

世話人 井上 正則(神戸大)

9:00~9:30 セッション1 一般演題

座長 山崎 芳夫(日本大)

1 視野測定シミュレーションプログラム PeriSim2000の有用性

○奥山 幸子、松本 長太、高田 園子、有村 英子、橋本 茂樹、下村 嘉一(近畿大)

2 Octopus101を用いた動的視野測定

○橋本 茂樹、有村 英子、高田 園子、奥山 幸子、松本 長太、下村 嘉一(近畿大)

3 視野測定における検査指標のボケの影響について (Gabor patchを用いた検討)

○高田 園子、松本 長太、橋本 茂樹、有村 英子、奥山 幸子、下村 嘉一(近畿大)

9:30~10:10 セッション2 一般演題

座長 松本 長太(近畿大)

4 緑内障の新しい病期分類

○勝島 晴美(かつしま眼科)

5 Frequency Doubling Perimetryによる初期緑内障性視野異常判定基準

○宮内 修、藤本 尚也、箕輪 勝行、伊藤 彰、根岸千里子、末廣伸太郎、塙 忠雄(千葉大)

6 緑内障治療における網膜感度の改善と学習効果

○小池 健、高橋現一郎、中野 匡、滝沢 寛重、青木 容子、北原 健二(慈恵医大)

7 外傷性視神経障害における視野障害の再検討

○棕野 洋和、金森 章泰、楠原仙太郎、石橋 一樹、関谷 善文(神戸大)

10:10~12:10 セッション3 ミニシンポジウム「視野検査と神経眼科」

S1 眼底視野計測の自動化への試み

○西田 保裕(滋賀医大)

S2 多局所刺激による視野検査

○井上 正則(神戸大)

S3 他覚的視野計として瞳孔視野計は使えるか？

○吉富 健志(和歌山県医大)

S4 同名半盲の読み方

○前田 修司(前田眼科)

S5 Functional MRIによる視野測定

○高橋現一郎(慈恵医大)

セッション1 一般演題

1 視野測定シミュレーションプログラムPeriSim2000の有用性

○奥山幸子 松本長太 高田園子 有村英子 橋本茂樹 下村嘉一 (近畿大)

目的：視野測定シミュレーションプログラムPeriSim2000 (INTERZEAG社製)の有用性を検討する。

対象と方法：PeriSim2000は、真の視感度分布、被検者の応答特性、測定ストラテジーを設定することにより視野測定のシミュレーションを行うプログラムである。真の視感度分布は各測定点について自由に設定できる。被検者の応答特性としては、疑陽性率、疑陰性率、知覚確率曲線の幅、疲労の影響度が予め設定できる。測定ストラテジーは、オクトパス視野計標準プログラムG1にて、normal (4.2 dBステップ)、dynamic、TOPの各ストラテジーと、3 dBまたは4 dBステップの1 crossingで閾値決定するストラテジーの中から選択可能である。結果は1試行毎のデータ、30回試行分の統計データ、16回試行分の視野のプロファイルとして得られる。今回は、各種ストラテジーを用いて実際の緑内障患者から得られた測定結果と、PeriSim2000によるシミュレーションの結果を比較検討した。

結果：各測定ストラテジーを用いて緑内障患者から実際に得られた測定結果の特徴をPeriSim2000はよくシミュレーションしていた。また、臨床上経験的に認められる被検者の応答特性の視野への影響を、PeriSim2000により明瞭にシミュレーションすることができた。結論：PeriSim2000は視野測定シミュレーションとして有用であると考えられた。

2 Octopus101を用いた動的視野測定

○橋本茂樹 有村英子 高田園子 奥山幸子 松本長太 下村嘉一 (近畿大)

目的：周辺視野の測定は、緑内障進行期、神経眼科疾患、網膜疾患の診断や経過観察において重要である。しかし、現在の静的視野測定は、検査結果の信頼性、検査時間などの問題点から中心30°より周辺の視野測定には不適當である。平成11年度の本研究会にて我々はOctopus101 Kinetic programの有用性について報告した。今回我々は、前回より視標呈示法に自由度を増した新しいkinetic programを用いその有用性について評価した。

方法：測定は、前回と同様まず中心30°内の視野を静的測定する。引き続き周辺視野を動的測定する。前回のプログラムでは測定経線が限定されていたが、今回は始点と終点をマウスにて自由に選択可能となっている。視標サイズはI~Vの5通り、視標輝度は1~4、a~eの20通り、視標速度は秒速2° 4° 6° 10° 16°から選択する。測定結果は中心30°内の静的視野と周辺の動的視野の組み合わせで表現される。対象は進行期の緑内障症例とし、Goldmann視野計による動的視野測定の測定結果と比較検討した。

