



Renale Funktion nach Dünndarmresektion

Wichtig nach Dünndarmresektion: Wasser, Salz und wenig Fett

Nach einer Resektion des Dünndarms müssen die vermehrten Verluste von Salz und Wasser ausgeglichen werden, um eine intakte Nierenfunktion zu garantieren. Ferner verursacht die ebenfalls bestehende verminderte Fettabsorption im Darm eine vermehrte Oxalatausscheidung im Urin (Gefahr: Nierensteine!). Dies kann durch eine Reduktion der Fettzufuhr und/oder eine Steigerung der Calciumzufuhr mit der Nahrung verhindert werden.

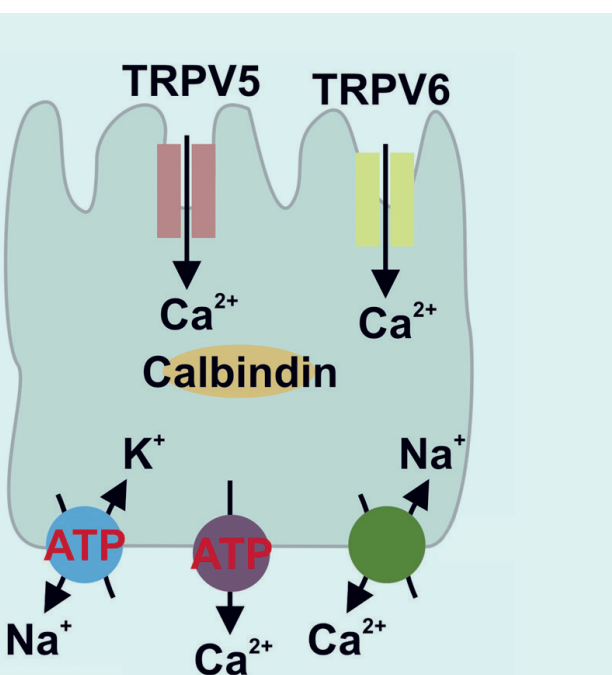


Abb. 1. Calciumaufnahme in Darm- und Nierentubulus-Zellen. Schematische Darstellung der zellulären Transportsysteme, die im Darm und in der Niere an der Calciumaufnahme beteiligt sind. Apikal wird Calcium im Darm über den Calciumkanal TRPV6 absorbiert. In der Niere geschieht dies über den sehr nahe verwandten Calciumkanal TRPV5. Die übrigen beteiligten Kanäle und Transporter sind in Darm und Niere identisch.

Werden Darmabschnitte in chirurgischen Eingriffen tatsächlich oder funktionell ausgeschaltet, so kann es zu Absorptionsstörungen kommen. Die hieraus resultierenden Folgeprobleme, insbesondere Nierenstörungen und Mangelzustände, sind klinisch relevant. Im folgenden werden die wichtigsten Probleme und ihre Lösungsmöglichkeiten zusammengefasst.

Darm und Niere: gleiche Transportsysteme

Gesunde Nieren produzieren täglich 150 Liter Primärharn. Aus diesem resultiert durch Resorption in den Nierentubuli eine tägliche Urinmenge von etwa 2 Litern. Der Wasser- und Elektrolythaushalt wird in der Niere durch das Zusammenspiel hocheffizienter molekularer Transportmechanismen reguliert. Interessanterweise existieren eine Reihe ähnlicher und teilweise identischer Transportmechanismen auch in der Schleimhaut des Darmes. Daher kann der Darm funktionell als Spiegelbild der Niere betrachtet werden. Als Beispiel für die Ähnlichkeit der Transportsysteme ist in Abbildung 1 der Transport von Calcium im Darm und in der Niere gezeigt. Auch die Absorption von Natrium und Kalium ist in beiden Organen sehr ähnlich und unterliegt der Kontrolle durch das Hormon Aldosteron. Weitere ähnliche Transportsysteme existieren für Protonen, Eisen, Vitamin B12 u. a. m. Die Schweiz spielt auf diesem wissenschaftlichen Gebiet eine führende Rolle, da viele der heute bekannten Transportmoleküle hier entdeckt und charakterisiert wurden.

