



# Impairment of the visual Filed

دکتر مسعود قادی پاشا

متخصص پزشکی قانونی و مسمومیتها

دانشیار سازمان

# نقص عضو ناشی از اختلال عملکردی چشم

- تغییرات حدت بینایی و میدان بینایی دو معیار اصلی در ارزیابی عملکرد چشم است
- حداقل زمان انتظار برای ارزیابی میزان نقص عضوی ضایعات چشمی 6 ماه بعد از فروکش کردن التهاب چشم و 12 ماه بعد از ایجاد ضایعات عصبی ، عضلانی و کاتارکت تروماتیک می باشد

جدول ۸-۳ درصد کاهش بینایی<sup>۱و۲</sup>

حدت بینایی <sup>۳</sup>		میزان نقص بینایی <sup>۲</sup>
کسری از یک متر	کسری از ۱۰	
۱/۰,۶۳	۱۵/۱۰	-
۱/۰,۸	۱۲,۵/۱۰	-
۱/۱	۱۰/۱۰	۰
۱/۱,۲۵	۸/۱۰	%۵
۱/۱,۶	۶/۱۰	%۱۰
۱/۲	۵/۱۰	%۱۵
۱/۲,۵	۴/۱۰	%۲۰
۱/۳,۲	۳/۱۰	%۲۵
۱/۴	۲,۵/۱۰	%۳۰
۱/۵	۲/۱۰	%۳۵
۱/۶,۳	۱,۵/۱۰	%۴۰
۱/۸	۱,۲۵/۱۰	%۴۵
۱/۱۰	۱/۱۰	%۵۰

جدول ۸-۳ درصد کاهش بینایی<sup>۱و۶</sup>

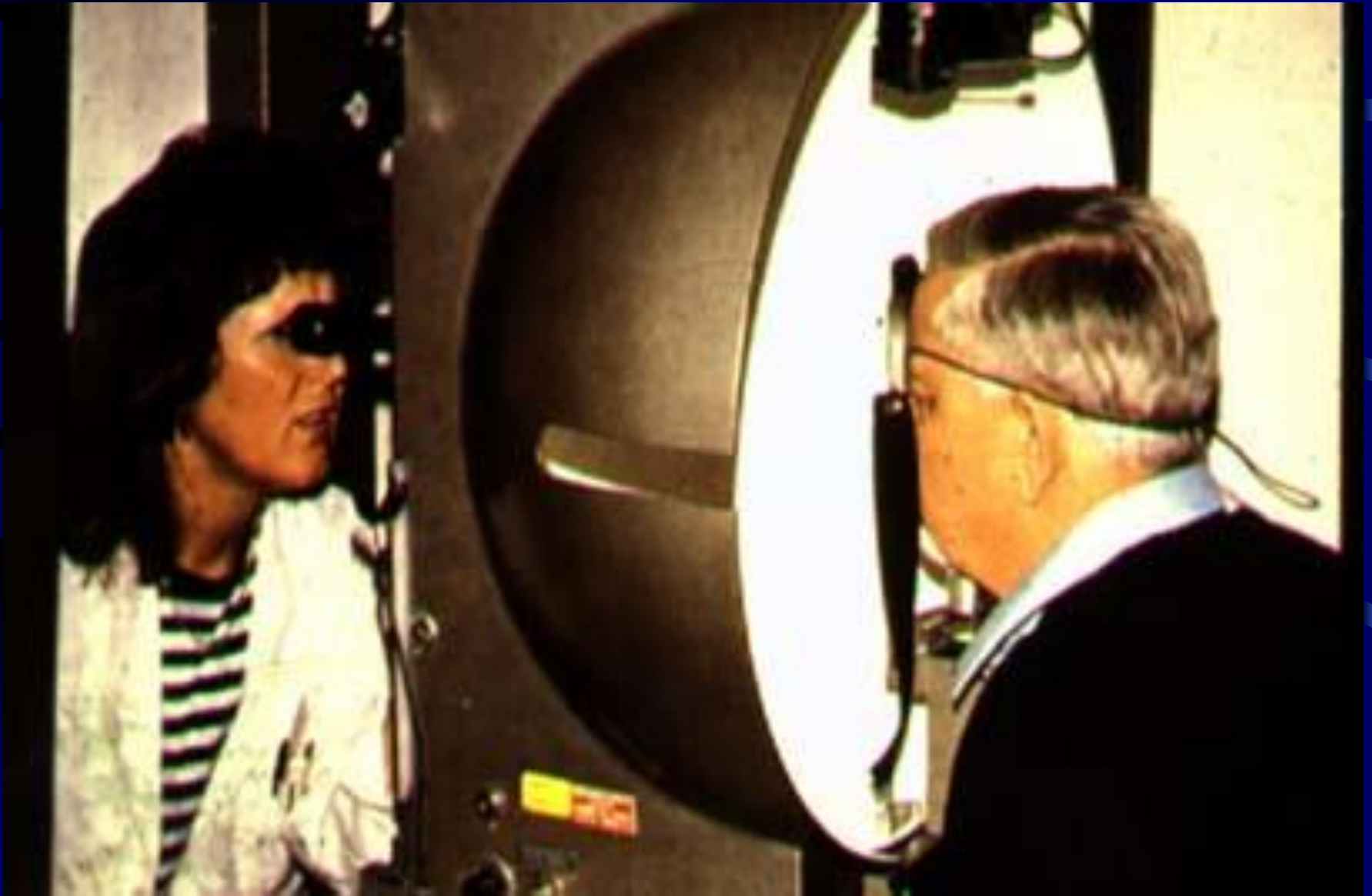
حدت بینایی <sup>۳</sup>		میزان نقص بینایی <sup>۲</sup>
کسری از یک متر	کسری از ۱۰	
۱/۱۲,۵	۰,۸/۱۰	%۵۵
۱/۱۶	۰,۶/۱۰	%۶۰
۱/۲۰	۰,۵/۱۰	%۶۵
۱/۲۵ <sup>۴</sup>	—	%۷۰
۱/۳۲ <sup>۴</sup>	—	%۷۵
۱/۴۰ <sup>۴</sup>	—	%۸۰
۱/۵۰ <sup>۴</sup>	—	%۸۵
۱/۶۳ <sup>۴</sup>	—	%۹۰
۱/۸۰ <sup>۴</sup>	—	%۹۵
۱/۱۰۰ <sup>۴</sup>	—	%۱۰۰

# Visual Field

-میدان بینایی قسمتی از فضاي اطراف ما که توسط يك چشم در هر لحظه قابل مشاهده است.

-پریمتری: اندازه گیری حدود میدان بینایی توسط پریمتری انجام می شود و به دو صورت کینیتیک (با محرك هاي متحرك) و استاتیک (با محرك هاي ثابت)

# Goldmann perimeter



# Screening Confrontation Tests



## Red Dot Test

## Finger Confrontation

- Quick bedside maneuver
- Provides gross indication of deficit
- Estimate how much field is missing based on comparison to examiner's field
- Unreliable

-حدت بينايي تنها سلامت ناحيه مركزي ماکولا يعني فووا را بررسي مي کند.

-ميدان بينايي وضعيتي کلي عملکرد چشم از جمله قسمت مركزي را ارزيابي مي کند.

-هر چه از مرکز به سمت محيط ميدان دید حرکت کنیم حساسيت سيستم بينايي کمتر مي شود.

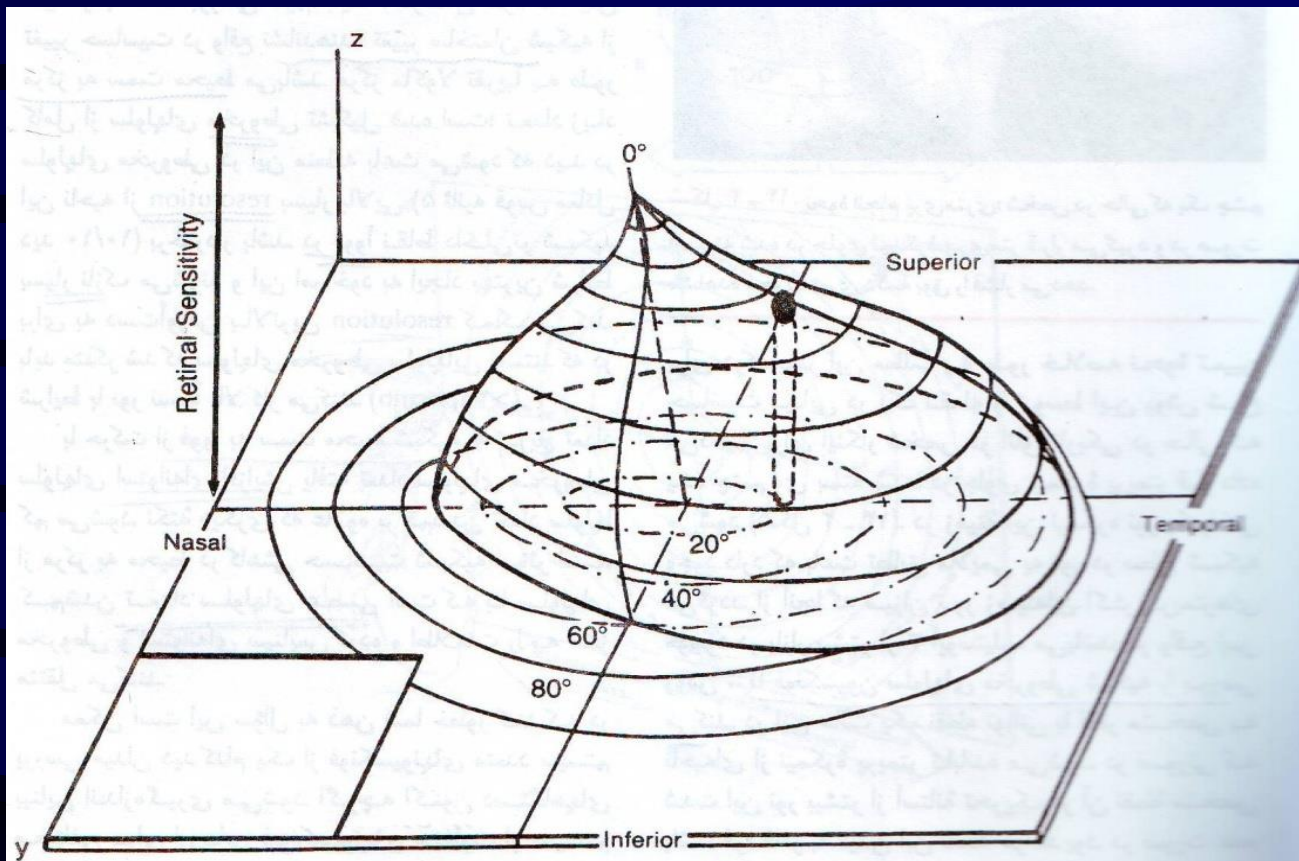
-مراکز ماکولا تقريباً بطور کامل از سلولهاي مخروطي تشکيل شده است که باعث حداکثر resolution مي گردد.

-هر چه به محيط برويم سلولهاي استوانه اي بيشتر مي شود که حساسيت کم تري دارند.