結果及び結論：新しいkinetic programを用いることにより検査視標の呈示の自由度が増し、より精度の高い検査結果が得られた。しかし、検査点の増加に伴い、適切なイソプタが結べない症例もあった。さらに、測定手順がより手動化している点も多く、検者の技量が検査結果に影響すると考えられた。現状のkinetic programの問題点をふまえ、当教室にて現在独自に開発している自動動的視野測定プログラムについても紹介する。

3 視野測定における検査視標のボケの影響について (Gabor patchを用いた検討)

○高田園子、松本長太、橋本茂樹、有村英子、奥山幸子、下村嘉一 (近畿大)

目的：我々は、以前よりフリッカー視野測定におけるCFF値が、屈折異常および中間透光体の混濁による検査視標のボケの影響を受けにくいことを報告してきた。今回は、コンピューターディスプレイを用いて、検査視標のボケをgaussian関数をもとにしたGabor patchを用いて作成し、視野に対する検査視標のボケの影響について検討した。

方法：対象は正常被験者5例5眼とした。装置はIBM-AT互換機コンピュータ、Visual Stimulus Generators、Vision Research Graphics社製20インチの白黒高輝度モニターを使用した。中心および45度および135度経線上を測定し、視標呈示時間は1秒、背景輝度は100cd/m²とした。視標サイズは3および5とした。フリッカー刺激光では、正弦波とし刺激光の平均輝度を背景輝度と一致させた。明度識別視感度、時間変調感度、CFF値をそれぞれ測定しGabor patchによる検査視標のボケの影響を調べた。

結果：明度識別視感度は、Gabor patchの視標を用いると有意に低下した。時間変調感度は、今回の測定条件では時間周波数が8 Hzのときに最も高く、Gabor patchの視標により、感度低下が認められた。一方、コントラスト1で測定されたCFF値はGabor patchの視標にかかわらずほとんど差を認めなかった。

結論：CFF値を指標とするフリッカー視野は検査視標のボケの影響を最も受けにくいことが示された。

セッション2 一般演題

4 緑内障の新しい病期分類

○勝島晴美 (かつしま眼科)

目的：中心視野障害を重視した緑内障の新しい病期分類を考案した。方法：ハンフリー自動視野計の中心30-2プログラムの結果により、緑内障の病期を3つに分類した。初期：中心10度内に10dBを越える暗点がない、中期：中心10度内に10dBを越える暗点はあるが絶対暗点はない、末期：中心10度内に絶対暗点がある。緑内障20例40眼の病期を、Aulhorn分類Greve変法を用いた場合と、新しい病期分類を用いた場合とで比較した。

結果：Aulhorn分類Greve変法でstage 2の6眼は、新しい分類では初期1眼、中期2眼、末期3眼に分類された。同様に、stage 3の16眼は中期3眼、末期13眼に、stage 4の14眼はすべて末期に、stage 5の4眼は中期2眼、末期2眼に分類された。

結論：新しい病期分類は従来の方法よりも、中心視野障害を反映していると思われる。

みやうちおさむ
○宮内 修、藤本尚也、箕輪勝行、伊藤 彰、根岸千里子、
末廣伸太郎、埴 忠雄（千葉大）

目的：frequency doubling perimetryによる視野測定は緑内障において最も異常検出能がある（Sample PA IOVS 2000）が、偽陽性も多い。そこで正常者と鑑別する緑内障の初期視野異常判定基準を設定した。

方法：対象は緑内障患者40例（POAG20例、NTG20例）40眼（平均年齢56歳）と正常者40例40眼（平均年齢54歳）であり、ハンフリー視野計（HFA）の閾値中心30-2プログラムとfrequency doubling technology（FDT）の閾値c-20プログラムを使用した。緑内障例は比較的初期のもの（HFAの緑内障性視野異常：Anderson DRの基準、MD>-10dB、FDTにて異常点1点以上、MD>-5dB）を選択した。FDTによる緑内障の初期視野異常判定基準を設定し、その有用性を評価した。

結果：緑内障患者は中央4点域と鼻側4点域に異常を示す傾向があった。全体（16点）でP<0.05の1点で判定すると特異的63%、感度100%であった。P<0.02の1点で判定すると特異度85%、感度83%であった。P<0.05の連続2点で判定すると特異度88%、感度88%であった。中央4点域にてp<0.05が1点もしくは鼻側4点域にてp<0.02の1点ある場合は、特異度90%、感度98%であった。その他の8点にてp<0.02の1点では特異度88%、感度55%であった。NTGにおいて中心4点に異常をきたす例が85%、POAGでは60%であったが有意差を認めなかった。

