

Nierenfunktion III

- Aufbau eines Osmogradienten
- Regulation der Wasser- und NaCl-Retention
- Diuretika und Nierenhormone

Lernziele Nierenphysiologie II: Osmogradient, Regulation, Diuretika

Die Studierenden sollen fähig sein:

- den Aufbau eines Osmogradienten zwischen Nierenmark und Nierenkortex mittels Gegenstrommultiplikation und Transportprozesse im Nephron zu skizzieren

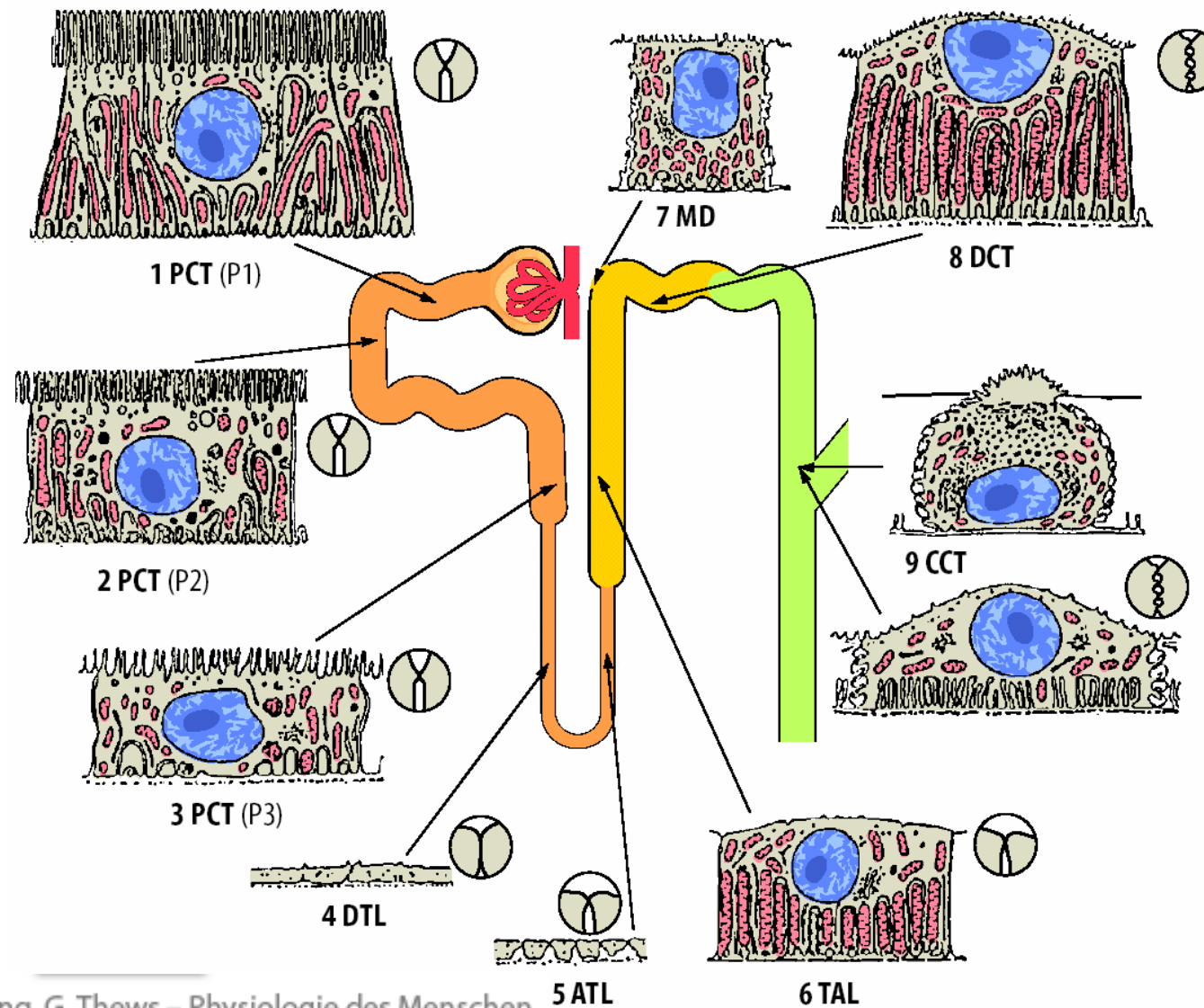
- die Regulation der renalen Na^+ und H_2O -Retention im Sammelrohr einschließlich der beteiligten Hormone zu erläutern.

- die Wirkungen von Diuretika in den einzelnen Abschnitten des Nephrons zu beschreiben.

Nierenfunktion II

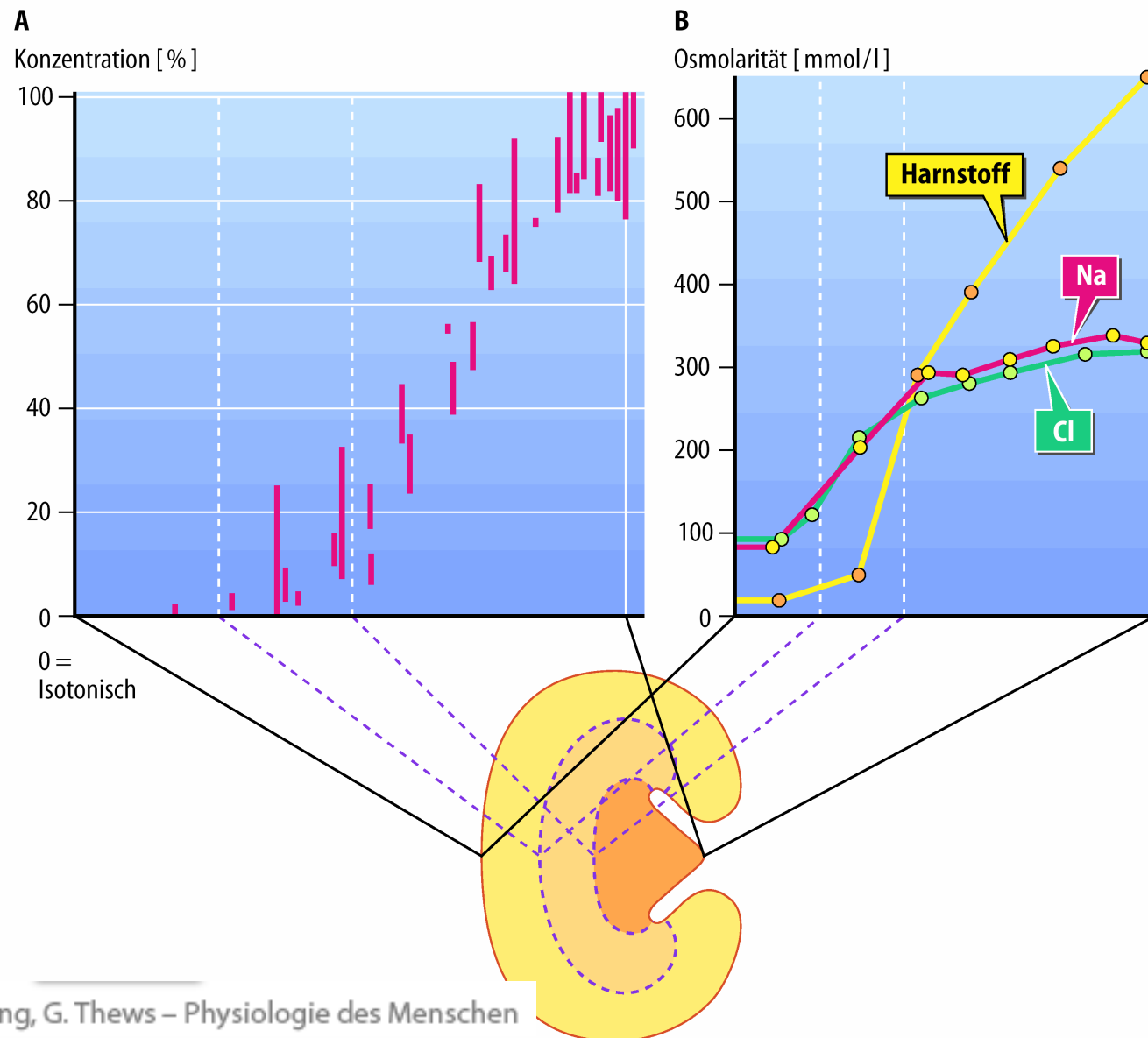
- Aufbau eines Osmogradienten
- Regulation der Wasser- und NaCl-Retention
- Diuretika und Transportdefekte
- Nierenhormone