میدان بینایی کدام قسمت از  
فونکسیونهای چشم را بررسی می کند؟

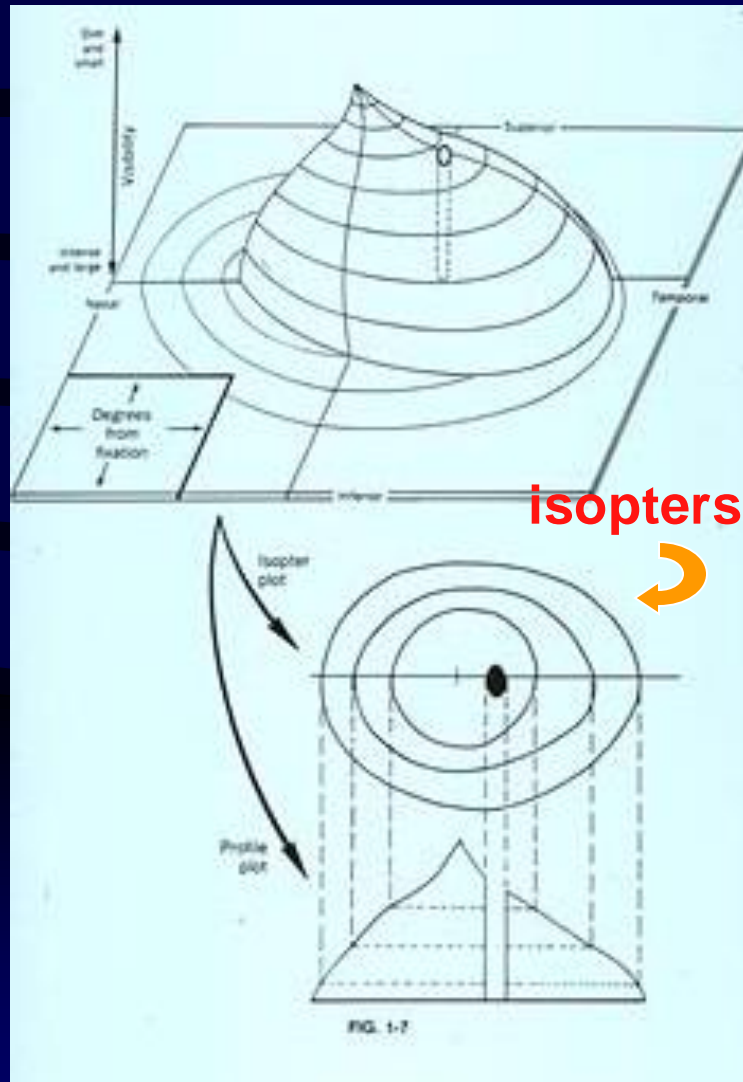
- فونکسیون سلولهای مخروطی شبکه ،  
مسیر عصب بینایی و لوب اکسیپیتال را  
بررسی می کند.

- میزان حساسیت خوب ، ضعیف و نقطه  
کور میتواند باشد.



تیه بینی Traquair که توسط دریایی از تاریکی احاطه شده است؛ با حرکت از دامنه (محیط میدان بینی) به سمت قله  
 حساسیت سیستم بینی افزایش یافته و اشیاء بهتر و دقیق تر قابل مشاهده اند.

# Sensitivity is mapped out as an isopter



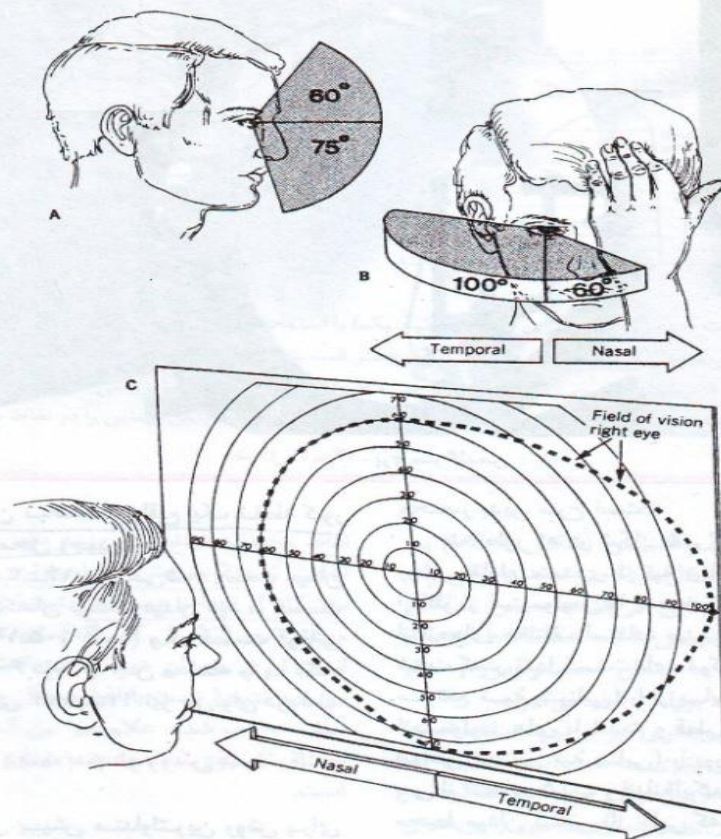
- Defines the hill of vision
- Provides a 3-D map of visual sensitivity
- Isopters depict boundary between region where the target is visible and where it is not visible

-میدان دید در قسمت تمپورال وسیع تر می باشد  
(105-110).

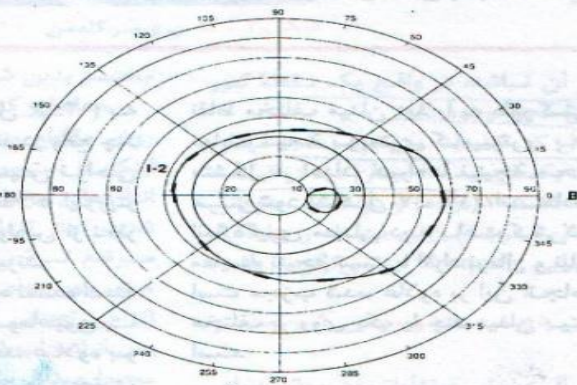
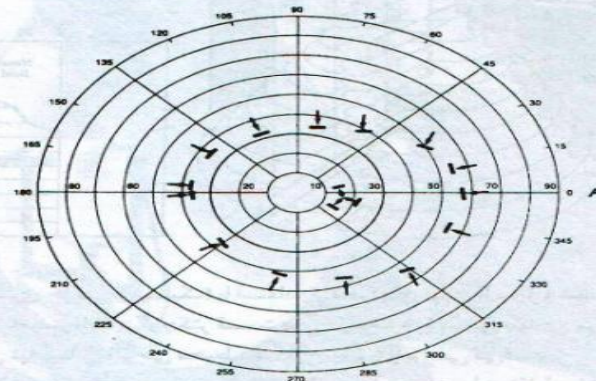
-در قسمت فوقانی به حداقل خود می رسد (60  
درجه).

-پریمتری گلدمن با روش کینیتیک می باشد.

-پریمتری کامپیوتری بررسی میزان حساسیت به نور  
در نقاط مختلف میدان دید را بطور کمی تعیین می  
کند.

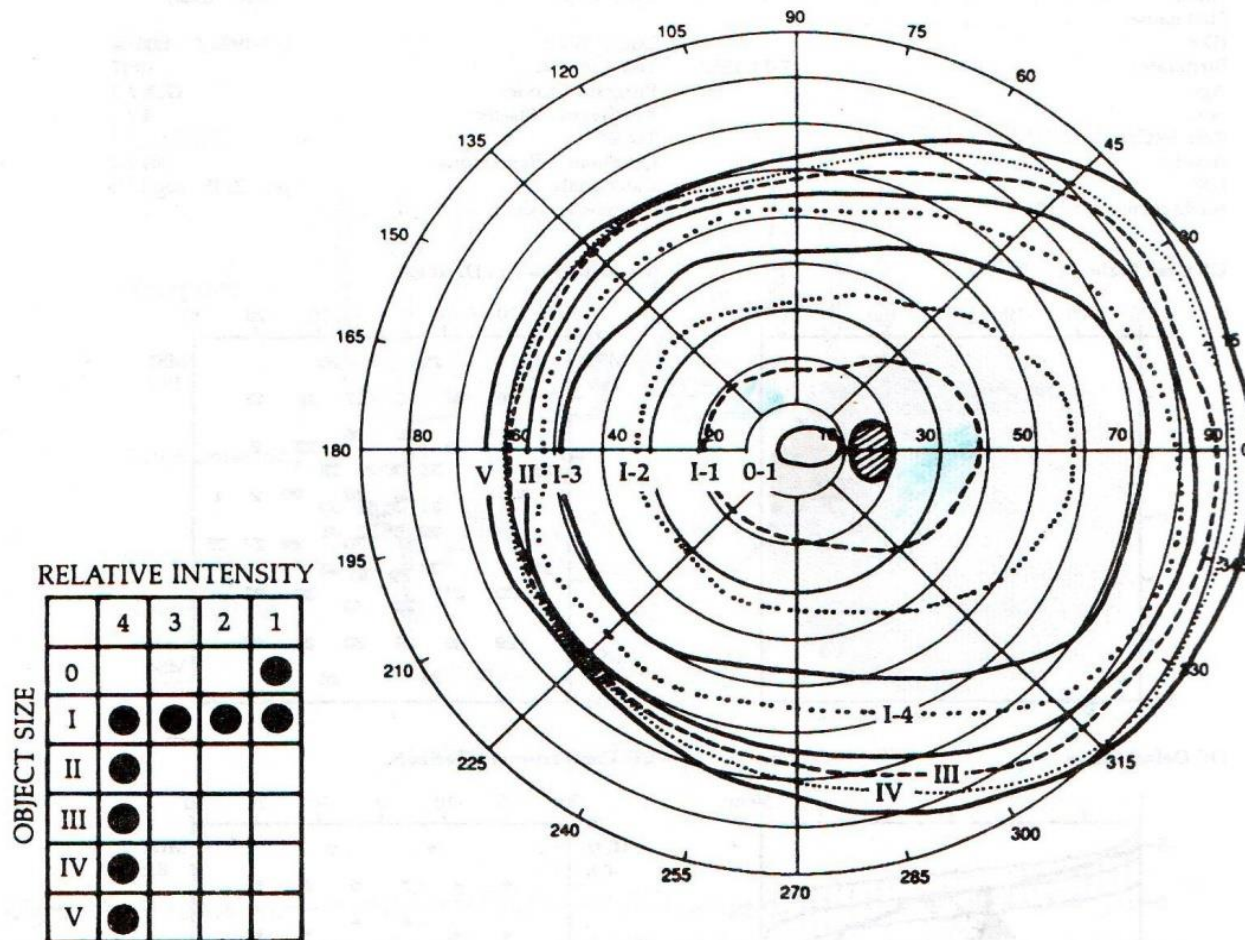


**شکل ۳-۱۴.** وسعت میدان دید در نواحی مختلف: وسیعترین ناحیه میدان دید، قسمت تمپورال آن است. در قسمت پایین تصویر، حدود یک میدان بینایی طبیعی (در پاسخ به قوی‌ترین محرک موجود در دستگاه گلذمن) در چشم راست دیده می‌شود.

