

## 強度近視の原発性開放隅角緑内障

第2報 乳頭所見についての検討 (図3, 表4)

中瀬 佳子 (東京医科歯科大学医学部眼科学教室)

Primary Open Angle Glaucoma in High Myopia  
Report 2 Effect of High Myopia on Glaucomatous  
Cupping of the Optic Disc

Yoshiko Nakase

Department of Ophthalmology, Tokyo Medical and Dental University

## 要 約

強度近視の緑内障では乳頭所見が通常と異なることが知られている。そこで-8Dをこえる強度近視の原発性開放隅角緑内障 (POAG) 40眼: A群, 強度近視ではないPOAG 49眼: B群, 緑内障ではない強度近視88眼: C群の各について, 乳頭の立体観察を中心に検討した。A群はB群およびC群に比べてC/D比が大きく, 強度近視によるC/D比の拡大に加えて, POAGによる乳頭陥凹の変化が生じていると考えられた。強度近視で傾斜乳頭の場合, 鼻側に **undermining** をもつことが多いが, 緑内障の有無の鑑別には鼻側に加えて上耳側あるいは下耳側にも **undermining** をもつことが重要である。傾斜乳頭ではない場合, B群には全周の連続した **undermining** という典型的な緑内障性乳頭陥凹が35%にみられたが, A群では1眼もみられず, 皿状の浅い乳頭陥凹を呈したのみであった。notchingの存在は強度近視のPOAGでも診断に有用であると考えられた。(日眼 91: 442-447, 1987)

キーワード: 原発性開放隅角緑内障, 強度近視, 乳頭陥凹, 同時立体眼底撮影

## Abstract

The optic discs of 40 high myopic eyes (-8.25D to -28.0D) with primary open angle glaucoma (POAG) were compared with those of 49 hyperopic, emmetropic and myopic eyes (+1.75D to -8.0D) with POAG and those of high myopic eyes (-8.25D to -28.0D) without POAG. The mean C/D ratio was  $0.75 \pm 0.11$  in high myopic eyes with POAG compared with  $0.61 \pm 0.17$  in high myopic eyes without POAG ( $p < 0.01$ ). This finding suggests that myopic cups enlarge under the influence of increased intraocular pressure. In high myopic eyes with POAG, when the optic nerve had an oblique insertion, the nasal margin of the cup looked undermined, and when the optic nerve did not have an oblique insertion, there was a shallow cup without undermining of the cup wall. Notching of the neuroretinal rim was rarely seen in high myopic eyes without POAG. In the eyes of POAG there was no significant difference in the frequency of notching between high myopes and others. Notching is a diagnostic feature that separates glaucomatous cups from myopic cups. (Acta Soc Ophthalmol Jpn 91: 442-447, 1987)

Key words: primary open angle glaucoma, high myopia, optic disc, stereophotography

別刷請求先: 113 東京都文京区湯島1-5-45 東京医科歯科大学医学部眼科学教室 中瀬 佳子

Reprint requests to: Yoshiko Nakase, M.D. Dept. of Ophthalmol., Tokyo Med. and Dental Univ. School of Med.

1-5-45 Yushima, Bunkyo-ku, Tokyo 113, Japan

(昭和61年11月26日受付) (Accepted November 26, 1986.)

## I 緒 言

原発性開放隅角緑内障（以下 POAG と略す）の診断と治療に際しては、視神経乳頭にみられる緑内障性変化の詳細な観察が重要である。すなわち、持続する高眼圧は乳頭陥凹の拡大に加えて *undermining* および *notching* などと称される特徴的な乳頭陥凹の形状をきたし、これは視野障害と密接な関係がある<sup>1)</sup>からである。

一方、強度近視眼では眼軸延長に伴い眼球が伸展する<sup>2)</sup>ため、視神経乳頭の検眼鏡の所見は種々の程度で変化する<sup>3)</sup>。したがって強度近視に POAG を合併した場合、緑内障性乳頭陥凹の形成が強度近視ではない POAG の場合と異なることは十分考えられる。Blach<sup>4)</sup>は強度近視に合併した POAG では乳頭陥凹が浅く、典型的な緑内障性陥凹を呈さないことが多いと述べている。しかし、強度近視の POAG における乳頭変化を多数例について観察し、その特徴や頻度を検討した報告はない。今回は強度近視の POAG の視神経乳頭を立体観察も含めて詳細に検討し、強度近視ではない POAG および緑内障を合併していない強度近視と比較の上、その特徴を知ることができたので報告する。

