

Die quantitative Perimetrie beim Glaukompatienten ohne lokale Gesichtsfelddefekte

J. Flammer, E. Eppler und P. Niesel*

Univ.-Augenklinik, Inselspital, CH-3010 Bern, Schweiz

Quantitative Perimetry in the Glaucoma Patient Without Local Visual Field Defects

Abstract. The characteristic change in the glaucomatous visual field is a nerve fiber bundle defect. In addition, greater concentric constriction than in normal subjects is described. In this retrospective study a significant correlation was found between concentric constriction during the 11 years of observation and fluctuation of intraocular pressure during this time.

Zusammenfassung. Neben den charakteristischen Nervenfaserbündeldefekten eines Glaukoms sind bei okulärer Hypertension auch konzentrische Einengungen beschrieben worden. In dieser Retrospektivstudie wurde bei 81 Augen ohne lokale Gesichtsfelddefekte der Zusammenhang der Änderung der Isopterenlage und dem intraokularen Druck evaluiert. Es wurde ein statistisch signifikanter Zusammenhang zwischen der Änderung der Isopterenlage während den 11 Beobachtungsjahren und der Druckschwankung gefunden.

Einleitung

Für das Glaukom typisch sind Nervenfaserbündeldefekte, welche sich im Anfangsstadium als parazentrale Skotome, nasaler Sprung der Isopteren oder seltener als sektorförmige Ausfälle temporal manifestieren [1, 2, 4, 6, 12]. Weniger geklärt ist die Frage, ob es beim Glaukom auch einen diffusen Nervenfaserverlust gibt, welcher sich in einer Senkung der Gesamtempfindlichkeit äußern könnte. In der kinetischen Perimetrie würde eine Einengung der Isopteren resultieren.

Aulhorn und Harms [1] fanden bei 22,5% der Patienten mit Glaukom oder Glaukomverdacht eine konzentrische Einengung, betrachteten diese aber als nicht charakteristisch für das Glaukom. Eine solche Einengung verbunden mit einer Visusabnahme ist jedoch typisch für die Trübung der brechenden Medien [11]. Aber auch bei gutem Visus nimmt bei Normalpersonen die Exzentrizität der Isopteren im Laufe des Lebens kontinuierlich leicht ab [5].

Chisolm et al. [3] fanden bei Patienten mit okulärer Hypertension die gleiche Altersabhängigkeit wie bei Normalpersonen. Die Lage der Regressionsgerade war aber bei den Patienten mit okulärer Hypertension signifikant nach

unten verschoben. Auch Hart et al. [8] fanden bei Patienten mit okulärer Hypertension eine signifikant engere Isopterenlage als bei den gesunden Vergleichspersonen. Eine Korrelation mit den Papillenveränderungen wurde nicht gefunden.

In dieser Retrospektivstudie soll geklärt werden, ob sich die Isopteren bei behandelten Glaukompatienten ohne lokale Gesichtsfelddefekte im Laufe der Jahre stärker einengen, als man dies auf Grund der Änderung des Visus und der Pupillenweite erwarten würde, und ob zwischen der Einengung und dem intraokularen Druckverhalten ein Zusammenhang besteht.

Patienten und Methode

81 Augen von 55 Patienten ohne lokale Gesichtsfeldausfälle, die während 11 Jahren mindestens einmal jährlich in Kontrolle standen, wurden in diese Retrospektivstudie einbezogen. Das Alter war zu Beginn der Studie zwischen 30 und 83, im Mittel 60 Jahre. Alle hatten eine okuläre Hypertension (mindestens drei Drucke über 22 mmHg) und standen meist unter Therapie. Teilweise bestanden typische glaukomatöse Papillenveränderungen, doch wurde der Papillenbefund nicht in diese Studie miteinbezogen. Es wird damit auch nicht zwischen reiner okulärer Hypertension und Glaukom im engeren Sinn unterschieden.

Die Pupillenweite sowie das Gesichtsfeld wurden am Goldmann-Perimeter gemessen. Ausgewertet wurde die Isoptere I/4. Zur Bestimmung der mittleren Exzentrizität der Isopteren wurde die von den Isopteren eingeschlossene Fläche planimetrisch ausgemessen und anschließend daraus die Wurzel gezogen. Die Konstante Pi wurde nicht berücksichtigt. Der Fernvisus wurde mit Sehtafeln und der intraokuläre Druck mit dem Goldmann-Appanationstonometer bestimmt. Als Maß für die Druckschwankung wurde die Standardabweichung der einzelnen intraokulären Drucke pro Jahr berechnet.