Dünndarmstoma: Wasser- und Salzverlust

Mit einem Dünndarmstoma wird der Dünndarmsaft direkt nach aussen abgeleitet. Er kommt daher nicht mehr mit der Kolonschleimhaut in Kontakt, in der normalerweise Wasser und Salz absorbiert werden. Fehlt diese Absorp-

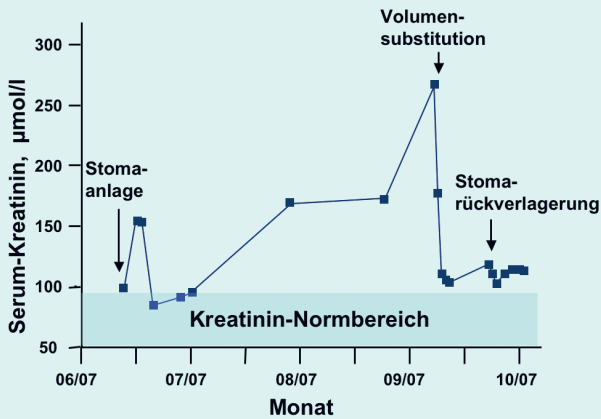
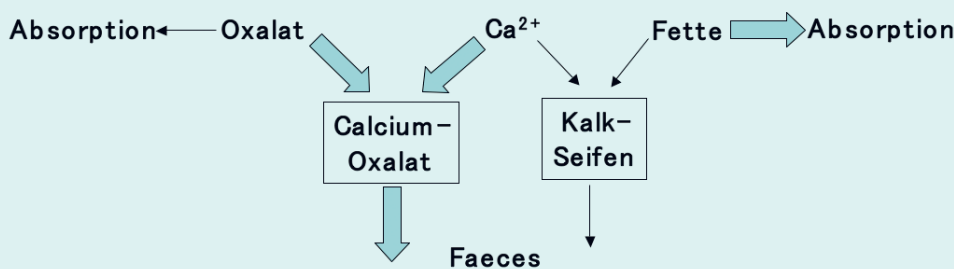


Abb. 2. Prärenale Niereninsuffizienz nach Ileostomaanlage. Nach Anlage eines Ileostomas kam es bei diesem 58-jährigen Patienten über Monate hinweg zu einer langsam progredienten Verschlechterung der Nierenfunktion. Diese war unter aggressiver Volumensubstitution (NaCl 0.9% iv) rasch regredient.

tion, müssen die täglichen Salz- und Wasserverluste durch eine gesteigerte Zufuhr ausgeglichen werden, da sonst Nierenschädigungen auftreten. Abbildung 2 zeigt den Kreatininverlauf nach Anlage eines Ileostomas. Die dramatische Verschlechterung der Nierenfunktion wurde durch einen Volumenmangel verursacht, der durch den Verlust von Dünndarmsaft entstanden war. In dieser «prärenalen Niereninsuffizienz» versuchen die Nieren, alles verfügbare Wasser und Salz im Körper zurückzuhalten. Es resultieren sehr geringe Urinmengen, die praktisch kein Natrium enthalten. Glücklicherweise konnte hier durch eine rechtzeitige Volumenzufuhr (i.v. mit NaCl 0.9%) die drohende Dialysepflichtigkeit abgewendet werden.

Daher müssen beim Dünndarmstoma die Nierenwerte regelmäßig kontrolliert und Wasser- und Salzverluste konsequent ausgeglichen werden. Bei einem Gewichtsverlust von mehr als 2 kg sollte der Hausarzt konsultiert werden. Der Volumenmangel sollte durch einen positiven Orthostatetest (Abfall des systolischen Blutdrucks um > 20 mmHg bei Lagewechsel vom Liegen zum Stehen) und den Nachweis eines angestiegenen Serum-Kreatinins bestätigt werden.

Normal



Steatorrhoe bei Ileumresektion

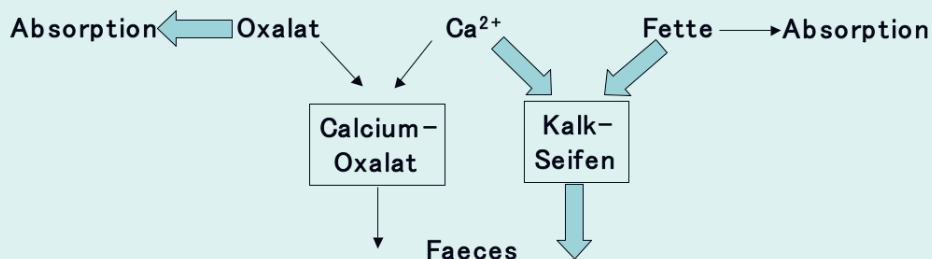


Abbildung 3: Vermehrte Oxalatabsorption bei Steatorrhoe. Schematische Darstellung der Oxalatabsorption bei normalem (obere Bildhälfte) und erhöhtem (untere Bildhälfte) Stuhlfettgehalt (Steatorrhoe).