結論：FDTによる、区域特異性のある新しい緑内障の視野異常判定基準は従来のものより高い特異度、感度をもたらすと考えられた。

こいけたけし
○小池 健、高橋現一郎、中野 匡、滝沢寛重、青木容子、
北原健二（慈恵医大）

目的：各種薬剤による緑内障治療により網膜感度の改善が報告されている。今回我々は、各種視野検査における、網膜感度の改善と学習効果につき検討した。

対象及び方法：学習効果については、視野測定未経験者3名、経験者3名につき視野測定を行った。視野測定法として、白色背景野に白色検査視標を呈示するwhite-on-white perimetry（W/W）、黄色背景野に青色検査視標を呈示するblue-on-yellow perimetry（B/Y）及びfrequency doubling technology（FDT）を用いた。

緑内障治療による網膜感度の改善については、W/Wによる過去の報告とB/Yによる自験例につき検討した。

結果：緑内障治療におけるW/Wの網膜感度の改善は、MD値が2dB以上の改善については11~38%との報告が多かった。また、B/Yについては、同様にMD値の2dB以上の改善は66.7%に認められた。

結論：緑内障治療における網膜感度の改善については、治療前の視野測定回数にはばらつきがあるなど、学習効果との関連も検討が必要と思われる。僅かな感度の変化も統計学的に有意と判定されることがあり、心理物理学的検査の変動も十分加味して判定することが必要であると思われる。

○椋野洋和 金森章泰 楠原仙太郎 石橋一樹 関谷善文
（神戸大）

当教室では、従来より外傷性視神経障害の症例につき、種々の臨床的解析を行ってきた。

以前、外傷性視神経障害をその視野障害の型から分類してその予後を検討してきたが、治療方針も変遷した為、今回再度、近年の当科における外傷性視神経の視野障害と予後について検討した。

当教室では、外傷性視神経障害をその発症機序も推定し、以下の5型に分類している。①水平性半盲傾向・不規則視野欠損型 ②中心暗点型 ③視野消失型 ④耳側半盲傾向型 ⑤求心性視野狭窄型の5型である。

2段階以上の視力の向上に視野を加味して視機能改善として予後を再検討した。

症例は59例60眼（男：女=5：1、平均38.1歳）。1988年から2000年までの間で受傷後2週間以内に初診した症例に限って検討した。

それぞれにおける症例数と視機能改善例は、①17眼中12眼 ②9眼中6眼 ③18眼中7眼 ④6眼中6眼 ⑤7眼中3眼であった。

前回の報告症例と比べて、求心性視野狭窄型はむしろ予後が悪い傾向であったがその他4型では耳側半盲傾向型が予後が良かったが、残る3型には有意差は認められなかった。水平半盲傾向を呈するものでは、上半盲：下半盲=9：8と有意差は認められなかった。障害程度が強いと考えられる視野消失型の場合経過中に改善した症例の最終視野は水平半盲型が多かった。

実際の治療方針は、個々の症例とその障害程度により経験的に決定する事が多いが視野障害の型によっても、その視神経障害発症の機序が推察できるので、治療方針の決定上、有用な方法であると考えられた。

ミニシンポジウム

S1



西田 保裕 (滋賀医大)

