

2021年台灣神經學學會、台灣復健醫學會與台灣腦中風學會之腦中風後痙攣治療指引

陳右緯^{1,2}、張庭瑜³、程遠揚⁴、劉濟弘³、陳柏霖⁵、黃國倫³、宋岳峰⁶、蘇慧真⁷、陳睿正⁸、周正亮^{9,10}、陳文翔¹¹、陳適卿¹²、鄧復旦¹³、陳柔賢¹⁴、李俊泰⁶、鄭建興²、台灣神經學學會、台灣復健醫學會及台灣腦中風學會腦中風後痙攣治療指引共識小組

¹ 聯新國際醫院神經科暨神經醫學中心

² 台大醫院神經部暨腦中風中心

³ 林口長庚紀念醫院神經內科部腦血管科

⁴ 台中榮民總醫院復健醫學科

⁵ 台中榮民總醫院神經醫學中心中風中心

⁶ 三軍總醫院神經科部

⁷ 成大醫院神經部暨腦中風中心

⁸ 中國醫藥大學新竹附設醫院神經科

⁹ 臺北榮民總醫院復健醫學部

¹⁰ 國立陽明交通大學醫學院醫學系

¹¹ 台大醫院復健部

¹² 臺北醫學大學附設醫院復健醫學部

¹³ 羅東博愛醫院復健醫學科

¹⁴ 林口長庚紀念醫院神經內科部

1. 前言

急性腦中風是國人健康的重大威脅，雖然在大家的努力之下，近年來在十大死因的排行由第三名退到第四名，但仍是造成國人殘障的重要原因。依據台灣腦中風登錄的統計，缺血性中風病人在1個月後仍然有超過六成的人需依賴他人照顧¹。肢體痙攣是急性腦中風後常見的合併症，造成照顧的困難、生活品質的下降及影響神經功能的恢復。對於中風後痙攣的評估及早期偵測，施予適當的復健及藥物治療有助於改善病人痙攣的狀況及促進神經功能的恢復。本指引的撰寫由中風醫療團隊中跨領域的多位專家，以豐富的臨床經驗及深

入的文獻探討，在中風病人照護的各個階段提供針對痙攣的評估及治療建議。本指引的實證引用根據美國心臟學會及美國中風學會(AHA/ASA)治療指引的建議方式，依建議強度(class of recommendation [COR])分為I、IIa、IIb、III，及依證據等級(level of evidence [LOE])分為A、B、C三級。

2. 定義

腦中風是引起成人死亡以及失能最主要的疾病之一，腦中風除了會引發肢體無力，一部分的病人也會併發痙攣(spasticity)。關於痙攣的描述，依據Lance於1990年所提出，痙攣屬

於上運動神經元症候群的臨床表現，並且痙攣所造成的肌肉阻力程度，與肌肉被牽張(stretch)的速度有關²。因此，痙攣常被描述為「與速度相關的肌肉高張狀態」(velocity-dependent hypertonia)，而這樣的特性，有助於鑑別其他類型的肌肉高張狀態，例如：僵直(rigidity)、反射上升(hyper-reflexia)等。

腦中風後痙攣(post-stroke spasticity [PSS])的病理機轉，主要有兩大因子。第一為神經源性(neurogenic)：腦中風導致脊髓上(supraspinal)的抑制訊號減弱，進而引起脊髓內(intraspinal)的運動神經元較易興奮。另一方面，牽張反射(stretch reflex)則因脊髓上的抑制訊號減弱而變強，進一步引發痙攣。第二為生物力學性(biomechanical)：在慢性痙攣的情況下，肌小節(sarcomere)的數量會減少，結締組織增生，進而引起肌肉以及其他軟組織僵化(stiffening)與短縮(shortening)，而關節因長期處於不正常姿勢而容易引發關節攣縮(contracture)與變形(deformity)，最終導致痙攣持續惡化³。

PSS會使肌肉容易呈現高張狀態(hypertonic feature)，引發病人出現不自主的肌肉收縮以及不正常的肢體擺位，進而導致關節活動角度受限、軟組織僵化及疼痛等表現⁴。痙攣會降低病人的日常生活能力，例如：行動(mobility)、個人清潔(hygiene)、穿衣(dressing)等，導致生活品質惡化，並且增加照顧者的負擔⁵，因此PSS需經由完整的評估，以制訂合適的治療目標與治療方式。

痙攣依所影響的部位，可分為局部痙攣(focal spasticity)、區域性痙攣(regional spasticity)、多點局部(multifocal spasticity)及廣泛性痙攣(generalized spasticity)(註)。治療方式及策略依痙攣所影響的部位而有所不同，詳見7.2.3章節。

註：關於“generalized spasticity”：目前沒有搜尋到統一的翻譯說法，查詢“國家教育研究院”的翻譯辭典，“generalized”在醫學上，“全身性”或是“廣泛性”都有使用。綜合共識

會議中的討論結果，本指引採用“廣泛性”。

3. PSS的流行病學

3.1 PSS的發生率

PSS最常發生於手肘(79%)、手腕(66%)、腳踝(66%)及肩膀(58%)等關節⁶，在腦中風後1年的盛行率約25%至43%^{4,7}。初次腦中風病人的PSS發生率(定義為Modified Ashworth Scale [MAS] ≥ 1)，在中風後1週為4%~21%，1至3個月後為19%~27%，6個月後為23~43%^{5,7-9}。較為嚴重的失能性痙攣(disabling spasticity)是指痙攣嚴重度足以影響動作功能(motor function)、活動表現(activity performance)或者社交生活(social life)，並且需要使用藥物、復健或輔具等方式介入治療⁸。而失能性的痙攣(disabling spasticity)在腦中風後1週的發生比率約2%，6個月約為13%⁷。PSS (MAS ≥ 1)在患側上肢的發生率(35.5%)與下肢(34%)的發生率相近，但上肢(18.9%)比起下肢(5.5%)更容易出現較為嚴重的痙攣(MAS ≥ 3)⁵。

3.2 PSS相關危險因子及預防

PSS源自於腦神經損傷，其病理機制複雜，會導致不同程度的運動功能減退，並且痙攣的發生會受到多重臨床因子的影響。在Lundström的研究發現，腦中風發作時National Institute of Health Stroke Scale (NIHSS)量表關於手部活動力(item 5)的分數若≥ 2分，則中風後一個月較容易出現痙攣⁷。在Wissel的研究指出，腦中風6週內若有一個關節呈現明顯的痙攣(MAS ≥ 2)，或痙攣(MAS ≥ 1)至少影響兩個以上的關節，則腦中風後16週較容易發生持續痙攣⁶。此外在腦中風初期若有嚴重肢體無力(Medical Research Council Scale of Muscle Strength 0~1)，或患側感覺下降(hemihyesthesia)，則腦中風後6個月較易出現痙攣。整體而言，導致PSS的危險因子包括：

腦中風初期較高的關節MAS分數、顯著肢體偏癱、患側感覺異常、較低的巴氏量表(Barthel Index)分數、以及復發性的腦中風^{10, 11}。

目前尚未有單一方式可以明顯預防PSS的發生，但儘早開始進行規律的復健治療，辨識並改善引起痙攣之惡化因子，如：泌尿道感染、便秘、皮膚損傷、內嵌指甲(ingrown nail)、骨折等，將有助於避免由初期痙攣惡化為失能性痙攣。

4. 國際指引之建議

關於PSS的各國治療指引，參考了2016年美國心臟學會(American Heart Association [AHA])及美國中風學會(American Stroke Association [ASA])之中風後復健與復原治療指引⁴、2019年加拿大心臟與腦中風協會中風後復健治療指引¹²，2016年經英國國家健康與臨床卓越研究院(National Institute for Health and Care Excellence [NICE])認可由英國皇家內科醫師學會(Royal College of Physicians)制定的國家臨床中風治療指引(National Clinical Guideline for Stroke)¹³，2018年英國皇家內科醫師學會制定之成年人中風後痙攣治療指引(Spasticity in Adults)¹⁴，將相關治療之建議等級及證據強度整理於表1。

此外英國國家臨床中風治療指引¹³在PSS病人臨床評估及治療上有下列建議：

- (1) 中風後無力之病患必須評估是否因為PSS導致疼痛、活動受限以及可能造成攣縮。
- (2) PSS病患應有適當的臨床評估，包括疼痛、照護、關節活動度等面向來監測是否產生PSS而需進一步治療。
- (3) PSS病患必須長期追蹤，並評估臨床因痙攣影響的程度以及後續治療效益，如痙攣的減少、主被動關節活動的程度、肢體的姿勢擺位以及疼痛控制。
- (4) 有持續性局部痙攣之病患，建議訂立治療目標(如改善主被動關節活動)，並以肌肉內注

射肉毒桿菌素為治療方法。這樣的治療計畫必須有不同專業領域的人員組成的跨團隊小組並合併復健治療或可能輔具副木之使用。注射後3至4個月必須評估治療目標是否達成並制定下一次計畫。

- (5) 廣泛性痙攣必須使用肌肉鬆弛劑(如Baclofen、Tizanidine)時需注意其副作用，尤其是全身無力和鎮靜的反應。抗痙攣藥物之使用必須由有經驗的醫療人員建議使用。
- (6) PSS病人必須在負責抗痙攣評估治療的跨團隊小組建議之下才可使用脊椎腔內Baclofen注射。
- (7) 合併關節活動度不足的PSS或張力增強，必須評估關節活動度並加強被動關節活動，需要時可適當使用副木。
- (8) 並不建議在合併上肢痙攣的中風病人常規並長期使用副木。

5. PSS治療前後評估

5.1 PSS的評估工具

對於PSS的評估，文獻上記載著眾多的方法，並且包含著不同的面向。我們依照臨床的評估方式(clinical assessment)和輔助工具的評估方式(instrument-aid measurement)兩方面來進行簡述。

5.1.1 臨床的評估

在臨床的評估上，對於PSS，可以區分為兩個面向來探討，首先是張力(spasticity)程度的評估，其次是整體功能(overall function)的影響。

5.1.1.1 張力程度的評估

在張力程度的臨床評估上，雖然文獻記載著許多的量表，但在實務面上較廣為採用的方法，包含Modified Ashworth Scale (MAS)和Modified Tardieu Scale (MTS)，而我國現行健保

表1 PSS之國際指引建議

	2016AHA/ASA 中風後復健與復原治療 指引 ⁴	2019加拿大中風後復健 治療指引 ¹² (6個月內為 早期，之後為晚期)	2016英國國家 臨床中風治療指引 ¹³
上肢痙攣			
使用肉毒桿菌素注射可增加關節活動並可減少張力改善穿衣	COR I LOE A	早期-建議等級 B 晚期-建議等級 A	強烈建議
服抗痙攣藥物，如Tizanidine可改善廣泛性痙攣	COR IIa LOE A	早期-建議等級 C 晚期-建議等級 B	強烈建議
Baclofen可作為替代藥物治療痙攣，避免Benzodiazepine類之鎮靜藥物	COR IIa LOE A	早期-建議等級 C 晚期-建議等級 C	強烈建議
藉由抗痙攣的姿勢擺位、關節活動和牽引來預防	COR IIb LOE C	早期-建議等級 C 晚期-建議等級 C	強烈建議
中風後上肢不建議規則使用副木預防手腕和手指屈肌痙攣	COR III LOE B	早期-建議等級 A 晚期-建議等級 B	強烈建議
其他物理治療如電刺激可做為輔助治療	COR IIb LOE A	建議等級 B	—
下肢痙攣			
針對中風後步態不穩並有跌倒風險者須提供平衡訓練復健	COR I LOE A	早期-建議等級 A 晚期-建議等級 A	強烈建議
下肢痙攣之患者建議適當使用輔具維持平衡	COR I LOE A	早期-建議等級 A 晚期-建議等級 A	強烈建議
使用肉毒桿菌素注射可增加關節活動減少張力改善步態	COR I LOE A	早期-建議等級 C 晚期-建議等級 A	強烈建議
口服抗痙攣藥物，如Tizanidine可改善廣泛性痙攣	COR II LOE A	早期-建議等級 C 晚期-建議等級 B	強烈建議
藉由抗痙攣的姿勢擺位、關節活動和牽引來預防	COR IIb LOE C	早期-建議等級 C 晚期-建議等級 B	—
Baclofen可作為替代藥物治療痙攣，避免Benzodiazepine類之鎮靜藥物	COR IIa LOE A	早期-建議等級 C 晚期-建議等級 C	強烈建議
脊椎腔內Baclofen注射可在嚴重失能性痙攣使用	COR IIb LOE A	晚期-建議等級 B	—

