

# Inhaltsverzeichnis

Vorwort zur 4. Auflage/2. Auflage .....	5
Warum haben wir dieses Büchlein geschrieben? .....	6
Was ist Endokrinologie? .....	7
Was ist eine Insuffizienz? .....	8
Was heißt eigentlich Hypophyse? .....	8
Wo liegt die Hypophyse? .....	9
Aus welchen Teilen besteht die Hypophyse? .....	9
Welche Aufgaben hat die Hypophyse? .....	9
Was sind eigentlich „Hormone“? .....	10
Welche Hormone produziert der Hypophysenvorderlappen?	
Wie wirken sie? .....	11
Welche Aufgabe hat der Hypophysenhinterlappen? .....	15
Wenn die Hypophyse in unserem Körper eine derart wichtige Rolle spielt, muß sie dann nicht ebenfalls genau kontrolliert werden? .....	16
Bei einer so komplexen Regulation kann doch sicher einiges schiefgehen? .....	17
Wo liegt die Nebenniere? .....	19
Was ist Morbus Addison? .....	19
Welche Symptome hat die Hypophyseninsuffizienz? .....	21
In welcher Reihenfolge fallen die Hypophysenhormone meist aus? .....	22
Was ist eigentlich der Unterschied zwischen „Tumor“ und „Adenom“? .....	23
Es wurden vorhin als Ursache von Fehlfunktionen der Hypophyse auch gutartige Drüsentumoren genannt. Können diese auch noch andere Symptome verursachen? .....	23
Welche Möglichkeiten zur Behandlung eines Hypophysenadenoms gibt es? .....	24
Kann man die bei Hypophysenunterfunktionen fehlenden Hormone medikamentös ersetzen, und wenn ja, wie? .....	27

Ist die Reihenfolge des Hormonausfalls immer gleich? .....	30
Was ist das „Hypophysäre Koma“? .....	30
Wenn die Ausfälle solcher Hormone derart bedrohliche Folgen haben können, ist es möglich, diese Hormonmangelzustände rechtzeitig festzustellen? .....	30
Was ist bei den medikamentösen „Hormonersatztherapien“ zu beachten? .....	31
Man liest aber doch soviel Schlimmes über „Cortison“? .....	31
Ist bei der Hormonersatztherapie mit Cortisol etwas Besonderes zu beachten? .....	32
Ich muß operiert werden – was habe ich zu beachten? .....	32
Wie häufig müssen Kontrollen erfolgen? .....	33
Brauche ich einen Notfallausweis? .....	33
Kann ich eine Rente oder einen Schwerbehindertenausweis beantragen? .....	34
Kann ich unbesorgt Auto fahren? .....	34
Ist es möglich, unter einer medikamentösen Hormonersatztherapie schwanger zu werden? .....	35
Können hormonelle Erkrankungen zu seelischen Veränderungen führen? .....	35
Führen endokrine Erkrankungen zu einem Verlust der Libido (sexuellen Erregbarkeit) bzw. der Potenz? .....	36
Bekomme ich alle Medikamente erstattet? .....	37
Gibt es eigentlich eine Möglichkeit, mich mit anderen Betroffenen auszutauschen? .....	37
Was bewirkt ein Ausfall des Wachstumshormons im Erwachsenenalter? .....	40
Kann denn eine Hormonersatztherapie mit Wachstumshormon diese Symptome bessern? .....	41
Wie kann man einen Wachstumshormonmangel feststellen? .....	41
Welche Nebenwirkungen einer Wachstumshormon-Therapie gibt es? .....	41
Wie sieht eine Wachstumshormon-Therapie aus? .....	42

Am Anfang der Broschüre wurde doch erwähnt, daß ein Zuviel an Wachstumshormon die Ursache der Akromegalie beim Erwachsenen ist?.....	42
Warum gibt es eine Wachstumshormon-Therapie erst jetzt? .....	42
Was ist die Jakob-Creutzfeldt-Erkrankung?.....	43
Was passiert, wenn ich die Wachstumshormon-Spritze einmal vergesse?.....	43
Ich bin wegen eines Tumors an der Hypophyse operiert bzw. bestrahlt worden. Kann der Tumor unter der Wachstumshormon-Therapie wieder wachsen? .....	43
Muß ich eine Wachstumshormon-Therapie eigentlich lebenslang durchführen?.....	44
Die wichtigsten Erkrankungen der Hypophyse zusammengefaßt .....	45
Anhang I – Endokrinologische Testverfahren .....	50
Anhang II – Normwerte .....	54
Stichwortverzeichnis .....	57



## Vorwort zur 4. Auflage

In der mittlerweile 4. Auflage haben wir auf vielfältigen Wunsch unserer Leser einige Neuerungen aufgeführt. Zum einen werden einige Tests und Testverfahren beschrieben, zum anderen haben wir zur Orientierung wichtige Normwerte für Hormonkonzentrationen im Blut mit aufgenommen.

Bitte teilen Sie uns auch weiterhin Ihre Anregungen, Kritik und Fragen mit, damit das Büchlein aktuell bleibt.

Herzlichen Dank.

Prof. Dr. J. Hensen  
Dr. I. Harsch  
Erlangen, Januar 1997

## Vorwort zur 2. Auflage

Die erste Auflage war schneller vergriffen, als wir dachten. So konnten wir die Gelegenheit nutzen, die Daten über Wachstumshormon zu aktualisieren, einige kleine Änderungen einzufügen und Ihre Anregungen und Fragen mit in das Büchlein aufzunehmen. Wir möchten Sie auch weiterhin ermuntern, aktiv an diesem Büchlein mitzuarbeiten. Herzlichen Dank!

Prof. Dr. J. Hensen  
Dr. I. Harsch

## Warum haben wir dieses Büchlein geschrieben?

Erkrankungen der Hypophyse oder der Nebenniere sind nicht so häufig wie der Bluthochdruck oder ein zu hohes Cholesterin. Deshalb gibt es auch viele Ratgeber und Patienteninformationen über Fettstoffwechselstörungen und Bluthochdruck, aber kaum Patienteninformationen über Hypophysen- oder Nebennierenerkrankungen.

Die meisten Patienten interessieren sich heute jedoch genau für das *Wie?* und *Warum?* bei ihren Erkrankungen. Dies ist sehr berechtigt und wird heute auch von allen Ärzten sehr unterstützt. Wir glauben, daß Patienten, die über ihre Erkrankung gut informiert sind, besser motiviert sind, weniger Angst im Umgang mit ihrer Erkrankung haben und damit auch besser behandelt werden können. Bei informierten Patienten treten auch seltener Probleme mit der Medikamenteneinstellung auf, da sie ja genau um die Bedeutung der Therapie und um die Therapieanpassung wissen.

Noch eins – dies ist nur ein Ratgeber. Er kann die Bedeutung des ärztlichen Gesprächs nicht ersetzen. Fragen Sie Ihren Hausarzt und Endokrinologen bei Problemen. Wenn etwas in unserer Broschüre Ihrer Meinung nach nicht richtig oder unklar ist, weisen Sie uns bitte darauf hin (Anschrift unter Netzwerk Hypophysen- und Nebennierenerkrankungen e.V., siehe Seite 38). Wir sind auch sehr dankbar, wenn Sie uns auf fehlende Fragen oder Antworten hinweisen, die wir dann in einer nächsten Auflage zusätzlich einfügen können.

## Was ist Endokrinologie?

Endokrinologie ist die Lehre von den Hormonen bzw. die Lehre von den Drüsen der inneren Sekretion. Der Endokrinologe befaßt sich mit Hormonkrankheiten und Stoffwechselstörungen. Zu den häufigsten Krankheiten gehören der Diabetes mellitus, Schilddrüsenerkrankungen, die Osteoporose und Fettstoffwechselstörungen, aber auch Störungen der männlichen und weiblichen Hormone, Regelstörungen und unerfüllter Kinderwunsch. Hypophysen- und Nebennierenerkrankungen sind nicht so häufig, sie können aber zahlreiche und sehr vielfältige Symptome bewirken und erfordern auch durch ihre Kompliziertheit immer eine Mitbehandlung durch den Spezialisten.

Ein Endokrinologe ist ein Arzt, der sich nach seiner Facharztanerkennung noch zusätzlich auf dem Gebiet der Hormonkrankheiten und Stoffwechselstörungen fortgebildet hat.

## Was ist eine Insuffizienz?

Insuffizienz bedeutet „Schwäche“ oder „ungenügende Leistung“. Wenn Hormon-produzierende Drüsen insuffizient werden, produzieren sie nicht mehr genug Hormone.

## Was heißt eigentlich Hypophyse?

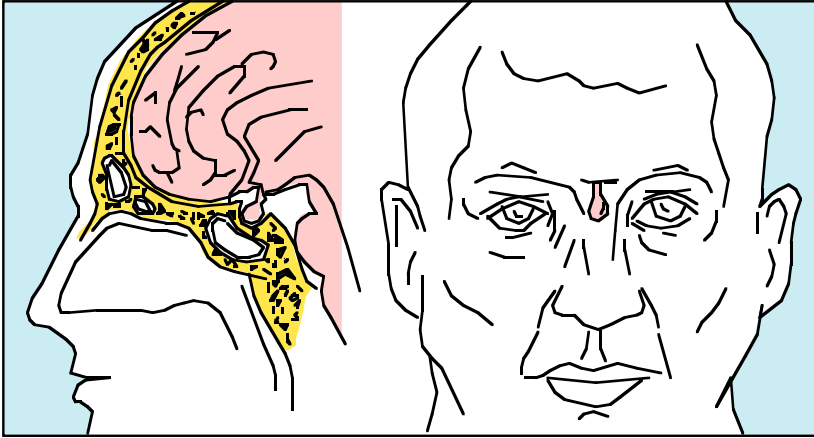
Der Begriff kommt aus dem Griechischen, zusammengesetzt aus „hypo“ (unter) und „phyesthai“ (wachsen, entstehen). Die Hypophyse wird auch Hirnanhangsdrüse genannt. Eine weitere Bezeichnung ist „Glandula pituitaria“ (engl.: „pituitary gland“). Glandula bedeutet Drüse. Pituita ist ein wässriger, fadenziehender Schleim. Man glaubte früher, daß die Hirnanhangsdrüse den Nasenschleim absondert.





## Wo liegt die Hypophyse?

Die Hypophyse liegt im Schädelinneren im Keilbein (Os sphenoidale) eingebettet auf einem sattelartigen Knochenvorsprung, der wegen seiner Ähnlichkeit mit den Sätteln der türkischen Reiterei im 16.–18. Jahrhundert auch als „Türkensattel“ (Sella turcica) bezeichnet wird. Sie liegt auf einer Verbindungslinie zwischen beiden Gehörgängen, am Schnittpunkt mit einer gedachten Linie zwischen Nasenwurzel und Nacken.



## Aus welchen Teilen besteht die Hypophyse?

Man unterscheidet nach Anatomie und Funktion zwischen dem Hypophysenvorderlappen (HVL) und dem Hypophysenhinterlappen (HHL). Der HVL ist eine Drüse, der HHL ist Teil des Gehirns.

## Welche Aufgaben hat die Hypophyse?

Im Hypophysenvorderlappen werden Hormone gebildet und in den Blutkreislauf abgegeben, die z.T. verschiedene Körpergewebe direkt beeinflussen. Zumeist steuern die Hypophysenvorderlappen-hormone aber die Produktion von weiteren Hormonen in anderen Drüsen des Körpers.



## Was sind eigentlich „Hormone“?

Hormone sind Botenstoffe, die im Blut zirkulieren und die gemeinsam dafür sorgen, daß im Körper die folgenden Funktionen optimal aufrechterhalten werden können:

- Reaktion auf Reize aus der Umgebung, wie Verletzungen, Infektionen und Streß
- Regulation des „inneren Milieus“, wie Wasserhaushalt, Mineralhaushalt und Blutdruck
- Regulation von Wachstum und Entwicklung
- Sexualfunktion und Fortpflanzung

## Welche Hormone produziert der Hypophysenvorderlappen? Wie wirken sie?

**Thyreoida-stimulierendes Hormon (TSH, Schilddrüsenstimulierendes Hormon):**

TSH bewirkt die Produktion und Freisetzung der Schilddrüsenhormone Thyroxin und Trijodthyronin. Die Schilddrüsenhormone regulieren den Stoffwechsel und beeinflussen das Wachstum und die körperliche Entwicklung.

In der frühen Kindheit führt ein Schilddrüsenhormonmangel zum geistigen Zurückbleiben und Minderwuchs, dem „Kretinismus“. Tritt im Erwachsenenalter ein Schilddrüsenhormonmangel auf, führt dies zu einem „Herunterschrauben“ der Stoffwechselprozesse mit körperlicher und geistiger Leistungsminderung, Antriebsmangel, Müdigkeit, Verstopfung, Pulsabfall sowie trockener und schuppiger Haut.

Eine Schilddrüsenüberfunktion dagegen steigert die Stoffwechselprozesse. Die „höhere Drehzahl“ bedingt Schwankungen der Gemütslage, Nervosität, Gereiztheit, Herzjagen, manchmal auch Herzrhythmusstörungen und Durchfälle, um nur die wichtigsten Symptome zu nennen.

**Adrenocorticotropes Hormon (ACTH, Nebennierenrindenstimulierendes Hormon)**

ACTH bewirkt eine Zunahme der Cortisolausscheidung aus der Nebennierenrinde. Cortisol (auch Hydrocortison genannt) hat sehr viele wichtige Wirkungen im Körper. Der Körper kann mit Hilfe von Cortisol z.B. aus Eiweiß rasch den für uns wichtigsten Zucker (Traubenzucker) selbst herstellen, der dann für die Energieversorgung genutzt wird.

