

# Maligne spinale Kompression

## Prävention, Erkennung und «State of the Art»-Behandlung

Aurelius Omlin<sup>a</sup>, Thomas Forster<sup>b</sup>, Martin N. Stienen<sup>c</sup>, Detlef Brügge<sup>d</sup>, Christian Fretz<sup>e</sup>,  
Silke Gillissen<sup>a</sup>, Thomas Hundsberger<sup>a,f</sup>

Kantonsspital St. Gallen, St. Gallen

<sup>a</sup> Klinik für Onkologie/Hämatologie, <sup>b</sup> Klinik für Orthopädie, <sup>c</sup> Klinik für Neurochirurgie, <sup>d</sup> Klinik für Strahlentherapie, <sup>e</sup> Klinik für Radiologie, <sup>f</sup> Klinik für Neurologie

### Quintessenz

- Die maligne spinale Kompression betrifft 5 bis 10% aller Krebspatienten mit Knochenmetastasen oder Knochenbefall und ist eine onkologische Notfallsituation.
- Bei Verdacht auf maligne spinale Kompression ist die Abklärung mittels Magnetresonanztomographie (MRT) der gesamten Wirbelsäule unverzüglich einzuleiten.
- Patienten mit nachgewiesener spinaler Kompression sollten interdisziplinär beurteilt werden (Wirbelsäulenchirurgie, Neurologie, Radiologie, Onkologie, Strahlentherapie).

### Einführung

Die maligne spinale Kompression ist ein onkologischer Notfall und betrifft 5 bis 10% aller Tumorpatienten mit Knochenmetastasen [1]. Definiert ist dieses Syndrom als eine Kompression des Duralschlauches und seines Inhalts (*Medulla spinalis* und/oder *Cauda equina*) durch eine extradurale Tumormasse. Weitaus seltener führen intramedulläre Metastasen zu einer Kompression neuraler Strukturen [2, 3]. Typischerweise ist primär der Wirbelkörper, seltener sind die posterioren Knochenstrukturen betroffen (Tab. 1 ↻). Am häufigsten tritt eine spinale Kompression im Bereich der thorakalen, gefolgt von der lumbosakralen Wirbelsäule auf. Grundsätzlich kann jede Neoplasie (z.B. Multiples Myelom) eine spinale Kompression verursachen, wobei sie im klinischen Alltag am häufigsten mit soliden Tumoren – wie zum Beispiel Prostata-, Lungen- und Brustkrebs – assoziiert und mit hoher Morbidität und Mortalität verbunden ist [4]. Eine frühzeitige Diagnostik sowie die korrekte Behandlung sind deshalb von grösster Wichtigkeit.



Aurelius Omlin

### Klinische Zeichen

Neben nozizeptiven und neuropathischen Schmerzen sind Patienten mit Knochenmetastasen durch neurologische Ausfallsymptome bedroht, welche die Lebensqualität und Autonomie in der Regel massiv beeinträchtigen. Speziell relevant für onkologische Patienten ist hierbei der Erhalt der Gehfähigkeit und der Kontinenz (Tab. 2 ↻). Je nach Höhe und Ausdehnung der spinalen Kompression sowie sekundären Effekten (Ödem, sekun-

däre spinale Ischämie) entwickelt sich ein charakteristisches klinisches Syndrom (sensomotorisches Querschnittssyndrom, Konus-Kauda-Syndrom). Nicht selten sind bei Patienten mit fortgeschrittener Krebserkrankung, vorbestehenden Tumorschmerzen und Opiatmedikation die klinischen Zeichen einer beginnenden malignen spinalen Kompression schwer einzuschätzen. Vor allem neue Schmerzen oder neurologische Zeichen müssen deshalb ernst genommen und weiter abgeklärt werden. Eine sorgfältige klinisch-neurologische Untersuchung ist die schnellste und effektivste Methode, um die Höhe des spinalen Syndroms zu lokalisieren. Nur in ausgewählten Fällen und bei schwierigen klinischen Konstellationen (Voroperation, ineffektive Bildgebung durch Artefakte, duale Pathologien) können elektrophysiologische Methoden (Elektroneuro- und Myographie, somatosensibel und magnetisch evozierte Potentiale) zusätzlich eingesetzt werden.