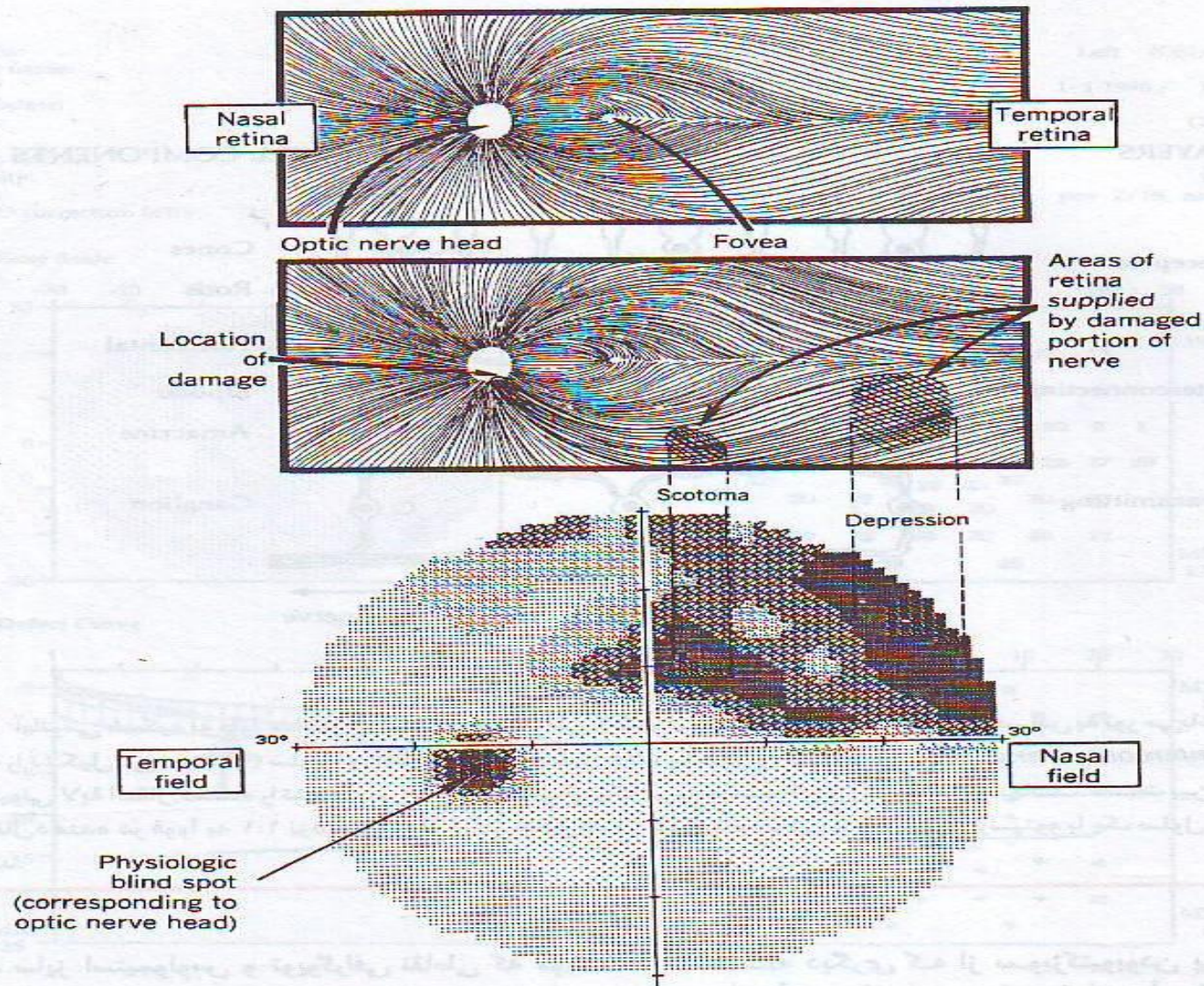


	4	3	2	1
0				
I				
II				
III				
IV				
V				

**شکل ۵- ۱۴. ب)** نحوه ترسیم یک ایزوپتر (در پاسخ به یک محرک نوری خاص) در پری متری گلدمن. محرک نوری از مناطقی از میدان بینایی که در آنجا قابل مشاهده نیست به سمت مرکز میدان دید حرکت می کند. با مشاهده محرک بیمار دکمه بوق را فشار می دهد. در طرف مقابل دستگاه پری متری است محل مورد نظر را روی برگه مخصوص میدان دید علامت می زنند. این کار در محورهای مختلف (به طور متوسط هر ۱۵ درجه) تکرار می شود و سپس نقاط به دست آمده به هم وصل می شوند.



شکل ۶-۱۴. حدود ایزوپترهای مختلف در یک فرد طبیعی در پری متری با دستگاه گلدمن

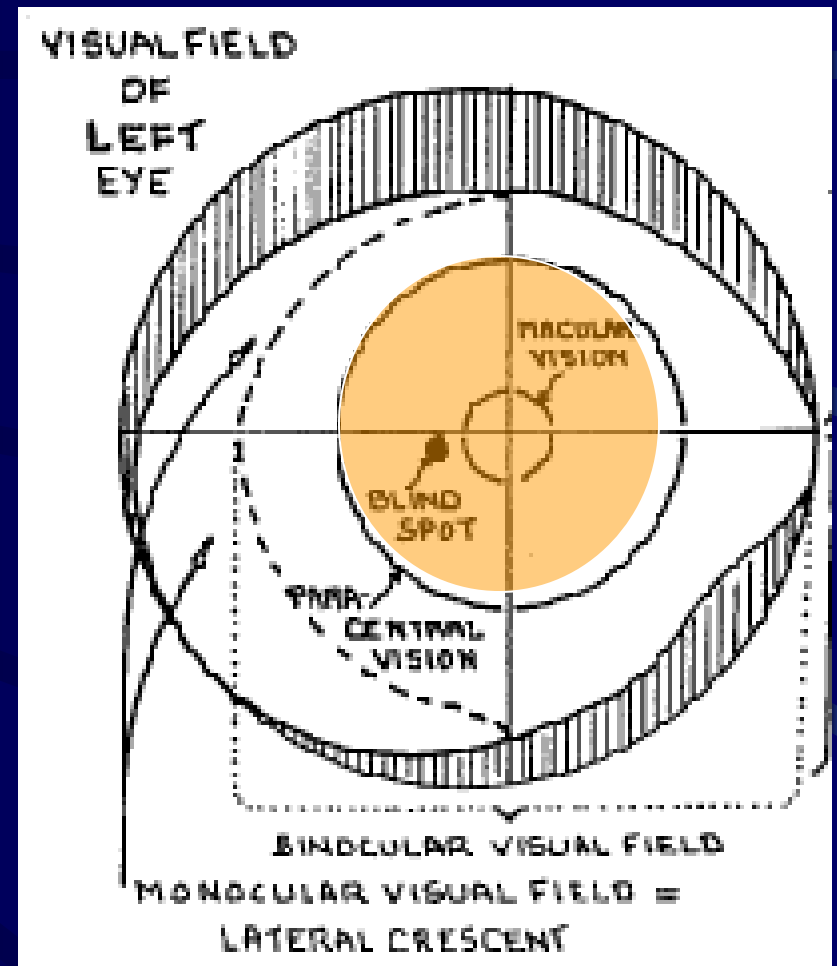


**شکل ۹-۱۴.** تصویر بالا: مسیر آکسونهای سلولهای گانگلیونی در ناحیه تمپورال به صورت قوسی شکل به دور قووا می باشد در حالی که در قسمت نازال رشته های عصبی مستقیماً وارد سر عصب بینایی می شوند. پس از طی یک مسیر قوسی شکل آکسونهای تمپورال در قطب های فوقانی و تحتانی وارد سر عصب بینایی می شوند. با آسیب قطب های فوقانی یا تحتانی سر عصب بینایی، ضایعات میدان بینایی نیز در یک ناحیه قوسی شکل رخ داده و اغلب خود نیز به این شکل دیده می شوند. برای مثال آسیب در قطب تحتانی عصب بینایی (تصویر وسط) باعث از بین رفتن آکسونها در ناحیه قوسی شکل اطراف قووا شده، متناسب با آن دفکتی در قسمت نازال فوقانی میدان بینایی در منطقه Bjerrum دیده می شود.

Sensitivity of visual field is  
mapped out as a field diagram

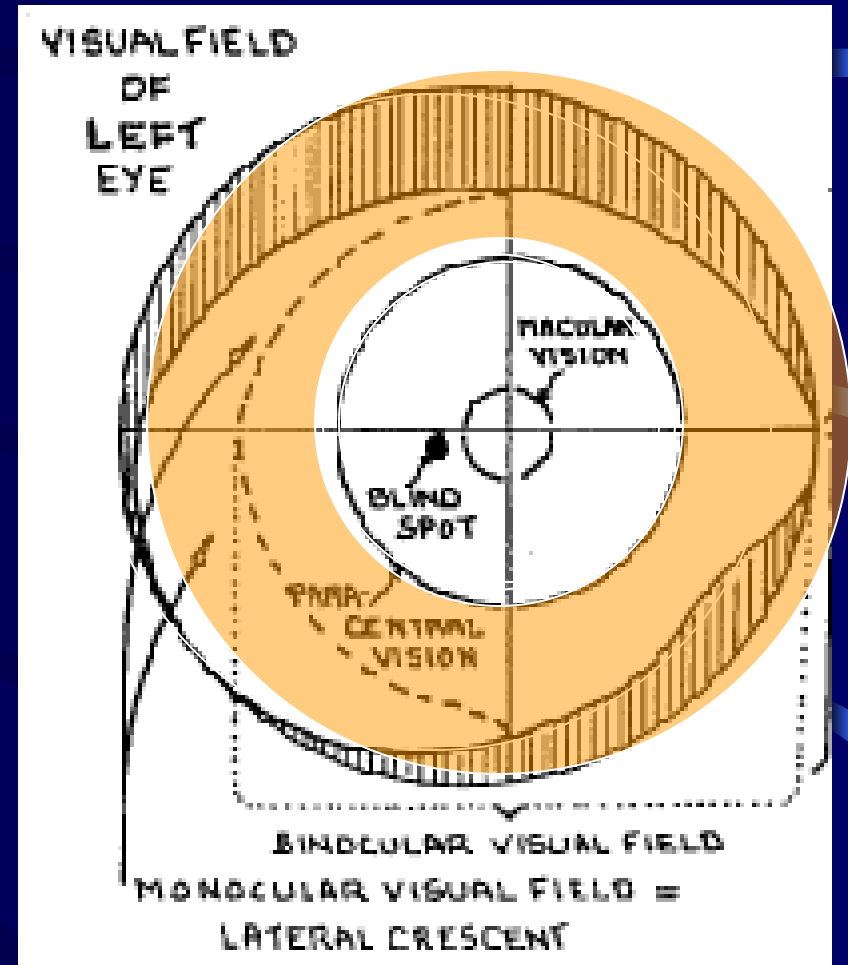
# Sensitivity Markers

Central field: fovea and macula



# Sensitivity Markers

Peripheral or paracentral field



-اسکوتوم: ناحیه ای از میدان دید که یک متحرک خاص در آن مشاهده نمی شود بصورت ضعیف و مطلق می باشد.

