

Omurga Metastazlarında Güncel Sınıflamalar ve Preoperatif Değerlendirme

Current Classifications and Preoperative Evaluation in Spinal Metastases

ÖZ

Omurga metastazlarında doğru sınıflandırma ve preoperatif değerlendirme, en etkili tedavi yaklaşımını belirlemek için kritik öneme sahiptir. Literatürde tümör yayılımı, spinal stabilite veya nörolojik etkilenim gibi farklı odaklara sahip çeşitli sınıflandırma sistemleri bulunmaktadır. Örneğin, Enneking ve Boriani gibi anatomik sınıflandırmalar, tümörleri omurgadaki konumlarına göre sınıflandırarak cerrahi planlamaya katkı sağlar. Ancak, bu sistemler palyatif bakım gerektiren durumlar için sınırlılıklar taşımaktadır.

Metastatik hastalıklarda spinal instabiliteyi ele almak için Harrington ve “Spinal Instability Neoplastic Score” (SINS) gibi sistemler yaygın olarak kullanılmaktadır. SINS, lezyonun konumu ve radyolojik özellikler gibi faktörleri değerlendirerek kapsamlı bir instabilite değerlendirmesi sunar ve tedavi kararlarına yön verir. Prognoz tahminine yönelik Tokuhashi ve Tomita gibi sistemler ise, yalnızca lokal tümör özelliklerini değil, hastanın genel sağlığını ve metastazın yaygınlığını da dikkate alarak sağkalımı öngörmeyi ve tedavi seçeneklerini belirlemeyi amaçlar.

Omurga metastazlarının farklı klinik görünüşleri nedeniyle tek bir evrensel sınıflandırma sisteminin uygulanması şu an için pratikle uyumsuzdur. Bu yüzden, her sınıflandırma sisteminin avantajlarını birleştiren multidisipliner bir yaklaşım, bireyselleştirilmiş tedavi planları oluşturmaya yardımcı olur. Bu yaklaşım, hasta sonuçlarını iyileştirirken yaşam beklentisinin doğru bir şekilde tahmin edilmesine de katkı sağlar.

Anahtar Sözcükler: Omurga, Metastaz, Sınıflama

ABSTRACT

In spinal metastases, accurate classification and preoperative assessment are crucial for determining the most effective treatment approach. Various classification systems are available, each with a specific focus, such as tumor spread, spinal stability, or neurological involvement. For instance, anatomical classifications like the systems developed by Enneking and Boriani primarily categorize tumors based on their spinal location, aiding in the planning of surgical procedures. However, these systems have limitations, especially for cases requiring palliative care rather than curative surgery.

To address spinal instability in metastatic disease, systems like Harrington's and the Spinal Instability Neoplastic Score (SINS) are commonly used. SINS evaluates factors such as lesion location and radiological features to provide a comprehensive instability assessment, guiding treatment decisions. Prognostic systems, such as Tokuhashi and Tomita, consider factors beyond local tumor characteristics, including the patient's overall health and metastasis extent, to predict survival and guide therapeutic options.

Since spinal metastases vary greatly in presentation, a single, universal classification system is impractical. Therefore, a multidisciplinary approach, incorporating the advantages of each classification system, helps create individualized treatment plans, enhancing patient outcomes and accurately predicting survival.

Keywords: Spine, Metastasis, Classification

GİRİŞ

Omurga metastazlarında uygun tedavi stratejisinin belirlenmesi, hastanın yaşam süresi beklentisinin doğru tahminiyle yakından ilişkilidir. Bu doğrultuda tedavi yöntemi ve prognoz belirlemede kullanılan pek çok sınıflandırma yöntemi geliştirilmiş olsa da, henüz genel bir fikir birliğine ulaşılmamıştır. Omurga metastazlarının sınıflandırılması; tümörün omurgadaki yayılımı, yerleşimi ve omurilikle olan ilişkisi açısından detaylandırılarak cerrahi ve palyatif tedavi seçeneklerine rehberlik eder. Bu sınıflama sistemleri, metastaz yayılımını ve omurilik üzerindeki etkilerini ayrıntılı biçimde tanımlayarak, her hastaya en uygun tedavi stratejisinin seçilmesine katkıda bulunur. Ancak omurga metastazlarının yapısal çeşitliliği nedeniyle tek tip bir değerlendirme yapmak zordur. Bu sebeple, farklı sınıflama sistemlerinin avantaj ve eksiklikleri dikkate alınarak multidisipliner bir yaklaşımla hastaya özgü kararlar alınması en doğru yöntem olarak kabul edilmektedir. Literatürde, hastalık seyri hakkında ortak bir dil oluşturmak ve tedavi hedeflerini belirlemek amacıyla çeşitli sınıflama ve skorlama sistemleri geliştirilmiştir.

