

Was sind Metastasen?

Metastasen, auch „Tochtergeschwülste oder Fernabsiedelungen“ genannt, sind bösartige Zellen oder Zellverbände, die auf verschiedenen Wegen von einem Primärtumor (zum Beispiel von einem bösartigen Tumor der Lunge, weiblichen Brust, Gebärmutter, Niere, Magen oder Prostata) in andere Gewebe oder Organsysteme, wie die Leber, die großen Röhrenknochen oder die Wirbel transportiert werden und dort mit Tumorstadium beginnen.

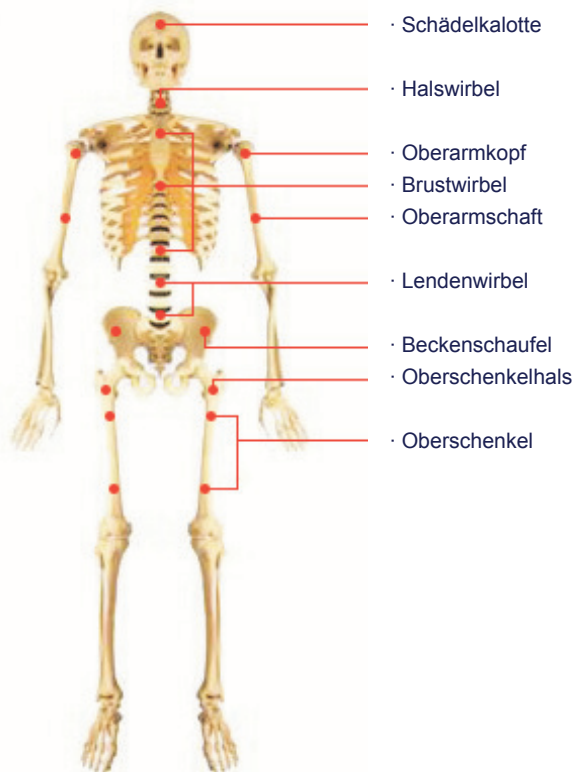
Man spricht dann von einem metastasierenden Primärtumor mit zum Beispiel Leber-, Knochen- oder Wirbelmetastasen.

Welche bösartigen Primärtumore streuen ihre Metastasen (Tumorfarnabsiedelungen) in die Wirbelsäule oder andere Knochen?

Die wichtigsten bösartigen Tumore, die Fernabsiedelungen in die Wirbel oder andere Knochen setzen, sind:

- Mamakarzinom (Krebs der weiblichen Brustdrüse)
- Prostatakarzinom (Krebs der Vorsteherdrüse)
- Bronchialkarzinom (Lungenkrebs)
- Schilddrüsenkarzinom
- Hypernephroides Nierenkarzinom (Nierenkrebs)
- Hautkrebs
- Magenkrebs
- Krebs des Gebärmutterhalses (Portiokarzinom)

• Häufige Lokalisationen von Knochenmetastasen



Wie können Knochenmetastasen entstehen?

Die genaue Entstehung von Metastasen ist bislang noch nicht geklärt. Ein möglicher Mechanismus ist die so genannte Tumorzell-Embolisation, die in den biochemischen Verhältnissen der jungen Knochensubstanz der Wirbel (Spongiosa) ein günstiges Milieu für das Einnisten von Tumorzellen und ein weiteres Tumorwachstum findet.

Der Primärtumor, der außerhalb der Wirbelsäule sitzt, gibt Tumorzellen ab, die dann im Blutkreislauf zirkulieren. Über die Blutbahnen können diese Tumorzellen in das Knochenmark gelangen, wo sich die Tumorzellen als Zellverbände an die Knochenwand binden. Diese bösartigen Zellverbände nennt man Mikrometastasen.

Das normale Gleichgewicht im gesunden Knochen ist, neben anderen Faktoren, auch durch die ausgewogene Aktivität der Osteoblasten, die für den Knochenaufbau zuständig sind und die Osteoklasten, die eine Abbaufunktion des Knochens übernehmen, bestimmt.

Die Mikrometastasen stören dieses Gleichgewicht, wodurch die Tumorzellverbände in den Knochen eindringen und diesen zerstören. Die häufigsten Knochenmetastasen sind so genannte osteoklastische (Knochen abbauende) Metastasen, die den Knochen durch Tumorwachstum zerstören und auflösen (Osteolyse).

Wie gelangt Tumorgewebe von einem bösartigen Primärtumor außerhalb der Wirbelsäule zu den Wirbeln (Metastasierungswege)?

Die Metastasierung eines Primärtumors kann über verschiedene Wege führen:

- hämatogen - über das Blutgefäßsystem
- lymphogen - über das Lymphgefäßsystem
- per continuitatem - durch direktes Weiterwachsen des Primärtumors in das Umgebungsgewebe

Wirbelmetastasen werden hauptsächlich auf hämatogenem Weg gestreut.

