



M. Kröber, Luzern

# Die chirurgische Behandlung von Wirbelsäulenmetastasen

Die Lebenserwartung von Patienten mit malignen Tumorerkrankungen ist in den letzten Jahren sowohl aufgrund der verbesserten Primärtherapie als auch der sensitiveren Radiodiagnostik deutlich gestiegen. Daher erhöht sich für diese Patienten die Wahrscheinlichkeit, an einer ossären Metastasierung zu erkranken. Der Bewegungsapparat ist nach Leber und Lunge der dritthäufigste Metastasierungsart. Von allen auftretenden Knochenmetastasen sind etwa zwei Drittel in der Wirbelsäule lokalisiert. Daraus ergibt sich, dass bis zu 10% aller Tumorpatienten im Laufe ihrer Erkrankung an einer Wirbelsäulenmetastase leiden.<sup>1</sup>

Die adäquate Therapie von Wirbelsäulenmetastasen stellt daher eine zunehmende Herausforderung dar, die sich nicht nur von der zunehmenden Häufigkeit, sondern auch den wachsenden Ansprüchen an die Lebensqualität der betroffenen Patienten herleitet. Sie ist zwar immer palliativ, da nach ossärer Metastasierung eine Heilung der Primärerkrankung nicht mehr möglich ist, sollte sich aber dennoch an den modernen chirurgischen Möglichkeiten orientieren, mit dem Ziel, den betroffenen Patienten eine verbesserte Lebensqualität zu ermöglichen. Aufgrund der Schwere und Komplexität der Gesamterkrankung, aber auch um eine an den jeweiligen Allgemeinzustand und die Prognose angepasste individuelle Therapie zu ermöglichen, ist eine interdisziplinäre Zusammenarbeit (Tumorboard) – bestehend aus Onkologen, Wirbelsäulenchirurgen und Radiotherapeuten – in einem Tumorzentrum unabdingbar. Unter Berücksichtigung von Allgemeinzustand und Gesamtprognose müssen dann vom Wirbelsäulenchirurgen zur Planung der Therapie der Wirbelsäulenmetastase die knöchernen Stabilität, die etwaige Kompression von Nervenstrukturen und die Schmerzsymptomatik beurteilt werden. Für eine mögliche postoperative adju-

vante Strahlentherapie sollte vom Radioonkologen die Strahlensensibilität des Tumorgewebes eingeschätzt werden. Die Gesamtprognose hängt zum einen wesentlich von der Tumorbiologie des Primärtumors, zum anderen vom Gesamtmetastasierungsgrad zum Zeitpunkt der Diagnostik von ossären Metastasen ab. Die Zweijahresüberlebensrate bei Wirbelsäulenmetastasen liegt zwischen 44% (Mamma- und Prostatakarzinom) und 9% (Bronchialkarzinom).<sup>2</sup> Daher muss hinsichtlich Art und Invasivität der entsprechend zu wählenden Therapie diese Gesamtprognose berücksichtigt werden.

## Symptomatik und Diagnostik

In nicht wenigen Fällen treten vor Diagnostik des Primärtumors die durch die Wirbelsäulenmetastasen bedingten Beschwerden in Erscheinung. Lokale, häufig nächtlich auftretende Schmerzen, die einen langsamen, progredienten Charakter aufweisen, sind oft durch eine tumorbedingte intraossäre Durchbauung verursacht. Kommt es durch das zunehmende Wachstum der Metastase zu einer Wirbelkörperdestruktion, kann daraus eine sekundäre Instabilität entstehen, die dann vor allem einen bewegungs- und belastungsabhängigen Schmerz verursacht.

Neben dem Auftreten von lokalen Schmerzen kann es im weiteren Verlauf dann auch durch tumorbedingte Kompression neuraler Strukturen zu einem radikulären Schmerzverteilungsmuster oder bei einer medullären Kompression zur einer zentralen Parese bzw. einem Conus-Cauda-Syndrom kommen. In etwa 90% der Fälle dehnt sich die Tumorraumforderung von den Wirbelkörpern nach dorsal aus, sodass es meist durch die langsamere, durch Tumorstadium bedingte Kompression des Myelons zur zunehmenden Parese, zu sensiblen Irritationen und Blasen-/Mastdarm-Funktionsstörungen kommen kann. Eine Blasen-/Mastdarm-Funktionsstörung durch eine tumorbedingte Conus-Cauda-Schädigung wird bei den häufig älteren Patienten oftmals als Folge einer Prostatahypertrophie bzw. einer Beckenbodeninsuffizienz fehlinterpretiert.

