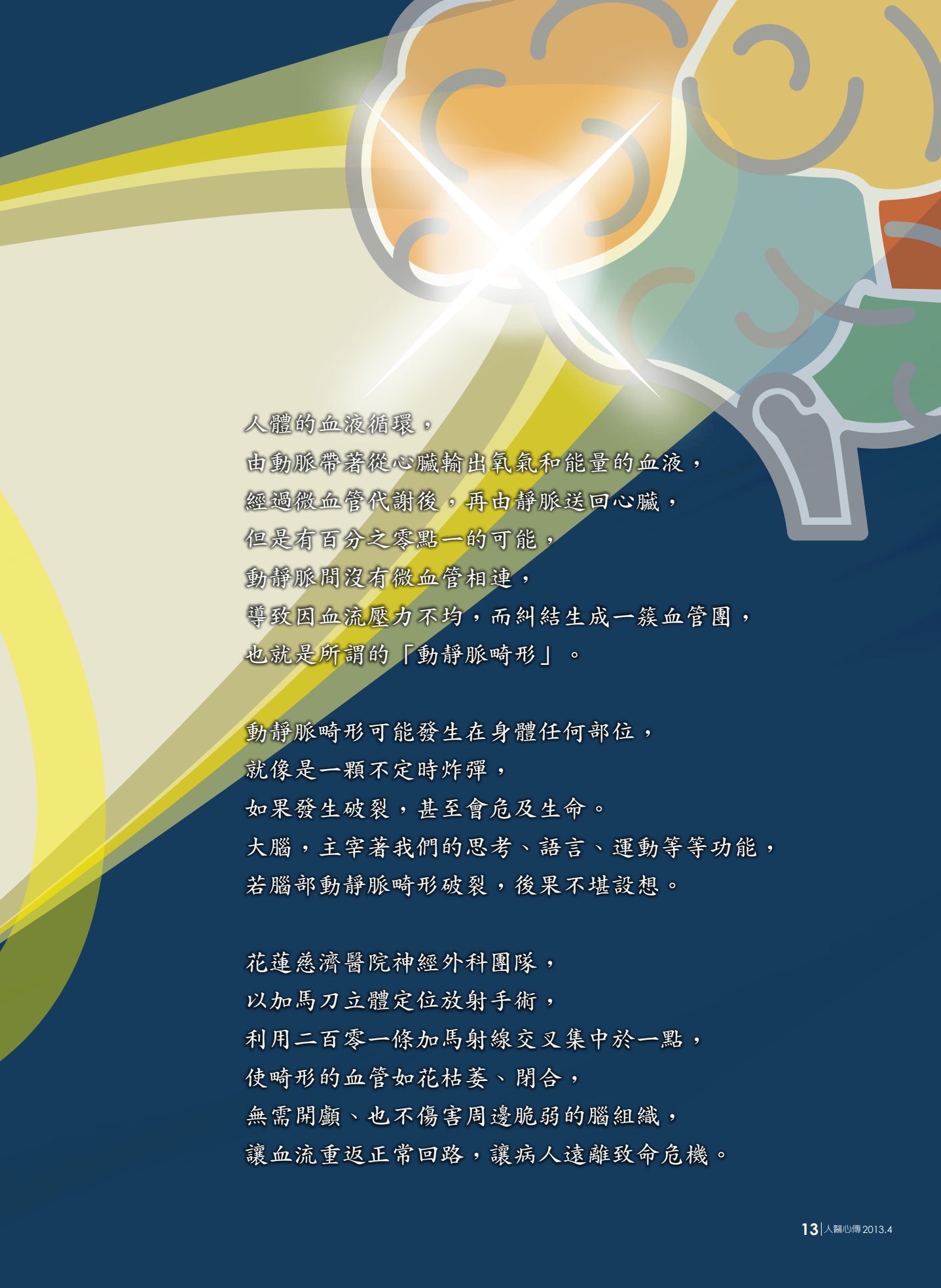


# 激光 護腦

花蓮慈院  
加馬刀治療腦動靜脈畸形



人體的血液循環，  
由動脈帶著從心臟輸出氧氣和能量的血液，  
經過微血管代謝後，再由靜脈送回心臟，  
但是有百分之零點一的可能，  
動靜脈間沒有微血管相連，  
導致因血流壓力不均，而糾結生成一簇血管團，  
也就是所謂的「動靜脈畸形」。

