

Physiologie der Niere

Block 2 Repetitorien – Physiologie

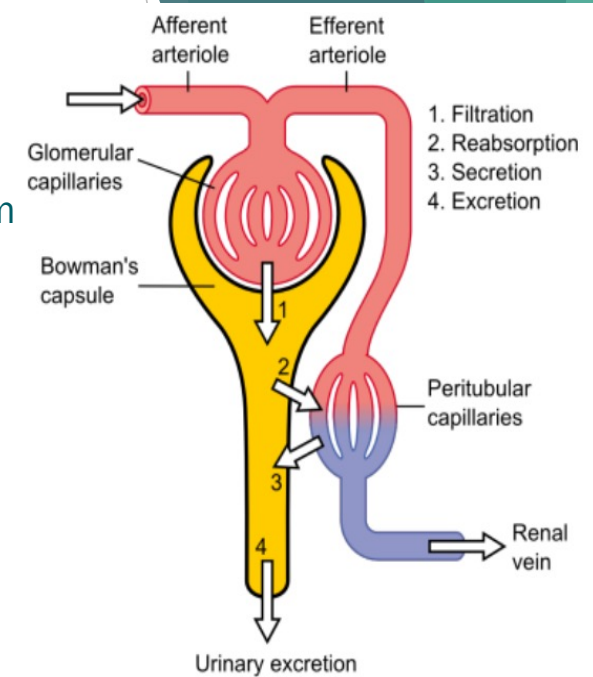
Bei Fragen: natascha.hett@oehmedwien.at

Lernziele:

- 18) Beschreiben Sie die essentiellen Funktionen der Niere
- 19) Erklären Sie die glomeruläre Filtration und die sie beeinflussenden Regulationsmechanismen
- 20) Was trägt zur Selektivität und Umfang der glomerulären Filtration bei?
- 21) Beschreiben Sie Grundprinzipien renaler Transportmechanismen für H₂O; Na⁺, K⁺ und Cl⁻
- 22) Was trägt zur Selektivität und Umfang von tubulären Transportmechanismen bei?
- 23) Wie trägt die Niere zum Flüssigkeitshaushalt bei?

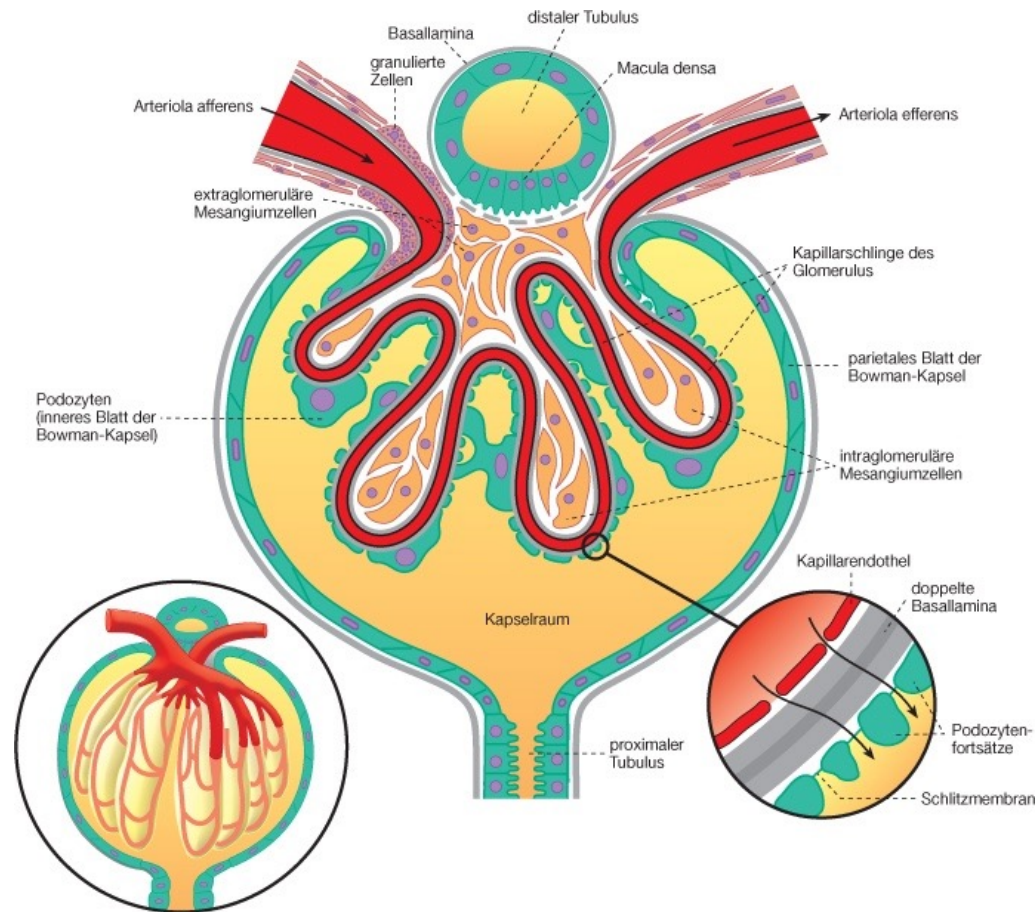
18) Beschreiben Sie die essentiellen Funktionen der Niere