-همی آنوپسی: گرفتاری قسمتی یا تمامی نیمه نازال یا تمپورال میدان بینایی در یک یا دو چشم

-همی آنوپسی همنام در دو چشم در یک طرف باشد (راست یا چپ) آنرا Homonymous

بخش کاسه چشمی 25-30 میلی متر

BONY OPTIC CANAL

INTRACANALICULAR

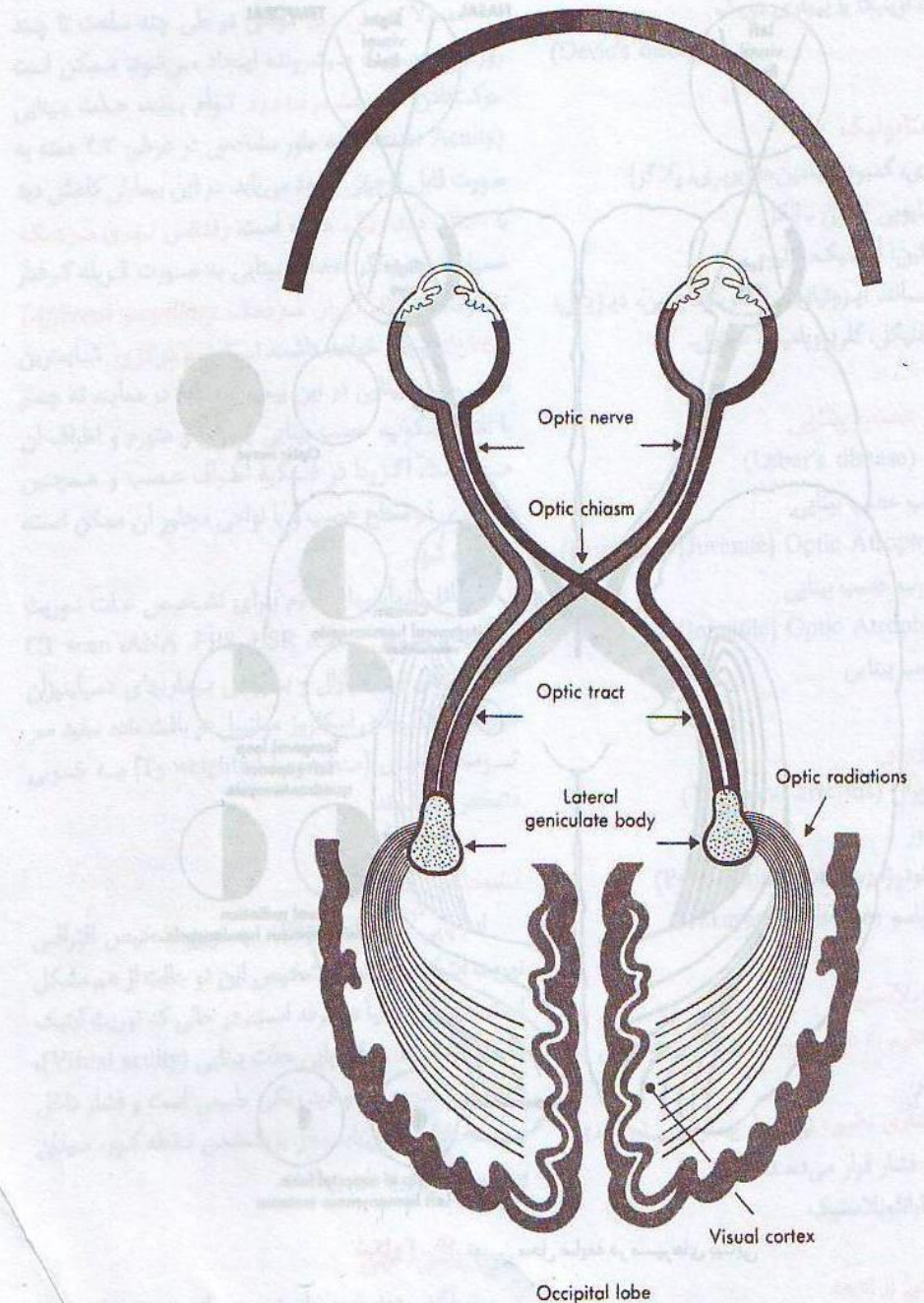
OPTIK CHIASMA

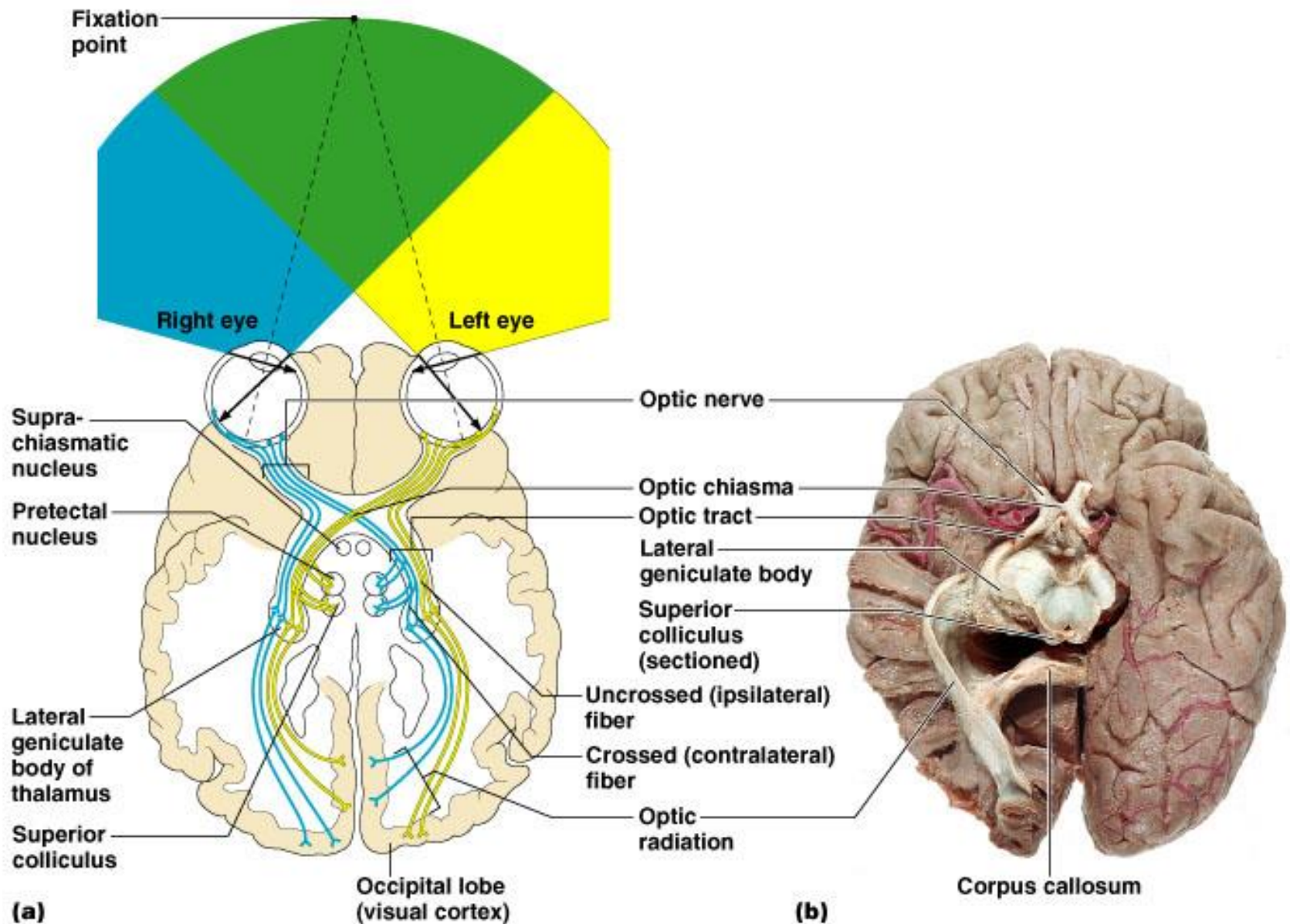
OPTIK TRACT

LATERAL GENICULATE BODY

OPTIK RADIATION

OCCIPITAL LOBE

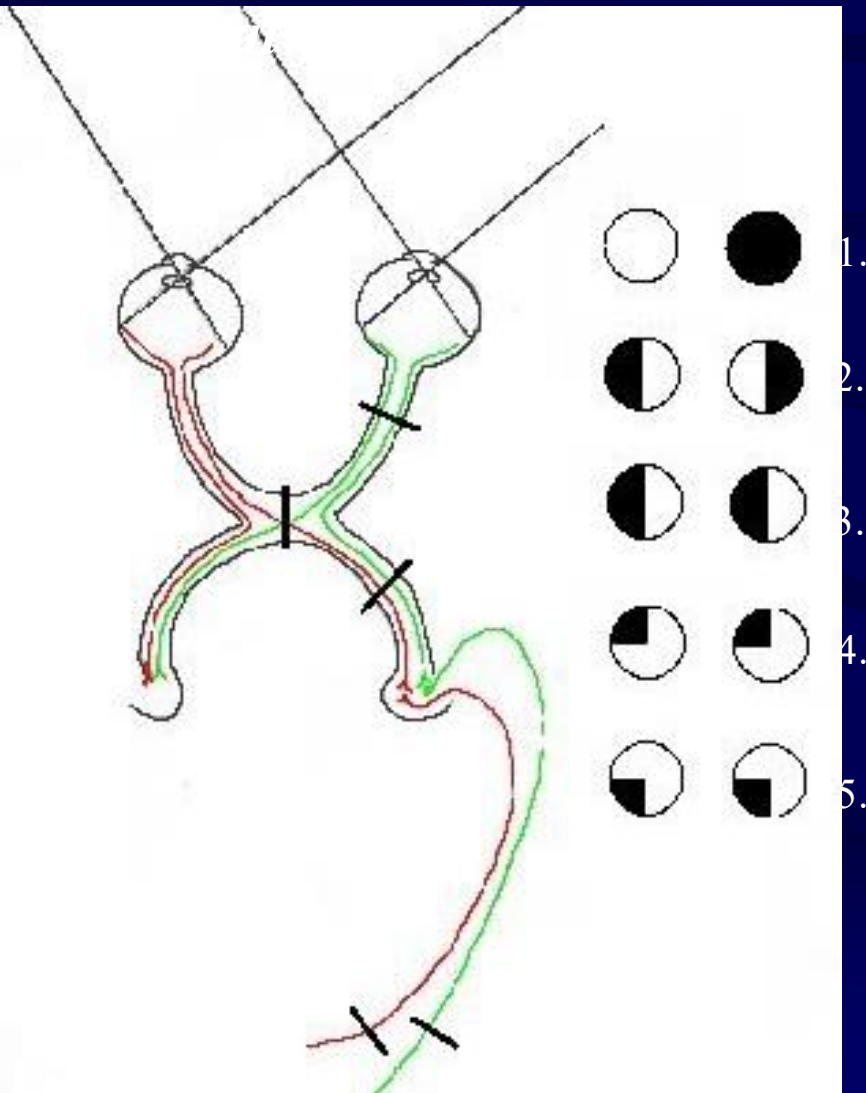






# Visual field defects

print this out and follow from the fields to the visual cortex using 4 colors  
remember: fields are reversed and upside down



## *Location of lesion:*

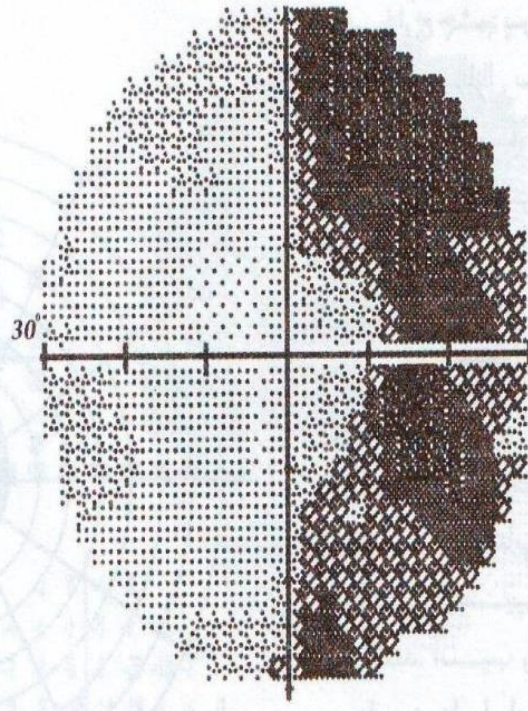
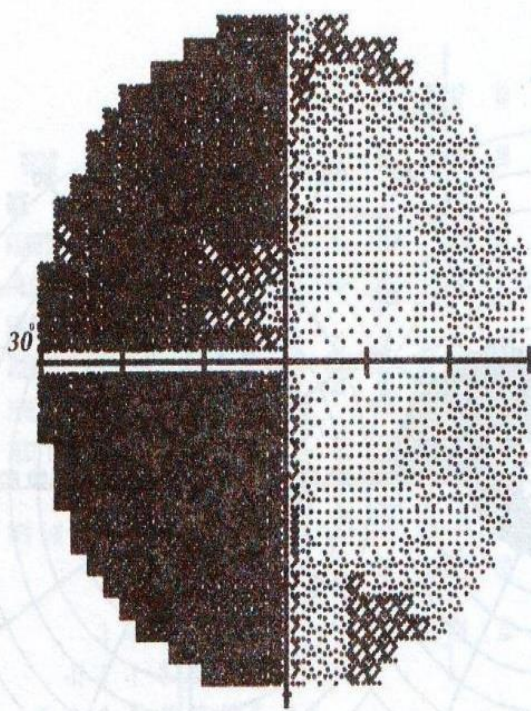
1. Optic nerve  
*ipsilateral (same side) blind eye*
2. Chiasmatic (pituitary tumors classically)  
*lateral half of both eyes gone*
3. Optic tract  
*opposite half of visual field gone*
4. & 5. Distal to geniculate ganglion of thalamus:  
*homonymous superior field (4) or homonymous inferior field (5) defect*