Bei Auftreten eines klinischen Erscheinungsbildes mit Verdacht auf eine spinale Metastasierung sollten routinemässig ein Nativröntgenbild des entsprechenden Wirbelsäulenabschnittes in zwei Ebenen, eine Ganzkörper-Skelettszintigrafie sowie eine Kernspintomografie der gesamten Wirbelsäule durchgeführt werden. Die Kombination aller drei Untersuchungs-

verfahren bietet eine ausreichend hohe Sensibilität und Spezifität und ermöglicht eine optimale Einschätzung der Situation zur daraus folgenden notwendigen individuellen Therapieplanung. Die Kernspinnuntersuchung sollte deswegen die gesamte Wirbelsäule umfassen, weil in vielen Fällen eine multiple Metastasierung auftreten kann. Des Weiteren ermöglicht die Kernspintomografie die Einschätzung der Tumorausdehnung in Bezug auf eine Myelonkompression sowie die für die Operationsplanung notwendige Beurteilung der Instabilität. Die Skelettszintigrafie und eventuell eine PET-CT-Untersuchung können im Rahmen des Tumorstagings zur Aufdeckung weiterer ossärer Metastasen sowie im Verlaufe zur Beurteilung der metabolischen Tumoraktivität genutzt werden.<sup>3</sup>

Nach Durchführung oben genannter Diagnostik sollte dann unter Einbezug des Allgemeinzustandes des Patienten und der Gesamtprognose interdisziplinär die für den Patienten entsprechende optimale Therapie gewählt werden, wobei für die Einschätzung der Stabilität der Wirbelsäule sowie der daraus drohenden Kompression neuraler Strukturen

ausschliesslich erfahrene Wirbelsäulen-chirurgen konsultiert werden sollten.

Indikationen zur primär wirbelsäulen-chirurgischen Versorgung sind:

- drohende oder bereits vorhandene Instabilität
- drohendes oder bereits vorhandenes neurologisches Defizit
- konservativtherapeutisch nicht zu beherrschende stärkste lokale Schmerzen

### Präoperatives Vorgehen

24 Stunden vor dem geplanten wirbelsäulen-chirurgischen Eingriff sollte bei stark vaskularisierenden Tumoren (z.B. Hypernephrommetastasen) eine Embolisation der Tumorgefäße durchgeführt werden. Bei unbekanntem Primärtumor sollten vor dem endgültigen operativen Eingriff eine bioptische Materialgewinnung und histologische Diagnosesicherung angestrebt werden. Dies kann entweder durch eine computertomografisch gesteuerte Punktion oder durch eine perkutane transpedikuläre Biopsie durchgeführt werden.

### Chirurgische Operationsvarianten

Durch kontinuierliche Weiterentwicklung der operativen Techniken dank moderner Implantate und verbesserter Anästhesieverfahren ist die operative Versorgung von Patienten mit Wirbelsäulen-metastasen auch bei älteren und komorbiden Patienten zunehmend möglich. Insbesondere bei reduzierter Stabilität der Wirbelsäule oder/und relevanter Spinalkanalkompression sollte frühzeitig die Operation angestrebt werden, um den Patienten eine möglichst rasche und anhaltende Mobilität und damit eine verbesserte Lebensqualität zu ermöglichen. Aufgrund der anatomischen Gegebenheit ist jedoch eine onkologisch radikale Tumorsektion nur in seltenen Fällen möglich. Nach der operativen Behandlung sollten Patienten mit strahlensensiblen Tumoren auch nach makroskopisch vollständiger Tumorsektion adjuvant bestrahlt werden.<sup>4</sup> Die präoperative Radiatio dagegen ist aufgrund der damit verbundenen erhöhten Gefahr von Wundheilungsstörung nicht sinnvoll und sollte möglichst vermieden werden.<sup>5</sup>

### Fallbeispiel

65-jährige Patientin mit Adenokarzinom der Mamma. Erst-diagnose 06/2003. Tumorstadium: T2a N1 M0. Primärtherapie: Quadrantektomie und Hormontherapie 06/2003.



Abb. 2: Intraoperativer Situs nach Laminektomie BWK10, Teilkorporektomie über kosto-transversalen Zugang von links und dorsale Spondylodese BWK 8-12

2011 langsam einsetzende, belastungsunabhängige Rückenschmerzen am thorakolumbalen Übergang. Kernspintomografischer Nachweis einer solitären Metastase BWK10 mit Myelonkompression, aber ohne neurologische Ausfallsymptomatik.

