

DIE HIRNANHANGSDRÜSE



ÜBERBLICK

Die Hypophyse (Hirnanhangsdrüse)

Die Hirnanhangsdrüse (Hypophyse) ist eine zentrale Hormone produzierende und Hormone regulierende Drüse.

Hormone sind Botenstoffe des Körpers und werden in unterschiedlichen Drüsen gebildet z. B. in den Nebennieren, in der Schilddrüse, in den Hoden oder in den Eierstöcken. Eine ganze Reihe dieser Drüsen sind miteinander vernetzt und werden von der Hypophyse (Hirnanhangsdrüse) gesteuert. Die Hypophyse ist ein etwa kirschkerngroßes Organ, das regulierende Hormone bildet und in den Körper aussendet. Die Hypophyse selbst wird auch von einem übergeordneten Organ kontrolliert, dem Hypothalamus, einem bestimmten Teil des Zwischenhirns.

Signale aus dem Körper und aus der Umwelt werden im Gehirn verarbeitet. Aus dem Hypothalamus werden Informationen in Form von Regulations-hormonen über den Hypophysenstiel direkt an die Hypophyse weitergegeben. Dort werden gezielt weitere regulierende Hormone gebildet und in den Blutkreislauf abgegeben.

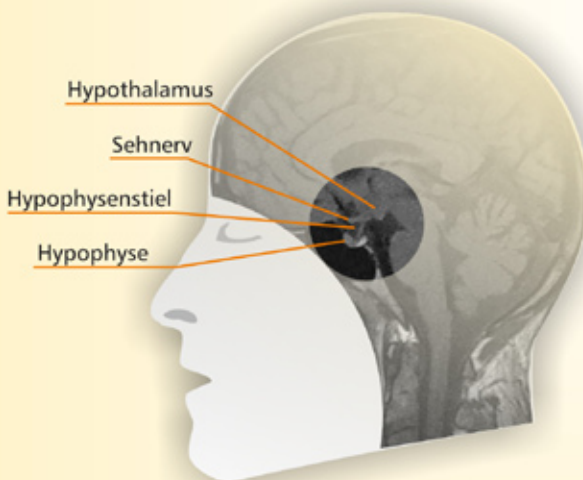


Abb. 1: Schematische Darstellung der Hypophyse (Hirnanhangsdrüse). Lage der Hypophyse, des Sehnerven, des Hypophysenstiels und des Hypothalamus im Kopf.

Lage der Hypophyse

Die Hypophyse befindet sich direkt hinter der Sehnervenkreuzung, also unterhalb des Gehirnes etwa zwischen den Augen. Sie liegt in der knöchernen Vertiefung des Keilbeines, dem sogenannten „Türkensattel“, auch Sella turcica oder kurz „Sella“ genannt (Abb. 1). Die Sella grenzt nach vorne und teilweise unten an eine Nasennebenhöhle, welche als Keilbeinhöhle bezeichnet wird. Zu beiden Seiten grenzt sie an ein Geflecht aus Blutgefäßen, in dem sich jeweils die innere Halsschlagader befindet sowie einige Hirnnerven.

MRT

Zur Darstellung der Hypophyse eignet sich die Magnetresonanztomographie (MRT, kurz auch MR), ein bildgebendes Verfahren in der medizinischen Diagnostik, das zur Darstellung von Organstrukturen eingesetzt wird (Abb. 2). Synonym zur Bezeichnung Magnetresonanztomographie wird auch der Begriff Kernspintomographie verwendet (umgangssprachlich gelegentlich zu Kernspin verkürzt).

