

## Arbeitsbericht Teilprojekt A.2

### Morphologie der glaukomatösen Optikusatrophie (Teilprojekt A.2)

Beteiligter Wissenschaftler: J.B. Jonas

Im Berichtszeitraum von 1997 bis 2000 wurden von den projektierten und im Forschungsantrag 1997 auf den Seiten 125-129 aufgeführten Forschungszielen folgende bearbeitet, erreicht, bzw. nicht bearbeitet oder nicht erreicht:

I) Fragen zur Pathogenese der glaukomatösen Optikusatrophie:

1) „*Untersuchung von Augen mit fokalem Typ des Normaldruckglaukoms auf augeninnendruckabhängige morphologische Veränderungen*“:

In der u.a. Studie zeigte sich, daß zumindest manche Patienten mit dem sog. juvenilen Typ des primären Offenwinkelglaukoms mit in der Regel hohen Augeninnendruckwerten und weitgehend fehlenden systemischen Gefäßrisikofaktoren sich nicht wesentlich in der Papillenmorphologie von zumindest manchen Patienten mit fokalem Normaldruckglaukom unterscheiden. Dies deutet trotz sehr unterschiedlicher Augendruckmeßwerte gemeinsame Aspekte in der Pathogenese des Normaldruckglaukoms und des Hochdruckglaukoms an.

- (Jonas JB, Budde WM. Optic nerve head appearance in juvenile-onset chronic high-pressure glaucoma and normal-pressure glaucoma. *Ophthalmology*; 2000; Im Druck)

2) „*Untersuchung der Papillenmorphologie in Augen mit dem fokalen Typ der Normaldruckglaukome aus dem Spektrum der primären Offenwinkelglaukome; unter besonderer Berücksichtigung der parapapillären Atrophie*“:

Die u.a. Studie zeigte, daß sich die chronischen Offenwinkelglaukome im Ausprägungsgrad der parapapillären Atrophie unterscheiden: Augen mit dem alters-assoziierten atrophischen Typ des primären Offenwinkelglaukoms haben eine ausgeprägte parapapilläre Atrophie mit meist flacher Exkavation und ausgeprägtem Fundus tabulatus. Glaukomaugen mit hohen minimalen und maximalen Augeninnendruckwerten haben eine nur gering ausgeprägte parapapilläre Atrophie, ähnlich wie manche Augen mit fokalem Normaldruckglaukom. Augen mit mittelgradig ausgeprägter Steigerung des Augeninnendrucks haben eine mittelgradig ausgeprägte parapapilläre Atrophie.

- (Jonas JB, Budde WM, Lang PJ. Parapapillary atrophy in the chronic open-angle glaucomas. *Graef Arch Clin Exp Ophthalmol* 1999; 237: 793-799)

3) „*Papillenmorphologie in Patienten mit arteriitischer Papillenapoplexie in der Abgrenzung zur glaukomatösen Optikusatrophie; Gemeinsamkeiten und Unterschiede in der Papillenmorphologie zwischen dem vaskulär bedingtem Papillenschaden beim M. Horton und z.B. barotraumatisch bedingtem Sehnervenschaden bei den Glaukomen*“:

Erste Ergebnisse einer zusammen mit Herrn Prof. Hayreh/Iowa durchgeführten Studie deuten an, daß Patienten nach einem arteriitischen Papillenfarkt eine Zunahme von Größe und Tiefe der Exkavation und keine wesentliche Vergrößerung der parapapillären Atrophie aufweisen. Sollten diese Ergebnisse sich bestätigen, könnten sie so gedeutet werden, daß wegen des Unterschiedes in der parapapillären Atrophie Patienten mit Normaldruckglaukom und Patienten mit M. Horton eine eher unterschiedliche Pathogenese des Sehnervenschadens aufweisen.

- (Hayreh SS, Jonas JB, Papastathopoulos KI. Optic disc morphology after arteritic anterior ischemic optic neuropathy. In Bearbeitung)

4) „*Morphologie der Papille und der retinalen Nervenfaserschicht in Patienten mit Hypophysentumoren in der Abgrenzung zur glaukomatösen Optikusatrophie; Erfassen von Patienten mit typischer glaukomatöser bzw. pseudo-glaukomatöser Papillenmorphologie bei Hypophysentumor bedingtem Sehnervenschaden*“:

- Studie noch ausstehend.

5) „*Untersuchung des Einflusses von Diabetes mellitus auf die Papillenmorphologie und den Augeninnendruck in Augen mit primären oder sekundärem Offenwinkelglaukom*“:

Die u.a. Studie zeigten, daß Diabetes mellitus nicht zu einer Vergrößerung der parapapillären Atrophie und Exkavation führt, und daß Glaukomaugen mit bzw. ohne Diabetes mellitus sich nicht wesentlich in der Papillenmorphologie unterscheiden. Dies deutet an, daß Diabetes mellitus eher kein wesentlicher Riskofaktor in der Pathogenese der Offenwinkelglaukome darstellt.

- (Budde WM, Jonas JB. Beeinflußt Diabetes mellitus die Morphologie der Papilla n. optici beim primären Offenwinkelglaukom? (Effect of diabetes mellitus on the optic disc morphology in primary open-angle glaucoma). *Klin Monatsbl Augenheilkd* 1998; 121: 37-39)

- (Jonas JB, Gründler AE. Prevalence of diabetes mellitus and arterial hypertension in primary and secondary open-angle glaucomas. *Graefe's Arch Clin Exp Ophthalmol* 1998; 236: 202-206. Referenced in *Ophthalmology Digest* 1999; 2: 30.)