表2 Modified Ashworth Scale (Bohannon and Smith)¹⁵

等級	肌張力定義
0	肌張力沒有增加
1	輕微增加肌張力，當受測的肢體在彎曲或伸展時，在活動範圍的最末段會呈現如卡住般(catch)些微的張力。
1+	輕微增加肌張力，當受測的肢體在彎曲或伸展時，會先呈現如卡住般些微的張力，並持續著輕微的張力直到活動範圍結束，出現張力的比例小於50%的活動範圍。
2	大部分的活動範圍都呈現張力，但受影響的肢體是可以輕易活動的。
3	大部分的活動範圍都呈現大幅增加的張力，受影響的肢體的被動活動是困難的。
4	受影響的肢體在彎曲或伸展時是僵硬的。

表3 Modified Tardieu Scale (Boyd and Graham)²⁴

分數	定義
0	在整個被動關節活動的過程中都沒有出現阻力。
1	在整個被動關節活動的過程中僅出現輕微的阻力，但並不會在特定的角度出現卡住(catch)的情形。
2	在被動活動中，在某個特定的角度會呈現卡住的狀態，然後再放鬆。
3	在某個特定角度持續施以牽張壓力時，會出現逐漸減緩的肌陣攣現象(fatiguable clonus, <10 秒)。
4	在某個特定角度持續施以牽張壓力時，會出現持續不減緩的肌陣攣現象(unfatiguable clonus, >10 秒)。
5	僵直的關節(joint immovable)。
伸展的速度(velocity of stretch)	
V1	儘可能緩慢的移動關節。
V2	肢體受動力影響自由下墜的速度。
V3	儘可能快速的移動關節。
肌肉反應的角度(angle of muscle reaction)：R2-R1	
R1	以快速牽引的方式(V2/V3)觀察產生關節阻力的角度，代表受肌肉反應發生的角度。
R2	以緩慢牽引的方式(V1)將關節拉至最大角度(R2)，代表關節本身完整活動度。

制度下，肉毒桿菌素在PSS的使用申請評估，也是結合上述兩項量表進行。

Modified Ashworth Scale (MAS)

MAS為評估肌肉對於被動運動張力的序列量表¹⁵，也是臨床上最常使用的量測工具，具有不錯的重測信度¹⁶。評量方式是請施測者拉引受測者放鬆狀態時的肢體，並以感受到的阻力狀態進行評分。在施測上方便簡單，但對於微小變化偵測不易，且對於下肢的測量相較於上肢的測量信度較為不足。此外於施測時，

也必須留意關節的正確擺位方式，才能正確判斷不同肌肉痙攣的程度。MAS量表總共有0到4級，分數越高，代表肌張力增加現象越嚴重。治療效果也可依此方式評估，降低1級被認為具有臨床意義(如：3級降為2級)。MAS的優勢在於臨床上廣泛使用且信度經過大量評估。但MAS仍有其缺點，包含：(1)在實施被動運動檢測時，速度無法控制；(2)無法區分包含的各個神經肌肉在各種姿勢和速度的痙攣程度；(3)在下肢痙攣的施測者間信度有待更多資料證實；

(4)無法測量靜止狀態的中風後痙攣等問題¹⁷⁻²¹。

Modified Tardieu Scale (MTS)

MTS是判斷在不同的被動牽引速度下，肌肉痙攣反應的品質。施作時使用快速與慢速不同的牽引速度牽引同一關節，觀察所產生的不同阻力，根據肌肉反應的品質(quality of muscle reaction)進行質性評估。此外，也可依照不同伸展的速度(velocity of stretch)及其肌肉反應的角度(angle of muscle reaction)進行量性評估。於評估肌肉反應的角度時，(1)先以快速牽引的方式(V2/V3)觀察產生關節阻力的角度(R1)，代表受肌肉反應發生的角度；(2)再以緩慢牽引的方式(V1)將關節拉至最大角度(R2)，代表關節本身完整活動度；(3)利用兩種角度上的差異(R2-R1)來評估攣縮及痙攣的程度。有些研究認為MTS可能是較MAS更為敏感的痙攣檢測方法，也有出色的施測者內(intra-rater)和施測者間(inter-rater)信度。與MAS相比，能更辨識出痙攣中的不同神經肌肉成分。然而，各種肌肉群測量的信效度需要進一步研究^{22,23}。

其他張力評估工具

Tone Assessment Scale也是臨床上可以使用的評估方法，檢測內容包含了被動運動反應，靜止姿勢及相關反應。然而，需要較大的樣本量來進一步驗證信度^{17,25}。也有人利用Penn spasm frequency score來評估痙攣²⁶。Penn spasm frequency score是依據病人的主觀感受，紀錄痙攣發生的頻率與強度。在痙攣強度上區分為1輕度、2中度、3重度。在痙攣頻率分級上則分為：無spasm發生(0級)、在刺激下產生輕微spasm (1級)、spasm發生每小時小於1次(2級)、spasm發生每小時大於1次(3級)、spasm發生每小時大於10次(4級)。

5.1.1.2 整體功能的評估

傅格-梅爾評估量表(Fugl-Meyer Assessment [FMA])是針對中風患者恢復程度，所設計的量化評估工具²⁷，此量表除了評估中風患者動

作功能之外，亦評估動作協調與速度、平衡功能、感覺、關節活動度與關節疼痛等面向，是目前較常使用的整體功能評估工具。

(1) 整體性運動功能(Global motor function)的評估

臨床及研究用途上有許多的量表被使用於評估肢體的運動功能及活動力(表4)，上肢主要評估手臂、手部功能及伸取動作(reaching movement)，下肢主要評估走路的速度、距離、平衡等。

(2) 日常生活活動(Activities of daily living)及生活品質的評估

日常生活活動評估有多種量表可以選擇，如巴氏量表(Barthel index)、雷氏修正量表(Modified Rankin Scale)、功能獨立量表(Functional Independence Measure)²⁸等。生活品質評估可使用健康生活品質測量問卷(EuroQol instrument [EQ-5D])²⁹、生活品質量表(The Short Form Health Survey [SF-36])、諾丁漢健康量表(Nottingham Health Profile)³⁰等。

(3) 肢體疼痛的評估

肢體疼痛是否緩解是中風後痙攣治療一個重要的指標，目前最常以視覺類比量表(Visual Analogue Scale)來評估。

5.1.2 輔助工具的評估

5.1.2.1 電生理 (Electrophysiologic)張力 評估

文獻上所用的電生理定量評估方法很多，諸如利用H反射(Hoffmann reflex)、F反應(F response)或T反射(Tendon reflex)來進行定量測量^{17,31}。也有人使用表皮肌電圖(surface EMG)來量測痙攣肌肉在快速徒手牽引後產生的活化反應(tonic stretch reflex threshold)³²。然而這些方法在臨床病人的使用上，受限於檢查工具的取得，不若臨床評估方便，使用比率也不高。

表4 整體性運動功能評估

評估部位	評估工具
上肢	<p>手臂功能：動作評估量表-上肢部份(Motor Assessment Scale - upper limb component)、上肢功能研究量表(Action Research Arm Test)、沃夫動作功能評量(Wolf Motor Function Test)、芙蘭切上肢測驗(Frenchay Arm Test)、半側偏癱上肢功能測驗(Functional Test of the Hemiparetic Upper Extremity)、盒子與積木測驗(Box and Block Test)</p> <p>手部功能：動作評估量表-手部(Motor Assessment Scale - hand)、傑布森手功能測驗(Jebson Hand Function Test)、九孔插棒測驗(Nine Hole Peg Test)、中風衝擊量表-手部向度(Stroke Impact Scale - hand domain)</p> <p>坐姿平衡/取物(Sitting balance/reach)：取物表現量表(Reaching Performance Scale)、功能性伸取測試(Functional Reach Test)</p>
下肢	<p>下肢功能：walking distance、walking speed、functional ambulation、計時起立行走測試/坐站測試(Timed Up and Go Test/sit-to-stand)、Rivermead動作評估(Rivermead Motor Assessment)、中風衝擊量表-活動力向度(Stroke Impact Scale - mobility domain)</p> <p>站立平衡(Standing balance)：伯格氏平衡量表(Berg Balance Scale)、功能性伸取測試(Functional Reach Test)、特定活動平衡信心量表(Activities-specific Balance Confidence Scale)</p>

5.1.2.2 鐘擺測試(Pendulum test)

最常用來測試膝蓋的張力，藉由觀察肢體因重力自然掉落時，關節活動在動態學上的變化，也有人使用在手肘關節的張力評估。需使用電子量角器或光學量角器測量，其中可以評估的參數包含：僵硬度(stiffness)、閾值角度(threshold angle)、遲滯性(viscosity)與阻抗比率(damping ratio)等^{33,34}。

5.1.2.3 影像輔助評估

文獻上，磁振造影、功能性磁振造影、正子攝影、或是超音波影像都曾經被用來作為痙攣的評估輔助^{17,31,35}。然而，如同電生理評估一般，受限於檢查工具的取得，不如臨床評估方便，使用比率也不高。

5.2 PSS治療效果的評估

PSS治療效果的評估，可做為後續治療計畫以及治療修正的參考。肉毒桿菌素的效果一般在4到6週即可評估，其它的治療方式，如復健物理治療，評估時間一般是治療後3到6個月。對於PSS的療效評估需要以多種面向的結

果來參考，過去研究顯示PSS對於日常生活活動的限制、生活滿意度的影響，無法只用上述的運動/活動度定量評分來決定，還需要透過「病人報告結果測量」(patient-reported outcome measures)評分來參考³⁶，這種以病人角度獲取的結果指標越來越受到醫療人員及臨床研究的重視。研究也發現病人的不適(比如肢體疼痛、沉重感、僵硬感)不單只是肌肉張力造成，還受到感覺運動功能的變化(sensorimotor alterations)及病人自我評估是否達到預期之功能目標而影響³⁷。合理之功能目標設定需由病人、家屬及照顧者共同參與，對於治療的效果有很大的影響，常用的評估工具是目標達成量表(Goal Attainment Scale [GAS])³⁸，此量表可用於評估PSS以功能性或疼痛為主的目標達成情況，一般執行方式，是在治療前先與患者共同設定2至4個治療目標，接著在治療一段落時針對個別目標給予“GAS T-score”：採用“5分量表”(5-point scale)，依據目標達成的程度，正負兩分給分(-2、-1、0、+1、+2)。給分0代表治療達到預期目標，+1或是+2代表治療成果超過預期目標一些(+1)或是很多(+2)；反之-1或是-2則表示未達預期治療目標。綜上所述，對於

PSS的治療成效，除了看病人的肌肉張力、整體功能是否進步外，治療前設定的目標是否達成也很重要，目前仍沒有單一有效、完全可信賴的成效評估方式，建議可結合多種評估量表較為客觀。

建議

1. 中風後的病人追蹤，應仔細評估PSS的發生與否。在臨床的評估方法中，以Modified Ashworth Scale (MAS)和Modified Tardieu Scale (MTS)最常被使用來評估PSS的程度。(COR: IIa ; LOE: C-LD)
2. PSS應在影響功能或是造成照護問題時才要進行治療，治療的目標上，可包含主動功能與被動功能的改善。(COR: IIa ; LOE: C-LD)
3. 對於PSS的治療效果，應使用多種面向的評估方式。(COR: I ; LOE: C)

