

# 院外患者的應許之地 - 談院外開放止痛藥的優劣與對策

Hope for Out-Of-Hospital Medical Cases – Discussing the Pros and Cons of Authorizing Painkiller Administration Beyond the Hospital, and Counter-measures for Potential Issues

圖・文：臺南市政府消防局 陳信閔、許羽嬋

## 前言

院外止痛藥的運用在國際間行之有年，其優點被廣泛的接受，也促使臺灣院外的救護邁向新的一大步，有些縣市開始開放救護人員於院外使用止痛藥物，以增進救護的整體品質。本文將運用 SWOT（優勢 / 劣勢 / 機會 / 威脅）分析，來比較國內外常用的院外止痛藥物的優劣勢，並提供相對應的方針。

Internationally, the practice of using painkillers outside of hospital settings has been in place for many years. The advantages of this practice have been widely recognized and have made possible a huge improvement in Taiwan's out-of-hospital rescue work. Some counties and cities have already authorized rescue personnel to administer painkillers to patients before they arrive at the hospital, so as to elevate the overall quality of rescue operations. In this article, SWOT (Strengths, Weaknesses, Opportunities, and Threats) analysis will be applied to discuss the pros and cons of commonly used out-of-hospital painkillers both locally and abroad, as well as provide corresponding guidelines.

院外止痛藥的運用在國際間行之有年，其優點被廣泛的接受，也促使臺灣院外的救護邁向新的一大步，有些縣市開始開放救護人員於院外使用止痛藥物，以增進救護的整體品質。本文將運用 SWOT（優勢 / 劣勢 / 機會 / 威脅）分析，來比較國內外常用的院外止痛藥物的優劣勢，並提供相對應的方針。

## SWOT 優劣分析

SWOT 分析被廣泛運用在政治、經濟、商業等人類行為上；其分析法運用到現今社會仍方興未艾，主因是 SWOT 分析法考慮到人

類行為的複雜性，運用分析主體內部的優勢及劣勢、外部的機會及威脅，以“從混沌不明的現狀中，爬梳出脈絡清晰的解決方案”<sup>1</sup>。若以企業經營策略來當例子（表 1），分析人員可藉由優勢條件是否為自身可掌控，來辨識出對自己有利的因子是內部的優勢，如公司資產、企業良好文化，或是外部的機會如政府的支持、消費者的喜好等。另外劣勢條件也運用此方式，分辨出是內部的弱點如資金短缺，或來自外部的威脅如原料的缺乏、市場的惡化等。

<sup>1</sup> 陳清稱（2019）。SWOT 分析怎麼做？4 個面向，為企業和個人指出成功模式！。民 111 年 10 月 15 日，取自：<https://www.managertoday.com.tw/glossary/view/15>

本文選擇以 SWOT (Strengths/Weaknesses/Opportunities/Threats) 來探討國際間常用院外止痛藥物，肇因於本國院外止痛流程發展仍在起步階段，開放相關藥物的優缺點紛紜雜沓，要觸及的議題不只是藥理相關，更同時要面對法令政策、民眾特殊需求等等的挑戰，應用 SWOT 善於解決複雜議題的能力可說適得其所。因此本文將以 SWOT 對國際間院外常用的藥物來做個案討論。並在文末嘗試示範如何藉由 SWOT 分析來進行藥物開放的決策。

## 一氧化二氮混合氣體 (N<sub>2</sub>O with Oxygen Therapy) 優劣分析

一氧化二氮（化學式 N<sub>2</sub>O）俗稱笑氣，其與氧氣形成混合氣體，自 1970 年代被運用在院外救護上，國際間如愛爾蘭、加拿大的英屬哥倫比亞省依其院外指引被使用。過去，對於院外使用商品化氣體 Entonox（內含 50% N<sub>2</sub>O 以及 50% O<sub>2</sub>）治療研究發現，對於輕、中度疼痛的患者，其止痛效果良好；其次，藥物隨著患者吸氣進入肺部能快速發揮藥效，

