

Über die Beteiligung von Hauptstückepithel am parietalen Blatt im corpusculum renale bei der Maus (*Mus musculus*)

The participation of the proximal convoluted tubule in the formation of the parietal layer of the renal corpuscle in the mouse (*Mus musculus*)

P. Böhnel

Anatomisches Institut der Universität Basel, Pestalozzistrasse 20, CH-4056 Basel (Schweiz), 6. März 1978

Summary. The epithelium of the proximal convoluted tubule participates in the formation of the parietal layer in the area of the urinary pole, as can already be observed in the first renal corpuscles of the mouse fetus. Sexual hormones do not seem to have any influence on this structural characteristic, neither during prenatal nor postnatal life.

Benda¹ beschrieb erstmals die Beteiligung von Hauptstückepithelzellen am parietalen Blatt der Bowman'schen Kapsel in der Mausniere. Dieses Epithel beginnt manchmal schon nahe dem Aequator des Corpusculum renale und setzt sich am Harnpol kontinuierlich fort. Dieses Erscheinungsbild ist typisch für eine Reihe von Säugetieren, speziell für Mäuse und Ratten².

Dieses Verhalten wird endokrinen Einflüssen, speziell solchen der Sexualhormone³ auf die Nieren zugeschrieben. Besonders Testosteron soll die Umwandlung von plattem in kubisches Epithel im parietalen Blatt der Bowman'schen Kapsel fördern⁴. Die Häufigkeit von kubischem Epithel in den Corpuscula renalia soll bei weiblichen Mäusen zyklusabhängig sein⁵. Wir vermuteten primär eine entwicklungsgeschichtliche Ursache für dieses Phänomen und haben deshalb diese Angaben³⁻⁵ nochmals nachkontrolliert.

Material und Methode. Für unsere Untersuchungen standen uns einerseits die Schnittserien von Mäuseembryonen vom 14. bis 18. Trächtigkeitstag aus der Sammlung des Basler Anatomischen Instituts zur Verfügung. Die Embryonen sind allesamt lebensfrisch in Bouin fixiert, in Paraffin eingebettet und zu Serien von 7 oder 7,5 µm verarbeitet worden. Die Färbung erfolgte mit Hämalaun-Chromotrop, Hämalaun-Benzopurpurin oder Azan. Andererseits untersuchten wir die Nieren von 32 geschlechtsreifen Mäusen, 12 männlichen und 20 weiblichen Tieren. Die Fixation erfolgte in Carnoy und die Einbettung in der üblichen Weise in Parablast. Die Präparate wurden in Serien zu 5 µm Schnittdicke verarbeitet. Die Färbung erfolgte ausschliesslich mit

PAS⁶. Um Doppelzählungen zu vermeiden, wurde bei sämtlichen Tieren nur ein technisch einwandfreier Schnitt beurteilt. Überdies wurden nur solche Corpuscula ausgewertet, deren Harnpole im Schnitt gelegen waren. Daneben stand uns von jedem weiblichen Tier die Vaginalzytologie zur Verfügung. Die Diagnose erfolgte nach Allan-Doisy. 7 Tiere standen im Diöstrus, 1 Tier im Proöstrus, 3 Tiere in Oestrus und 9 Tiere im Metöstrus.

Eigene Beobachtungen. 1. *Embryonen.* An den untersuchten Nieren konnten in jedem Stadium der Entwicklung Corpuscula beobachtet werden, bei denen kubisches Epithel im Bereich des Harnpols an der Bildung des parietalen Blattes der Bowman'schen Kapsel beteiligt war. Sehr weit reicht das Epithel des proximalen Hauptstückes nicht in den Kapselraum hinein. Der Übergang vom platten in das kubische Epithel ist ziemlich scharf akzentuiert. Immer sahen wir den schön ausgebildeten, vom Corpusculum deutlich abgesetzten Halsanteil des proximalen Hauptstückes (Figur 1), ein Verhalten, das wir mit dem Stielansatz an einem Ballonglas vergleichen können. Wegen der zu geringen Anzahl beurteilbarer Corpuscula war keine statistische Untersuchung möglich.

