

脊髄モニタリングの臨床応用に関する問題点

旭川医科大学

整形外科 竹光 義治

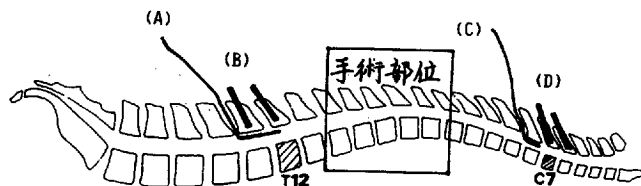
下向性及び上向性脊髄誘発電位をモニターする事により脊髄に何らかの急性障害が生じた時、ごく早期に、しかも、障害が軽度の中に察知し得る事を動物実験で証明し、昭和53年度研究報告書に概略を記載した。

方法及び装置

Medelec MS-6 本体に次のモジュールを装備する。1) vsc 6 による10 P.P.Sの矩形波刺激を電流アイソレーター IS/Cを通じて送り誘発さ

れた脊髄波を 2) 3チャンネルの高入力 ピータンス差動増幅器 AA6M により異なる3ヶ所から記録増幅、3) 平均加算機 DAV 62により16-32回の平均加算をした波形を比較する。術前コントロールをして術野を挟んで記録した上向或は下向性脊髄誘発波と、刺激が一定である事を確認する刺激モニター波形をオシロスコープ上に残し必要に応じて比較する。全てのアナログデータは TEACR-260-LTテープレコーダーに記録する。刺激及び記録電極の位置は図1に示す如くである。

脊髄誘発電位記録方法



| | (A) 硬膜外 カテーテル電極 | (B) 棘突起内 双極電極 | (C) 硬膜外 カテーテル電極 | (D) 棘突起内 双極電極 |
|------------|--------------------|------------------|--------------------|------------------|
| 上向性 SEP | | | | |
| 下向性 SEP | | | | |

: Recording (differential)
 : Stimulation
 SEP : Spinal Evoked Potentials

図1

表1 記録機・構成モジュール

| | |
|----------------|--------|
| Medelec | MES |
| Stimulator | VSC6 |
| Amplifier | AA6M |
| Averager | DAV 62 |
| Digital Store | DS6 |
| Isolater(cur.) | IS/C |

上向性脊髄誘発電位を観察する時には①のカテーテル電極により硬膜外腔から刺激する。②は棘突起内に刺入したキルシュナー鋼線から双極誘導し刺激電極の位置、或は刺激条件の変化の有無をモニターする。記録電極は③のカテーテル電極による硬膜外からと④の棘突起内からそれぞれ脊髄

誘発電位を記録する。④は先づ移動する事はないので③の電極位置変化をモニターする役目も兼ねる。下向性脊髄誘発波を観察する時には③が刺激④がそのモニター、①②から脊髄誘発電位を記録することになる。

臨床結果

人の正常脊髄誘発電位も主として2つの陰性電位からなり、導出部位、刺激電極の位置、刺激電

流の程度により振幅は異なるが一般に図2に示す様なパターンである。(図2)

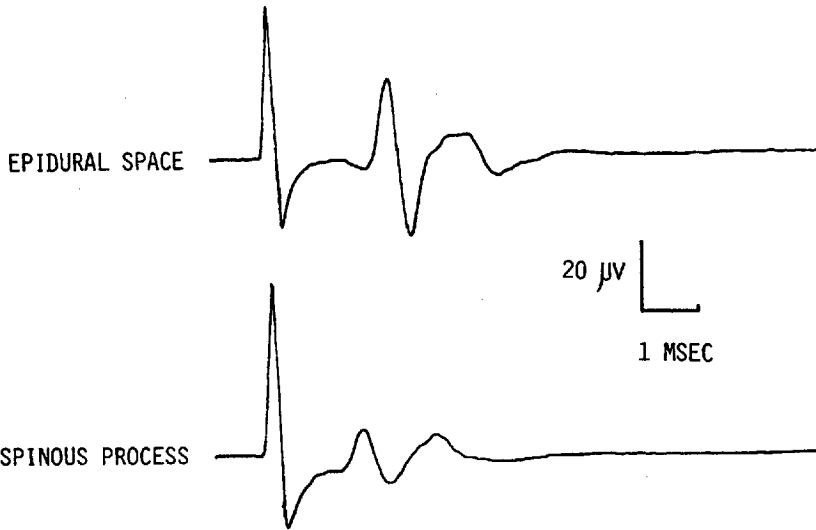


図2 定電流刺激7.2 mA、0.1 m Sec 10 P.P.m. 上段カテーテル電極(16回加算) 下段キルシュナー鋼線双極誘導(32回加算) 上行性脊髄誘発電位

