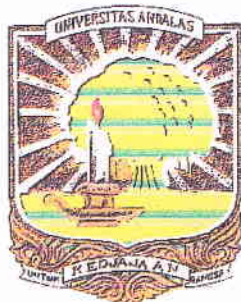


Tinjauan Kepustakaan

AUTOMATED PERIMETRY

**DAHLINA
HARMEN**



**Program Pendidikan Dokter Spesialis Mata
Fakultas Kedokteran Univ. Andalas
Padang 2009**

DAFTAR ISI

BAB I PENDAHULUAN.....	1
BAB II PEMERIKSAAN <i>AUTOMATED PERIMETRY</i>	2
2.1 Prinsip- Prinsip Dasar	2
2.1.1 Stimulus	2
2.1.2 Perimetri kinetik dan statik	3
2.1.3 Penyinaran Latar belakang	4
2.2 Cara Kerja Pemeriksaan Automated Perimetry	4
2.2.1 Penyajian Target dan Strategi	4
2.2.2 Persiapan Pasien	4
2.2.3 Seleksi Penyajian	5
2.2.4 Interpretasi Hasil Cetakan	6
2.3 Defek Lapangan Pandang	10
DAFTAR PUSTAKA	13

BAB I

PENDAHULUAN

Perimetri adalah penggunaan alat untuk memeriksa lapangan pandang dengan mata terfiksasi sentral. Penilaian lapangan pandang merupakan hal yang penting dilakukan pada keadaan penyakit yang mempunyai potensi terjadinya kebutaan. Pada glaukoma pemeriksaan ini berguna dalam pengobatan penyakit dan pencegahan kebutaan. ^(1,2,3,4,5,6)

Perimetri pertama kali dikenalkan pada pertengahan abad ke -19 oleh Von Graefe berupa *tangent screen* dan *perimeter*. Pengenalan *automated perimetry* merupakan langkah terbaru dalam sejarah evolusi teknologi dalam pemeriksaan lapangan pandang. Pemeriksaan lapangan pandang mengalami evolusi dari mekanik ke proses pemeriksaan otomatis, menghasilkan tingkat ketepatan yang lebih baik, mudah dalam menggunakan dan memberikan analisa yang lebih mendalam. ^(3,7)

Metode pemeriksaan lapangan pandang terdiri dari perimetri kinetik dan perimetri statik. Sistem komputer perimetri statik memberikan penilaian yang dapat dipercaya dan dapat mendeteksi keadaan yang berubah. Penyimpanan data dapat dilakukan dan dapat menganalisa data yang ada. Sistem komputer perimetri statik dapat mengukur sensitivitas retina pada daerah lapangan pandang. Dapat mengukur kemampuan mata mendeteksi perbedaan antara target yang diuji dan latar belakangnya. ^(2,3)

. Lapangan pandangan merupakan luas daerah yang dapat dilihat secara bersamaan dengan satu mata terfiksasi. Batas normal lapang pandangan adalah 60° pada daerah superior, 75° daerah inferior, 110° temporal dan 60° daerah nasal. Lapang penglihatan secara klasik oleh Harry Mos Traquair (tahun 1875-1954) sebagai pulau penglihatan yang dikelilingi oleh laut yang kehitaman (*an island hill of vision in a sea of darkness*). Pulau penglihatan digambarkan sebagai gambaran tiga dimensi yang mewakili perbedaan sensitifitas cahaya yang berbeda. ^(2,8,9)

BAB II

PEMERIKSAAN *AUTOMATED PERIMETRY*

2.1. PRINSIP- PRINSIP DASAR

2.1.1 Stimulus

Tipe stimulus yang digunakan pada perimetri klinis berupa titik-titik cahaya dengan beragam diameter dan intensitas yang telah ditetapkan sebelumnya. Faktor lain yang mempengaruhi persepsi terhadap stimulus antara lain lamanya waktu stimulus diberikan, warna stimulus, latar belakangnya dan teknik yang digunakan serta kondisi mata pasien. Intensitas cahaya absolut diukur dalam unit luminasi, disebut *apostilbs*, sensitivitas cahaya yang diukur digambarkan dalam unit logaritma dan dinyatakan sebagai desibel (dB), ini menunjukkan suatu hubungan yang lebih linier antara persepsi visual dan perubahan intensitas cahaya. Satu desibel adalah 0,1 log-unit, jadi 10 dB mewakili suatu penurunan 10 kali lipat dari stimulus maksimum pada perimeter spesifik tertentu. Log-unit dan desibel merupakan unit-unit relative, dan intensitas stimulus yang dihasilkan tidak sama untuk semua instrumen perimeter.⁽¹⁰⁾