Je nach Lokalisation der Tumormasse in Relation zum Rückenmark kann die Höhe des Prozesses, zum Beispiel bei einer Kompression von dorsal durch Verlust des Vibrationsempfindens entlang der Dornfortsätze der Wirbelkörper, auf ein bis zwei Höhen eingegrenzt werden. Auch kann mit Hilfe einer sorgfältigen klinischen Untersuchung eine Kompressionsneuropathie des *Nervus peroneus* am Fibulaköpfchen von einer L5-Radikulopathie als Ursache einer Fussheberparese mit hoher Treffsicherheit unterschieden werden. Eine Parese des *Nervus peroneus* tritt häufig bei kachektischen, bettlägerigen Patienten durch einen Verlust des Unterhautfettgewebes auf, wodurch die «Polsterung» des Nervs im Bereich des Fibulaköpfchens aufgehoben wird. Beide Entitäten präsentieren sich als schlaffe Paresen der Fuss- und Zehenheber, unterscheiden sich aber durch eine Mitbeteiligung von Muskeln, die zwar von der Nervenwurzel L5, nicht jedoch durch den *Nervus peroneus communis* innerviert sind (*Musculus glutaeus medius*, *Musculus tibialis posterior*). Eine spastische Paraparese mit Pyramidenbahnzeichen (z.B. Babinski-Zeichen) hingegen zeigt eine Läsion der Pyramidenbahn an. Das Ausmass einer Sensibilitätsstörung weist auf eine Kompression einer oder mehrerer Nervenwurzeln, von Plexusanteilen oder aber einer Schädigung der Hinterstränge hin. Bei zentromedullären Befunden, die als Myelopathie infolge einer spinalen Kompression oder als Bestrahlungsfolge auftreten, dominiert eine Störung des *Tractus spinothalamicus* mit einer dissoziierten Empfindungsstörung oder einem zentralen Schmerzsyndrom.

Insbesondere bei älteren, multimorbiden Patienten, die sich in einem palliativen Stadium ihrer Krebserkrankung

Die Autoren haben keine finanziellen oder persönlichen Verbindungen im Zusammenhang mit diesem Beitrag deklariert.

kung befinden, ist eine gute klinische Zuordnung neurologischer Symptome wichtig, um einerseits belastende und invasive Prozeduren in Anbetracht einer kritischen Gesamtsituation zu verhindern und andererseits erfolgsversprechende therapeutische Massnahmen auch älteren Patienten nicht vorzuenthalten.

**Tabelle 1**

Ursachen von maligner spinaler Kompression.


|   |
|---|
| Direktes Tumorwachstum aus Wirbelkörpermetastasen   |
| Tumorwachstum durch intervertebrale Foramina        |
| Kompression durch pathologische Wirbelkörperfraktur |
| Intradurale Metastasen (selten)                     |

**Tabelle 2**

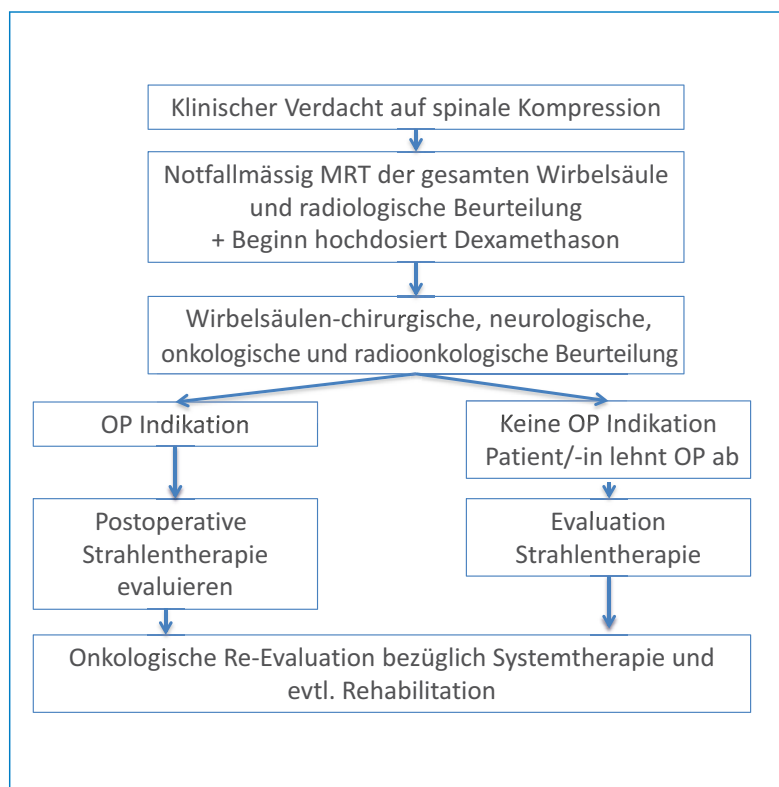
Klinische Zeichen einer malignen spinalen Kompression bei Krebspatienten.

|   |
|---|
| Neue oder progrediente Schmerzen im Bereich der Wirbelsäule |
| Schmerzen in der Wirbelsäule beim Husten, Niesen, Pressen   |
| Gehschwäche oder Schwierigkeiten beim Gehen                 |
| Radikuläre Schmerzen  |
| Schwäche in den Extremitäten                                |
| Sensible Ausfall-Symptome                                   |
| Verlust von Blasen- und/oder Stuhlkontrolle                 |

## Abklärung bei Verdacht auf maligne spinale Kompression

Die spinale tumorbedingte Kompression ist ein medizinischer Notfall, der unverzüglichen Handlungsbedarf erfordert (Abb. 1 ). Symptomatische Patienten sollten (unter Monitoring des Blutzuckerspiegels und des Blutdrucks) hochdosiert Dexamethason (20 bis 40 mg Bolus) i.v. oder per os am 1. Tag und anschliessend oral erhalten (16 mg / Tag, z.B. 2×8 mg per os) [5, 6]. Dies kann bereits ambulant zum Beispiel in der Hausarztpraxis erfolgen. Anschliessend bedarf es der sofortigen Zuweisung in ein Zentrumsspital der Maximalversorgung (Onkologie, Radiologie, Neurologie, orthopädische und/oder neurochirurgische Wirbelsäulenchirurgie, Radiotherapie).

