

Rasterelektronenmikroskopische Befunde an Netzhautinnenflächen

III. Epivaskuläre Gliabüschel

B. Daicker¹, R. Guggenheim² und L. Gywat¹

¹ Universitäts-Augenklinik Basel (Direktor: Prof. B.P. Gloor),
Mittlere Straße 91, CH-4056 Basel, Schweiz

² REM-Labor der Universität Basel (Leiter: Dr. R. Guggenheim),
Bernoullistraße 32, CH-4056 Basel, Schweiz

Findings on Retinal Surface by Scanning Electron Microscopy III. Epivasculär Glial Clusters

Zusammenfassung. Es werden die rasterelektronenmikroskopischen Befunde und die elektronenmikroskopischen Schnittbilder von multiplen, über oberflächlichen Netzhautgefäßen gelegenen Gliaauswüchsen aus der Netzhaut in die Glaskörperrinde beschrieben. Diese Befunde werden mit lichtmikroskopischen Bildern ähnlicher Bildungen verglichen, ihre Pathogenese diskutiert und ihre mögliche Bedeutung als vitreoretinale Adhärenzen für rhegmatogene Netzhautdefektbildungen und hintere Glaskörperabhebung erörtert.

Summary. The findings by scanning and transmission electron microscopy of multiple glial excrescences from the retina into the cortical vitreous body are described. These formations are located in lines above superficial retinal vessels. The findings are compared with those from light microscopy of similar formations. The pathogenesis and the possible significance as retinovitreal attachments for rhegmatogenous defects of the retina and for posterior vitreous detachments are discussed.

Einleitung

Gliaproliferationen durch Defekte der retinalen Basalmembran hindurch auf die Netzhautinnenfläche in der Form von ein- oder mehrschichtigen Zellmembranen spielen eine bedeutende Rolle bei der sogenannten epiretinalen Fibroplasie oder praeretinalen Fibrose. Sie waren deshalb in den letzten Jahren Gegenstand mehrerer ultrastruktureller Untersuchungen. Eine erste rasterelektronenmikroskopische Darstellung darüber haben

wir in einer früheren Mitteilung gegeben (Daicker u. Guggenheim, 1976), weitere Beobachtungen sind in Vorbereitung.

Die vorliegende Arbeit befaßt sich mit gliösen Auswüchsen aus der Retina, welche mehr oder weniger senkrecht zur Retinainnenfläche in den Glaskörper wachsen und nicht zur Membranbildung führen. Diese besondere, lokalisierte Gliose kann als vitreo-retinale Adhärenz Bedeutung haben. Ihre rasterelektronenmikroskopische Untersuchung ist nur dann möglich, wenn bei hinterer Glaskörperabhebung diese Adhärenzen gelöst werden und die Gliaprotrusionen oberflächenbildend werden. Die folgende Darstellung betrifft einen solchen Fall.

