

筋電図 ; electromyogram(EMG)について

目的 筋肉の活動電位を記録する

対象疾患 ○外眼筋検査として

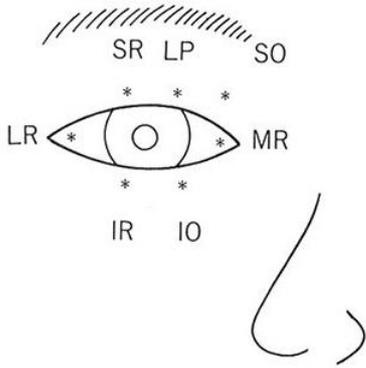
眼球運動障害の部位診断・Duane 症候群などの異常神経支配の確定診断

○瞬目反射(眼輪筋)検査として

求心路である三叉神経障害と遠心路である顔面神経の障害の鑑別

外眼筋筋電図の刺入位置

丸尾敏夫他編:眼科検査法ハンドブック第2版 P384 より



特殊な針電極を経結膜からあるいは皮膚から外眼筋に挿入し、直接外眼筋の活動を記録する。

図 17 EMG 用針電極の刺入位置

経結膜的には内外直筋のみを刺入し、他の筋はすべて経皮的に刺入する。(SR:上直筋, LP:上眼瞼挙筋, SO:上斜筋, LR:外直筋, MR:内直筋, IR:下直筋, IO:下斜筋)

外眼筋筋電図の見方

例) 正常者 右眼外直筋に刺入した場合

新井田孝裕:視能学 P99 図 15 他に加筆

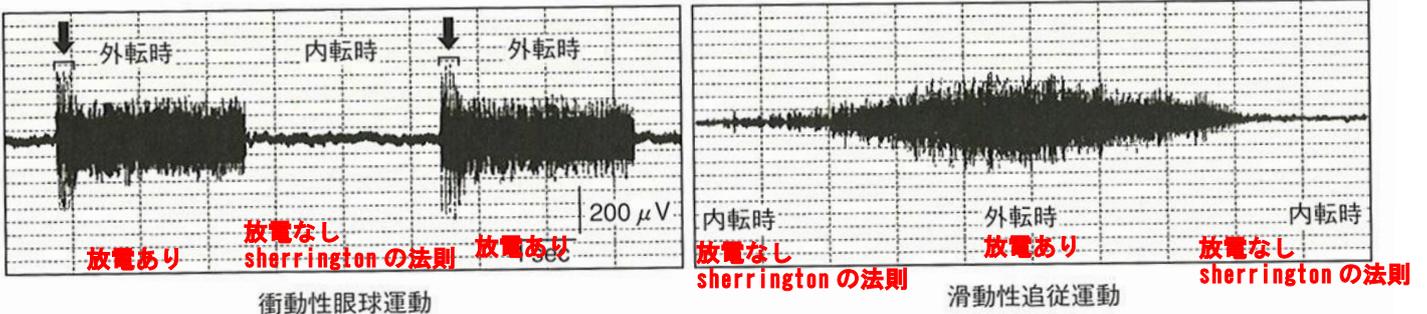
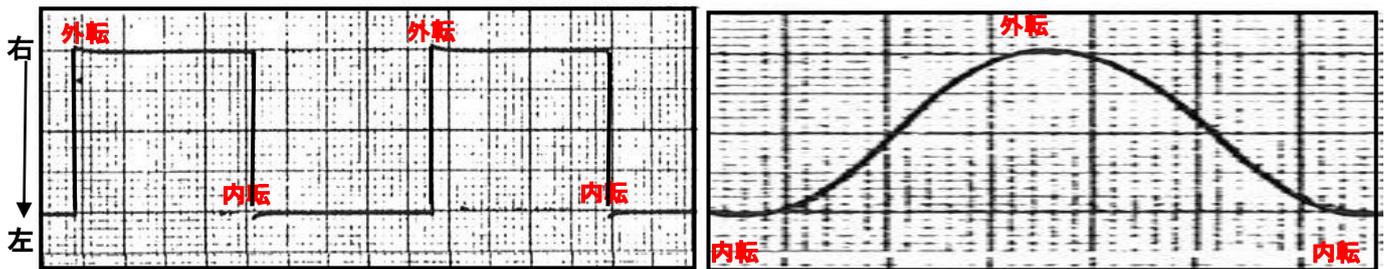
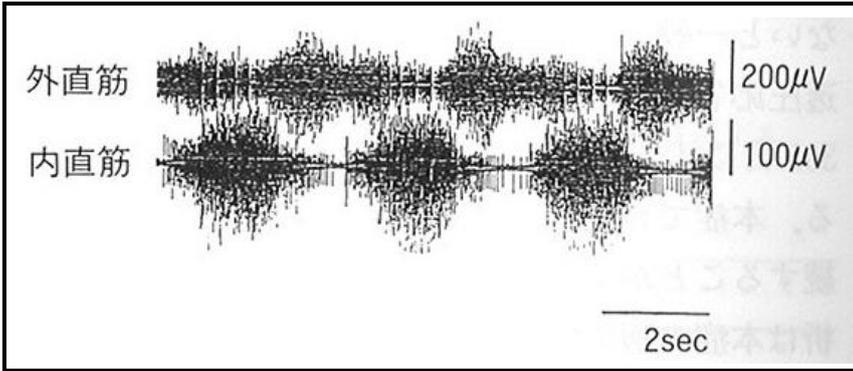