動靜脈畸形可能發生在身體任何部位，  
就像是一顆不定時炸彈，  
如果發生破裂，甚至會危及生命。  
大腦，主宰著我們的思考、語言、運動等等功能，  
若腦部動靜脈畸形破裂，後果不堪設想。

花蓮慈濟醫院神經外科團隊，  
以加馬刀立體定位放射手術，  
利用二百零一條加馬射線交叉集中於一點，  
使畸形的血管如花枯萎、閉合，  
無需開顱、也不傷害周邊脆弱的腦組織，  
讓血流重返正常回路，讓病人遠離致命危機。

去年秋天，有一位三十三歲的許女士因為頭痛及嘔吐到花蓮慈濟醫院，經一系列檢查發現病人的右側頂葉有一個二點五公分動靜脈畸形，造成破裂及腦室出血。病人到院時的電腦斷層顯示兩側腦室出血；一星期後，再以核磁共振檢查，左側腦室血塊大部分已吸收；經十多天的觀察，意識保持完全清醒，病情穩定。

神經外科主任蘇泉發表示，由於病人的病灶位在右側大腦運動區，若直接以手術治療，將有造成肢體癱瘓的風險，並不考慮。若以導管行血管栓塞法，也因為位處功能區，若栓塞不當，也將造成鄰近腦組織腫脹壞死，引起併發症的風險也大。經再三評估，最後以加馬刀治療。由於不需經過開顱手術，直接由四面八方，將「加馬 (Gamma) 射線」集中照射病灶，讓不正常血管組織成緩慢栓塞來治療動靜脈畸形。

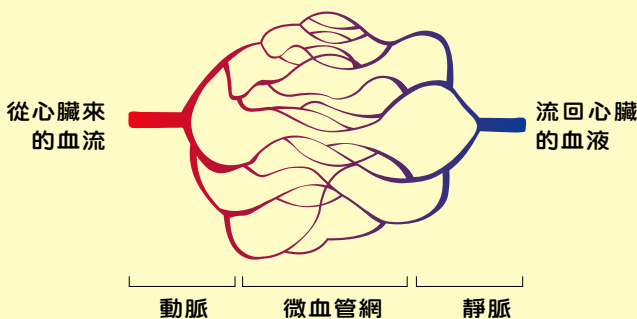
## 先天動靜脈畸形 血流短路如未爆彈

正常人體血液循環的路徑是經由心臟幫浦打出血液後，進入動脈系統循環。動脈因分支而逐漸變小，進入組織或器官時轉變成微血管；經過新陳代謝後，再回流進入靜脈循環。

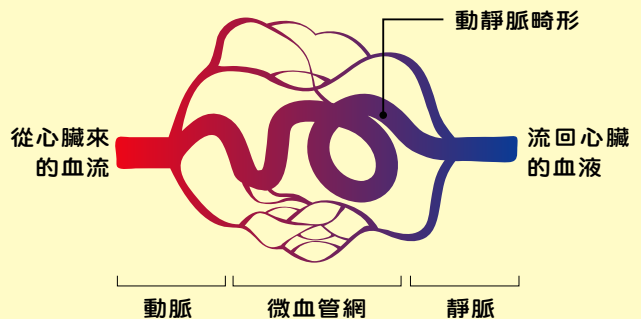
動靜脈畸形就是在動靜脈之間，因為缺乏正常的微血管網而使血液直接由動脈衝向靜脈。血流少了阻力，流量增大，動脈端便逐漸擴增以適應逐漸增加的血流量，靜脈這端因血流緩滯逐漸擴張到病變區，形成管徑不等的動脈和靜脈曲張交錯成一簇血管團。

也有的人說，腦動靜脈畸形就像腦部的寄生蟲，因為沒有正常的微血管網，它讓血液不流向組織供給氧氣和養分，就直接流到靜脈回到心臟，不聲不響的「竊取」正常的新陳代謝的功能。