表 1

|      | 內部因素                         | 外部因素                            |
|------|------------------------------|---------------------------------|
| 正面要素 | 優勢 (Strengths)：如公司資產、企業良好文化。 | 機會 (Opportunities)：如政府支持、消費者喜好。 |
| 負面要素 | 劣勢 (Weaknesses)：如公司資金短缺。     | 威脅 (Threats)：如市場的惡化。            |

表 2

|      | 內部因素                                                                                            | 外部因素                      |
|------|-------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------|
| 正面要素 | 優勢：<br>1. 對於輕、中度疼痛發揮其效果。<br>2. 藥效快速發揮；藥效殘留時間相對較短。<br>3. 對於需要氧氣治療患者能發揮效用。                        | 機會：<br>救護平板系統的成熟有助紀錄用藥軌跡。 |
| 負面要素 | 劣勢：<br>1. 意識不清或無法聽從指令患者無法使用。<br>2. 氣胸、潛水夫症（減壓病）患者禁止使用。<br>3. 急救人員暴露在過量的 N <sub>2</sub> O 濃度環境中。 | 威脅：<br>被當作娛樂性氣體（笑氣）濫用的可能。 |

2 根據美國國家安全衛生研究院（NIOSH）的指引，工作環境內安全的 N<sub>2</sub>O 濃度為 25ppm。

並能夠在停止使用後，藥效開始衰退，使用上相對安全。Entonox 本身提供的 50% 氧分壓可幫助有氧合需求的患者獲得足夠的氧氣。

然而在藥物禁忌方面，因為 Entonox 是壓縮氣體，因此吸入後氣體會膨脹，對於肺部損傷的患者，如氣胸或身體組織已受氣體傷害的患者如皮下氣腫，即不可使用。此外，Entonox 對神經傳導物質的過度作用必須受到監控，因為過度使用會引起頭暈、情緒模糊亢奮等副作用，因此當使用在意識不清無法評估止痛結果的患者上，會有吸食過量的風險存在，且誤吸食的風險亦可能發生在救護員身上；K. Ancker, M. Halldin 與 C. J. Göthe（1980）實驗發現若救護車上給予 Entonox 治療，未將通風、排氣等預防措施做好，救護員的工作區域內  $N_2O$  的濃度甚至會高達 7,500 ppm，會因此增加救護人員過量接觸的風險<sup>2</sup>。

然而臺灣院外電子紀錄的發展已趨近成熟，可適度運用來降低過度暴露的風險。其院外電子紀錄的發展在救護員給予俱成癮性的藥物案件時，能有所紀錄，追蹤救護員  $N_2O$  的處置軌跡，控制人員暴露的頻率；其電子紀錄亦可運用來預防笑氣成癮患者藉由報案機會吸食解癮。表 2 則以 SWOT 分析表來歸納院外  $N_2O$  止痛的內部、外部優劣缺失供參閱。

### 肝腎毒性止痛藥物 (Drugs with Renal/Liver Toxicity) 優劣分析

常見的成藥 Acetaminophen（俗稱普拿疼），以及指示藥品 Ibuprofen 都是國際間常用的院外止痛藥物；譬如紐西蘭、愛爾蘭、加拿大的英屬哥倫比亞省皆將兩者納入院外可用的止痛藥。然而兩類藥物在藥理學上的作用略有不同，Acetaminophen 能作用在

中央神經系統上，抑制前列腺素的合成，降低痛覺的產生。Ibuprofen 則屬於非類固醇抗發炎藥物（NSAIDs），能抑制身體組織前列腺素的合成，同樣降低痛覺的產生；但不同於 Acetaminophen，Ibuprofen 具有抗發炎的效果。兩類藥物的運用都同時有解熱、鎮痛的效果；因此在患者因發燒感到身體極度不適時，適當的運用會有良好的效果。