## II 対象ならびに方法

対象のうち、東京医科歯科大学眼科外来を受診中の-8Dをこえる強度近視の POAG 25名40眼を A群とした。B群は-8D以下の近視・正視・遠視の POAG 27名49眼である。B群は当科外来を受診中の前記をみたす患者から、無作為に抽出した。すなわち第1報<sup>5)</sup>におけるB群から無作為に抽出したものが本論文におけるB群に相当する。C群は眼圧正常で、強度近視による眼底病変の他に眼疾患を認めない-8Dをこえる強度近視53名88眼である。C群はA群である強度近視の POAG のコントロールとするため、年齢および屈折度がA群と一致するよう無作為に抽出したものである。いずれの群においても著しい中間透光体の混濁のあるもの、緑内障あるいは強度近視に起因する変化の他に眼底病変のあるもの、および無水晶体眼は除外した。なお、すべての屈折度は弱主経線の値を用いた。

各群の平均年齢は、A群44.6歳、B群49.5歳、C群42.8歳であった。屈折度は図1の如く、A群が-8.5Dから-28D、B群が+1.75Dから-8D、C群が-8.5Dから-28Dに分布していた。視野は、緑内障であるA群とB群は湖崎分類に従って分類した。C群について

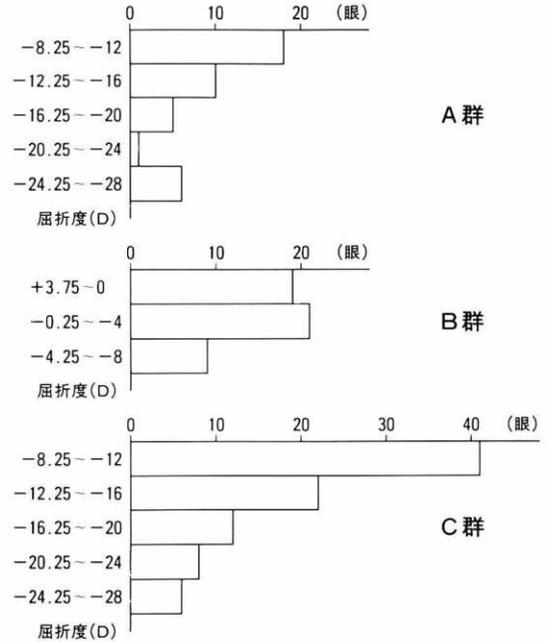


図1 各群の屈折度分布

表1 各群の視野

視野障害	無	内部イソプターのみ		内部イソプター及び周辺イソプター					
		II <sub>a</sub>	II <sub>b</sub>	III <sub>a</sub>	III <sub>b</sub>	IV	V <sub>a</sub>	V <sub>b</sub>	VI
(湖崎分類)	I	II <sub>a</sub>	II <sub>b</sub>	III <sub>a</sub>	III <sub>b</sub>	IV	V <sub>a</sub>	V <sub>b</sub>	VI
A 群	1	6	8	11	7	0	0	6	1
B 群	21	13	2	7	3	3	0	0	0
C 群	35	52		1	0	0	0	0	0

(数値は眼数を示す)

も近視性視野変化を周辺イソプターの異常の有無により、湖崎分類に従って二つに分類し、各群における病期の頻度を表1に示した。

これらの症例に視力検査、屈折検査、アブラネーショントノメーターによる眼圧測定、ゴールドマン視野計による動量的視野測定、細隙灯顕微鏡検査および眼底検査を行なった。眼底は倒像鏡および直像鏡を用いて観察した後、ゴールドマン3面鏡と細隙灯顕微鏡により視神経乳頭の立体観察を行なった。全例にTopcon TRC-SS同時立体眼底カメラを用いてカラー眼底撮影を行ない、得られた写真をステレオビューアーで立体観察した。

## III 結 果

強度近視の POAG の乳頭所見の特徴を検討するた

表2 各群のC/D比

	C/D 比									計	C/D 比の平均
	0.1	0.2	0.3	0.4	0.5	0.6	0.7	0.8	0.9		
A 群	0	0	0	0	1	8	8	15	8	40 (眼)	0.75 ± 0.11
B 群	0	1	4	5	5	9	9	11	5	49 (眼)	0.63 ± 0.19
C 群	2	3	4	3	10	27	19	20	0	88 (眼)	0.61 ± 0.17