図 15 ●外直筋の実際の筋電図

衝動性眼球運動時には短時間で高頻度のバースト放電(↓)とそれに続く眼位保持のための持続的なトーニック放電が観察される。一方滑動性追従運動では紡錘状のトーニック放電がみられる。また両者とも内転時には放電の抑制がみられる(Sherringtonの相反神経支配)。





例)Duane症候群

外直筋が外転時ばかりでなく内転時にも働く異常神経支配(背理性神経支配)

注意! +は眼球運動障害があるということ。

表 9-12. Duane 症候群の病型

型	眼球運動障害		内転時 眼球後退・瞼裂狭小
	外転	内転	
I	+	-~+	+
II	-~±	+	+
III	+	+	+

Duane I

視能矯正学 P297 に加筆

内転時

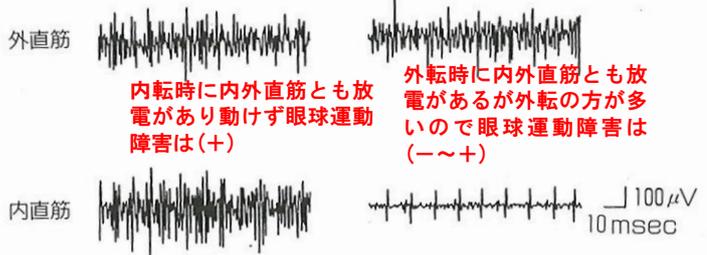
外転時



Duane II

内転時

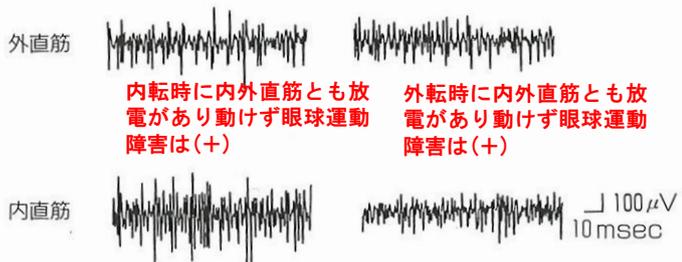
外転時



Duane III

内転時

外転時

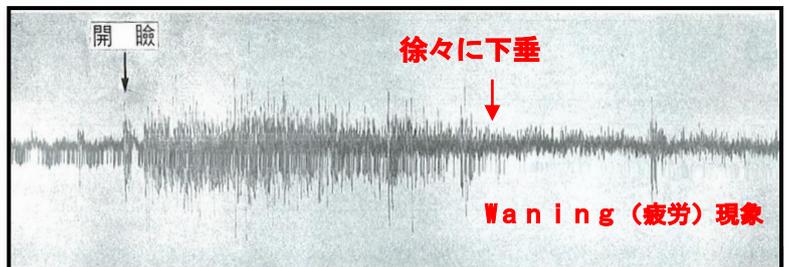


丸尾敏夫・久保田伸枝:斜視弱視アトラス P163 に加筆

例)重症筋無力症

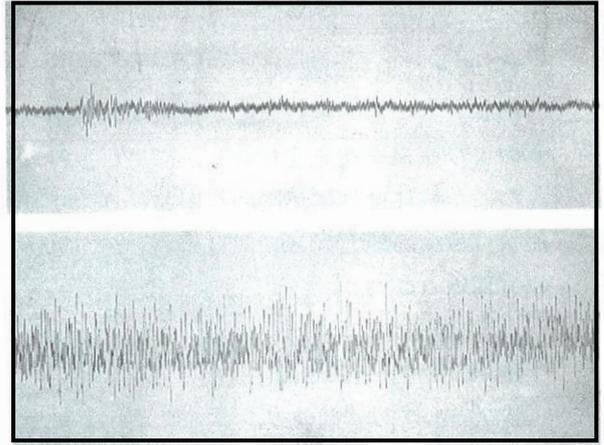
上眼瞼挙筋に刺入した場合

神経筋接合部における刺激伝達の障害(神経終末又は筋終板でのアセチルコリンの減少又はコリンエステラーゼの増加)