Transportepithelia: leaky, tight, aktiver, passiver Transport



Aus: R. F. Schmidt, F. Lang, G. Thews – Physiologie des Menschen

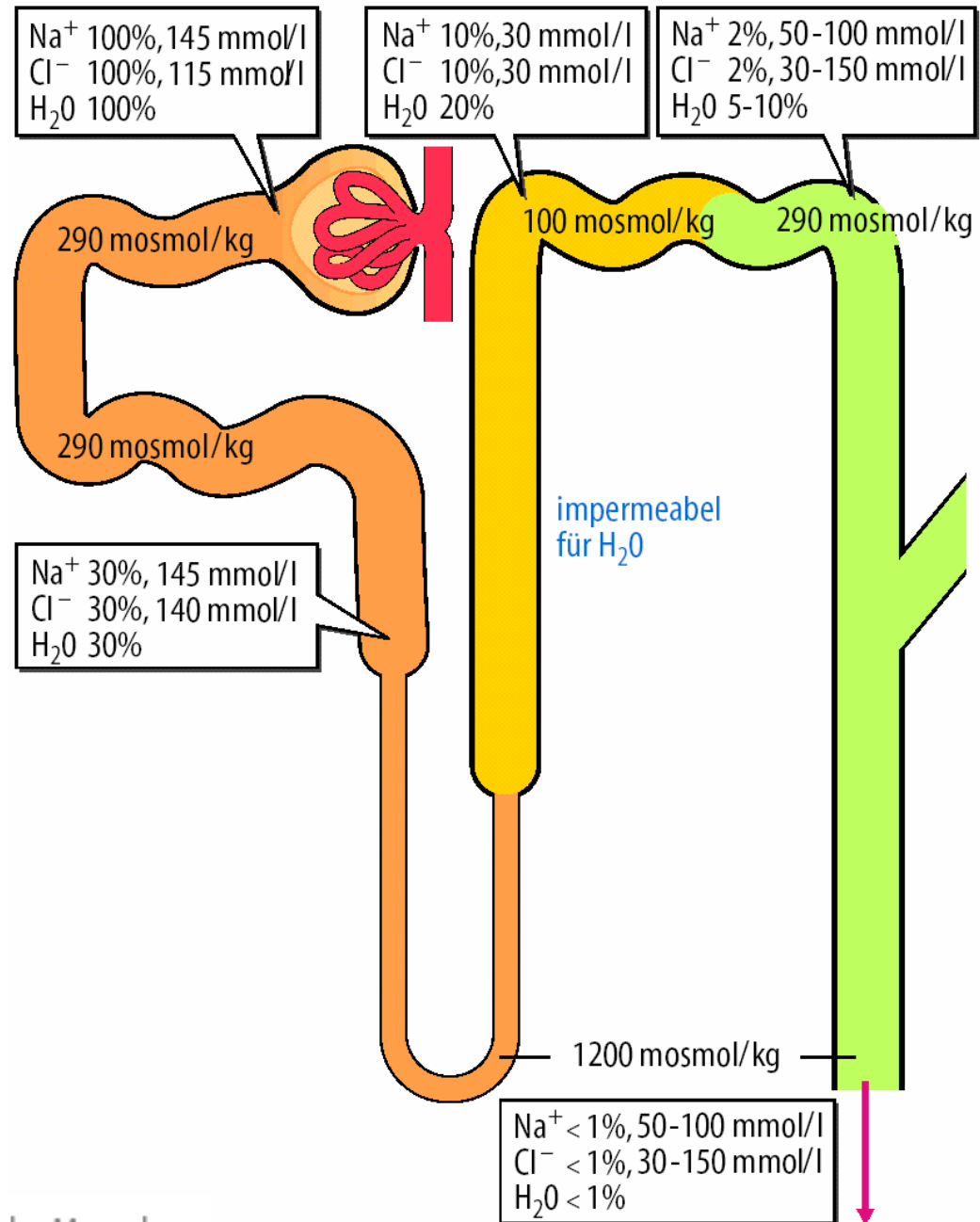
Osmogradient

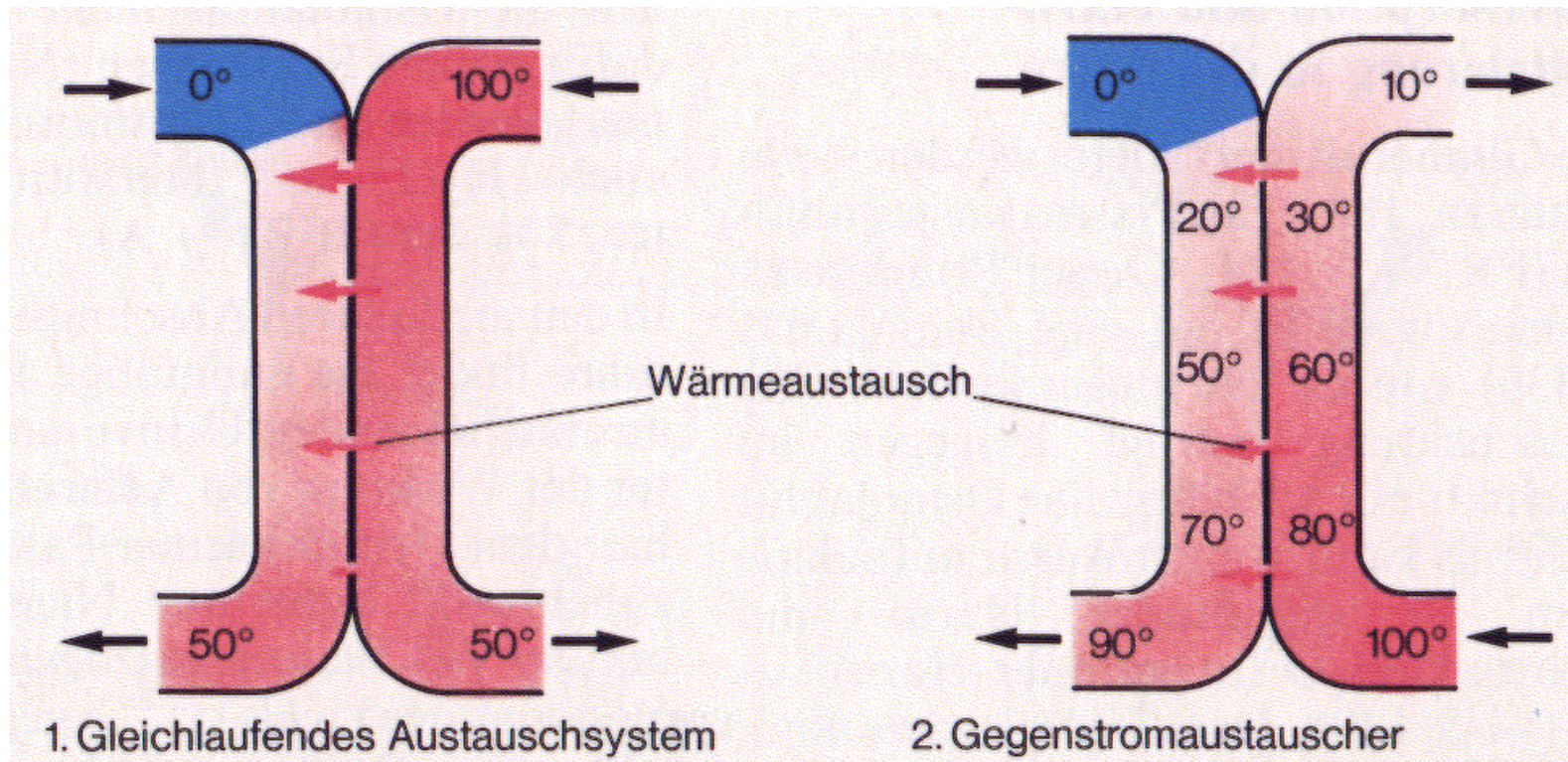


Aus: R. F. Schmidt, F. Lang, G. Thews – Physiologie des Menschen

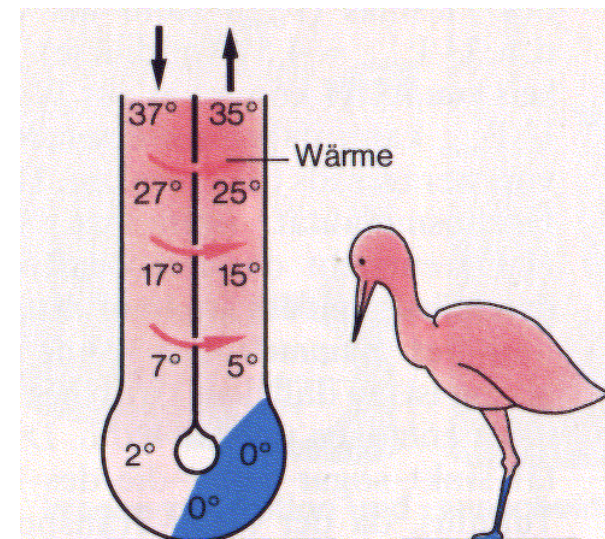
