

## 兒童前交叉韌帶重建(成長過程中骨骼未成熟)

作者: *Eduard Alentorn-Geli* 博士

前交叉韌帶 (ACL) 在其流行病學(體育界非常常見的損傷)、幾何形狀(螺旋排列的雙束)和生物學 (一旦受傷就幾乎沒有癒合的可能性)方面是一種特殊的結構。這條韌帶是膝蓋所謂的中央樞軸的一部分, 它與後交叉韌帶共存。ACL 是膝關節的主要穩定元件, 可防止脛骨相對於股骨的前移和旋轉移位。在大多數情況下, 該韌帶的損傷導致不穩定將導致需要手術干預, 因為它自身癒合的可能性很小或幾乎沒有。

生長年齡 範圍很廣。每個患者都會在特定年齡完成生長, 但一般來說, 他們都有一段童年時期, 在此期間會出現“生長突增”, 與其他時期相比, 身高變化會更顯著。青春期前和青春期后是有區別的, 指的是荷爾蒙 爆炸發生和更大的生長變化發生的時刻。生長板的存在以及骨骼的不成熟程度, 將完全影響 這些患者的手術治療。

成長中的患者的 ACL 重建有許多特點, 可以解釋為什麼孩子不是一個微型成人。成人和兒童之間的主要區別是:

- 1) 孩子的骨骼不成熟, 有所謂的軟骨或生長骺。生長骺是由 軟骨形成的關節附近(乾骺端)的骨骼區域, 它將形成骨骼以提供生長。從邏輯上講, 生長骺的損傷會導致骨形成停止, 因此, 患者將在發生這種損傷的區域停止生長。這種生長體會隨著患者的年齡的增長而更加活躍。通常區分青春期前和青春期后的患者。一般來說, 在 12-13歲的女孩和13-14歲的男孩中, 會有一個生長高峰, 這意味著剩餘的生長高度會更少。在 14 至 16 歲的青少年中, 生長體幾乎完全閉合, 有時可以像 對待成人一樣對待。
- 2) 生長板的存在決定了需要創建隧道以放置新韌帶的位置, 因為這些隧道不能在生長骨架中創建。
- 3) 移植物的類型也受患者年齡的限制。對於正在生長的兒童, 不鼓勵進行骨-髓骨-骨成形術, 因為骨塊必須放置在可能包含生長骺的隧道中, 從而產生該區域的融合或骨骺固定術。骨骺固定術將導致生長停滯或不對稱(造成畸形)。另一方面, 在將脛繩肌用作 韌帶成形術的患者中, 如果隧道已到達生長骺, 則骨骺固定術的風險較低。
- 4) 與成人相比, 兒童術后僵硬或關節纖維化的現象較少見, 這意味著手術后的康復可能會更慢, 而不會有那麼多患這種併發症的風險。
- 5) 孩子們受到這種探索性遊戲的影響, 這種遊戲對固定和休息期的耐受性較低。因此, 預計遵循術后指示可能是次優的。
- 6) 與成人相比, 成長中的患者更有可能癒合或形成疤痕。

這些差異解釋了兒童 ACL 損傷治療的一些特點。首先, 部分 ACL 損傷很有可能無需手術即可得到令人滿意的治療。在這些情況下, 必須通過體格檢查和補充檢查來評估這種偏袒。如果確認沒有 前後和旋轉不穩定的聯合表現, 則可能建議基於股四頭肌, 尤其是脛繩肌明顯肌肉調理的保守治療。然而, 在旋轉穩定性受到影響(而不是前後)的情況下, 保守治療成功的機會較低。

有時患者可能完全不穩定, 但決定 保守治療等待骨骼更加成熟。這種策略是正確的, 但它涉及一系列條件才能執行: 1) 患者 在日常生活的非體育活動中必須具有良好的膝關節穩定性, 即在行走、走路緣或下樓梯時沒有膝關節衰竭; 2) 必須沒有與手術治療相關的損傷, 例如半月板或軟骨損傷; 3) 患者必須對遠離運動有正確的心理容忍度。如果這些情況中的任何一種失敗, 通常建議手術治療。

有兩種類型的 ACL 相關干預措施。第一個包括初級修復, 即通過將受傷的韌帶重新固定在骨骼上來修復受傷的韌帶。這將在對應於股骨或脛骨移位的急性損傷(前 3 周內) 中表明(通常脛骨插入處被骨碎片撕下(脛骨棘骨折)。在部分損傷沒有很大不穩定的情況下, 初次修復的效果會更好; 然而, 在許多情況下, 這還不夠, 有必要進行韌帶重建(用患者本人或捐贈者的肌腱替換它)。

從廣義上講, 有兩種類型的重建: 解剖學和非解剖學。在前者中, 試圖 盡可能多地再現 ACL 的解剖結構, 尤其是其位置。在後者中, 將在韌帶位置與天然 ACL 的位置不符但可

以為患者帶來可接受的穩定性的情況下進行重建;這就是所謂的關節外重建。在我們的例子中,我們更喜歡解剖重建,即使用隧道切除患者自己的肌腱並放置在通常的 ACL 位置。具體來說,我們獲得半腱肌並將其彎曲 4 次,直到獲得通常為 55 毫米和直徑約 8 毫米的移植物。然後,我們在股骨和脛骨上找到要放置隧道的位置,並在透視視覺(術中 X 光照相)下進行這些檢查,以避免接觸生長體。因此,隧道將完全放置在骨骺中,即骨骼中最靠近關節本身的那些區域(請記住,在所謂的幹骺端中,生長骺端將位於離關節稍遠的地方)。

韌帶重建后,我們建議 緩慢康復以確保韌帶正確結合和癒合,以及韌帶化(身體將肌腱轉化為韌帶的過程)。非加速康復可以降低 整形術(脛繩肌成形術)拉伸的風險,在絕大多數情況下,脛繩肌成形術本身不能提供像成人骨-髓-骨整形術那樣的剛性穩定性。應建議患者恢復期,以恢復優於成人的運動。