In einer multiplen Regression wurde die Lage der Isoptere, respektive deren Änderung als Funktion des Visus, Alter, Pupillenweite, Mitteldruck und Druckschwankung berechnet. Durch die Korrelation mit den jeweiligen Residuen konnte in Ergänzung zu den Korrelationen nullter Ordnung die Partialkorrelation (R_p) berechnet werden. Um symmetrische Verteilung der Meßparameter zu erreichen, wurden einige Transformationen vorgenommen, wie bereits früher beschrieben [10].

* Adresse für Sonderdruckanforderungen

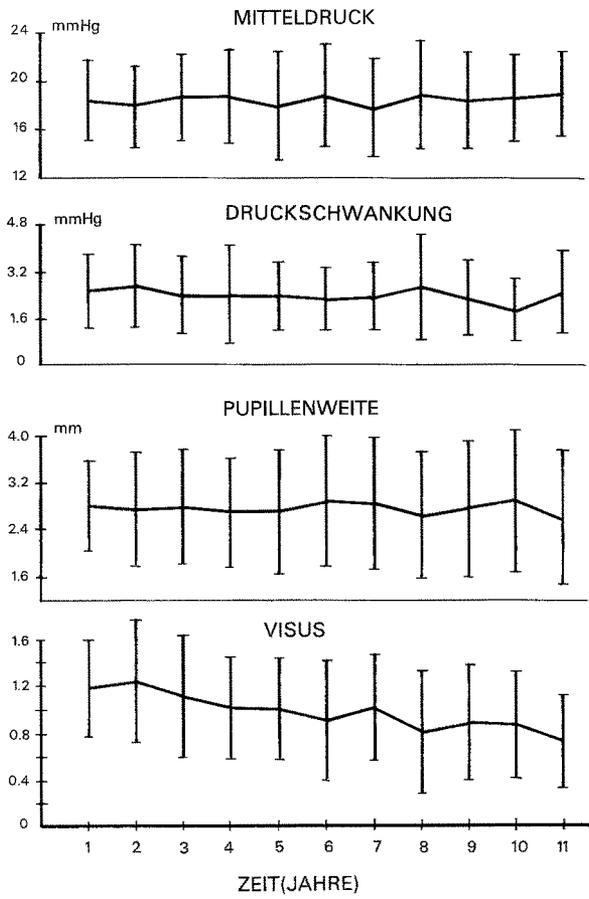


Abb. 1. Mittel und Standardabweichung des jährlichen intraocularen Druckes, der intraocularen Druckschwankung, der Pupillenweite und der Sehschärfe während der 11jährigen Beobachtungszeit medikamentös behandelter Glaukome

Resultate

Der intraokulare Mitteldruck (Mittel des Patienten pro Jahr), die Druckschwankung und der Pupillendurchmesser änderten im Mittel im Laufe der Jahre wenig (Tabelle 1 und Abb. 1). Hingegen sank der Visus im Laufe der 11 Jahre von 1,2 auf 0,8 ab. Ebenso haben sich im Mittel die Isopteren deutlich eingengt. Diese Einengung war individuell recht unterschiedlich (Abb. 2).

Die Exzentrizität der Isopteren im ersten Jahr korrelierte positiv mit dem Visus ($R_p=0,61$) und der Pupillenweite ($R_p=0,36$) und negativ mit dem Alter ($R_p=0,26$) (Tabelle 2). Das über die 11 Jahre gemittelte Gesichtsfeld korreliert positiv mit dem Visus ($R_p=0,59$) (Tabelle 3). Die Kor-

Tabelle 1. Durchschnitt und Standardabweichung der untersuchten Variablen im 1. und 11. Jahr der Beobachtungsperiode medikamentös behandelter Glaukome

		Mittel	±SD	Min.	Max.
Gesichtsfeld (cm)	1. Jahr	10.9	1.8	7.0	12.9
	11. Jahr	8.5	3.8	0.5	12.7
Mitteldruck (mm Hg)	1. Jahr	18.5	3.2	5.0	23.2
	11. Jahr	18.8	3.6	5.5	27.4
Druckschwankung (mm Hg)	1. Jahr	2.4	1.2	0	8.0
	11. Jahr	2.2	1.4	0	6.6
Pupillenweite (mm)	1. Jahr	2.8	0.8	1.0	5.0
	11. Jahr	2.5	1.2	1.0	5.0
Visus	1. Jahr	1.2	0.4	0.1	1.5
	11. Jahr	0.8	0.4	0.02	1.4
Alter (Jahre)	1. Jahr	59.6	11.5	30.5	83.0

