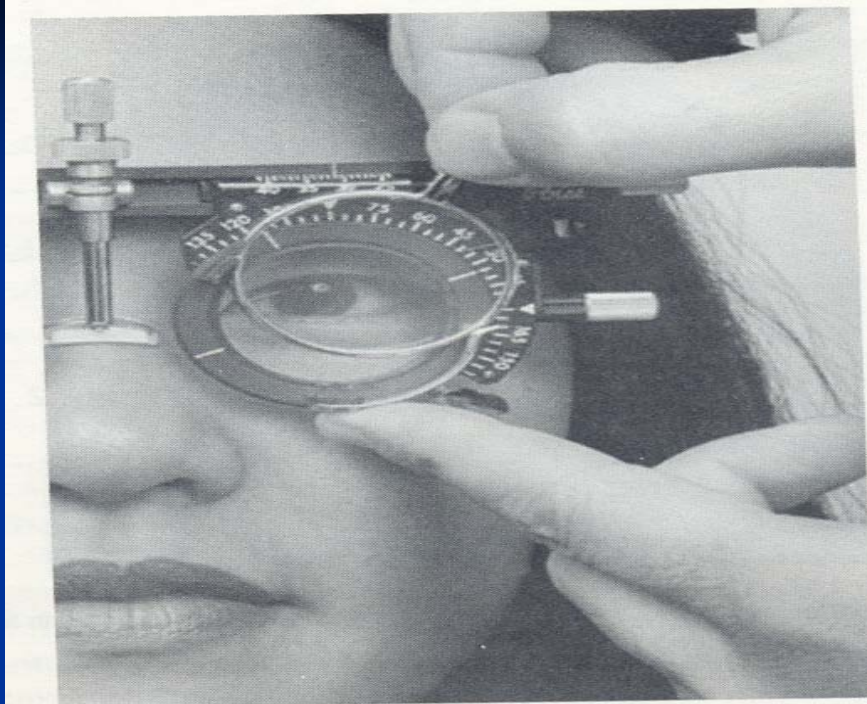


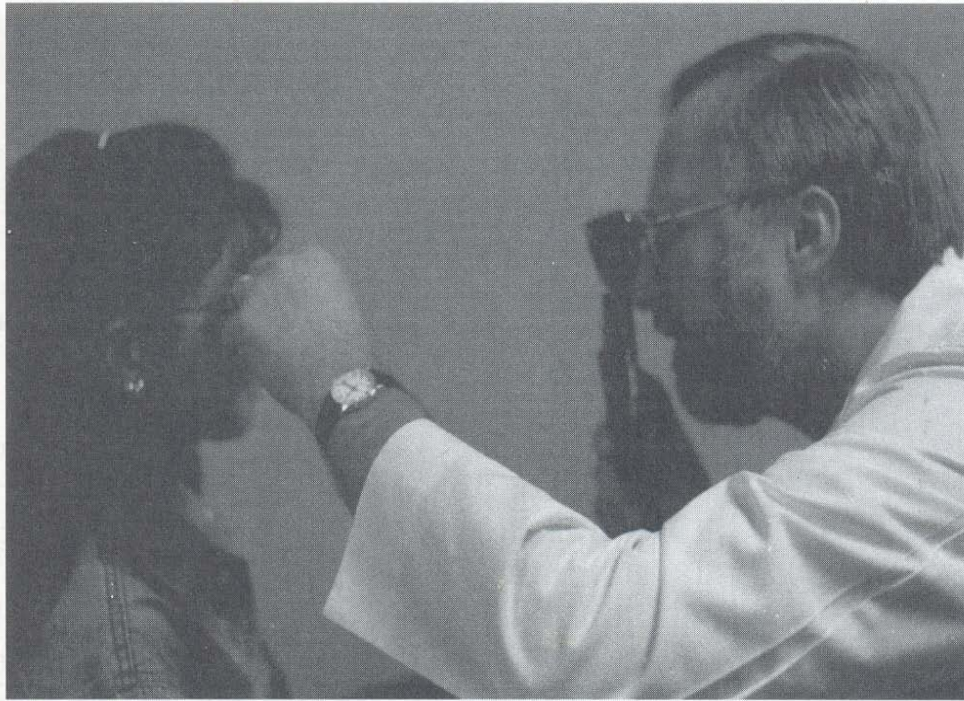
VA	Telescope
$\leq 20/100$	2.5x
20/120-20/300	4-6x
20/300-20/600	8-10x
$\geq 20/600$	—

약시 굴절검사

- 시력손상 ← 굴절이상 or 질환 감별진단.
- 질환으로 인한 시력손상
 - Retinoscopy → Reflex, 빠르고, 상당히 밝다.
 - Pin Hole → 시력개선이 없다
 - 렌즈 등의 보조기구 → 자각적 개선이 없다
 - 결론은 질환으로 인한 시력손상

- 약시환자의 굴절검사는 어렵지만, 가능함
- 약시굴절검사의 어려움
 - 안구내 광학체 혼탁
 - 편심주시
 - Nystagmus(안진)
 - 비협조
- Trial Frame + Radical Retinoscopy