1983年 滋賀医科大学医学部卒業
1988年 滋賀医科大学大学院修了
1991年 滋賀医科大学助手
1994年 滋賀医科大学講師

眼底視野計測の自動化への試み

眼底視野計は検者が被験者の眼底をモニターしながら、任意の網膜上に視覚刺激を行うことにより、網膜病変の正確な感度評価ができる理想的な視野検査法である。そして、その開発は我が国の研究者を中心に行われてきた。しかし、操作の煩雑さが本法の本格的な臨床応用を遅らせる大きな原因となった。我々は、これまでの赤外線眼底カメラを用いた眼底視野計の試作経験から、2つの改良点に着目し、数年前からより自動化された眼底視野計の試作を行ってきた。第一の改良点は、計測中の眼球運動で生じる網膜刺激点のずれを補正可能とした眼球運動自動追尾システムの開発である。網膜関心部位への正確な視覚刺激は、しばしば検査中に生じる眼球運動により著しく損なわれることがある。この結果、理想の視野計測法も、被験者・検者とも多大な労力を要し、その再現性にも大きな問題を抱えていた。我々は最近のコンピュータ技術と画像技術を応用し、リアルタイムで眼球運動による網膜像のずれを検出し、刺激部位を瞬時に補正可能なシステムを開発し、眼底視野計が抱えていた最大の問題点を解決可能とした。また、検出された網膜ずれは、リアルタイムでコンピュータに記録されるために、検査中の固視安定性も定量的に評価が可能となった。第二の改良点は、視標自動呈示システムの開発である。従来の計測法では、網膜上での各刺激はマニュアル操作で行う必要があり、この点も操作の煩雑さの大きな要因となっていた。我々は、予めコンピュータ内に取り込まれた眼底像に任意の数の網膜刺激部位、さらにその部位の視標サイズと強度も設定可能とした。また、自動視野計のような複数刺激点で構成される刺激テンプレートでの視標呈示も可能とした。そして、眼球運動自動追尾システムが視標自動呈示システムを制御することで、網膜部位への正確な自動視標呈示が可能となり、再現性が向上した。さらに本法はその簡便さから、検査時間も大幅に短縮し、臨床応用が充分可能な方法論と考える。本シンポジウムではこれらの自動システムを応用した眼底視野計測について述べたい。

S2



井上 正則 (神戸大)

1973年 神戸大学医学部卒業
1978年 神戸大学医学部助手
1981年 神戸大学医学部付属病院講師
1985年 神戸大学医学部講師
1995年 神戸大学医学部助教授

多局所刺激による視野検査

ERGを用いた視野検査の歴史は長く、いくつかの方法が試みられてきた。しかしこれ迄の局所ERGでの視野測定は多くの問題があった。Sutterらにより開発された多局所ERG (VERIS) は多入力、高頻度刺激によって得られる局所ERGをマッピングし、トポグラフィカルに表示できる新しい手法である。

多局所ERGを用いると網膜の障害部位、範囲を層別に解析できる。診断に最も有用であるのは、眼底変化が少ないacute zonal occult outer retinopathy (AZOOR) やoccult macular dystrophyなどの疾患である。さらに球後視神経症、視神経萎縮や弱視などの鑑別診断にも有用である。中心性漿液性網脈絡症や黄斑円孔などの黄斑部機能を他覚的に評価することもできる。

糖尿病では網膜症の出現前よりERG律動様小波潜時の延長がみられる。多局所ERGにおいても一次核及び二次核成分の異常が報告されているが、さらに網膜部位別での変化を検討した。糖尿病網膜では初期から下方網膜と鼻側網膜応答密度は、上方及び耳側網膜に比較して低下が認められる。その結果、下鼻側網膜に最も強い変化がみられ、糖尿病網膜の部位別の脆弱性が示唆された。

さらに多局所ERGを用いた緑内障への応用で、神経節細胞由来の二次核成分の解析が進んでいる。また、多局所刺激による視覚誘発電位の研究で、下半視野は上半視野より反応が大きいとされている。視神経疾患や視路障害における臨床応用についても言及する。



吉富 健志 (和歌山県医大)

1981年 九州大学医学部卒業、九州大眼科入局
 1987年 国立別府病院眼科
 1988年～1990年 YALE大学眼科
 1991年 北里大眼科講師
 1995年 北里大眼科助教授
 1999年 和歌山県立医大眼科助教授

他覚的視野計として瞳孔視野計は使えるか？

瞳孔視野計は対光反応を利用して他覚的に視野を測定するもので、現在最も臨床応用の可能性のある他覚的視野計と考えられる。我々は興和社製の自動視野計を利用し、赤外線電子瞳孔計を組み込む事によって瞳孔視野計を試作し、正常人や様々な疾患を有する患者の視野を測定し、その可能性と限界について検討してきた。118例の様々な疾患を有する視野異常患者に対して瞳孔視野計とハンフリー自動視野計の結果を比較した結果では、瞳孔面積があまりに小さかったり瞳孔径が動揺したりして測定できない症例が全体の23%存在したが、他の症例では自覚的視野に一致した他覚的視野が測定可能であった。今回は得られた瞳孔反応の解析について新型試作器でさらに症例を重ね、この視野計の実用性について検討した。視野計の条件は以前からの報告のごとく背景輝度を5Asbとし、提示する視標は、大きさV-4、輝度1000Asbとした。そこで得られた最大縮瞳量をその視標提示場所での反応とし、視野上の位置にその数字をマッピングした。瞳孔の反応が終了し、瞳孔径が元のレベルに戻るために必要な時間を確保するため刺激間隔は3秒としているが、これだと中心30度76点を全て1回づつ刺激するのに要する時間は4分弱となり、患者の負担も最小限であると思われた。結果のグレイスケール表示は今まで、76点のうち最大の縮瞳を示した点を10(最も白い点)とし、縮瞳量0(最も黒い点)との間で10等分していた。これは瞳孔反応が症例によってかなりバラつくため、全症例に共通の絶対値でグレイスケール表示ができないためである。しかしこれでは各測定点同士のばらつきが補正できないため、各測定点の間で移動平均を取ることによってこのばらつきを補正したところ満足できる結果を得た。