Anatomik Sınıflamalar

1980 yılında Enneking ve arkadaşları, ardından 1990'da McLain ve Weinstein, spinal tümörlerin lokalizasyonuna dayalı sınıflandırma yöntemleri geliştirmişlerdir (5,17). Ancak bu sınıflandırmalar, yalnızca görüntüleme ile kategorize etmekte ve omurilik basısını göz ardı etmesi gibi bazı sınırlılıklar barındırmaktadır (4). 1997 yılında Boriani ve arkadaşları, dura ilişkisini de içeren, lokasyona dayalı aksiyal kesit sınıflandırmasını geliştirmiştir (3). Bu sınıflama, primer tümörlerin tedavisinde ve omuriliğin korunmasının amaçlandığı en blok rezeksiyon planlamalarında oldukça yararlıdır. Ancak, palyatif dekompresyon ve fiksasyon gibi yöntemlerle tedavi edilen spinal metastazların sınıflandırılması için uygun bir yöntem değildir (1).

2001 yılında Tomita ve arkadaşları, metastatik omurga tümörleri için aksiyal ve sagittal tutulumları değerlendiren, 7 kategoriye dayalı bir sınıflama geliştirmiştir (23). Ancak bu sınıflamada, 1-3 arasındaki intrakompartmantal tipler klinik olarak belirgin farklılık göstermediğinden, tedavi seçiminde ayrıntılı olarak sınıflandırılmalarına gerek duyulmamaktadır (22).

2010 yılında Bilsky ve arkadaşları, manyetik rezonans görüntülemeye (MRG) T2-ağırlıklı sekanslara göre tümörün omuriliğe maksimum baskı yaptığı noktada dura ve spinal kord üzerindeki kompresyon derecesini ölçen 6 dereceli bir sınıflama tanımlamışlardır (2). Ancak bu sınıflama, tümörlerin sertliği ve ilerleme hızı ile tümör seviyesine bağlı olarak nöral baskıya bağlı aciliyet kavramlarını açıklayamaması gibi bazı sınırlılıklar taşımaktadır (22).

Nörolojik Etkilenim ve İnstabiliteyi Değerlendiren Sınıflamalar

1986 yılında Harrington, spinal instabilite ve nörolojik semptomları dikkate alan 5 dereceli bir sınıflama sistemi geliştirmiştir (9). Metastatik omurga tümörlerinde spinal instabilite

Harrington Spinal Metastaz Sınıflaması

1. Nörolojik tutulum yok
2. Çökme veya instabilite olmaksızın kemik tutulumu
3. Kemik tutulumu olmaksızın önemli nörolojik bozukluk
4. Ağrı veya instabilite ile birlikte vertebral çökme, nörolojik bozukluk yok
5. Ağrı veya instabilite ile birlikte vertebral çökme, nörolojik bozukluk var

Şekil 1: Harrington spinal metastaz sınıflaması (9).

tedavisinde cerrahinin radyoterapiye üstün olması nedeniyle, bu sınıflama sistemi tedavi endikasyonlarının değerlendirilmesinde önemli bir yere sahiptir. Ancak bu sınıflama, nörolojik semptomların değerlendirilmesi, yaşam beklentisinin öngörülmesi ve fonksiyonel sonuçların tahmini açısından bazı yetersizlikler içermektedir (4,22) (Şekil 1).

Eksiklikler göz önünde bulundurularak geliştirilen "Spinal Instability Neoplastic Score (SINS)" sistemi, lokasyon, lezyonun radyolojik karakteristikleri ve ağrı gibi faktörleri içeren 6 kategoriye dayanmaktadır (4,8). Bu sınıflama, 2010 yılında tanımlanmış olup, metastatik omurga tümörlerinde spinal instabiliteyi değerlendirirken daha kapsamlı bir yaklaşım sunmayı amaçlamaktadır (Şekil 2).