Man kennt verschiedene Typen der hämatogenen Aussaat von Metastasen:

· Lungentyp

Ein primär bösartiger Lungenkrebs streut seine Metastasen über die Lungenvenen in das linke Herz. Von dort gelangen die Fernabsiedelungen des Primärtumors in die Blutgefäße des großen Kreislaufs zum Beispiel in die Leber, Knochen, Gehirn und andere Organe.

· Lebertyp

Ein bösartiger Lebertumor gibt Tumorzellen frei, nachdem er in das Lebervenenensystem durchgebrochen ist. Von dort gelangen die Krebszellen in die Lunge, die dann die weitere Aussaat der Tumorzellen über den Metastasierungsweg des Lungentyps bewirkt.

· Pfortadertyp

Die Pfortader (vena portae) sammelt das venöse Blut des Magens, der Bauchspeicheldrüse, der Milz, des Dünndarms und Teilen des Dickdarms und führt dieses Blut zur Leber. Findet sich an den genannten Organen ein bösartiger Tumor, so können sich Tumorzellen über diesen Weg zur Leber und anschließend über den Lebertyp im Körper ausbreiten.

· Hohlvenentyp (vena cava)

Die obere und untere Hohlvene sammelt das venöse Blut aus dem Körper und transportiert es zum rechten Herzvorhof. Befindet sich ein bösartiger Tumor im Einzugsgebiet der beiden Hohlvenen, gelangen die Tumorzellen auf diesem Weg über die rechte Herzseite zur Lunge, von wo aus es zur weiteren Metastasierung nach dem Lungentyp kommen kann.

- vertebraler Metastasierungstyp

Der Abfluss des venösen Blutes der Wirbel erfolgt über den so genannten Batson Venenplexus, einem feinen Netz von klappenlosen Venen, der sich aus dem plexus venosus vertebralis externus und internus zusammensetzt.

Das venöse Blut der Hals- und Brustwirbelsäule wird nach Passage des Batson Venenplexus zur oberen Hohlvene (vena cava superior), das venöse Blut der Lendenwirbelsäule, Kreuz- und Steißbein über den Batson Plexus zur unteren Hohlvene (vena cava inferior) und von dort zur rechten Herzhälfte transportiert.

Primärtumore der Lunge, der weiblichen Brustdrüse, der Prostata, Nieren und des Magen-Darmtrakts stehen über Gefäßverbindungen mit dem Batson Venenplexus der Wirbel in Verbindung. Durch eine Druckerhöhung im Gefäßsystem, zum Beispiel durch Husten, Pressen oder Niesen, kann es zu einer Strömungsumkehr des venösen Blutes im Batson Venenplexus kommen, wodurch das Blut nicht von den Wirbeln wegtransportiert wird, sondern von den oben genannten Organen zu den Wirbeln „gepresst“ wird. Durch diesen Mechanismus kann es zur direkten Aussaat von Tumorzellen eines Primärtumors dieser Organe an die Wirbel kommen.

Welche Symptome können Metastasen verursachen?

Art und Ausprägung der Symptome hängen von der Ausdehnung und Lokalisation der Metastasen ab. Da das Vorliegen eines Tumors keine spezifischen Symptome verursacht, ist eine Differenzierung eines Tumor- oder Metastasenleidens zu Rückenschmerzen anderer Ursachen, wie zum Beispiel Erkrankungen der Wirbelsäule durch Abnutzung, schwierig, da lange Zeit ähnliche Symptome vorliegen können.

- Allgemeine Symptome wie

- Fieber
- Nachtschweiß
- Gewichtsabnahme
- Abgeschlagenheit
- Leistungsknick

- Schmerzen mit unterschiedlicher Ursache und Qualität

- Dumpfe Dauerschmerzen in der Höhe des Tumorbefalls
- Periostschmerzen (Knochenhaut) durch Anhebung und Dehnung der Knochenhaut als Folge der Zerstörung der Kortikalisschicht (Außenwand des Wirbels) durch die Metastase
- Lokaler Druck- oder Klopfschmerz
- Ruheschmerz
- Belastungsunabhängiger Schmerz
- Nachtschmerz
- Schmerzhaftes Bewegungseinschränkungen der Wirbelsäule
- Lymphknotenschwellung

- Neurologische Störungen durch Kompression des Rückenmarks oder der Spinalnerven

- Radikuläre Symptomatik durch Druck des Tumorgewebes auf die Spinalnervenwurzeln.
Bei Kompression der hinteren Spinalnervenwurzel kommt es im entsprechenden Versorgungsgebiet zu sensiblen Ausfällen mit schmerzhaften Missempfindungen.
Bei Druck auf die vordere Spinalnervenwurzel kommt es zu motorischen Ausfällen mit Lähmungserscheinungen und Minderung der Muskulatur in den entsprechenden Versorgungssegmenten.

- Querschnittssymptomatik

Bei raschem Metastasenwachstum kann es zu einer akuten, kompletten Querschnittssymptomatik kommen, deren neurologischen Ausfallserscheinungen immer von der Höhe des durch die tumoröse Fernabsiedelung befallenen Wirbel-segments abhängt. Über die vorliegenden motorischen oder sensiblen Ausfälle kann bereits bei der klinischen Untersuchung eine Aussage über die Höhenzuordnung des Wirbeltumors gemacht werden.