め、C/D比、undermining および notching の3点につき検討した。乳頭陥凹の範囲は optic pallor ではなく、立体観察によるくぼみの edge を基準に判定した<sup>7)</sup>。C/D比の測定においては水平C/D比を用いた。undermining は乳頭辺縁の下堀れであり、乳頭面上の血管が陥凹内からはい上がる際、いったん消失してから再び乳頭辺縁に認められることや、立体観察による陥凹面の連続的な観察により判定された<sup>1)</sup>。乳頭陥凹が一方方向へ拡大し、乳頭辺縁が局限して菲薄化した所見を notching とした<sup>8)</sup>。

#### 1) C/D比

各群のC/D比を表2に示した。A群およびB群のC/D比はいずれも0.8を頂点に分布していた。しかしA群がいずれも0.5以上のC/D比を示したのに対し、屈折異常の軽いB群ではC/D比が0.4以下と小さいものが10眼(20.4%)にみられた。眼圧正常の強度近視眼であるC群のC/D比は0.6を頂点とし、0.5から0.8に集中しているが、C/D比が0.9に達した症例はなかった。各群のC/D比の平均値はA群0.75±0.11、B群0.63±0.19、C群0.61±0.17であり、A群とB群、およびA群とC群との間にはいずれも有意差がみられた( $p < 0.01$ )。

#### 2) undermining

近視眼でしばしばみられる視神経乳頭の傾斜は、undermining の形成に影響する可能性がある。ゆえにこの報告では立体観察の際、図2の如く鼻側乳頭縁が耳側乳頭縁によりも明らかに前方へ傾斜しているものを傾斜乳頭群、そのような傾斜のないものを非傾斜乳頭群として分類した上で、undermining を検討した。そして、強い傾斜乳頭に際してみられる鼻側乳頭縁の岬状の陥凹<sup>3)9)</sup>も undermining として判定した。

傾斜乳頭群の頻度はA群で26眼(65.0%)、B群で15眼(31.6%)、C群で54眼(61.4%)であった。強度近視であるA群とC群ではいずれもほぼ等しい頻度で多

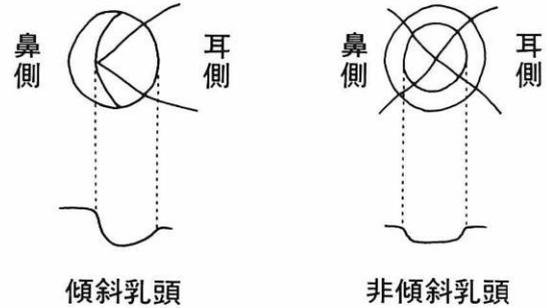


図2 傾斜乳頭と非傾斜乳頭の模式図

くみられるのに対し、強度近視でないB群には少なかった( $p < 0.01$ )。各群におけるunderminingの部位と眼数を表3に示した。underminingの部位は乳頭を4象限に分割し、上耳側・下耳側・上鼻側・下鼻側の各につき、underminingの有無を判定した。underminingが4象限にわたってあるもののうち、全周に連続して認められるものは全周として区別した。

#### a) 傾斜乳頭におけるundermining

A群では計22眼(84.6%)にunderminingが存在したが、全周に連続してみられた症例は1眼もなく、上耳側・上鼻側・下鼻側・下耳側にみられたのが9眼(34.6%)、上耳側・上鼻側・下鼻側にみられたのが2眼(7.7%)、上鼻側および下鼻側のみのみみられたのが11眼(42.3%)であった。B群では計9眼(60.0%)にunderminingがみられた。underminingは全周に連続してみられたものが1眼(6.7%)、上耳側・上鼻側・下鼻側・下耳側が3眼(20.0%)、上耳側・上鼻側・下鼻側が1眼(6.7%)、上鼻側・下鼻側・下耳側が2眼(13.3%)、上鼻側および下鼻側のみが2眼(13.3%)であった。C群では26眼(48.1%)に上鼻側および下鼻側のunderminingがみられたが、眼圧・視野などに緑内障を疑わせる所見はなかった。傾斜乳頭群でA群とC群を比較すると、A群の方がunderminingが高頻

