

ERKRANKUNGEN DER HIRNANHANGSDRÜSE



BILDGEBENDE DIAGNOSTIK

Diagnostik hypophysärer Erkrankungen

Die Hypophyse (Hirnanhangsdrüse) ist ein erbsengroßes Organ direkt hinter der Sehnervenkreuzung – unterhalb des Gehirns – etwa zwischen den Augen (Abb. 1). Sie ist eine zentrale, hormonproduzierende und hormonregulierende Drüse. Ihre Funktion wird durch den darüber liegenden Hypothalamus, einem Teil des Zwischenhirns gesteuert, der durch den Hypophysenstiel mit der Hypophyse verbunden ist.

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. Die Hypophyse reguliert die wichtigsten hormonellen Prozesse im Körper.

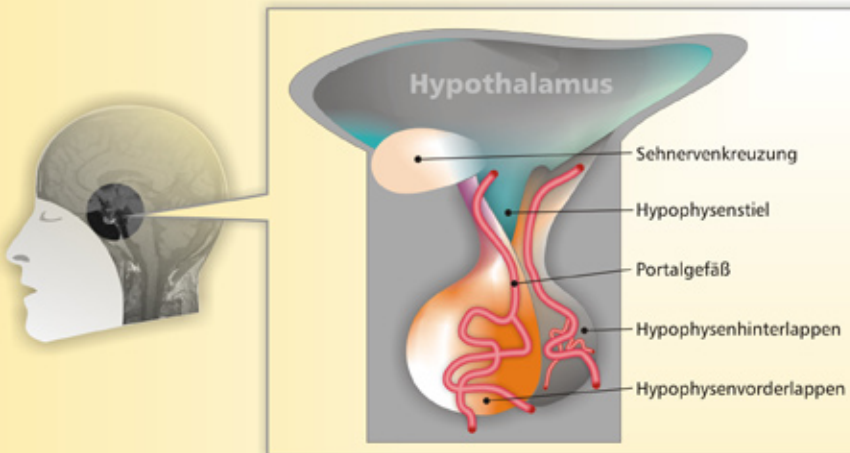


Abb. 1: Die Hypophyse liegt zwischen den Augen, hinter der Sehnervenkreuzung unterhalb des Gehirns. Sie liegt in einer knöchernen Vertiefung des Keilbeines, dem sogenannten „Türkensattel“ (auch „Sella turcica“ oder nur „Sella“ genannt). Oberhalb der Hypophyse befindet sich der Hypothalamus, der über den Hypophysenstiel mit der Hypophyse verbunden ist. Die Hypophyse ist von Gefäßen und Hirnnerven umgeben und besteht aus dem Hypophysenvorderlappen und Hypophysenhinterlappen.

Wenn körperliche Symptome auf eine Erkrankung der Hypophyse hinweisen oder Veränderungen der Hirnanhangdrüse zufällig festgestellt werden, müssen 3 Fragestellungen abgeklärt werden:

- ① Gibt es eine sichtbare Veränderung an der Hypophyse selbst, z. B. einen Tumor, eine Entzündung oder eine Blutung?
- ② Wenn es eine sichtbare Veränderung an der Hypophyse gibt, wirkt sich diese auf die Umgebung aus? Ist z. B. der Sehnerv beeinträchtigt?
- ③ Bestehen Auswirkungen auf die Hormonregulation im Körper, handelt es sich z. B. um einen hormonproduzierenden Tumor und/oder beeinflusst der Tumor die Funktion der restlichen Hypophyse?