Bei Druck auf die Hinterstränge des Rückenmarks kommt es zu Störungen der Tiefensensibilität, zu Gangstörungen und zu verändertem Schmerz- und Temperaturempfinden.

Bei Schädigung der Pyramidenbahnen durch Tumordruck auf das Rückenmark kann es zur Ausbildung einer muskulären Schwäche der Beine mit Ermüdungsgefühl und zu vorübergehenden Lähmungserscheinungen kommen.

- Störung der Blasen- und Mastdarmfunktion
- Störung der Sexualfunktion
- Veränderung der Reflexe (gesteigert, vermindert, aufgehoben)

- Instabilität des betroffenen Bewegungssegments durch

- Zunehmende Destruktion des tumorös veränderten Wirbels
- Pathologischen Bruch des destabilisierten Wirbels

- Symptome, die von den Organsystemen ausgehen, in denen der Primärtumor sitzt und Fernabsiedelungen in die Wirbelsäule streut (gynäkologische Symptome, Beschwerden im Magen-Darmtrakt, Auffälligkeiten im Urogenitalsystem, der Lunge, Schilddrüse und Prostata).

Wie werden Metastasen der Wirbelsäule diagnostiziert?

Knochen- oder Wirbelmetastasen werden oft im Rahmen der Umgebungsuntersuchungen bei einem bereits festgestellten Primärtumor mit Sitz außerhalb der Wirbelsäule oder als Zufallsbefund bei einer röntgenologischen Untersuchung der Wirbelsäule wegen „Rückenschmerzen“ festgestellt.

Für jedes weitere therapeutische Vorgehen ist es absolut wichtig, eine konsequente Diagnostik durchzuführen, bis die Dignität (gutartig/bösartig) und die Art des Primärtumors (Sitz des Primärtumors außerhalb der Wirbelsäule oder primärer Knochentumor?) des festgestellten Wirbelbefunds eindeutig bewiesen ist.

Folgende Untersuchungsverfahren können zur exakten Diagnosestellung herangezogen werden:

- Erhebung der Krankengeschichte und klinische Untersuchung
 - Wann und wie sind die Beschwerden aufgetreten (akut einsetzend, langsam zunehmend)?
 - Traten die Beschwerden ohne erkennbare Ursache auf?
 - Liegt ein Unfallgeschehen in der Vorgeschichte?
 - Liegen bereits bekannte Wirbelsäulen- oder Rückenbeschwerden vor?
 - Ist die Wirbelsäulenbeweglichkeit eingeschränkt?
 - Wo sind die Schmerzen?
 - Wie ist die Schmerzqualität (dumpf, brennend, dauernd, intermittierend, abhängig von Belastung oder Körperhaltung)?
 - Liegen Weichteilschwellungen vor?
 - Kam es zu einer ungewollten Gewichtsabnahme?
 - Gibt es Auffälligkeiten bei der klinischen Untersuchung der Organsysteme?
 - Liegen auffällige Lymphknotenschwellungen vor?

- Neurologische Untersuchung
 - Liegen sensible oder motorische Störungen vor?
 - Zeigt sich ein Hinken durch Schonung, Lähmung oder eine Beinverkürzung?
 - Finden sich Zeichen einer Störung der Blasen-, Mastdarm- oder Sexualfunktion?
 - Ist die Muskulatur normal ausgebildet oder liegt eine Atrophie (Muskelschwund) vor?
 - Sind die Reflexe verändert?

- Apparative bildgebende Diagnostik
 - Konventionelles Röntgen

Die konventionellen Röntgenaufnahmen in 2 Ebenen mit Schräg- oder Ziel- Aufnahmen können als Erstdiagnostik bereits wertvolle Hinweise ergeben. Lage und Ausdehnung des Tumors, Beschaffenheit der knöchernen Struktur des Wirbels und die Höhe des Zwischenwirbelraums können beurteilt werden. Über die Lage des Tumors im Wirbel können erste Rückschlüsse auf die Dignität (gutartig/bösartig) des Tumors gezogen werden, da gutartige Prozesse mit Ausnahme der Hämangiome und des Eosinophilen Granuloms meist in den hinteren Abschnitten der Wirbel und bösartige Tumoren meist in den vorderen Wirbelabschnitten zu finden sind.
 - Computertomographie (CT)

Mit diesem Schichtbildverfahren lassen sich Tumorveränderungen an der knöchernen Wirbelstruktur darstellen. Aus verschiedenen Schnittbildschichten können dreidimensionale Rekonstruktionen des Lokalbefunds hergestellt werden. Die Computertomographie wird zur zielgenauen Punktion eines verdächtigen Befunds oder zur Darstellung von Engstellungen des Rückenmarkkanals mit Hilfe von Kontrastmittel herangezogen (CT-Myelographie).
 - Magnetresonanztomographie (MRT, Kernspin)

Die Kernspintomographie eignet sich sehr gut, um die Lagebeziehung des Tumors zum Rückenmark und den Spinalnerven, eine mögliche Infiltration in die benachbarten Weichteile und die Verdrängung oder das Einwachsen des Tumors in Gefäße in engen Schichten zu beurteilen.