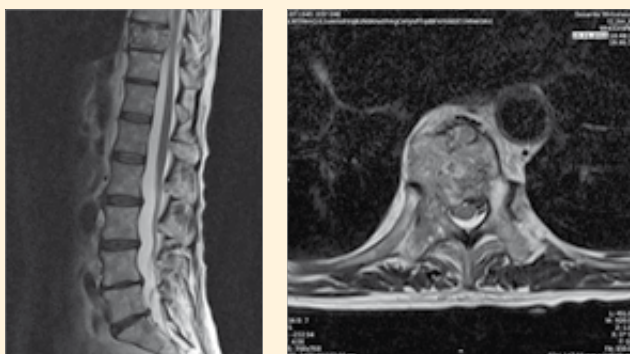


Abb. 1a, b: MRT-Befund der Wirbelsäule einer 65-jährigen Patientin: solitäre Metastase BWK10 mit Myelonkompression

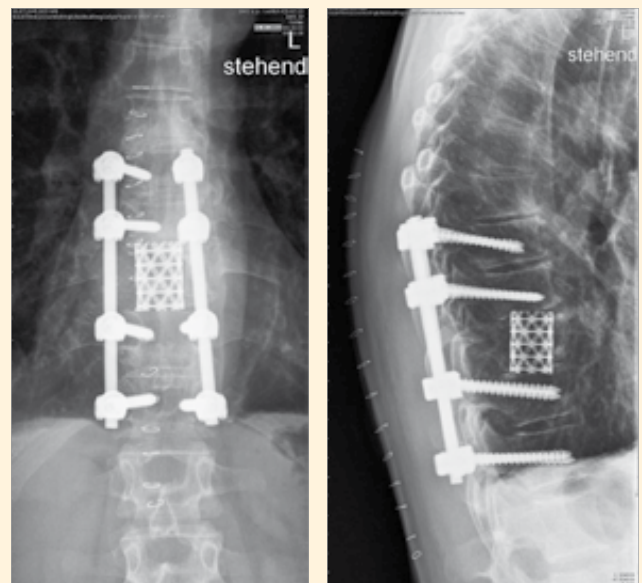


Abb. 3a, b: Postoperative Röntgenkontrolle in ap. und lateraler Ebene nach einseitiger dorsaler Spondylodese und Dekompression, Korporektomie und Cageimplantation

Die chirurgische Behandlung von Wirbelsäulenmetastasen ist palliativ. Sie beabsichtigt, die Wirbelsäule zu stabilisieren, eventuell bestehende neurale Kompressionen zu beseitigen und den bestehenden lokalen Schmerz zu reduzieren, um möglichst rasch durch frühzeitige Mobilisation eine Verbesserung der Lebensqualität zu erzielen.

Grundsätzlich stehen mehrere operative Therapievarianten zur Verfügung und müssen je nach Situation, lokaler Tumorausdehnung und topografischem Befall der Wirbelsäule individuell gewählt werden. Dabei sollte unabhängig von der Lokalisation und Ausdehnung der Wirbelsäulenmetastase die chirurgische Versorgung möglichst einzeitig durchgeführt werden. Anzustreben sind eine vollständige Dekompression eingengter neuraler Strukturen und die Wiederherstellung einer sofort belastungsstabilen Wirbelsäule. Es sollte postoperativ eine korsettfreie Mobilisation ermöglicht werden. Die dorsale Dekompression des Spinalkanals, kombiniert mit einer dorsalen Stabilisation, kann hierbei als operatives Standardverfahren an der Brust- und Lendenwirbelsäule angesehen werden. Da die Tumorausdehnung meist vom Wirbelkörper nach dorsal verläuft und es somit in vielen Fällen vor einer tumorbedingten Myelonkompression zu einer inkompletten oder kompletten Wirbelkörperdestruktion kommt, ist bei dieser operativen Versorgung häufig noch eine von dorsal über einen kostotransversalen Zugang auszuführende Korporektomie oder Teilkorporektomie mit Wirbelkörperersatzimplantation durchzuführen (Abb. 1–3).

