

5. Zusammenfassung:

Ziel dieser Arbeit war die Erarbeitung der **Normalstruktur der Pferderetina** sowie die Darstellung von Retinaalterationen. Dazu wurden normale und pathologisch veränderte Augen von 35 Pferden klinisch-ophthalmologisch, pathologisch-anatomisch sowie licht- und elektronenmikroskopisch untersucht. Um zur Interpretation von klinisch feststellbaren Fundusveränderungen einen Beitrag zu leisten, wurde die Korrelation zwischen klinischen und morphologischen Befunden untersucht.

Die equine Retina ist mit der anderer Spezies vergleichbar. Im feingeweblichen Bild zeigen sich geringfügige Unterschiede. Dazu zählen im einzelnen:

- Das einschichtige Pigmentepithel ruht auf der stark ausgeprägten Bruchschen Membran. Diese zeichnet sich durch eine prominente, nahezu kontinuierliche, mittlere elastische Zone aus.
- Das basale Labyrinth besitzt eine durchschnittliche Tiefe von 0,6-1,3 μm und flacht in Kernnähe und in Nähe der lateralen Zellgrenzen etwas ab.
- Apikal tragen die Pigmentepithelzellen lange, schlanke, fingerähnliche Fortsätze. Aber auch konisch sich verjüngende Fortsätze mit breiter Basis kommen vor. Melaningranula können in die Basis dieser Fortsätze hineinragen.
- Das mengenmäßige Verhältnis der Stäbchen und Zapfen zueinander ist in allen untersuchten Lokalisationen annähernd gleich und beträgt etwa 15 : 1.
- In der äußeren Körnerschicht liegen 4-5 Kernreihen, die sich zur Retinaperipherie auf 2-3 Reihen reduzieren.
- Typische Dyadenstrukturen in der inneren plexiformen Schicht sind nicht sehr zahlreich und verteilen sich diffus über diesen Verschaltungsbereich.
- Ganglienzellen bilden die diskontinuierliche Ganglienzellschicht. Lediglich im Bereich der Area centralis liegen Ganglienzellkerne perlschnurartig aneinandergereiht. Mehrere übereinanderliegende Ganglienzellreihen wurden nicht beobachtet.

Ophthalmoskopisch feststellbare **Farbvariationen** des Augenhintergrundes in Form kleinster Pigmentmangelflecken ("Tapetuminselfen") bis hin zu größeren, zusammenhängenden albinotischen Fundusarealen, beruhen auf Unterschieden im Pigmentgehalt der chorioidalen Melanozyten und des retinalen Pigmentepithels oder auf komplettem Pigmentmangel der genannten Strukturen. Diese im Rahmen

der biologischen Variationsbreite liegenden individuellen Farbunterschiede des Fundus dürfen nicht mit pathologischen Depigmentierungen verwechselt werden, die bei Atrophie und Degeneration retinaler Strukturen entstehen. Ein Charakteristikum **pathologischer Fundusveränderungen** ist die Ausprägung intensiv pigmentierter, scholliger oder streifenförmiger Areale, die die depigmentierten Areale begleiten. Ihre Feststellung bietet einen diagnostischen Hinweis auf das Bestehen retinaler Degenerationsherde. Pathomorphologisch entspricht diesem Befund eine Migration intensiv pigmentierter, makrophagenähnlicher Zellen in den retinalen Degenerationsbereich sowie eine Hypertrophie und Proliferation des retinalen Pigmentepithels. Die Retina weist in diesen Bereichen gliale Narbenfelder auf, die die einzelnen Retinaschichten in unterschiedlicher Ausdehnung erfassen. Am Randbereich derartiger Degenerationsherde ist gelegentlich eine partielle Ablösung der Netzhaut zu beobachten. Diese Bereiche bilden einen Locus minoris resistentiae im Narbenfundus, denn bei fortdauernder Störung der empfindlichen pigmentoretinalen Adhärenz könnte die Netzhautablösung weiter fortschreiten. Zusammenhänge zwischen den als Normalbefund eingestuften Farbvariationen, den beschriebenen pathologischen Pigmentveränderungen und der equinen rezidivierenden Uveitis (PA) wurden nicht beobachtet.

