

Retinalfalten im Auge von Wassersäugetieren¹

Im Laufe meiner vergleichend-morphologischen Untersuchungen über das Auge der Cetaceen (PILLERI²) sind mir retinale Falten aufgefallen, die bei Landsäugetieren nicht vorkommen (FRANZ³, ROCHON-DUVIGNEAUD⁴, DUKE-ELDER⁵). Die retinalen Falten wurden bei folgenden Arten festgestellt: *Delphinapterus leucas* Pallas (Cetacea, Odontoceti, Delphinapteridae). Die Retina hat eine typische Schichtung. Die Rezeptorenschicht enthält 2 Arten von Kernen. In der inneren Körnerschicht kann man mit Eisenhämatoxylinfärbungen 4 Arten von Kernen unterscheiden. Im Stratum ganglionare lässt sich nur eine, allerdings in der Grösse schwankende Zellart nachweisen. Der Weisswal besitzt ein Tapetum lucidum fibrosum und, wie andere Wale, keinen Schlemmschen Kanal. Die Iris und das Corpus ciliare sind sehr stromaarm und auffallend gefäßreich. Die Retina weist an manchen Stellen Falten auf, an deren Scheitel meistens ein weitlumiges quergetroffenes Gefäß verläuft (Figur 1).

Hippopotamus amphibius Linnaeus (Ungulata, Artiodactyla, Hippopotamidae). Histologisch weist die Netzhaut keine topistischen Unterschiede auf, und eine Area centralis ist nicht vorhanden. In der äusseren Körnerschicht kann man mit gewöhnlichen Färbemethoden 2 Arten von Kernen unterscheiden. Die innere Körnerschicht lässt 3 Kernarten differenzieren. Im Stratum

ganglionare kann man nur 1 Zellart unterscheiden. Die Retina bildet stellenweise deutliche Falten von verschiedener Höhe (Figur 2), an welchen sämtliche Schichten beteiligt sind mit Ausnahme des Pigmentepithels. Häufig findet man am Scheitel der Falte ein quer getroffenes weitlumiges Gefäß (Figur 2). Das Pigment liegt in Form kleiner Granula vor. Die Plasmafortsätze des Epithels

¹ Durchgeführt mit Unterstützung des Schweizerischen Nationalfonds zur Förderung der wissenschaftlichen Forschung (Gesuch Nr. 3883).

² G. PILLERI, Hvalråd Skr. 47 (1964).

³ V. FRANZ, in *Handbuch der vergleichenden Anatomie der Wirbeltiere* (Ed. L. BOLK, E. GöPPERT, E. KALLIUS und W. LUBOSCH; Urban und Schwarzenberg, Berlin und Wien 1934), 2. Band, p. 989.

⁴ A. ROCHON-DUVIGNEAUD, *Les yeux et la vision des vertébrés* (Masson, Paris 1943).

⁵ S. DUKE-ELDER, *System of Ophthalmology* (Kimpton, London 1958), vol. 1.

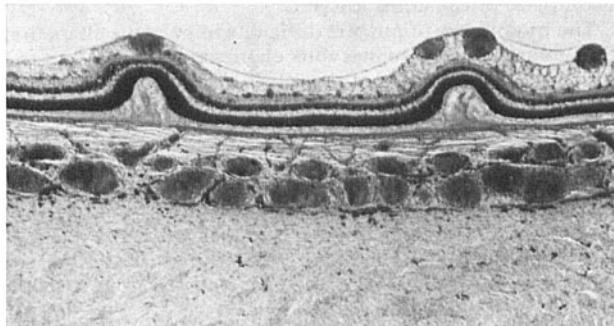


Fig. 1. Retinalfalten beim Weisswal, *Delphinapterus leucas*. Am Faltenscheitel verlaufen 1-2 Gefäße (Färbung: HE).

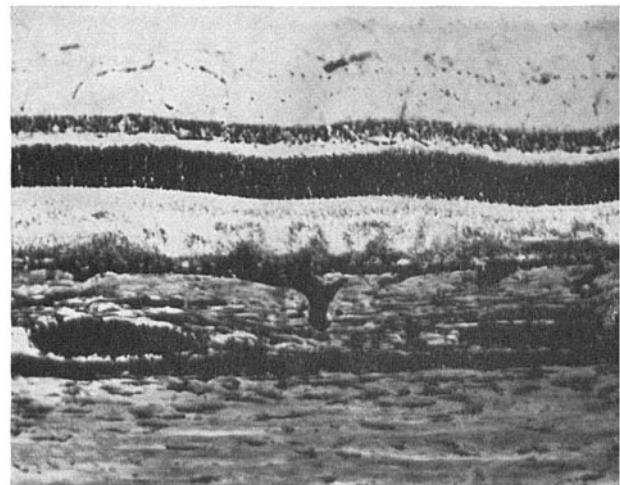


Fig. 3. Retina des Flusspferdes: die Fortsätze des Pigmentepithels sind auch dort vorhanden, wo die Netzhaut keine Falten bildet (Färbung: wie Figur 2).

