吸衰竭，於 2013/4/2 氣管插管。
3. 左額顳頂區硬膜下積液 (Subdural effusion over left fronto-temporo-parietal area)。



4. 瀰漫性蛛網膜下腔出血 (Diffuse subarachnoid hemorrhage)。
5. 雙側額葉挫傷性腦出血 (Contusive intracerebral hemorrhage over bilateral frontal lobe)。
6. 右額顳頂區外傷性硬膜下出血 (Traumatic subdural hemorrhage over right fronto-temporo-parietal area)。

**西醫用藥：**

2013/5/3

RASITOL TAB 40 1#PO BID

HERBESSER 30MG TAB 合必爽 1#PO Q8H

XANTHIUM CAP 200MG 善寧特效膠囊 1#PO QD (氣喘及支氣管痙攣) (5/19DC.)

KEPPRA TAB 500MG 優閒膜衣錠 2#PO BID (神經系統用藥)

DEPAKINE 水劑 SOLU. 8G/40MG/BTL 帝拔癲液 (5/19DC.)

RADI-K 595MG TAB 鉀順錠鉀離子補充劑 2#PO QID (5/19DC.)

HROUGH TAB 便通樂膜衣錠 2#PO HS

ANTIFUNGAL 20MG/GM 無黴乳膏

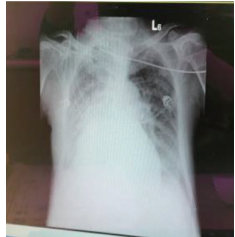
SINOMIN OPH SOLN(4%)5ML 止膿敏點眼液

HUMULIN R INJ 100IU/ML (降血糖劑) 6 SC IU TIDAC


**2013/5/3 會診中醫，中醫初診 (英文部分為摘錄西醫病歷紀錄)**

S：右下肋膜積水及肺高壓，心臟肥大，心臟衰竭，癲癇，意識模糊，小便可，腹脹

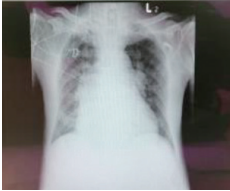

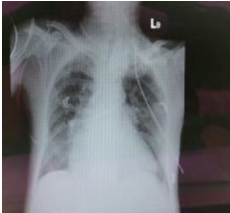

O：舌淡紅苔薄白，脈象：滑大不整脈。生命徵象：呼吸 15 次 / 分，GCS: E2-3VEM3，體溫 35.8°C，心跳 96 次 / 分，血壓 117/60 mmHg，SpO<sub>2</sub>: 100%

日期	四診	用藥	檢查
2013/5/3	S：右下肋膜積水及肺高壓，心臟肥大，心臟衰竭，癲癇，意識模糊，小便可，腹脹 O：舌淡紅苔薄白，脈象：滑大不整脈。生命徵象：呼吸 15 次 / 分，GCS: E2-3VEM3，體溫 35.8°C，心跳 96 次 / 分，血壓 117/60 mmHg，SpO <sub>2</sub> : 100%	大陷胸湯： 大黃 2g、甘遂 2g、芒硝 2g / 日 *2 科學中藥： 小青龍湯 9g / 日 水藥：四逆湯 (乾薑、附子、炙甘草) / 日 針灸第一階段治則： 開竅、醒神、回陽 穴位：湧泉、神庭、人中、陷谷、隱白、厲兌、通谷、太衝	4/29 X光片 



2013/5/4	GCS: E4VEM3, 生命徵象： 體溫 37.3°C, 心跳 73 次 / 分， 呼吸 17 次 / 分，血壓 119/72 mmHg, SpO <sub>2</sub> : 97% CXR: pulmonary edema improved		
2013/5/5	5/5 護理紀錄：腹瀉，Hold Through 2# PO HS 使用		5/6 X 光片 
2013/5/8	S：右下肋膜積水減輕，心臟 肥大，心臟衰竭，驚痛減輕， 意識模糊，小便可，腹脹 O：舌淡紅苔薄白，脈象：滑。 生命徵象：呼吸 12 次 / 分， GCS: E4VEM5, 體溫 36.1°C， 心跳 78 次 / 分，血壓 109/65 mmHg, SpO <sub>2</sub> : 98%	科學中藥： 柴胡加龍骨牡蠣 9g 抵當湯 0.3g 水藥一：小青龍湯加減 水藥二：四逆湯 (乾薑、附子、炙甘草)	
Weekly Summary	<b>seizure improved</b> and we would keep current therapy. S: <b>cons improved</b> after acupuncture O：呼吸 21 次 / 分，GCS: E4VEM5, 生命徵象：體溫 35.8°C, 心跳 71 次 / 分， 血壓 98/64 mmHg， SpO <sub>2</sub> : 100%		CXR: pulmonary edema improved brain CT:As compared with previous 4/11 brain CT, the bilateral scattered SAHs, Lt frontal ICH, bilateral lateral ventricle and Rt side T-P SDH all showed gradual resolution, with regressive change. heart echo: LVEF 40% and moderate pulmonary hypertension
2013/5/10	Fever 38°C HAP (院內感染肺炎) Ceftazidime (抗生素)		