表3 各群における undermining

	傾斜乳頭群	非傾斜乳頭群
A 群	上耳側・上鼻側・下鼻側・下耳側 9	上耳側・上鼻側 1
	上耳側・上鼻側・下鼻側 2	なし 13
	上鼻側・下鼻側 11	
	なし 4	
B 群	全周 1	全周 12
	上耳側・上鼻側・下鼻側・下耳側 3	上耳側 2
	上耳側・上鼻側・下鼻側 1	下耳側 3
	上鼻側・下鼻側・下耳側 2	なし 17
	上鼻側・下鼻側 2	
	なし 6	
C 群	上鼻側・下鼻側 26	上耳側 1
	なし 28	なし 33

(数値は眼数を示す)

度にみられ ( $p < 0.01$ ), しかも上鼻側および下鼻側のみならず, 上耳側および下耳側にも undermining のみられる例が多かった ( $p < 0.01$ ).

#### b) 非傾斜乳頭群における undermining

A 群では undermining は上耳側および上鼻側に局限してみられた 1 眼 (7.1%) のみであり, 残りの 13 眼 (92.9%) には全くみられなかった. A 群で undermining のみられなかった 13 眼の視野は, 湖崎分類 IIa 期 5 眼, IIb 期 1 眼, IIIa 期 3 眼, IIIb 期 2 眼, Vb 期 2 眼であり, 中期以上の視野障害が過半数を占めた. 図 3 には視野障害が Vb 期に進行しているにもかかわらず, 乳頭に undermining を全く呈さない, 強度近視の POAG に特有な例の眼底写真を示した. B 群では計 17 眼 (50.0%) に undermining がみられ, undermining が全周に連続してあるものが 12 眼 (35.3%), 上耳側が 2 眼 (5.9%), 下耳側が 3 眼 (8.8%) であった. B 群で undermining のみられなかった 17 眼の視野は湖崎分類 I 期 12 眼, IIa 期 4 眼, IIb 期 1 眼であった. C 群では 1 眼 (2.9%) に上耳側に局限した小さな undermining がみられたのみであった. この例は眼圧・視野に異常を認めなかった.

#### 3) notching

各群における notching の部位と眼数を表 4 に示した. A 群では notching が 9 眼 (22.5%) にみられ, それらの notching の部位は上耳側が 3 眼, 下耳側が 6 眼

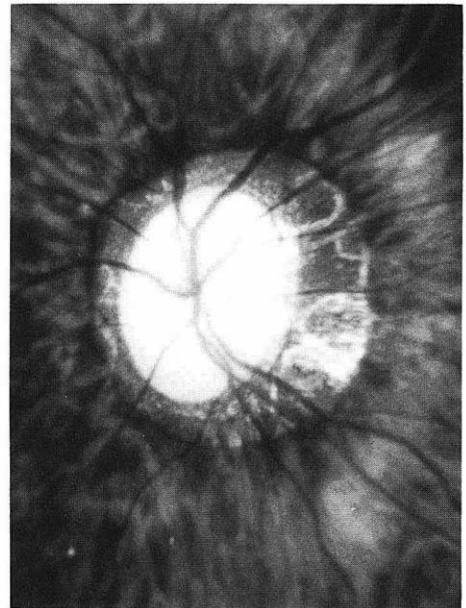


図3 症例. 27歳女, 左眼. 屈折度-27D. 視野, 湖崎分類 Vb 期

であった. これらの例ではいずれも notching の部位と一致する視野異常が検出された. B 群では notching が 13 眼 (26.5%) にみられ, notching の部位は上耳側 2 眼, 下耳側 11 眼, 下鼻側 1 眼であった. 1 例は同一眼に上耳側と下耳側の 2 カ所に notching がみられた.

表4 各群における notching

A 群	上耳側	3
	下耳側	6
	なし	31
B 群	上耳側	2
	下耳側	11
	下鼻側	1
	なし	36
C 群	上耳側	1
	なし	87

(数値は眼数を示す)

notching をもつ症例には、いずれも対応する視野障害があった。C群では88眼中1眼(1.1%)に notching がみられたが、この症例は視野に異常がなかった。notching の頻度はA群とB群に差が認められず、A群とC群ではA群に多く、B群とC群ではB群に多く、いずれも有意の差が認められた ( $p < 0.001$ )。