Cortisol wird auch für die Wirkung anderer Hormone benötigt, z. B. von Adrenalin, einem weiteren sehr bedeutenden Stresshormon. Adrenalin kann nur in Anwesenheit von Cortisol seine volle Wirkung entfalten (sog. permissiver Effekt). Direkt oder indirekt beeinflusst Cortisol alle biochemischen Vorgänge im Körper.



So ist es ebenfalls an der Regulation der körpereigenen Immunreaktion und Antwort auf Reize aus der Umgebung beteiligt, wie Hunger, Infekte, Verletzungen und auch seelischen Streß.



Ein Cortisolmangel führt zu Gewichtsabnahme, Leistungsverlust, Abgeschlagenheit, Absinken des Blutdrucks usw. Da der Körper auf die Anforderungen von Umwelt und Umgebung nicht mehr entsprechend reagieren kann, kann ein schwerer Cortisolmangel lebensbedrohliche Formen annehmen.

Ein Zuviel an Cortisol bewirkt eine verstärkte Fettablagerung, besonders im Bereich des Gesichts, des Nackens und des Bauches. Dadurch kommt es zur Gewichtszunahme und zu charakteristischen Veränderungen, wie zur „stammbetonten Adipositas“, zum „Vollmondgesicht“ und zum sogenannten „Büffelnacken“. Eine vermehrte Flüssigkeitsansammlung in den Geweben und Gefäßen bewirkt eine Blutdrucksteigerung. Durch die eiweißabbauende Wirkung kommt es zu einem Abbau von Muskeln und zu Dehnungstreifen des Bindegewebes. Teilweise entstehen aus Cortisolvorstufen Substanzen, die ähnlich wie das männliche Geschlechtshormon wirken können. Deshalb können vermehrte Körperbehaarung und Akne auftreten. Außerdem kommt es – wie auch beim Cortisolmangel – zu Leistungsverlust und seelischen Störungen. Da ein Überschuß an Cortisol auch die Fähigkeit des Körpers zur Infektabwehr reduziert, sind gehäufte Infektionen die Folge. Dieses Krankheitsbild wird nach dem amerikanischen Neurochirurgen *Harvey W. Cushing* (1869–1939) als Cushing-Syndrom bezeichnet.



Der Körper benötigt immer genau die optimale, für die jeweilige Situation passende Cortisolmenge: Bei fieberhaften Infekten, Durchfällen oder Operationen braucht der Körper wesentlich mehr Cortisol als bei Gesundheit und im Ruhezustand.

## Luteinisierendes Hormon (LH) und Follikel-stimulierendes Hormon (FSH)

LH und FSH wirken auf die weiblichen und männlichen Geschlechtsdrüsen (Eierstöcke und Hoden). Bei der Frau sind LH und FSH für die Bildung der weiblichen Geschlechtshormone Östrogen und Progesteron sowie für den normalen Zyklusablauf mit Eisprung und Monatsblutung verantwortlich. Ohne LH und FSH ist auch eine Schwangerschaft nicht möglich.

Vorzeitiger Mangel an weiblichen Hormonen führt zum Ausbleiben der Regel, zu den Symptomen der weiblichen Wechseljahre (Hitzewallungen) und über längere Dauer auch zur Osteoporose (Knochenentkalkung).

Beim Mann bewirkt LH die Produktion und Freisetzung des männlichen Geschlechtshormones Testosteron, das für die Ausbildung der typischen männlichen Körperformen und zusammen mit FSH für die Spermienbildung verantwortlich ist.

Ein früher Testosteronmangel führt zum Körpertyp des Eunuchen mit Hochwuchs, verminderter Muskelmasse, hoher Stimme, kindlichen Genitalien, spärlicher oder fehlender männlicher Behaarung, Unfruchtbarkeit und Osteoporose.

Tritt der Testosteronmangel erst ein, wenn sich die männlichen Körperformen bereits ausgebildet haben, kommt es zu einer Abnahme der Muskelmasse, der männlichen Körperbehaarung und zu Libidoverlust, Unfruchtbarkeit und Osteoporose.

## Prolaktin (PRL)

Die wichtigste Funktion des Prolaktins ist bei der Frau in Verbindung mit anderen Hormonen die Einleitung und Aufrechterhaltung der Milchbildung nach der Schwangerschaft. Prolaktin wirkt auch an anderen Organen, jedoch sind hier die Wirkungen noch nicht so eindeutig geklärt.

Krankheitswert hat ein Mangel des Prolaktins außerhalb der Stillphase nicht, bedeutend ist jedoch das Zuviel: Bei der Frau kommt es durch zu hohe Prolaktinspiegel außerhalb der Stillphase zu einer Erniedrigung der Gonadotropine LH und FSH und damit zu



Zyklusstörungen bis hin zum Ausbleiben der Regel (sog. Amenorrhoe) bzw. zum Austritt von Sekret aus der Brust (sog. Galaktorrhoe).

Beim Mann vermindert ein erhöhtes Prolaktin die Konzentration der Gonadotropine (LH und FSH). Dadurch kommt es zu Testosteronmangel und damit zu Libidoverlust, Impotenz und zur Begünstigung einer Osteoporose.

## Wachstumshormon (STH)



Das Wachstumshormon wird auch „Somatotropes Hormon“ (STH), im englischen „Human Growth Hormone“ (HGH oder GH) genannt.

Es spielt eine wichtige Rolle bei Wachstum, Entwicklung, Stoffwechsel und Fortpflanzung. Ein Wachstumshormonmangel in früher Kindheit zeigt sich bereits ab dem 2. Lebensjahr an einem deutlichen Wachstumsrückstand. Unbehandelt wird nur eine Körpergröße von max. 140 cm erreicht, im Gegensatz zum frühen Schilddrüsenhormonmangel sind Intelligenz und Körperproportionen jedoch normal.

Tritt ein Wachstumshormonmangel nach Abschluß des Wachstums im Erwachsenenalter auf, so kommt es zu einem verstärkten Abbau von Muskeleiweiß und gleichzeitig zu einer Zunahme des Fettgewebes. Insgesamt resultiert eine Gewichtszunahme zuungunsten der Muskulatur und zugunsten des Körperfettes. Außerdem nimmt die Leistungsfähigkeit und bei vielen Patienten auch das seelische Wohlbefinden ab. Langfristig können auch andere Probleme gehäuft auftreten.



Durch die Möglichkeit, Wachstumshormon jetzt auch synthetisch herstellen zu können, ist es in letzter Zeit in den Blickpunkt des Interesses gerückt. Detailliertere Fragen werden im 2. Teil dieser Broschüre behandelt.

Eine Überproduktion von Wachstumshormon in der Kindheit bewirkt einen Riesenwuchs (Gigantismus) und nach Abschluß der Wachstumsphase, d.h. nach Schluß der Wachstumsfugen im Knochen, das Krankheitsbild der Akromegalie. Durch den Wachstumsimpuls vergrößern sich die inneren Organe. Auch die Knorpelanteile des Skelettes und die sog. Akren, d.h. die vorspringenden



Teile des Knochens, wachsen. Äußerlich charakteristisch sind eine allmähliche Vergrößerung der Gesichtszüge und eine Zunahme der Schädelgröße sowie der Hände und Füße. Man fragt deshalb bei der Untersuchung den Patienten, ob ihm der Hut zu eng, oder der Ehering und die Schuhe zu klein geworden sind.

## Welche Aufgabe hat der Hypophysenhinterlappen?

Der Hypophysenhinterlappen dient als Speicher für das Antidiuretische Hormon (ADH), auch Vasopressin (AVP) genannt, und für Oxytocin, das Wehen-stimulierende Hormon. ADH und Oxytocin werden im Hypothalamus gebildet und im Hypophysenhinterlappen gespeichert und freigesetzt.

ADH ist für die Harnkonzentrierung in der Niere verantwortlich. Ohne ADH würde die Niere pro Tag bis zu 20 Liter Urin ausscheiden. Bei Flüssigkeitsmangel oder Wasserverlust steigt die Konzentration der Salze im Blut, besonders von Natrium, einem Teil des Kochsalzes. Dies ist ein Reiz für die ADH-Ausschüttung aus dem Hypophysenhinterlappen und gleichzeitig für die Auslösung des Durstgefühls. Nimmt der Mensch daher Flüssigkeit zu sich, bewirkt die ADH-Ausschüttung, daß die Niere die Flüssigkeit nicht so schnell wieder ausscheidet. Die Flüssigkeit bleibt im Körper und die Salzkonzentration normalisiert sich wieder.

Beim ADH-Mangel kommt es zum sog. Diabetes insipidus, d.h., der Urin kann nicht mehr konzentriert werden und besteht fast nur aus klarem Wasser. Der Körper verliert dadurch täglich bis zu 4–20 Liter Flüssigkeit. Da betroffene Patienten durch die Flüssigkeitsverluste sehr starken Durst bekommen und meist entsprechend nachtrinken, sind die Auswirkungen der Erkrankung bei Ausgleich der Flüssigkeitsverluste häufig nicht gefährlich. Bedrohlich kann das Krankheitsbild bei Babys oder älteren bettlägerigen Patienten werden, die nicht ausreichend Wasser trinken können.

Ein Zuviel an ADH ist meist die Folge von anderen Erkrankungen oder von Medikamenten. Weil das Wasser nicht ausgeschieden



werden kann, ist bei einem Zuviel an ADH die Salzkonzentration im Blut erniedrigt. Da Wasser immer dem Salz folgt, kann ein Überschuß an ADH zum Anschwellen der Hirnzellen mit Bewußtseinstrübung bis hin zum Koma führen.

## Wenn die Hypophyse in unserem Körper eine derart wichtige Rolle spielt, muß sie dann nicht ebenfalls genau kontrolliert werden?

„Chef“ der Hypophyse ist der Hypothalamus; dies ist ein kleiner Hirnanteil von knapp 2,5 cm Durchmesser, der nur ungefähr 1/300 des Hirngewichtes ausmacht. Er liegt direkt oberhalb der Hypophyse.

Der Hypothalamus beeinflusst den Hypophysenvorderlappen über eigene Hormone (sog. „releasing hormones“, d.h. „freisetzen Hormone“), die dann wiederum auf die Produktion und Ausschüttung der Hypophysenhormone wirken. Damit die „freisetzen Hormone“ schnell an die Hypophyse gelangen können, gibt es direkte Verbindungen über Nerven und Blutgefäße zwischen Hypothalamus und Hypophyse. Für fast jedes Hypophysenvorderlappenhormon gibt es ein eigenes freisetzendes Hormon. Die Sache wird dadurch etwas komplizierter, daß der Hypothalamus für manche Hypophysenvorderlappenhormone auch noch inhibierende,





also die Freisetzung hemmende Hormone ausschüttet. Der Regulationsmechanismus wird zudem noch dadurch kompliziert, daß der Hypothalamus seine „freisetzenen Hormone“ häufig zeitabhängig nur in kleinsten Mengen, beispielsweise nur alle zwei Stunden in einem Puls („pulsatil“) abgibt. Die Hypophyse reagiert nur dann auf das „freisetzenen Hormon“ des Hypothalamus, wenn es im körpereigenen Rhythmus ausgeschüttet worden ist.

Die Regulation der Hypophysenvorderlappenhormone kann man sich wie bei einem technischen Regelkreis vorstellen: Wenn z.B. in der Blutbahn zuwenig Schilddrüsenhormon zirkuliert, wird vermehrt TSH-freisetzenes Hormon (TRH) aus dem Hypothalamus abgegeben, was zunächst für eine vermehrte Produktion und Ausschüttung von TSH aus der Hypophyse sorgt. TSH nun bewirkt, daß in der Schilddrüse mehr Schilddrüsenhormon gebildet wird. Stimmt die Konzentration an Schilddrüsenhormon wieder, so wird auch die Ausschüttung von TRH und TSH eingestellt.

## Bei einer so komplexen Regulation kann doch sicher einiges schiefgehen?

Glücklicherweise sind Fehler bei der Kontrolle der Hormonproduktion und Ausschüttung selten. Störungen der Hormonbildung können unterschiedliche Ursachen haben.

- Erkrankungen des Hypothalamus können die zentrale Regulation so verändern, daß zuwenig freisetzenen Hormone produziert werden. Es kann auch das normale pulsformige Ausschüttungsmuster der freisetzenen Hormone verändert sein, so daß die Hormonproduktion der peripheren Drüsen abnimmt.
- Erkrankungen im Bereich des Hypophysenstiels führen manchmal zu einem Mangel an Hypophysen-hemmenden Hormonen. Ein solches Krankheitsbild ist die „Enthemmungs- oder Entzügelungshyperprolaktinämie“, die zur Erhöhung der Prolaktinpiegel im Blut führt.