- Die Auswirkung auf die Hormonregulation im Körper kann durch Laboruntersuchungen des Blutes beantwortet werden, die je nach Krankheitsbild vom Arzt eingeleitet werden.
- Ob der Sehnerv durch die Veränderung der Hypophyse beeinträchtigt ist, wird durch eine Überprüfung des Gesichtsfelds durch den Augenarzt oder Neurologen ermittelt.
- Die beste Methode zur Darstellung der Veränderungen der Hypophyse ist das MRT (Magnetresonanztomogramm). Das MRT beruht nicht auf dem Einsatz von Röntgenstrahlen und ist daher sogar für den Einsatz bei Kindern oder Schwangeren geeignet.
- Wenn eine MRT-Untersuchung nicht durchführbar ist (z. B. bei Trägern eines Herzschrittmachers), wird die Darstellung der Hypophysenregion durch eine Röntgenuntersuchung, die Computertomographie (CT), vorgenommen.
- Einfache Röntgenaufnahmen des Kopfes reichen zur Diagnostik nicht aus.

Aber auch das CT (Computertomogramm) hat in bestimmten gesundheitlichen Situationen seine Bedeutung in der bildgebenden Diagnostik der Hypophyse.

Magnetresonanztomographie (MRT)

Die Magnetresonanztomographie (MRT, kurz auch MR) ist ein bildgebendes Verfahren, das etwa seit Ende der 70er Jahre zur Darstellung von Struktur und Funktion der Gewebe und Organe im Körper eingesetzt wird. Es basiert auf den Prinzipien der Kernspinresonanz.

Der Patient wird dabei in ein statisches Magnetfeld („Röhre“) hineingelegt (Abb. 3). Anhand von hochfrequenten elektromagnetischen Impulsen werden Wasserstoffkerne („Spin“) angeregt. Nach der Rückkehr der angeregten Wasserstoffkerne in den Ausgangszustand wird ein Signal ausgesendet („Resonanz“) und als Strom in Abhängigkeit von der Zeit mit speziellen Spulen gemessen. In Abhängigkeit von der Stärke der Wasserstoffkern-Konzentration in den Geweben und anderer Größen kann ein Gewebekontrast vom Computer berechnet werden. Diese Informationen dienen dann der Bildberechnung.

Mit der MRT kann man Schnittbilder des menschlichen Körpers erzeugen, die eine Beurteilung der Organe und vieler krankhafter Organveränderungen erlauben. Im Gerät wird keine Röntgenstrahlung oder andere ionisierende Strahlung erzeugt oder genutzt. Der unterschiedliche Gehalt an Wasser-

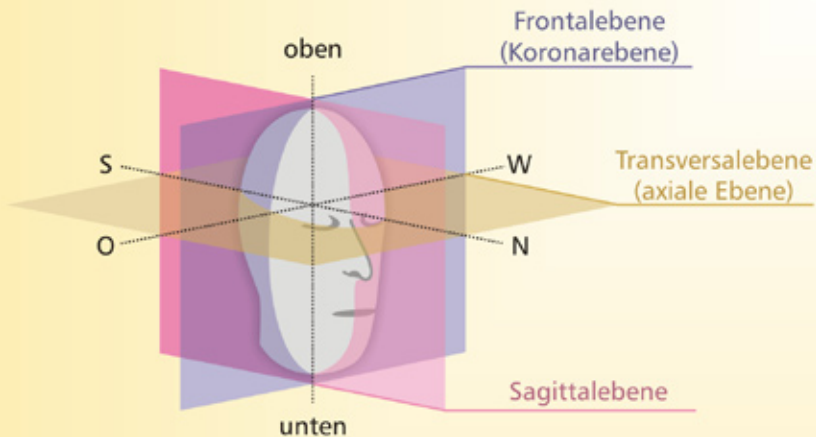


Abb. 2: Darstellung der verschiedenen Ebenen, die in der bildgebenden Diagnostik üblicherweise betrachtet werden.

stoffatomen in verschiedenen Geweben (z.B. Muskel, Knochen) trägt zum Bildkontrast bei.

Für die Magnetresonanztomographie wird auch häufig die Bezeichnung Kernspintomographie verwendet (umgangssprachlich auch „Kernspin“). Die ebenfalls zu findende Abkürzung MRI stammt von der englischen Bezeichnung „*Magnetic Resonance Imaging*“.