Görüntüleme bulgularının klinik semptomlarla her zaman korele olmaması nedeniyle, ağrıyı klinik bir semptom olarak içeren SINS, klinik olarak daha kapsamlı bir skorlama sistemi olarak değerlendirilir. Bu yaklaşım, hastaların durumu hakkında daha doğru bir değerlendirme yapılmasına olanak tanıyarak, tedavi stratejilerinin belirlenmesine katkıda bulunur.

Prognoz Tahminini Sağlayan Sınıflamalar

Hastanın genel durumunun prognoz üzerindeki etkisi, lokal durumdan daha belirgin olduğundan, lokal durumun görüntülenmesiyle hastalık şiddetinin ve gidişatının değerlendirilmesi zordur. Bu nedenle Tokuhashi, genel durumu, kemik metastazı sayısını, omurga metastazını, primer lezyonun patolojisini, majör organ metastazı varlığını ve nörolojik durumu değerlendiren 6 maddeden oluşan bir skorlama sistemi geliştirmiştir. 2005 yılında revize edilen bu skorlama sisteminin istatistiksel doğrulaması yetersiz olsa da, ortaya konan değerlendirme faktörleri basit ve uygulaması kolaydır (20). Tokuhashi'nin orijinal skorlama sisteminin, revize edilmiş halinden daha etkili olduğunu savunan çalışmalar mevcuttur. Bununla birlikte, genel olarak Tokuhashi skorlama sistemi büyük oranda kabul görmektedir. Bu sistem, hastaların prognozunu değerlendirmek için pratik ve etkili bir yöntem sunarak klinik uygulamalarda yaygın olarak kullanılmaktadır (Şekil 3) (7,12,15,23).

Aynı dönemde, Yamashita ve arkadaşları 1990 yılında spinal metastazların prognozunu değerlendirmek amacıyla kemik sintigrafisini de içeren bir sınıflama sistemi tanımlamıştır (25). Ancak, ana organlara metastazın kemik sintigrafisi ile değerlendirilen kemik metastazına göre daha önemli bir etkiye sahip olduğu görüşü nedeniyle bu sistem yaygın olarak kabul görmemiştir. Bu durum, prognoz belirlemede daha kapsamlı ve etkili yöntemlerin tercih edilmesine yol açmıştır.

	Puan
Lokasyon	
Bileşke (oksiput-C 2, C7-T2, T11-L1, L5-S1)	3
Mobil omurga (C3-C6, L2-L4)	2
Yarı rijit (T3-T10)	1
Rijit (S2-S5)	0
Ağrı*	
Evet	3
Mekanik olmayan ara sıra ağrı	1
Ağrı yok	0
Kemik Lezyonu	
Litik	2
Mikst (Litik/Blastik)	1
Blastik	0
Radyografik Omurga Dizilimi	
Subluksasyon/translasyon varlığı	4
De novo deformite (kifoz/skolyoz)	2
Normal dizilim	0
Vertebra gövdesinde çökme	
>%50 çökme	3
<%50 çökme	2
>%50 gövde tutulumu ile birlikte çökme yok	1
Üsttekilerin hiçbiri	0
Omurga elemanlarının posterolateral tutulumu**	
Bilateral	3
Unilateral	1
Üsttekilerin hiçbiri	0
Toplam puan	
0-6	Stabil
7-12	Stabil olabilir
13-18	Stabil değil

* Sırt üstü yatma ile ağrı tutulumu veya omurganın hareketi veya yüklenmesi ile oluşan ağrı.
** Faset, pedikül veya kostovertebral eklemin kırığı veya tümör ile yer değiştirmesi.

Şekil 2: Spinal instability neoplastic score (SINS) (8).

Öngörücü Faktör	Skor (Puanlar)
Genel durum (KPS: Karnofsky performans durumu)	
Zayıf (KPS 10-40%)	0
Orta (KPS 50-70%)	1
İyi (KPS 80-100%)	2
Ekstraspinale kemik metastaz odaklarının sayısı	
>3	0
1-2	1
0	2
Vertebra gövdesindeki metastaz sayısı	
>3	0
1-2	1
0	2
Majör iç organlara metastazlar	
Tedavi edilemez	0
Tedavi edilebilir	1
Metastaz yok	2
Kanser primer sahası	
Akciğer, osteosarkom, mide, mesane, özefagus, pankreas	0
Karaciğer, safra kesesi, tanımlanamayan	1
Diğer	2
Böbrek, uterus	3
Rektum	4
Tiroid, prostat, meme, karsinoid tümör	5
Omurilik felci	
Tam (Frankel A, B)	0
Tam olmayan (Frankel C, D)	1
Yok (Frankel E)	2
Toplam puan	Tahmini Prognoz
0-8	<6 ay
9-11	>6 ay
12-15	>1 yıl

Şekil 3: Revize Tokuhashi skorlaması (20).

