

Harnkanälchen

Der Harnkanälchenapparat des Nephrons ist etwa 3-4 cm lang und gliedert sich in den proximalen, intermediäre und distalen Tubulus. Alle Tubuli bestehen aus einem einschichtigen Epithel, das sich jedoch in seiner Morphologie und Funktion unterscheidet.

Proximaler Tubulus

Am Harnpol des Nierenkörperchens befindet sich der Ursprung des etwa 15 mm langen Abschnitts. Der Anfangsteil verläuft meist stark gewunden im Nierenlabyrinth (Pars convoluta) und wird als *Tubulus contortus proximalis* bezeichnet. Im Nierenmark (Pars recta) verläuft der proximale Tubulus gestreckt und trägt hier die Bezeichnung *Tubulus rectus proximalis*. Der Durchmesser variiert zwischen 40 bis 60 µm. Das kubische Epithel trägt apikal einen kräftig ausgebildeten Bürstensaum aus Mikrovilli. Die Zellgrenzen sind nicht sichtbar. Große, in unregelmäßigen Abständen liegende kreisförmige Kerne, sind typisch für die proximalen Epithelien. An der basalen Seite kann im Zytoplasma eine Streifung beobachtet werden. Sie ist die Folge starker Einfaltungen der basalen Zellmembran zum Zweck der Oberflächenvergrößerung, um die reabsorbierten Substanzen schnell an das Kapillarnetz abzugeben.

Abb. 1 Niere Mensch

proximaler Tubulus
PAS/Hämalaun

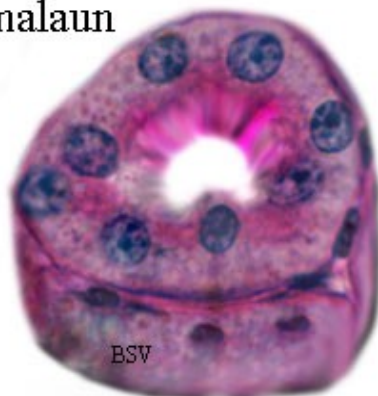


Abb. 2 Niere Maus, HE und Bildbearbeitung

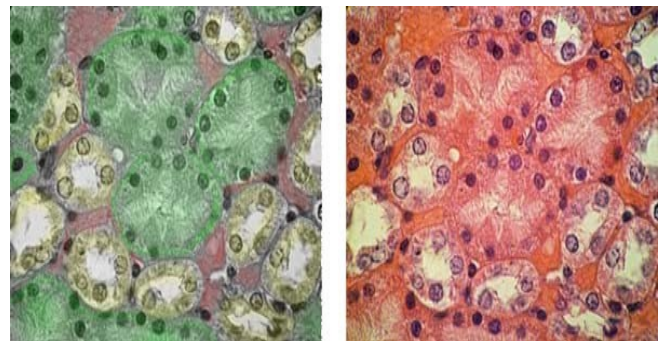
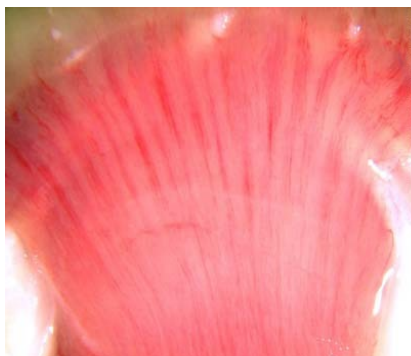