Während der Untersuchung werden Bilder verschiedener Ebenen angefertigt, die dann im Computer zu einer dreidimensionalen „Innenansicht“ des Schädels rekonstruiert werden. Die verschiedenen Schnittebenen zeigen unterschiedliche Strukturen im Schädelinneren.

Im Bereich der Hypophyse sieht man im koronaren Schnitt durch den Kopf im MRT vor allem das Gehirn, Hirngefäße und Hirnnerven, Auge und Schädelstrukturen.



Abb. 3: Magnetresonanztomograph
(Foto: KasugaHuang)

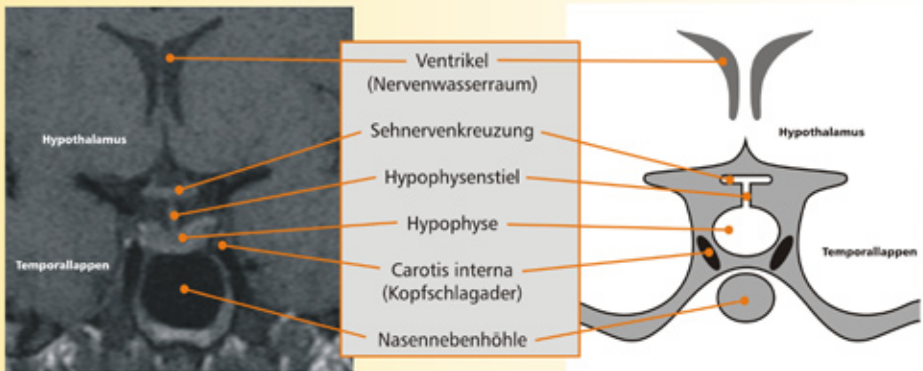


Abb. 4: Lokalisierung der gesunden Hypophyse in einem koronaren Schnitt durch den Schädel.

Ablauf einer MRT-Untersuchung des Kopfes

Die Untersuchung wird von Röntgenfachärzten (Radiologen oder Neuroradiologen) durchgeführt. Vor der Durchführung des MRTs erfolgt eine Aufklärung über den Ablauf der Untersuchung. Diese Aufklärungen können unterschiedlich sein und hängen unter anderem vom Gerätetyp der geplanten Untersuchung ab. Weiterhin werden einige gesundheitliche Daten erfasst (z. B. die Frage, ob der Patient einen Herzschrittmacher oder Metallimplantate hat). Metallteile dürfen während der Untersuchung nicht am oder im Körper sein, da diese durch das starke Magnetfeld u. U. angezogen oder in ihrer Funktion gestört würden. Bei manchen Implantaten ist eine MR-Untersuchung des Kopfes trotzdem möglich. Es ist jedoch sehr wichtig, dass der Patient den Radiologen vor Beginn der Untersuchung auf eventuelle Metalle im Körper hinweist.

Für die Untersuchung wird der Kopf des Patienten in eine weiche Kopfhaltung gebettet und der Patient anschließend in die „Röhre“ geschoben, die

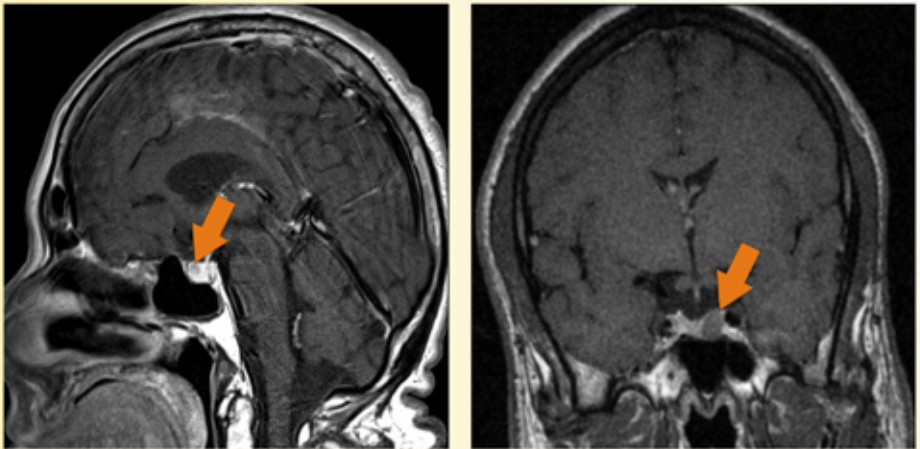


Abb. 5a: MRT eines Mikroadenoms (Sagittalschnitt/Koronarschnitt)