2. *Geschlechtsreife Tiere.* In den Nieren der 12 männlichen und 20 weiblichen Mäuse war in je 68% der beurteilten Corpuscula renalia kubisches Epithel am Aufbau der parietalen Kapsel beteiligt; die Schwankungsbreite unserer Ergebnisse lag in beiden Geschlechtern etwa gleich (Tabelle). Sehr oft überschritt das kubische Epithel die Aequatorgrenze, meist bestand das harnpolnahe Drittel des parietalen

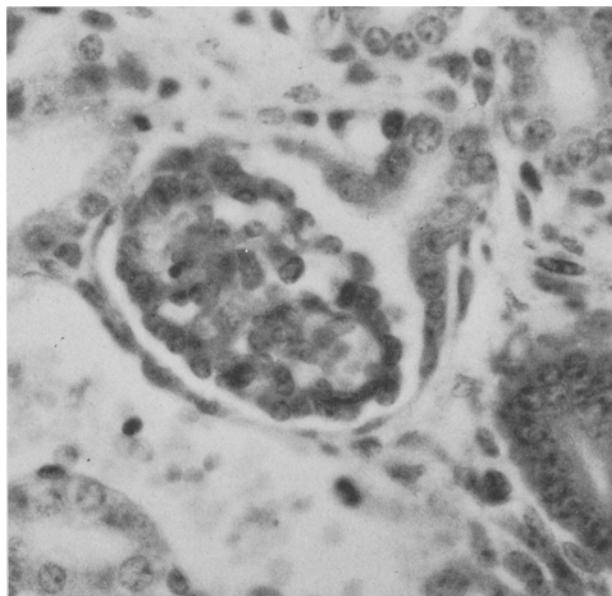


Fig. 1. Schnitt durch den Harnpol eines Corpusculum renale eines Mäuseembryo vom 15. Trächtigkeitstag. H.-Bp., $\times 560$.

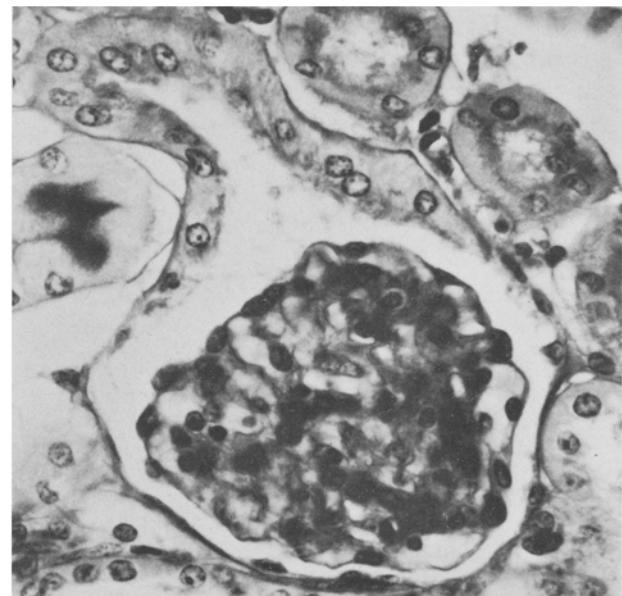


Fig. 2. Schnitt durch den Harnpol eines Corpusculum renale einer geschlechtsreifen weiblichen Maus. PAS, $\times 510$.

♀	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
S	18	21	21	10	13	14	16	11	16	24	21	21	18	21	25	11	19	16	24	15
mk	13	15	14	7	10	6	10	8	10	14	14	14	13	14	17	8	11	12	21	8
ok	5	6	7	3	3	8	6	3	6	10	7	7	5	7	8	3	8	4	3	7
mk/S	0.72	0.71	0.67	0.70	0.77	0.43	0.63	0.73	0.63	0.58	0.67	0.67	0.72	0.67	0.68	0.73	0.58	0.75	0.88	0.53
Zyklus	Met	Met	Met	Di	Oestr	Met	Met	Met	Di	Di	Met	Met	Di	Met	Di	Di	Oestr	Di	Pro	Oestr

♂	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
S	17	20	33	22	35	31	24	25	25	31	21	21
mk	10	12	22	14	25	22	14	15	17	19	16	20
ok	7	8	11	8	10	9	10	10	8	12	5	1
mk/S	0.59	0.60	0.67	0.64	0.71	0.71	0.58	0.60	0.68	0.61	0.76	0.95

S, Anzahl der Corpuscula mit getroffenem Harnpol im Schnitt; mk, Corpuscula mit kubischem Epithel im parietalen Blatt; ok, Corpuscula ohne kubischem Epithel im parietalen Blatt; Zyklus, Stadium nach der Vaginalcytologie (nach Allan-Doisy).