Acetaminophen 有以下禁忌症需要注意：其毒性代謝物會經由肝臟處理過後大部分經由尿液排出，因此肝衰竭患者則不適用。Ibuprofen 則有以下禁忌症：NSAIDs 因為影響到環氧合酶（COX）的生成，COX 本會促進血小板的作用，因此若使用在有腸胃道出血或服用抗凝血劑的患者身上，可能會加劇出血的狀況。COX 的生成抑制也會影響到胎兒動脈導管及肺部微血管的舒張，因此不適用在孕婦身上。最後，Ibuprofen 比較令人隱憂的是長期使用下可能會產生腎毒性，因此對於腎臟疾病的患者不適用。要特別注意的是，NSAIDs 類藥物較容易產生過敏反應，院外使用此藥若有嚴重過敏反應可能需要使用腎上腺素來改善；因此使用上應注意除了詳細的病史詢問外，出勤救護員的級別、可否執行腎上腺素處置都須加以考慮。

討論完藥物本身的機轉與適用性，再來談論到藥物本身以外的影響因子，Acetaminophen 及 Ibuprofen 是否可使用的影響因子大抵被患者的病史背景給決定，患者的用藥史、器官功能、身體的耐受度大大影響著處置與否。因此在院外急救，不建議患者病史不明的情況下使用。相反的，由於兩類藥物皆為診所、藥局常見用藥，若能釐清病史、用藥史的狀況下，使用的風險相對低，民眾對於他們的熟悉度反而成為院外開放使用的優

表 3

|      | 內部因素                                                                                                                                     | 外部因素                                                      |
|------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------|
| 正面要素 | 優勢：<br>1.Ibuprofen 具有抗發炎的效果。<br>2.Acetaminophen 及 Ibuprofen 同時具有鎮痛、解熱效果。                                                                 | 機會：<br>Acetaminophen 及 Ibuprofen 為市面上常用藥物，禁忌症排除後藥品風險性相對低。 |
| 負面要素 | 劣勢：<br>1.Ibuprofen 容易產生過敏反應。<br>2.Ibuprofen 使用有加劇出血的可能。<br>3.Ibuprofen 不適用於腎功能不佳患者。<br>4.Ibuprofen 懷孕患者須避免。<br>5.Acetaminophen 於肝衰竭患者禁用。 | 威脅：<br>Acetaminophen 及 Ibuprofen 使用上大大地受制於患者病史、用藥史。       |

勢。表 3 則以 SWOT 分析來歸納兩類藥物在院外止痛的內部、外部優劣條件供參考。

### Methoxyflurane 優劣分析

Methoxyflurane（甲氧氟烷）目前在臺灣救護佔有一席之地，因為其產品 Pentrox 已在若干縣市被開放使用，其優劣值得加以探討。和同樣以 IH 途徑給藥的 Entonex 比較起來，Pentrox 呼吸服用的過程因有活性炭吸附劑的設計，若能確保呼出的氣體能通過吸入器，則藥物擴散到空氣中的機會也會大大降低。另外比起裝載壓縮氣體的 Entonex 瓶身，Pentrox 則輕巧許多。產品設計的優勢對平時背負眾多裝備的救護員附有吸引力。

以藥物禁忌症而言，雖然目前研究顯示用在孕婦的止痛劑量不會造成胎兒的傷害，但若本身已有胎兒窘迫的現象，再服用 Methoxyflurane 很可能藥物會透過胎盤影響胎兒的中樞神經系統、加劇胎兒窘迫狀況。另外，縱使文獻顯示使用目前建議的止痛劑量，在患者血液裡產生的甲氧氟醚含

量（0.6-2.6mg/100ml）遠低於血液中甲氧氟醚的最高安全上限（Safe upper limit：2000-2600mg/100ml），但遇到腎衰竭病史的患者仍須避免使用；以目前院外使用 Pentrox 的澳洲昆士蘭州及紐西蘭為例，患者有腎衰竭為 Pentrox 的禁忌症。

注意事項方面，使用 Methoxyflurane 最令人難以掌控的是患者會有產生熱性高熱的可能，因而救護現場先得確認無相關病史再考慮使用；若經使用，必須監測患者的心跳、體溫，一旦有不正常變化則需要將患者送往有 Dantrolene（單挫林），惡性高熱解藥的醫院。這些都是 Methoxyflurane 是否要開放的重要考量。