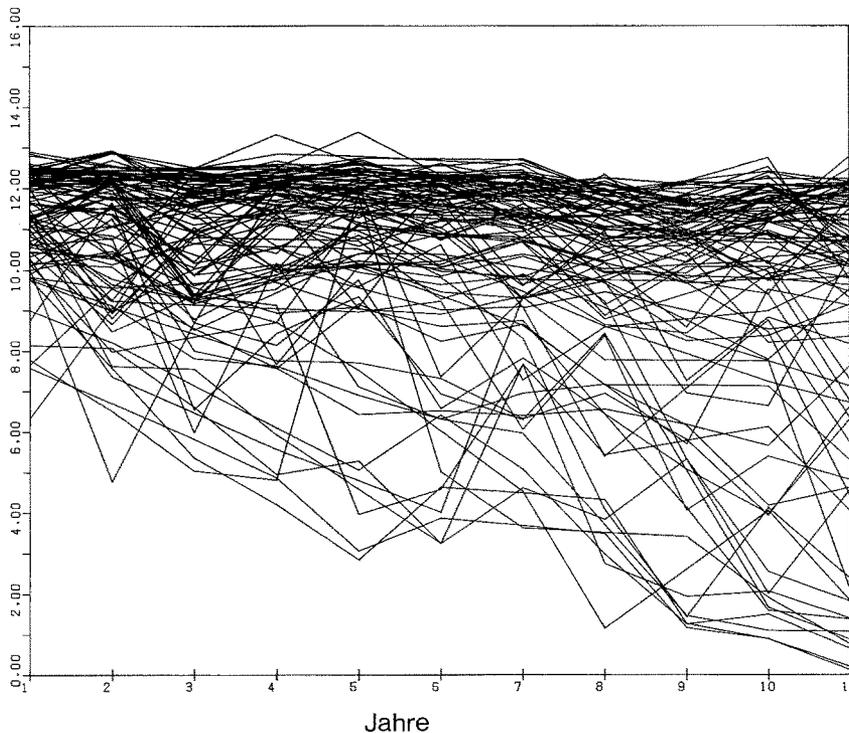


Abb. 2. Verlust der Exzentrizität der Isoptere I/4 des Goldmannperimeters bei 81 Augen während 11 Beobachtungsjahren

Tabelle 2. Korrelation (R) und Partialkorrelation (R_p) des Gesichtsfeldes mit den anderen Beobachtungsparametern im 1. Jahr der Beobachtungsperiode (*** $P < 0.001$, ** $P > 0.01$, * $P > 0.05$)

	R	R_p
Visus	+0.59***	+0.61***
Alter	-0.44***	-0.26*
Pupillenweite	+0.10	+0.36**
Mitteldruck	+0.14	+0.07
Druckschwankung	-0.01	-0.01

Tabelle 3. Korrelation (R) und Partialkorrelation (R_p) des über die 11 Beobachtungsjahre gemittelten Gesichtsfeldes mit den übrigen Beobachtungsparametern

	R	R_p
Visus	+0.59***	+0.61***
Druckschwankung	-0.16	-0.25*
Mitteldruck	+0.29**	+0.21
Pupillenweite	+0.05	+0.15
Alter	-0.52***	-0.12

Tabelle 4. Korrelation (R) und Partialkorrelation (R_p) der während der 11 Beobachtungsjahre festgestellten Gesichtsfeld-Änderung mit den übrigen Beobachtungsparametern

	R	R_p
Druckschwankung	+0.35**	+0.36***
Visusänderung	+0.22	+0.26*
Visus im 1. Jahr	-0.25	-0.19
Alter	+0.28	+0.19
Mitteldruck	-0.11	-0.09
Gesichtsfeld im 1. Jahr	-0.21	-0.08
Pupillenänderung	+0.05	+0.02

relation mit dem Alter war nach Auspartialisierung der übrigen Variablen nicht mehr signifikant. Dies bedeutet, daß die Einengung der Isopteren im Alter weitgehend durch die mitgemessenen Faktoren erklärbar ist, v.a. durch die Visusabnahme. Diese wiederum ist in erster Annäherung ein Maß für die zunehmende Medientrübung. Die Gesichtsfeldänderung korrelierte überraschenderweise mit der Druckschwankung ($R_p = 0,36$) und wie erwartet mit der Visusänderung ($R_p = 0,26$) (Tabelle 4). Es besteht also beim Patienten mit okulärer Hypertonie ein statistisch signifikanter Zusammenhang zwischen der Änderung der Isopterenlage und dem Druckverhalten.