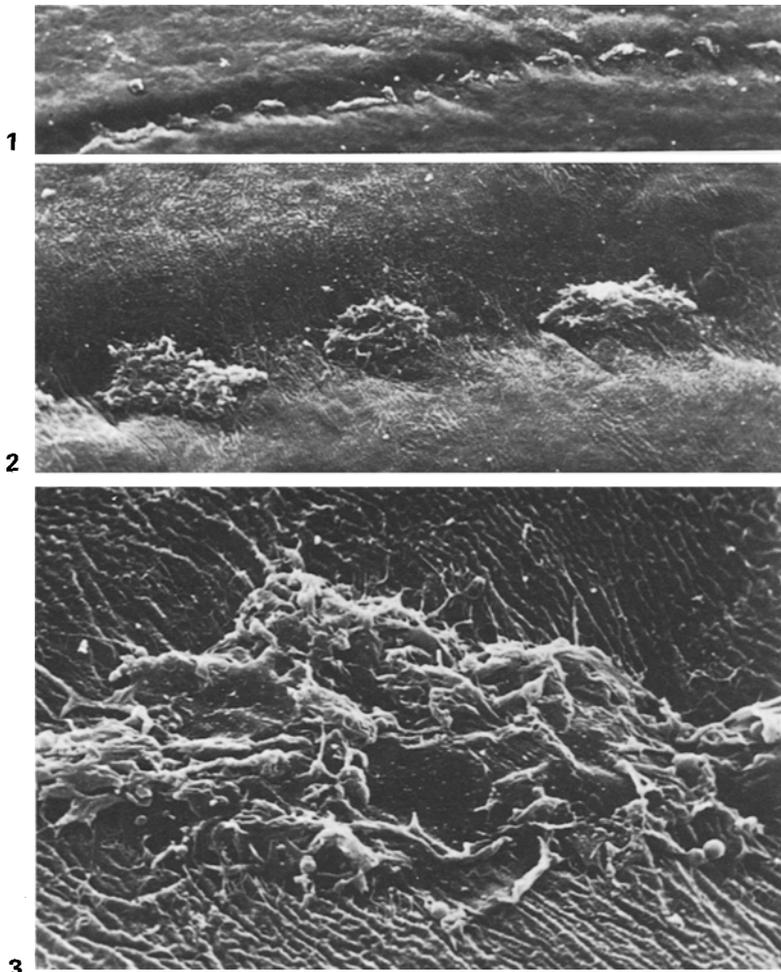


Abb. 1. Über einem Netzhautgefäßgraben aufgereihte, plaqueförmige Exkreszenzen. 120fach

Abb. 2. Detail von Abbildung 1. 600fach

Abb. 3. Einzelne Glialexkreszenzen mit Microplacae, Microvilli und Bläschen an der Zelloberfläche. Die umgebende Retinainnenfläche mit Schrumpffältelungen. 2400fach

Material und Methoden

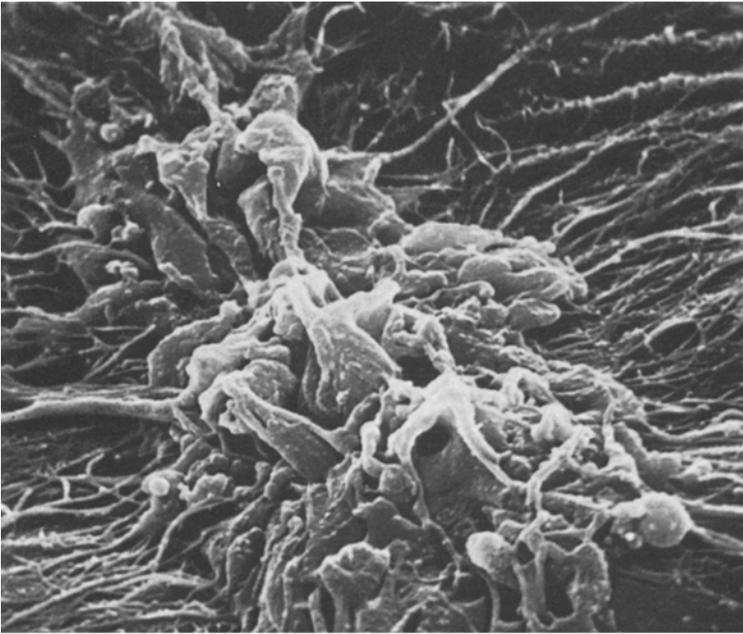
Das Material stammt aus dem linken Bulbus eines 73jährigen Mannes mit Aderhautmelanom. Der für drei Tage in Neutralformalin 4 % fixierte Bulbus wurde in Glutaraldehyd 2 % nachfixiert. Bei der Dissektion des Auges bestand eine totale hintere, senile Glaskörperabhebung. Es wurden von parazentral nasal, parazentral oben und äquatorial nasal (aus der gesunden Bulbushälfte) je zwei Netzhautstücke von etwa 3 x 3 mm Kantenlänge entnommen. Je ein Stückchen dieser Proben wurde zur Transmissions-elektronenmikroskopie, die größeren Partien zur Rasterelektronenmikroskopie nach den früher beschriebenen Methoden verarbeitet (Daicker u. Guggenheim, 1976; Daicker, Guggenheim u. Gywat, 1977). Die Celloidin-Serienschnitte von 4 Bulbi mit Gliaprotusionen aus der Netzhautinnenfläche sowie das Flächenpräparat einer Netzhautinnenfläche wurden als Vergleichsmaterial benutzt.