Abb. 3 Vergleich Nativpräparat und histologisches Präparat



links Schwein
rechts Ratte
Schnitt durch
die Basis einer
Markpyramide

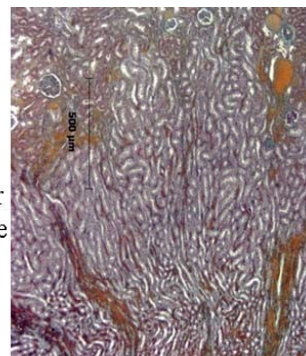
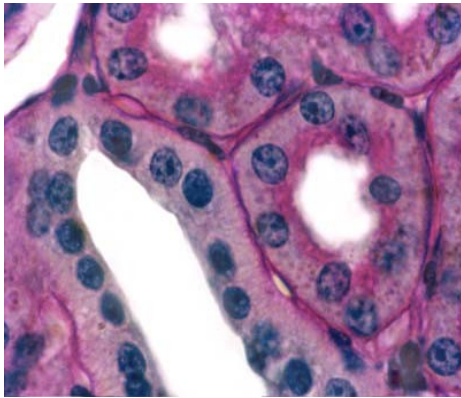
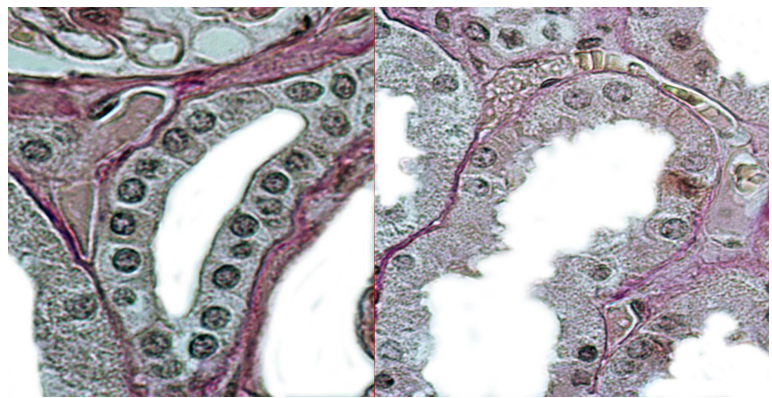


Abb. 5 und 6 Vergleich distaler und proximaler Tubuli



Mensch, PAS/Hämalaun



Mensch, WvG

Intermediärer Tubulus (Henle Schleife)

Ein einschichtiges stark abgeflachtes Epithel ohne Bürstensaum kleidet diesen Abschnitt aus. Die linsenförmigen Zellkerne zeigen sich aufgrund des schmalen Plasmasaums vorgebuchtet. Die Zellgrenzen können unterschieden werden, eine basale Streifung ist nicht zu beobachten. Abschnitte von geringer Zelldicke können mit Blutkapillaren verwechselt werden.

Distaler Tubulus

Wie der proximale Tubulus, so besteht auch der distale Abschnitt aus zwei Teilen. Dem intermediären Tubulus schließt sich der *Tubulus rectus distalis* an. Beim Verlassen der Pars recta geht er in der Pars convoluta in den *Tubulus contortius distalis* über. Die kubischen Epithelzellen tragen keinen lichtmikroskopisch sichtbaren Bürstensaum, erscheinen wegen der schwächeren Färbung heller und sind apikal deutlich abgegrenzt. Apikal besitzen sie Mikrovilli und basal kann eine Streifung beobachtet werden.

Sammelrohre

Kubische Epithelzellen kleiden die Sammelrohre am Beginn aus. In Richtung Papilla renalis wird das Epithel prismatisch. Das Epithel der Sammelrohre besteht aus zwei verschiedenen Zelltypen: Den doppelt so häufig vorkommenden Hauptzellen und den Schaltzellen. Die Hauptzellen reagieren auf ADH, die einzeln liegenden Schaltzellen können Protonen transportieren.