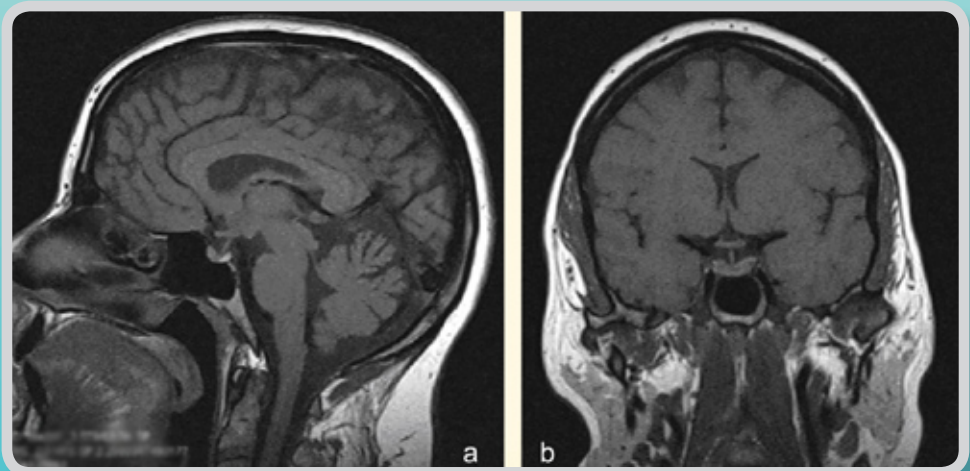


Abb. 2: Darstellung des Schädelinneren mit Hilfe der Magnetresonanztomographie. Durch starke Magnetfelder werden bestimmte Strukturen im Körper angeregt und sichtbar gemacht. (a) Darstellung von der Seite (Längsschnitt), hier wird die Lage der Hypophyse, des Hypophysenstiels und des Hypothalamus besonders deutlich. (b) Lage der Hypophyse im Querschnitt mit den angrenzenden Blutgefäßen.

Funktion der Hypophyse

Die Hypophyse besteht aus 2 Teilen, einem Hypophysenvorderlappen (Adenohypophyse) und einem Hypophysenhinterlappen (Neurohypophyse). Der Hypophysenvorderlappen macht etwa 60 % der Masse der Hypophyse aus. Die Hypophyse ist über den Hypophysenstiel mit dem Hypothalamus verbunden.

Hypophysenvorderlappen

Der Hypothalamus wird durch Informationen aus dem Körper und durch äußere Faktoren, wie Tag- und Nachtrhythmus, Stress und Eindrücke der Sinnesorgane gesteuert. Die Funktion des Hypophysenvorderlappens wird durch den Hypothalamus gesteuert, der durch die Freisetzung bestimmter Hormone die Hypophysenvorderlappenhormone kontrolliert. Diese als Releasing Hormone (englisch „release“ = freisetzen) bzw. Inhibiting Hormone (englisch „inhibit“ = hemmen) bezeichneten Substanzen gelangen über das Gefäßsystem des Hypophysenstiels zur Hypophyse. Im Hypophysenvorderlappen werden als Antwort auf diese Releasing Hormone zum einen glandotrope Hormone (glandula = Drüse) gebildet, die direkt auf andere Drüsen (Nebennieren, Schilddrüse, Eierstöcke oder Hoden) im Körper wirken, zum anderen organotrope Hormone, die eine direkte Wirkung auf bestimmte Organe (Leber, Brust) haben.

Die Hormone der peripheren (peripher = am Rande liegend, im Gegensatz zu zentral = im Gehirn liegend) Drüsen, z. B. der Nebennieren, der Schilddrüse, der Eierstöcke und der Hoden wirken auf den Hypothalamus und die Hypophyse zurück. Bei einem Hormonmangel wird ein positives Signal (+) aus dem Hypothalamus abgegeben. Bei einem Hormonüberschuss wird der Hypothalamus gehemmt und gibt negative Signale (-) an die Hypophyse weiter.

Der Hypothalamus unterliegt also einer positiven oder negativen Rückkopplung (Abb. 3) und steuert selber die Hypophyse. Dort werden erneut die Signale der peripheren Drüsen berücksichtigt, bevor die Hypophyse Steuerungssignale an die peripheren Drüsen aussendet. Die Regulation der Hormone ist sehr komplex und vielfach mit mehrfachen (redundanten) Regelungen gesichert, kleinste Veränderungen können jedoch gravierende Auswirkung auf das hormonelle Gleichgewicht des Körpers haben.

