

Fehlerquellen in der automatisierten statischen Perimetrie

P. A. Rabineau, J. Flammer

Univ.-Augenklinik Basel (Vorsteher: Prof. Dr. med. J. Flammer)

Zusammenfassung

Verschiedene Quellen von Fehlinterpretationen in der automatisierten statischen Perimetrie (Lerneffekt, zu enge Pupille, falsche Refraktion, schmutzige Kontaktlinsen, mangelnde Patienten-Kooperation, anatomische Hindernisse und falsche Programmwahl) werden anhand von einigen Beispielen erläutert. Ihre Erkennung sollte zu einer zuverlässigeren Diagnostik beitragen.

Sources of Errors in Automated Static Perimetry

Several sources of errors in interpreting computerized visual fields (learning effect, miotic pupil, sub-optimal refraction, dirty contact lenses, inadequate patient cooperation, anatomical obstacle, and choice of the wrong program) are described with the help of examples. Their identification should result in more reliable diagnoses.

Beim Übergang von der kinetischen manuellen Perimetrie zur statischen automatisierten Perimetrie wurde wesentlich an Genauigkeit, Sensitivität, Zuverlässigkeit und Reproduzierbarkeit gewonnen. Dadurch sind störende Faktoren augenfällig und ihr Einfluß auf das Gesichtsfeld besser quantifizierbar geworden. Im folgenden werden einige Beispiele dargestellt, die helfen sollen, gewisse Fehler bei der Beurteilung von Gesichtsfeldern zu vermeiden. Häufige Fehlerquellen sind:

- Lerneffekt;
- enge Pupille;
- falsche Refraktion;
- schmutzige Kontaktlinsen;
- mangelnde Patienten-Kooperation;
- anatomische Hindernisse;
- falsche Programmwahl.

Von den zahlreichen Fehlerquellen verursachen die meisten Gesichtsfelddefekte, ohne daß eine entsprechende Pathologie im visuellen System vorliegt. Bei falscher Programmwahl hingegen kann ein existierender GF-Defekt übersehen werden, sozusagen „verschwinden“),

1 Lerneffekt

Eine GF-Untersuchung am automatisierten Perimeter ist für den Patienten nicht immer ganz einfach zu begreifen; die Untersuchung verlangt eine gute Information des Patienten über den Untersuchungsablauf und gute Mitarbeit seinerseits. Bereits nach der ersten Untersuchung kann es allein auf Grund des Lerneffektes zu einer (manchmal sehr) auffallenden Verbesserung des Gesichtsfeldbefundes kommen. Man kann den Lerneffekt durch ein – der ersten Gesichtsfelduntersuchung vorausgehendes – Übungsprogramm vermindern, aber meistens nicht ganz vermeiden. Laut einer Studie von *Lehmann* und *Faggioni* (5) wurde bei Patienten mit Glaucomaverdacht oder Glaucoma chronicum simplex eine Verbesserung von der ersten zur zweiten Untersuchung um 1,3 dB festgestellt, von der zweiten zur dritten Untersuchung verbesserte sich die Mittlere Sensibilität (MS) nur noch um 0,2 dB und ebenfalls um 0,2 dB von der 3. zur 4. danach kaum noch, wobei $\frac{2}{3}$ der Patienten die niedrigste MS bei der ersten Untersuchung zeigten.

Im Beispiel von Abbildung 1 fällt eine deutliche Verbesserung des Gesichtsfeldbefundes zwischen der ersten und der zweiten Untersuchung auf; diese Verbesserung kann Ausdruck eines Lerneffektes sein, weshalb ein pathologisches Erstgesichtsfeld nicht überbewertet werden sollte. Wenn das erste untersuchte GF einen Ausfall zeigt, sollte eventuell zur Bestätigung des Befundes eine Kontrolluntersuchung angeschlossen werden.

Zusammenfassend können wir sagen, daß eine Verbesserung des GF-Befundes von der ersten zur zweiten Untersuchung (bei unveränderter Klinik und innerhalb einer relativ kurzen Zeitspanne) sehr oft auf einen Lerneffekt zurückgeführt werden kann.

2 Enge Pupille

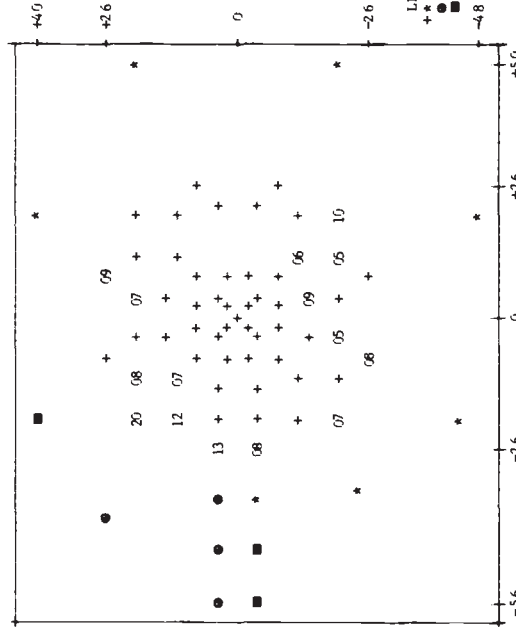
Der Effekt einer engen Pupille auf das GF wird nicht selten unterschätzt. Der Pupillendurchmesser (PD) kann zwischen ca. 1,5 und 8 mm variieren. Beim Photoapparat entspricht dies einer Änderung der Blende von 13 bis 2,5, das heißt, die auf die Netzhaut eintreffende Lichtmenge variiert vom eins- bis dreißigfachen. Verengt sich die Pupille von 4,5 mm auf 1,5 mm, so vermindert sich ihre Fläche in einem Verhältnis von 10:1, und die Lichtempfindlichkeit verringert sich um ca. 2,5–3,5 dB. Bei einer Verengung von 3 mm auf 1,5 mm vermindert sich die Pupillenfläche um das Vierfache und die Lichtempfindlichkeit um 1,5–2 dB (6).

Automatisches Perimeter
OCTOPUS®
Universitäts-Augenklinik
Basel

R

Name, Vorname: 15.10.1959
Geburtsdatum: MS14.84R
Octopus Nr., Auge: 8.11.1984 10.35
Test Nr., Datum, Zeit: -2.50 - 0.75 +1.00
Korr. Octopuskorr. in 50 cm: 3 6.00 08
Diam. pupillae, Kopipos.:
Stimulusgröße:
Fixationsring:
Programm Nr.: G1

Anzahl Stimuli: 623 Wiederholungen: 43
Falsch pos. Antw. in %: 0(0/37) Falsch neg. Antw. in %: 0(0/31)



LEGENDE:
+* NORMAL
● REL. DEFECT
■ ABS. DEFECT

	MS	MD	LV	CLV	Q'	SF	RF
NORMAL	-2...+2	0...+6	0...+4	-3...+7	0...+2		
PHASE 1	24.9	4.7	15.0				0
PHASE 2	25.7	4.0	19.7				0
MEAN	25.3	4.3	14.7				0

