

Merksätze Kapitel 33

Stoffaufnahme und Ausscheidung

33.1 Verdauung und Resorption

Verdauungsenzyme für Kohlenhydrate: Amylase (aus Speicheldrüsen, Pankreas); Maltase, Lactase, Saccharase (membranständig, Dünndarmepithel)

Für Proteine: Pepsin (aus Hauptzellen der Magenschleimhaut); Trypsin, Chymotrypsin, Elastase, Carboxypeptidase A und B (aus Pankreas); Amino-Dipeptidylpeptidasen membranständig, Dünndarmepithel)

Für Triacylglycerole: Lipase (aus Pankreas; nur wirksam zusammen mit Gallensäuren)

Für Nucleinsäuren: Ribonuclease, Desoxyribonuclease (aus Pankreas)

33.2 Transport von O₂ und CO₂ im Blut

O₂ wird von Hämoglobin transportiert. Die Kooperativität der vier O₂-Bindungsstellen des Hämoglobins äußert sich in einer sigmoiden O₂-Bindungskurve und vergrößert den Anteil von Hämoglobin-gebundenem O₂, welcher in den Geweben abgegeben werden kann. Der Bohr-Effekt (der tiefere pH-Wert in den Geweben verschiebt die O₂-Bindungskurve nach rechts) dient dem gleichen Zweck. Das in den Geweben gebildete CO₂ wird durch die Carboanhydrase in den Erythrocyten zu H₂CO₃ hydratisiert und zum größten Teil als HCO₃⁻ im Blutplasma zur Lunge transportiert. Die Puffersysteme des Blutplasmas fangen die Protonen ab, welche bei der Dissoziation von H₂CO₃ frei werden. In der Lunge wird H₂CO₃ durch die Erythrocyten-Carboanhydrase dehydratisiert und das entstehende CO₂ abgeatmet.

33.3 Ausscheidung von Stoffwechselendprodukten

Die Niere scheidet Wasser und die Endprodukte des Stoffwechsels, insbesondere N-haltige Verbindungen wie Harnstoff, Harnsäure, NH₄⁺ und Kreatinin, aus. Die Wasserausscheidung wird durch das antidiuretische Hormon ADH (Vasopressin) reguliert; ADH fördert die Rückresorption von Wasser aus dem Primärharn. H⁺-Ionen und Elektrolytionen werden zur Erhaltung des Säure-Basen-Gleichgewichts und des Elektrolytgleichgewichts ausgeschieden. Das Renin-Angiotensin-Aldosteron-System fördert die Resorption von Na⁺-Ionen; sein Gegenspieler ANP (das atriale natriuretische Peptid) wirkt dem entgegen. Parathyrin hemmt die Resorption von anorganischem Phosphat und fördert die Resorption von Ca²⁺.

Die Leber scheidet mit der Galle Cholesterol und Bilirubindiglucuronid, das Abbauprodukt des Blutfarbstoffs, aus.

33.4 Wasser-, Elektrolyt- und Säure-Basen-Haushalt

Die Niere ist das Hauptorgan zur Aufrechterhaltung eines konstanten *Milieu intérieur*. Konstant gehalten werden

- Volumina der einzelnen Flüssigkeitskompartimente des Körpers,
- osmotischer Druck der Körperflüssigkeiten,
- Konzentrationen der einzelnen Elektrolytionen,
- pH-Wert.

Vier hormonale Regelkreise kontrollieren in der Niere den Wasser- und Elektrolythaushalt: ADH (Vasopressin) steuert den Wasserhaushalt; das Renin-Angiotensin-Aldosteron-System und sein Gegenspieler ANP (das atriale natriuretische Peptid) regulieren den Na⁺- und K⁺-Haushalt; Parathyrin reguliert die Ca²⁺- und P_i-Ausscheidung.

Das Hydrogencarbonat (Bicarbonat)-Kohlensäure-Puffersystem im Extrazellulärraum (pH 7,4) ist sehr effizient, weil es ein offenes System ist: Die CO₂-Konzentration im Blut steht mit der Alveolarluft im Gleichgewicht. Im Intrazellulärraum (pH 7,0-7,2) wirken die Histidinreste der Proteine und organische Phosphatreste als Puffer.

Ein H⁺-Überschuss kann nur durch die Niere durch das Ansäuern (maximal bis pH 4,5) eines gepufferten Urins (H₂PO₄⁻, NH₄) definitiv behoben werden.