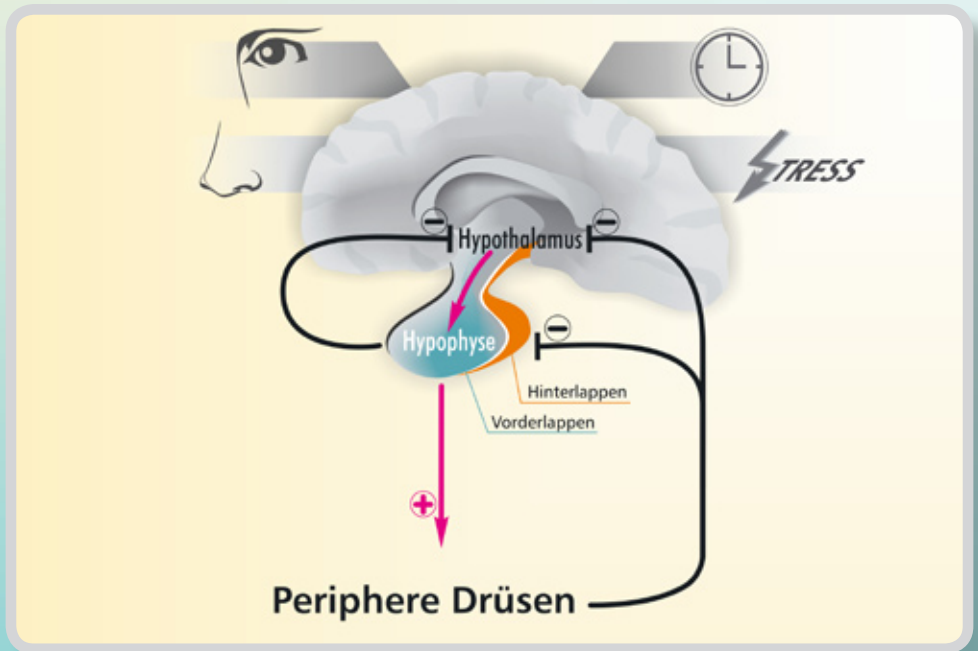


Abb. 3: Die Regulation des Hypothalamus und der Hypophyse. Es kommt je nach Einfluss zu einem positiven Signal (+), das zur Freisetzung bestimmter Hormone führt, oder aber zu einem negativen (-) Signal, das die Freisetzung bestimmter Hormone hemmen kann, eine so genannte negative Rückkopplung.

Hormone

Die Hormone unseres Körpers werden in verschiedenen Regelkreisen geregelt. Die Menge eines Hormons im Blut und somit seine Wirkung an den Organen variiert ständig.

Damit passt der Körper seine Funktion an den aktuellen Bedarf an. Dieser kann je nach Tageszeit, Jahreszeit oder unterschiedlicher Belastung variieren.

Eine einzelne Hormonbestimmung muss somit immer im Zusammenhang mit anderen Hormonwerten und weiteren Informationen interpretiert werden.

Neuroendokrine Regulation

Folgende klinisch wichtige Hypophysenvorderlappenhormone mit ihren Zielorganen (periphere Drüsen) sind bekannt:

- | | |
|---|--|
| <ul style="list-style-type: none">• Thyroidea (Schilddrüse)
stimulierendes Hormon (= TSH)
regt die Schilddrüse zur Ausschüttung der Schilddrüsenhormone (T3 und T4) an | TSH
↓
T3 T4 |
| <ul style="list-style-type: none">• Adrenocorticotropes Hormon (= ACTH)
stimuliert die Nebennieren zur Ausschüttung des lebensnotwendigen Hormons Kortisol | ACTH
↓
Kortisol |
| <ul style="list-style-type: none">• Wachstumshormon
(hGH = human growth hormone, menschliches Wachstumshormon)
bewirkt in den Leberzellen die Ausschüttung von insulin-like-growth-factor I (IGF-I = Insulin-ähnlicher Wachstumsfaktor I). Dieser ist in der Kindheit für das Längenwachstum des Körpers erforderlich, wirkt aber auch nach Abschluss des Wachstums weiter auf den Stoffwechsel, vor allem der Knochen, der Muskeln und des Fettgewebes. | hGH
↓
IGF-I |
| <ul style="list-style-type: none">• Follikelstimulierendes Hormon (= FSH) und luteinisierendes Hormon (LH)
bewirken beim Mann die Reifung der Spermien in den Hoden und die Testosteronproduktion. Bei der Frau wird der weibliche Zyklus (Menstruationszyklus) mit der Ausschüttung der Geschlechtshormone (Östrogen und Gestagen) aus den Eierstöcken geregelt. Diese beiden Hormone sind somit für die Fruchtbarkeit (Fertilität) verantwortlich. | FSH + LH
↓
Testosteron/
Östrogene |
| <ul style="list-style-type: none">• Prolaktin (= PRL)
ist während der Schwangerschaft für die Reifung der Brustdrüsen und nach der Geburt eines Kindes für eine ausreichende Milchproduktion verantwortlich. | |