2001 yılında Tomita ve arkadaşları, konservatif tedavi gören hastaları da retrospektif olarak inceleyerek 67 hastayı değerlendirmiş ve yeni bir skora sistemi geliştirmiştir (Şekil 4) (23). Bu skora, Tokuhashi'nin geliştirdiği sistemin gözden geçirilerek değiştirilmiş bir versiyonu olarak değerlendirilmektedir; bu sistemde, yaşam süresini etkilemediği düşünülen paralizisi dışlanmıştır. Bununla birlikte, toplam skora göre sağkalım süresi, konservatif tedavi endikasyonu ve uygulanacak cerrahi tedavi seçimleri ayrıntılı bir şekilde tanımlanmıştır. Tokuhashi ile birlikte Tomita'nın geliştirdiği skora sistemi, özellikle cerrahi hastalar için yaygın olarak kullanılmaktadır (22).

Bauer ve arkadaşları, 1995 yılında üç ana değişken üzerinden hesaplanan yeni bir sınıflama sistemi geliştirmiştir (1). Bu değişkenler; primer tümör bölgesi, metastatik yük ve patolojik kırıklardır (Şekil 5). Ancak bu sistem, patolojik kırığın varlığını veya yokluğunu görüntüleme yoluyla değerlendirmenin zorluğunu içermekte ve çok merkezli ölçümlerden kaynaklanan verilerin güvenilirliğine dair sınırlamaları taşımaktadır.

2008 yılında Bauer skoru modifiye edilmiş ve bu yeni skora sisteminde göre puanın 0-1, 2 ve 3-4 olması durumunda ortalama genel sağkalım süreleri sırasıyla 4.8 ay, 18.2 ay ve

28.4 ay olarak belirlenmiştir (14,24). 0-1 puan aralığı için cerrahi endikasyon önerilmezken, 2 puan için palyatif cerrahi, 3-4 puan içinse anterior-posterior kombine yaklaşımlarla ekzizyonel cerrahi önerilmektedir (Şekil 6).

Van der Linden, 2005 yılında Karnofsky performans durumu, primer lezyonun kökeni ve ana organlara metastazın varlığı veya yokluğu gibi üç maddeden oluşan bir puanlama sistemi tasarlamıştır (Şekil 7) (16). Spinal metastazlı 342 hastanın verilerine dayanarak oluşturduğu bu sınıflamanın, hastaların %73'ünde doğruluk sağladığını öne sürmüştür.

2008 yılında Rades ve arkadaşları, radyolojiye dayalı yeni bir skora sistemi geliştirmiştir. Bu sistem, retrospektif olarak radyoterapi uygulanan 1852 hasta üzerinden oluşturulmuş ve prospektif olarak 439 hastanın sonuçlarına uygulanmıştır (Şekil 8) (19).

2005 yılında geliştirilen Katagiri skoru, terapötik müdahaleyi içeren bir puanlama sistemi olarak tanımlanmıştır ve 350 iskelet metastazı vakasından retrospektif olarak türetilmiştir (11). Bu sistem, omurga metastazının başlangıcından itibaren kemoterapi öyküsünü de dahil ederek karakterize edilmiştir (18). Ancak, kemoterapi müdahalesinin kapsamı, bireysel farklılıklar ve hassasiyetin belirsiz bir şekilde değerlendiril-

Prognostik Faktörler	Puan
Primer tümör	
Yavaş büyüyen (Meme, tiroid vb.)	1
Orta hızda büyüyen (Böbrek, uterus, vb.)	2
Hızlı büyüyen (Akciğer, mide, vb.)	4
Viseral metastaz	
Tedavi edilebilir	2
Tedavi edilemez	4
Kemik metastazı	
Tek veya izole	1
Multipl	2
Toplam Puan	Tahmini Prognoz
2-4	>2 yıl
4-6	1-2 yıl
6-8	6-12 ay
8- 10	<3 ay

Şekil 4: Tomita Skoru (23).