Abb. 7 Vergleich der Tubuli

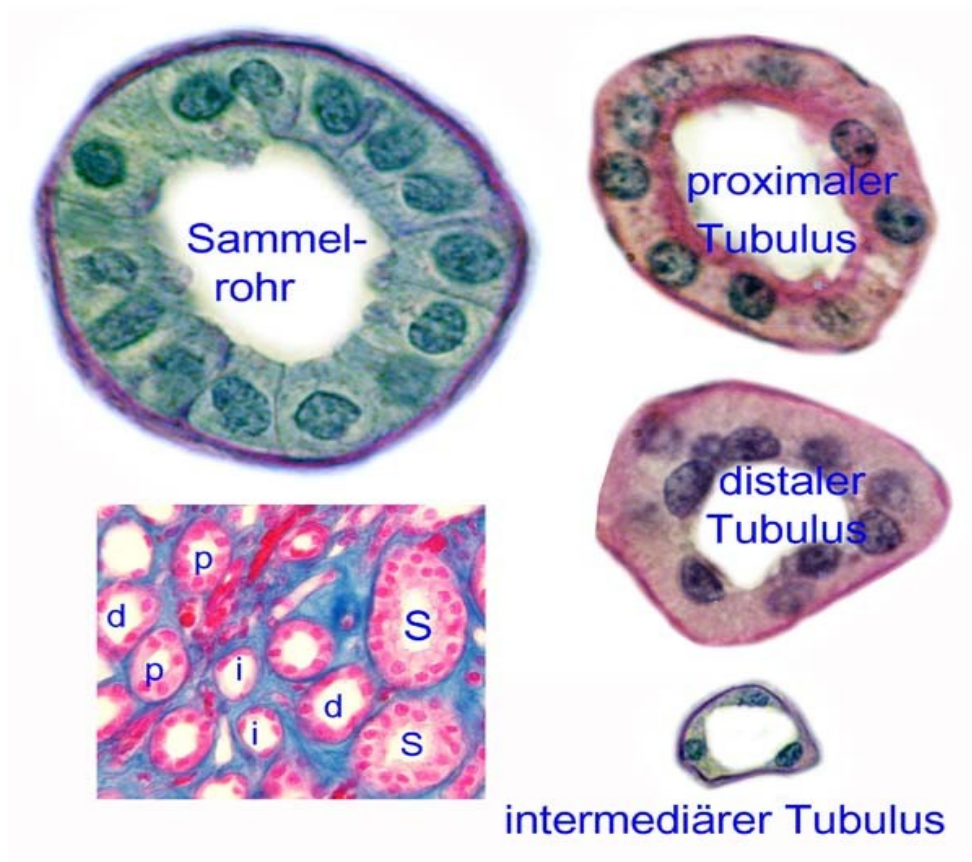


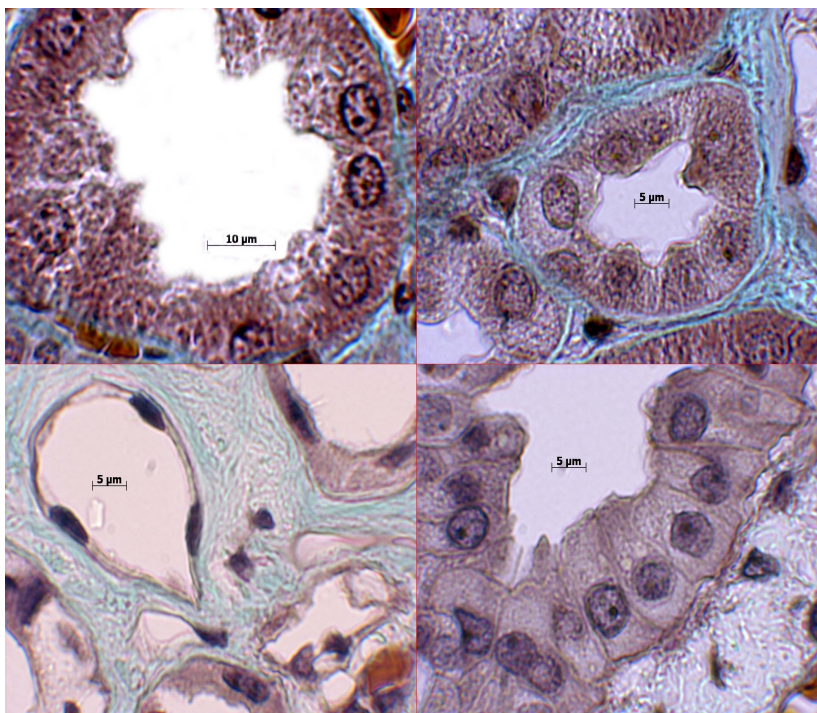
Abb. 8 Niere Mensch, Goldner-Färbung

o.l. proximaler Tubulus

o.r. Distaler Tubulus

u.l. intermediärer Tubulus

u.l. Sammelrohr



Juxtaglomerulärer Apparat

Der Apparat umfasst die Bauteile Polkissen (epitheloide Zellen am Gefäßpol), Macula densa und extraglomeruläre Mesangiumzellen.

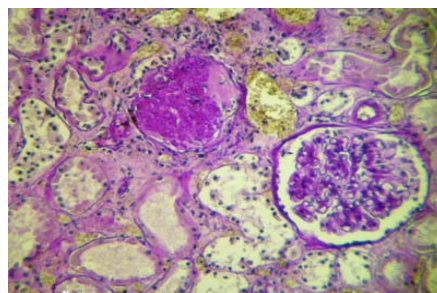
Bei den epitheloiden Zellen handelt es sich wahrscheinlich um modifizierte glatte Muskelzellen die das Hormon Renin bilden. Die Zellen der Macula densa dienen als Na^+ -Sensoren. Die extraglomerulären Mesangiumzellen sind wahrscheinlich auch modifizierte glatte Muskelzellen mit noch nicht genau bekannter Funktion.