## Arbeitsbericht Teilprojekt A.2

### 6) „Papillenmorphologie in Augen mit dem hochmyopen Typ des primären Offenwinkelglaukoms“:

Die u.a. Studie zeigte charakteristische Unterschiede in der Papillenmorphologie von Augen mit hochmyopem Typ des primären Offenwinkelglaukoms versus Augen mit „normalem“ primären Offenwinkelglaukom. Hoymyope Glaukomaugen sind gemäß der hohen Myopie durch einen großen Conus myopicus, eine flache und konzentrisch erweiterte Exkavation, eine geringe Häufigkeit von Papillenblutungen und lokalen Defekten der retinalen Nervenfaserschicht, und häufig relativ niedrige Augendruckmeßwerte gekennzeichnet. Pathogenetisch könnte man postulieren, daß durch die myopisch bedingte Dehnung des Bulbus und der Papille die Lamina cribrosa vorgespannt wird, so daß schon kleine Steigerungen des Augeninnendruckes oder sogar normale Druckwerte ausreichen, um eine Schädigung des Sehnerven herbeizuführen.

- (Jonas JB, Dichtl A. Optic disc morphology in myopic primary open-angle glaucoma. Graefe's Arch Clin Exp Ophthalmol 1997; 235: 627-633)

### 7) „Papillengröße und -morphologie in Augen mit altersbezogener Makulopathie“:

Die u.a. Studie zeigte, daß sich Augen mit altersbezogener Makulopathie sich nicht wesentlich bezüglich der Papillenmorphologie von Augen ohne altersbezogener Makulopathie unterschieden.

- (Budde WM, Jonas JB, Schönherr U. Age-related maculopathy and optic disc morphology. Brief Report. Am J Ophthalmol 1999; 127: 220-221.)

### 8) „Papillenmorphologie von Augen mit sekundärem Offenwinkelglaukom bei primärer Melanindispersion (sog. „Pigmentglaukom“):“

Augen mit Pigmentglaukom und Augen mit primärem Offenwinkelglaukom unterscheiden sich nicht wesentlich in der Papillenmorphologie.

- (Jonas JB, Dichtl A, Budde WM, Lang P. Optic disc morphology in pigmentary glaucoma. Br J Ophthalmol; 1998; 82: 875-879.)

### 9) „Papillenmorphologie von Augen mit primärem Offenwinkelglaukom vom altersbezogenen atrophischen Typ“:

Augen mit primärem Offenwinkelglaukom vom altersbezogenen atrophischen Typ zeigen eine ausgeprägte parapapilläre Atrophie bei ausgeprägtem Fundus tabulatus, flacher, eher konzentrisch erweiterter Exkavation, und relativ geringer Häufung von Papillenblutungen und lokalen Defekten der retinalen Nervenfaserschicht.

- (Budde WM, Jonas JB, Schönherr U. Age-related maculopathy and optic disc morphology. Brief Report. Am J Ophthalmol 1999; 127: 220-221.)

### 10) „Vergleich der Papillometrie mit den Ergebnissen der okulären Perfusionsstudien“:

- Studien in Bearbeitung; Siehe Arbeitsbericht Teilprojekt BII.1: Prof. Michelson)

### 11) „Folgeuntersuchung von Patienten mit glaukomatösen Papillenhämorrhagien zur Frage, ob tatsächlich (wie von mehreren Querschnittsuntersuchungen angedeutet) Augen mit fokalem Typ des Normaldruckglaukoms eine erhöhte Häufung von Papillenblutungen haben“:

- Studie in Bearbeitung

### 12) „Histomorphometrie der Papille von hochmyopen Glaukomaugen“:

Die u.a. Studie zeigte, daß der Conus myopicus in hochmyopsichen Augen eine Evertierung des Elschnigschen peripapillären Skleralringes ist, daß die Exkavation in hochmyopen Glaukomaugen tatsächlich flach ist, und daß die Lamina cribrosa ausgeprägt verdünnt ist. Dies mag pathogenetische Bedeutung haben.

- (Dichtl A, Jonas JB, Naumann GOH. Histomorphometry of the optic disc in highly myopic eyes with glaucoma. Br J Ophthalmol; 1998; 82: 286-289.)

### 13) „Untersuchung zwischen Austrittspunkt der retinalen Zentralgefäße auf der Oberfläche der Lamina cribrosa und der Lokalisation der parapapillären Atrophie in Normal- und Glaukomaugen“:

Die u.a. Studie zeigte, daß je weiter der Austrittspunkt des retinalen zentralen Gefäßstammes auf der Lamina cribrosa entfernt ist, um so höher ist die Wahrscheinlichkeit, eine Vergrößerung der parapapillären Atrophie zu finden. Diese steht in räumlicher Beziehung zum intrapapillären glaukomatösen Randsaumverlust. Dies ist von pathogenetischem Interesse.

- (Budde WM, Jonas JB, Nemeth J, Gründler AE. Austritt des retinalen Zentralgefäßstammes und Ausprägung der parapapillären Atrophie. Klin Monatsbl Augenheilkd 1999; 214: 300-301.)

### 14) „Häufigkeit einer positiven Familienanamnese in Patienten mit verschiedenen Glaukomformen“:

Die u.a. Studie zeigte, daß die Häufigkeit einer positiven Familienanamnese mit abnehmendem Alter der Glaukompatienten signifikant zunimmt. Die einzelnen Typen der primären und sekundären, chronischen Offenwinkelglau-

## Arbeitsbericht Teilprojekt A.2

come unterscheiden sich nicht signifikant in der Häufigkeit einer positiven Familienanamnese bis auf Ausnahme des hochmyopen Typs der primären Offenwinkelglaukome, das eventuell eine verringerte Häufigkeit einer positiven Familienanamnese aufweist.