2013/5/13	Fever ESBL (高抗藥性菌種) Tigecycline (抗生素)		5/13 X光片 
2013/5/15	culture: Stenotrophomonas maltophilia (嗜麥芽窄食單胞菌) Cravit (廣效性抗生素)		5/16 X光片 
2013/5/17	S：輕微肋膜積水，肺炎，痰多，心臟肥大，心臟衰竭，驚癇減輕，意識模糊，小便可，腹脹 O：舌淡紅，脈象：濡滑大不整。 生命徵象：呼吸 9 次 / 分，GCS: E4VEM5，體溫：5.2℃，心跳 68 次 / 分，血壓 119/67 mmHg，SpO <sub>2</sub> :100%	大陷胸湯： 大黃 2g、甘遂 2g、芒硝 2g / 日 得快利止後服 科學中藥： 小青龍湯 7g / 日 水藥一：四逆湯（乾薑、附子、炙甘草） 針灸第二階段治則： 醒腦、安神、扶正 穴位：湧泉、神庭、間使、內關、百會、陷谷、足三里、太衝	5/18 X光片  5/20 X光片 
Weekly Summary	S: no fever, <b>cons became more clear</b> O: GCS:E4VEM5，生命徵象：體溫：35.5° C、心跳：70 次 / 分、呼吸：14 次 / 分，血壓：97/66mmHg、SpO <sub>2</sub> :100% CXR: <b>pulmonary edema improved</b> heart echo: LVEF 40% and moderate pulmonary hypertension S/C: MDRAB, XDRAB Stenotrophomonas maltophilia		<b>Seizure improved</b> and we would keep current therapy. Acupuncture and Chinese herb were used as family's request. We keep respiratory training with SIMV mode.
2013/5/24	<ul style="list-style-type: none"> <li>➢ Extubation was performed smoothly on 5/24</li> <li>➢ decadrone was used temporarily</li> <li>➢ CXR showed increased Rt Lung infiltration and poor expansion. Diuretics was used for suspected pleural effusion.</li> <li>➢ Chest physiotherapy and ambulation were emphasized greatly and respiratory pattern improved slowly.</li> </ul>		