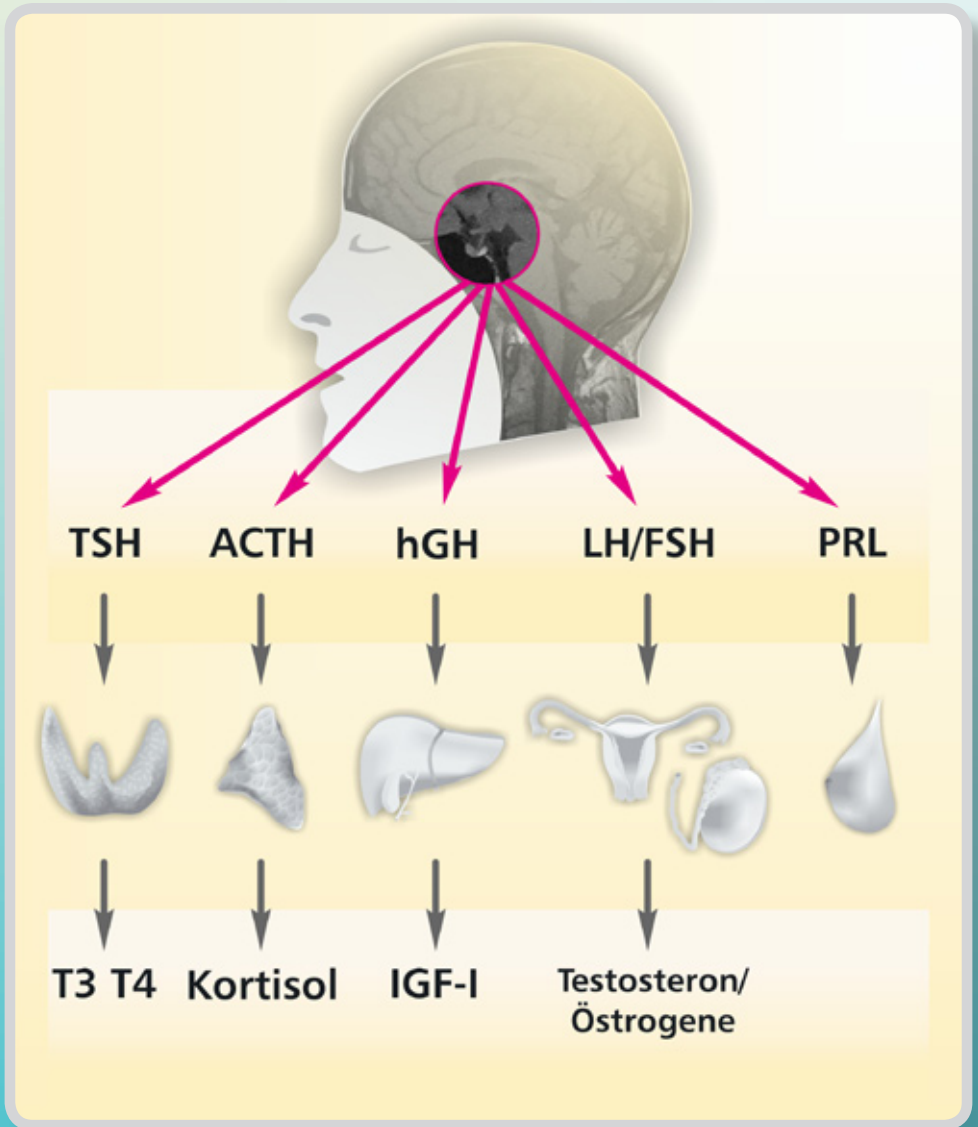


Abb. 4: Der Hypothalamus steuert den Hypophysenvorderlappen, der TSH (Thyroida stimulierendes Hormon), ACTH (Adrenocorticotropes Hormon), hGH (Wachstumshormon), LH (Luteinisierendes Hormon), FSH (Follikel stimulierendes Hormon) und Prolaktin in den Körper abgibt.