### 正常的動靜脈血液循環



### 動靜脈畸形血液循環



在影像造影中，動靜脈畸形就像一簇糾結的蚯蚓叢。動靜脈畸形是先天性的血管發育異常，可能發生在身體任何部位，發生在腦部的動靜脈畸形就像是一顆不定時炸彈。對組織來說，腦動靜脈畸形是無用卻可能有害的身體構造，如果發生出血，嚴重者可能奪走生命。腦動脈畸形發病年齡在十歲到四十歲之間，得病人口約占總人口數的百分之零點一，占總中風人口的百分之一至二，在蜘蛛膜下腔出血的病人中約有百分之九是動靜脈畸形引起。

### 症狀不明顯 頭痛癲癇須留心

花蓮慈院加馬刀治療及研究團隊在多年前曾經收治一位十四歲的男性青少年，蘇泉發主任表示，在親友的眼中，這男孩在成長過程，跟正常的孩子一樣的生活著，上學、運動、嬉戲……看不出有什麼異常，但這顆不定時炸彈突然間引爆造成腦室出血，經檢查才確診為動靜脈畸形。

大多數腦動靜脈畸形的病人在發病前幾乎是沒有任何症狀，顱內出血是最常見的症狀，因為靜脈端承受不了壓力而破裂，包括蛛網膜下腔、腦內或腦室內出血，甚至形成腦內血腫，偶見硬腦膜下血腫。出血可能造成腦組織損害，影響到相應的神經功能等後遺症，甚至危及生命。另外，突發癲癇、劇烈頭痛、局部神經機能障礙也是腦動靜脈畸形常見的併發症。

蘇泉發主任說，因為腦動靜脈畸形不正常的回流，沒有正常的新陳代謝

交換，組織就會缺氧，神經細胞就會不正常放電，因此就造成癲癇症狀，送醫診斷才知是腦動靜脈畸形造成。此外，發生腦出血的動靜脈畸形的病人，預後也可能出現癲癇的症狀。

頭痛的症狀有的如頭部被棒子重擊一般，也有的人是感到頸部僵硬、噁心、嘔吐等不舒服症狀。因為血流異常、血管畸形導致出現血流漩渦而發生頭痛。蘇泉發主任指出，許多病人就是因為感到頭痛去做檢查，才被診斷出動靜脈畸形。

動靜脈畸形的診斷主要是先由電腦斷層或核磁共振掃描做出初步影像判斷，接著進行大腦的血管造影術確定診斷。電腦斷層與核磁共振掃描可以顯示動靜脈畸形的位置、病變大小等資訊，蘇泉發主任表示，動靜脈畸形的的位置與大小對於決定疾病的風險與治療是息息相關的。透過顯影劑，可以清楚的看到腦部血管的走向與細節，特別是供應動靜脈畸形血流的血管。這也是評估最佳治療方式的重要依據。