5.3 PSS相關影響因子之評估

高張力除了影響病人的行動之外，若持續時間過久，張力強度太強，會使關節僵硬變形，這時候可能會造成不可逆的失能。因此提早的介入治療，可以積極地避免最壞的情況發生。另外高張力也讓病患困擾的併發症是肌肉持續痙攣疼痛，由於疼痛指數過高，造成生活品質的下降。此外上臂夾緊困難打開，會造成腋下清潔不易，下肢內收會造成鼠蹊部清潔問題，若手掌握拳打不開，連剪指甲都困難，更可能造成的指甲嵌入手掌，可能造成感染發炎。除了局部疼痛，也造成復健困難，攣縮處不易清潔，影響生活品質。因此改善病人肌肉痙攣不僅可改善患者的運動功能，並且可避免關節僵硬變形，進而幫助日常生活自理，如穿脫衣物及身體清潔；或是減少伸展肢體患者的疼痛感，避免因患處清理困難，而造成皮膚潰爛、感染。判斷病人是否需要肉毒桿菌素治療的評估標準，除了需要考慮運動功能的改善外，另外需將關節攣縮、疼痛指數、身體清潔與照顧者需求加入綜合評估。

每次評估痙攣時，都需要尋找相關可能惡

化的原因。這在痙攣程度在短時間內惡化，卻沒有明顯可解釋的病因時尤其重要。在治療痙攣時，建議同時廣泛評估以找出相關的惡化因素並加以治療。與病人及照顧者進行病情及治療目標的討論也很重要，以便了解是否有任何疾病及環境因素可能會對痙攣產生不利影響。可能造成惡化的狀況包括：(1) 皮膚疾病：褥瘡、局部皮膚感染或刺激、趾甲內生；(2) 泌尿道疾病：感染、泌尿道結石、膀胱排空不全合併尿液滯留、尿失禁；(3) 腸胃道疾病：便秘、腹瀉；(4) 腦血管疾病；再次的中風或短暫性腦缺血發作、水腦症、脊髓空洞症；(5) 全身性疾病：全身感染、深部靜脈栓塞³⁹；(6) 關節疾病：肩關節痛⁴⁰、骨質疏鬆⁴¹；及(7) 周圍動脈疾病⁴²等合併症。

6. 藥物、手術及復健治療

6.1 治療目標訂定與溝通

6.1.1 基本概念

張力的產生，來自於中樞神經系統某(些)區域的神經功能受損(neurologic dysfunction)，因此伴隨一定程度的自主運動功能喪失，治療張力並不等於運動功能可以復原。並非只要出現痙攣就一定需要治療，事實上，有時候痙攣(或張力)能夠協助維持肢體某些功能運作。例如：利用膝關節伸肌群(knee extensors)的張力得以維持站姿。但當痙攣預期或是已經導致失能(disabling)時，即應積極處理⁴³。

治療的過程，不應只使用單一方法，也不是僅有單一醫師負責，而應該是有一個多專業整合團隊(multidisciplinary team [MDT]) (詳見第8章)¹⁴。團隊成員除了各專科醫師與相關專業治療人員，還應該讓患者以及主要照顧者參與討論治療計畫及目標，同時採用藥物與非藥物方式並行的治療方式。

6.1.2 訂定合理、實際的PSS治療目標

PSS病人接受治療的動機通常是為了改善運動功能、關節攣縮、疼痛指數、身體清潔與減輕照顧者的負擔。醫療人員事先與病人及照顧者訂定可達成的治療目標有助於增強病人的動機。

6.1.2.1 訂定治療目標的原則

- (1) 針對每一位患者個別訂定適合的治療目標(individual goal oriented)。
- (2) 無論使用何種藥物治療，皆應合併完整性復健治療計畫。
- (3) 給予治療同時，也應一併處理會加劇張力之身體因素，例如：便秘、感染、過於緊繃的衣物…等等。

6.1.2.2 訂定治療目標需考慮的環境因素

- (1) 醫療機構及醫事人員之可近性

就醫的可近性，包括機構的遠近及醫療相關執業人數及時段的多寡大大的影響了病人接受治療的意願⁴⁴。適當的區域內轉診系統將病人轉介到具有專業治療團隊的機構是必要的⁴⁵。

- (2) 家庭支持

住院期間如果家人一起參與病人的復健活動，可改善神經功能的恢復，減少到院復健的頻次。家人的參與可以顯著改善病人的移動能力⁴⁶，減少空間的半側忽略⁴⁷、住院日數及返院率⁴⁸，進而改善生活品質⁴⁹。

- (3) 治療計畫之遵囑性

較佳的遵囑性與病人的智能狀態、認知藥物的必要性、及良好的醫病溝通有正面相關。可以透過加強病人對藥物必要性的認知及改善醫病的溝通來增強病人的遵囑性⁵⁰。

6.1.2.3 針對PSS的治療目標，大致有下列面向¹⁴

- (1) 減緩症狀或改善缺損：
 1. 減輕疼痛、不適、僵硬；
 2. 改善合併的不自主動作(involuntary movements)；
 3. 預防關節攣縮和變形(contracture and deformity)。
- (2) 改善被動與主動功能(passive and active function)：
 1. 方便維持患側清潔；
 2. 協助患肢某些動作任務(motor task)；
 3. 增加肢體可移動性(mobility)以及關節活動度(range of motion)；
 4. 改善輔具適應性。
- (3) 其他：改善外觀形象(body image)

6.1.3 可設定的治療目標⁴³

多專業醫療團隊與病人及家屬對於中風後痙攣的現況設定分階段的治療目標(表5)，並定期評估。

表5 PSS的治療目標

嚴重失能患者：改善被動功能(passive function)
改善姿勢擺位、輔具的配合度
減少因痙攣造成的疼痛
減輕照顧者的負擔
避免永久攣縮(contracture)
輕度失能患者：增加主動功能(active function)
上肢
改善抓握與鬆手能力(grasp and release)
改善伸手與舉手過肩能力
減少動作進行時的肩膀疼痛
日常生活能力(activities of daily living, ADL)
增加獨立自理能力
減少完成日常動作所需時間
自主移動(mobility)
改善步態速度、平衡、與增加行進安全性
其他
減少過量口服抗痙攣藥物使用(減少藥物帶來的副作用)
縮短復健所需花費的時間

6.1.4 達成目標的溝通與評估方式

參考上述治療目標，當與患者及團隊充分討論後，後續評估治療是否達標及患者是否獲

得改善，可以使用“目標達成量表”(GAS)的原則來評斷，針對個別目標給予採用五分量表的GAS T-score來判斷治療是否達到預期目標³⁸。

6.2 藥物治療

歷年文獻和教科書中對於PSS可使用的藥物有相當多種類，但目前依實證醫學精神檢視符合建議證據等級的並不多。以下分為一般治療準則中建議藥物，以及經驗使用藥物(off-label use)介紹。

6.2.1 建議藥物

6.2.1.1 肉毒桿菌素(Botulinum Toxin-A [BoNT-A])

肌肉注射肉毒桿菌素治療PSS的相關證據已相當完備⁵¹⁻⁵⁶，早期在與其他口服抗痙攣藥(主要是Tizanidine)比較的研究中，顯示肉毒桿菌素比Tizanidine更安全且有效⁵⁷。注射BoNT-A以治療中風後引起的局部肢體痙攣，於2016年美國神經學會(American Academy of Neurology)肉毒桿菌素適應症治療指引⁵⁸、2016年AHA/ASA中風後復健與復原治療指引⁴、2018年英國皇家醫師學會成年人中風痙攣治療指引¹⁴、以及2019年加拿大心臟與腦中風協會中風後復健治療指引¹²皆獲得Level A證據等級或是強烈建議等級(表1)。

中風後可以最早開始施打肉毒桿菌素的時間，目前沒有統一明確建議。一般來說以中風後6個月為切點，分為早期注射(6個月內)，以及晚期注射(滿6個月後)¹²。臨床試驗晚期注射的效果卓著，治療指引皆給予Level A證據等級；早期注射目前綜合證據等級為Level B，不過其中在中風後3到6個月內施打，已有明確療效^{59, 60}。其他中小型研究，更有將施打的時間提早至中風後2到12週內⁶¹⁻⁶⁴，平均觀察到24週，雖在功能性分析上無統計顯著差別，但同時觀察到早期施打並不影響患肢日後之復健及功能恢復，而且提早施打的患者後續需要再次注射

的時間顯著延後⁶¹，且在下肢提早施打(中風後4-8週)也對步態的改善有幫助⁶⁴。

實證上注射肉毒桿菌素無論上下肢皆可以顯著減少張力以及可能可以避免攣縮(contracture)^{51, 53-56, 60, 63}，其他療效在不同研究所呈現的結果並未完全一致。大致上的效果針對上肢包含有：增加關節活動度(range of motion)⁵¹、增加被動運動功能(passive movements)以及部份上肢活動量表分數⁵⁴、協助擺位(positioning)以及穿衣⁶⁵、減緩疼痛⁵²；對於下肢則主要是改善步態⁶⁴。但須注意目前針對上下肢注射後的效果，皆尚未證實可以“額外”增加主動運動功能(active movements)^{58, 66}。

綜合近期針對肉毒桿菌素療效的統合分析(meta-analysis)結論，對於上肢，中風後施打肉毒桿菌素可以有效改善被動功能(包括增加關節活動度和減少阻力)、減低張力帶來的疼痛、增加自我照護能力(衛生清潔和穿衣)、減輕照顧者負擔，但“無法”有效增加上肢與手部的主動運動能力⁶⁷。下肢部分，除了被動的張力量表分數進步之外，主要是可以增加步態速度，但對整體生活品質改善的面向和效益尚不明確⁶⁸。

6.2.1.2 口服抗痙攣藥

Tizanidine與Baclofen是目前口服藥中處理廣泛性痙攣(generalized spasticity)證據最為充份的藥物，能有效舒緩張力造成的不適。然而，治療同時幾乎無可避免地會有疲倦、嗜睡、肌肉更加無力的副作用，因此劑量使用上往往受限於副作用的嚴重性。回顧文獻或是其他治療準則中，皆認為如需使用口服抗痙攣藥應該盡量以低劑量為原則(如：Tizanidine 2mg q6h-q8h、Baclofen 5-10mg tid)，並建議患者於出現廣泛性痙攣時使用。同時需注意這兩種藥物主要皆由腎臟代謝，在洗腎患者應盡量避免使用^{4, 69, 70}。

6.2.1.3 脊椎腔內Baclofen注射 (Intrathecal Baclofen [ITB])

針對多點局部(multifocal)或是一整個區域(regional)且難以緩解的下肢痙攣，可以考慮脊椎腔內Baclofen注射，可以有效緩解患者下肢因張力造成的疼痛不適。但也應同時注意可能有裝置感染的副作用。早先ITB針對PSS的研究顯示，在中風後滿3-6個月後使用ITB，可以有效緩解張力、協助步態、以及改善生活品質³²⁻³⁴。2006年美國復健學界的專家共識會議，建議針對其他抗痙攣治療效果不佳、或是副作用嚴重的患者，可以使用ITB治療⁷¹。

6.2.1.4 神經溶解術(neurolysis)

以Phenol及Alcohol注射為主。文獻回顧中，注射酚(phenol)或是酒精(alcohol)施行神經溶解確實對局部痙攣有效果⁷²。惟需注意有可能造成去神經化變化(denervation)，同時注射時可能伴隨嚴重疼痛、局部發炎水腫等副作用⁷²⁻⁷³。

6.2.2 經驗用藥

6.2.2.1 Benzodiazepines (BZDs)

Diazepam 是BZD類藥物中對抗痙攣實證較多的藥物，惟大多用於脊髓引起(spinal cord origin)的痙攣效果較佳。且使用到足夠治療劑量往往也伴隨嚴重嗜睡甚至呼吸抑制的副作用，因此應小心使用。另一個藥物Clonazepam對於夜間肌肉抽搦(spasm)較有療效，對痙攣(spasticity)效果未定^{74,75}。

6.2.2.2 Dantrolene

對於緩解腦性麻痺(cerebral palsy)或是外傷後腦損傷(traumatic brain injury)的證據較多，尤其有明顯肌陣攣(clonus)的效果不錯。然而，嗜睡、暈眩、虛弱、甚至容易腹瀉等副作用也造成此藥在臨床上廣泛應用不多^{4,76}。

6.2.2.3 Clonidine

藥理作用類似Tizanidine，是作用在alpha 2

正腎上腺素受體，可以處理廣泛性痙攣，在美國有貼片劑型，因此北美使用較多⁴³。

6.2.2.4 Cannabidiol (CBD)

中文名稱為大麻二酚。CBD近年在神經醫學之治療應用上有不少進展。針對肢體痙攣，目前主要是針對多發性硬化症(multiple sclerosis)相關的痙攣症狀有明顯改善，建議作為輔助治療(add-on therapy)使用。針對PSS的治療目前仍在臨床試驗中¹⁴。