Harnkonzentrierung

Osmolaritäten im Tubulussystem





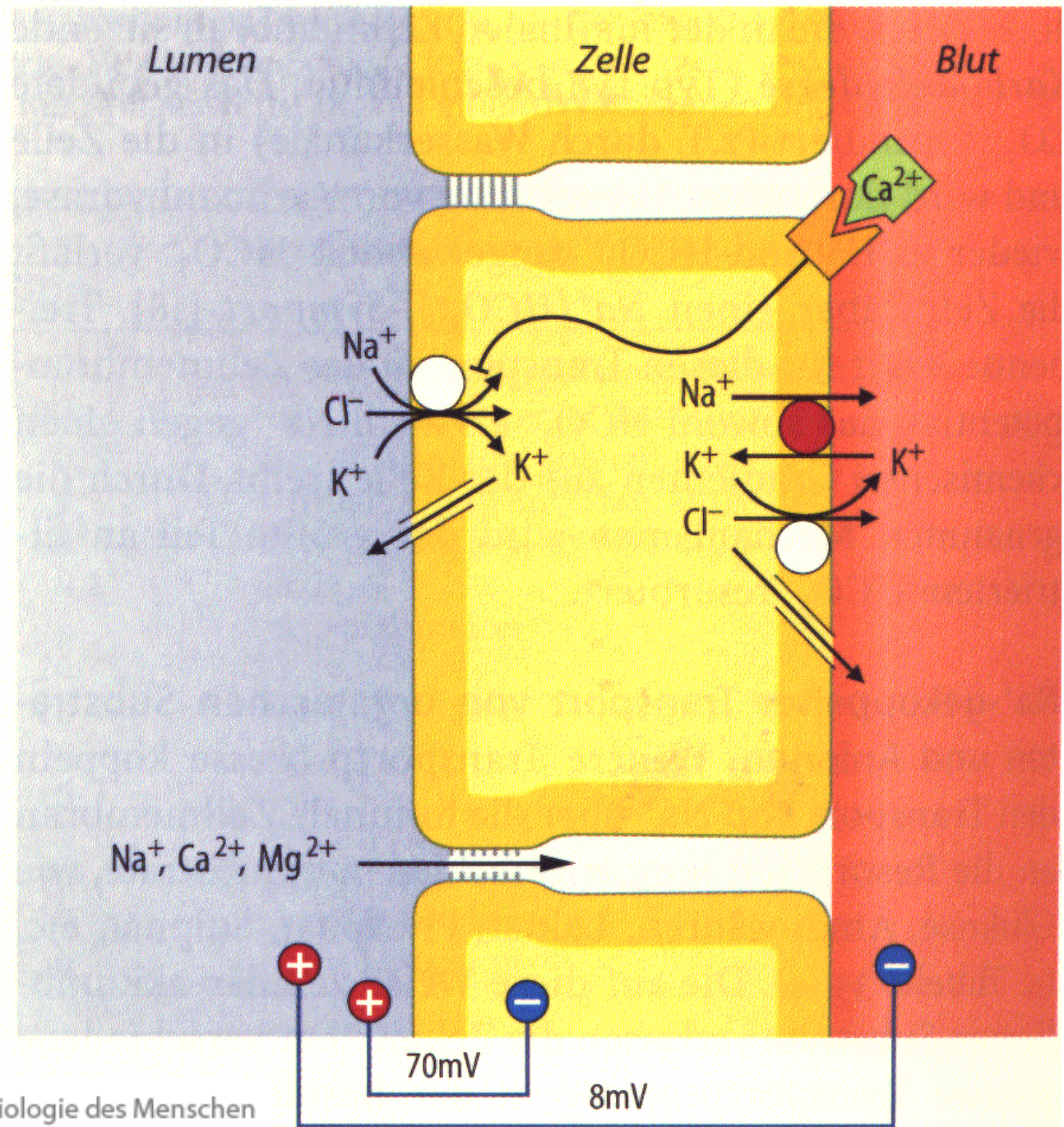
Gegenstrom-Austausch



Aus: R. F. Schmidt, F. Lang, G. Thews – Physiologie des Menschen

Harnkonzentrierung

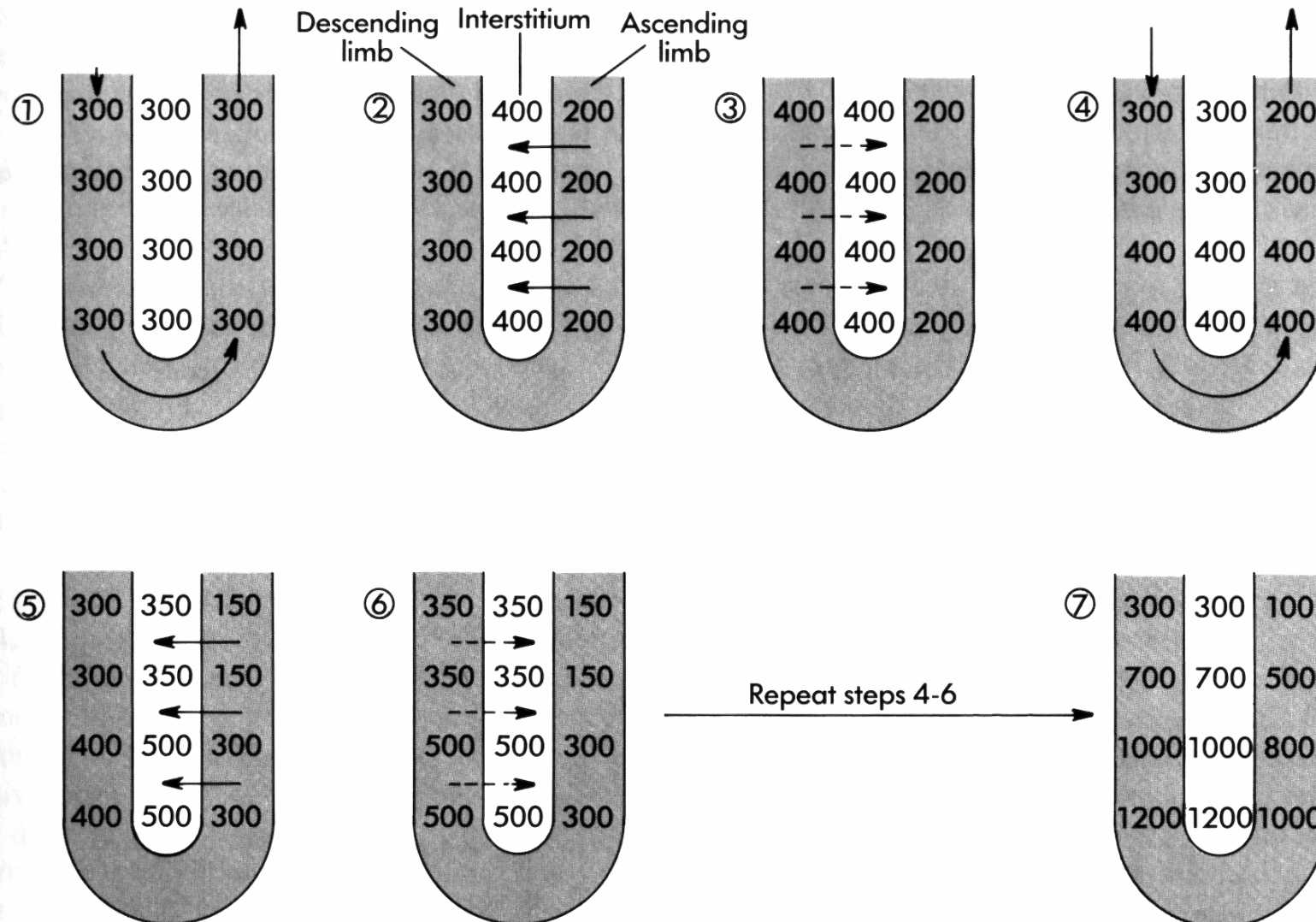
Transportprozesse
im dicken
aufsteigenden Ast
(Thick Ascending
Limb; TAL) der
Henle Schleife