■ Radical Retinoscopy

일반 Retinoscopy 40cm

Radical Retinoscopy

25cm / +4.00D

10cm / +10.00D

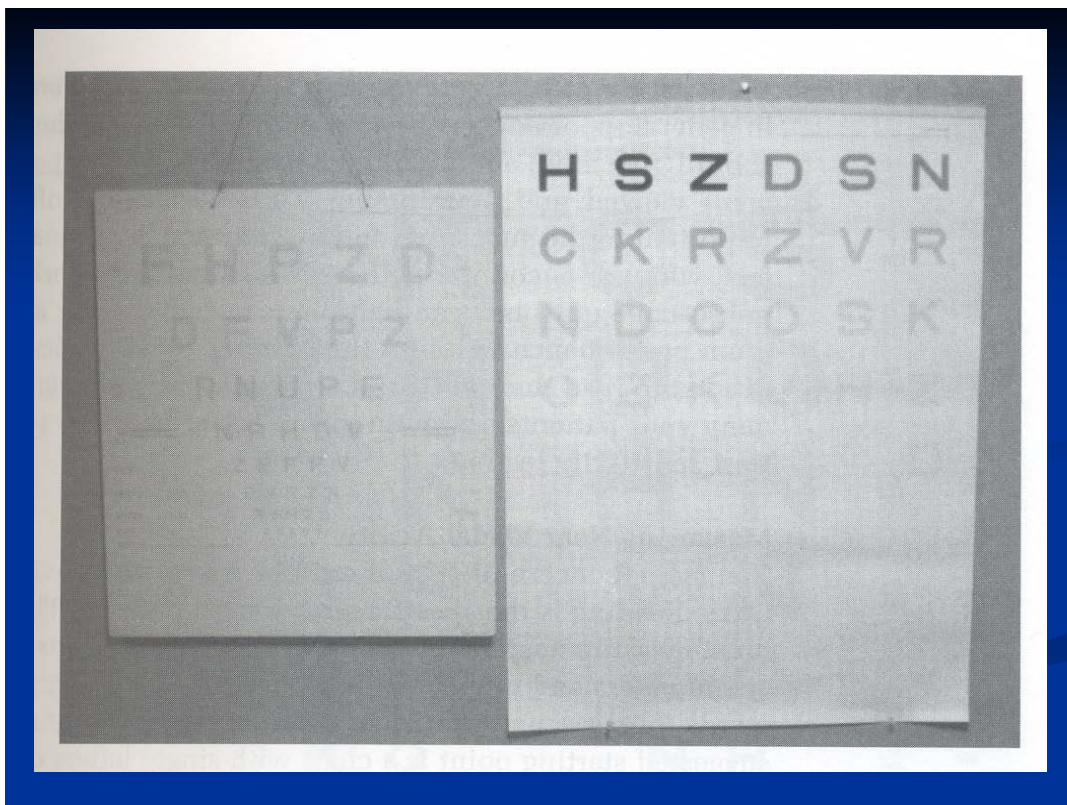
+/- 20.00D Sph / -8.00D Cyl 측정

Contrast Sensitivity Test

- Vistech 6500 CS 차트
- CS Vector Vision 차트
- Screening 차트
 - Bailey Hi-Low 차트
 - Pelli-Robson CS 차트
- 측정거리, 약시환자=1m, 일반환자=3m
따라서 Cut off Point 3배 (20/20→20/60)
- High, Medium, Low λ (frequency) 측정

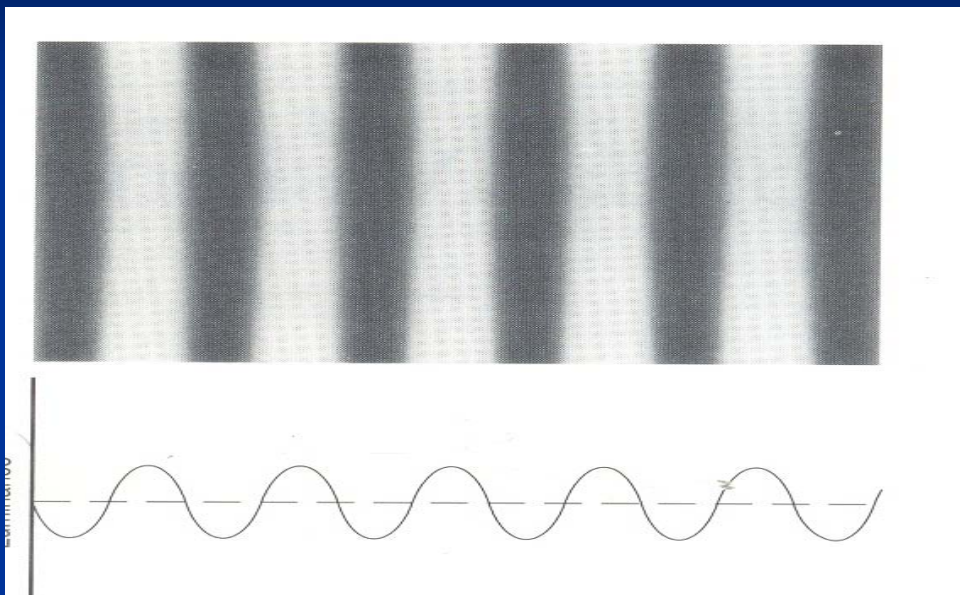
- 잔여시력만으로 정확한 약시 규명 불가능
- 대비감도수준(Contrast Threshold)과 공간주파(Spatial Frequency) 관계 측정
- 정밀한 시력측정 방법
 - 표준시력측정 → 큰 물체의 질적 시력 측정
 - 안질환 → 대비감도 감소
 - 다수의 안질환 이상 분류
- 시기능 향상, 보조기구, 필터, 조도 등 약시 환자
필요성 측정 가능