- Filterung/Sekretion:
 - Urinproduktion
 - Ausscheidung von Substanzen
 - Nephron: Filtration (Nierenkörperchen), Rückresorption und Sekretion (im Tubulussystem)
- Regulator:
 - Volumenhaushalt & Osmolalität → arterieller Druck
 - Säure-Base-Haushalt
 - Elektrolyte
- Produktion/Aktivierung:
 - Hormone:
 - Renin
 - EPO
 - Vitamin D
 - Glukoneogenese



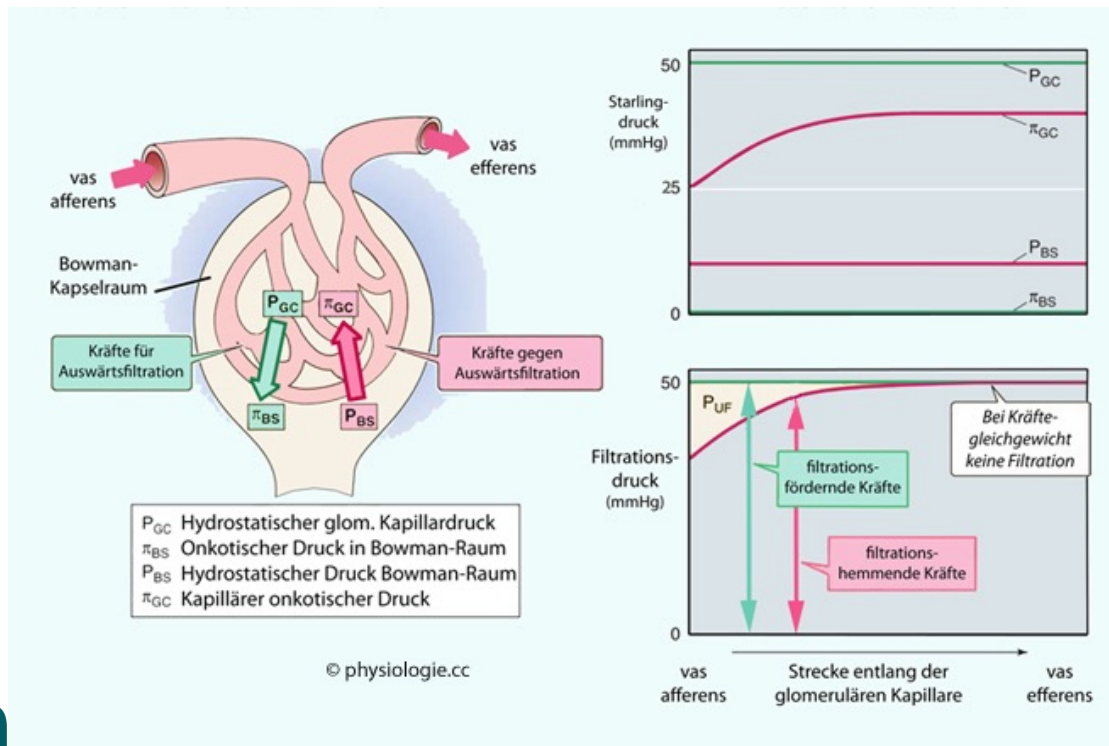
19) Erklären Sie die glomeruläre Filtration und die sie beeinflussenden Regulationsmechanismen

20) Was trägt zur Selektivität und Umfang der glomerulären Filtration bei?