Aus: R. F. Schmidt, F. Lang, G. Thews – Physiologie des Menschen

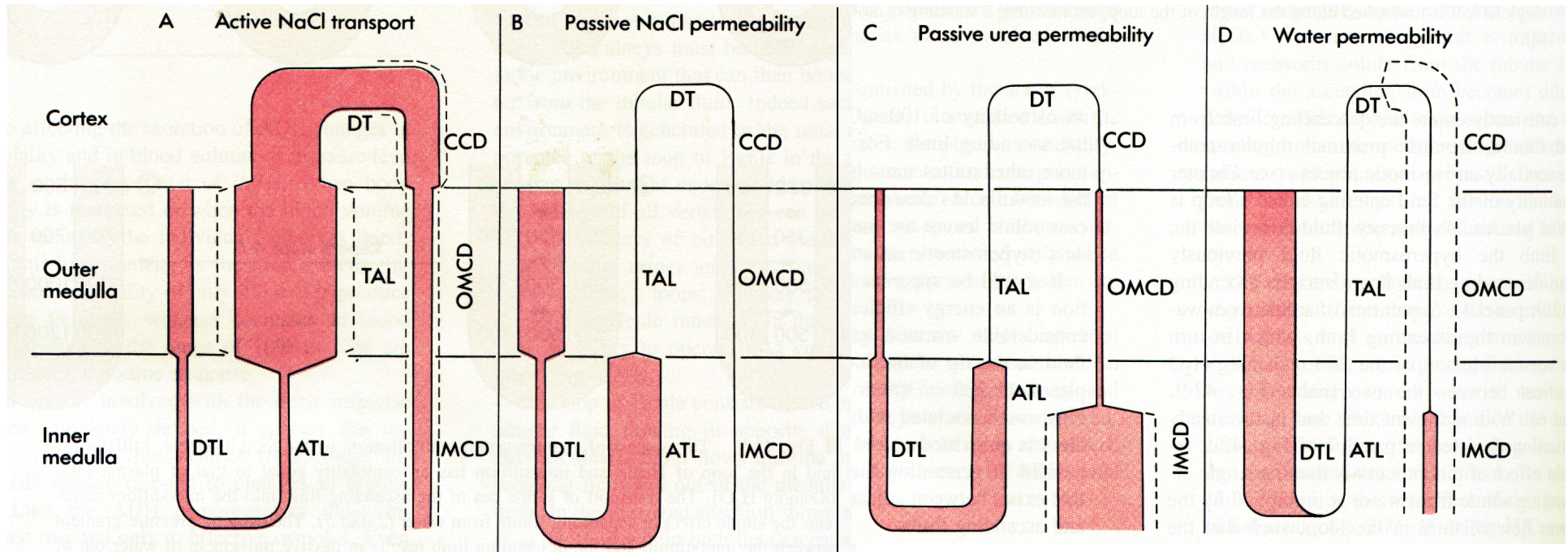
Harnkonzentrierung

Aktive NaCl- und passive Wasserflüsse in der Gegenstrommultiplikation



Berne & Levy Physiology by Bruce M. Koeppen & Bruce A. Stanton, 3rd Edition

Aufbau des Korkiko-Medullären Osmogradienten

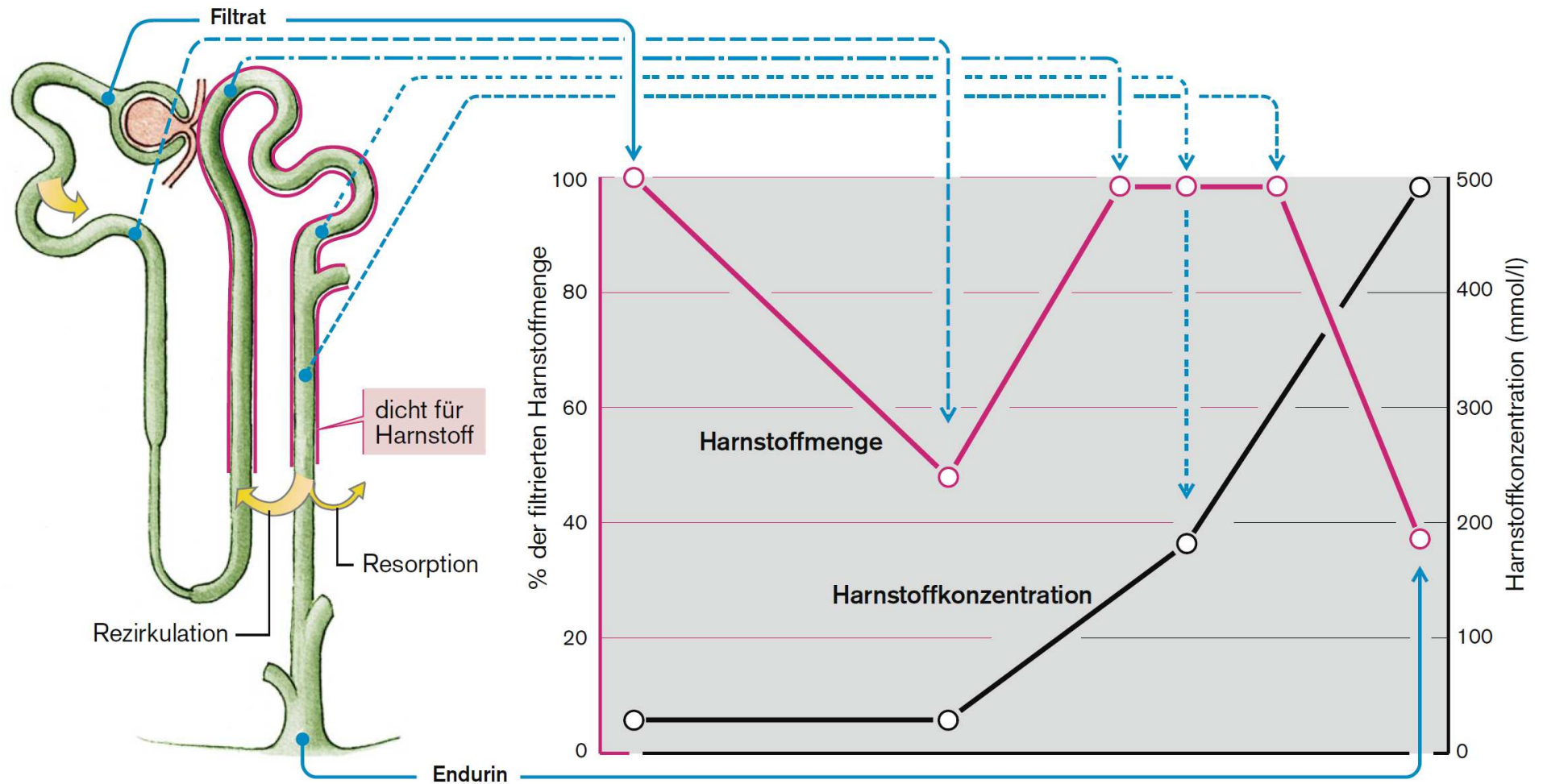


die Strichdicke kodiert die relativen aktiven bzw. passiven Transporte der jeweiligen Tubulussegmente, gestrichelte Linien zeigen die Transportsteigerung nach Aldosteron- (A und C) bzw. ADH-Stimulation (D) an (DTL und ATL: Descending bzw. Ascending Thin Limb der Henle Schleife; CCD, OMD, IMD: kortikales, aussermedulläres bzw. innermedulläres Sammelrohr)

Zirkulation von Harnstoff

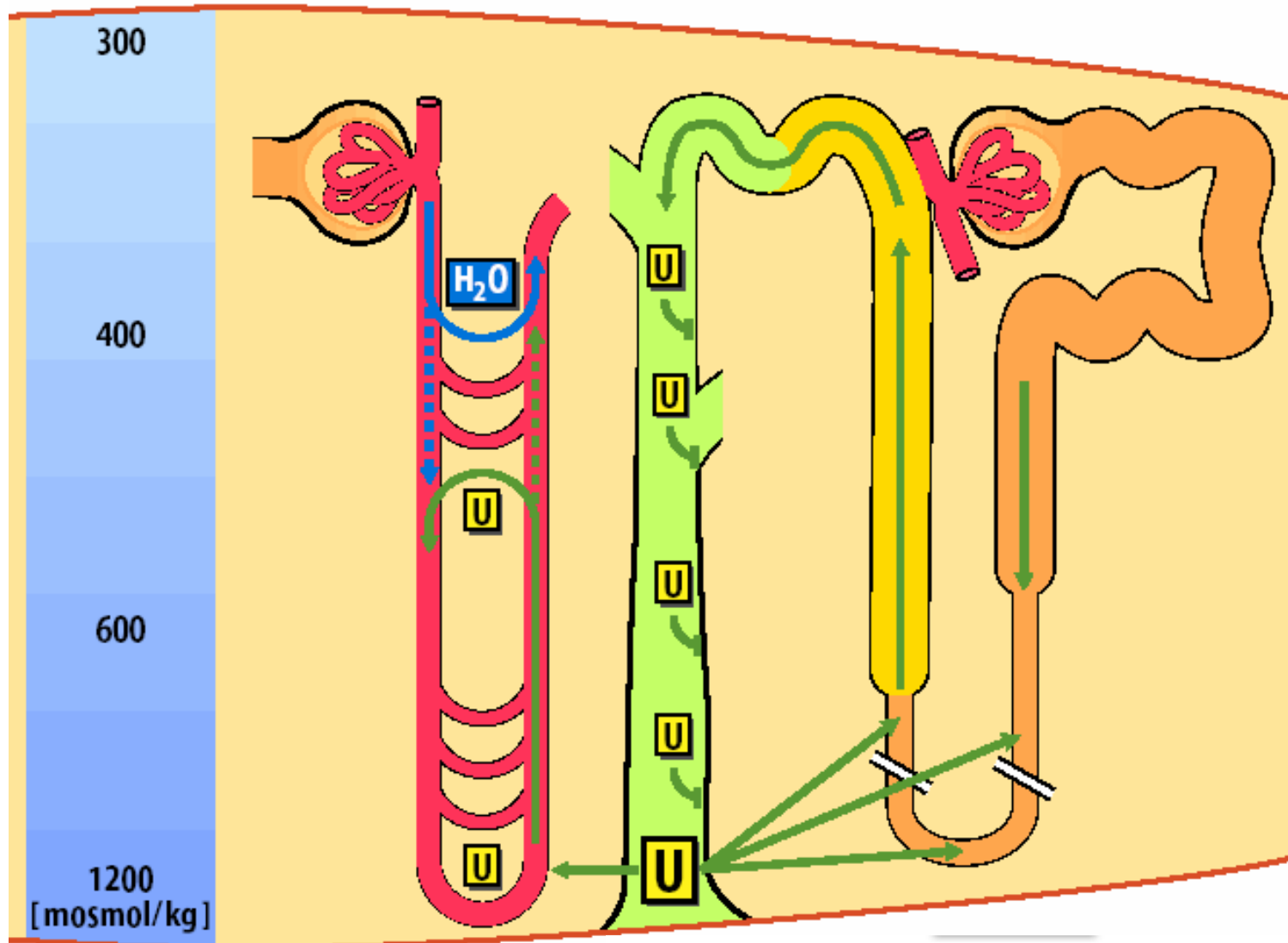
aus: Klinke/Silbernagl: Lehrbuch der Physiologie, 2. Aufl. 1997

© Georg Thieme Verlag, Stuttgart



Vasa recta Schleife

- verhindert bei normalen Blutdruck Auswaschen des Osmogradienten
- Druckdiurese bei erhöhtem Blutdruck, da juxtamedulläre Nephrone nicht autoregulieren