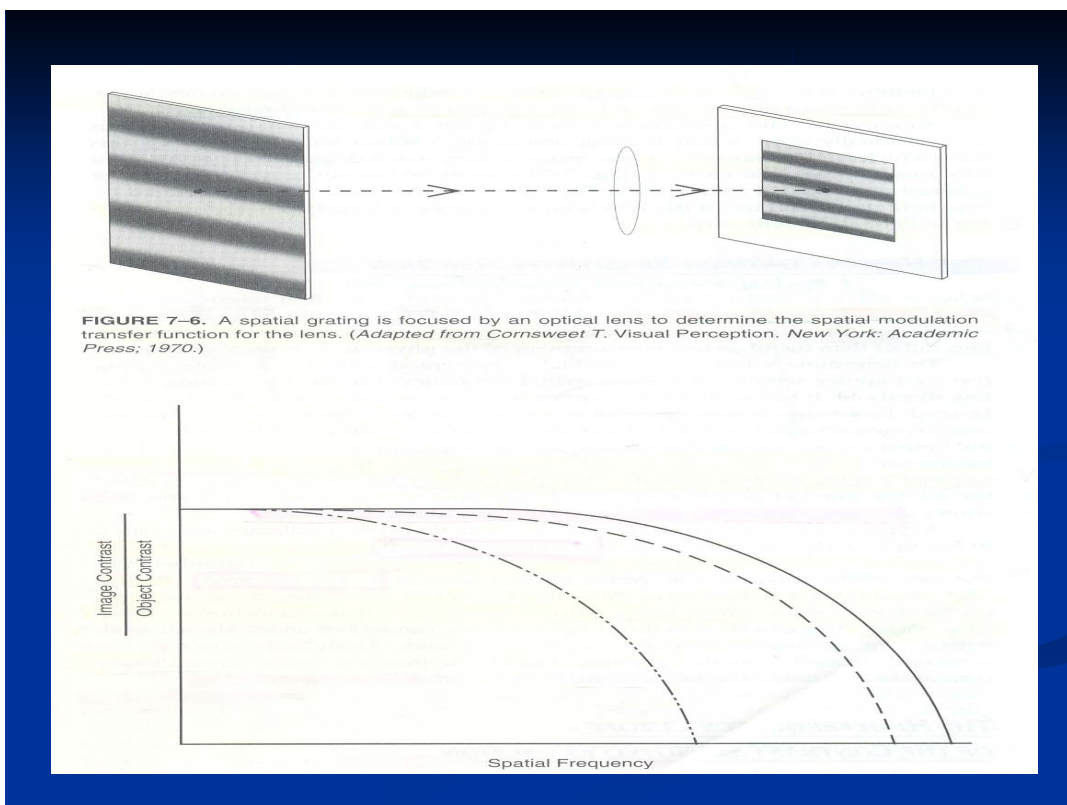
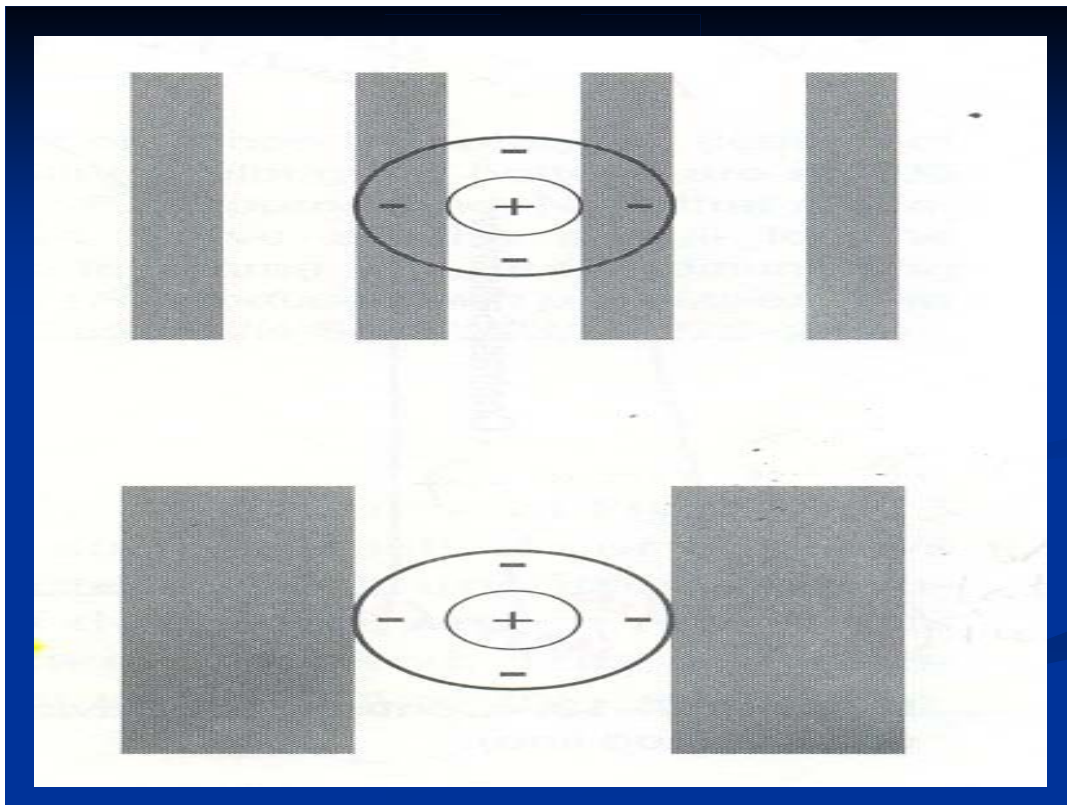
- 대비감도 측정 → 기능적 약시에 상대평가 가능
 - 시력 → 작은 물체 식별 능력 측정
 - 시야 → 망막질환 손상 부위 측정
 - 대비감도 → 물체에 대한 밝기 변화의 민감도 측정
- 현재 legal blind(미국) ← 단순 시력+시야 기준
- 약시환자 → 시력+시야 정상,
 대비감도 손상 경우 다수
 예) Multiple Sclerosis(다경화증)환자
- 시력 정상, 대비감도 손상, ← 중,저 대역λ 손실