Dieses Untersuchungsverfahren hat heute bei der Diagnostik von Tumorleiden und ihrer differentialdiagnostischen Abgrenzung zu anderen Erkrankungen der Wirbelsäule den höchsten Stellenwert. Ein weiteres wichtiges Einsatzgebiet der MRT ist die Verlaufskontrolle nach Operation, Bestrahlungs- oder Chemotherapie eines Wirbeltumors.
 - Nuklearmedizinische Untersuchungsverfahren
 - 3-Phasenskelettszintigraphie

Bei diesem Untersuchungsverfahren wird dem Patienten ein radioaktiver Marker injiziert (Technetium-99m-Methylen-Diphosphonat), der sich dann im Knochen dort anreichert, wo ein erhöhter Stoffwechsel stattfindet. Das gesamte knöcherne Skelett wird abgebildet, die Areale mit erhöhtem Knochenstoffwechsel zeichnen sich gegenüber den unauffälligen Knochenstrukturen deutlich ab, so dass sämtliche Bezirke mit erhöhtem Stoffwechsel gleichzeitig sichtbar gemacht werden. Dieses Untersuchungsverfahren ist unspezifisch, das heißt, jeder Bezirk mit erhöhtem Knochenstoffwechsel wird dargestellt. Eine Differenzierung zwischen gutartigem oder bösartigem Tumor, aktivierter Arthrose oder der infektiösen Entzündung eines Wirbels ist nur mit Hilfe der anderen diagnostischen Verfahren durchführbar.
 - Positronen-Emissionstomographie (PET)

Mit diesem Verfahren können nach Gabe eines radioaktiv markierten Untersuchungsmedikamentes erhöhte Stoffwechselprozesse (z.B. der erhöhte Stoffwechsel eines Tumors) im Körper sichtbar gemacht werden. Moderne PET Geräte sind mit einem CT-Gerät kombiniert. Mit diesem so genannten „two-in-one-Scanner“ werden die entsprechenden Aufnahmen sowohl in CT-, als auch in PET-Technik durchgeführt und anschließend am Computer zu einem aussagekräftigen Bild vereint.

- Single-Photonen-Emissions-Computertomographie (SPECT)

Dieses nuklearmedizinische Untersuchungsverfahren kann, in Kombination mit der Spiral-Computertomographie, nach Gabe unterschiedlicher, gering radioaktiver Substanzen veränderte Stoffwechselfvorgänge im Körper bis in den molekularen Bereich sichtbar machen. Durch die Kombination beider Untersuchungsverfahren werden die gewonnenen Daten der SPECT-Untersuchung mit den Daten der Schichtbilder der Spiral-Computertomographie vereint, so dass eine exakte Lokalisation der auffälligen Körperregionen ermöglicht wird.

- Myelographie

Die Myelographie kann durch Gabe von Kontrastmittel in den Rückenmarkkanal Veränderungen, die den Rückenmarkkanal verengen oder die Spinalnerven komprimieren, (z.B.: Tumorkompression, Bandscheibenvorfall) sichtbar machen.

Durch Veränderung der Lage des Patienten auf dem Untersuchungstisch wird das Kontrastmittel über den gesamten Rückenmarkkanal verteilt, eine dynamische Untersuchung in Bewegung ist unter Durchleuchtung möglich. Die Myelographie wird meist mit einer anschließenden Computertomographie kombiniert.

- Angiographie

In Fällen, in denen eine exakte Darstellung der Tumor versorgenden Blutgefäße zur Operationsplanung erforderlich ist, Kernspin- oder Computertomographie aber keine sicheren Ergebnisse zeigen, kann eine Kontrastmitteldarstellung der arteriellen Gefäße durchgeführt werden, die eine genaue Aussage über die Blutversorgung des Tumors oder die Lagebeziehung des Tumors zu großen Gefäßen ermöglicht.

- Sonographie

Die Ultraschalluntersuchung, insbesondere des Bauchraums, ermöglicht eine rasche, orientierende Aussage über das eventuelle Vorliegen von Lebertumoren, Nieren- und Nebennierentumoren oder verdächtigen Lymphknotenveränderungen entlang der großen Gefäße des Bauchraums.

- Biopsie und feingewebliche Untersuchung

Bei einer Biopsie wird mit verschiedenen Verfahren Gewebe aus einem verdächtigen Bezirk entnommen, das anschließend mikroskopisch untersucht werden kann.

Dieses Untersuchungsverfahren ermöglicht die sichere Beurteilung, ob ein festgestellter Tumor gutartig oder bösartig ist und welche weiteren therapeutischen Schritte eingeleitet werden müssen.