- (Budde WM, Jonas JB. Family history of glaucoma in the primary and secondary open-angle glaucomas. *Graefes Arch Clin Exp Ophthalmol*; 1999; 237: 554-557.)

15) „Papillenmorphologier in Augen nach akutem Glaukomanfall“:

Die sich in Bearbeitung sich befindende Studie deutet an, daß die parapapilläre Atrophie sich nach einem akuten Glaukomanfall nicht wesentlich vergrößert.

- (Lang PJ, Jonas JB, Budde WM (1997): Parapapillary chorioretinal atrophy after acute angle-closure glaucoma. *Ophthalmic Res* 1997; 29 (Suppl.) S 96)

16) „Korrelation zwischen papillenmorphologischen Parametern und Körpergröße und -gewicht in Normalpersonen“:

Die u.a. Untersuchung deutet an, daß Körpergröße und -gewicht nicht wesentlich mit der Papillengröße statistisch verbindbar sind.

- (Jonas JB, Gründler AE, Papastathopoulos KI. Optic disc dimensions, body length and body weight. Brief Report. *Br J Ophthalmol*; 1998; 82: 197.)

17) „Papillenmorphologie in Augen mit kongenitalem Glaukom“:

- Studie ausstehend

18) „Unterteilung der Papillenphotographien nach papillenmorphologischen Glaukomtyp und Überprüfung der Einteilung mit Hilfe papillenexterner Daten wie Augeninnendruck, Öffnungsgrad des Kammerwinkels, Alter und Ametropie der Patienten“.

- Studie ausstehend

19) „Bilateraler Vergleich der papillenmorphologie in Augen mit einseitiger glaukomatöser oder nicht-glaukomatöser Optikusatrophie“:

- Studie ausstehend

II) Diagnostik I: Früherkennung des morphologischen Glaukomschadens

1) „Korrelation zwischen papillenmorphologischen Parametern und funktionellen Defekten in Augen mit primärem und sekundärem Offenwinkelglaukome“:

Die u.a. Studien zeigten, daß morphologische Veränderungen der Papille funktionellen Veränderungen in der konventionellen computerisierten Perimetrie vorausgehen können, und damit für die Frühdiagnostik ichtig sind.

- (Jonas JB, Gründler AE. Correlation between mean visual field loss and morphometric optic disc variables in the open-angle glaucomas. *Am J Ophthalmol* 1997; 124: 488-497. Zitiert in *Ophthalmology Digest* 1998; 5: 11-12)

- (Kono Y, Zangwill L, Sample PA, Jonas JB, Gupta N, Emdadi A, Weinreb RN. Relationship between parapapillary atrophy and visual field abnormality in primary open-angle glaucoma. *Am J Ophthalmol* 1999; 127: 674-680.)

2) „Direkte Fundusperimetrie mit dem Scanning Laser Ophthalmoskop SLO und Korrelation mit morphologischen Daten“:

- Studie ausstehend

3) „Untersuchung der retinalen Nervenfaserschicht auf frühe Glaukomveränderungen“:

Die in den u.a. Übersichtsartikeln zusammengefassten Arbeiten zeigten, daß auch Veränderungen der retinalen Nervenfaserschicht Gesichtsfelddefekten vorausgehen können.

- (Jonas JB, Budde WM, Panda-Jonas S. Ophthalmoscopic evaluation of the optic nerve head. *Surv Ophthalmol* 1999; 43: 293-320.)

- (Jonas JB, Budde WM. Diagnosis and pathogenesis of glaucomatous optic neuropathy: morphological aspects. *Progress in Retinal and Eye Research* 2000; 19: 1-40)

III) „Diagnostik II: Reproduzierbare Früherkennung einer Progression („Delta“-Struktur) des morphologischen Glaukomschadens“

1. Papillometrische Verlaufsbeobachtung der Patientenzur Untersuchung der Frage: bei welchem Augeninnendruck erfolgte bei welchem Glaukomtyp bei Kombination welcher anderer Faktoren eine Progression ?“

## Arbeitsbericht Teilprojekt A.2

Eine Vorstudie zeigte für die Patienten mit fokalem Normaldruckglaukom, daß die Papillengröße wahrscheinlich keine wesentliche Rolle für das Risiko einer Progredienz spielt.

- (Hayler JK, Jonas JB, Budde WM. Optic disc size and progression of normal-pressure glaucoma. Annual Meeting of the Association for Research in Vision and Ophthalmology, Ft.Lauderdale, USA. 30.4.-5.5.2000./ Invest Ophthalmol Vis Sci, Suppl; 2000: Im Druck)

2) „Vergleich der Papillometrie mit den psychophysischen und elektrophysiologischen Untersuchungsmethoden zur Frage: welche Untersuchungsmethode zeigt besser eine Progression an?“

- Studien in Bearbeitung

#### IV) Methodik:

A) Heidelberg Retina Tomograph: Es wird der im Hause bereits im Einsatz stehende und computertechnisch weiter aufgerüstete Heidelberg-Retina-Tomograph von Heidelberg Instruments verwendet werden. Der verwendete Laser besitzt eine Wellenlänge von 650 nm. Dieser tastet ein Bild von 10° mit 256x256 Pixel Umfang in 32 Schichten bis zu einer Tiefe von 4,5 mm ab. Das reflektierte Laser-Licht wird von einem optical scanner aufgenommen und zu pseudodreidimensionalen Darstellungen mit zwei- und dreidimensionalen Parametern von einer rechnergestützten Software verarbeitet.

