

瞳孔検査(イリスコーダ:電子瞳孔計)

参考)眼科検査ガイド P695~697 眼科診療プラクティス58P90~92 他

準備物 イリスコーダ・赤・黒ビニールテープ(遮光用)・赤セロファン



目的

- 瞳孔対光反射の詳細な分析
 - ①対光反射の形からの自律神経異常の同定(動眼神経麻痺・内眼筋麻痺・Horner 症候群など)
 - ②対光反射の形からの視入力障害の程度の量定(視神経障害他)
- 薬物点眼試験の詳細な測定(感受性異常の判定)(自律神経障害全般)
- 毛様脊髄反射の詳細な判定(Horner 症候群)
- 瞳孔近見反応(輻湊反応)の詳細な測定



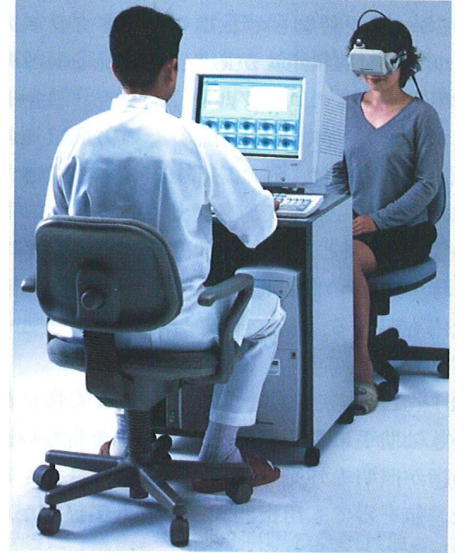
原理

赤外光で照明した虹彩を赤外線 TV カメラで暗黒下に撮影し、瞳孔の大きさを連続的に計測してその経時変化をコンピューターで自動解析する

大野新治:眼科診療プラクティス58 P90

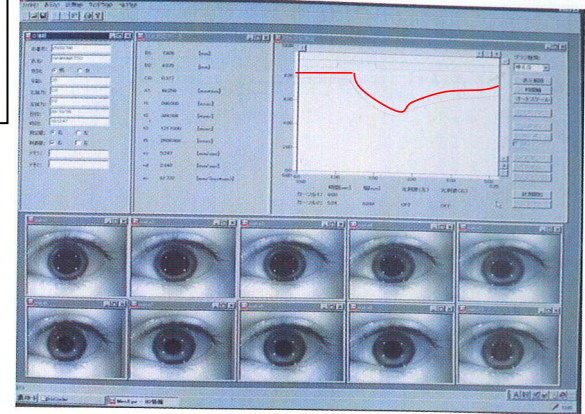


内海隆:眼科検査ガイド P695



イリスコーダ C7364 (ポータブル型) (浜松ホトニクス)

大野新治:眼科診療プラクティス58 P90に一部加筆



[図2] イリスコーダの解析画面

被検者には前もって昼食後 60 分以外で、測定前 20 分以内のコーヒーやタバコも禁止であることを伝え、測定時間は、なるべく日内変動上安定している 9 時~15 時の間に行う

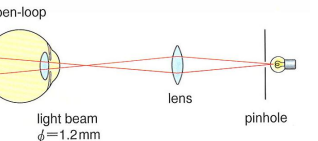
器械の可視光源を被検者から全く見えないようにし、パイロット類には赤か黒のビニールテープを重ねて貼り、モニター用 LCD には、画像が何とか読める程度に赤いセロファンを重ねて覆う

放射線下用レッドゴーグルを装着させ室内光源のない方向(床など)を見せれば、明室下での暗順応が可能である。

15 分間の前暗順応を行い、検査中(4~6 秒間)は瞬目をしないことを説明し、完全暗室下にする

open-loop 下の光刺激の場合

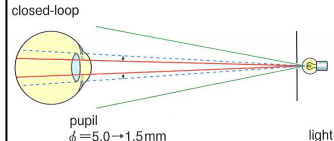
瞳孔よりも小さな光束を照射する(光量が常に一定で、対光反応の量、時間、速度などを比較することが可能)



図は内海隆:眼科検査ガイド P694

closed-loop 下の光刺激の場合

通常の開散光を照射する(瞳孔の大きさによって光量は左右されるので、対光反応の量、時間、速度などを比較することが不可能)