Rasterelektronenmikroskopische Befunde

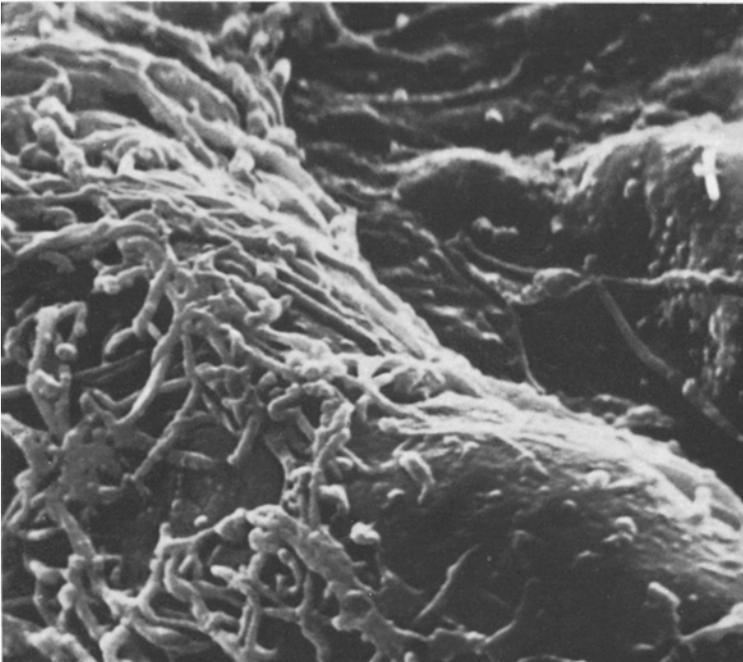
Die epiretinalen Gliabildungen wurden bei der Bulbusdissektion und -autopsie nicht beobachtet. Im Rasterbild der Netzhautinnenfläche ist der Verlauf größerer, oberflächen-naher Gefäße als seichte Grabenbildung sichtbar. In allen entnommenen Netzhautstückchen findet man stellenweise über solchen Graben, und nur über diesen, beartige Formationen rundlicher oder in der Gefäßrichtung länglicher Gestalt (Abb. 1). Sie haben einen Querdurchmesser von 8–16 μm und erreichen eine Länge bis 80 μm . Bei stärkeren Vergrößerungen stellen sie sich als kompliziert gebaute Plaques mit Falten, Buckeln, Tentakeln und verkrüppelten Mikrovilli an ihrer Oberfläche dar (Abb. 2–5). Manche dieser größeren Oberflächenstrukturen sind von disseminierten einzelnen oder traubig zusammengesetzten halbkugeligen Prominenzien wie mit Bläschen oder Pusteln bedeckt (Abb. 5). Die Formationen drängen aus dem epiretinalen Faserfilz empor, welcher bei der hinteren Glaskörperabhebung auf der Netzhautinnenfläche zurückgeblieben ist (Abb. 4) (Daicker, Guggenheim u. Gywat, 1977).

