

PIERWSZĄ i przez ponad dwadzieścia lat jedyną konstrukcją służącą do rejestracji jednoczasowej obrazu stereoskopowego dna oka była kamera stereoskopowa Zeissa-Nordensona, zaprojektowana przez Nordensona i wykonana w 1930 roku w zakładach Zeissa¹. Następną konstrukcją tego typu była kamera Nortona z 1953 roku — wynik połączenia stereokamery małoobrazkowej i obuocznego oftalmoskopu Bauscha i Lombaa². Norton zastosował następnie w tym urządzeniu nowe źródło światła — błyskową lampę ksenonową³. Od tego czasu rejestracja obrazu dna oka wkroczyła na nową drogę. Dzięki zastosowaniu wydajniejszego źródła światła w fotografii okulistycznej został wydłużony czas ekspozycji i poprawiła się jakość otrzymywanych fotogramów.

Kolejną oryginalną konstrukcją była jednoobiektywowa kamera Nordensona z zamontowanym w ramce maskującej układem soczewek rozdzielających — Drews umieścił układ soczewek między obiektywem kamery a błoną fotograficzną⁴. Na podobnej zasadzie opiera się stereoskopowa rejestracja obrazu w kamerze Donaldsona, gdzie funkcja rozdzielania obrazu spoczywa na dwóch pryzmatach umieszczonych przed głównym obiektywem⁵. Zbliżoną konstrukcję ma kamera firmy Kowa, przy pomocy której Schirmer otrzymywał stereogramy do opracowań stereofotogrametrycznych⁶. W najnowszych kamerach siatkówkowych firm Opton i Topcon rozdział obrazu jest dokonywany przez nasadki stereoskopowe^{7, 8}.

Jednoczasową rejestrację stereoskopową obrazu dna oka prowadzi się również przy pomocy przyrządów najnowszej generacji firmy Carl Zeiss Jena. Pierwszą tego typu konstrukcją było urządzenie Gliema z 1978 roku, gdzie dwa teleobiektywy z aparatami fotograficznymi były wmontowane między korpusem stereooftalmoskopu model 110 a binokulem⁹. W urządzeniu tym zostało wykorzystane źródło światła i oprzyrządowanie elektryczne z retinofotu model 210. Jednoczasowa rejestracja obrazu odbywała się na dwóch filmach — była to jedna z ujemnych stron konstrukcji. Kolejnym rozwiązaniem była konstrukcja Aan de Kerka, gdzie stereooftalmoskop model 110 współdziałał z nasadką stereoskopową Urbana i kasetą małoobrazkową Nikon FM o naciągu automatycznym¹⁰. Inną adaptacją przyrządów tej firmy do celów stereofotograficznych jest kolejna konstrukcja Gliema, w której retinofot model 211 został wyposażony w mosty pryzmatyczne ze stereooftalmoskopu model 110 a rejestracji obrazów dokonuje się przy pomocy przystawki stereoskopowej model 030 — stereogram powstaje tu na jednej klatce filmu małoobrazkowego⁴.

Pierwszymi stereofotografiami dna oka wykonanymi przez autora były stereogramy dwuczaskowe sporządzone przy pomocy stereooftalmoskopu model 110 ze źródłem światła i oprzyrządowaniem elektrycznym pochodzącymi z retinofotu model 211⁵. Poprzez zmianę położenia przystawki fotograficznej model 022 były uzyskiwane pary fotogramów na osobnych klatkach filmowych tej samej kliszy fotograficznej. Metoda ta została również zastosowana przy stereoskopowej rejestracji angiografii fluo-

WŁADYSŁAW MARCINKIEWICZ
i STANISŁAW CHOLEWICKI

Przystawka stereoskopowa do jednoczesnej rejestracji obrazu dna oka

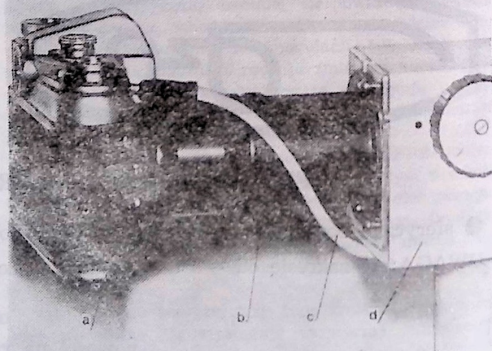
STEREOSCOPIC COUNTERSHAFT FOR SIMULTANEOUS REGISTRATION OF THE FUNDUS PICTURE

A stereoscopic countershaft worked out by the authors is cooperating with stereophthalmoscope model 110. The element of the binocular with its original lenses used in the countershaft was supplemented with prisms which rectify the distance of the geometrical centres of the pictures on the frame of a 35 mm film. A vertical central screen prevents the half-pictures to overlap. The length of the optical path beyond the stereophthalmoscope amounts 130 mm. Simultaneous stereograms of the eye fundus received by means of this construction are characterized by a transversal enlargement 1.3X, 1.65X and 3.3X.

HASŁA: stereofotografia jednoczasowa dna oka, stereooftalmoskop model 110

KEY WORDS: simultaneous stereophotography of the eye fundus, stereophthalmoscope model 110

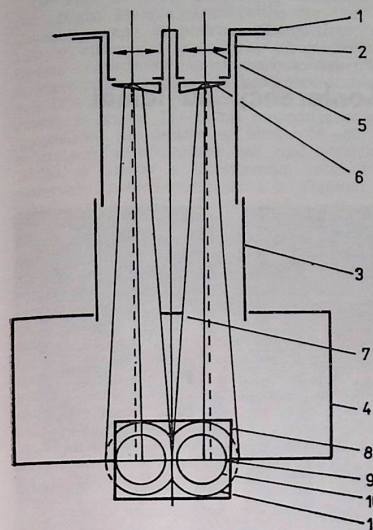
resceinowej⁶. Duża dynamika we wczesnych okresach badania fluorograficznego powoduje, że stereoangiogramy można wykonywać tą metodą dopiero w późnej fazie żyłnej badania. Podjęte przez autorów próby ulepszenia konstrukcji doprowadziły do wykonania przystawki stereoskopowej (ryc. 1).