Hormone

Hormone, die von den Nebennieren, der Schilddrüse, der Leber, den Eierstöcken oder Hoden abgegeben werden, steuern maßgeblich die Stoffwechselfunktionen des Körpers:

- **Schilddrüsenhormone** dienen der Aufrechterhaltung einer ausgeglichenen Energiebilanz des Organismus. Sie ermöglichen die Anpassung des Stoffwechsels an den jeweiligen Energiebedarf. Im Kindesalter regen die Hormone die Tätigkeit der Körperzellen aller Organe an. Sie fördern in diesem Lebensabschnitt das Wachstum und sind lebensnotwendig.
- **Kortisol** steuert den Kohlenhydrathaushalt, den Fettstoffwechsel, den Eiweißumsatz sowie den Wasserhaushalt. Außerdem ist es ein wichtiges Stresshormon.
- **hGH** (Wachstumshormon) fördert in der Kindheit u. a. über die Ausschüttung von IGF-I (= Insulin-ähnlicher Wachstumsfaktor I) in der Leber das Längenwachstum. Im Erwachsenenalter steuert es mit anderen Hormonen den Fett- und Eiweißstoffwechsel.
- **Testosteron** hat eine direkte Wirkung auf die Reifung der Spermien. In der Pubertät ist es für die Ausprägung der männlichen Geschlechtsmerkmale verantwortlich. Es wirkt muskelaufbauend, steuert allgemein Antrieb und Ausdauer sowie das sexuelle Verlangen (Libido).
- **Östrogene und Gestagen** steuern die Reifung einer befruchtungsfähigen Eizelle bei der Frau in den Eierstöcken und damit den Menstruationszyklus bzw. die Schwangerschaft. In der Pubertät sind sie für die Ausprägung der weiblichen Geschlechtsmerkmale verantwortlich.

Alle diese Hormone wirken wiederum auf den Hypothalamus und die Hypophyse. Tritt im Körper ein Überschuss eines der genannten Hormone auf, schüttet der Hypothalamus weniger Releasing Hormone aus (englisch „release“ = freisetzen) Die Hypophyse regelt damit ihre Hormonproduktion herunter. Der Hypothalamus kann einem Hormonüberschuss auch mit der Ausschüttung eines Hormons, das die Freisetzung des entsprechenden Hypophysenhormons blockiert, begegnen.