Welsch: Sobotta Lehrbuch Histologie, 2.A. © Elsevier GmbH. www.studentconsult.de

- Glomeruläre Filtration:
 - Ultrafiltration → Primärharn
 - Filtration ist abhängig von: Ladung und Größe
 - Elektrolyte, Glukose, Aminosäuren, Wasser
 - GFR = ca. 120ml/min bzw. 180L/Tag Primärharn
 - Wie viel ml/min werden vom Filter filtriert
 - Wird im Tubulus weiter verarbeitet



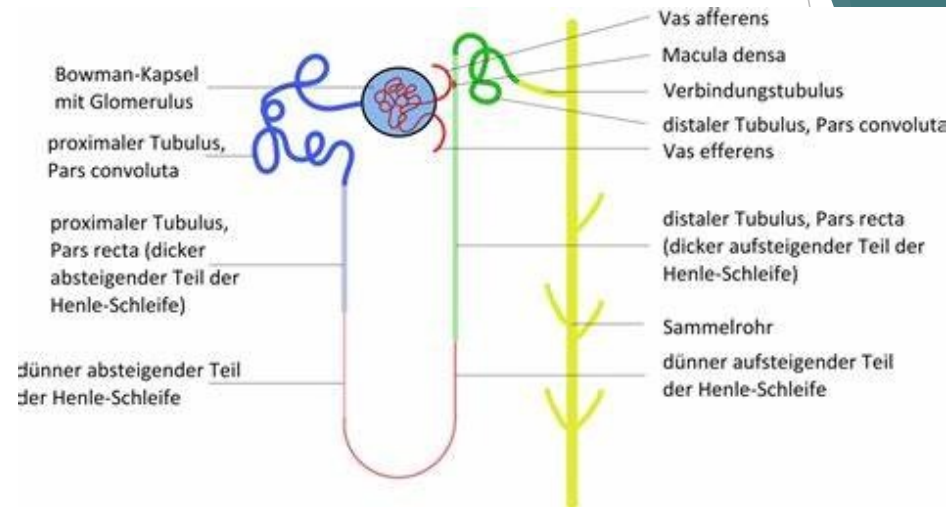
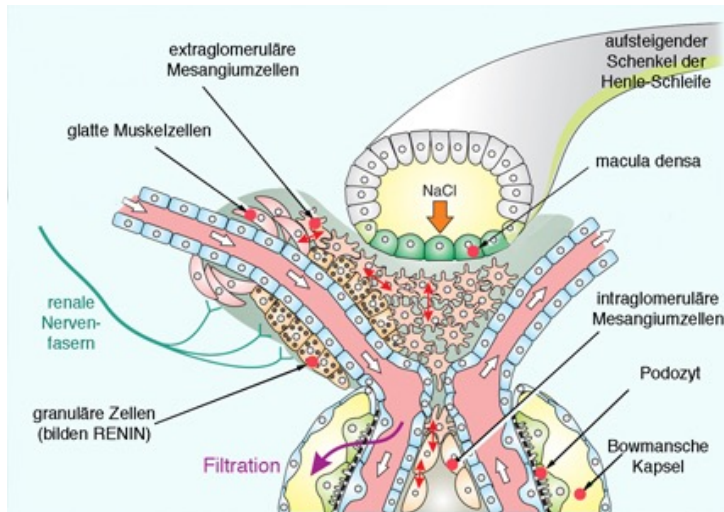
- Einflussfaktoren auf die Filtration