Im Untersuchungsmaterial sind Entzündungen der Uvea auch im Sinne einer "PA" hingegen häufig mit **Netzhautablösungen** vergesellschaftet, wobei 9 von 10 untersuchten Augen eine vollständige exsudative oder traktive Amotio aufwiesen und in einem Auge ein partielle, faltige exsudative Amotio ausgebildet war. Rhegmatogene Amotioformen traten nicht in Erscheinung. Licht- und elektronenmikroskopisch wird eine Hypertrophie der Pigmentepithelzellen beobachtet, die schon drei Wochen nach Ablösung stark ausgeprägt ist. Besteht eine Netzhautablösung längere Zeit, setzt eine Transformation der apikalen Pigmentepithelzellfortsätze ein. Sie werden kürzer, keulenförmig oder stummelartig. Ein Wiedererlangen ihrer Funktion erscheint fraglich. Degenerative Veränderungen in der abgelösten, von ihrer Ernährungsbasis getrennten Netzhaut beginnen an den Photorezeptoraußensegmenten und greifen sukzessiv auf die inneren Retinaschichten über. Parallel dazu erfolgt eine Zunahme der Müllerschen Stützzellen.

Kerstin Mätz-Rensing (1993)

Correlation between clinical and pathomorphological findings on the horse fundus. A comparative clinical, light and electron microscopic study.

6. Summary

The purpose of the present study was to elaborate the normal structure of equine retina as basis to further pathological examinations and to point out retina alterations. Therefore the eyes of 35 horses, both normal and pathologically altered were examined clinically-ophthalmically, pathologically-anatomically and by light and electron microscopy. Furthermore the correlation between clinical and morphological findings was to be achieved in order to support the interpretation of clinically ascertained fundus alterations.

The equine retina can be compared to those of other species. The ultrastructure however shows slight differences. Worth mentioning are specially :

- the monolayered pigment epithelium lies on a distinct Bruch's membrane, which is distinguished by a prominent nearly continuous elastic middle zone.
- the basic labyrinth has an average depth of 0,6- 1,3 μ m and decreases a little towards the nucleus and the cell bounds.
- apically the pigment epithel cells wear long, slim villous projections. But also conically tapering processus with broader basis can be observed. Some melanin granules extend into them.
- the quantitative relation between rods and cones was in all examined locations nearly the same: 15 : 1
- within the outer nuclear layer 4-5 rows of nuclei can be found, towards the retina peripherie their number reduces to 2-3.
- typical dyade-structures in the inner plexiform layer are not very numerous and can be found everywhere in this layer.
- ganglion cells form the discontinuous ganglion cell layer. Only in the region of the area centralis the ganglion nuclei ly pearl string like one behind the other.

Ophthalmoscopical ascertained colour variations of the fundus from smallest pigment missing spots ("Tapetuminseln") to larger, connected albinotic fundus areas are caused by differences in pigment content of the chorioidal melanocytes and the retinal pigment epithelium or by complete pigment deficiency of the mentioned structures.

These differences in colour, which are biological variations may not be mixed up with pathological depigmentations. They occur during atrophy and degeneration of retinal structures.

Characteristic of pathological fundus alterations is the development of intensively pigmented cloddy or striated areas which accompany the depigmented areas. Their occurrence gives a diagnostic hind for the existence of retinal degeneration. Pathomorphologically these findings correspond to a migration of intensely pigmented cells into the degenerated retinal areas and hypertrophy and proliferation of the retinal pigment epithelium.

In these retinal regions glial scars are found. At the edge of such degeneration foci sometimes a partial retinal detachment is evident. These areas form a locus minoris resistentiae within the scar fundus because a persistent disturbance of the sensitive pigmento-retinal adhesion can lead to a proceeding retinal detachment.

A correlation between those colour variations considered as normal findings, the reported pathological pigment alterations and the equine recurrent uveitis could not be found.

Within the examined material inflammations of the uvea, also as an ascertained equine recurrent uveitis, often occur together with retinal detachment. 9 out of 10 examined eyes showed a complete exsudative or tractive detachment, one eye a partial folded exsudativ detachment. A rhegmatogenic form of retinal detachment was not observed. Light and electron microscopy hypertrophia of the pigment epithel cells is obvious. If detachment of retina persists a longer period of time, transformation of the apical pigment epithelium microvilli begins. The microvilli get shorter and become club-shaped. In the detached retina degeneration starts in the photorezeptor outer segments and passes over to the inner retinal layers. Parallel the proliferation of Müller cells begins.