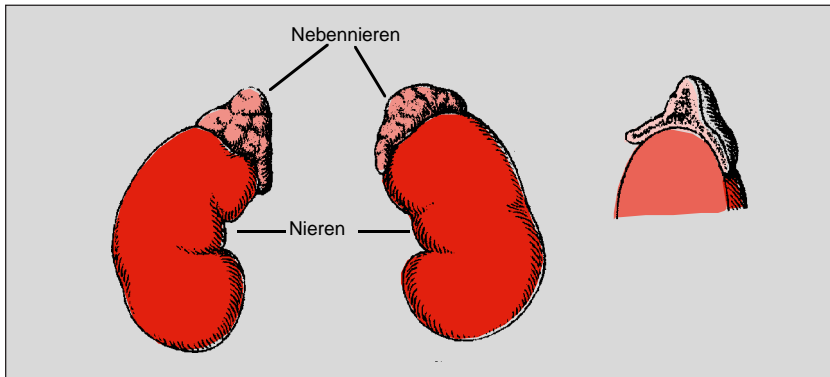


- Viel häufiger liegen jedoch die Störungen in der Hypophyse selbst. Vom Drüsengewebe des Hypophysenvorderlappens ausgehende Knoten werden Drüsentumoren oder Adenome genannt. Diese produzieren entweder selbst Hormone und können somit Überfunktionszustände der peripheren Drüsen bewirken oder sie verdrängen durch Größenzunahme gesundes Hypophysengewebe und können damit zu einer Unterfunktion führen. Auch Operationen am Hypophysengewebe können eine Unterfunktion der Hypophyse bewirken. Man spricht in solchen Fällen ungenügender Hormonproduktion durch den Hypophysenvorderlappen von einer „Hypophysenvorderlappen-Insuffizienz“ oder HVL-Insuffizienz.
- Eine weitere Möglichkeit ist, daß die Zielorgane oder Zieldrüsen der Hypophysenhormone z. B. durch fehlerhaft gebildete Hypophysenhormone nicht mehr ausreichend gut auf Hypophysenhormone reagieren.
- Nicht selten kommt es vor, daß die Drüsen, die eigentlich von der Hypophyse reguliert werden sollten, plötzlich ihre „Unabhängigkeit“ von der Hypophyse erklären und ihre Hormone selbst unreguliert in hoher Menge ausschütten. Man spricht in diesen Fällen auch von Autonomie. Eine Autonomie kommt häufig bei der Schilddrüse vor („Hyperthyreose“), seltener bei der Nebenniere („Cushing-Syndrom“).

- Relativ häufig kommt es zu einer Zerstörung der peripheren Drüsen durch körpereigene Prozesse selbst. Der Körper bildet manchmal Antikörper gegen die eigenen Hormondrüsen, d.h. Substanzen, die letztendlich zu einer Zerstörung dieser Drüsen führen können. Die Hypophyse kann diesen Hormonmangel aber nicht mehr ausgleichen. Ein Beispiel ist die Nebennierenrindenunterfunktion, der Morbus Addison.

## Wo liegt die Nebenniere?

Es gibt zwei Nebennieren. Sie liegen verborgen im Körper oben auf den Nieren. Lateinisch nennt man sie „Glandula adrenalıs“ (Drüse neben der Niere) oder „Glandula suprarenalis“ (Drüse auf der Niere). Die Nebenniere besteht aus Mark und Rinde. Die Entfernung des Nebennierenmarks hat keine wesentlichen klinischen Auswirkungen.



## Was ist Morbus Addison?

Diese Erkrankung wurde vom Londoner Arzt *Thomas Addison* (1793–1860) beschrieben. Morbus Addison (die Addison'sche Krankheit) ist die Unterfunktion der Nebennierenrinde, sie betrifft die Hormone Cortisol und Aldosteron. Früher (d.h. zu Lebzeiten von Dr. Addison) war in London die Tuberkulose die häufigste Ursache der Nebenniereninsuffizienz. Heute wird die Nebenniereninsuffizienz meist durch Prozesse ausgelöst, die eine Zerstörung des Nebennierengewebes durch den Körper selbst bewirken.





Es handelt sich dabei um eine sogenannte Autoimmunkrankheit, ähnlich wie bei den rheumatischen Erkrankungen. Gelegentlich sind von dieser Autoimmunerkrankung auch noch andere Drüsen betroffen, z.B. die Schilddrüse oder die Bauchspeicheldrüse. Dadurch können zum Beispiel eine Schilddrüsenüber-/unterfunktion oder eine Zuckerkrankheit (Diabetes mellitus) auftreten.

Beim M. Addison kommt es zu einem Versiegen der Produktion sämtlicher Hormone aus der Nebennierenrinde. Unbehandelte Patienten sind schwerkrank, haben einen erniedrigten Blutdruck und können in der „Addison-Krise“ sterben. Behandelte Betroffene können in der Regel ein vollkommen normales Leben führen, wenn die Hormonersatztherapie genau befolgt und den Gegebenheiten angepaßt wird.



Beim unbehandelten Patienten mit M. Addison stimuliert der Mangel an Cortisol die Bildung des Adrenocorticotropen Hormons (ACTH) aus der Hypophyse. Da ACTH-Bruchstücke ein Hormon enthalten, was die Bildung des Pigments Melanin in der Haut stimuliert (Melanozyten-stimulierendes Hormon [MSH]), kommt es bei dem Betroffenen zu einer starken Hautbräunung, auch an

Lippen und Schleimhäuten (weitere Folgen des Cortisolmangels siehe S. 10).

Ein zweites, ebenso wichtiges Hormon, welches beim M. Addison ausfällt, ist das Aldosteron. Aldosteron ist ein sogenanntes Mineralocorticoid, das die Ausscheidung von Blutsalzen (Elektrolyten) wie Natrium und Kalium, den Blutdruck und den Kaliumspiegel reguliert. Aldosteron bewirkt, daß die Niere Kochsalz im Körper zurückhält. Ohne Aldosteron verliert der Körper Kochsalz und Wasser; der Blutdruck kann gefährlich absinken.

Ein Aldosteronmangel führt daher zu einer starken Erniedrigung des Blutdrucks (Hypotonie), zu Schwindel und Salzhunger sowie zu einem Anstieg der Kalium-Konzentration im Blut (Hyperkaliämie). Aldosteron wird nicht durch die Hypophyse reguliert, sondern in erster Linie durch Renin, ein Enzymhormon aus der Niere. Wenn Aldosteron fehlt, steigt die Plasma-Renin-Aktivität (PRA) stark an. Aldosteron wird von der Darmschleimhaut nicht gut aufgenommen (resorbiert), deshalb wird bei der entsprechenden Hormonersatztherapie das dem Aldosteron sehr ähnliche Medikament Fludrocortison eingesetzt. Der Arzt kann die Plasma-Renin-Aktivität messen und damit das Ausmaß des Aldosteronmangels und des Bedarfs an Fludrocortison feststellen. Auch die Kalium- und Natriumkonzentration im Serum geben dem Arzt Hinweise auf eine gute Einstellung. Körperliches Befinden, Blutdruck, Natrium, Kalium und PRA sind die wichtigsten Parameter für eine gute Einstellung der Substitutionstherapie mit Hydrocortison und Fludrocortison.

Ein Patient mit M. Addison ist durch die kombinierte Unterfunktion von Cortisol und Aldosteron in besonderem Maße auf die regelmäßige Hormonersatztherapie angewiesen.



## Welche Symptome hat die Hypophyseninsuffizienz?

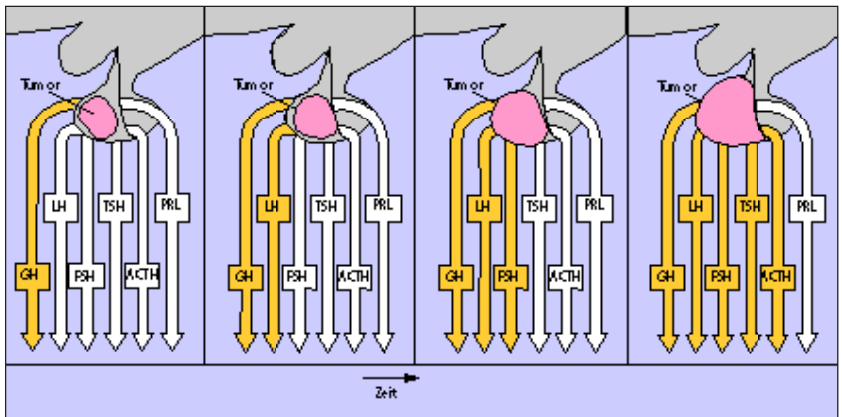
Eine Hypophyseninsuffizienz bedeutet, daß die Hypophysenhormone nur noch teilweise oder überhaupt nicht mehr gebildet oder freigesetzt werden. Die Symptome sind davon abhängig, welche Hormone ausgefallen sind.

Die einzelnen Symptome der jeweiligen Unterfunktionen oder Mangelzustände der Hypophysenhormone wurden bereits auf Seite 9 –13 geschildert.



## In welcher Reihenfolge fallen die Hypophysenhormone meist aus?

Es müssen nicht immer alle Hormone ausfallen. Oft kommt es aber zu einer bestimmten Reihenfolge des Ausfalls der Hypophysenhormone. Ein lehrbuchhaftes Beispiel ist das „Sheehan-Syndrom“. Dies ist eine Form der HVL-Insuffizienz, die dadurch auftritt, daß in der Schwangerschaft die Hypophyse an Größe zu-



Reihenfolge des Ausfalls der Hypophysenvorderlappenhormone

nimmt. Kommt es bei der Geburt zu größeren Blutverlusten, so daß die Hypophyse nur schlecht durchblutet wird, stirbt die Hypophyse teilweise oder vollständig ab.

Zunächst kommt es zum Wachstumshormonmangel, was jedoch klinisch nicht sofort wahrgenommen wird. Danach fallen Prolaktin und die Geschlechtshormone (über einen Mangel an LH und FSH) aus. Typisch ist insofern nach der Geburt ein Versiegen des Prolaktin-Milchflusses. Die Regelblutung setzt nur unregelmäßig oder gar nicht wieder ein und hört dann ganz auf. Auch die bei der Entbindung abrasierten Schamhaare wachsen unter Umständen nicht mehr nach.

Nach den Geschlechtshormonen nimmt die Produktion der Schilddrüsenhormone (über den TSH-Mangel) ab. Es kommt daher oft zu einer deutlichen Kälteempfindlichkeit, zu einer Verlangsamung des Stoffwechsels und in Verbindung mit der danach typischerweise folgenden Abnahme der Nebennierenrindenhormone (via ACTH) zu zunehmender Müdigkeit, Antriebsarmut und auch Depressivität. Der Körper reagiert schließlich wegen des Cortisolmangels immer schlechter auf Infektionen und andere Belastungen (Verletzungen, Operationen). Das Körpergewicht sinkt. Solche Verläufe entwickeln sich langsam und oft über Jahre hinweg. Die Hypophyseninsuffizienz kann letztendlich lebensbedrohliche Formen annehmen („Hypophysäres Koma“), insbesondere bei fieberhaften Infekten oder Operationen.

## Was ist eigentlich der Unterschied zwischen „Tumor“ und „Adenom“?

Tumor ist lateinisch und heißt wörtlich übersetzt „Schwellung“. Ein Tumor kann gutartig oder bösartig sein. Adenome sind Drüsenumoren, aber in jedem Fall gutartig.

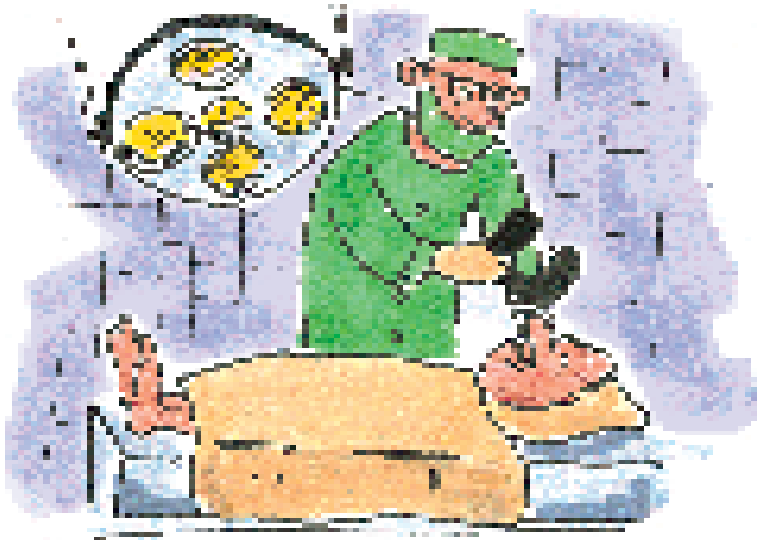
## Es wurden vorhin als Ursache von Fehlfunktionen der Hypophyse auch gutartige Drüsenumoren genannt. Können diese auch noch andere Symptome verursachen?

Das Vorhandensein eines Drüsenumors bedeutet auf keinen Fall, daß Sie Krebs haben. Drüsen bilden häufig Knoten, die in der Regel gutartig sind. Da die Hypophyse direkt unterhalb der Überkreuzungsstelle der Sehnerven (Chiasma opticum) liegt, kann der Nerv durch die vergrößerte Hypophyse „gequetscht“ und somit geschädigt werden. Dies führt zu Gesichtsfeldausfällen. Diese können sich als „homonyme Hemianopsie“ bemerkbar machen, das heißt durch einen äußeren Gesichtsfeldausfall: Der Patient sieht typischerweise seitlich weniger oder gar nicht mehr, beim Gehen „eckt“ er ständig an (Scheuklappeneffekt).



Im Falle der glücklicherweise sehr seltenen bösartigen Hypophysentumoren kann eine solche Schädigung zudem noch durch Einwachsen von Tumorgewebe in den Sehnerv vorkommen. Dieses Einwachsen kann auch andere Teile des Gehirns betreffen und zu entsprechenden Fehlfunktionen führen.

Unabhängig von Gut- oder Bösartigkeit eines Hypophysentumors ist ein leicht verständliches Symptom der Kopfschmerz.



