

Kapitel 42

Hormone und ihre Wirkungen

- Endokrine Zellen setzen chemische Botenstoffe frei, die als Hormone bezeichnet werden und an Rezeptoren oder Zielzellen binden.
- Die meisten Hormone sind Peptide, Proteine, Steroide oder Aminosäurederivate. Peptid- und Proteohormone sowie einige Aminosäurederivate sind wasserlöslich; Steroidhormone und einige andere Aminosäurederivate sind lipidlöslich.
- Rezeptoren für wasserlösliche Hormone sitzen auf der Zelloberfläche. Rezeptoren für lipidlösliche Hormone befinden sich im Zellinneren.
- Einige Hormone diffundieren zu Zielen in der Nähe ihres Produktionsortes. Autokrine Hormone beeinflussen die Zelle, die sie freisetzt; parakrine Hormone wirken auf benachbarte Zellen.
[Siehe Abbildung 42.1](#)
- Die meisten Hormone sind endokrin; sie werden vom Kreislaufsystem im ganzen Körper verteilt.
- In unterschiedlichen Zielzellen lösen Hormone unterschiedliche Reaktionen aus.
- Hormone können von einzelnen Zellen sezerniert werden, oder von Zellen, die abgegrenzte Hormondrüsen bilden.

[Siehe Abbildung 42.2](#) und [Aktivität 42.1](#)

Hormonelle Kontrolle von Häutung und Entwicklung bei Insekten

- Insekten müssen ihr Exoskelett abstreifen, um zu wachsen, sich also häuten. Zwei diffusible Substanzen, prothoracotropes Hormon und Ecdyson, kontrollieren die Häutung.
[Siehe Abbildung 42.3](#)
- Juvenilhormon verhindert die Reifung zum Adulttier, sodass sich Larvenstadien lediglich zu größeren Larvenstadien häuten. Wenn ein Insekt kein Juvenilhormon mehr produziert, häutet es sich zum erwachsenen Tier.
- Viele Insekten machen eine vollständige Metamorphose durch. Wenn der Juvenilhormonspiegel auf ein niedriges Niveau absinkt, häutet sich das Larvenstadium zur Puppe. Weil während der Verpuppung kein Juvenilhormon sezerniert wird, schlüpft aus der Puppe das erwachsene Insekt (Imago).

[Siehe Abbildung 42.4](#) und [Tutorium 42.1](#)

Das Hormonsystem der Wirbeltiere

- Wirbeltiere haben neun wichtige Hormondrüsen, die viele Hormone sezernieren.
[Siehe Abbildung 42.2](#) und [Tabelle 42.1](#)
- Die Hypophyse ist in zwei Teile gegliedert. Der Hypophysenvorderlappen (Adenohypophyse) entwickelt sich aus Gewebe des embryonalen Munddaches, der Hypophysenhinterlappen (Neurohypophyse) entwickelt sich aus dem Gehirn.
- Die Neurohypophyse sezerniert zwei Neurohormone, Adiuretin und Oxytocin.
[Siehe Abbildung 42.5](#)
- Die Adenohypophyse sezerniert glandotrope Hormone (Thyreotropin, Adrenocorticotropin, Luteinisierendes Hormon und Follikel stimulierendes Hormon) wie auch Somatotropin

(Wachstumshormon), Prolactin, Melanotropin (Melanocyten stimulierendes Hormon), Endorphine und Enkephaline.

- Die Adenohypophyse wird von Neurohormonen kontrolliert, die von Zellen im Hypothalamus produziert und durch Pfortadern in die Adenohypophyse transportiert werden.
[Siehe Abbildung 42.7](#), [Tabelle 42.2](#) und [Tutorium 42.2](#)
- Die Hormonfreisetzung im Hypothalamus-Hypophysen-Hormondrüsen-System wird durch negative Rückkopplungsschleifen kontrolliert.
[Siehe Abbildung 42.8](#)
- Die Schilddrüse (Thyreoidea) wird von Thyreotropin kontrolliert und sezerniert Thyroxin, das den Zellstoffwechsel reguliert.
- Der Calciumspiegel im Blut wird von drei Hormonen reguliert. Calcitonin senkt den Calciumspiegel im Blut, indem es den Knochenaufbau fördert. Parathyrin hebt den Calciumspiegel im Blut, indem es den Knochenumsatz anregt und die Calciumausscheidung senkt. Vitamin D fördert die Calciumresorption aus dem Darmtrakt.
[Siehe Abbildung 42.9](#) und [Tutorium 42.3](#)
- Die Bauchspeicheldrüse (Pankreas) sezerniert drei Hormone. Insulin stimuliert die Aufnahme von Glucose in die Zellen und senkt den Blutzuckerspiegel, Glucagon hebt den Blutzuckerspiegel, und Somatostatin verlangsamt die Geschwindigkeit der Nährstoffresorption aus dem Darm.
- Die Nebenniere besteht aus zwei ineinander geschachtelten Teilen. Die Hormone des Nebennierenmarks, Adrenalin und Noradrenalin, regen die Leber dazu an, Glucose ins Blut auszuscheiden, und fördern weitere Kampf-oder-Flucht-Reaktionen.
[Siehe Abbildung 42.10](#)
- Die Nebennierenrinde produziert drei Klassen von Corticosteroiden: Glucocorticoide, Mineralocorticoide und geringe Mengen an Sexualhormonen (Sexualsteroiden).
[Siehe Abbildung 42.11](#)
- Aldosteron ist ein Mineralocorticoid, das die Nieren dazu anregt, Natrium einzubehalten und Kalium auszuscheiden. Cortisol ist ein Glucocorticoid, das bei den meisten Zellen die Nutzung von Glucose zur Energiegewinnung senkt.
- Sexualhormone (Androgene im männlichen, Östrogene und Gestagene im weiblichen Geschlecht) werden von den Geschlechtsorganen (Gonaden) als Reaktion auf glandotrope Hormone produziert. Geschlechtshormone kontrollieren sexuelle Entwicklung, sekundäre Geschlechtsmerkmale und Fortpflanzungsfunktionen.
[Siehe Abbildung 42.12](#)
- Das Epiphysenhormon Melatonin spielt bei der Kontrolle von biologischen Rhythmen und Photoperiodismus eine Rolle.
[Siehe Abbildung 42.13](#)

Hormonwirkungen: Die Rolle der Signalübertragungswege

- Die Reaktion einer Zelle auf ein Hormon hängt davon ab, welche Rezeptoren sie aufweist und welche Signalübertragungswege diese Rezeptoren aktivieren.
[Siehe Abbildung 42.14](#) und [Tabelle 42.2](#)
- Die Empfindlichkeit einer Zelle für ein Hormon kann durch Ab- oder Aufregulierung der Rezeptoren dieser Zelle verändert werden.
- Man setzt Immunoassays ein, um Hormon- und Rezeptorkonzentrationen zu messen.
[Siehe Abbildung 42.15](#)

- Wichtige Werkzeuge zur Charakterisierung einer Hormonwirkung sind Dosis-Wirkungs-Kurven und Messungen der Halbwertszeit.
[Siehe Abbildung 42.16](#)
- Der zeitliche Verlauf einer Hormonwirkung hängt von vielen Faktoren ab, darunter der Bindung des Hormons an Transportproteine und der Eliminierung des Hormons durch Abbau und Ausscheidung.
- **Zur Wiederholung der Konzepte dieses Kapitels**
[siehe Aktivität 42.2](#)