› Ukuran Stimulus

Target standar untuk perimetri kinetik dan statis adalah suatu piringan / *disc* putih, nilai stimulus yang dapat diatur dengan memvariasikan ukuran target atau kecerahan terhadap latar belakang. Pada pasien normal, sensitivitas retina rata-rata meningkat dengan peningkatan ukuran objek yang ditest. Bila diameter stimulus yang lebih kecil ditingkatkan, hal ini mungkin dapat dilihat sebagai stimulus yang lebih besar, fenomena ini dikenal sebagai *spatial summation*. Biasanya, menggandakan diameter stimulus memiliki efek yang sama terhadap kemampuan melihat stimulus dengan meningkatkan intensitasnya sebesar 5 dB.⁽¹⁰⁾

› Waktu Pemaparan

Waktu pemaparan juga mempengaruhi kemampuan melihat stimulus. Stimulus yang diberikan dengan periode waktu yang lebih panjang dapat menjadi lebih tampak. Fenomena ini disebut *temporal summation*. Akan tetapi setelah *temporal summation*

lengkap, biasanya terjadi setelah 0,1 detik gambar tidak tampak lebih baik. Humphrey Field Analyzer menggunakan durasi stimulus 0,2 detik, yang juga membantu mencegah pergerakan lirikan pasien terhadap stimulus. Namun target statis *suprathreshold* harus diberikan untuk waktu yang lebih lama. Biasanya 0,5 hingga 1 detik, dan objek test harus sedikit diatas *threshold* area yang sedang diuji.⁽¹⁰⁾

2.1.2 Perimetri Kinetik dan Statik

Threshold secara teori merupakan target minimum yang cukup terang untuk dapat dilihat. Stimulus yang dibawah nilai *threshold* tidak dapat dilihat. Perimetri kinetis menentukan *threshold* dengan menggerakkan objek test dari daerah yang tidak tampak (*subthreshold*) kedaerah tampak (*suprathreshold*), dan dicatat saat pertama kali tampak. Prosedur ini mencatat batas lapang pandang, baik untuk batas absolut maupun relatif. Seperti yang disebutkan sebelumnya, batas objek atau baris kontur disebut *isopters*. Ukuran dan bentuk *isopters* tergantung sebagian pada nilai stimulus objek test yang berhubungan.

Perimetri statis terkait dengan penampilan objek test secara statis, menggunakan penampilan *subthreshold* atau *threshold*. Lokasi dimana pasien gagal mengenal target dicatat sebagai defek lapangan pandangan. Hal ini merupakan suatu cara pemeriksaan titik atau *spot checking* untuk daerah kebutaan relatif atau absolut, biasanya di sentral lapang pandang. Strategi *supra threshold* biasanya digunakan sebagai *test screening*.

Perimetri statis *threshold* mengukur gambar intensitas relatif ketajaman penglihatan dari titik retina individual dalam lapangan penglihatan. Teknik ini terkait dengan peningkatan secara perlahan-lahan cahaya target dari intensitas *subthreshold* dengan peningkatan yang sedikit, dan mencatat tingkat di mana pasien pertama kali mengenal target, atau menurunkannya dari tingkat *suprathreshold* dan mencatat nilai stimulus terendah yang masih tampak. Titik-titik diuji pada lokasi yang telah ditentukan sebelumnya pada lapangan pandang, dan hasil dicatat sebagai simbol dalam bentuk *grayscale* dan nilai-nilai sensitifitas dalam desibel.