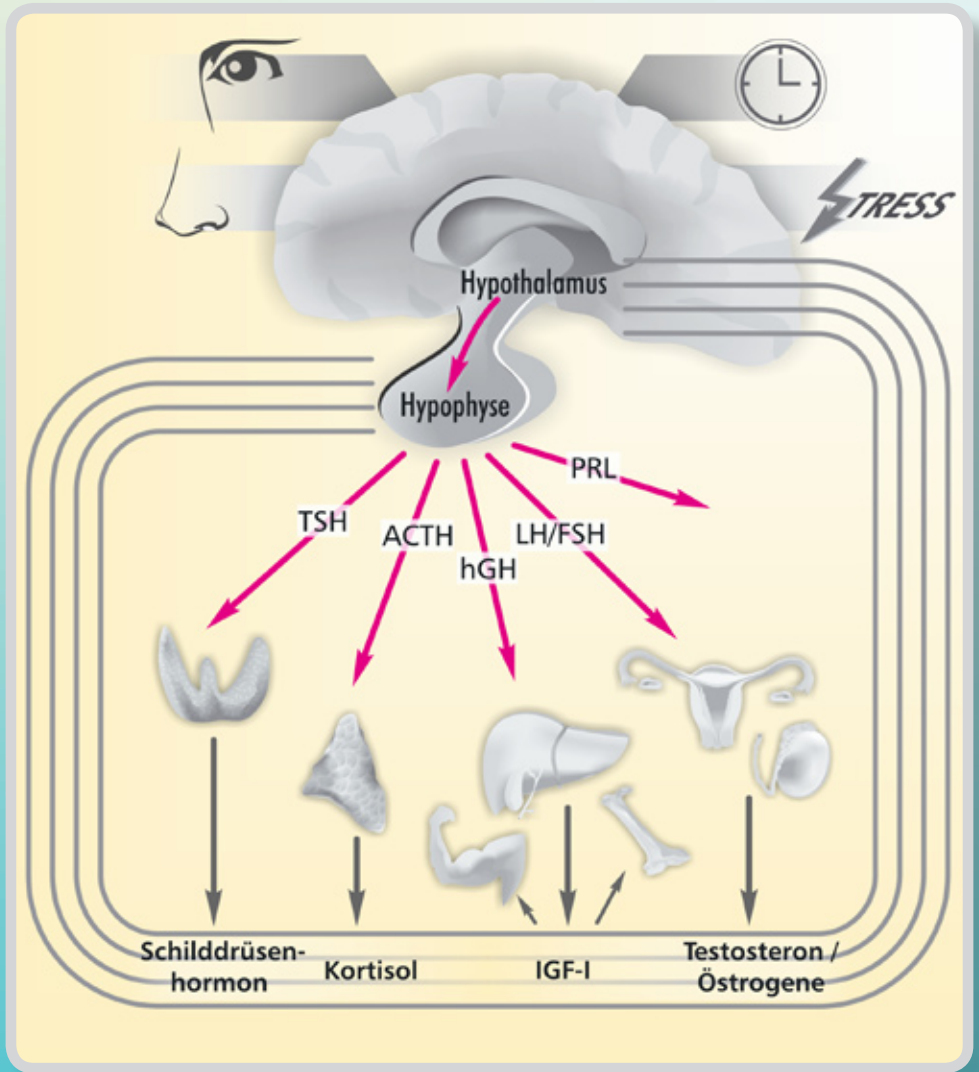


Abb. 5: Die peripheren Drüsen (Schilddrüse, Nebennieren, Hoden, Eierstöcke) und andere Organe (z.B. Leber) schütten nach Stimulation der Hypophysenvorderlappenhormone weitere Hormone (Schilddrüsenhormon, Kortisol, IGF-I, Östrogen, Testosteron) aus. Das Hypophysenvorderlappenhormon Prolaktin wirkt direkt auf die Milchdrüsen.

Hypophysenhinterlappen

Der Hypophysenhinterlappen speichert lediglich Hormone, die in Teilen des Hypothalamus gebildet werden und über den Hypophysenstiel zum Hypophysenhinterlappen gelangen. Bei Bedarf werden die Hormone direkt ins Blut abgegeben. Im Gehirn liegen Nervenzellen, deren Nervenenden in den Hypophysenhinterlappen reichen, aus denen dann die Freisetzung der Hormone erfolgt:

- ADH (Antidiuretisches Hormon oder auch Vasopressin) wird in einem bestimmten Teil des Hypothalamus (Nucleus paraventricularis) gebildet. Es spielt eine wichtige Rolle bei der Rückgewinnung von freiem Wasser aus den Nieren, der Urin wird konzentriert und der Blutdruck steigt.
- Oxytozin wird in einem anderen Teil des Hypothalamus (Nucleus supraopticus) gebildet. Es bewirkt im Rahmen der Geburt die Kontraktionen der Gebärmutter und stimuliert die Milchbildung.