Die «State of the Art»-Bildgebung bei Verdacht auf spinale Kompression ist die Magnetresonanztomographie (MRT) der gesamten Wirbelsäule aufgrund der exzellenten Weichteilkontrastauflösung, der direkten Visualisierung von Liquor, Medulla spinalis, Nervenwurzeln und Ganglien sowie der hohen Inzidenz multisegmentaler spinaler Kompression [7]. Gelegentlich ist die klinische Relevanz der radiologischen Befunde schwierig einzuordnen, da viele Patienten multiple Wirbelmetastasen und spinale Kompressionen neben degenerativen Veränderungen (Spinalkanalstenosen, Bandscheibenhernien) und postoperativen Narben/epiduralen Fibrosen aufweisen und die klinischen Symptome nicht selten schwierig einzuschätzen sind. Spondylodesematerial und Wirbelkörperersatz/Cages können infolge artefaktbedingter Signalauslöschung bzw. Aufhärtungsartefakten die kernspin- und computertomographische Diagnostik zum Teil erheblich einschränken. In solchen Situationen kann die klinisch-neurologische Untersuchung helfen und gegebenenfalls durch eine CT-Myelographie ergänzt werden. Die intravenöse Kontrastmittelapplikation ist für den Nachweis/Ausschluss einer spinalen Kompression bei der MRT nicht notwendig, allerdings zur Abschätzung einer eventuellen präoperativen Tumorembolisation hilfreich. Vor allem bei Tumorpatienten mit ausgedehnten osteolytischen Knochenmetastasen kann zur Beurteilung der mechanischen Stabilität eine zusätzliche Computertomographie (CT) notwendig sein. Autonome Funktionsstörungen wie Blasen- und Mastdarmstörungen werden oftmals vernachlässigt, sind jedoch häufig und relevant. Es sollte aktiv danach gefragt und gesucht werden (Restharn-Sonographie), um eine rasche Behandlung (Blasenkatheter) einleiten zu können. Patienten mit Verdacht auf oder nachgewiesener maligner spinaler Kompression müssen von einem wirbelsäulenchirurgischen Team beurteilt werden (Orthopädie, Neurochirurgie), damit für den individuellen Patienten die bestmögliche Vorgehensweise evaluiert werden kann. Wirbelsäulenchirurgisch gibt es heutzutage viele Möglichkeiten. Durch eine sorgfältige Beurteilung der onkologisch-internistischen Gesamtsituation, eventueller Vorbehandlungen im Bereich der Wirbelsäule wie Bestrahlung oder vorgängige operative Eingriffe, der antineoplastischen Systemtherapien sowie der Gesamtprognose und des Patientenwunsches muss letztendlich

**Abbildung 1**

Vorgehen bei Verdacht auf maligne spinale Kompression.

**Tabelle 3**

Der revidierte Tokuhashi-Score zur Evaluierung der Prognose von Patienten mit Wirbelsäulenmetastasen. In einer Untersuchung lebten 85% der Patienten mit einem Punktwert von 0–8 <6 Monate; 73% der Patienten mit 9–11 Punkten lebten mindestens 6 Monate (43% 6–12 Monate und 30% >12 Monate); 95% der Patienten mit 12–15 Punkten lebten >12 Monate (10). Übersetzung der Autoren.

| Charakteristik   | Score |
|--|-------|
| <b>Gesamtzustand (Karnofsky Performance Status, KPS)</b> |       |
| Schlecht (KPS 10–40%)                                    | 0     |
| Mittel (KPS 50–70%)                                      | 1     |
| Gut (KPS 80–100%)  | 2     |
| <b>Anzahl der extraspinalen Knochenmetastasen</b>        |       |
| ≥3   | 0     |
| 1–2  | 1     |
| 0  | 2     |
| <b>Anzahl der Wirbelkörpermetastasen</b>                 |       |
| ≥3   | 0     |
| 1–2  | 1     |
| 0  | 2     |
| <b>Metastasen im Bereich der inneren Organe</b>          |       |
| Nicht entfernbar   | 0     |
| Entfernbar   | 1     |
| Keine Metastasen der inneren Organe                      | 2     |
| <b>Ursprung des Primärtumors</b>                         |       |
| Lunge, Osteosarkom, Magen, Blase, Ösophagus, Pankreas    | 0     |
| Leber, Gallenblase, nicht identifiziert                  | 1     |
| Andere   | 2     |
| Niere, Uterus  | 3     |
| Rektum   | 4     |
| Schilddrüse, Brust, Prostata, Karzinoidtumor             | 5     |
| <b>Lähmung</b>   |       |
| Komplett (Frankel Typ A und B)                           | 0     |
| Inkomplett (Frankel Typ C und D)                         | 1     |
| Keine (Frankel Typ E)                                    | 2     |

