—Note—

The Application of Industrial Endoscope to Observation of the Ocular-fundus in Small Laboratory Animals

Iwami KIYOSAWA, Norisato ARUGA, Masatomo KAWAKUBO,
Jun NAITO, Toru R. SAITO*, and Kazuaki W. TAKAHASHI*

Kissei Pharmaceutical Co., Ltd., 2320-1 Maki, Hotaka, Minamiazumi-gun,
Nagano 399-83 and* Department of Laboratory Animal Science,
Nippon Veterinary and Animal Science University, 1-7-1
Kyonan, Musashino-shi, Tokyo 180, Japan

(Received 10 June 1991/Accepted 30 July 1991)

Observation and recording methods of the ocular-fundus in small laboratory animals were studied using the industrial endoscope and VTR systems, respectively. The ocular-fundus was observed widely, brightly and clearly in the usual animal facility. In addition, the ocular-fundus was recorded easily and it was possible to examine the ocular-fundus recorded by the VTR systems. — KEY WORDS : endoscope, ocular-fundus, rodents

実験用小動物眼底検査における工業用内視鏡の応用

清澤 岩 水・有賀 憲 郷・川久保雅友・内 藤 惇
斎 藤 徹*・高 橋 和 明*

キッセイ薬品工業株式会社

*日本獣医畜産大学実験動物学教室

近年、毒性学を始めとする医学・獣医学等の臨床医学の分野では一般臨床検査に加えて、特殊検査としての眼検査の重要性が認められている。眼検査の中で主要な位置を占めている眼底検査では、検眼鏡または眼底カメラを使用した眼底（網膜、視神経乳頭、脈絡膜の一部）の観察・記録・検討が一般に行われている方法である。今回、我々は工業用硬性鏡を利用した実験用小動物眼底の観察方法とカメラおよびビデオデッキを用いた記録方法について検討したので報告する。

I：写真撮影用システム機器（オリンパス光学）

・工業用硬性鏡；OLYMPUS F 055-029-000-55

外 径 5.53 mm

有効長 290 mm

視野方向 直視0°

視野角 55°

観察深度 5 mm～∞

・光源装置；OLYMPUS ILV

・内視鏡用カメラ；OLYMPUS SC-35

・アダプター；OLYMPUS SM-R

工業用硬性鏡、光源装置、アダプターおよび内視鏡用カメラを Figs. 1, 2 のようにセットした。散瞳剤（参天製薬、ミドリンP）にて散瞳させた動物を保定した後、眼底の観察・検討と写真撮影を行った。

II：ビデオ撮影用システム（オリンパス光学）

・工業用硬性鏡；OLYMPUS F 055-029-000-55

Fig. 1. Photographic System

Fig. 3. Video System

Fig. 2. Examination and Photograph

Fig. 4. Video System

- ・光源装置; OLYMPUS ILV
- ・カメラ装置; OLYMPUS Ikegami FCD-725
- ・アダプター; OLYMPUS MC-R 44
- ・モニター; OLYMPUS FCM-145

工業用硬性鏡, 光源装置, アダプター, カメラ装置およびモニターを Figs. 3, 4 のようにセットした。散瞳剤 (ミドリンP) にて散瞳させた動物を保定した後, 眼底の観察・検討とビデオ撮影を行った。

本写真撮影用システムによりマウス, ラットおよびスナネズミ等の眼底は鮮明に観察できた。Fig. 5 に写真撮影用システムにて撮影した Sprague-Dawley 系ラットの正常眼底の写真を示した。本システムにて撮影された写真は眼底が広範囲に撮影されており, 焼付加減で明るさがある程度加減できる。視神経乳頭や動静脈等も鮮明であり, 眼底所見を検討するのに十分な写真であると思われる。

Fig. 6 に ICR 系マウス (アルビノ), Fig. 7 に DA 系ラット (有色) の眼底写真をそれぞれ示した。

写真撮影用システムにて撮影したスナネズミの蛍光眼底写真を Fig. 8 に示した。励起用フィルターとして, 青フィルター B-480 (ケンコー) を, 濾過用フィルターとして, 20Y 495-W22 (オリンパス光学) を使用し, 診断用フルオレスチン液 10 W/V % (小林製薬) の 1.2 ml/kg を静脈内に投与して撮影した。