Abb. 9 Niere Mensch, PAS/Hämalaun



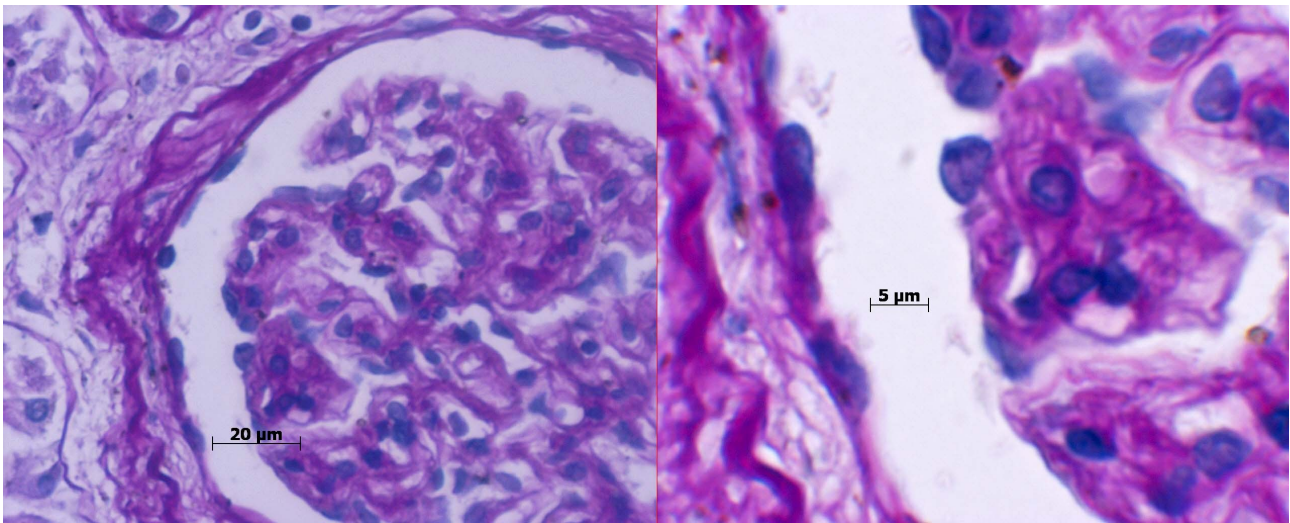
Hinweis: Die Aufnahme zeigt ein krankes Nierenkörperchen. Das Glomerulum ist eingezogen und verklumpt. Die Zahl der Mesangioimzellen hat sich erhöht. Der Spaltraum zwischen Glomerulum und Kapsel hat sich vergrößert und enthält diffus verteilte Proteine. Zustand bei chronischer Entzündung mit Proteinurie.

Abb. 10 Entzündlicher Untergang von Nierenkörperchen und Tubuli



Niere Mensch, PAS/Hämalaun
noduläre Sklerose des Glomerulums

Abb. 11 Niere Mensch, PAS/Hämalaun



Zustand bei diabetischer Nephropathie

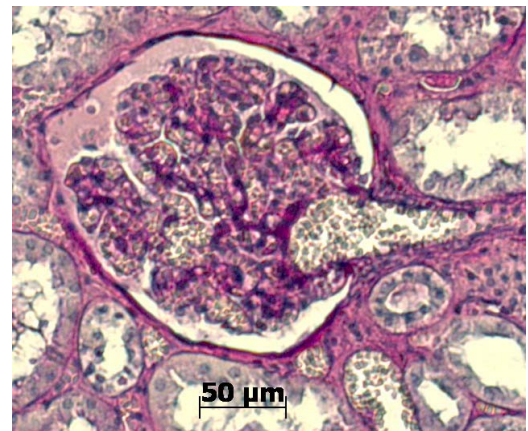
Die Glykierung der Basalmembran bedingt deren Veränderung, die bei der Kapsel des Nierenkörperchens deutlich sichtbar ist. Die gebunden Zuckermoleküle erzeugen eine starke PAS-Reaktion mit entsprechend violetten Farbton. Die Basalmembran ist borkenartig verdickt.

Abb. 12 Niere Mensch, PAS/Alzianblau/Hämalaun



diabetische Nephropathie mit Hypertrophie und Arteriosklerose im Vas afferens sowie Nekrose der Tubuli und des Nierenkörperchens

Abb. 13 Niere Mensch, PAS/Hämalaun



diabetische Nephropathie, stark erweitertes Vas afferens sowie Proteinurie

Hinweis: In Abb. 12 sind die Kerne nicht mehr differenzierbar.