Es gibt verschiedene Biopsiemethoden:

- Geschlossene Verfahren

Durch die Feinnadelbiopsie oder die Stanzbiopsie wird eine geringe Menge des verdächtigen Gewebes in Narkose entnommen. Unter mikroskopischer Beurteilung kann dann die exakte histologische (feingewebliche) Diagnose gestellt werden (Tumorart, gutartig/bösartig).

Diese Punktionen sind schonend und werden in der Regel unter Kontrolle mit der Computertomographie durchgeführt.

- Offene Verfahren

Durch die Exzisions-, oder Inzisionsbiopsie werden die tumorös veränderten Bezirke in Narkose entweder komplett oder teilweise entfernt und feingeweblich untersucht.

- Labordiagnostik

Die Laboruntersuchungen erbringen in der Regel keinen eindeutig sicheren Beweis für das Vorliegen eines Tumors, teilweise sind die Laborparameter unspezifisch, das heißt, sie können auch bei anderen Erkrankungen verändert sein.

- Blutsenkungsgeschwindigkeit (BSG)

- C-reaktives Protein (CRP)

- Weiße Blutkörperchen (Leukozyten)

Die Erhöhung dieser so genannten Entzündungsparameter kann bei Tumorleiden vorliegen, kann aber bei jedem Infekt ebenso vorkommen.

Tumormarker sind Eiweißstoffe, die in niedriger Konzentration im Blutplasma vorkommen und von Tumorzellen, manchmal auch von normalen Zellen abgegeben und bestimmt werden können.

Eine Erhöhung der Konzentration verschiedener Tumormarker kann einen Hinweis auf das Vorliegen eines bestimmten Tumors liefern, sie ist aber nicht beweisend.

Bekannte Tumormarker sind zum Beispiel:

- alpha-Fetoprotein (AFP) als Hinweis für ein Karzinom der Leber
- Neuronen-spezifische Enolase (NSE) als Hinweis auf ein kleinzelliges Bronchialkarzinom oder auf neuroendokrine Tumore
- Prostata-spezifische Phosphatase (PSA) als Hinweis auf ein Prostatakarzinom
- Monoklonale Antikörper aus der Gruppe der Cancer Antigene (CA) können, je nach vorliegendem CA Typus, Hinweise auf Tumore der Brustdrüse, der Bauchspeicheldrüse oder des Magens erbringen.
- Carcinoembryonales Antigen (CEA) als Hinweis für Tumoren des Magen-Darmtrakts

Wie wird bei der Diagnostik von Knochentumoren oder Knochenmetastasen vorgegangen (Staging)?

Wird ein Tumor am Knochen oder einem anderen Organ festgestellt, muss sich der behandelnde Arzt rasch ein Gesamtbild über folgende Faktoren bilden, um den neu festgestellten Tumor in ein bestimmtes Stadium zu gruppieren:

- Dignität, das heißt: Ist der Tumor gutartig oder bösartig?
Eine exakte Aussage darüber kann durch eine Gewebeprobe und die feingeweblich mikroskopische Untersuchung (Histologie) gemacht werden.
- In dieser Untersuchung kann auch das Ausmaß der Differenzierung der Tumorzellverbände bestimmt werden, das heißt wie stark die Tumorzellverbände von gesunden, differenzierten Zellen abweichen. Dieser Vorgang wird als Tumor-Grading bezeichnet und liefert wertvolle Hinweise auf die Aggressivität, das Wachstum und die Metastasierungstendenz des Tumors.
Die Gradingstufen werden von G1 (gut differenziert) bis G4 (undifferenziert) eingeteilt. Je undifferenzierter Tumorgewebe ist, desto ausgeprägter ist die Bösartigkeit.
- Tumorsitz und Ausdehnung
Durch Computer- und Kernspintomographie kann die Lage und Ausdehnung des Tumors und seine Beziehung zu den benachbarten Gewebestrukturen erkannt werden.
- Liegen Absiedelungen des Tumors (Metastasen) in anderen Organsystemen vor (Lunge, Leber, Knochen)?
Ganzkörperskelettszintigraphie, Kernspin- und Computertomographie zeigen, ob und wo Fernmetastasen vorliegen.
Das exakte Wissen um die genannten Faktoren sind entscheidend, um eine individuelle Behandlungsstrategie und Prognose des Verlaufs zu erstellen.

Gibt es ein System, mit dem bösartige Knochentumoren oder Knochenmetastasen klassifiziert werden (TNM-Klassifikation)?

Für alle bösartigen Tumore, mit Ausnahme der Leukämie und der bösartigen Lymphome, gibt es das so genannte TNM-System, das zur Beurteilung des individuell bestehenden Tumorleidens herangezogen werden kann.

Das TNM-System ist international standardisiert und unterstützt die behandelnden Ärzte nach der Diagnosestellung und im Verlauf der Erkrankung durch eine gemeinsame „Sprache“.

Die drei Buchstaben stehen für:

- T (Tumor) Tumorausdehnung oder Größe des Primärtumors
- N (Node, Knoten) Liegen Lymphknotenmetastasen vor?
- M (Metastase) Liegen Fernabsiedelungen des Primärtumors vor?
- G (Grading) Welcher Differenzierungsgrad des Tumorgewebes liegt vor?