図は内海隆:眼科検査ガイド P694

現在は市販されていない

検査内容による各設定を行なう

対光反応検査の場合

固視標をきちんと固視させ、モニター画面で確認後、測定開始ボタンを押し、1 秒間(推奨)刺激光を自動的に照射する

1 秒間

縮瞳相を観察する

光 off 後の散瞳相を観察する

薬物点眼試験の場合

目的に応じ塩酸ピロカルピン(0.0313%)、塩酸ジピペフリン(0.04%)、チラミン(5%.10%)、コカイン(5%)を 5 分ごとに 2 回ずつ点眼し、2 回目の点眼からの時間を効果判定の測定時間(通常 60 分)とする

固視標をきちんと固視させ、モニター画面で確認後、光を照射しないで測定開始ボタンを押し

毛様脊髄反射測定の場合(近見反応測定の場合)

固視標をきちんと固視させ、モニター画面で確認後、光を照射しないで測定開始ボタンを押し、痛覚刺激又は雑音刺激(近見反応の場合は輻湊)を負荷する

片眼性障害では両眼に点眼し左右眼を比較し、両眼性では片眼に点眼して他眼と比較する。

瞳孔の変化を観察する

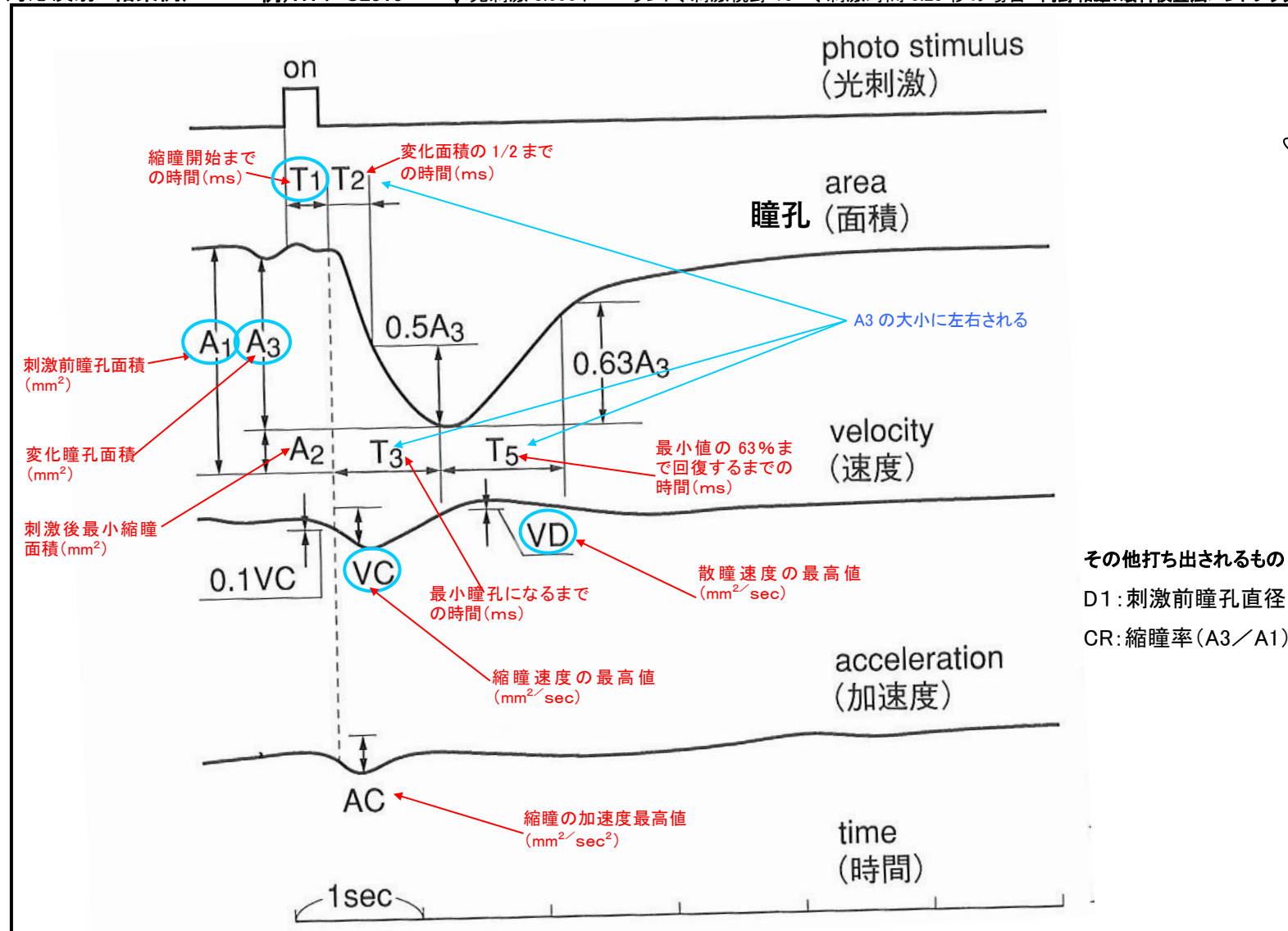
瞼裂幅が狭く測定できない場合は助手による指開大も仕方ないが、照明赤外光を遮らないこと。人工操作が加わったことを明記すること。