**Tabelle 4**

Der «Spine Instability Neoplastic Score» (SINS-Score) wurde zur Beurteilung der Stabilität bei Vorliegen von Metastasen der Wirbelsäule entwickelt. Punktzahlen zwischen 2 und 18 sind möglich, eine Punktzahl von ≥7 gilt als instabil und der Patient sollte wirbelsäulen-chirurgisch abgeklärt werden (13). Übersetzung der Autoren.

| Charakteristik  | Score |
|---|-------|
| <b>Region</b>   |       |
| Junktional (Occiput-C2, C7-T2, T11-L1, L5-S1)   | 3     |
| Beweglicher Abschnitt der Wirbelsäule (C3-C6, L2-L4)  | 2     |
| Semi-rigid (T3-T10)   | 1     |
| Rigid (S2-S5)   | 0     |
| <b>Schmerzlinderung bei Entlastung und/oder Schmerz bei Belastung der Wirbelsäule</b>   |       |
| Ja  | 3     |
| Nein (zeitweise Schmerzen, aber keine mechanischen)   | 1     |
| Schmerzlose Läsion  | 0     |
| <b>Knochenläsion</b>  |       |
| Lytisch   | 2     |
| Gemischt (lytisch/blastisch)  | 1     |
| Blastisch   | 0     |
| <b>Radiologisches Wirbelsäulenalignement</b>  |       |
| Subluxation/Translation vorhanden   | 4     |
| De novo Deformität (Kyphose/Skoliose)   | 2     |
| Normales Alignement   | 0     |
| <b>Wirbelkörperbruch</b>  |       |
| >50% der Wirbelkörperhöhe   | 3     |
| <50% der Wirbelkörperhöhe   | 2     |
| Kein Einbruch mit > 50% des Wirbelkörpers involviert  | 1     |
| Keines der obigen   | 0     |
| <b>Beteiligung der posterolateralen Strukturen der Wirbelsäule (Facetten-, Pedikel-, oder Kostovertebralgelenksfraktur oder Infiltration)</b> |       |
| Bilateral   | 3     |
| Unilateral  | 1     |
| Keines der obigen   | 0     |

entschieden werden, was in der jeweiligen Situation sinnvoll ist.