Dengan stimulus kinetik biasanya lapangan pandang tampak lebih baik dibanding menggunakan stimulus statis, tapi bila stimulus digerakkan perlahan, hasil perimetri statis dan kinetik hampir sama. Untuk meminimalkan antisipasi pasien tentang bila dan di

mana objek test berikutnya akan muncul, penampilan harus secara acak tempatnya, dan waktu antara stimulus-stimulus harus sedikit berbeda. Untuk menghindari ansietas pasien saat pengujian di suatu area tak tampak, pengujian harus kembali secara periodik menuju area yang sebelumnya tampak.^(2,10)

2.1.3 Penyinaran Latar Belakang

Penyinaran latar belakang pada teknik perimetri manual menstimulus rod dan cone. Penyinaran yang biasa digunakan pada perimetri statis dan kinetik adalah batas photopic. Perbandingan bidang photopic dan scotopic, melokalisir skotoma pada pasien glaukoma tapi penyebaran defek scotopic melebihi photopic, mendukung konsep itu bahwa tidak semua sel saraf yang sama peka terhadap kerusakan glaukoma. Prinsip utama kekuatan penyinaran adalah menyimpan kedua target dengan latar belakang tetap dan dihasilkan dari satu pengujian berikutnya.⁽¹⁰⁾

2.2 CARA KERJA PEMERIKSAAN *AUTOMATED PERIMETRY*

2.2.1 Pengujian Target dan Strategi

Perimetri proyeksi mempunyai sensitivitas dan spesifisitas yang sangat bagus, memberikan strategi pengujian yang sangat fleksibel dan model penyajian target. Ukuran target yang standar untuk perimetri otomatis sama dengan goldman ukuran III (4 mm²) berupa target putih. Keadaan terang ditunjukkan dengan decibel. Untuk kebanyakan instrument, decibel didefinisikan sebagai $10 \times \log (10.000/asb)$. Dimana satu apostilb (asb) adalah satu unit keadaan terang per unit area (dan didefinisikan sebagai π^{-1} candela /m²). Berbeda dengan perimetri kinetik, angka yang lebih tinggi menunjukkan pengurangan logaritmaterangnya objek yang di tes, jadi daya lihatnya lebih sensitif.⁽¹⁾

2.2.2 Persiapan Pasien

Sebagian besar *autoamted perimeter* menggunakan bentuk mangkuk seperti pada perimeter Goldmann dengan latar belakang cahaya putih 31.5 asb. Sesuaikan tinggi meja dan dagu dalam posisi diam kemudian pasien menempelkan dahi mengarah ke depan,

luruskan pandangan ke tengah monitor dan cahaya ruangan dikurangi,biarkan pasien selama 3 menit beradaptasi dengan cahaya perimeter.

Penglihatan pasien harus di koreksi refraksi dengan benar sebelum pengujian, dan fiksasi pasien harus dimonitor secara terus-menerus selama pengujian. Berikan program demonsrasi terlebih dahulu pada pasien yang baru menggunakan *automated perimetry*, dan pasien diajarkan tentang apa yang diharapkan dan dikerjakan. ^(1,11)

2.2.3 Seleksi Pengujian

› Jumlah dan Distribusi Poin

Jumlah poin yang akan diuji menentukan lamanya pengujian. Karena *automated static perimetry* membuat pasien lelah, anda harus membatasi jumlah poin yang di uji. Pengujian yang biasa dilakukan memakai 50 s/d 120 poin. Kisi-kisi tipe poin yang paling khas adalah susunan dengan 76 poin yang berjarak 6° dan menutupi 30° bagian tengah. ⁽¹⁾

Perbedaan rancangan program berbeda-beda pada daerah lapang pandangan, tergantung pada kekhasan kelaianan yang diketahui atau yang diduga. Seleksi pengujian bergantung pada apakah pengujian lapangan pandang dilakukan untuk pengujian diagnostik dari kerusakan yang diduga atau untuk memfollow up bertambahnya kondisi yang terjadi. Misalnya, pengujian glukoma mencakup poin-poin tambahan guna mendeteksi kerusakan lapangan pandang nasal atau kerusakan arkuata. ⁽¹⁾

› Besarnya Lapangan Yang Diuji

Bagi kebanyakan pasien glukoma atau dengan kondisi *neuro-ophthalmologic*, lapangan pada 30° atau 24° cukup. Pengujian sentral 30-2 adalah contoh program yang mengevaluasi sentral 30° dengan 76 poin. Ini biasa digunakan untuk memonitor pasien glukoma serta untuk mendeteksi kerusakan lapangan pandang *neurologic*. Pengujian 24-2 memberikan lapangan 24° dengan perluasan. lapangan nasal sampai 30° , dengan memakai kisi-kisi 6° . Angka 2 menunjukkan pengujian 24-2 mengindikasikan suatu *grid straddles* puncak horizontal dan vertikal. Test 24-2 umumnya lebih disukai untuk menguji sebagian besar pasien.

