

肢體延長矯正術 --- 伊利沙諾夫技術之進展及運用

前言

骨痠延長術是蘇聯人伊利沙諾夫 (Ilizarov) 在 1950 年代所發明，最早是被運用來治療因戰爭造成脛骨骨折癒合不良的病患。透過環狀外固定以及連結外固定和骨骼上的牽引鋼針，可以移動骨骼進而壓迫骨折處，促使骨折癒合。透過這樣的技術，在當時成功地治療了許多病患，免於小腿截肢的命運。爾後，伊利沙諾夫環狀外固定器 (Ilizarov fixator) 被廣泛地利用於治療各種骨科肢體嚴重畸形甚至瀕臨截肢的個案，這類病患包括：嚴重長短腿、骨髓炎後遺症、骨段缺損、畸形足、關節攣縮及骨骼變形、侏儒症、先天性脛骨假性關節症、拇指缺損、以及手臂短縮及變形等。從過去骨科前輩引進伊利沙諾夫治療技術，算算在臺灣已有超過三十年以上的歷史。這些病人經治療後，不論在身體外觀及肢體功能上都有明顯的改善，甚至因此改變了一生的命運。

然而，這種治療技術的運用，仍有其併發症及限制。舉例來說，伊利沙諾夫環狀外固定器體積不算小，若是運用在大腿部位，病患在治療過程中，對日常生活常造成許多不便，無形中增加不少心理負擔。另外，針對多平面 (3 dimensional) 複雜的肢體畸形，要以伊利沙諾夫環狀外固定器單次矯正，在技術上有其難度。倘若手術前思慮不周，可能造成手術後更加嚴重的變形結果。

隨著醫療科技的進步，在外固定器結構、技術及運用上，也作了不少研究改良及創新，以求更精確之治療效果，以下針對近幾年來使用外固定器，做肢體延長矯正手術的創新技術作經驗分享。

延長矯正手術作用機轉

透過骨幹作延長術時，先將外層骨皮質以骨銼刀逐步切斷，保留骨外膜及儘量保護骨內膜以及骨髓血管，等 7~10 天後切骨處骨痠開始形成時，再透過預先設計好之外固定延長器 (利用細小鋼針穿透骨頭兩端)，將切骨兩端之骨骼慢慢按照預定速度拉開。隨著時間過去，骨頭、皮膚、肌肉、神經及血管組織都會有再生的現象。等拉開到預定的長度之後就停下來，等骨痠成熟轉換成骨質之後，再將外固定延長器拆除。外固定延長器在身上的時間及延長的長度與病人的年齡、病因有關。在 16 歲以前，每增長 1 公分所需的總時間約為 1 個月；而大於 16 歲以上的病人，每增長 1 公分則需 1.5~1.8 個月才夠。因為若是延長速度過快，皮膚、神經及血管無法負荷，造成神經損傷則得不償失。

延長矯正手術的運用

伊利沙諾夫技術的特點除了用途多、傷害小、穩定性高以外，也可同時解決骨骼及軟組織等多項問題，此

為其他技術所無法做到的。

1. 肢體延長：肢體（尤其是下肢）長短不齊，例如：相差在 3 公分以上時，可考慮在短肢施行骨骼延長術。如果大小腿均有短縮時，同時在大、小腿作延長術，除了可以讓肢體更對稱外，也可縮短治療的時程。近年來，為了縮短外固定器的穿戴時間，遂有外固定器合併骨髓內釘的延長方法。在第一階段手術套上外固定器的同時，置入骨髓內釘。一旦預計延長的長度達成時，再放置髓內釘遠端的互鎖式骨釘固定長度，此時外固定器即可卸除。此法適用於已過成長期的病患，效果十分良好。
2. 骨折癒合不良、骨骼缺損以及先天性假性關節症之治療：伊利沙諾夫外固定延長器可單純作為外固定器之用，以促進骨折之癒合，也可設計用來將近端骨幹切開，作一段式或二段式的內部骨段轉移術（bone transport），以填補骨骼缺損。意思是藉由透過健康的骨幹部位延長，來彌補骨骼缺損的長度。若病人同時合併有長短腿或彎曲變形時，也可同時矯正。
3. 肢體軟組織攣縮、關節變形之矯正：利用伊利沙諾夫外固定器，經由特殊設計含樞紐（hinge）的組件，可將上、下肢以及手、腳關節的攣縮、變形，經過切骨或免切骨的方式，慢慢地將軟組織攣縮矯正過來。某種程度上算是對軟組織（肌肉、韌帶、神經血管）的延長術。
4. 增高術：骨骼延長術運用於對稱的兩側下肢時，便可達到增高的目的。增高術的主要對象為骨骼異常所引起的侏儒症患者，這些「病人」的身高為正常身高分佈曲線的三個百分比以下，其成年身高大約在 120~130 公分之間。這些人除了身高特別矮以外，身材也極不對稱（身軀長、下身短）。除了生活起居不方便外，外觀上也容易引人側目，心理上難免有所壓力。增高術除了可增加身高外，也可使他們身材更為對稱增加信心。另一方面，這些人雖然骨骼短，但肌肉及其他神經血管的彈性佳，延長過程比較不會發生併發症及後遺症。因為延長治療加上康復的時間，至少一年以上，此段時間行動不便（極可能治療期間都要以輪椅代步）。而且延長期間疼痛在所難免，延長期間及之後也都需要積極及長期的復健。所以，除非是身材不對稱的侏儒症患者，年齡在 12~18 歲之間，動機強，家庭支持及經濟狀況允許，否則不要貿然嘗試。