je nach Gerätetyp 60 bis 90 cm Durchmesser hat. Um eine optimale Qualität der Untersuchung zu erlangen, ist es erforderlich, dass der Patient sich nicht bewegt. Bei bestimmten Fragestellungen erzielt man eine bessere Aussagekraft der Untersuchung, wenn vorher ein sogenanntes Kontrastmittel gespritzt wird.

MR-Kontrastmittel

Obwohl die Unterscheidbarkeit verschiedener Gewebearten in der Magnetresonanztomographie wesentlich besser ist als dies durch Röntgenstrahlen (also im CT) erreichbar ist, werden seit mehreren Jahren beim MRT des Schädels Kontrastmittel, die in die Venen gespritzt werden, mit Erfolg eingesetzt. Die in der MRT verwendeten Kontrastmittel bewirken – stark vereinfacht – eine Änderung des magnetischen Verhaltens der Gewebe. Meist kommen Gadoliniumverbindungen zum Einsatz. Vorher sollten bestimmte Nierenerkrankungen ausgeschlossen werden.

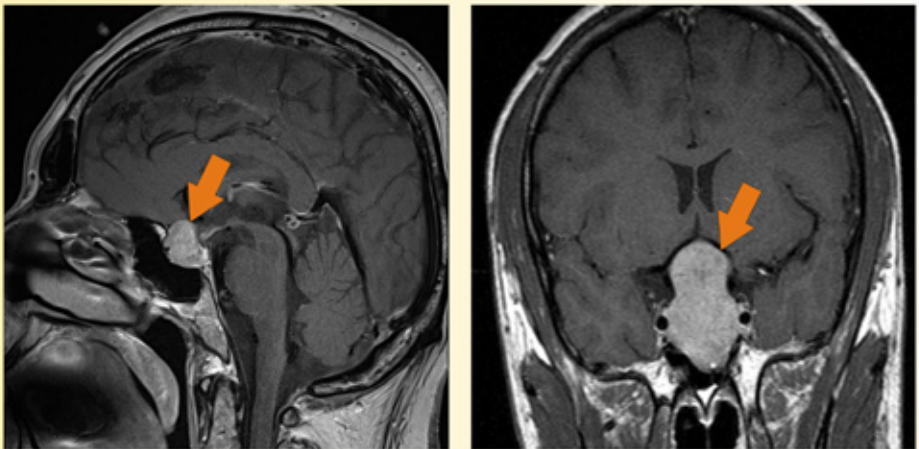


Abb. 5b: MRT eines Makroadenoms (Sagittalschnitt/Koronarschnitt)

Kontraindikationen:

Wann kann eine Magnetresonanztomographie nicht angewendet werden?

Da bei der Magnetresonanztomographie starke magnetische Felder vorhanden sind, können Patienten mit ungeeigneten Implantaten oder Herzschrittmachern nicht untersucht werden. Patienten mit Implantaten (z. B. Hüftimplantate, oder „Nägel“ nach Knochenbrüchen) bekommen, wenn diese eingesetzt werden, einen Implantatpass. An diesem Pass kann der Radiologe sehen, ob das Implantat für das MRT geeignet ist oder nicht.

Computertomographie (CT)

Die Computertomographie ist die rechnerbasierte Auswertung einer Vielzahl von aus verschiedenen Richtungen aufgenommener Röntgenprojektionen des Körpers. Es werden dabei Schnittbilder erzeugt und ausgewertet.