## «State of the Art»-Behandlung der malignen spinalen Kompression

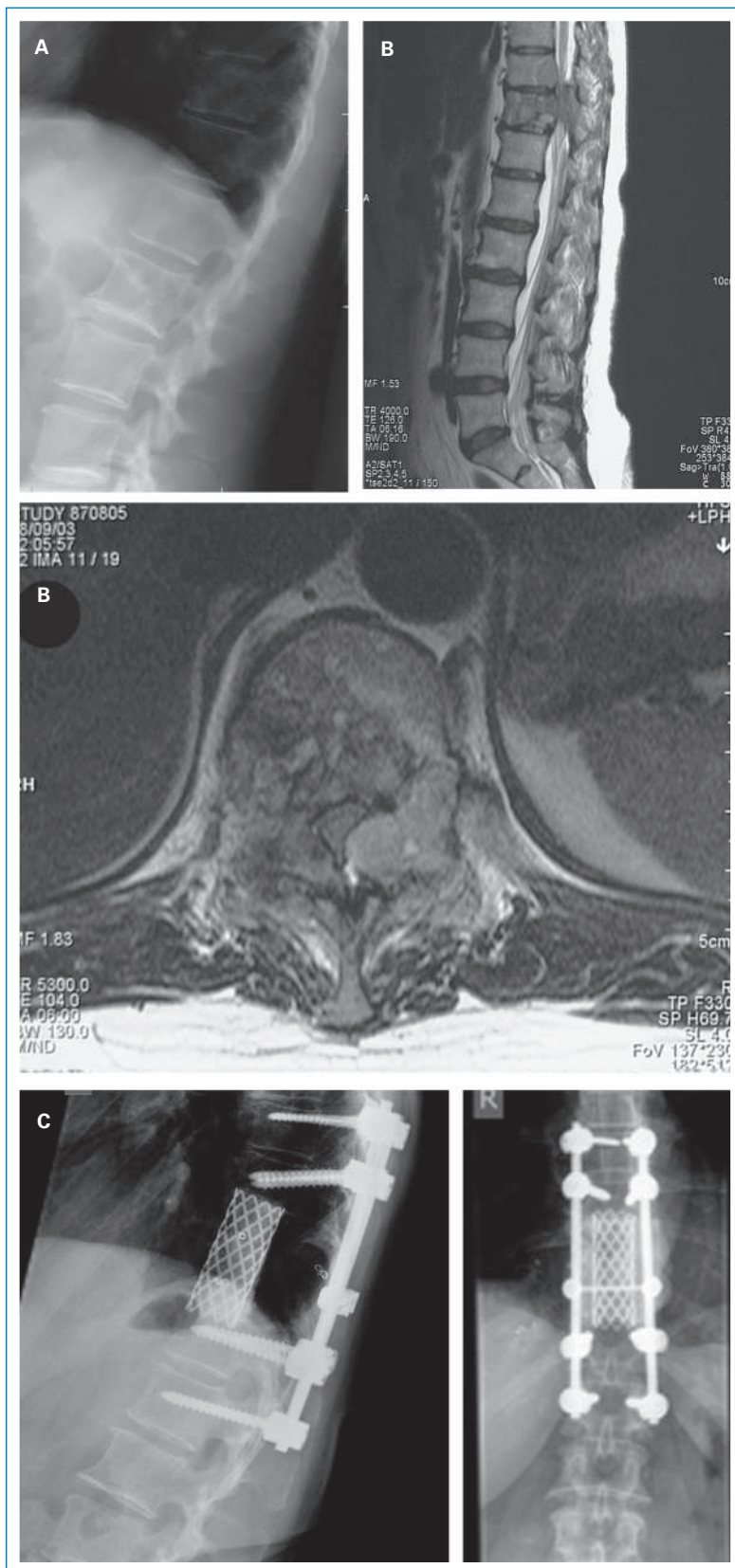
### Medikamentöse Therapie

Grundsätzlich sollen Patienten mit Verdacht auf oder bestätigter maligner spinaler Kompression bei fehlenden Kontraindikationen möglichst umgehend eine hochdosierte Steroid-Therapie (siehe oben) erhalten (bei Risikofaktoren wie Antikoagulation oder Gebrauch von nichtsteroidalen Antirheumatika unter Protonenpumpen-Inhibition). Falls Schmerzen durch Fraktur, Instabilität oder Infiltration vorhanden sind, sollte auf eine adäquate Schmerztherapie mit Obstipationsprophylaxe geachtet werden. Häufig werden die Schmerzen aber bereits durch den anti-ödematösen Effekt der Steroide verbessert.

### Wirbelsäulenchirurgische Behandlung der malignen spinalen Kompression

Durch die prospektiv-randomisierte multizentrische Studie von Patchell, et al. gibt es Evidenz dafür, dass operierte (und nachfolgend bestrahlte) Patienten im Vergleich zu Patienten mit alleiniger Strahlentherapie bei maligner spinaler Kompression häufiger und länger gehfähig bleiben (HR 6,2 [95% CI 2,0–19,8]) [8]. Auch bezüglich der sekundären Endpunkte (Überlebenszeit, Urinkontinenz, motorische Funktion, benötigte Kortison- und Opioidmenge) zeigte sich nach zusätzlicher chirurgischer Therapie ein günstigeres Outcome. Eine kürzlich erschienene Metaanalyse bestätigt eine längere Funktionsfähigkeit sowie ein längeres Überleben nach Operation und Radiotherapie im Vergleich zur alleinigen Bestrahlung [9]. Sind bereits neurologische Ausfälle eingetreten, ist die Zeit bis zur operativen Dekompression für die Erholung ein wichtiger Faktor. Besteht ein komplettes Querschnittssyndrom für mehr als 48 Stunden, ist mit einer funktionellen Erholung nicht mehr zu rechnen. Angestrebt werden muss deswegen eine Operation vor Eintreten oder aber sobald als möglich nach Auftreten von neurologischen Symptomen. Patienten mit ossären Metastasen müssen auf diese potentielle Gefahr vorbereitet und instruiert werden, sich bei Auftreten von neurologischen Beschwerden sofort zu melden. Eine Operation sollte generell Patienten mit einer Lebenserwartung von mindestens drei Monaten vorbehalten sein. Zur Abschätzung der Prognose wurden verschiedene Scores entwickelt. Die gebräuchlichsten sind der revidierte Tokuhashi- (Tab. 3 [↔](#)), der Tomita- oder der Bauer-Score [10–12]. Zur Beurteilung der Stabilität der Wirbelsäule wurde der «Spine Instability Neoplastic Score» (SINS-Score) entwickelt (Tab. 4 [↔](#)) [13]. Hierbei gilt eine Punktzahl von ≥7 als instabil, und der Patient sollte einem Wirbelsäulenchirurgen vorgestellt werden. Bei den seltenen Primärtumoren der Wirbelsäule ist nach Möglichkeit die Resektion des gesamten Tumors en bloc durchzuführen, bei Metastasen zielt die wirbelsäulenchirurgische Behandlung primär auf den Erhalt oder das Wiedererlangen der neurologischen Funktion





**Abbildung 2**

Patientenbeispiel mit maligner spinaler Kompression.

Beispiel einer malignen spinalen Kompression durch ossären Befall von BWK10 und 11.

**A** Konventionelle seitl. Röntgenaufnahme des thorakolumbalen Übergangs.

**B** Sagittales und transversales T2-w MRT-Bild.

**C** Konv. Röntgenaufnahme seitl. und ap 10 Jahre nach Korporektomie BWK10 und 11, Wirbelkörperersatz mit Titan Meshcage, Palacos und dorsaler transpedikulärer Spondylodese BWK8-LWK1.

des Rückenmarks ab. Bei der Operation wird entweder der Tumor en bloc oder mindestens der komprimierende Anteil des Tumors reseziert. Bei osteolytischen Tumoren ist zur Wiederherstellung der Stabilität eine Instrumentation nötig. Da der Tumor meist vom Wirbelkörper ausgeht, wird für ein längerfristig möglichst optimales Resultat oft eine Korporektomie mit Wirbelkörperersatz durchgeführt (Abb. 2 [C](#)). Die Operation kann je nach Durchblutung des Tumors mit einem erheblichen Blutverlust verbunden sein [14]. Eine Reduktion des Blutverlusts kann, wie oben erwähnt, mit einer präoperativen Embolisation erreicht werden [15].