## Welche Möglichkeiten zur Behandlung eines Hypophysenadenoms gibt es?

Grundsätzlich stehen drei Möglichkeiten der Behandlung zur Verfügung:

1. Medikamentöse Behandlung
2. Neurochirurgische Operation
3. Radiotherapie (Strahlentherapie)

Die beste Behandlungsart hängt von vielen verschiedenen Faktoren ab, unter anderem von der Größe des Adenoms, dem Vorhandensein von Sehstörungen und der Art der Hormonüberproduktion. An erster Stelle bei der Behandlung eines großen Hypophysenadenoms



noms steht die neurochirurgische Behandlung in einem dafür spezialisierten Zentrum. Die Operation ist oft zwingend erforderlich, um Gesichtsfeldausfälle zu verbessern und eine Erblindung zu verhindern. In vielen Fällen gelingt eine vollständige Entfernung des Adenoms, ohne daß ein Rezidiv (Nachwachsen des Tumors oder erneute Hormonüberproduktion) auftritt. Dabei wird heute bevorzugt durch die Nase operiert (transsphenoidal). Bei dieser Operationstechnik wird das Gehirn geschont und es bleiben keine sichtbaren Narben zurück. Bei erfahrenen Operateuren kommt es in weniger als 10 % der Fälle zu zusätzlichen Hormonausfällen. Der stationäre Aufenthalt dauert etwa 10 Tage. Komplikationen der Operation, wie Nachblutungen, Entzündungen und Verletzungen von Nerven, sind relativ selten. Die Häufigkeit von Komplikationen hängt auch von der Ausdehnung des Tumors ab. Manchmal kommt es nach einer Adenomentfernung zu einem erneuten Wachstum des Adenoms, so daß nach einigen Jahren eine erneute Operation oder unter Umständen eine Nachbestrahlung notwendig wird. Es gibt verschiedene Formen der Bestrahlungstherapie. Bei der konventionell durchgeführten (fraktionierten) Bestrahlung erfolgen niedrig dosierte Bestrahlungen, die meist ambulant über ca. 20 – 25 Sitzungen von je 30 Minuten Dauer durchgeführt werden. Die Bestrahlung wird im allgemeinen gut vertragen. Bei den früher durchgeführten Bestrahlungsverfahren kam es manchmal Jahre nach der Bestrahlung zu einem Nachlassen des Gedächtnisses. Dies ist heute mit modernen Bestrahlungsverfahren und mehreren Bestrahlungsfeldern, die das umgebende Gehirn weniger schädigen, selten geworden.



Neben der konventionellen Bestrahlung gibt es heute auch die Methode der fokussierten Radiotherapie, auch Radiochirurgie genannt. Hierbei wird z.B. das Gammaknife (Gamma-Messer) oder der Linearbeschleuniger (LINAC) eingesetzt. Bei dieser Methode wird das Tumorgewebe gezielt mit sehr hohen Dosen bestrahlt, unter Schonung des gesunden Hirngewebes, des Sehnervs und der Gefäße. Diese fokussierte Radiotherapie wird häufig in nur einer Sitzung durchgeführt und kann bei Patienten, bei denen eine operative oder medikamentöse Therapie nicht mehr möglich ist, hilfreich sein.



Wichtig ist, daß insbesondere nach der konventionellen, fraktionierten Bestrahlung auch Jahre nach der Bestrahlung noch zusätzliche Hormonausfälle auftreten können, weshalb eine regelmäßige Kontrolle der Hypophysenhormone beim Endokrinologen unbedingt notwendig ist.

Kleine Hypophysenadenome müssen nicht immer operiert werden. Sehr gut können die sogenannten **Prolaktinome** medikamentös behandelt werden. Hierfür gibt es eine Reihe von Medikamenten, welche in der Lage sind, die Prolaktin-produzierenden Zellen der Hypophyse zu beeinflussen. Die Dopamin-Agonisten Bromocriptin und Lisurid stellen eine effektive und sichere Therapie dar. Die Medikamente führen zu einer Hemmung der Ausschüttung von Prolaktin und darüber hinaus häufig zu einer Verminderung bzw. einem Verschwinden der Tumoren, da diese unter der medikamentösen Therapie austrocknen können. Die Medikamente können jedoch insbesondere zu Beginn der Therapie Beschwerden, wie niedrigen Blutdruck, Schwindelgefühl und Übelkeit, verursachen. Deshalb muß die Behandlung einschleichend begonnen werden, so daß der Körper Zeit hat, sich an diese Medikamente zu gewöhnen. Vor kurzem sind neue Medikamente mit weniger Nebenwirkungen auf den Markt gekommen. Es handelt sich bei die-

sen Medikamenten um Cabergolin, welches 1–2mal pro Woche eingenommen werden muß, und Quinagolid, welches einmal am Tag zur Nacht eingenommen werden muß.

Der Vorteil dieser Medikamente ist neben der besseren Verträglichkeit auch, daß beide Medikamente manchmal noch eine Wirkung zeigen, wenn das klassische Medikament Bromocriptin keinen Effekt mehr zeigt.

Einige Hypophysenadenome, besonders die, welche Wachstumshormon produzieren und das Krankheitsbild der Akromegalie verursachen, können mit Octreotid behandelt werden. Octreotid ist dem Somatostatin sehr ähnlich. Bei Somatostatin handelt es sich um ein Hormon des Hypothalamus, welches die Wachstumshormonfreisetzung aus der Hypophyse hemmt. Octreotid muß dreimal am Tag mit einer dünnen Nadel unter die Haut injiziert werden. Passend zum Medikament Octreotid gibt es einen kleinen, tragbaren Injektionsautomaten, der etwa so groß ist wie ein Füller und die Injektion erleichtert („Pen“). Die Gallensteinbildung kann bei Langzeittherapie begünstigt werden. Oft kommt es zu einem deutlichen Rückgang der Adenomgröße, so daß der Neurochirurg leichter und gefahrloser operieren kann. Präparate, die nur alle 2 oder 3 Wochen injiziert werden müssen, sind in Vorbereitung.

Insbesondere bei großen Tumoren, welche eine chirurgische Maßnahme erfordern, sollte vor der Operation immer der Versuch gemacht werden, medikamentös einzugreifen.

## **Kann man die bei Hypophysenunterfunktionen fehlenden Hormone medikamentös ersetzen, und wenn ja, wie?**

Ja, alle Hormone der bei HVL-Insuffizienz betroffenen Drüsen lassen sich ersetzen.

Bei einem vollständigen Ausfall der Schilddrüsenfunktion ist eine Dosis von etwa 100–150 µg Thyroxin notwendig. Je nach Ausmaß eines Schilddrüsenhormonmangels werden die Mengen geringer. Zur Substitution genügt eine Tagesdosis, die Tablette ist

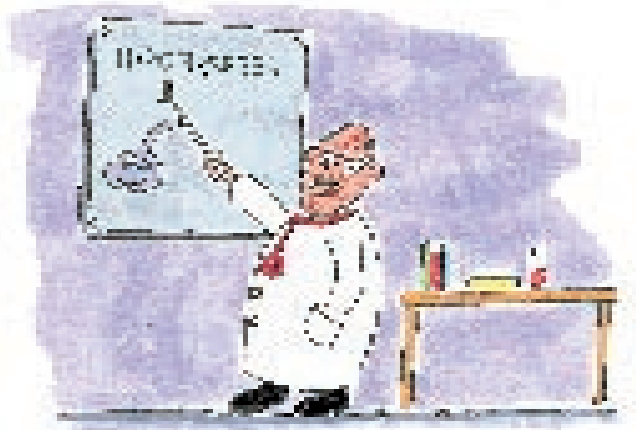


etwa eine halbe Stunde vor dem Frühstück einzunehmen. Eine Überdosierung kann zu den unter „Hyperthyreose“ geschilderten Symptomen führen.

Ein Mangel an Hormonen der Nebennierenrinde kann durch Hydrocortison oder ähnliche Präparate (Cortisonacetat oder Prednisolon) ausgeglichen werden. Da die Cortisolproduktion überwiegend in den frühen Morgenstunden erfolgt, versucht man, dieses Muster nachzuahmen, indem man die Tabletten über den Tag verteilt. Zumeist gibt man  $\frac{2}{3}$  der Dosis morgens und  $\frac{1}{3}$  nachmittags. Falls es aber im Laufe des späten Nachmittags zu Müdigkeit kommt, kann auch abends noch eine Tablette eingenommen werden.

Falls es sich um einen Ausfall der Nebennierenrinde handelt (M. Addison), muß meist auch noch das bereits erwähnte blutdruckaktive Hormon Aldosteron als Fludrocortison zugeführt werden. Dabei wird meist 1 Tablette unzerkaut nach dem Frühstück eingenommen.

Beim Mann kann der Mangel an Geschlechtshormon (Testosteron) durch Spritzen in zwei- bis vierwöchigen Abständen ausgeglichen



werden. Injektionen in den Muskel sind notwendig, weil so eine gleichmäßigere und bessere Aufnahme durch den Körper gesichert ist als bei Tabletten. Nachteil der Methode ist, daß kurz nach der Spritze der Testosteronspiegel im Körper hoch ist, in der Zeit bis zur nächsten Injektion aber kontinuierlich absinkt. Deshalb wurden Testosteronpflaster entwickelt, die auf die Haut des Hodensacks aufgeklebt werden. Diese sind z.Zt. noch nicht im Handel.

Bei der Frau gibt es zur Substitution der fehlenden Geschlechtshormone eine breite Palette an Östrogen-Gestagen-haltigen Präparaten. Wenn die Gebärmutter nicht entfernt worden ist, müssen immer Östrogene und Gestagene gegeben werden, damit es regelmäßig zur normalen Regelblutung kommt. Für die Frau gibt es bereits seit langem Östrogenpflaster, die man zweimal in der Woche auf die Haut klebt.

Das Wachstumshormon (GH) läßt sich seit Ende der 80er Jahre biotechnologisch herstellen, seit Frühjahr 1995 kann es auch bei Erwachsenen mit Wachstumshormonmangel verordnet werden. Auch der ADH-Mangel kann durch eine Substanz mit derselben Wirkung ersetzt werden (Desmopressin). Man führt sich diese Substanz meist als Nasenspray zu.

Seit 1996 sind auch Desmopressin-Tabletten im Handel, die besonders auf Reisen Vorteile haben.



## Ist die Reihenfolge des Hormonausfalls immer gleich?

Wenn die Hypophyse allmählich zerstört wird, z.B. durch einen einwachsenden Knoten (Drüsentumor), ist die Reihenfolge oft wie auf Seite 19 dargestellt. Es können aber auch nur einzelne Hormone ausfallen. Die Reihenfolge ist davon abhängig, welche Zellverbände, die ja immer nur bestimmte Hormone produzieren, betroffen sind.

## Was ist das „Hypophysäre Koma“?

Ein Cortisol- (aus der Nebenniere) und Schilddrüsenhormonmangel sind lebensbedrohlich. Bei einem nicht behandelten Mangel dieser Hormone kann es vor allem in Stresssituationen wie bei Verletzungen, fieberhaften Infektionen oder Operationen zum Koma (tiefe Bewußtlosigkeit) kommen. Beim Schilddrüsenhormonmangel nennt man dieses „Myxödemkoma“. Bei Hypophyseninsuffizienz können sowohl Schilddrüsenhormone als auch Cortisol ausfallen.



Der Organismus, dessen Stoffwechsel bereits durch eine längere Schilddrüsenunterfunktion und den Cortisolmangel verlangsamt ist, kann nicht mehr auf Stress reagieren. Ein hypophysäres Koma kann deshalb tödlich verlaufen. Durch regelmäßige Medikamenteneinnahme läßt sich das hypophysäre Koma sicher vermeiden.

## Wenn die Ausfälle solcher Hormone derart bedrohliche Folgen haben können, ist es möglich, diese Hormonmangelzustände rechtzeitig festzustellen?



In der Regel genügt eine einfache Blutentnahme mit Bestimmung der Hormonkonzentrationen im Blut nicht. Meist benötigt man sogenannte Stimulationstests oder Suppressionstests, bei denen die Reaktion der Hormone auf bestimmte Testsubstanzen oder übergeordnete Hormone untersucht wird. Der Endokrinologe muß untersuchen, ob der Regelkreis intakt ist. Dies kann nötig werden,

weil nicht alle Hormone in immer gleichen Mengen im Blut zirkulieren oder in Abhängigkeit vom Stress schwanken können.

## **Was ist bei den medikamentösen „Hormonersatztherapien“ zu beachten?**

Bei Hypophysenvorderlappeninsuffizienz ist es günstiger, die Hormone der einzelnen Körperdrüsen zu ersetzen, denn diese sind leichter herzustellen, man kann sie in Tablettenform einnehmen, und sie sind auch besser haltbar. Es muß die Dosis des Hormons gegeben werden, die der Körper normalerweise selber produziert hätte. Problematisch sind, wie bei jeder medikamentösen Therapie, das Zuwenig und das Zuviel. Gibt man genau die richtige Dosis, kommt es bei der Hormonsubstitution nicht zu Nebenwirkungen. Bei zu hoher oder zu niedriger Dosierung treten die Symptome auf, wie sie bereits unter den jeweiligen Über- oder Unterfunktionszuständen der betreffenden Organe behandelt wurden. Wichtig sind deshalb regelmäßige Kontrolluntersuchungen beim Arzt, um die richtige „Einstellung“ zu überprüfen.

## **Man liest aber doch soviel Schlimmes über „Cortison“?**

Ohne Cortisol ist Leben nicht möglich! Bei der Hormonersatztherapie wird dem Körper nur die Cortisolmenge zugeführt, die er sonst selbst produziert hätte. Hydrocortison selbst ist ein natürliches Hormon, welches als Arzneistoff aus Ochsen-galle gewonnen wird.

Bei den häufig zitierten Nebenwirkungen geht es um die Nebenwirkungen einer hochdosierten Therapie (entsprechend etwa 300–500 mg Hydrocortison), z.B. bei Asthma, Krebserkrankungen oder Rheuma etc. Dabei werden meist andere „künstliche“ Cortison-Präparate eingesetzt.