Transmissionselektronenmikroskopie

Semidünnschnitte lassen lichtmikroskopisch über oberflächlich gelegenen muskulären Gefäßen glaskörperwärts vorgeschobene, geschichtete Exkreszenzen der Netzhautinnenfläche erkennen (Abb. 6). Im TEM (Abb. 7) findet man über einem muskulären Gefäß und der artefiziell lädierten Nervenfaserschicht die fibrillenhaltigen, dunklen Fußplatten der Müllerzellen. Ihre dünne, stellenweise unterbrochene Basalmembran wird von einer Schicht aus Glaskörperfibrillen überlagert. Darüber breitet sich eine bis 5 μm dicke Lage geschichteter, zellulärer Fortsätze aus. An einer Stelle ist eine Verbindung zwischen intraretinalen Müllerzellen und epiretinalen Fortsatzformation zu sehen. Die Fortsätze sind teils unmittelbar übereinander gelagert und gefaltet. Teils fassen sie kollagene Glaskörperfibrillenzüge zwischen sich. Streckenweise ist Basalmembranmaterial zwischen Zellausläufern und Glaskörperkollagen abgelagert. Die langen cytoplasmatischen Fortsätze besitzen das gleiche dunkle Cytoplasma wie die Fuß-



4



5

Abb. 4. Die glösen Exkreszenzen schieben sich zwischen das Netz der Glaskörperfibrillen und durchwachsen es, 6000fach

Abb. 5. Microplacae, Microvilli und Bläschen an der Zelloberfläche. 12,000fach

platten der Müllerzellen und gleiche, dichtgelagerte intracytoplasmatische Fibrillen. Weitere Details sind wegen des Erhaltungszustandes (Formolfixierung) nicht zu geben.

Diskussion der Befunde

Lichtmikroskopisch, besonders gut im Phasenkontrast, sind zipflige, faserige Auswüchse aus der Netzhautinnenfläche nicht selten zu beobachten. Häufig sitzen sie auf

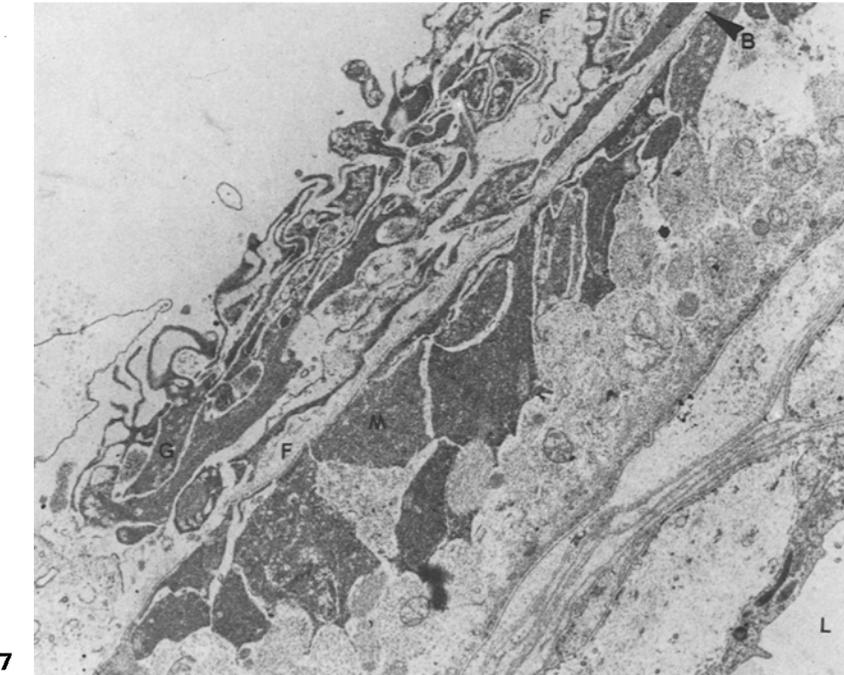
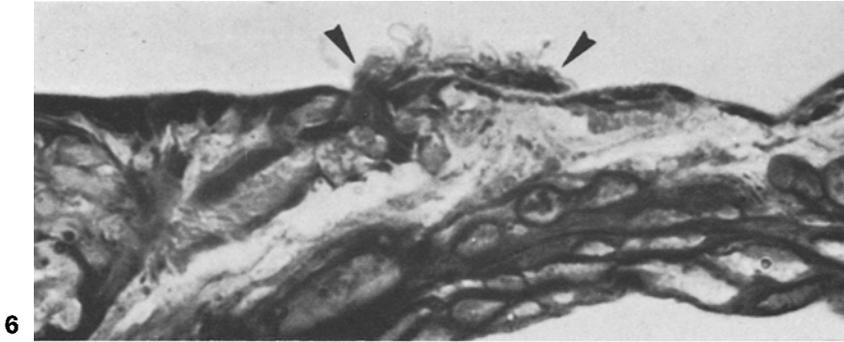