#### B) Patienten:

1) „Direkte Ausmessung der Papillengröße an menschlichen nicht fixierten Spenderaugen: Auswertung“

- Studie in Bearbeitung

2) „Vergleich der Erkennbarkeit lokaler Defekte der retinalen Nervenfaserschicht auf Photographien der retinalen Nervenfaserschicht im Vergleich zu HRT Aufnahmen“.

- Studie in Bearbeitung

3) „Korrelation zwischen Vermessung des neuroretinalen Randsaumes mit dem HRT und mit der Papillometrie einerseits und der Perimetrie andererseits mit der Frage, welche papillenmorphologische Untersuchungsmethode korreliert besser mit der Perimetrie?“

Die u.a. Studie zeigte, daß die HRT-Ausmessungen des neuroretinalen Randsaumes verglichen mit der Ausmessung auf Papillenphotographien größere relative und absolute Werte liefern. Der Unterschied zwischen beiden Methoden wird beeinflußt von der Papillengröße, Exkavationsgröße und Glaukomstadium.

- (Jonas JB, Mardin CY, Gründler AE. Comparison of measurements of neuroretinal rim area between confocal scanning laser tomography and planimetry of photographs. Br J Ophthalmol 1998; 82: 362-366.)

4) „Untersuchung wieweit Papillenhämorrhagien auf HRT-Bildern bzw. auf Papillenphotographien zu erkennen sind“:

Die u.a. Studie zeigte, daß nur ca. 50% von auf Papillenphotographien erkannten Papillenbktungen auf routinemäßig angefertigten HRT-Bildern erkannt werden können.

- (Dichtl A, Jonas JB, Mardin CY. Detection of glaucomatous optic disc hemorrhages by confocal scanning laser tomography. Brief Report. Arch Ophthalmol 1997; 115: 800-801)

5) „Histomorphometrische Bestimmung der Dicke der retinalen Nervenfaserschicht in normalen und glaukomatösen menschlichen Augen:“

Die u.a. Studie zeigte, daß, klinische Messungen bestätigend, die retinale Nervenfaserschicht eine doppelgipflige Form am Papillenrand hat. Sie ist am dicksten unten ( $266 \pm 64 \mu\text{m}$ ) und oben ( $240 \pm 57 \mu\text{m}$ ), dünner nasal ( $220 \pm 70 \mu\text{m}$ ), und am dünnsten temporal ( $170 \pm 58 \mu\text{m}$ ). In Glaukomaugen mit absolutem Nervenschaden verbleibt eine Restdicke der retinalen Nervenfaserschicht von ca.  $40 \pm 18 \mu\text{m}$  ohne ausgeprägte regionale Unterschiede. Diese Daten mögen von Bedeutung sein für klinische Ausmessung der retinalen Nervenfaserschicht bei der Glaukomdiagnostik.

- (Dichtl A, Jonas JB, Naumann GOH. Retinal nerve fiber layer thickness in human eyes. Graefe's Arch Clin Exp Ophthalmol 1999; 237: 474-479.)

6) „Berechnung von kumulativen Kurven der einzelnen Papillenparameter zur Differenzierung und Verlaufsbeobachtung von Glaukomaugen“:

Die u.a. Studie ergab durch Auswertung kumulativer Kurven, daß die verschiedenen Papillenregionen sich hinsichtlich der Korrelation zwischen Papillenfläche und Größe von Exkavation bzw. neuroretinalem Randsaum unterscheiden. Der Randsaum nimmt mehr im unteren und oberen Papillensektor als im temporalen Papillensektor mit größer werdender Papille zu, und die Exkavation nimmt mehr im temporalen Papillensektor als im unteren und

## Arbeitsbericht Teilprojekt A.2

oberen Papillensektor mit größer werdender Papille zu. Für die Früherkennung der Glaukome spielen die kumulativen Parameter wahrscheinlich keine überragende Rolle.

- (Budde WM, Jonas JB, Martus P, Gründler AE. Influence of optic disc size on neuroretinal shape in normal eyes. Zur Publikation eingereicht)

7) „Entwicklung eines statistischen Auswerteprogrammes für die Papillometrie, vergleichbar mit dem Statpac-Programm der Perimetrie (in Zusammenarbeit mit Herrn PD Martus, Institut für Medizininformatik, Biometrie und Epidemiologie)

- Studie in Bearbeitung (Siehe Arbeitsbericht PD Martus, Institut für Medizininformatik, Biometrie und Epidemiologie)

8) „Erfassen von Faktoren, die die photographische Vergrößerung von Papillenphotographien beeinflussen“:  
Studie in Bearbeitung:

- (Papastathopoulos KI, Jonas JB: Factors influencing the optic disc image size on fundus photographs. *Invest Ophthalmol Vis Sci (ARVO Abstract) 1998; 39 (Suppl.) S28 (Abstract # 121)*)

9) „Aufbau eines neuronalen Netzes zur Glaukomdiagnostik, unter Einschluß von morphologischen, sinnesphysiologischen und elektrophysiologischen Befunden und unter Berücksichtigung allgemeiner Daten wie Patientenalter, vermuteter Compliance und Glaukomtyp“:

- In Bearbeitung (Siehe Arbeitsbericht PD Martus)

10) „Rechnergestützte Zusammenfassung digitaler Fundusphotographien und Tomographien, z.B. unterstützt durch neuronale Netzwerke“:

--Studie wird noch mit neuer Software und Bilddateiensystem von Heidelberg Instruments auf Windows-Ebene durchgeführt.

11) „Vergleichende Papillometrie und Analyse von Schädigungsmustern in verschiedenen Generationen von Familien mit erblichem Glaukom“:

-Datenerhebung läuft noch, da bisher die Anzahl der großen Glaukomfamilien noch zu gering ist.