以臺灣本土而言，目前 Methoxyflurane 最大的優勢是已開放縣市的使用經驗；臺北市首開院外止痛的先河，開放若案件預計脫困及送醫時間超過 30 分鐘，救護人員可視疼痛評估結果給予 Pentrox；雲林縣消防局也隨後開放院外 Pentrox 使用，並發展出止痛

表 4

|      | 內部因素                                                            | 外部因素                |
|------|-----------------------------------------------------------------|---------------------|
| 正面要素 | 優勢：<br>產品設計改善 IH 給藥可能溢散於空氣中的缺點。                                 | 機會：<br>本國若干縣市的使用經驗。 |
| 負面要素 | 劣勢：<br>1. 用在懷孕患者須特別注意。<br>2. 不適用於腎臟衰竭患者。<br>3. 曾有惡性高熱或相關家族史不適用。 | 威脅：<br>產品化成本相對高價。   |

課程模組，而筆者服務的臺南市政府消防局也研擬開放。任何的文獻研究都不比實際經驗的寶貴，縣市間的互相學習想必會帶給本國院外止痛處置的新紀元。

然而將一項新技術納入到院前處置流程裡必定會考量到器材、耗材所花費的成本，根據 Murray D. Smith 等學者的研究，使用 Pentrox 來執行院外創傷止痛比起使用其他的止痛產品還要來的昂貴<sup>3</sup>；較高的商品價格也是影響著縣市選擇開放藥物的負面條件，然而考慮到推動院外止痛的進步，值得各縣市的討論斟酌。（表 4）以 SWOT 分析統整 Pentrox 內部、外部優劣條件供參考。

## 鴉片類止痛劑

### （Opioid Analgesics）優劣分析

鴉片類藥物在國際間 EMS 發展裡猶如一個光譜般的存在；在光譜的一端是眾多的指引確認適量地使用鴉片類藥物，能大大地改善患者的疼痛指數，因此像愛爾蘭與澳洲昆

士蘭州將其制定為嚴重疼痛下的第一線院外止痛藥物，而在光譜的另一端卻是救護員對於使用鴉片類止痛藥的抗拒。如此理論與實際使用間巨大的鴻溝必須從鴉片類藥物的負面要素來談起。

一、對 vital signs 造成影響：國際間常用的院外止痛藥 Morphine 與 Fentanyl 能夠與人體內的鴉片類受體結合，其作用在 CNS 上產生止痛的效果。然而鴉片類藥物對於中樞神經的抑制也不只作用在疼痛感知上，同時會作用在呼吸中樞產生抑制作用，因此救護人員在使用 Morphine 或使用 Fentanyl 時，需特別監測患者的呼吸狀況。再者，Morphine 具有顯著靜脈擴張的作用，使用上要注意是否為低血壓患者。另外，鴉片類止痛藥產生的不良反應，在其拮抗劑 Naloxone 未開放院外使用前，急救人員更顯得孤立無援，開放與否也須將 Naloxone 是否可使用納入考量。

<sup>3</sup> Smith, Rowan, Spaight, 與 Siriwardena(2022) 在一項比較院外止痛藥物成本效益的研究裡指出，平均一位患者接受 Entonox 處置的花費是 6.60 英鎊，接受嗎啡處置的花費是 7.70 英鎊，接受 Pentrox 處置的花費則達 18.89 英鎊。

**二、藥物濫用：**鴉片藥物可能會被成癮者利用報案的機會，以疼痛名義來解毒癮；院外可開發院外給藥資料庫，及時查詢患者的救護用藥軌跡或透過觀察來避免此情況發生；當然，救護人員的誤用或濫用也是開放後須承擔的風險，對此藥物管理人員必須思考採取何種的藥物管控機制才合適。

**三、負面印象：**除了藥物作用，影響院外鴉片類藥物開放的因子則來自於救護員對鴉片藥物的固有印象。比起在國外到院前使用鴉片止痛藥物已行之有年，在本土無此相關經驗的情況下談到開放更顯困難；可行的方式，則是向國際間院外使用的經驗跟本國院內豐富的使用經驗來取經。