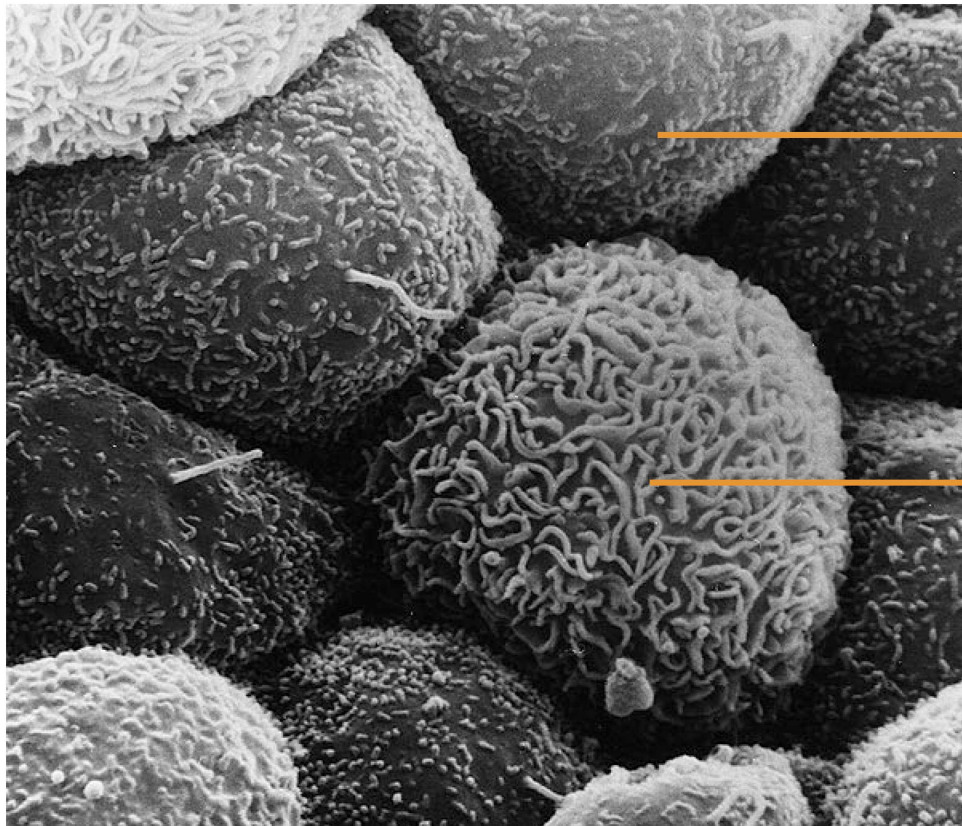


Aus: R. F. Schmidt, F. Lang, G. Thews – Physiologie des Menschen

Nierenfunktion II

- Aufbau eines Osmogradienten
- Regulation der Wasser- und NaCl-Retention
- Diuretika und Transportdefekte
- Nierenhormone

Sammelrohr

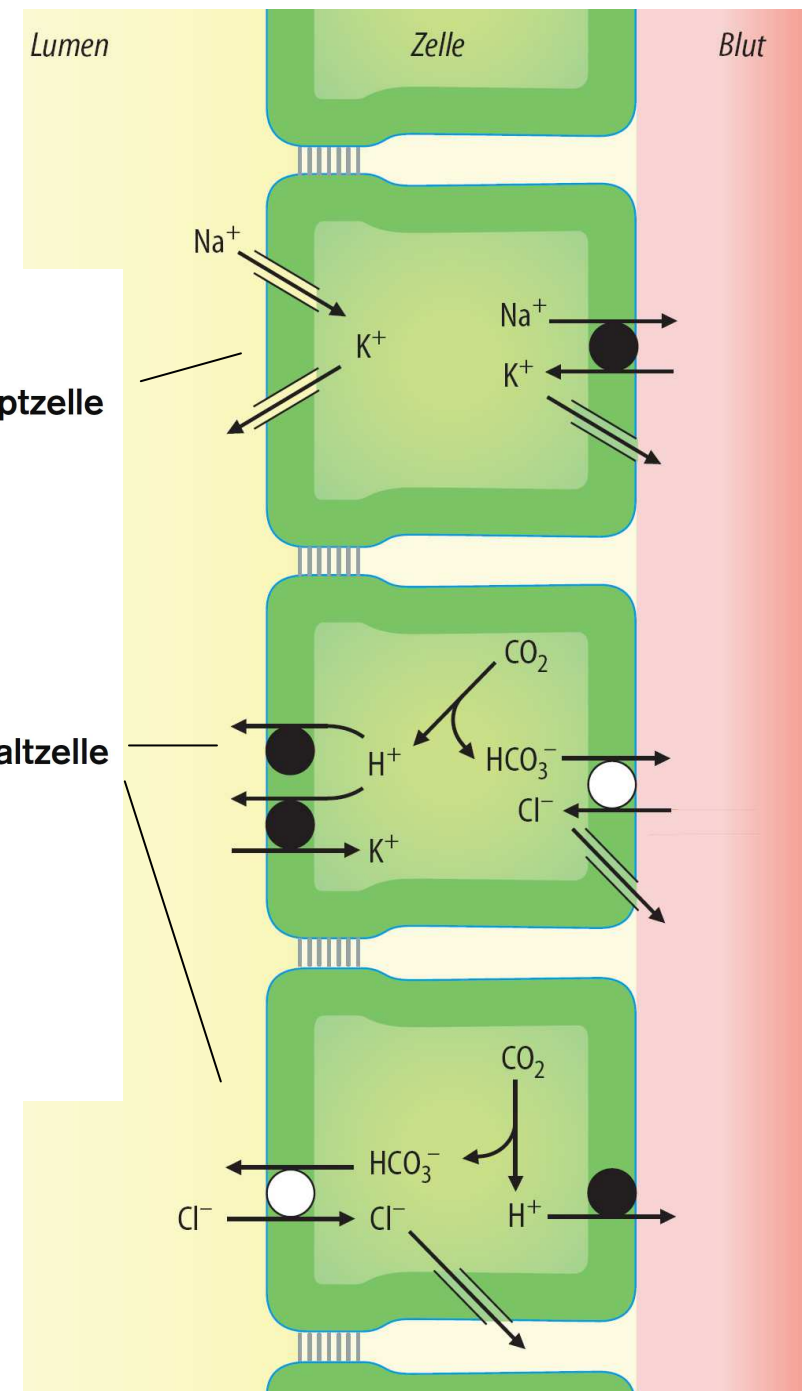


aus: Klinke/Silbernagl: Lehrbuch der Physiologie, 2. Aufl. 1997

© Georg Thieme Verlag, Stuttgart



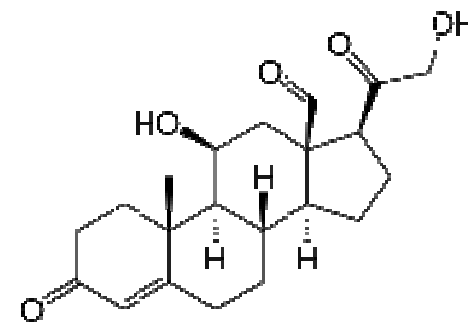
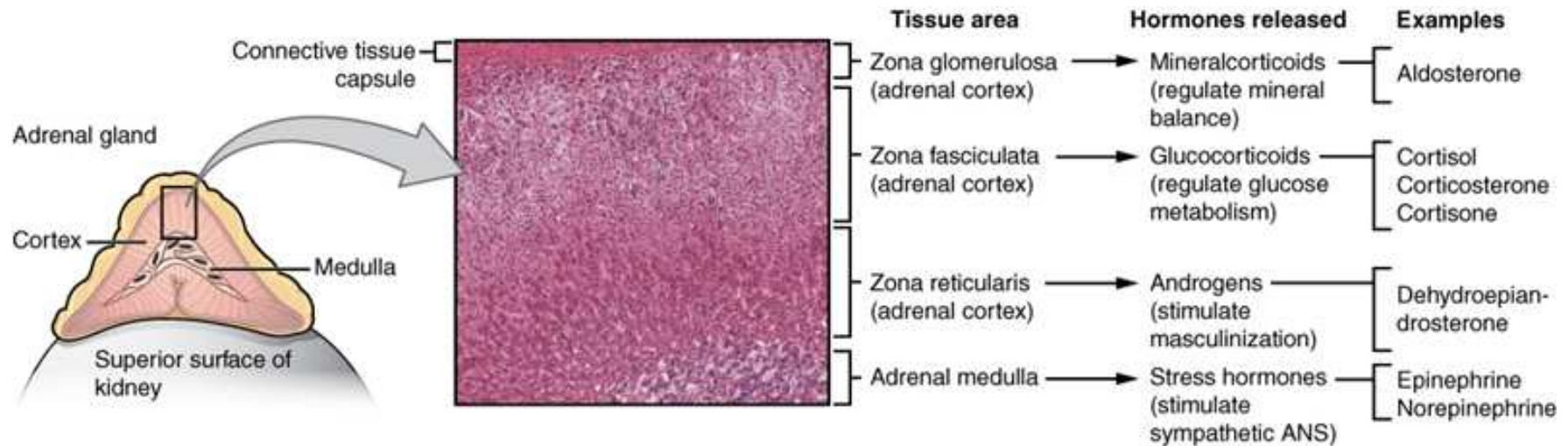
Aus: R. F. Schmidt, F. Lang, G. Thews – Physiologie des Menschen



Regulation der Wasser- und NaCl-Retention

Mineralokortikoide in der Nebennierenrinde

Quelle: <https://blog.lecturio.de/wp-content/uploads/2015/09/Schichtaufbau-der-Nebenniere.jpg>



Aldosteron

Quelle: <https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/thumb/e/ea/Aldosterone-2D-skeletal.svg/200px-Aldosterone-2D-skeletal.svg.png>