### Radiotherapie

Grundsätzlich ist die Therapie der Wahl bei spinaler Kompression die operative Dekompression, gefolgt von einer Radiotherapie. Sollte interdisziplinär primär keine Indikation zur Operation gestellt werden (aufgrund der Gesamtsituation oder des Patientenwunsches), kann eine alleinige Radiotherapie evaluiert und durchgeführt werden.

Unterschiedliche radioonkologische Dosiskonzepte kommen zur Anwendung. Die Wahl des Fraktionierungsschemas ist abhängig vom Allgemeinzustand, der onkologisch begründeten Lebenserwartung, definiert durch die «extraspinalen» Tumormass, der Histologie des Tumors, der Notwendigkeit der Stabilisierung sowie der Grösse des Bestrahlungsvolumens. Zur Anwendung kommen  $1 \times 8$  Gy,  $5 \times 4$  bis  $20$  Gy,  $10$  ( $-12$ )  $\times 3$  bis  $30$  ( $-36$ ) Gy und  $20 \times 2$  bis  $40$  Gy. Zwischen diesen Dosisverordnungen gibt es für die einzelnen Patienten weder einen Unterschied im Ansprechen noch im Gesamtüberleben.

Das zu erwartende Nebenwirkungsprofil einer Radiotherapie der Wirbelsäule wird im Wesentlichen von der Lokalisation (zervikal, thorakal oder lumbal/sakral), der Länge des Bestrahlungsvolumens, der Höhe der Einzeldosis im jeweiligen Zielvolumen sowie einer etwaigen begleitenden Chemotherapie bestimmt. Diese erst gegen Ende der Strahlentherapie auftretenden, temporären Symptome entstehen durch eine radio-/radiochemotherapeutisch induzierte Mukositis im Bereich des Pharynx, des Ösophagus, der Trachea sowie des Magens, Dünndarms oder Dickdarms. Die Behandlung dieser Nebenwirkungen ist symptomorientiert mit Inhalationen, Mukoprotektiva, Antiemetika oder Antidiarrhoika durchzuführen. Durch geeignete strahlentherapeutische Techniken wie computergestützte 3-D-Planung oder intensitätsmodulierter Radiotherapie (IMRT-Techniken, Tomotherapie) kann die radiogene Belastung gesunder Organe aber deutlich reduziert werden. Solche Techniken sollten, wann immer möglich, zur Anwendung kommen.

Eine radiotherapeutische Vorbehandlung einer spinalen Kompression, gefolgt von einer Operation ist nicht etabliert. Bei Wirbelkörperfrakturen mit Verlagerung der Hinterkante in Richtung Myelon, ossären Fragmenten oder Weichteilprozessen mit akuter Druckgefährdung spinaler Strukturen ist durch eine Vorbehandlung kein Vorteil zu erwarten. Hier ist nur durch eine rasche operative Dekompression des Myelons eine Verbesserung der neurologischen Symptomatik zu erreichen.

Hämolytische Effekte einer Radiotherapie auf stark vaskularisierte Metastasen mit hohem intraoperativem

**Tabelle 5**

Komplikation der malignen spinalen Kompression.

| Klinisches Problem  | Vorschlag für Prozedere  |
|---|--|
| Schmerzen   | Adäquates Schmerz-Management, Schmerz- oder Palliativ-Team involvieren   |
| Nebenwirkungen der hochdosierten Steroidtherapie (Myopathie, Magenulkus-Risiko, Hyperglykämie, erhöhtes Infekt-Risiko, psychische Nebenwirkungen) | Protonenpumpen-Inhibitor bei Patienten mit Risikofaktoren<br>Glukose-Monitoring  |
| Erhöhtes thromboembolisches Risiko  | Antikoagulation, wenn nicht kontraindiziert  |
| Autonome Dysfunktion (Blutdruck-Instabilität, Bradykardie, Schwitzen)   | Symptomatische medikamentöse Therapie  |
| Blasen- und Darm-Entleerungsschwierigkeiten   | Dauerkatheter, evtl. suprapubisch bei langdauernder Störung,<br>Laxantien, pflegerische Hilfestellung bei Darmentleerungsstörung |
| Dekubitus   | Regelmässige Inspektion und Dokumentation der Hautverhältnisse,<br>Patientenlagerung   |

Blutungsrisiko (Nierenzellkarzinome, malignes Melanom), treten radiobiologisch erst im Verlauf der Behandlung auf und sind damit für die akute Situation nicht relevant. Hier ist die interventionell-radiologische Embolisation des Tumorgewebes die Methode der Wahl.