鴉片類藥物在院外一直以來背負著會被誤用、濫用的壓力，但它的優點是不可忽視的，因此鴉片類止痛藥已發展出許多給藥方式，研究人員一直尋求快速、有效、兼顧安全的途徑。另外關於人體鴉片類受體如何與

鴉片類藥物作用的研究也持續在進行，俾利發展出低副作用的新產品。這些進步機會不只可能寫下國際間院外止痛新的一頁，也可能帶給本國院外止痛新的契機。以下（表 5）以 SWOT 分析整理了鴉片類藥物開放與否的正負面因素，以供參考。

### SWOT 策略選擇與到院前開放止痛藥物之展望

本文試著以 SWOT 優劣分析來探討國際間常用的院外止痛藥物，以利反思我國到院前止痛藥物開放需考量的要點。然而對於分析人員而言，列出優勢 / 劣勢 / 機會 / 威脅只是解決困難問題的前置作業，下一步則是決策者利用四項變數來選定他的對應策略，方式是結合兩種變數以擬定策略。譬如表 6 所示，決策者在面對 Methoxyflurane 的優劣分析時，結合劣勢 / 威脅變數擬定成防禦策略，以此策略可在教育訓練時加強病史詢問避開有禁忌症或病史不清的患者，同時在購買產品

表 5

|      | 內部因素                                                        | 外部因素                                                                                    |
|------|-------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------|
| 正面要素 | 優勢：<br>對於中、強度的疼痛治療效果佳。                                      | 機會：<br>1. 國際間院外豐富地開放經驗。<br>2. 本土院內的使用經驗。<br>3. 救護平板系統的成熟有助紀錄用藥軌跡。<br>4. 安全使用的相關研究持續發展中。 |
| 負面要素 | 劣勢：<br>1. 過量使用會造成呼吸抑制。<br>2. 過量使用會抑制血型動力學。<br>3. 不當使用會造成成癮。 | 威脅：<br>1. 救護員對於鴉片藥物的窠臼觀感。<br>2. 被患者或救護員濫用的可能。                                           |

表 6

|                                    |                                            |                                                                             |
|------------------------------------|--------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------|
|                                    | 優勢（Strengths）：<br>產品設計改善 IH 給藥可能溢散於空氣中的缺點。 | 劣勢（Weaknesses）：<br>1. 用在懷孕患者須特別注意。<br>2. 不適用於腎臟衰竭患者。<br>3. 曾有惡性高熱或相關家族史不適用。 |
| 機會（Opportunities）：<br>本國若干縣市的使用經驗。 | 優勢 / 機會積極策略：<br>汲取其他縣市的使用經驗，運用在出勤案件。       | 劣勢 / 機會改善策略：<br>利用已開放縣市之經驗，學習使用 Methoxyflurane 在孕婦身上的經驗。                    |
| 威脅（Threats）：<br>產品化成本相對高價。         | 優勢 / 威脅緩衝策略：                               | 劣勢 / 威脅防禦策略：<br>1. 加強病史詢問避開有禁忌症或病史不清的患者。<br>2. 購買產品時多方比價，避開相對高價的通路。         |

時多方比價，避開相對高價的通路；但也並非所有變數的結合都能有相對應的策略，譬如選擇結合 Methoxyflurane 優勢 / 威脅此緩衝型策略，並沒有相對應的優勢運用來減少成本高價的威脅。其餘兩項策略可由下方表格來做參考。

目前院前止痛藥的開放，除了考慮到患處疼痛外，另有其他的適應症考量；譬如陸續有各縣市救護員執行進階但會產生醫源性疼痛的處置如骨針、Cardioversion 等，

逐步開放院前止痛藥物項目，應是勢在必行的趨勢。因此問題不在 YES or NO，而是在 HOW。鑑於此，各縣市可以就自身的條件來細部選擇策略，以本文為例，優勢 / 劣勢 / 機會 / 威脅交叉分析後，並不是所有的策略都可行，也不是任何的策略都需實行。一切端看決策者通盤的考量。筆者認為已在思考如何開放院外止痛的醫療決策者，可以利用本身的條件以 SWOT 更進一步地分析，進而選擇要運用的策略。