Beim herkömmlichen Röntgenverfahren wird das abzubildende Objekt von einer Röntgenquelle durchleuchtet und auf einem Röntgenfilm abgebildet. So wird ein dreidimensionaler Körper zweidimensional auf einer Fläche abgebildet. Dabei gehen Informationen, welche die „Dicke“ des durchleuchteten Körpers betreffen, weitgehend verloren. Grund hierfür ist, dass im Nachhinein nicht mehr unterschieden werden kann, ob die im Röntgenbild helleren Bereiche durch die Beschaffenheit des abgebildeten Materials oder durch eine größere Schichtdicke hervorgerufen wurden.

Die Computertomographie umgeht dieses Problem, indem sie viele Röntgenprojektionen des Objekts aus den unterschiedlichen Richtungen erstellt und nachträglich aus diesen die nicht erfasste Dicke rekonstruiert. In der Regel setzen sich diese Rekonstruktionen aus Einzelschnitten zusammen, die quer durch das Objekt verlaufen.

Ein CT des Kopfes bedeutet für den Patienten eine Strahlenbelastung (Röntgenstrahlen) von - je nach Gerät und Untersuchungsprotokoll - 1,5 bis 2,3 mSv. Zum Vergleich: Die Strahlenbelastung eines Menschen durch natürliche Quellen beträgt in Deutschland etwa 2,1 bis 2,5 mSv pro Jahr, wobei die Werte je nach Region schwanken.

Ablauf einer CT-Untersuchung des Kopfes

Die Untersuchung wird ebenfalls von Röntgenfachärzten (Radiologen oder Neuroradiologen) durchgeführt. Vor Durchführung eines CTs erfolgt eine Aufklärung des Patienten über den Ablauf der Untersuchung. Weiterhin werden einige gesundheitliche Daten erfasst. Der Radiologie überprüft vor jeder CT-Untersuchung, ob durch die Untersuchung die Fragen, die vom überweisenden Arzt gestellt wurden, auch beantwortet werden können und ob andere Untersuchungsmethoden eine sinnvolle Alternative darstellen würden.

Auch für eine CT-Untersuchung wird der Kopf des Patienten in eine weiche Kopfhaltung gebettet und anschließend in eine „Röhre“ geschoben. Diese hat einen Durchmesser von ca. 60 bis 90 cm, je nach Gerätetyp. Auch bei Anfertigung eines CT ist eine möglichst ruhige, unbewegliche Körperhaltung des Patienten für eine ausreichende Qualität der Aufnahmen erforderlich. Bei bestimmten Fragestellungen ist der Einsatz eines so genannten Kontrastmittels erforderlich, um die Aussagekraft zu verbessern.

CT-Kontrastmittel

Bei Röntgenkontrastmitteln handelt es sich um in den Körper einzubringende Substanzen, die Gewebe im Körper in einem stärkeren Kontrast erscheinen lassen. Welches Kontrastmittel für die Untersuchung nötig ist, legt der untersuchende Radiologe fest und klärt den Patienten davor genau auf.

Kontraindikationen:

Wann kann eine Computertomographie nicht angewendet werden?

Schwangere Patientinnen sollten auf Grund der Strahlenbelastung im Regelfall nicht computertomographisch untersucht werden.

Sollte für die CT-Untersuchungen ein jodhaltiges Kontrastmittel verwendet werden, muss im Vorfeld der Untersuchung erfragt werden, ob bei dem Patienten allergische Reaktionen auf das Kontrastmittel oder auf Jod bekannt sind. Des Weiteren wird in der Regel vor der Untersuchung die Funktion der Schilddrüse sowie der Niere durch Laboruntersuchungen überprüft. Nur wenn die Werte unauffällig sind, kann ein CT erfolgen.

CT oder MRT

	MRT	CT
Belastung durch Röntgenstrahlen	keine	moderat bis hoch
Details in der Knochenstruktur	mittelmäßige Darstellung der Knochenstruktur	gute Darstellung der Knochenstruktur
Dauer der Untersuchung (Hypophyse)	20 – 40 Minuten	10 – 15 Minuten
Darstellung der Weichteile	sehr detailliert	weniger detailliert

Tabelle 1: Vergleich verschiedener Parameter zwischen MRT und CT.

