

# 2023台灣腦中風學會急性缺血中風動脈內血栓 移除治療指引更新

林浚仁<sup>1</sup>、紀乃方<sup>1</sup>、陳仕軒<sup>2</sup>、黃虹瑜<sup>3</sup>、劉虹余<sup>1</sup>、郭怡敏<sup>4</sup>、劉濟弘<sup>5</sup>、  
湯頌君<sup>6</sup>、陳龍<sup>7</sup>、張豐基<sup>8</sup>、賴彥君<sup>9</sup>、崔源生<sup>10</sup>、蔡力凱<sup>6,11</sup>、連立明<sup>12</sup>、  
李怡慧<sup>1</sup>、急性缺血中風動脈內血栓移除治療指引共識小組

<sup>1</sup>臺北榮民總醫院 神經醫學中心

<sup>2</sup>高雄長庚紀念醫院 神經內科部

<sup>3</sup>中國醫藥大學附設醫院 神經部

<sup>4</sup>臺北榮民總醫院 麻醉部

<sup>5</sup>林口長庚紀念醫院 神經內科部

<sup>6</sup>臺灣大學醫學院附設醫院 神經部

<sup>7</sup>雙和醫院 神經內科

<sup>8</sup>臺北榮民總醫院 放射線部

<sup>9</sup>亞東紀念醫院 放射部

<sup>10</sup>臺中榮民總醫院 神經醫學中心

<sup>11</sup>臺灣大學醫學院附設醫院新竹臺大分院 神經部

<sup>12</sup>新光吳火獅紀念醫院 神經科

## 摘要

動脈內血栓移除治療(Endovascular thrombectomy, EVT)是急性缺血性腦中風合併大動脈阻塞之標準治療之一。隨著近年增加的許多研究實證，動脈內血栓移除治療的適應症逐漸放寬。本學會和台灣神經血管外科與介入治療醫學會組成指引共識小組，針對EVT的進展，將2019年發表的急性缺血中風動脈內血栓移除治療指引進行更新。本共識小組成員包含神經內科、神經放射科、神經外科、麻醉科等專家，由各章節作者完成初稿後，召開多次共識會議，根據最新的文獻證據，針對各個議題產出建議。本指引涵蓋了五個近年有顯著進展的主題：(1) 動脈內血栓移除術前影像檢查；(2) 靜脈血栓溶解劑治療在血栓移除治療時的角色；(3) 前循環腦中風6-24小時內血栓移除治療；(4) 後循環腦中風之血栓移除治療；(5) 血栓移除術中之鎮靜與麻醉。本指引經專家審查，提供台灣健保署擴大給付腦中風24小時內血栓移除治療，讓更多的急性缺血性中風病人能接受適當的再灌注治療受益。

## 前言

動脈內血栓移除治療(Endovascular thrombectomy, EVT)是急性缺血性腦中風合併大動脈阻塞之標準治療之一。2019美國心臟/

腦中風學會、台灣腦中風學會發表急性缺血中風動脈內血栓移除治療指引，提供臨床照護者當時的實證建議。然而，針對血栓移除治療的難題，尤其是急性腦中風發作在晚時間窗6-24小時內、大梗塞核心、和後循環中風的處置

通訊作者：林浚仁醫師，臺北榮民總醫院神經醫學中心  
E-mail: zenlin1981@hotmail.com

DOI: 10.6318/FJS.202309\_5(3).0001

等，近年已增加許多研究實證。2023年美國血管與介入神經學會也針對晚時程之前循環大動脈阻塞之缺血性腦中風之EVT發表最新指引。因此，本學會和台灣神經血管外科與介入治療醫學會組成指引共識小組，針對前述議題的進展，研議更新指引。本指引包含了五個主題：

- (1) 動脈內血栓移除術前影像檢查
- (2) 靜脈血栓溶解劑治療在血栓移除治療時的角色
- (3) 前循環腦中風6-24小時內血栓移除治療
- (4) 後循環腦中風之血栓移除治療
- (5) 血栓移除術中之鎮靜與麻醉

指引共識小組統整最新的文獻實證，召開多次共識會議，並針對每個條列式建議之強度(class of recommendation, COR)，以及其證據等

級(level of evidence, LOE)進行分級(表一)。本指引旨在提供臨床醫療人員照護病患之最新實證，並非強制性規範。個別治療流程仍需考量病人條件、區域內各醫院團隊之設備人力等條件來調整合作。

## 一、動脈內血栓移除術前影像檢查

EVT已是大血管阻塞之急性缺血中風病人有效的治療方式。由過去臨床試驗的結果顯示，若能於術前利用影像學檢查篩選出適合進行治療的病患，EVT可顯著增進病患的神經功能性預後。其中，MR CLEAN<sup>1</sup>、ESCAPE<sup>2</sup>、EXTEND-IA<sup>3</sup>、SWIFT PRIME<sup>4</sup>、REVASCAT<sup>5</sup>

表一 建議強度(Class of Recommendation, COR)以及證據等級(Level of Evidence, LOE)依據American Heart Association/American Stroke Association規範

建議強度(Class of Recommendation, COR)	證據等級(Level of Evidence, LOE)
<b>COR I</b> 益處 >>> 風險	<b>LOE A</b>
條列式建議所使用之字句： 建議、是有益的	1. 來自大於一個高品質隨機對照試驗的證據 2. 來自高品質隨機對照試驗之統合分析
<b>COR IIa</b> 益處 > 風險	<b>LOE B-R (randomized)</b>
條列式建議所使用之字句： 是合理的	1. 來自一個或一個以上中等品質隨機對照試驗的證據 2. 來自中等品質隨機對照試驗之統合分析
<b>COR IIb</b> 益處 ≥ 風險	<b>LOE B-NR (non-randomized)</b>
條列式建議所使用之字句： 可能是合理的、可以考慮的	1. 來自一個或一個以上中等品質證據的非隨機分派試驗、觀察性研究、或登錄研究 2. 來自上述研究之統合分析
<b>COR III</b> 益處 < 風險 證據等級通常來自 <b>LOE A</b> 或 <b>LOE B</b>	<b>LOE C-LD (limited data)</b>
條列式建議所使用之字句： 不建議、是有害的	1. 來自具有設計或執行有缺陷之研究的證據 2. 來自上述研究之統合分析
	<b>LOE C-EO (expert opinion)</b>
	專家建議與共識

及THRACE<sup>6</sup>等試驗證實了腦中風發病後6小時內EVT的療效。而DEFUSE 3證實了腦中風發病後6-16小時內EVT的助益<sup>7</sup>，DAWN以及MR CLEAN-LATE<sup>8</sup>試驗證實了EVT於腦中風發病後6-24小時內的助益<sup>8,9</sup>。而RESCUE-japan LIMIT<sup>10</sup>、SELECT2<sup>11</sup>、以及ANGEL-ASPECT<sup>12</sup>則證實了腦中風發病後24小時內，即便病人的腦梗塞核心50-100毫升，也可能從EVT治療中獲益。以下列出評估缺血性腦中風之常見影像評估工具，以及其在臨床上的應用時機。

## 起始影像

在所有上述多中心隨機對照試驗中，皆需以CT或MRI檢查排除出血性腦中風；並接著以電腦斷層血管攝影(CTA)或核磁共振血管攝影(MRA)來確認是否有近端中大腦動脈(MCA M1)及內頸動脈(ICA)之大血管阻塞<sup>1-7,9-12</sup>。因此建議急性中風病患在進行EVT之前，應以CT/CTA或MRI/MRA來排除出血中風的可能性，並確認是否有符合臨床症狀的大血管阻塞。此外，EVT的臨床試驗包括MR CLEAN，ESCAPE，MR CLEAN-LATE都證實CTA中側支循環狀態較好的病人，較能得益於EVT<sup>2,8,13</sup>。

2019年美國心臟/腦中風學會治療指引建議，對於符合EVT的急性中風患者，可在初始腦部影像學檢查中加入血管影像評估(CTA/MRA)，但若病患符合IV rt-PA治療的標準，為了不延遲IV rt-PA治療，可先注射rt-PA，再執行血管影像評估，而血管影像評估應在IV rt-PA後盡快執行<sup>14</sup>。治療時間是影響IV rt-PA及EVT之成效非常關鍵的因素<sup>15,16</sup>，因此腦中風團隊針對流程的建立及檢討，以優化治療的時程是重要的。

此外，許多觀察性研究分析已顯示，施打CTA造影劑誘發腎功能損傷的風險並不高，尤其是針對沒有腎功能損傷病史的患者<sup>13</sup>；另一方面，等待腎功能檢驗結果可能會延遲開始再灌注治療的時間。因此，2019年美國中風學會治療指引，建議對於懷疑顱內大血管阻塞的急

性缺血性腦中風患者，且沒有腎功能損傷的病史，則在獲得血清肌酸酐(creatinine)檢查結果之前，直接進行CTA檢查是合理的<sup>14</sup>。

## 進階影像評估：腦灌注檢查(CT perfusion or MR perfusion; CTP or MRP)

發病後6-24小時，除了排除出血及確認有大血管阻塞以外，還需要確認腦梗塞的體積以及估計可能的缺血半影帶。2019年美國心臟/腦中風學會治療指引建議在發病後6-24小時的大血管阻塞病人，以進階影像檢查選擇合適進行EVT的病人，包括腦部灌注檢查(CTP/MRP)或是核磁共振DWI<sup>14</sup>。

在晚時間窗的臨床隨機分組試驗當中，DEFUSE 3<sup>7</sup>、DAWN<sup>9</sup>、SELECT2<sup>11</sup>以及ANGEL-ASPECT<sup>12</sup>在篩選病人時需要利用腦部灌注檢查或DWI計算確切的梗塞(infarct core)體積大小，因此還需要使用電腦軟體輔助才能得到可靠的結果。然而，MR CLEAN-LATE臨床試驗則採CTA-CS (collateral score)側支循環分數1-3分者來進行分組試驗，並也證實EVT對比藥物治療可改善三個月mRS(0-3)與mRS shift<sup>8</sup>。在發病6-24小時內前循環急性腦中風者，目前仍應進行腦灌注檢查(perfusion image)作為影像選案依據。根據2023年一個統合分析(包含五個世代研究，兩個是前瞻性設計)資料顯示晚時間窗以CTP vs NCCT作為選案輔助工具，三個月mRS(0-2)是無差異的，但在CTP選案者有顯著較好的EVT成功打通比例與較低的死亡率<sup>17</sup>。

腦灌注影像CTP或MR DWI/PWI固然是相當好的進階影像評估工具，但並非每家醫院都有辦法進行；根據研究，大約七成患者到院時的初次腦部影像無法做到腦灌注檢查。腦灌注影像也可能因為患者躁動或血行動力學狀態不穩定而導致無法運算出梗塞體積<sup>18</sup>。

## 進階影像評估：CTA-collateral score (CTA-CS)側支循環分數

早時間窗EVT的臨床試驗如MR CLEAN、

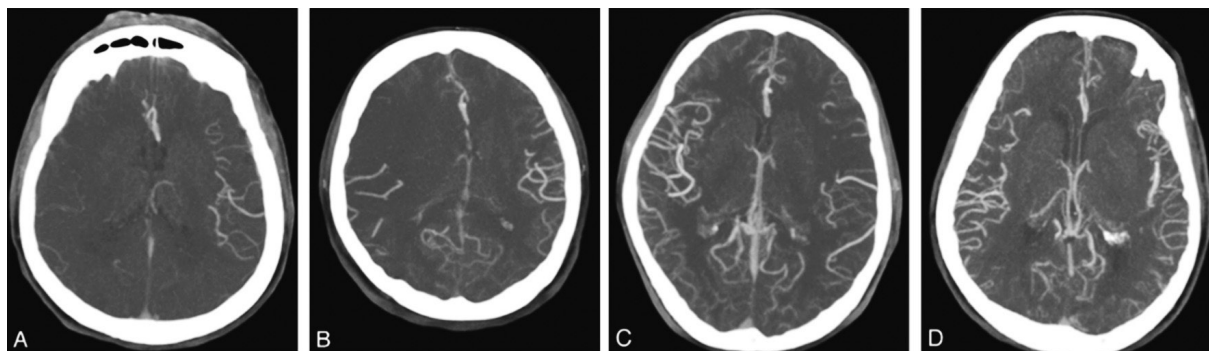


ESCAPE都證實若ASPECTS>6合併CTA側枝循環狀態較好的病人，EVT對比最佳藥物治療的效益更顯著<sup>2, 13</sup>。在晚時間窗的臨床隨機分組試驗當中，在歐洲進行的MR CLEAN-LATE收錄24小時內CTA-CS側枝循環分數1-3分的大動脈阻塞中風病人進行分組試驗，腦組織ASPECTS約7-10，證實EVT對比藥物治療可改善三個月mRS(0-3)與mRS shift<sup>10</sup>。CTA-CS對於評估MCA M1阻塞中風較為可信，多數的M2阻塞具有較好的側枝循環分數。但較差的側枝循環分數也並不能排除EVT可能對患者的益處<sup>19, 20</sup>。另外，韓國的研究發現100%的側枝循環(CTA-CS 3)比起不完全的側枝循環(CTA-CS 0-2)有可較高比例的顱內大血管狹窄(52% vs 20%; OR 3.32;

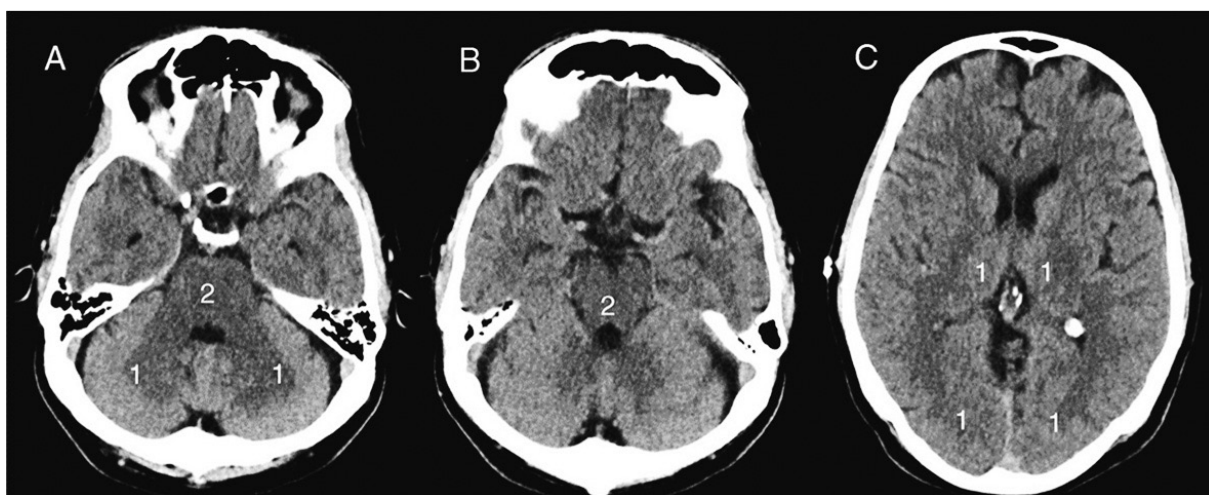
95%CI 1.52–7.26; p=0.003)<sup>21</sup> (圖一)。

## 後循環影像評估工具

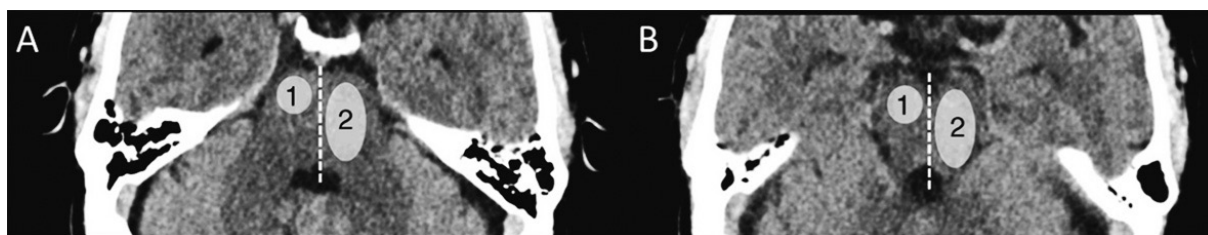
在後循環急性缺血性腦中風臨床分組試驗當中，臨床NIHSS ≥ 10與影像的篩選是ATTENTION和BAOCHE試驗證實EVT較藥物治療能顯著改善mRS(0-3)的主要原因<sup>22, 23</sup>。其中ATTENTION須符合pc-ASPECTS ≥ 6 (<80歲) 或 ≥ 8 (≥ 80歲)，BAOCHE則是以pc-ASPECTS ≥ 6且pons-midbrain-index 0-2作為選案條件。其中在BAOCHE研究中，優先選用MRI-DWI、CTA-SI (source image)或NCCT進行評分(圖二、三)。



圖一 Tan score, CTA collateral score; A, score 0: 0% (no collateral); B, score 1: 0%-50% (poor); C, score 2: 51%-99% (moderate); D, score 3: 100% (good). (Ramaiah SS. AJNR. 2014;35:667-672.)



圖二 PC-ASPECTS 0-10, (A) pons level, (B) midbrain level, (C) thalamus level; pc-ASPECTS = 10 indicates a normal scan.



圖三 Pons-midbrain-Index 0-8, (A) pons level, (B) midbrain level; Pons-midbrain-index 0-2 indicates a better prognosis of posterior circulation stroke. (Werner M. Radiologia 2019;61(2):143-152.)

1. 動脈內血栓移除術前影像檢查的建議	COR	LOE
(1) 中風發病24小時內的病人在進行動脈內血栓移除治療EVT之前，建議以CTA/CTP或MRI DWI來確認有符合臨床症狀的大血管阻塞。	I	A
(2) 對於急性缺血性腦中風患者懷疑顱內大動脈阻塞時，腎功能病史不明或未檢查血清肌酸酐(creatinine)結果前，直接進行CTA檢查是合理的。(新)	IIa	B-NR

## 二、靜脈血栓溶解劑治療在血栓移除治療時的角色

根據2019年之美國心臟/腦中風學會的指引，針對大動脈阻塞的缺血性腦中風，只要個案符合靜脈血栓溶解劑治療的條件，仍建議盡速施打靜脈血栓溶解劑，同時評估是否啟動EVT<sup>14</sup>。然而，因為EVT的顯著效果，有許多研究團隊開始思考這些即將接受EVT的個案術前接受靜脈血栓溶解劑的必要性。過去有許多回溯性研究探討這個議題，因為回溯性研究的限制，未有一致性的結果。最近幾年陸續有六個隨機分派臨床試驗來探討針對同時符合靜脈血栓溶解劑治療以及EVT的缺血性腦中風個案，比較標準橋接治療(Bridging therapy)與直接EVT的效果與安全性。這些試驗的收案標準大同小異，且絕大部分(5/6)皆使用非劣性實驗設計，來驗證單純EVT是否非劣於目前標準的橋接治

療。如果研究結果有達到顯著非劣性，則可考慮省略靜脈血栓溶解劑治療的步驟。值得一提的是這些研究都是收錄直接進入全方位的腦中風中心(comprehensive stroke center)接受治療的個案，也就是說，即使接受靜脈血栓溶解劑，也是治療後即在同一個醫院進行EVT，並未有滴注著血栓溶解劑轉院的情形。六個臨床試驗的內容與結果整理於表二。

在這些臨床試驗當中，只有兩個來自中國的研究(DIRECT-MT與DEVT)達到了預設的非劣性標準<sup>24, 25</sup>。其餘四個來自日本、歐美、亞太地區的研究則無法證明單獨使用EVT可達到不亞於橋接治療的效果<sup>26-29</sup>。此外，這些研究所設定的非劣性邊界嚴謹度仍有爭議。近期一個統合分析將上述研究中的四個(DIRECT-MT, SKIP, DEVT, MR CLEAN-NO IV)整合在一起，採用不同嚴謹度的非劣性邊界再次驗證其非劣性。結果發現整體而言，若採用較寬鬆的非劣性邊界，直接EVT之表現並不劣於標準的橋接治療。然而，若使用較嚴格且符合最小臨床重要差距(minimal clinically important difference)的非劣性邊界，則其非劣性顯著性即消失<sup>30</sup>。另一個更新的統合分析將上述六個試驗皆納入分析，結果同樣發現直接EVT與標準的橋接治療相比，其臨床功能性預後並無法達到顯著非劣性<sup>31</sup>。因此，目前的證據並不支持在符合治療條件的情況下跳過常規性靜脈血栓溶解劑治療而直接進行EVT。橋接治療仍然為臨床上的標準程序。然而，有學者提出仍然有些次族群因為靜脈血栓溶解劑的效果較差或出血風險較高，有可能受惠於單獨EVT治療：包括內頸動

表二 比較橋接治療和直接血栓移除治療之臨床試驗列表

	DIRECT-MT	SKIP	DEVT	MR CLEAN-NO IV	SWIFT DIRECT	DIRECT SAFE
主要收案條件	Age ≥ 18 mRS of 0 or 1 ICA, MCA-M1, or M2 occlusion NIHSS: ≥ 2 ASPECTS: no limit Onset to IVT ≤ 4.5h	Age 18-85 mRS of 0-2 ICA or MCA-M1 occlusion NIHSS: ≥ 6 ASPECTS: DWI ≥ 5, CT ≥ 6 Onset to puncture < 4h	Age ≥ 18 mRS of 0 or 1 ICA or MCA-M1 occlusion NIHSS: no limit ASPECTS: no limit Onset to randomization ≤ 4.25h	Age ≥ 18 mRS of 0 or 1 ICA or MCA-M1 or proximal M2 occlusion NIHSS: ≥ 2 ASPECTS: no limit Onset to IVT ≤ 4.5h	Age ≥ 18 mRS of 0 or 1 ICA or MCA-M1 occlusion NIHSS: 5-29 ASPECTS: ≥ 4 Onset to randomization ≤ 4.25h	Age ≥ 18 mRS of 0-3 ICA or MCA-M1 or BA occlusion NIHSS: no limit ASPECTS: no limit Onset to IVT ≤ 4.5h
治療方式與 人數	EVT (n=327) Bridging (n=329)	EVT (n=101) Bridging (n=103)	EVT (n=116) Bridging (n=118)	EVT (n=273) Bridging (n=266)	EVT (n=201) Bridging (n=207)	EVT (n=146) Bridging (n=147)
靜脈血栓溶 解劑之藥物 與劑量	Alteplase, 0.9 mg/kg	Alteplase, 0.6 mg/kg	Alteplase, 0.9 mg/kg	Alteplase, 0.9 mg/kg	Alteplase, 0.9 mg/kg	Alteplase, 0.9 mg/kg or Tenecteplase, 0.25 mg/kg
研究設計	NI	NI	NI	Superiority (NI as 2nd outcome)	NI	NI
非劣性邊界	mRS shift with a margin OR 0.80	mRS 0-2 with a margin OR 0.74	mRS 0-2 with a margin of 10%	mRS shift with a margin OR 0.80	mRS 0-2 with a margin of 12%	mRS 0-2 or return to baseline with RD margin 10%
結果	NI shown	NI NOT show	NI shown	NI NOT show	NI NOT show	NI NOT show
國家與地區	China	Japan	China	Europe	Europe and North America	Asia-Pacific area

EVT, endovascular thrombectomy; IVT, intravenous thrombolysis; mRS, modified Rankin scale; NI, non-inferiority; OR, Odds ratio; RD, risk difference

脈阻塞、血栓量大，發作到院時間較久，梗塞體積較大、術前ASPECTS相對低等<sup>32</sup>。這個議

題有賴於未來更多的臨床試驗提供回答。

2. 靜脈血栓溶解劑治療在血栓 移除治療時的建議	COR	LOE
(1) 病患即使接受EVT，若符合 靜脈血栓溶解劑治療的條 件，建議盡速先行靜脈內 血栓溶解劑治療。	I	A

### 三、前循環腦中風6-24小時 內血栓移除治療

2017-2018年發表的DAWN與DEFUSE 3  
的臨床隨機分組試驗，針對大動脈阻塞的6-24  
小時與6-16小時的中風病人，藉由腦灌注影像



(CTP或MR DWI/PWI) 配合自動化軟體分析計算梗塞區域(infarct core)體積與缺血區(ischemic lesion; penumbra)配合臨床條件，發現EVT比起藥物治療顯著改善了三個月mRS(0-2)之功能預後<sup>26, 27</sup>。在2019年美國中風學會治療指引中指出，前循環疑似大動脈阻塞之缺血性腦中風發病6-24小時內的病人，建議進行腦灌注影像檢查；在6-16小時發病時間內的中風病人若符合DEFUSE3或DAWN收案條件，建議進行EVT治療。若發病16-24小時內的大動脈阻塞中風病人，符合DAWN試驗，則進行EVT是合理的<sup>14</sup>。

近年來，晚時間窗6-24小時的大動脈阻塞中風RCT研究，如雨後春筍般陸續發表，表三和表四整理近年對於晚時間窗EVT對比藥物治療之臨床試驗，包含美國收案的DAWN、DEFUSE 3、SELECT2、TESLA，中國ANGEL-ASPECT，歐洲的MR CLEAN-LATE。

2023年MR CLEAN-LATE主要收錄6-24小時內大動脈阻塞以及腦側枝循環分數CTA-CS (collateral score) 1-3分的病人，NIHSS中位數10分，收錄較多M2 (31%)的患者，ASPECTS 7-10，在分析中發現EVT對比藥物治療顯著改善了主要結果三個月mRS shift (OR 1.67, 95%CI 1.20-2.32)與次要結果當中的mRS0-3 (51% vs 42%, OR 1.73, 95%CI 1.11-2.69)之功能預後，在mRS0-2則未達顯著性，並也有較多症狀性腦出血(7% vs 2%, OR 4.59, 95%CI 1.49-14.1)。在三個月mRS shift次分析中，側支循環CS 1分較2-3分的病人，EVT效果有更顯著的趨勢[Grade 1 aOR 2.55 (1.33-4.88), Grade 2 aOR 1.73 (1.02-2.92), Grade 3 aOR 1.03(0.54-1.97), p=0.035]<sup>33</sup>。

在2023年美國神經血管介入學會(Society of Vascular and Interventional Neurology)指引中，更是將符合上述兩個試驗的6-24時前循環缺血性腦中風個案進行EVT列為治療建議(COR I)<sup>34</sup>。

2022-2023年針對0-24小時內大面積梗塞(large core)的RESCUE-Japan LIMIT<sup>10</sup>、

SELECT2<sup>11</sup>和ANGEL-ASPECT<sup>12</sup>的三個重要的EVT對比藥物治療的臨床試驗，有別於DAWN和DEFUSE 3，主要收錄ASPECTS 3-5或合併灌注影像梗塞區域(infarct core) 50-100 ml者且無中線偏移(midline shift)或腫塊效應(mass effect)的病人。值得一提的是，這幾篇臨床試驗收案皆納入中風發生0-24小時內病人，除了RESCUE-Japan LIMIT中超過6小時病人僅佔29.3%，其餘SELECT2及ANGEL-ASPECT發生中風超過6小時病人皆大於50%。RESCUE-Japan LIMIT以MR-DWI ASPECTS 3-5且FLAIR無早期變化為收案條件，雖在主要結果三個月mRS0-3有達到顯著性，但在6-24小時病人的次分析中發現EVT對比藥物治療並未達到顯著差異，故不建議以RESCUE-Japan LIMIT的影像篩選條件作為晚時間窗EVT之評估<sup>10</sup>。而SELECT2和ANGEL-ASPECT的結果都顯示EVT可顯著增進三個月mRS 0-2之功能預後<sup>11, 12</sup>。

分別簡述收案條件如下：

DEFUSE 3試驗選擇發病6-16小時，依照灌注影像配合軟體分析(RAPID software)，選擇同時符合下列三個條件的病人：

- a. 梗塞區域(infarct core) < 70 ml
- b. 缺血區域(ischemic tissue at risk: Tmax > 6秒)/梗塞核心比率 ≥ 1.8
- c. 缺血半影區(penumbra，定義為「缺血區域」減去「梗塞區域」) ≥ 15 ml

DAWN選擇發病6-24小時，依照灌注影像配合軟體分析(RAPID software)，選擇符合下列三個條件之一的病人：

- a. 80歲以上，NIHSS ≥ 10，且梗塞核心區域 ≤ 20 ml
- b. 80歲以下，NIHSS ≥ 10，且梗塞核心區域 ≤ 30 ml
- c. 80歲以下，NIHSS ≥ 20，且梗塞核心區域介於30-50 ml

SELECT2收案ASPECTS 3-5或梗塞區域 ≥ 50 ml的大動脈阻塞中風病人，結果EVT比藥

表三 前循環腦中風6-24小時血栓移除治療的隨機對照試驗

	DAWN <sup>7</sup>	DEFUSE 3 <sup>9</sup>	MR CLEAN-LATE <sup>8</sup>
發病時間	6-24 hours	6-16 hours	6-24 hours
人數	107 vs 99	92 vs 90	255 vs 247
年齡	69	70	74
NIHSS	17	16	10 (NIHSS $\geq$ 2)
收案條件	Age $\geq$ 80 $\geq$ 10 < 21 ml < 80 $\geq$ 10 < 31 ml < 80 $\geq$ 20 31-50 ml	CTP/MRP Infarct core < 70ml 且Mismatch ratio > 1.8, difference > 15 ml 若無灌注影像,MR DWI lesion < 25 ml	CTA collateral score: Gr0: 0% filling (4%) Gr1: $\leq$ 50% filling (27%-30%) Gr2: 50-99% filling Gr3: 100% filling
阻塞血管	ICA, M1, M2(2%)	ICA, M1	ICA, M1, M2 (31%)
靜脈溶栓	5% vs 13%	11% vs 9%	5% vs 8%
TICI 2b/3	84% vs --	*76% vs 18%	*81% vs 53%
mRS shift	***mRS 2.0 (1.1-3.4)	***OR 2.77 (1.63-4.70)	*OR 1.67 (1.20-2.32)
三個月mRS0-2	***49% vs 13%	***45% vs 17%, RR 2.67 (1.60-4.48)	39% vs 34%, OR 1.54 (0.98-2.43)
三個月mRS0-3	-	-	*51% vs 42%, OR 1.73 (1.11-2.69)
sICH	6% vs 3%	7% vs 4%, RR 1.47 (0.40-6.55)	*7% vs 2%, OR 4.59 (1.49-14.1)
死亡率	19% vs 18%	14% vs 26%, p=0.05	24% vs 30%

\*兩組間有顯著差異，p < 0.05; \*\*\*兩組間有顯著差異，p < 0.001; RR, relative risk; OR odds ratio; sICH, symptomatic intracranial hemorrhage.



表四 前循環腦中風(0-24小時大面積梗塞區域(Large core) EVT隨機對照試驗

	RESCU-Japan LIMIT <sup>10</sup>	SELECT2 <sup>11</sup>	ANGEL-ASPECT <sup>12</sup>	TESLA (2023 ESOC)
時間窗	0-24 hr (median: 3 hr); 6-24 hr: 29.3%	0-24 hr (9.3 hr); 6-24 hr > 50%	0-24 hr (8.5 hr); 6-24 hr > 50%	0-24 hr; 6-24 hr: 72%
人數	101 vs 102	178 vs 174	230 vs 225	152 vs 148
年齡	75	66	68	66
NIHSS	22	19 (NIHSS ≥ 6)	16 (NIHSS 6-30)	19 (NIHSS ≥ 6)
收案條件	mRS 0-2, MRI DWI-FLAIR ASPECTS 3-5 Infarct 94-110 ml	98% CTP ASPECTS 3-5 (85% < 5) 或Core ≥ 50 ml (87%) Both (78%) Tmax > 10 <sup>min</sup> : 110 ml	ASPECTS Core (CTP/MRP) >5 70-100 ml 3-5 -- 0-2 70-100 (14%)	ASPECTS 2-5
阻塞血管	ICA, M1, tandem (19.8%)	ICA, M1, M2 (4%), tandem (27%)	ICA, M1, M2 (1%)	ICA, M1
靜脈溶栓	27% (dose 0.6 mg/kg)	21% vs 17%	28.7% vs 28%	
TICI 2b/3	86% vs --	79.8% vs --	85.8% vs 36%	73% vs --
三個月 mRS shift	*RR 1.42 (1.46-4.01)	*OR 1.51 (1.2-1.89)	*OR 1.37 (1.11-1.69)	*OR 1.4 (0.91-2.16)
mRS0-2	14% vs 7.8%, RR 1.79 (0.78-4.07)	*20.3% vs 7%, RR 2.97 (1.6-5.51) [≥ 6 rs]*OR 1.49 (1.14-1.94)	*30% vs 11.6%, RR 2.62 (1.69-4.06) [≥ 6 rs] *OR 1.53 (1.17-2.00)	14% vs 9%
mRS 0-3	*31% vs 13%, RR 2.43 (1.35-1.37)	*37.9% vs 18.7%, RR 2.06 (1.43-2.96)	*47%* vs 33%, RR 1.5 (1.71-1.91)	*30% vs 20%, p = 0.032
sICH	9% vs 4.9%	0.6% vs 2%, RR 0.49 (0.04-5.36)	6.1% vs 2.7%, RR 2.07 (0.79-5.41)	3.9 vs 1.3%
死亡率	18% vs 23%	38.4% vs 41.5%	21.7% vs 20%	35% vs 33%

物治療顯著改善功能預後。在次分析中無論是超過6小時甚至超過12小時患者，EVT均達改善功能預後之顯著性[ $\geq 6$ 小時，OR 1.49 (1.14–1.94)； $\geq 12$ 小時，OR 1.58 (1.09–2.28)]。

ANGEL-ASPECT選擇符合下列三個條件之一的病人。在90天後功能獨立的改善(mRS 0-2)的分析中，EVT對比藥物治療有幫助[OR 1.53 (1.17–2.00)]。

a. ASPECT 3-5

b. 6-24小時發生且ASPECT  $> 5$ ，需加作灌注影像且梗塞區域70-100ml

c. ASPECT 0-2且梗塞區域70-100 ml

統整腦灌注影像計算之梗塞區域(infarct core)體積的條件，DAWN與DEFUSE 3強調小的梗塞區域，梗塞區域 $< 50$  ml可同時符合兩個RCT條件，但50-70 ml則僅符合6-16小時的DEFUSE 3。2022年後大梗塞區域(large core)為試驗重點，SELECT2納入 $\geq 50$  ml的梗塞區域，ANGEL-ASPECT納入70-100 ml的梗塞區域，以上研究三個月mRS0-2皆因EVT治療而顯著改善；梗塞區域 $\geq 100$  ml [ $\geq 100$  ml, OR 1.55 (1.11–2.16);  $\geq 150$  ml, OR 1.73 (1.02–2.94)]。

2023年發表的大面積梗塞EVT的三篇研究RESCUE-Japan LIMIT、SELECT2、ANGEL-ASPECT進行統合分析，發現EVT相較於藥物治療，可顯著改善mRS0-2 (RR 2.59, 95%CI 1.89-3.57)，並不會增加症狀性腦出血(sICH 1.83, 95%CI 0.95-3.55)，三個月死亡率則是相當 (RR 0.95, 95%CI 0.78-1.16)<sup>35</sup>。

併發症部分ANGEL-ASPECT會增加所有顱內出血的風險，但症狀性腦出血沒有顯著增加。綜合SELECT2與ANGEL-ASPECT臨床試驗收案條件在6-24小時內同時包括梗塞核心70-100 ml，50-70 ml區間則有DEFUSE 3及SELECT2試驗，總結在50-100 ml梗塞核心以內有足夠證據支持EVT執行。在梗塞核心 $> 100$  ml部分，雖說SELECT2有納入且效果似乎支持EVT，但個案數少且增加所有顱內出血的風險，仍須後續研究釐清效益。

3. 前循環腦中風6-24小時內血栓移除治療的建議	COR	LOE
(1) 中風症狀發作6-24小時內且前循環大血管阻塞(MCA M1或ICA)的病人，符合DEFUSE 3或DAWN試驗的條件，在臨床醫師的判斷下，得進行動脈內血栓移除治療。(新)	I	A
(2) 中風症狀發作6-24小時且前循環大血管阻塞的病人，符合MR CLEAN-LATE試驗的條件，使用CTA影像確定有側枝循環，可以考慮動脈內血栓移除治療，但可能增加症狀性腦出血的風險(symptomatic ICH)。(新)	IIb	B-R
(3) 中風症狀發作6-24小時且前循環大血管阻塞的病人，使用CT ASPECT 3-5，或灌注影像CTP/MRP分析或MRI DWI診斷有大梗塞核心(infarct core) 50-100毫升，若無腫塊效應(mass effect)，可以考慮動脈內血栓移除治療，但可能增加腦出血的風險。(新)	IIb	B-R

## 四、後循環動脈阻塞之血栓移除治療

在所有急性缺血性腦中風當中，20-25%為後循環中風<sup>36</sup>，24-38%為大血管阻塞(包含內頸動脈ICA、中大腦動脈M1、M2、前大腦動脈A1、後大腦動脈P1、基底動脈BA、椎動脈VA)<sup>37</sup>，其中1%是基底動脈阻塞所引起<sup>38</sup>。在大血管阻塞之動脈內血栓移除(Endovascular thrombectomy; EVT)研究中，後循環中風包括基底動脈與椎動脈阻塞在歐美國家佔約5-12%<sup>39</sup>、<sup>40</sup>，而在亞洲國家則佔約15-22%<sup>41, 42</sup>，亞洲國家的顱內大血管狹窄或血管剝離之比率(45%-51%)相對於歐美國家(17%-32%)更高<sup>43</sup>，且基底動脈阻塞死亡或嚴重失能達到40-80%<sup>44</sup>。

表五列出近年來四個重要的基底動脈與椎

動脈阻塞之多中心臨床隨機分組試驗<sup>22, 23, 45, 46</sup>比較動脈內血栓移除和最佳藥物治療。其中，只有BASICS是在歐洲與巴西收案，其餘三個試驗都在中國進行。在三個月較佳的獨立行走預後(favorable outcome; mRS 0-3)結果中，2020年BEST<sup>45</sup>研究因藥物治療組有很高的交叉換組率而提早終止，導致治療無顯著差異，2021年BASICS<sup>46</sup>研究則因後期納入較多輕症NIHSS < 10及較多使用靜脈血栓溶解劑的病人，在結果分析也無顯著差異。然而，這兩個試驗案都

顯示了EVT有助於改善預後的趨勢，並為後續兩個研究的選案優化奠定重要基礎。2022年發表的ATTENTION<sup>22</sup>和BAOCHE<sup>23</sup>研究在12小時內與6-24小時使用NIHSS和MR DWI/CTA PC-ASPECT篩選病人，結果都顯示了EVT顯著改善基底動脈阻塞中風的預後。

對後循環中風的這四個臨床隨機分組試驗之統合分析顯示，在三個月後，EVT相較於藥物治療可增加54%患者達到較佳預後(mRS 0-3: 45.1% vs 29.6%, RR 1.54, 95%CI 1.16-2.05)，

表五 後循環動脈內血栓移除治療的隨機對照試驗

	BEST <sup>45</sup>	BASICS <sup>46</sup>	ATTENTION <sup>22</sup>	BAOCHE <sup>23</sup>
收案人數	66 vs 68	154 vs 146	226 vs 114	110 vs 107
年齡	65	67	67	64
收案條件	發病8小時內 mRS 0-2	發病6小時內 mRS 0-2 NIHSS ≥ 10 (< 10: 20%)	發病12小時內 < 80歲: mRS 0-2, PC-ASPECT ≥ 6 ≥ 80歲: mRS 0-1, PC-ASPECT ≥ 8 NIHSS ≥ 10	發病6-24小時 mRS 0-1 NIHSS ≥ 6 (< 10: 7%) PC-ASPECTS ≥ 6 且 pons-midbrain-index 0-2
阻塞血管	91%基底動脈 9%椎動脈	100%基底動脈	93%基底動脈 7%椎動脈	100%基底動脈
NIHSS	32 vs 26	21 vs 22	24 vs 24	20 vs 19
分組時間	4.3小時	4.4小時	5小時	11小時
靜脈溶栓	30%	79%	32%	18%
大血管狹窄	53%	32%	44%	66%
血管成形術 或支架置放	26%	22%	48%	60%
Crossover	5% vs 22%	2% vs 5%	1% vs 3%	1% vs 4%
血管再通 TICI 2b/3	71% vs --	72% vs --	24 hr: 91% vs 38%*	24 hr: 92% vs 19%
三個月獨立 行走預後 mRS 0-3	ITT: 42% vs 32% aOR 1.7 (0.8-3.7) AT: 47% vs 24%* aOR 3.0 (1.3-7.0)	44% vs 38% aRR 1.2 (0.9-1.5)	46% vs 23% aRR 2.1 (1.5-2.9)**	46% vs 24% aOR 1.8 (1.3-2.6)**
症狀腦出血	8% vs 0%, p=0.06	3.9% vs 0.7% aRR 5.6 (0.7-4.5)	5.3% vs 0%** p=0.001	5.9% vs 1.1%, p=0.125
死亡率	33% vs 38%	38% vs 43%	36% vs 55%** aRR 0.7 (0.5-0.8)	31% vs 42% aRR 0.75 (0.5-1.0)

ITT, intention-to-treat; AT, as treated.

增加83%的患者達到良好預後(mRS 0-2: 34.9% vs 20.6%, RR 1.83, 95%CI 1.08-3.08)，並降低24%死亡率(mortality: 35.6% vs 45.4%, RR 0.76, 95%CI 0.65-0.89)。然而，EVT也增加症狀性腦出血之風險(sICH: 5.5% vs 0.5%, RR 7.48, 95%CI 2.27-24.62)<sup>47</sup>。

在前循環中風的動脈內血栓移除HERMES之統合分析中，症狀性腦出血並未因為血管介入治療而增加(4.4% vs 4.3%, aOR 1.07, 95%CI 0.62-1.84)<sup>15</sup>。相比之下，在過去靜脈血栓溶解劑治療研究當中，後循環中風比起前循環中風較不易出血(1.2% vs 7.1%, p=0.042)<sup>48</sup>。然而，EVT對於基底動脈與椎動脈阻塞中風的顯著腦出血風險可能源自於中風嚴重程度較高、在4.5小時內併用靜脈內血栓溶解劑、合併較多大血管狹窄及氣球擴張或支架置放、還有藥物治療組之極低出血率等<sup>47</sup>。根據統合分析計算出EVT對基底動脈阻塞中風之風險效益比(risk-benefit ratio)為0.32，治療效益仍遠大於症狀性腦出血的風險。

此外，後循環腦中風有超過六成的患者在數小時或數天前會出現較輕微的前驅症狀，之後病情可能逐漸惡化或突然加重<sup>49</sup>。因此對於基底動脈或椎動脈阻塞的低分或以暫時性腦缺血表現為主的患者，除了可根據BASICS研究結果在4.5小時內評估是否施打靜脈血栓溶解劑外<sup>46</sup>，也可考慮進行進階的影像檢查，並結合其臨床失能症狀與臨床進展合理考慮EVT。

隨著腦血管與腦灌注影像檢查與EVT技術與器械的進展，遠端動脈的診斷與取栓也越趨可行。單一後大腦動脈阻塞(PCA occlusion)約佔所有缺血性腦中風的5%，通常表現較低分數的NIHSS，但病人仍可能呈現失能症狀如視野缺損、認知功能異常、麻木，或甚至在更近端的阻塞導致無力<sup>50</sup>。目前單一後大腦動脈阻塞引起的中風之EVT對比最佳藥物治療之統合分析，僅包含一篇病例對照研究和三篇異質性較大的對照治療的回溯性世代研究，無論在功能預後、死亡率、症狀性腦出血分析中皆無顯著

差異<sup>51</sup>。另在2022年發表的人數較多且包括P2與P3阻塞的TOPMOST非隨機病例對照研究的次族群分析當中，發現NIHSS 10以上且未施打靜脈血栓溶解劑的患者從EVT可獲得較好的功能預後<sup>52</sup>。

4. 後循環腦中風之血栓移除治療的建議	COR	LOE
(1) 中風症狀發作12小時內且後循環之基底動脈阻塞，符合ATTENTION或BOCHE試驗的條件，NIHSS ≥ 10的患者，建議進行動脈內血栓移除治療以改善三個月後之功能。(新)	I	A
(2) 中風症狀發作12-24小時內且後循環之基底動脈阻塞，符合BAOCHE試驗的條件，NIHSS ≥ 6，MRI DWI或CTA影像PC-ASPECT ≥ 6，進行動脈內血栓移除治療是合理的。(新)	IIb	B-R
(3) 中風症狀發作24小時內且單獨後大腦動脈阻塞 (PCA occlusion) 的患者，可以考慮動脈內血栓移除治療，但功能預後仍不明確。(新)	IIb	B-NR

## 五、血栓移除術中之鎮靜與麻醉

執行EVT時的麻醉方式大致可分為全身麻醉(general anesthesia; GA)，鎮靜麻醉(consciousness sedation; CS)，和局部麻醉(local anesthesia; LA)。根據過去EVT麻醉術式相關的研究<sup>53-61</sup>，最簡要分別GA和CS的標準為，GA的病人有接受插管和控制通氣(controlled ventilation)而CS則無，一般而言GA與CS所使用的鎮靜藥物在種類或劑量上也會不同，LA的病人則是接受入針位置的局部麻醉，沒有接受系統性的鎮靜藥物。不同的麻醉術式有各自的



優缺點，LA可以即時監測病人的神經學症狀、door to puncture 時間較短、沒有插管或鎮靜可能帶來的呼吸道感染、以及術中較少因藥物而導致低血壓等，GA則能讓病人完全不動、漸少介入治療的風險(如刺穿血管或動脈剝離)、確保呼吸道的通氣、可能有較高的血管打通率或打通血管所花費的時間較短，但前置作業時間較久，且有較多術中低血壓情形<sup>62-64</sup>。研究發現接受GA的病人，與嚴重度高、左側大腦或後循環的中風有關<sup>65</sup>。醫師在選擇麻醉術式時，應評估病人的整體狀況，包括意識程度、呼吸狀況、是否能配合指令(例如失語症或躁動)，並考量該醫療機構麻醉人力的分配和時效、執行EVT醫師的偏好等<sup>66, 14</sup>。由於血管打通時間、打通率、和血壓變化皆是接受EVT之中風病人功能預後的預測因子<sup>67-69</sup>，在選擇麻醉術式時應做整體考量。

早期的觀察型試驗或世代研究及其綜合分析<sup>53, 62, 70, 71</sup>顯示，接受GA的病人相較起non-GA組(包含CS和LA)，有較差的功能預後、較高的死亡率和呼吸道併發症，且GA組有較長的door to puncture time和較低的術中血壓，究竟是麻醉術式本身或上述的原因影響了預後無法斷定，加上兩組病人的選擇性偏差(selection bias)，例如GA組有較多的後循環或較嚴重的中風，都可能影響了結果。後期以麻醉術式區分的隨機對照試驗著眼於GA vs. CS，這些研究的綜合分析則看到了與前者不同的結果。表六整理GA vs. CS在前循環中風的七個隨機對照試驗，除了2022年發表的GASS和2023年的AMETIS為多中心研究，其他為單一中心研究，且樣本數偏小。以功能預後而言，SIESTA發現接受GA相較起CS，病人有較高機率在3個月達到良好功能預後(mRS 0-2)<sup>58</sup>，GOLIATH則發現接受GA相較起CS，病人3個月的功能預後mRS分數會變低<sup>59</sup>，另外5個研究GA對上CS在三個月的好功能預後則沒有差異<sup>55-57, 60, 72</sup>。血管再通率的分析，有3個研究發現GA較CS好<sup>56, 59, 60</sup>，4個發現沒有差異<sup>55, 57, 58, 72</sup>。這些研究CS轉換到GA的

機率則介於4%-18.2%。在統合了以上3、4、6個RCT研究的三篇綜合分析中<sup>64, 68, 73</sup>，皆顯示GA相較起CS，有較好的血管打通率[OR 1.94, 95% CI:1.13-3.3; OR 2.14, 95% CI:1.26-3.62; RR 1.11, 95% CI: 1.03-1.2, I<sub>2</sub>=29%]和較高比例的3個月良好功能預後(OR 1.87, 95% CI: 1.15-3.03, I<sub>2</sub>=17%; OR 1.71, 95% CI: 1.13-2.59; RR 1.2, 95% CI: 1.01-1.41, I<sub>2</sub>=8%)，但GA有較高機率產生低血壓(20% MABP下降：OR 10.76, 95% CI 5.25-22.07；以各研究各自定義的低血壓：RR 1.59, 95% CI: 1.2-2.1)。有症狀性腦出血率、死亡率、或其他併發症兩組之間沒有顯著差異。

在上述RCT所看到的結果，顯示在單一中心、迅速的麻醉流程(onset to reperfusion兩組無差異)、特定的病人族群(都為前循環中風，且排除中風嚴重度過高或過低、昏迷或意識不佳、躁動、須保護呼吸道或插管等狀況)的條件下執行EVT，GA組的功能預後不比CS差，甚至更好，然而這個結果是否能反映且應用在非臨床試驗的真實世界中，須審慎考量。另外，這些研究中有一定比例的病人從CS轉成GA，這個過程也可能導致取栓時間延長而影響了CS組的預後。值得注意的是，最近一個納入9篇RCT(包括2023年多中心的AMETIS和兩個後循環中風研究)的綜合分析<sup>75</sup>，則沒有看到麻醉術式對病人三個月良好功能預後的影響，在進一步排除了後循環中風的兩個研究後仍沒有看到差異，但GA組仍較CS組有更好的血管打通率。

麻醉術式對術中血壓的影響，也可能是影響病人功能預後的因素。過去的研究普遍觀察到GA較CS更容易造成病人血壓的變化(表六)，即便在GASS研究中刻意維持病人的血壓穩定，GA組仍較CS組有更多的血壓變動(但低血壓累積時間兩組無差異)<sup>56</sup>。有關血壓與病人預後的關聯，在一篇納入9個研究共1,037位病人的系統性回顧中，有5個研究發現術中血壓降低與病人3個月的不良預後有關(MAP降至< 70-80 mmHg，或MAP和基準值比降低了10-40%)，

表六 全身麻醉(GA)對比鎮靜麻醉(CS)在前循環中風取栓的隨機對照試驗

Trial (年份)	SIESTA (2016)		AnStroke (2017)		GOLIATH (2018)		CANVAS (2020)		Ren C (2020)		GASS (2022)		AMETIS (2023)	
	GA	CS	GA	CS	GA	CS	GA	CS	GA	CS	GA	CS	GA	CS
收案人數	73	77	45	45	65	63	20	20	48	42	169	176	135	138
年齡 (SD or IQR)	71.8 (12.9)	71.2 (14.7)	73 (65-80)	72 (66-82)	71.0 (10.0)	71.8 (12.8)	67 (57-77)	60 (45-73)	69.21 (5.78)	69.19 (6.46)	70.8 (13.0)	72.6 (12.3)	72.0 (13.2)	71.3 (14.4)
收案條件 <sup>5</sup>	≥18歲、NIHSS > 10、ICA或MCA的獨立或複合型阻塞。排除昏迷、躁動、須保護呼吸道、腦出血。		≥18歲、NIHSS ≥10 (右腦中風) 或NIHSS ≥14 (左腦中風)、前循環大血管阻塞、premorbid mRS < 4、症狀出現8小時內治療。排除昏迷、躁動、須保護呼吸道、腦出血。		≥18歲、NIHSS >10、前循環大血管阻塞、6小時內進行腹股溝穿刺、premorbid mRS < 2。排除已插管、GCS < 9、baseline infarct volume >70 ml。		≥18歲、8 < NIHSS < 35、一或多條顱內大血管阻塞(ICA, M1或M2影響50%以上MCA流域)、症狀出現6小時內治療、premorbid mRS < 2。排除須插管、嚴重躁動、癲癇發作、對特定麻藥過敏、腦出血。		≥60歲、NIHSS < 20、顱內大血管阻塞(ICA, M1或M2, A1)、出現症狀後6.5小時內治療、premorbid mRS ≤ 2。排除BMI > 30 kg/m <sup>2</sup> 、困難插管、意識不佳、認知功能不佳、血氧過低、腦出血。		≥18歲、前循環大血管阻塞。排除已插管、躁動、GCS < 8、高血鉀、BMI > 35 kg/m <sup>2</sup> 、對特定麻藥用藥過敏、無控制之低血壓、無法行走、過去有中風史、懷孕或哺乳中、合併有致病的併發症、腦出血。		≥18歲、顱內ICA或近端MCA阻塞、premorbid mRS < 2。排除昏迷、意識不佳 (NIHSS IA ≥ 2)、懷孕或哺乳中、除中風外合併有其他急性疾病、手術後的中風、腦出血。	
血管再通率TICI 2b/3 (%)	65 (89.0)	62 (80.5)	41 (91.1)	40 (88.9)	50 (76.9) <sup>*</sup>	38 (60.3) <sup>*</sup>	19 (95) <sup>*</sup>	13 (65) <sup>*</sup>	42 (87.50)	36 (85.71)	144 (85) <sup>*</sup>	131 (75) <sup>*</sup>	115 (85.2)	107 (77.6)
主要結果 Primary outcome	住院後24小時ΔNIHSS (無差異)		3個月mRS ≤ 2 (無差異)		取栓前和後48-72小時MRI infarct growth (無差異)		3個月mRS ≤ 2 (無差異)		3個月mRS ≤ 2 (無差異)		3個月mRS ≤ 2 (無差異)		3個月mRS ≤ 2和7天無重大術中/後併發症的集合 (無差異)	
90d mRS 0-2, (% or IQR)	27 (37) <sup>*</sup>	14 (18.2) <sup>*</sup>	19 (42.2)	18 (40.0)	43 (66.1) <sup>b</sup>	33 (52.4) <sup>b</sup>	11 (55)	10 (50)	24 (50) <sup>a</sup>	21 (50) <sup>a</sup>	66 (40)	63 (36)	45 (33.3)	54 (39.1)
90d median mRS (IQR)					2 (1-3) <sup>*&amp;</sup>	2 (1-4) <sup>*&amp;</sup>			2.5 <sup>&amp;</sup> (2.0-3.0)	2.5 <sup>&amp;</sup> (2.0-3.0)				
併發症	GA延遲拔管、體溫過高/低較多		無差異		無差異		無差異		GA併發肺炎較多		無差異		無差異	
術中血壓	無差異		GA組MAP降低>20%的情形較多且時間較長		GA組較多病人MAP降低>20%		GA組較多病人MAP降低>20%		GA組的SBP和MAP較低，但MAP降低>20%無差異		GA組有較多低血壓和高血壓情形C；累積低血壓時間無差異		GA組有較多低血壓 <sup>d</sup> 情形	
CS轉GA (%)	7 (14.3)		7 (15.6)		4 (6.3)		4 (18.2)		(9.52)		8 (4.0)		15 (10.9)	

\*兩組間有顯著差異， $p < 0.05$ <sup>&</sup> median mRS<sup>a</sup> data retrieved from Bai 2021 <https://doi.org/10.1016/j.jocn.2021.01.012><sup>b</sup> data retrieved from Campbell 2023 (Ref 11)<sup>c</sup> 低血壓: SBP < 140 mmHg或MAP降低 > 40%; 高血壓: SBP > 185 mmHg或DBP > 110 mmHg<sup>d</sup> 低血壓: SBP < 120 mmHg

沒有發現關聯的另外4個研究中，有3個設定了嚴格的術中收縮壓目標值(140-180mmHg)<sup>68</sup>。另一篇納入3個GA vs.CS的RCT研究(SIESTA, AnStroke和GOLIATH)的綜合分析，病人在術中出現血壓過高(MABP大於90 mmHg超過45分鐘)或過低 (MABP小於70 mmHg超過10分鐘)的時間總和與取栓後三個月的不良預後有關<sup>68</sup>。一篇分析MR CLEAN Registry中接受EVT治療病人的研究，比較CS和LA之間血壓變化和預後的關聯，發現CS較LA容易出現較低的血壓，且較大幅的血壓降低與3個月的功能預後mRS分數上升有關，但該研究同時發現血壓變化不能完全解釋CS較LA有較差的功能預後<sup>61</sup>。由於LA對比CS或GA目前沒有隨機對照的研究證據，因此，接受LA的病人是否有較好的預後需要未來更嚴謹的研究來證實。綜合上述，不論何種術式，維持術中血壓穩定以及避免血壓過度降低是合理的。

5. 血栓移除術中之鎮靜與麻醉的建議	COR	LAE
(1) 對於執行EVT的患者，依據病人整體狀況，和各醫療院所人力配置，選擇適當的鎮靜麻醉或全身麻醉術式是合理的。	IIa	B-R
(2) 不論何種麻醉術式，維持EVT術中血壓穩定是合理的。	IIa	B-NR

## 參考文獻

- Berkhemer OA, Fransen PS, Beumer D, van den Berg LA, Lingsma HF, Yoo AJ, Schonewille WJ, Vos JA, Nederkoorn PJ, Wermer MJ, *et al.* A randomized trial of intraarterial treatment for acute ischemic stroke. *N Engl J Med.* 2015;372:11-20. doi: 10.1056/NEJMoa1411587
- Goyal M, Demchuk AM, Menon BK, Eesa M, Rempel JL, Thornton J, Roy D, Jovin TG, Willinsky RA, Sapkota BL, *et al.* Randomized assessment of rapid endovascular treatment of ischemic stroke. *N Engl J Med.* 2015;372:1019-1030. doi: 10.1056/NEJMoa1414905
- Campbell BC, Mitchell PJ, Kleinig TJ, Dewey HM, Churilov L, Yassi N, Yan B, Dowling RJ, Parsons MW, Oxley TJ, *et al.* Endovascular therapy for ischemic stroke with perfusion-imaging selection. *N Engl J Med.* 2015;372:1009-1018. doi: 10.1056/NEJMoa1414792
- Saver JL, Goyal M, Bonafe A, Diener HC, Levy EI, Pereira VM, Albers GW, Cognard C, Cohen DJ, Hacke W, *et al.* Stent-retriever thrombectomy after intravenous t-PA vs. t-PA alone in stroke. *N Engl J Med.* 2015;372:2285-2295. doi: 10.1056/NEJMoa1415061
- Jovin TG, Chamorro A, Cobo E, de Miquel MA, Molina CA, Rovira A, San Roman L, Serena J, Abilleira S, Ribo M, *et al.* Thrombectomy within 8 hours after symptom onset in ischemic stroke. *N Engl J Med.* 2015;372:2296-2306. doi: 10.1056/NEJMoa1503780
- Bracard S, Ducrocq X, Mas JL, Soudant M, Oppenheim C, Moulin T, Guillemin F, investigators T. Mechanical thrombectomy after intravenous alteplase versus alteplase alone after stroke (THRACE): a randomised controlled trial. *Lancet Neurol.* 2016;15:1138-1147. doi: 10.1016/S1474-4422(16)30177-6
- Albers GW, Marks MP, Kemp S, Christensen S, Tsai JP, Ortega-Gutierrez S, McTaggart RA, Torbey MT, Kim-Tenser M, Leslie-Mazwi T, *et al.* Thrombectomy for Stroke at 6 to 16 Hours with Selection by Perfusion Imaging. *N Engl J Med.* 2018;378:708-718. doi: 10.1056/NEJMoa1713973

8. Olthuis SGH, Pirson FAV, Pinckaers FME, Hinsenveld WH, Nieboer D, Ceulemans A, Knapen R, Robbe MMQ, Berkhemer OA, van Walderveen MAA, *et al.* Endovascular treatment versus no endovascular treatment after 6-24 h in patients with ischaemic stroke and collateral flow on CT angiography (MR CLEAN-LATE) in the Netherlands: a multicentre, open-label, blinded-endpoint, randomised, controlled, phase 3 trial. *Lancet.* 2023;401:1371-1380. doi: 10.1016/S0140-6736(23)00575-5
9. Nogueira RG, Jadhav AP, Haussen DC, Bonafe A, Budzik RF, Bhuva P, Yavagal DR, Ribo M, Cognard C, Hanel RA, *et al.* Thrombectomy 6 to 24 Hours after Stroke with a Mismatch between Deficit and Infarct. *N Engl J Med.* 2018;378:11-21. doi: 10.1056/NEJMoa1706442
10. Yoshimura S, Sakai N, Yamagami H, Uchida K, Beppu M, Toyoda K, Matsumaru Y, Matsumoto Y, Kimura K, Takeuchi M, *et al.* Endovascular Therapy for Acute Stroke with a Large Ischemic Region. *N Engl J Med.* 2022;386:1303-1313. doi: 10.1056/NEJMoa2118191
11. Sarraj A, Hassan AE, Abraham MG, Ortega-Gutierrez S, Kasner SE, Hussain MS, Chen M, Blackburn S, Sitton CW, Churilov L, *et al.* Trial of Endovascular Thrombectomy for Large Ischemic Strokes. *N Engl J Med.* 2023;388:1259-1271. doi: 10.1056/NEJMoa2214403
12. Huo X, Ma G, Tong X, Zhang X, Pan Y, Nguyen TN, Yuan G, Han H, Chen W, Wei M, *et al.* Trial of Endovascular Therapy for Acute Ischemic Stroke with Large Infarct. *N Engl J Med.* 2023;388:1272-1283. doi: 10.1056/NEJMoa2213379
13. Ehrlich ME, Turner HL, Currie LJ, Wintermark M, Worrall BB, Southerland AM. Safety of Computed Tomographic Angiography in the Evaluation of Patients With Acute Stroke: A Single-Center Experience. *Stroke.* 2016;47:2045-2050. doi: 10.1161/STROKEAHA.116.013973
14. Powers WJ, Rabinstein AA, Ackerson T, Adeoye OM, Bambakidis NC, Becker K, Biller J, Brown M, Demaerschalk BM, Hoh B, *et al.* Guidelines for the Early Management of Patients With Acute Ischemic Stroke: 2019 Update to the 2018 Guidelines for the Early Management of Acute Ischemic Stroke: A Guideline for Healthcare Professionals From the American Heart Association/American Stroke Association. *Stroke.* 2019;50:e344-e418. doi: 10.1161/STR.0000000000000211
15. Goyal M, Menon BK, van Zwam WH, Dippel DW, Mitchell PJ, Demchuk AM, Davalos A, Majoie CB, van der Lugt A, de Miquel MA, *et al.* Endovascular thrombectomy after large-vessel ischaemic stroke: a meta-analysis of individual patient data from five randomised trials. *Lancet.* 2016;387:1723-1731. doi: 10.1016/S0140-6736(16)00163-X
16. Saver JL, Goyal M, van der Lugt A, Menon BK, Majoie CB, Dippel DW, Campbell BC, Nogueira RG, Demchuk AM, Tomasello A, *et al.* Time to Treatment With Endovascular Thrombectomy and Outcomes From Ischemic Stroke: A Meta-analysis. *JAMA.* 2016;316:1279-1288. doi: 10.1001/jama.2016.13647
17. Kobeissi H, Ghozy S, Adusumilli G, Bilgin C, Tolba H, Amoukhteh M, Kadirvel R, Brinjikji W, Heit JJ, Rabinstein AA. CT perfusion vs noncontrast CT for late window stroke thrombectomy: a systematic review and meta-