### 三種療法 治療畸形血管叢

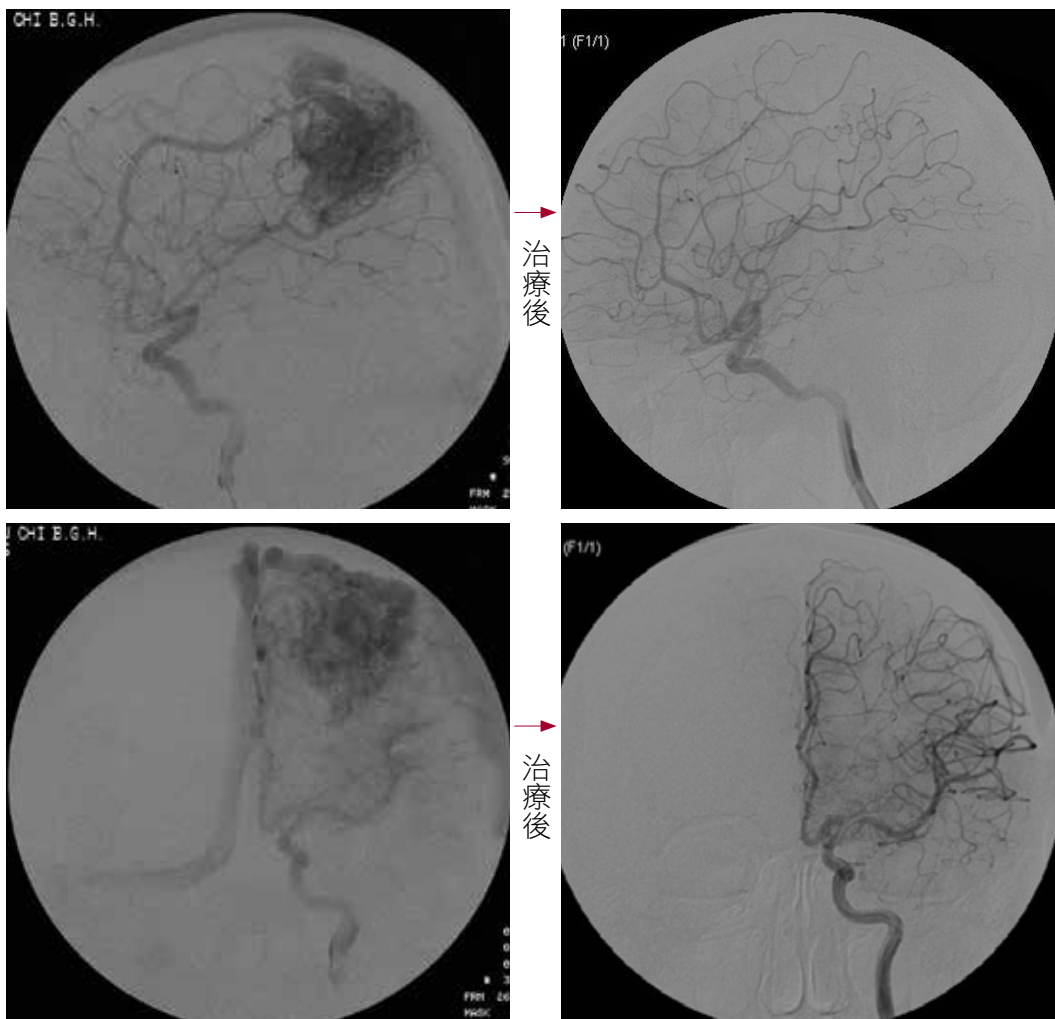
關於動靜脈異常的治療，目前可行方式有三：分別是直接開顱手術將動靜脈畸形切除、腦血管導管栓塞法、以及加馬刀立體定位放射手術等三種。

如果可以完全地切除動靜脈畸形，「直接開顱手術」將動靜脈畸形切除，病人就可以算是痊癒，特別是遇到大量出血，緊急手術是必要的。然而，直接

開顱是侵入性治療，相對的也伴隨許多的危險性，包括中風、感染、麻醉造成的併發症，以及其他的神經功能喪失等後遺症。蘇泉發醫師表示，手術時間非常長，他曾經花了十六小時才成功的切除動靜脈畸形。因為腦部區域是屬於功能區，畸形的血管很容易出血，切除動靜脈畸形就像刻印章一樣須慢慢的處理到乾乾淨淨，腦部的任何一個結構都不可以損傷，過程充滿不確定性，萬一出

現大出血或造成血管堵塞，就會造成中風、癱瘓。

「腦血管腦管導管栓塞法」是在動靜脈畸形的血管內注入像膠水般的物質，執行過程與血管攝影檢查相似。這方法與手術比起來較沒有侵入性，而大部分的動靜脈畸形可以由腦血管腦管導管栓塞住病變的一部分，不過仍然有出血而導致中風的可能。且因多數神經外科醫師認為動靜脈畸形



● 蘇泉發主任為一位右後腦動靜脈畸形的十四歲小朋友進行加馬刀射線治療，透過不同角度的血管攝影，可以看出原本血管畸形處的糾結陰影（左側兩圖），在治療後，血流恢復正常迴路，每條微血管都清晰可見（右側兩圖）。