### Supportive Massnahmen

Die spinale Kompression hat eine hohe Morbidität, wobei die möglichen Komplikationen vom Niveau und vom Schweregrad der neurologischen Beeinträchtigung abhängig sind. Die möglichen Komplikationen einer spinalen Kompression sind in Tabelle 5 zusammengefasst. Die Liste an Komplikationen ruft in Erinnerung, dass eine nicht reversible maligne spinale Kompression für Patienten schwere Folgen haben kann. Auch bei weit fortgeschrittenem Tumorleiden können Patienten von der Behandlung profitieren, wenn dadurch eine Querschnittssymptomatik abgewendet werden kann.

Postoperativ muss die Notwendigkeit und das Ausmass einer konservativen (Paracetamol und nicht-steroidale Antirheumatika, Opioide, Antidepressiva, Antikonvulsiva) oder invasiven Schmerztherapie (Schmerzkatheter) geprüft werden. Nach Beseitigung der spinalen Kompression muss die Fortführung der Steroidtherapie auch unter einer nachfolgenden Radiotherapie sorgfältig und fortwährend angepasst werden. Wann immer möglich sollen Steroide aufgrund ihres Nebenwirkungsprofils mittelfristig reduziert und nachfolgend möglichst ganz abgesetzt werden.

Bereits in der frühen postoperativen Phase können rehabilitative Massnahmen wie Physio- und Ergotherapie eingeleitet werden, um einer zusätzlichen immobilisationsbedingten Muskelatrophie vorzubeugen. Zudem sinkt durch die frühe Mobilisation das Risiko von Thrombosen und Pneumonien.

### Rehabilitation und Prognose

Die Prognose der malignen spinalen Kompression hängt vom neurologischen Status des Patienten zum Zeitpunkt der Diagnose ab. Eine frühe Verbesserung der motorischen Funktionen ist ein Prädiktor für eine gute funktionelle

Erholung. Der wichtigste prognostische Faktor vor Beginn einer strahlentherapeutischen Behandlung ist die Gehfähigkeit. Bei bestehender Gehfähigkeit bleibt sie bei 80% der Patienten erhalten. Bei einer Parese erreichen 30 bis 45% der Patienten wieder die Gehfähigkeit und bei Vorliegen einer Paraplegie erfahren nur noch 10% der Patienten eine Rückbildung ihrer neurologischen Symptome.

Das mittlere Überleben von Patienten hängt stark von der Primärtumorhistologie und dem Status des Patienten ab (Tab. 3). Die Prognose von Patienten mit maligner spinaler Kompression muss deshalb individuell beurteilt werden.

### Prävention der malignen spinalen Kompression

Bei Patienten mit soliden Tumoren und Knochenmetastasen können skelettale Ereignisse durch eine knochengerichtete Therapie positiv beeinflusst werden. Das früher untersuchte Bisphosphonat Zoledronat kann im Vergleich zu Placebo signifikant sowohl die Rate an skelettalen Ereignissen wie auch die Zeit bis zum Auftreten eines ersten Ereignisses verbessern [16]. Kürzlich wurde gezeigt, dass Denosumab, ein RANK-Ligand-Antikörper, im Vergleich zu Zoledronat diese beiden Parameter nochmals verbessert [17]. Beide Therapien sind bei Patienten mit Knochenmetastasen in Kombination mit einer antineoplastischen Systemtherapie zugelassen.

### Patienten-Information

Patienten mit ausgedehnten Knochenmetastasen und deren Angehörige sollten über die wichtigsten Alarmzeichen (neue oder verstärkte Schmerzen im Rücken und/oder radikuläre Symptomatik, Schwäche oder Gefühllosigkeit in Armen oder Beinen, Verlust der Blasen- und Enddarmfunktion) einer malignen spinalen Kompression und die Wichtigkeit einer umgehenden diesbezüglichen Abklärung informiert sein.

## Ausblick

Auch im Zeitalter moderner onkologischer Behandlungen tritt die maligne spinale Kompression in einem relevanten Anteil von Patienten mit Knochenmetastasen auf. Die Abklärung und Behandlung bei bestehenden neurologischen Symptomen muss ohne Verzögerung eingeleitet werden, da deren Erfolg direkt von der Zeit bis zum Einsetzen der adäquaten Therapie abhängig ist. Bei vorhandener Paraparese aufgrund einer spinalen Kompression ist die Morbidität und Mortalität hoch. Wenn der Patient operabel ist und einer Operation zustimmt, ist dies in den meisten Fällen die Therapie der Wahl, eine postoperative Radiotherapie im Anschluss sollte evaluiert werden. Alternativ kann eine alleinige Radiotherapie durchgeführt werden.

### Danksagung

Die Autoren bedanken sich sehr herzlich bei Dr. med. Felix Akermann, Hausarzt in Buchs St. Gallen, für die kritische Durchsicht des Manuskriptes und die wertvollen Anregungen.