Prärenal	Intrarenal	Postrenal
<ul style="list-style-type: none">• Renaler Blutfluss<ul style="list-style-type: none">• Hydrostatische Druck in Kapillaren• Konzentration der Plasmaproteine (Albumin!)	<ul style="list-style-type: none">• Filtrationskoeffizient<ul style="list-style-type: none">• Fläche• Permeabilität• Ladung	<ul style="list-style-type: none">• Hydrostatischer Druck in Bowman-Kapsel<ul style="list-style-type: none">• Ureterobstruktion• Nierenödem

- Regulation der GFR
 - **PRIMÄR VON RENALEM PLASMAFLUSS ABHÄNGIG**
 1. Myogene Autoregulation!
 2. Tubuloglomeruläres Feedback!
 3. Renin-Angiotensin-Aldosteron-System (RAAS) [kommt später]
 4. Vegetatives Nervensystem
- Myogene Autoregulation:
 - Ziel: Druck in glomerulären Kapillaren soll konstant bleiben
 - Regulation über Gefäßwiderstand Vas afferens
 - Bei RR > 80mmHg und <180mmHg

RR steigt	RR sinkt
Kapillardruck steigt Vas afferens kontrahiert Weniger Blutfluss Kapillardruck sinkt	Kapillardruck sinkt Vas afferens dilatiert Mehr Blutfluss Kapillardruck steigt

- Tubuloglomeruläres Feedback: juxtaglomerulärer Apparat



- Ziel: Anpassung GFR an NaCl-Rückresorption
- Messung Na⁺ & Cl⁻ im Harn in Macula densa

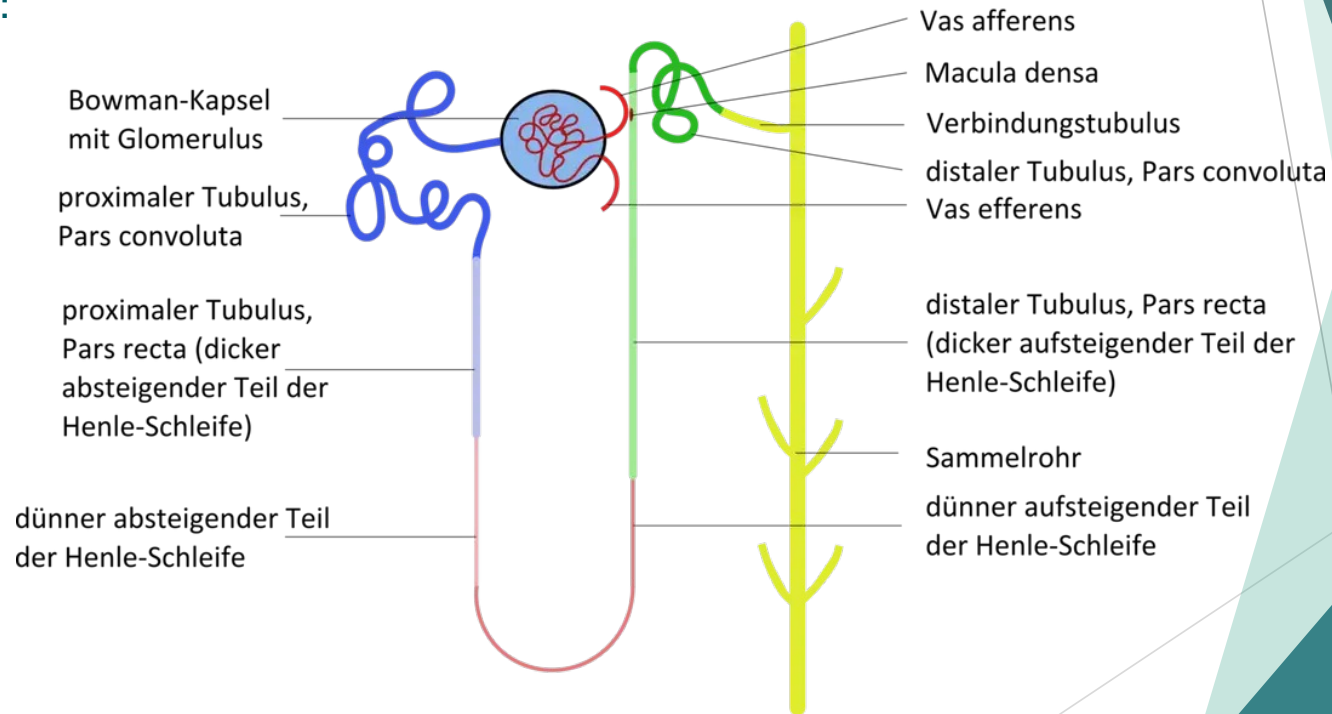
Harn-Na ⁺ /Cl ⁻ hoch	Harn-Na ⁺ /Cl ⁻ niedrig
Vas afferens kontrahiert	Vas afferens dilatiert
GFR sinkt	GFR steigt
RAAS-Hemmung	RAAS-Aktivierung
RR sinkt	RR steigt