Trotz der höheren Kosten und der längeren Untersuchungsdauer ist für die Darstellung der Hypophyse das MRT die bevorzugte Untersuchungsmethode.

Diagnostik der Hypophyse

Veränderungen an der Hypophyse sind nicht selten. Oft werden sie zufällig bei einer Untersuchung unter einer anderen Fragestellung festgestellt. Die Mehrzahl der so festgestellten Veränderungen verursacht keine Symptome und bedarf keiner Therapie.

Liste der Häufigkeit der Hypophysentumore:

Tumorbezeichnung	Besonderheit	Häufigkeit in Bezug auf alle diagnostizierten Hypophysentumore
Prolaktinom	prolaktinproduzierendes Hypophysenadenom	ca. 30% – 50%
Hormoninaktives Adenom	keine Hormonproduktion	ca. 30%
Wachstumshormonproduzierendes Adenom	produziert Wachstumshormon, das führt aber nur bei Kindern und Jugendlichen zu Riesenwuchs (Gigantismus)	ca. 10% – 15%
ACTH-produzierende Adenome (ACTH = Adrenocortikotropes Hormon)	Die Nebenniere wird zur übermäßigen Produktion von Hydrokortison angeregt. Das Krankheitsbild wird als „Morbus Cushing“ bezeichnet	ca. 10% – 15%
Kraniopharyngeom	Entsteht aus einer Fehlbildung embryonalen Gewebes	ca. 5% (aber die häufigste Tumorart im Bereich der Hypophyse im Kindesalter)

Tabelle 2: Übersicht über die bekanntesten Hypophysentumore im Erwachsenenalter. Die Häufigkeitsangaben der einzelnen Tumorarten schwanken sehr stark. Das hormoninaktive und das prolaktinproduzierende Adenom kommen jedoch im Erwachsenenalter am häufigsten vor. Das Kraniopharyngeom ist der häufigste Tumor im Hypophysenbereich bei Kindern.

Raumforderungen (Tumore) der Hirnanhangsdrüse sind praktisch immer gutartig und zeigen ein extrem langsames Wachstum. In der Regel hat man somit ausreichend Zeit für eine eingehende Diagnostik, bevor Maßnahmen ergriffen werden müssen. Eine Ausnahme hiervon stellen jedoch Beeinträchtigungen des Sehens dar.

Durch ein MRT oder ein CT kann nicht festgestellt werden, ob ein Tumor Hormone produziert oder ob die Regulation anderer Hormone beeinträchtigt ist. Auch kleine, manchmal gar nicht erkennbare Tumoren der Hirnanhangsdrüse müssen behandelt werden, wenn sie hormonproduzierend sind, während auch große Tumoren mitunter keinerlei Symptome bedingen.

Bei Adenomen unterscheidet man Mikroadenome (Abb. 5a), die kleiner als 10 mm sind und Makroadenome (Abb. 5b), die größer als 10 mm sind. Besonders beim Makroadenom ist auffällig, dass oft angrenzende Strukturen bedrängt werden.

Befundung der bildgebenden Diagnostik

Aufgrund der Lokalisation, der Form und der Struktur der Veränderungen der Hirnanhangsdrüse kann der Radiologe in der Regel erkennen, ob die Veränderung von der Hypophyse ausgeht oder von Gewebestrukturen oberhalb oder unterhalb der Hirnanhangsdrüse. Der Radiologe erkennt, ob die Sehnervenkreuzung vom Tumor erreicht wird. Die Veränderungen werden in einem schriftlichen Befund den mitbehandelnden Ärzten mitgeteilt.

Ein komplettes Bild ergibt sich dann erst unter der Hinzuziehung von Hormonanalytik und der Überprüfung des Gesichtsfeldes.

