

# 正常人眼における前房フレアの日内変動

フレア・セルメーターを用いて (図1, 表7)

大鹿 哲郎・新家 真・増田寛次郎 (東京大学医学部眼科学教室)

## Diurnal Variation of Aqueous Flare in Normal Human Eyes Measured with Laser Flare-cell Meter

Tetsuro Oshika, Makoto Araie and Kanjiro Masuda

Department of Ophthalmology, University of Tokyo School of Medicine

### 要 約

前房蛋白および前房細胞測定装置 (フレア・セルメーター) を用いて正常人眼における前房フレアの日内変動を測定した。前房フレア値, 即ち房水蛋白濃度は, 夜中から朝にかけて高く午前6時にピークがみられた。逆に午後から夜にかけて低値を示した。これは従来報告されている房水流量の日内変動と矛盾しない結果であった。最大値と最小値の差は32%であった。予備実験としてフレア・セルメーターの再現性を検討し, 12.5%の値を得た。また角膜経由のフルオレスセインがフレア・セルメーター測定値に影響を与えないことを確認した。(日眼 92:1196-1201, 1988)

キーワード: フレア・セルメーター, フレア, 日内変動, 房水蛋白濃度, 再現性

### Abstract

The flare-cell meter, which can determine aqueous protein concentration quantitatively *in vivo*, was employed to detect the diurnal variation of aqueous protein concentration (aqueous flare) in normal human eyes. Flare was high in the morning and low in the evening. This result agreed well with the diurnal variation of aqueous flow reported previously. The quotient between the highest and the lowest value was 1.32. A preliminary study was performed to evaluate the reproducibility of the measurements by the flare-cell meter. The coefficient of reproducibility was 12.5% when measured twice at 5-minute intervals. Also we confirmed that topically applied fluorescein has no influence on the measurements by the flare-cell meter. (*Acta Soc Ophthalmol Jpn* 92:1196-1201, 1988)

**Key words:** Flare-cell meter, Aqueous flare, Aqueous protein, Diurnal variation, Reproducibility

### I 緒 言

チンダル現象を利用した前房フレアの観察は日常臨床の場で頻繁に行われており, 前眼部炎症の評価に欠かせないものである<sup>1)</sup>。フレア強度は房水蛋白濃度を反映していると言われ<sup>2)3)</sup>, その強度判定は炎症の程度, 血液房水柵破綻の程度についての情報を我々眼科医に与えてくれる。一方正常状態においても前房内

は完全に“optically empty”なわけではなく, 房水蛋白濃度に応じた散乱が起こっていると考えられる<sup>4)</sup>。

正常眼におけるフレアが日内変動を示すことは, 1961年に Anjou が写真計測法を用いて家兎<sup>5)</sup>, 人間<sup>6)</sup>で報告している。しかし Anjou の報告はその後全く追試が行われておらず, 現在迄確認されていないままであり, また彼の用いた写真計測法自体も測定精度の問題,

別刷請求先: 113 東京都文京区本郷7-3-1 東京大学医学部眼科学教室 大鹿 哲郎 (昭和63年3月15日受付)

Reprint requests to: Tetsuro Oshika, M. D. Dept. of Ophthalmol., School of Med., Univ. of Tokyo  
7-3-1 Hongo, Bunkyo-ku, Tokyo 113, Japan

(Accepted for publication March 15, 1988)

簡便性に欠けるなどの点からその後使用されるに至っていない。

房水動態に関係するパラメーターのうち眼圧<sup>6)~9)</sup>、房水流出抵抗<sup>10)11)</sup>、房水流量<sup>12)13)</sup>は日内変動を示すことが既に知られ、房水動態を研究する上での貴重な情報を提供している。前房内が決して恒常的な状態ではなく、いくつかのパラメーターによって規定される変動を続けていることが明らかな以上、さらに多くのパラメーターの変動を明確にすることの意義は大きいと考えられる。

今回我々は沢ら<sup>14)15)</sup>により開発された前房蛋白および前房細胞測定装置（以下フレアー・セルメーターと略す）を用いて、これまで追試不可能だった正常人眼におけるフレアー日内変動を測定した。本機は *in vivo* の前房フレアーを簡単に定量出来る点でまさに画期的なものである。また通常の細隙灯検査では視認しえない微量のフレアーをも検出定量可能である<sup>16)</sup>。