- اطلاعات ماکولا به قسمت خلفی اکسیپیتال و اطلاعات شبکه محیطی به بخش جلویی این ناحیه میرود

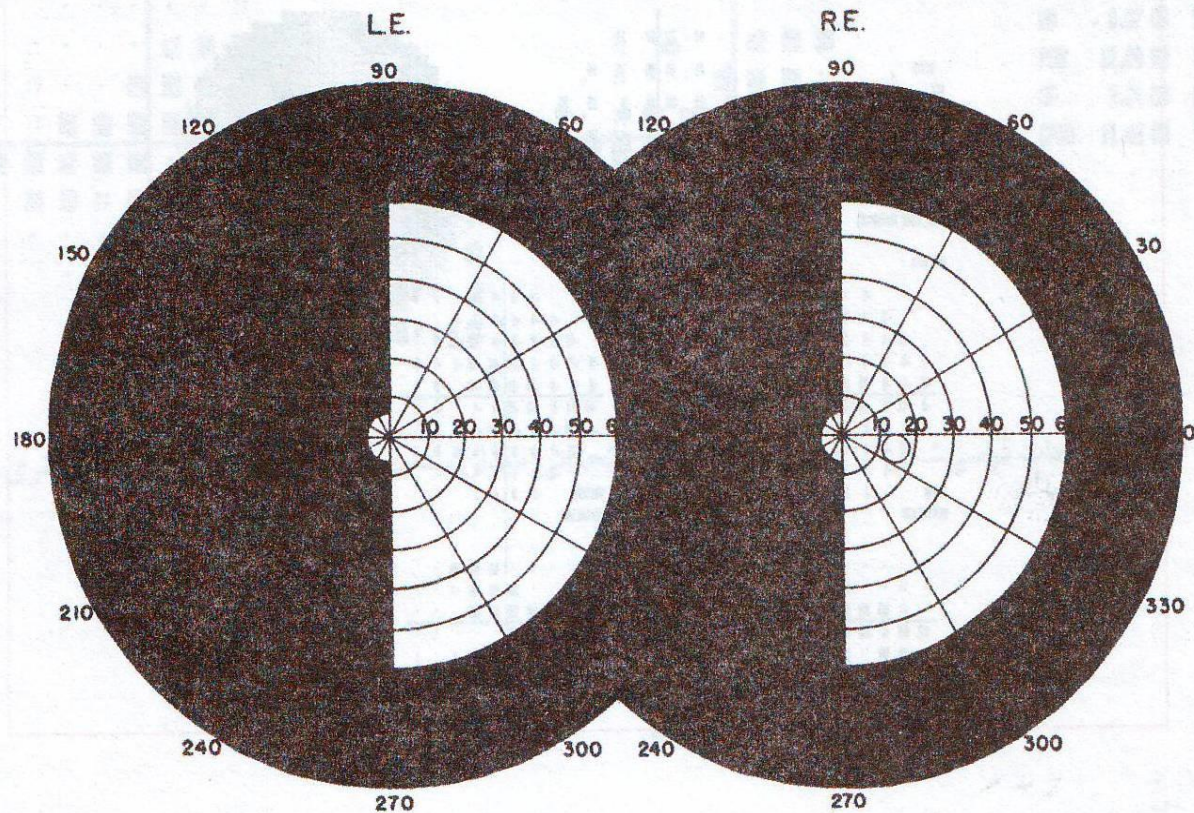
- ضایعات جلوی کیسمای اپتیک موجب نقص یک طرفه میدان بینایی میشود

- بعد از کیسما باعث نقص homonymous میشود

- هر چه نقص بینایی در دو چشم شبیه باشد (cogruous)، ضایعه در قسمت خلفی تر بینایی قرار دارد

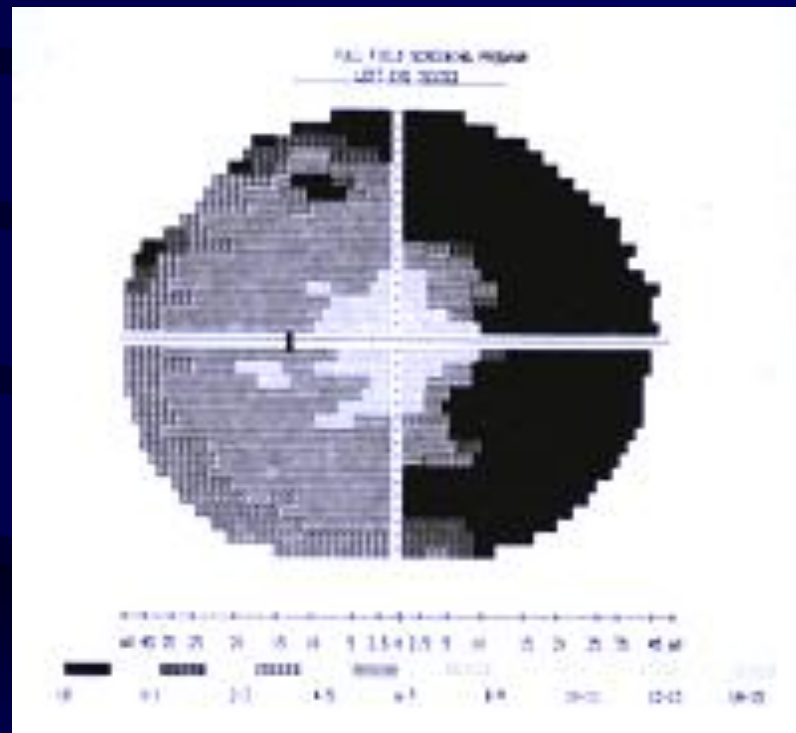


**شکل ۱۵-۱۴.** همی آنوپسی بی تامپورال در پری متری کامپیوتری: میدان دید چشم راست در طرف راست و چشم چپ در طرف چپ نشان داده شده است. شدت ضایعه در چشم چپ شدیدتر است (سیاهتر دیده می شود). توجه کنید که ضایعه میدان دید در هر دو چشم از خط عمودی میانی رد نمی شود.



**شکل ۱۶-۱۴. الف)** همی آنوپسی همانام کامل سمت چپ: همانطور که مشاهده می کنید تنها قسمت کوچکی از میدان دید مرکزی در نیمه چپ میدان بینایی دو چشم باقی است که به این پدیده *Macular sparing* گفته می شود.

- Macular field sparring may occur in 30%



## نقص بینائی ناشی از اختلالات میدان بینائی

ارش	تعریف	
20%	از دست دادن کامل میدان بینائی ربع فوقانی هر دو چشم	کلاس یک
30%	از دست دادن کامل میدان بینائی ربع تحتانی هر دو چشم	کلاس دو
40%	از دست دادن کامل میدان بینائی نیمه فوقانی هر دو چشم	کلاس سه
50%	از دست دادن کامل میدان بینائی راست یا چپ هر دو چشم	کلاس چهار
60%	از دست دادن کامل میدان بینائی نیمه تحتانی هر دو چشم یا از دست دادن کامل نیمه های هم نام میدان بینائی هر دو چشم	کلاس پنجم



# نقص عضوی ناشی از اختلال دید دو چشمی

- در موارد فلج اعصاب حرکتی چشم دوبینی ایجاد می شود
- نقص عضو کلی دستگاه بینایی :

$$\text{Visual Impairment} = (VI_{OD} + VI_{OS} + 3 \times VI_{OU}) / 5$$

نقص بینایی دید دوچشمی  $\times 3$  + نقص بینایی چشم چپ + نقص بینایی چشم راست =  
نقص بینایی

- نقص چشم چپ 20% و چشم راست 0% و دید دو چشمی 15% میباشد

- نقص دید دو چشمی  $0\% + 20\% + 45\%$  تقسیم 5  
 $= 13\%$

## نقص عضوی ناشی از اختلال اسکوتومای مرکزی

به جز اسکوتومای مرکزی ، سایر موارد ضایعات چشمی که همراه با اسکوتوما هستند بر اساس نقص عضو میدان

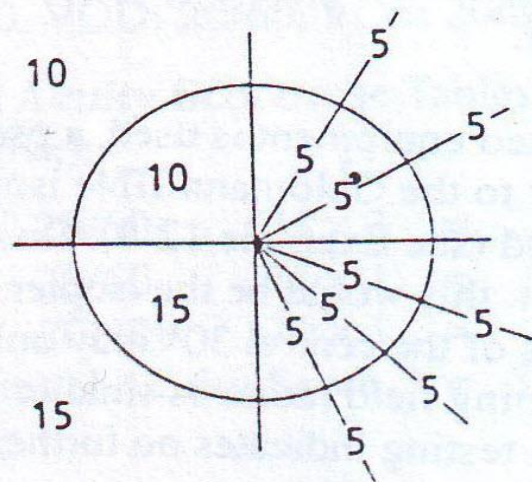
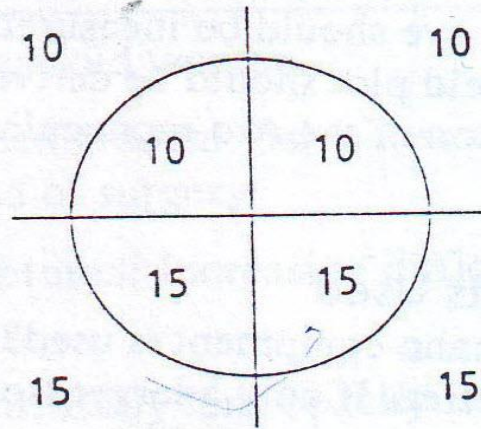
- بینایی بررسی می شود VFI

اسکوتومای مرکزی نقص عضو حدت بینایی و میدان بینایی با هم دارد

نقص حدت بینایی VAI را با میدان بینایی اصلاح شده

( Corrected Visual Field Impairment ) CVFI

Figure 12-1 Visual Field Testing Grid



**Table 12-5 Impairment of the Visual Field\***

Impairment Classes Based on ICD-9-CM	Special Conditions	Average Radius If Loss Is Concentric	Visual Field Score (ability)	Visual Field Impairment Rating (%) (ability loss)	Estimated Visual O Mobility
(Near-) Normal Vision	Range of Normal Vision	60°	110	...	Normal
			105	...	Normal
			100	0	
			95	5	
Low Vision	Near-Normal Vision	Loss of 1 eye	50°	10	Normal
			40°	15	Needs m
			30°	20	Occasion
			20°	25	on the
	Moderate Low Vision	Lost upper field	30°	30	Near-no
			20°	35	Requires
			10°	40	
	Severe Low Vision	Hemianopia	60°	45	
			50°	50	Visual m
			40°	55	norm
	Profound Low Vision	Lost lower field	30°	60	Require
			20°	65	May use
			10°	70	
(Near-) Blindness	Near-Blindness	2° or less	30°	75	Must us
			20°	80	of ob
			15°	85	May use
	Total Blindness	No visual fields	10°	90	ident
			5°	95	Visual c
	Total Blindness	No visual fields	0°	100	Must re
			0	100	guid

\*This table follows the clinical usage of describing field losses on the basis of the remaining radius. In the rehabilitation and disability literature, field losses are described in terms of the remaining diameter (eg, a concentric field loss to a radius of 10° leaves a field with a diameter of 20°).

