眼炎症におけるフルオロフォトメトリーの評価

高野真綾・小掠祐子・金 恵媛・宮永嘉隆*

Evaluation of vitreous fluorophotometry in ocular inflammation

Maya Takano・Yūko Ogura・Keien Kin・Yoshitaka Miyanaga*

実験的ブドウ膜炎は眼炎症のモデルとして古くから用いられてきた^{1,2)}。しかし、その炎症所見の強度判定には、肉眼的観察における主観の介入など、評価のしかたにあいまいさがあり、確立した判定基準がまだない。近年、硝子体蛍光色素染料濃度測定法(vitreous fluorophotometry, VFP)は、硝子体内微量フルオレスチン Na による蛍光を測定することにより内外血液網膜の機能異常を検出する鋭敏な定量的検査法として注目を集めている³⁻⁵⁾。そこで、われわれはウサギに実験的ブドウ膜炎を惹起させ、その炎症強度判定として VFP を応用したので報告する。

材料と方法

① 試薬：bovine serum albumin (BSA, 和光純薬), complete Freund's adjuvant (CFA, Difco), フルオレスチンソーダ液 2 号 (小林製薬)。

② 動物：前眼部、眼底に異常のない体重 2.0~2.5 kg の雌性成熟有色ウサギ。

③ 方法：装置は Xanar 社製硝子体蛍光染料濃度測定装置フルオロメットをゴールドマン型細隙灯に装着して用い、照度最大時に 10^{-7} mg/ml のフルオレスチン Na 溶液にて較正した。フルオレスチン Na 測定範囲は 10^{-9} ~ 10^{-5} mg/ml, 測定ポイント数 32 点, 測定時間約 8 秒, 細隙灯設定条件はアイピース最大, アイピースディオプター測定側+最大, 観察側は検者の視度, スリット長 3 mm, スリット幅 0.45 mm, 光源と観察系の軸角度 13° , 倍率 $\times 1$, 照明コントロールノブ最大にそれぞれ調整した。測定には 7 mg/ml のフルオレスチン Na をウサギ耳静脈より注入し, 1 時間後に十分散瞳させたウサギの眼にゴールドマン型スリーミラーを装着して行った。眼球の光路に沿って水晶体前面より網膜まで 32 ポイントの蛍光染料濃度を測定した。

④ ブドウ膜炎の惹起：2% BSA の生理食塩水と

図 1 前房内抗原注入操作

①前房水 0.2 ml 穿刺吸引し, ②抗原 (1% BSA) 0.2 ml 注入。

FCA の等量混液をウサギの前肢 および 後肢の足蹠皮下の 4 カ所に 0.1 ml/site あて注射して免疫し, さらに初回免疫より 2 週および 3 週後に同様の抗原溶液を肺部位内の 4 カ所に 0.1 ml/site あて注射して, それぞれ追加免疫した。最終免疫 2 週間後に抗体価を沈降反応にて測定し, 2^5 倍以上のものを使用した。免疫されたウサギの前房水 0.2 ml/eye を穿刺吸引したのち, 1% BSA 0.2 ml/eye を前房内へ注入し, ブドウ膜炎を惹起させ, 他眼には生理食塩水 0.2 ml/eye を注入してコントロールとした (図 1)。注入後 1 時間, 24 時間, 48 時間, 1 週間, 2 週間に肉眼的観察ならびに VFP を施行した。

結 果

① 肉眼的観察：免疫されたウサギの前房内 BSA 注入眼では BSA 注入直後より結膜充血, 前房内 fibrin 析出が認められ, 24 時間ではさらに増悪していたが, 眼底になんら変化は認められなかった。注入後 1 週間より硝子体混濁が出現し, 2 週間では眼底に滲出斑, snow ball 混濁, 出血を認めたが, 24 時間後には消退し, その後なんら変化を認めなかった。一方, コントロール眼は, 注入直後に軽度の炎症を認めたが, 24 時間後には消退し, その後なんら変化を認めなかった。

② VFP：無処置正常ウサギの VFP の成績は図 2 のように 2 峰性パターンを示し, 前房内 BSA 注入眼およびコントロール眼の VFP 下の成績は図 3, 4 に示した。BSA 注入 1 時間後では, コントロール眼に比較して明

* Department of Ophthalmology, Tokyo Women's Medical College Daini Hospital 東京女子医科大学眼科学教室

図2 無処置正常眼の VFP, 13眼の平均 ($\pm$ SD) を示す.

図3 前房内抗原注入後の VFP 経時の変化
抗原 1% BSA, それぞれ 3 眼の平均を示す.

らかに前部, 中部, 後部において著明であった. 48時間では前部硝子体内蛍光濃度がやや低下しはじめ, 1週間, 2週間では前部の蛍光濃度の低下と中部, 後部の増加が認められた. 一方, コントロール眼では注入1時間後に前部硝子体中の蛍光濃度の増加を認めたが, 24時間後にはほぼ正常パターンを示した (図4).

考 察

今回われわれは, 基礎実験として BSA 硝子体内注入による実験的ブドウ膜炎を惹起させ, 他眼には生理食塩水を同様に硝子体内注入しコントロール眼として VFP

図4 前房内生理食塩水注入後の VFP 経時の変化

を施行したが, 両者のあいだに明らかな差は認められなかった. したがって, 硝子体内注入という機械的操作が外血液-網膜嚢を破壊⁶⁾し, VFP に影響していると考えられた. それゆえ免疫されたウサギの前房内へ抗原を注入することにより, 実験的ブドウ膜炎を惹起させ VFP を施行した. 前房内生理食塩水注入のコントロール眼における注入1時間後の蛍光濃度の増加は機械的炎症によるものと推測され, いずれも24時間後にはほぼ正常パターンを示した. BSA 注入眼において VFP の経時の変化は, 肉眼的観察による前部ブドウ膜炎から後部ブドウ膜炎へと波及する炎症所見と比較的相関関係が認められた. また眼底に所見が認められない時期においても, 後部硝子体の蛍光濃度が増加していることは興味深く, 血液網膜嚢の破壊が推測された.

文 献

- 1) 嶋田孝吉: 宿題報告(I): 眼科における免疫の諸問題. 眼内での抗体産生とアレルギー性眼炎. 日眼会誌 83(10): 1861-1874, 1979.
- 2) 白井正彦: 実験的ぶどう膜炎の研究とその動向. 眼科 MOOK 12: 282-298, 1980.
- 3) Cunha Vaz, J.G., Maurice, D.M.: The active transport of fluorescein by the retinal vessels and the retina. J. Physiol. 191: 467-486, 1967.
- 4) 新家 真: フルオロフォトメトリーの原理. 眼科 MOOK 22: 54-70, 1984.
- 5) 三宅謙作, 萱沢文男: Fluorophotometry の臨床. 眼科 MOOK 22: 71-82, 1984.
- 6) 塩瀬芳彦: 眼内 barrier 機構とその臨床的意義. 臨眼 31(7): 875-887, 1977.