6.2.2.5 抗癲癇藥物

Gabapentin、Phenytoin、Levetiracetam等藥品，文獻中有建議可作為抗痙攣的輔助治療，尤其是有合併癲癇的患者^{74,75}。

6.2.3 肢體痙攣種類與藥物選擇的原則

針對上述有實證醫學或是治療指引建議的藥物，臨床上可以建議選擇如下(表6)：

局部痙攣(focal spasticity)：注射肉毒桿菌素；

區域性下肢痙攣(regional spasticity, lower limb)：ITB、脊椎腔內Baclofen注射；

多部位或廣泛性痙攣(generalized spasticity)：ITB、口服Baclofen、Tizanidine。

6.3 手術治療

關於PSS的外科手術治療，準則有明確建議的並不多，主要研究多為中小型病例回溯。同時參考專家意見，建議當痙攣已造成結構性的問題：如攣縮後肌肉或肌腱縮短、關節變形，才施予手術治療。

常用的術式包含前脛骨肌肌腱分開術(split anterior tibial tendon)、內翻馬蹄足(equinovarus foot)的阿基里斯腱增長術(lengthening)、上肢的肌腱轉移術(tendon transfer)等。回溯性研究發現，以外科手術處理之後，因肢體痙攣失能的患者可以改善移動能力、較能穿正常的鞋子、以及減少輔具的穿戴需要⁷⁷。至於選擇性

表6 中風後痙攣依張力的型態分類以及治療選擇⁴³

張力型態	局部 focal	多點局部 multifocal	區域性 regional	廣泛性 [#] generalized
建議治療方式	肉毒桿菌素注射 神經溶解術(酚、 酒精)	肉毒桿菌素注射 神經溶解術(酚、 酒精)口服用藥	脊椎腔內Baclofen 注射肉毒桿菌素注 射* 神經溶解術(酚、 酒精)*	脊椎腔內Baclofen 注射口服用藥

*：可以針對不同肌肉群配合整體治療使用。

#：廣泛性張力若有特別嚴重的局部症狀，亦可考慮局部注射肉毒桿菌素或是局部神經溶解術。

背根神經切開術(selective dorsal rhizotomy)，在腦性麻痺患者有較明確療效，但在PSS成效以病例報告為主⁷⁸，主要文獻及治療指引中並未給予明確建議。

建議：

1. 針對中風後上肢局部痙攣施打肉毒桿菌素治療，可以減少張力、改善被動功能、增加關節活動範圍，進而協助改善穿衣、維持個人衛生、以及肢體擺位。(COR I；LOE A)
2. 針對中風後下肢局部痙攣施打肉毒桿菌素治療，可以減少影響步態的張力，並改善步態速度。(COR I；LOE A)
3. 若出現PSS，於中風後滿六個月施打肉毒桿菌素，可改善肢體痙攣。(COR IIa；LOE A)
4. 若出現PSS，於中風後滿三個月而未滿六個月時施打肉毒桿菌素，可改善肢體痙攣，且不影響復健功能。(COR IIa；LOE B)
5. 口服抗痙攣藥物可以改善全身性張力，但同時應注意藥物帶來的副作用，應盡量以低劑量治療。(COR IIa；LOE A)
6. 針對其他治療方式反應不佳的嚴重痙攣，可考慮施予脊椎腔內baclofen注射。(COR IIb；LOE A)
7. 注射酚或酒精可以改善嚴重的局部痙攣，但同時可能造成神經破壞。(COR IIb；LOE B-NR)
8. 若痙攣已造成攣縮後肌肉或肌腱縮短、關節變形，施予外科手術治療，可能可以改善患

者部份生活品質。(COR IIb；LOE C)

6.4 復健治療

對於PSS的復健治療，包括拉筋運動、擺位與固定、儀器治療等等。建議若痙攣症狀顯著(通常定義為MAS ≥ 2)或合併疼痛情形，應先採取口服藥物或局部注射治療。而後針對關節活動度受限、動作控制以及肌力訓練，分別採取不同策略之保守治療(圖1)⁷⁹。但若痙攣症狀不顯著(MAS < 2)且未合併疼痛情形，建議可以復健或其他保守治療即可。

6.4.1 拉筋運動(stretching)

拉筋運動能有效放鬆肌肉，且於肌肉處於溫暖狀態下最為有效。建議於輕度運動或熱敷治療後進行。伸展的型態分為彈震式伸展(ballistic or bouncing stretching)、動態伸展(dynamic or slow movement stretching)、靜態伸展(static stretching)，又分為主動靜態伸展與被動靜態伸展，以及本體感覺神經肌肉促進法伸展(proprioceptive neuromuscular facilitation, PNF stretching)。一般而言，以靜態伸展和本體感覺神經肌肉促進法伸展在臨床上較為常用及有效⁸⁰。

靜態伸展建議將肢體伸展至感覺緊繃或輕微不適的程度，維持10至30秒，研究顯示拉筋維持更長的時間對一般人並無更多好處，而對於高齡長者而言，延長拉筋時間至30至60秒則可能幫助更大⁸¹。PNF伸展的方式為先進行最大

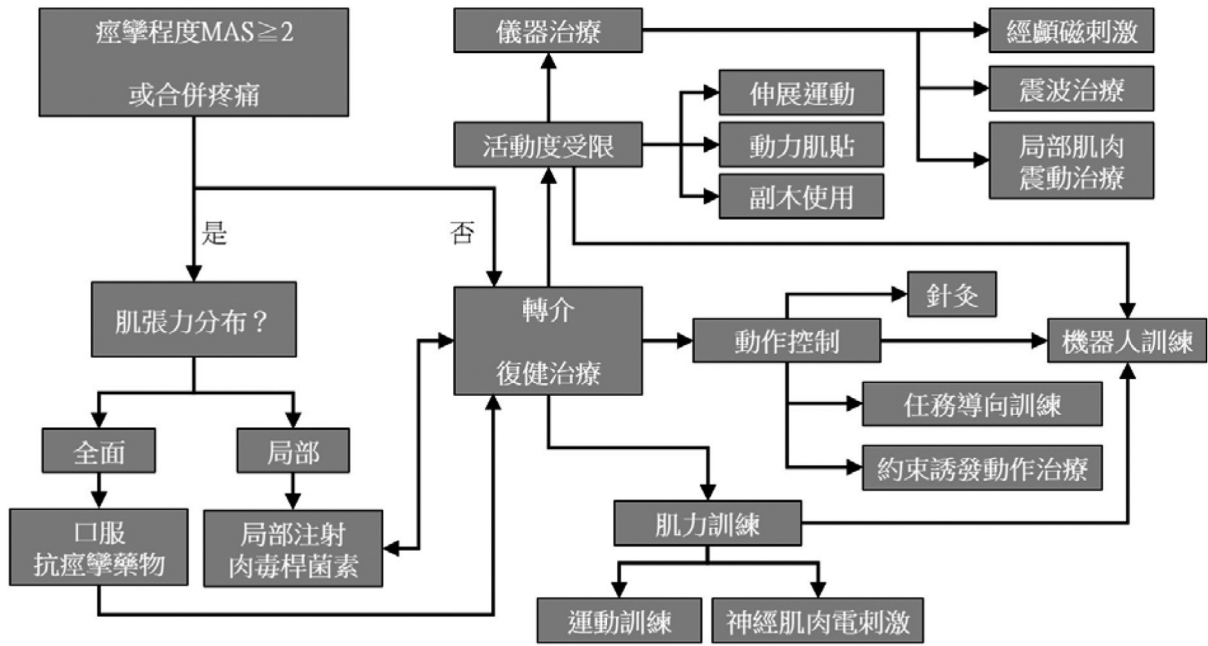


圖1 PSS處置流程。若影響功能或合併疼痛，先採取口服藥物或局部注射治療。轉介復健後，分別從活動度受限、動作控制、肌力訓練三方面採取不同治療策略⁷⁹。

力量20%至75%之等長收縮數秒後，接著被動輔助靜態伸展數十秒。所有的伸展技巧皆建議重複2至4次，且若能每天操作效果最好⁸²。雖然目前PNF伸展在臨床上相當常用，但在過去的研究中，僅有一篇報告顯示可改善中風後病患下肢的肌張力及僵硬程度，且進步程度不顯著⁸³。

6.4.2 擺位(positioning)與固定

適當的擺位可減少因上肢屈曲協同動作(flexor synergy)及下肢伸張協同動作(extensor synergy)造成的關節攣縮。根據2016年AHA/ASA中風後復健與復原治療指引⁴，使用副木雖無法改善痙攣，但臨床上常針對中風後病患安排製作的副木，包括踝足支架(ankle foot orthosis)以及上肢末端的休息支架(resting splint)，不但可加強擺位的效果，也可維持肢體在有功能性位置⁸⁴。常用的踝足支架的上半部可製作於小腿的前側或後側，若製作於小腿前側，對於擺位腳踝內翻的痙攣較有效；若製作於小腿後側，則對於擺位腳踝蹠屈的痙攣效果較好。副木的使用上需定期移除，檢視皮膚

是否產生壓瘡。連續性石膏固定效果更持久，每1至2周拆卸重新製作，可減少痙攣肌肉興奮性、牽張反射強度，也能將攣縮之關節逐步校正⁸⁵。動態副木(dynamic splint)在固定之餘，提供肢體關節活動的空間，並設計以彈性材料持續伸展痙攣的肢體⁸⁶。動力肌貼(Kinesio Taping)已在多篇研究中，被證實可顯著改善下肢痙攣、活動功能、平衡、行走能力、步態參數以及日常生活功能，且副作用微小⁸⁷。2019年發表的隨機分配研究指出，動力肌貼應用在亞急性期中風病人的患側手部，對減少痙攣、改善活動表現皆有效益⁸⁸。

6.4.3 治療儀器

目前臨床上已有許多儀器可用來治療PSS，通常可做為傳統復健治療的輔助，以增進痙攣症狀的改善。

6.4.3.1 治療性超音波

治療性超音波利用深層熱以及震動效應，可減少痙攣肌肉的黏彈性(viscoelasticity)、減少肌梭(muscle spindle)的敏感度和alpha神經元的

興奮性。隨機分派試驗證實，超音波使用於中風病人的小腿後方肌群，可顯著減少蹠屈痙攣(plantarflexor spasticity)，且在神經傳導檢查觀察到H反射波和M波的振幅比例顯著下降⁸⁹。

6.4.3.2 體外震波治療

體外震波治療(extracorporeal shockwave therapy [ESWT])，被證實有以下效果：(1) 打破肌凝蛋白(myosin)與肌動蛋白(actin)的功能性連結，減少痙攣肌肉的內部僵硬；(2) 傳導至肌梭的應力可減少脊髓的興奮性。而對於腳踝的關節活動度以及步態而言，發散式(radial type)可能比聚焦式(focused type)有更好的效果，每週1次治療3週平均可降低MAS 1.31分(95% CI 1.05-1.56)⁹⁰。另外，2020年發表的系統性分析指出，ESWT對降低痙攣具有3-12週的持續性療效(long term effect)，且能幫助中風病人減少疼痛、改善關節活動度以及活動功能(證據等級A)^{91,92}。

6.4.3.3 震動治療

震動治療可分為全身性震動(whole body vibration)及局部肌肉震動治療(focal muscle vibration)。震動訊號已證實可活化肌梭、產生Ia纖維的訊號輸入，進而改變皮質脊髓路徑(corticospinal tract)的興奮性、活化對應的大腦運動皮質，抑制異常的牽張反射。系統性回顧顯示局部肌肉震動治療可改善中風病人偏癱側的上肢痙攣，降低MAS 0.10-0.52分⁹³，但目前尚未有足夠證據支持全身性震動治療的療效⁹⁴。

6.4.3.4 經皮神經電刺激

經皮神經電刺激(transcutaneous electrical nerve stimulation [TENS])以電極貼片給予體表組織電刺激，可促進內啡肽等神經傳導物質釋放，並藉由門閥控制理論(gate control theory)達到疼痛控制的效果。文獻回顧指出，TENS合併運動治療與任務導向訓練，能顯著降低MAS分數以及改善步態⁹⁵。相比於短時間治療合併