**Table 12-6 Calculation of the Field-Related Impairment Rating**

Measured Field Plots	Calculated Visual Field Scores
Binoocular field plot (OU) →	$VFS_{OU} : \text{_____} \times 3 = \text{_____}$
Field plot right eye (OD) →	$VFS_{OD} : \text{_____} \times 1 = \text{_____}$
Field plot left eye (OS) →	$VFS_{OS} : \text{_____} \times 1 = \text{_____}$
Add OU, OD, and OS	$= \text{_____}$
Divide by 5 to calculate the weighted average	$= \text{_____} = \text{Functional Field Score (FFS)}$
Field-related Impairment Rating = $100 - FFS$	$= \text{_____}$

**Table 12-7 Classification of Visual Field Impairment\***

Class 1 0%-9% Impairment of Visual Field	Class 2 10%-29% Impairment of Visual Field	Class 3 30%-49% Impairment of Visual Field	Class 4 50%-69% Impairment of Visual Field	Class 5 70%-89% Impairment of Visual Field	Class 6 90%-100% Impairment of Visual Field
FFS: $\geq 91$	FFS: 90-71	FFS: 70-51	FFS: 50-31	FFS: 30-11	FFS: $\leq 10$
Range of normal vision	Near-normal vision (mild vision loss)	Moderate vision loss	Severe vision loss	Profound vision loss	(Near-) Total vision loss
Both eyes have visual fields $> 50^\circ$	Both eyes have visual fields $\leq 50^\circ$ and $> 30^\circ$	Both eyes have visual fields $\leq 30^\circ$ and $> 10^\circ$	Both eyes have visual fields $\leq 10^\circ$ and $> 6^\circ$	Both eyes have visual fields $\leq 6^\circ$ and $> 2^\circ$	Both eyes have visual fields of $2^\circ$ or less
	One eye is lost (the other eye is normal)	Both eyes have lost the upper half-field	Both eyes have lost the lower half-field  Homonymous hemianopia		

\*This table assumes that the visual acuity is still normal. It can be used to determine the general impairment range for the listed conditions. Use Tables 12-5 and 12-6 or the detailed rules in Section 12.3c to calculate a more exact figure and to handle other visual field loss. Use Tables 12-2 and 12-3 if visual acuity loss is present.

**Table 12-8 Conversion of Field Radius to Field Score**

**Rounded Peripheral Field limits:**

Extent:	0°	2°	4°	6°	8°	10°	20°	30°	40°	50°	60°	70° or more
Score:	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11

**Subtract for scotomata within 10°:**

Radial Extent:	1°	2°	3°	4°	5°	6°	7°	8°	9°
Subtract:	0	1	1	2	2	3	3	4	4

**Subtract for scotomata outside 10°:**

Radial Extent:	1°-4°	5°-14°	15°-24°	25°-34°	35°-44°	45°-54°
Subtract:	0	1	2	3	4	5