小児脊柱変形に対する矯正手術時に起り得る脊髄麻痺を予知するべく本方法を利用しており脊髄麻痺の発生は未だ経験していない。症例は Achondroplasia による 120° の脊柱角状後彎と脊柱管狭窄症による脊髄麻痺を有する17歳女性である。手術は硬膜外導出法によるモニター下に骨切り術、内突起切除法を施行したが術中、冷水による洗條以外に電位の変動を認めなかった。術後麻痺の回復は著しく現在はPTRの亢進以外正常である。(図3.4.5.6) 症例2はMartan 症候群に合併した 60° の脊柱側彎症を有する13歳女性である。Harrington distraction rod と Cotrel D.T.T. 法による矯正と後方固定術を施行し 10° と改善した。術中モニタリングでは非定形的パターンを示したが第1電位の振幅に大きな変化を認めず手術を終了したが麻痺は全くなかった。(図7.8)

2例の代表的脊柱変形に対する手術は矯正時牽引力が加わるため硬膜外に挿入してある電極の位置移動が常に心配である。症例2の電位変化も刺激、記録電極のモニターがあれば脊髄自体の軽い

障害であったのか、電極によるものかの鑑別がつけばいたはずである。

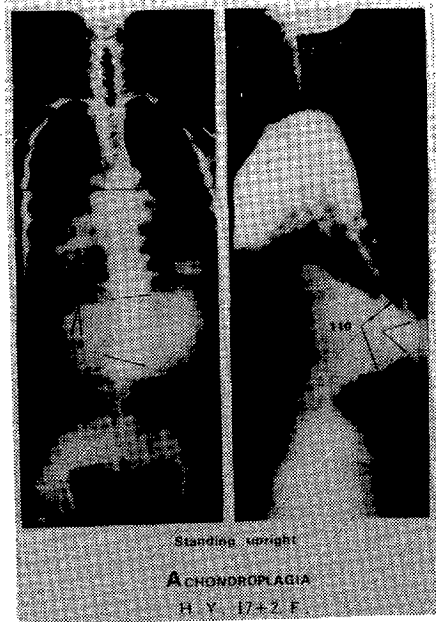


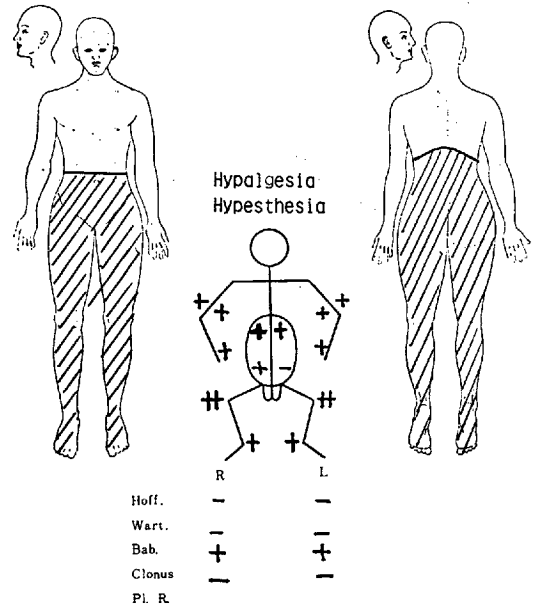
図3



図 4

考按とまとめ

動物実験などの結果から脊髄誘発電位の第1電位の振幅が約50%減少し、それに潜時の延長が併った場合は脊髄の急性障害を疑い手術は電位変化の無かった時点に戻さなければならない。この場合、刺激及び記録電極の位置移動、電極周辺の出血はインピーダンスの変化すなわち、電位の変化を招来するため脊髄障害による電位低下と鑑別を要する。現在行っている方法は、インピーダンス変動の少ない棘突起内双極電極により常時、硬膜外にあるカテーテル電極をモニターし、インピーダンス変化をチェック出来るばかりではなく、棘突起内からも脊髄誘発電位を導出し、Spinal cord monitoring としての役に立つ優れた方法であると考え。



