

Merksätze Kapitel 28

Hormone und Mediatoren

28.1 Hierarchie der Hormondrüsen; Struktur, Regelkreise und Halbwertszeit der Hormone

Wasserlösliche und fettlösliche Hormone sind schnell (i.d.R. innert Minuten) umgesetzte Wirkstoffe, welche von spezialisierten Zellen oder Drüsen ins Blut und in die interstitielle Flüssigkeit sezerniert werden. Sie regulieren und koordinieren zelluläre Prozesse, z.B. die Stoffwechsel-Leistungen ihrer spezifischen Zielzellen.

Hormone bilden hierarchisch (Hypothalamus-Hypophyse-periphere Hormondrüsen) organisierte Regelkreise. Die wasserlöslichen Hormone wirken auf membranständige Rezeptoren, die intrazelluläre Signaltransduktionskaskaden aktivieren; lipidlösliche Hormone binden an intrazelluläre Rezeptoren, die darauf als Transkriptionsfaktoren in den Kern gelangen.

28.2 Hormone von Hypothalamus und Hypophyse

Das Nervensystem als Ort der Verarbeitung von Sinneseindrücken und anderen schnell übermittelten Signalen kontrolliert viele hormonale Regelkreise. Der Hypothalamus leitet neuronale und hormonale Signale (*Releasing hormones*, Liberine) zur Hypophyse weiter. Die Neurohypophyse (Hypophysenhinterlappen) produziert Antidiuretisches Hormon ADH (Vasopressin) und Oxytocin; die Adenohypophyse (Hypophysenvorderlappen) sezerniert glandotrope Hormone zur Regulation peripherer Hormondrüsen.

28.3 Hormone der Nebenniere: Catecholamine; Cortisol und Aldosteron

Das Nebennierenmark sezerniert die Stresshormone Adrenalin und Noradrenalin, welche Blutdruck, Herzfrequenz, Glucoseausschüttung durch die Leber und Glykogenolyse in Muskeln erhöhen. Die Nebennierenrinde produziert Glucocorticoide und Mineralocorticoide: die Stresshormone Cortisol und Corticosteron, welche Gluconeogenese und Lipolyse stimulieren, und Aldosteron, welches den Elektrolythaushalt reguliert (insbesondere fördert es die Na^+ -Rückresorption aus dem Primärharn).

28.4 Erythropoietin und Calcitriol aus der Niere; Renin und Angiotensin

Erythropoietin wird in der Niere synthetisiert und fördert als Wachstumsfaktor die Bildung von Erythrocyten. Das Calcitriol aus der Niere steuert den Calcium- und Phosphathaushalt. Das blutdruckerhöhende Angiotensin II entsteht aus Angiotensinogen durch die proteolytische Wirkung von Renin und dem *Angiotensin-converting enzyme ACE*.

28.5 Sexualhormone

Die Sexualhormone sind Steroide. Sie wirken auf zwei Arten: Einerseits wird die Ausbildung der Geschlechtsorgane und der sekundären Geschlechtsmerkmale gefördert, andererseits haben Sexualsteroidhormone auch extragenitale Wirkungen auf den Lipidhaushalt und den Muskelaufbau. Ein besonderes Steroidhormon, das Progesteron, ist beteiligt an der Regulation des Menstruationszyklus und ist wichtig zur Aufrechterhaltung der Schwangerschaft (wird in Plazenta gebildet).

28.6 Kontrolle des Grundumsatzes durch Schilddrüsenhormone; Regulation des Calcium- und Phosphathaushalts durch Parathyrin, Calcitriol und Calcitonin

Die Schilddrüse fördert die körperliche Aktivität und den Grundumsatz mit dem iodhaltigen Hormon Thyroxin (T_4) und dem stärker wirksamen Triiodthyronin (T_3). Iodmangel kann zu Kretinismus, Hypothyreose mit herabgesetztem Grundumsatz und Kropf (Struma) führen.

Parathyrin aus den Nebenschilddrüsen und Calcitriol aus der Niere sorgen für eine ausreichende und ausgewogene Versorgung der Organe mit Calcium und Phosphat. Diese Hormone zusammen mit ihrem Gegenspieler Calcitonin aus der Schilddrüse, welches die Blutkonzentration des Calciums senkt, halten die Konzentration des Calciums im Blut konstant.

28.7 Kontrolle der Blutzuckerkonzentration durch Insulin und Glucagon

Die Konzentration der Glucose im Blut wird durch die Gegenspieler Insulin und Glucagon reguliert. Insulin erniedrigt den Blutzucker, indem es im Muskel und Fettgewebe die Transportkapazität der Zellmembran für Glucose erhöht sowie den Abbau von Kohlenhydraten und gleichzeitig die Synthese von Fettsäuren und

Glykogen fördert. Glucagon beeinflusst die Permeabilität der Zellmembran für Glucose nicht, stimuliert jedoch den Glykogenabbau in der Leber, die Gluconeogenese, sowie die Bildung von Ketonkörpern aus Fettsäuren.

28.8 Mediatoren (Gewebehormone): Signalstoffe geringer Reichweite

Gewebehormone sind wichtig bei lokalen Reaktionen. Sie spielen eine Rolle bei allergischen Hautreaktionen, der Steuerung des Blutdrucks in den Kapillaren und der Aktivität des Magendarmtrakts.

28.9 Hormone wirbelloser Tiere

Die Häutungshormone der Insekten wie Ecdyson und Juvenilhormon sind auffällige Beispiele von Hormonen in Wirbellosen. Hormonale Steuerungsmechanismen existieren vermutlich in allen mehrzelligen Organismen.

28. 10 Botenstoffe zwischen Individuen: Pheromone und von Bakterien sezernierte Signalstoffe

Pheromone sind Botenstoffe zwischen Individuen einer Spezies.