今回日内変動の測定と共にフレアー・セルメーターによる測定の再現性、フルオレスセインの及ぼす影響について実験したので併せて報告する。

## II 実 験

**装置及び測定方法** フレアー測定には興和社製前房蛋白・細胞測定装置を用いた。本機の原理及び装置の内容については沢の報告に詳しい<sup>14)15)</sup>。

今回我々は通常の測定方法に加えて、以下の点に留意し測定解析を行った。

1) 同一眼を10回反復測定し、その平均値を一つの“測定値”として採用する。対象がフレアー値の低い正常者であり、誤差の混入する可能性が大きいと考えられたのでこの方法を採用した。以下本稿では、一つの“測定値”とは10回の反復測定より得られた平均値を指すものとする。

2) NG比（測定良否判定比）が15%以下の測定のみを採用する。

3) background signalが10以上のものはノイズが大きいと考えて解析するから除外する。

**実験 a.** フレアー・セルメーターの再現性を調べる為に正常若年者6名（22~31歳）12眼を5分間隔で2回測定した。散瞳剤は使用していない。

**実験 b.** フレアー日内変動測定にあたっては同時に眼圧も測定する予定であったので、フレアー測定値に及ぼすフルオレスセインの影響を明確にしておく必要があった。理論的には、角膜面上或は前房内のフルオ

レスセインは He-Ne レーザーの散乱に影響を与えないと考えられるものの（後述）、実際の測定において確認する為に以下の予備実験を行った。

1) 一定濃度の牛血清アルブミンが入った人工前房のフレアー値を測定。前面にフルオレスセインを塗布して再測定。

2) 一定濃度の牛血清アルブミン溶液を作成。そのままの場合と、フルオレスセイン10W/V%（アルコン社フルオレサイト®）を約 $10^{-6}$ g/mlの濃度で混入した場合、それぞれ人工前房にてフレアー値を測定。

3) 正常若年者5名のフレアー値を測定した後、角膜面をフルオレスセインにて染色し再測定。

4) 正常若年者5名のフレアー値を測定した後、右眼のみにフルオレスセイン10W/V%（アルコン社フルオレサイト®）を滴下、1時間後に再測定。左眼はコントロールとした。

**実験 c.** 全身的に異常なく、眼科的にも軽度近視以外に異常の無い正常若年者10名（22~32歳）20眼を対象とした。第1日18時からフレアー及び眼圧（applanation tonometry）の測定を開始。4時間おきに、24時間に亘り計7回の測定を行った。

測定はまずフレアーを前述の方法で右眼、左眼の順に測定。続いて0.4%塩酸オキシプロカイン（参天製薬ベノキシール®0.4%液）を両眼に点眼。フルオレスセイン紙（昭和薬品化工フローレス試験紙®）で角膜面上にフルオレスセインを塗布し、Haag-Streit applanation tonometerを用いて眼圧を測定した。7回の測定を通じて細隙灯顕微鏡で明かな角膜びらんは認めなかった。

被験者は第1日18時の測定後夕食を摂取、その後測定時を除いて読書、テレビ鑑賞などで過ごし、24時頃就寝。翌第2日の9時頃まで、測定時を除いて病室で入眠していた。朝食は第2日6時の測定終了後、昼食は12時頃であった。昼間は読書、テレビ鑑賞などで時間を過ごし、運動や労働は行っていない。

## III 結 果

**実験 a.** 1回目の測定値（x）、2回目の測定値（y）の変動

$$\frac{|x-y|}{(x+y)/2}$$

を再現性の指標とし、12眼の平均として12.5%の値を得た（表1）。

**実験 b.** 表2~5に示すように、いずれの実験にお

表1 フレアー・セルメーター再現性の検討：5分間隔での測定  
単位：photon count/msec

		first(x)	second(y)	d= x-y	$\frac{d}{(x+y)/2}$
1	R	4.1	3.3	0.8	0.216
	L	2.7	3.5	0.8	0.258
2	R	3.7	3.6	0.1	0.027
	L	3.5	3.1	0.4	0.121
3	R	3.5	3.0	0.5	0.154
	L	3.4	3.0	0.4	0.125
4	R	3.1	2.8	0.3	0.102
	L	3.6	3.5	0.1	0.028
5	R	3.6	4.1	0.5	0.130
	L	3.0	3.3	0.3	0.095
6	R	4.8	4.3	0.5	0.110
	L	4.7	4.1	0.6	0.136
mean		3.64	3.47	0.44	0.125
S. D.		0.63	0.48	0.23	0.066

表2 フルオレスセイン試験紙による影響：人工前房  
n=10 mean±S.D.