延長矯正外固定器的進展

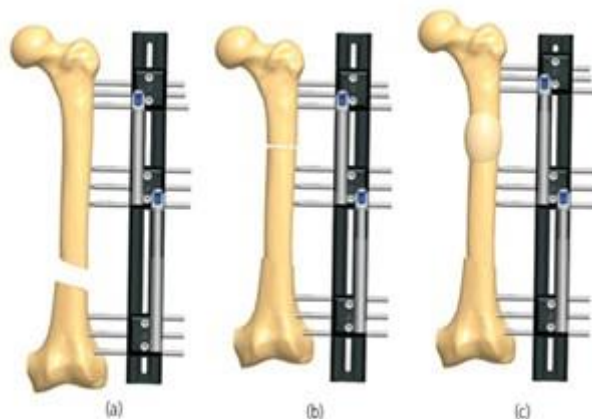
伊利沙諾夫外固定器因為是環狀裝置，優點是穩定，缺點是佔據空間，治療過程中對日常生活影響甚鉅。近幾年來，我們陸續引進了兩種外固定器，讓我們面對這類肢體畸形病患的治療選擇更加有彈性。第一種是 orthofix fixator（圖一），這組外固定器是以單平面設計為主，不像伊利沙諾夫外固定器體積那麼龐大。外固定器的組件包含單純延長或是內建樞紐構造，只要計算好連結外固定上螺釘在骨骼上的位置，手術後

可以很容易漸進式的調整肢體延長或是彎曲矯正。外固定器因為是單平面的，體積較小，治療過程中較不會影響病患活動，很適合用在大腿延長的個案。

第二種更先進的是仰賴電腦輔助的泰勒環外固定（Taylor Spatial Frame; 圖二），它的結構外型似縮小版的伊利沙諾夫外固定器。它具備上下兩個環，環與環的中間仰賴六根連桿相連，每支連桿可以在環上萬向滑動，也可以延長或縮短。這六根連桿上有特定的定位裝置，手術前先將病患肢體的電腦斷層影像輸入專門的電腦系統，系統會分析肢體畸形的位址，手術後再輸入含外固定裝置的影像，電腦軟體會分析如何透過六連桿的調整，將肢體畸形矯正為正常的軸線。每調整一段時間後再輸入治療後追蹤拍攝的影像，電腦可以計算並提供後續連桿調整的方向和速度。可以想像這種手術方式的優點是手術後可以不斷進行修正，大幅提升矯正的準確度，降低手術失敗的機率。這種先進的泰勒環價格不菲，但很適合使用在複雜性多平面肢體畸形的個案上。（圖三、圖四）

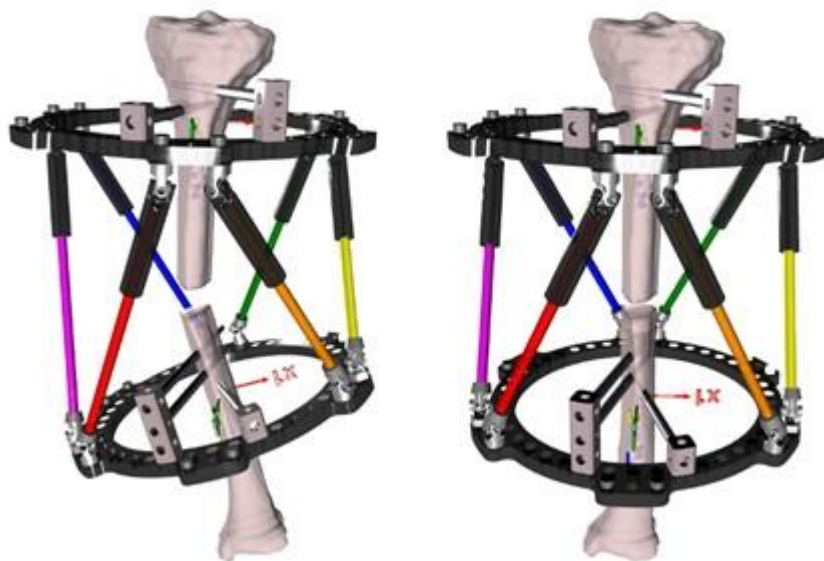
結語

伊利沙諾夫技術為一使得肢體有再成長機會的手術方式，也是肢體畸形矯正手術的根本。只要慎重選擇合適的病人、適當的設計與手術、病患醫師間密切的配合以及妥善的術後照料，一定可以讓病患安全地達到滿意的治療目標。後續引進的兩種外固定器，除減輕病人治療過程中的不適外，也大幅提升治療的精確性，讓我們臨床醫師操作上更加得心應手。最後，要提醒的是，此種治療技術並非完全沒有併發症及後遺症，尤其正常的矮個子其身材對稱，肌肉骨骼正常，亦即拉長的長度有限，而且較易發生如關節攣縮、僵硬的併發症。何況這些人雖然矮了些，或自覺不夠高，但均能正常活動，一旦手術發生任何併發症，都是得不償失的事。所以目前醫界都不接受這些人作增高術的要求，而鼓勵他們從健全心理的面向去努力。



圖一 orthofix fixator 固定器

圖片來源：http://abs.orthofix.it/body/lower_extremity/femur/detail/3a41.asp



圖二 Taylor Spatial Frame 泰勒環外固定

圖片來源 <http://www.fecad.com/>



圖三 病人範例手術前



圖四 病人範例手術後

NTUHF