1b

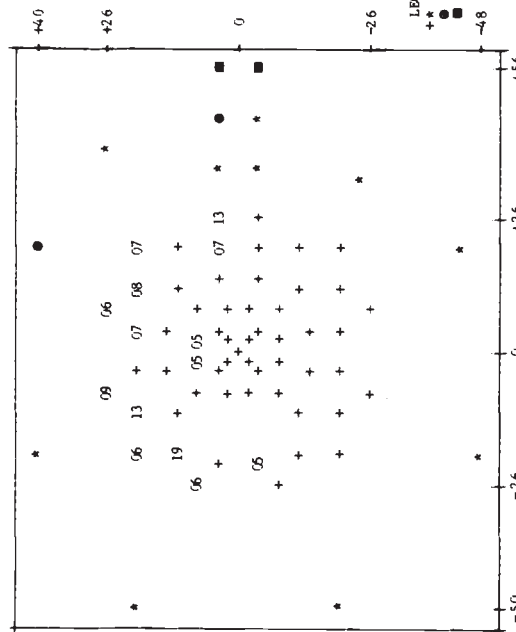
Untersucher:

Automatisches Perimeter
OCTOPUS®
Universitäts-Augenklinik
Basel

L

Name, Vorname: 15.10.1959
Geburtsdatum: MS14.84R
Octopus Nr., Auge: 8.11.1984 11.00
Test Nr., Datum, Zeit: -3.50 + 0.00 + 0
Korr. Octopuskorr. in 50 cm: 3 6.50 70
Diam. pupillae, Kopipos.:
Stimulusgröße:
Fixationsring:
Programm Nr.: G1

Anzahl Stimuli: 578 Wiederholungen: 36
Falsch pos. Antw. in %: 0(0/32) Falsch neg. Antw. in %: 0(0/31)



LEGENDE:
+* NORMAL
● REL. DEFEC
■ ABS. DEFEC

	MS	MD	LV	CLV	Q'	SF	RF
NORMAL	-2...+2	0...+6	0...+4	-3...+7	0...+2		
PHASE 1	25.7	3.9	18.3				0
PHASE 2	26.7	2.9	14.3				0
MEAN	26.2	3.4	14.7				0

1a

Untersucher:

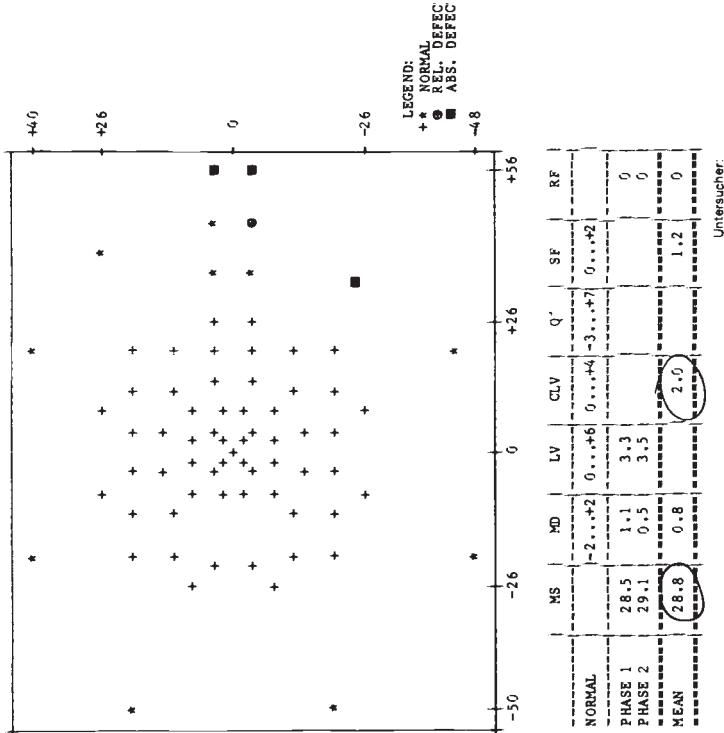
Automatisches Perimeter
OCTOPUS®
 Universitäts-Augenklinik
 Basel

L

Name, Vorname: 15.10.1959
 Geburtsdatum: M514.84L
 Octopus Nr., Auge: 2
 Test Nr., Datum, Zeit: 14.11.1984 15.05 + 0
 Korr. Octopuskor. in 50 cm: 3.50 + 0.00 70
 Diam. pupillae, Kopfpos.: 6.00 70
 Stimulusgröße: 3
 Fixationsring: GI
 Programm Nr.: 523

Anzahl Stimuli: 17 Wiederholungen: 25.09.1987
 Falsch pos. Antw. in %: 0 (0/27) Falsch neg. Antw. in %:

Fixation: sehr gut
 gut
 unruhig
 schlecht



1c

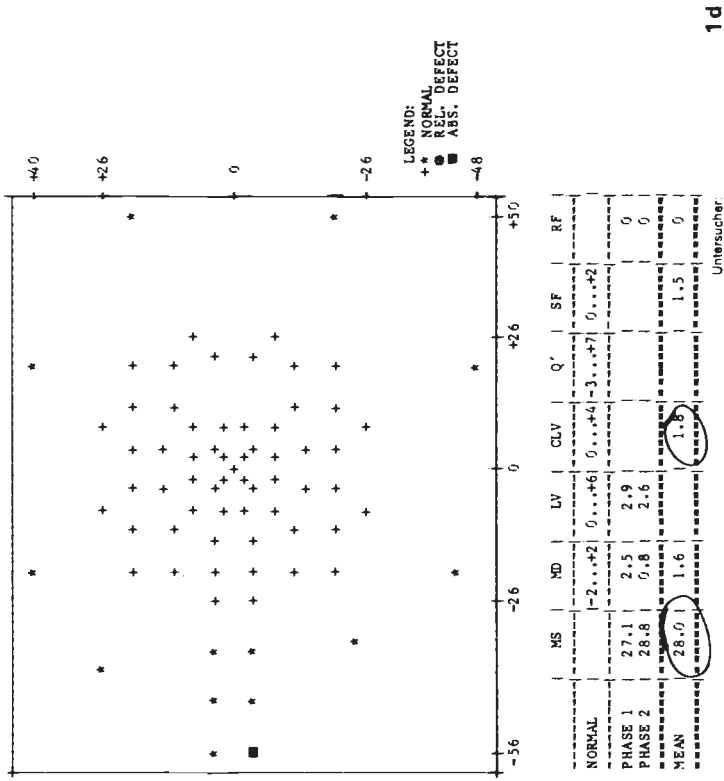
Automatisches Perimeter
OCTOPUS®
 Universitäts-Augenklinik
 Basel

R

Name, Vorname: 15.10.1959
 Geburtsdatum: M514.84R
 Octopus Nr., Auge: 2
 Test Nr., Datum, Zeit: 14.11.1984 14.45 +1.00
 Korr. Octopuskor. in 50 cm: 2.50 - 0.75
 Diam. pupillae, Kopfpos.: 6.00 08
 Stimulusgröße: 3
 Fixationsring: GI
 Programm Nr.: 535

Anzahl Stimuli: 17 Wiederholungen: 5 (0/29)
 Falsch pos. Antw. in %: 0 (0/29) Falsch neg. Antw. in %:

Fixation: sehr gut
 gut
 unruhig
 schlecht



1d

Abb. 1 Lerneffekt: bei guter Kooperation, fast Normalisierung des GF bei der 2. Untersuchung