Ryc. 1. Przystawka stereoskopowa w układzie optycznym stereooftalmoskopu model 110: a) aparat fotograficzny, b) przystawka stereoskopowa, c) przewód synchronizacyjny lampy błyskowej, d) stereooftalmoskop.

Zastosowano oprzyrządowany stereooftalmoskop model 110 bez przystawki fotograficznej model 022⁵. Obraz rozdzielony przez mosty pryzmatyczne stereooftalmoskopu jest kierowany przez przystawkę stereoskopową do jednoobiektywowej lustrzanki małoobrazkowej. Schemat budowy przystawki stereoskopowej oraz tworzenia się obrazu na filmie małoobrazkowym przedstawione zostały na ryc. 2.

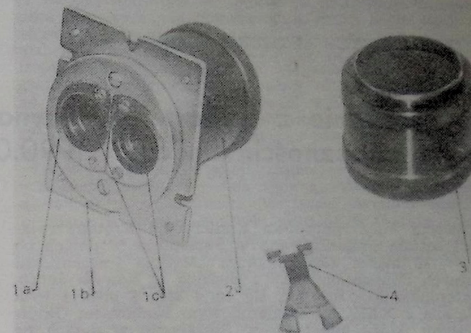
Stereooftalmoskop



Ryc. 2. Rejestracja obrazu stereoskopowego przy pomocy przystawki (schemat): 1) element binokularu, 2) pierścieni czołowy, 3) pierścieni pośredni, 4) małoobrazkowy aparat fotograficzny, 5) układ soczewek elementu binokularu, 6) pryzmaty, 7) zasłona centralna, 8) klatka filmowa, 9) płaszczyna filmu, 10) obraz na klatce filmowej w powiększeniu I, 11) obraz na klatce filmowej w powiększeniach II i III.

Zastosowany element binokularu zawiera jego oryginalne soczewki, które wraz z dołączonymi pryzmatami biorą udział w tworzeniu dwóch rzeczywistych obrazów dna oka w płaszczynie filmu (ryc. 3).

Obraz tworzy się w odległości 130 mm od części stabilizującej elementu binokularu a geometryczne środki rejestrowanych obrazów rozmieszczone są na klatce filmowej w odległości 18 mm. Centralna zasłona pionowa jest umieszczona w odległości 45 mm od płaszczyny filmu i zabezpiecza obraz stereoskopowy przed nakładaniem się na siebie jego części składowych w środkowej części klatki filmowej. Średnica obrazów negatywowych wynosi 17 mm dla powiększenia I i 22 mm dla powiększeń II i III, zaś poprzeczne powiększenia obrazów negatywowych dla kolejnych nastaw przełącznika powiększeń korpusu stereooftalmoskopu wynoszą: 1,3X, 1,65X i 3,3X. Przedstawiana konstrukcja nie posiada automatyki przesuwu filmu, jednak największa praktyczna czę-



Ryc. 3. Mechaniczne części przystawki stereoskopowej wraz z elementem binokularu: 1a) część łącznikowa elementu binokularu, 1b) część stabilizująca elementu binokularu, 1c) soczewki binokularu, 2) pierścieni czołowy przystawki, 3) pierścieni pośredni przystawki, 4) zasłona centralna przystawki.

stotliwość wykonywania zdjęć pokrywa się z instrukcyjną gotowością oryginalnego zasilacza lampy błyskowej BL-2 do kolejnej ekspozycji w badaniu fluorograficznym.

PIŚMIENNICTWO

1. Donaldson D. D.: A new camera for stereoscopic fundus photography. *AMA Arch. Ophthalmol.* 73: 253-267 (1965).
2. Drews R. C.: Fundus photography by electronic flash. Part IV. Single exposure stereophotography of the fundus. *Amer. J. Ophthalmol.* 44: 633-637 (1957).
3. Gliem H., Kietzmann G., Schilling H. J.: Stereofotografie des Augenhintergrundes mit dem Stereo-Ophthalmoskop 110 des VEB Carl Zeiss Jena. *Jenaer Rundschau* 23: 16-18 (1978).
4. Gliem H., Methling D.: Stereo-Ophthalmoskopie und Stereofotografie des Augenhintergrundes. *Jenaer Rundschau* 27: 190-191 (1982).
5. Marcinkiewicz W.: Stereooftalmoskop model 110 firmy VEB Carl Zeiss Jena przystosowany do stereofotografii. *Klin. oczna* 86: 501-503 (1984).
6. Marcinkiewicz W.: Stereoangiografia dna oka. *Lek. Wojsk.* 62: 486-488 (1986).
7. Norton H. J.: Absolute three dimensional colored retinal photographs. *Trans. amer. Acad. Ophthalmol.* 57: 612-613 (1953).
8. Norton H. J.: Absolute electronic retinal stereophotography. *Amer. J. Ophthalmol.* 40: 809-817 (1945).
9. Schirmer K. E.: Photogrammetrie der Sehnervpapille. *Klin. Mbl. Augenhk.* 164: 688-696 (1974).
10. Stereofundus camera FK 50. *Druck FW 30-171-e* (Opton Feintechnik GmbH, Oberkochen 1982).
11. Topcon. A new world of precision optics. (Tokyo Optical Co., Tokyo 1986).

Praca wpłynęła: 31.08.1987 (nr 5229).