- Umfang Filtration

	Einheit	Filtration
H ₂ O	L/Tag	180
Na ⁺	mmol/Tag	25000
HCO ₃ ⁻	mmol/Tag	4500
Cl ⁻	mmol/Tag	18000
Glucose	mmol/Tag	800

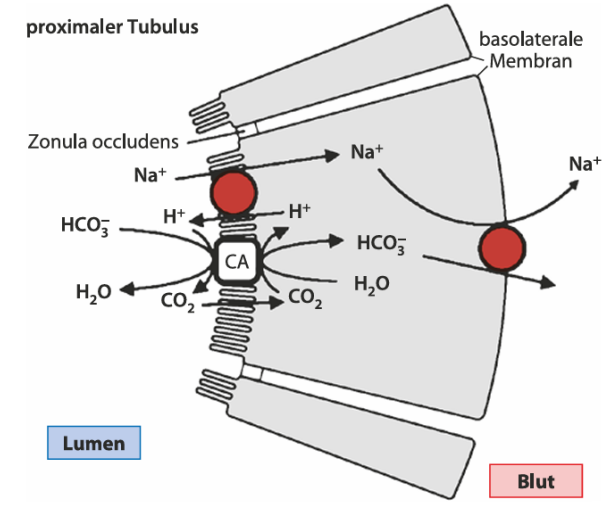
21) Beschreiben Sie Grundprinzipien renaler Transportmechanismen für H₂O, Na⁺, K⁺ und Cl⁻
 22) Was trägt zur Selektivität und Umfang von tubulären Transportmechanismen bei?

- Tubulussystem:

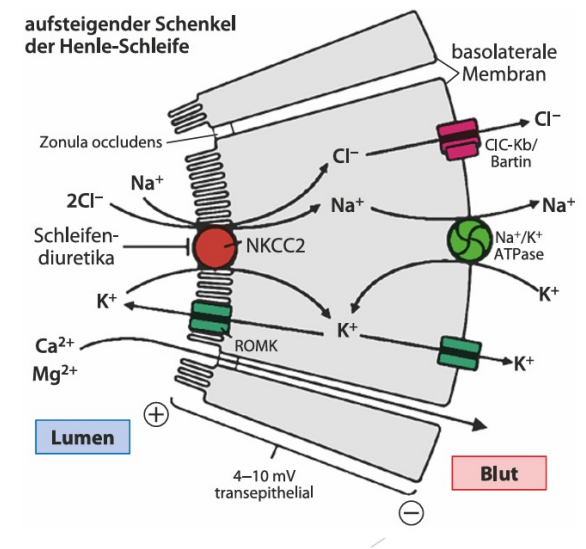


- Transportmechanismen:
 - Transzellulär:
 - Na⁺/K⁺-ATPase (→ hoher Na⁺-Gradient)
 - Symport/Antiport mit Na⁺
 - Aquaporine
 - Parazellulär:
 - Tight junctions
 - Transepitheliales Potential
 - Solvent drag

