

Endokrines System und Hormone

Im menschlichen Körper sind das **vegetative Nervensystem** und das **endokrine System** für die Steuerung des Stoffwechsels und damit die Koordination der Organe und das innere Gleichgewicht (Homöostase) verantwortlich. Die Nerven sind für eine rasche Weiterleitung von Signalen geschaffen, während dem das endokrine System eher für langsame und chronische Signalübertragung spezialisiert ist. Es benützt dazu Botenstoffe (sog. Hormone) die über das Kreislaufsystem grössere Distanzen im menschlichen Körper überwinden können.

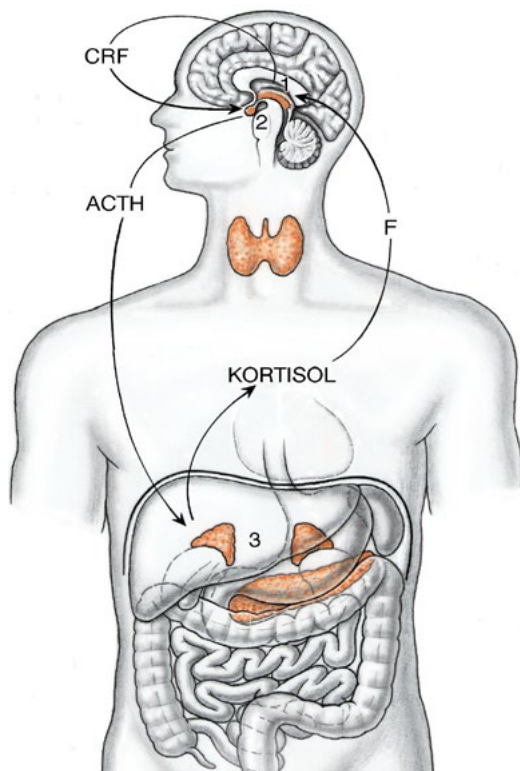
In Zusammenarbeit mit dem vegetativen Nervensystem regelt das endokrine System die Ernährung, den Stoffwechsel, das Wachstum, die körperliche und psychische Entwicklung und Reifung, die Fortpflanzung, die Leistungsanpassung und die Homöostase.

Hormone sind chemische Botenstoffe, die der Informationsübertragung bei der Regelung von Organfunktionen und vom Stoffwechsel dienen. Hormone werden in den endokrinen Drüsen (z.B. Schilddrüse, Nebennieren) gebildet und auf dem Blutweg zum Erfolgsorgan (Zielzellen) gebracht. Eine Ausnahme bilden hier die sog. Gewebshormone, die ihre Wirkung lokal ausüben.

Zentrale Schaltstelle des endokrinen Systems ist der Hypothalamus, der wiederum von höheren Zentren des Gehirns beeinflusst wird. Im Hypothalamus können Nervenreize in hormonale Signale umgewandelt werden. Spezielle Nervenzellen bilden Hormone, die auf einen bestimmten Reiz in die Blutbahn abgegeben werden. In vielen Fällen geht einer Hormonausschüttung ein nervaler Reiz im Zentralnervensystem (ZNS) voraus. Der Hypothalamus setzt das nervale Signal in eine Hormonabgabe aus der Hypophyse (Hirnanhangsdrüse) um. Ein Grossteil der Hypophysenvorderlappen-Hormone steuert periphere endokrine Drüsen, aus denen dann erst das Endhormon freigesetzt wird.

Interessant ist die prinzipielle Wirkung der Hormone. Sie steuern die Organfunktionen (Zielzellen) und Stoffwechselfvorgänge. Der Regelkreis wird durch eine Rückkoppelung (Feedback) kontrolliert. Dabei gibt es einen positiven und einen negativen Feedback. Die Hormonregelkreise werden vornehmlich durch negative Rückkoppelung kontrolliert. Dabei meldet das Hormon resp. die Antwort der Zielzelle an das Vororgan zurück, dass genug Hormon resp. Antwort auf das Hormon vorhanden ist, was das Vororgan dazu bewegt, weniger Impulse auszusenden. Bei zu geringer Hormonkonzentration resp. Antwort des Zielorgans werden wieder vermehrt Signale zur Ankurbelung des Regelkreises ausgesendet.

Der komplizierte Regelkreis kann am Beispiel der Nebennieren verständlich erklärt werden:



Hormonregulierungszyklus der Nebennieren

1. Hypothalamus
2. Hypophyse (Hirnanhangsdrüse)
3. Nebenniere

CRF = Corticotropin Releasing Factor
ACTH = Adrenokortikotropes Hormon
F = Feedbackmechanismus

Der Hypothalamus erhält nervale Reize aus dem ZNS, er setzt vermehrt Corticotropin Releasing Factor (CRF) frei. Der CRF stimuliert den Hypophysenvorderlappen, der seinerseits das Adrenokortikotrope Hormon freisetzt (ACTH). ACTH wirkt anregend auf die Nebennierenrinde, welche darauf Hormone wie z.B. das Kortisol freisetzt. Das ausgeschüttete Endhormon Kortisol wirkt nicht nur auf die Zielzellen, sondern hemmt rückläufig die Freisetzung des Releasing Factors aus dem Hypothalamus, was nun zur Abnahme der Endhormonausschüttung führt (Feedbackmechanismus). Die Hemmung der CRF-Freisetzung wird dadurch wieder geringer. So führt der Regelkreis zu einer Art Gleichgewicht.