Automatisches Perimeter
OCTOPUS®
 Universitäts-Augenklinik
 Basel

R **L**

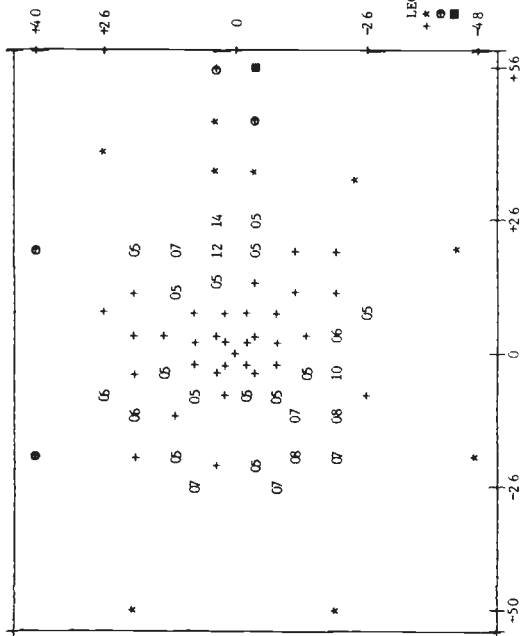
Name, Vorname:
 Geburtsdatum:
 Octopus Nr., Auge:
 Test Nr., Datum, Zeit:
 Korr. (sph., cyl., + axis):
 Diam. pupillae, Kopfpos.:
 Stimulusgröße:
 Fixationsring:
 Programm Nr.:

06-06-1936
 G012, 80L
 5 29.09.1986 8.30
 - 5.25 + 3.00 + 0
 2.00 6.6
 G1

Fixation:
 sehr gut
 gut
 unruhig
 schlecht

Anzahl Stimuli: 518 Wiederholungen: 2
 Falsch pos. Antw. (%): 0 (0/32) Falsch neg. Antw. (%): 0 (0/24)

5.11.1986



LEGEND:
 + * NORMAL
 ● REL. DEFECT
 ■ ABS. DEFECT

	MS	MD	LV	Q.V	Q'	SF	RF
NORMAL	-2...+2	0...+6	0...+4	-3...+7	0...+2		
PHASE 1	22.0	5.7	9.8	(4.8)			0
PHASE 2	22.7	5.0	5.8	4.6			0
MEAN	22.4	5.4	4.6	6.1	1.8		0

2a

Automatisches Perimeter
OCTOPUS®
 Universitäts-Augenklinik
 Basel

R **L**

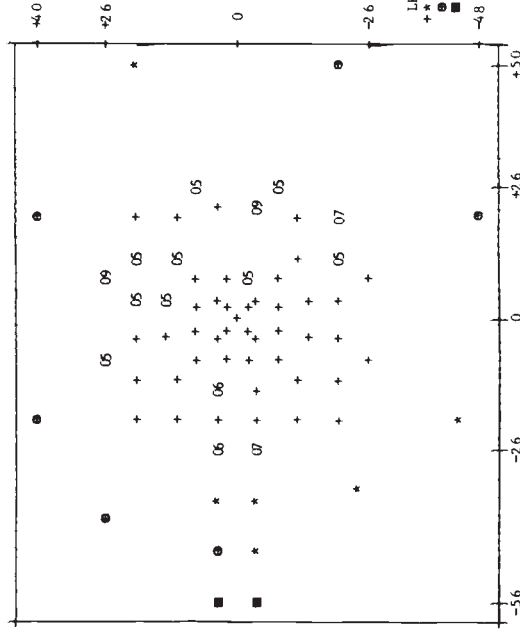
Name, Vorname:
 Geburtsdatum:
 Octopus Nr., Auge:
 Test Nr., Datum, Zeit:
 Korr. (sph., cyl., + axis):
 Diam. pupillae, Kopfpos.:
 Stimulusgröße:
 Fixationsring:
 Programm Nr.:

06-06-1936
 G012, 80R
 5 29.09.1986 8.00
 - 5.25 - 3.00 + 0
 2.00 0.6
 G1

Fixation:
 sehr gut
 gut
 unruhig
 schlecht

Anzahl Stimuli: 527 Wiederholungen: 6
 Falsch pos. Antw. (%): 0 (0/31) Falsch neg. Antw. (%): 0 (0/26)

5.11.1986



LEGEND:
 + * NORMAL
 ● REL. DEFECT
 ■ ABS. DEFECT

	MS	MD	LV	Q.V	Q'	SF	RF
NORMAL	-2...+2	0...+6	0...+4	-3...+7	0...+2		
PHASE 1	23.0	4.7	4.9	4.7			0
PHASE 2	23.5	4.2	3.6	1.2			0
MEAN	23.3	4.5	2.0	3.2	1.6		0

2b

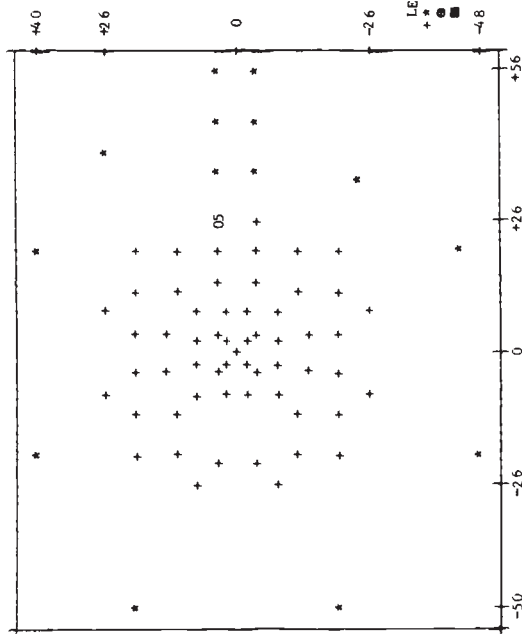
Automatisches Perimeter
OCTOPUS®
 Universitäts-Augenklinik
 Basel

R **L**

Name, Vorname:
 Geburtsdatum: 06.06.1936
 Octopus Nr., Auge: 0012-80R
 Test Nr., Datum, Zeit: 6 30.10.1986 8.35
 Korr. (sph., cyl., + axis): -5.25 + 3.00 + 0
 Diam. pupillae, Koppos.: 4.0 6.6
 Stimulusgröße: 3
 Fixationsring:
 Programm Nr.: G1

Fixation:
 sehr gut
 gut
 umhüg
 schlecht

Anzahl Stimuli: 490 Wiederholungen: 12
 Falsch pos. Antw. (%): 3 (1/27) Falsch neg. Antw. (%): 0 (0/26)
 5.11.1986



LEGE ND:
 +* NORMAL
 o REL. DEFECT
 x ABS. DEFECT

	MS	MD	LV	Q.V	Q'	SF	RF
NORMAL	-2...+2	0...+6	0...+4	-3...+7	0...+2		
PHASE 1	26.2	1.5	2.7	2.0		2	
PHASE 2	26.7	1.1	2.6	0.7		0	
MEAN	26.4	1.3	2.6	1.4	1.8	1.1	1

2c

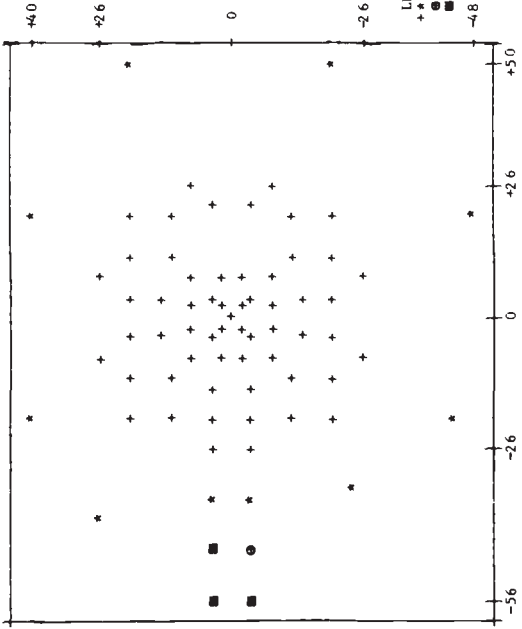
Automatisches Perimeter
OCTOPUS®
 Universitäts-Augenklinik
 Basel