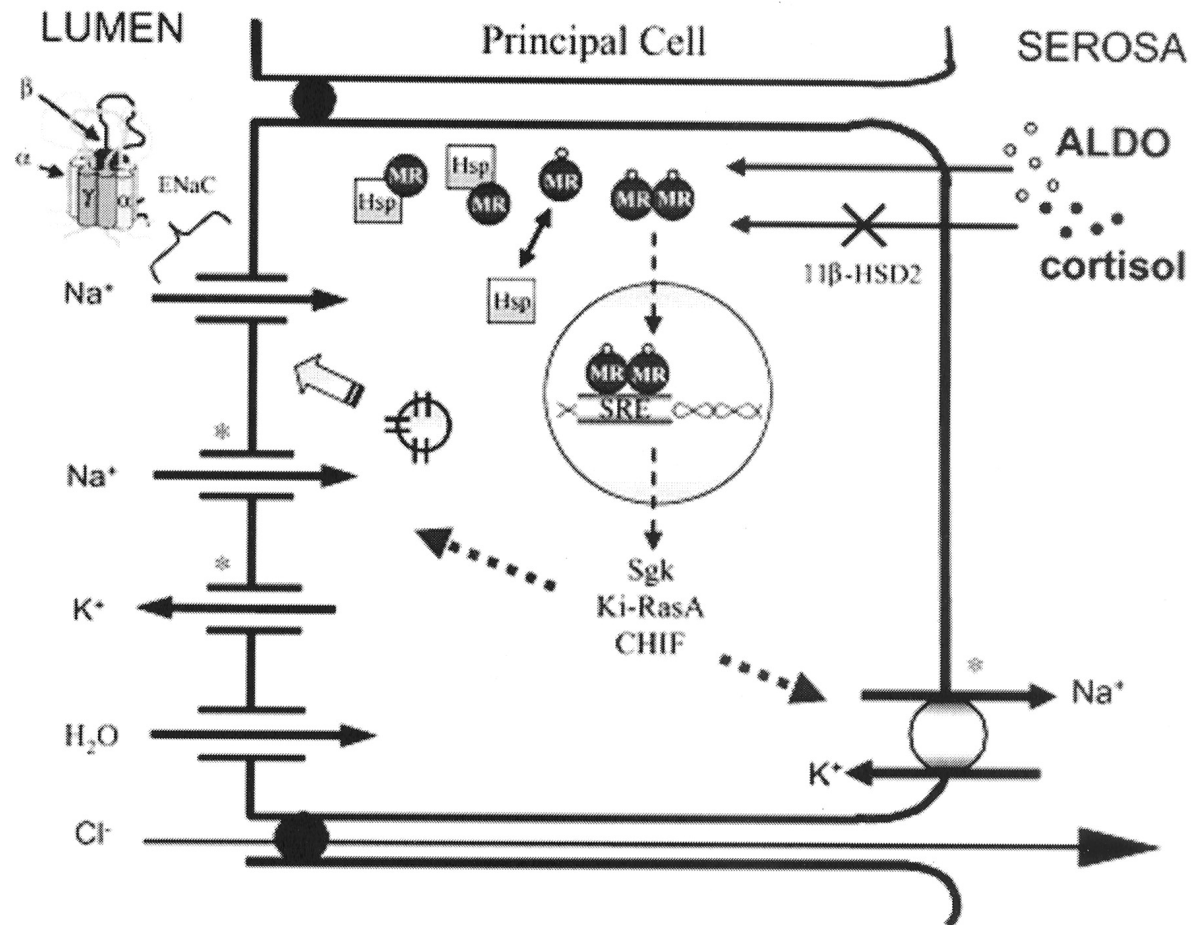
Mineralokortikoidrezeptor

Aldosteronwirkung:

-schnell (wenige h) :
verringertes Abbau von
 Na^+ -Kanälen aus der
apikalen Membran erhöht
die Anzahl der Na^+ -Kanäle

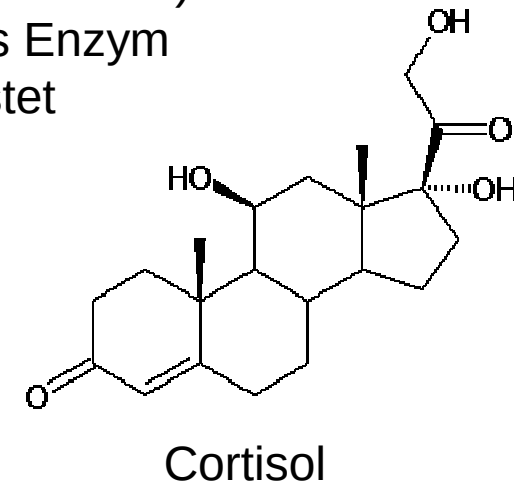
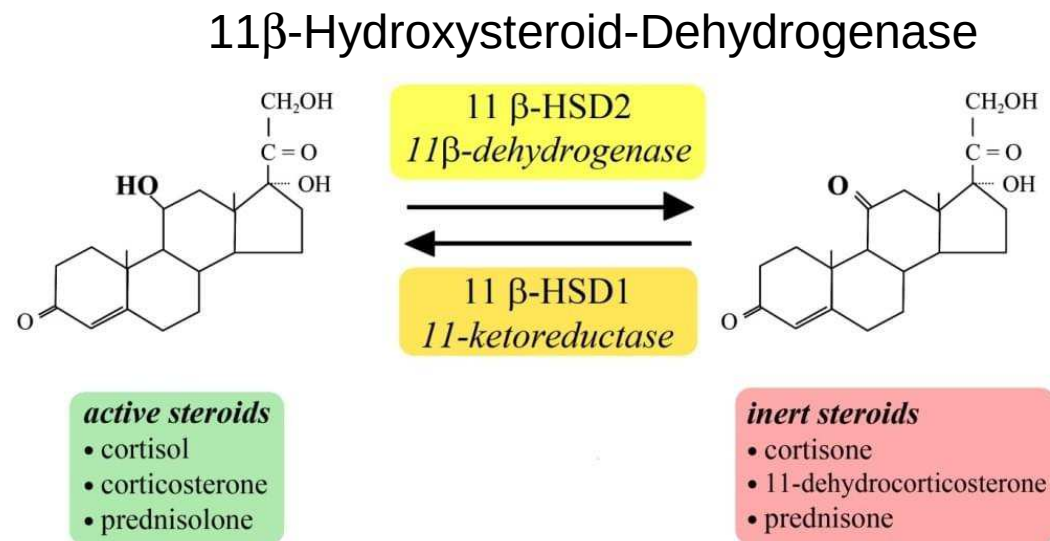
-intermediär (0.5-1 d):
vermehrte Expression von
Pumpen- und Kanal-
Untereinheiten

-spät (2-3 d): Umbau der
Zelle (basales Labyrinth
zur
Oberflächenvergrößerung)

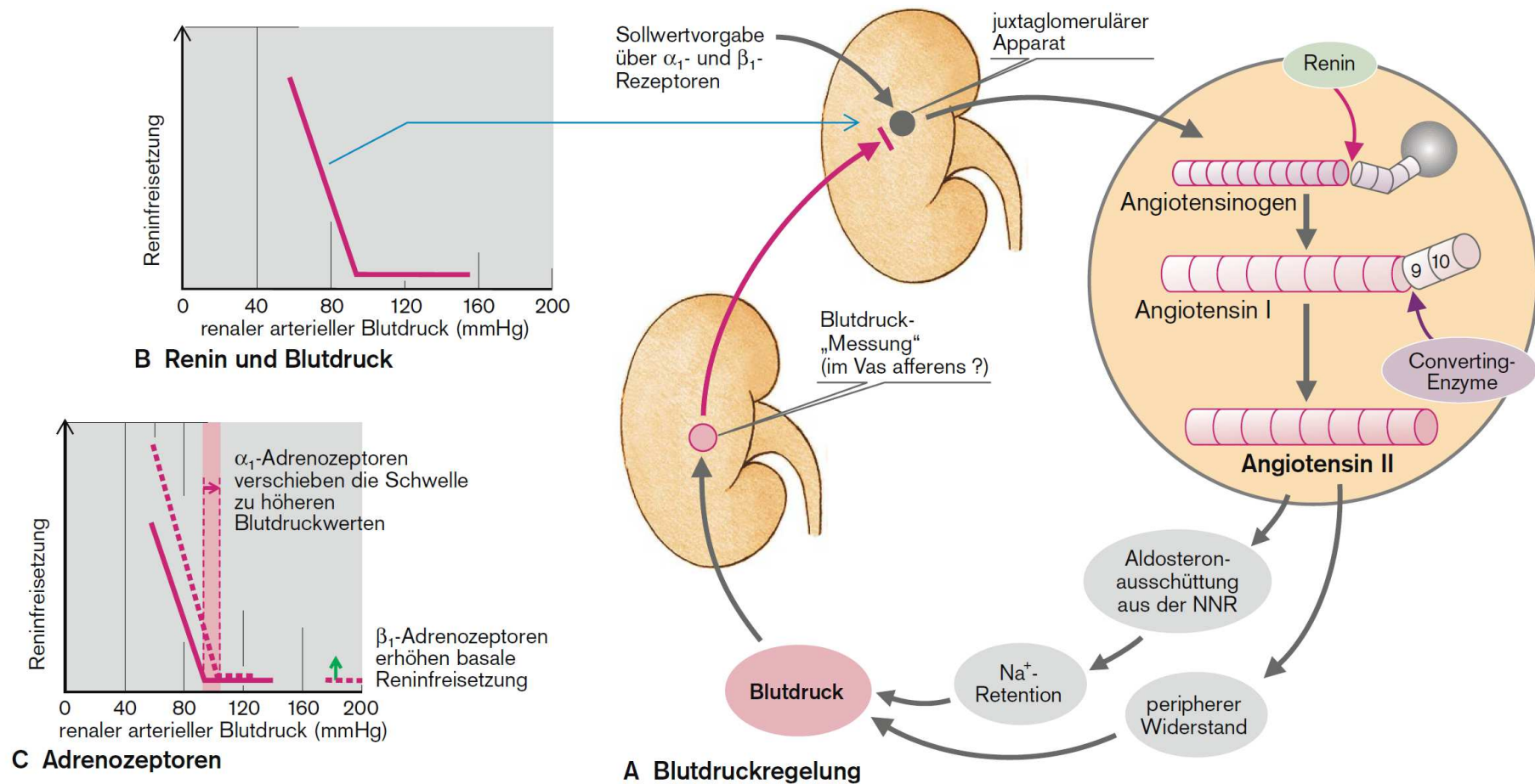


11 β -Hydroxysteroid-Dehydrogenase

- Mineralokortikoidrezeptor erkennt auch Cortisol (Glukokortikoid)
- Spezifität wird durch Degradation von Cortisol durch das Enzym 11 β -Hydroxysteroid-Dehydrogenase gewährleistet