12) „Technische Verbesserung zur Erfassung der Morphologie: Definition einer stabilen Referenzebene für die 3-dimensionale Messung“:

-Problem wurde mittlerweile von Chauhan et al in Zusammenarbeit mit Heidelberg Instruments gelöst und in eine neue Softwareversion integriert.

13) „Anwendung der computerisierten 3-dimensionalen Bildverarbeitung zur zusätzlichen Darstellung der Papille“:

-Studie steht noch aus.

Zusätzliche Forschungsfragen, die im Antrag 1997 nicht aufgeführt wurden, wurden bearbeitet:

1) *Untersuchung eines Zusammenhangs zwischen Form der Papille und Form der Cornea:*

Die u.a. Studie ergab, daß Augen mit abnormer Papillenform einen erhöhten Hornhautastigmatismus haben, und damit u.a. auch Skotome aufweisen können, die in der Differentialdiagnose von glaukomatösen Gesichtsfeldausfällen berücksichtigt werden müssen.

- (Jonas JB, Kling F, Gründler AE. Optic disc shape, corneal astigmatism and amblyopia. *Ophthalmology 1997; 104: 1934-1937*)

2) *Messung der Pappillengröße ohne technischen Aufwand:*

Die u.a. Studie zeigte, daß die Papille auch an der Spaltlampe klinisch teilweise hinreichend genau vermessen werden kann.

- (Papastathopoulos KI, Jonas JB. Ophthalmoskopische Messung der Größe der Papilla n. optici. (Ophthalmoscopic measurement of the optic disc size). *Klin Monatsbl Augenheilkd; 1997; 211: 291-295* )

3) *Untersuchung von Augen mit anomaler Papillenkonfiguration in ihrer Abgrenzung zur glaukomatösen Veränderungen:*

Die u.a. Studien beschrieben anomale Papillen.

- (Jonas JB, Freisler KA. Bilateral congenital optic nerve head pits in monozygotic siblings. Brief Report. *Am J Ophthalmol 1997; 124: 844-846*)

## Arbeitsbericht Teilprojekt A.2

- (Jonas JB, Budde WM, Bergua A, Mayer U, Bartz-Schmidt KU. Linear nevus sebaceous syndrome, optic disc staphyloma and non-rhegmatogenous retinal detachment. Brief Report. *Br J Ophthalmol*; 2000;84: 117.)
- (Jonas JB, Cursiefen C, Budde WM. Normal-pressure glaucoma like optic neuropathy in teenager with congenital macrodiscs. Case report. *Arch Ophthalmol* 1998; 116: 1384-1386.)

### 4) Untersuchung auf eine mögliche Augeninnendruckabhängige Komponente bei Patienten mit Normaldruckglaukom:

Die u.a. Studie läßt vermuten, daß bei Patienten mit Normaldruckglaukom der Sehnervenschaden auch partiell abhängig sein kann.

- (Jonas JB, Gründler AE, Gonzales-Cortés J. Pressure-dependent neuroretinal rim loss in normal-pressure glaucoma. *Am J Ophthalmol* 1998; 125: 137-144.)

### 5) Untersuchung der retinalen Arteriolen auf fokale Verengung, angiographisch und in der Folgeuntersuchung:

Die u.a. Untersuchungen zeigten, daß fokale Verengung der retinalen Arterien tatsächliche Verengungen und keine ophthalmoskopischen Artefakte sind, und daß sie konstant in der Lokalisation aber zunehmend im Ausbildungsgrad bei Folgeuntersuchung von Augen mit progressiven Optikusdussschaden sind.

- (Papastathopoulos KI, Jonas JB. Fluorescein angiographic correlation of ophthalmoscopic narrowing of retinal arterioles in glaucoma. *Br J Ophthalmol*; 1998; 82: 48-50.)
- (Papastathopoulos KI, Jonas JB. Follow-up of focal narrowing of retinal arterioles in glaucoma. *Br J Ophthalmol*; 1999; 83: 285-289. Abstracted in *Ophthalmology Digest*, 1999;3: 22-23)

### 6) Glaukomatöse Komplikationen in Folge von Operationen bzw. Operationstechniken:

In den u.a. Studien zeigten sich keine wesentlichen glaukomtösen Komplikationen bei den verwendeten Operationstechniken:

- (Jonas JB, Budde WM, Panda-Jonas S. Cataract surgery combined with transpupillary silicone oil removal through planned posterior capsulotomy. *Ophthalmology*; 1998; 105: 1234-1238.)
- (Jonas JB, Hemmerling TM, Budde WM, Dinkel M. Postoperative analgesia by re-injections of local anesthetic through an indwelling retrobulbar catheter. *Am J Ophthalmol* 2000; 129: 54-58)
- (Jonas JB, Budde WM. Early versus late removal of retained intraocular foreign bodies. *Retina* 1999; 19: 193-197)
- (Jonas JB, Groh MJM, Rummelt V, Naumann GOH. Rhegmatogenous retinal detachment after block excision of epithelial implantation cysts or tumors of the anterior uvea. *Ophthalmology* 1999; 106: 1942-1946 )
- (Budde WM, Jonas JB. Komplikationen nach Linsenkapselruptur mit Glaskörperprolaps während Routine Kataraktoperationen. (Complications after capsular rupture with vitreous prolapse during routine cataract surgery). *Klin Monatsbl Augenheilkd* 1999; 215: 237-220.)
- (Jonas JB, Holbach LM, Schönherr U, Naumann GOH. Sympathetic ophthalmia after three pars plana vitrectomies without prior ocular injury. Case Report. *Retina* 2000. Zur Publikation angenommen.)
- (Jonas JB, Budde WM, Dinkel M, Hemmerling TM. Indwelling temporary retrobulbar catheter for long-lasting titrable local anesthesia. *Arch Ophthalmol* 2000; Im Druck )
- (Jonas JB, Knorr HLJ, Rank RM, Budde WM. Retinal re-detachment and visual outcome after removal of intraocular silicone oil tamponade. *Zur Publikation eingereicht*)
- (Hemmerling TM, Budde WM, Koppert W, Jonas JB: Retrobulbar versus systemic application of morphine during titrable regional anesthesia via retrobulbar catheter in intraocular surgery. *Zur Publikation eingereicht*)
- (Jonas JB, Knorr HLJ, Rank RM, Budde WM. Intraocular pressure and silicone oil endotamponade. *Zur Publikation eingereicht*)
- (Jonas JB, Rank RM, Budde WM. Results of autologous ipsilateral rotating penetrating keratoplasty. *Zur Publikation eingereicht*)