R **L**

Name, Vorname:
 Geburtsdatum: 06.06.1936
 Octopus Nr., Auge: 0012-80R
 Test Nr., Datum, Zeit: 6 30.10.1986 8.00
 Korr. (sph., cyl., + axis): -5.25 + 3.00 + 0
 Diam. pupillae, Koppos.: 4.5D 0.6
 Stimulusgröße: 3
 Fixationsring:
 Programm Nr.: G1

Fixation:
 sehr gut
 gut
 umhüg
 schlecht

Anzahl Stimuli: 475 Wiederholungen: 2
 Falsch pos. Antw. (%): 0 (0/29) Falsch neg. Antw. (%): 0 (0/22)
 5.11.1986



LEGE ND:
 +* NORMAL
 o REL. DEFECT
 x ABS. DEFECT

	MS	MD	LV	Q.V	Q'	SF	RF
NORMAL	-2...+2	0...+6	0...+4	-3...+7	0...+2		
PHASE 1	27.0	0.7	1.9	0.7		0	
PHASE 2	27.1	0.6	3.0	-3.3		0	
MEAN	27.0	0.7	2.6	0.6	-1.3	1.3	0

2d

Abb. 2 Enge Pupille: bei der 5. Untersuchung erstmals deutlich pathologische Befunde (Pupille 2 mm), welche sich in der 6. Untersuchung nicht mehr bestätigen lassen (Lerneffekt schon vorbei, und gute Kooperation)

Bei sehr kleinen Pupillen (2 mm und weniger) nimmt die Diffraktion deutlich zu und infolgedessen die Resolutionskapazität drastisch ab. Der Effekt der kleinen Pupille zeigt sich v. a. in der mittleren und äußeren Peripherie (8).

Der Pupillendurchmesser sollte vor allem bei Verlaufskontrollen von Glaukomgesichtsfeldern berücksichtigt werden, wobei der Pupillendurchmesser möglichst konstant gehalten werden sollte, zur besseren Vergleichbarkeit der Gesichtsfelder.

Im Beispiel von Abbildung 2 sieht man, wie der Befund sich wesentlich ändert bei verschiedenen Pupillendurchmessern.

3 Falsche Refraktion

Manche Patienten wurden letztmals vor Monaten wenn nicht vor länger als einem Jahr refraktiert und haben deshalb zum Zeitpunkt der GF-Untersuchung oft eine suboptimale/falsche Korrektur. Daß auch relativ kleine Korrekturfehler zur Bildung von Relativskotoma beitragen können, zeigen die GFer der Abbildung 3; sie wurden bei einem jungen gesunden Probanden in Cycloplegie zuerst mit optimaler Korrektur, dann mit zunehmend schlechterer Korrektur (+0,5 Dpt sphärische Addition jedesmal) durchgeführt, wobei die Reproduzierbarkeit deutlich ersichtlich ist (jedes GF wurde zweimal gemessen). Die Rolle der Refraktion in der automatisierten Perimetrie konnte in verschiedenen Studien bestätigt und gewissermaßen quantifiziert werden (2, 4).

Optisch bedingte GF-Störungen können also durchaus zu verfälschten Diagnosen oder Beurteilungen eines Verlaufes beitragen, und die Untersuchung nutzlos machen; es lohnt sich de facto vor jeder GF-Untersuchung eine kurze Visusprüfung und eventuelle Refraktion durchzuführen.

4 Schmutzige Kontaktlinsen

Die Anzahl der Kontaktlinsenträger steigt ständig (ca. 20 Millionen in den USA allein in 1986), und nicht selten werden Untersuchungen mit der automatisierten Perimetrie bei diesen Patienten durchgeführt. Daß durch die KL GF-Defekte verursacht werden können, war zu erwarten. Eher unerwartet sind sie aber, wenn der Patient selber beschwerdefrei ist und glaubt, seine KL seien sauber. Verschiedene Ablagerungen können das GF beeinträchtigen, ohne daß der Patient es bemerkt. Abbildung 4 zeigt ein solches Beispiel. Der Patient war selber Augenarzt. Nach der Reinigung der KL war „alles wieder klar“. Kurz gesagt, bei unklaren GF-Störungen bei KL-Patienten sollte man die KL und eventuell auch die Hornhaut überprüfen.

5 Patienten-Kooperation

Diese kann man v. a. bei quantitativen Programmen und dabei am Einfachsten beim Programm

G1 abschätzen. Folgende Parameter können dabei helfen: Gesamtzahl von Fragen, Anzahl Wiederholungen, Anzahl falscher Antworten in den Fangfragen, Reproduzierbarkeit der Indizes in den beiden Phasen und schließlich bis zu einem gewissen Grad die Größe der Kurzzeitstreuung (abhängig auch von der Müdigkeit, Konzentration, Nervosität oder auch Sicca-Problematik mit häufigem Blinzeln/Herumschauen u. a.). Hier wieder können „parasitäre“ Störungen im GF vorgetäuscht werden; wenn man systematisch diese Parameter zusammen mit dem „Befund“ anschaut, können nicht verwertbare Untersuchungen erkannt werden, respektive mit entsprechender Vorsicht analysiert werden.

6 Anatomische Verhältnisse

Bei einem tief in der Orbita gelegenen Auge, einer prominenten Nase, aber auch, wenn der Kopf während der Untersuchung zur Seite rutscht, können steile, meistens absolute Skotoma entstehen. Eine Ptose bei einem Patienten z. B. kann unterschiedlich bei mehreren Untersuchungen zur Bildung von peripheren Skotomata beitragen (Abb. 5). Diese Skotome sind meistens leicht zu erkennen, von der Lage und mangelnder Abstufung her. Nebenbei erwähnt sei das seltene Ring-skotom bei ca. 30 Grad durch das vergessene Korrekturglas während der Untersuchung des peripheren GF.

7 Falsche Programmwahl

Hier werden keine Skotome erzeugt sondern möglicherweise verpaßt, wenn u. a.:

- der Prüfraster des gewählten Programmes zu grob ist (Abb. 6), so daß mit dem Übersichtsprogramm 23 eine frische partielle Hemianopie verpaßt wird, hingegen mit Programm 33 deutlich zum Vorschein kommt oder
- das Meßareal nicht mit dem Ort der gesuchten Pathologie übereinstimmt:
 - z. B. Programm G1 bei Stauungspapille. Hier kann natürlich ein vergrößerter blinder Fleck übersehen werden,
 - oder Programm 31 bei beginnender Retinitis pigmentosa, bei der der GF-Ausfall außerhalb von 30 Grad vorkommt.
- wenn ein semiquantitatives Programm für einen Verlauf angewendet wird, wobei eine Vertiefung eines relativen Skotoms dabei kaum bemerkt wird, nur eine zusätzliche Ausdehnung, da nur drei mögliche Angaben gemacht werden (normal, Relativ-, Absolutdefekt) oder
- wenn ein quantitatives langdauerndes Programm bei einem älteren Patienten angewendet wird, kann unter Umständen wegen mangelnder Kooperationskapazität des Patienten weniger bewertbare Information als bei einem kürzeren semiquantitativen Programm geliefert werden.

Kurz gesagt: Prüfraster, Lokalisation des untersuchten Gesichtsfeldes und die Meß-Strategie sollten immer dem Patientenallgemeinzustand und der vermuteten Pathologie optimal angepaßt werden.