塗布前	塗布後
11.2±0.97	11.0±0.66

表3 フルオレスセイン混入による影響：人工前房  
n=10 mean±S.D.

混入前	混入後
12.1±0.90	12.0±0.46

表4 フルオレスセイン試験紙による影響：正常若年者  
n=6 mean±S.D.

塗布前	塗布後
3.2±0.50	3.1±0.59

いても前後2回、或いは左右眼の測定値に有意差はなく(実験1, 2: Student t-test, Wilcoxon rank-sum test; 実験3, 4: paired t-test, Wilcoxon signed-rank test), 本フレアー・セルメーターの測定値は角膜經由のフルオレスセインに影響を受けないことが確認された。

実験c. フレアー値は早朝から午前中にかけて高く、夕方から夜にかけて低くなる傾向がみられた(表6, 図1). 測定を開始した第1日18時との間に paired

表5 フルオレスセイン点眼による影響：正常若年者  
n=6 mean±S.D.

	1回目(x)	2回目(y) (1時間後)	x-y
R:点眼	4.2±0.91	4.4±0.92	-0.18±0.29
L:control	3.6±0.68	3.7±0.55	-0.17±0.40

表6 フレアー日内変動  
単位：photon count/msec  
\*p<0.01, \*\*p<0.001

	18時	22時	2時	6時	10時	14時	18時
mean	3.24	3.49	3.80	4.20	3.93	3.56	3.42
S. D.	0.71	0.90	0.78	1.00	1.11	0.82	0.78
			*	**	*		

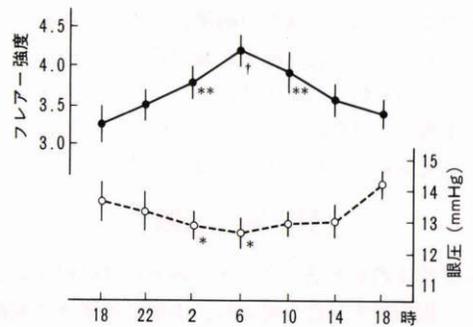


図1 フレアー強度と眼圧, mean±S.E.  
フレアー強度の単位はphoton count/msec  
\*p<0.05, \*\*p<0.01, †p<0.001

表7 眼圧日内変動  
単位：mmHg  
\*p<0.05

	18時	22時	2時	6時	10時	14時	18時
mean	13.7	13.4	12.9	12.6	13.0	13.1	14.1
S. D.	2.8	2.6	2.1	1.9	1.9	2.5	2.3
			*	*			

t-test(両側検定)を行うと、2時(p<0.01), 6時(p<0.001), 10時(p<0.01)との間に有意の差がみられた。第1日18時と第2日18時の間には有意差はみられなかった。

眼圧は夜中の2時から朝の6時かけて低値がみられた(表7), 第1日18時と第2日2時, 6時の間に有意差がみられた(p<0.05). フレアーと眼圧の間には図1のような負の相関関係がみられた(r=-0.84 Spear-

man  $r = -0.93$ ).

#### IV 考 按

再現性について 本フレアー・セルメーターは①無散瞳即ち intact の状態で, ②非接触で行う, ③ in vivo 検査であることを考えると, 今回得られた再現性 12.5% はかなり優れたものであると思われる。

何らかの薬物の影響をフレアー・セルメーターによって検出する場合の検出力は以下のように考えられる。ある薬物によってフレアー値がどの様に変化を受けるか調べる実験を行うとする。薬物作用前後の差について解析すると, その分布が normal distribution から大きく外れておらず, 標準偏差が今回我々が正常12眼で得た値 0.48~0.63 と同程度であるとすれば,

$$n = 2 \left\{ \frac{\sigma}{\delta} (t_{\alpha} [\infty] + t_{\beta} [\infty]) \right\}^2 + 1$$

n: 検出に必要な例数

$\delta$ : 検出したい差

$\sigma$ : 標準偏差

t [ $\infty$ ]: 自由度  $\infty$  での t 値

$\alpha$ : 有意水準,  $1 - \beta$ : 検出力

の式より<sup>17)</sup>両側有意水準 5%, 検出力 90% で, 平均値 (我々の場合は 3.55) の 20% の変化を検出する為に  $n = 10.6 \sim 17.5$  となる。つまり 11~18 例のコントロール群, 作用群の比較検定で検出されることになる。

従来薬物の作用を検討する為に細隙灯顕微鏡による主観的フレアー強度判定が行われていたが<sup>18)~21)</sup>, 本フレアー・セルメーターを用いればより少ない例数でより微量の差をより正確に検出或は否定できるはずである。