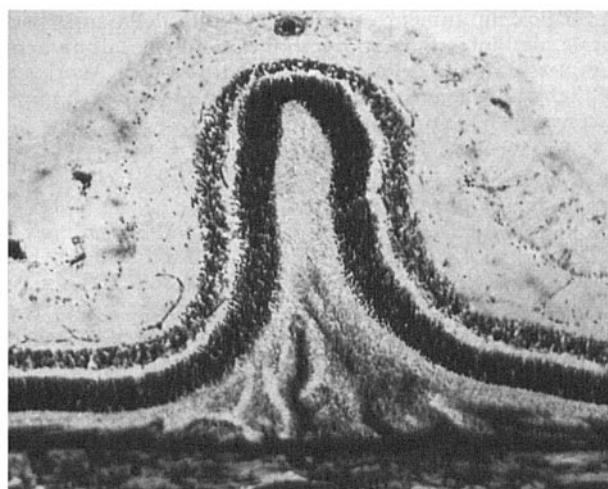


Fig. 2. Netzhautfalte beim Flusspferd, *Hippopotamus amphibius*, mit Scheitelgefäß. Man beachte die zapfenförmigen, sich radiär teilenden Formationen des Pigmentepithels (Färbung: Heidenhain-Woelcke).

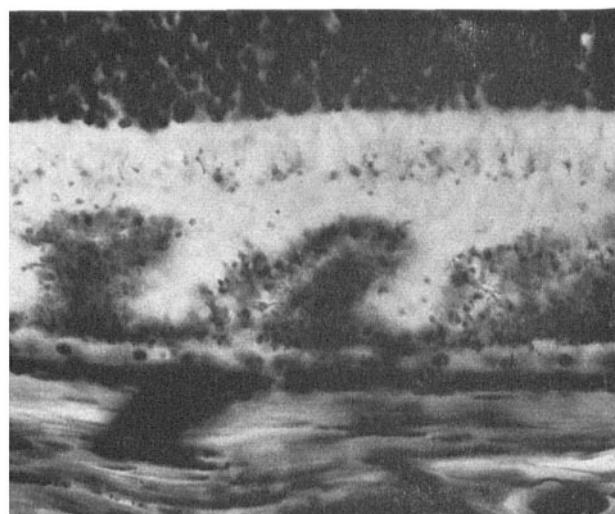


Fig. 4. Formationen des Pigmentepithels. Unter dem Pigmentepithel sind die Choriocapillaris und das Tapetum lucidum fibrosum sichtbar (Färbung: wie Figur 2).

bilden stellenweise im Schnitt zapfenartig aussehende Formationen, die sich radiär weiter teilen und auch dort auftreten, wo die Retina flach aufliegt (Figur 3, 4). Im Bereich der retinalen Falten kann man fingerförmige Aufspaltungen der Gebilde sehen. Die Zapfen lassen sich nur mit der Heidenhain-Färbung darstellen (HEGNER⁶).

Lutra lutra Linnaeus (Carnivora, Fissipeda, Mustelidae). Das Auge des Fischotters fällt unter anderem durch die stark ausgeprägte Irismuskulatur und das Tapetum lucidum cellulare auf. Mit gewöhnlichen Färbungen kann man in der Retina 2 Zellarten in der äusseren, 3 in der inneren Körnerschicht und 3 im Stratum ganglionare unterscheiden. Die Ganglienzellschicht ist zellreicher als bei den vorher beschriebenen Arten. Die Retinalfalten (Figur 5) sind stark ausgeprägt, ubiquitär vorhanden und in der hinteren Bulbushälfte höher ausgebildet. Es sind wie beim Flusspferd und Weisswal alle Schichten der Netzhaut mit Ausnahme des Pigmentepithels an der Faltenbildung beteiligt. Im Gegensatz zu den vorher

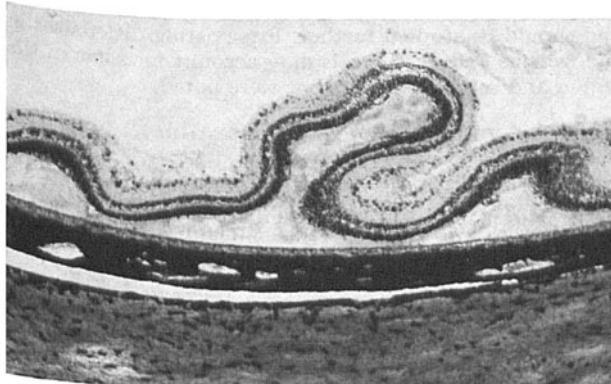


Fig. 5. Retinalfalten beim Fischotter, *Lutra lutra* (Färbung: HE).

beschriebenen Arten sind selten Gefässe am Scheitel der Falte zu sehen.