瞳孔視野計は、患者にとっても視標が「見えたかどうか」を気にする必要がなく、固視を保つことのみ集中すればよいので、概ね好評である。もともと自覚的視野の信頼性の高い患者においては、瞳孔視野で測定した結果の信頼性はやや劣るものの、自覚的視野に信頼性のおけない症例では客観的に視野測定を行う唯一の方法であるため、臨床的に十分有望であると結論できる。瞳孔視野計による他覚的視野は自覚的視野にとってかわるものではなく、自覚的視野と補填しあうことによって、今まで信頼性に乏しいとして視野の評価が困難であった多くの患者の視野を評価する手段を提供するものである。



前田 修司 (前田眼科)

1976年 弘前大学医学部卒業
 1980年 弘前大学医学部助手
 1990年 弘前大学医学部講師
 1995年 現職

同名半盲の読み方

同名半盲を見たら「あーこれは脳の障害だな」ということで一件落着にはしていませんか？あるいは、同名半盲のような視野異常があり、この患者が片麻痺を呈していたり脳卒中の既往があるといえば「あーこのためだったのか」ということで簡単に納得していませんか？

脳に障害があっても必ずしも同名半盲になるとは限りません。たとえば脳卒中の中でも頻度の高いクモ膜下出血や基底核の梗塞は同名半盲とはなりません。さらに同名半盲と一口に言ってもいろいろな形の同名半盲があり、障害部位によって特徴的な形となります。同名半盲様の視野異常を呈していても、その部位ではとてもありえないような欠損の時はおもつ別の病気を考えなくてはなりません。本講演では同名半盲を見てその病巣を推定するいくつかのヒントをお話しします。ポイントは congruity、上か下か、暗点か狭窄か、半盲の自覚、必要なものは簡単な解剖の知識です。



高橋現一郎（慈恵医大）

1985年 東京慈恵会医科大学卒業
 1989年 東京労災病院
 1990年 神奈川県立厚木病院
 1998年 東京慈恵会医科大学講師

Functional MRIによる視野測定

目的：他覚的視野測定の一手法として、functional MRI (fMRI) を用いた後頭葉視覚皮質のretinotopyについて検討した。
 対象及び方法：対象は、視野に異常がみられない男性4名である。MRIにはSiemens社製MAGNETOM Vision1.5Tを用いた。3D解剖画像撮像ののち、全脳を含む28-36スライスの機能画像撮像 (TE60ms, FOV 200-240mm, matrix 68, Slice Thick 3-4mm, inter scan interval 3-4sec) を行った。視覚刺激には8 Hzで反転する視角縦 3° ×横 5° の格子縞視標を用いた。固視点の提示のみ、固視点と中心外 $0-5^{\circ}$ に格子縞を提示、同様に周辺 $5-10^{\circ}$ に格子縞を提示する3条件に加え、固視点の提示のみ、固視点と中心外 $0-5^{\circ}$ の位置で上方 $0-3^{\circ}$ に格子縞を提示、同様に下方 $0-3^{\circ}$ に格子縞を提示する3条件を、右視野、左視野に提示した。解析は汎用コンピュータ上で2次元解析ののちformat変換を行い、SPM 99で3次元解析を施行した。解析は動き補正、標準脳への適応化、空間フィルター処理を経て、多重比較 <0.05 の条件を満たす領域を活動部位として同定した。
 結果：全例において有意な賦活域が、刺激視標位置に対応するretinotopyを反映するかたちで、後頭葉視覚領に観察された。
 考按：臨床用MRIおよび汎用パーソナルコンピュータのみで、後頭葉視覚皮質のretinotopyが正確に検出可能であった。本法は視野の他覚的評価法として発展可能であると思われた。問題点として、磁性眼鏡枠使用できないこと及び一般的な画像投影法では周辺視野刺激が限られていることなどがあげられる。