25 Hz的電刺激，延長治療時間達60分鐘且使用4 Hz的電刺激更為有效。

6.4.3.5 經顱磁刺激治療

經顱磁刺激治療(Transcranial magnetic stimulation [TMS])利用電磁效應，透過線圈內的電流產生磁場，在腦部引發反向電荷傳導，以刺激腦部。統合分析證據顯示，若應用在降低痙攣，只對原發病灶位於腦幹及脊髓的患者有效，可降低MAS 0.8分(95% CI=0.49-1.12)⁹⁶。目前經顱磁刺激治療尚未通過美國FDA用來治療PSS的適應症，建議仍應搭配復健治療，以達減輕肢體痙攣之較佳成效，而目前經顱磁刺激治療的劑量及治療頻率目前仍無一致性的結論。

6.4.3.6 神經肌肉電刺激

神經肌肉電刺激(neuromuscular electrical stimulation [NMES])，提供高強度的電刺激，促進肌肉收縮(即使沒有神經支配)，可用於延緩肌肉萎縮。當使用在主動肌(agonist)，可減少拮抗肌(antagonist)的痙攣強度⁹⁷。文獻回顧指出，NMES可促進阮修細胞(Renshaw cell)的回歸抑制機轉(recurrent inhibition)，活化Ib纖維，同時抑制拮抗肌群、增強表皮感覺刺激。合併適當的物理治療，可有效改善關節活動度及減少痙攣，經研究可降低MAS 0.3分(95% CI 0.03-0.58)⁹⁸。

6.4.4 特殊復健治療模式

PSS的復健治療除了基本的拉筋、擺位及姿勢訓練以外，尚有以下數種特殊復健治療模式，亦對於痙攣的症狀控制有臨床上的幫助。

6.4.4.1 約束誘發動作治療

約束誘發動作治療(constraint-induced movement therapy [CIMT])以用進廢退學說為基礎，在治療過程中，限制健側肢體，僅以患肢來完成重複性、結構性的密集動作治療。過

去的研究指出，CIMT可有效改善中風後肢體痙攣，包括MAS分數、平均F-M ratio以及上肢功能都呈現顯著進步^{99, 100}。過去研究中亦證實CIMT搭配動態肌貼，亦可比單純進行動態肌貼的效果更好¹⁰¹。傳統CIMT每天侷限3至6小時、每週執行5天、連續2週，但實際應用上有所困難，故學者研發出modified CIMT：每天侷限1小時、每週執行3天、連續10週¹⁰²。

6.4.4.2 對稱性動作訓練

對稱性動作訓練(bilateral movement training or bi-manual therapy)又稱鏡像治療，是利用雙手對稱性動作，誘發患側自主動作產生，適用於上肢偏癱，但患肢仍具有動作控制能力者。藉由同時刺激雙側大腦皮質，健側皮質可能促進受損皮質的活化。已證實能改善中風患者手部功能¹⁰³，但對痙攣沒有療效。

6.4.4.3 重複誘發運動治療

除了被動關節活動與伸展運動之外，強化主動肌群的肌力，可對抗拮抗肌群的痙攣張力，減緩痙攣造成的各種症狀。日本學界研發重複誘發運動治療(repetitive facilitative exercise [RFE])，又稱作川平法，乃利用伸張反射反覆促進肢體動作，改善手部功能。隨機分派試驗證實，相較於傳統復健策略，RFE可減少F反應的持續出現及降低其震幅比例，且在FMA和Action Research Arm Test (ARAT)兩種痙攣相關功能性評估得到較佳的結果¹⁰⁴，但兩種治療模式皆無法降低MAS分數。

6.4.4.4 機器人輔助運動訓練

機器人輔助的下肢運動訓練(robotic assisted exercise training)包括主動及被動兩種模式。在兩項比較性研究中顯示，主動式的訓練比使用藥物tizanidine更能改善肢體痙攣及僵硬¹⁰⁵。相較於單純接受物理治療，若加上主動式機器人訓練，不論亞急性或慢性期的中風病人，在功能性獨立量表(Functional Independence Measure

[FIM])與生活品質量表(SF-36)的所有項目中都表現出更大幅度的進步¹⁰⁶。對於上肢而言，在Gandolfi等人所進行的單盲隨機分派試驗中證實，以機器人系統輔助進行任務導向訓練(robotic assisted repetitive task training)合併肉毒桿菌素注射治療，與傳統復健合併肉毒桿菌素注射治療相比，對痙攣有相等的療效(以MAS與FMA評估)。但接受機器人輔助訓練組可觀察到較顯著的肌力進步¹⁰⁷。另一項隨機分派試驗中，機器人輔助訓練組對上肢痙攣的改善效果在追蹤6個月後更加明顯¹⁰⁸。

6.4.4.5 虛擬實境技術復健

虛擬實境技術(virtual reality [VR])應用在復健領域，可透過感覺回饋增強患肢的動作經驗。病歷研究報告顯示，接受VR輔助加上傳統復健，能有效改善下肢痙攣(MAS 3.4±0.34降低至2±0.56)以及步態¹⁰⁹。

6.4.4.6 人機介面復健

人機介面(brain-computer interface [BCI])利用腦波檢測，紀錄特定腦區的活性，可於其他治療儀器使用時，提供感覺回饋資訊以及動作表現協助，如電刺激、機器人輔助系統等等。根據2017年發表的系統性回顧，已有多篇病例報告指出使用人機介面能改善PSS症狀¹¹⁰。

6.4.4.7 冥想治療

冥想治療(mindfulness meditation)通常搭配音樂聆聽與靜坐，專注於自身的呼吸及情緒的起伏，穩定思緒以改善肢體痙攣的主觀感受。Wathugala等人的臨床研究資料分析，接受為期兩週的冥想治療(mindfulness meditation)，於統計上可顯著改善中風後手肘與手腕痙攣。且生活品質的分析中，患者的活力、個性特質與工作產能之評量皆顯著提升¹¹¹。

6.4.5 針灸治療

2015年的統合分析歸納出：針灸與電針灸

(electroacupuncture)可顯著減低中風兩年後的痙攣症狀，對手腕、手肘及膝蓋的痙攣皆有顯著效果¹¹²。然而，針灸療效的持久性，仍需未來投入更多研究加以證實。

6.4.6 復健治療作為肉毒桿菌素注射的輔助療法

雖然根據2016年AHA/ASA中風後復健與復原治療指引⁴，目前只有肉毒桿菌素注射對上下肢痙攣的治療具有COR I及Level A的證據等級。然而，根據2016年Mills等發表的系統性回顧，若採取電刺激、modified CIMT、物理治療，以及石膏與動態副木使用作為肉毒桿菌素注射之輔助治療，能夠再更加改善肢體痙攣的MAS分數¹¹³。因此，臨床上除了藥物的使用，醫療人員仍應合併嘗試其他治療方法，包括NMES、震動治療、機器人訓練治療等，從多方面改善及減緩痙攣的症狀，以期幫助病人達到最佳之預後。

建議：

1. 針對PSS，建議進行靜態伸展和本體感覺神經肌肉促進法伸展以改善肢體痙攣症狀及不適。(COR I；LOE C)
2. 使用副木固定肢體雖無法改善痙攣，但臨床上常針對中風後病患安排製作的副木，不但可加強擺位的效果，也可維持肢體在有功能性位置(COR I；LOE A)。其他針對痙攣的擺位固定方式包括連續性石膏製作(COR IIb；LOE C)，彈性副木(COR IIb；LOE C)，以及動力肌貼(COR IIa；LOE A)，亦為可嘗試用來處理中風後肢體痙攣的方式。
3. 目前臨床上已有許多儀器可用來治療PSS，可做為傳統復健治療的輔助，以增進痙攣症狀的改善，包括治療性超音波(COR IIb；LOE B)、體外震波治療(COR I；LOE A)、局部肌肉震動治療(COR IIa；LOE A)、經皮電刺激(COR IIb；LOE A)、經顱磁刺激治療(COR IIa；LOE A)、神經肌肉電刺激治療

(COR I；LOE A)

4. PSS的復健治療除了基本的拉筋、擺位及姿勢訓練以外，尚有特殊復健治療方式包括約束誘發動作治療(COR IIa；LOE B)、對稱性動作治療(COR IIb；LOE A)及重複誘發運動治療(COR IIb；LOE C)、機器人輔助運動訓練(COR IIa；LOE B)、虛擬實境技術(COR IIb；LOE C)、人機介面(COR IIb；LOE C)、冥想治療(COR IIb；LOE C)，亦對於痙攣的症狀控制有臨床上的幫助。
5. 針灸與電針灸可顯著減低中風後手腕、手肘及膝部的肢體痙攣。(COR IIa；LOE A)
6. 針對肉毒桿菌素注射後的病患，若合併復健保守治療，可再對於PSS的症狀有更進一步的改善。(COR I；LOE A)

7. 台灣健保給付規範

肉毒桿菌素治療中風後的上下肢痙攣都在台灣核可的適應症中，上肢痙攣可申請健保給付，下肢痙攣原本需自費施打，但已於109年2月1日通過健保給付。目前全民健保對於成人中風後之手臂或下肢痙攣使用肉毒桿菌素注射的藥品給付規定說明如下：

- (1) 限20歲以上，中風發生後，經復健、輔具或藥物治療上肢至少6個月以上，下肢至少3個月以上痙攣，影響其日常活動(如飲食、衛生、穿衣等)者，痙攣程度符合Modified Ashworth Scale評估2或3級，且關節活動度(R1/R2)顯示顯著痙攣，並排除臥床、肢體攣縮或關節固定不可逆攣縮者。
- (2) 限地區醫院以上(含)神經內外科或復健科專科醫師診斷及注射。
- (3) 目前健保核准使用含botulinum toxin type A成分的藥物有Botox (保妥適，健保碼：KC00525299)及Dysport (儷緻，健保碼：K000870299)兩種。每次注射Botox最高劑量上肢限360單位，下肢限400單位。每次注射Dysport最高劑量上肢限1000單位，下

肢限1500單位。不管是Botox或Dysport每年最多核准3次注射，申請時需列出每條肌肉要注射的劑量。

- (4) 需經事前審查核准後使用，申請時檢附病歷資料、治療計畫及照片或影片。
- (5) 再次申請時需提出使用效果評估結果(內容可見衛生福利部中央健康保險署網頁，藥品給付規定附表35)、病歷、治療紀錄及治療計畫以供參考，並檢附前次及本次病人之照片或影片，如病人已呈現「意識不清合併臥床」、「手部或下肢肌肉攣縮或關節固定不可逆者(Modified Ashworth Scale 4分)」，該明顯不可逆攣縮肌肉與固定關節部位得不予給付。
- (6) 如因再次中風而導致臥床、手部或下肢肌肉攣縮或關節固定不可逆攣縮，則應停用。

8. 跨專科領域之整合治療

PSS的治療應該透過多專業整合團隊(Multidisciplinary team [MDT])提供病人適當的照護^{114, 115}，提供的治療或服務包括伸展復健、使用矯具、藥物治療、關節攣縮評估、心理支持、及設立治療目標，包含多面向、跨專科的整合團隊成員(例如：急性腦中風治療專家、神經內外科醫師、復健科醫師、語言治療師、矯正師、物理及職能治療師及護理人員、高齡醫學科醫師及骨科醫師、社工人員、中風個案師及臨床藥師等)。整合團隊的職責包含^{14, 116}：(1)參與照護團隊會議及個案討論會；(2)專家、病人及家屬共同合作；(3)訂定適當的治療目標；(4)支持病人及家屬；(5)建構治療網絡及針對整合照護團隊成員舉辦訓練教育

課程。由於PSS病人對治療效果的期待各異，因此治療目標應隨個案有所差異，經由與病人及家屬的討論，提供目標導向的整合治療計畫¹¹⁷。尤其當病人同時患有其他共病時，以目標為導向的治療計畫顯得更加重要。該目標應遵循務實、可測量、有進度、且可循序完成的原則設立(SMART principle: Specific, Measurable, Attainable, Realistic, Timely)，提供適當的復健及藥物治療，擬訂追蹤療效的計畫，以提升生活功能^{14, 116}，追蹤期可以使用以病人為中心的評估量表，例如GAS來衡量療效^{38, 118, 119}。痙攣病人的照護流程概念如圖2。