Abb. 6. Über einem muskulären Gefäß (*V*) durchbrechen dunkle Gliafortsätze die vitreoretinale Grenze und wachsen büschelförmig (→) in den Glaskörperaum. Semidünnschnitt, 560fach

Abb. 7. EM Schnitt, Gliafortsätze (*G*) von den Charakteristika der Müllerzellen (*M*) wachsen vielschichtig über der Basalmembran (*B*) und Glaskörperfibrillen (*F*). Gefäßlumen = *L*. 6800fach

der peripheren Retina älterer Individuen, wo wir sie als Spiculae bezeichnet haben (Abb. 9) (Daicker, 1972). Sie dürften eine Folge der auf der peripheren Retina im Alter häufigen Defektbildungen der Basalmembran sein (Gärtner, 1965), welche die Möglichkeit zum Auswachsen von Gliafortsätzen in die Glaskörperrinde geben. Defekte der retinalen Basalmembran mit Einwachsen von Gliafortsätzen kommen aber schon in Fetenbulbi vor (Abb. 10), wo sie als Folge kleinster Hemmungsmißbildungen interpretiert werden müssen. Zentral von der Netzhautperipherie findet man ähnliche Gliaauswüchse gelegentlich epi- und iuxtavasal, wo größere Netzhautgefäße mit ihren mesodermalen Wandstrukturen mit dem Glaskörpermesoderm direkten Kontakt gewinnen können, das Mosaik der Müller'schen Fußplatten also unterbrochen ist (Abb. 8). Einer solchen Situation dürften unsere Rasterbilder entsprochen haben, sitzen doch die gliösen Auswüchse streng nur über Netzhautgefäßen.

Es ist anzunehmen, daß die dargestellten gliovitrealen Interdigitationen vitreo-retinale Adhärenzstellen darstellen. Sie könnten deshalb eine hintere Glaskörperabhebung lokal behindern und bei der Entstehung von rhegmatogenen Netzhautdefekten eine Rolle spielen, etwa für iuxta- und paravaskuläre Grubenbildungen (Meyer u. Kurz, 1963; Daicker, 1967; Spencer u. Foos, 1970). Meyer und Kurz (1963) haben solche Adhärenzen postuliert. Ausgerissene glio-vitreale Interdigitationen unserer Art sind allerdings bis anhin nicht beschrieben. Absolute Adhärenzen stellen diese Glia-