光照射中の瞬目は取り直しとなる。データを採択できない瞬目が生じたら即刻被検者に閉眼を命じ、計測を中止し休憩させ、次の計測は気分を変える目的で他眼とするのが好ましい。

しばらくすると自動的に解析され、種々の因子が自動計算され表示打ち出しされる

左右眼交代で数回繰り返し、安定した値を持つ反応が 5 回ずつ得られたら、5 回の平均値と標準偏差を算出する

対応反射 結果例) 例)HTV-C2515 光刺激 3.000 トローランド、刺激視野 15°、刺激時間 0.25 秒の場合 向野和雄:眼科検査法ハンドブック第 4 版 P277 に加筆



実際の分析に有用な 5 因子は ○ の数字。

波形の解析をする



詳細は次項へ。

その他の機種 内海隆:眼科検査ガイド P695



[図4] トライリス C9000 (浜松ホトニクス(株))

近見反応測定装置

単眼調節刺激による瞳孔の変化(調節性縮瞳)と屈折値の変化(調節反応)が測定できる。

その他打ち出されるもの
D1: 刺激前瞳孔直径
CR: 縮瞳率 (A3/A1)

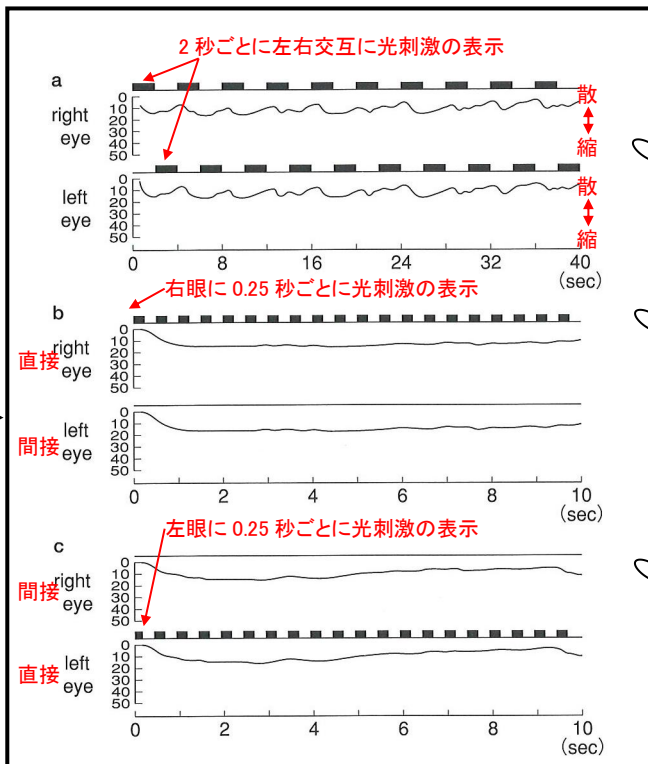
対光反応検査の場合

入力系障害
の判定をする

対光反射潜時(T1)の延長、反応面積(A3)の低下、
縮瞳率(CR)の低下があるかを確認する

特異的検査を行った場合

例)左眼 球後視神経炎 向野和雄:眼科検査法ハンドブック第4版 P278



右眼刺激では両眼縮瞳するが、左眼刺激では反応が消失している。

右眼刺激では刺激開始から終了まで両眼が十分縮瞳している。

左眼刺激で初期は縮瞳するが、次第に両眼とも散瞳傾向を示している。

例)機種C-2515

左眼 escape(疲労)現象陽性・RAPD(相対性求心路障害)陽性

出力系障害
の判定をする

副交感神経系の作用をみる

主に縮瞳相(CR・T3・VC・AC)
にて判定する

交感神経系の作用をみる

主に散瞳相(T5・VD)
にて判定する

判定基準) 各年代における対光反射のパラメータの平均値

向野和雄:眼科検査法ハンドブック第4版 P278

age	sex	below 10	10~19	20~29	30~39	40~49	50~59	60~69	70 over
A ₁ (mm ²)	M	41.7±4.8	43.7±6.6	44.5±5.9	40.2±5.3	34.0±5.9	31.6±6.7	24.5±9.6	22.3±6.5
	F	37.0±3.9	40.9±3.4	38.9±6.7	38.4±7.5	36.8±3.1	26.5±4.0	24.0±7.2	17.4±5.4
A ₃ (mm ²)	M	19.2±3.3	19.9±3.8	19.5±2.1	17.5±2.6	17.0±2.1	14.5±5.5	11.8±3.7	11.6±1.9
	F	18.3±2.3	19.8±1.5	19.6±2.0	17.7±2.8	16.8±2.2	13.0±1.9	12.2±3.8	9.0±3.4
CR(A ₃ /A ₁)	M	0.46±0.84	0.46±0.83	0.44±0.68	0.44±0.44	0.50±0.63	0.46±0.55	0.48±0.89	0.52±0.96
	F	0.49±0.46	0.48±0.46	0.51±0.57	0.48±0.79	0.45±0.48	0.50±0.59	0.50±0.80	0.52±0.76