- analysis. *Neurology*. 2023;100:e2304-e2311
18. Kim Y, Lee S, Abdelkhaleq R, Lopez-Rivera V, Navi B, Kamel H, Savitz SI, Czap AL, Grotta JC, McCullough LD. Utilization and availability of advanced imaging in patients with acute ischemic stroke. *Circulation: Cardiovascular Quality and Outcomes*. 2021; 14:e006989
  19. Liebeskind DS, Saber H, Xiang B, Jadhav AP, Jovin TG, Haussen DC, Budzik RF, Bonafe A, Bhuva P, Yavagal DR, *et al*. Collateral Circulation in Thrombectomy for Stroke After 6 to 24 Hours in the DAWN Trial. *Stroke*. 2022;53:742-748. doi: 10.1161/STROKEAHA.121.034471
  20. Pirson F, Hinsenveld WH, Goldhoorn R-JB, Staals J, de Ridder IR, van Zwam WH, van Walderveen MA, Lycklama à Nijeholt GJ, Uyttenboogaart M, Schonewille WJ. MR CLEAN-LATE, a multicenter randomized clinical trial of endovascular treatment of acute ischemic stroke in The Netherlands for late arrivals: study protocol for a randomized controlled trial. *Trials*. 2021;22:1-13
  21. Baek J-H, Kim BM, Kim JW, Kim DJ, Heo JH, Nam HS, Kim YD. Utility of leptomeningeal collaterals in predicting intracranial atherosclerosis-related large vessel occlusion in endovascular treatment. *Journal of Clinical Medicine*. 2020;9:2784
  22. Tao C, Nogueira RG, Zhu Y, Sun J, Han H, Yuan G, Wen C, Zhou P, Chen W, Zeng G. Trial of endovascular treatment of acute basilar-artery occlusion. *New England Journal of Medicine*. 2022;387:1361-1372.
  23. Jovin TG, Li C, Wu L, Wu C, Chen J, Jiang C, Shi Z, Gao Z, Song C, Chen W, *et al*. Trial of Thrombectomy 6 to 24 Hours after Stroke Due to Basilar-Artery Occlusion. *N Engl J Med*. 2022;387:1373-1384. doi: 10.1056/NEJMoa2207576
  24. Yang P, Zhang Y, Zhang L, *et al*. Endovascular Thrombectomy with or without Intravenous Alteplase in Acute Stroke. *N Engl J Med* 2020;382(21):1981-1993. DOI: 10.1056/NEJMoa2001123.
  25. Zi W, Qiu Z, Li F, *et al*. Effect of Endovascular Treatment Alone vs Intravenous Alteplase Plus Endovascular Treatment on Functional Independence in Patients With Acute Ischemic Stroke: The DEVT Randomized Clinical Trial. *JAMA* 2021;325(3):234-243. DOI: 10.1001/jama.2020.23523.
  26. LeCouffe NE, Kappelhof M, Treurniet KM, *et al*. A Randomized Trial of Intravenous Alteplase before Endovascular Treatment for Stroke. *New Engl J Med* 2021;385(20):1833-1844. (In English). DOI: 10.1056/NEJMoa2107727.
  27. Suzuki K, Matsumaru Y, Takeuchi M, *et al*. Effect of Mechanical Thrombectomy Without vs With Intravenous Thrombolysis on Functional Outcome Among Patients With Acute Ischemic Stroke: The SKIP Randomized Clinical Trial. *JAMA* 2021;325(3):244-253. DOI: 10.1001/jama.2020.23522.
  28. Fischer U, Kaesmacher J, Strbian D, *et al*. Thrombectomy alone versus intravenous alteplase plus thrombectomy in patients with stroke: an open-label, blinded-outcome, randomised non-inferiority trial. *Lancet* 2022; 400(10346):104-115. DOI: 10.1016/S0140-6736(22)00537-2.
  29. Mitchell PJ, Yan B, Churilov L, *et al*. Endovascular thrombectomy versus standard bridging thrombolytic with endovascular thrombectomy within 4.5 h of stroke onset: an open-label, blinded-endpoint, randomised non-

- inferiority trial. *Lancet* 2022;400(10346):116-125. DOI: 10.1016/S0140-6736(22)00564-5.
30. Lin CH, Saver JL, Ovbiagele B, Huang WY, Lee M. Endovascular thrombectomy without versus with intravenous thrombolysis in acute ischemic stroke: a non-inferiority meta-analysis of randomized clinical trials. *J Neurointerv Surg*. 2022;14(3):227-232. DOI: 10.1136/neurintsurg-2021-017667.
  31. Majoie CB, Cavalcante F, Gralla J, Yang P, Kaesmacher J, Treurniet KM, Kappelhof M, Yan B, Suzuki K, Zhang Y, *et al*. Value of intravenous thrombolysis in endovascular treatment for large-vessel anterior circulation stroke: individual participant data meta-analysis of six randomised trials. *The Lancet*. 2023; doi: [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(23\)01142-X](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(23)01142-X)
  32. Nogueira RG, Tsivgoulis G. Large Vessel Occlusion Strokes After the DIRECT-MT and SKIP Trials: Is the Alteplase Syringe Half Empty or Half Full? *Stroke*. 2020;51(10):3182-3186. DOI: 10.1161/STROKEAHA.120.030796.
  33. Olthuis SG, Pirson FAV, Pinckaers FM, Hinsenveld WH, Nieboer D, Ceulemans A, Knapen RR, Robbe MQ, Berkhemer OA, van Walderveen MA. Endovascular treatment versus no endovascular treatment after 6–24 h in patients with ischaemic stroke and collateral flow on CT angiography (MR CLEAN-LATE) in the Netherlands: a multicentre, open-label, blinded-endpoint, randomised, controlled, phase 3 trial. *The Lancet*. 2023;401:1371-1380.
  34. Nguyen TN, Castonguay AC, Siegler JE, Nagel S, Lansberg MG, Havenon AD, Sheth SA, Abdalkader M, Tsai JP, Albers GW, *et al*. Mechanical Thrombectomy in the Late Presentation of Anterior Circulation Large Vessel Occlusion Stroke: A Guideline From the Society of Vascular and Interventional Neurology Guidelines and Practice Standards Committee. *Stroke Vasc Interv Neurol*. 2023;3:e000512
  35. Li Q, Abdalkader M, Siegler JE, Yaghi S, Sarraj A, Campbell BCV, Yoo AJ, Zaidat OO, Kaesmacher J, Pujara D, *et al*. Mechanical Thrombectomy for Large Ischemic Stroke: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Neurology*. 2023. doi: 10.1212/WNL.000000000000207536
  36. Mattle HP, Arnold M, Lindsberg PJ, Schonewille WJ, Schroth G. Basilar artery occlusion. *The Lancet Neurology*. 2011;10:1002-1014.
  37. Rennert RC, Wali AR, Steinberg JA, Santiago-Dieppa DR, Olson SE, Pannell JS, Khalessi AA. Epidemiology, Natural History, and Clinical Presentation of Large Vessel Ischemic Stroke. *Neurosurgery*. 2019;85:S4-s8. doi: 10.1093/neuros/nyz042
  38. Merwick Á, Werring D. Posterior circulation ischaemic stroke. *Bmj*. 2014;348.
  39. Pirson F, Boodt N, Brouwer J, Bruggeman AA, Hinsenveld WH, Staals J, van Zwam WH, van der Leij C, Brans RJ, Majoie CB. Etiology of large vessel occlusion posterior circulation stroke: results of the MR CLEAN Registry. *Stroke*. 2022;53:2468-2477.
  40. Weber R, Minnerup J, Nordmeyer H, Eyding J, Krogias C, Hadisurya J, Berger K, investigators R. Thrombectomy in posterior circulation stroke: differences in procedures and outcome compared to anterior circulation stroke in the prospective multicentre REVASK registry. *European journal of neurology*. 2019; 26:299-305.
  41. Jia B, Ren Z, Mokin M, Burgin WS, Bauer CT,

- Fiehler J, Mo D, Ma N, Gao F, Huo X. Current status of endovascular treatment for acute large vessel occlusion in China: a real-world nationwide registry. *Stroke*. 2021;52:1203-1212.
42. Chang Y-H, Liao N-C, Tsuei Y-S, Chen W-H, Shen C-C, Yang Y-C, Lee C-H. Maintaining the Quality of Mechanical Thrombectomy after Acute Ischemic Stroke in COVID (-) 19 Patients. *Brain Sciences*. 2022;12:1431.
43. Chung CP, Yong CS, Chang FC, Sheng WY, Huang HC, Tsai JY, Hsu HY, Hu HH. Stroke etiology is associated with outcome in posterior circulation stroke. *Ann Clin Transl Neurol*. 2015;2:510-517. doi: 10.1002/acn3.188
44. Smith WS, Lev MH, English JD, Camargo EC, Chou M, Johnston SC, Gonzalez G, Schaefer PW, Dillon WP, Koroshetz WJ. Significance of large vessel intracranial occlusion causing acute ischemic stroke and TIA. *Stroke*. 2009;40:3834-3840.
45. Liu X, Dai Q, Ye R, Zi W, Liu Y, Wang H, Zhu W, Ma M, Yin Q, Li M, *et al*. Endovascular treatment versus standard medical treatment for vertebrobasilar artery occlusion (BEST): an open-label, randomised controlled trial. *The Lancet Neurology*. 2020;19:115-122. doi: 10.1016/s1474-4422(19)30395-3
46. Langezaal LC, Van Der Hoeven EJ, Mont'Alverne FJ, De Carvalho JJ, Lima FO, Dippel DW, Van Der Lugt A, Lo RT, Boiten J, Lycklama à Nijeholt GJ. Endovascular therapy for stroke due to basilar-artery occlusion. *New England Journal of Medicine*. 2021;384:1910-1920.
47. Lin CH, Liebeskind DS, Ovbiagele B, Lee M, Saver JL. Efficacy of endovascular therapy for basilar and vertebral artery occlusion: A systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials. *Eur J Intern Med*. 2023;110:22-28. doi: 10.1016/j.ejim.2022.12.011
48. Sung S-F, Chen C-H, Chen Y-W, Tseng M-C, Shen H-C, Lin H-J. Predicting symptomatic intracerebral hemorrhage after intravenous thrombolysis: stroke territory as a potential pitfall. *Journal of the Neurological Sciences*. 2013;335:96-100.
49. Schonewille WJ, Wijman CA, Michel P, Rueckert CM, Weimar C, Mattle HP, Engelter ST, Tanne D, Muir KW, Molina CA. Treatment and outcomes of acute basilar artery occlusion in the Basilar Artery International Cooperation Study (BASICS): a prospective registry study. *The Lancet Neurology*. 2009;8:724-730.
50. Brandt T, Steinke W, Thie A, Pessin MS, Caplan LR. Posterior cerebral artery territory infarcts: clinical features, infarct topography, causes and outcome1. *Cerebrovascular Diseases*. 2000;10:170-182.
51. Abdelnaby R, Mohamed KA, ELgenidy A, Sonbol YT, Bedewy MM, Aboutaleb AM, Dardeer KT, Heikal HA, Gawish HM, Nikoubashman O. Endovascular Therapy in Acute Isolated Posterior Cerebral Artery Occlusion: Systematic Review and Meta-analysis. *Clinical Neuroradiology*. 2022:1-10.
52. Meyer L, Stracke CP, Jungi N, Wallocha M, Brooks G, Sporns PB, Maegerlein C, Dorn F, Zimmermann H, Naziri W. Thrombectomy for primary distal posterior cerebral artery occlusion stroke: the TOPMOST Study. *JAMA neurology*. 2021;78:434-444.
53. Campbell BCV, van Zwam WH, Goyal M, Menon BK, Dippel DWJ, Demchuk AM, *et al*. Effect of general anaesthesia on functional outcome in patients with anterior circulation ischaemic stroke having endovascular thrombectomy versus standard care: a meta-