フルオレスセインの影響について フレアー・セルメーターは房水蛋白による He-Ne レーザーの scattering を測定しているものである<sup>14)~16)</sup>。フルオレスセインは分子量約 376 と蛋白分子の 2 桁以下の分子量であるので, 物理的に scattering を起こさないと考えられる<sup>22)</sup>。また化学的にフルオレスセインは 633nm の単波長である He-Ne レーザーによって励起されないことから<sup>23)</sup>, 理論的にはフレアー・セルメーター測定値はフルオレスセインによって影響を受けないはずである。しかし臨床の場で前房内のフルオレスセインによりフレアー強度判定が困難となることはよく経験することであり, 細隙灯顕微鏡でのフレアーの評価はフルオレスセインの塗布前に行うか, フルオレスセインを塗布した後ならば結膜嚢をよく洗い流して行うとされ

ている<sup>24)</sup>。従って実際の測定においてフルオレスセインの影響を確認しておくことは必要であると思われる。

結果は前述のように, いずれの実験においてもフルオレスセインによる修飾を受けない測定値が得られた。Araie<sup>25)</sup>は角膜経由のフルオレスセインは 3 時間後に前房内濃度が最高となり, そのピーク濃度は  $10^{-7} \sim 10^{-8}$  g/ml のオーダーとなると述べている。我々の使用した測定液のフルオレスセイン濃度は約  $10^{-6}$  g/ml であることより, 通常の眼圧測定で使用されるフルオレスセインは本フレアー・セルメーターに影響を与えないことが確認された。

フレアー日内変動について 正常人眼の房水蛋白濃度は 5~25 mg/dl とされる<sup>26)~30)</sup>。一方本フレアー・セルメーターは牛血清アルブミン溶液において 1 mg/dl~1 g/dl の範囲で測定値-濃度間の直線関係が認められている<sup>15)</sup>。血液房水嚢の破綻した炎症状態では蛋白の組成が大きく変化し<sup>27)31)32)</sup>, 散乱の程度の異なる種々の分子が房水中に存在すると考えられ, その状態ではフレアーの強度は必ずしも房水蛋白濃度と直線的に並行しない。しかし正常状態では房水蛋白の組成はほぼ一定と考えてよく, フレアー値の変化は房水蛋白濃度の変化を直線的に反映していると考えられる。従って今回のフレアー日内変動は房水蛋白濃度の日内変動そのものであると換言することができる。

正常人眼の前房フレアーが日内変動を示すことは Anjou が 1961 年に写真計測法を用いて報告している<sup>5)</sup>。この写真計測法は前房フレアーを写真撮影し, 既知濃度の蛋白溶液から作成された黒化度曲線と比較することによってフレアーの定量を試みたものである<sup>33)</sup>。彼の報告した日内変動は早朝に高く, 午後から夜にかけて低くなるというもので, 我々の結果とよく一致し, また最大値・最小値の変動は 35% と, 我々の 32% と極めて近い数字である。

しかし Anjou の報告はその後追試が行われておらず, 房水蛋白濃度が眼圧<sup>6)~9)</sup>や房水産生量<sup>12)13)</sup>のように日内変動を示すかもしれないという可能性さえも一般に認められるに至っていない。また彼の用いた写真計測法, さらにそれを発展させた光電子増倍管を用いた光学的測定法<sup>34)3)</sup>も測定精度の問題, 簡便性に欠けるなどの点からその後広く使用されていない。

今回我々は非常に簡便な方法で Anjou の重大な発見を追試確認することができた。多くのパラメーターがそうであるように房水蛋白濃度が生体リズムを持つ

ということが確認されたのは、極めて重要なことであると考えられる。またそれと共に本フレアー・セルメーターの検出力、有用性がおおいに示された実験であったと言える。

房水蛋白濃度変動の原因として考えられるのは

- ① bulk flow による蛋白の洗い出し、即ち房水流量の変動
  - ② 蛋白の流入率の変動
  - ③ 前房容積
- の三つである。

房水流量が日内変動を示すことは、Ericson の Suction cup を用いた計測<sup>12)</sup>、Reiss らの Fluorophotometry による計測<sup>13)</sup>によって確認されており、いずれも夜間から早朝に低く、昼に高いという結果が得られている。フレアーの日内変動と比較してみると、房水流量が小さい早朝にフレアーが高く、房水流量が大きい昼にフレアーが低くなることになる。