部分被栓塞後，依然無法有效的降低未來發生出血的機率。目前這療法較普遍被用在進行手術切除或立體定位放射手術前減少動靜脈畸形體積的方法。

「加馬刀立體定位放射手術」是利用二百零一條加馬射線交叉集中在一點，每條射線能量很低，但集中點能量很高，可一次破壞病灶而不傷及旁邊正常組織。而且隨著時間的消逝，動靜脈畸形的血管組織如花枯萎、逐漸狹窄而最後完全栓塞。一旦動靜脈畸形處栓塞閉合，血流恢復正常回路之後，病人就不會再身陷在腦出血中風的危險中。

### 不開顱 無侵入 加馬刀治療成主流

目前加馬刀已是全世界目前治療動靜脈畸形之主流。但因為加馬刀治療是一種使動靜脈畸形逐漸萎縮的和緩治療，需要長時間等待，這過程仍須面對發生出血及腦組織水腫的可能性。病人經治療後，動靜脈畸形並不會立即消除，而是必須到治療後三個月到六個月漸漸產生效果，持續二年到四年，血管才慢慢萎縮至完全閉合。

動靜脈畸形若不治療，或加馬刀治療後不正常血管尚未完全栓塞完畢時，每年的出血比例仍為百分之二至四。而觀察時間約二至四年。這期間因有些許出血的可能性，所以病人平時仍應注意，保持良好心情，避免血壓急劇上升。

蘇泉發主任說，加馬刀治療後的六個月到二年之間，仍有百分之十到百分之十五可能會產生局部腦組織水腫的現象，因此病人必須時常跟神經外科醫師維持聯繫，若有這現象產生，必須用藥物控制治療。同時每隔半年至一年需用核磁共振攝影追蹤血管的變化，包括觀察血管萎縮的效果及可能發生的局部水腫，一直到血管全部栓塞為止，以上都在醫師可控制的範圍。全部栓塞完成後，必須再做血管攝影以確保治療完整。若遇大型的動靜脈畸形仍有殘存，則可再加做加馬刀治療，發生的機會約百分之三十。

與外科手術切除比較，加馬刀立體定位放射手術的主要好處是非侵入性的，所以不會發生冒著開顱手術的風險。除此之外，有一些動靜脈畸形的位置不適合開顱手術，加馬刀等放射性手術也許是對病人是唯一可行選擇。另外還有一個吸引人的地方是，病人接受治療後可以持續過著原先正常的生活。

加馬刀治療過程較為緩和，住院時間也較短。一般在臺灣的病人約住院三天即可。若是來自海外的病人，在接受加馬刀治療腦動靜脈畸形前仍必須做血管攝影，因此建議病人須住院四至七天。

### 十年鑄一劍 聲名國際揚

花蓮慈濟醫院自引進加馬刀治療腦瘤已進入第十年，已累積近九百例個案，其中動靜脈畸形就佔有五十九

例，蘇泉發主任說，除了有二例的病人在等待觀察的過程發生可能性的出血，再繼續接受開刀治療以外，大部分動靜脈畸形均正在縮小及消失，情況良好。所以對動靜脈畸形的病人，加馬刀確實發揮治療的功能。去年秋天就醫的許女士在接受加馬刀手術後，除了定期回診配合醫師後續追蹤檢查，目前狀況穩定。

二〇一一年夏天，一位來自東南亞的女性病人，四十幾歲的瑪達樂娜·

雅莉亞妮 (Magdalenal Ariyani)，她因為頭暈不慎摔倒而在當地醫院做電腦斷層檢查，卻發現是腦中有動靜脈畸形，為了尋找良好的醫療，她和她的先生透過網路搜尋，希望能在亞洲鄰近醫療先進的國家儘早接受治療。結果他們在網路上搜尋到西班牙最權威的研究機構「國家研究委員會網路計量研究中心」(CSIC) 網站所發布的「全球醫院網路排名 (The Ranking Web of World Hospitals)」，看到