Diskussion

Neben den typischen Nervenfaserbündeldefekten beim Glaukom wurde auch eine signifikant engere Isopterenlage bei okulärer Hypertonie beschrieben [3, 8]. Die fehlende Korrelation mit dem Papillenbefund machte zwar einen direkten Zusammenhang mit dem Glaukom etwas fraglich.

Diese Retrospektivstudie wurde unternommen, um einen Zusammenhang zwischen der konzentrischen Einengung

und dem Druckverhalten zu prüfen. Da die Medientrübung und die Pupillenweite die wichtigsten bekannten beeinflussenden Faktoren sind, wurden diese auspartialisiert.

Überraschenderweise ergab sich eine signifikante Korrelation zwischen der konzentrischen Einengung und der Druckschwankung. Der Mitteldruck korrelierte nicht mit der Änderung der Isopterenlage. Dies mag mindestens teilweise dadurch bedingt sein, daß die Patienten meist unter Therapie standen und sich dadurch im Mitteldruck wenig unterschieden.

Der signifikante statistische Zusammenhang zwischen der konzentrischen Einengung während den 11 Beobachtungsjahren und der Druckschwankung in dieser Zeit macht einen direkten Zusammenhang mit dem Glaukom sehr wahrscheinlich. Dabei kann aber auf Grund dieses statistischen Zusammenhanges nicht entschieden werden, ob die Druckschwankung kausal an der Schädigung beteiligt ist, oder ob sie lediglich ein weiteres Symptom einer gemeinsamen unbekannteren Ursache ist [9].

Die Ergebnisse unterstreichen aber die Bedeutung der quantitativen Perimetrie [7]. Sie weisen weiter darauf hin, daß die Druckschwankung, respektive die Druckspitzen wahrscheinlich wichtiger sind als der mittlere Augendruck.

Wie weit die Therapie diese diffuse Gesichtsfeldschädigung beeinflusst, werden die laufenden Prospektivstudien zeigen.

Literatur

1. Aulhorn E, Harms H (1967) Early visual field defects in glaucoma. Glaucoma Symposium, Tutzing Castle. S. Karger Basel/ New York, p. 151
2. Brais P, Drance SM (1972) The temporal field in chronic simple glaucoma. Arch Ophthal 88:518
3. Chisolm IA, Stead S, Tan L, Welenschuck JW (1980) Prognostic indicators in ocular hypertension. Can J Ophthal 15:4
4. Drance SM (1979) Earliest visual field disturbances in glaucoma. GK Kriegelstein, W Leydhecker: Glaucoma Update. Springer Berlin/Heidelberg/New York, p 61
5. Drance SM, Berri V, Hughes A (1967) Studies on the effect of age on the central and peripheral isopters of the visual field in normal subjects. Am J Ophthal 63:1667
6. Drance SM, Fairclough M, Thomas B, Douglas GR, Susanna R (1979) The early visual field defect in glaucoma and the significance of nasal steps. Doc Ophthal Proc Series 19:119
7. Flammer J, Drance SM, Jenni F, Bebie H The Octopus Programm JO and STATJO – A special program for clinical investigation of the visual field (in Vorbereitung)
8. Hart WM, Yablonski M, Kass M, Becker B (1978) Quantitative visual field and optic disc correlates early in glaucoma. Arch Ophthal 96:2209
9. Krakau CE (1981) Intraocular pressure elevation – cause or effect in chronic glaucoma? Ophthalmologica 182:141
10. Niesel P, Flammer J (1980) Correlations between intraocular pressure, visual field and visual acuity, based on 11 years of observations of treated chronic glaucomas. Int Ophthal 3,1:31
11. Niesel P, Ramel Ch, Weidmann BOS (1978) Das Verhalten von perimetrischen Untersuchungsbefunden bei Entwicklung einer Katarakt. Klin Mbl Augenheilk 172:477
12. Werner EB, Drance SM (1977) Early visual field disturbances in glaucoma. Arch Ophthal 95:1173

Eingegangen am 11. Mai 1982