整合團隊最重要的三大基礎工作為：(1)良好的護理照護；(2)適當的擺位；(3)復健治療¹²⁰。團隊可以訂定處置流程，用以評估及擬訂計畫、決定藥物及非藥物治療的介入時機，且可以使團隊成員間的處置步調一致，成員間互相檢視，提供完整的治療面向，而不易有所疏漏。此外，整合團隊除了針對PSS的處置施予藥物治療，尚有以下重點應注意^{120, 121}：

- (1) 處理痙攣的加重或誘發因子：例如疼痛、便秘、感染、壓瘡、衣物太緊、及錯誤躺臥姿勢等。
- (2) 正確的擺位以及身體支撐:正確擺位姿勢以及適當的身體支撐有助於保持肌肉纖維長度、控制肌肉張力及減少痙攣的發生，並且避免壓瘡等併發症。
- (3) 提供復健治療: 可改善跨關節肌肉張力及軟組織柔軟度，加強癱側肌肉的力量、促進神經功能恢復，提高照護流程的便利性，減少照護者負擔，並加強病人對癱側肢體自我控制。

整合團隊成員也應該定期接受痙攣治療的相關訓練及教育，透過跨科系整合的方式，由

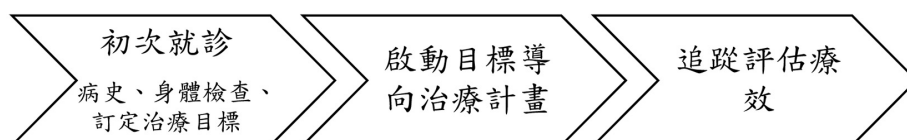


圖2 PSS的目標導向處置圖

各領域專家為團隊成員提供系統性的教育訓練課程，以提供病人完善且最新的藥物及非藥物治療。另外，政府衛生單位的政策與法令也會影響中風後痙攣的治療資源分配，相關學會或醫療機構可以提供醫學實證資料予政府行政部門或民意機構，使中風的相關治療體系及政策更為完善¹²²。

建議：

1. PSS的治療建議以整合治療團隊的方式來進行。(COR I ; LOE C-EO)
2. 應對病人及家屬提供相關治療資訊並共同訂定務實可行的治療目標及追蹤計劃。(COR I ; LOE C-EO)
3. PSS的治療應包括相關惡化因子的處置、藥物治療及復健治療。(COR I ; LOE C-EO)

9. 病人及公共衛教

雖然痙攣並不是造成病人活動受限的主要因素，但積極的治療痙攣可以減少其負面影響，並增強病人的日常活動能力並提供中風照護者較大的照顧便利性¹²³。對腦中風病人常規評估以早期篩檢出具PSS高風險的中風病人且及早診斷，可以提供病人適當的預防及治療，改善長期預後^{124, 125}。特別是中風病人如有嚴重無力、生活功能較差、及併有中風後疼痛或感覺異常的情況下，醫護單位應密切追蹤。腦中風整合團隊的醫護成員應該熟悉PSS的危險因子及特徵，以便早期發現並給予適當的治療。腦中風整合團隊可以透過定期的團隊會議進行個案討論或舉辦相關訓練課程，加強團隊成員對PSS的照護能力^{114, 126}，另外也可以制作PSS檢核表，以利早期篩檢並發現病人^{126, 127}。此外，中風病人多數需要長期照護服務，當病人準備進入急性後期或長期照護階段時，除了啟動出院準備服務，也可以設立交班常規，提醒長照單位醫護人員，注意PSS的徵象，及早發現並且轉介治療¹²⁵。而已經在長照體系中的腦中風

病人可能因為受限於醫療資源取得困難，以致於無法接受適當的復健治療，發生PSS可能導致長期失能，嚴重影響病人本身及照護者的生活品質^{128, 129}；反之，如能早期篩檢及診斷痙攣病人，施予適當的復健治療以及肉毒桿菌素注射治療可以改善肢體痙攣並增加關節活動度，進而減輕照顧者的負擔及整體社會成本^{130, 131}。此外，由於PSS中風病人的復健照護需要長期進行，而主要的床邊照護與被動伸展運動是由病人的照顧者執行，因此整合照護團隊的醫療成員除提供治療處置外，也可以透過出院衛教、單張衛教單、海報或社群軟體或線上互動課程等多元方式，以腦中風相關族群可理解的語言，配合當地的醫療水平，提供照護過程的相關建議^{122, 132}，包含痙攣的認識介紹、發生痙攣的危險因子、復健治療與藥物治療的相關資訊及建議、及簡易的處置方法，例如擺位、伸展運動、及輔具的穿戴等，來減輕照顧者的負擔並提高照護的品質¹³³。

建議：

1. 腦中風病人及家屬應該得到PSS的相關治療訊息，並由整合治療團隊與病人及家屬共同設定治療目標。(COR I ; LOE C-EO)
2. 腦中風整合照護團隊應透過多元的教育方式，提供病人及照護者有關PSS的相關訊息及治療建議。(COR I ; LOE C-EO)

參考文獻

1. Hsieh FI, Lien LM, Chen ST, *et al.* Get with the Guidelines-Stroke performance indicators: Surveillance of stroke care in the Taiwan Stroke Registry: Get with the Guidelines-Stroke in Taiwan. *Circulation* 2010;122:1116-1123.
2. Lance J. What is spasticity? *Lancet* 1990;335: 606.
3. Kuo CL, Hu GC. Post-stroke spasticity: A

- review of epidemiology, pathophysiology, and treatments. *Int J Gerontol* 2018;12:280-284.
4. Winstein CJ, Stein J, Arena R, *et al.* Guidelines for adult stroke rehabilitation and recovery: A guideline for healthcare professionals from the American Heart Association/American Stroke Association. *Stroke* 2016;47:e98-e169.
 5. Urban PP, Wolf T, Uebele M, *et al.* Occurrence and clinical predictors of spasticity after ischemic stroke. *Stroke* 2010;41:2016-2020.
 6. Wissel J, Schelosky LD, Scott J, *et al.* Early development of spasticity following stroke: A prospective, observational trial. *J Neurol* 2010;257:1067-1072.
 7. Lundström E, Smits A, Terént A, Borg J. Time-course and determinants of spasticity during the first six months following first-ever stroke. *J Rehabil Med* 2010;42:296-301.
 8. Lundström E, Terént A, Borg J. Prevalence of disabling spasticity 1 year after first-ever stroke. *Eur J Neurol* 2008;15:533-539.
 9. Sommerfeld DK, Eek EUB, Svensson AK, Holmqvist LW, Arbin MH. Spasticity after stroke. *Stroke* 2004;35:134-139.
 10. Sunnerhagen KS. Predictors of spasticity after stroke. *Curr Phys Med Rehab Rep.* 2016;4: 182-185.
 11. Watkins CL, Leathley MJ, Gregson JM, Moore AP, Smith TL, Sharma AK. Prevalence of spasticity post stroke. *Clin Rehabil* 2002; 16:515-522.
 12. Teasell R, Salbach NM, Foley N, *et al.* Canadian stroke best practice recommendations: Rehabilitation, recovery, and community participation following stroke. Part One: Rehabilitation and recovery following stroke; 6th edition update 2019. *Int J Stroke* 2020; 15:763-788.
 13. Royal College of Physicians. National clinical guideline for stroke. 2016
 14. Royal College of Physicians. Spasticity in adults: Management using botulinum toxin. 2018
 15. Bohannon RW, Smith MB. Interrater reliability of a modified Ashworth scale of muscle spasticity. *Phys Ther* 1987;67:206-207.
 16. Li F, Wu Y, Li X. Test-retest reliability and inter-rater reliability of the modified Tardieu scale and the modified Ashworth scale in hemiplegic patients with stroke. *Eur J Phys Rehabil Med* 2014;50:9-15.
 17. Sunnerhagen KS, Olver J, Francisco GE. Assessing and treating functional impairment in poststroke spasticity. *Neurology* 2013;80: S35-44.
 18. Alibiglou L, Rymer WZ, Harvey RL, Mirbagheri MM. The relation between Ashworth scores and neuromechanical measurements of spasticity following stroke. *J Neuroeng Rehabil* 2008;5:18.
 19. Pandyan AD, Price CI, Barnes MP, Johnson GR. A biomechanical investigation into the validity of the modified Ashworth scale as a measure of elbow spasticity. *Clin Rehabil* 2003;17:290-293.
 20. Blackburn M, van Vliet P, Mockett SP. Reliability of measurements obtained with the modified Ashworth scale in the lower extremities of people with stroke. *Phys Ther* 2002;82:25-34.
 21. Ghotbi N, Ansari NN, Naghdi S, Hasson S, Jamshidpour B, Amiri S. Inter-rater reliability of the modified Ashworth scale in assessing lower limb muscle spasticity. *Brain Inj* 2009;23:815-819.

22. Gracies JM, Burke K, Clegg NJ, *et al.* Reliability of the Tardieu scale for assessing spasticity in children with cerebral palsy. *Arch Phys Med Rehabil* 2010;91:421-428.
23. Haugh AB, Pandyan AD, Johnson GR. A systematic review of the Tardieu scale for the measurement of spasticity. *Disabil Rehabil* 2006;28:899-907.
24. Boyd RN, Graham HK. Objective measurement of clinical findings in the use of botulinum toxin type A for the management of children with cerebral palsy. *Eur J Neurol* 1999;6 (suppl 4):S23-S35.
25. Gregson JM, Leathley M, Moore AP, Sharma AK, Smith TL, Watkins CL. Reliability of the tone assessment scale and the modified Ashworth scale as clinical tools for assessing poststroke spasticity. *Arch Phys Med Rehabil* 1999;80:1013-1016.
26. Baunsgaard CB, Nissen UV, Christensen KB, Biering-Sorensen F. Modified Ashworth scale and spasm frequency score in spinal cord injury: Reliability and correlation. *Spinal Cord* 2016;54:702-708.
27. Fugl-Meyer AR, Jaasko L, Leyman I, Olsson S, Steglind S. The post-stroke hemiplegic patient. 1. A method for evaluation of physical performance. *Scand J Rehabil Med* 1975;7:13-31.
28. Keith RA, Granger CV, Hamilton BB, Sherwin FS. The functional independence measure: A new tool for rehabilitation. *Adv Clin Rehabil* 1987;1:6-18.
29. Rabin R, de Charro F. EQ-5D: A measure of health status from the EuroQol group. *Ann Med* 2001;33:337-343.
30. Hunt SM, McKenna SP, McEwen J, Backett EM, Williams J, Papp E. A quantitative approach to perceived health status: A validation study. *J Epidemiol Community Health* 1980;34:281-286.
31. Thibaut A, Chatelle C, Ziegler E, Bruno MA, Laureys S, Gosseries O. Spasticity after stroke: Physiology, assessment and treatment. *Brain Inj* 2013;27:1093-1105.
32. Aloraini SM, Gaverth J, Yeung E, MacKay-Lyons M. Assessment of spasticity after stroke using clinical measures: A systematic review. *Disabil Rehabil* 2015;37:2313-2323.
33. Bajd T, Vodovnik L. Pendulum testing of spasticity. *J Biomed Eng* 1984;6:9-16.
34. Lin CC, Ju MS, Lin CW. The pendulum test for evaluating spasticity of the elbow joint. *Arch Phys Med Rehabil* 2003;84:69-74.
35. Gao J, Chen J, O'Dell M, *et al.* Ultrasound strain imaging to assess the biceps brachii muscle in chronic poststroke spasticity. *J Ultrasound Med* 2018;37:2043-2052.
36. Sunnerhagen KS, Francisco GE. Enhancing patient-provider communication for long-term post-stroke spasticity management. *Acta Neurol Scand* 2013;128:305-310.
37. Baricich A, Picelli A, Molteni F, Guanziroli E, Santamato A. Post-stroke spasticity as a condition: A new perspective on patient evaluation. *Funct Neurol* 2016;31:179-180.
38. Turner-Stokes L. Goal attainment scaling (GAS) in rehabilitation: A practical guide. *Clin Rehabil* 2009;23:362-370.
39. Graham LA. Management of spasticity revisited. *Age Ageing* 2013;42:435-441.
40. Walsh K. Management of shoulder pain in patients with stroke. *Postgrad Med J* 2001;77:645-649.
41. Pang MY, Ashe MC, Eng JJ. Muscle weakness, spasticity and disuse contribute to demineralization and geometric changes in the radius following chronic stroke.