Gesichtsfeldprüfung

Größere Veränderungen (z. B. Makroadenome) der Hypophyse können durch Druck auf die Sehnervenkreuzung (Chiasma opticum) das Sehen beeinträchtigen. Betroffen ist dabei das seitliche (temporale) Gesichtsfeld. Solche Veränderungen („Tunnelblick“) treten oft ganz langsam auf und werden im Alltag kaum bemerkt. Die Abb. 6 zeigt schematisch die Auswirkungen eines Tumors auf die Sehnervenkreuzung.

Bei größeren Veränderungen der Hirnanhangsdrüse sollte immer eine Gesichtsfeldprüfung erfolgen!

Die einfachste und größte Untersuchungsmethode ist dabei eine orientierende Überprüfung durch eine „Fingerperimetrie“. Der Untersucher sitzt dem Patienten gegenüber und prüft, ob dieser Fingerbewegungen an den Außen Grenzen des Blickfeldes genauso wahrnimmt wie er selber.

Exaktere Untersuchungen erfolgen beim Augenarzt oder beim Neurologen durch eine Perimetrie.

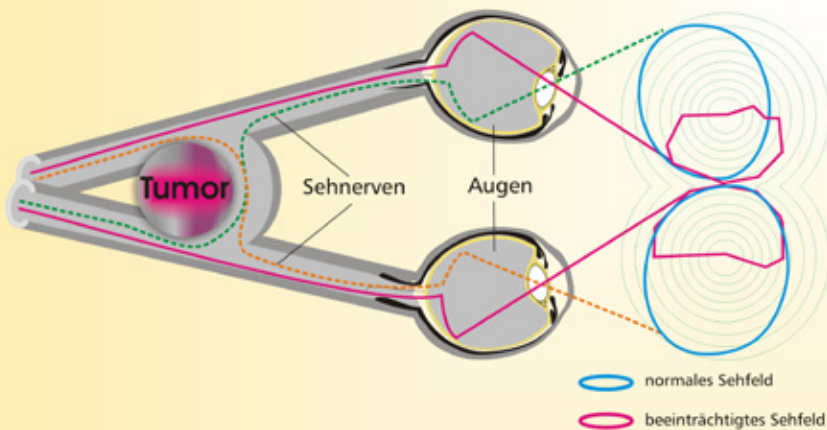


Abb. 6: Die innenliegenden (nasalen) Bereiche unseres Gesichtsfeldes werden ungehindert an der Außenseite der Sehnerven übermittelt, die außenliegenden, temporalen (seitlichen) Anteile werden durch den Tumor gestört.

Eine Untersuchungsmöglichkeit ist die statische Schwellenperimetrie (s. Abb. 7), bei der an unterschiedlichen, festgelegten Positionen im Blickfeld Lichtreize mit unterschiedlicher Intensität vom Patienten wahrgenommen werden sollen. Bei kompletter Schädigung der entsprechenden Nervenfasern werden keinerlei Lichtreize erkannt, bei geringerer Schädigung nur sehr intensive Lichtimpulse. Nicht wahrgenommene Lichtreize werden als Gesichtsfeldausfall dokumentiert.

Als Alternative kann eine kinetische Untersuchung am Goldmann-Perimeter durchgeführt werden. Dabei werden Lichtpunkte unterschiedlicher Größe und Intensität von außen in das Zentrum des Gesichtsfeldes bewegt und vom Patienten wird der Zeitpunkt und damit Ort der ersten Wahrnehmung angegeben. Bei dieser Untersuchung werden vor allem die Außengrenzen eines Gesichtsfeldausfalls exakt ermittelt.

Beide Untersuchungen erfordern eine hohe Aufmerksamkeit des Patienten und werden oft erst durch Übung (2–3 Untersuchungen) verlässlich in ihrer Aussage.