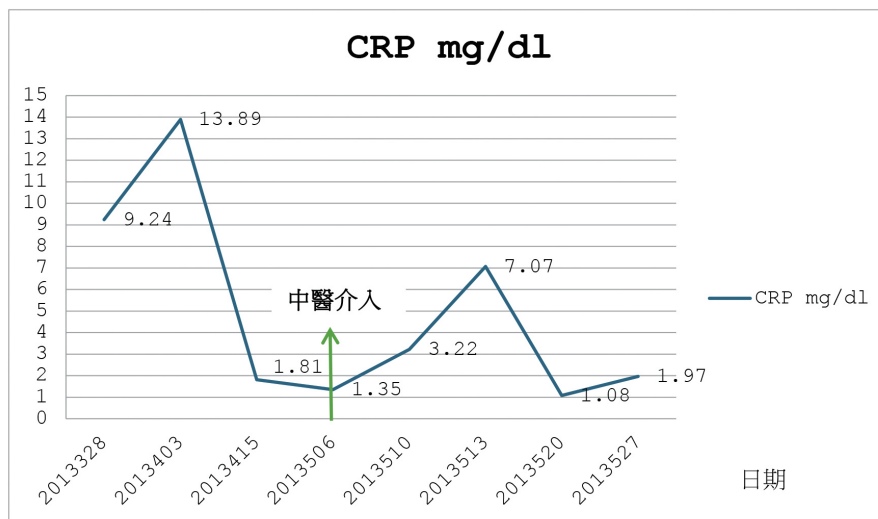


2013/5/24	S：肺炎，痰多，輕微肋膜積水，心臟肥大，心臟衰竭，意識改善，小便可，腹脹 O：舌淡紅，脈象：濡滑。 生命徵象：呼吸 23 次 / 分， GCS: E4V1M4-5， 體溫 35.0°C，心跳 81 次 / 分， 血壓 110/68 mmHg， SpO <sub>2</sub> : 100%	科學中藥： 小青龍湯 7g 水藥一：小青龍湯加減 水藥二：四逆湯（乾薑、附子、炙甘草） 針灸治則：醒腦、安神、扶正 穴位：湧泉、神庭、間使、內關、百會、 陷谷、足三里、太衝
Weekly Summary	<ul style="list-style-type: none"> <li>➢ Fever subsided gradually, and consciousness level improved gradually.</li> <li>➢ Depakine dosage was tapered accordingly.</li> </ul>	
2013/5/29	Ward <ul style="list-style-type: none"> <li>➢ S/C: MDRAB, XDRAB, Stenotrophomonas maltophilia</li> <li>➢ Tazocin (抗生素)</li> </ul>	
2013/6/3	<ul style="list-style-type: none"> <li>➢ CXR : improvement right LL with increased expansion</li> <li>➢ Chest physiotherapy was aggressively administered</li> <li>➢ Consciousness level improving still</li> <li>➢ Better tolerance of ambulation self-expectoration</li> </ul>	
2013/6/25	出院病摘摘錄 Consciousness and energy have improved much with him able to follow commands, open eyes, use TV control, sit up at chair for duration of 1-2 hours and able to expectorate.	

## 討論

### 一、繼發性腦損傷

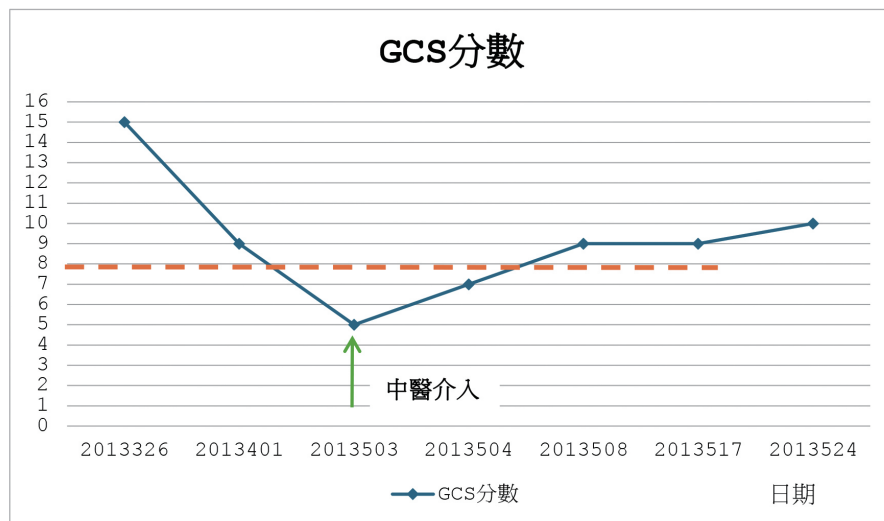
住院期間發炎指數如下圖所示：





住院期間 GCS 分數如下：

日期	GCS 分數
2013/3/26	E4V5M6
2013/4/1	E3V2M4
2013/5/3	E2-3VEM3
2013/5/4	E4VEM3
2013/5/8	E4VEM5
2013/5/17	E4VEM5
2013/5/24	E4V1M4-5



我們由損傷程度 GCS 分數 8 分作為分界，病患在中醫介入後由重度漸漸進步轉為中度腦損，病患於 6 月出院時，對話可做出反應、自行睜眼、用手控制遙控器、可坐在椅子上，可自行咳痰。GCS 分數應該有 10 分以上。由 GCS 分數可看出，病人因腦創傷入院後，應該是產生繼發性腦損傷，繼而出現腦水腫現象而昏迷。TBI 中的繼發性腦損傷通常被認為是一系列分子損傷機制，這些機制在初次創傷時啟動並持續數小時或數天。其機轉包括，神經傳導物質介導的興奮性毒性、細胞膜自由基損傷、電解質不平衡、粒線體功能障礙、發炎反應、細胞凋亡、血管痙攣、局部微血管阻塞、血管損傷引起的繼發性缺血。這些反過來會導致神經元細胞死亡以及腦水腫和顱內壓升高，進一步加劇腦損傷。