## **Ist bei der Hormonersatztherapie mit Cortisol etwas Besonderes zu beachten?**

Es wurde bereits erwähnt, daß die Nebennierenrindenhormone den Organismus bei außergewöhnlichen Anforderungen (Infekte, Verletzungen etc.) schützen. In einem solchen Fall ist dann die Dosierung von Hydrocortison zu erhöhen, zumeist wenigstens zu verdoppeln. Dies müssen Sie selbständig tun, falls Sie Ihren Arzt nicht erreichen können. Man kann auch Hydrocortisonzäpfchen in der Apotheke herstellen lassen, die sehr schnell wirken und die Ihnen Ihr Arzt für den Notfall verordnen kann. Falls Sie sich jedoch eine Erkrankung mit Erbrechen und Durchfall zugezogen haben, muß das Cortisol mit der Spritze zugeführt werden.

## **Ich muß operiert werden – was habe ich zu beachten?**

Patienten, die Hydrocortison oder Cortisonacetat einnehmen, müssen dies dem behandelnden Arzt und Anästhesisten unbedingt vor der Operation mitteilen. Am Operationstag und an



den folgenden Tagen benötigen diese Patienten wesentlich mehr Hydrocortison als sonst, z.B. 100 mg / Tag am Operationstag. Wenn Patienten mit M. Addison oder Hypophyseninsuffizienz über längere Zeit nüchtern bleiben müssen, muß Hydrocortison injiziert werden. Sollten Patienten mit M. Addison für bestimmte Untersuchungen morgens nüchtern bleiben müssen, ist es möglich, bereits am späten Vorabend der Untersuchung die morgendliche Hydrocortisondosis einzunehmen. Nach Beendigung der Untersuchung (noch am Vormittag) nehmen die Patienten dann nochmal die gewohnte Hydrocortisondosis ein.



## Wie häufig müssen Kontrollen erfolgen?

Die meisten Patienten haben einen Hausarzt, bei dem sie sich regelmäßig vorstellen. Zusätzliche Kontrollen beim Endokrinologen (Hormonspezialisten) sollten in Abhängigkeit von der Therapie und dem Wohlbefinden erfolgen. Zu Beginn einer Therapie ist eine engmaschige Kontrolle in wöchentlichen oder monatlichen Abständen erforderlich, später reichen bei vielen Patienten halbjährliche oder jährliche Kontrollen durch einen Endokrinologen aus. Bei Problemen mit der Einstellung, insbesondere bei Leistungsknick, Müdigkeit und Gewichtsänderungen sollten Sie auch zwischendurch Ihren Arzt befragen. Der Endokrinologe wird bestimmte Tests, Blutuntersuchungen und eventuell auch Urinuntersuchungen durchführen. Bei Patienten mit M. Addison wird er neben dem Blutdruck und Puls besonders auf die Plasma-Renin-Aktivität (PRA) und die Kalium- und Natriumkonzentration im Blut achten. Die genaue Interpretation dieser Blutwerte setzt eine große Erfahrung voraus.

Bei Patienten mit Hypophysenerkrankungen können neben Bluttests möglicherweise auch Röntgenuntersuchungen der Hypophyse (Computertomographie), eine Kernspintomographie der Hypophyse sowie eine Gesichtsfelduntersuchung (Perimetrie) beim Augenarzt notwendig werden.

## Brauche ich einen Notfallausweis?

Alle Patienten mit einer Hypophyseninsuffizienz oder einer Nebenniereninsuffizienz brauchen einen Notfallausweis, damit



der behandelnde Arzt bei unerwarteten Ereignissen schnell über die Krankheit informiert werden kann. Bitte tragen Sie diesen Ausweis in Ihrem Interesse immer bei sich.



## **Kann ich eine Rente oder einen Schwerbehindertenausweis beantragen?**

In aller Regel läßt sich eine Hypophyseninsuffizienz oder Nebenniereninsuffizienz so gut behandeln, daß eine Berentung nicht notwendig ist. In seltenen Fällen sind zusätzliche Einschränkungen, wie Gesichtsfeldveränderungen, Sehstörungen, Augenmuskellähmungen usw., vorhanden. In solchen Situation können Berufs- bzw. Erwerbsunfähigkeitsrenten gewährt werden. Dazu ist ein ärztliches Gutachten für den gesetzlichen Rentenversicherungsträger erforderlich. Der begutachtende Arzt muß dazu feststellen, welche leistungsmindernden Funktionsstörungen durch diese Erkrankung hervorgerufen wurden.

## **Kann ich unbesorgt Auto fahren?**

Grundsätzlich besteht bei einer Hypophyseninsuffizienz oder bei einem M. Addison keine Einschränkung zum Führen eines Kraftfahrzeuges, sofern keine Störungen des Sehens oder andere Erkrankungen vorliegen. In diesen Fällen brauchen Sie Ihre Führerscheinstelle nicht zu informieren. Bei Vorliegen von Sehstörungen müssen Sie nach Rücksprache mit Ihrem Augenarzt Ihre Führerscheinstelle informieren und das Lenken von Kraftfahrzeugen unterlassen.

## Ist es möglich, unter einer medikamentösen Hormonersatztherapie schwanger zu werden?

Ja, bei M. Addison ist eine Schwangerschaft meist ohne zusätzliche medikamentöse Hilfe möglich, wenn die Eierstöcke intakt sind. Es muß allerdings während der Schwangerschaft eine engmaschige Überwachung durch einen Endokrinologen erfolgen, da manche Patientinnen in der Schwangerschaft mehr Hydrocortison und insbesondere mehr Fludrocortison benötigen. Dies scheint durch das in der Schwangerschaft gebildete Progesteron bewirkt zu sein, welches dem Fludrocortison entgegen wirkt. Auch bei kompletter Hypophyseninsuffizienz ist eine Schwangerschaft unter Umständen möglich. Hier ist aber eine medikamentöse Vorbehandlung mit zusätzlichen Hormonen erforderlich, um die Eierstöcke zu stimulieren. Die Geburt muß in einer Klinik stattfinden. Eventuell kann unter der Geburt eine Gabe von Oxytocin nötig werden, wenn die Wehen nicht stark genug sind. Die Hormonersatztherapie ist für das Kind in keiner Weise gefährlich, es ist im Gegenteil auch für das Kind wichtig, daß die Hormonersatztherapie bei der Mutter optimal durchgeführt wird.

## Können hormonelle Erkrankungen zu seelischen Veränderungen führen?

Ja. Am bekanntesten sind die Stimmungsschwankungen, die in den Wechseljahren bei Mangel an Östrogenen auftreten. Zu seelischen Veränderungen kommt es auch bei der Schilddrüsenüberfunktion (Hyperthyreose). Zur Symptomatik gehören Unruhe, Gereiztheit, Nervosität und Konzentrationsschwäche. Nicht selten kommt es auch zu einer depressiven Verstimmung, was in gleicher Weise auch für die Schilddrüsenunterfunktion (Hypothyreose) gilt.

Im Sinne depressiver Verstimmung kann sich die seelische Verfassung beim Hyper- (M. Cushing/Cushing-Syndrom) und seltener beim Hypocortisolismus (M. Addison) verändern.

Häufig berichten Patienten mit M. Cushing, in den letzten Jahren zu einem „anderen“ Menschen geworden zu sein. Es kann beim

Morbus Cushing durch den Cortisolüberschuß manchmal auch zu einer euphorischen (Hoch)-Stimmung kommen. Depressive Verstimmungen können zudem auch durch einen Mangel an Wachstumshormon auftreten.

Neben der hormonellen Komponente kommt als Mitfaktor der depressiven Verstimmung auch die Reaktion auf die äußere, körperliche Veränderung hinzu. Dies kann bei der Akromegalie und beim M. Cushing der Fall sein.

## **Führen endokrine Erkrankungen zu einem Verlust der Libido (sexuellen Erregbarkeit) bzw. der Potenz?**

Der Sexualtrieb des Menschen ist von einer Vielzahl von Faktoren abhängig. Prinzipiell führen alle schweren Erkrankungen zu einer Verminderung der Libido, was auch für die Erkrankungen des Endokriniums gilt. Die bei solchen Erkrankungen bereits erwähnte Depression als Reaktion auf äußere Veränderungen bedingt einen zusätzlichen sexuellen Interessenverlust. Neben diesen Ursachen gibt es aber auch endokrinologische Krankheitsbilder, die die Libido direkt beeinflussen:

Der Libidoverlust beim Mann ist das Hauptsymptom bei Hyperprolaktinämie. Es verschwindet bei adäquater Therapie völlig. Auch ein Ausfall der Gonadotropine (der Hypophysenhormone, die die Geschlechtshormonproduktion in den Hoden bzw. den Eierstöcken anregen) führt zur Abnahme von Potenz und Libido. Ein Gonadotropinmangel kann bei Tumoren oder nach Operationen bzw. Bestrahlungen an der Hypophyse auftreten. Der Verlust an Libido und Potenz ist durch die Gabe von Geschlechtshormonen (z.B. Testosteron) reversibel. Wenn nach ausreichender Gabe von männlichem Geschlechtshormon noch eine Erektionsschwäche verbleibt, so liegt dies nicht an einem „hypophysären“ Problem. Zu beachten ist, daß die Spermienproduktion durch Gaben von Testosteron abnimmt. Bei Kinderwunsch muß deshalb Testosteron abgesetzt werden. In diesem Falle führt man dem Betroffenen 2–3mal pro Woche hCG und hMG (Substanzen, die dem



von der Hypophyse freigesetzten LH und FSH weitgehend entsprechen) durch Injektionen zu. FSH sowie LH, welches wieder die körpereigene Testosteronproduktion anregt, sind für die Bildung, Reifung und Qualität der Spermien von entscheidender Bedeutung.

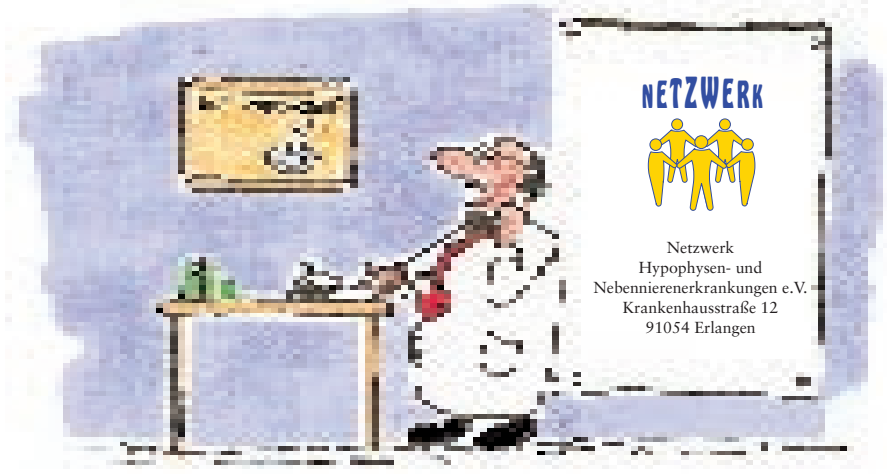
## **Bekomme ich alle Medikamente erstattet?**

Alle Medikamente, die zur Behandlung einer Hypophyseninsuffizienz, einer Nebenniereninsuffizienz oder eines Prolaktinoms usw. benötigt werden, müssen durch die Krankenkasse übernommen werden. Dies betrifft alle zugelassenen Hormonersatzpräparate wie Hydrocortison, Thyroxin, Geschlechtshormone, Wachstumshormon sowie andere notwendige Medikamente. Auch wenn Sie nicht in einer gesetzlichen Krankenkasse versichert sind, werden diese Kosten von Ihrer Privatkasse übernommen. Sollte es Probleme geben, sollten Sie sich mit Ihrem Spezialisten (Endokrinologen) in Verbindung setzen.

## **Gibt es eigentlich eine Möglichkeit, mich mit anderen Betroffenen auszutauschen?**

Eine Selbsthilfegruppe für Hypophysen- und Nebennierenpatienten gibt es in Erlangen. Zur Kontaktaufnahme können Sie sich an das Sekretariat von Prof. Dr. J. Hensen in Erlangen (091 31/85-9228) wenden oder schreiben Sie direkt an das Netzwerk – Hypophysen- und Nebennierenerkrankungen e.V., Krankenhausstraße 12, 91054 Erlangen. Mitglieder des Netzwerkes können kostenlos weitere Informationen zu ihrer Erkrankung erhalten, ferner erhalten Sie zweimal jährlich kostenlos die Zeitschrift „GLANDULA“ (die Drüse).

**Unterstützen Sie das „Netzwerk“ durch Ihre Mitgliedschaft!**



**NETZWERK**



Netzwerk  
Hypophysen- und  
Nebennierenerkrankungen e.V.  
Krankenhausstraße 12  
91054 Erlangen

# Wachstumshormon (STH)



Das Wachstumshormon und seine Funktionen wurden bereits im ersten Teil dieser Broschüre beschrieben. Seit Ende der 80er Jahre kann das Wachstumshormon (GH) biotechnologisch hergestellt werden, so daß eine Therapie des Wachstumshormonmangels möglich wurde.