Die Buchstaben T, N, M und G werden zusätzlich mit Ziffern versehen, die dann eine Aussage über die Größe des Tumors (T1-T4), über Vorhandensein und Anzahl von Lymphknotenmetastasen (N0-N3), das Fehlen oder Vorkommen von Fernmetastasen in anderen Organsystemen (M0 oder M1) und den Differenzierungsgrad des Tumorgewebes (G1-G4) ermöglichen.

Kann bei Diagnosestellung zu einem der drei Faktoren des TNM – Systems und des Grading keine sichere Aussage gemacht werden, bezeichnet man dies mit dem Zusatzbuchstaben X.

„MX“ würde zum Beispiel bedeuten, dass über das Vorliegen von Fernmetastasen keine sicheren Aussagen gemacht werden können.

Beispiel für die TNM Klassifikation eines primären Knochentumors der Wirbelsäule:

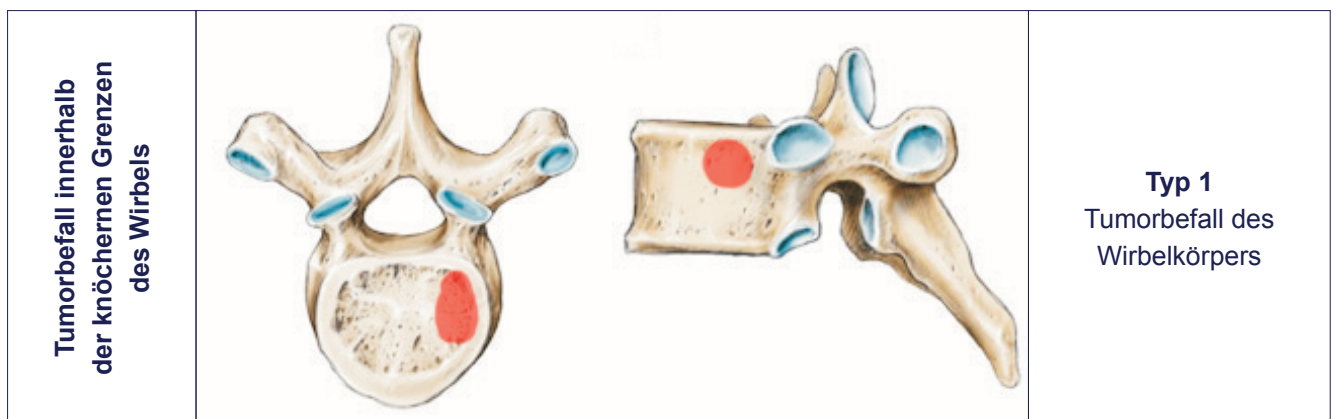
T1N1M1G4 würde bedeuten:

- T1: der Tumor hat die Kortikalis (harte knöcherne Außenwand) des Wirbels durchbrochen und infiltriert bereits das angrenzende Gewebe
- N1: es liegen bereits regionäre Lymphknotenmetastasen vor
- M1: es finden sich bereits Fernabsiedelungen des Tumors in Lunge, Leber oder anderen Knochen
- G4: das Tumorgewebe ist nicht differenziert, also sehr bösartig


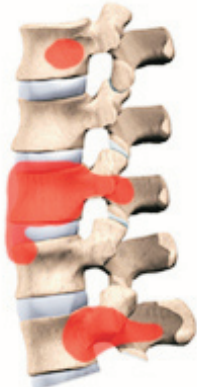
Gibt es ein Klassifizierungssystem, das dem Operateur durch die Lagebeziehung der Wirbelmetastase zu seiner Umgebung Hinweise auf ein mögliches operatives Vorgehen gibt?

Die Tomita-Klassifikation teilt die Metastasen der Wirbelsäule auf der Grundlage ihrer Lokalisation in 7 Subtypen ein, aus denen sich in Kombination mit einem speziell entwickelten Score-System die erwarteten Therapieziele und das mögliche chirurgische Vorgehen ableiten lassen.

- Tomita Klassifikation der Lokalisation von Wirbelmetastasen



Tumorbefall innerhalb der knöchernen Grenzen des Wirbels		<p>Typ 2 Tumorbefall des Wirbelkörpers mit Ausdehnung über die Pedikel</p>
		<p>Typ 3 Tumorbefall des Wirbelkörpers mit Ausdehnung über die Pedikel und Wirbelbögen</p>
Tumorbefall mit Durchbruch über die knöchernen Grenzen des Wirbels		<p>Typ 4 Tumorbefall des Wirbelkörpers, Pedikel der Wirbelbögen und epiduraler Ausdehnung</p>
		<p>Typ 5 Tumorbefall der vorderen und hinteren Säule mit Durchbruch in den Paravertebralraum</p>

<p>Tumorbefall mit Durchbruch über die knöchernen Grenzen des Wirbels</p>		<p>Typ 6 Tumorbefall von 2-3 Wirbeln</p>
<p>Mehrsegmentaler Tumorbefall innerhalb und außerhalb der knöchernen Grenzen des Wirbels</p>		<p>Typ 7 Mehrsegmentaler Tumorbefall mit unterschiedlicher Lokalisation</p>

In dem von Tomita 2001 vorgestellten Score-System werden drei Parameter der vorliegenden Tumorerkrankung mit Punkten bewertet, aus dem Gesamtergebnis der Punkte können Therapieziele und ein mögliches chirurgisches Vorgehen abgeleitet werden.