Pozitif prognostik faktörler	Puan
Viseral metastaz yok	1
Patolojik kırık yokluğu	1
Tek iskelet metastazı	1
Akciğer kanseri yok	1
Primer tümör = meme, böbrek, lenfoma, multipl miyelom	1
Toplam skor (puan)	1-yıllık sağkalım oranı(%)
0-1	% (<6ay sağkalım)
2-3	25%
4-5	50%

Şekil 5: Orijinal Baur skoru (1).

Pozitif prognostik faktörler	Puan
Viseral metastaz yok	1
Akciğer kanseri yok	1
Primer tümör = meme, böbrek, lenfoma, multiple myeloma	1
Tek soliter iskelet metastazı	1
Toplam puan	Medyan genel sağkalım
0-1	4.8 ay
2	18.2 ay
3-4	28.4 ay

Şekil 6: Modifiye Baur skoru (14,24).

Prognostik Faktörler	Puanlar
Karnofsky Performans Skalası	
80-100	2
50-70	1
20-40	0
Primer tümör	
Meme	3
Prostat	2
Akciğer	1
Diğer	0
Viseral metastaz	
Hayır	1
Evet	0
Toplam Puan	Ortalama genel sağkalım
0-3 (n=116)	4.8 ay
4-5 (n=164)	13.1 ay
6 (n=62)	18.3 ay

Şekil 7: Linden skoru (16).

Prognostik Faktörler	Puanlar
Karnofsky Performans Skalası	
80-100	2
50-70	1
20-40	0
Primer tümör	
Meme	3
Prostat	2
Akciğer	1
Diğer	0
Viseral metastaz	
Hayır	1
Evet	0
Toplam Puan	Ortalama genel sağkalım
0-3 (n=116)	4.8 ay
4-5 (n=164)	13.1 ay
6 (n=62)	18.3 ay

Şekil 8: Rades skoru ve sağkalım (19).

mesi gibi ciddi sınırlamaları bulunmaktadır. Son zamanlarda moleküler hedefli ilaçlar gibi adjuvan tedavilerdeki gelişmeler, hastaların hayatta kalma sürelerinin uzamasına katkıda bulunmuş, bu da kemoterapi öyküsünü önemli bir prognostik faktör haline getirmiştir. Katagiri, ayrıca primer lezyonların hormon bağımlılığı veya bağımsızlığına göre meme ve prostat kanserleri için, moleküler hedefli ilaçların kullanımına ve laboratuvar verilerinin dahil edilmesine göre akciğer kanseri için 2014 yılında puan tahsisinde modifikasyonlar içeren yeni bir skorlama sistemi bildirmiştir (Şekil 9) (10).

2016 yılında geliştirilen Lei skoru, primer lezyonların Katagiri'nin yeni skoruna göre sınıflandırılmasını benimsemiştir (13). Bu sistem, meme ve prostat kanserleri için hormon bağımlı veya bağımsız olma durumuna göre, akciğer kanseri içinse puan dağılımını, moleküler hedefli ilaçların kullanılıp kullanılmadığını ve kemoterapi öyküsünü prognostik bir faktör olarak dikkate alır. (Şekil 10).

Omurga metastazlarında tedavi planlaması ve hastalığın prognozunu belirlemek amacıyla geliştirilen sınıflama ve skorlama sistemleri, her hastaya özel bir yaklaşım sağlama yolunda kritik bir rol oynar. Her bir sınıflama sistemi, hastanın genel sağlık durumu, tümörün omurga üzerindeki dağılımı, omurilik üzerindeki etkileri ve spinal stabilite gibi çeşitli faktörleri değerlendirerek tedavi sürecine ışık tutmaktadır. Bu bağlamda, anatomik yerleşim, nörolojik etkilenim, instabilite ve prognoz değerlendirmesi üzerine odaklanan farklı sınıflama sistemleri, hem cerrahi hem de palyatif tedavi seçeneklerinde yol gösterici olur. Ancak, omurga metastazlarının karmaşık doğası ve farklı klinik durumları nedeniyle tek bir standardize sınıflama sisteminin tüm hastalara uygulanması güçtür. Bu nedenle, hastaya özel değerlendirme ve multidisipliner bir yaklaşım gerekmektedir. Sonuç olarak, mevcut sınıflama sistemlerinin avantajları ve sınırlılıkları göz önünde bulundurularak, en uygun tedavi stratejisinin seçilmesi ve hastanın yaşam beklentisinin doğru bir şekilde tahmin edilmesi amaçlanmalıdır.