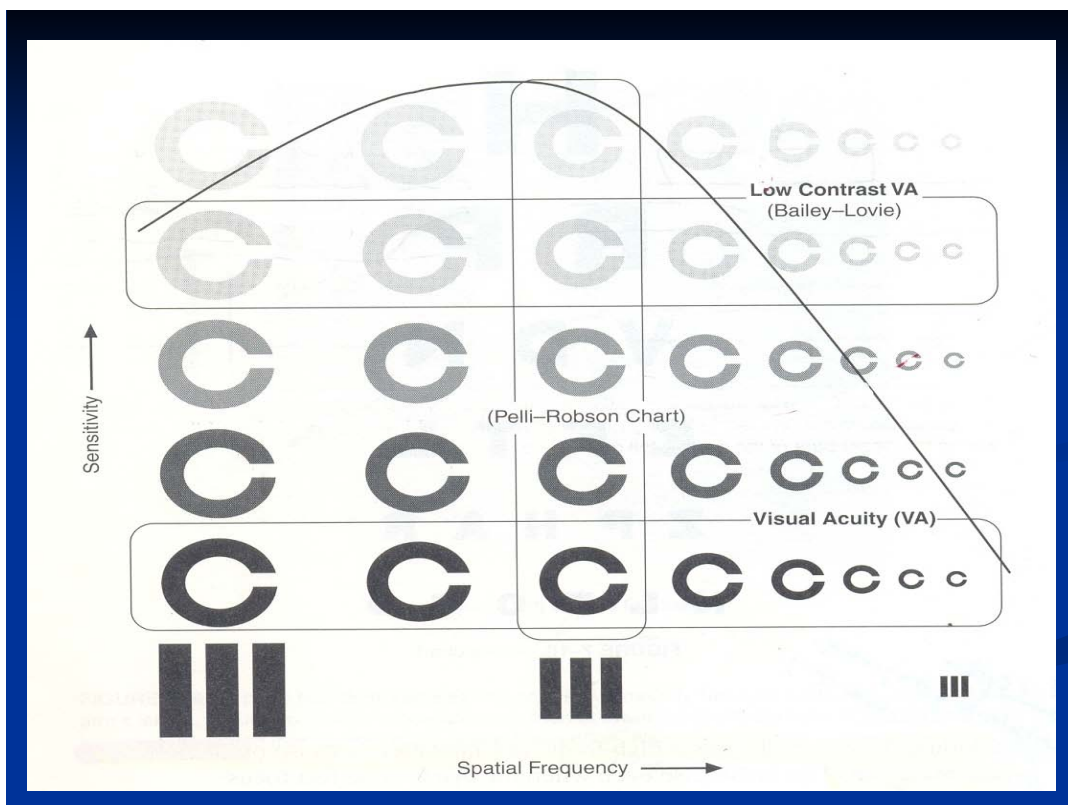
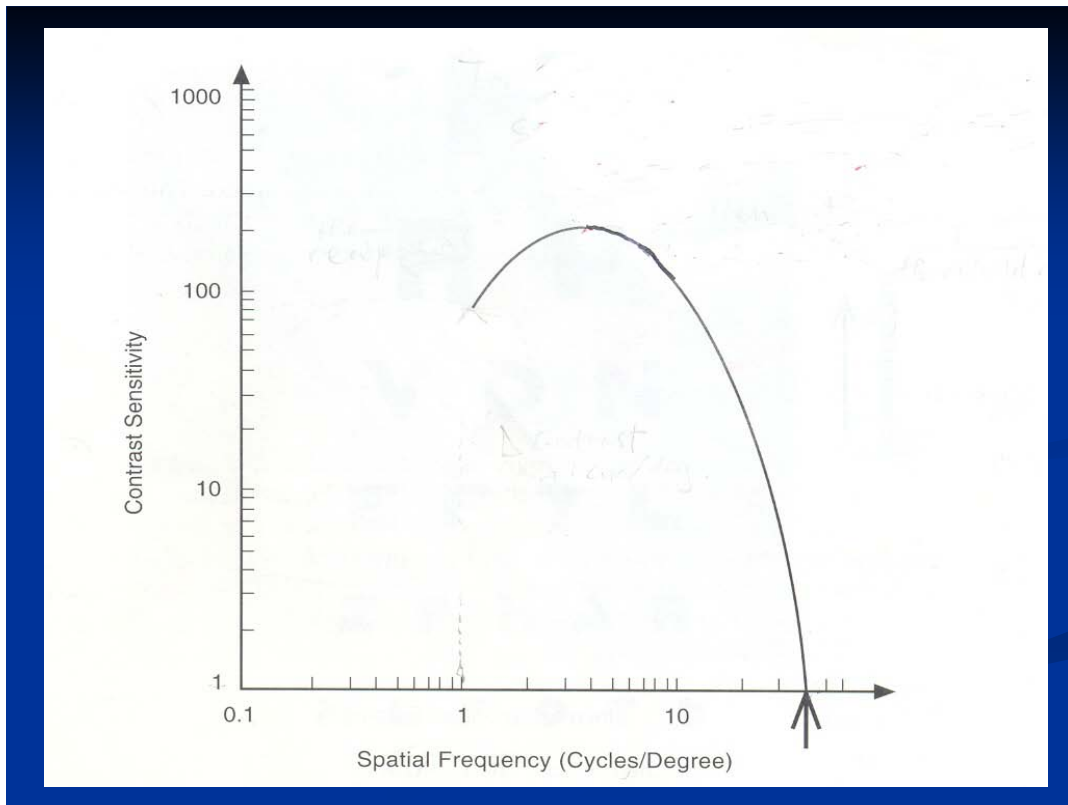


- 고주파대역 손상
 - 근거리 미세식별 작업 어려움
 - 양질의 조명이 요구(할로겐, Xenon램프)
- 중주파대역 손상
 - 계단 오르기, 걸기 어려움
- 저주파대역 손상
 - 커다란 물체 식별 어려움(건물, 자동차,..)