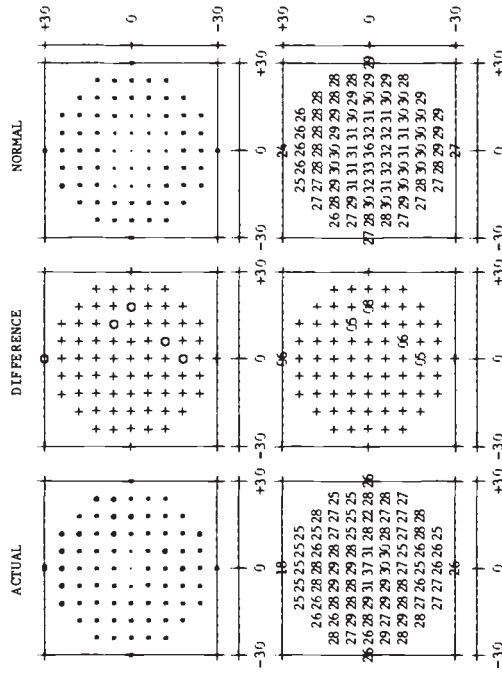
Automatisches Perimeter
OCTOPUS®
Universitäts-Augenklinik
Basel

R L

Name, Vorname: 30.01.1954
Geburtsdatum: R009.78R
Octopus Nr., Auge: 5
Test Nr., Datum, Zeit: 20.07.1978 9.45
Korr. (sph., cyl., + axis): -0.75 - 50
Diam. pupillae, Kopfbos.: 7.00 00
Stimulusgröße: 3
Fixationsring: 31
Programm Nr.: 31

Anzahl Stimuli: 4/10 Wiederholungen: 26
Falsch pos. Antw. (%): 0 (0/11) Falsch neg. Antw. (%): 5 (0/9)

Anzahl Stimuli: 3/3 Wiederholungen: 30
Falsch pos. Antw. (%): 0 (0/10) Falsch neg. Antw. (%): 0 (0/9)



DIFFERENCE TABLE (NORMAL MINUS ACTUAL) :

- + DEVIATION <= 4 DB
- o DEVIATION 5...9 DB
- o DEVIATION 10...19 DB
- DEVIATION > 19 DB
- ABSOLUTE DEFECT

3a

FLUCTUATIONS (R.M.S.): 0.6DB LUM. INTERVAL:2

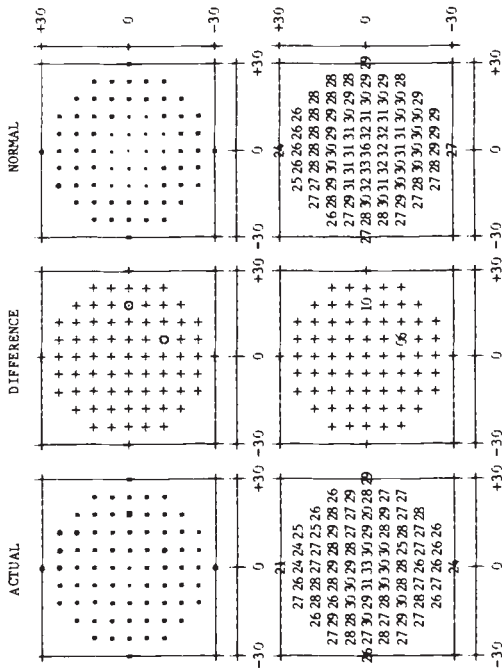
3b

Automatisches Perimeter
OCTOPUS®
Universitäts-Augenklinik
Basel

R L

Name, Vorname: 30.01.1954
Geburtsdatum: R009.78R
Octopus Nr., Auge: 3
Test Nr., Datum, Zeit: 20.07.1978 9.05
Korr. (sph., cyl., + axis): -0.75 - 50
Diam. pupillae, Kopfbos.: 7.00 00
Stimulusgröße: 3
Fixationsring: 31
Programm Nr.: 31

Anzahl Stimuli: 0/10 Wiederholungen: 0
Falsch pos. Antw. (%): 0 (0/10) Falsch neg. Antw. (%): 0 (0/9)



DIFFERENCE TABLE (NORMAL MINUS ACTUAL) :

- + DEVIATION <= 4 DB
- o DEVIATION 5...9 DB
- o DEVIATION 10...19 DB
- DEVIATION > 19 DB
- ABSOLUTE DEFECT

3a

FLUCTUATIONS (R.M.S.): 0.9DB LUM. INTERVAL:2

3a

Automatisches Perimeter
OCTOPUS®
 Universitäts-Augenklinik
 Basel

R L

Name, Vorname: 30.01.1954
 Geburtsdatum: 06/09.78R
 Octopus Nr., Auge: 9 20.07.1978 11.25
 Test Nr., Datum, Zeit: +3.00 09 - 0,75 - 50
 Kor. (sph., cyl., - axis): 7,00
 Diam. pupillae, Koppos.: 3
 Stimulusgröße: 31
 Fixationsring: 31
 Programm Nr.: 31

Anzahl Stimuli: 386 Wiederholungen: 9
 Falsch pos. Antw. (%): 0(0/9) Falsch neg. Antw. (%): 0(0/10) 9.10.1984

Fixation:
 sehr gut -
 gut -
 unruhig -
 schlecht -

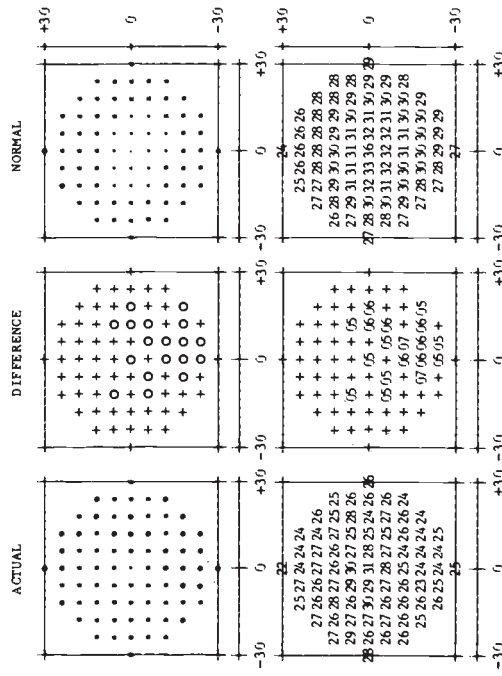
Automatisches Perimeter
OCTOPUS®
 Universitäts-Augenklinik
 Basel

R L

Name, Vorname: 30.01.1954
 Geburtsdatum: 06/09.78R
 Octopus Nr., Auge: 7 20.07.1978 10.53
 Test Nr., Datum, Zeit: +2.50 09 - 0,75 - 50
 Kor. (sph., cyl., - axis): 7,00
 Diam. pupillae, Koppos.: 3
 Stimulusgröße: 31
 Fixationsring: 31
 Programm Nr.: 31

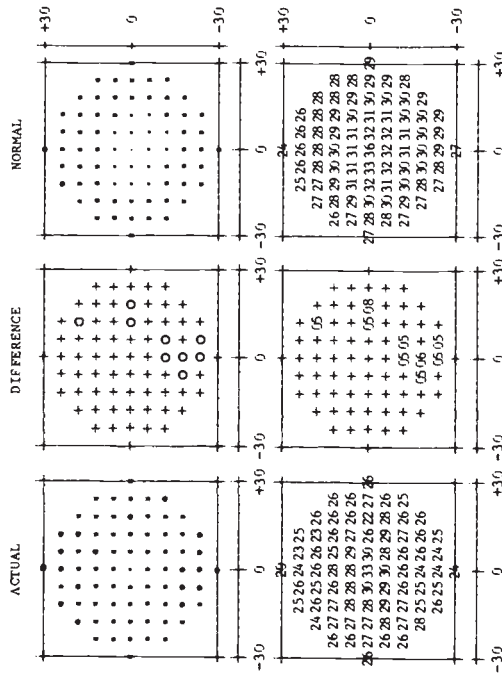
Anzahl Stimuli: 405 Wiederholungen: 1
 Falsch pos. Antw. (%): 0(0/10) Falsch neg. Antw. (%): 1(0/10) 9.10.1984