Defisit kurang dari 6° pada garis tengah atau berlokasi jauh lebih perifer dapat luput dari test 30-2 dan 24-2. Untuk pasien dengan kehilangan lapangan pandang sentral,

test sentral 10-2 mungkin tepat untuk test yang berulang, kerana menguji lapangan sentral 10^0 dengan grid 2^0 . Untuk pasien dengan defek lapangan pandang perifer, perimetri Goldmann dapat lebih berguna. ⁽¹⁾

› Strategi Pengujian

Kebanyakan test dimulai dengan menguji titik buta dan kemudian memunculkan suatu titik pada masing-masing kuadran. Tingkat kecerahan titik berikutnya ditentukan oleh level threshold pada titik-titik yang berdekatan. Titik-titik yang luput dapat diuji kembali dengan menggunakan threshold yang berbeda. Tapi hal ini memakan waktu yang lebih lama dibandingkan dengan skrining yang sederhana. Threshold fovea harus dimunculkan secara terpisah tapi dapat juga dilakukan sebagai porsi terpisah dari prosedur test. Kebanyakan dokter menyukai strategi test threshold dari pada suprathreshold. Suatu tes threshold cocok untuk pasien pertama kali diperiksa, karena melintasi threshold dua kali (pertama dengan peningkatan 4 dB kemudian dengan peningkatan 2 dB). Penentuan yang akurat nilai threshold membuat test berikutnya lebih mudah karena memungkinkan perimeter untuk memulai dengan nilai threshold sebelumnya untuk menentukan titik data selanjutnya. ⁽¹⁾

2.2.4 Interpretasi Hasil Cetakan

Hasil cetakan tes memberikan informasi dasar pasien seperti umur dan diameter pupil. Data mentah dari *automated static perimetry* menunjukkan ukuran dan nomor plot, nilai sensitifitas masing-masing titik uji dapat dilihat pada gambar berikut ini:

Model test yang digunakan adalah threshold atau screening test. Screening test adalah metode yang lebih efektif untuk mendeteksi area yang dicurigai pada lapangan pandang dan memerlukan evaluasi lebih lanjut. Threshold test menentukan sensitifitas berbagai titik di dalam lapangan pandang dan mendeteksi lebih dini perubahan sensitifitas retina. Jika 30-2 menandakan pada centra 30⁰ lapangan pandang jumlah titik yang diuji 76 points. Tabel yang menunjukkan threshold test dan poin test dapat dilihat sebagai berikut.

Threshold Test	Extent of Visual Field/Number of Points
10 – 2	10 degrees/68 point grid
24 – 2	24 degrees/54 point grid
30 – 2	30 degrees/76 point grid
60 – 4	30 to 60 degrees/60 points
Nasal Step	50 degrees/14 points

Ada beberapa pilihan strategi yang digunakan pada *Automated perimetry*:

- *Full threshold*

Jarang digunakan sejak adanya threshold algorithm baru yang memiliki validitas yang sama dan lebih cepat. Stimulus menunjukkan tingkat perkiraan pasien terhadap apa yang dilihat.

Jika melihat stimulus intensitas dikurangi dari 4 desible (0.4 log unit) sampai pasien tidak melihat stimulus. Jika stimulus tidak dapat dilihat alat mengatur perubahan menjadi 2 dB sampai terjadi perubahan respon pada pasien. Stimulus terakhir yang dilihat adalah point threshold pasien.

- *Fastpac*

Adalah strategi yang lebih umum digunakan. Fastpac mengurangi waktu threshold kira-kira 40 % (Humphreys). Mengikuti teknik *stair-stepping* pada full threshold tetapi menggunakan 3 dB sebagai pengganti dari 4 dB dan campuran threshold hanya sekali.