● 進行加馬刀手術只要戴上立體定位儀，躺進一座類似太空艙的治療床上，不必冒開顱的風險，治療過程緩和、時間較短。攝影／彭薇勻



● 來自印尼日惹的女老師瑪達樂娜·雅莉亞妮 (Magdalenal Ariyani) 罹患腦動靜脈畸形，前來花蓮慈院順利完成治療的雅莉亞女士 (右一) 在出院前和神經外科主任蘇泉發醫師 (右二) 及醫療團隊合影。(蘇泉發提供)

創立於臺灣的佛教慈濟綜合醫院名列全球第四，也是全亞洲第一，於是與慈院加馬刀治療與研究團隊的蘇泉發主任諮詢之後，自費跨海求醫，搭機到花蓮接受加馬刀治療。

蘇泉發主任說，在雅莉亞妮治療一周年後，他接到雅莉亞妮先生以電子郵件寄來了好消息，雅莉亞妮在當地醫院做的核磁共振造影追蹤，當初治療的動靜脈畸形血管叢萎縮的狀況非常好，幾乎已整個消失，雖然還有一點點，但一般來說，異常部位大概需要二年的時間才會完整的消失。

腦動靜脈畸形發病年齡在十歲到四十歲之間，在發病前就像一顆隱形的未爆彈，有些人是透過預防醫學健康檢查發現問題，但大部分的病人都是因為腦中風出血或突發性癲癇等併發症就醫才被診斷出病因，蘇泉發主任表示，幸運的是今日的醫療已有良好的臨床經驗與療法可以為病人去除痛苦，但也希望民眾不要輕忽腦部發出的警訊，及早就醫檢查，這也是守護健康守護生命最好的方法。



# 聚光時代

文 / 蘇泉發 花蓮慈濟醫學中心一般神經外科主任



腦瘤以及腦動靜脈畸形的治療方法在這近半世紀有了重大突破，隨著醫學與科技的進步，「隔空取瘤」不再是神話，許多傳統必須開顱切除的腦瘤，經過審慎的檢查與評估，以加馬刀立體定位放射手術治療之後，即可獲得很好的控制。治療過程，病人不必全身麻醉，不必劃開頭皮打開顱骨，無手術傷口，也不用住加護病房及長時間的恢復期，甚至隔天即可恢復居家生活。

## 劃時代的腦內革命

加馬刀是瑞典卡洛林斯卡學院的神經外科教授雷克塞爾（Leksell）醫師，他應用神經外科立體定位手術的觀念，配合放射線治療，發明的非侵入性腦手術。這是二十世紀中葉以來劃時代的腦手術創新，在單一療程中，利用二百零一道加馬射線集中照射在顱內的特定腦瘤，如同太陽光的聚光點，使腦瘤接受

極高的治療劑量，而周圍組織接收的劑量則減到最低，以達到治療腫瘤而不傷害腦組織的目的。

接受加馬刀立體定位放射手術治療的病人，戴上立體定位儀後，躺進一座類似太空艙的治療床上，經加馬刀精準的照射，雖然是隔空，極高的治療劑量改變了腫瘤的基因，使腫瘤不再成長，萎縮，甚至縮小到幾乎看不到。

目前，全球接受加馬刀治療的病例中，先天性腦動靜脈畸形是一大適應症，腦瘤中包括聽神經瘤、腦下垂體瘤、顱咽管瘤、腦膜瘤、轉移性腦瘤等也都是適應症。事實上，只要各種邊緣清楚且直徑小於三公分、體積小於十五西西的腦瘤，都可以運用加馬刀立體定位放射術治療。特別是腦膜瘤、聽神經瘤、腦下垂體瘤等良性腫瘤，因腫瘤周界線清楚，治療的效果特別好。另外也可運用在三叉神經痛、癌症疼痛及癲癇等功能性神經外科手術的治療。

## 臨床治療分四級 分級治療效果優

花蓮慈濟醫院自二〇〇三年十月引進加馬刀立體定位放射手術已邁入第十年，儘管地理位置在臺灣後山，加馬刀治療與研究團隊至今「隔空取瘤」個案也累計將近九百例。其中以腦膜瘤二百七十五例最多，轉移性腦瘤一百五十八例居次，其他還包括聽神經瘤一百一十八例、腦下垂體瘤七十七例、海綿竇血管瘤五十二例，以及腦動靜脈畸形五十九例……等。病人遍及臺灣各地，加馬刀不僅造福東臺灣的病友，也深受印尼、馬來西亞、中國大陸等海外地區的病友肯定。