Fixation:
 sehr gut -
 gut -
 unruhig -
 schlecht -



DIFFERENCE TABLE (NORMAL MINUS ACTUAL) :
 + DEVIATION <= 4 DB
 o DEVIATION 5, 4, 9 DB
 O DEVIATION 10, 11, 19 DB
 ■ ABSOLUTE DEFECT

3d



DIFFERENCE TABLE (NORMAL MINUS ACTUAL) :
 + DEVIATION <= 4 DB
 o DEVIATION 5, 4, 9 DB
 O DEVIATION 10, 11, 19 DB
 ■ ABSOLUTE DEFECT

3c

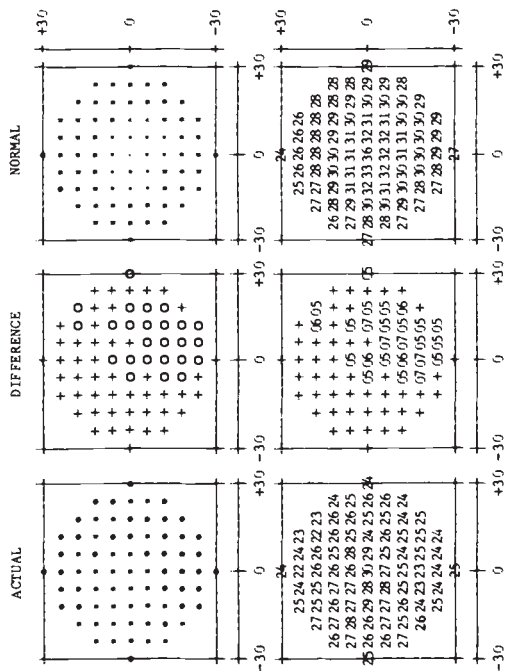
FLUCTUATIONS (R.M.S.): 0,0DB LUM. INTERVAL:2

FLUCTUATIONS (R.M.S.): 1,3DB LUM. INTERVAL:2

Name, Vorname: 30.01.1954
 Geburtsdatum: R099.78R
 Octopus Nr., Auge: 10 20.07.1978 11.45
 Test Nr., Datum, Zeit: 3.50 00
 Kor. (sph., cyl., + axis): -0.75 -50
 Stimulusgröße: 7.00
 Diam. pupillae, Kopfpos.: 3
 Fixationsring: 31
 Programm Nr.: 31

Wiederholungen: 1 0 (0/10)
 Falsch pos. Antw. (%):
 Falsch neg. Antw. (%):

Fraktion:
 sehr gut +
 gut ○
 gering ●
 schlecht □



DIFFERENCE TABLE (NORMAL MINUS ACTUAL):
 + DEVIATION <= 4 DB
 ○ DEVIATION 5...9 DB
 ● DEVIATION 10...19 DB
 ■ DEVIATION > 19 DB
 ■ ABSOLUTE DEFECT

FLUCTUATIONS (R. H.S.): 0.608 LUM. INTERVAL: 2

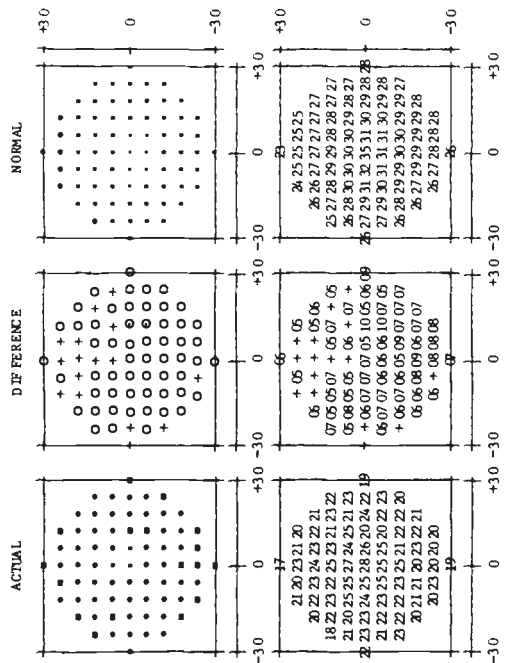
3e

Abb. 3 Falsche Refraktion: experimentell erzeugte GF-Defekte in Cycloplegie, bei zunehmender Ametropie (+0.5 Dpt sphärische Addition). Gesunder Proband. (Experiment von Dr. U. Schmied, Augenklinik Basel, 1984)

Name, Vorname: 11.12.1955
 Geburtsdatum: W002.86R
 Octopus Nr., Auge: 2 6.01.1986 16.30
 Test Nr., Datum, Zeit: +0.00 +0
 Kor. (sph., cyl., + axis): 6.50 09
 Stimulusgröße: 3
 Diam. pupillae, Kopfpos.: 31
 Fixationsring: 6
 Programm Nr.: 0 (0/ 9)

Wiederholungen: 6 0 (0/ 9)
 Falsch pos. Antw. (%):
 Falsch neg. Antw. (%):

Fraktion:
 sehr gut ●
 gut ○
 unruhig □
 schlecht □



DIFFERENCE TABLE (NORMAL MINUS ACTUAL):
 + DEVIATION <= 4 DB
 ○ DEVIATION 5...9 DB
 ● DEVIATION 10...19 DB
 ■ DEVIATION > 19 DB
 ■ ABS. DEFECT

FLUCTUATIONS (R. H.S.): 1.5DB LUM. INTERVAL: 4

4a

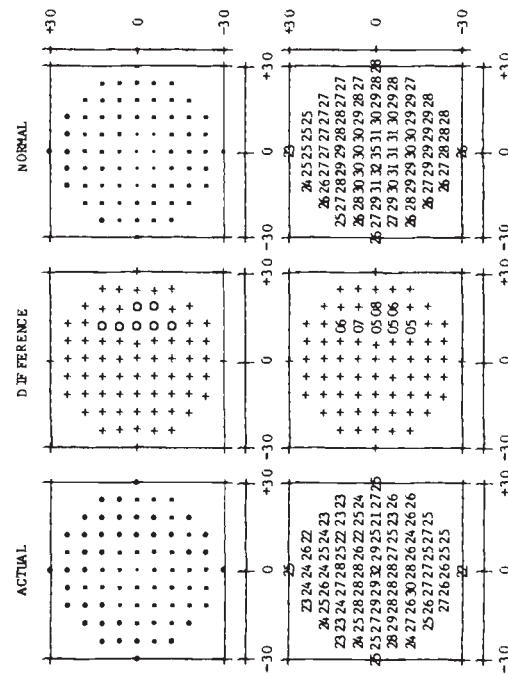
Automatisches Perimeter
OCTOPUS®
 Universitäts-Augenklinik
 Basel

(R) **L**

Name, Vorname:
 Geburtsdatum: 11.12.1955
 Octopus Nr., Auge: W002.8 GR
 Test Nr., Datum, Zeit: 8.01.1986 11.00 + 0
 Korr. (sph., cyl., axis): + 0.00 0.9
 Diam. pupillae, Kopfpos.: 6.00 0.9
 Stimulusgröße: 3
 Fixationsring: 31
 Programm Nr.: 18(2/11) **Wkt CL**