- *Swedish Interactive Thresholding Algorithm (SITA)*

Merupakan strategi yang sangat menarik dalam mengurangi waktu test. Terdapat 2 bentuk yaitu SITA standard dan SITA fast, memberikan informasi yang sama dengan informasi pada full threshold dengan pengurangan waktu kalkulasi threshold dari mulai test berakhir sampai muncul nilai threshold yang sesungguhnya.

Dalam mengulang hasil tes, pemeriksa harus melihat pada ukuran-ukuran *reliability*, pengelompokan angka, peta kemungkinan, dan indeks global. Ukuran *reliability* merupakan bagian dari kehilangan fiksasi, *false positif error* dan *false negative error*. Kehilangan fiksasi merupakan bagian waktu dimana pasien berespon secara tak tepat, karena fiksasi tidak tetap terhadap suatu stimulus pada bintik buta. *False positif error rate* adalah bagian waktu dimana pasien berespon di saat tidak ada stimulus yang ditampilkan. *False negative error rate* adalah bagian waktu dimana pasien tidak berespon saat stimulus *supra threshold* ditampilkan. Hasil cetakan menunjukkan parameter ini dengan xx bila dicurigai adanya reabilitas rendah. Pemeriksaan lapangan visual dianggap tidak meyakinkan bila 3 atau lebih parameter berikut ditamukan :

- Total question ≥ 400 ,
- fixation loss $\geq 20\%$,
- false positif responses $\geq 33\%$,
- false negative responses $\geq 33\%$,
- fluktuasi jangka pendek ≥ 4.0 dB. ⁽¹⁾

Pengelompokan angka memberikan nilai threshold yang teratur pada setiap titik yang diuji. Pengulangan kembali nomor yang tinggi berarti cahaya redup dan dengan demikian area penglihatan menjadi lebih sensitive. Daerah yang gelap mengalami kehilangan sensitivitas yang besar dalam target.

Total deviation melihat semua defek, apakah terlokalisir atau menyeluruh. *Pattern deviation* mengoreksi perubahan yang merata pada sensitivitas lapang pandangan sehingga dapat dilihat lokasi defek. Tempat yang mungkin menjadi abnormal ditunjukkan sebagai tanda hitam. Pada tes yang dapat dipercaya lapangan yang abnormal biasanya

membutuhkan rangkaian paling sedikit tiga titik abnormal, tidak terletak dipinggir, pada titik *pattern deviation*.

Global indices adalah MD (nilai rata-rata deviasi dari orang yang normal dengan umur yang sesuai), PDS (Pattern standard deviation), SF (short-term fluctuation) dan CPSD (corrected pattern standard deviation). MD adalah angka rata-rata nilai desible seluruh *total deviation plot* dan jika terdapat penurunan sensitivitas, apakah menyeluruh atau terlokalisir. PSD adalah perbedaan nilai total deviasi. Nilai SF lebih dari 7.0 dB pemeriksaan tidak dapat dipercaya. CPSD diperoleh dari PSD dan SF menunjukkan perbedaan antara titik yang berdekatan CPDS adalah suatu ukuran berapa banyak jumlah deviasi bukit penglihatan pasien dibanding bentuk populasi normal dengan umur yang sesuai.

Hasil lapang pandangan *automated* tidak dapat memberi penjelasan sendiri. Pemeriksa harus menyimpulkan apa yang dihasilkan dari pemeriksaan atau perkiraan penyakit dari hasil tes yang abnormal.^(1,2,3,7,12,13,14)

2.3 DEFEK LAPANGAN PANDANG

Model lokalisasi kehilangan lapangan pandang biasanya ditemukan pada glaukoma yang mencerminkan anatomi serabut syaraf dan patofisiologi glaukoma. Serabut sel syaraf ganglion retina atau okson merupakan bagian dari kepala nervus optikus. Syaraf optik terletak 15° nasal dan agak superior menuju fovea. Bagian temporal retina menuju fovea bercabang ke superior dan inferior. Biasanya dikatakan sebagai defek lapangan pandang bila ditemukan paling sedikit tiga kekacauan titik uji pada deviasi total pada area yang dicurigai secara klinis.^(2,8,10)