- Osteoporos Int* 2007;18:1243-1252.
42. Banerjee A, Fowkes FG, Rothwell PM. Associations between peripheral artery disease and ischemic stroke: Implications for primary and secondary prevention. *Stroke* 2010;41:2102-2107.
 43. Francisco GE, McGuire JR. Poststroke spasticity management. *Stroke* 2012;43:3132-3136.
 44. Gache K, Leleu H, Nitenberg G, Woimant F, Ferrua M, Minvielle E. Main barriers to effective implementation of stroke care pathways in France: A qualitative study. *BMC Health Serv Res* 2014;14:95.
 45. Satkunam LE. Rehabilitation medicine: 3. Management of adult spasticity. *CMAJ* 2003; 169:1173-1179.
 46. Maeshima S, Ueyoshi A, Osawa A, *et al.* Mobility and muscle strength contralateral to hemiplegia from stroke: Benefit from self-training with family support. *Am J Phys Med Rehabil* 2003;82:456-462.
 47. Osawa A, Maeshima S. Family participation can improve unilateral spatial neglect in patients with acute right hemispheric stroke. *Eur Neurol* 2010;63:170-175.
 48. Hirano Y, Maeshima S, Osawa A, *et al.* The effect of voluntary training with family participation on early home discharge in patients with severe stroke at a convalescent rehabilitation ward. *Eur Neurol* 2012;68:221-228.
 49. Mant J, Carter J, Wade DT, Winner S. Family support for stroke: A randomised controlled trial. *Lancet* 2000;356:808-813.
 50. Cheiloudaki E, Alexopoulos EC. Adherence to treatment in stroke patients. *Int J Environ Res Public Health* 2019;16.
 51. Gracies JM, Brashear A, Jech R, *et al.* Safety and efficacy of abobotulinumtoxinA for hemiparesis in adults with upper limb spasticity after stroke or traumatic brain injury: A double-blind randomised controlled trial. *Lancet Neurol* 2015;14:992-1001.
 52. Marciniak CM, Harvey RL, Gagnon CM, *et al.* Does botulinum toxin type A decrease pain and lessen disability in hemiplegic survivors of stroke with shoulder pain and spasticity?: A randomized, double-blind, placebo-controlled trial. *Am J Phys Med Rehabil* 2012;91:1007-1019.
 53. Dunne JW, Gracies JM, Hayes M, Zeman B, Singer BJ, Multicentre Study G. A prospective, multicentre, randomized, double-blind, placebo-controlled trial of onabotulinumtoxinA to treat plantarflexor/invertor overactivity after stroke. *Clin Rehabil* 2012;26:787-797.
 54. Shaw LC, Price CI, van Wijck FM, *et al.* Botulinum toxin for the upper limb after stroke (BoTULS) trial: Effect on impairment, activity limitation, and pain. *Stroke* 2011;42: 1371-1379.
 55. Kaji R, Osako Y, Suyama K, *et al.* Botulinum toxin type A in post-stroke lower limb spasticity: A multicenter, double-blind, placebo-controlled trial. *J Neurol* 2010;257: 1330-1337.
 56. McCrory P, Turner-Stokes L, Baguley IJ, *et al.* Botulinum toxin A for treatment of upper limb spasticity following stroke: A multi-centre randomized placebo-controlled study of the effects on quality of life and other person-centred outcomes. *J Rehabil Med* 2009;41:536-544.
 57. Simpson DM, Gracies JM, Yablon SA, Barbano R, Brashear A, BoNT/TZD Study Team. Botulinum neurotoxin versus tizanidine

- in upper limb spasticity: A placebo-controlled study. *J Neurol Neurosurg Psychiatry* 2009; 80:380-385.
58. Simpson DM, Hallett M, Ashman EJ, *et al.* Practice guideline update summary: Botulinum neurotoxin for the treatment of blepharospasm, cervical dystonia, adult spasticity, and headache: Report of the Guideline Development Subcommittee of the American Academy of Neurology. *Neurology* 2016;86:1818-1826.
 59. Hesse S, Mach H, Fröhlich S, Behrend S, Werner C, Melzer I. An early botulinum toxin A treatment in subacute stroke patients may prevent a disabling finger flexor stiffness six months later: A randomized controlled trial. *Clin Rehabil* 2012;26:237-245.
 60. Fietzek UM, Kossmehl P, Schelosky L, Ebersbach G, Wissel J. Early botulinum toxin treatment for spastic pes equinovarus – a randomized double-blind placebo-controlled study. *Eur J Neurol* 2014;21:1089-1095.
 61. Rosales RL, Balcaitiene J, Berard H, *et al.* Early abobotulinumtoxinA (Dysport®) in post-stroke adult upper limb spasticity: ONTIME pilot study. *Toxins* 2018;10:253.
 62. Kong KH, Balcaitiene J, Berard H, *et al.* Effect of early use of abobotulinumtoxinA after stroke on spasticity progression: Protocol for a randomised controlled pilot study in adult subjects with moderate to severe upper limb spasticity (ONTIME pilot). *Contemp Clin Trials Communicat* 2017;6:9-16.
 63. Rosales RL, Kong KH, Goh KJ, *et al.* Botulinum toxin injection for hypertonicity of the upper extremity within 12 weeks after stroke: A randomized controlled trial. *Neurorehabil Neural Repair* 2012;26:812-821.
 64. Tao W, Yan D, Li JH, Shi ZH. Gait improvement by low-dose botulinum toxin A injection treatment of the lower limbs in subacute stroke patients. *J Phys Ther Sci* 2015;27:759-762.
 65. Kaji R, Osako Y, Suyama K, *et al.* Botulinum toxin type A in post-stroke upper limb spasticity. *Curr Med Res Opin* 2010;26:1983-1992.
 66. Rosales RL, Efendy F, Teleg ES, *et al.* Botulinum toxin as early intervention for spasticity after stroke or non-progressive brain lesion: A meta-analysis. *J Neurol Sci* 2016;371:6-14.
 67. Andringa A, van de Port I, van Wegen E, Ket J, Meskers C, Kwakkel G. Effectiveness of botulinum toxin treatment for upper limb spasticity poststroke over different ICF domains: A systematic review and meta-analysis. *Arch Phys Med Rehabil* 2019;100:1703-1725.
 68. Gupta AD, Chu WH, Howell S, *et al.* A systematic review: Efficacy of botulinum toxin in walking and quality of life in post-stroke lower limb spasticity. *Syst Rev* 2018;7:1.
 69. Montane E, Vallano A, Laporte JR. Oral antispastic drugs in nonprogressive neurologic diseases: A systematic review. *Neurology* 2004;63:1357-1363.
 70. Chang E, Ghosh N, Yanni D, Lee S, Alexandru D, Mozaffar T. A review of spasticity treatments: Pharmacological and interventional approaches. *Crit Rev Phys Rehabil Med* 2013;25:11-22.
 71. Francisco GE, Yablon SA, Schiess MC, Wiggs L, Cavalier S, Grissom S. Consensus panel guidelines for the use of intrathecal baclofen therapy in poststroke spastic

- hypertonia. *Top Stroke Rehabil* 2006;13:74-85.
72. Zafonte RD, Munin MC. Phenol and alcohol blocks for the treatment of spasticity. *Phys Med Rehabil Clin N Am* 2001;12:817-832.
 73. Bodine-Fowler SC, Allsing S, Botte MJ. Time course of muscle atrophy and recovery following a phenol-induced nerve block. *Muscle Nerve* 1996;19:497-504.
 74. Lapeyre E, Kuks JB, Meijler WJ. Spasticity: revisiting the role and the individual value of several pharmacological treatments. *NeuroRehabilitation*. 2010;27:193-200.
 75. Simon O, Yelnik AP. Managing spasticity with drugs. *Eur J Phys Rehabil Med* 2010;46:401-410.
 76. Katrak PH, Cole AM, Poulos CJ, McCauley JC. Objective assessment of spasticity, strength, and function with early exhibition of dantrolene sodium after cerebrovascular accident: A randomized double-blind study. *Arch Phys Med Rehabil* 1992;73:4-9.
 77. Urban PP, Wolf T, Uebele M, *et al.* Occurrence and clinical predictors of spasticity after ischemic stroke. *Stroke* 2010;41:2016-2020.
 78. Eppinger MA, Berman CM, Mazzola CA. Selective dorsal rhizotomy for spastic diplegia secondary to stroke in an adult patient. *Surg Neurol Int* 2015;6:111.
 79. Black L, Gaebler-Spira D. Nonsurgical treatment options for upper limb spasticity. *Hand Clin* 2018;34:455-464.
 80. American College of Sports Medicines. ACSM's Guidelines for Exercise Testing and Prescription, 10th edition. Philadelphia, PA: Lippincott Williams & Wilkins. 2016.
 81. Garber CE, Blissmer B, Deschenes MR, Franklin BA, Lamonte MJ, Lee IM, *et al.* American college of sports medicine position stand. Quantity and quality of exercise for developing and maintaining cardiorespiratory, musculoskeletal, and neuromotor fitness in apparently healthy adults: Guidance for prescribing exercise. *Med Sci Sports Exercise* 2011;43:1334-1359.
 82. Sharman MJ, Cresswell AG, Riek S. Proprioceptive neuromuscular facilitation stretching: Mechanisms and clinical implications. *Sports Med* 2006;36:929-939.
 83. Wang JS, Lee SB, Moon SH. The immediate effect of PNF pattern on muscle tone and muscle stiffness in chronic stroke patient. *J Phys Therapy Sci* 2016;28:967-970.
 84. Tyson SF, Sadeghi-Demneh E, Nester CJ. A systematic review and meta-analysis of the effect of an ankle-foot orthosis on gait biomechanics after stroke. *Clin Rehabil* 2013; 27:879-891.
 85. Singer BJ, Singer KP, Allison GT. Evaluation of extensibility, passive torque and stretch reflex responses in triceps surae muscles following serial casting to correct spastic equinovarus deformity. *Brain Inj* 2003;17: 309-324.
 86. Hoffman HB, Blakey GL. New design of dynamic orthoses for neurological conditions. *NeuroRehabilitation* 2011;28:55-61.
 87. Wang M, Pei ZW, Xiong BD, Meng XM, Chen XL, Liao WJ. Use of Kinesio taping in lower-extremity rehabilitation of post-stroke patients: A systematic review and meta-analysis. *Complement Ther Clin Pract* 2019;35:22-32.
 88. Huang YC, Chen PC, Tso HH, Yang YC, Ho TL, Leong CP. Effects of Kinesio taping on hemiplegic hand in patients with upper limb post-stroke spasticity: A randomized controlled pilot study. *Eur J Phys Rehabil*