各写真撮影時の条件を Table 1 に示した。

写真撮影用システムを用いた観察・撮影の大きな利点は, 現在, 汎用されている手持ち式眼底カメラ (コーワ RC-2, 小動物用, 倍率 1) に比較して広範囲な眼底が観察出来ることや, 光量が豊かな為に明るい動物室内でもそのまま使用できる事があげられる。欠点として, この装置は本来の眼底観察用内視鏡でないで, 手持ち式眼底カメラよりも視野は広いが, 眼底像は内視鏡の口径に依存する為にその像は小さく観察される。その為に, 通常の写真にプリントする時には拡大することが必要である。また, 蛍光眼底撮影については常に同一光量である (ストロボ装置ではない) ために, 小血管の解像度に問題があると思われる。著者らはスナネズミで手持ち式

Table 1. Photographic condition of the ocular-fundus by the industrial endoscope system (Olympus Co., Ltd.)

ANIMAL (Strain)	Fundus Photography	FILM (ISO)	LIGHT SUPPLY	CAMERA for ENDOSCOPE	
			Lightness (/300W)	Shutter-setting	Correct-exposure
MOUSE (Slc:ICR)	Regular	400/27°	150	1/60	-3.5
RAT (Slc:Sprague-Dawley)	Regular	400/27°	150	1/60	-3.5
RAT (DA/Slc)	Regular	400/27°	200	1/60	-4.0
Mongolian gerbil/Sea	Fluorescein	1600/33°	300	1/15	-4.0

眼底カメラの撮影時に用いる 1.0 ml/kg フルオレスチン量から 1.5 ml/kg 同量まで試みてみたが、著しい差異はみられなかった。

ビデオ撮影用システムを用いると光量が豊かな為、眼底は鮮明に観察され、容易に記録することができる。この眼底の経時的記録は複数の研究者による検討にも利用でき、極めて有効に活用出来る。さらに、ビデオプリンターを用いればその時々眼底を写真の形で記録できる。

ビデオ撮影用システムを用いた蛍光眼底は、白黒画像において、普通眼底で観察出来る中～大血管の撮影は可能であったが、小血管の解像は現段階ではまだ悪く、鮮明な観察・記録はできなかった。

以上より、本装置システムは非常に簡便に実験用小動物の眼底検査に有効活用できるものと思われる。眼底検査専用機種として内視鏡の長さの短い機種があれば、更に操作性や観察能は向上すると思われる。また、蛍光眼底の為に光源としてストロボ装置等の併用が可能ならば更に解像度は向上するものと考えられる。

要 約

内視鏡を利用した実験用小動物の眼底観察方法とカメラおよびビデオデッキを用いた記録方法について検討した。通常の動物飼育室内で、広角度の眼底が明るく、鮮明に観察できた。また、カメラおよびビデオを用いた記録も容易であり、記録された眼底像の検討も可能であった。

稿を終るにあたり御協力いただいた株式会社オリンパスの柳沢 弘、松本 悟両氏に感謝いたします。

文 献

- [1] 高橋和明・斎藤 徹・三森国敏・田内清憲. (1980). 視覚障害検査法. 薬物と感覚障害, P20-51, 中島 章・秋吉正豊編, ソフトサイエンス社, 東京.
- [2] 今道友則 (研究代表者) (1983). 各種実験動物の眼底検査法の開発・研究. 昭和57年度科学研究費補助金 (一般研究B) 研究成果報告書.

Explanation of Figures

Fig. 5. Ocular-fundus photograph (Rat, Slc : S D)

Fig. 6. Ocular-fundus photograph (Mouse, Slc : I CR)

Fig. 7. Ocular-fundus photograph (Rat, DA/Slc)

Fig. 8. Fluorescein ocular-fundus photograph (Mongolian gerbil/Sea)