Die drei Bewertungsparameter der zu beurteilenden Metastasenerkrankung beinhalten:

1. Malignitätsgrad (Grad der Bösartigkeit) des Primärtumors:

- langsam wachsender Tumor (z.B.: Karzinom der weiblichen Brustdrüse, der Prostata oder der Schilddrüse)
- moderat wachsender Tumor (z.B.: Karzinom der Niere oder des Gebärmutterhalses)
- schnell wachsender Tumor: (z.B.: Karzinom der Lunge, Leber, des Magens, Dickdarms sowie Tumoren, deren Sitz nicht bekannt ist.

2. Viszerale Metastasen (Fernabsiedlungen) in Lunge, Leber, Nieren oder Gehirn:

- keine viszerale Metastasen
- viszerale Metastasen, die durch Operation oder transarterielle Embolisation behandelt werden können
- viszerale Metastasen, die nicht behandelt werden können

3. Knochenmetastasen:

- solitäre oder isolierte Metastasen der Wirbelsäule
- multiple Knochenmetastasen (solitäre oder isolierte Metastasen der Wirbelsäule zusammen mit anderen Knochenmetastasen oder multiple Wirbelsäulenmetastasen mit oder ohne Knochenmetastasen)

Diese drei Bewertungsparameter werden in einem Score mit Punkten hinterlegt:

Punkte	Prognose	Faktoren	Faktoren
	Primärtumor	Viszerale Metastasen	Knochenmetastasen
1	langsam wachsend	keine (0)	solitär
2	moderat wachsend	heilbar	multiple
3	schnell wachsend	nicht heilbar	keine (0)

In diesem Bewertungsschema können zwischen 2 und 10 Punkten erreicht werden, Die erreichten Punkte aus dem Scoreschema ergeben für den Operateur strategische Hinweise für das zu erreichende Therapieziel und ein mögliches operatives Vorgehen.

Punkte	Therapieziel	Chirurgisches Vorgehen
2,3	langfristige lokale Kontrolle	weite oder marginale Entfernung
4,5	mittelfristige lokale Kontrolle	marginale oder intraläsionale Metastasenentfernung
6,7	kurzfristige Palliation	palliative operative Eingriffe
8,9,10	terminale Versorgung	unterstützende Behandlung

Bei Ausgangsbefunden mit einem Punktwert von 2-3, bei denen das Tumorgewebe weit oder an der Grenze zum gesunden Gewebe (marginal) entfernt werden kann, kann langfristig von einer lokalen Besserung ausgegangen werden. Diese Befunde haben die beste Prognose.

Bei Befunden mit einem Score von 4-5 Punkten kann durch eine marginale oder intraläsionalen (innerhalb der Tumorgrenzen liegenden) Entfernung des Metastasengewebes von einer mittelfristigen Besserung ausgegangen werden.

Bei einem Scorewert von 6 oder 7 Punkten werden in der Regel nur so genannte palliative (lindernde, schützende) Eingriffe durchgeführt, um eingebrochene Wirbel zu stabilisieren oder eine drohende Querschnittslähmung durch eine Dekompressionsoperation zu verhindern.

Durch diese Maßnahmen ist nur eine kurzfristige Besserung der Tumorerkrankung zu erreichen.

Patienten, bei denen Scores zwischen 8 und 10 Punkten vorliegen, werden in der Regel nicht operiert.

Wie werden Metastasen der Wirbelsäule behandelt?

Nach gestellter Verdachtsdiagnose „Metastase der Wirbelsäule“ müssen die Dignität (gutartig/bösartig), die genaue Lokalisation, das Vorhandensein des Primärtumors und weiteren Metastasen in anderen Organsystemen und der feingewebliche Aufbau der Metastase abgeklärt werden.

Bestätigt sich die Diagnose eines bösartigen Tumors, muss auf der Grundlage der bestehenden Befunde die Behandlungsstrategie festgelegt werden.

Da ein Tumorleiden eine komplexe Erkrankung darstellt, erfolgt die Festsetzung der individuellen Behandlung in einem Team von Spezialisten. An dieser so genannten interdisziplinären Tumorkonferenz sind die Fachdisziplinen beteiligt, die bei der vorliegenden Tumorerkrankung ihr Spezialwissen einbringen und dadurch für eine maximale Behandlungsqualität sorgen. In der Tumorkonferenz sind Chirurgen, Spezialisten für die chemotherapeutische Tumorbehandlung (Onkologen) und für die Strahlentherapie, Radiologen, Pathologen und Fachärzte aus den medizinischen Disziplinen vertreten, die für die Aufstellung einer individuellen Behandlungsstrategie ihr Fachwissen einbringen.