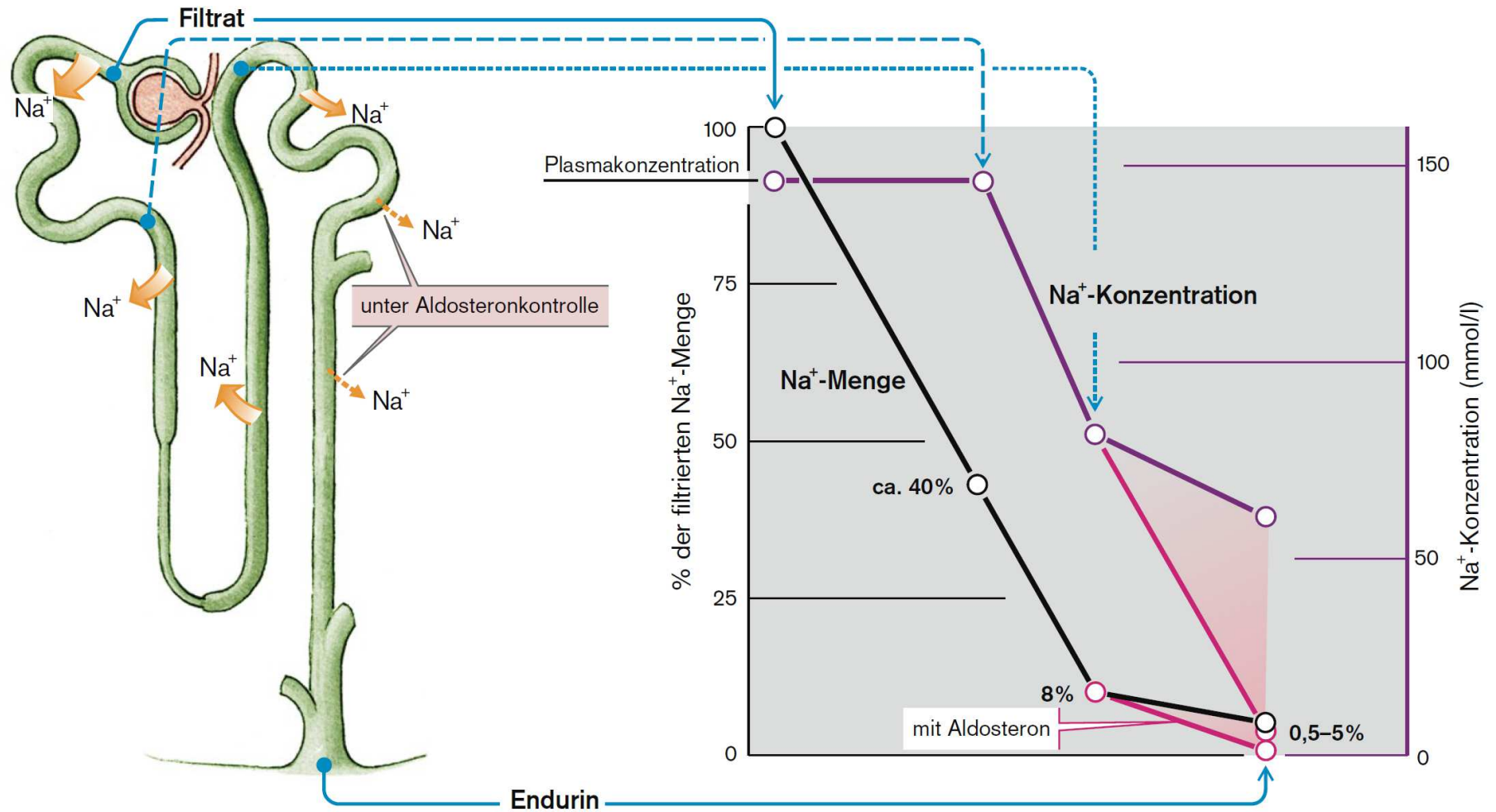


Das Renin-Angiotensin-Aldosteron-System



aus: Klinke/Silbernagl: Lehrbuch der Physiologie, 2. Aufl. 1997
© Georg Thieme Verlag, Stuttgart