Wir können zusammenfassend sagen, dass die Retinalfalten bei allen 3 untersuchten Arten ähnlich ausgebildet sind. Sie sind bei *Lutra* am stärksten ausgeprägt. Unterschiede finden sich vor allem im Auftreten der Scheitelgefässe, die bei *Lutra* praktisch fehlen. Die Falten kommen bei Vertretern von drei Säugerordnungen (Cetacea, Ungulata und Carnivora) vor und wurden bei den Land-säugetieren bisher nicht beobachtet. Wir interpretieren sie als eine konvergente Erscheinung, als Ausdruck der morphologischen Anpassung mancher Säuger an die aquatische Lebensweise. Die genauen physiologischen Bedingungen für diese Vorrichtung kennen wir nicht. Vielleicht spielen der Wasserdruk beim Tauchen und nachfolgende Schwankungen des Augenvolumens eine Rolle. Es bleibt noch zu bemerken, dass der kanadische Biber (*Castor canadensis* Kuhl, Rodentia, Castoridae), eine dem Wasser vorzüglich angepasste Nagerart, die beschriebenen Falten der Retina nicht aufweist (PILLERI⁷).

Summary. The folds found in the retina of 3 orders of mammals, the white whale, the hippopotamus and the otter, are described. All the layers of the retina take part in the folds, with the exception of the pigmented epithelium. The folds are a morphological adaptation to aquatic life.

G. PILLERI

Hirnanatomisches Institut der Psychiatrischen Universitätsklinik, 3072 Waldau/Bern (Schweiz),
7. Juli 1966.

⁶ BARBARA HEGNER, Acta zool., Stockh., im Druck.

⁷ G. PILLERI, Acta anat., Suppl. 42, 47 (1961).

Enhanced Healing of Skin Wounds in Dogs with Systemically and Locally Administered Drugs¹

Many drugs are marketed for the purpose of accelerating healing of skin wounds². However, efficacy has not been adequately documented³. This comparative study of drugs causing a variety of physiological changes in skin was designed to reveal the more effective agents, which in turn might suggest a rational basis for future investigations of other drugs.

Methods. Dogs fed a commercial dry dog food⁴ were housed individually and given several days to adapt to their new surroundings. The 23 mongrels weighed 11–29 kg. Surgery and measurement of wound tensile strength were performed aseptically under sodium pentobarbital anesthesia.

In a study of systematically administered drugs, each dog had 1 dorsal mid-line incision at the base of the neck and another over the lumbo-sacral junction. 18 dogs were divided into 3 treatment groups of 6 each, with equal numbers of each sex. 5 mg of methandrostenolone⁵ were given orally 30 min prior to surgery and once a day for the next 3 days. Another treatment group received 500

U/kg of heparin s.c. at surgery and once each day for the next 3 days. A similar procedure was used with animals in a physiological saline control group.

In a study of locally administered drugs, 6 dorsal mid-line incision sites were chosen in the lower thoracic-lumbar region. Incision sites were separated by 2 cm and the sequence of therapy in the 5 males was controlled by Latin square design. At the time of wound tensile strength measurement, a new incision was made and a new treatment begun. The treatment regimen was as follows: 2 ml of physiological saline, copper sulfate (1%), or phenylephrine⁶ (1%) were applied to the incision before tying

¹ Supported by N.I.H. General Research Support Grant. Published as departmental paper No. 553.

² H. B. HALEY, in *The Healing of Wounds* (Ed. M. B. WILLIAMSON; McGraw-Hill Book Co., 1957), p. 181.

³ E. D. HOWES, in *La Cicatrisation* (Centre National de la Recherche Scientifique, Paris 1965), p. 209.

⁴ Wayne Tail Waggoner, Allied Mills Inc., Chicago, Ill.

⁵ Dianabol, CIBA Pharmaceutical Co., Summit, N.J.

⁶ Neo-Synephrine, Winthrop Laboratories, 90 Park Ave., New York, N.Y.