Bei zervikalen Metastasen steht die ventrale Dekompression mit Korporektomie und Wirbelkörperersatzimplantation und ventraler winkelstabiler Plattenosteosynthese im Vordergrund. Liegt eine multiple Wirbelsäulenmetastasierung mit Myelonkompression über mehrere topografische Wirbelsäulenabschnitte vor, muss häufig auf eine langstreckige Stabilisierung verzichtet werden und es kann lediglich eine notfallmässige Dekompression an den entsprechenden betroffenen Stellen durchgeführt werden. Die alleinige Dekompression ohne Instrumentation sollte jedoch nur in Ausnahmefällen erfolgen. Ohne die Rekonstruktion der dorsalen Zuggurtung an der Wirbelsäule

und der ventralen Abstützung an der Brustwirbelsäule bzw. am thorakolumbalen Übergang kommt es nahezu zwangsläufig zu einer teilweise massiven kyphotischen Fehlstellung der betroffenen Bewegungssegmente.

Bei einer solitären Wirbelsäulenmetastase, gutem Allgemeinzustand und einer höheren Lebenserwartung kann je nach topografischer Lage auch eine ausschliesslich von ventral durchzuführende Tumorsektion (En-bloc-Spondylektomie – totale Vertebrektomie) mit primär stabiler Instrumentation durchgeführt werden.

Ein kombiniertes dorsoventrales Verfahren sollte aufgrund der erhöhten Invasivität und der möglichen Tumorzellverschleppung vermieden werden.

Die oben erwähnte präoperative Embolisation von Tumorgefässen bei stark vaskularisierten Metastasen wie Nierenzell- oder Schilddrüsenkarzinom senkt den Blutverlust, das Operationsrisiko und ermöglicht eine exaktere Präparation und intensivere Tumorsektion.<sup>6</sup>

Zur Verankerung der Pedikelschrauben sollten aufgrund des häufig osteoporotischen Knochens kanülierte Schrauben verwendet werden, die mit Zement im Wirbelkörper verankert werden können. Die Rekonstruktion der vorderen Säule im Thorakalbereich erfolgt von dorsal nach partieller Korporektomie über einen kostotransversalen Zugang und anschliessender Cageimplantation. Der Cage sollte nicht mit autologem Knochen, sondern mit Knochenzement aufgefüllt werden, um eine sofortige postoperative Primärbelastbarkeit zu ermöglichen. Darüber hinaus würde bei eventuell notwendiger postoperativer Bestrahlung die Einheilung des Knochens negativ beeinflusst werden.

Als minimal-invasiv operative Massnahme steht die Zementaugmentation metastatisch befallener Wirbelkörper zur Verfügung, entweder durch Vertebro- oder durch Kyphoplastie. Sie ist vor allem indiziert bei vorwiegend osteolytischen Wirbelsäulenmetastasen und/oder fehlender neuraler Tumorkompression und vorherrschender schmerzhafter Destruktion des Wirbelkörpers. Die Zementaugmentation ermöglicht das Einbringen von Knochenzement in den Wirbelkörper und ermöglicht somit eine segmentale Stabilisierung. Sowohl die Kypho-

wie auch die Vertebroplastie können gegebenenfalls mit einer offenen Dekompression und dorsalen Stabilisierung kombiniert werden und sollten insbesondere dann als ventrales Abstützungsverfahren in Kombination mit einer dorsalen Stabilisierung gewählt werden, wenn eine kostotransversal durchzuführende Korporektomie aufgrund der Gesamtsituation als zu invasives Verfahren erscheint. Bei ausschliesslicher Zementaugmentation könnten die Reduktion der Schmerzsymptomatik und die damit verbundene Verbesserung der Lebensqualität wissenschaftlich nachgewiesen werden. Sie kann daher auch in der Palliativsituation bei weit fortgeschrittenem Tumorleiden und einer erheblichen Reduktion des AZ angewandt werden.<sup>7</sup>

### Postoperative Nachbehandlung

Die Mobilisation beginnt unter physiotherapeutischer Anleitung, korsettfrei, möglichst am ersten Tag nach der Operation. Aufgrund der Implantatverankerung sowohl ventral wie auch dorsal mit Zement ist die Wirbelsäule postoperativ sofort belastungs- und in allen Richtungen bewegungsstabil. Die Entlassung aus der chirurgisch-stationären Behandlung sollte nach Konsolidierung der Wunde ca. zwischen dem 10. und 14. Tag erfolgen.