### 7) Experimentelle Untersuchung zu Sehnervenschädigungen glaukomatöser und nicht-glaukomatöser Art beim Affen:

- (Jonas JB, Hayreh SS. Optic disc morphology in experimental central retinal artery occlusion in rhesus monkeys. *Am J Ophthalmol* 1999; 127:523-530.)
- (Jonas JB, Hayreh SS. Localized retinal nerve fiber layer defects in chronic high-pressure experimental glaucoma in rhesus monkeys. *Br J Ophthalmol*; 1999; 83: 1291-1295)
- (Jonas JB, Hayreh SS. Localized retinal nerve fiber layer defects in chronic high-pressure experimental glaucoma in rhesus monkeys. *Br J Ophthalmol*; 1999; 83: 1291-1295)
- (Hayreh SS, Jonas JB. Optic disc and retinal nerve fiber layer damage following transient central retinal artery occlusion. An experimental study in rhesus monkeys. *Am J Ophthalmol*. 2000; Im Druck.)
- (Hayreh SS, Jonas JB. Optic nerve head changes induced by experimental atherosclerosis and arterial hypertension in rhesus monkeys. *Am J Ophthalmol*. 2000; Im Druck.)

## Arbeitsbericht Teilprojekt A.2

- (Jonas JB, Hayreh SS. Ophthalmoscopic detectability of the parafoveal annular reflex in the evaluation of the optic nerve. An experimental study in rhesus monkeys. *Ophthalmology* 2000; *Im Druck* )
- (Jonas JB, Hayreh SS. Influence of experimental chronic high-pressure glaucoma on age-related macular degeneration in rhesus monkeys. *Zur Publikation eingereicht*)
- (Jonas JB, Hayreh SS. Ophthalmoscopic appearance of the normal optic nerve head in rhesus monkeys. *Zur Publikation eingereicht*)

8) *Beteiligung an epidemiologischen Studien zur Ppailenmorphologie und Gesichtsfausfällen, bzw. Prävalenz von glaukomatösen perimetrischen Ausfällen:*

- (Ramrattan RS, Wolfs RCW, Hofmann A, Jonas JB, de Jong PTVM. Determinants of optic disk characteristics in a general population. The Rotterdam Study. *Ophthalmology* 1999; *106: 1588-1596*)
- (Ramrattan RS, Wolfs RCW, Panda-Jonas S, Jonas JB, Bakker D, Pols HAP, Hofman A, de Jong PTVM: Visual field loss in the elderly: prevalence, causes and associations with daily life functioning. The Rotterdam Study.) *Zur Publikation vorgelegt*

9) *Untersuchung der Frage, ob die Position des retinalen Gefäßstammes die Lokalisation der parapapillären Atrophie in Glaukomaugen beeinflusst:*

Die u.a. Studie zeigte ein die Frage positiv beantwortendes Ergebnis:

- (Budde WM, Jonas JB, Nemeth J, Gründler AE. Austritt des retinalen Zentralgefäßstammes und Ausprägung der parapapillären Atrophie. *Klin Monatsbl Augenheilkd* 1999; *214: 300-301.* )

### Publikationsliste

1. Jonas JB, Papastathopoulos KI. Optic disk morphology in pseudoexfoliation syndrome. *Am J Ophthalmol* 1997; *123: 174-180*. Abstracted in *Ophthalmology Digest* 7; 1997: 16-17
2. Horn F, Jonas JB, Jünemann A, Korth M, Gründler AE. The full-field flicker test in early diagnosis of chronic open-angle glaucoma. *Am J Ophthalmol* 1997; *123: 313-319*
3. Dichtl A, Jonas JB, Mardin CY. Detection of glaucomatous optic disc hemorrhages by confocal scanning laser tomography. Brief Report. *Arch Ophthalmol* 1997; *115: 800-801*
4. Jonas JB, Dichtl A. Optic disc morphology in myopic primary open-angle glaucoma. *Graefe's Arch Clin Exp Ophthalmol* 1997; *235: 627-633*
5. Jonas JB, Gründler AE. Correlation between mean visual field loss and morphometric optic disc variables in the open-angle glaucomas. *Am J Ophthalmol* 1997; *124: 488-497*. Zitiert in *Ophthalmology Digest* 1998; 5: 11-12.
6. Jonas JB, Kling F, Gründler AE. Optic disc shape, corneal astigmatism and amblyopia. *Ophthalmology* 1997; *104: 1934-1937*
7. Mardin CY, Jonas J, Michelson G, Jünemann A. Gibt es echte und Pseudonormaldruckglaukome ? Lageabhängiges Druckverhalten bei Normaldruckglaukom. *Klin Monatsbl Augenheilkd* 1997; *211: 235-240*
8. Papastathopoulos KI, Jonas JB. Ophthalmoskopische Messung der Größe der Papilla n. optici. (Ophthalmoscopic measurement of the optic disc size). *Klin Monatsbl Augenheilkd*; 1997; *211: 291-295*
9. Jonas JB, Freisler KA. Bilateral congenital optic nerve head pits in monozygotic siblings. Brief Report. *Am J Ophthalmol* 1997; *124: 844-846*
10. Budde WM, Jonas JB. Beeinflusst Diabetes mellitus die Morphologie der Papilla n. optici beim primären Offenwinkelglaukom ? (Effect of diabetes mellitus on the optic disc morphology in primary open-angle glaucoma). *Klin Monatsbl Augenheilkd* 1998; *121: 37-39*
11. Jonas JB, Gründler AE, Gonzales-Cortés J. Pressure-dependent neuroretinal rim loss in normal-pressure glaucoma. *Am J Ophthalmol* 1998; *125: 137-144*.
12. Jonas JB, Gründler AE. Prevalence of diabetes mellitus and arterial hypertension in primary and secondary open-angle glaucomas. *Graefe's Arch Clin Exp Ophthalmol* 1998; *236: 202-206*. Referenced in *Ophthalmology Digest* 1999; 2: 30.