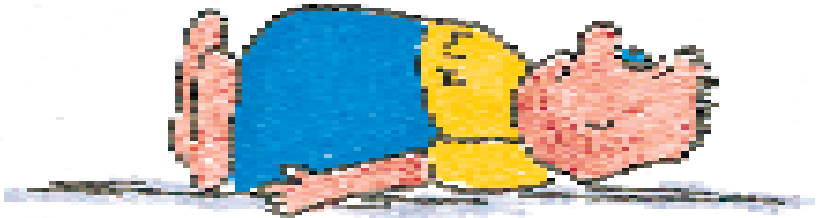
Die Ärzte gingen bisher davon aus, daß ein Wachstumshormonmangel bei Erwachsenen zu keinen wesentlichen Symptomen und Krankheiten führt. Gründliche Untersuchungen der letzten Jahre haben allerdings gezeigt, daß Patienten mit Wachstumshormonmangel charakteristische Veränderungen aufweisen können. Im Vordergrund stehen dabei eine Zunahme des Fettanteils und eine Abnahme des Muskelanteils des Körpers. Dies ist oft verbunden mit einer Abnahme der Herzleistung und der körperlichen Belastbarkeit.

Untersuchungen der letzten Jahre haben gezeigt, daß die Hormonersatztherapie mit Wachstumshormon viele der Beschwerden und Befunde von Patienten mit Hypophysenvorderlappen-Insuffizienz bessern kann: Die Muskelmasse normalisiert sich und das Körperfett nimmt ab, besonders im Bereich des Bauchs. Viele Patienten berichten auch über einen Anstieg der Belastbarkeit und des Konzentrationsvermögens sowie über eine Verbesserung der Leistungsfähigkeit. Dies ist möglicherweise auf den Anstieg der Muskelmasse, vielleicht auch auf den Anstieg der Herzleistung zurückzuführen. Positive Veränderungen auf die Knochendichte wurden ebenfalls beschrieben, die Bedeutung läßt sich allerdings noch nicht absehen. Die Cholesterinwerte im Blut verbessern sich, die Arterioskleroseentwicklung scheint sich zu verzögern. Einige Patienten bemerken eine deutliche Verbesserung ihrer Lebensqualität, sowohl im Beruf als auch in der Freizeit.

Aufgrund dieser ersten Studien wurde in großen „doppelblind“ angelegten Studien untersucht, ob es tatsächlich sinnvoll ist, alle Patienten mit Hypophyseninsuffizienz mit Wachstumshormon zu

behandeln, d.h. mit Wachstumshormon zu substituieren. Möglicherweise profitieren auch nicht alle Patienten von dieser Therapie, sondern nur ein Teil.

Nach dem positiven Ausfall der Untersuchungen wurde im Frühjahr 1995 die Zulassung von Wachstumshormon zur Substitutionstherapie bei Erwachsenen vom Bundesinstitut für Arzneimittel und Medizinprodukte erteilt.



## Was bewirkt ein Ausfall des Wachstumshormons im Erwachsenenalter?

Ein Wachstumshormonmangel tritt meist mit anderen Ausfällen der HVL-Hormone auf. Studien haben gezeigt, daß trotz optimaler Substitution der anderen Hormone bei vielen Patienten mit Wachstumshormonmangel eine Einschränkung der Lebensqualität besteht. Dazu können depressive Verstimmungen, Ängstlichkeit und Antriebsarmut gehören. Insofern neigen betroffene Patienten dazu, sich von der Umgebung zurückzuziehen und zu isolieren. Es kommt auch vor allem am Bauch zu einer Zunahme des Körperfettes, die Muskelmasse nimmt hingegen ab. Weiterhin sind Herzleistung und Nierenfunktion eingeschränkt, so daß die körperliche Leistungsfähigkeit sinkt.



## Kann denn eine Hormonersatztherapie mit Wachstumshormon diese Symptome bessern?

Es konnte in mehreren klinischen Studien nachgewiesen werden, daß viele mit Wachstumshormon behandelte Patienten hinsichtlich der körperlichen und seelischen Krankheitszeichen und Beschwerden eine Besserung zeigen und wieder ein normales Leben führen können.

## Wie kann man einen Wachstumshormonmangel feststellen?

Da das Wachstumshormon tageszeitabhängig produziert wird, kann der Wachstumshormonmangel mit Sicherheit zur Zeit nur durch einen Stimulationstest festgestellt werden, zum Beispiel durch den Insulinhypoglykämietest. Dabei wird durch Insulingabe eine leichte Unterzuckerung (Hypoglykämie) ausgelöst. Durch die Unterzuckerung kommt es normalerweise zu einem kräftigen Anstieg von Wachstumshormon, der beim Patienten mit Wachstumshormonmangel ausbleibt. Es gibt noch andere Tests, die bisher aber nicht die hohe Aussagekraft des Insulinhypoglykämietests erreichen.



## Welche Nebenwirkungen einer Wachstumshormon-Therapie gibt es?

Die meisten Nebenwirkungen ergeben sich aus der vermehrten Flüssigkeitseinlagerung zu Beginn der Therapie, vor allem, wenn die Dosis von Wachstumshormon zu hoch gewählt wird. Möglich ist durch die Flüssigkeitseinlagerung auch ein Blutdruckanstieg, Schmerzen in den Gelenken oder ein sog. Karpaltunnelsyndrom. Dies ist eine Einengung von Nerven im Bereich des Handgelenkes, wo sowieso schon ein natürlicher Engpaß vorhanden ist. Eine Anschwellung durch vermehrte Flüssigkeitseinlagerung bewirkt eine Nerveneinengung. Es kommt dann zu Kribbelgefühlen in der Hand, bei längerer Dauer auch zur Muskelschwäche.

Man weiß auch, daß Wachstumshormon gegensätzlich zu Insulin wirkt. In klinischen Studien konnte jedoch kein wirklich bedeutender Einfluß auf den Blutzucker gefunden werden.

## Wie sieht eine Wachstumshormon-Therapie aus?

Wachstumshormon ist ein Eiweißstoff und würde bei Einnahme in Tablettenform vom Magensaft schnell zerstört. Deshalb muß man es – ähnlich wie der Diabetiker das Insulin – unter die Haut injizieren. Das Wachstumshormon wird abends einmal täglich mit einer Injektionshilfe (Pen) gespritzt, da auch die normale körpereigene Produktion von Wachstumshormon nachts am höchsten ist. Wachstumshormon muß man wegen seiner Eiweißstruktur im Kühlschrank aufbewahren.

## Am Anfang der Broschüre wurde doch erwähnt, daß ein Zuviel an Wachstumshormon die Ursache der Akromegalie beim Erwachsenen ist?

Die Therapie mit Wachstumshormon ist eine Hormonersatztherapie. Dabei wird lediglich die Menge an Hormon ersetzt, die dem Körper fehlt. Dosierungen, bei denen es zu einer Akromegalie kommen könnte, werden nicht annähernd erreicht.

## Warum gibt es eine Wachstumshormon-Therapie erst jetzt?

Früher konnte man Wachstumshormon noch nicht biotechnologisch herstellen. Wachstumshormon mußte aus den Hypophysen von Leichen gewonnen werden. Wie man sich vorstellen kann, ist dies sehr aufwendig, und Wachstumshormon war dementsprechend knapp. Insofern wurde die Therapie auf „dringende Fälle“, d.h. den kindlichen Minderwuchs, beschränkt.

Ein weiteres sehr großes Problem war, daß bei der Hormongewinnung aus menschlichem Gewebe die Übertragung von Infektionen nicht mit Sicherheit ausgeschlossen werden konnte.

Tatsächlich kam es in mehreren Fällen zu der Jakob-Creutzfeldt-



Erkrankung nach Gabe von Wachstumshormon aus Leichengewebe. Solche Infektionen sind durch die biotechnologische Herstellung von Wachstumshormon heute glücklicherweise ausgeschlossen.

## **Was ist die Jakob-Creutzfeldt-Erkrankung?**

Es handelt sich um eine virusähnliche Erkrankung mit allmählichem Untergang von Hirngewebe, vor allem der grauen Hirnsubstanz. Diese Erkrankung wurde früher durch Wachstumshormon-Präparate aus menschlichen Hypophysen übertragen. Vieles ist an dieser Erkrankung noch ungeklärt, typisch ist jedoch ein schleicher Verlauf über mehrere Jahre bis Jahrzehnte, wobei es nach und nach zu Bewegungsstörungen und geistigem Abbau kommt.

Die Gefahr dieser Infektionen ist durch die biotechnologische Herstellung von Wachstumshormon heute ausgeschlossen.

## **Was passiert, wenn ich die Wachstumshormon-Spritze einmal vergesse?**

Bei der Hormonersatztherapie muß das Medikament regelmäßig eingenommen werden. Dies gilt in besonderem Maße für die Hormonersatztherapie mit Hydrocortison und Schilddrüsenhormon. Wird bei Wachstumshormon jedoch einmal eine Spritze vergessen, wird der Behandlungserfolg nicht beeinträchtigt. Am nächsten Abend wird das Wachstumshormon wie gewohnt injiziert.

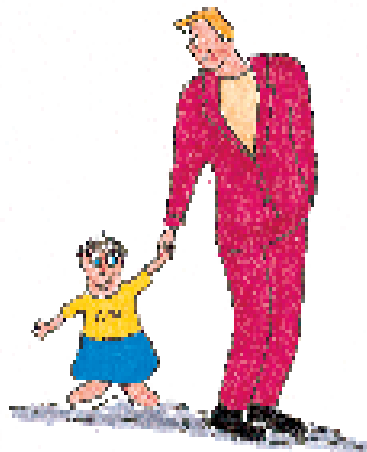
## **Ich bin wegen eines Tumors an der Hypophyse operiert bzw. bestrahlt worden. Kann der Tumor unter der Wachstumshormon-Therapie wieder wachsen?**

Bei Akromegalie, einer Erkrankung mit starkem Wachstumshormonüberschuß, treten häufiger als bei Gesunden Polypen im Dickdarm auf. Man vermutet, daß das Wachstum dieser Polypen

durch Wachstumshormon gefördert wird. Ziel der Hormonerersatztherapie mit Wachstumshormon ist allerdings die Normalisierung der Wachstumshormon-Spiegel, und damit der Ausgleich der erniedrigten Produktion von Wachstumshormon. Deshalb ist ein Wachstumseffekt auf Adenome oder Tumoren nicht zu erwarten. Da die Wachstumshormon-Ersatztherapie bei Erwachsenen jedoch erst seit wenigen Jahren durchgeführt wird, und deshalb Langzeit-Erfahrungen noch fehlen, wird Ihr behandelnder Arzt eventuell vorhandene Tumoren gründlich kontrollieren. Bei Kindern erfolgt eine Ersatzbehandlung mit Wachstumshormon schon seit mehr als 30 Jahren. Hierbei sind häufigere Rezidive von Tumoren (Rückfall der Erkrankung) nicht beobachtet worden.

## Muß ich eine Wachstumshormon-Therapie eigentlich lebenslang durchführen?

Wachstumshormon ist nicht überlebensnotwendig, sein Mangel kann jedoch für die bereits geschilderten Symptome verantwortlich sein. Die zerstörten Zellen in der Hypophyse, die Wachstumshormon produzieren, können leider nicht mehr nachwachsen. Falls Ihnen Ihr Arzt eine Hormonerersatztherapie mit Wachstumshormon empfohlen hat und Sie davon profitieren, sollten Sie diese Therapie solange beibehalten, wie Sie die Symptome und ungünstigen Effekte des Wachstumshormonmangels nicht tolerieren möchten.



# Die wichtigsten Erkrankungen der Hypophyse zusammengefaßt:



## I. AKROME GALIE

Die Akromegalie ist eine durch Überproduktion von Wachstumshormon (= GH = Growth Hormone) bedingte Erkrankung. In der überwältigenden Zahl der Fälle ist die Ursache der GH-Überproduktion ein Wachstumshormon produzierendes Hypophysenadenom („eosinophiles Adenom“).

Wachstumshormon kann beim Erwachsenen nicht mehr an den langen Röhrenknochen wirken. Dafür kommt es zum Wachstum im Bereich der Akren (vorspringende Teile des Skelettes), des Unterhautbindegewebes und prinzipiell sämtlicher innerer Organe. Äußerlich erkennbar sind Patienten mit Akromegalie an einer Vergrößerung der Gesichtszüge und einer Größenzunahme von Schädel, Händen und Füßen. Nicht primär durch das Wachstumshormon, sondern durch die TumorgroÙe bedingt, kann es auch zu Kopfschmerzen und Sehstörungen kommen.

### Welche Konsequenzen kann die Erkrankung für mich haben?

Adenome der Hirnanhangdrüse sind gutartige, d.h. nicht infiltrativ (eindringend) wachsende oder metastasierende Tumoren. Leider vergeht bis zur Diagnosestellung der Akromegalie oft ein längerer Zeitraum. Dies ist bedauerlich, da dann – auch durch eine erfolgreiche Behandlung – die für den Betroffenen belastenden äußerlichen Veränderungen nicht mehr gänzlich zur Rückbildung kommen können.

Therapie der Wahl ist die operative Entfernung des Adenoms durch die Keilbeinhöhle, so daß bei diesem Zugang auch keine Narben zurückbleiben. Das Verfahren ist risikoarm, die Sterblichkeit (Mortalität) wird mit 0,2–1 % angegeben. Sind die Adenome klein, d.h. nicht über den Türkensattel ausgedehnt, kann in 70–90 % der Fälle eine Heilung erreicht werden. Bei größeren Adenomen ist die Chance einer dauerhaften Heilung geringer. Ist eine Operation z.B. aufgrund von Herz-/Lungenerkrankungen

nicht möglich oder aus den oben angeführten Gründen wenig erfolgversprechend, so gibt es mehrere zusätzliche Alternativen.