神經受傷之後產生了組織缺氧之狀態，神經在缺氧之狀態下一方面會延遲神經修復之能力，另一方面缺氧之狀態會造成神經組織的進一步凋亡〔7〕。

## 二、多重抗藥菌引發之膿胸

胸腔膿胸（Pleural Empyema）是肺炎最常見的併發症之一，胸腔感染涵蓋了從單純的肺炎旁積液（Parapneumonic Effusion）到最終膿胸的疾病光譜。膿胸，



即胸腔內存在明確膿液或培養陽性的感染性液體，是一種危及生命的病況。在全球範圍內導致顯著的發病率和死亡率<sup>〔8〕</sup>。然而，當感染源涉及多重抗藥菌時，此一臨床症候群的死亡風險會急劇增加。本案例病患感染多種抗藥菌導致膿胸，包括 4/19，廣泛抗藥性鮑氏不動桿菌（*A.baumannii*）；5/15 痰液檢出嗜麥芽窄食單胞菌（*Stenotrophomonas maltophilia*）。胸腔感染不僅僅是一個急性敗血症事件，更是宿主嚴重基礎衰弱的關鍵標誌，即使急性膿胸（通過引流和抗生素）得到成功處理，潛在的合併症如呼吸和心臟疾病，以及由長期住院造成的身體功能惡化，往往在後續導致非感染性死亡<sup>〔9〕</sup>。

### 三、中醫治療

#### 1、逐水瀉濁法

使用大陷胸湯，一日劑量為大黃 2g、甘遂 2g、芒硝 2g，分 3 次，得快利止後服。大黃能瀉熱著有形之物，包括著於血、液、津、溺、涕、唾之火，芒硝能逐六腑中之熱結，中醫所謂的“熱”，即是包括病理中產生的發炎反應均為熱，因此大黃、芒硝是幫助清除組織損傷後的發炎反應和代謝廢物，甘遂能逐停蓄泛濫、徘徊瞻顧欲行不行之水，甘遂能逐發炎性的積水，臨床上可用於慢性肝硬化腹水，此次治療使用大陷胸湯於難治之肋膜積水，同時也能改善腦組織水腫，同時治療肺與腦；由於配合西醫使用抗生素，中醫接手時 5/6 CRP 值為 1.35，發炎指數並不高，因此中藥沒有特別使用大劑量清熱藥。而是以久病後陽氣損傷為治療方向。

#### 2、溫化寒飲

腦部組織、肺通氣組織中的缺血缺氧，均為損傷後產生的問題，在中醫病機屬於陽虛水泛、寒凝。使用小青龍湯加方，麻黃能伸陽氣於至陰中，打通精、血、津、液鬱滯、防止呼吸衰竭；桂枝通衛氣；芍藥破陰凝、布陽和；半夏使正氣自陽入陰；乾薑溫全身之陽氣；細辛提出津液依附之風寒；五味子益氣益腎氣；加杏仁，則為補充肺血絡之氣。因此用小青龍湯加方能除去代謝廢物如痰飲，並通過肺陽，來改善全身缺血缺氧的現象，為全身及腦組織帶來陽氣，修復組織。

#### 3、回陽救逆

當患者陽氣脫失時，即失去對疾病的抵抗能力。中藥四逆湯中乾薑溫陽、附子回陽救逆，可增加心輸出量來提升腦部血液之灌流量，同時打開發炎後形成組織缺氧，避免菌血症及敗血症後產生缺氧性多器官衰竭，因此在加護病房中，當抗生素使用但仍無法奏效時，表示病患免疫系統已無自體抵禦能力，此時必須使用回陽救逆的中藥，鼓舞病患生機，促發自體免疫系統啟動，筆者經驗，此方法也能使抗生素在人體中發揮作用。此即在傷寒論第 335 條「傷寒，一二日至四五



