

# 誘發電位監控 脊椎手術更安全

主講人：神經醫學中心廖光淦醫師麻醉科陳品堂醫師



兒童骨科奉季光醫師、劉政均醫師

2009/02/03

脊椎手術為減少神經的傷害，目前在國際醫學臨床上會藉由誘發電位來做監控，主要有以下兩種，一是體感覺誘發電位(SEP)，另一個是運動誘發電位(MEP)。誘發電位檢查的原理是當神經系統接受刺激後會產生電氣活動的改變，藉由機器記錄這些變化並轉換成波形，檢查神經傳導途徑是否有異常。本院現使用 16 頻道手術中神經監視儀器做，並配合國際通行的 10-20 制度 (Electrode Place System) 在頭部做檢查的刺激或紀錄點。

體感覺誘發電位(SEP)，常檢測的神經分別為上肢之正中神經(Median Nerve)，和下肢之脛骨神經 (Tibial Nerve)，經由刺激體感覺神經引發反應，沿著體感覺傳導徑路傳向脊髓背柱，再經腦幹、視丘到達大腦感覺皮質，因此體感覺誘發電位可以評估周邊神經的近端乃至中樞神經的整個傳導徑路。而運動誘發電位檢查(MEP)則是於頭部對應於大腦皮質運動區 (如手區或腳區) 的部位，給予刺激激發大腦的運動神經徑路而引起手或腳部肌肉的動作電位，常用的紀錄部位：上肢為刺激點對側的手部肌肉群(First Dorsal Interosseous)，下肢為脛骨神經所作用的肌肉群(Tibialis Anterior)。因此運動誘發電位可用以評估，由大腦運動皮質經皮質脊髓徑路傳導到運動神經元再到周邊肌肉的整個運動神經徑路之病變。

脊柱側彎矯正手術必須於全身麻醉下進行，由於此類病患所合併之全身系統疾病較多且複雜，加上進行脊柱側彎矯正手術所需之姿勢及手術時間較長、手術矯正後易有合併神經傷害及缺血等問題，因此除了麻醉醫師必須緊密調控各項生理參數之外，還必須進行神經系統之監測，以減少神經傷害的發生。

如上述，脊柱側彎矯正手術最重要的步驟在於監測脊髓並無因矯正發生傷害或是缺血，傳統的方式為術中執行「清醒測試 (Wake-up Test)」，亦即在骨科醫師執行單側脊椎矯正之後，將病患由麻醉狀態恢復為清醒狀態，待檢查完下肢運動功能完整後，再度讓病患睡著，以利完成後續之手術，但有很大的缺點是無法偵測到專一神經之功能，只能大略知道運動之大體功能，而且也無法得知感覺神經之狀態。當然進行清醒測試時亦是麻醉醫師面臨壓力最大的時期，除了必須在指定時間內叫醒病患，又得確保叫醒後的病患不至於亂動引起

傷害還能遵照醫囑完成檢查，更必須顧及讓病患忘記此段記憶。然而清醒測試僅能適用在合作之病患，臨床上常遇到因某些先天性導致脊柱側彎之病患的意識狀態無法配合檢查，或是病患年齡太小無法配合醫師指示。故本院已引進國外行之多年的誘發電位監測（包含感覺及運動誘發電位），用來提供脊柱側彎矯正手術時的完善監測，避免採取「術中清醒測試」的手術風險。

1972年 Nash 最先提倡使用 SEP(體感覺誘發電位)來作為脊椎手術監測工具，但因 SEP 有一定比率的假陰性，所以在 1980 年 Merton 和 Morton 發表 MEP(運動誘發電位)的檢查方法，在 1988 年，Owen 報導了 111 例病人的術中 MEP 監護，結果有 90% 的患者在手術過程中監測到了穩定的 MEP，其餘未監測到 MEP 的患者術後被證實是由於檢測手段的錯誤所致，並即時得到了修正。術後檢測發現，凡在術中監護期間有穩定 MEP 出現者，無一人併發脊髓損傷。從而論證 MEP 在術中監護的可行性。

由於原先使用的麻醉藥物本身會影響誘發電位，故為配合此類病患手術之進行和誘發電位的檢查，在麻醉方式和即時監測作了下列改良：

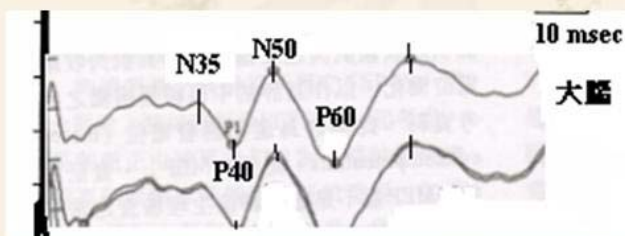
- 一、 全靜脈麻醉方式：為減低麻醉藥物對誘發電位之影響，目前全部使用靜脈藥物誘導及維持麻醉，更引進適用於小孩之目標控制輸注系統 (Target Controlled Infusion)，藉由設定之血中或腦中藥物濃度來達成麻醉深度。
- 二、 麻醉深度監測：除了利用麻醉深度監測儀 (Bispectral Index; BIS) 監測麻醉深度，藉以調整藥物濃度之外，由於麻醉深度會影響誘發電位，藉由麻醉深度監測儀可提供進行感覺和運動誘發電位監測之正確時機。
- 三、 肌力監測：手術中全程以間隔式電刺激手部肌肉達成肌力測試，提供肌肉張力資訊，順遂運動誘發電位之檢視。
- 四、 在麻醉誘導完成後，與骨科醫師及神經內科醫師共同完成準備，並取得誘發電位檢查之基準數據，以提供術中之檢視比較。

目前已使用此模式完成十多例脊柱側彎矯正手術，雖然手術、麻醉和誘發電位監測過程十分繁瑣及耗時，但本院不單是在麻醉上的努力不懈配合手術需求，也研擬新麻醉藥物的使用及更完善的麻醉方式；在手術方面上也針對更多特殊疾病如特異性脊椎側彎患者，引進瑞士新興手術治療，改善其胸廓畸形、肺部發育和控制矯正脊椎側彎情形；並使用誘發電位儀器，在手術前檢查和手術中監測體感覺神經與運動神經的訊息傳導，來確保手術中病患的神經傳導路徑無受傷害，降低脊椎手術風險，讓病患可以得到更好的醫療照護和生活品質。

是我們一直努力不懈的目標。

# 誘發電位 Evoked Potential

- ❖ 外來的刺激，如皮膚感覺刺激、視覺刺激、聽覺刺激等，經由感覺接受器接收後，在經其傳導徑路，傳至大腦皮質，可誘發腦細胞自發性電位活動之改變。此種因外來刺激而誘發之電位改變即稱之為誘發電位。
- ❖ 誘發電位之特色：(1) 由刺激至反應所產生的時間 (Latency) 是固定的。(2) 其反應之波形 (response-pattern) 具有一定型態，其波形的振幅或潛伏期可作為監測指標。  
(如右圖)



↑ 下肢體感覺誘發電位刺激時，在頭部紀錄點所收到的特定波形(W形狀)

# 誘發電位儀 Evoked Potential



運動刺激器



感覺刺激器