Hasil tes lapangan pandang yang abnormal harus digambarkan dalam catatan medis mata mana yang dikenai, bentuk abnormalitas lapangan, lokasi dan stimulusnya. Pola perimetri tertentu dapat membantu dalam melokalisasi lesi disepanjang jalur visual. Suatu lapangan pandang abnormal dapat diklasifikasikan monokuler dan binokuler. Satu dari defek lapangan pandang yang paling sering adalah *scotoma*, yaitu suatu defek lokal yang

dikelilingi lapangan pandang yang dapat dideteksi. *Scotoma* ini sering meluas dari bintik buta (disebut skotoma arkuata) atau dapat membuat lapangan pandang lebih kecil (kontraksi perifer).⁽¹⁾

Scotoma bjerrum merupakan suatu defek parasentral terisolasi monokuler, merupakan contoh dari *scotoma arcuata*, disebut demikian karena menghasilkan bentuk seperti lengkungan bulan sabit yang disebabkan oleh perjalanan normal serat syaraf ganglion sel retina. Defek – defek pada zona arkuata dapat berhubungan dengan titik buta (*scotoma saidel*) muncul sebagai satu atau lebih *scotoma paracentral* atau berakhir pada *raphe horizontal* (*Ronnes nasal step*). Suatu *nasal step* merupakan *scotoma* bila terletak berbatasan dengan meridian horizontal dan muncul sebagai kehilangan pandangan yang menyerupai anak tangga pada batas luar dari lapangan nasal. *Scotoma altitudinal* merupakan suatu *scotoma* yang menyebabkan kehilangan lapangan pandang lebih tinggi atau lebih rendah.

Suatu defek lapangan pandang binokuler pada masing-masing setengah lapangan pandang (hemifield) disebut suatu *hemianopia*. *Hemianopia inkomplet* berhubungan dengan *kwadrantanopia* dan defek-defek sektoral. Suatu lesi di *chiasma* atau *retrochiasma* menghasilkan defek lapangan pandang *hemianopia homonim*. Lesi di retina dan syaraf optic menghasilkan defek lapangan pandang yang dapat melintasi meridian vertical. Bentuk defek lapangan pandang dapat dilihat pada gambar berikut : ^(1,2,7,12,13,14,15)

