

Excision und Stabilisierung bei Tumoren



P. Krepler
Medizinische Universität Wien
Universitätsklinik für Orthopädie

WS-Symposium 25.1.2014 Wien



www.meduniwien.ac.at

WS-Tumoren an der Wirbelsäule

- Sekundär maligne Tumoren
Häufig- 70% der ossären Karzinommetastasen
- Primär maligne Tumoren
Selten ca 1: 5 Mio Einwohner

Unterschiedliche chirurgische Behandlungsprinzipien

www.meduniwien.ac.at

Metastasen

70% der ossären Karzinommetastasen im Bereich der Wirbelsäule

- 70% bei Mammakarzinom
- 45% bei Bronchialkarzinom
- 90% bei Prostatakarzinom
- 30% bei Nierenzellkarzinom

HWS 10%, BWS 70% , LWS 20%

Manifestation einer systemischen Tumorerkrankung

www.meduniwien.ac.at

Therapieentscheidung- Metastase

FAKTOREN

- Primärtumor
- Vorhandensein neurologischer Ausfälle
- Stabilität der Wirbelsäule
- Ausmass der Disseminierung viszeral und ossär
- Gesamtzustand des Patienten
- Therapie: Zielgerichtet auf die Prognose
- in Abstimmung mit dem Patienten



www.meduniwien.ac.at

Operationsplanung Sekundärtumor

Primäres Ziel

- Beseitigung der Neurologie
- Wiederherstellung der Stabilität (für durchschnittlich 11,3 Monate)
- Schmerzbeherrschung

PALLIATION- Maximierung der Lebensqualität

Entscheidung „ob die operative oder nichtoperative Behandlung mehr Palliation bietet, ist individuell
- soll zwischen Arzt und Patient getroffen werden

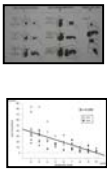
ABER Paradigmenwechsel!
Patienten können durch die Operation ev. höhere Palliation (Lebensqualität, Schmerz, etc) erfahren (Bilsky MH et al. Spine 2009)

www.meduniwien.ac.at

Tomita Score Tomita K. et al., *Surgical strategy for Spinal Metastases. Spine. 2001*

Prognostic factors			Prognostic Score	Treatment Goal	Surgical Strategy
Primary tumor	Local metast.	Systemic metast.			
1 slow growth	solitary or isolated	solitary	2	Long-term local control	Wide or Marginal excision
2 moderate growth	treatable multiple	solitary	5	Middle-term local control	Marginal or Intralesional excision
4 rapid growth	untreatable	multiple	7	Short-term palliation	Palliative surgery
				Terminal care	Supportive care

* For solitary metast. < 2 goals ** Single metast. including spinal metast.



www.meduniwien.ac.at

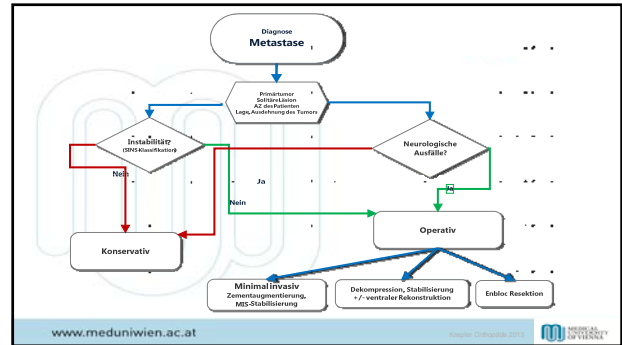
Tokuhashi Score

Tokuhashi Y et al.,
A revised scoring system for preoperative evaluation of metastatic spine tumor prognosis.
Spine. 2005