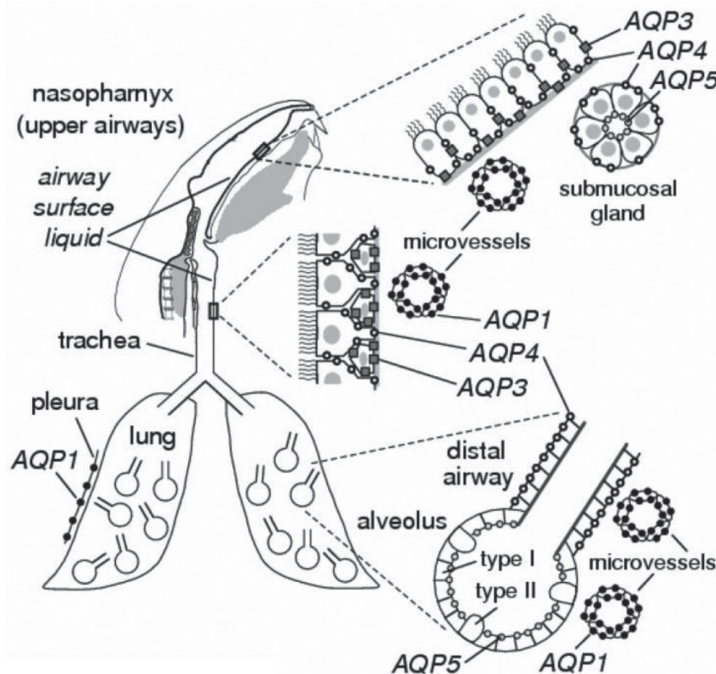


#### 四、水通道蛋白與中藥

病患因創傷性腦損傷入院，因感染造成雙側肺浸潤，並已進入結胸症，且呼吸衰竭而昏迷。中藥在治療感染性肋膜積水的同時，同時改善了患者的意識障礙，在肺積水消退時，同時改善創傷性腦損傷，繼發性腦傷後引發的腦水腫，病患在中藥介入後由昏迷轉為清醒。中藥能同時治療肺與腦部重症，是否跟中藥影響了水蛋白通道的表現有關係？

約翰霍普金斯大學的 Peter A 等人於 1992 年發現了水通道蛋白 (Aquaporin, AQP)<sup>[10]</sup>，在 AQP 超家族的成員中，只有 AQP1、AQP3、AQP4 和 AQP5 在肺部表現<sup>[11]</sup>。

肺部水離子通道圖示<sup>[12]</sup>



在肺部中，AQP1 和 AQP5 提供滲透壓驅動的水運輸。急性肺損傷是一種以肺泡毛細血管壁損傷、發炎細胞浸潤和水腫為特徵的肺部疾病。急性肺損傷模型顯示 AQP1 和 AQP5 在肺損傷、肺水腫的發展和消退中發生作用<sup>[13]</sup>。

在腦創傷後產生繼發性腦損傷，可能發展出腦水腫。在大腦中，已鑑定出多種水通道蛋白，但 AQP4 含量最多，在維持水穩態中發揮關鍵作用。AQP4 主要在星狀細胞的足突中表達，星狀細胞與腦血管密切相關。AQP4 在調節大腦流體動力學方面發揮至關重要的作用，影響創傷性腦損傷後水腫的發展和消退<sup>[3]</sup>。

在腦出血後、蜘蛛網膜下腔出血後、脊髓損傷後神經元和內皮細胞中 AQP1



表達增加。AQP1 在脈絡叢上皮細胞的面向腦室的膜中表達，促進腦脊髓液的分泌<sup>[14]</sup>。由於 AQP1 是經典的「純水通道」之一，這些表達變化表明它可能影響中樞神經系統損傷後的水運動並參與水腫過程<sup>[15]</sup>。

中藥影響水離子通道的研究，2022 年 Zhang RZ 等人發表，耆遂逐水膏（Qi Sui Zhu Shui Plaster）用於處理慢性肝硬化腹水，其作用機轉與抑制肝、腹膜、腎中 AQP1 的表現有關<sup>[16]</sup>。2016 年 Xu J 等人發表，大黃素（Emodin）通過 AQP1 和 AQP5 的上調表達來改善嚴重急性胰腺炎誘導的急性肺損傷<sup>[17]</sup>；2017 年，Kang X 等人發表，大黃附子湯（dai-huang-fu-zi-tang），成分大黃、附子、細辛，通過上調肺和腸道中不同的 AQP 誘導的肺和腸水腫以及腸道水腫以及損傷，並抑制了 TNF- $\alpha$ ，IL-6 表達和增強的 IL-10 表達。來減輕嚴重急性胰腺炎的肺部和腸道損傷<sup>[18]</sup>。

## 結論

在中醫生理，水道不利，引發水、濕、痰、飲在身體中無法代謝，其中肺積水、感染性或創傷性腦損傷，造成腦脊髓液增加，或腦水腫，均為離經之水，或稱為支飲、溢飲、懸飲。中藥淡滲利濕、利水、逐水、峻水藥物處理各種離經之水。特別是逐水、峻水藥物，大陷胸湯中的甘遂與十棗湯中的芫花、大戟，用在難治之水，如腹水、胸水。筆者經驗，甘遂逐水，只在病症的炎症時期，產生發炎性的積水時有效，如急性的肋膜積水、急性發炎性癌因性腹水、慢性的肝硬化發炎性腹水、急性的腦部創傷或病毒感染發炎導致腦脊髓液增多時，若疾病非處於發炎狀態，使用甘遂亦達不到逐水效果；並且使用時須注意得快利、止後服的停藥時機，並且注意扶正，加入補氣補陽藥物的輔助，避免陽氣虛損。