Prognostik Faktör	Skor
Primer lezyon	
Yavaş büyüyen (Hormon-bağımlı meme ve prostat kanser, tiroid kanser, multipl miyelom ve malign lenfoma)	0
Orta hızda büyüyen (Moleküler hedefli ilaçlarla tedavi edilen akciğer kanseri, hormondan bağımsız meme ve prostat kanseri, renal hücreli karsinom, endometriyum ve over kanseri, sarkom ve diğerleri)	2
Hızlı büyüyen (Moleküler hedefli ilaçlar olmadan tedavi edilen akciğer kanseri, kolorektal kanser, mide kanseri, pankreas kanseri, baş ve boyun kanseri, özefagus kanseri, diğer ürolojik kanserler, melanom, hepatosellüler karsinom, safra kesesi kanseri, serviks kanseri ve kaynağı bilinmeyen kanserler)	3
Viseral metastazlar	
Nodüler viseral veya serebral metastaz	1
Yaygın metastaz	2
Laboratuvar verisi	
Anormal**	1
Kritik***	2
ECOG PS 3 veya 4	1
Önceden kemoterapi	1
Multipl iskelet metastazı	1
ECOG: Eastern Cooperative Oncology Group	
* Yaygın metastaz: Plevral, peritoneal veya leptomeningeal yayılım	
** Anormal: CRP >0.4 mg/dL, LDH>250 IU/L veya serum albumin <3.7 g/dL	
***Kritik: platelet <100,000/μl, serum kalsiyum >10.3 mg/dL veya total bilirubin >1.4 mg/dL	

Şekil 9: Katagiri'nin yeni skorlaması (10).

Prognotik Faktörler	Skor (puanlar)
Primer Saha	
Yavaş büyüyen	2
Orta hızda büyüyen	1
Hızlı büyüyen	0
Preoperatif ambulator durum	
Ambulator	2
Ambulator değil	0
Viseral metastaz	
Hayır	3
Evet	0
Preoperatif kemoterapi	
Hayır	0
Evet	2
Bone metastasis at cancer diagnosis	
Hayır	1
Evet	0
Toplam puan	6 aylık sağkalım
0-2 (n=42)	8,2%
3-5 (n=90)	56,5%
6-10 (n=74)	91,5%

Şekil 10: Lei'nin metastatik omurilik basısı olan hastalarda cerrahi dekompresyon ve stabilizasyon sonrası hastalar için skorlaması (13).

KAYNAKLAR

- Bauer HCF, Wedin R: Survival after surgery for spinal and extremity metastases: Prognostication in 241 patients. Acta Orthop Scand 66(2):143-146, 1995
- Bilsky MH, Laufer I, Fournier DR, Groff M, Schmidt MH, Varga PP, Vrionis FD, Yamada Y, Gerszten PC, Kuklo TR: Reliability analysis of the epidural spinal cord compression scale: Clinical article. J Neurosurg Spine 13(3):324-328, 2010
- Boriani S, Weinstein JN, Biagini R: Primary bone tumors of the spine: Terminology and surgical staging. Spine 22(9):1036-1044, 1997
- Choi D, Crockard A, Bunker C, Harms J, Kawahara N, Mazel C, Melcher R, Tomita K; Global Spine Tumor Study Group: Review of metastatic spine tumour classification and indications for surgery: The consensus statement of the Global Spine Tumour Study Group. Eur Spine J 19(2):215-222, 2009
- Enneking WF, Spanier SS, Goodman MA: A system for the surgical staging of musculoskeletal sarcoma. Clin Orthop Relat Res 153:106-120, 1980
- Etli MU: Omurga metastazlarında sonuca etki eden faktörler (Uzmanlık Tezi). İstanbul: Sağlık Bilimleri Üniversitesi, Ümraniye Eğitim ve Araştırma Hastanesi, 2022
- Etli MU, Köylü RC, Sarıkaya C, Sankaya H, Ramazanoglu AF, Şerifoğlu L, Yaltırık CK, Naderi S: Factors affecting the outcome of spine metastases: A single-center evaluation in surgically treated patients. World Neurosurg 189:e794-806, 2024
- Fisher CG, Dipaola CP, Ryken TC, Bilsky MH, Shaffrey CI, Berven SH, Harrop JS, Fehlings MG, Boriani S, Chou D, Schmidt MH, Polly DW, Biagini R, Burch S, Dekutoski MB, Ganju A, Gerszten PC, Gokaslan ZL, Groff MW, Liebsch NJ, Mendel E, Okuno SH, Patel S, Rhines LD, Rose PS, Sciubba DM, Sundaresan N, Tomita K, Varga PP, Vialle LR, Vrionis FD, Yamada Y, Fournier DR: A novel classification system for spinal instability in neoplastic disease: An evidence-based approach and expert consensus from the spine oncology study group. Spine 35(22): E1221-1229, 2010
- Harrington KD: Metastatic disease of the spine. J Bone Joint Surg Am 68(7):1110-1115, 1986
- Katagiri H, Okada R, Takagi T, Takahashi M, Murata H, Harada H, Nishimura T, Asakura H, Ogawa H: New prognostic factors and scoring system for patients with skeletal metastasis. Cancer Med 3(5):1359-1367, 2014
- Katagiri H, Takahashi M, Wakai K, Sugiura H, Kataoka T, Nakanishi K: Prognostic factors and a scoring system for patients with skeletal metastasis. J Bone Joint Surg Br 87(5):698-703, 2005