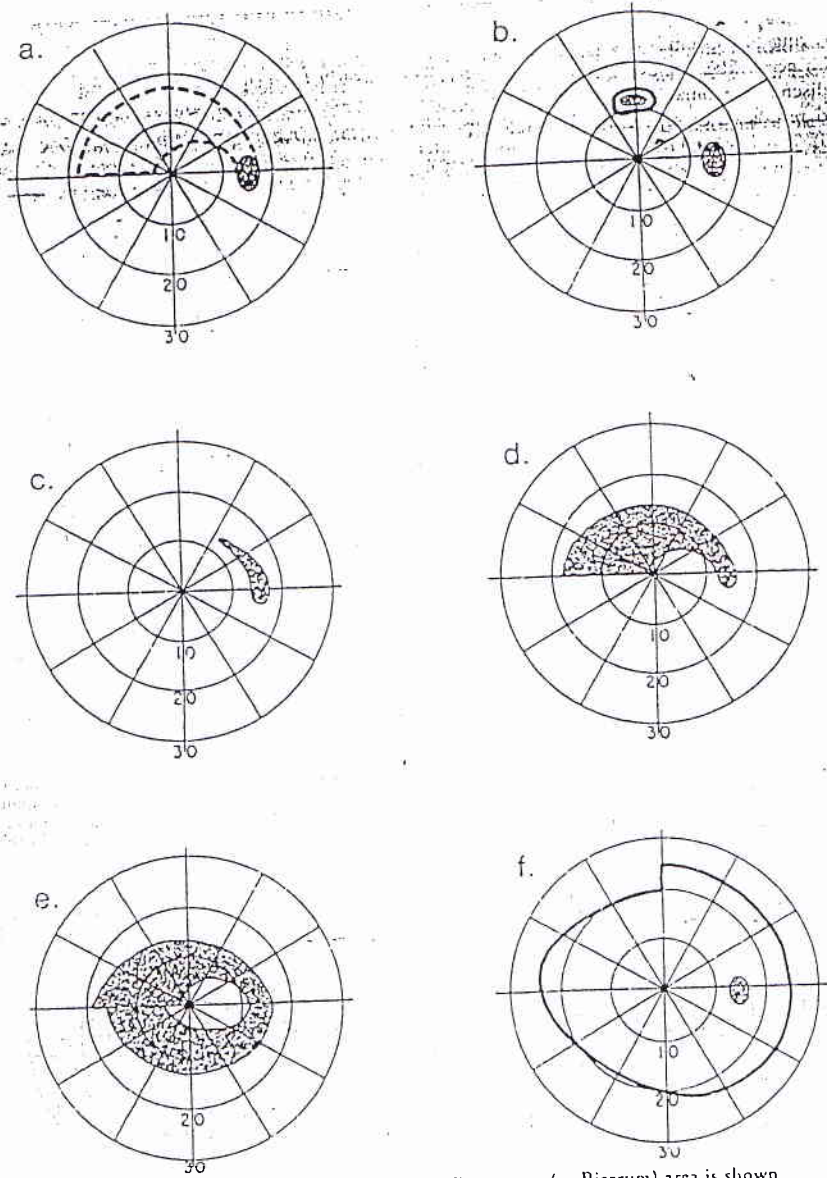


Figure 6.3. Arcuate nerve fiber bundle defects. A. The arcuate (or Bjerrum) area is shown within the dotted lines. B. Superior paracentral scotoma, with central absolute defect surrounded by a relative scotoma. C. Seidel scotoma. D. Complete arcuate (Bjerrum) scotoma. E. Double arcuate (ring) scotoma with superior central nasal step. F. Vertical step (or hemianopic offset).

DAFTAR PUSTAKA

1. Wilson FM. Visual Field Examination. In Practical Ophthalmology A Manual for Begining Residents. American Academy of Ophthalmology. San Francisco. 1996.p : 143-171
2. Tasman W. Visual Field In Glaukoma. In Duane's Clinical Ophthalmology Volume 3. Lippicott. Philadelphia.1997.p : 1-41
3. Wani JS, Mir MS, Nasti AR. Automated Perimetry-Interpreting the Data. JK-Practitioner 2005; 12 (4): 219-223
4. Drake M. Visual Field Examination. In Clinical Guide to Glaucoma Management. Butterworth Heinemann. America. 2004.p : 90-103
5. Schiefer U,MD, Flad M, et all. Increased Detection Rate of Glaucomatous Visual Field Damage With Locally Condensed Grids. Arch Ophthalmology Vol 121 . April 2003.
6. Artes PH,Nicolela MT, et all. Visual Field Progression in Glaucoma: Total Versus Pattern Deviation Analyses. Investigative Ophthalmology & Visual Science. 2005; 12 (46): 4600-4606.
7. Shields MB,MD. Visual Function In Glaucoma. In Text Book of Glaucoma. Wiiiams & Wilkins. Baltimor. 1998.p : 108-129.
8. Skuta GL, Cantor LB, Weiss JS. Clinical Evaluation. In Glaucoma. American Academy of Ophthalmology. Singapore. 2008.p : 33-83
9. Nordmann JP,Mesbab M, Berdeaux G. Scoring of Visual Field Measured Through Humphrey Perimetry: Principal Component Varimax Rotation Followed by Validated Cluser Analysis. Invwetigative Ophthalmology & Visual Science. 2005; 9 (46): 3169-3176.
10. Allingham RR, Damji K, et all. Assesment of Visual Field. In Shields' Glaucoma Fifth Edition. Lippincott. Philadelphia.2005.p: 116-135.
11. Ajamian PC. Automated Perimetry How to Obtain the Best Possible Results. FAAO. USA. Optometry Today. 22 October 1999.
12. Johnson C. Perimetry. In The Optic Nerve. Ch : 13: 125-144.

13. Liu GT, Volpe NJ, Galetta SL. Visual Loss : Overview, Visual Field Testing, and Topical Diagnosis. In Neuro- ophthalmology Diagnosis and Management. WB Saunders Company. Philadelphia.p :43-57.
14. Wall M. Choice and Interpretation of Visual Field Testing. In Neuro- Ophthalmology The Practical Guide. Thieme. New York. 2005.p : 21-33.
15. Kolker AE, Hetherington J. Peripheral and Central Fields. In Becker- shafferr's Diagnosis and Therapy of the Glaucomas. Mosby Company. Saint Louis. 1976.p : 150-166.