Table 1. Revised Evaluation System for the Prognosis of Metastatic Spine Tumors

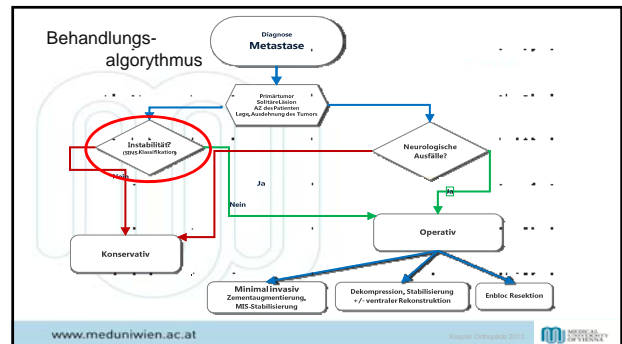
Characteristic	Score
Duration	0-2
General condition (performance status)	0-2
Age (pts 50-60)	1
Age (pts 60-70)	1
Age (pts 70-80)	1
Age (pts 80-90)	0
No. of metastases in the vertebral body	0-2
Site	0-2
Extension to the major neural organs	0-2
Neurologic	0-2
No metastases	0
Presence only of the tumor	1
Long intracranial, stomach, bladder, esophagus, pancreas	2
Long, peritoneal, subcutaneous	1
Reflex, ataxia	1
Reflex	1
Reflex, ataxia, paralysis, sensory deficit	2
Reflex, ataxia, sensory deficit, bladder, bowel, sphincter	3
Reflex, ataxia, sensory deficit, bladder, bowel, sphincter, respiratory	4
Reflex, ataxia, sensory deficit, bladder, bowel, sphincter, respiratory, cardiac	5

Prognostic value des alten Scores 63,3%
Prognostic value des neuen Scores 86,4%



Therapieentscheidung- Metastase

- Die Festsetzung der Therapie soll interdisziplinär durch ein multidisziplinäres Tumorboard erfolgen
- Bei allen Therapieentscheidungen stehen Palliation und Optimierung der Lebensqualität im Vordergrund.



Frakturrisiko

- Shah AN, J Spinal Disord Tech. 2003 Feb;16(1):83-9
Frakturrisiko am grössten für Tumoren der oberen LWS und für undifferenzierte Tumore
4-fach erhöhtes Risiko bei WK mit >80% WK-infiltration
Symmetrische Frakturen mit Fragmenten haben das grösste Risiko eines epiduralen Impingements
- Tschirhart CE et al. Ann Biomed Eng. 2006
BWS: Brustkorb reduziert das Frakturrisiko um 27%
- Tschirhart CE et al., J Biomech, 2004
Höheres Risiko, je dorsaler die Tumorlage
Multipler Befall steigert das Risiko
- Roth SE. Clin Orthop Relat Res. 2004 Feb;(419):83-90.
vertebral bulge model

Spinal Instability Neoplastic Score -SINS

Fourney et al., J Clin Oncol 2011 (SOSG)

Beurteilung potentiell instabiler Läsionen


- Sensitivität 95,7%
- Spezifität 79,5%

SINS Component	Score
Location	
Anterior (C5-C6, C7-T1, T11-L1, S1-S5)	3
Anterior (C2-C4, C4-6)	2
Posterior (T2-T10)	1
Any location	0
Occipital pain but not mechanical	0
Any other cause	1
None (epidural)	0
None (epidural)	0
None (epidural)	0
Subcutaneous/soft tissue present	4
Di. mass extending through disc space	3
Neural displacement	0
> 50% collapse	3
< 50% collapse	2
No collapse with > 50% body involved	1
None of the above	0
Structurally intact (no fracture elements)	0
Intact	1
Intact	1
None of the above	0

0-6 Stabilität
13-18 Instabil
Abwägen eines chirurgischen Vorgehens ab 7 Punkte

Standardoperationsverfahren Monosegmentaler Befall

- Ziele sind Stabilisierung/Stabilitäts Erhalt, Funktionserhalt/Wiederherstellung und lokale Tumorkontrolle (Rezidivvermeidung)
- Bei monosegmentalem Befall ventral:
 - in der Regel ventrale Metastasenausräumung, Wirbelkörperersatz (Platzhalter verschiedener Materialien, meist unter Verwendung von Palacos) - unter Umständen auch kostotransversale Ausräumung
 - Ventrale Vierpunkte-Stabilisierung
- Bei monosegmentalem Befall von dorsal:
 - Dorsale Dekompression, dorsale Stabilisierung
 - Stabilisierung 2 kranial- 2 kaudal



www.meduniwien.ac.at

Leitlinien der Deutschen Gesellschaft für Orthopädie und Unfallchirurgie und des Berufsverbandes der Ärzte für Orthopädie (BVO)

Standardoperationsverfahren Mehrsegmentaler Befall

- Mehrsegmentaler Befall von ventral:
 - Ventrales Vorgehen eher die Ausnahme. Stets jedoch zusätzliche Stabilisierung von dorsal
- Mehrsegmentaler Befall von dorsal:
 - Dorsale Dekompression, dorsale, langstreckige Stabilisierung
- Bei hypervaskularisierten Tumoren wird die präoperative Embolisierung empfohlen.