#### IV 考 按

##### 1) C/D 比

緑内障では持続する眼圧上昇により、乳頭陥凹の拡大をきたす<sup>1)</sup>。一方近視ではいわゆる近視性乳頭陥凹を呈し、C/D 比が大きくなることが知られている<sup>10)</sup>。今回の症例でも、眼圧正常の強度近視眼であるC群は、C/D 比が0.61と、これまでの報告にある一般集団における値<sup>11)</sup>より大きい値を示していた。近視による乳頭陥凹の拡大をすでに呈している例に緑内障が合併した場合、乳頭陥凹がどのように変化するかを知るために、A群とC群を比較した。強度近視に POAG を合併したA群は、緑内障のない強度近視であるC群に比べ、C/D 比はさらに拡大し平均0.75であった。このことから、強度近視の POAG であっても眼圧上昇に伴う乳頭陥凹の拡大が起こることがわかった。したがって C/D 比の定期的な計測は、強度近視の POAG の進行を把握する上で重要であると考えられた。

##### 2) undermining

undermining については、傾斜乳頭と非傾斜乳頭の両者に分類して検討した。傾斜乳頭とはここでは、近視眼によくみられる、乳頭面が鼻側から耳側へと後方に傾斜し、鼻側乳頭縁が前方に隆起する一方で、乳頭陥凹は比較的なだらかに耳側へ至る形態<sup>3)</sup>のものとし

た。乳頭がこのように傾斜していると、鼻側には undermining が形成されやすいが、耳側には undermining が形成されにくいと考えられる。したがって undermining について検討するには、傾斜乳頭であるか否かを考慮する必要がある。

また乳頭の傾斜が強い症例では、鼻側の隆起した乳頭縁は岬状の陥凹壁を形成し、乳頭面上の血管の走行も変化する<sup>3)9)</sup>ため、立体観察を行なっても緑内障にみられる undermining との区別が困難な例がかなりある。強度近視にみられる鼻側乳頭縁の岬状の陥凹壁も undermining の範ちゅうに含めることは一般的ではないが、これまでに述べたような理由にもとづき、乳頭面状の血管の走行および陥凹面の連続性が途切れて観察された場合はすべて undermining と判定した。

このような基準にしたがって、まず傾斜乳頭群について検討する。C群の48.1%が鼻側に限局した undermining があると判定されたが、この群は眼圧・視野などに緑内障の可能性を示す所見はないので、乳頭の変化は強度近視に伴う眼軸延長に起因するとして良いであろう。

一方、A群では鼻側のみあるいは鼻側とその他の部分に undermining を認めたのは84.6%に達し、C群におけるより高頻度であった。このことから、A群における鼻側の undermining は強度近視による変化と POAG に伴う変化の両者によるものと思われる。またC群と比較して、A群は上鼻側および下鼻側に加えて上耳側あるいは下耳側にも undermining を呈している例が多い。このように鼻側以外に undermining のみられることが、強度近視で傾斜乳頭の場合、乳頭陥凹が単なる近視性変化ではなく、緑内障性変化であることの鑑別点となりうる。

なお、傾斜乳頭群では全周に連続して undermining を認めたのはA群には1眼もなく、B群に1眼のみを認め、全周の undermining は起こりにくいのが傾斜乳頭群の特徴であった。

非傾斜乳頭群では、B群の35.3%に全周の undermining という最も典型的な緑内障性乳頭陥凹を認めた。一方、A群では7.1%で上方に限局した undermining を認めるのみであり、残りの92.9%は全く undermining を呈していなかった。B群で undermining を全く認めなかった症例は、湖崎分類 IIb 期を呈した-8D の近視眼の1例を除くと、いずれも I 期あるいは IIa 期の視野にとどまっていた。これに対してA群では、undermining を全く呈していない症例でも IIIa 期

以上すなわち中期から末期の視野障害が過半数を占めた。A群のような強度近視のPOAGで傾斜乳頭の認められない場合、視神経萎縮が進行し、視野障害が顕著であっても、乳頭陥凹にはunderminingを呈さないことは、臨床において重要であり、注意を要する。

underminingの所見が強度近視の有無により異なる理由としては、強度近視眼の視神経乳頭の解剖学的特徴が考えられる。Goldmann<sup>12)13)</sup>によれば、前篩板部の厚さは正常眼で平均0.72mmであるのに対し、強度近視眼では平均0.39mmと菲薄化している。このように前篩板部の厚さが薄いため、強度近視のPOAG眼ではunderminingが生じにくく、とくに非傾斜乳頭群では視野障害が中期あるいは末期になっても、乳頭所見はいわゆる皿状陥凹にとどまると考えられる。傾斜乳頭眼で耳側にunderminingが起こりにくいことも、同様に前篩板部の厚さと関連している可能性がある。