### Korrespondenz:

Dr. med. Aurelius Omlin  
Klinik für Onkologie/Hämatologie  
Kantonsspital St. Gallen  
CH-9007 St. Gallen  
[aurelius.omlin\[at\]kssg.ch](mailto:aurelius.omlin[at]kssg.ch)

### Literatur

- Grant R, Papadopoulos SM, Sandler HM, Greenberg HS. Metastatic epidural spinal cord compression: current concepts and treatment. *Journal of neuro-oncology*. 1994;19(1):79–92. Epub 1994/01/01.
- Spirig J, Fournier JY, Hildebrandt G, Gautschi OP. [Spinal tumors – part 2: intradural tumors. Epidemiology, clinical aspects and therapy]. *Praxis*. 2011;100(14):849–56. Epub 2011/07/07. Spinale Tumoren – Teil 2: Intradurale Tumoren. Epidemiologie, klinische Aspekte und Therapie.
- Spirig J, Fournier JY, Hildebrandt G, Gautschi OP. [Spinal tumors – part 1: extradural tumors. Epidemiology, clinical aspects and therapy]. *Praxis*. 2011;100(14):839–48. Epub 2011/07/07. Spinale Tumoren – Teil 1: Extradurale Tumoren. Epidemiologie, klinische Aspekte und Therapie.
- Loblaw DA, Laperriere NJ, Mackillop WJ. A population-based study of malignant spinal cord compression in Ontario. *Clin Oncol (R Coll Radiol)*. 2003;15(4):211–7. Epub 2003/07/09.
- Sorensen S, Helweg-Larsen S, Mouridsen H, Hansen HH. Effect of high-dose dexamethasone in carcinomatous metastatic spinal cord compression treated with radiotherapy: a randomised trial. *Eur J Cancer*. 1994;30A(1):22–7. Epub 1994/01/01.
- Roth P, Wick W, Weller M. Steroids in neurooncology: actions, indications, side-effects. *Current opinion in neurology*. 2010;23(6):597–602. Epub 2010/10/22.
- Husband DJ, Grant KA, Romaniuk CS. MRI in the diagnosis and treatment of suspected malignant spinal cord compression. *The British journal of radiology*. 2001;74(877):15–23. Epub 2001/03/03.
- Patchell RA, Tibbs PA, Regine WF, Payne R, Saris S, Kryscio RJ, et al. Direct decompressive surgical resection in the treatment of spinal cord compression caused by metastatic cancer: a randomised trial. *Lancet*. 2005;366(9486):643–8. Epub 2005/08/23.
- Lee CH, Kwon JW, Lee J, Hyun SJ, Kim KJ, Jahng TA, et al. Direct decompressive surgery followed by radiotherapy versus radiotherapy alone for metastatic epidural spinal cord compression: a meta-analysis. *Spine*. 2014;39(9):E587–92. Epub 2014/02/08.
- Tokuhashi Y, Matsuzaki H, Oda H, Oshima M, Ryu J. A revised scoring system for preoperative evaluation of metastatic spine tumor prognosis. *Spine*. 2005;30(19):2186–91. Epub 2005/10/06.
- Tomita K, Kawahara N, Kobayashi T, Yoshida A, Murakami H, Akamaru T. Surgical strategy for spinal metastases. *Spine*. 2001;26(3):298–306. Epub 2001/02/27.
- Bauer HC, Wedin R. Survival after surgery for spinal and extremity metastases. Prognostication in 241 patients. *Acta orthopaedica Scandinavica*. 1995;66(2):143–6. Epub 1995/04/01.
- Fisher CG, DiPaola CP, Ryken TC, Bilsky MH, Shaffrey CI, Berven SH, et al. A novel classification system for spinal instability in neoplastic disease: an evidence-based approach and expert consensus from the Spine Oncology Study Group. *Spine*. 2010;35(22):E1221–9. Epub 2010/06/22.
- Chen Y, Tai BC, Nayak D, Kumar N, Chua KH, Lim JW, et al. Blood loss in spinal tumour surgery and surgery for metastatic spinal disease: a meta-analysis. *The bone & joint journal*. 2013;95-B(5):683–8. Epub 2013/05/02.
- Wilson MA, Cooke DL, Ghodke B, Mirza SK. Retrospective analysis of preoperative embolization of spinal tumors. *AJNR American journal of neuroradiology*. 2010;31(4):656–60. Epub 2009/11/28.
- Rosen LS, Gordon D, Tchekmedyian S, Yanagihara R, Hirsh V, Krzakowski M, et al. Zoledronic acid versus placebo in the treatment of skeletal metastases in patients with lung cancer and other solid tumors: a phase III, double-blind, randomized trial—the Zoledronic Acid Lung Cancer and Other Solid Tumors Study Group. *Journal of clinical oncology: official journal of the American Society of Clinical Oncology*. 2003;21(16):3150–7. Epub 2003/08/14.
- Henry DH, Costa L, Goldwasser F, Hirsh V, Hungria V, Prausova J, et al. Randomized, double-blind study of denosumab versus zoledronic acid in the treatment of bone metastases in patients with advanced cancer (excluding breast and prostate cancer) or multiple myeloma. *Journal of clinical oncology: official journal of the American Society of Clinical Oncology*. 2011;29(9):1125–32. Epub 2011/02/24.