www.meduniwien.ac.at

Primär Maligne Tumoren der Wirbelsäule

- Osteosarkom
- Ewing's Sarkom
- Chondrosarkom
- Malignes fibröses Histiozytom (MFH)
- Chordom (Sakrum, craniocervicaler Übergang)
- Weichteilsarkom (Angiosarkom, malignes Schwannom, Liposarcom, Rhabdomyosarcom, Spindelzellsarcom)

Diagnose	Chemo-sensibel	Neo-adjuvant	Radio-sensibel
Osteosarkom	ja	ja	ja
Ewing's Sarkom	ja	ja	ja
Chondrosarkom	ja	?	ja
Chordom	ja	?	ja
Plasmosarkom	ja	?	nein
Weichteilsarkom	z.T.	-	ja



www.meduniwien.ac.at

Primär Maligner Tumor der WS?

```

    graph TD
        A[Verdacht?] --> B[Diagnose]
        B --> C[Evaluation der systemischen Situation Staging]
        B --> D[Evaluation der lokalen Situation Grading]
        C --> E[Entwicklung der systemischen Therapie  
Neo-adjuvant/Adjuvante  
Chemie Therapie  
+/- Strahlentherapie]
        D --> F[Entwicklung der lokalen Therapie]
        F --> G{Weite Resektion möglich?}
        G -- Yes --> H[Operative Resektion  
ventral, dorsal, kombiniert  
Intra-axial]
        G -- No --> I[Andere Optionen?  
Strahlentherapie,  
Hypothermie, etc.]
        E --> J[Behandlungsplan]
        H --> J
        I --> J
    
```


www.meduniwien.ac.at

Chirurgische Therapie primär maligner Knochen- und Weichteiltumore der Extremitäten

Resektionsgrenzen

- Radikal (Resektion des Kompartiments)
- Weit (Resektion mit Mantel gesunden-tumorfreien Gewebes)
- Marginal (Resektion an der reaktiven Zone)
- Intraläsional (Resektion unter Eröffnung des Tumors)

adäquat

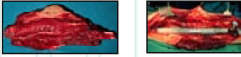


www.meduniwien.ac.at

Enneking WF, CORR 1980

AUSGANGSSITUATION

Adäquate Resektionsgrenzen (weit/ radikal) stellen den „Golden Standard“ in der chirurgischen Therapie primär maligner Knochentumoren der Extremitäten dar.
(Lokalrezidivrate bei marginaler Resektion 90%, bei intraläsionaler Resektion 100%, Enneking, Churchill- Livingstone 1983)




In wie weit sind diese Prinzipien der onkologischen Behandlung bei primär malignen Tumoren der Wirbelsäule anzuwenden?
(5-Jahresüberlebensrate 0-10%- keine lokale Tumorkontrolle, Shives TC et al., JBJS-A 1986)

www.meduniwien.ac.at

Diagnose = Biopsie

Transkutane CT-gezielte Biopsie-
 Erfolgsrate ~ 80-90%,
 Komplikationsrate 0,2%
 Neurological Komplikationsrate 0,08%
 Letalität 0,02%


- Bildwandlergezielt
- **CT-gezielt** (Yamazaki et al., Spine 2009)
- MR-gezielt (nekrotische Areale können vermieden werden)



www.meduniwien.ac.at

Primär Maligner Tumor der WS Biopsie

Vermeide kontaminiertes Gewebe!



Führt zu ausgedehnterem komplexerem Eingriff

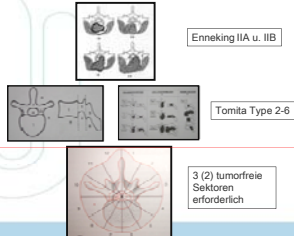
Biopsietrakt muss mit dem Tumorpräparat entfernt werden
 Weite Resektion kann dadurch unmöglich werden –
 und dadurch auch das Überleben des Patienten gefährdet werden

www.meduniwien.ac.at

Operationsplanung

KLASSIFIKATIONEN

- Enneking, 1980 (onkologisch)
- Tomita, 1997 (chirurgisch)
- **WBB, 1997** (Weinstein, Boriani, Biagini) (chirurgisch)