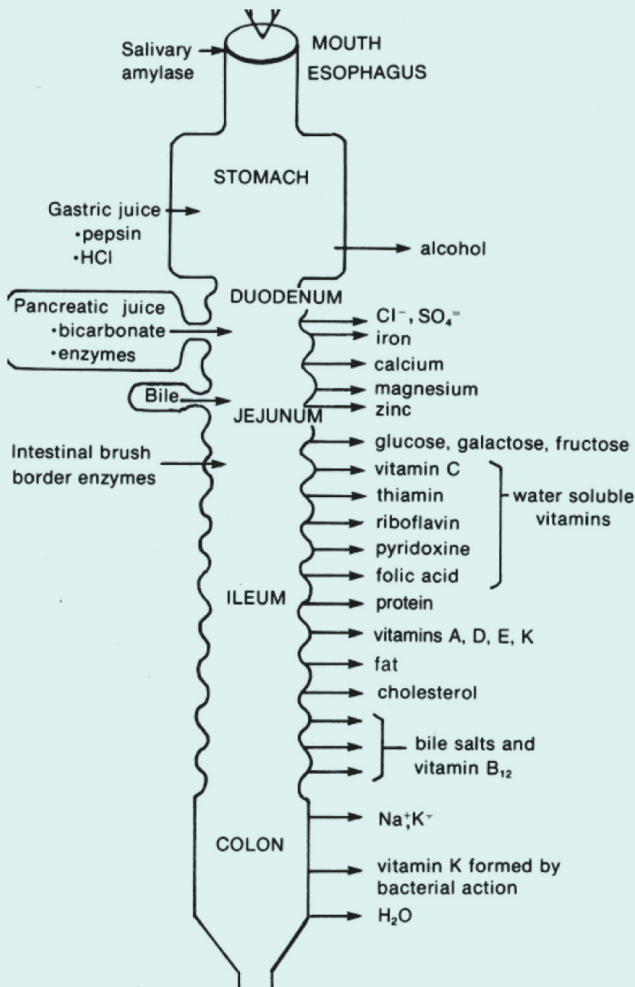


Abb. 4. Zusammenstellung der intestinalen Absorptionsorte von Elektrolyten, Proteinen, Fetten und Vitaminen. Das Auftreten von Mangelerscheinungen hängt von der Lokalisation und dem Ausmass der Darmresektion bzw. der funktionellen Ausschaltung von Darmanteilen ab.

Calciumoxalatnierensteine bei Fettstühlen

Nahrungsfett wird vor allem am Ende des Dünndarms (Ileum) absorbiert. Bei Dünndarmresektionen steigt daher mit der Länge des Ileumresektats die Gefahr der Fett-Malabsorption. Fettstühle sind die Folge (Stuhlfett > 7g/Tag = Steatorrhoe). Enthält der Stuhl mehr Fett als gewöhnlich, bilden sich vermehrt Kalkseifen durch die Komplexbildung von Fett und Calcium. Das so gebundene Calcium kann sich nicht mehr mit Oxalat verbinden, wodurch der Anteil des freien Oxalats im Stuhl ansteigt. Die Folge ist eine gesteigerte Oxalatabsorption im Kolon. Hierzu trägt auch die Anwesenheit freier Gallensäuren bei, die direkt die Oxalatabsorption im Kolon fördern. Das vermehrt absorbierte Oxalat wird im Urin ausgeschieden, so dass im Urin die Gefahr der Bildung von Calciumoxalat-Kristallen und damit auch von Calciumoxalat-Nierensteinen steigt. Diese pathophysiologischen Zusammenhänge sind in Abbildung 3 illustriert. Die beschriebene pathophysiologische Sequenz läuft nur dann ab, wenn Oxalat auch tatsächlich im Kolon absorbiert werden kann. Dies ist bei Bestehen eines Ileostomas naturgemäss nicht der Fall.

Therapeutisch kann eine vermehrte Oxalatausscheidung im Urin verhindert werden durch (i) Verminderung der täglichen Fettzufuhr, (ii) Einschränkung der nutritiven Oxalatzufuhr, (iii) Steigerung der nutritiven Calciumzufuhr (wichtig: Zufuhr zusammen mit der Nahrung) oder (iv) die Bindung von Gallensäuren durch das Medikament Cholestyramin (Quantalan®).

Bariatrische Chirurgie

Bei extremer Fettsucht (Body Mass Index über 40) bieten bariatrische Operationen die Chance auf eine deutliche Gewichtsreduktion. Obwohl die heutigen Operationsverfahren viel verträglicher geworden sind, kann es nach diesen Operationen leicht zum Verlust von Eisen, Calcium und verschiedenen Vitaminen und in der Folge zur Entstehung von Mangelzuständen kommen. Eine Zusammenstellung der intestinalen Absorptionsorte von Elektrolyten, Proteinen, Fetten und Vitaminen ist in Abbildung 4 gezeigt. Zur Erkennung von Mangelzuständen sind regelmässige ärztliche Laborkontrollen wichtig. Insbesondere die fettlöslichen Vitamine A, D, E und K sowie Eisen und Calcium müssen häufig ersetzt werden, um Mangelerscheinungen vorzubeugen.

Dieser Artikel entstand unter Mitarbeit von Dr. med. Daniel Fuster, Dr. med. Daniel Ackermann und Prof. Dr. med. Hans-Peter Marti der Universitätsklinik für Nephrologie und Hypertonie.