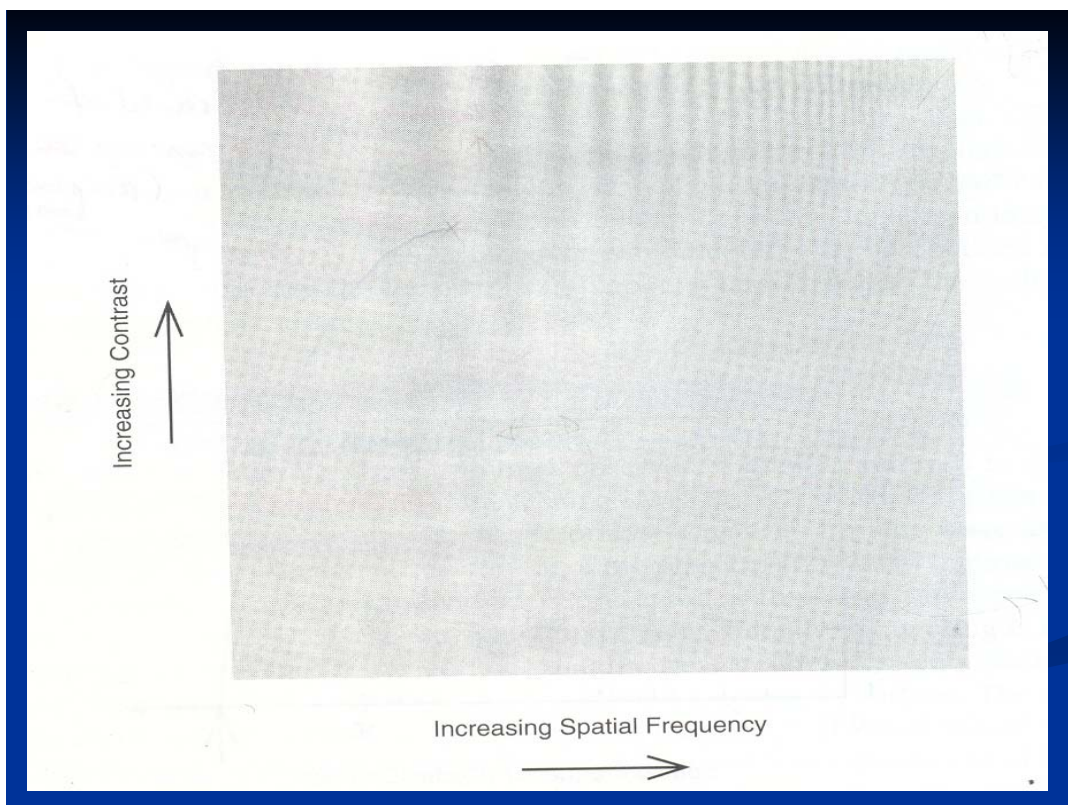
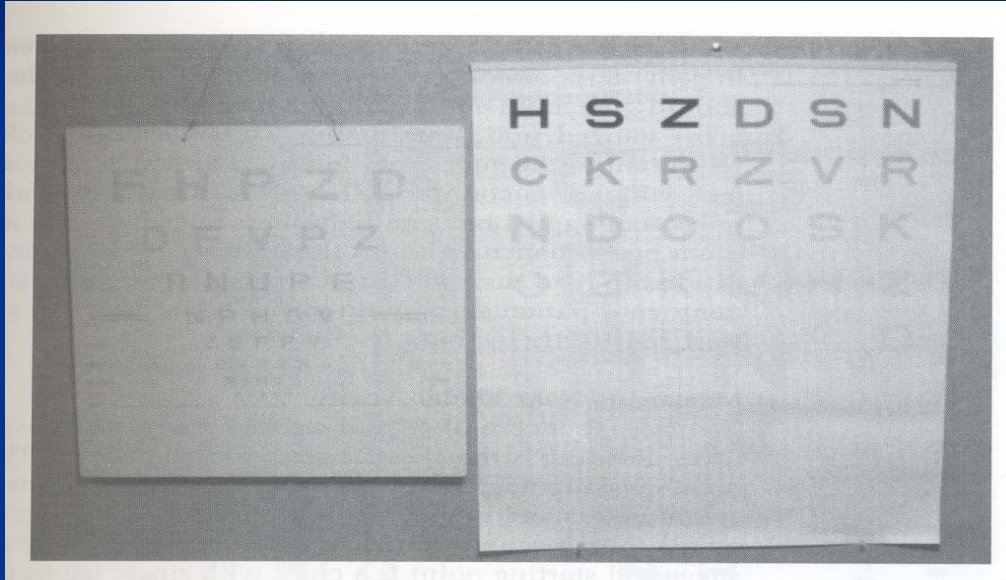
Grating System

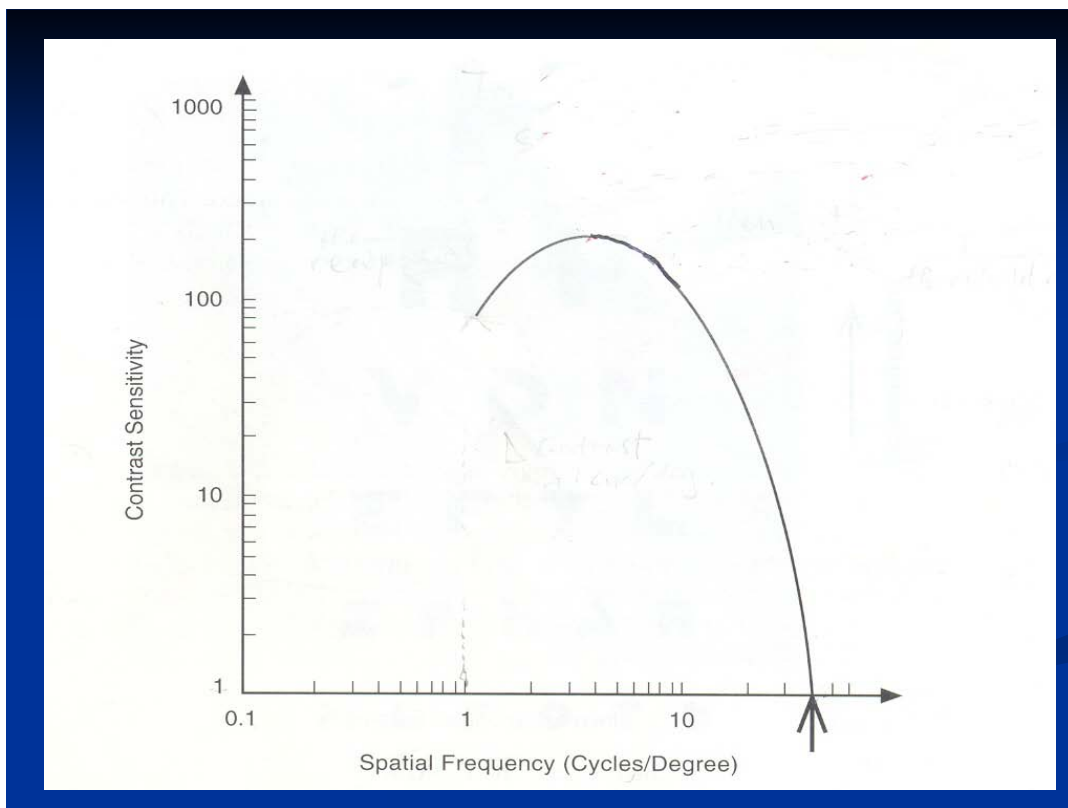






CSF 차트





근거리시력측정

THE LIGHTHOUSE NEAR ACUITY TEST				DIOPTERS OF ADD FOR AVERAGE PRINT (18M, J.P.S., 9.P.P.)	
PRINT SIZE IN METERS	ACUITY AT 40 CM IN CM	TESTING SUBNORMAL VISION AT 40 CM 16 INCHES		DISTANT EQUIVALENT	
16M	40 1600	R K	C S	5 200	40D
13M	40 1300	Z H	D O	5 160	32D
12M	40 1200	D K	H N	10 360	28D
10M	40 1000	D S	V N	10 250	24D
8M	40 800	R H	Z C	10 200	20D
6M	40 600	K O	N H	20 360	16D
5M	40 500	H N O	R C V	20 250	12D
4M	40 400	C Z H	S D K	20 200	10D
3M	40 300	V R N H Z	D C S K O	20 150	8D
2.5M	40 250	H N O R C	Z S V D K	20 125	6D
2M	40 200	N R C Z H	O V S D K	20 100	5D
1.6M	40 160	D H Z V K	R C O S N	20 80	4D
1.2M	40 120	R N H S O	K D C Z V	20 60	3D
1M	40 100	V R N H Z	D C S K O	20 50	2.5D
.8M	40 80			20 40	2D
.5M	40 50			20 25	1D