尤其是近年來，花蓮慈院加馬刀治

療與研究團隊在顱底岩樣區腦膜瘤的臨床治療上，已依據腦瘤大小與腦幹受壓迫的情形歸納分成四級來評估治療的方式。第一級是腦瘤未壓迫腦幹；第二級為腦瘤已壓迫到腦幹，但小於一公分；第三級是腦瘤壓迫腦幹超過一公分，但未超過腦部中線；第四級是腦幹受腦瘤壓迫已超過腦部中線，呼吸、動作都可能受影響。前三級，直接以加馬刀放射手術即可獲得良好的效果。這經驗也在國際神經腫瘤學會分享過，期望讓更多的病友受惠。

二〇〇六年，有一位家住臺北的四十三歲的女性病友，因為右側臉麻，就醫檢查發現後腦及腦幹有腦膜瘤壓迫，曾有多位醫師建議她開刀，於是她經友人介紹從臺北到花蓮來求



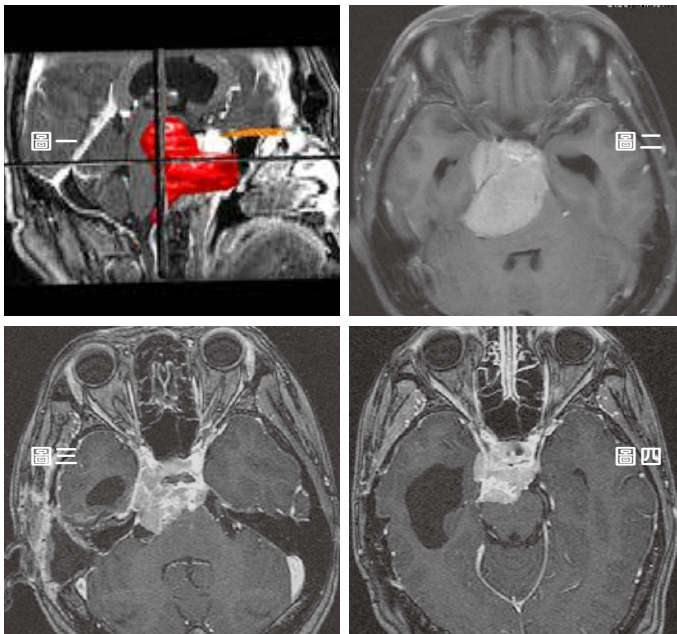
加馬刀也可運用在三叉神經痛等疼痛控制上。圖為來自馬來西亞柔佛州左腦罹患三叉神經纖維瘤的紀女士前來花蓮慈院進行加馬刀治療。蘇泉發醫師與醫技人員為她戴上立體定位儀。攝影／彭薇勻

治，經加馬刀放射治療後，至今狀況良好，跑步、跳躍都不是問題，依然在工作上發揮財經專長。她就是屬於顱底腦膜瘤已壓迫腦幹超過一公分大的第三級病人。

第四級的病人因為腫瘤嚴重壓迫腦幹，往往在呼吸或動作上均已受影響。以二〇〇七年底就醫的三十三歲女性病人為例，她的肢體動作已嚴重受影響，經神經腫瘤團隊評估後，先以開顱手術挖出主要壓迫到腦幹的腫瘤後恢復到可以走路、做事情，

再針對頂到視神經及貼住腦幹的腫瘤施以加馬刀放射手術。因為接近視神經，進行加馬刀時位置、劑量都須謹慎評估及計畫，如今陳小姐無論是做家事、陪伴孩子都可做得很好。甚至有一位八十歲的女性病人的腦膜瘤也是大到頂著視神經，同時嚴重壓迫腦幹，若以傳統手術切除腫瘤，得冒著可能癱瘓的風險，但經手術切除部分腫瘤，再以加馬刀治療，預後良好，即可逛菜市場，帶著兒孫享天倫。