Die wichtigsten Säulen der Behandlung von Wirbelsäulenmetastasen sind:

- Bestrahlungstherapie
- Chemotherapie
- Schmerztherapie
- Tumoroperation

Bösartige Tumorleiden der Wirbelsäule sind trotz Operation und unterstützender Strahlen- oder Chemotherapie nicht immer heilbar.

Gerade an der Wirbelsäule sind dem Operateur durch die anatomischen Besonderheiten (Rückenmark, Spinalnerven, Gefäßversorgung) in der Radikalität des operativen Vorgehens Grenzen gesetzt, nicht jeder Tumor kann radikal im onkologischen Sinn entfernt werden.

Die Tumorchirurgie der Wirbelsäule kann aber, immer angepasst an den individuell vorliegenden Befund, helfen, die Lebensqualität des Patienten deutlich zu verbessern.

- Bei günstiger Lokalisation kann ein Tumor komplett entfernt werden (kurative, „heilende“ Behandlung)
- Bei drohenden oder bestehenden Wirbelinstabilitäten durch das Tumorwachstum kann die Gefahr von neurologischen Ausfällen oder Querschnittssymptomatik verhindert werden.
- Durch Entfernung des Tumors oder eine Reduzierung der Tumormasse können Schmerzen gelindert werden.

Metastasen der Wirbelsäule sind grundsätzlich wie gutartige oder bösartige Tumoren zu betrachten. Wenn es zu einer Metastasenbildung gekommen ist, so ist zunächst zu unterscheiden, ob eine monokuläre Manifestation oder eine multikuläre Manifestation vorliegt, da dies für die Wahl des Operationsverfahrens von entscheidender Bedeutung ist. Bei monokulärer Manifestation sollten die gleichen Kriterien wie bei der Behandlung gutartiger oder bösartiger Tumoren angestrebt werden: möglichst radikale Entfernung, wenn möglich en-bloc-Resektion. Wir wissen, dass durch eine solche radikale Metastasenchirurgie die lokalen Tumorrezidive deutlich reduziert werden können. Wir wissen weiterhin, dass eine solche radikale Metastasenchirurgie, in Kombination mit einer adjuvanten Chemo- und Radio-Therapie einer alleinigen Radiotherapie weit überlegen ist.

Bei fortgeschrittener Metastasenausbreitung sind natürlich solche radikalen Maßnahmen nur bedingt einzusetzen. Hier steht die Schmerzbehandlung und vor allen Dingen auch die Erhaltung der Stabilität der Wirbelsäule im Vordergrund. Das Therapiekonzept muss deswegen von den verschiedenen Disziplinen, die an der Tumorbehandlung beteiligt sind, festgelegt werden. Auf der anderen Seite wissen wir, dass durch eine aggressive Chirurgie der Metastasen zwar nicht die Lebenszeit der Patienten verlängert werden kann, jedoch eine deutliche Verbesserung der Lebensqualität zu erreichen ist. Dies sollte immer als Maßstab der Intervention

und vor allen Dingen auch der Größe der Intervention angesehen werden, da es notwendig ist, dass ein Tumorpatient mit begrenzter Lebenserwartung auch von den sich bietenden Vorteilen einer Operation profitiert.

Falls ein operatives Vorgehen erforderlich werden sollte, gibt es verschiedene Methoden der Tumorentfernung und anschließenden Stabilisierung des Bewegungssegments.

Folgende Operationsverfahren werden in unserer Abteilung bei der Behandlung von Wirbelmetastasen häufig durchgeführt:

Tumoren der Halswirbelsäule:

- transorale Densresektion mit dorsaler Spondylodese
- dorsale Dekompression mit zervikaler Fusion
- ventrale Corpektomie mit zervikaler Spondylodese

Tumoren der Brust- und Lendenwirbelsäule:

- Corpektomie mit dorsaler Spondylodese

Tumoren des os sacrum (Kreuzbein)

- Sacrum-Op mit Spezialinstrumentation

Was ist die Tumornachsorge?

Bösartige Tumoren erfordern nach der Behandlung eine regelmäßige Kontrolle. In der Regel werden in den ersten 2 Jahren nach Stellung einer Tumordiagnose in 3-monatigem Abstand Kontrolluntersuchungen durchgeführt.

Im 3.-5. Jahr erfolgen die Kontrollen halbjährlich, ab dem 6. Jahr im Jahresabstand.

Bei diesen Terminen wird durch verschiedene Untersuchungen (CT, Kernspin, Szintigraphie, Ultraschall, klinische und neurologische Untersuchung) überprüft, ob der Gesamtzustand stabil geblieben ist oder ob es zu einem erneuten Tumorwachstum gekommen ist.

Die regelmäßige Kontrolle garantiert die Möglichkeit eines raschen Eingreifens, falls es im Verlauf zu erneutem Tumorwachstum kommt.