Figure 12-2 Normal Field With Measured Meridians

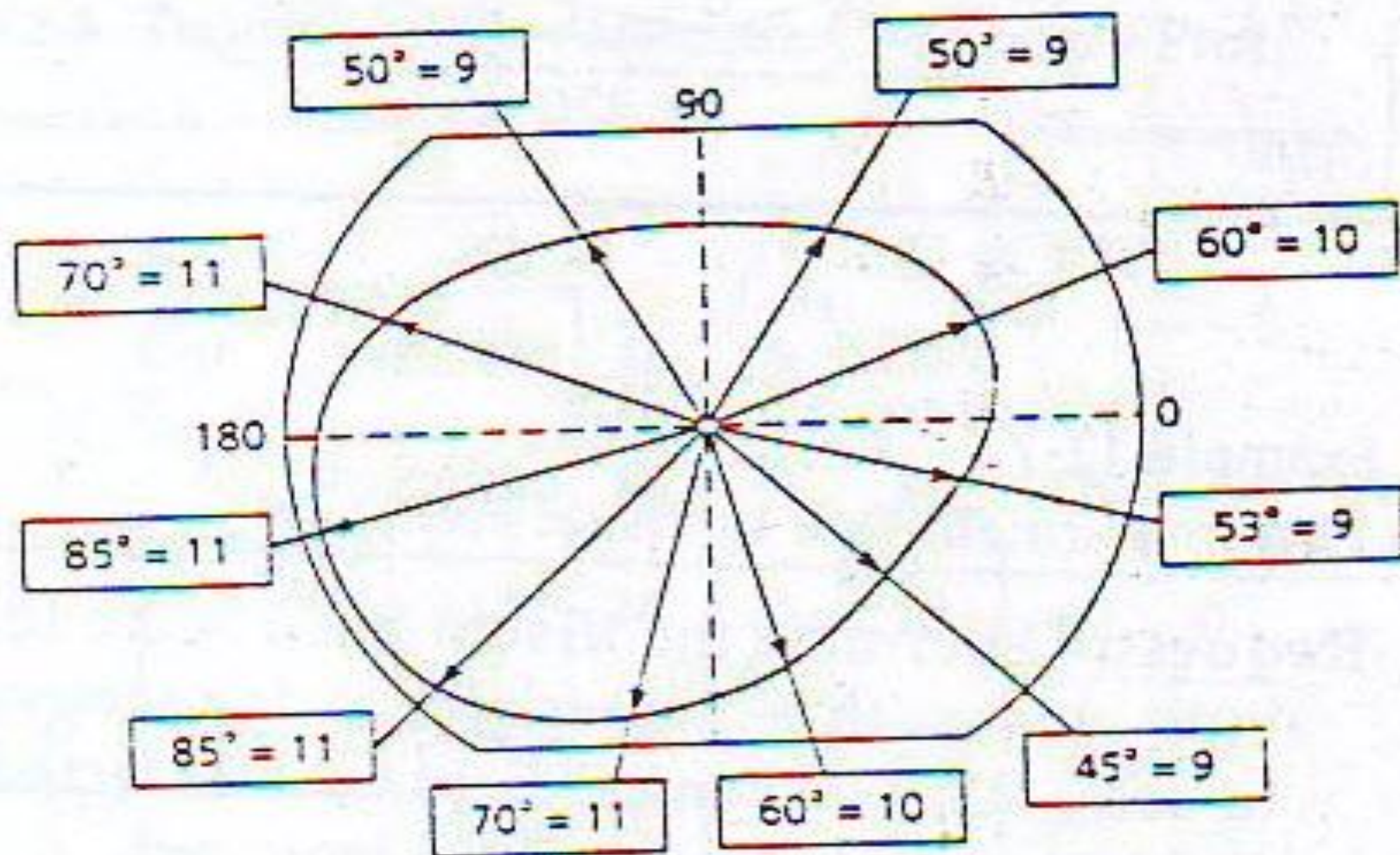


Figure 12-4 Midperipheral Scotoma With Measured Meridians

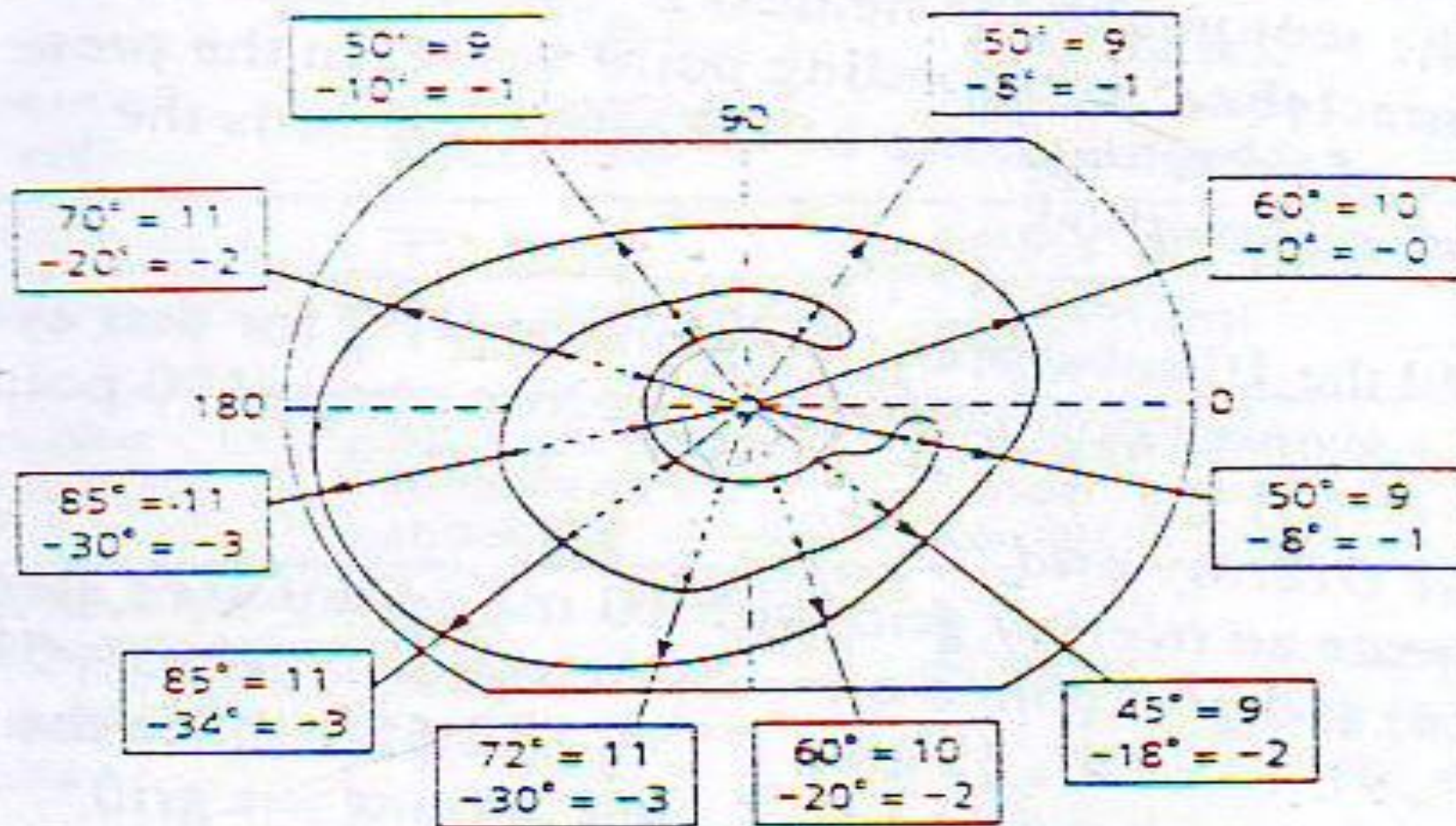


Figure 12-7 Juxtafoveal Scotoma With  
Overlay Grid

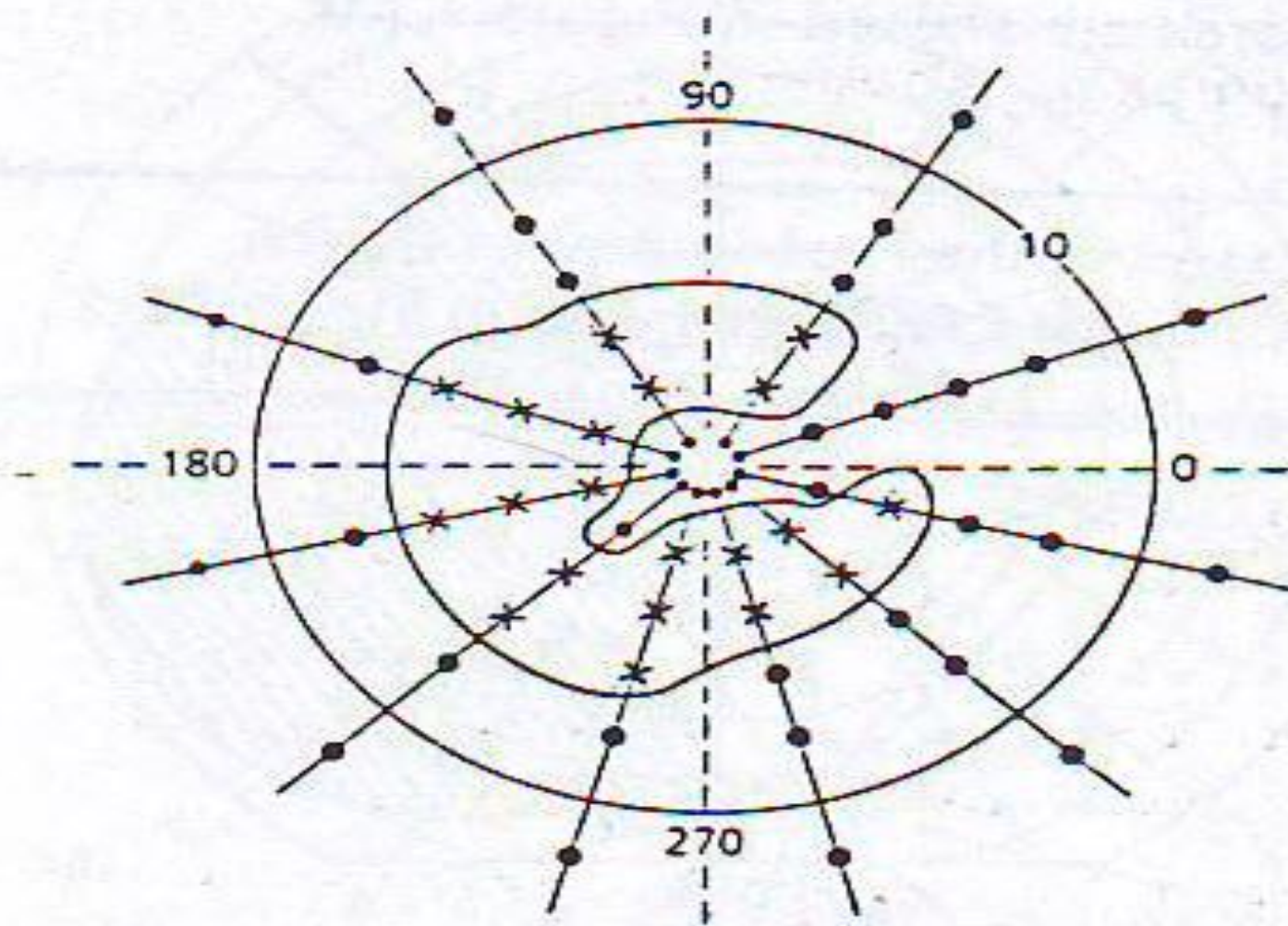
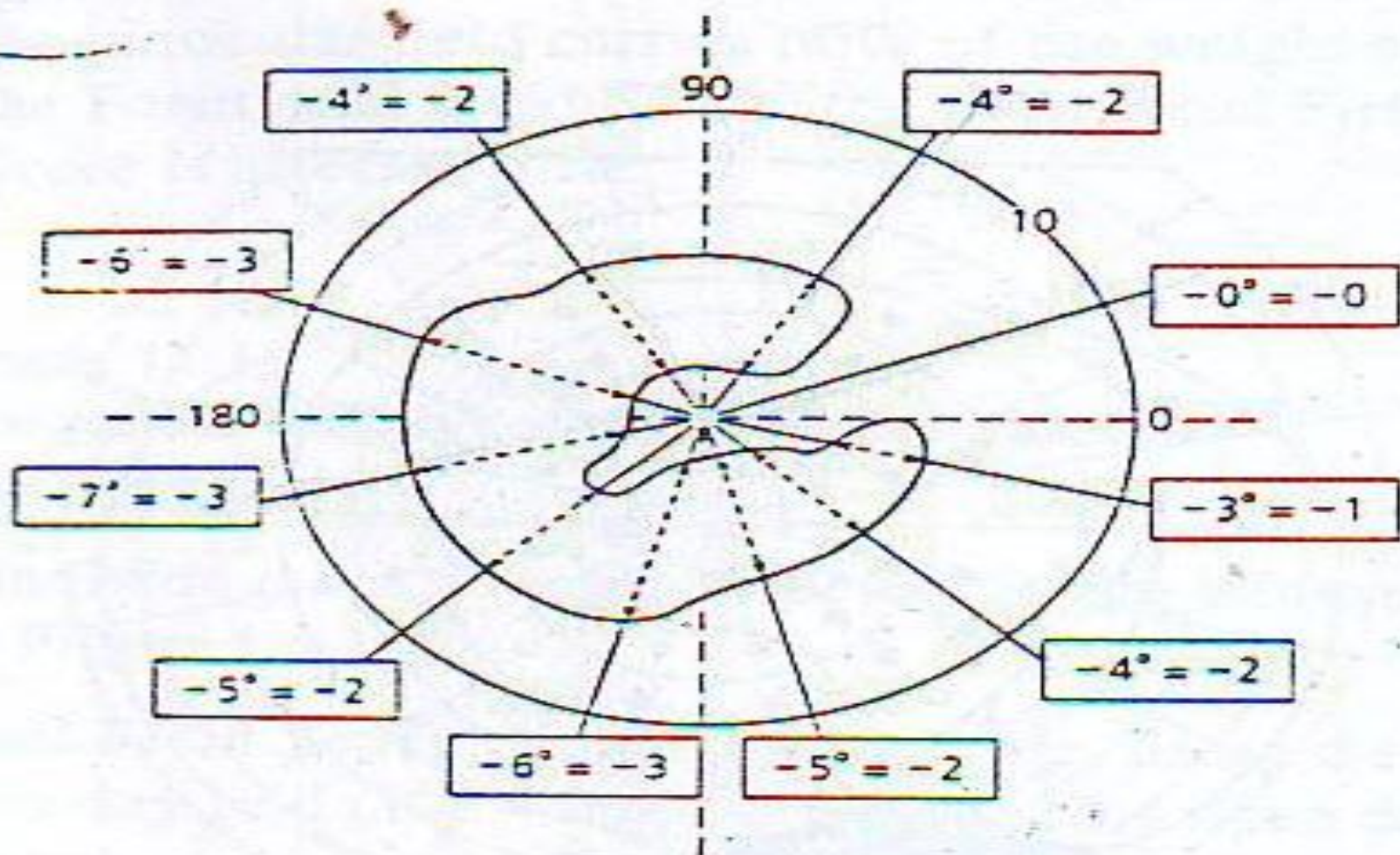


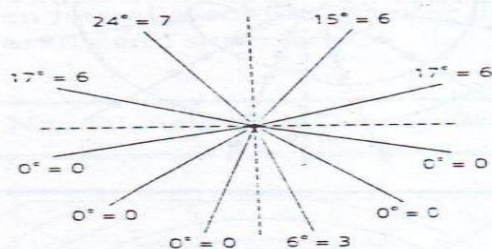
Figure 12-6 Juxtafoveal Scotoma With Measured Meridians



ollow these steps:

1. Construct a pseudoisopter around the points with better than 10-dB sensitivity.
2. Measure the extent in the 10 meridians. If this is a Humphrey 30-2 plot, the test points are 6° apart. The subscores are shown in Figure 12-9.

**Figure 12-9** Extent of the Pseudoisopters for the Automated Perimetry Plot in Figure 12-8



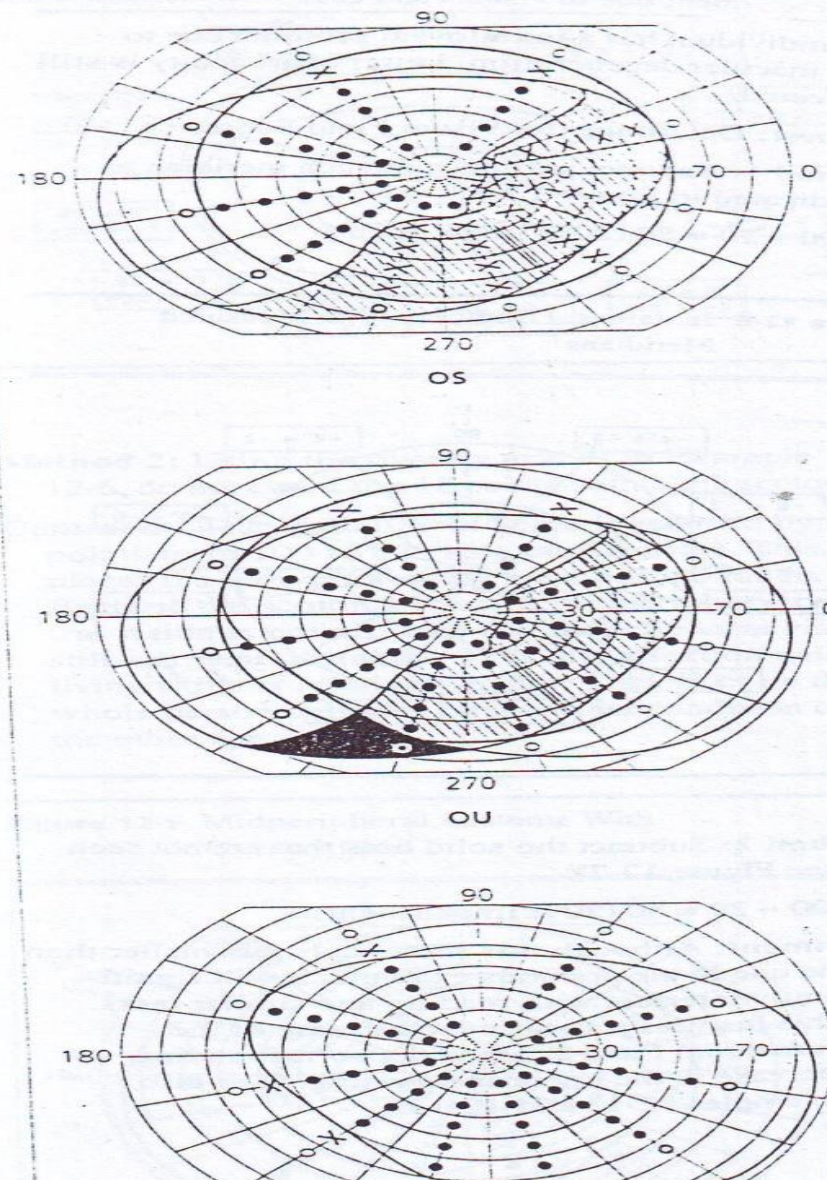
The Visual Field Score is 28. The field-related impairment rating is  $100 - 28 = 72$ .

**Comment:** This may be a case of advanced retinitis pigmentosa. The automated field test did not test points beyond 30° from fixation. The calculated Visual Field Score is acceptable only if there is additional evidence that there is no further peripheral vision. A full-field automated test is preferred. In the absence of such a test and in advanced cases like this one, evidence from a confrontation visual field may be acceptable.