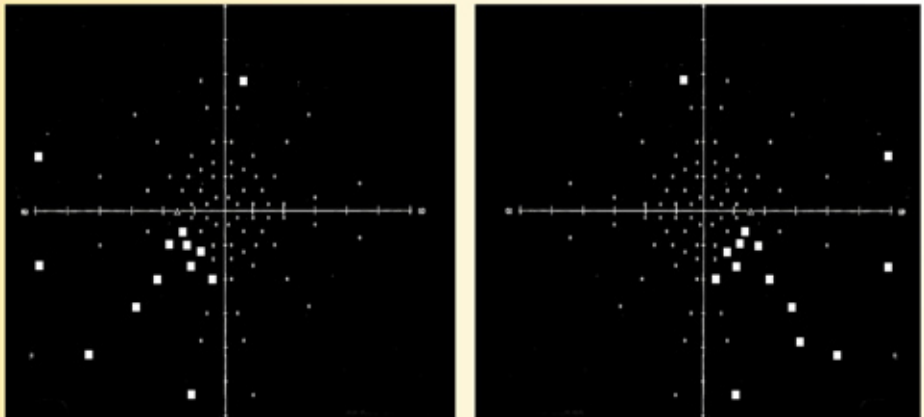


Abb. 7: Beispiel einer Gesichtsfeldprüfung am rechnergestützten Schwellenperimeter: Von 81 Lichtpunkten im Gesamtfeld wurden vom linken Auge 16/81 Lichtpunkte, vom rechten Auge 13/81 Lichtpunkte nicht erkannt. Die Verteilung der nicht erkannten Lichtpunkte zeigt auf beiden Augen seitlich unten Gesichtsfeldausfälle = bitemporale Gesichtsfeldausfälle im unteren Quadranten

Abkürzungen und Glossar

Adenom	Meist gutartiger Tumor einer Drüse. Hypophysenadenome werden in kleine (Mikroadenome) und größere (Makroadenome) unterteilt.
ACTH	Adrenocorticotropes Hormon
Arteria carotis interna	Kopfschlagader
bitemporal	Beidseitig (bitemporale Hemianopsie - beidseitiger Gesichtsfeldausfall)
Chiasma opticum	Die Kreuzung der beiden Sehnerven, unmittelbar über der Hirnanhangsdrüse
CT	Computertomographie/Computertomogramm
3D	Dreidimensional
Hypophyse	Hirnanhangsdrüse
Hypothalamus	Ein Teil des Zwischenhirns, der die Hypophyse steuert.
Frontalebene	Bezeichnet die zur Stirn parallel verlaufende Ebene im Körper (auch Koronarebene)
Gadolinium	Häufig verwendetes Kontrastmittel bei MRT-Untersuchungen
Kontraindikation	Gegenanzeige: Ein Zustand der die Anwendung eines diagnostischen Verfahrens oder einer Behandlung nicht zulässt
Kontrastmittel	Eine Substanz, die vor einer MRT- oder CT-Untersuchung gespritzt wird, um die Darstellung der Gewebe zu verbessern.
Kraniopharyngeom	Gutartiger Tumor der Hypophysenregion, der von Strukturen oberhalb der Hypophyse ausgeht und der häufig im Kindesalter vorkommt.
Meningeom	Gutartiger Tumor, ausgehend von den Hirnhäuten
MRT	Magnetresonanztomographie (auch MR), auch Kernspintomographie
mSv	Millisievert, auch Sievert (Sv) = physikalische Einheit zur Messung der Strahlendosis (Röntgenstrahlen)
Neurologe	Facharzt für Nervenheilkunde
Neuroradiologe	Röntgenfacharzt, der auf die Untersuchung des Nervensystems mit bildgebenden Verfahren (z. B. CT oder MRT) spezialisiert ist.
Perimetrie	Gesichtsfeldprüfung
Radiologe	Röntgenfacharzt
Sagittalebene	Die von vorne nach hinten verlaufende Ebene im Körper
Sella	Sella Turcica (Türkensattel)
Transversalebene	Eine Ebene des Körpers senkrecht zur Längsachse (auch Axialebene oder Horizontalebene) (Abb. 2)
Ventrikel	Nervenwasserräume des Kopfes

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, Edeweicht
Überarbeitung und Vertrieb: Dr. M. Jordan, ClinSupport GmbH, Erlangen

© 2011

Mit freundlicher Unterstützung:

Akademie für Fort- und Weiterbildung