- analysis of individual patient data. *The Lancet Neurology*. 2018;17(1):47-53.
54. Goldhoorn RB, Bernsen MLE, Hofmeijer J, Martens JM, Lingsma HF, Dippel DWJ, *et al*. Anesthetic management during endovascular treatment of acute ischemic stroke in the MR CLEAN Registry. *Neurology*. 2020;94(1):e97-e106.
  55. Löwhagen Hendén P, Rentzos A, Karlsson JE, Rosengren L, Leiram B, Sundeman H, *et al*. General Anesthesia Versus Conscious Sedation for Endovascular Treatment of Acute Ischemic Stroke: The AnStroke Trial (Anesthesia During Stroke). *Stroke; a journal of cerebral circulation*. 2017;48(6):1601-7.
  56. Maurice A, Eugène F, Ronzière T, Devys JM, Taylor G, Subileau A, *et al*. General Anesthesia versus Sedation, Both with Hemodynamic Control, during Intraarterial Treatment for Stroke: The GASS Randomized Trial. *Anesthesiology*. 2022;136(4):567-76.
  57. Ren C, Xu G, Liu Y, Liu G, Wang J, Gao J. Effect of Conscious Sedation vs. General Anesthesia on Outcomes in Patients Undergoing Mechanical Thrombectomy for Acute Ischemic Stroke: A Prospective Randomized Clinical Trial. *Frontiers in neurology*. 2020;11:170.
  58. Schönenberger S, Uhlmann L, Hacke W, Schieber S, Mundiyanapurath S, Purruicker JC, *et al*. Effect of Conscious Sedation vs General Anesthesia on Early Neurological Improvement Among Patients With Ischemic Stroke Undergoing Endovascular Thrombectomy: A Randomized Clinical Trial. *JAMA : the journal of the American Medical Association*. 2016;316(19):1986-96.
  59. Simonsen CZ, Yoo AJ, Sørensen LH, Juul N, Johnsen SP, Andersen G, *et al*. Effect of General Anesthesia and Conscious Sedation During Endovascular Therapy on Infarct Growth and Clinical Outcomes in Acute Ischemic Stroke: A Randomized Clinical Trial. *JAMA Neurol*. 2018;75(4):470-7.
  60. Sun J, Liang F, Wu Y, Zhao Y, Miao Z, Zhang L, *et al*. Choice of ANesthesia for EndoVAscular Treatment of Acute Ischemic Stroke (CANVAS): Results of the CANVAS Pilot Randomized Controlled Trial. *Journal of neurosurgical anesthesiology*. 2020;32(1):41-7.
  61. Samuels N, van de Graaf RA, van den Berg CAL, Nieboer D, Eralp I, Treurniet KM, *et al*. Blood Pressure During Endovascular Treatment Under Conscious Sedation or Local Anesthesia. *Neurology*. 2021;96(2):e171-e81.
  62. Brinjikji W, Pasternak J, Murad MH, Cloft HJ, Welch TL, Kallmes DF, *et al*. Anesthesia-Related Outcomes for Endovascular Stroke Revascularization: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Stroke; a journal of cerebral circulation*. 2017;48(10):2784-91.
  63. Campbell D, Butler E, Campbell RB, Ho J, Barber PA. General Anesthesia Compared With Non-GA in Endovascular Thrombectomy for Ischemic Stroke: A Systematic Review and Meta-analysis of Randomized Controlled Trials. *Neurology*. 2023;100(16):e1655-e63.
  64. Zhang Y, Jia L, Fang F, Ma L, Cai B, Faramand A. General Anesthesia Versus Conscious Sedation for Intracranial Mechanical Thrombectomy: A Systematic Review and Meta-analysis of Randomized Clinical Trials. *J Am Heart Assoc*. 2019;8(12):e011754.
  65. Fröhlich K, Siedler G, Stoll S, Macha K, Kinfe TM, Doerfler A, *et al*. The anesthetic approach for endovascular recanalization therapy depends on the lesion site in acute ischemic stroke. *Neuroradiology*. 2021;63(12):2121-9.



66. Stolp J, Coutinho JM, Immink RV, Preckel B. Anesthetic considerations for endovascular treatment in stroke therapy. *Curr Opin Anaesthesiol.* 2022;35(4):472-8.
67. Wollenweber FA, Tiedt S, Alegiani A, Alber B, Bangard C, Berrouschot J, *et al.* Functional Outcome Following Stroke Thrombectomy in Clinical Practice. *Stroke; a journal of cerebral circulation.* 2019;50(9):2500-6.
68. Maier B, Fahed R, Khoury N, Guenego A, Labreuche J, Taylor G, *et al.* Association of Blood Pressure During Thrombectomy for Acute Ischemic Stroke With Functional Outcome: A Systematic Review. *Stroke; a journal of cerebral circulation.* 2019;50(10):2805-12.
69. Rasmussen M, Schönerberger S, Hendèn PL, Valentin JB, Espelund US, Sørensen LH, *et al.* Blood Pressure Thresholds and Neurologic Outcomes After Endovascular Therapy for Acute Ischemic Stroke: An Analysis of Individual Patient Data From 3 Randomized Clinical Trials. *JAMA Neurol.* 2020;77(5):622-31.
70. Berkhemer OA, van den Berg LA, Fransen PS, Beumer D, Yoo AJ, Lingsma HF, *et al.* The effect of anesthetic management during intra-arterial therapy for acute stroke in MR CLEAN. *Neurology.* 2016;87(7):656-64.
71. Goyal N, Malhotra K, Ishfaq MF, Tsiygoulis G, Nickele C, Hoit D, *et al.* Current evidence for anesthesia management during endovascular stroke therapy: updated systematic review and meta-analysis. *Journal of neurointerventional surgery.* 2019;11(2):107-13.
72. Chabanne R, Geeraerts T, Begard M, Balança B, Rapido F, Degos V, *et al.* Outcomes After Endovascular Therapy With Procedural Sedation vs General Anesthesia in Patients With Acute Ischemic Stroke: The AMETIS Randomized Clinical Trial. *JAMA Neurology.* 2023;80(5):474-83.
73. Campbell D, Diprose WK, Deng C, Barber PA. General Anesthesia Versus Conscious Sedation in Endovascular Thrombectomy for Stroke: A Meta-analysis of 4 Randomized Controlled Trials. *Journal of neurosurgical anesthesiology.* 2021;33(1):21-7.
74. Lee CW, Chang YP, Huang YT, Hsing CH, Pang YL, Chuang MH, *et al.* General anesthesia but not conscious sedation improves functional outcome in patients receiving endovascular thrombectomy for acute ischemic stroke: A meta-analysis of randomized clinical trials and trial sequence analysis. *Frontiers in neurology.* 2022;13:1017098.
75. Geraldini F, Diana P, Fregolent D, De Cassai A, Boscolo A, Pettenuzzo T, *et al.* General anesthesia or conscious sedation for thrombectomy in stroke patients: an updated systematic review and meta-analysis. *Canadian journal of anaesthesia = Journal canadien d'anesthésie.* 2023.

## 2023 Update to the Taiwan Stroke Society Guidelines for Endovascular Thrombectomy in Acute Ischemic Stroke Patients

Chun-Jen Lin<sup>1</sup>, Na-Fang Chi<sup>1</sup>, Shih-Hsuan Chen<sup>2</sup>, Hung-Yu Huang<sup>3</sup>, Hung-Yu Liu<sup>1</sup>, Yi-Min Kuo<sup>4</sup>, Chi-Hung Liu<sup>5</sup>, Sung-Chun Tang<sup>6</sup>, Lung Chan<sup>7</sup>, Feng-Chi Chang<sup>8</sup>, Yen-Jun Lai<sup>9</sup>, Yuan-Shen Tsui<sup>10</sup>, Li-Kai Tsai<sup>6,11</sup>, Li-Ming Lien<sup>12</sup>, I-Hui Lee<sup>1</sup>,  
Taiwan Stroke Society Guideline Consensus Group

<sup>1</sup>Neurological Institute, Taipei Veterans General Hospital

<sup>2</sup>Department of Neurology, Kaohsiung Chang-Gung Memorial Hospital

<sup>3</sup>Department of Neurology, China Medical University Hospital

<sup>4</sup>Department of Anesthesia, Taipei Veterans General Hospital

<sup>5</sup>Department of Neurology, Kaohsiung Chang-Gung Memorial Hospital

<sup>6</sup>Department of Neurology, National Taiwan University Hospital

<sup>7</sup>Department of Neurology, Shuang-Ho Hospital

<sup>8</sup>Department of Radiology, Taipei Veterans General Hospital

<sup>9</sup>Department of Radiology, Far-Eastern Memorial Hospital

<sup>10</sup>Neurological Institute, Taichung Veterans General Hospital

<sup>11</sup>Department of Neurology, National Taiwan University Hospital Hsin-Chu Branch

<sup>12</sup>Department of Neurology, Shin Kong Wu Ho-Su Memorial Hospital

### ABSTRACT

Endovascular thrombectomy (EVT) is a standard treatment for acute ischemic stroke with large vessel occlusion. American Heart Association/American Stroke Association and Taiwan Stroke Society published the 2019 guidelines of EVT management for acute ischemic stroke patients, which provided evidence-based recommendations for clinical physicians. Recently, a growing number of studies have investigated treatment dilemmas in EVT for patients with late-presenting stroke 6-24 hours from onset, large infarct cores 50-100 ml, and posterior circulation stroke. However, the recommendations for these issues have not been updated yet after 2019. Therefore, Taiwan Stroke Society and Taiwan Society for Neurovascular and Interventional Surgery organized the guideline consensus group to focus on the updated EVT guidelines on the aforementioned progress. The guidelines cover five sections, including (1) imaging examination before EVT, (2) intravenous thrombolysis in the era of EVT, (3) EVT for anterior circulation stroke in 6-24 hours from onset, (4) EVT for posterior circulation stroke, (5) anesthesia and sedation for EVT. The guideline consensus group developed recommendations via consensus meetings based on reviewed evidences. Each proposed class of recommendation and level of evidence was approved by the group members. The guideline was reviewed by the Society's committee experts, providing the Taiwan National Health Insurance Agency with evidence to extend the EVT reimbursement within 24 hours of stroke and benefit more acute ischemic stroke patients with appropriate reperfusion therapy.