塩化エドロホニウム投与前

塩化エドロホニウム投与後

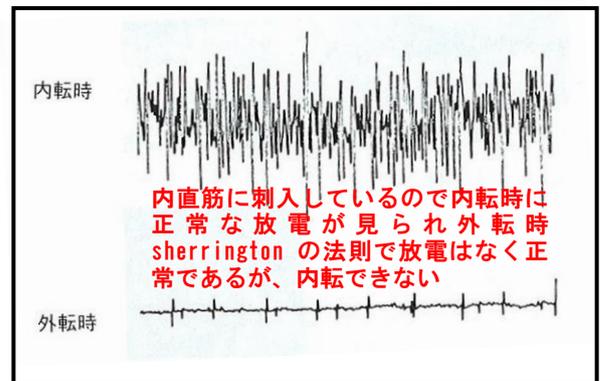


例)慢性進行性外眼筋ミオパチー

内直筋に刺入した場合

外眼筋の変性で神経支配と無関係な眼球運動障害

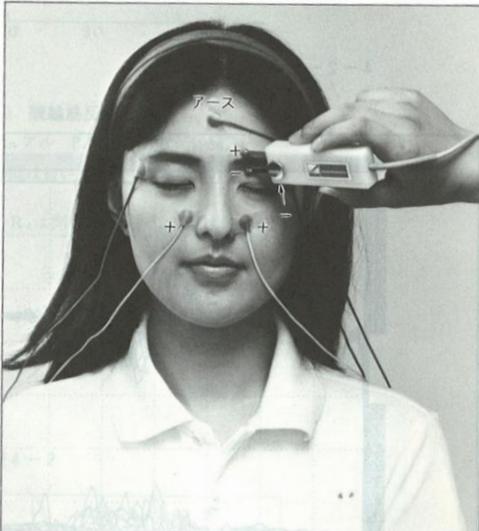
丸尾敏夫・久保田伸枝:斜視弱視アトラス P165 に加筆



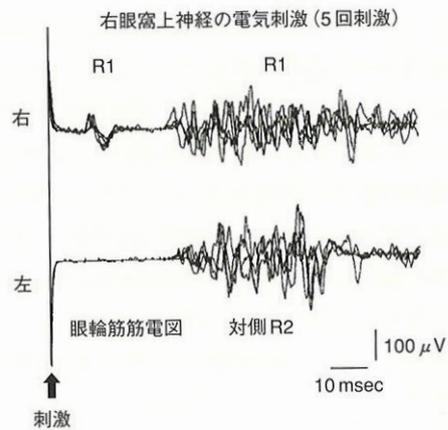
瞬目反射筋電図

電極装置例

説明書より



三叉神経第1枝である眼窩上神経の表面電気刺激による眼輪筋の収縮を筋電図で解析する
左右の刺激を比較する



潜時の正常範囲 (平均)

R1	R2	
	同側	対側
9~13 (10.7)	26~38 (32.6)	23~40 (33.9)

単位は msec

EMG検査用語

直流:DC…電圧が一定で時間的に変化しない

交流:AC…時間に対して電圧の大きさ、電流の方向が変化する(家庭用;西日本 60Hz、東日本 50Hz)

Hz…周波数を表す単位

frequency:f …1秒あたりの正弦波の数 振動数

T:タウ…コンデンサー容量と抵抗値の積($T=CR$)

$T=0.3\text{sec}$ のとき、 $f=0.53\text{Hz}\rightarrow 0.53\text{ Hz}$ より低周波数の成分がカットされる

$T=0.03\text{sec}$ のとき、 $f=5.3\text{Hz}\rightarrow 5.3\text{Hz}$ より低周波数の成分がカットされる

$T=0.003\text{sec}$ のとき、 $f=53.0\text{Hz}\rightarrow 53.0\text{Hz}$ より低周波数の成分がカットされる



低周波数の波をカット→より速い動きのみの観察可能=微分回路 Low cut filter

高周波数の波をカット→より遅い動きのみの観察可能=積分回路 high cut filter

calibration: CAL 較正…

① $100\mu V$ の直角電圧を加えることで、生体信号上に増幅させて振幅ボルトに換算するのに使用できる

例)CALの幅 $=5\text{mm}=100\mu V\rightarrow 20\text{mm}$ の振幅 $=400\mu V$ で計算できる

②眼球運動や振幅の記録は、眼球運動自体で校正する

例)正常者の左右 20° の交互固視をさせた結果の波形を 2cm になるようにAMP感度(/div)を調整する

$1\text{mm}=1^\circ$ で計算できる