## Arbeitsbericht Teilprojekt A.2

13. Jonas JB, Gründler AE, Papastathopoulos KI. Optic disc dimensions, body length and body weight. Brief Report. *Br J Ophthalmol*; 1998; 82: 197.
14. Papastathopoulos KI, Jonas JB. Fluorescein angiographic correlation of ophthalmoscopic narrowing of retinal arterioles in glaucoma. *Br J Ophthalmol*; 1998; 82: 48-50.
15. Jonas JB, Mardin CY, Gründler AE. Comparison of measurements of neuroretinal rim area between confocal scanning laser tomography and planimetry of photographs. *Br J Ophthalmol* 1998; 82: 362-366.
16. Budde WM, Velten I, Jonas JB. Optic disc size and iris color. *Arch Ophthalmol* 1998; 116: 545
17. Dichtl A, Jonas JB, Naumann GOH. Histomorphometry of the optic disc in highly myopic eyes with glaucoma. *Br J Ophthalmol*; 1998; 82: 286-289.
18. Jonas JB, Budde WM, Panda-Jonas S. Cataract surgery combined with transpupillary silicone oil removal through planned posterior capsulotomy. *Ophthalmology*; 1998; 105: 1234-1238.
19. Jonas JB, Dichtl A, Budde WM, Lang P. Optic disc morphology in pigmentary glaucoma. *Br J Ophthalmol*; 1998; 82: 875-879.
20. Martus P, Korth M, Horn F, Jünemann A, Jonas JB. A multivariate sensory model in glaucoma diagnosis. *Invest Ophthalmol Vis Sci* 1998; 39: 1567-1574.
21. Hayreh SS, Jonas JB, Zimmerman MB. Parapapillary chorioretinal atrophy in chronic high-pressure experimental glaucoma in rhesus monkeys. *Invest Ophthalmol Vis Sci* 1998; 39: 2296-2303.
22. Jonas JB, Cursiefen C, Budde WM. Normal-pressure glaucoma like optic neuropathy in teenager with congenital macrodiscs. Case report. *Arch Ophthalmol* 1998; 116: 1384-1386.
23. Jonas JB, Budde WM, Lang P. Neuroretinal rim width ratios in morphologic glaucoma diagnosis. *Br J Ophthalmol*; 1998; 82: 1366-1371.
24. Jonas JB, Budde WM, Panda-Jonas S. Ophthalmoscopic evaluation of the optic nerve head. *Surv Ophthalmol* 1999; 43: 293-320.
25. Budde WM, Jonas JB, Schönherr U. Age-related maculopathy and optic disc morphology. Brief Report. *Am J Ophthalmol* 1999; 127: 220-221.
26. Papastathopoulos KI, Jonas JB. Follow-up of focal narrowing of retinal arterioles in glaucoma. *Br J Ophthalmol*; 1999; 83: 285-289. Abstracted in *Ophthalmology Digest*, 1999;3: 22-23
27. Mardin CY, Horn FK, Jonas JB, Budde WM. Preperimetric glaucoma diagnosis by confocal scanning laser tomography of the optic disc. *Br J Ophthalmol*; 1999; 83: 299-304.
28. Kono Y, Jonas JB, Zangwill L, Berry CC, Weinreb RN. Measurement of parapapillary atrophy by confocal scanning laser tomography. *J Glaucoma* 1999; 8: 105-110.
29. Jonas JB, Hayreh SS. Optic disc morphology in experimental central retinal artery occlusion in rhesus monkeys. *Am J Ophthalmol* 1999; 127:523-530.
30. Dichtl A, Jonas JB, Naumann GOH. Retinal nerve fiber layer thickness in human eyes. *Graefe's Arch Clin Exp Ophthalmol* 1999; 237: 474-479.
31. Budde WM, Jonas JB. Family history of glaucoma in the primary and secondary open-angle glaucomas. *Graefe's Arch Clin Exp Ophthalmol*; 1999. 237: 554-557
32. Budde WM, Jonas JB, Hemmerling TM, Dinkl M. Titrierbare intraoperative Anästhesie und postoperative Ana/gesie. *Klin Monatsbl Augenheilkd* 1999; 214: 270-271.