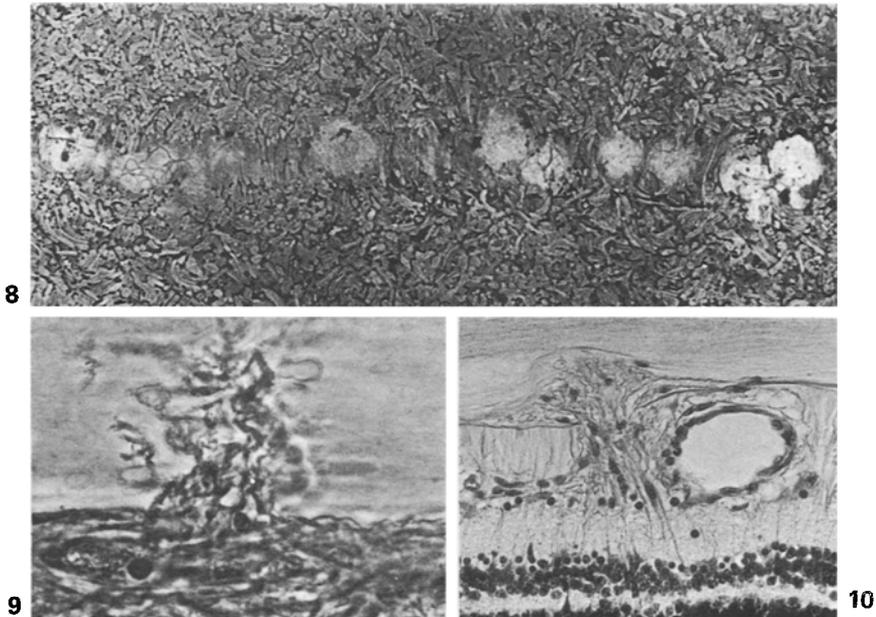


Abb. 8. Flachpräparat der vitreo-retinalen Grenze. Das Muster der Fußplatten der Müllerzellen fehlt in rundlichen Arealen über einem Gefäß. H.E., 220fach

Abb. 9. Exkreszenzen von epivaskulären Gliafortsätzen wachsen in die Glaskörperrinde. Periphere Netzhaut. H.E., Phasenkontrast, 560fach

Abb. 10. Durch Defekt der Basalmembran in den Glaskörper auswachsendes Gliabüschel, Fetale Retina, mens 7. H.E., 220fach

interdigitationen nicht dar, wie unsere Befunde zeigen, ist doch im Rahmen einer degenerativen, senilen hinteren Glaskörperabhebung die Auslösung des Adhärenzblocks aus dem Verband der Glaskörperrinde möglich.

Es ist anzunehmen, daß auf der Rückfläche des abgelösten Glaskörpers Abdrücke, das Negativ der epiretinalen Bildungen, zumindest frisch nach der Abhebung sichtbar sein wird. Reihen solcher Defekte der Glaskörperrückfläche stellen möglicherweise das Substrat der biomikroskopisch gelegentlich beobachteten Gefäß-ähnlichen Linien auf der hinteren Glaskörpermembran dar (Goldmann, 1976).

Frl. Haberkorn, Frau Exinger und Frau Wagner sei gedankt für ihre technische, fotografische und administrative Hilfe.

Literatur

- Daicker, B.: Iuxtavenöse Netzhautgruben. A.v.Graefes Arch. Klin. exp. Ophthal. **171**, 292–299 (1967)
- Daicker, B.: Anatomie und Pathologie der menschlichen retino-ziliaren Fundusperipherie. Basel—New York: Karger 1972
- Daicker, B., Guggenheim, R.: Rasterelektronenmikroskopische Befunde an Netzhautinnenflächen. I. Netzhautrundlöcher. A.v.Graefes Arch. klin. exp. Ophthal. **201**, 29–38 (1976)
- Daicker, B., Guggenheim, R., Gywat, L.: Rasterelektronenmikroskopische Befunde an Netzhautinnenflächen. II. Hintere Glaskörperabhebung. A.v.Graefes Arch. klin. exp. Ophthal. **204**, 19–29 (1977)
- Gärtner, J.: Die Feinstruktur der Glaskörperrinde des menschlichen Auges an der Ora serrata im Alter. A.v.Graefes Arch. klin. exp. Ophthal. **168**, 529–562 (1965)
- Goldmann, H.: Persönliche Mitteilung
- Meyer, E., Kurz, G.: Retinal pits: A study of pathologic findings in two cases. Arch. Ophthal. (Chic.) **70**, 640–646 (1963)
- Spencer, L.M., Foos, R.Y.: Paravascular vitreoretinal Attachments. Arch. Ophthal. (Chic.) **84**, 557–564 (1970)

Eingegangen am 31. März 1977