- Proximaler Tubulus:
 - Transzellulär:
 - Bürstensaum
 - Na⁺/K⁺-ATPase → Na⁺-Gradient
 - Symport/Antiport mit Na⁺
 - Parazellulär:
 - Transepitheliales Potential
 - Solvent drag
 - Osmotischer Gradient



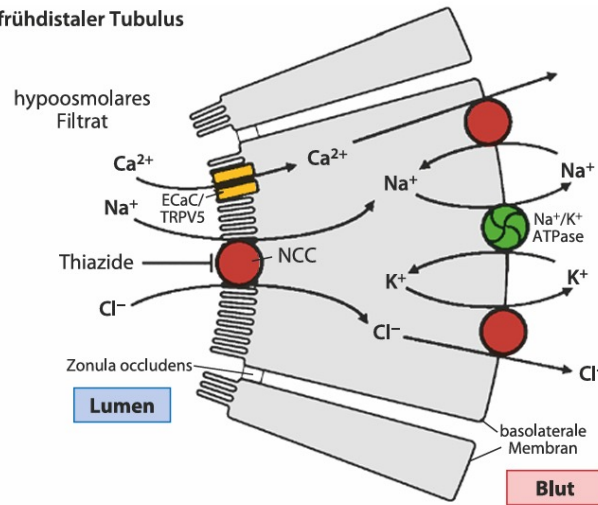
- Henle-Schleife:
 - Aquaporine (durch einen osmotischen Gradienten)
 - Wasser wird im absteigenden Teil rückresorbiert
 - Na⁺/K⁺-ATPasen
 - NKCC2-Transporter
 - K⁺-Kanäle
 - Transepitheliales Potential



- Distaler Tubulus:

- Na⁺/Cl⁻-Symport
- Na⁺/Ca²⁺-Antiport
- ECaC

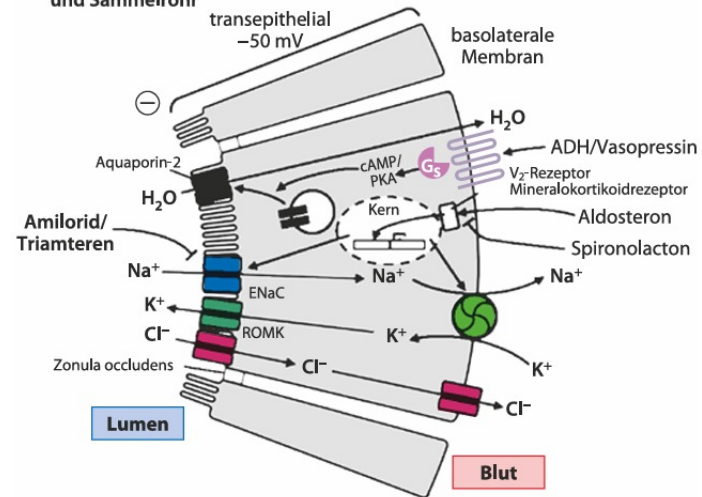
frühdistaler Tubulus



- Distaler Tubulus & Sammelrohr:

- ENaC
- ROMK
- Aquaporine

spätdestaler Tubulus und Sammelrohr



Zusammenfassung

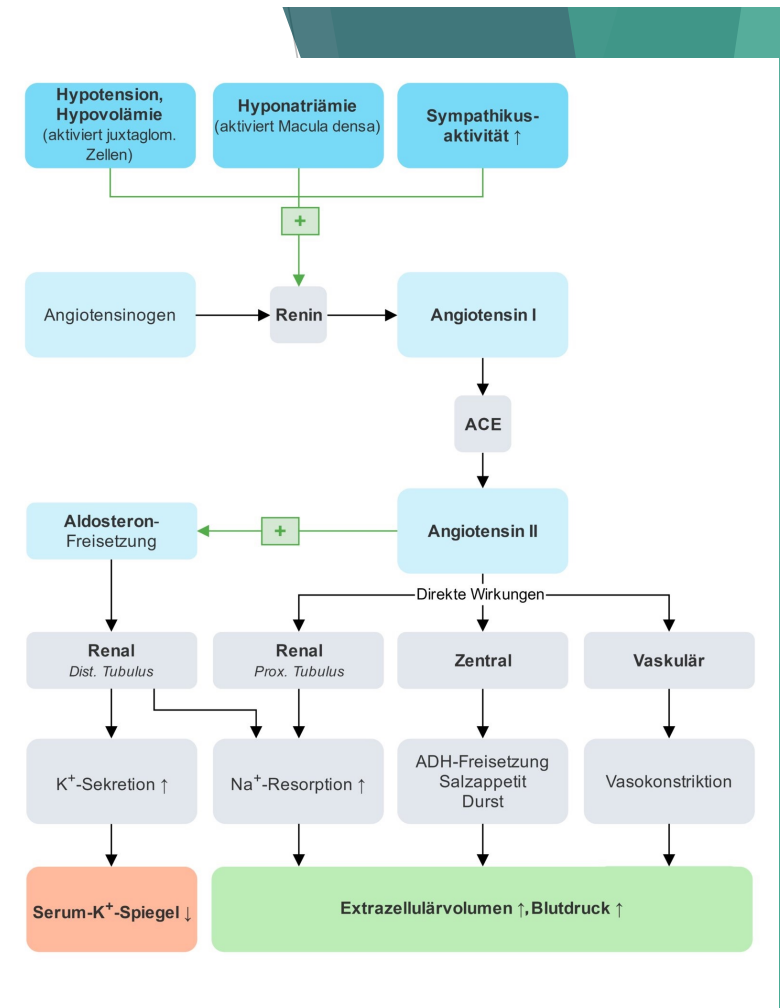
H ₂ O	Na ⁺	K ⁺	Cl ⁻
<ul style="list-style-type: none"> • Aquaporine • Diffusion/Geegenstromprinzip (parazellulär) • Osmotischer Gradient 	<ul style="list-style-type: none"> • Na⁺/K⁺-ATPase • Na⁺/X-Symport/Antiport • NKCC2 • ENaC • Transepitheliale Potential 	<ul style="list-style-type: none"> • Na⁺/K⁺-ATPase • Transepitheliales Potential • Solvent drag • NKCC2 • ROMK • H⁺/K⁺-ATPase 	<ul style="list-style-type: none"> • Transepitheliale Potential • NKCC2 • Cl⁻-Kanäle • Na⁺/Cl⁻-Symport • Cl⁻/HCO₃⁻-Transporter • Solvent drag