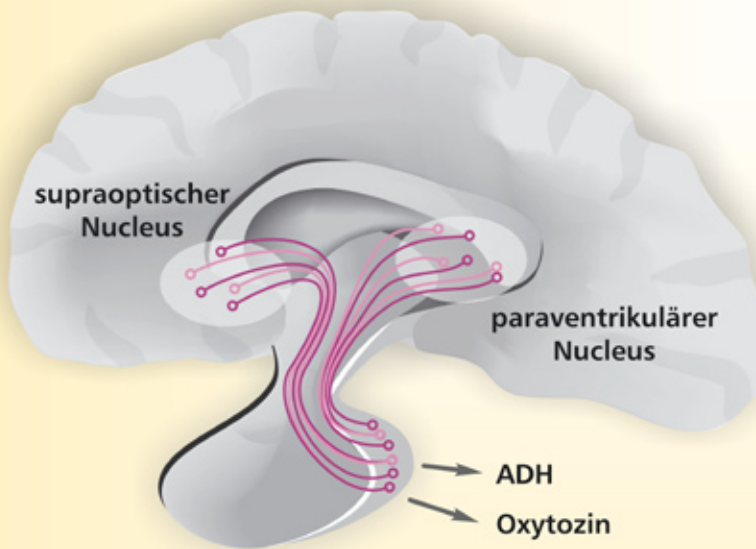


Abb. 6: ADH (Antidiuretisches Hormon) wird in einem bestimmten Teil des Hypothalamus (Nucleus paraventricularis) gebildet und gelangt, ebenso wie Oxytozin, das in einem anderen Teil des Hypophysenhinterlappens (Nucleus supraopticus) gebildet wird, über den Hypophysenstiel in den Hypothalamus.

Abkürzungen und Glossar

ACTH	Adrenokortikotropes Hormon (Stimulation der Nebennieren)
Adenohypophyse	Hypophysenvorderlappen
ADH	Antidiuretisches Hormon, auch Vasopressin genannt
FSH	Follikelstimulierendes Hormon (Stimulation der Eierstöcke oder Hoden)
hGH	Wachstumshormon (human growth hormone) auch WH, Somatotropin oder nur GH genannt
Hypophyse	Hirnanhangsdrüse
Hypothalamus	ein Teil des Zwischenhirns, der die Hypophyse steuert
Kortisol	Hormon der Nebennieren
IGF-I	Insulin-like-growth-factor I (Insulin-ähnlicher Wachstumsfaktor-I, früher auch Somatomedin C genannt), der in der Leber gebildet wird
Inhibiting Hormone	Hormone des Hypothalamus, die die Ausschüttung von Hypophysenhormonen hemmen
LH	Luteinisierendes Hormon (Stimulation der Eierstöcke oder Hoden)
MRT	Magnetresonanztomographie (auch MR), auch Kernspintomographie
Neurohypophyse	Hypophysenhinterlappen
Nucleus paraventricularis	Bildungsort des Antidiuretischen Hormones im Hypothalamus
Nucleus supraopticus	Bildungsort von Oxytozin im Hypothalamus
Oxytozin	Hormon, das die Milchbildung anregt
Releasing Hormone	Hormone des Hypothalamus, die die Ausschüttung von Hypophysenhormonen anregen
Sella	Sella turcica, auch Türkensattel genannt, in der die Hypophyse liegt
TSH	Thyroidea stimulierendes Hormon (Stimulation der Schilddrüse)
Thyreoidea	Schilddrüse
Vasopressin	Antidiuretisches Hormon, auch ADH genannt

Diese Broschüre ist für Patienten und ihre Angehörigen erstellt, um das ärztliche Gespräch zu unterstützen. Es handelt sich nicht um ein allgemein verständliches Lehrbuch, sondern um Begleitmaterial zur Aufklärung und Schulung von Betroffenen.

Die Medizin unterliegt einem fortwährenden Entwicklungsprozess, so dass alle Angaben, insbesondere zu diagnostischen und therapeutischen Verfahren immer nur dem Wissensstand zum Zeitpunkt der Drucklegung der Broschüre entsprechen können. Hinsichtlich der Diagnose von Krankheiten und der Therapie mit Medikamenten wurde größtmögliche Sorgfalt angewandt, dennoch ersetzt das Heft nicht das Gespräch mit einem Facharzt, der letztendlich für die Diagnostik und Therapie einer Erkrankung verantwortlich ist. Das Werk mit allen seinen Teilen ist urheberrechtlich geschützt. Jede Verwertung außerhalb der Bestimmungen des Urheberrechtes ist ohne schriftliche Zustimmung des Herausgebers unzulässig. Kein Teil darf in irgendeiner Form ohne schriftliche Zustimmung des Herausgebers reproduziert werden. Das gilt insbesondere für Vervielfältigung, Übersetzung, Mikroverfilmung und die Einspeicherung und Verwertung in elektronischen Systemen, dem Intranet sowie dem Internet.

Herausgeber: Dr. Michael Droste, Praxis für Endokrinologie in Oldenburg
Grafik-Design: Hilmar Eltze, Edewecht
Überarbeitung und Vertrieb: Dr. M. Jordan, ClinSupport GmbH, Erlangen

© 2009

Mit freundlicher Unterstützung: