Leben mit NET

Diagnoseverfahren bei NET

Verschiedene Verfahren und Methoden

NOVARTIS

Inhalt

Die Diagnose neuroendokriner Tumoren (NET) 3

Bildgebende Verfahren 4

- Sonographie 5
- Endosonographie 5
- Endoskopie 6
- Kapselendoskopie 6
- Computertomographie (CT) und Magnetresonanztomographie (MRT) 7
- Somatostatin-Rezeptor-Szintigraphie 8

Histologische Untersuchungen 9

Labordiagnostik 10

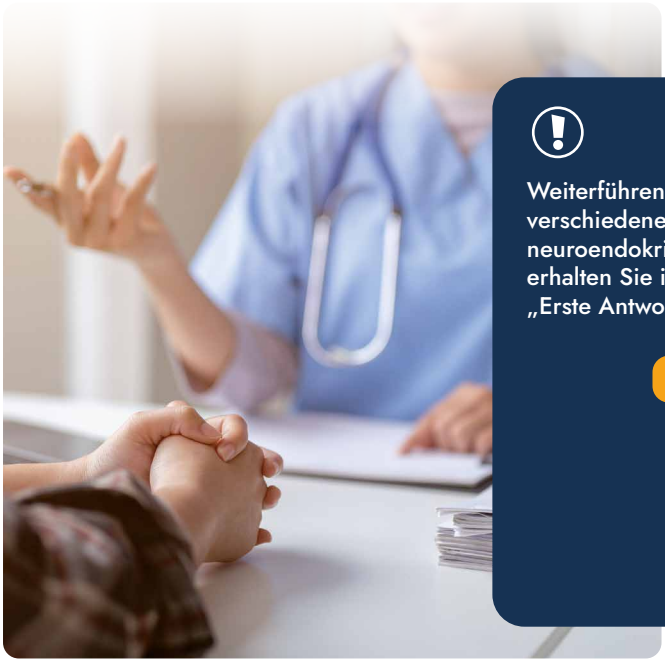
Tumorklassifikation – Grading und Staging 12

Von der Diagnose zur Therapie 14

Glossar und Quellen 15

Die Diagnose neuroendokriner Tumoren (NET)

Neuroendokriner Tumor (NET) fungiert als Sammelbegriff für verschiedene seltene Tumorerkrankungen, die von neuroendokrinen – also hormonproduzierenden – Zellen ausgehen. Die Erkrankungen können unterschiedliche Organe betreffen (Lunge, Magen, Pankreas etc.), sodass auch das zugehörige Krankheitsbild enorm variieren kann.
Für die Diagnose von NET und die Verlaufskontrolle nach der Behandlung kommen verschiedene Verfahren zum Einsatz. Das Behandlungsteam entscheidet, welches konkrete Verfahren im Einzelfall am ehesten geeignet ist.[1]

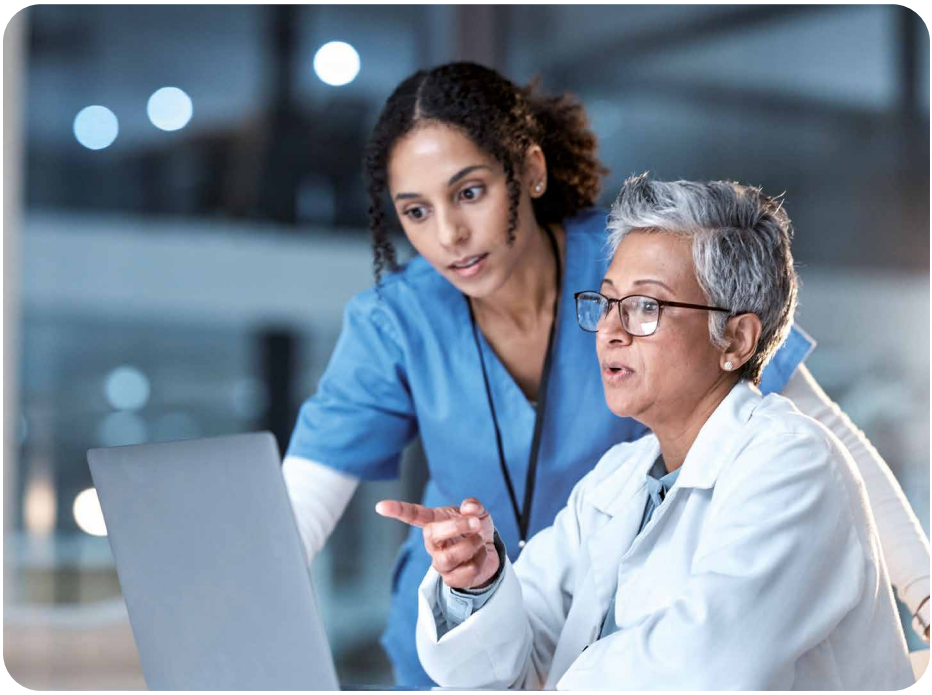


Weiterführende Informationen zu den verschiedenen Formen von neuroendokrinen Tumoren (NET) erhalten Sie in der Übersichtsbroschüre „Erste Antworten bei NET“ oder hier:

www.leben-mit-net.de/bd1

Bildgebende Verfahren

Sollte bei Ihnen der Verdacht auf einen neuroendokrinen Tumor bestehen, stehen Ihrem medizinischen Behandlungsteam verschiedene bildgebende Verfahren zur Verfügung, um Informationen über Lage, Größe und Ausbreitung (Metastasierung) des Tumors zu erhalten. Die Verfahren haben unterschiedliche Vor- und Nachteile – Ihre Ärztin oder Ihr Arzt wird entscheiden, welches in Ihrem Fall medizinisch sinnvoll ist. Bildgebende Verfahren werden sowohl zur Diagnose von NET als auch für spätere Verlaufskontrollen genutzt.



Sonographie

Eine Sonographie (Ultraschalluntersuchung) kann wichtige Hinweise auf das Vorhandensein eines Tumors liefern. Sie macht sich die unterschiedliche Ausbreitung von Ultraschallwellen im menschlichen Körper zunutze – verschiedene Gewebe reflektieren die Wellen verschieden stark. Ein Schallkopf sendet sie aus und detektiert die zurückgeworfenen Schallwellen. Ein Computer kann im Anschluss ein Bild berechnen, das die unterschiedlichen Gewebetypen darstellt.

Die Sonographie bietet einige entscheidende Vorteile:

- Sie ist schmerzfrei und benötigt keinerlei Anästhesie.
- Sie setzt Patientinnen und Patienten keiner Strahlenbelastung aus.
- Sie ist nicht invasiv und daher in keiner Weise schädlich für den Körper.[2,3]

Endosonographie

Ein wesentlicher Nachteil der Sonographie ist, dass sie tiefer liegende Organe nur unzureichend abbilden kann. Um beispielsweise NET der Bauchspeicheldrüse (Pankreas), kleinere Tumoren oder Metastasen besser abbilden zu können, eignet sich gegebenenfalls die sogenannte Endosonographie. Bei diesem Verfahren wird ein Schlauch (Endoskop) mit einem Ultraschallkopf durch eine Körperöffnung (zum Beispiel über die Speiseröhre) in die Nähe des entsprechenden Organs gebracht. Die Endosonographie erlaubt sehr viel feinere Aufnahmen als die Ultraschalluntersuchung durch die Bauchdecke hindurch.[4]

Eine Übersicht über die Sonographie und die Endosonographie finden Sie hier:

www.leben-mit-net.de/bd2

Endoskopie

Die Endoskopie ist ein gängiges Verfahren, bei der eine Sonde ins Körperinnere eingeführt wird – entweder in Körperhöhlen (Bauchraum, Gelenke etc.) oder Hohlorgane (Magen, Lunge etc.). Die Sonde ist ein flexibler Schlauch mit einer Kamera, der mit verschiedenen Instrumenten zur Gewebeentnahme (Biopsie) kombiniert werden kann. Bei Untersuchungsverfahren in Zusammenhang mit NET werden vor allem Spiegelungen des Magens (Gastroskopie), des Darms (Koloskopie) und der Lunge (Bronchoskopie) durchgeführt, um einen möglichen Tumor zu lokalisieren.[3,5]

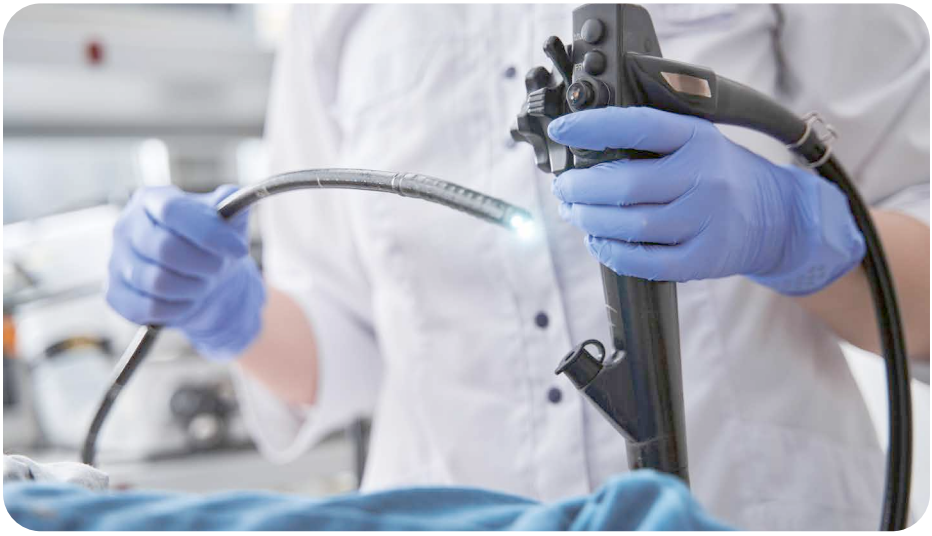
Weiterführende Informationen rund um die Themen Endoskopie und Kapselendoskopie finden Sie hier:

www.leben-mit-net.de/bd3

Kapselendoskopie

Die Kapselendoskopie ist ein spezielles Verfahren, bei dem Teile des Verdauungstrakts mit einer Kamerakapsel untersucht werden können. Die Kapsel hat in etwa die Größe einer Erdnuss und lässt sich einfach schlucken. Sie ist mit einer Kamera, einer Lichtquelle und einem Sender ausgestattet und nimmt während der Passage des Verdauungstrakts tausende Bilder auf, die später durch das Ärzteteam ausgewertet werden können. Nach etwa neun Stunden wird die Kapsel mit dem Stuhl ausgeschieden.[6,7]

Die Kapselendoskopie kommt unter bestimmten Voraussetzungen bei Verdacht auf einen NET im Dünndarm zum Einsatz.



Computertomographie (CT) und Magnetresonanztomographie (MRT)

Eine Tomographie beschreibt im Allgemeinen die schichtweise Darstellung von Organen und Geweben. Sowohl CT als auch MRT liefern sehr detaillierte Bilder der Position und Größe von Organen und umliegenden Strukturen. Während die CT mit Röntgenstrahlung arbeitet, basiert die Erstellung von MRT-Bildern auf Radiowellen und der Messung von Änderungen in einem starken Magnetfeld.

Bei NET des Verdauungstrakts und des Pankreas werden CT und MRT vor allem zur Lokalisation von Metastasen in Lymphknoten und Leber genutzt. Dabei wird in vielen Fällen zusätzlich ein Kontrastmittel eingesetzt, um das Tumorgewebe besser von umliegenden Strukturen abgrenzen zu können.[8,9]

CT und MRT werden bei der Bildgebung innerer Organe oder Gewebe vielfältig eingesetzt. Unter bestimmten Voraussetzungen können sie bei der Diagnose neuroendokriner Tumoren (NET) unterstützen.

www.leben-mit-net.de/bd4

Somatostatin-Rezeptor-Szintigraphie

Die überwiegende Mehrheit aller NET weist bestimmte Eiweiße auf der Oberfläche der Krebszellen auf, die sogenannten Somatostatin-Rezeptoren. Dieser Umstand wird bei der Somatostatin-Rezeptor-Szintigraphie genutzt.[8]

Die Somatostatin-Rezeptor-Szintigraphie ist ein Verfahren, das insbesondere bei der Diagnose von NET angewendet wird. Weitere Informationen finden Sie hier:

www.leben-mit-net.de/bd5

Hierbei werden Somatostatin-ähnliche Substanzen (Somatostatin-Analoga) mit einem schwach radioaktiven Stoff gekoppelt. Solche radioaktiven Arzneimittel werden auch als Radiopharmaka bezeichnet.
Sie binden die Somatostatin-Rezeptoren auf der Tumorzelloberfläche und reichern sich so vor allem in Tumorgewebe an. Die schwache radioaktive Strahlung kann mithilfe einer Gamma-Kamera gemessen werden und so Aufschluss über die Lokalisation und Größe des Tumors geben.[3,10,11]
In manchen Fällen wird alternativ eine sogenannte PET/CT durchgeführt. Das Prinzip ist dem der Szintigraphie sehr ähnlich, jedoch wird die bildgebende Strahlung in diesem Fall nicht mit einer Gamma-Kamera, sondern mittels einer Kombination aus Positronen-Emissions-Tomographie (PET) und Computertomographie (CT) gemessen.[21]

Histologische Untersuchungen

Bildgebende Verfahren können zwar auffällige Gewebeveränderungen darstellen, mit ihnen lässt sich aber nicht feststellen, ob es sich um eine Krebserkrankung oder eine gutartige Veränderung handelt. Zur Diagnosesicherung werden daher sogenannte histologische Untersuchungen von Gewebeproben (Biopsien) durchgeführt. Diese werden bei endoskopischen Untersuchungen oder Tumoroperationen gewonnen und dienen dem Nachweis und der Einstufung eines NET (siehe Seiten 12 & 13: Tumorklassifikation – Grading und Staging).[12,13]

Tumorzellen unterscheiden sich in verschiedenen Aspekten von gesunden Zellen. Diese Veränderungen können Fachleute unter dem Mikroskop feststellen. Ein histologischer Befund liefert wichtige Aussagen über ...

- das Ursprungsorgan oder -gewebe, aus dem sich der Tumor entwickelt hat.
- das Maß der krankhaften Veränderung der Krebszellen (Differenzierungsgrad).
- die Ausbreitung des Tumors.[12]

Histologische Untersuchungen tragen einen wesentlichen Teil zur gesicherten Diagnose eines NET bei. Hier finden Sie weitere Informationen:

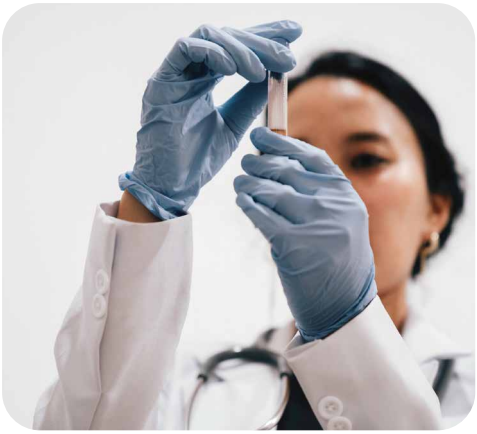
www.leben-mit-net.de/bd6

Labordiagnostik

Im Rahmen einer Labordiagnostik können bestimmte körpereigene Substanzen, sogenannte Tumormarker, gemessen werden. Tumormarker sind Stoffe wie beispielsweise bestimmte Eiweiße oder Hormone, die Rückschlüsse auf das Vorhandensein und Fortschreiten einer Krebserkrankung erlauben. Sie werden von Tumorzellen selbst gebildet oder von anderen Körpergeweben als Reaktion auf das Tumorwachstum.[14]

Spezifische Tumormarker

Um eine Verdachtsdiagnose abzuklären oder den Krankheitsverlauf zu überwachen, eignen sich bei funktionell aktiven NET in erster Linie die von ihnen ausgeschütteten Hormone im Blut beziehungsweise deren Abbauprodukte im Urin. Ihr Behandlungsteam wird in regelmäßigen Abständen anhand von Blut- oder Urinproben die Konzentration der entsprechenden Tumormarker bestimmen.



Für funktionell aktive NET sind je nach Tumorart verschiedene spezifische Tumormarker bekannt:[15]

- **Gastrinom:** stark erhöhter Gastrinspiegel im Blut
- **Insulinom:** hohe Insulin- oder C-Peptid-Werte bei niedrigem Glukosespiegel im Blut
- **VIPom:** stark erhöhte Werte des vasoaktiven intestinalen Peptids (VIP), niedrige Kaliumwerte im Blut
- **Glukagonom:** stark erhöhter Glukagonspiegel im Blut
- **NET der Lunge/Karzinoide:** erhöhte Werte der neuronenspezifischen Enolase (NSE) im Blut
- **Karzinoid-Syndrom:** erhöhte 5-Hydroxyindolessigsäure in einer 24-Stunden-Urinprobe[3,16,17]

Ein erhöhter Spiegel bestimmter Stoffe im Blut oder Urin kann unter Umständen auch andere Ursachen haben. Daher sollten die Laborwerte im Gesamtbild unter Berücksichtigung weiterer Diagnoseverfahren betrachtet werden.[16]

Allgemeine Tumormarker

Funktionell inaktive NET geben keine Hormone ins Blut oder in den Urin ab, die Rückschlüsse auf die Erkrankung erlauben würden. Aber auch diese Tumoren produzieren bestimmte Stoffe und geben sie ins Blut ab, wo sie labordiagnostisch gemessen werden können – sogenannte allgemeine Tumormarker.

Der bedeutsamste allgemeine Tumormarker bei NET ist Chromogranin A (CgA). Dieses Eiweiß ist bei der überwiegenden Mehrheit der NET-Patientinnen und -Patienten in erhöhtem Maße im Blut nachweisbar. Jedoch können auch andere Erkrankungen oder die Einnahme bestimmter Medikamente zu einem erhöhten CgA-Spiegel führen.

Aus diesem Grund eignet sich der Marker eher für die Verlaufskontrolle und weniger für die Diagnose neuroendokriner Tumoren. Die eindeutige Diagnose erfolgt daher durch histologische Untersuchungen von Tumorgewebe (siehe Seite 9: Histologische Untersuchungen).[3,15]

Die labordiagnostische Messung bestimmter Tumormarker ist ein wichtiges Instrument bei der Diagnose, vor allem aber bei der Verlaufskontrolle von NET-Erkrankungen.

www.leben-mit-net.de/bd7

Tumorklassifikation – Grading und Staging

Neben der Unterteilung in funktionell aktive und inaktive NET können neuroendokrine Tumoren noch weiter klassifiziert werden, um zusätzliche Eigenschaften der Tumoren übersichtlich darzustellen. Diese Klassifizierung erfolgt nach international gebräuchlichen Kriterien, die es ermöglichen, die anatomische Ausbreitung des Tumors zu bewerten und den Tumor einem Stadium zuzuordnen.[13]

Grading

Die Beschaffenheit des Krebsgewebes ist ein wichtiger Aspekt bei der Charakterisierung eines Tumors. Das histopathologische Grading erfolgt durch die Untersuchung von Tumorgewebe – entnommen durch eine Biopsie oder OP – unter dem Mikroskop (siehe Seite 9: Histologische Untersuchungen). Es gibt Auskunft darüber, wie sehr sich das Tumorgewebe vom Normalgewebe unterscheidet. Dabei gilt grundsätzlich: Je geringer die Ähnlichkeit von Krebszellen zum Ursprungsgewebe ist, desto weniger ausdifferenziert und somit schneller wachsend sind sie. Außerdem können schlecht differenzierte Tumore eher Metastasen ausbilden oder nach Entfernung (zum Beispiel durch eine OP) wiederkehren (rezidivieren).
Bei NET kommt ein sogenanntes proliferationsbasiertes Grading zum Einsatz. Es beruht auf der Zellteilungsrate – also der Wachstumsgeschwindigkeit der Tumoren – und ist eine wichtige Voraussetzung, um Aussagen zur Prognose treffen zu können sowie für die Wahl der Therapie.[13,18,19]

Die Einteilung von NET erfolgt in drei Stufen, wobei auf der dritten Stufe zusätzlich noch zwischen neuroendokrinen Tumoren (NET) und neuroendokrinen Karzinomen (NEC) unterschieden wird:[19]

- NET G1: gut differenziert, geringe Proliferationsrate
- NET G2: gut differenziert, hohe Proliferationsrate
- NET G3: gut differenziert, sehr hohe Proliferationsrate
- NEC G3: schlecht differenziert, sehr hohe Proliferationsrate

gute Prognose

schlechte Prognose

Staging

Das Staging – auch TNM-Klassifikation genannt – ist ein international verwendetes Schema, um darzustellen, in welchem Stadium der Ausbreitung ein Tumor sich befindet. Es berücksichtigt neben der Größe und Ausdehnung des Primärtumors (T) auch das Ausmaß des regionären Lymphknotenbefalls (N) sowie das Vorhandensein von Metastasen (M). Das Staging ist von prognostischer Relevanz und dient als Grundlage für die individuelle Therapie von Tumorerkrankungen.[19,20]

Grundsätzlich umfasst die TNM-Klassifikation drei Parameter. Die Ziffern hinter den Buchstaben beschreiben das jeweilige Stadium.

Größe und Ausdehnung des Primärtumors:

T1 bis T4 – je höher die nachgestellte Zahl ist, desto größer ist der Tumor beziehungsweise desto mehr ist er in das umliegende Gewebe eingewachsen.

Lymphknotenbefall:

N0 bis N3 – je höher die nachgestellte Zahl ist, desto fortgeschrittener ist der Befall von Lymphknoten in Tumornähe.

Auftreten von Fernmetastasen:

M0 oder M1 – beschreibt das Nichtvorhandensein oder Vorhandensein von Fernmetastasen. M0 bedeutet, dass keine Metastasen nachweisbar sind, M1 bezeichnet das Auftreten von Metastasen.[13,20]

Grading und Staging dienen der Einordnung und Vergleichbarkeit von Tumorerkrankungen. Weitere Informationen zu Grading und Staging bei NET finden Sie hier:

www.leben-mit-net.de/bd8

Von der Diagnose zur Therapie

Die moderne Medizin bietet verschiedene Verfahren, um einen neuroendokrinen Tumor (NET) zu diagnostizieren. Dabei ist selten ein Verfahren allein ausreichend – üblicherweise benötigt eine gesicherte Diagnose die Kombination mehrerer diagnostischer Methoden. Die Einordnung des Tumors anhand international anerkannter Kriterien hilft bei der Entwicklung eines individuellen Therapiekonzepts.
Nach der gesicherten Diagnose eines NET schließt sich zeitnah die Behandlung des Tumors an. Für die regelmäßige Kontrolle des Therapieverlaufs kommen zum Teil Verfahren zum Einsatz, die bereits bei der Diagnosestellung verwendet wurden.

Die Behandlung eines neuroendokrinen Tumors (NET) sollte sich möglichst zeitnah an die gesicherte Diagnosestellung anschließen. Weitere Informationen über die verschiedenen Therapieoptionen finden Sie hier:

www.leben-mit-net.de/bd9

Bildnachweise:
S. 1 iStock 985524080 Tinpixels
S. 2 iStock 1282287561 AscentXmedia
S. 3 iStock 1606882162 BongkarnThanyakij
S. 4 iStock 1477483038 PeopleImages
S. 5 iStock 1413257603 Pijitra Phomkham
S. 6 AdobeStock 499334609 Yakobchuk Olena
S. 7 iStock 1167655691 YakobchukOlena
S. 8 iStock 1152844782 Drazen Zigic
S. 9 iStock 542576580 sturti
S. 10 iStock 1554291067 rudi_suardi
S. 11 iStock 1183370025 Kubra Cavus
S. 12 iStock 1432527593 skynesher
S. 13 iStock 1407163041 Vadym Pastukh
S. 14 iStock 1283690311 Paperkites
S. 16 iStock 1181431931 Wand_Prapan

Glossar

Biopsie – Entnahme von Gewebe
Bronchoskopie – Endoskopie der Lunge (Lungenspiegelung)
CgA – Chromogranin A: allgemeiner Tumormarker bei NET
CT – Computertomographie: bildgebendes Verfahren basierend auf Röntgenstrahlung
Endoskopie – bildgebendes Verfahren zur Untersuchung von Körperhöhlen und Hohlorganen
Gastroskopie – Endoskopie des Magens (Magenspiegelung)
Grading – Beurteilung des Differenzierungsgrades von Tumorgewebe
Koloskopie – Endoskopie des Darms (Darmspiegelung)
Metastasen – „Ableger" des Tumors, die in anderen Organen wie der Leber oder in Lymphknoten wachsen
MRT – Magnetresonanztomographie: bildgebendes Verfahren, basierend auf starken Magnetfeldern und Radiowellen
NET – neuroendokriner Tumor
Pankreas – Bauchspeicheldrüse
PET – Positronen-Emissions-Tomographie
Proliferation – Wachstum beziehungsweise Vermehrung von Zellen
rezidivieren – Wiederauftreten eines Tumors nach zeitweiliger Entfernung
Somatostatin-Rezeptor-Szintigraphie – bildgebendes Verfahren, vorwiegend in der Diagnostik von neuroendokrinen Tumoren eingesetzt
Sonographie – Ultraschalluntersuchung
Staging – Beurteilung des Ausbreitungsgrades einer Tumorerkrankung
Tumor – Geschwulst, die mit einer gutartigen oder bösartigen Gewebsneubildung einhergeht

Quellen

1 https://www.krebsgesellschaft.de/onko-internetportal/basis-informationen-krebs/krebsarten/weitere-krebsarten/neuroendokrine-tumoren/haeufigkeit-ursache-und-sympt.html
2 https://www.krebsgesellschaft.de/onko-internetportal/basis-informationen-krebs/diagnosemethoden/ultraschall-sonografie.html
3 https://www.netzwerk-net.de/krankheit-net/diagnoseverfahren/*
4 https://www.krebsgesellschaft.de/onko-internetportal/basis-informationen-krebs/krebsarten/weitere-krebsarten/neuroendokrine-tumoren/diagnose-therapie-prognose.html*
5 https://www.internisten-im-netz.de/untersuchungen/endoskopie-allgemein.html*
6 https://www.internisten-im-netz.de/untersuchungen/kapselendoskopie.html*
7 https://www.karzinoidtumore.de/diagnose.html*
8 Broschüre „Leben mit neuroendokrinen Tumoren (NET)", 2018. Herausgeber: Novartis Pharma GmbH
9 https://www.thieme-connect.com/products/ejournals/abstract/10.1055/s-0030-1256955*
10 https://nuklearmedizin.charite.de/leistungen/ambulante_diagnostik_behandlungen/ausfuehrliche_informationen/octreoscan_somatostatin_rezeptor_szintigraphie
11 https://web.ukm.de/index.php?id=7809*
12 https://www.krebsinformationsdienst.de/untersuchungen-bei-krebs/histologische-diagnostik
13 https://www.krebsgesellschaft.de/onko-internetportal/basis-informationen-krebs/basis-informationen-krebs-allgemeine-informationen/klassifikation-von-tumoren-tnm-.html*
14 https://www.krebsinformationsdienst.de/untersuchungen-bei-krebs/molekulare-diagnostik/biomarker-und-tumormarker-beispiele
15 https://www.uniklinik-duesseldorf.de/fileadmin/Fuer-Patienten-und-Besucher/Kliniken-Zentren-Institute/Zentren/Endokrines_Tumorzentrum/Patienten/GEP-NET/patientenbroschuregep_net.pdf*
16 https://www.msdmanuals.com/de/profi/endokrine-und-metabolische-krankheiten/gastrointestinale-und-pankreatische-neuroendokrine-tumoren-net/glukagonom
17 https://www.uniklinik-ulm.de/fileadmin/default/09_Sonstige/Klinische-Chemie/Seiteninhalte/Seiteninhalte_H/5-Hydroxyindolessigsaeure__Vanillinmandelsaeure__Homovanillinsaeure_FB-PAE_6_OE.pdf*
18 https://link.springer.com/article/10.1007/s00292-016-0186-4*
19 https://www.net-register.org/ne-tumore-allgemeine-informationen/diagnostik-pathologie-und-klassifikation/*
20 https://www.gesundheitsinformation.de/krebs-was-bedeuten-die-kuerzel-im-arztbrief.html*
21 https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3928745/*

* letzter Aufruf am 17.07.2025

Leben mit NET

Medizinischer InfoService
Tel.: +49 911 27312100
E-Mail: infoservice.novartis@novartis.com
Internet: www.infoservice.novartis.de

Der InfoService ist montags bis freitags von 8.00 bis 18.00 Uhr erreichbar.

Art-Nr. 1084028/424824 Stand 07/2025

NOVARTIS

Novartis Pharma GmbH, Nürnberg

www.leben-mit-net.de