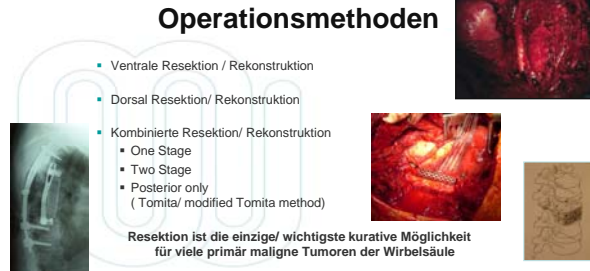


Enneking IIA u. IIB
 Tomita Type 2-6
 3 (2) tumorfreie Sektoren erforderlich

www.meduniwien.ac.at

Operationsmethoden

- Ventrale Resektion / Rekonstruktion
- Dorsal Resektion/ Rekonstruktion
- Kombinierte Resektion/ Rekonstruktion
 - One Stage
 - Two Stage
 - Posterior only (Tomita/ modified Tomita method)



Resektion ist die einzige/ wichtigste kurative Möglichkeit für viele primär maligne Tumoren der Wirbelsäule

www.meduniwien.ac.at

Operationsmethoden

• Welche nehmen?



www.meduniwien.ac.at


Biomechanische Überlegungen

Vahdileck M, Panjabi MM 2002
 Comparison of different stabilisation techniques after resection of the vertebral body, Kadaver Studie

- Intact spine
- L2 vertebral body replacement (carbon fibre implant+ ventral stabilisation L1-L3)
- L2 vertebral body replacement (carbon fibre implant+ dorsal stabilisation L1-L3)
- L2 vertebral body replacement (carbon fibre implant+ combined stabilisation L1-L3 (ventral 1 rod))
- L2 vertebral body replacement (carbon fibre implant+ combined stabilisation L1-L3 (ventral 2 rods))

Dorsale und kombinierte Stabilisierung bieten ausreichende Stabilität

Alleinige ventrale Fixierung ist **nicht** ausreichend!



www.meduniwien.ac.at

Instrumentierung-Überlegungen

- Akamaru et al., Spine 2005
Mehr Lastübertragung auf Spongiosa in einem Titanzylinder ohne zusätzlich ventrale Instrumentierung-schnelleres Remodelling
- Oda et al., Spine 1999
360° Fusion stabiler in allen Ebenen als intakte WS

Kommentar:
Instrumentarium gibt Primärstabilität
knöcherne Fusion gibt Langzeitstabilität



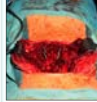
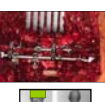





www.meduniwien.ac.at

FALLBEISPIEL

S.A., 28 Jahre, männlich,
Osteosarkom dist. Femur
Umkehrplastik, Chemotherapie
nach 8 Jahren Osteosarkom Th12
weite Resektion
modifizierte neoadjuvante
Chemotherapie
NED

Nativröntgen 3 Jahre postop.
Jetzt 12a postop, tumorfrei

www.meduniwien.ac.at

LIMITATION DER METHODE und ZUKUNFTSASPEKTE

Tumorausdehnung:

- **Zirkumferent**
- **Intrathekal**
- **Sagittal**
Umscheidung von Aorta, Vena cava
- **Longitudinal**
Mehr als 3 Segmente?
- **HWS**



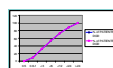


R.H., 46a, männlich
Spindelzellensarkom Th 6-8
Resektion von 3 WK
+ Lungenteilresektion

www.meduniwien.ac.at

Diskussion

- Wahl der operativen Versorgung abhängig von
- Primäre – sekundäre Läsion
- Ausdehnung der Läsion
- Alternative Behandlungsmethoden einsetzbar? (RTX)
- Stabilitätsbeurteilung- Frakturgefahr
- Lebenserwartung
Wie lange soll die Instrumentierung Stabilität geben



www.meduniwien.ac.at

Fazit

Primär maligne Tumoren

- Weite Resektion
Bildung eines grossen knöchernen Defekts
- Ausreichende Langzeitstabilität + ev. knöcherne Augmentierung erforderlich