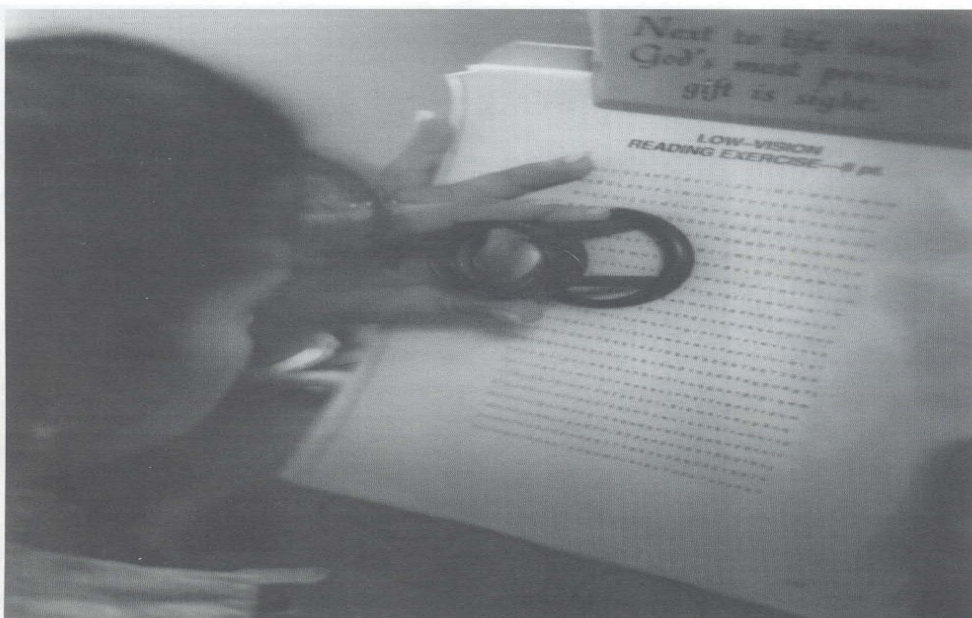
Near vision is tested at 40 cm with best distance correction. If accommodation is insufficient add +2.50.
If accommodation less than 5/200, test at 20 cm and add +5.00.

LHN-V-1

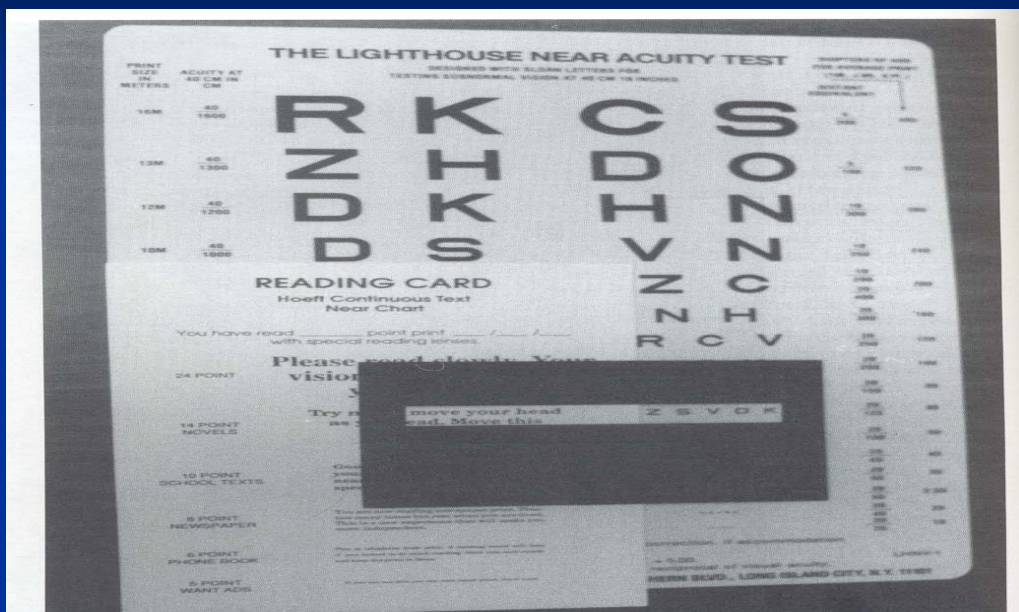
- 20cm 읽기 힘든 경우 ← +5.00D 렌즈
- 환자와 차트의 거리 → Mag. 초기 샘플 선정 용이
 - 예) 환자 33cm 거리 읽기 원함
 - 4X 스탠드/손잡이 확대경 = 33cm
 - 4X Full-field 망원경 = 6.6cm
- 근거리 시력 = 나안시력 + 교정시력

- 편심주시 훈련
- Eccentric Viewing Home Training Kit
- Typoscope (reading slit)
 - 편심주시 + 대비 ↑

편심주시 훈련 키트



Typoscope



■ M 표기방법

- 시력기록 세계적 추세
- 1 M = 5 minarc ~ 20/20 1m 거리
~ 20/50 0.4 m 거리
- 일반 신문 활자 크기 1M(약 1.45mm)
- 표기방법; 2M at 25cm 또는 40/1M (환자가 40cm 거리에서 1M 글자 읽음)
- 측정거리; 40cm – 10cm
- M card 범위; 10M – 1.0M
- 글자높이 X 0.7 = M 단위로 변경