Anjou は Ericson の房水流量の計測の結果と自身のフレアー変動の結果を同じグラフ上にプロットして、フレアーの変化は房水流量の変化にやや遅れて現われ、逆の方向へ動いていくことを示し、そこからフレアーの変動は房水流量の変動によって説明可能で、蛋白流入率の変動はほとんどないであろうと述べている。Anjou と Ericson のデータを詳細に比較検討した Krakau<sup>35)</sup>は、蛋白流入率が一定だと仮定した上で Ericson の房水流量カーブからフレアー変動のカーブを算出し、その結果が Anjou の測定結果とよく一致することから、蛋白流入率の変動はあったとしても小さいものであろうとしている。

しかし彼らの議論は誤差の混入する可能性が大きく現在では使用されていない suction cup 法を基にしたものであり、また Ericson も自ら述べている通り彼の得た値は房水流量の絶対値ではなく、変動を証明するための相対値にすぎないのだから、それらに基づいた計算のみで蛋白流入率の変動を否定すべきではないと思われる。

蛋白分子は健全な血液房水柵を通過できず、毛様体血管の fenestration から漏れ出し、虹彩実質を経てある特定の容積を持つ房水中に拡散していくとされる<sup>36)37)</sup>。理論的には毛様体血管内の血漿蛋白濃度が変化すれば蛋白流入率も変化しうる。しかし正常人では、激しい運動或は急激な体内水分動態の変化がない状態で、血漿蛋白濃度が大きく変動するとは考えにくい。一方蛋白の流出に関しては、房水の bulk flow に乗っ

て隅角から流れ出て行くと考えられている<sup>27)</sup>。とすれば正常状態の房水蛋白濃度は少なくとも4つの因子、即ち fenestration よりの漏れ出しの速度、虹彩実質を経て房水中に拡散する速度、前房容積、房水流量によって決定されていると考えられるが、これらのうち特に前2者については不明な点が多い。測定されたフレアーの強弱の解釈にあたってはこれらの因子の慎重な検討が必要であり、これは今後の課題となろう。しかし前房容積、房水流量は他の方法で測定可能であるのだから、今回我々が確認した房水蛋白濃度の変動を新たな因子として考慮に入れれば、房水蛋白の流入についてより詳細な検討を加えることができよう。

本研究は文部省科学研究費、試験研究(1)No. 62870070 の援助を受けた。本機の使用にあたり便宜を図って下さった澤充先生及び興和株式会社に深謝致します。

#### 文 献

- 1) Hogan MJ, Kimurja SJ, Thygeson P: Signs and symptoms of uveitis. I. Anterior uveitis. *Am J Ophthalmol* 47: 155-170, 1959.
- 2) Anjou CIN: Physiological variations of the aqueous flare density in normal rabbits' eyes. *Acta Ophthalmol* 39: 507-524, 1961.
- 3) 高瀬正彌: 家兎前房蛋白動態に関する研究. 第1報. slit lamp microphotometer の試作とその応用について. *日眼* 73: 2649-2658, 1969.
- 4) Duke-Elder S, Gloster J: System of Ophthalmology. Vol IV. Physiology of the Eye. 139-179, London, Henry Kimpton, 1968.
- 5) Anjou CIN: Physiological variations of the aqueous flare density in normal human eyes. *Acta Ophthalmol* 39: 525-539, 1961.
- 6) Drance DM: The significance of the diurnal tension variation in normal and glaucomatous eyes. *Arch Ophthalmol* 64: 494-501, 1960.
- 7) de Venecia G, Davis MD: Diurnal variation of intraocular pressure in the normal eye. *Arch Ophthalmol* 69: 752-757, 1963.
- 8) Henkind P, Leitman M, Weitzman E: The diurnal curve in man: New observations. *Invest Ophthalmol* 12: 705-757, 1973.
- 9) Phelps CD, Woolson RF, Kolker AE, Becker B: Diurnal variation in intraocular pressure. *Am J Ophthalmol* 77: 367-377, 1974.
- 10) Boyd TAS, McLeod LE: Circadian rhythms of plasma corticoid levels, intraocular pressure and aqueous outflow facility in normal and glaucomatous eyes. *Ann NY Acad Sci* 117: 597-611, 1964.
- 11) Takeda Y, Azuma I: Diurnal variation in