### 12.3e Calculating the Binocular Field

Existing perimeters are not equipped to provide reliable measurements of the binocular visual field. Therefore, the binocular visual field is constructed by superimposing the two monocular plots. On the superimposed plot, areas seen by either eye are counted as seen; only areas not seen by either eye are counted as defects. The resulting binocular score can vary dramatically, depending on the location of the

**Figure 12-10** Effect of Nasal Field Loss on the Binocular Field



**Example 12-10****2% Impairment With Consideration of Binocular Visual Field Loss**

An individual has a nasal defect in the left eye. The right eye is normal (see Figure 12-10).

**Visual Field Score:** Visual Field Score, using the overlay grid (100 – solid dots missed + open dots seen).

$$\text{OS: } 100 - 24 + 3 = 79$$

$$\text{OU: } 100 - 2 + 7 = 105 \times 3 = 315$$

$$\text{OD: } \frac{100}{494 / 5 = 99}$$

(1% impairment rating)

**Comment:** Because the defect in the left eye corresponds to a seeing area of the right eye, the scotoma is not counted in the binocular plot. Because the binocular field carries 60% of the weight of the Functional Field Score, the Functional Field Score is affected little.

**Example 12-11****4% Impairment With Consideration of Binocular Visual Field Loss**

An individual has a temporal defect in the left eye (see Figure 12-11).

**Visual Field Score:** Visual Field Score, using the overlay grid (100 – solid dots missed + open dots seen).

$$\text{OS: } 100 - 20 = 80$$

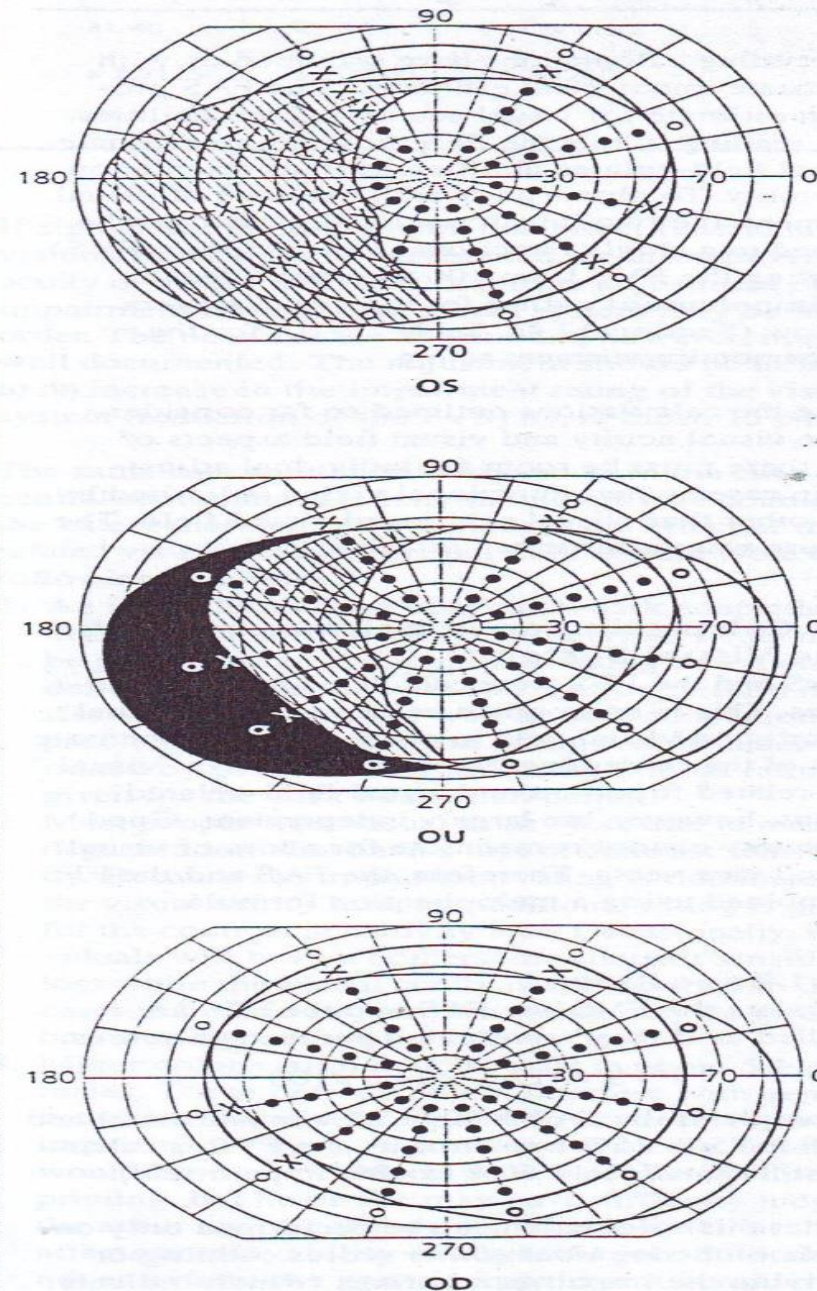
$$\text{OU: } 100 - 4 + 4 = 100 \times 3 = 300$$

$$\text{OD: } \frac{100}{380 / 5 = 96}$$

(4% impairment rating)

**Comment:** Because the temporal defect in the left eye extends beyond the area seen by the right eye, both the left eye score and the binocular score are affected. Thus, the Functional Field Score is affected more than in Example 12-10.

**Figure 12-11** Effect of Temporal Field Loss on the Binocular Field



$$\text{Visual Impairment} = (\text{VAI} \times \text{CVFI}) / 100$$

جدول ۵-۸ میزان اصلاح برای اسکوتومای مرکزی

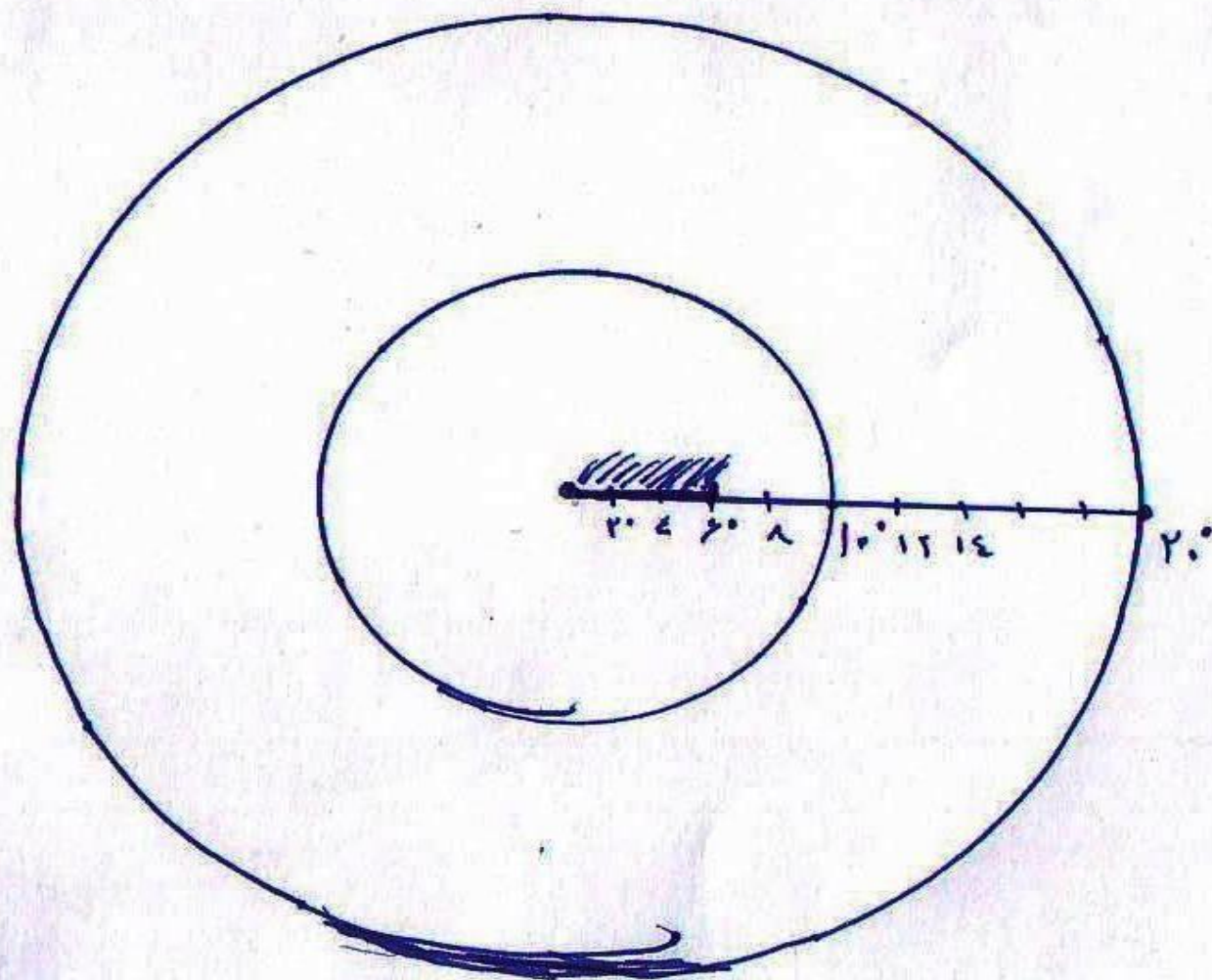
میزان حدت بینایی  $> 7/10$   $> 4/10$   $> 2.5/10$   $> 1.5/10$   $> 1/10$   $< 1/10$

(VA)

میزان نقص میدان  $-$   $20^\circ$   $40^\circ$   $60^\circ$   $80^\circ$   $100^\circ$

بینایی که نادیده

گرفته می شود



سن درجه از فیلد

- میزان حدت بینایی چشم راست فردی با اسکوتوما ی مرکزی  $1.5/10$  است و نقص میدان بینایی 50 درصد میباشد که 30 درصد آن در میدان 6 درجه قرار دارد نقص عضو بینایی عبارت است از:

- میدان بینایی مرکزی 10 درجه می باشد 6 درجه باید اصلاح شود که 30% از میدان بینایی می باشد

- پس 30% از نقص عضو فیلد بینایی باید اصلاح میشود

- پس نقص عضو فیلد اصلاح شده = 20%

- عملکرد فیلد بینایی = 100 - 20 برابر با 80%

100/ عملکرد چشم\* عملکرد میدان بینایی = عملکرد بینایی

•  $VA=1/5/10$  پس عملکرد دید 60%  
میباشد

• Corrected VFI=20% پس عملکرد فیلد 80%  
میباشد

• عملکرد بینای  $60*80=$  برابر 48% می باشد

• عملکرد بینایی - 100 = نقص عضو بینایی

$$80 * 60 = 48$$

$$\text{نقص عضو بینایی} = 100 - 48 = 42\%$$

- دید فردی 2.5/10 میباشد نقص آن 30% میباشد پس عملکرد آن 70% میباشد
- 4 درجه از فیلد باید اصلاح شود 40%
- 10=40-50 فیلد اصلاح شده پس عملکرد فیلد برابر 90%
- ابتدا عملکرد بینایی را حساب مینمایم  $70 \times 90 = 63\%$
- نقص بینایی برابر با  $100 - 63 = 37\%$

- تعیین نقص عضو در میدان بینایی دو چشم
- عملکرد چشم راست 80 % چپ 100 % دوچشمی 100 %
- $OS+OD+OU*3/5=80+100+300=480/5=96$
- نقص عضو فیلد بینایی برابر با  $100-96=4\%$