Fixation:
 sehr gut
 gut
 unruhig
 schlecht

Anzahl Stimuli: 471 Wiederholungen: 1 7.11.1986
 Falsch pos. Antw. (%): 18(2/11) Falsch neg. Antw. (%): 0(0/12)



DIFFERENCE TABLE (NORMAL MINUS ACTUAL):
 + DEVIATION <= 4 DB
 o DEVIATION 5...9 DB
 o DEVIATION 10...19 DB
 ● DEVIATION > 19 DB
 ■ ABS. DEFECT

FLUCTUATIONS (R. M.S.): 0.8DB LUM. INTERVAL: 2

4b

Abb. 4 Schmutzige Kontaktlinsen: GF a mit schmutzigen KL, GF b mit gereinigten KL, GF c nur mit Brillen-Korrektur

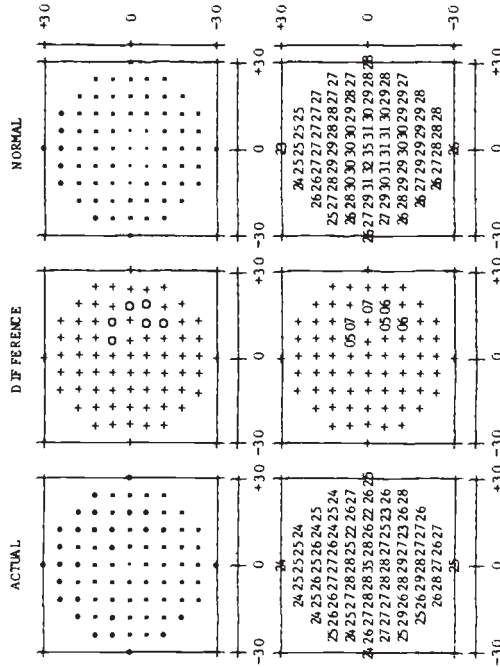
Automatisches Perimeter
OCTOPUS®
 Universitäts-Augenklinik
 Basel

(R) **L**

Name, Vorname:
 Geburtsdatum: 11.12.1955
 Octopus Nr., Auge: W002.8 GR
 Test Nr., Datum, Zeit: 11.07.1986 15.20
 Korr. (sph., cyl., axis): - 9.75 - 1.00 + 7
 Diam. pupillae, Kopfpos.: 5.00 0.9
 Stimulusgröße: 3
 Fixationsring: 31
 Programm Nr.: 4 ohne CL

Fixation:
 sehr gut
 gut
 unruhig
 schlecht

Anzahl Stimuli: 448 Wiederholungen: 4 7.11.1986
 Falsch pos. Antw. (%): 0(0/11) Falsch neg. Antw. (%): 0(0/11)



DIFFERENCE TABLE (NORMAL MINUS ACTUAL):
 + DEVIATION <= 4 DB
 o DEVIATION 5...9 DB
 o DEVIATION 10...19 DB
 ● DEVIATION > 19 DB
 ■ ABS. DEFECT

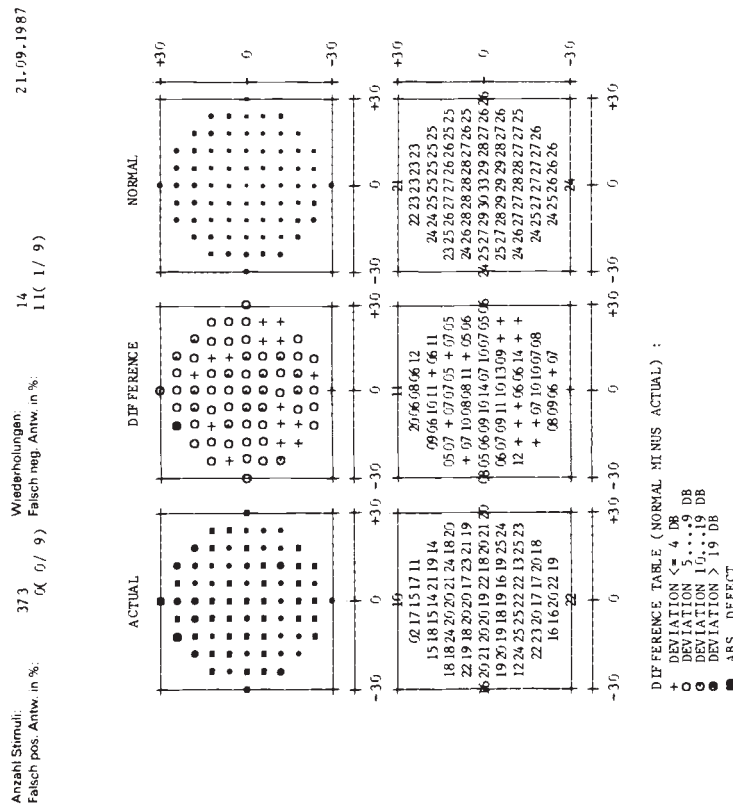
FLUCTUATIONS (R. M.S.): 1.10DB LUM. INTERVAL: 2

4c

R L
 Automatisches Perimeter
OCTOPUS®
 Universitäts-Augenklinik
 Basel
 Post Nr.:
 Fixation:
 sehr gut
 gut
 unüblich
 schlecht

16.01.1934
 F 006.81R
 + 0.00
 1.50
 3
 33
 538
 0 (0 / 17)
 4
 11 (1 / 9)
 12.10.1981
 8.30
 + 0
 02
 3
 11 (1 / 9)

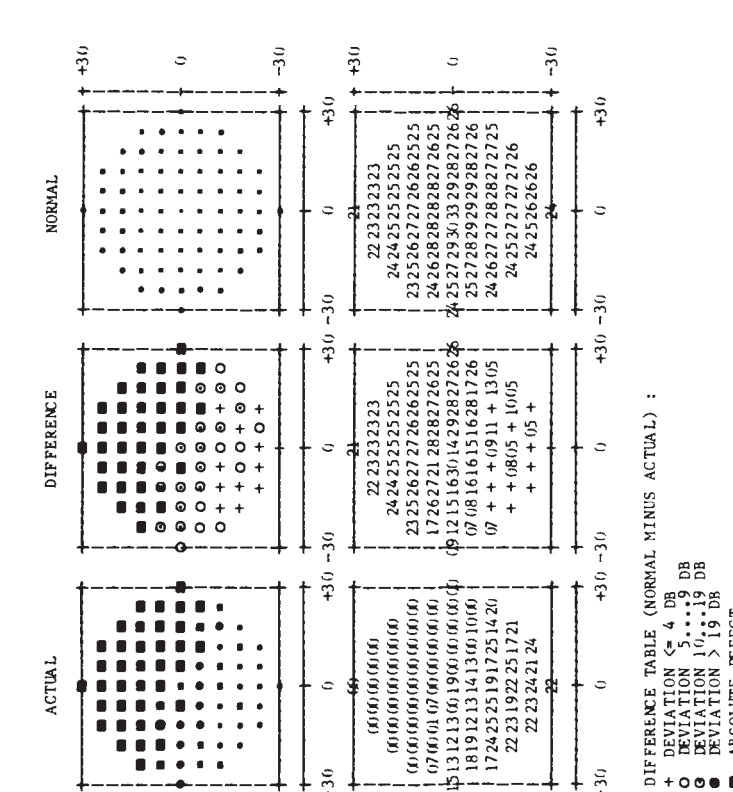
Ptose!