Blattes aus diesem Material. Diese Zellen zeigten alle die lichtmikroskopischen Charakteristika des proximalen Hauptstückepithels. Fast nie wurde der bei den Embryonen scharf abgesetzte Halsteil geschen. Die Mündung in das proximale Hauptstück ist vielmehr scheidetrichterförmig ausgezogen (Figur 2). Es wurden auch die Nieren der weiblichen Tiere im Metöstrus und Diöstrus miteinander verglichen. Dabei zeigte sich, dass eine Kapselbeteiligung von kubischem Epithel in 66% im Metöstrus und in 68% im Diöstrus bestand (Tabelle).

Diskussion. Aufgrund der Befunde an Embryonen ist das Auftreten von kubischem Epithel im parietalen Blatt der Bowman'schen Kapsel schon primär als morphologisches Charakteristikum der Mäuseniere aufzufassen. Wir können uns damit nicht der Meinung von Crabtree³ anschliessen. Bemerkenswert erscheint uns das verschiedenartige Verhalten des Harnpols bei den Embryonen und den erwachsenen Tieren. Das scheidetrichterartige Aussehen bei den adulten Mäusen führt unserer Meinung nach dazu, dass mehr Hauptstückepithelien in das parietale Blatt einbezogen

werden. Da bei beiden Geschlechtern gleichviele Corpuscula mit Beteiligung von Hauptstückepithelien gefunden werden, ist der Einfluss von Sexualhormonen^{3,4} auf diesen Differenzierungsprozess auszuschliessen. Auch das gleichartige Verhalten der Corpuscula der Nieren von Weibchen im Metöstrus und solchen im Diöstrus gibt keinen Anlass, hier zyklusabhängige Unterschiede zu vermuten⁵.

1 C. Benda, Anat. Anz. 2, 425 (1887).

2 W. von Möllendorff, in: Handbuch der Mikroskopischen Anatomie des Menschen, vol. VII/1, p. 1. Ed. W. von Möllendorff. Springer-Verlag, Berlin 1930.

3 Ch. Crabtree, Anat. Rec. 79, 395 (1941).

4 S.J. Dieter, Cell Biol. 35, 435 (1967).

5 F. Carpiño, F. Barberini, G. Familiari und M. Melis, Experientia 32, 1584 (1976).

6 Den technischen Mitarbeitern danke ich für die Verarbeitung der Schnitte und die Herstellung der Abbildungen.

Endothelial nerve fibres in the cornea of the frog *Rana ridibunda*¹

E. Léon-Feliu, P. Gómez-Ramos and E. L. Rodríguez-Echandía

Departamento de Morfología, Instituto de Investigaciones Oftalmológicas Ramón Castroviejo, Universidad Autónoma de Madrid, Madrid (Spain), 17 March 1978

Summary. The ultrastructural study of the frog cornea revealed the existence of intraendothelial nerve fibres. These nerve fibres are unmyelinated elements but surrounded by cytoplasmic lamellae of Schwann cells.

The innervation of the cornea in fishes, amphibians, reptiles, birds and mammals has been studied by many authors²⁻⁶. Most of the corneal nerves are of sensory nature, although sympathetic fibres have also been recognized. The nerves permeate the cornea as trunks of 60-80 myelinated fibres at its junction with the sclera. At variable distances from their entrance, they usually lose their myelin sheath and divide into an anterior and a posterior group. The anterior fibres pass through the corneal tissue and form a plexus under Bowman's membrane; Some branches permeate Bowman's membrane to form the subepithelial plexus, giving rise to the intraepithelial fibres.

The question as to whether there are nerves in the endothelial layer of the cornea or not has been discussed in several papers^{3,8}. Most authors have found that the vertebrate corneal endothelium does not contain any nerve fibres. The sole positive assertion is that of Wolter⁹, who presented a description and photomicrographic evidence of nerves in

the corneal endothelium of the rabbit. No histological or ultrastructural reports, indicating the existence of nerves and nerve-endings in the corneal endothelium can be found in the recent literature¹⁰⁻¹³. The present paper is concerned with the occurrence of nerve fibres in the corneal endothelium of the frog *Rana ridibunda*. This was observed in the course of experiments described elsewhere on cryopreservation of the cornea¹⁴.

Materials and methods. 10 regular specimens of the frog *R. ridibunda* were used. The animals were immobilized by pithing the spinal cord as well as the brain. The corneas were surgically removed and cryopreserved in liquid nitrogen at -196 °C according to the method of Kaufman et al.¹⁵ for 30 days. After temperature recovery and rehydration, these were fixed for 3 h in glutaraldehyde-formaldehyde buffered with 0.2 M collidine at 4 °C, fixed in 1% osmium tetroxide, dehydrated in ethanol and embedded in Epon 812. Ultrathin sections were double-stained with