Umfang Resorption

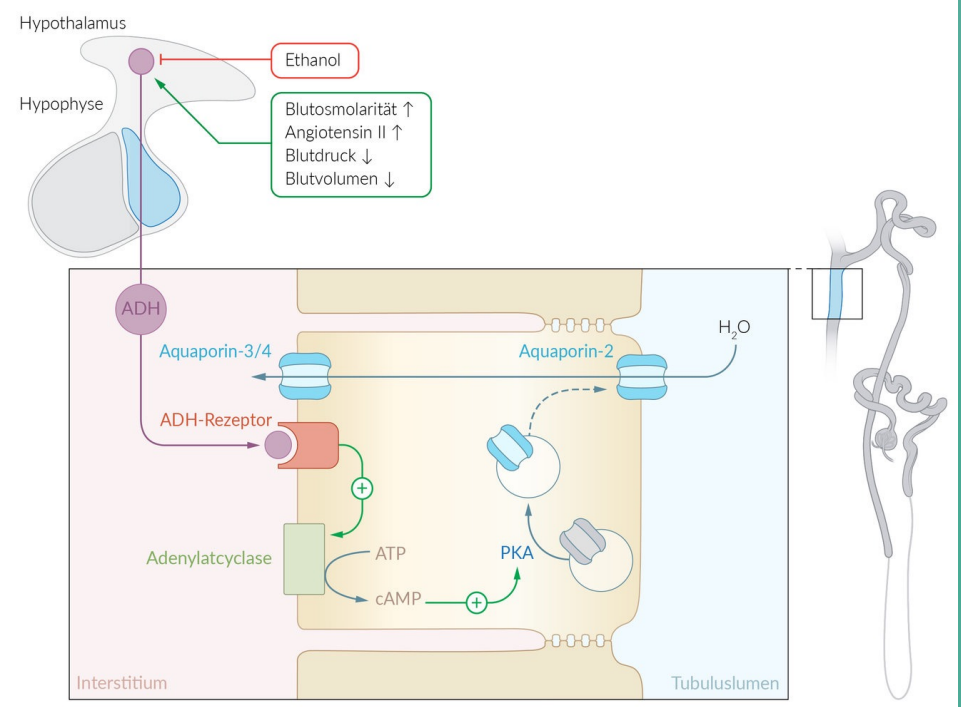
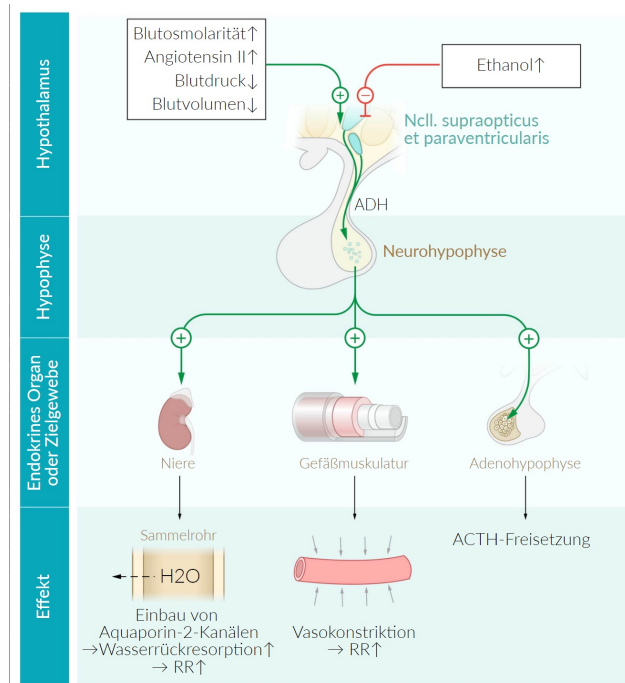
	Einheit	Filtration	Ausscheidung	Resorption	%
H ₂ O	L/Tag	180	1,5	178,5	99,2
Na ⁺	mmol/Tag	25000	150	24850	99,4
HCO ₃ ⁻	mmol/Tag	4500	2	4498	100
Cl ⁻	mmol/Tag	18000	150	17850	99,2
Glucose	mmol/Tag	800	0,5	799,5	100

23) Wie trägt die Niere zum Flüssigkeitshaushalt bei

- RAAS:
 - Ziel: kurz-& langfristige Regulation des arteriellen RR
 - Renin:
 - Aus juxtaglomerulären Zellen
 - Spaltet Angiotensinogen zu Angiotensin 1
 - Aktivierung durch s.Bild
 - Gehemmt durch: Angiotensin 2, Aldosteron, Parasympathikus, Harn-Cl-/Na⁺ hoch
 - Angiotensin 2:
 - Aus Angiotensin 1 durch ACE
 - Bindung an Angiotensin-Rezeptoren
 - Reninhemmung
 - Aldosteronfreisetzung
 - Direkte Wirkungen s.Bild
 - Aldosteron:
 - Unter Einfluss AT2 in Zona glomerulosa
 - Verstärkte Wirkung durch Hyponatriämie & Hyperkaliämie
 - Verstärkte Bildung von ENaC luminal und Na⁺/K⁺-ATPase basolateral



- Antidiuretisches Hormon (ADH):
 - Ausschüttung Hypophysenhinterlappen
 - Aktivierung durch: Angiotensin 2, niedriger RR, BV niedrig, hohe Blutosmolarität
 - Gehemmt durch: Ethanol
 - V1-Rezeptoren:
 - Gefäße
 - V2-Rezeptoren:
 - Niere



Vielen Dank für Eure Aufmerksamkeit!

Bei Fragen: natascha.hett@oehmedwien.at