Sekundär maligne Tumoren- Metastasen

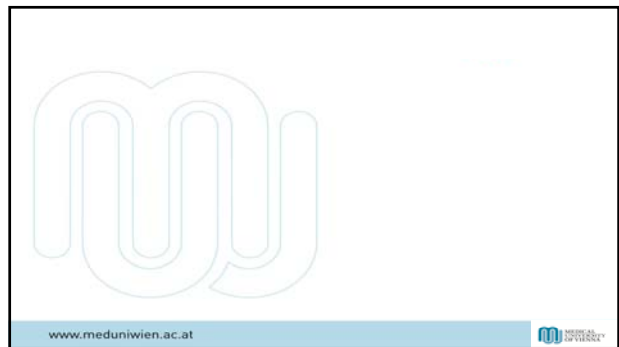
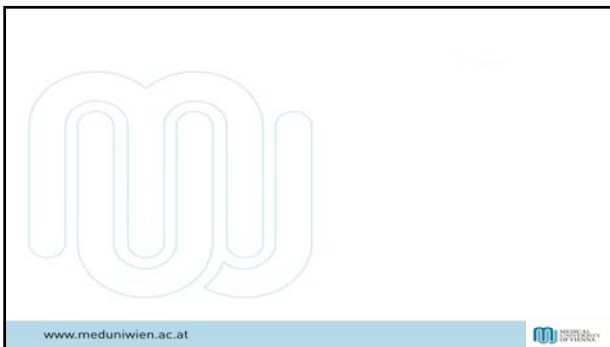
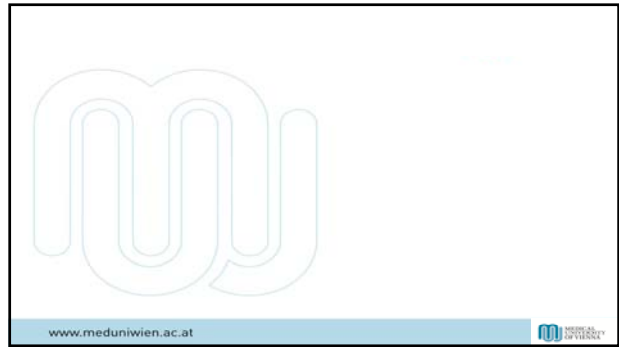
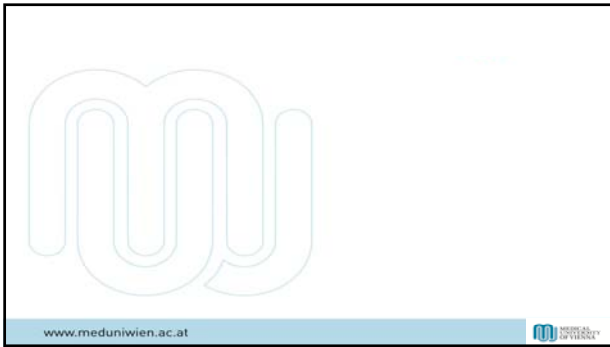
- Palliation und Optimierung der Lebensqualität im Vordergrund
- Zu erreichende Stabilität abhängig von lokalen und systemischen Parametern und Überlebenswahrscheinlichkeit

www.meduniwien.ac.at

Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit !




www.meduniwien.ac.at



Klassifikation des neurologischen Defizites nach Frankel und Mitarb. (1979)

- A** motorisch und sensibel komplett
- B** motorisch komplett, sensibel inkomplett
- C** motorisch inkomplett, funktionell "nutzlos"
- D** motorisch inkomplett, "brauchbare" Resfunktion (häufig gehfähig)
- E** keine neurologische Symptomatik

www.meduniwien.ac.at

Karnofsky-Index (Performance Status)

Karnofsky DA: Clinical Evaluation of Anticancer Drugs. GANN Monograph 2: 223 - 231, 1967

1. Normalzustand, keine Krankheitszeichen	100 %
2. Normale Aktivität möglich, geringere Krankheitsprognose vorhanden	90 %
3. Normale Aktivität mit etwas Anstrengung möglich, Krankheitszeichen vorhanden	80 %
4. Selbstversorger, Normalaktivität oder Arbeitstätigkeit jedoch nicht gegeben, gelegentliche Hilfe notwendig, jedoch fast selbständig	70 %
5. Gelegentliche Hilfe notwendig, jedoch fast selbständig	60 %
6. Hilfsbedürftigkeit in größerem Umfang gegeben, medizinische Hilfe oft notwendig	50 %
7. Erhebliche Beeinträchtigung durch Krankheitsverlauf, spezielle medizinsche und soziale Hilfe notwendig, 40 %	40 %
8. Schwere Beeinträchtigung, Krankenhauspflege indiziert, keine unmittelbare vitale Bedrohung	30 %
9. Schwerstkrank, Krankenhauspflege notwendig, sehr unterstützende Therapie notwendig	20 %
10. Moribund, rascher Krankheitsprogress	10 %
11. Tod	0 %

www.meduniwien.ac.at