H. Y. 17+2, F.

図 5 臨床所見

H. Yamashita 17+2 F.

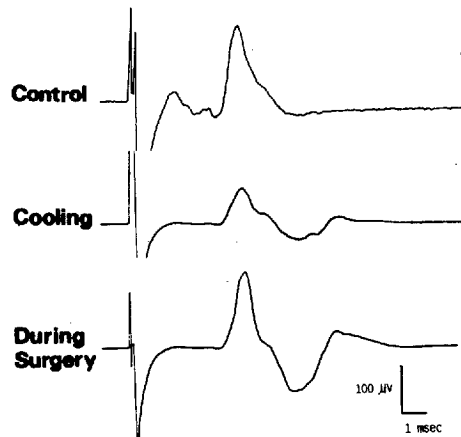
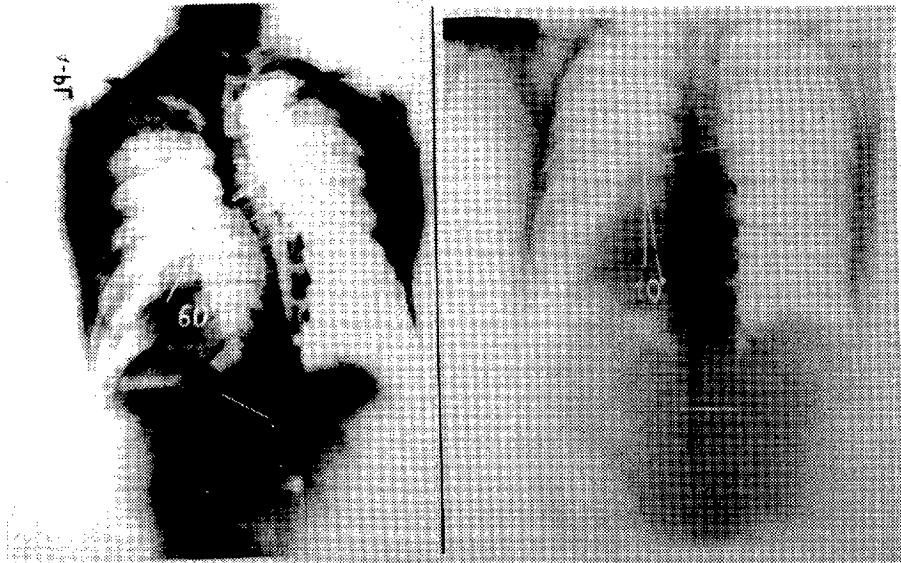


図 6 術中脊髄誘発電位 下行性電位
 刺激 10 mA, 10 P.P.S., 0.1 mSec.
 記録 硬膜外カテーテル電極 3 2回加算



術前レ線立位
術後レ線
ハリントン手術

図7 A.U., 12+2, F.

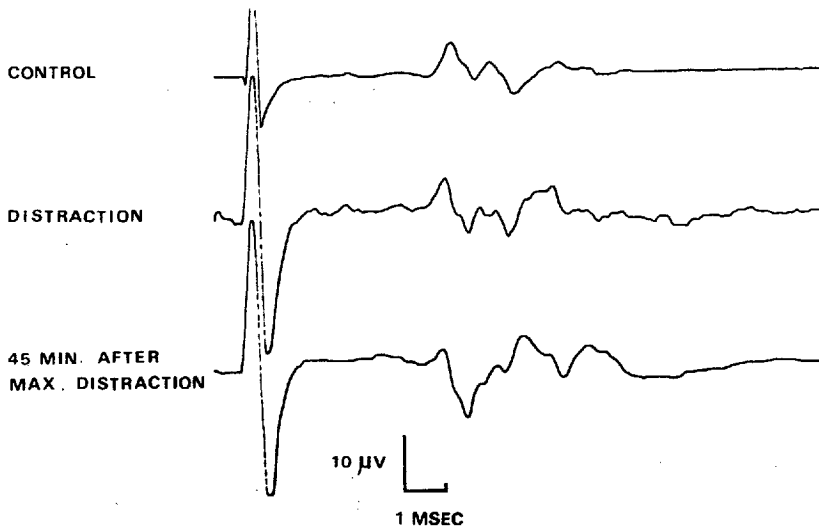


図8 術中 脊髓誘発電位 上行性
刺激 10 P.P.S., 0.1 mSec., 125V
記録 硬膜外カテーテル電極による誘導



検索用テキスト OCR(光学的文字認識)ソフト使用

論文の一部ですが、認識率の関係で誤字が含まれる場合があります



考按とまとめ

動物実験などの結果から脊髄誘発電位の第 1 電位の振幅が約 50%減少し、それに潜時の延長が併った場合は脊髄の急性障害を疑い手術は電位変化の無かった時点に戻さなければならぬ。この場合、刺激及び記録電極の位置移動、電極周辺の出血はインピーダンスの変化すなわち、電位の変化を招来するため脊髄障害による電位低下と鑑別を要する。現在行っている方法は、インピーダンス変動の少ない疎突起内双極電極により常時、硬膜外にあるカテーテル電極をモニターし、インピーダンス変化をチェック出来るばかりではなく、棘突起内からも脊髄誘発電位を導出し、Spinal cord monitoring としての役に立つ優れた方法であると考えらる。