### Adjuvante Strahlentherapie

Etwa ab der dritten postoperativen Woche sollte bei entsprechender Strahlensensibilität des Tumorgewebes eine adjuvante Strahlentherapie erfolgen. Sie ist insbesondere nach operativer Intervention zur Vermeidung eines lokalen Rezidivs indiziert. Im Rahmen der konventionellen Strahlentherapie werden die befallenen Wirbelkörper und ein bis zwei nicht betroffene Wirbelkörper kranial und kaudal der Läsion bestrahlt. Die Behandlung erfolgt in der Regel an modernen Linearbeschleunigern. Die Halswirbelsäule kann zur Schonung von Larynx, Trachea und Ösophagus ganz oder teilweise über seitliche isozentrische opponierende Felder bestrahlt werden. Operativ eingebrachtes Stabilisierungsmaterial sollte in das Zielvolumen miteinbezogen werden (intraoperative Tumorzellverschleppung). Die postope-

rative adjuvante Strahlendosis beträgt dabei 20–30Gy und sollte nach zwei bis drei Wochen erreicht sein.<sup>8</sup>

Ist nach einer fraktionierten Strahlenbehandlung mit hoher Gesamtdosis, z.B. nach 10x3Gy, eine erneute Bestrahlung erforderlich, sollte zur optimalen Schonung des Myelons und damit zur Vermeidung von radiogenen Spätschäden der Einsatz von Hochpräzisionsbestrahlungstechniken erwogen werden.<sup>9</sup>

Die radioonkologische Therapie bei ossärer Wirbelsäulenmetastasierung sollte nur primär bei noch nicht vorhandenem neurologischem Defizit und stabiler Wirbelsäule bzw. multilokulärem Befall erfolgen.

## Zusammenfassung

Die Inzidenz von Wirbelsäulenmetastasen ist in den letzten Jahren deutlich gestiegen. Ihre adäquate Therapie stellt daher eine zunehmende interdisziplinäre Herausforderung dar. Bei Vorliegen einer Instabilität der Wirbelsäule oder/und

Spinalkanalkompression sollte frühzeitig eine wirbelsäulenchirurgische Versorgung angestrebt werden, um dem Patienten eine rasche Mobilität und eine verbesserte Lebensqualität zu ermöglichen. Dabei sollte unter Berücksichtigung des Allgemeinzustands und der Gesamtprognose durch Anwendung relativ schonender Operationstechniken eine möglichst ausschliesslich von dorsal durchzuführende Dekompression des Spinalkanals mit (Teil-)Korporektomie, Cageimplantation und dorsaler Zuggurtung erfolgen.

### Referenzen:

- <sup>1</sup> Greenlee RT, Murray T, Bolden S, Wingo PA: Cancer statistics, 2000. *CA Cancer J Clin* 2000; 50: 7–33
- <sup>2</sup> Ulmar B, Huch K, Kocak T, Catalkaya S, Naumann U, Gerstner S, Reichel H: The prognostic influence of primary tumour and region of the affected spinal segment in 217 surgical patients with spinal metastases of different entities. *Z Orthop Ihre Grenzgeb* 2007 Jan-Feb; 145(1): 31–8
- <sup>3</sup> Delank KS, Wendtner C, Eich HAT, Eysel P: Behandlung von Wirbelsäulenmetastasen. *Dtsch Arztebl Int* 2011; 108(5): 71–80
- <sup>4</sup> Patchell RA, Tibbs PA, Regine WF et al: Direct decompressive surgical resection in the treatment of

*spinal cord compression caused by metastatic cancer: a randomised trial. Lancet* 2005 Aug 20–26; 366(9486): 643–8

- <sup>5</sup> Ghogawala Z, Mansfield FL, Borges LF: Spinal radiation before surgical decompression adversely affects outcomes of surgery for symptomatic metastatic spinal cord compression. *Spine* 2001; 26(7): 818–24
- <sup>6</sup> Hess T, Kramann B, Schmidt E, Rupp S: Use of preoperative vascular embolisation in spinal metastasis resection. *Arch Orthop Trauma Surg* 1997; 116(5): 279–82
- <sup>7</sup> Lemke DM, Hachein-Bey L: Metastatic compression fractures – vertebroplasty for pain control. *J Neurosci Nurs* 2003; 35(1): 50–5
- <sup>8</sup> Koswig S, Budach V: Remineralization and pain relief in bone metastases after different radiotherapy fractions (10 times 3 Gy vs. 1 time 8 Gy). A prospective study. *Strahlenther Onkol* 1999; 175: 500–8
- <sup>9</sup> Ryu S, Fang Yin F, Rock J et al: Image-guided and intensity-modulated radiosurgery for patients with spinal metastasis. *Cancer* 2003; 97: 2013–8

Autor:

Prof. Dr. med. Markus Kröber  
 Neuro- und Wirbelsäulenzentrum  
 Hirslanden Klinik St. Anna  
 St.-Anna-Strasse 32, 6006 Luzern  
 E-Mail: markus.kroeber@hirslanden.ch  
 LOort110400