

### Übrigens...

An dieser Stelle solltet ihr euch kurz noch mal an die allgemeinen Resorptionsmechanismen in der Niere erinnern (s. 3.8.1, S. 29). Proximal findet ein Massentransport gegen kleine Konzentrationsgradienten statt. Distal werden kleine Mengen transportiert, jedoch gegen größere Gradienten mit hormoneller Feineinstellung.



Ein entscheidendes Hormon für den Kaliumhaushalt ist das Aldosteron. **Aldosteron erhöht die renale KaliumAUSSCHIEDUNG und gleichzeitig auch die intrazelluläre Kalium-AUFNAHME.** Ist das kein Widerspruch? Eine erhöhte Ausscheidung zusammen mit einer erhöhten zellulären Aufnahme? Die Antwort lautet Nein, denn beide Mechanismen führen dazu, dass Kalium aus dem Extrazellulärraum entfernt wird, wo es z.B. das Ruhemembranpotenzial durcheinander bringen könnte.

Doch zurück zum Aldosteron: **Unter dem Einfluss dieses Hormons sezernieren die Hauptzellen des Sammelrohrs Kalium ins Tubuluslumen.** Die Schaltzellen im Sammelrohr und im Verbindungsstück resorbieren dagegen Kalium aus dem Lumen des Tubulus im Antiport mit  $H^+$ -Ionen.

#### MERKE:

- Der größte Teil des Kaliums wird im proximalen Tubulus parazellulär resorbiert.
- Die Hauptzellen des Sammelrohrs sezernieren Kalium aldosteronabhängig.
- Aldosteron erhöht die renale Kaliumausscheidung, aber auch die intrazelluläre Kaliumaufnahme.
- Die Schaltzellen im Sammelrohr und im Verbindungsstück können Kalium im Austausch mit  $H^+$  resorbieren.
- Bei Hemmung der proximalen  $Na^+$ -Resorption steigt die Kaliumsekretion.
- Bei Hemmung der  $Na^+$ -Resorption im Sammelrohr - z.B. durch Amilorid - sinkt die Kaliumsekretion.

#### Beispiel:

Was sagt ihr zu diesen beiden Behauptungen:

- **Bei Hemmung der proximalen  $Na^+$ -Resorption steigt die Kaliumsekretion.**
- **Bei Hemmung der  $Na^+$ -Resorption im Sammelrohr (z.B. durch das Diuretikum Amilorid) sinkt die Kalium-Sekretion.**

Ja, genau! Die sind beide richtig, denn:

- Wenn im proximalen Tubulus die Natriumresorption behindert wird, holt sich die Niere das Natrium eben später - im Sammelrohr und im distalen Tubulus - zurück. Dort hängt die Natriumresorption aber ganz eng mit der Kaliumsekretion zusammen: Je mehr Natrium resorbiert wird, desto mehr Kalium wird ausgeschieden.
- Im zweiten Fall ist genau diese Verbindung zwischen Natrium und Kalium gestört, da Amilorid direkt einen Natriumkanal hemmt. Dies führt dazu, dass weniger Natrium resorbiert wird und dementsprechend auch weniger Kalium den Körper verlässt. Aus diesem Grund, nennt man Diuretika wie Amilorid auch kaliumsparende Diuretika.

### Übrigens...

Ein Beispiel zur Kaliumresorption, das schon im schriftlichen Examen gefragt wurde, ist das **Liddle-Syndrom**. Dabei handelt es sich um einen genetischen Defekt der nicht spannungsabhängigen Natriumkanäle, der zur erhöhten Öffnungswahrscheinlichkeit führt. Da im späten Teil des Tubulussystems und im Sammelrohr die Natriumresorption jedoch eng mit der Kaliumausscheidung verknüpft ist, hat dieser Defekt zur Folge, dass die Kaliumausscheidung erhöht ist, was zur Hypokaliämie (= Kalium-Konzentration im Blut) führt.



#### Magnesium (= $Mg^{2+}$ )

Magnesium bildet in der Niere eine Ausnahme, da für dieses Ion die vorne besprochenen Rückresorptionsprinzipien nicht ganz zutreffen: **Magnesium wird größtenteils erst in der Henle-Schleife rückresorbiert** und in die dortigen Zellen aufgenommen. Antrieb dafür ist das dort herrschende **lumenpositive Potenzial**, (Das