

## 経頭蓋骨的ドップラー TC 2-64の使用経験

頭蓋内病変をもつ患者や脳循環障害の危険を伴う手術を受ける患者の管理に、脳循環モニターは重要である。Aaslidらにより導入された経頭蓋骨的ドップラー法を用いれば主要脳血管の循環動態を容易にベッドサイドで把握できる。

EME社のTC 2-64は、移動可能なコンパクトな経頭蓋骨的ドップラー法による脳血流速度測定装置である。発振超音波周波数は、2MHzのパルスドップラーで、測定深度は15mmから155mmまで5mmごとに調節できる。4MHz、8MHz用プローブもあり頸動脈、四肢の動静脈などの血流速度測定が可能である。超音波発振部の面積は $1.5\text{cm}^2$ （直径16-20mm）で、発振エネルギーを集束させるのにプラスチックレンズが組込まれている。出力は段階的に10%、25%、50%、75%、100%に調節できる。

TC 2-64には、ドップラー偏位スペクトラムをfast fourier transform (FFT)解析するコンピューターが備えられている。信号は、モニター画面で方向別にリアルタイムに映し出され、縦軸に血流速度、横軸に時間の波形として表示される（血流量の絶対値は得られない）。トランスデューサーに向かう血流はプラス、離れる血流はマイナスのスペクトラムとなる。平均血流速度 ( $V_m$ , cm/sec) と pulsatility index (PI) が計算され、デジタル表示される。ただしPIは次の式で定義される。

$$PI = (V_s - V_d) / V_m$$

$V_s$ 、 $V_d$ 、 $V_m$ はそれぞれ収縮期最大速度、拡張末期速度、平均速度である。

ゼロ線より下のスペクトラムは 'DIRECTION' ボタンを押せば反転し、平均血流速度とPIのデジタル値を知ることができる。本体上で行える操作のうち、出力調整、FFT感度調整、音量調整以外はベッドサイドコントロールユニットでも可能であり便利である。画面をビデオプリンターにプリントするにはプリンターのボ

タンを押さなければならない。これもベッドサイドで可能になると便利である。オプションのバンド固定式プローブにより連続モニターが可能であるが、今後、安定性の改良が望まれる。

脳主幹動脈からの信号を得るのに、超音波を頭蓋内に通過させる。側頭部からは中大脳動脈 (MCA)、前大脳動脈 (ACA)、後大脳動脈 (PCA)、前・後交通動脈 (ACoA, PCoA) の血流速が、眼窩部（ドップラー出力を10%とする）からは、眼動脈と内頸動脈サイフォン部、大後頭孔からは、椎骨動脈 (VA)、脳底動脈 (BA)、後下小脳動脈 (PICA) を検索できる。

測定に際し、若干の解剖学的知識と熟練が必要であるが、慣れれば比較的容易に目標とする動脈を検出できる。ただし5-15%の患者でドップラー信号が側頭骨窓から得られないことがある。また電気メス使用で測定不能となるので手術中の使用にはやや問題がある。

最近、脳内血流速度の3次元カラーマッピングや長期モニタリングが可能な機種が登場し、より多くの血流情報が得られるようになっている。また、今後、波形の詳細な検討、脳血管径の推定（これにより血流量がわかる）が可能となれば経頭蓋骨的ドップラーは脳循環モニターとしてますます重要となるであろう。

山口大学麻酔・蘇生学教室  
森本康裕、坂部武史

# TRANSCRANIAL DOPPLER: TCD

## 無侵襲脳動脈血行動態連続モニター TC2-64



### ■特長■

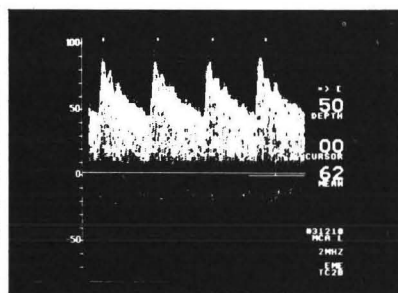
- 無侵襲で中大脳動脈、前大脳動脈等の脳内動脈の血流速度をモニターします。
- 椎骨動脈、脳底動脈の血流速度もモニターできます。
- オプションで4MHz、8MHzも使用できます。
- オプションのD-Aコンバーターを使用すると血流速度の波形を連続して記録できます。

### ■使用例■

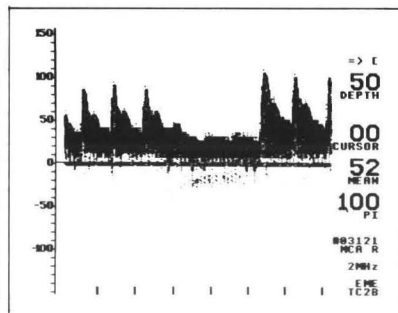
- 脳血流の連続モニター
- 各種薬効の評価
- Stenosis
- 脳内動脈の血行動態モニター
- Occlusion
- 四肢の血流モニター(オプション)
- Vasospasm

日本総代理店  
**利康商事株式会社**

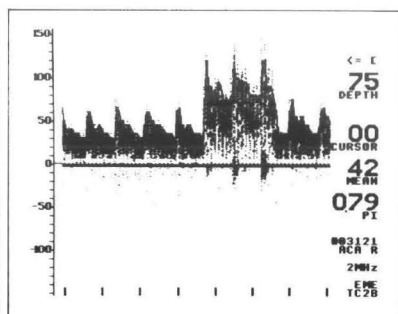
- 本社／〒162 東京都新宿区西五軒町13-8
- 東京第1(03)3267-1201 ●東京第2(03)3267-1212
- 札幌(011)271-5541 ●仙台(022)262-4811
- 名古屋(052)581-2491 ●大阪(06)541-0125
- 高松(0878)22-4681 ●広島(082)263-4881
- 福岡(092)441-0178 ●ニューヨーク(516)354-3080



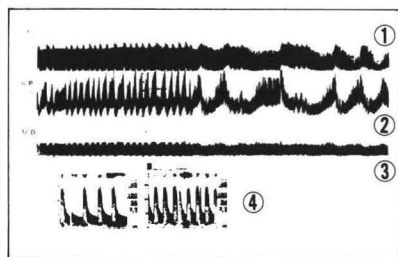
MCA 血流速度波形



測定側と同側のCCAを圧迫した  
MCAの血流波形



測定側の反対のCCAを圧迫した  
ACAの血流波形



- プリントアウト例  
(チャートレコーダーはオプション)
- ① BP 波形
- ② ICP 波形
- ③ MCA 血流速度波形
- ④ MCA 波形の拡大図