- outflow facility. *Ann Ophthalmol* 10: 1575—1580, 1978.
- 12) **Ericson LA**: Twenty-four hourly variations in the inflow of the aqueous humor. *Acta Ophthalmol* 36: 381—385, 1958.
- 13) **Reiss GR, Lee DA, Topper JE, et al**: Aqueous humor flow during sleep. *Invest Ophthalmol* 25: 776—778, 1984.
- 14) 澤 充: 前房蛋白および前房細胞測定法と装置. *臨眼* 41: 1139—1143, 1987.
- 15) **Sawa M, Tsurimaki Y, Tsuru T, Shimizu H**: A new quantitative method to determine protein concentration and cell number in aqueous in vivo. *Jpn J Ophthalmol* 132—142, 1988.
- 16) 澤 充, 大久保彰, 奥野幸雄他: レーザー細隙灯顕微鏡による前房内蛋白濃度測定法. *日眼* 91: 102—106, 1987.
- 17) 佐久間昭: 薬効評価—計画と解析 I, 133—145, 東京, 東京大学出版, 1977.
- 18) **Mochizuki M, Sawa M, Masuda K**: Topical indomethacin in intracapsular extraction of senile cataract. *Jpn J Ophthalmol* 21: 215—226, 1977.
- 19) 江口甲一郎, 大原国俊, 戸張幾生他: インドメタシン油性点眼の術後炎症消炎効果, 二重盲検法による白内障全摘出術後の消炎効果について. *日眼* 86: 2198—2212, 1982.
- 20) **Krough E, Henning V, Gluund B**: Local application of indomethacin in healthy eyes and in post-operative cataract patients. *Acta Ophthalmol* 62: 96—103, 1984.
- 21) 湖崎 弘, 江口甲一郎, 馬嶋慶直他: 水晶体乳化吸引術における術中・術後の散瞳保持と術後炎症の消炎に対するフルビプロフェン水性点眼液の効果—多施設オープン試験による検討—. *眼臨* 81: 1412—1421, 1987.
- 22) 柴田和雄: スペクトル測光と分光光度計. 東京, 講談社, 1974.
- 23) **Romanchuk KG**: Fluorescein. Physico-chemical factors affecting its fluorescence. *Surv Ophthalmol* 26: 269—283, 1982.
- 24) **Tessler HH**: Classification and symptoms and signs of uveitis. In Duane TD, Jaeger FA (eds): *Clinical Ophthalmol*, Vol 4, chap 32. Philadelphia, Harper & Row, 1987.
- 25) **Araie M**: Kinetics of intraocular penetration of topical fluorescein: Analysis by new method. *Jpn J Ophthalmol* 27: 421—433, 1983.
- 26) **Krause U, Raunio V**: Protein content of normal human aqueous humour in vivo. *Acta Ophthalmol* 47: 215—221, 1969.
- 27) **Zirm M**: Proteins in aqueous humor. *Adv Ophthalmol* 40: 100—172, 1980.
- 28) **Dernouchamps JP**: The proteins of aqueous humour. *Doc Ophthalmol* 53: 193—248, 1982.
- 29) **Inada K, Baba H, Okamura R**: Quantitative determination of human aqueous proteins by crossed immunoelectrophoresis. *Jpn J Ophthalmol* 28: 1—8, 1984.
- 30) 中澤 昭: 房水蛋白の分析—血液房水柵の検討—. *日眼* 89: 631—637, 1985.
- 31) **Stjernschantz J, Uusitalo R, Palkama A**: The aqueous proteins of the rat in normal eye and after aqueous withdrawal. *Exp Eye Res* 16: 215—221, 1973.
- 32) **Moore E, Scheie HG, Adler FH**: Chemical equilibrium between blood and aqueous humor. Further studies. *Arch Ophthalmol* 27: 317—329, 1942.
- 33) **Anjou CIN, Krakau CET**: A photographic method for measuring the aqueous flare of the eye in normal and pathological conditions. *Acta Ophthalmol* 38: 178—224, 1960.
- 34) **Dyster-Ass HK, Krakau CET**: A photoelectric instrument for measuring the aqueous flare in the intact eye. *Ophthalmologica* 146: 48—56, 1963.
- 35) **Krakau CET**: On the connection between aqueous flow and flare. *Ophthalmologica* 144: 153—164, 1962.
- 36) **Raviola G**: The structural basis of the blood-ocular barriers. *Exp Eye Res* 25(Suppl): 27—63, 1975.
- 37) **Dernouchamps JP, Heremans JF**: Molecular sieve effect of the blood-aqueous barrier. *Exp Eye Res.*, 21: 289—297, 1975.