## 參考文獻

1. Williamson C, Rajajee V, MBBS. Traumatic brain injury: Epidemiology, classification, and pathophysiology. UpToDate, 2023.
2. Rajajee V. Management of acute moderate and severe traumatic brain injury. UpToDate, 2024.
3. Czyżewski W, Litak J, Sobstyl J, Mandat T, Torres K, Staśkiewicz G. Aquaporins: gatekeepers of fluid dynamics in traumatic brain injury. *Int J Mol Sci.* 2024; 25(12):6553.
4. Falagas M E, Bliziotis I A, Siempos II. Attributable mortality of acinetobacter baumannii infections in critically ill patients: a systematic review of matched cohort



- and case-control studies. *Crit Care*. 2006;10:R48.
5. Alrahmany D, Omar AF, Alreesi A, Harb G, Ghazi IM. *Acinetobacter baumannii* infection-related mortality in hospitalized patients: risk factors and potential targets for clinical and antimicrobial stewardship interventions. *Antibiotics*. 2022; 11(8):1086.
  6. Tanure, L., Pinho, R., Oliveira, M. d., Ribeiro, D., Ferreira, J. A., Couto, B., & Starling, C. (2020). Hospital infections by *Stenotrophomonas maltophilia*: results in five years of multicentric study. *Infect Cont Hosp Ep*. 2020;41(S1):S250-S251.
  7. 林家瑋，應用減少腦部神經膠質細胞纖維化提升腦部氧氣分壓與維持最佳腦部血液灌流壓於治療嚴重頭部外傷之研究〔博士論文，臺北醫學大學〕。華藝線上圖書館，2009年。
  8. Smith SJ, Pippard BJ. A practical approach to pleural infection. *Pulm Ther*. 2025;11:535-551.
  9. Porcel JM. PILOTing towards a RAPID predictor of mortality for infectious pleural effusions. *Eur Respir J*. 2020;56:2002425.
  10. Agre P, Preston GM, Smith BL, et al. Aquaporin CHIP: the archetypal molecular water channel. *Am J Physiol-Renal*. 1993;265(4):F463-476.
  11. Yadav E, Yadav N, Hus A, Yadav JS. Aquaporins in lung health and disease: emerging roles, regulation, and clinical implications. *Resp Med*. 2020;174:106193.
  12. Borok Z, Verkman AS. Lung edema clearance: 20 years of progress: invited review: role of aquaporin water channels in fluid transport in lung and airways. *J Appl Physiol*. 2002;93(6):2199-2206.
  13. Wittekindt OH, Dietl P. Aquaporins in the lung. *Pflug Arch Eur J Phy*. 2019;471:519-532.
  14. Verkman AS, Tradtrantip L, Smith A J, Yao X. Aquaporin water channels and hydrocephalus. *Pediatr Neurosurg*. 2017;52(6):409-416.
  15. Clément T, Rodriguez-Grande B, Badaut J. Aquaporins in brain edema. *J Neurosci Res*. 2020;98(1):9-18.
  16. Zhang RZ, Liu Y, Li M, Huang YL, Song ZH. Qi Sui Zhu Shui Plaster inhibits AQP1 and MAPK signaling reduces liver damage induced by cirrhotic ascites. *J Healthc Eng*. 2022;2022(1):9928546.
  17. Xu J, Huang B, Wang Y, et al. Emodin ameliorates acute lung injury induced by severe acute pancreatitis through the up-regulated expressions of AQP1 and AQP5 in lung. *Clin Exp Pharmacol Physiol*. 2016;43(11),1071-1079.
  18. Kang X, Lu X G, Zhan LB, et a. Dai-Huang-Fu-Zi-Tang alleviates pulmonary and



intestinal injury with severe acute pancreatitis via regulating aquaporins in rats. BMC Complement Altern Med. 2017;17:288.

通訊作者：黃詩硯

聯絡地址：桃園市中壢區中山路52號

聯絡電話：03-4250191

E-mail：allisonhuang73@gmail.com

受理日期：2025年10月30日；接受日期：2025年11月10日