- Med* 2019;55:551-557.
89. Ansari NN, Naghdi S, Bagheri H, Ghassabi H. Therapeutic ultrasound in the treatment of ankle plantarflexor spasticity in a unilateral stroke population: A randomized, single-blind, placebo-controlled trial. *Electromyogr Clin Neurophysiol* 2007;47:137-143.
 90. Wu YT, Chang CN, Chen YM, Hu GC. Comparison of the effect of focused and radial extracorporeal shock waves on spastic equinus in patients with stroke: A randomized controlled trial. *Eur J Phys Rehabil Med* 2018; 54:518-525.
 91. Mihai EE, Dumitru L, Mihai IV, Berteanu M. Long-term efficacy of extracorporeal shock wave therapy on lower limb post-stroke spasticity: A systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials. *J Clin Med* 2020;10(1):86.
 92. Jia G, Ma J, Wang S, *et al.* Long-term effects of extracorporeal shock wave therapy on poststroke spasticity: A meta-analysis of randomized controlled trials. *J Stroke Cerebrovasc Dis* 2020;29:104591.
 93. Alashram AR, Padua E, Romagnoli C, Annino G. Effectiveness of focal muscle vibration on hemiplegic upper extremity spasticity in individuals with stroke: A systematic review. *NeuroRehabilitation* 2019;45:471-481.
 94. Huang M, Liao LR, Pang MY. Effects of whole body vibration on muscle spasticity for people with central nervous system disorders: A systematic review. *Clin Rehabil* 2017;31: 23-33.
 95. Mills PB, Dossa F. Transcutaneous electrical nerve stimulation for management of limb spasticity: A systematic review. *Am J Phys Med Rehabil* 2016;95:309-318.
 96. Korzhova J, Sinitsyn D, Chervyakov A, *et al.* Transcranial and spinal cord magnetic stimulation in treatment of spasticity: A literature review and meta-analysis. *Eur J Phys Rehabil Med* 2018;54:75-84.
 97. Bethoux F. Spasticity management after stroke. *Phy Med Rehabil Clin N Am* 2015;26: 625-639.
 98. Stein C, Fritsch CG, Robinson C, Sbruzzi G, Plentz RD. Effects of electrical stimulation in spastic muscles after stroke: Systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials. *Stroke* 2015;46:2197-2205.
 99. Kagawa S, Koyama T, Hosomi M, *et al.* Effects of constraint-induced movement therapy on spasticity in patients with hemiparesis after stroke. *J Stroke Cerebrovasc Dis* 2013;22:364-370.
 100. Siebers A, Oberg U, Skargren E. The effect of modified constraint-induced movement therapy on spasticity and motor function of the affected arm in patients with chronic stroke. *Physiother Can* 2010;62:388-396.
 101. Hsieh HC, Liao RD, Yang TH, *et al.* The clinical effect of Kinesio taping and modified constraint-induced movement therapy on upper extremity function and spasticity in patients with stroke: A randomized controlled pilot study. *Eur J Phys Rehabil Med* 2021.
 102. Page SJ, Sisto S, Levine P, McGrath RE. Efficacy of modified constraint-induced movement therapy in chronic stroke: A single-blinded randomized controlled trial. *Arch Phys Med Rehabil* 2004;85:14-18.
 103. Stewart KC, Cauraugh JH, Summers JJ. Bilateral movement training and stroke rehabilitation: A systematic review and meta-analysis. *J Neurol Sci* 2006;244:89-95.
 104. Etoh S, Noma T, Miyata R, Shimodozono M. Effects of repetitive facilitative exercise

- on spasticity in the upper paretic limb after subacute stroke. *J Stroke Cerebrovasc Dis* 2018;27:2863-2868.
105. Mirbagheri MM. Comparison between the therapeutic effects of robotic-assisted locomotor training and an anti-spastic medication on spasticity. *Annu Int Conf IEEE Eng Med Biol Soc* 2015;2015:4675-4678.
 106. Dundar U, Toktas H, Solak O, Ulasli AM, Eroglu S. A comparative study of conventional physiotherapy versus robotic training combined with physiotherapy in patients with stroke. *Top Stroke Rehabil* 2014;21:453-461.
 107. Gandolfi M, Valè N, Dimitrova EK, *et al.* Effectiveness of robot-assisted upper limb training on spasticity, function and muscle activity in chronic stroke patients treated with botulinum toxin: A randomized single-blinded controlled trial. *Front Neurol* 2019; 10:41.
 108. Taveggia G, Borboni A, Salvi L, *et al.* Efficacy of robot-assisted rehabilitation for the functional recovery of the upper limb in post-stroke patients: A randomized controlled study. *Eur J Phys Rehabil Med* 2016;52:767-773.
 109. Luque-Moreno C, Cano-Bravo F, Kiper P, *et al.* Reinforced feedback in virtual environment for plantar flexor poststroke spasticity reduction and gait function improvement. *Biomed Res Int* 2019;2019:6295263.
 110. Monge-Pereira E, Ibañez-Pereda J, Alguacil-Diego IM, Serrano JI, Spottorno-Rubio MP, Molina-Rueda F. Use of electroencephalography brain-computer interface systems as a rehabilitative approach for upper limb function after a stroke: A systematic review. *PM R* 2017;9:918-932.
 111. Wathugala M, Saldana D, Juliano JM, *et al.* Mindfulness meditation effects on poststroke spasticity: A feasibility study. *J Evid Based Integr Med* 2019;24:2515690x19855941.
 112. Lim SM, Yoo J, Lee E, *et al.* Acupuncture for spasticity after stroke: A systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials. *Evid Based Complement Alternat Med* 2015;2015:870398
 113. Mills PB, Finlayson H, Sudol M, O'Connor R. Systematic review of adjunct therapies to improve outcomes following botulinum toxin injection for treatment of limb spasticity. *Clin Rehabil* 2016;30:537-548.
 114. Wissel J, Ward AB, Erztgaard P, *et al.* European consensus table on the use of botulinum toxin type A in adult spasticity. *J Rehabil Med* 2009; 41:13-25.
 115. Patel R, Rhee PC. Team approach: Multidisciplinary perioperative care in upper-extremity reconstruction for adults with spasticity and contractures. *JBJS Rev* 2020;8: e0164.
 116. Scottish Intercollegiate Guidelines Network. Management of patients with stroke: Rehabilitation, prevention and management of complications, and discharge planning-A national clinical guideline. 2010.
 117. Demetrios M, Khan F, Turner-Stokes L, Brand C, McSweeney S. Multidisciplinary rehabilitation following botulinum toxin and other focal intramuscular treatment for post-stroke spasticity. *Cochrane Database Syst Rev*. 2013:CD009689.
 118. Ashford S, Turner-Stokes L. Goal attainment for spasticity management using botulinum toxin. *Physiother Res Int*. 2006;11:24-34.
 119. Hanlan A, Mills P, Lipson R, Finlayson H. Interdisciplinary spasticity management

- clinic outcomes using the Goal Attainment Scale: A retrospective chart review. *J Rehabil Med.* 2017;49:423-430.
120. Ward AB. Long-term modification of spasticity. *J Rehabil Med.* 2003;60-65.
 121. National Stroke Foundation. Clinical guidelines for stroke management 2017. 2017.
 122. Gubitz G, Saini M, Belson S, Sahathevan R, Sandercock P. How can the World Stroke Organization (WSO) optimize education in stroke medicine around the world? Report of the 2018 WSO Global Stroke Stakeholder Workshop. *Int J Stroke.* 2019;14:803-805.
 123. Shaw L, Rodgers H, Price C, van Wijck F, Shackley P, Steen N, *et al.* BoTULS: A multicentre randomised controlled trial to evaluate the clinical effectiveness and cost-effectiveness of treating upper limb spasticity due to stroke with botulinum toxin type A. *Health Technol Assess.* 2010;14:1-113, iii-iv.
 124. Oheim A, Danielsson A, Alt Murphy M, Persson HC, Sunnerhagen KS. Early prediction of long-term upper limb spasticity after stroke: Part of the SALGOT study. *Neurology.* 2015;85:873-880.
 125. Wissel J, Verrier M, Simpson DM, Charles D, Guinto P, Papapetropoulos S, *et al.* Post-stroke spasticity: Predictors of early development and considerations for therapeutic intervention. *PM R.* 2015;7:60-67.
 126. Sandrini G, Baricich A, Cisari C, Paolucci S, Smania N, Picelli A. Management of spasticity with onabotulinumtoxinA: Practical guidance based on the Italian real-life post-stroke spasticity survey. *Funct Neurol.* 2018; 33:37-43.
 127. Iosa M, Lupo A, Morone G, Baricich A, Picelli A, Panza G, *et al.* Post soft care: Italian implementation of a post-stroke checklist software for primary care and identification of unmet needs in community-dwelling patients. *Neurol Sci.* 2018;39:135-139.
 128. Zorowitz RD, Gillard PJ, Brainin M. Poststroke spasticity: Sequelae and burden on stroke survivors and caregivers. *Neurology.* 2013; 80:S45-52.
 129. Gillard PJ, Sucharew H, Kleindorfer D, Belagaje S, Varon S, Alwell K, *et al.* The negative impact of spasticity on the health-related quality of life of stroke survivors: A longitudinal cohort study. *Health Qual Life Outcomes.* 2015;13:159.
 130. Lam K, Lau KK, So KK, Tam CK, Wu YM, Cheung G, *et al.* Can botulinum toxin decrease carer burden in long term care residents with upper limb spasticity? A randomized controlled study. *J Am Med Dir Assoc.* 2012;13:477-484.
 131. Doan QV, Gillard P, Brashear A, Halperin M, Hayward E, Varon S, *et al.* Cost-effectiveness of onabotulinumtoxinA for the treatment of wrist and hand disability due to upper-limb post-stroke spasticity in Scotland. *Eur J Neurol.* 2013;20:773-780.
 132. Eames S, Hoffmann T, Worrall L, Read S, Wong A. Randomised controlled trial of an education and support package for stroke patients and their carers. *BMJ Open.* 2013;3: e002538.
 133. Hong SE, Kim CH, Kim EJ, Joa KL, Kim TH, Kim SK, *et al.* Effect of a caregiver's education program on stroke rehabilitation. *Ann Rehabil Med.* 2017;41:16-24.

2021 Guideline for Post-stroke Spasticity Management. A Guideline for Healthcare Professionals from the Taiwan Neurological Society, Taiwan Academy of Physical Medicine and Rehabilitation and Taiwan Stroke Society

Yu-Wei Chen^{1,2}, Ting-Yu Chang³, Yuan-Yang Cheng⁴, Chi-Hung Liu³, Po-Lin Chen⁵,
Kuo-Lun Huang³, Yueh-Feng Sung⁶, Hui-Chen Su⁷, Jui-Cheng Chen⁸,
Chen-Liang Chou^{9,10}, Wen-Shiang Chen¹¹, Shih-Ching Chen¹², Fuk-Tan Tang¹³,
Rou-Shayn Chen¹⁴, Jiunn-Tay Lee⁶, Jiann-Shing Jeng², Taiwan Neurological Society,
Taiwan Academy of Physical Medicine and Rehabilitation and Taiwan Stroke Society
Post-stroke Spasticity Management Guideline Consensus Group

¹Department of Neurology and Neuroscience Center, Landseed International Hospital, Taoyuan, Taiwan.

²Stroke Center and Department of Neurology, National Taiwan University Hospital, Taipei, Taiwan.

³Stroke Section, Department of Neurology, Linkou Chang Gung Memorial Hospital, Taoyuan, Taiwan.

⁴Department of Physical Medicine and Rehabilitation, Taichung Veterans General Hospital, Taichung, Taiwan.

⁵Stroke Center, Department of Neurology, Neurological Institute, Taichung Veterans General Hospital, Taichung, Taiwan.

⁶Department of Neurology, Tri-Service General Hospital, National Defense Medical Center, Taipei, Taiwan.

⁷Department of Neurology, National Cheng Kung University Hospital, Tainan, Taiwan.

⁸Department of Neurology, China Medical University Hsinchu Hospital, Hsinchu, Taiwan.

⁹Department of Physical Medicine and Rehabilitation, Taipei Veterans General Hospital, Taipei, Taiwan.

¹⁰School of medicine, National Yang Ming Chiao Tung University, Taipei, Taiwan.

¹¹Department of Physical Medicine and Rehabilitation, National Taiwan University Hospital, Taipei, Taiwan.

¹²Department of Physical Medicine and Rehabilitation, Taipei Medical University Hospital, Taipei, Taiwan.

¹³Department of Physical Medicine and Rehabilitation, Lotung Poh-Ai Hospital, Yilan, Taiwan.

¹⁴Department of Neurology, Linkou Chang Gung Memorial Hospital, Taoyuan, Taiwan.

ABSTRACT

The strategies of prevention and modalities of treatment of acute stroke has been tremendously evolving in the past decades. Stroke ranks fourth leading cause of mortality in Taiwan recently with great efforts and collaboration of the experts in the multidisciplinary team. However, it is still the major disease contributing to disability of our population. The study demonstrated more than sixty percentage of stroke patients were functionally dependent one month after onset. Spasticity is a common complication of stroke and associated with declining quality of life, impairing functional recovery and difficulty in daily care. Evaluation and early detection of spasticity of affected body parts could incorporate the appropriate medical treatment and rehabilitation to reduce the functional impairment. The evaluation and management of patients with post-stroke spasticity in different stages after onset were reviewed and recommended in the guideline.

Keywords: stroke, spasticity, botulinum toxin, quality of life