T ₁ (msec)	M	296±17	280±19	275±25	286±16	280±25	291±16	293±21	312±20
	F	279±20	274±17	273±26	282±18	289±11	284±15	295±13	304±25
T ₂ (msec)	M	194±20	193±16	198±20	188±24	182±26	193±26	200±32	205±24
	F	179±13	183±19	204±25	189±23	184±18	185±17	192±23	191±22
T ₃ (msec)	M	658±54	670±54	659±45	654±60	662±60	667±53	664±87	728±54
	F	638±33	644±37	655±45	658±67	654±40	664±51	638±45	719±50
T ₅ (msec)	M	1,304±252	1,331±189	1,579±349	1,593±370	1,604±342	1,524±425	1,479±356	1,723±502
	F	1,340±266	1,431±274	1,588±366	1,465±269	1,441±286	1,450±301	1,630±469	1,600±284
VC (mm ² /sec)	M	56.9±9.2	58.2±12.0	54.6±9.4	51.4±8.5	52.1±5.6	49.8±5.1	41.3±9.0	38.0±6.0
	F	56.1±7.3	60.7±5.0	55.3±5.6	51.7±7.4	52.3±7.3	47.9±5.3	43.1±11.4	33.8±10.5
VD (mm ² /sec)	M	17.0±3.2	16.3±3.0	14.8±2.6	14.3±2.2	13.2±2.3	13.4±2.5	10.9±2.0	9.5±2.0
	F	16.9±2.2	16.0±2.3	13.9±2.0	13.8±2.2	13.4±2.2	11.4±1.8	10.7±3.0	8.1±2.3

判定基準 参考) 対光反応パターン 大野新治:眼科診療プラクティス58 P92、()の中は 内海隆:眼科検査ガイド P697

瞳孔の大きさ A1	T1	%縮瞳量	%VCmax	%VDmax	VC/VD比
縮瞳 (↓↓)	→	↓	↓	→	↓↓
縮瞳 (↓↓)	→	→	↑↑	→	↑↑
散瞳 (↑↑)	→	↓↓	→	↑↑	↓↓
散瞳 (↑↑)	→	↓	↓	↑↑	↓↓
正常 (→)	↑↑	↓↓	↑↑~(↓↓↓)	↑↑	→

(→:-0.9~0.8 ↓:-2.0~-0.9 ↓↓:-6.0~-2.0 ↑:0.8~1.5 ↑↑:1.5~3.5 ↑↑↑:>3.5(dB))

副交感神経亢進

交感神経抑制

副交感神経抑制

交感神経亢進

視入力低下

薬物点眼試験の場合

片眼性障害の場合

判定基準)

両眼に点眼し、それぞれ下記の式に当てはめ、左右眼で点眼による影響の比較をする

$$\text{点眼による影響} = \frac{\text{点眼後値}}{\text{点眼前値}}$$

両眼性障害の場合

片眼に点眼し、他眼を瞳孔日内変動をとらえるコントロールとして下記の式から点眼による影響を算出する

$$\text{点眼による影響} = \frac{\text{点眼眼の点眼後値}}{\text{点眼眼の点眼前値} \times (\text{他眼の点眼後値} / \text{他眼の点眼前値})}$$