ENaC und Aldosteron

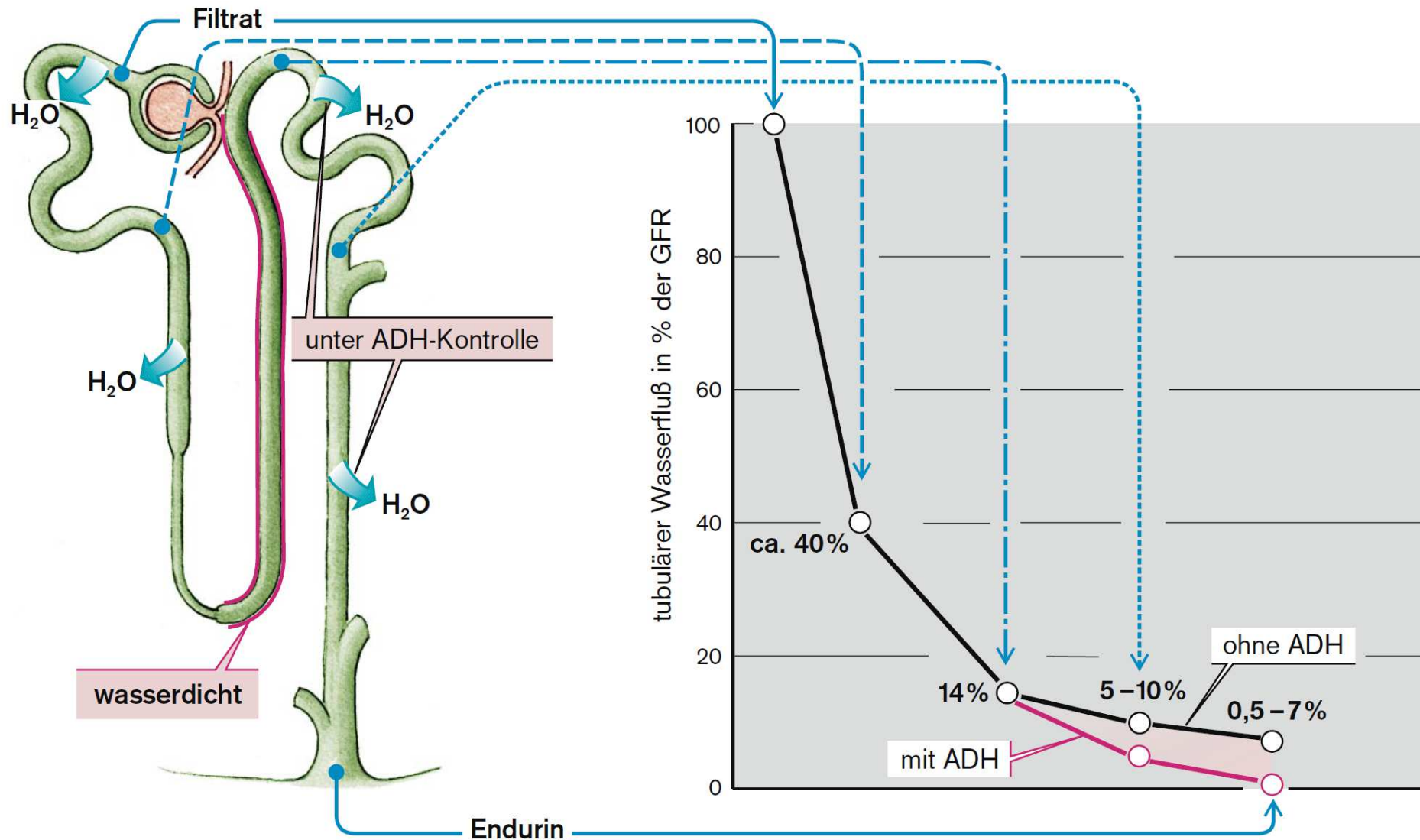


aus: Klinke/Silbernagl: Lehrbuch der Physiologie, 2. Aufl. 1997

© Georg Thieme Verlag, Stuttgart



Aquaporin 2 und ADH

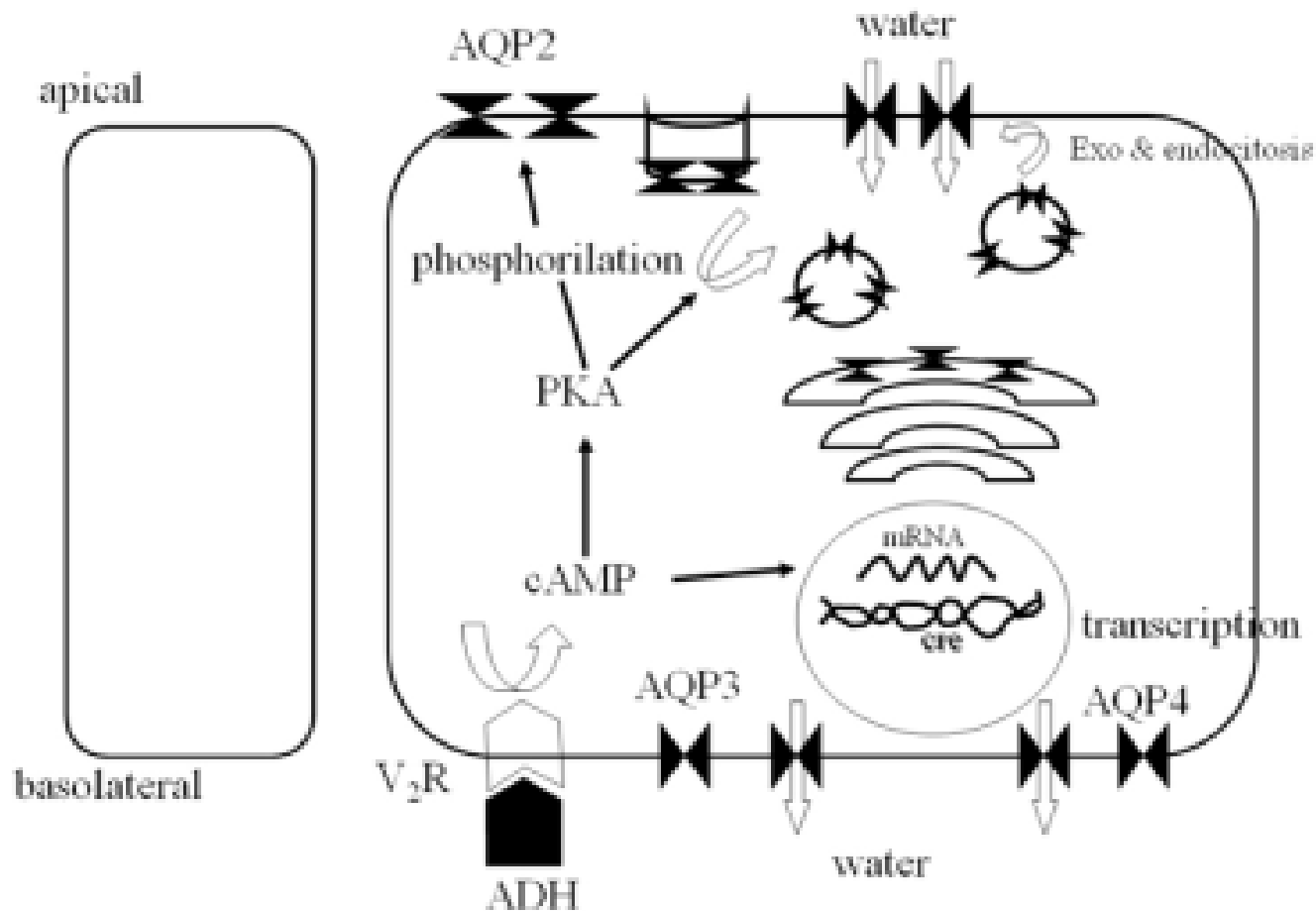


aus: Klinke/Silbernagl: Lehrbuch der Physiologie, 2. Aufl. 1997

© Georg Thieme Verlag, Stuttgart



V2-vermittelte Oberflächenexpression von AQP2

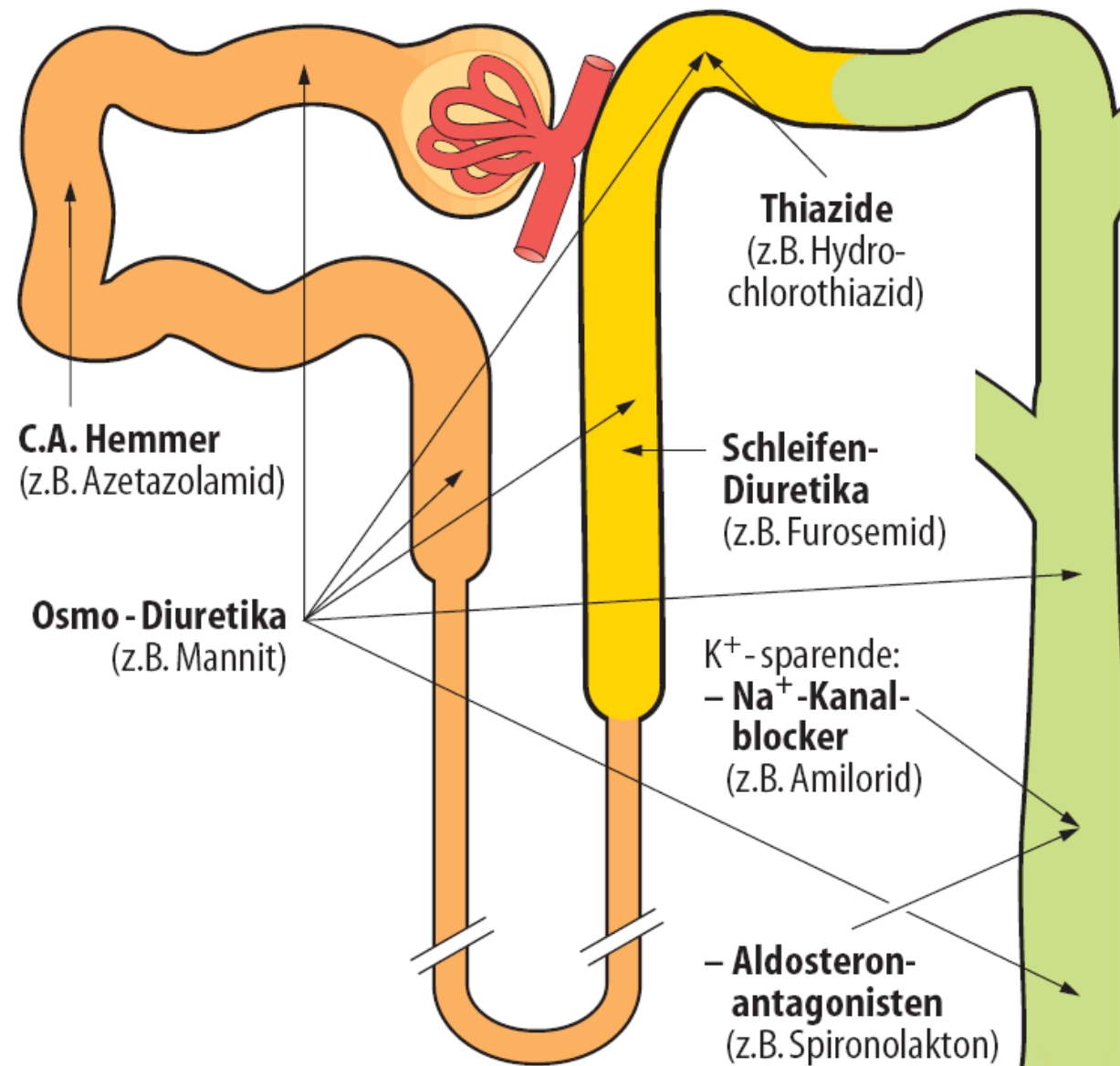


Quelle: <http://www.scielo.br/img/revistas/clin/v64n5/07f1.gif>

Nierenfunktion II

- Aufbau eines Osmogradienten
- Regulation der Wasser- und NaCl-Retention
- Diuretika und Transportdefekte
- Nierenhormone

Diuretika



Nierenfunktion II

- Aufbau eines Osmogradienten
- Regulation der Wasser- und NaCl-Retention
- Diuretika und Transportdefekte
- Nierenhormone

Nierenhormone (Auswahl)

Calcitriol (PT) 1,25-Dihydroxycholecalciferol – Calciumphosphat

Urodilatin (DT) aus Pro-Atriopeptin - renale Natriumausscheidung

Bradykinin (DT-CD-Hauptzellen) - renale Natriumausscheidung

PGE₂ (CD-Blutgefäße und interstitielle Zellen Nierenmark (vasodilatorisch,
Reninsekretion, Natriumresorption, Wasserresorption))

Renin (MD) AT-II, Aldosteron, Blutdruck

Erythropoietin (Fibroblasten Nierenrinde) Erythropoiese

Thrombopoietin Megakaryozyten

(PT: Proximaler Tubulus, DT: Distaler Tubulus, MD: Macula densa, CD: Sammelrohr)

Welche Behauptung ist richtig ?

Folgende Prozesse tragen nicht zum Aufbau des kortikomedullären Osmogradienten in unseren Nieren bei:

- a) aktive NaCl-Reabsorption im aufsteigenden dicken Ast der Henle Schleife
- b) Gegenstrommultiplikation in Henle Schleife und Vasa recta
- c) Harnstoffreabsorption im inneren medullären Sammelrohr
- d) passive NaCl-Reabsorption im dünnen absteigenden Ast der Henle-Schleife
- e) ADH-stimulierter Einbau von Wasserkanälen in die apikale Membran der Sammelrohr-Hauptzellen

Welche Behauptung ist falsch ?

Aldosteron:

- a) wird bei Volumenmangel von der Nebennierenrinde ausgeschieden.
- b) bindet im Zytoplasma von aldosteonsensitiven Zellen an den Mineralokortikoidrezeptor.
- c) bewirkt eine Steigerung der NaCl-Resorption im Sammelrohr.
- d) Erhöht die Anzahl funktioneller Na⁺-Kanäle in der apikalen Membran der Sammelrohrhauptzelle.
- e) wird von dem Enzym 11 β -Hydroxysteroid-Dehydrogenase degradiert.

Antidiuretisches Hormon (ADH):

- a) wird von der Neurohypophyse sezerniert.
- b) ist ein Peptidhormon.
- c) wird bei erniedrigtem Plasmavolumen oder erhöhter Plasmaosmolarität ausgeschüttet.
- d) bindet an den V2-Rezeptor im Zytoplasma der Sammelrohrzelle.
- e) bewirkt den Einbau von Aquaporin2 in die apikale Membran von Sammelrohrzellen.