Table 2.1. Table of Approximate Equivalent Visual Acuity Notations for Near^a

Meters equivalent	Snellen equivalent	Jaeger ^b	AMA notation	Lower-case point	Approx. height (in mm)	Visual angle (in min)	Usual type text size ^c	Equivalent reading acuity ^d
0.4 M	20/20	—	14/14	3	0.58	5	—	—
0.5 M	20/25	J1-J2	14/17.5	4	0.75	6.25	Footnotes	Paperback/newsprint
0.8 M	20/40	J4-J5	14/28	6	1.15	10	Paperback print	Magazines
1.0 M	20/50	J6	14/35	8	1.5	12.5	Newspaper print	High school texts
1.2 M	20/60	J8	14/42	10	1.75	15	Magazine print	Children's books
1.6 M	20/80	J9-J11	14/56	14	2.3	20	Children's books	Large-print materials
2.0 M	20/100	J11-J12	14/70	18	3	25	Large-print material	—
4.0 M	20/200	J17	14/140	36	6	50	Newspaper subheadlines	—
5.0 M	20/250	J18	14/175	—	7.5	62.5	Newspaper headlines	—
10.0 M	20/500	J19	14/350	—	15	124	0.5-in. letter	—
20.0 M	20/1,000	—	14/700	—	30	250	1-in. letter	—

TABLE 7-1 ■ Conversion Table for Visual Acuity Notations

DISTANCE VISION								
LogMAR notation	MAR exact	MAR notation*	Decimal notation*	VE% notation	VAR notation	Snellen Fractions		
						Based on 20 ft*	Based on 6 m*	Based on 4 m*
-0.30	0.501	0.50	2.00	109.4%	115	20/10	6/3	4/2
-0.20	0.631	0.63	1.60	106.8%	110	20/12.5	6/3.8	4/2.5
-0.10	0.794	0.80	1.25	103.6%	105	20/16	6/4.8	4/3.2
0.00	1.000	1.00	1.00	100.0%	100	20/20	6/6	4/4
0.10	1.259	1.25	0.80	95.6%	95	20/25	6/7.5	4/5
0.20	1.585	1.60	0.63	89.8%	90	20/32	6/9.5	4/6.3
0.30	1.995	2.0	0.50	83.6%	85	20/40	6/12	4/8
0.40	2.512	2.5	0.40	76.5%	80	20/50	6/15	4/10
0.50	3.162	3.2	0.32	67.5%	75	20/63	6/19	4/12.5
0.60	3.981	4.0	0.25	58.5%	70	20/80	6/24	4/16
0.70	5.012	5.0	0.20	48.9%	65	20/100	6/30	4/20
0.80	6.310	6.3	0.160	38.8%	60	20/125	6/38	4/25
0.90	7.943	8.0	0.125	28.6%	55	20/160	6/48	4/32
1.00	10.00	10.0	0.100	20.0%	50	20/200	6/60	4/40
1.10	12.59	12.5	0.080	12.8%	45	20/250	6/75	4/50
1.20	15.85	16	0.063	6.8%	40	20/320	6/95	4/63
1.30	19.95	20	0.050	3.3%	35	20/400	6/120	4/80
1.40	25.12	25	0.040	1.4%	30	20/500	6/150	4/100
1.50	31.62	32	0.032	0.4%	25	20/630	6/190	4/125
1.60	39.81	40	0.025		20	20/800	6/240	4/160
1.70	50.12	50	0.020		15	20/1000	6/300	4/200
1.80	63.10	63	0.016		10	20/1250	6/380	4/250
1.90	79.43	80	0.013		5	20/1600	6/480	4/320
2.00	100.0	100	0.010		0	20/2000	6/600	4/400

* Numbers rounded to simplify sequences. Rounding errors do not exceed 1.2%.

- 측정거리 40cm시 Mag. 요구치 산정 용이
- $M(\text{mag.}) = D / 2.50D \rightarrow 1M$ 글자 판별
- 환자 5M, 측정거리 40cm
- 5M at 40cm or 0.4/5M
- 40cm $\rightarrow 2.50D \Rightarrow 2.5 \times 5(M) = +12.50D$, 1M 활자를 읽음.

Test Distance:		40 cm	33 cm	25 cm
Magnification:		D/2.5	D/3.0	D/4.0
Patient's Acuity	1 M	2.50 D	3.00 D	4.00 D
	2 M	5.00 D	6.00 D	8.00 D
	3 M	7.50 D	9.00 D	12.00 D
	4 M	10.00 D	12.00 D	16.00 D
	5 M	12.50 D	15.00 D	20.00 D
	6 M	15.00 D	18.00 D	24.00 D
etc		<u>Diopter add required to read 1 M print</u>		

■ 예 1)

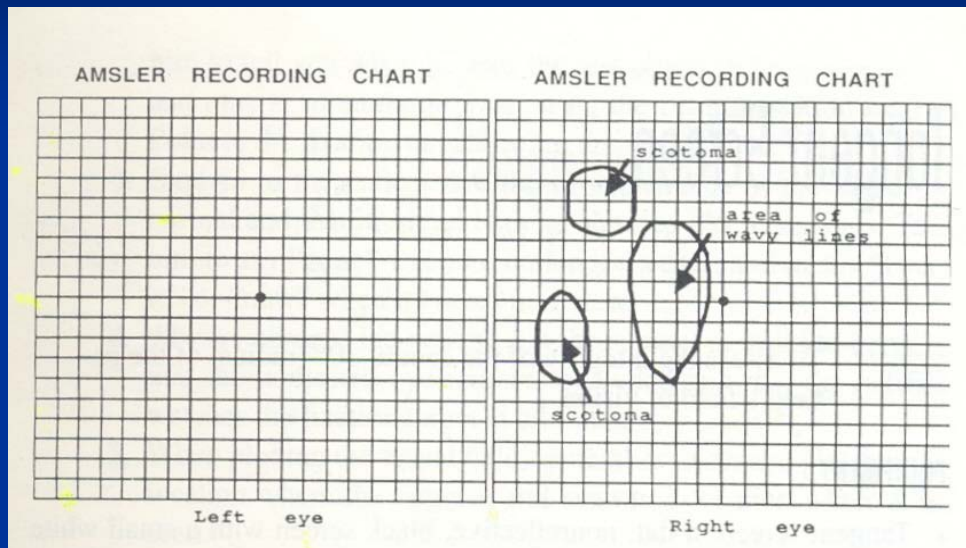
- 환자A; 측정치 5M at 33cm (+3.00D 착용)
- 1M 활자 읽기 위해선 ← +15.00D 필요
- Trial frame ← +20.00D (+5.00D 원시) / +10.00D(-5.00D 근시)
- +15.00D 초점 거리 약 6.5cm 거리에서 차트 1M 활자 판독 가능.