DIF FERENCE TABLE (NORMAL MINUS ACTUAL) :
 + DEVIATION <= 4 DB
 o DEVIATION 5...9 DB
 o DEVIATION 10...19 DB
 o DEVIATION > 19 DB
 ■ ABS. DEFECT

OUTPUT MODE (GH, GS, FR, VA, GG, CO, MU, TR, MO, WR, EN,) : CO
 FOKN IN POSITION ?
 GIVE CHARACTER SPACE.

Untersucher: 5a



DIF FERENCE TABLE (NORMAL MINUS ACTUAL) :
 + DEVIATION <= 4 DB
 o DEVIATION 5...9 DB
 o DEVIATION 10...19 DB
 o DEVIATION > 19 DB
 ■ ABSOLUTE DEFECT

OUTPUT MODE (GH, GS, FR, VA, GG, CO, MU, TR, MO, WR, EN,) : CO
 FOKN IN POSITION ?
 GIVE CHARACTER SPACE.

Untersucher: 5b

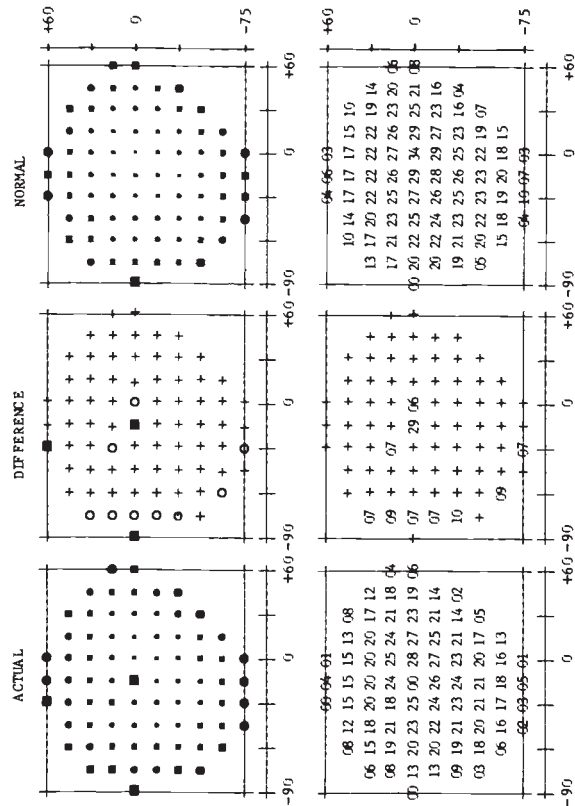
Abb. 5 Anatomische Verhältnisse: Verschlechterung eines schon pathologischen GF (a) durch die Ptose (b)

01.05.1940
M013.8OL 15.06.1981 10.15
4 - 2.00 - 1.25 + 60
6.00 77
3
33

01.05.1940
M013.8L 15.06.1981 10.00
3 - 2.00 - 1.25 + 60
6.00 77
3

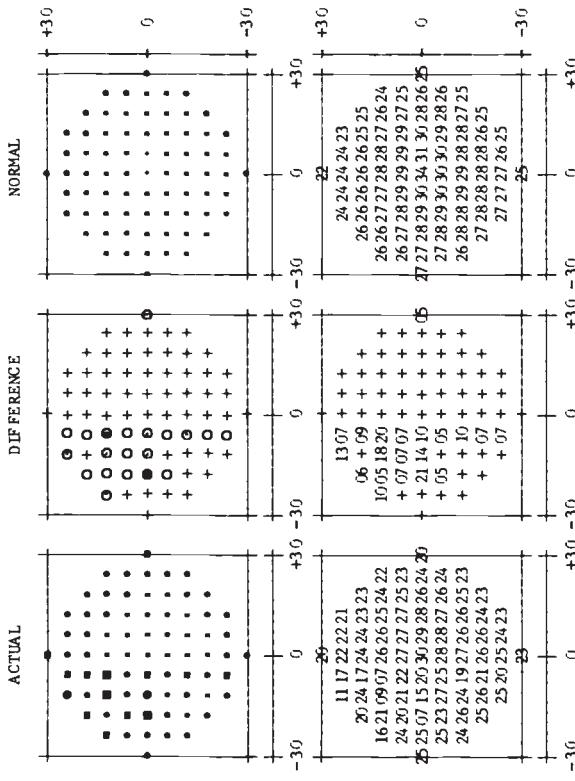
244 0(0/5) 3 0(0/6) 15.06.1981 15.06.1981

212 0(0/4) 4 0(0/4) 15.06.1981 15.06.1981



DIFFERENCE TABLE (NORMAL MINUS ACTUAL) :
+ DEVIATION <= 4 DB
o DEVIATION 5...9 DB
o DEVIATION 10...19 DB
■ ABS. DEFECT

6a



DIFFERENCE TABLE (NORMAL MINUS ACTUAL) :
+ DEVIATION <= 4 DB
o DEVIATION 5...9 DB
o DEVIATION 10...19 DB
■ ABS. DEFECT

6b

Abb. 6 Falsche Programmwahl: im Übersichtsprogramm 23 keine Anhaltspunkte für eine Hemianopie, deutlich aber im Programm 33 ersichtlich, bei einem Patienten mit einem (später bestätigten) Hypophysentumor. Beide GF in der gleichen Sitzung.

Hier wurden weitere „störende Faktoren“ wie Medientrüben wegen Platzmangel nicht diskutiert; besonders interessant ist der Einfluß einer Katarakt auf das GF, ein Problem welches jetzt z. T. quantitativ anhand von Lenmeter und Octopus korrelierten Messungen angegangen wird (3).

Für ausführliche Hinweise zur Programmwahl und andere Probleme der automatisierten Perimetrie wird der interessierte Leser auf das Buch „Automatische Perimetrie“ von Gloor et al. (1), oder „Computerized Visual Fields“ von Whalen und Spaeth (7) u. a. hingewiesen.

Literatur

Gloor, B. (Editor): Automatische Perimetrie. Bücherei des Augenarztes, Band 110, Ferdinand Enke, Stuttgart, 1987

- ² Goldstick, B. J., R. N. Weinreb: The effect of refractive error on automated global analysis Program Gi. Am. J. Ophthalmol. 104 (1987) 229-232
- ³ Guthauser, U., J. Flammer: Quantifying visual field damage caused by cataract. Am. J. Ophthalmol. 106 (1988) 480-484
- ⁴ Heuer, D. K., D. R. Anderson, W. J. Feuer, M. G. Gressel: The influence of refraction on automated perimetric threshold measurements. Ophthalmology 94 (1987) 1550-1553
- ⁵ Lehmann, F. A., R. Faggioni: The effect of training on the visual field indices of the Octopus program G1. Vortrag gehalten am 2. Europäischen Glaucoma Congress in Estoril, Portugal, 1988
- ⁶ Niesel, P.: Physiologische Grundlagen der Untersuchung visueller Funktionen. Vortrag gehalten an der SOG-Tagung in Bern, 1988
- ⁷ Whalen, W., G. Spaeth: Computerized visual fields. Slack incorporated Publishers, 1986
- ⁸ Wood, J. M., M. A. Bullimore, J. M. Wild, B. Gilmartin: Factors affecting the normal perimetric profile derived by automatic static threshold LED perimetry. I. Pupil size. Ophthal. Physiol. Opt. 8 (1988) 26-31

Dr. P. A. Rabineau

Universitäts-Augenklinik
Mittlere Straße 91
CH-4056 Basel