

Natrium (= Na^+) und Chlorid (= Cl^-)

In den folgenden Abschnitten wird die Natrium- und Chloridresorption entlang des Tubulus-systems erläutert. Merken sollte man sich vorab schon mal, dass der **Antrieb für diese Resorption die basolaterale Na^+/K^+ -ATPase** ist, die den dafür notwendigen Natriumgradienten aufbaut.

Natrium und Chlorid im proximalen Tubulus.

Insgesamt wird im proximalen Teil des Tubulus-systems schon $2/3$ des Natriums rückresorbiert. Leider muss man fürs schriftliche Examen im Falle von Natrium und Chlorid den proximalen Tubulus noch genauer anschauen und weiter unterteilen:

- in den frühproximalen und
- den spätproximalen Tubulus.

Frühproximal werden viele positive Natriumionen aus dem Lumen des Nierentubulus zurückgeholt, wodurch das Tubuluslumen negativer wird. Daher spricht man hier auch von einem **lumennegativen transepithelialen Potenzial**.

Im spätproximalen Tubulus werden die negativen Chloridionen aus dem Tubulus rückresorbiert. Daher wird hier das **transepitheliale Potenzial lumenpositiv**.

Dem rückresorbierten Natrium folgt passiv das **Wasser, das durch die Zellspalten (= parazellulär) bestimmte Stoffe mitspült**. Diesen Vorgang nennt man **solvent drag**. Durch die vermehrte Wasserresorption steigt spätproximal die Chloridkonzentration an.

Übrigens...

- Spätproximal steigt nur die **Chloridkonzentration** an, nicht jedoch die Menge. Die wird nämlich weniger, weil Chlorid den Tubulus verlässt. Wenn noch 40-50% des filtrierten Chlorids übrig sind, ist Chlorid sogar **höher konzentriert als Natrium**, das ja im Primärfiltrat das höher konzentrierte Ion ist.
- Neben der Wasserresorption wird die Natriumresorption auch zum Rücktransport von **Glucose und Aminosäuren** benutzt. **Antrieb für diesen sekundär aktiven Cotransport ist der Natriumgradient**, der über die basolaterale Na^+/K^+ -ATPase aufgebaut wird:

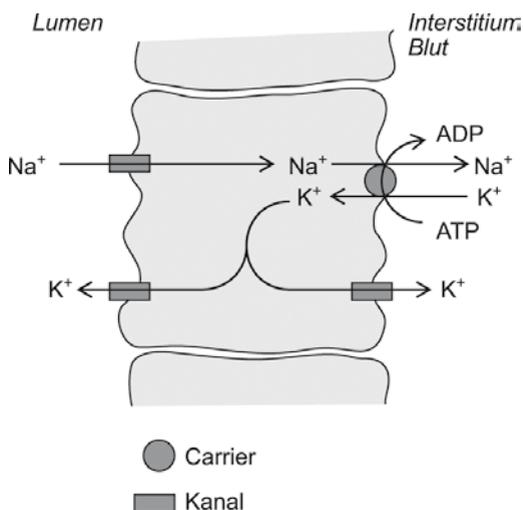


Abb. 19: Die Na^+/K^+ -ATPase liegt basolateral und treibt den Transport an

In den proximalen Nierentubuluszellen existiert ein ganz besonderer sekundär aktiver Transporter, der ohne Natriumgradient angetrieben wird: Basolateral gibt es dort den $\text{Na}^+/\text{HCO}_3^-$ -Symporter NBC1, der durch einen HCO_3^- -Gradienten angetrieben, Natrium aus der Zelle in den Extrazellulärraum schafft (s. Abb. 22, S. 34). Ihr meint, das sei unwichtig? Vielleicht, aber leider nicht fürs Physikum...

MERKE:

- Im proximalen Tubulus werden $2/3$ des Natriums rückresorbiert. Bis zum Sammelrohr werden sogar über 95% des filtrierten Natriums zurückgewonnen, d.h. die Ausscheidung von Natrium beträgt weniger als 5%.
- Solvent drag = parazellulärer Wasserstrom spült Stoffe mit.
- Na^+ wird im Cotransport mit Glucose und Aminosäuren resorbiert.
- Im frühproximalen Tubulus herrscht ein lumennegatives Potenzial durch Entfernung der positiven Natriumionen.
- Im spätproximalen Tubulus herrscht ein lumenpositives Potenzial. Grund: Durch die Wasserresorption steigt im Tubulus die Cl^- -Konzentration, das in der Folge aus dem Tubulus entweicht und seine negative Ladungen natürlich mitnimmt.
- Spätproximal ist Chlorid höherkonzentriert als Natrium.