## Arbeitsbericht Teilprojekt A.2

33. Budde WM, Jonas JB, Nemeth J, Gründler AE. Austritt des retinalen Zentralgefäßstammes und Ausprägung der parapapillären Atrophie. *Klin Monatsbl Augenheilkd* 1999; 214: 300-301.
34. Jonas JB, Budde WM. Early versus late removal of retained intraocular foreign bodies. *Retina* 1999; 19: 193-197
35. Kono Y, Zangwill L, Sample PA, Jonas JB, Gupta N, Emdadi A, Weinreb RN. Relationship between parapapillary atrophy and visual field abnormality in primary open-angle glaucoma. *Am J Ophthalmol* 1999; 127: 674-680.
36. Ramrattan RS, Wolfs RCW, Hofmann A, Jonas JB, de Jong PTVM. Determinants of optic disk characteristics in a general population. The Rotterdam Study. *Ophthalmology* 1999; 106: 1588-1596
37. Jonas JB, Budde WM. Optic cup deepening spatially correlated with optic nerve damage in focal normal-pressure glaucoma. *J Glaucoma* 1999; 8: 227-231.
38. Jonas JB, Budde WM, Lang PJ. Parapapillary atrophy in the chronic open-angle glaucomas. *Graef Arch Clin Exp Ophthalmol* 1999; 237: 793-799
39. Jonas JB, Groh MJM, Rummelt V, Naumann GOH. Rhegmatogenous retinal detachment after block excision of epithelial implantation cysts or tumors of the anterior uvea. *Ophthalmology* 1999; 106: 1942-1946
40. Budde WM, Jonas JB. Die Morphologie der Papille beim Glaukom. I. Primäre Offenwinkelglaukome. *Klin Monatsbl Augenheilkd* 1999; 215: 211-220
41. Budde WM, Jonas JB. Die Morphologie der Papille beim Glaukom. II. Sekundäre chronische Offenwinkelglaukome. *Klin Monatsbl Augenheilkd* 1999; 215: 221-227
42. Budde WM, Jonas JB. Komplikationen nach Linsenkapselruptur mit Glaskörperprolaps während Routine Kataraktoperationen. (Complications after capsular rupture with vitreous prolapse during routine cataract surgery). *Klin Monatsbl Augenheilkd* 1999; 215: 237-220.
43. Jonas JB, Hayreh SS. Localized retinal nerve fiber layer defects in chronic high-pressure experimental glaucoma in rhesus monkeys. *Br J Ophthalmol*; 1999; 83: 1291-1295
44. Jonas JB, Budde WM, Knorr HLJ. Time of retinal re-detachment after removal of intraocular silicone oil tamponade. *Am J Ophthalmol* 1999; 128: 628-631
45. Horn FK, Jonas JB, Martus P, Mardin CY, Budde WM. Polarimetric measurement of retinal nerve fiber layer thickness in glaucoma diagnosis. *J Glaucoma* 1999; 6: 1-11
46. Jonas JB, Hemmerling TM, Budde WM, Dinkel M. Postoperative analgesia by re-injections of local anesthetic through an indwelling retrobulbar catheter. *Am J Ophthalmol* 2000; 129: 54-58
47. Jonas JB, Budde WM. Diagnosis and pathogenesis of glaucomatous optic neuropathy: morphological aspects. *Progress in Retinal and Eye Research* 2000; 19: 1-40
48. Jonas JB, Budde WM, Bergua A, Mayer U, Bartz-Schmidt KU. Linear nevus sebaceous syndrome, optic disc staphyloma and non-rhegmatogenous retinal detachment. Brief Report. *Br J Ophthalmol*; 2000;84: 117.
49. Jonas JB, Holbach LM, Schönherr U, Naumann GOH. Sympathetic ophthalmia after three pars plana vitrectomies without prior ocular injury. Case Report. *Retina* 2000. *Zur Publikation angenommen.*
50. Jonas JB, Budde WM. Optic nerve head appearance in juvenile-onset chronic high-pressure glaucoma and normal-pressure glaucoma. *Ophthalmology*; 2000; *Im Druck*
51. Jünemann A, Martus P, Wisse M, Jonas JB. Quantitative analysis of visual field and optic disc in glaucoma: retinal nerve fiber bundle associated analysis. *Graef Arch Clin Exp Ophthalmol*; 2000; *Zur Publikation angenommen*

## Arbeitsbericht Teilprojekt A.2

52. Jonas JB, Bergua A, Schmitz-Valckenberg P, Papastathopoulos KI, Budde WM. Ranking of optic disc variables for detection of glaucoma damage. *Invest Ophthalmol Vis Sci.* 2000; *Im Druck.*
53. Hayreh SS, Jonas JB. Optic disc and retinal nerve fiber layer damage following transient central retinal artery occlusion. An experimental study in rhesus monkeys. *Am J Ophthalmol.* 2000; *Im Druck.*
54. Iester M, Jonas JB, Mardin CY, Budde WM. Discriminant analysis models for early detection of glaucomatous optic disc changes. *Br J Ophthalmol;* 2000; *Im Druck.*
55. Hayreh SS, Jonas JB. Optic nerve head changes induced by experimental atherosclerosis and arterial hypertension in rhesus monkeys. *Am J Ophthalmol.* 2000; *Im Druck.*
56. Jonas JB, Hayreh SS. Ophthalmoscopic detectability of the parafoveal annular reflex in the evaluation of the optic nerve. An experimental study in rhesus monkeys. *Ophthalmology* 2000; *Im Druck*
57. Jonas JB, Budde WM, Dinkel M, Hemmerling TM. Indwelling temporary retrobulbar catheter for long-lasting titrable local anesthesia. *Arch Ophthalmol* 2000; *Im Druck*