■ 예2)

- 환자A; 측정치 5M at 33cm 편안한 읽기
- 1M 활자를 읽기 위해 5X 필요
- 차트를 5배 가까이 하여 읽기, $(33/5=6.5\text{cm})$
- 6.5cm 물체 조절력 = $100/6.5 = +15.00\text{D}$
- +15.00D 렌즈 환자의 편안한 읽기, 1M 활자를 6.5cm

- 환자가 읽기 어려움
- Typoscope 사용 훈련
- 만일 개선되면 → Mag. 문제가 아니라 대비감도, 편심 주시 문제
- Mag. 올리지 않고, 대비감도 처방, 편심주시 훈련
- *** 환자의 목적에 따른 Mag. 선정에 유의

Amsler Grid Test



- Metamorphopsia
 - 편심주시 도 어려움
 - 좀 더 바깥쪽 망막부위 사용 훈련
 - 조명/ 대비 등을 향상시킴
 - 일반 약시 보다 약 두배의 Mag. 요구 됨
- Central Scotoma(중앙암점)
 - 편심훈련 충분히 한 후 RX
- 양안사용시 암점이 감소 → 양안 시력훈련

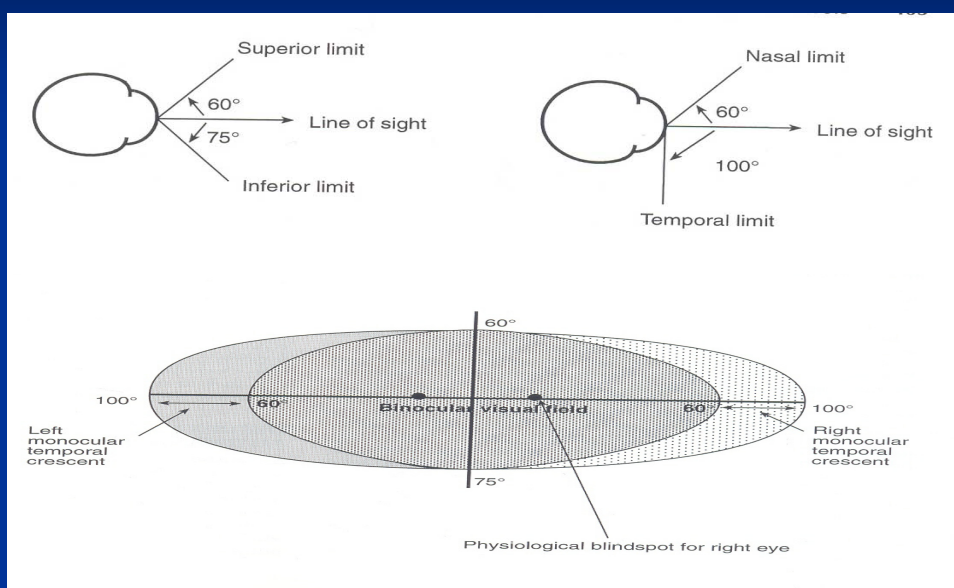
양안 검사

- 약시 환자 대부분 단안사용자, (10% 양안 사용자)
- 최대한 양안검사를 통한 양안시력 제공
- 환자의 심리적 측면; 한 눈이 시력이 안 나와도 양안처방
- Binocular, Monocular, Biocular, Retinal rivalry(20/80 vs 20/400) 정밀 검사
- 커버 테스트

- 사시환자 => No Diplopia => 단안사용
- 양안정렬 => 편차 존재 => Nystagmus(안진) => 단안 사용
 - 대비 감도 테스트(Contrast Sensitivity Test)
 - Worth 4 Dot Test, Red lens Test
 - W 4 Dot → VA >20/100 → 저도 입체시 존재 → 양안처방 요구
- 양안 미 정렬 + 양안시력 거의 동일
- 한눈 = Telescope 반대눈 = Microscope
- 한눈 = Telescope 반대눈 = 일반 플러스 렌즈
- 두 눈을 번갈아 사용하기에 (Biocular) 약시보정기구 사용에 상당히 유리 함

- 처방
- 단안 환자 = 양호한 눈 처방, 환자의 심리적 상황 반대 눈에도 처방
- 양안환자 = BI 프리즘 → 양안시 정렬 용이
 - Max +12.00 D
 - 넓은 시야 요구, 프리즘 Half-eye >> BF 렌즈
- Biocular(양안선택)환자 = 각 눈에 필요한 개별 처방
- Retinal Rivalry
- 상태가 나쁜 눈 Patching → Suppression 사용 가능

시야 테스트(Visual Field)



Confrontation



Tangent Screen

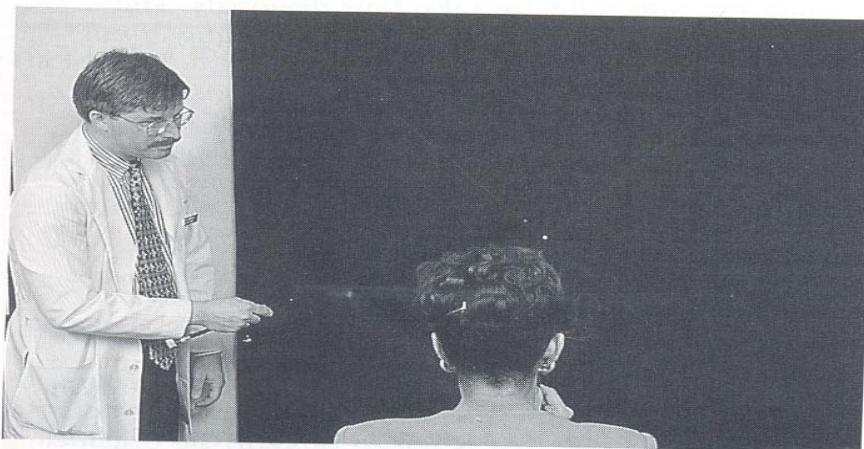


FIGURE 15-17. Tangent screen technique.