### **Strahlentherapie:**

Überwiegend führt man eine Bestrahlung von außen über 4–6 Wochen durch. Die GH-Konzentration fällt nach ungefähr einem Jahr kontinuierlich ab, auch die Adenomgröße sinkt. Mögliche Nebenwirkungen sind nach Jahren der Ausfall eines oder mehrerer Hypophysenhormone. Wichtig sind daher regelmäßige Hormontests, um einen möglichen Substitutionsbedarf frühzeitig erkennen zu können. Als weitere mögliche Bestrahlungsfolge wurden Merkfähigkeitsstörungen beschrieben.

### **Medikamentöse Therapie:**

Auch Medikamente werden in der Therapie oder Vorbehandlung der Akromegalie eingesetzt. Vorrangig eingesetzt wird dabei Octreotid, eine einem natürlichen Hormon (Somatostatin) ähnelnde Substanz. Unter dieser Behandlung kann es neben einem deutlichen Absinken der GH-Spiegel auch zu einer Größenabnahme des Hypophysentumors kommen. In vielen Fällen verschwinden durch diese Therapie auch Kopfschmerz, Gelenkschmerzen und Schweißneigung.



## **II. PROLAKTINOM**

Das Prolaktinom ist mit 30–40 % ein häufiger Hypophysentumor. Die häufigsten Symptome sind bei der Frau ein Ausbleiben der Regel (Amenorrhoe) und ein Sekretraustritt aus den Brüsten (Galaktorrhoe). Beim Mann kann sich die Hyperprolaktinämie durch Libidoverlust und Potenzstörungen äußern. In Abhängigkeit von der Größe des Prolaktin-produzierenden Tumors und der hormonellen Aktivität unterscheidet man zwischen Mikroprolaktinom (Durchmesser < 10 mm) und Makroprolaktinom (Durchmesser > 10 mm). Letztere zeigen im Gegensatz zum Mikroprolaktinom eine deutliche Wachstumstendenz und können somit auch durch die Raumforderung zu Sehausfällen und Kopfschmerzen führen.

## Welche Konsequenzen kann die Erkrankung für mich haben?

Die Behandlungsnotwendigkeit beim Mikroprolaktinom ergibt sich aus den bereits genannten Symptomen (Amenorrhoe, Galaktorrhoe, Libidoverlust) in Verbindung mit einer Osteoporosegefährdung, da die erhöhten Prolaktinwerte die Regulation der Geschlechtshormonproduktion verändern.

Die Hyperprolaktinämie läßt sich durch medikamentöse Therapie fast ausnahmslos normalisieren und führt auch zum Größenrückgang des Adenoms. In der Anfangsphase der Behandlung kann es durch die Medikamenteneinnahme zu Nebenwirkungen vor allem im Sinne von Müdigkeit und Übelkeit kommen. Diese gehen im Laufe der Behandlung aber meist bald zurück. Unter einer solchen Medikation sind auch Schwangerschaften möglich.

Da Makroprolaktinome neben der oben genannten Symptomatik auch eine Wachstumstendenz zeigen, kann sich hier eine zusätzliche Behandlungsnotwendigkeit aufgrund der Gefahr des Sehverlustes bzw. der Schädigung anderer Hypophysenanteile ergeben. Es sollte hier zunächst ein medikamentöser Versuch zur Verkleinerung des Adenoms unternommen werden, dem sich bei fehlendem Erfolg oder aus anderen Gründen gegebenenfalls eine Operation anschließt.

### III. HORMONELL INAKTIVE ADENOME

Der Anteil der diagnostizierten nicht-hormonsezernierenden Hypophysenadenome nimmt mit verbesserten Untersuchungsmethoden zu. Er liegt bei 20–40 % der Hypophysenadenome. Medikamentöse Therapieansätze zur Adenomverkleinerung werden zur Zeit noch erprobt (Octreotid).

Problematisch werden diese Tumoren dann, wenn sie an Größe zunehmen. Sie können entweder auf die Sehnervenüberkreuzungsstelle (Chiasma opticum) drücken und somit zu Gesichtsfeldausfällen führen oder andere Hypophysenanteile schädigen. Häufig sind auch Kopfschmerzen. Durch die Raumforderung kann es zudem zu einer Störung der Regelkreise Hypophyse–Hypothalamus kommen. Man beobachtet dann eine sog. „Entzügelungshyperprolaktinämie“.



Die Symptomatik entspricht häufig der des Prolaktinoms. Sollten hormonell inaktive Hypophysenadenome zu einer klinischen Symptomatik führen, ist die Therapie der Wahl die Operation.



#### IV. MORBUS CUSHING

Hier bewirkt eine Überproduktion von ACTH, dem Hypophysenhormon, das die Cortisolproduktion in den Nebennieren anregt, einen Cortisolüberschuß im Körper. Die Überproduktion von ACTH ist meist durch kleine Adenome in der Hypophyse bedingt. Der Cortisolüberschuß verursacht Störungen des Stoffwechsels mit Stammfettsucht, Stiernacken und Vollmondgesicht sowie Muskelabbau und Osteoporose. Weiterhin besteht eine Neigung zu Magengeschwüren, wie auch dem Auftreten von Furunkeln durch Schwächung der körpereigenen Abwehr und der Ausbildung von Dehnungstreifen des Bindegewebes („Striae“). Cortisol wirkt auch auf die seelische Verfassung, so daß es zu Depressionen kommen kann. Da aus Cortisolvorstufen dem männlichen Geschlechtshormon ähnliche Substanzen entstehen, kann es zu vermehrter Körperbehaarung, Akne und bei Frauen zu Regelstörungen kommen. Auch ein Bluthochdruck und ein Diabetes mellitus sind weitere Befunde beim Hypercortisolismus. Von einem Cushing-Syndrom spricht man im Gegensatz zum Morbus Cushing, wenn die Cortisolüberproduktion durch einen Tumor der Nebennierenrinde allein zustandekommt („autonom“) und nicht durch einen Überschuß an übergeordneten Hormonen (ACTH).

#### **Welche Bedeutung kann die Erkrankung für mich haben?**

Aus der Summe der oben genannten Symptome ist ersichtlich, daß es sich beim M. Cushing/Cushing-Syndrom um eine bedrohliche endokrinologische Krankheit handelt. Hinzu kommt, daß aufgrund der uncharakteristischen Frühsymptome die Diagnosestellung oft verspätet erfolgt. Einige Patienten gelangen wegen der seelischen Veränderungen erst über die Psychiatrie zur weiteren Diagnostik.



Ist die Diagnose eines Hypercortisolismus gesichert, bedarf es aufwendiger endokrinologischer und neuroradiologischer Untersuchungen, um die Quelle des Übels genau zu lokalisieren. Beruht der Hypercortisolismus auf einem hypophysären Prozeß, ist eine Operation an der Hypophyse die Therapie der Wahl, wobei in Einzelfällen eine medikamentöse Vorbehandlung notwendig ist. In spezialisierten Zentren, an denen diese Operation häufig durchgeführt wird, werden Heilungsraten von 70–92 % angegeben. Das Operationsrisiko ist um so höher, je länger der Hypercortisolismus besteht und je größer das Adenom ist. Sollte der Cortisolüberschuß durch eine alleinige Überproduktion aus den Nebennieren bedingt sein, ist in diesem Fall eine Nebennierenentfernung („Adrenalektomie“) notwendig. Da der Körper dadurch aber die Fähigkeit zur Cortisolproduktion einbüßt, müssen das Cortisol und Aldosteron später von außen zugeführt werden.

## Anhang I – Endokrinologische Testverfahren

Hormone sind Botenstoffe des Körpers. Aus dieser Eigenschaft wird klar, daß ihre Blutspiegel im Tagesverlauf z.T. erheblich schwanken. Der Informationsgehalt einer einzelnen Hormonbestimmung ist daher für den Arzt oft zu gering. Auch erlaubt eine isolierte Hormonbestimmung keine Aussage über die Reservekapazitäten eines endokrinen Organs.

Aus diesen Gründen bedient man sich in der Endokrinologie standardisierter Tests, deren gebräuchlichste hier aufgeführt sind:

### **1. ACTH-Test ( bei Verdacht auf Nebenniereninsuffizienz )**

ACTH ist ein im Hypophysenvorderlappen produziertes, die Cortisolausschüttung der Nebenniere regulierendes Hormon. Nach intravenöser Gabe von ACTH erfolgt beim Gesunden ein Cortisolanstieg. Dabei vergleicht man einen Cortisolwert zu Testbeginn mit einem 30 oder 60 Minuten nach der ACTH-Gabe bestimmten zweiten Cortisolwert. So kann die „Cortisol-Stimulierbarkeit“ der Nebenniere überprüft werden. Als Nebenwirkung des ACTH kann es gelegentlich zu einer vorübergehenden Gesichtsrötung, Hitzegefühl und Druck auf der Blase kommen.

### **2. CRH-Test (Untersuchung bei Morbus Cushing/Cushing-Syndrom oder Verdacht auf Nebenniereninsuffizienz)**

CRH ist ein im Hypothalamus gebildetes Hormon, das direkt die ACTH-Bildung in der Hypophyse und damit auch indirekt die Cortisolproduktion der Nebenniere reguliert. Nach intravenöser Gabe von CRH kommt es zu einem Anstieg von ACTH und Cortisol. Dies ist auch dann noch der Fall, wenn eine Cortisolüberproduktion ( s. M. Cushing, S.48) durch ein HVL-Adenom vorliegt. Es kommt zu keinem Anstieg, wenn die Cortisolüberproduktion durch einen Nebennierentumor bedingt ist. Wichtig für die Durchführung dieses Tests ist, daß er nicht unter Streßbedingungen durchgeführt wird, weil der Körper dann normalerweise vermehrt Cortisol produziert. Deshalb sind 2 Stunden vor

dem Test, der dann noch 1,5 Stunden mit regelmäßigen ACTH- und Cortisolbestimmungen über einen venösen Zugang durchgeführt wird, Bettruhe einzuhalten. Auch sollte der Patient 2 Tage vor Testbeginn – wenn möglich – kein synthetisches Cortisonpräparat (bei Hydrocortison: 1 Tag) eingenommen haben.

### **3. Dexamethason-Test ( zum Ausschluß eines Morbus Cushing/Cushing-Syndroms)**

Dexamethason wird nachts zwischen 23 und 24 Uhr in Tablettenform gegeben. Es unterdrückt die körpereigene Cortisolproduktion. Deshalb wird am folgenden Morgen zwischen 7 und 8 Uhr Cortisol im Blut bestimmt. Die Suppression von Cortisol geschieht nicht bei selbstständig und ohne körpereigene Rückkopplung Cortisol produzierenden Tumoren (s. S. 47). Verschieden hohe Dexamethason-Dosen können diagnostische Hinweise darüber geben, ob die Erkrankung ihren Sitz in der Hirnanhangsdrüse, den Nebennieren oder anderen Körperorganen hat. Wie auch beim CRH-Test darf diese Untersuchung nicht unter Streßbedingungen oder nach Hydrocortisoneinnahme durchgeführt werden.

### **4. Durstversuch**

Der Diabetes insipidus entsteht durch einen Mangel an im Hypophysenhinterlappen gespeichertem und dann abgegebenem ADH (s. S. 15).

Dies führt zu einem Verlust der Konzentrationsfähigkeit der Nieren mit großen Urinmengen. Der Durstversuch muß stationär durchgeführt werden. Die Patienten dürfen nichts trinken und auch nur Trockenkost zu sich nehmen.

Bei den Patienten wird stündlich oder 2stündlich die Konzentration der gelösten Teilchen im Urin bestimmt. Normalerweise kommt es bei Dursten zu einem Anstieg der Urinkonzentration, die Farbe des Urins wird gelber. Bei Patienten mit Diabetes insipidus bleibt der Urin auch nach Dursten klar, erst nach Gabe des ADH's (Desmopressin) kommt es zu einem Anstieg der Urinkonzentration und zu einer Verringerung der Urinmenge. Bei dem

Test werden die Erkrankten engmaschig überwacht, da es durch die nicht ausgeglichenen Flüssigkeitsverluste zu Kreislaufstörungen mit Blutdruckabfall kommen kann. Deshalb werden neben der Urinausscheidung und der Urinkonzentration (spez. Gewicht) auch stündlich oder 2stündlich Gewichts- und Kreislaufkontrollen (Blutdruck, Puls) durchgeführt.

## **5. Kombiniertes Hypophysenvorderlappentest (bei Verdacht auf Hypophysenvorderlappeninsuffizienz)**

Bei Verdacht auf eine Unterfunktion des Hypophysenvorderlappens kann dieser Test durchgeführt werden. Bestimmt werden die Hormone TSH, GH, LH, FSH, Prolaktin, Cortisol und evtl. ACTH unter Basalbedingungen und dann in 15minütigen Abständen bis zur 90. Minute. Die Stimulation erfolgt mit TRH und GnRH (Releasinghormone des TSH und GH) sowie Insulin über einen intravenösen Zugang.

Insulin sorgt durch eine Unterzuckerung für einen erheblichen Streßreiz. Die Unterzuckerung kann sich in Hungergefühl, Zittern, Müdigkeit und Schweißausbrüchen äußern. Unter diesen Bedingungen kommt es zu einem Anstieg der HVL-Hormone. Das Ausbleiben eines Anstiegs über einen definierten Normbereich weist auf eine Unterfunktion der jeweiligen hormonellen Achse hin.

Eine zu starke Hypoglykämie kann auch zu einer Bewußtseins-trübung führen, deshalb ist während des gesamten Tests und auch noch 1 Stunde danach die Überwachung durch eine Kontrollperson erforderlich. Auch muß für den Fall der Bewußtseins-trübung eine Glucoselösung bereitstehen, die dann über den intravenösen Zugang gegeben werden kann. Aufgrund der Belastung verbietet sich der Test bei Patienten mit Herzerkrankungen und auch bei Menschen, die schon einmal einen Krampfanfall hatten, da auch ein solcher durch eine Unterzuckerung ausgelöst werden kann.