12. Kawahara N, Tomita K, Murakami H, Demura S, Satomi K, Atomi Y: Total en bloc spondylectomy and a greater omentum pedicle flap for a large bone and soft tissue defect: solitary lumbar metastasis from renal cell carcinoma. *J Orthop Sci* 14(6):830-836, 2009
13. Lei M, Li J, Liu Y, Jiang W, Liu S, Zhou S: Who are the best candidates for decompressive surgery and spine stabilization in patients with metastatic spinal cord compression? A new scoring system. *Spine* 41(18):1469-1476, 2016
14. Leithner A, Radl R, Gruber G, Hocheegger M, Leithner K, Welkerling H, Rehak P, Windhager R: Predictive value of seven preoperative prognostic scoring systems for spinal metastases. *Eur Spine J* 17(11):1488-1495, 2008
15. Liang T, Wan Y, Zou X, Peng X, Liu S: Is surgery for spine metastasis reasonable in patients older than 60 years? *Clin Orthop Relat Res* 471(2):628-639, 2013
16. van der Linden YM, Dijkstra SPDS, Vonk EJA, Marijnen CAM, Leer JWH: Prediction of survival in patients with metastases in the spinal column: Results based on a randomized trial of radiotherapy. *Cancer* 103(2):320-328, 2005
17. McLain RF, Weinstein JN: Tumors of the spine. İçinde: *Seminars in Spine Surgery*. WB Saunders Ltd, 1990:157-180
18. Mizumoto M, Harada H, Asakura H, Hashimoto T, Furutani K, Hashii H, Takagi T, Katagiri H, Takahashi M, Nishimura T: Prognostic factors and a scoring system for survival after radiotherapy for metastases to the spinal column. *Cancer* 113(10):2816-2822, 2021
19. Rades D, Rudat V, Veninga T, Stalpers LJA, Basic H, Karskens JH, Hoskin PJ, Schild SE: A score predicting posttreatment ambulatory status in patients irradiated for metastatic spinal cord compression. *Int J Radiat Oncol Biol Phys* 72(3):905-908, 2008
20. Tokuhashi Y, Matsuzaki H, Oda H, Oshima M, Ryu J: A revised scoring system for preoperative evaluation of metastatic spine tumor prognosis. *Spine* 30(19):2186-2191, 2005
21. Tokuhashi Y, Matsuzaki H, Toriyama S, Kawano H, Ohsaka S: Scoring system for the preoperative evaluation of metastatic spine tumor prognosis. *Spine* 15(11):1110-1113, 1990
22. Tokuhashi Y, Uei H, Oshima M: Classification and scoring systems for metastatic spine tumors: A literature review. *Spine Surg Relat Res* 1(2):44-45, 2017
23. Tomita K, Kawahara N, Kobayashi T, Yoshida A, Murakami H, Akamaru T: Surgical strategy for spinal metastases. *Spine* 26(3):298-306, 2001
24. Wibmer C, Leithner A, Hofmann G, Clar H, Kapitan M, Berghold A, Windhager R: Survival analysis of 254 patients after manifestation of spinal metastases: Evaluation of seven preoperative scoring systems. *Spine* 36(23):1977-1986, 2011
25. Yamashita K, Ueda T, Komatsubara Y, Koyama H, Inaji H, Yonenobu K, Ono K: Breast cancer with bone-only metastases. Visceral metastases-free rate in relation to anatomic distribution of bone metastases. *Cancer* 68(3):634-637, 1991