還有一位來自西部的吳姓婦女，她也是屬於腦膜瘤第四級的病人，四十五歲發病後四處求醫，幾乎跑遍臺灣，就因為不善溝通的她往往就丟下「醫師，你要把我治療到現在同款」一句話，造成醫病緊張，沒有進一步的治療。之後，她輾轉來到花蓮慈院，因為她認為慈濟是慈善起家，應



一位腦幹受到腫瘤壓迫的三十三歲病人（圖一紅色標記為腦瘤），先以開顱手術除去主要壓迫的腫瘤，再以加馬刀射線治療，由圖二到圖四可看見加馬刀治療後腦瘤（圖中白色區塊）明顯縮小，獲得控制。

該會幫忙她。她到院的的狀況已非常嚴重，腦幹幾乎被腫瘤壓到看不見了，經神經腫瘤團隊完整評估與計畫，五年來復原得很好，也遠離病苦。

## 腦腫瘤控制率極佳 治療生活均有品質

原則上，對於直徑超過三公分的腫瘤，若無法以傳統手術完全移除，可先手術將腫瘤體積變小，再接受加馬刀，都有不錯的效果；臨床經驗也告訴我們，對於已入侵血管或壓迫到腦幹的大腫瘤，為避免手術完全移除過程引發大出血的風險，同樣先以手術移除部分腫瘤使腫瘤體積變小，再施以加馬刀治療，或以體積分段式加馬刀立體定位手術，是可嘗試的新方法。

嚴格說來以加馬刀治療腦瘤，並不

是除去腦瘤。剛治療時，腫瘤大小不會改變，甚至會有短暫腫脹，但隨之再縮小。因此加馬刀治療是談腫瘤的「控制率」，包含腫瘤縮小及維持腫瘤不變，如果腫瘤不變就如同盛開的花朵變成乾燥花，不起作用，使病人和腫瘤和平共處。我認為，只要腦瘤不長大，不引起腦壓增高，不壓迫腦內其他正常的部分，不影響神經功能，又可讓病人不需要或再三面對開顱手術的恐懼與風險，就是好的方法。國外文獻也證實，以加馬刀正確的治療腦膜瘤、聽神經瘤等良性腫瘤，十五年的控制率可達百分之九十五，幾乎等於治癒。

過去對轉移性腦瘤的治療準則須以電療全腦照射二至三個星期，加馬刀只需一天就可完成；之後若碰到有新病灶出現，可輕鬆再進行一次加馬刀，另因國外研究全腦照射的放射治療還有失智

的風險，也因此有越來越多轉移性腦瘤病人選擇以加馬刀治療，不僅可延長存活率，且終其一生保持意識清楚，活得更更有品質。

不過，對於原發性惡性腦瘤如膠質細胞瘤，因腫瘤周邊與腦組織分辨不清，如果單以加馬刀治療，仍然不易控制，因此惡性腫瘤仍須以開顱切除手術配合放射治療，針對殘餘部分再運用加馬刀做補強治療。

妥善運用加馬刀手術、內視鏡及立體定位放射手術，針對各種腦瘤的位置、大小，應是目前兼顧治療效果及維持病人預後良好生活品質的最有效方法。然而若靠新穎的高科技硬體是無法提供病人完善的醫療服務，還需配合專業、經驗豐富的醫療團隊評估與治療計畫，並長期慎重的追蹤病人的結果，做病人一辈子的靠山。🍀

## 花蓮慈院加馬刀九百例

病名	病例數	病名	病例數
腦膜瘤	276	硬腦膜動靜脈瘻管	18
轉移性腦瘤	160	顱咽管瘤	12
聽神經瘤	119	脊索瘤	6
動靜脈畸形	58	三叉神經纖維瘤	5
海綿竇血管瘤	52	松果體區瘤	4
腦下垂體瘤	78	中樞神經細胞瘤	3
眼眶腫瘤	8	其他良性瘤	6
三叉神經痛	32	其他惡性瘤	13
膠質細胞瘤	43	其他神經纖維瘤	3

統計至 2013/4/30 止