1. Ancker, K., Halldin, M., & Göthe, C.J. (1980). Nitrous-oxide analgesia during ambulance transportation. Airborne levels of nitrous oxide. *Acta Anaesth Scand*, 24 (6), 497–500.  
[https://www.aivc.org/sites/default/files/airbase\\_4763.pdf](https://www.aivc.org/sites/default/files/airbase_4763.pdf)
2. Centers for Disease Control and Prevention. (2014, June 6). Controlling exposures to nitrous oxide during anesthetic administration.  
<https://www.cdc.gov/niosh/docs/94-100/default.html>
3. Cohen, B., Ruth, L. J., & Preuss, C. V. (2022, October 10). Opioid Analgesics. Retrieved October 10, 2020, from <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK459161/4>.  
Cabling of PV Installations – Small components. Big impact. Stäubli Bankability 2017.
4. Dayan, A.D. (2016). Analgesic use of inhaled methoxyflurane: evaluation of its potential nephrotoxicity. *Hum Exp Toxicol*, 35 (1), 91–100.  
<https://journals.sagepub.com/doi/epub/10.1177/0960327115578743>
5. Emergency Medical Assistants Licensing Board. (2019). British Columbia provincial examination guidelines. <https://www2.gov.bc.ca/assets/gov/health/about-bc-s-health-care-system/health-care-partners/colleges-board-and-commissions/emergency-medical-assistants-licensing-board/britishcolumbiaprovincialexaminationguidelines.pdf>
6. Lord, B. (2014). A brief history of analgesia in paramedic practice. *Journal of Paramedic Practice*, 6 (8), 400-406. <https://www.paramedicpractice.com/features/article/a-brief-history-of-analgesia-in-paramedic-practice>
7. National Ambulance Sector Clinical Working Group. (2019, June). Clinical procedures and guidelines- comprehensive edition. St. John. <https://www.stjohn.org.nz/globalassets/documents/health-practitioners/clinical-procedures-and-guidelines---comprehensive-edition.pdf>
8. Queensland Ambulance Service. (2022, August). Drug therapy protocols: methoxyflurane. [https://www.ambulance.qld.gov.au/docs/clinical/dtprotocols/DTP\\_Methoxyflurane.pdf](https://www.ambulance.qld.gov.au/docs/clinical/dtprotocols/DTP_Methoxyflurane.pdf)
9. Queensland Ambulance Service. (2021, February). Clinical practice guidelines: other/ pain management. [https://www.ambulance.qld.gov.au/docs/clinical/cpg/CPG\\_Pain%20management.pdf](https://www.ambulance.qld.gov.au/docs/clinical/cpg/CPG_Pain%20management.pdf)
10. Pre-Hospital Emergency Care Council. (2021). Clinical practice guidelines. <https://www.phecit.ie/Custom/BSIDocumentSelector/Pages/DocumentViewer.aspx?id=oGsVrspmiT0dOhDFFXZvlz0q5GYO7igwzB6buxHEgeDBS9BbdRZpZnKt9Y89hp%252bGEhGQsIpxcyoYmdTLu78H9r76oZTnilm7mlbqDvzJntWIMW756bp2SiwLHTchpmEjSJkla05iww4DH8GQDvJatGOxRLqNEW7Q4XY3WM%252bbBTewJ82lbF%252bJzKCzDIYJtCNiIwEsB5W%252bHxE%253d>
11. Smith, M. D., Rowan, E., Spaight, R., & Siriwardena, A. N. (2022). Evaluation of the effectiveness and costs of inhaled methoxyflurane versus usual analgesia for prehospital injury and trauma: non-randomised clinical study. *BMC Emergency Medicine*, 22 (1), 122. <https://bmcmemergmed.biomedcentral.com/articles/10.1186/s12873-022-00664-y>