### 3) notching

notchingの形成は緑内障性乳頭陥凹の所見として重要であり、視野障害との関連も深い<sup>8)</sup>。この報告ではnotchingの頻度が、A群で22.5%、B群で26.5%と差がなかった。またC群には1.1%でnotchingがみられたのみであり、強度近視眼の場合もnotchingの存在は緑内障の診断に有用であると考えられた。

## V 結 語

-8Dをこえる強度近視のPOAG 25名40眼の視神経乳頭につき、強度近視ではないPOAG 27名49眼および緑内障ではない強度近視53名88眼と比較検討し、以下の結論を得た。

1) 強度近視のPOAGでは、強度近視ではないPOAGおよび緑内障ではない強度近視眼と比較して、C/D比が大きかった。強度近視のPOAGでは、近視による乳頭陥凹の拡大に加えて、緑内障による視神経乳頭の変化が生じていると考えられた。

2) 強度近視のPOAGでは、傾斜乳頭の場合、鼻側にunderminingをもつことが多いが、緑内障の有無の鑑別には、鼻側に加えて上耳側あるいは下耳側にもunderminingをもつことが重要である。傾斜乳頭ではない場合、全周の連続したunderminingは、強度近視ではないPOAGの35%にみられた。しかし、この最も典型的な緑内障性乳頭陥凹が、中期以後の視野障害を多く含む強度近視のPOAGでは1眼もみられないのが特徴であった。

3) notchingは緑内障ではない強度近視ではほとんどみられず、強度近視のPOAGでは、強度近視ではないPOAGとほぼ同じ頻度でみられた。よって強度近視眼の場合も、notchingの有無は緑内障の診断に有用であると考えられた。

稿を終えるにあたり、所敬教授の御指導、御校閲に深謝いたします。また本研究は文部省科学研究費補助金奨励研究60771395および厚生省特定疾患「網膜脈絡膜萎縮症調査研究班」(班長 中島 章教授)の援助を受けた。なお本文の要旨は第38回日本臨床眼科学会グループディスカッション(昭和59年9月21日札幌)にて報告した。

## 文 献

- 1) **Kolker AE, Hetherington J:** Becker-Shaffer's Diagnosis and therapy of the glaucomas 5th ed., 132—140, Mosby, Saint Louis, 1983.
- 2) **Tron, E.:** Variationstatistische Untersuchungen über Refraktion. Albrecht Von Graefes Arch Ophthalmol 122: 1—10, 1929.
- 3) **田中雅二:** コーヌス, 乳頭陥凹の形態及び豹紋状眼底に就ての研究. 日眼 63: 215—222, 1959.
- 4) **Blach RK, Jay B:** The glaucomatous disc in degenerative myopia. Trans Ophthalm Soc UK 85: 161—168, 1965.
- 5) **中瀬佳子:** 強度近視の原発性開放隅角緑内障. 第1報. 視野障害についての検討. 日眼 投稿中.
- 6) **湖崎 弘, 井上康子:** 視野による慢性緑内障の病期分類. 日眼 76: 1258—1267, 1972.
- 7) **Schwartz B:** Cupping and pallor of the optic disc. Arch Ophthalmol 89: 272—277, 1973.
- 8) **Kirsch RE, Anderson DR:** Recognition of glaucomatous cupping. Am J Ophthalmol 75: 442—454, 1973.
- 9) **長南常男:** 近視眼の病理組織学的検討. 日眼 63: 222—241, 1959.
- 10) **Tomlinson A, Phillips CI:** Ratio of optic cup to optic disc in relation to axial length of eye ball and refraction. Brit J Ophthalmol 53: 765—768, 1969.
- 11) **Armaly MF:** The optic cup in the normal eye I cup width, depth, vessel displacement, ocular tension and outflow facility. Am J Ophthalmol 68: 401—407, 1969.
- 12) **Goldmann H:** Entwicklung und Fortschritte in der Augenheilkunde, 361, Enke, Stuttgart, 1963.
- 13) **Goldmann H:** In Busacca A, Goldmann H, Schiff-Wertheimer S: Biomicroscopie du corps Vitre et du Fond de l'Oeil, 358, Masson, Paris, 1957.