Es empfiehlt sich, zum Test ein Handtuch und evtl. ein frisches Hemd zum Wechseln mitzubringen. Auch sollte etwas zu Essen mitgebracht werden (z.B. ein Butterbrot), damit die Zuckerspeicher wieder aufgefüllt werden können.

## **6. Arginin-Stimulationstest (bei Verdacht auf Wachstumshormonmangel)**

Die Infusion von 0,5 g Argininhydrochlorid (natürlich vorkommende Aminosäure) führt indirekt zu einem GH-(=Wachstumshormon-)Anstieg. Dieser unterbleibt bei Patienten mit Wachstumshormonmangel.

## **7. Glucose-Suppressionstest (bei Verdacht auf Akromegalie)**

Nach Gabe von 100 g Glucose als Getränk kommt es beim Gesunden zu einem Absinken des Wachstumshormonspiegels unter einen gewissen Wert. Dies ist bei Patienten mit einem Wachstumshormonüberschuß (s. „Akromegalie“, S.45) nicht der Fall. Bei Patienten mit Diabetes mellitus und zu hohen Blutzuckerwerten kann man sich z.B. mit einer GH-Bestimmung vor und 1,5 Stunden nach Frühstück und Mittagessen behelfen.

## Anhang II – Normwerte\*

Parameter	Material	Referenzbereich (Konventionelle Einheiten)	Referenzbereich (SI-Einheiten)
ACTH (adrenokortiko- tropes Hormon)	Plasma	8–10 Uhr: 10–60 pg/ml 20–22 Uhr: 6–30 pg/ml (Umrechnungsfaktor: 0,22)	2,2–13,2 pmol/l 1,3–6,6 pmol/l
Cortisol	Serum	morgens: 9–25 µg/dl abends: 3–14 µg/dl	250–690 nmol/l 83–386 nmol/l
	24-h-Urin	20–180 µg/24 h	55–497 nmol/24 h Umrechnungsfaktor: 2,76
DHEAS (Dehydroepian- drosteron-Sulfat)	Serum	● Frauen: 700–4400 ng/ml postmenopausal niedriger (siehe Tab. S. 56) ● Männer: etwas höhere Werte (siehe Tab. S. 56)	2–12 µmol/l  Umrechnungsfaktor: 0,0027
FSH (Follikel-stimulie- rendes Hormon)	Serum	● Frauen: Follikelphase: < 10 mIE/ml Ovulationsphase: > 20 mIE/ml Lutealphase: < 8 mIE/ml Postmenopause: 20–75 mIE/ml ● Männer: 2–8 mIE/ml	< 10 IE/l > 20 IE/l < 8 IE/l 20–75 IE/l 2–8 IE/l
IGF-1	Serum	Alter 20–30 Jahre: 115–341 ng/ml Alter 40–50 Jahre: 103–307 ng/ml Alter 60–70 Jahre: 91–284 ng/ml	
LH (luteinisierendes Hormon)	Serum	● Frauen: Follikelphase: < 10 mIE/ml Ovulationsphase: > 20 mIE/ml Lutealphase: < 8 mIE/ml Postmenopause: 20–75 mIE/ml ● Männer: 2–8 mIE/ml	< 10 IE/l > 20 IE/l < 8 IE/l 20–75 IE/l 2–8 IE/l
Östradiol (E2)	Serum	● Frauen: Follikelphase: 30–300 pg/ml Ovulationsphase: 300–400 pg/ml Lutealphase: > 130 pg/ml Postmenopause: < 20 pg/ml ● Männer: < 50 pg/ml	110–1100 pmol/l 1100–1450 pmol/l > 470 pmol/l < 70 pmol/l < 180 pmol/l Umrechnungsfaktor: 3,6

Parameter	Material	Referenzbereich (Konventionelle Einheiten)	Referenzbereich (SI-Einheiten)
Prolaktin	Serum	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Frauen:</li> <li>Follikelphase: &lt; 10,0 ng/ml</li> <li>Lutealphase: &lt; 16,0 ng/ml</li> <li>Postmenopause: &lt; 8,0 ng/ml</li> <li>● Männer: 2–14,5 ng/ml</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>&lt; 200 mIE/l</li> <li>&lt; 320 mIE/l</li> <li>&lt; 160 mIE/l</li> <li>40–290 mIE/l</li> </ul>
Renin	Serum	<ul style="list-style-type: none"> <li>stehend: 10–65 ng/l</li> <li>liegend: 10–30 ng/l</li> </ul>	
Schilddrüsen- hormone			
– Freies Trijod- thyronin (fT3)	Serum	2,2–4,7 pg/ml	3,4–7,2 pmol/l
– Gesamt-Trijod- thyronin (T3)	Serum	0,8–2,0 ng/ml	1,2–3,1 nmol/l Umrechnungsfaktor: 1,54
– Freies Thyroxin (fT4)	Serum	8,5–17,0 pg/ml	11–22 pmol/l
– Gesamt- Thyroxin (T4)	Serum	5–11,5 ng/ml	6,5–15 nmol/l Umrechnungsfaktor: 1,3
Testosteron (frei)	Serum	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Frauen: 0,7–3,6 ng/l</li> <li>● Männer: 9–47 ng/l</li> </ul> Umrechnungsfaktor: 3,46	<ul style="list-style-type: none"> <li>2,4–12,5 pmol/l</li> <li>31–163 pmol/l</li> </ul>
Testosteron (gesamt)	Serum	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Frauen: &lt; 0,6 ng/ml</li> <li>● Männer:</li> <li>&lt; 40 Jahre: 4–10 ng/ml</li> <li>&gt; 40 Jahre: 3–7 ng/ml</li> </ul> Umrechnungsfaktor: 3,46	<ul style="list-style-type: none"> <li>&lt; 2,11 nmol/l</li> <li>13,8–34,6 nmol/l</li> <li>10,4–24,2 nmol/l</li> </ul>
TSH (Thyreoida-stimu- lierendes Hormon)	Serum	0,2–3,5 µIE/ml	
Wachstumshor- mon (GH, STH)	Serum	0,5–5,0 ng/ml (altersabhängig)	1–10 mIE/l

\* Es sei an dieser Stelle angemerkt, daß auf dem Markt eine Vielzahl von Testverfahren von verschiedenen Herstellern existieren. Die Normwerte der einzelnen Labors können deshalb unterschiedlich sein. Im Zweifelsfalle sollten deshalb die Normwerte für die erfolgten Messungen beim Arzt erfragt werden.

Alter	Anzahl der Studienteilnehmer	Durchschnittliche DHEA-Konzentration im Blut (ng/ml)
Frauen		
15–19	29	2470
20–24	54	2310
25–29	63	2040
30–34	52	1730
35–39	54	1420
40–44	45	1140
45–49	51	910
50–54	39	740
55–59	28	610
60–64	36	520
65–69	19	470
über 70	11	450

Alter	Anzahl der Studienteilnehmer	Durchschnittliche DHEA-Konzentration im Blut (ng/ml)
Männer		
15–19	182	2570
20–24	216	3470
25–29	151	3320
30–34	82	3020
35–39	70	2660
40–44	63	2280
45–49	59	1910
50–54	53	1580
55–59	40	1280
60–64	27	1030
65–69	20	830
über 70	18	670

Quelle: Orentreich, Norman; Brind, Joel L.; Rizer, Ronald L.; Vogelmann, Joseph: Age Changes and Sex Differences in Serum Dehydroepiandrosterone Sulfate Concentrations throughout Adulthood; in: Journal of Clinical Endocrinology and Metabolism; Vol. 59, Nr. 3/1984, p. 553.



## A

ACTH-Test 50  
Adenom 18, 23*ff.*, 27, 44, 45*ff.*  
Addison-Krise 20  
Adrenalektomie 49  
Adrenocorticotropes Hormon (ACTH) 11*f.*, 20, 23, 48*f.*, 50*ff.*, 54  
Akromegalie 14, 27, 36, 42, 43, 45*f.*, 53  
Aldosteron 19, 21, 28, 49  
Amenorrhoe 14, 46*f.*  
Antidiuretisches Hormon (ADH) 15  
Arginin-Stimulationstest 53  
Autonomie 18

## B

Bestrahlung 36, 46  
Bromocriptin 26

## C

Cortisol 11*f.*, 19*ff.*, 23, 28, 30*ff.*, 36, 48*f.*, 50*f.*, 52, 54  
Cortisolmangel 12, 21, 23, 30*f.*  
Cortisolüberproduktion 12, 48, 50  
Cortison 31  
CRH-Test 50*f.*  
Cushing-Syndrom 12, 18, 35, 48, 50*f.*

## D

depressive Verstimmung 35*f.*, 40  
Dexamethason-Test 50  
DHEA 54, 56  
Diabetes insipidus 15, 51  
Diabetes mellitus 7, 20, 48  
Drüsentumor 18, 23, 30  
Durstversuch 51*f.*

## E

Endokrinologie 7  
endokrinologische Testverfahren 50*ff.*

## F

Follikel-stimulierendes Hormon (FSH) 13, 22, 37, 52, 54  
Flüssigkeitsverlust 15  
Führerschein 34

## G

Galaktorrhoe 14, 46, 47  
Geschlechtshormone 13, 22, 23, 29, 36, 37  
Gesichtsfeldausfälle 23, 25, 47  
Glandula pituitaria 8  
Glandula suprarenalis 19  
Glucose-Suppressionstest 50  
Gonadotropine 13f.  
Gonadotropinmangel 36

## H

HHL siehe Hypophysenhinterlappen  
Hormone 10ff.  
Hormonersatztherapie 20f., 27ff., 33f., 35, 39, 41ff.  
Hormongewinnung 27, 42  
HVL siehe Hypophysenvorderlappen  
Hydrocortison 11, 21, 28, 31, 32, 33, 37, 43  
Hyperprolaktinämie 17, 36, 46, 47  
Hyperthyreose siehe Schilddrüsenüberfunktion  
hypophysäres Koma 23, 30  
Hypophyse 8ff., 16f., 22ff., 45ff.  
Hypophysenadenom 24ff., 45, 47, 48  
Hypophysenhinterlappen 9, 15f.  
Hypophyseninsuffizienz 18, 21ff., 27ff., 30f., 33f., 39f., 51ff.  
Hypophysenvorderlappen 9, 11, 16ff., 22f., 31, 39  
Hypothalamus 15, 16f.,  
Hypothyreose siehe Schilddrüsenunterfunktion

## I

Insuffizienz 8, 18f., 21ff., 27, 31, 33, 34, 35, 37, 39  
Insulinhypoglykämietest 41

## J

Jakob-Creutzfeldt-Erkrankung 42, 43

## K

Kontrolluntersuchung 31  
Krebs 23, 31  
Kretinismus 11

## L

Libido 13ff., 36, 46, 47  
Luteinisierendes Hormon (LH) 13, 22, 37, 52, 54

## M

Makroprolaktinom 46, 47  
Melanin 20  
Mikroprolaktinom 46, 47  
Morbus Addison 19, 28, 35  
Morbus Cushing 35, 48f., 50f.

## N

Nebenniere 19ff., 23, 28, 30, 32, 33, 34, 37, 48ff.  
Nebenniereninsuffizienz 19, 48f., 50  
Nebennierenrinde 11, 19f., 48ff.  
Netzwerk 37f.  
Neurochirurgische Operation 24f.  
Normwerte 54ff.  
Notfallausweis 33

## O

Octreotid 27, 46  
Östrogen 13, 29  
Osteoporose 7, 13, 14, 47, 48  
Osteoporosegefährdung 47  
Oxytocin 15

## P

Pen 27, 42  
Plasma-Renin-Aktivität (PRA) 21, 33  
Progesteron 13  
Prolaktin 13f., 17, 22, 26, 37, 46f., 52, 55  
Prolaktinom 26, 37, 46f.

## R

Radiotherapie siehe Strahlentherapie  
Regelkreis 17, 30, 47  
Reihenfolge des Ausfalls der Hypophysenhormone 22  
Releasing-Hormone 16f., 46  
Renin 55  
Rente 34  
Rezidiv 25, 44  
Riesenwuchs 14

## S

Schilddrüsenhormon 11, 14, 17, 23, 27, 30, 43, 55  
Schilddrüsenüberfunktion 11, 18, 28, 35  
Schilddrüsenunterfunktion 23, 27, 30, 35

Schwangerschaft 13, 22, 35, 47  
Schwerbehindertenausweis 34  
Sehnerv 23, 24, 47  
Selbsthilfegruppe 37  
Sex 10, 36  
Sheehan-Syndrom 22  
Somatotropes Hormon (STH) siehe Wachstumshormon  
Somatostatin 27, 46  
Stimulationstests 30, 50  
Strahlentherapie 24*f.*, 46  
Striae 48  
Substitution 21, 27, 29, 40, 46  
Suppressionstests 30, 50

## T

Testosteron 13, 14, 28*f.*, 36*f.*, 37, 55  
Testverfahren 50  
Thyreoidea-stimulierendes Hormon (TSH) 11, 17, 23, 52, 55  
Thyroxin 11, 27, 37  
Tumor 18, 23*ff.*, 30, 36, 43, 44, 45, 46, 47, 48

## V

Vasopressin siehe Antidiuretisches Hormon (ADH)

## W

Wachstumshormon 14*f.*, 22, 27, 29, 36, 37, 39*ff.*, 45*f.*, 52, 55  
Wachstumshormonmangel 14*f.*, 22, 39*ff.*, 53  
Wachstumshormonüberschuß 43, 45*f.*