



**T.C.
SAĞLIK BİLİMLERİ ÜNİVERSİTESİ
GÜLHANE EĞİTİM VE ARAŞTIRMA HASTANESİ
BEYİN VE SİNİR CERRAHİSİ ANABİLİM DALI BAŞKANLIĞI**

**KLİNİĞİMİZDE 1999 – 2022 YILLARI ARASINDA OPERE
EDİLEN SPİNAL TÜMÖRÜ (SPİNAL KORD VE OMURGA)
OLAN HASTALARIN RETROSPEKTİF
OLARAK İNCELENMESİ**

Dr. Ali KAPLAN

TIPTA UZMANLIK TEZİ

ANKARA/2023



**T.C.
SAĞLIK BİLİMLERİ ÜNİVERSİTESİ
GÜLHANE EĞİTİM VE ARAŞTIRMA HASTANESİ
BEYİN VE SİNİR CERRAHİSİ ANABİLİM DALI BAŞKANLIĞI**

**KLİNİĞİMİZDE 1999 – 2022 YILLARI ARASINDA OPERE
EDİLEN SPİNAL TÜMÖRÜ (SPİNAL KORD VE OMURGA)
OLAN HASTALARIN RETROSPEKTİF
OLARAK İNCELENMESİ**

Dr. Ali KAPLAN

TIPTA UZMANLIK TEZİ

Tez Danışmanı: Doç. Dr. Nail Çağlar TEMİZ

ANKARA/2023

TEŞEKKÜR

Bu tez çalışması, Sağlık Bilimleri Üniversitesi Gülhane Eğitim ve Araştırma Hastanesi Beyin ve Sinir Cerrahisi Anabilim Dalı Başkanlığı'nda yapılmıştır. Bu çalışmada, kliniğimizde spinal tümör sebebiyle opere edilen hastaları preoperatif, intraoperatif ve postoperatif olacak şekilde ayrıntılı biçimde inceleyip, sonuçlarımızı literatür bulgularıyla kıyaslayıp literatüre katkıda bulunmayı hedeflemekteyiz.

Nöroşirurji asistanlığı sürecimde bana mesleki ve insani açıdan örnek olan, deneyimlerini paylaşan, bilgi ve becerilerimin gelişmesine katkıları olan Anabilim Dalı Başkanım Sayın Prof. Dr. Ahmet Murat KUTLAY'a, uzmanlık eğitimi süresince tecrübe ve yardımları ile bana her zaman destek olan Prof. Dr. Yusuf İZCİ, Prof. Dr. Özkan TEHLİ'ye, uzmanlık tezimin planlanmasında ve tüm aşamalarında desteğini gördüğüm, kendisinden çok şey öğrendiğim, asistanlık hayatım boyunca hemen her konuda desteğini üzerimden esirgemeyen, yanımda en içten duygularıyla bulunan tez danışmanım Sayın Doç. Dr. Nail Çağlar TEMİZ'e en derin minnet ve şükranlarımı sunarım.

Kendilerinden, gerek mesleki anlamda gerekse insani anlamda çok şey öğrendiğim, tecrübelerini karşılıksız şekilde benimle paylaşan, bilgi ve becerilerimin gelişmesinde çok katkıları olan ve benden desteklerini esirgemeyen kıymetli abilerim Doç. Dr. Soner YAŞAR, Doç. Dr. Alparslan KIRIK, Doç. Dr. Cahit KURAL, Uzm. Dr. Mehmet Ozan DURMAZ, Uzm. Dr. Mehmet Can EZGÜ ve Uzm. Dr. Abdülbaki YÜCEER'e en içten teşekkürlerimi sunarım.

Asistanlığım süresince her zaman desteklerini ve dostluklarını gördüğüm tüm asistan doktor kardeşlerime ve ağabeylerime, kliniğimizin ve ameliyathanemizin değerli hemşirelerine ve personellerine çok teşekkür ederim.

Bugünlere gelmemde en büyük katkı ve desteği sağlayan, sevgilerini her daim kalbimde hissettiğim çok kıymetli anneme, babama, ablama ve kardeşime en içten teşekkürlerimi sunarım.

Tez çalışmamda her türlü zorluklara katlanarak bana destek ve yardımcı olan, bu yoğun çalışma temposu içerisinde bana her daim destek olan, bir aile olabilmenin her türlü mutluluğunu ve konforunu yaşatan hayat arkadaşım ve değerli eşim Begüm Aslantaş KAPLAN'a, değerli Aslantaş ailesine, sabır ve anlayışları için teşekkür eder, en kalbi sevgilerimi sunarım.

Dr. Ali KAPLAN

İÇİNDEKİLER

TEŞEKKÜR.....	ii
İÇİNDEKİLER	iii
KISALTMALAR.....	vi
ÖZET.....	vii
ABSTRACT	ix
TABLO DİZİNİ.....	xi
ŞEKİL DİZİNİ.....	xii
1. GİRİŞ	1
2. GENEL BİLGİLER.....	2
2.1 TARİHÇE	2
2.2. CERRAHİ ANATOMİ	5
2.3. SPİNAL TÜMÖRLERİN SINIFLANDIRILMASI VE İNSİDANSI	10
2.4. SPİNAL TÜMÖRLERİN FİZYOLOGİSİ	11
2.5. SPİNAL TÜMÖRLERDE KLİNİK BELİRTİ VE BULGULAR	13
2.6. SPİNAL TÜMÖRLERDE OMURİLİK BASISI SONUCUNDA OLUŞAN SENDROMLAR	14
2.6.1. Transvers Omurilik Sendromu	14
2.6.2. Santral Omurilik Sendromu	15
2.6.3. Anterior Omurilik Sendromu	15
2.6.4. Tek Taraflı Transvers Omurilik Sendromu (Brown- Sequard Sendromu)	15
2.6.5. Kauda Equina Sendromu	15
2.7. SPİNAL TÜMÖRLERDE GÖRÜNTÜLEME YÖNTEMLERİ	16
2.7.1. Manyetik Rezonans Görüntüleme (MRG)	16
2.7.2. Bilgisayarlı Tomografi (BT)	17
2.7.3. Miyelografi.....	17

2.7.4. Düz Grafler.....	18
2.7.5. Kemik Sintigrafisi	18
2.7.6. Spinal Anjiyografi.....	19
2.7.7. Laboratuvar İncelemeleri	19
2.7.8. İntraoperatif Nörofizyolojik Testler	20
2.8. ANATOMİK YERLEŞİMLERİNE GÖRE SPİNAL TÜMÖRLER	21
2.8.1. Spinal Ekstradural Yerleşimli Tümörler.....	23
2.8.1.1. Spinal Metastatik Tümörler	23
2.8.1.2. Primer Omurga Tümörleri	26
2.8.1.2.1. Primer Benign Omurga Tümörleri	28
2.8.1.2.2. Omurganın Primer Malign Tümörleri	32
2.8.2. Spinal İntradural Ekstramedüller Yerleşimli Tümörler	37
2.8.2.1. Spinal İntradural Ekstramedüller Yerleşimli Tümörlerin Klassifikasyonu	38
2.8.2.1.1. Malign Tümörler.....	38
2.8.2.1.2. Benign Tümörler.....	39
2.8.2.1.3. Kist ve Diğer Tümör Benzeri Lezyonlar	48
2.8.3. Spinal İntradural İntramedüller Lezyonlar	49
2.8.3.1. Spinal İntradural İntramedüller Yerleşimli Tümörlerin Sınıflandırılması	50
2.8.3.1.1. Ependimom, Subependimom	51
2.8.3.1.2. Astrositom.....	54
2.8.3.1.3. Hemanjioblastom	56
2.8.3.1.5. Primitif Nöroektodermal Tümör (PNET).....	57
2.8.3.1.6. İntramedüller Yerleşimli Metastatik Lezyonlar	57

2.8.4. Spinal Tümörlerde Tedavi	58
3. GEREÇ ve YÖNTEM.....	63
3.1. Etik Kurul İzni.....	63
3.2. ÇALIŞMA POPÜLASYONU.....	63
3.3. ÇALIŞMANIN DAHİL EDİLME KRİTERLERİ.....	63
3.4. ÇALIŞMANIN DIŞLAMA KRİTERLERİ	64
3.5. ÇALIŞMA YÖNTEMİ.....	64
3.6. İSTATİSTİKSEL ANALİZ.....	65
4. BULGULAR	66
5. TARTIŞMA	77
6. SONUÇ ve ÖNERİLER.....	84
7. KAYNAKLAR.....	85
8. EKLER.....	105
EK-1 ETİK KURUL KARARI	105
EK-2 TIPTA UZMANLIK EĞİTİMİ KURULU KARARI.....	107
EK-3: TEZ KONUSU ONAY FORMU.....	108
9. ÖZGEÇMİŞ.....	110

KISALTMALAR

ASA	: Anterior Spinal Arter
ASV	: Anterior Spinal Ven
BOS	: Beyin Omurilik Sıvısı
BT	: Bilgisayarlı Tomografi
Cm	: Santimetre
Cusa	: Kavatron Ultrasonografik Aspiratör
EMG	: Elektromiyografi
İNOP	: İntraoperatif Nörofizyolojik Monitorizasyon
İONM	: İntraoperatif Nörofizyolojik Monitorizasyon
KT	: Kemoterapi
LP	: Lomber Ponksiyon
Mm	: Milimetre
MRG	: Manyetik Rezonans Görüntüleme
MSS	: Merkezi Sinir Sistemi
PNET	: Primitif Nöroektodermal Tümör
PSA	: Posterior Spinal Arter
PSV	: Posterior Spinal Ven
RT	: Radyoterapi
SEP	: Somatosensory Evoked Potential
SPSS	: Statistical Package for the Social Sciences
USG	: Ultrasonografi

ÖZET

Spinal tümörler, yüksek morbidite oranlarına sahiptirler. Erken tanı ve uygun tedavi yöntemi uygulandığında, morbidite oranının düştüğü görülmektedir. Teknolojik ilerlemelere paralel olarak tanı olanakları da artmıştır. Ayrıca, teknolojinin ilerlemesiyle birlikte mikrocerrahinin gelişimi ve elektrofizyolojik tetkiklerin intraoperatif olarak kullanılmasının yaygınlaşması, yapılan cerrahi işlemi daha güvenilir hale getirmekle birlikte daha kolaylaştırmış olup cerrahi tedavideki başarı oranını yükseltmiştir. Spinal tümörlerin anatomik lokalizasyonu, histolojik tipi, bunlara bağlı olarak değişen büyüme hızları ve hastanın başvuruındaki nörolojik durumu, hastalığın prognozunu belirleyen en önemli parametrelerdir.

Bu çalışmada, 1999-2022 yılları arasında kliniğimizde opere edilen spinal tümörü olan 281 hasta, retrospektif olarak incelenerek, hastaların preoperatif (yaş, cinsiyet, başvuru süreci, başvuru şikayeti, başvuru muayenesi, radyolojik görüntü, anatomik yerleşimi), intraoperatif (uyguladığımız cerrahi teknik, eksizyon miktarı, intraoperatif nöromonitörizasyon kullanılma durumu) ve postoperatif (muayene, patoloji sonucu) süreçleri ayrıntılı biçimde değerlendirilmiş olup sonuçlarımız literatür bulguları ile karşılaştırılarak tartışılmıştır.

Serimizde, hastalar arasında erkek cinsiyet hakimiyeti mevcuttur (erkek/kadın oranı 1,6/1). Bu bulgular, literatür bulguları ile uyuşmaktadır. Metastatik spinal tümörü olanların, primer spinal tümörü olanlara göre yaş ortalamasının daha yüksek olduğu izlenmiştir ($p=0,010$). Ancak cinsiyet açısından anlamlı farklılık ($p=0,805$) izlenmedi.

Çalışmamızda spinal tümör hastalarında başlıca semptomların sırasıyla ağrı, motor defisit, parestezi ve inkontinans olduğu izlenmiştir ve bu bulgular literatür ile uyuşmaktadır.

Serimizdeki spinal tümörlerin %63'ünün primer, %37'sinin metastatik olduğu görüldü. En sık izlenen primer tümörler sırasıyla ependimom, schwannom ve menenjiyom olarak görüldü. Metastatik tümörlerde ise sırasıyla en sık akciğer, prostat ve meme kanseri metastazları izlenmiştir.

Çalışmamızda spinal tümörlerin en sık izlendiği anatomik lokalizasyonların lumbosakral (%51,6) ve torakal (%43,8) bölge olduğu görülmüş olup servikal bölgede daha nadir görülmektedir. Primer spinal tümörlerin en sık lumbosakral bölgede

izlendiği görülürken metastatik spinal tümörlerin en sık torakal bölgede izlendiği görülmüştür. Primer tümörler daha çok intradural intramedüller ve intradural ekstramedüler lokalizasyonda görülürken, metastatik tümörlerin büyük çoğunluğunun ekstradural yerleşimli olduğu görülmüştür.

Çalışmamızdaki cerrahilerin çoğu elektif, daha azı acildir. Eksizyon miktarı sırasıyla gross total, total, subtotal ve parsiyeldir. Primer tümörlerde total eksizyon oranı daha yüksekken, metastatik tümörlerde, gross total ve subtotal eksizyon oranı daha yüksek olarak görülmüştür. Ameliyatların %40,2'sinde intraoperatif nöromonitorizasyon kullanılmıştır.

Metastatik tümör nedeniyle cerrahi geçiren hastalar içinde postoperatif dönemde fizik muayene bulgularında düzelme olan ($p<0,001$) veya değişiklik olmayan($p<0,001$) hasta oranı, primer spinal tümör nedeniyle opere edilen hastaların postoperatif fizik muayene değişimleriyle karşılaştırıldığında daha yüksek görülmüştür. Primer spinal tümörlü hastaların büyük çoğunluğunda preoperatif motor ve duyu defisit olmayıp postoperatif dönemde de hastaların büyük çoğunluğunda motor ve duyu defisit görülmemiştir ($p<0,001$).

Çalışmamızdan çıkan sonuçlar, spinal tümörlere yaklaşımda genel olarak kabul gören ilkelerin bir kez daha doğrulanması anlamına gelmektedir. Bulgularımız, spinal tümörlerin büyük çoğunluğunun primer ve benign tümörler olduğunu, cerrahi tedavi ile yeterli eksizyon miktarlarının sağlandığını, güncel teknolojik gelişmeler doğrultusunda rutin kullanıma giren intraoperatif nöromonitörizasyonun ve gelişen mikrocerrahi tekniklerin katkısıyla, çok yüksek oranda başarılı sonuçlar alındığını göstermiştir. Spinal tümörlerin epidemiyolojik özelliklerinin bilinmesi ile, hızlı tanı ve uygun tedavi ile hastaların sağ kalımında uzama, tümör ilişkili yaşam kalitelerinde artış ve sağlık harcamalarında azalma sağlanabilir.

Anahtar Kelimeler: Spinal tümör, retrospektif çalışma, spinal kord, omurga, mikrocerrahi.

ABSTRACT

Spinal tumors are usually associated with high morbidity rates, which could decline with early diagnosis and appropriate treatment. Technological advancements in the field of medical imaging modalities greatly aid with diagnostic process. Advanced microsurgical techniques and intraoperative electrophysiological monitoring do not only provide a technically easier and safer surgery but also increase the success of the procedure. Most important factors determining the prognosis are anatomical location of the tumor, histological type and grade, growth rate of the mass and neurological condition of patient at the first admission.

In this study, we retrospectively evaluated 281 patients with spinal tumors whom had been operated in our department between 1999 and 2022; regarding their preoperative (age, sex, symptoms at presentation, findings of physical examination at admission, radiological imagings, anatomical location), intraoperative (surgical technique, amount of excised material, utilization of intraoperative neuromonitoring) and postoperative processes (physical examination, pathological evaluation) in detail and discussed our results comparing with current literature.

In our series, male sex was found to be more predominant (male to female ratio was 1.6:1). Mean age of patients with metastatic spinal tumors was significantly higher than those with primary spinal tumours ($p=0.010$) however there was no significant difference regarding sex ($p=0.085$). We observed that most common presentation symptoms were back pain radiating to leg, motor and sensory deficiencies and incontinency. All these data are found to be compatible with the literature.

In our series, 63% of all spinal tumors was primary and the remaining 37% was metastatic. Ependymoma, schwannoma and meningioma were most common histological types while metastatic spinal tumours mostly arised from lung, prostate and breast cancers.

We observed that the most common anatomical localization of spinal tumors was lumbosacral (51.6%) and thoracal (43.8%) while servical spinal involvement was relatively infrequent. Primary spinal tumors mostly involved lumbosacral region while metastatic tumors were most commonly found in thoracic spine. While primary tumors were mostly seen in intradural and intramedullary locations, metastatic tumors were found to be mostly seated in extradural space.

Most of the surgeries performed in our study were elective procedures, while a smaller number of them was emergent. Amount of excised material was gross total, total, subtotal and partial, respectively. Rate of total excision was higher in primary tumours. Rates of gross total and subtotal excision were higher in metastatic tumors. Intraoperative neuromonitoring was utilized in 40.2% of all surgeries.

Rates of improvements in postoperative physical examination ($p<0.001$) and unchanging postoperative physical examination ($p<0.001$) were higher in metastatic spinal tumor group. Most of the patients in primary spinal tumor group did not exhibit any motor or sensory deficits during both preoperative and postoperative periods ($p<0.001$).

With this study, we once confirmed the validity of generally accepted principles applied in evaluating and treating spinal tumors. We concluded that majority of spinal tumors are primary and benign in nature, adequate amount of excisions could be provided with appropriate surgical techniques, technological advancements that allow routinely utilization of intraoperative neuromonitoring and advancements in microsurgical techniques yields highly succesful results. By knowing epidemiological properties of spinal tumors, providing early diagnosis and appropriate treatment; increased survival rates and quality of life associated with tumour and decreased medical costs could be achieved.

Keywords: Spinal tumor, retrospective study, spinal cord, spine, microsurgery

TABLO DİZİNİ

Tablo 2.1.	Spinal Tümörlerin Dura Mater İle Olan İlişkisine Göre Sınıflandırılması.....	22
Tablo 2.2.	WHO 2020 Kemik Tümörü Sınıflaması	27
Tablo 2.3.	Enneking sınıflaması.....	28
Tablo 2.4.	İntradural Ekstramedüller Yerleşimli Tümörler	38
Tablo 2.5.	Tokuhashi Skorlaması.....	61
Tablo 2.6.	Tomita Skorlaması	62
Tablo 4.1.	Hastaların demografik özellikleri	67
Tablo 4.2.	Hastaların başvuru semptomları	67
Tablo 4.3.	Spinal tümör lokalizasyonları	68
Tablo 4.4.	Spinal tümörlerin histopatolojik tanıları	69
Tablo 4.5.	Hastaların intraoperatif özellikleri	70
Tablo 4.6.	Preoperatif muayenelerinde motor defisit veya inkontinansı olan hastaların postoperatif sonuçları	71
Tablo 4.7.	Primer ve metastatik spinal tümörlerin demografik özellikler açısından karşılaştırılması.....	72
Tablo 4.8.	Primer ve metastatik spinal tümörlerin başvuru semptomları açısından karşılaştırılması.....	73
Tablo 4.9.	Primer ve metastatik spinal tümörlerin anatomik lokalizasyona göre karşılaştırılması.....	74
Tablo 4.10.	Primer ve metastatik spinal tümörlerin intraoperatif özellikler açısından karşılaştırılması.....	75
Tablo 4.11.	Primer ve metastatik spinal tümörlerin karşılaştırılması	76

ŞEKİL DİZİNİ

Şekil 2.1.	L2-L3 vertebra seviyesinde, yumuşak doku, kemik ve epidural alan tutulumu olan Akciğer Ca metastazı, MRG kesitleri.	26
Şekil 2.2.	L5 vertebra corpus yerleşimli hemanjioma bilgisayarlı tomografi görüntüleri.	31
Şekil 2.3.	T5 vertebra seviyesinde lokalize plazmositoma, radyolojik görüntüleri.	35
Şekil 2.4.	L3-L5 arasında intradural yerleşim gösteren lipom, MRG kesitleri.	37
Şekil 2.5.	L4-L5 seviyesinde lokalize intradural yerleşimli schwannoma, MRG kesitleri.	42
Şekil 2.6.	L5-S1 seviyesinde, L5 Root’undan köken alan schwannoma, MRG kesitleri.	42
Şekil 2.7.	L2 vertebra seviyesinde intradural yerleşimli Schwannoma, MRG kesitleri.	43
Şekil 2.8.	Foramen magnum düzeyinde intradural yerleşimli menengioma, MRG kesitleri.	45
Şekil 2.9.	T4 vertebra seviyesinde lokalize, intradural ekstramedüller yerleşimli menenjioma, MRG kesitleri.	46
Şekil 2.10.	T4 vertebra seviyesinde lokaize intradural ekstramedüller yerleşimli menenjioma, MRG kesitleri.	46
Şekil 2.11.	L3-L4 seviyesinde lokalize, intradural yerleşimli paraganglioma, MRG kesitleri.	47
Şekil 2.12.	L3-L4 seviyesinde lokalize, intradural yerleşimli paraganglioma, MRG kesitleri.	48
Şekil 2.13.	T12-L1 seviyesinde lokalize, intradural ekstramedüller yerleşimli epidermoid tümör MRG kesitleri.	49

Şekil 2.14.	L2 seviyesinde lokalize intradural yerleşimli epandimoma, MRG kesitleri.....	53
Şekil 2.15.	L3 seviyesinde lokalize, intradural yerleşimli epandimoma, MRG kesitleri.....	53
Şekil 4.1.	Hastaların yaş dağılımları	66



1. GİRİŞ

Spinal tümörler, yüksek morbidite oranlarına sahiptirler. Erken tanı ve uygun tedavi yöntemi uygulandığında, morbidite oranının düştüğü görülmektedir. Tedavi olarak; cerrahi yaklaşımlar, kemoterapi ve radyoterapi uygulanmaktadır. Teknolojik ilerlemelerle paralel olarak tanı olanakları da artmıştır. Ayrıca, teknolojinin ilerlemesiyle birlikte mikrocerrahinin gelişimi ve elektrofizyolojik tetkiklerin intraoperatif olarak kullanılmasının yaygınlaşması, yapılan cerrahi işlemi daha güvenilir hale getirmekle birlikte daha kolaylaştırmış olup cerrahi tedavideki başarı oranını yükseltmiştir. Spinal tümörlerin anatomik lokalizasyonu, histolojik tipi, bunlara bağlı olarak değişen büyüme hızları ve hastanın başvuruındaki nörolojik durumu, hastalığın prognozu belirleyen en önemli parametrelerdir.

Bu çalışmaya, 1999-2022 yılları arasında spinal tümör tanısı ile kliniğimizde opere edilen 281 hasta dahil edildi. Hastaların dosyaları retrospektif olarak incelendi. Çalışmamızda hastaları preoperatif (yaş, cinsiyet, başvuru süreci, başvuru şikayeti, başvuru muayenesi, radyolojik görüntü, anatomik yerleşimi), intraoperatif (uyguladığımız cerrahi teknik, eksizyon miktarı, intraoperatif nöromonitörizasyon kullanılma durumu), postoperatif (muayene, patoloji sonucu) olacak şekilde ayrıntılı biçimde inceleyip, sonuçlarımızı literatür bulgularıyla kıyaslayıp literatüre katkıda bulunmayı hedeflemekteyiz.

2. GENEL BİLGİLER

2.1 TARİHÇE

Spinal cerrahi ve spinal tümör cerrahisi tarihinin başlangıcı için antik dönemlere kadar inmek gerekmektedir. Günümüzle mukayese edecek olursak, o zamanki tıpta sayısız eksikler vardı. Bunları, spinal anatominin tam anlamıyla bilinmiyor olması, var olan patolojik durumların iyi tanımlanmaması ve klasifiye edilememesi, hastalıkların vücuttaki diğer organlar ve diğer sistemlerle ilişkilerinin tam olarak bilinmemesi olarak sınıflandırabiliriz. Sonuç olarak bu eksiklikler, kabaca spinal cerrahinin gelişmesini yavaşlatmıştır (1,2).

19. yüzyılda asepsi, anestezi ve antisepsi kavramlarının gelişmesini takiben, spinal tümör cerrahisi gelişmiştir. Bizans İmparatorluğu'ndan Aegina'lı Paul (MS 625- 690), Hipokrat'ın kabul ettiği, omurgaya yönelik cerrahi operasyonunun hasta için felaket olacağı ve bundan kaçınılması gerektiği ilkesinden sapmıştır (3). Aegina'lı Paul, spinos process kırıklarının, “parmak ile muayene edildiğinde hissedilebileceğini” ve kemik parçanın eksizyonu için cilt insizyonu ile kırık kemik fragmanının çıkarılabileceğini ve bu şekilde tedavi edilebileceğini yazmıştır (4). Ardından laminektomi ile dekomopresyon yapılmasına dair ilk girişim, 1814 yılında H.J. Cline Jr. tarafından yapılmıştır (5). Bu cerrahi, torakal vertebrada oluşan fraktür sebebiyle olan medulla spinalis basısını ortadan kaldırma amacıyla yapılmıştır. Yapılan bu cerrahi, spinal cerrahinin başlangıcı olarak kabul edilir. 1829 yılında, Alban Smith, 2 yıl önce attan düşen ve alt servikal omurga yaralanması olan hastaya başarılı bir laminektomi cerrahisi yapmıştır. Laminektomiden 1 hafta sonra, hastanın el ve uyluk duyusunda iyileşme olduğu görülmüştür (6). Her ne kadar 19. yüzyılın başından beri laminektomi uygulansa da, 20. yüzyıldaki yayınlanan serilerde yüksek mortalite oranlarının olduğu belirtilmiştir (7,8). Bu durumun da, günümüze kıyasla asepsi ve antisepsinin çok başarılı olmadığı ve antibiyoterapinin yaygınlaşmaması sebebiyle olduğu düşünülmektedir.

Spinal tümör eksizyonu için ilk cerrahi girişim (laminektomi), 1887 yılında Victor Horsley tarafından yapılmıştır. 40 yaşında, sırt ve bel ağrısı şikayetleri olan,

ilerleyici şekilde nörolojik kaybı olan ve aynı zamanda üriner retansiyonu olan hastanın fizik muayenesinde, sırtın sol tarafında palpasyonla ağrısı olması üzerine, hastaya spinal tümör tanısı konulmuştur. T4 seviyesinde yerleşimli, intradural ekstamedullar yerleşimli tümör, total rezeke edilmiştir (9). Patoloji sonucu, fibromiksoma olarak değerlendirilen hastanın postoperatif 1. yılda günlük aktivitelerine geri döndüğü bildirilmiştir (10). Bu cerrahiden sonra, Horsley'in yorumu: "Bu tarz vakalarda, sadece tek tedavi yolu mevcuttur, o da basının kaynağını ortadan kaldırmaktır" şeklindedir (11,12). 1907 yılında, Avusturya'da, Anton von Eiselsberg, başarılı sonuçlanan ilk intradural intramedullar yerleşimli tümör ameliyatını yapmıştır (13,14). 1911 yılında, Charles Elsberg ve Edwin Beer, 2 aşamalı bir yöntem ile tümör eksizyonu ameliyatını; Charles Elsberg'in tanımıyla ' tümör ekstrüzyonu ' ameliyatını tanımlamıştır (14,15). İlk olarak, ameliyat myelotomi basamağına kadar getirilip, dura onarımı yapılmadan cilt kapatılmıştır. Yaklaşık 1 hafta sonra ise, insizyonun açılması ve medulladan dışarıya doğru itilmiş tümörün diseksiyon ile medulla spinalis korunarak çıkarılmasını içermekteydi (11,16). Fakat, bu yöntem ile tümörün sadece ekstrüde parçasının çıkarılması mümkün olmaktadır (11).

1895 yılında Wilhelm Roentgen'in X ışınlarını keşfetmesinden sonra, 1897'de Harvey Cushing, servikal bölgeden kurşun ile yaralanan ve sonrasında Brown-Sequard Sendromu gelişen hastada, X-Ray ile mermiyi gösterebilmiştir (13,17). 1919 yılında, Walter E. Dandy, intrakranyal tümörler için pnömoensefalografiyi tanımlayıp, omurilik tümörlerini lokalize etmek için de kullanılabileceğini öne sürmüştür (18,19). 1922 yılında Jean-Athanese Sicard ve öğrencisi Jacques Forestier, iyot içeren haşhaş tohumu yağı olan lipiodol'un intratekal enjeksiyonunun, spinal tümör görüntülemesi için kullanılabileceğini belirtmiştir. Lipiodol, yavaş emilimi ve araknoidite sebep olması sebebiyle, uzun süre boyunca kullanılmamış olup 1920'lerin sonlarında ve 1930'ların başlarında omurilik tümörlerinin teşhisinde ana yöntem olarak kullanılmıştır (19).

Manyetik rezonans görüntüleme (MRG) 1940'lara kadar uzanır, ancak klinik kullanım raporları 1983'e kadar ortaya çıkmamıştır. Başlangıçtaki düşük kaliteye rağmen, omurganın MRG'si intradural ekstramedüller, intramedüller ve ekstradural

süreçlerin tanımlanmasına izin vermiştir.1980'lerde, gadolinyum içeren kontrast maddeler, FDA (Food and Drug Administration) onayı alması itibariyle kullanıma girmiştir. Ayrıca spinal görüntülemelerde manyetik rezonans (MR) spektroskopisi, MR anjiyografi, fonksiyonel MRG, perfüzyon MRG, difüzyon ağırlıklı görüntüleme, difüzyon gerilim görüntüleme ve beyin omurilik sıvısı (BOS) akım çalışmaları da uygulanmıştır (19).

Intrameduller tümörlerin cerrahisi sonrası, postoperatif nörolojik defisit oranının yüksek olmasının ardından, birçok cerrah, cerrahi yapmaktansa konservatif tedavilere yönelmiştir (14,20). 1940'lı yıllarda, James Greenwood Jr., yeni cerrahi aletler ve mikrocerrahi teknikler geliştirmiştir ve Gazi Yaşargil'i, spinal tümör rezeksiyonlarında mikroskop kullanması için yönlendirmiştir (21,22). Ayrıca Greenwood'un spinal tümör cerrahisine ve mikrocerrahiye katkıları arasında, hem aspiratör hem de bipolar koagülatör olarak kullanılabilen cerrahi alet de vardır (23,24). Leonard Malis, 1955 yılında ilk ticari bipolar koteri bulmuş olup, 1965 yılında, hemanjioblastoma gibi intramedullar tümör cerrahisinde kullanmıştır (25,26)

Spinal tümör rezeksiyonu sonrasında, postoperatif seyirlerde stabilitenin bozulması ve spinal deformitelerin görülmesi üzerine, stabilizeyi daha az bozan veya stabilizeyi koruyan cerrahi teknikler aranmaya başlanmıştır. Taylor'un hemilaminektomisi ve Dawbarn'ın osteoplastik laminotomisi, bu konuda öncü olmuştur (27,28). Laminektominin stabilizeyi bozucu olmadığını savunan çok sayıda nöroşirürjiyen olması sebebiyle, bu teknikler rağbet görmemiştir. Spinal tümör cerrahisinde laminektomi ile dekompresyon, en sık kullanılan teknik olmaya devam ederken, medulla spinalisin anterior ve lateraline ulaşmak için, 1894 yılında ilk kez Menard'ın kullandığı “ kostotransversektomi ” tekniği kullanılmıştır. 1933 yılında, bu teknik “ Lateral rachotomy ” olarak yenilenmiştir (29). 1976 yılında, Sansord Larson tarafından bu yöntem yenilenerek ‘ lateral ekstrakaviter yaklaşım ’ olarak adlandırılmıştır (30). Medulla spinalis'e anterior yaklaşımı, ilk olarak W. Müller 1906 yılında başarmıştır (31).

Laminektomi sonrasında stabilitenin bozulduğu düşünülmesi sonrasında, stabilizeyi sağlamak amacıyla posterior füzyon yapılması, ilk olarak 1911 yılında Hibbs ve Albee tarafından uygulanmıştır (32).

Du Bois Reymond'un 1848'de sinirlerdeki aksiyon potansiyeli ve kaslardaki elektriksel aktiviteyi tariflemesiyle, EMG (Elektromiyografi) tetkiki bulunmuştur. İlk olarak 1970 yılında Flisberg ve Lindholm, iğne elektrodlar aracılığıyla intraoperatif nöromonitorizasyon yapmışlardır (33,34). Kandler ve Knake, 1980 yıllarında spinal tümör cerrahisinde, intraoperatif USG (Ultrasonografi) kullanmaları ile, tümör lokalizasyonunun intraoperatif daha net belirlenmesi ve alınan cerrahi sonuçların daha iyi olmasını sağlamışlardır (35,36).

Meşhur nöroşirürjiyen Forester'in yanında eğitim alıp 1923 yılında ülkemize dönen Dr. Abdülkadir Cahit Tuner, ilk beyin ve sinir cerrahımız olarak kabul edilmektedir. Ülkemizde ilk başarılı spinal tümör ameliyatı, Zeynep Kamil Hastanesi Nöroloji Kliniğinde yatmakta olan ve nörosifiliz tanısı olan bir hastaya, Abdülkadir Cahit Tuner tarafından yapılmış olup, T9 seviyesinde lokalize olan intradural ekstrapediküler fibroma total eksize edilmiştir (37). Türkiye'nin ilk resmi nöroşirürjiyen ünvanını hak eden Dr. Hami DİLEK, 1943'te C2-3 seviyesinde lokalize olan menengiymayı total eksize etmiştir. 1955'de, opere etmiş olduğu 30 tane spinal tümörü olan olgunun sonuçlarını bildirmiştir (38,39,40). Dr. Nurhan Avman, 1965-1974 yılları arasında opere ettiği 184 tane spinal tümörü bulunan hastanın cerrahi sonuçlarını paylaşmış, bu hastalardan 7 tanesinde mikrocerrahi teknik kullanmış ve mikrocerrahinin üstünlüğünü belirtmiştir (41).

Günümüzde ise, intraoperatif nöromonitorizasyon kullanımı, preoperatif ve intraoperatif radyolojik görüntüleme tekniklerinin gelişmesi, mikrocerrahinin yaygınlaşması ve mikrocerrahi tekniklerinin gelişmesi sayesinde, spinal tümör cerrahisinde alınan sonuçlar, önceki zamanlara kıyasla çok daha iyi durumdadır.

2.2. CERRAHİ ANATOMİ

Omurga, omuriliği ve omurilik zarlarını içine almış olup, ligamentler, kaslar ve yumuşak dokular ile desteklenmiş şekilde vertebralar ile vertebralar arasında yerleşmiş olan intervertebral disklerden oluşmaktadır. Kemik, ligament, kıkırdak, yumuşak doku ve kas yapılarının hepsi omurganın yapısal bütünlüğünü sağlar (42). Orta hatta yerleşmiş olan vertebral kolon, gövdenin arka kısmını oluşturmaktadır. 7

tanesi servikal, 12 tanesi torakal, 5 tanesi lomber, 5 tanesi birleşik şekilde sakral ve 3-5 tanesi tek parça olmak üzere koksigeal 32-34 vertebradan oluşmaktadır (43,44). Vertebralar, spinal kordu korur, kranyuma ve üst ekstremitelere hareket serbestliği sağlarken aynı zamanda destekler, sternum ile eklem yapar ve kasların ve iç organların bir düzen halinde kalmasını sağlar (45,46). Fibrokıkırdak yapıdaki intervertebral diskler, vertebral kolona esneklik sağlar. Aksiyel yüklenmelerde, bir nevi yastık görevi görerek travmayı azaltıcı etkiye sahiptir.

Omurgada, fizyolojik olarak açılanmalar mevcuttur. Lateral bakış açısıyla bakıldığı zaman, servikal, torakal ve lomber bölgelerdeki açılanmalar, bulunan bölgeye göre isimlendirilir. Servikal lordoz, odontoid process'den başlar, T2 vertebraya kadar uzanır. Torakal kifoz, T2 vertebradan başlar, T12 vertebra ortasına kadar devam eder. Lomber lordoz ise T12 vertebra ortasından başlar, lumbosakral açılanmaya kadar devam eder. Bu açılanmalar, omurganın dengesini ve stabilitesini sağlar. Aynı zamanda travmalara karşı ve normal yüklenmelere karşı dayanıklı olmasını artırıcı etkiye sahiptir.

Vertebralar, görünümüne göre tipik veya atipik olarak sınıflandırılabilir. Klasik bir vertebra, anteriorda vertebral cisim (korpus) ve posteriorda vertebral ark (arcus)'tan oluşur. Vertebral ark, iki taraflı lamina ve posterior orta hatta spinöz proçes, lateralde transvers proçesler, süperior ve inferior artiküler proçes ile faset eklemleri içerir. Pedikülün alt ve üst kısmındaki çentikler, bir üst veya bir alt pedikülün çentiğiyle birlikte spinal sinirlerin geçtiği intervertebral forameni yapar.

Korpus, vertebranın en büyük parçasıdır. Pediküller, korpustan posteriora doğru uzanan ve vertebranın posterioru ile korpusun bağlantısını sağlayan yapılardır. Laminalar, pedikülden geriye ve mediale doğru yönlendirilmiş kemiklerdir. Spinöz proçesler ise, vertebranın posteriorunda bulunan kemik yapılardır. Transvers proçesler, laminanın pedikülle birleştiği noktada, transvers şekilde seyir izlerler. Spinöz proçesler ve transvers proçesler, kasların ve ligamanların yapışmasına yardımcı olur (45,47,48). Bu kompleks yapıyı, anterior longitudinal ligament, posterior longitudinal ligament, interspinöz ve supraspinöz ligamentler ve ligamentum flavum desteklemektedir. Fizyolojik sınırlar dışındaki hareketlerde, ligamanların

sertliği artar ve enerjiyi absorbe ederler. Yaşlanmayla intervertebral disklerde ve elastik ligamanlarda fibröz doku miktarında artma görülür (49).

Anterior longitudinal ligament (ALL), atlantoaksiyel ligamentin devamıdır ve oksipital kemiğın tuberculum pharyngeum kısmından sakrum ön yüzüne kadar devamlılığı vardır. İntervertebral disklere ve vertebra korpus kenarlarına sıkı şekilde, corpus ortasındaki konkav bölüme gevşek şekilde bağlanır (50). Anterior longitudinal ligament, lomber ve servikal bölgede ince, torakal bölgede kalındır. Primer görevi, ekstansiyon ve overdistraksiyonu engellemektir.

Posterior longitudinal ligament (PLL), aksisten sakruma kadar seyrederek ve vertebra korpusun arka kenarını örter. Servikal ve lomber bölgede kalın, torakal bölgede incedir. Primer fonksiyonu, omurganın aşırı fleksiyonuna engel olmaktır. Ligamentum flavum, segmental şekilde bulunur. Üstteki laminanın ventral yüzünden alttaki laminanın dorsal yüzüne doğru seyir gösterir ve bu sayede laminaların birbirinden uzaklaşmasını engeller. Aynı zamanda, lateralde faset eklem altına doğru uzanabilir. En önemli işlevi, omurganın dik tutulmasına yardımcı olmak ve omurganın fleksiyonuna izin vermektir (50).

Omurilik, kolumna vertebralisin kanalis santralisinde yer almaktadır. Medulla spinalis, intrauterin 3. aya kadar kanalis vertebralisin tamamını doldurur. Gelişim döneminde, medulla spinalisin büyüme hızı, kanalis vertebralise göre daha yavaş olduğundan dolayı, erişkin dönemde medulla spinalis, kanalis vertebralisin tamamını kaplayamaz. Medulla spinalisten, 8 çift servikal, 12 çift torakal, 5 çift lomber ve 1 çift koksigeal olmak üzere 31 çift spinal sinir çıkmaktadır. Spinal sinirler, arka ve ön köklerin birleşmesiyle meydana gelmektedir. 1. servikal sinir, 1. servikal vertebra ile foramen magnum arasından çıkmaktadır. Koksigeal sinirlerin ve 1. servikal sinirin arka köklerinin olmaması nedeniyle, dermatomları da yoktur.

Her spinal sinir çifti, kendi seviyesindeki foramen intervertebraleden çıkar. Servikal bölgede sinir çiftleri aynı numaralı vertebraın üstünden çıkar ve bundan sonraki sinirler aynı numaralı vertebraın altından çıkar. C7 seviyesinden kaudale doğru gidildikçe, omurilik segmenti ile kemik segmenti arasında seviye farkı oluşur. Bundan dolayı spinal sinirler, kendilerine ait olan foramen intervertebraleden

çıkabilmek için, dura içerisinde aşağıya doğru bir seyir gösterir ve at kuyruğuna benzeyen bir görüntü ortaya çıkar. Bu görüntüye cauda equina denir. Medulla spinalisin, koni şeklinde sonlanması conus medullaris, kaudale doğru uzanan pia mater lifleri de filum terminale olarak isimlendirilmiştir. Filum terminale, S2 vertebra düzeyinde medulla spinalisi dural sakın alt ucuna bağlar. Ardından durayı delerek dura kılıfı ile çevrelenmiş koksigeal ligament olarak koksiks arkasında periost ve longitudinal ligament olarak devam eder.

Medulla spinalis, bulbus (medulla oblongata) devamı olarak foramen magnum seviyesinden başlar, yenidoğanda L2-L3 seviyelerinde sonlanır. Erişkinde ise L1-L2 seviyesinde sonlanır. Medulla spinalis, intumescentia cervicalis ve intumescentia lumbalis adı verilen 2 yerde genişleme gösterir. Intumescentia cervicalis, brakial plexus oluşturan sinir köklerinin çıktığı seviyede, kemik seviyesi olarak da C4-T1 arasındadır. Intumescentia lumbalis ise, lomber plexus (L1-L4) ve sakral plexusu (L4-S2) oluşturan sinir köklerinin çıktığı seviyede, kemik seviyesi olarak da T9-L1 arasındadır.

Kolumna vertebralis içerisinde yerleşim gösteren medulla spinalis, kanalın içinde içten dışa doğru pia mater, araknoid mater, dura mater, epidural yağ dokusu, ligamentum flavum ve periost ile sarılmaktadır. Medulla spinalisi saran zarlar arasında en dıştaki yapı olan dura mater, elastikiyeti olmayan bir yapıdır. Dura mater ile periost arasındaki boşluğa epidural boşluk denir. Epidural aralıkta, epidural yağ dokusu, ligamentum flavum ve venöz plexuslar vardır. Özellikle yağ dokusu, etraf dokulara karşı yastık görevi görmektedir. Dura materin altındaki zar ise araknoid materdir. Dura mater ile araknoid mater arasındaki boşluğa subdural boşluk denir. Araknoid membran, fibroelastik dokudan ve araknoid tabaka hücrelerinden oluşmaktadır. Bazı kapsülü olan spinal tümörlerde, cerrahi sırasında diseksiyon planı oluşmasına yardımcı olur. Subdural aralığın altındaki zar ise pia materdir. Araknoid mater ile pia mater arasındaki boşluğa subaraknoid boşluk adı verilir. BOS dolaşımı, bu aralıkta olmaktadır. Pia mater konus medullaris hizasına gelindiğinde, lif şeklindeki filum terminale ismini alarak devam eder. Araknoid mater ile dura mater, S2 seviyesine kadar uzanır. Pia mater, lamina interna ve lamina eksternadan oluşmaktadır. Lamina interna, medulla spinalisi sıkı bir şekilde sarmaktadır. Lamina eksterna ise,

ligamentum denticulatumu oluşturup, medulla spinalisin dura içerisinde sabit pozisyonda kalmasını sağlar. 21 çift ligamentum denticulatum vardır (51,52). Ligamentum denticulatum, kordotomi yapılp ağrı tedavisi planlanan hastalarda, lateral funikulusun belirlenmesinde yardımcı olduğundan dolayı cerrahi açıdan önemlidir.

Medulla spinalisin arteryel beslenmesi, vertebral arterden köken alan bir adet anterior spinal arter ve iki adet posterior spinal arter tarafından sağlanır (53). Anterior spinal arterler birleşerek tek bir anterior spinal arter haline gelir. Anterior median fissure yerleşerek medulla spinalisin anterior 2/3'lk kısmının beslenmesini sağlar. Ayrıca, alt seviyelerde, medullanın orta hat beslenmesine de fayda sağlar (54). Anterior spinal arter, ventral medial sulkus içinde konus terminalise kadar uzanım gösterir, üzerinde anterior spinal ven ile seyrederek. Posterior spinal arter ise, medulla spinalisin dorsolateral sulcuslarında, spinal sinirlerin yanında yer alır. Anterior spinal arter, konus medullaris seviyesinde (erişkinde L1-L2, yenidoğanda L2-L3), medulla spinalisin posterioruna dönerek posterior spinal arter ile birleşir (55). Ayrıca, medulla spinalisin anterioruna kan akışını sağlayan, her seviyede spinal sinirler ile medulla spinalise giren besleyici radiküler arterler vardır (56). Radiküler arterler, yüzeyel servikal, interkostal, derin servikal, lomber ve sakral arterler gibi segmental arterlerden köken almaktadır. Medulla spinalisin lateral bölgesinde, anterior spinal arter ve posterior spinal arterden ayrılan dallar, pial plexusu oluştururlar. Pial plexustan çıkan küçük perforan dallar, merkezden etrafa dağılacak şekilde omuriliği beslerler.

Medulla spinalisin beslenmesinde üç tane geçiş alanı mevcuttur. Buralar, her türlü travmaya diğer bölgelere nazaran daha açıktır. Süperior bölge, servikal bölgeyi ve T1,T2,T3' içine alan bölgedir. Kostoservikal trunkusdan çıkıp C4-C5 arasından giren anterior radiküler arter (Lazorthes arteri), anterior spinal artere bağlanır. İkinci bölge, T3-T8 seviyeleri arasındadır ve midtorasik alan olarak isimlendirilir. T4-T6 seviyeleri arasında, spinal kanala bir tane arter girer ve beslenmeyi sağlar. Son bölge ise, T9-T12 seviyeleri arasını ve lomber genişlemeyi içine alan torakolomber bölgedir. Bu segmente, genellikle bir radiküler arterden kan gelir. Arteria radikularis magnus yani Adamkiewich arteri, T9 – L1 seviyeleri arasında, intervertebral foramenlerden birisinden spinal kanala dahil olur.

Omuriliğin venöz drenajını sağlayan venlerin sistemi, arterlerin dağılımına benzerlik gösterir. Sulkal venler, omuriliğin anteromedian kısmını drene eder. Omuriliğin anterolateral kısımları, anterolateral venlere drene olur (57). Epidural venöz pleksuslar, dura mater ile vertebra arasında yerleşimlidir. Anterior spinal ven, anterior ve lateral gri cevher ve anterior beyaz cevherden başlayan santral venlere katılan radial venlerin drenajını sağlar. Posterior ve yan beyaz cevher bölümlerinden başlayan venler ve posterior gri cevher, medulla spinalisi saran venöz pleksusa drene olur, o da spinal vene drene olur. Her intervertebral aralıkta torakal, interkostal, abdominal venler ile eksternal vertebral venöz pleksuslar arasında bağlantı vardır. Bu spinal venlerde valv yoktur, direkt olarak sistemik venöz dolaşıma bağlanırlar.

2.3. SPİNAL TÜMÖRLERİN SINIFLANDIRILMASI VE İNSİDANSI

Spinal tümörlerin klasifikasyonu ile ilgili beyin cerrahisi camiasında halen ortak bir görüş birliği yoktur. Spinal tümörleri, kabaca omurga ve omurilik tümörü şeklinde inceleyebiliriz. Medulla spinalisten köken alan tümörleri omurilik tümörü, kemik yapı ve etraf yumuşak dokulardan oluşan tümörleri ise omurga tümörü olarak isimlendirebiliriz. Fakat, bu isimlendirme bazı durumlarda birbirleriyle karışır. Örneğin intradural kaynaklı olan schwannomayı, ekstradural alanda kemik ve yumuşak yapıları invaze etmesi durumunda, omurga tümörü olarak da tanımlayabiliriz.

Spinal tümörlerin sınıflandırılmasında, rutinde en sık kullanılan sınıflandırma, tümörün dura mater ile olan ilişkisine göre yapılan sınıflandırmadır (58,59). Bu sınıflamada:

1. Ekstradural spinal tümörler (%55), spinal kordun dışında vertebra veya epidural yumuşak dokulardan gelişir.
2. İntradural spinal tümörler (%45), esas olarak nöroektodermal dokulardan kaynaklanırlar.
 - a. Ekstramedüller spinal tümörlerin (%40) en sık görülenleri menengiomlar, schwannomlar ve nörofibromlardır.
 - b. İntramedüller spinal tümörlerin (%5) en sık görülenleri astrositom ve ependimomlardır.
3. Hem ekstra- ve hem intradural spinal tümörler olarak sınıflandırılırlar.

Primer omurilik tümörleri toplumda, 0,7-2,5/100.000 arasında görülmektedir ve tüm santral sinir sistemi tümörlerinin yaklaşık %4-8'ini oluşturmaktadırlar (60,61). Primer omurga tümörleri ise nadir olarak gözlenmekte olup tüm kemik tümörlerinin yaklaşık %1-5'ini oluşturlar (62,63).

Ekstradural yerleşimli tümörler, omurilik tümörleri içinde intradural yerleşimli tümörlere göre daha sık görülür. Genellikle metastatik tümörlerdir. İntradural yerleşimli tümörlerin yaklaşık %25'ini intramedüller yerleşimli lezyonlar, %75'ini ise intradural ekstraparankimyal yerleşimli oluşturur. İntradural ekstraparankimyal yerleşimli tümörlerin yaklaşık %90'nı nörofibrom ve meningiomlar oluşturur. İntradural intramedüller yerleşimli tümörlerin büyük çoğunluğunu ise ependimoma ve astrositomalar oluşturur (64,65,66).

2.4. SPİNAL TÜMÖRLERİN FİZYOLOGİSİ

Spinal tümörler, medulla spinalise ve spinal sinirlere olan etkisini, gerek mekanik etkiyle bası yaparak, gerekse yapılarına invaze olarak gösterirler. Bu etki, direkt olarak tümöral dokunun mekanik basısıyla olabileceği gibi medulla spinalisin ve/veya sinir köklerinin arteriyel beslenmesini sağlayan veya venöz drenajını sağlayan vasküler yapılara bası yaparak beslenme bozukluğuna sebep olmasıyla birlikte de olabilir. Hızlı büyüme gösteren ve genellikle malign nitelikteki metastatik olan tümörlerde, büyüme hızının fazla olmasından dolayı, nörolojik kayıplar daha ciddi olabilmektedir (67). Medulla spinalisin, vücuttaki diğer dokularımız gibi yavaş büyüme eğiliminde olan ve yavaş büyüme gösteren tümörlere karşı toleransı, hızlı büyüme gösteren tümörlere göre daha iyidir. Ancak, yavaş büyüme eğilimindeki tümörler, ödem etkisiyle veya arteriyel ve/veya venöz tıkanıklığa sebep olarak daha kötü sonuçlar doğurabilir. Ayrıca tümöral dokunun büyüklüğünün ve kıvamının da ortaya çıkan hasarla doğrudan ilişkisi olabilmektedir. Sert kıvamlı tümörler, yumuşak kıvamlı tümörlere kıyasla omuriliği kolaylıkla basıya uğratabilmektedir.

Medulla spinalis, ekstremiteler hareketlerinin başlatılmasında, dengenin korunmasında, duyu algılanmasında görev alan ve cerebrumla bağlantılı olan inen ve çıkan yolları içerir. Oppenheim, medulla spinalis basısının 3 aşamadan

oluşturduğunu bildirmiştir. İlk aşamayı, spinal sinir basısı sonucu sinirle ilgili motor ve duyu alanındaki bozulma, ikinci aşamayı Brown-Sequard sendromu (yarım kesi) ve son aşamayı ise tam kesi olarak tanımlamıştır. Uzun traktus basısı sonucu genellikle motor fonksiyon bozukluğu görülür. Bu bozukluk, yavaş ilerleme gösterse de en sonunda spastisite meydana gelir. Yavaş büyüme gösteren tümörler, klinik olarak spastik pareziye neden olurlar. Hızlı büyüme gösteren tümörlerde ise, motor fonksiyon bozukluğu daha hızlı gelişir, refleks kaybı ve flask pareziye sebep olurlar. Büyümeleri sonucu kauda equina basısı yapan tümörler, ikinci motor nöron hasarına sebep olurlar.

Spinal tümörlerin basısına bağlı olarak, duysal traktuslar da farklı biçimde etkilenme gösterebilir. Örneğin, tümör basısı sonucu posterior kolon tutulumuna sebep olan lezyonlar, klinik olarak derin duyu ve dokunma duyusunun fonksiyon kaybına neden olur. Basının daha ilerlediği durumlarda, anterolateral traktus etkilenir. Bunun sonucunda da yüzeysel dokunma duyusu, ağrı duyusu ve ısı duyusu fonksiyonu kaybı gözlenir.

İntradural ekstrapedüller yerleşimli olan tümörlerin, medulla spinalisin dorsal yüzünü etkilemesine bağlı olarak pozisyon duyusu, vibrasyon duyusu ve derin duyu fonksiyon bozukluğu olur. İntrapedüller yerleşimli olan tümörlerin anterolateral traktusu etkilemesi sonucu disosiyasyon duyu bozukluğu görülür. Ekstrapedüller yerleşimli tümörlerde, spinal sinirin basısına bağlı ağrıya ek olarak ilgili dermatomlarda hipoestezi ve kaslarda fasikülasyonlar görülür. Bunların sonucunda da, ilerleyen süreçte parezi ve kas atrofisi gelişebilir. Medulla spinalis basısı olan durumlarda, daha da ileri dönemlerde tam omurilik kesisi gelişir. Lezyon seviyesinin altındaki dermatomlarda duyu fonksiyonu kaybı, çıkan yolaklardaki hasara bağlı olarak gözlenir. Lezyon seviyesinin altında, inen yolakların tam hasarına bağlı olarak da istemli motor hareketler kaybolur (67,68).

2.5. SPİNAL TÜMÖRLERDE KLİNİK BELİRTİ VE BULGULAR

Herhangi bir nedenle omuriliğe bası oluşması sonucu ortaya çıkan belirti ve bulgular ile spinal tümörlerin omurilikte yapmış olduğu bası etkisine bağlı belirti ve bulgular aynıdır. Bunlar, spinal tümörün anatomik olarak yerleştiği lokalizasyona ve tümöral dokunun gelişme süresi ve büyüme hızına bağlı olarak değişkenlik gösterebilir. Bu belirti ve bulguları, otonomik bozukluklar, motor bozukluklar, duyu bozuklukları ve ağrı şeklinde sıralayabiliriz. Motor kuvvetsizlik ve ağrı en yaygın semptomlardır.

Ağrı farklı şekillerde olabilir. Lokal ağrı, tümöral dokunun olduğu yerde lokalizedir. Sürekli nitelikte bir ağrıdır. Mekanik bası etkisiyle ağrının şiddeti artış gösterir. Öncelikle kemik tutulumu olan tümörleri düşündürür. Şiddetli ve keskin nitelikte olan, etkilediği spinal sinirin innerve ettiği dermatoma uygun şekilde yumuşak dokularda da ağrı hissiyatı uyandıran ağrıya radiküler ağrı denir. Radiküler ağrı, intrabdominal basınç artıran durumlarda ve hareket ile artış gösterebilir. Sinir foramenine yakın tutulum gösteren kemik tümörlerinde, spinal sinirlerden köken alan spinal tümörlerde veya yerleşim yeri itibarıyla spinal sinir basısına sebep olan tümörlerde, radiküler ağrı ortaya çıkabilir. Spinotalamik traktusun etkilenmesine bağlı olarak ortaya çıkan, devamlı, künt, derin ve yanıcı nitelikte olan ağrı tipi ise segmenter ağrıdır. Hareketle ve intraabdominal basınç artışıyla ağrının şiddetinde değişme olmaz. Radiküler ağrı gibi dermatomal yayılım göstermez, lezyon seviyesinin altında vücudun yarısı gibi geniş alanlara yayılım gösterir (69).

Duyu bozuklukları ise medulla spinalis basısına veya spinal sinir basısına bağlı olarak görülür. Kök etkilenmesi veya medulla spinalis basısı sonucunda, ilk etapta uyuşukluk hissi, yanma hissi ve karıncalanma ile başlayıp, sonraki etapta derin ve yüzeysel duyu bozukluğuna dönüşebilir. Basının büyüklüğüne ve etkilenen anatomik lokalizasyona göre, dermatomal şekilde bir duyu bozukluğuyla veya direkt olarak derin ve yüzeysel duyu kaybıyla da başlangıç gösterebilir. Duyu bozukluğu, spinal tümörlerde erken dönem semptomlarından olabilir (70). Motor bozukluklar ise, genellikle ağrı ve duyu bozukluklarından sonra ortaya çıkar. Kortikospinal traktusun tutulumuna bağlı birinci motor nöron bulguları, spinal sinir tutulumuna bağlı, ilgili sinirin innerve ettiği kaslarda ikinci motor nöron bulguları meydana gelebilir. Birinci

veya ikinci motor nöron tutulumuna bağı muayene bulguları farklılık gösterir (70). Birinci motor nöron tutulumunda, derin tendon reflekslerinde artış, yüzeysel reflekslerde azalma, patolojik reflekslerin ortaya çıkması görülebilir. İkinci motor nöron tutulumunda ise, tonusda azalma, derin tendon reflekslerinde azalma, kas atrofisi ve fasikülasyonlar gözlenebilir.

Medulla spinalis, fazla sayıda iletinin taşınmasında ve düzenlenmesinde görevli olduğu gibi otonom sinir sisteminin fonksiyonlarında da görevlidir. Medulla spinalisi etkileyen bozukluklarda, bu sistemlerde bozukluk gözlenebilir.

Medulla spinalis basısı olan durumlarda, motor ve duyu bozuklukların yanında, mesane ve rektumda sfinkter bozuklukları ile vazomotor disfonksiyonlar da gözleyebiliriz. Servikotorasik bölge tutulumu olan tümörlerde Horner Sendromu, ortostatik değişiklikler veya frenik sinir nükleuslarına bası olmasına bağı solunum değişiklikleri gözlenebilir. Tümöral lezyona bağı olarak oluşan medulla spinalis basılarında, T12-L2 vertebra bölgesi etkilenmişse sempatik, S2-S4 seviyesinde etkilenme varsa parasempatik inervasyonu bulunan anal sfinkter ve mesane sfinkter disfonksiyonuna bağı idrar ve gaita retansiyonu görülebilir. Bunların dışında, sempatik ve parasempatik sistem etkilenmeleri sonucunda ereksiyon, ejakulasyon, orgazm bozuklukları ile termoregülasyon ve kardiyovasküler sistemle ilgili bozukluklar görülebilir. Konus medullaris yerleşimi olan veya konus medullaris tutulumu olan tümörler, kauda equina sendromuna sebep olabilirler. Bu hastalarda, sfinkter kontrol bozuklukları, erken dönemde meydana gelebilir (70,71).

2.6. SPİNAL TÜMÖRLERDE OMURİLİK BASISI SONUCUNDA OLUŞAN SENDROMLAR

2.6.1. Transvers Omurilik Sendromu

Tümör seviyesinin altında, bütün nörolojik fonksiyonlarda kayıp mevcuttur. En çok travmalara sekonder gözükmesine rağmen, tümörler ve demyelinizan bozukluklar sonucu da gözükabilir.

2.6.2. Santral Omurilik Sendromu

Çapraz yapan spinotalamik liflerin tutulmasıyla birlikte, iki taraflı segmenter disosiye duyu kaybı olur. Lezyon seviyesinin altında, üst motor nöron bulguları gelişir. Ayrıca, lezyon seviyesinin altında, ağrı ve ısı duyularında bozulma görülürken, derin duyu ve dokunma duyusu intakt kalır. Siringomiyeli, intradural intramedüller yerleşimli tümörler ve travma, en sık nedenleridir.

2.6.3. Anterior Omurilik Sendromu

Genellikle, anterior spinal arterin tıkanmasına sekonder görülür. Mekanik bası etkisiyle meydana gelir. Sıklıkla, üst torakal seviyelerden başlar. Medulla spinalisin aksiyel düzlemde anterior yarısının enfarktı ile seyreder. Kaba dokunma ve derin duyunun korunmasıyla birlikte, üst motor nöron tutulumu olarak parapleji ve tetrapleji gözlenir.

2.6.4. Tek Taraflı Transvers Omurilik Sendromu (Brown-Sequard Sendromu)

Lezyonun olduğu seviyenin altında, ipsilateral üst motor nöron tutulumu, kaba dokunma duyusu kaybı ve derin duyu kaybı gözlenir. Lezyonun olduğu seviyenin altında, kontralateral tarafta bir veya iki seviye aşağıdan başlayan yüzeysel dokunma duyusu kaybı, ağrı duyusu kaybı ve ısı duyusu kaybı gözlenir. Sıklıkla penetran yaralanmalar sonucu ve ekstramedüller yerleşimli tümörlerde gözükür.

2.6.5. Kauda Equina Sendromu

Kauda equina liflerinin basısına sekonder oluşur. Lezyonun olduğu seviyenin altında, ilk başta asimetric tutulumla karakterize olan, alt motor nöron etkilenmesine bağlı paraparezi, kas atrofisi, hipotoni, derin tendon reflekslerinde azalma, sfinkter kontrol kusurları ve alt seviye yerleşimli olan tümörlerde “eyer” tarzında duyu bozuklukları görülür. Duyu bozukluğu, özellikle perianal bölgede oluşur. Duyu

bozuklukları, konus medullaris yerleşimi olan tümörlerde de gözükabilir. Kauda equina sendromunda, asimetrik tutulum mevcutken, konus medullaris tutulumunda simetrik tutulum söz konusudur. Konus medullaris yerleşimli tümörlerde, sfinkter bozuklukları ve cinsel disfonksiyon erken dönemde ortaya çıkan semptomlardır. Kauda equina tümörlerinde ise, radiküler ağrılar ön plandadır. Fasikülasyonların görülmesi, konus medullaris tümörlerini düşündürür. Spinal tümörler de benzer tabloyu taklit edebilirler (72,73).

2.7. SPİNAL TÜMÖRLERDE GÖRÜNTÜLEME YÖNTEMLERİ

2.7.1. Manyetik Rezonans Görüntüleme (MRG)

Teknolojik gelişmelerin doğrultusunda görüntüleme yöntemlerinin de gelişmesiyle, spinal tümörlerin tanısını koymak kolaylaşmıştır. Rutin pratiğimizde, spinal lezyon varlığından şüphelenildiği durumlarda, nörolojik muayeneden sonra tercih edilmesi gereken ilk radyolojik tetkiklerden biri MRG'dir. İnvaziv olmaması, iyonize radyasyon yaymaması, kontrast yayılımının diğer tetkiklere kıyasla iyi olması, diğer radyolojik tetkiklere göre avantajlarıdır. MRG, lezyonun lokalize olduğu anatomik seviyeyi, başta dura mater ile ilişkisini, ardından medulla spinalisle, konus medullarisle, spinal sinirlerle, vasküler yapılarla, etraftaki yumuşak dokularla ve kemik ile olan ilişkisini anlamamıza yardımcı olur. Lezyonun görüntüsü ve ön tanısına göre farklı sekansların alınması gerekebileceği gibi, T1 ve T2 ağırlıklı radyolojik görüntüler kesinlikle alınmalıdır. Örneğin, spinal sinirlerin medulla spinalisten ayrılıp foramen intervertebralse doğru seyrini ayrıntılı olarak gösteren MR myelografi, spinal sinir invazyonu olan veya spinal sinir basısı olduğunu düşündüren spinal tümörlere tanı koyulmasında yardımcı olabilir. Kemik iliği veya çevre dokulardaki yağ dokusunun, radyolojik görüntünün netliğini engellediği durumlarda ise yağ baskılı MRG yardımcı olabilir. Daha çok intradural yerleşim gösteren spinal tümörlerde, intravenöz kontrast madde verilmesi, lezyonun kontrastlanma paternine göre, hem lezyonun anatomik yerleşimi hem de ön tanı koyulması açısından yön gösterici olabilir. Ondan dolayı, intravenöz kontrast madde kullanımı da spinal tümör tanısında

değerlidir. MR anjiyografi ise, tümörün içindeki ve çevresindeki vasküler yapıların görülmesini ve değerlendirilmesini sağlar (74,75).

2.7.2. Bilgisayarlı Tomografi (BT)

Spinal tümörlerde BT tetkiki, kemik tutulumu olup olmadığının anlaşılmasında, eğer kemik tutulumu varsa tutulumun sınırlarını ve derecesini belirlemede, spinal instabilite varlığının belirlenmesinde, kemik tutulumu yoksa da, spinal tümörde kalsifikasyon olup olmadığını değerlendirmede yardımcı olur. BT'nin en büyük avantajı, MRG'a kıyasla daha kolay ulaşılabilmesidir. BT'de iyonize radyasyon kullanılması ise dezavantajıdır. Fakat, kalsifiye olan tümörler dışında, intradural yerleşimli tümörlerin büyük çoğunluğu, medulla spinalis içindeki yapılarla aynı dansitede olduklarından dolayı BT ile ayrımları yapılamaz. Sonuç olarak, BT, MRG ile kıyaslanınca, spinal tümörleri değerlendirmede MRG kadar duyarlı değildir (74,75,76).

2.7.3. Miyelografi

Teknolojik gelişmelerin doğrultusunda, MRG kullanımının rutine girmesi sonrasında myelografinin kullanımı sınırlı kalmıştır. Günümüzde, MRG'nin olmadığı ve çeşitli nedenlerle MRG yapılamadığı durumlarda myelografi kullanılır. Myelografi, klinik bulgular eşliğinde anatomik yerleşimi belirlenemeyen ve birden fazla lezyonu olan vakalarda, tüm spinal kanalı görüntüleyebilme avantajı sağlamasına rağmen, invaziv bir testtir. Tümör, spinal kanalda tam blok yapmışsa, lomber bölgeden, intratekal kontrast madde verilmesine müteakiben, lezyonun sadece alt tarafı görüntülenir. Bundan dolayı, lezyonun üst kısmının görülebilmesi için, myelografi tetkiki sonrasında BT planlanmalıdır. Lezyondan üst seviyelerde, birden fazla tümör olduğu durumlarda, bu yeterli olmuyorsa suboksipital bölgeden veya C1-C2 aralığından intratekal kontrast madde verilerek inceleme tamamlanır. İntradural ekstrapedüller yerleşimli tümörler, miyelografi tetkikinde kubbe şeklinde dolma defekti gösterirken, ekstradural yerleşimli tümörler, fırça şeklinde dolma defekti

gösterirler. İntramedüller yerleşim gösteren tümörler, nadiren miyelografik bloğa neden olurlar. Myelografi sonrasında tam blok olan hastalarda, bazen hastanın klinik durumu kötüleşebilir. Beyin omurilik sıvısı kaybına bağlı olarak, lezyon kaudal yöne doğru hareketlenir, medulla spinalis basısı artar ve spinal kord herniasyonu gözlenebilir. Bu durumda, acil dekompresyon cerrahisi gerekebilir. (73,75).

2.7.4. Düz Grafler

Düz grafler, nadiren omurgayla ilgili ağrı ve diğer semptomların varlığında kullanılır. Öncelikli olarak travma hastalarında ve skolyoz hastalarında kullanılır. Röntgen olarak, anterior-posterior, lateral, sağ ve sol oblik 4 yönlü grafler çekilmelidir. Kemik tutulumu yapmış olan bir tümörün, direkt grafide bulgu verip saptanabilmesi için, en az %50 lokal kemik destrüksiyonu yapmış olması beklenir. Bilgisayarlı tomografi ile kıyaslanınca, kemik yapılarıdaki erken dönem değişiklikleri fark etmek imkansızdır. Graflerde saptanabilecek patolojik bulguları saymak gerekirse, vertebra konturlarında bozulma, vertebra yüksekliğinde azalma, anterior-posterior graflerde pedikül düzensizliği, intradural ekstrapedüller yerleşimli tümörlerde spinal kanalda lokal genişleme bulguları sayılabilir. Bilgisayarlı tomografi kadar iyi gözükme de, bazen kalsifikasyonlar gözükabilir (73,77).

2.7.5. Kemik Sintigrafisi

Teknesyum-99 ile işaretlenmiş difosfonatla yapılan kemik sintigrafisi, artmış radionüklid madde tutulumu gösteren multifokal ve soliter nitelikteki günlük pratikte sık karşılaşılan osteolitik lezyonların tanısında yardımcı olur. Omurga yerleşimli lezyonlar, radyolojik tetkikler ile saptanabilir duruma gelmeden önce, yerleşim gösterdikleri doku içerisinde lokal metabolizma değişikliği oluştururlar. Bu değişiklikler, sintigrafi ile tespit edebilir. Lokal metabolizma değişikliğini gösterdiği için non-spesifiktir. Kemik alanda olan %5-10'luk bir değişiklik sintigrafi yardımıyla saptanabilir. Sintigrafide sıcak lezyon varsa, lezyonun yeni kemik ürettiği veya yerleştiği kemikten osteoblastik yanıt süreci olduğu düşünülür. Genellikle soğuk

(düşük) veya normal tutulum görülen multipl myelom istisnası dışında, multiple sıcak lezyonlar metastaz düşündürür. Başta travma olmak üzere enfeksiyon ve dejeneratif hastalıklar gibi kemik yapılarında lokal metabolizma değişikliğinin gözleendiği durumlar da ayırıcı tanıda unutulmamalıdır (78,79).

2.7.6. Spinal Anjiyografi

İntraarteriyal selektif kateterizasyon ile iyotlu kontrast madde verilmesiyle medulla spinalis vasküler yapılarının görüntülenmesini sağlayan bu tetkikin, vasküler patolojiler dışında tanı koydurucu özelliği yoktur. Özellikle vertebra hemanjiyomu ve hemanjiyoblastomlarda tanı değeri yüksektir. Tanı koyduruculuğun dışında, tümörün vaskülaritesini belirlemek için de kullanılır. Vaskülarite açısından zengin olan tümörlerde, tümör vasküleritesini azaltarak intraoperatif kanama riskini azaltmak için cerrahiden yaklaşık 48 saat önce spinal anjiyografi yapılır ve embolizasyon uygulanır. Onun dışında da, servikal bölge yerleşimli tümörlerde, vertebral arter ile tümöral doku arasındaki ilişkiyi değerlendirmek için, torakal yerleşimli tümörlerde ise, korpektomi planlanıyorsa Adamkiewicz arterinin konumunu belirlemek ve tümöral dokuyla olan ilişkisini değerlendirmek için kullanılabilir (73,80).

2.7.7. Laboratuvar İncelemeleri

Spinal kord ve omurga yerleşimli olan tümörlerin patolojisi ile ilgili ön bilgi elde etmek için laboratuvar tetkikleri kullanılabilir. Hemogram, rutin biyokimya tetkikleri, lökosit formülü, eritrosit sedimentasyon hızı, idrar incelemesi, erkeklerde prostat asit fosfataz ve serum alkalen fosfataz, tümör markerları bu incelemelerden başlıcalarıdır. Tümör markerları, metastazların primerini belirlemede, tedaviye cevabın ve nüksün değerlendirilmesinde yardımcı olurlar. Örneğin kemik tutulumu yapan tümörlerde alkalen fosfataz yüksekliği görülebilir. Testiküler germ hücreli tümör metastazlarında ve uterin koryokarsinomda, β -HCG yüksekliği görülebilir. Spinal tümörü olan hastalarda, BOS boşalmasının, tümörün kaudale doğru hareket etmesine ve bundan dolayı basının artmasına sebep olup nörolojik kötüleşme

yapabileceğinden dolayı, lomber ponksiyon önerilmez. Fakat bazı durumlarda, BOS örneği alınarak rutin BOS analizinin yanında sitolojik inceleme de yapılabilir. Nadiren, ayırıcı tanı için veya tümör varlığını saptamak için kemik iliği örneği ve tümör olduğu düşünülen dokudan örnek alınması gerekebilir. BT eşliğinde yapılan ince iğne aspirasyon biyopsisi, günümüzde sık kullanılan yöntemlerden biridir. Avantajı, bazı durumlarda cerrahi yapmaya gerek kalmadan, medikal tedavi veya radyoterapi ile tedavi protokolünün belirlenmesinde yardımcı olur (80,81,82).

2.7.8. İntraoperatif Nörofizyolojik Testler

İntraoperatif nörofizyolojik monitorizasyon (İNOP), beyin cerrahisi ameliyatlarında, kraniyal, spinal ve periferik sinirlerle ilgili olan cerrahilerde kullanılan ve cerrahi sırasında cerraha yön veren önemli bir tetkiktir. Hasta anestezi altındayken, nörolojik muayene yapılamadığından dolayı, İNOP ameliyat sırasında medulla spinalis, spinal sinirler, periferik sinirler, beyin sapı, serebral korteks gibi yapıların hasarlanma durumu ve intakt olma durumu hakkında ve hastanın o anki nörolojik durumu hakkında fikir sahibi olmamıza olanak sağlar. İNOP sayesinde, cerrahi sırasında tümör ile ilişkisi olan nöral yapılara karşı daha temkinli olup cerrahi sınırlarımızı daha net olarak belirleyip daha güvenli ilerlememiz sağlanır. Bunun sonucunda da daha az komplikasyonla karşılaşmamız sağlanabilir. En çok kullanılan teknikler, transkraniyel MEP, üst ve alt ekstremité SEP, pedikül vida uyarımı ve spontan elektromiyografi (EMG)'dir.

Medulla spinalis yerleşimli ve kemik yerleşimi olan tümörler, nöral dokular ile temas halindedir. Cerrahi sırasında hasarlanma riski mevcuttur. Hasarlanma riski, hastanın kanamaya sekonder hipovolemik kaldığı durumlarda, cerrahi sürenin uzadığı durumlarda, nöral doku ile temas halindeyken ve özellikle de intramedüller yerleşimli tümörlerde belirgin derecede artış gösterir. Beyin cerrahisi rutininde bu vakalarda, nöral yapıların hasarlanma riskini minimuma indirmek için, intraoperatif nörofizyolojik incelemeler (SEP ve MEP) yapılmaktadır. İntraoperatif olarak yapılan bu incelemeler, ameliyat sırasında nöral yapıların hasarlanma durumu ve intakt olma

durumu hakkında ve hastanın o anki nörolojik durumu hakkında fikir sahibi olmamıza olanak sağlar. (73,83).

Bu tetkiklerden MEP, kortikal veya spinal uyarımlar ile anterior kolonu ilgilendiren, izole kortikospinal traktus hasarları ve iskemilerini tespit etmektedir. İntraoperatif olarak MEP kullanılması, motor yolların yapısal ve fonksiyonel bütünlüğünün korunmasında yardımcıdır. Hızlı uyarı ile yanıt alınabilmesi ve hızlı geri bildirim olması, cerrahi sırasında kolaylık sağlamaktadır. Özellikle servikal ve torakal bölgelerde kullanımı yaygındır. Üst ekstremitede abductor policis brevis, alt ekstremitede ise tibialis anterior ve abductor hallucis kasları kullanılmaktadır (84).

SEP ise, dermatom reseptörleri ile periferik sinirlerin uyarılması sonucu elde edilen potansiyellerdir. Sadece posterior kolon sonuçlarını bize vermektedir (84,85). Dorsal kolon hasarı sonrasında proprioseptif duyu, dokunma duysusu, vibrasyon duysusu ve pozisyon duysusu hasar görmektedir. Üst ekstremitte veya beyin sapı somatosensoriyal yollarının takibi, median ve ulnar sinirin el bileğinden monitörizasyonu ile yapılmaktadır. Alternatif olarak radial sinir de kullanılabilir. Alt ekstremitte SEP monitörizasyonu için en sık ayak bileğinde lokalize olan posterior tibial sinirden uyarı verilmektedir. Poplitea seviyesinden de peroneal sinire uyarı verilebilmektedir. Kayıt için, saçlı deri ve servikal vertebralar tercih edilir. Cerrahi öncesinde bazal değerler alınır, intraoperatif ve postoperatif alınan değerlerle kıyaslanır. Genellikle yanıt amplitüdünde %50'den fazla azalma veya latansda %10'dan fazla uzama görülmesi durumlarında, nörolojik hasar olduğu düşünülür (86,87).

2.8. ANATOMİK YERLEŞİMLERİNE GÖRE SPİNAL TÜMÖRLER

Spinal tümörler, dura mater ile olan ilişkisine göre sınıflandırılmaktadırlar. Ekstradural, intradural-ekstramedüller ve intramedüller yerleşim göstermiş olup, buna göre sınıflandırılmıştır (Tablo 2.1).

Tablo 2.1. Spinal Tümörlerin Dura Mater İle Olan İlişkisine Göre Sınıflandırılması

	Ekstradural Yerleşimli Tümörler	
1. Primer Omurga Tümörleri		2. Metastatik Tümörler
1a. Benign	1b. Malign	
Osteoid osteoma	Osteosarkom	
Osteblastoma	Kondrosarkom	
Osteokondroma	Fibrosarkom	
Enkondrom	Malign fibröz histiositom	
Kondroblastom	Multiple myelom	
Kondromiksoid fibrom	Ewing sarkomu	
Fibrom	Lenfoma	
Dev hücreli tümör	Kordoma	
Hemangioma		
Anevrizmal kemik kisti		
Eozinofilik granülom		
	İntradural İntramedüller Yerleşimli Tümörler	
Epandimoma	Dermoid tümör	Oligodendroglioma
Astrositoma	Epidermoid tümör	Teratom
Lipom	Ganglioglioma	Hemanjioblastoma
	İntradural Ekstramedüller Yerleşimli Tümörler	
Nörinom	Menenjiom	Nörofibrom

2.8.1. Spinal Ekstradural Yerleşimli Tümörler

Ekstradural yerleşim gösteren tümörler, tekal sakın çevresindeki vertebralardan veya epidural dokulardan köken alırlar. Spinal tümörlerin yaklaşık %55'ini oluştururlar. Metastazlar, ekstradural tümörlerin en büyük kısmını oluşturur, geri kalanını ise primer spinal tümörler oluşturur (88).

2.8.1.1. Spinal Metastatik Tümörler

Spinal metastazlar, erişkinlerde en sık karşılaşılan spinal kitlelerdir. Metastatik kanserlerin neredeyse üçte biri omurgada yerleşim gösterir. Metastatik omurga tümörleri ağrı ve nörolojik defisitler gibi önemli morbiditelere neden olabilirler (89). Spinal metastazlar, epidural alanı tutan veya direkt olarak ekstradural yerleşimli olan metastazlar ile intradural metastazlar olarak karşımıza çıkarlar. Spinal metastazların %90-95'i ekstradural yerleşimlidir. Omurgaya metastaz yapan en sık primer kanserler; meme (%21), akciğer (%14), prostat (%8), böbrek (%5) ve tiroid (%3) kanseri olmakla birlikte hepsi epitel kaynaklıdır. Spinal metastazlar ise, tüm kanser hastalarının %5-10'unda gözükmektedir. En sık lomber bölge yerleşimli olmakla birlikte, bunu torakal ve servikal bölge yerleşimli metastazlar izler. Semptom gösteren spinal metastazlar ise, en sık torakal yerleşim göstermekte olup (%60-80), ardından lumbosakral bölgede (%15-30) ve en az servikal bölgede (%10-15) yerleşim gösterir. Erkek cinsiyette prostat kanseri ve akciğer kanseri metastazları, kadın cinsiyette ise meme kanseri ve akciğer kanseri metastazları daha sık olarak görülür (88,90,91).

Epidural yerleşim gösteren metastazlar, hematogen yol ile öncelikle arteriyel sisteme karışıp oradan kemik iliğine geçiş yaparlar. Ardından da venöz pleksus yardımı ile epidural alana ulaşırlar. Kemik iliğine geçtiğinde, kemik içi venöz sistemler aracılığıyla kemiğe invazyon gösterebilirler. Buradan da, foramen intervertebralis aracılığıyla direkt olarak ekstradural alana ulaşırlar. Bu yayılım, lenfomalar ve pediatrik spinal ekstradural yerleşimli lezyonlar için spesifiktir (92).

Vertebralara, tümöral dokuların etraf dokulara invazyonuna karşı, intervertebral disk ve dura mater aracılığıyla koruma sağlar. Vertebra korpuslarında tümör

invazyonuna bağlı çökme veya patolojik fraktür oluşsa bile, intervertebral disk sağlamdır. Dura mater de bariyer görevi görerek metastazların geçmesine izin vermez. Ekstradural yerleşimli tümör cerrahisinde, dura defekti oluşmamasına özellikle dikkat edilmelidir (93).

Spinal metastazı ve kemik tutulumu olan hastalarda, kemik tutulumuna sekonder kan kalsiyum seviyesinde yükselmeye bağlı sistemik malignite bulguları görülebilir. Bunlar, halsizlik, iştahsızlık, kilo kaybı, gece terlemeleri, bulantı, kusma görülebilir. Spinal metastazı bulunan vakalarda, en çok olan semptom, periostun gerilmesinden, eğer varsa oluşmuş olan instabiliteden ve tümörün kollapsından kaynaklanan radiküler kökenli veya nörojenik kökenli olan ağrıdır. Ağrı, ilk başta lokal olarak gözlenebilir. Fiziksel aktivitelerle artış gösterir. Nöral yapılara bası sonucu ağrının dışında duyu bozuklukları, motor kayıplar, mesane ve sfinkter fonksiyon bozukluğu görülebilir. Radiküler ağrısı olan hastaların yaklaşık %15'i, paraplejik olarak başvurur. Hastaların yaklaşık %60'ında, tanı esnasında sfinkter disfonksiyonunun olduğu görülmüştür. Sfinkter disfonksiyonu, motor, duysal ve bazen her ikisinde de kayıp olarak görülür. Konus medüllaris basısı olduğu durumlarda, bilateral alt ekstremitelerde güç kaybı, duyu kaybı ve patolojik reflekslerin varlığı olabilir.

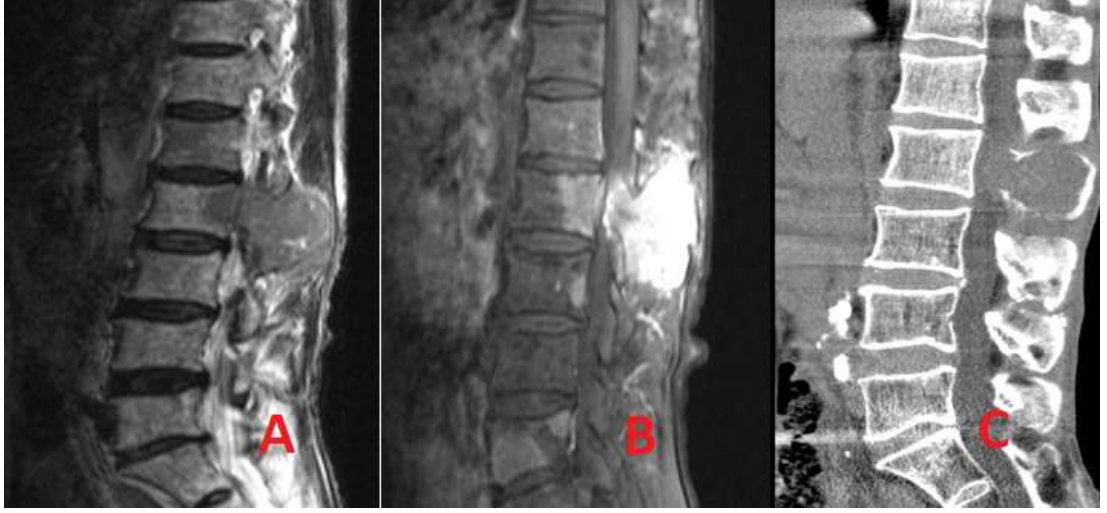
Metastazlarda, tanı koyulurken radyolojik ve biyokimyasal tetkikler yol gösterici olmaktadır. Biyokimyasal testlerde, özellikle tümörlere özel markerlar, primer tümör odağı saptamada ve aynı zamanda tedaviye cevabı ve nüksü değerlendirmede yardımcıdırlar. Radyolojik tetkiklerde bakacak olursak, direkt vertebra grafileri, metastazları göstermek için zayıf da olsa tarama için kullanılabilir. Fakat, gelişen teknolojiyle birlikte, diğer tetkiklere göre rutin kullanımı azalmıştır. Vertebra korpusundaki yaklaşık %50 ve daha fazla çökme olduğunda durumlarda patolojiyi saptama şansı yükselir. Direkt grafilerin asıl önemi, skolyoz, kifoz veya lordozu ve hiperfleksiyon-hiperekstansiyon grafilerinde instabiliteyi saptamaktır. Vertebra metastazının olduğu olgularda, en sık bulgulardan birisi ön-arka grafilerde pedikülün silikleşmesine bağlı görülen “göz kırpan baykuş” görünümüdür ve vertebra metastazı için tanı koydurucu niteliktedir. Fakat, BT metastatik kemik lezyonlarında, direkt grafilere göre daha üstündür. MRG, spinal metastazı olan olgularda en iyi tanı

yöntemidir. Alınan kesitlerde, sadece kemik yapılar değil, tüm spinal kanal boyunca spinal kord, epidural alan ve paraspinal yerleşim gösteren tümör varlığını gösterebilir. Omurilik basısı ve tümörlerin sınırları kolayca görülür. İntravenöz kontrast madde kullanılarak alınan görüntü kesitlerinde, leptomeningeal tutulum gösterilebilir (94).

Spinal metastazlarda, vertebra tutulumu olduğu durumlarda en sık rastlanan lezyonlar, litik yapıya sahip olurlar, MR görüntülerinde T1 ağırlıklı görüntülerde hipointens, T2 ağırlıklı görüntülerde hiperintens görünürler. Bu lezyonlar litik veya sklerotik yapıda olabilirler. Sklerotik lezyonlar T1 ve T2 ağırlıklı görüntülerde hipointens görünürler (Şekil 2.1).

Genel olarak cerrahi tedavi, hızlı nörolojik bozulma, patolojik fraktür gibi bazı özel durumlarda, radyoterapi ve/veya kemoterapinin başarısız olduğu durumlarda uygulanabilir. Vertebra metastazı olan hastalarda, asıl amaç spinal kolonun stabilizasyonunun ve spinal kanalın dekompresyonunun sağlanmasıdır. Bu hastalarda, hem oluşmuş olan nörolojik defisitlerin geri dönmesi ve/veya oluşabilecek nörolojik defisitlerin önüne geçilip hastaların yaşam kalitesinin artırmak için hem de tümörün kontrolünün sağlanabilmesi için, hastanın tedavi algoritmasının belirlenmesi önemlidir. Cerrahi için, spinal instabilite göz önüne alınarak, posterior dekompresyon veya aynı seansta posterior segmental enstrümantasyon planlanabilir (89, 95, 96). Hastaların çoğunda, cerrahi tedavi yapılmadığından dolayı, tedavide radyoterapi önceliklidir ve radyoterapi yapılan hastaların yaklaşık %33'ünde nörolojik düzelme olduğu görülmüştür. Radyosensitif kanser metastazlarında (meme, prostat kanserleri ve lenfoma) bu oran daha yüksektir. Cerrahi dekompresyon ve radyoterapi kombine kullanıldığında %45-65 oranında yarar sağlar. Kemoterapi, primer tümörün cinsine göre verilse de çok etkili tedavi yöntemi değildir.

Spinal metastazı olan hastaların değerlendirilmesinde, önemli faktörler; tümörün lokalizasyonu, cinsi, hasta görüldüğü zaman nörolojik muayenesi ve semptomların ilerleme hızıdır. Tedavi öncesindeki nörolojik muayenenin, postoperatif dönemdeki sonuçlar ile yakın ilişkili olduğu bilinmektedir. Nörolojik kaybı 24 saatten fazla süren hastaların, genellikle tedaviden fayda görmedikleri görülmüştür (73,80,97).



Şekil 2.1. L2-L3 vertebra seviyesinde, yumuşak doku, kemik ve epidural alan tutulumu olan Akciğer Ca metastazı, MRG kesitleri ve BT görüntüsü.

A. T2 ağırlıklı MRG, sagittal kesit, **B.** IV kontrast madde enjeksiyonu sonrası T1 ağırlıklı MRG, sagittal kesit. **C.** Sagittal Bilgisayarlı Tomografi görüntüsü.

2.8.1.2. Primer Omurga Tümörleri

Omurganın primer tümörleri oldukça nadir görülmekte olup, tüm iskelet sistemi tümörlerinin %1-5'i, servikal, torakal, lomber ve sakral bölge yerleşimlidir (Tablo 2.2) (98,99). Tümöral dokuların, benign ya da malign olması, hastanın yaşı ile ilişkilendirilmiş olup, 21 yaşın altında görülenler genelde benignidir. Genellikle, kitle etkisine ya da nöral dokulara baskıya bağlı oluşan ağrı ile başvuru gözlenir. Nadir olarak da hastalar, ağrısız olmaksızın nörolojik kötüleşme ile başvururlar. Ağrının sıklığı, karakteri, süresi, bölgesi sorgulanmalıdır (100,101).

Primer omurga tümörlerinin sınıflandırılmasında, ortak bir fikir birliği sağlanamamıştır. Sınıflama yapılırken, genellikle köken aldıkları embriyolojik dokular kullanılır.

Tablo 2.2. WHO 2020 Kemik Tümörü Sınıflaması

	Kondrojenik Tümörler	
Benign	İntermediate (lokal agresif)	Malign
Enkondrom	Kondromatozis	Kondrosarkon Grade 1
Osteokondrom	Atipik kırıkdağ tümörü	Kondrosarkon Grade 2
Kondroblastom		Kondrosarkon Grade 3
Kondromiksoid fibrom		
Bizar parosteal osteokondromatöz proliferasyon (Nora lezyon)		
Subungual ekzoztoz		
Osteokondromiksom		
	Osteojenik Tümörler	
Osteoma	Düşük evreli santral osteosarkoma	Konvansiyonel osteosarkoma
Osteoid osteoma	Telenjektazik osteosarkoma	Küçük hücreli osteosarkoma
Parosteal osteosarkoma	Periostal osteosarkoma	Yüksek evreli yüzeyel osteosarkoma
	Fibrojenik Tümörler	
Desmoplastik fibroma	Fibrosarkoma	
	Fibrohistiositik Tümörler	
Non-ossifying fibroma	Benign fibroz histiositoma	
	Ewing Sarkom	
	Hematopoetik Neoplazmlar	
Plazma hücreli myeloma	Soliter plazmasitoma	Primer non-Hodgkin lenfoma
	Osteoklastik Dev Hücreli Tümörler	
Küçük kemiklerin dev hücreli lezyonu	Dev hücreli tümör	
	Notokordal Tümörler	
Benign notokord hücreli tümör	Kordoma	
	Vasküler Tümörler	
Hemanjioma	Epitelioid hemanjioma	Anjiosarkom
Hemanjiioendoteliyoma		
	Miyojenik, Lipojenik, Epitelyal Tümörler	
Leiomyosarkom	Lipom	Liposarkom
	Tanımlanmamış Neoplastik Yapılı Tümörler	
Anevrizmal kemik kisti	Basit kemik kisti	Fibröz displazi
Osteofibröz displazi	Langerhans hücreli histiyositoz	Erdheim-Chester hastalığı
	Hamartoma	Rosai-Dorfman Hastalığı
	Andiferensiye Yüksek Evreli Pleomorfik Sarkom	

2.8.1.2.1. Primer Benign Omurga Tümörleri

Primer benign omurga tümörleri, her yaşta gözükmeyle birlikte daha çok çocuk hastalarda gözükmeyle birlikte. Klinik belirti ve bulguları farklılık göstermektedir. Asemptomatik olarak seyredebileceği gibi lokal ağrı, nörolojik kayıplar ve kemik yapıdaki deformasyona sekonder spinal instabiliteyle de seyredebilirler. Omurga tümörlerinin tanısı için, ayrıntılı bir öykü ve fizik muayene ile beraber uygun radyolojik tetkik planlanmalıdır. Sadece klinik ve radyolojik olarak takip edilebileceği gibi, tümöral dokuya yönelik ablasyon ve cerrahi tedavi de uygulanabilir. İyi huylu omurga tümörlerin tedavisi, ağrının şiddetine, stabilitenin bozulup bozulmadığına, nörolojik defisit varlığına ve lezyonun doğal seyrine bağlı olarak lezyona yönelik ablasyon veya cerrahi tedavidir. Primer benign omurga tümörleri, Enneking sınıflamasıyla klasifiye edilmektedir (Tablo 2.3). Evre II ve III lezyonlar tedavi gerektirir (102).

Tablo 2.3. Enneking sınıflaması

Grade 1 (Latent tümör)	Tümör, yalnızca kemik korteksi içinde bulunur ve aralıklı ağrıyla karakterizedir. Tümör etrafında, hipervasküler yapı olmayıp, sintigrafide orta derecede tutulum vardır.
Grade 2 (Aktif tümör)	Şiddetli ağrı yapan, litik ve ekspanse tümör, kemik korteksini geçer veya ince bir reaktif kemikle sınırlıdır. Sintigrafide yoğun derecede tutulum vardır.
Grade 3 (Agresif tümör)	Yumuşak dokulara invazyon gösterebilen, anjiyografik olarak hipervaskülariteye sahip olan tümör vardır. Kemik sintigrafisinde tümör boyutlarını aşan aktivite tutulumu vardır.

Osteoid Osteoma: Osteoid osteomalar, ilk olarak 19. yüzyıl başlarında tanımlanmış olup, tüm iyi huylu kemik tümörlerinin yaklaşık %10'unu oluştururlar (103,104). Erkek cinsiyette görülme sıklığı, kadın cinsiyete göre üç kat daha fazla olup, 5-25 yaş arasında en sık görülen benign kemik tümörüdür (105). Patofizyolojisi hakkında fikir birliği sağlanamamış olup, neoplazilere ya da travmalara sekonder olarak oluştuğu bilinmektedir. En sık görülen semptom, aralıklı nitelikte, özellikle

geceleeri artış gösteren lokal ağrıdır. Osteoid osteomalarda, lezyon bölgesindeki prostaglandin seviyesinin patolojik olmayan kemik dokusundaki seviyeden yaklaşık 100-1000 kat daha fazla olduğu görülmüştür (106). Bu durumda da, lezyon bölgesinde bulunan prostaglandin, ağrı iletiminde görev alan sinir dokularını uyararak lokalize ağrıya neden olur. Ağrı, asetil salisilik asit veya nonsteroid antiinflamatuvar ilaçlar kullanıldığında, tipik olarak hafifleme eğilimindedir (107). Osteoid osteomaların yaklaşık %25'i, servikal, torakal, lomber veya sakral bölgede görülür. En sık lomber bölgede gözükmele birlikte, servikal, torakal ve sakral bölgeler bunu izlemektedir ve en sık posterior eleman tutulumu gözlenir. Genel olarak 1.5 cm'den küçük olduklarından, nörolojik kayıp olması beklenmez. Adölesan çağda, ağrılı skolyozun klasik nedenidir (108).

Direkt grafide, osteoid osteomanın karakteristik bulgusu olan nidus formasyonunu ayırt etmek zordur. BT'de, radyolusent nidus ve etrafındaki skleroz halka görülebilir. MRG görüntüsü karakteristik değildir. T2 ağırlıklı görüntülerde izointens- hiperintens, T1 ağırlıklı görüntülerde ise hipointens-izointens gözükabilir (83,108). Tanı koymada altın standart, nidus formasyonunu soğuk, etraf dokuyu sıcak alan olarak gösteren kemik sintigrafisidir. Osteoid osteomalar, 5 yıl içerisinde remisyona girebilmekle birlikte asıl tedavisi cerrahidir (109). Total eksizyon yapıldığı taktirde kür sağlanır.

Osteoblastoma: Osteoblastoma, klinik ve histolojik olarak osteoid osteomaya benzerdir, 1.5 cm'den büyük osteoid osteomalar, osteoblastom olarak adlandırılır. Nadir görülür ve tüm primer kemik tümörlerinin yaklaşık %1'ini ve tüm benign kemik tümörlerinin ise yaklaşık %3'ünü oluşturur. Osteoid osteomaya benzemesinin yanı sıra, ona kıyasla daha agresif seyreder. Erkek popülasyonda ve 20-30 yaş arasında daha sık görülür (110). Osteoblastoma, herhangi bir kemikte görülebilir fakat sıklıkla omurga tutulumu görülür. Omurgada, osteoid osteoma gibi en sık posterior elemanlarda tutulum yapar ve en sık sakral kemik (%40-%55) tutulumu görülür (111). Osteoblastomlar, sessiz seyir gösterirler. Aseptomatik seyretemeleri nedeniyle genelde insidental olarak saptanırlar. Lokalize ağrı veya skolyozun dışında, spinal sinirlere bası yapması sebebi ile pleji, parezi ve parestezi kliniğiyle prezente olabilirler (112). Radyolojik olarak, osteoid osteomaya benzerlerdir. 1.5 cm'den daha büyük ve

litik olarak seyreder. Nadiren de olsa yumuşak doku invazyonu olabilir. Anevrizmal kemik kisti ile %20 birlikteliği bildirilmiştir (113).

Osteoblastomlar, olumlu bir prognoza sahiptir, önerilen tedavi radikal cerrahidir. Burada dikkat edilmesi gereken husus, tümöral doku ile birlikte etraf çevre dokuların da eksize edilmesinin gerekliliğidir. Radikal eksizyon sonrası spinal instabilite gelişebileceği unutulmamalı, gerekirse posterior segmental enstrümantasyon da planlanmalıdır. Patoloji sonucunda agresif tip olarak belirlenmişse, kemoterapi ve radyoterapi planlanabilir. Her 4 vakadan 1'inde lokal nüks rapor edilmiştir (114).

Anevrizmal Kemik Kisti: Anevrizmal kemik kistleri, ikinci dekatta ve kadınlarda daha sık görülürler. Primer kemik tümörlerinin yaklaşık %2,5'nu, primer omurga tümörlerinin yaklaşık %15'ini oluşturur. Agresif seyirli ve osteolitik lezyonlardır (115). Omurganın hareketli segmentlerinde ve omurganın posterior elemanlarında tutulum daha fazladır (116). Fakat, lezyonun büyümesiyle birlikte vertebra korpusuna doğru uzanım da gösterebilirler.

Dev Hücreli Tümör: Dev hücreli tümörler, radyolojik görüntüleme ve klinik olarak agresif olsa da benign seyirlidirler. Epifiz kapanmasından sonra ortaya çıkarlar. En sık üçüncü dekatta gözükp kadınlarda daha sık görülürler. Primer kemik tümörlerinin %5'ini, primer omurga tümörlerin ise %2-5'ini oluştururlar (117). En sık sakral bölgede lokalizedirler. Hızlı büyümelerinden dolayı yakın takip edilmelidir. İzole ağrıdan nörolojik kayıplara ulaşabilen geniş bir klinik skalası vardır. Tedavisinde, cerrahinin yanı sıra kemoterapi ve radyoterapi de verilebilir (118).

Osteokondroma: Osteokondromalar, hyalin kıkırdak dokudan köken alan, hem kortikal kemik hem de medüller kemikten oluşan yüzeysel kemik lezyonlarıdır. Benign kemik tümörlerinin %20-50'sini oluşturan en yaygın kemik tümörü olup, omurga tümörlerinin yaklaşık %4-7'sini oluşturlar (119). Erkeklerde kadınlara nazaran daha sık gözükmele birlikte, yaklaşık %75 oranda 20 yaşından önce saptanırlar (120). 18-20 yaşından sonra, kıkırdak yapıların ossifikasyona uğramasıyla birlikte, görülme sıklığı azalır. Omurgada en sık servikal bölge (%50-58) yerleşimli olup, ardından torakal bölge yerleşimlidirler (121). Sıklıkla asemptomatik olmakla birlikte, spinal kanala ve foramenlere doğru büyüme gösterdiğinde, nörolojik

semptomlarla karşımıza çıkabilir. Ayrıca, üst ve anterior servikal yerleşimli olanlarda, tümörün büyümesine bağlı olarak trakea ve farinks basısına sekonder yutma güçlüğü, ses kısıklığı, torakolomber tutulumlarda ise, postür bozuklukları ve inkontinans gözlenebilir. BT, MRG ve kemik sintigrafi ile tanı koyulabilir. Tedavisinde, asemptomatik hastalar takip edilebilir. Spontan regresyon gözlenebilir. Semptomatik ve malign dönüşüm olma ihtimalinde cerrahi yapmak gerekir. Cerrahisinde, kırıkdağ başlığının çıkarılması ve dekompresyon yapılması önerilmektedir.

Hemanjioma: Her yaş grubunda gözükülebilmekle birlikte beşinci dekatta en sık gözlenen, kadınlarda erkeklere nazaran daha sık gözlenen, yaklaşık %10-12 insidansı olan, vaskülarite açısından zengin, benign lezyonlardır (122). En sık torakal bölge tutulumu gözlenir. Bilgisayarlı tomografide vertikal paralel dansite artışı ve MRG'de T1 ve T2 ağırlıklı sekanslarda hiperintens görünüm tanı koydurucudur. İnsidental saptanan bu tümörler, çok büyük oranda asemptomatiktir. Agresif hemanjiomlarda ise, kemik ekspansiyonuna ve lokal kan akımında bozukluğa bağlı kompresyon fraktürleri gözlenebilir (Şekil 2.2). Agresif hemanjiomu olan hastaların yaklaşık %50'sinde nörolojik defisit görülür (123). Cerrahi, embolizasyon, skleroterapi, radyoterapi, vertebroplasti gibi çeşitli tedavi yöntemleri vardır (124).



Şekil 2.2. L5 vertebra corpus yerleşimli hemanjioma bilgisayarlı tomografi görüntüleri.

A. Sagittal kesit Bilgisayarlı Tomografi görüntüsü **B.** Aksiyel kesit Bilgisayarlı Tomografi görüntüsü.

Langerhans Hücreli Histiositoz: Vertebra tutulumu gösteren Langerhans hücreli histiositoz, en sık birinci ve ikinci dekatta görülen, yetişkinlerde nadiren görülen, benign karakterde, Langerhans hücrelerinin anormal proliferasyonu sonucu oluşan bir hastalıktır (125). Vertebra tutulumu yaklaşık %7-15 arasında olup, olguların yaklaşık %50'si torakal seviyelerde yerleşimlidir (126). Vertebra korpusu, tam veya kısmi olarak çökerken, üst ve alt disk mesafesine invazyon görülmez (127). Tipik özelliği, vertebra korpusunun tutulmasıdır.

Eozinofilik Granülom: Eozinofilik granülom, Langerhans hücreli histiositozun en hafif varyantı olarak kabul edilir. Sıklıkla kranyum, pelvis, omurga, kostalar ve uzun kemiklerde yerleşim göstermekle birlikte tüm kemik tümörlerinin %1'inden azını oluşturur. Omurga tutulumunda, erişkinlerde torakal bölge, çocuklarda ise servikal bölge tutulumuyla ve genel olarak tek kemik tutulumuyla karakterizedir. Tuttuğu kemiğin yapısındaki bozulmaya sekonder olarak patolojik fraktürle seyredebilir. Aynı şekilde, postür bozukluklarına da sebep olabilir. Kanal içerisine uzanım gösterdiğinde, nörolojik defisitlerle seyredebilir. En sık vertebranın posterior elemanlarını tutar. Bilgisayarlı tomografide lezyon net şekilde görülebilir. MR görüntülemesinde T1 sekanslarında hipointens-izotens, T2 sekanslarda hiperintens görünüm mevcuttur. Kontrastlı görüntülemelerde, yoğun kontrast tutulumu görülür (128).

2.8.1.2.2. Omurganın Primer Malign Tümörleri

Omurganın primer malign tümörleri, sık gözlenmezler. Fakat omurgada soliter lezyon olduğunda, omurganın primer tümörleri diagnostik önem kazanmaktadır. Omurganın yaygın gözükken non lenfoproliferatif primer malign tümörlerine kordoma, kordosarkoma, ewing sarkomu, osteosarkoma ve primitif nöroektodermal tümör örnek gösterilebilir.

Osteosarkoma: Osteosarkoma, pediatrik olgularda en sık primer kemik tümörüdür. Tüm spinal tümörlerin yaklaşık %3-%5'ini oluşturur. Malign hücrelerden osteoid veya olgunlaşmamış kemik üretimi ile karakterize primer malign kemik tümörleridir. Primer osteosarkom, tipik olarak birinci ve ikinci dekatta, ardından da 65

yaş üstünde görülür. Yaşlı hastalarda, Paget hastalığı varlığı ve radyasyon tedavisi ile ilişkili olarak görülme sıklığında artış olur. Vertebrada en sık sakral bölge, ardından lomber ve torakal bölgede görülür. Klinik olarak sessiz seyreder. Sıklıkla ağrı ile kendini gösterir. Uykudan uyandıran şiddette ağrılara neden olabilir. Sadece ağrıyla seyredebileceği gibi spinal kanala uzanım göstererek nörolojik defisitle de seyredebilir(129). Osteosarkom, periost reaksiyonu ve kortikal kemiğin destrüksiyonu ile etraf yumuşak dokuyu destrükte edebilir. Litik lezyonlarla seyreder. MRG’de, yoğun mineralizasyon bütün sekanslarda düşük sinyal ile gösterilir. En iyi görüntüleme yöntemi BT’dır. Kemik sintigrafisi, başka kemik metastazlarını belirlemek için BT ile senkronize şekilde kullanılır. Primer lezyon ile metastazların teşhisi, kemoterapiye yanıt ve prognoz ile ilgili bilgi edinmek için de PET/BT kullanılmaktadır (130).

Kondrosarkom: Kondrosarkom, hiyalin kıkırdaktan köken aldığı düşünülen, neoplastik dönüşümle seyreden, heterojen özellikte, yavaş büyüme gösteren, primer malign kemik tümörüdür (131). Miyelom ve osteosarkomdan sonra, kemik dokunun üçüncü sırada en sık görülen primer tümörüdür. Çok nadir metastaz yapar. Kondrosarkomu, primer ve sekonder olarak ayırabiliriz. Primer kondrosarkom, kendiliğinden gelişir. Sekonder kondrosarkom ise benign (enkondrom, osteokondrom) tümörlerin neoplastik dönüşümü sonucu oluşur. Yavaş büyüme paterninden dolayı, tanı anında genelde 4 cm’den büyük olup, başvuru anında palpe edilebilen kitle lezyonu ile karakterizedir. Lokal ağrı ile seyredebileceği gibi, patolojik fraktürlerle seyrediv nörolojik defisite de yol açabilirler (132). Vertebra tutulumu %6,5-10 arasında değişirken, %5’i sakrumda lokalizedir (133). Tanısında, direkt grafilerde litik ve intralezyonel kalsifikasyonlar vardır. BT görüntülemesinde noktasal kalsifikasyonlar gösteren kemik destrüksiyonu ile karakterizedir. MR görüntülemesinde T1 ağırlıklı görüntülemelerde, düşük-orta sinyal, T2 ağırlıklı görüntülemelerde kalsifikasyon içeren kısımlarda yüksek sinyal yoğunluğu ve kontrastlı T1 serilerinde heterojen kontrast tutulumu gösterir (134).

Malign Fibröz Histiositoma: Sıklıkla ikinci dekatta ve sekizinci dekatta gözlenir. Vertebra korpusu tutulumuyla karakterizedir. Lokal ağrı ile seyredebileceği gibi, korpus destrüksiyonuna bağlı patolojik fraktürlere sebep olup nörolojik defisitle

de seyredebilir. Bilgisayarlı tomografi görüntülemelerinde tanı koyulması daha olasıdır. MRG'de T1 ağırlıklı görüntülemelerde hipointens ve T2 ağırlıklı görüntülemelerde hiperintens lezyon olarak görülür.

Plazmositom: Plazmositom, yaygın kemik iliği tutulumu olmadan kemikte ve yumuşak dokuda tek lezyon şeklinde tutulumla seyreden malign plazma hücrelerinin fokal proliferasyonudur. Bu lezyonların, multipl miyelomun erken evrelerini temsil ettiği düşünülür. Erkeklerde kadınlara nazaran daha sık görülen ve beşinci - altıncı dekatta görülen soliter plazmasitomlar, plazma hücreli neoplazilerin %5'ini oluşturmaktadır (135).

Soliter plazmositomlar, kemik iliği plazmositomu ve ekstramedüller (ekstraosseos) plazmositom olarak iki ayrı biçimde karşımıza çıkabilmektedir. Ekstramedüller soliter plazmositom, herhangi bir yumuşak doku ya da organda ortaya çıkmaktayken soliter kemik iliği plazmositomu, öncelikle kemikten başlayarak etraf yumuşak dokulara zaman içinde invaze olmaktadır. Kemik iliği plazmositomu, daha sık gözükmeyle birlikte surveyi daha kısadır. Omurgada en sık torakal bölgede gözükmektedir. Vertebra korpusu, zengin kemik iliği içermesi sebebiyle plazmositomonun en sık görüldüğü yerdir ancak, tümör sıklıkla pediküllere uzanım gösterir (136).

Plazmositomlarda, yerleştiği seviyeye göre hareketle artan kemik ağrısı tipik belirti olarak karşımıza çıkmaktadır. Kemikte yapmış olduğu litik etki sonucu sonucu lokal ağrı ve medulla spinalis basısına bağlı olarak ise nörolojik kayıplar meydana gelebilmektedir. Plazmositom, genellikle tek bir çökmüş vertebra ile kendini gösterir. Radyolojik görüntülemelerde, tümör spongios kemiğin yerini alırken, kortikal kemik kısmen korunmuş hatta sklerotiktir niteliktedir. Bu durum da içi boş bir vertebra korpusu veya pedikül ile sonuçlanır (137). Ayrıca, radyolojik görüntülemeler, tümörün başlangıç evrelemesinin yapılmasında ve tedavi modalitelerinde yardımcı olmaktadır.

Bu hastalarda kemik tarama testleri, osteoporoz ve fokal kemik yıkımlarının ortaya koyulması amacıyla rutin olarak yapılmaktadır. Kemik yapıların gösterilmesinde, bilgisayarlı tomografinin direkt grafiye üstünlüğü belirgindir. MRG ise, vertebrada kemik iliği tutulumunun yıkıma neden olmadan önce gösterilmesi

açısından diğer yöntemlere göre daha duyarlıdır (Şekil 2.3) (138). Tedavisinde, kemik güçlendirici tedaviler ön plandadır ve bu tedavilerin, hastaların kemik ağrılarını azalttığı görülmüştür. Ayrıca, plazmositom tanısı alan hastalarda, kemoterapi tedavilerinin, hastalığın multipl myeloma dönüşmesini geciktirdiği görülmüştür (139). Soliter plazmositomda yapılan cerrahinin asıl amacı, spinal stabilitenin ve nöral doku dekompresyonunun sağlanmasının yanında, hastalığın lokal kontrolünün sağlanmasıdır. Cerrahi tek başına ya da radyoterapi ile birlikte kombine bir şekilde kullanılabilir.



Şekil 2.3. T5 vertebra seviyesinde lokalize plazmasitoma, radyolojik görüntüleri.

A. T2 ağırlıklı MRG, sagittal kesit, **B.** T1 ağırlıklı görüntüleme sagittal kesit, **C.** Bilgisayarlı Tomografi aksiyel kesit.

Multiple Myelom: Multiple myelom, kemik iliğindeki B lenfosit hücrelerinin proliferasyonu sonucunda ortaya çıkan, kontrolsüz bir şekilde immünglobulin üreten matür plazma hücrelerinin oluşmasıyla karakterize, plazma hücre diskrazilerinden biri olan lenfoproliferatif bir hastalıktır. Hematolojik maligniteler içerisinde ikinci en sık görülen olmakla beraber, anormal monoklonal plazma hücrelerinden köken alan primer kemik tümörüdür. Dördüncü dekattan sonra görülmekle birlikte, hastaların yaklaşık %60'ında kemik tutulumu görülür. Multiple myelom hastalarında, plazmositom hastalarına nazaran yaygın kemik ağrısının gözlendiği durumlar daha siktir. Tipik olarak omurgadaki osteoporoz ve infiltrasyon sebebiyle, hafif travmalarda bile fraktürlere neden olmaktadır. Direkt radyografi taramaları multiple myeloma ait

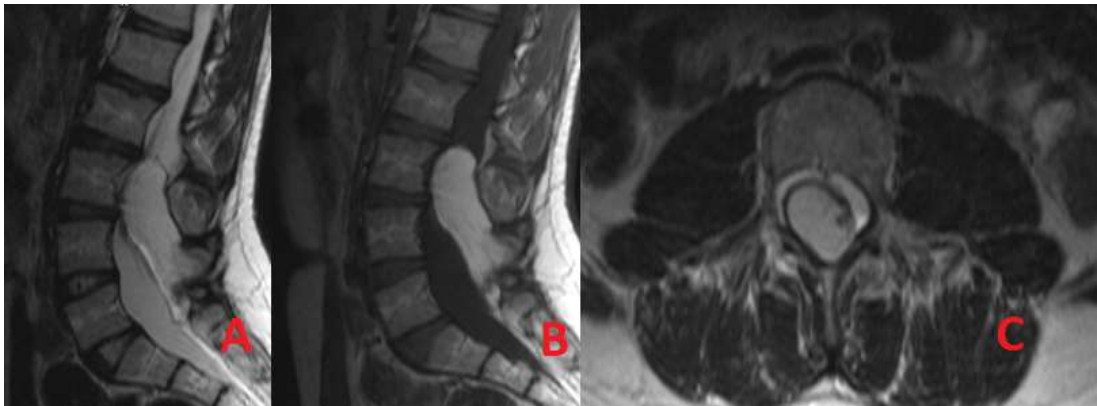
kemik tutulumlarının evrelemesinde ve takibinde kullanılmaktadır. Fakat, bilgisayarlı tomografinin daha net sonuçlar vermesi sebebiyle, rutinde tomografi ile takip yapılmaktadır. Spongiöz kemik tutulumunun görülmesi için, MRG tercih edilmelidir. Kesin tanı için, kemik iliği biyopsisi yapılarak myelom hücreleri gösterilmelidir. Multiple myelom, tedavisi cerrahi olan bir hastalık olarak kabul edilmemektedir. Tedavisinde kemik iliği transplantasyonu, radyoterapi ve kemoterapi yer almaktadır (140). Yapılacak olan cerrahinin amacı, spinal instabilite varlığında onu düzeltmek, postür bozukluklarını düzeltmek ve lokal ağrı kontrolünü sağlamaktır.

Ewing Sarkomu: Ewing sarkomu, yumuşak dokuda ve kemikte ortaya çıkabilen, çocukluk çağında ikinci olarak en sık görülen ve kemik sarkomlarının yaklaşık %10-15'ini oluşturan kemik tümörüdür. En sık pelvis, tibia ve femurda görülmesiyle birlikte, vertebral tutulumu yaklaşık %3 olup en çok sakral segmentte lokalizedir (141). Hastalar genellikle ağrı, palpe edilebilen şişlik gibi semptomlarla başvururlar. Hastaların yarısından fazlasında geceleri şiddetlenen ağrı olur. Genellikle uzun kemiklerin diafizinde bulunur. Metastatik lezyonlar patolojik fraktür ile karşımıza çıkabilir. Vertebra tutulumunda ise, oluşabilecek olan fraktürün nöral dokulara bası yapması sonucu nörolojik defisit görülebilir. Halsizlik, ateş, kilo kaybı gibi sistemik semptomların olduğu durumlarda, metastaz ön planda düşünülmelidir. Hastaların %20-25'inde, tanı aldığında metastaz mevcuttur ve bu hastaların yaklaşık %20'sinde akciğer veya plevra metastazı vardır (142). Tanısında, direkt grafilerde litik görünüm mevcuttur. Karakteristik olarak soğan zarına benzer görünümü vardır. Bilgisayarlı tomografi incelemesi, kemik korteksindeki yıkımın derecesini ve akciğer/plevra tutulumunun değerlendirilmesinde yardımcı olur. MRG'de, T1 ağırlıklı görüntülerde düşük sinyal ve T2 ağırlıklı görüntülerde yüksek sinyal yoğunluğu olur. Kesin tanısı, BT eşliğinde biyopsi ile koyulur (143). Tedavisinde, öncelikli olarak kemoterapi planlanıp ardından hastanın nörolojik durumu ve kontrol radyolojik görüntülemeleri eşliğinde, gerekirse cerrahi ve/veya radyoterapi planlanıp sonrasında yeniden kemoterapi indüksiyonu yapılmalıdır. Yapılacak olan cerrahi, nöral dokular üzerinde bası varsa onun dekomprese edilmesidir.

Kordoma: Kordoma, primer omurga tümörlerinin %20'sini, kemik tümörlerinin %3'ünü oluşturan, notokord kalıntılarından köken alan, yavaş büyüme paternine sahip, lokal olarak invazyona sahip agresif ve kötü prognozlu bir tümördür. Erkeklerde, kadınlara nazaran daha sık görülmekle birlikte, genellikle 40-60 yaş arasında görülürler. Klivustan son sakrum segmentine kadar orta hatta görülebirlirler (144). Yaklaşık yarısı sakrumda, yaklaşık %35'i klivusta ve kalanı da diğer vertebra (C2, servikal, lomber, torakal vertebra) korpuslarında lokalizedir (145). Tedavisi, lezyonun cerrahi rezeksiyonu ve/veya radyoterapidir.

2.8.2. Spinal İntradural Ekstramedüller Yerleşimli Tümörler

Spinal intradural ekstramedüller yerleşimli lezyonlar, genellikle yavaş büyüme paternine sahip benign lezyonlardır. Spinal tümörlerin yaklaşık %66'sını intradural ekstramedüller tümörler oluşturur. En sık intradural ekstramedüller lezyonlar sinir kılıfından köken alan schwannom, menenjiom ve nörofibromdur. Daha az yaygın tümörler ise, paraganglioma, metastazlar, ependimomlar, dermoid/epidermoid tümörler, lipomlar (Şekil 2.4), spinal sinir kılıfı miksomalari (nörotekoma), sarkomlar ve vasküler tümörlerdir.



Şekil 2.4. L3-L5 arasında intradural yerleşim gösteren lipom, MRG kesitleri.

A. T2 ağırlıklı MRG, sagittal kesit, **B.** IV kontrast madde enjeksiyonu sonrası T1 ağırlıklı MRG, sagittal kesit, **C.** T2 ağırlıklı MRG, aksiyel kesit.

2.8.2.1. Spinal İntradural Ekstramedüller Yerleşimli Tümörlerin Klassifikasyonu

İntradural ekstramedüller yerleşimli tümörlerin klasifikasyonu, Tablo 1’de gösterilmiştir (Tablo 2.4).

Tablo 2.4. İntradural Ekstramedüller Yerleşimli Tümörler

1. Malign Tümörler			
a. Metastazlar	b. Lenfomalar		
2. Benign Tümörler			
a. Sinir Kılıfı Tümörleri	b. Menenjioma	c. Paraganglioma	d. Leptomeninksin primer tümörleri
3. Kistik Olan ve Diğer Lezyonlar			
a. Epidermoid, dermoid tümör ve kist, lipom, teratom	b. Nöroenterik Kist	c. Araknoid Kist	d. Hipertrofik nöropatiler

2.8.2.1.1. Malign Tümörler

İntradural ekstramedüller yerleşimli en sık görülen malign tümörler, spinal leptomeningeal metastaz ve lenfomalardır (146).

İntradural Ekstramedüller Yerleşimli Metastazlar: İntradural ekstramedüller yerleşimli metastazlar, nadir görülen ve en sık pediatrik dönemde görülen tümörlerdir. Pediatrik hasta grubunda, leptomeningeal metastazlar genellikle intrakranyal tümör metastazlarından kaynaklanır. Erişkinlerde ise, başta akciğer kanseri ve meme kanseri olmak üzere, santral sinir sistemi dışı kaynaklı metastazlar daha sık görülür. Leptomeningeal yayılımın görüldüğü en sık santral sinir sistemi tümörleri; medulloblastom, anaplastik astrositom ve ependimomdur (147,148). Yer çekiminin etkisi ve BOS akımının yavaş olması nedeniyle, en sık lomber bölge ve sakral bölgede görülürler. Servikal ve torakal bölgede lokalize olan lezyonlar, daha

çok spinal kordun posterioruna yerleşir (149). MRG’de, T1 ağırlıklı görüntülerde kalınlaşmış spinal sinir kökleri veya omurilikle izointens olan nodüler lezyonlar ve kontrastlı serilerde belirgin kontrastlanan nodüler lezyonlar olabilir. Hastalığın prognozu, spinal metastazın köken aldığı primer tümörün türüne bağlıdır (150). Tedavisinde, metastazın kaynaklandığı primer kitlenin cerrahi rezeksiyonu, sonrasında metastazların olduğu bölgeler için radyoterapi ve kemoterapi yolları izlenmelidir.

Lenfoma: Spinal yerleşim gösteren lenfomalar, santral sinir sistemi lenfomalarının yaklaşık %3’ünü, sistemik lenfomaların yaklaşık %1’ini oluşturur. Spinal lenfomalar, intradural yerleşimli olabileceği gibi ekstradural yerleşimli de olabilir. Lenfomalar, kemoterapiye duyarlı oldukları ve tedaviye yanıtın hızlı olması nedeniyle, çok şiddetli kord basısı olmayan hastalarda, öncelikle sadece kemoterapi denenmelidir. Sıklıkla, sonrasında cerrahiye ihtiyaç duyulmaz (151).

2.8.2.1.2. Benign Tümörler

Sinir kılıfı tümörleri ve menenjiomalar, sırasıyla en sık görülen intradural ekstrapedüller yerleşimli tümörlerdir.

Sinir Kılıfı Tümörleri: Nörofibromlar ve schwannomlar, schwann hücrelerinden köken almasına rağmen, farklı klinik ve histopatolojik özelliklere sahiptir. Spinal sinir kılıfı kökenli tümörler, erkek ve kadın cinsiyette görülme oranı eşit olmakla birlikte, erişkinlerde intradural spinal tümörlerin %23’ünü ve pediatrik hastalarda %14’ünü oluşturur (152).

Spinal sinir kılıfı kökenli tümörlerin yaklaşık %70-80’i intradural ekstrapedüller yerleşimli, yaklaşık %10-20’si ekstradural yerleşimli ve yaklaşık %10-20’si kum saati şeklinde intradural/ekstradural yerleşim gösterir. En nadir olarak, intramedüller yerleşim gösterenler olup yaklaşık %1’lik kısmını oluşturur. Büyük

oranda, spinal sinir forameninde, posterior duysal sinirden köken alıp schwann hücrelerinden oluşurlar (83,88).

Schwannoma: En sık görülen intradural ekstramedüller lezyonlardır. Schwannomlar, spinal yerleşimli primer spinal tümörlerin yaklaşık %25'ini oluştururlar (153)

Genellikle 4-6. Dekatlarda ve kadınlarda erkeklere nazaran daha sık görülür. Spinal kanalın tümünde görülebilen, yavaş büyüyen benign tümörlerdir. İntradural schwannomlar, spinal korddan foramen intervertebralis kadar olan mesafenin uzun olması sebebiyle torakal, lomber ve sakral bölgelerde servikale göre daha sık görülür. İntradural spinal kökün kısa olması ve foramen intervertebralisin daha dar olması sebebiyle, intradural, intraforaminal ve ekstradural yerleşimli olan, dumbbell schwannomlar, servikal omurgada daha sık görülmektedir.

Schwannomların yaklaşık %95'i soliter ve sporadiktir, kalan yüzde %5'i multiple schwannomlar olup Nörofibromatozis Tip 2 (NF2) veya Schwannomatosis ile ilişkilidir (154,155,156). Spinal sinirlerde, spinal kordun pial yüzeyinin yaklaşık 1 mm uzağında, santral sinir sistemi, periferik sinir sistemine dönüşür. Yani, bu bölgenin distalinde oligodendrositler, schwann hücreleri ile yer değiştirirler. Schwannomanın köken aldığı schwann hücreleri, sinir kökünün miyelin kılıfını oluşturur. Schwannoma, dorsal veya ventral rootletlerin birinden gelişir. Schwannomaların sadece %2'si saf motor ventral rootletlerden köken alır. Geri kalanlar ise duysal rootletlerden gelişmektedir (157). Schwannomaların, yüksek oranda duysal rootletlerden köken alması, tümörün ve köken almış olduğu spinal sinir kökünün tamamen çıkarılmasına izin verirken, motor rootlet kökenli vakalarda da, motor kayba neden olmadan total rezeksiyon için motor sinir rootleti tümörle birlikte sakrifiye edilebilir (158). Schwannomalarda, nadir de olsa malign transformasyon gözlenir. Schwannomalar, dorsal kökten kaynaklandıkları için karşılaşılan ilk semptom, çoğunlukla radiküler ağrıdır. Ağrı dermatomal yayılım gösterir. Lomber diskal

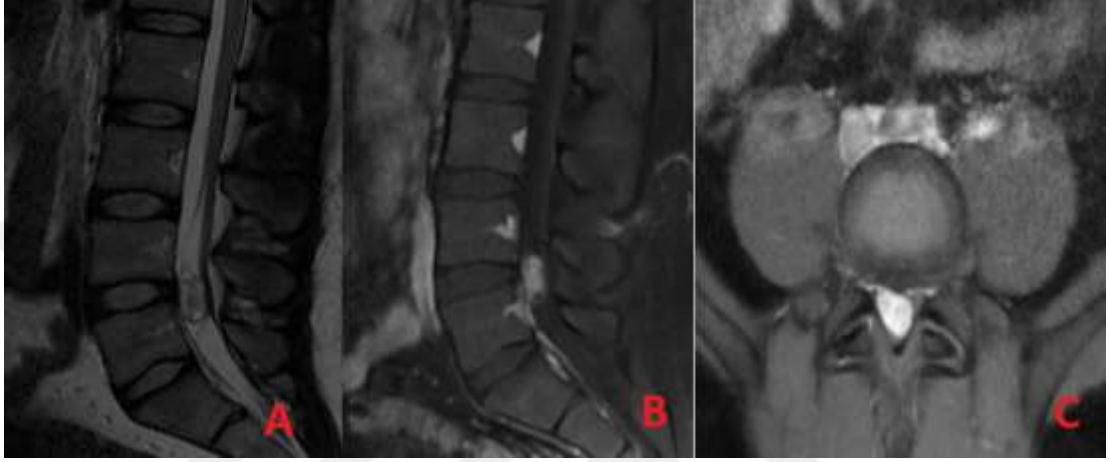
patolojilere bağlı ortaya çıkan radiküler ağrıdan ayırımında, schwannomaya bağlı oluşan radiküler ağrı istirahat durumunda ve geceleri artış gösterir. Lezyonun boyutuna ve anatomik olarak yerleşimine göre de motor, duyu disfonksiyonları ve sfinkter disfonksiyonu görülebilir (159).

Kontrastsız ve intravenöz kontrastlı MRG, schwannomaların tanısında, anatomik yerleşiminin ve boyutunun belirlenmesinde ilk tercih edilen radyolojik inceleme yöntemidir. Schwannomalar, tipik olarak T1 ağırlıklı görüntülemelerde izointens, T2 ağırlıklı görüntülemelerde ise hiperintens izlenir. Kontrastlı MRG kesitlerinde ise genel olarak homojen kontrastlanma gösterir (şekil 1, şekil 2, şekil 3). Malign formları heterojen kontrastlanma gösterebilir. Bilgisayarlı tomografide, hipodens-hafif hiperdens görülebilir ancak intratekal kontrast olmadan spinal korddan ayırt edilmesi çok zordur. Bilgisayarlı tomografi, kemik yapılarıdaki değişiklikleri tanımlanmada faydalıdır. Direkt grafilerde, vakaların yaklaşık yarısında tanı koyduracak değişiklikler görülür. Nöral foraminal çapta artış, interpediküler mesafede genişleme, ve pediküllerin erozyonu gözlenir. Etraf vasküler komşulukları anlayabilmek için, manyetik rezonans anjiyografi ve konvansiyonel anjiyografi kullanılabilir.

Semptomatik olan veya büyüme paternine sahip olan spinal schwannomlar için tercih edilecek ilk tedavi yöntem, cerrahi olmalıdır. Yapılan cerrahide amaç, semptomların giderilmesi ve rekürrensin önlenmesidir. Nörofibromatozis dışında total eksizyondan sonra rekürrens çok nadirdir (160). Schwannomaların büyük çoğunluğunda, cerrahi için en sık uygulanan teknik, posterior laminektomi ve mikrocerrahi teknikleridir (161).

Nörofibromlar, klinik ve radyolojik olarak schwannomlardan ayırt edilemezler. Büyüme paterni, bir spinal sinirin birden fazla fasiklne bağlı iken schwannomlar komşu fasiküllerin yerini alır ve kapsüllü kalır. Nörofibromların malign transformasyon potansiyeli düşük olsa da schwannomlardan daha yüksektir (162).

Lezyonun anatomik lokalizasyonuna ve boyutuna bağlı olarak değişmekle birlikte, hastalar en sık lokal ağrı, ardından etraf nöral dokuların basısına bağlı semptomlar ve nörolojik defisit ile başvururlar. Nörofibromaların bir kısmı nörofibromatozis tip 1 ile birlikte görülür. MRG, T2 ağırlıklı görüntülemelerde merkezi hipointens etraf halkası hiperintens olan hedef görünümü tipiktir (163). Tedavisi, schwannomalar ile aynıdır.



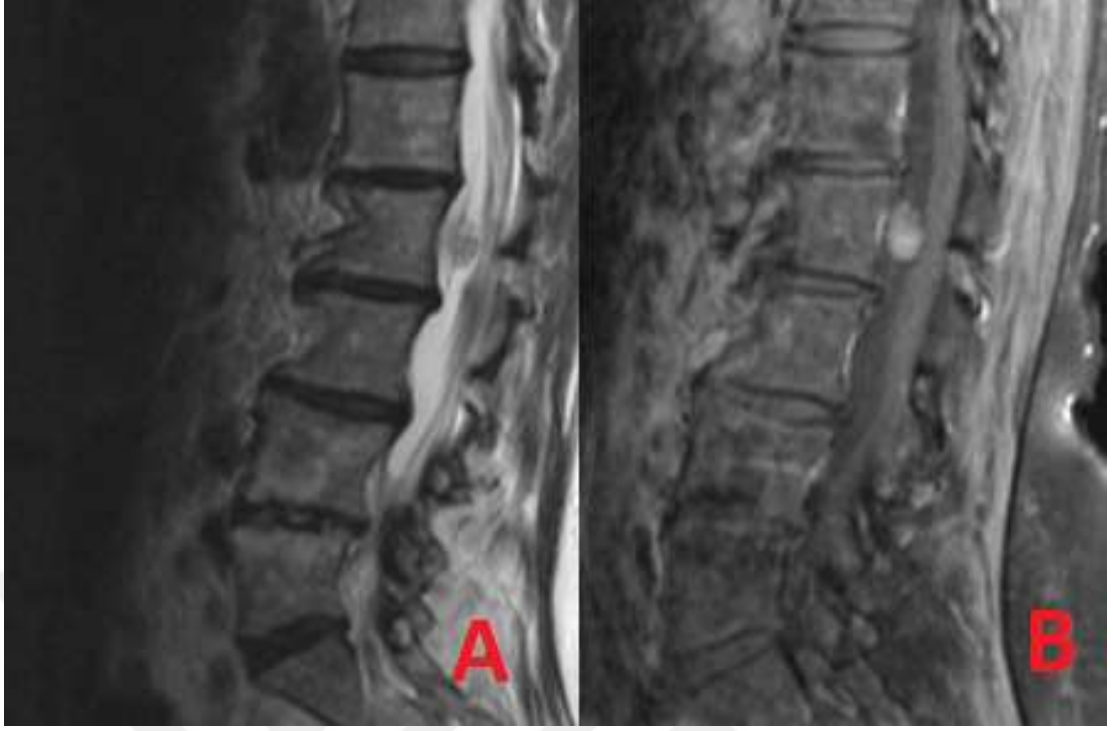
Şekil 2.5. L4-L5 seviyesinde lokalize intradural yerleşimli schwannoma, MRG kesitleri.

A. T2 ağırlıklı MRG, sagittal kesit, **B.** IV kontrast madde enjeksiyonu sonrası T1 ağırlıklı MRG, sagittal kesit, **C.** IV kontrast madde enjeksiyonu sonrası T1 ağırlıklı MRG, aksiyel kesit.



Şekil 2.6. L5-S1 seviyesinde, L5 Root'undan köken alan schwannoma, MRG kesitleri.

A. T2 ağırlıklı MRG, sagittal kesit. **B.** IV kontrast madde enjeksiyonu sonrası T1 ağırlıklı MRG, sagittal kesit, **C.** IV kontrast madde enjeksiyonu sonrası T1 ağırlıklı MRG, aksiyel kesit.



Şekil 2.7. L2 vertebra seviyesinde intradural yerleşimli Schwannoma, MRG kesitleri.

A. T2 ağırlıklı MRG, sagittal kesit, **B.** IV kontrast madde enjeksiyonu sonrası T1 ağırlıklı MRG, sagittal kesit.

Menenjiyoma: Menenjioma, beyinde ve spinal kordda görülen, benign santral sinir sistemi tümörüdür. Primer santral sinir sistemi tümörleri içinde en sık görülen (%37.6) tümörlerdir (164). Spinal menenjiomlar, primer intradural yerleşimli tümörlerin %30.7-38.8'ini oluşturur (164). Pik yaptığı yaş 40-70 yaş arasındır, çocuklarda çok nadir görülür. Tüm spinal menenjiomlar, kadınlarda erkeklere nazaran belirgin oranda fazla görülürken, lomber bölge menenjiomlarında bu oran eşittir (165). Spinal yerleşimli menenjiomalar, %80 oranda torakal, %15 oranda servikal ve %5 oranda lomber segmentlerde görülür. Genç erişkinler haricinde, yavaş büyüme paternine sahip non-infiltratif lezyonlardır. Genç erişkinlerde görüldüğü takdirde, NF2 açısından araştırılmalıdır.

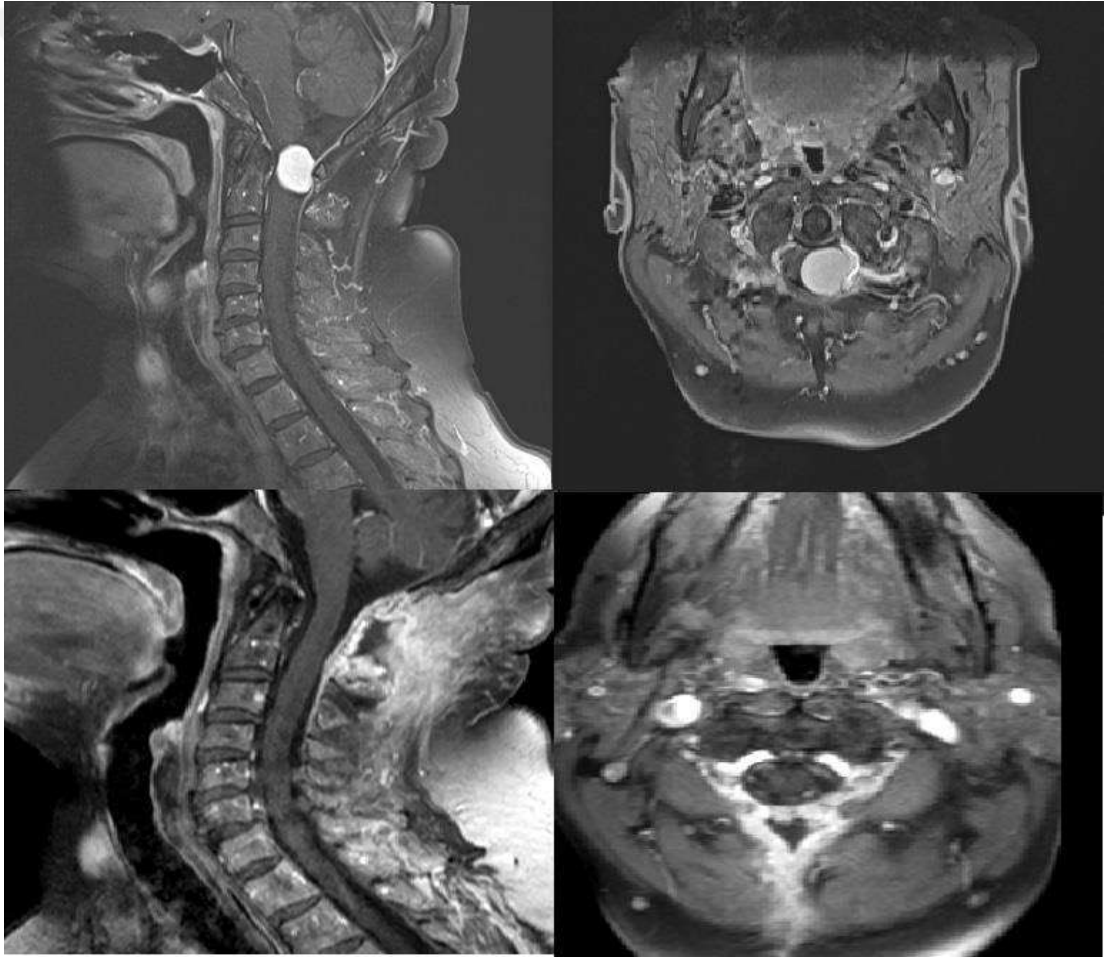
Araknoid materdeki meningotelyal hücrelerinden köken alırlar. Multiple spinal menenjiomlar nadirdir. Bu tümörler genellikle tektir ve durayla geniş bir bağlantısı vardır (147).

Menenjiomalar, benign karakterde olduklarından dolayı çoğu zaman asemptomatiklerdir. Anatomik yerleşimine göre ve lezyonun boyutuna göre klinik belirti ve bulgular değişmekle birlikte, en sık fokal ağrı ve radikülopati semptomları görülür. Üst motor nöron veya alt motor nöron tipi bulgular da izlenebilir. Duradan köken aldığı için ve duranın gerilmesine sekonder kemik basısı olduğu durumlarda, tümörün olduğu lokalizasyonun palpasyonu ile hassasiyet görülebilir (164). En sık yerleşim gösterdiği torakal segmentte, radikülopatinin eşlik ettiği yavaş ilerleyen spastik pareziye neden olur. İkinci en sık yerleşim yeri olan servikal bölgede ve kraniyoservikal bileşke yerleşimli menenjiomlarda, alt bulbar bulguların eşlik edebildiği spastik quadriparezi gelişir (166).

Tanısında, MRG seçilecek görüntüleme yöntemi olarak ilk sırada yer almaktadır. Bilgisayarlı tomografi ile kalsifikasyonu hakkında bilgi sahibi olunabilir. Menenjiomların çoğunlukla direkt grafide nadiren görülen kemik erozyonu veya kalsifikasyonu dışında bulgusu yoktur. MRG’de sınırları belirgin, dura ile geniş tabanlı bağlantısı olan lezyon olarak görülür. Dural kuyruk (tail), tanı koydurucu niteliktedir (167). MRG’de T1 ağırlıklı görüntülemelerde izointens- hafif hipointens, T2 ağırlıklı görüntülemelerde ise izointens- hafif hiperintens görünüme sahiptir. İntravenöz kontrastlı T1 serilerde ise, homojen kontrast tutulumu gözlenir (Şekil 1, Şekil 2, Şekil 3). Görüntüleme yöntemleri sonucunda, ayırıcı tanısında sinir kılıfı tümörleri vardır. En belirgin özelliği olan geniş dural taban gözlenmesi ve posterolateral yerleşiminin olması ile ayrımı yapılabilir.

Tedavisi spinal kord dekompresyonunun sağlanması ve tümörün rezeksiyonu amacıyla cerrahidir. Tümöral doku, mümkünse tek parça halinde çıkarılmalıdır. Fakat medulla spinalis basısı olduğu durumlarda, tek parça halinde çıkarmakta zorlanılacaksa, öncelikle internal dekompresyon yapıp, sonrasında tümör etraf dokulardan diseke edilip eksize edilmelidir. Menenjiomla ilişkili duranın rezeksiyonu da önemlidir. Dural rezeksiyon sonrası komplikasyon oranları, özellikle cerrahi olarak dura onarımı zor lokalizasyonlarda, şiddetli kalsifikasyon içeren menenjiomlarda daha yüksektir. Bu nedenle dura onarımı için elverişli lokalizasyonlarda, güvenli ve komplikasyonsuz dura tamirinin mümkün olduğu spinal menenjiomlarda, tümör dokusu duraya çok invaze ve yapışıkça, dura eksizyonu doğru yaklaşım olacaktır. Bir diğer seçenek de, dura eksizyonu yapılamıyor ve yapılmak

istenmiyorsa, durayı koagüle ederek, tümöral dokunun köken aldığı yerin beslenmesi bozulabilir. Cerrahi rezeksiyonun herhangi bir sebeple gerçekleştirilemediği, tedavinin tek amacının tümördeki boyut artışının önüne geçmek olduğu ve medulla spinalis basısı olmayıp dekompresyon ihtiyacı olmayan olgularda, stereo-taktik radyocerrahi veya radyoterapi, cerrahiye alternatiftir (168). Gross total eksizyon yapılan olgularda, kesin patolojik tanıya göre, stereotaktik/fraksiyone radyocerrahi, deneysel kemoterapi veya peptid reseptör radyonüklid terapi tedavileri uygulanabilir. Sonuç olarak, spinal menenjiomlarda yapılan bir çalışmada komplet rezeksiyon sonrası 6 yıllık takipte rekürrens oranı %7 bulunmuş; relapsların postoperatif 4-7. yıllar arasında geliştiği görülmüştür (165).



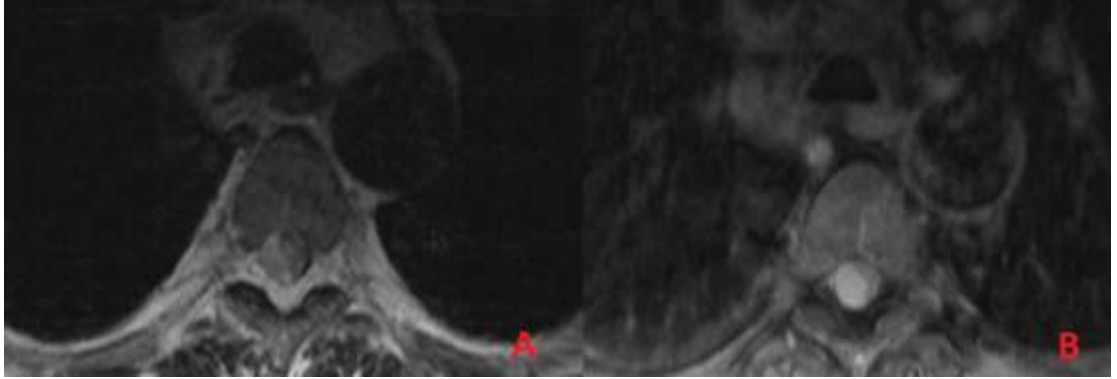
Şekil 2.8. Foramen magnum düzeyinde intradural yerleşimli menengiyoyma, MRG kesitleri.

- A.** Preoperatif IV kontrast madde enjeksiyonu sonrası T1 ağırlıklı MRG, sagittal kesit.
- B.** Preoperatif IV kontrast madde enjeksiyonu sonrası T1 ağırlıklı MRG, aksiyel kesit.
- C.** Postoperatif IV kontrast madde enjeksiyonu sonrası T1 ağırlıklı MRG, sagittal kesit.
- D.** Postoperatif IV kontrast madde enjeksiyonu sonrası T1 ağırlıklı MRG, aksiyel kesit.



Şekil 2.9. T4 vertebra seviyesinde lokalize, intradural ekstramedüller yerleşimli menenjioma, MRG kesitleri.

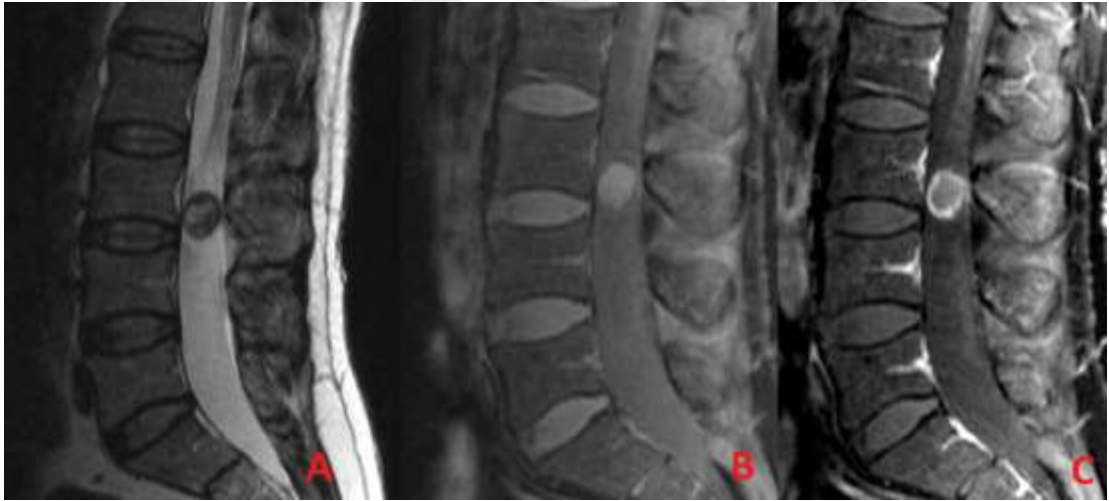
A. T2 ağırlıklı MRG, sagittal kesit, B. T1 ağırlıklı MRG, sagittal kesit, C. IV kontrast madde enjeksiyonu sonrası T1 ağırlıklı MRG, sagittal kesit.



Şekil 2.10. T4 vertebra seviyesinde lokalize intradural ekstramedüller yerleşimli menenjioma, MRG kesitleri.

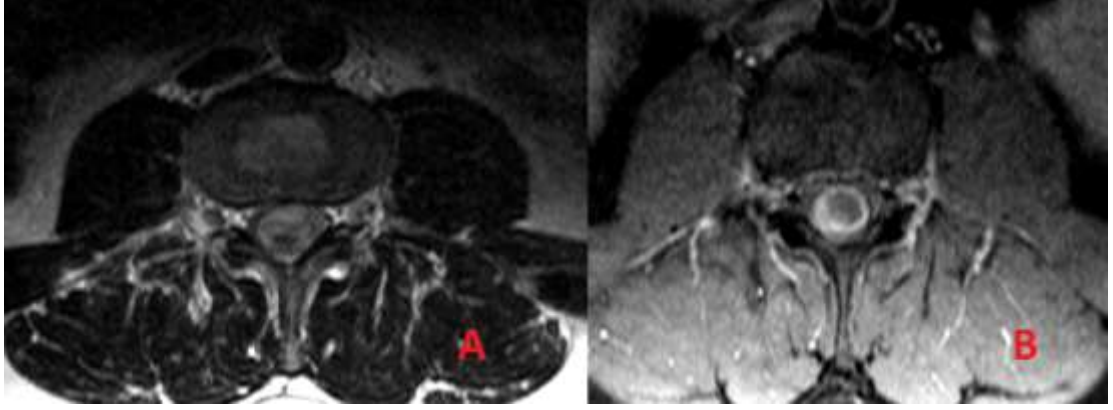
A. T2 ağırlıklı MRG, aksiyel kesit, B. IV kontrast madde enjeksiyonu sonrası T1 ağırlıklı MRG, aksiyel kesit.

Paragangliyomalar: Paragangliomalar, otonom sinir sistemi hücrelerinden köken alan tümörlerdir. Spinal yerleşim gösteren paragangliomalar, tipik olarak kauda ekina ve filum terminale yerleşimli olan, nadir gözüken WHO Grade I neoplazmlardır. Spinal paragangliyomalar, en sık lumbosakral bölge yerleşimlidir. Klinik olarak, nöroendokrin semptomlarla değil de en sık kitle etkisine bağlı semptomlarla karşımıza çıkar (169). Paragangliomalar iyi sınırlı olup T1 ağırlıklı görüntülemelerde izointens, T2 ağırlıklı görüntülemelerde hiperintens ve intravenöz kontrast madde enjeksiyonu sonrasında yoğun kontrast tutulumu gösteren lezyonlardır. Vaskülarite açısından zengin olmalarından dolayı, sıklıkla kanamalı olarak gözlenirler ve bir “cap sign” a yol açarlar (Şekil 1, Şekil 2.11). Cerrahi planlanan spinal paragangliyoması olan hastalarda, ameliyat sırasındaki kanamayı azaltmak amacıyla ameliyat öncesi embolizasyon uygulanabilir. Tedavisinde cerrahi rezeksiyon önerilmektedir (150).



Şekil 2.11. L3-L4 seviyesinde lokalize, intradural yerleşimli paraganglioma, MRG kesitleri.

A. T2 ağırlıklı MRG, sagittal kesit, **B.** T1 ağırlıklı MRG, sagittal kesit, **C.** IV kontrast madde enjeksiyonu sonrası T1 ağırlıklı MRG, sagittal kesit.



Şekil 2.12. L3-L4 seviyesinde lokalize, intradural yerleşimli paraganglioma, MRG kesitleri.

A. T2 ağırlıklı MRG, aksiyel kesit, **B.** IV kontrast madde enjeksiyonu sonrası T1 ağırlıklı MRG, aksiyel kesit.

2.8.2.1.3. Kist ve Diğer Tümör Benzeri Lezyonlar

Epidermoid ve Dermoid Tümörler ve Kistler, Teratom, Lipom

Epidermoid ve Dermoid Tümör: Epidermoid tümör erişkinlerde, dermoid tümör ise daha çok çocuklarda, özellikle de küçük yaşlarda görülür. Genellikle ekstraaksiyal, leptomeningial yerleşimli benign lezyonlardır. Her iki tümör de hem intradural intramedüller, hem de intradural ekstraparankimial yerleşim gösterebilir (170). Epidermoid tümörlere, spinal disrafizm eşlik edebilir. Yani konjenital olarak gözlenebilirler. Ayrıca, iatrojenik olarak epidermal hücrelerin, spinal kanala lomber ponksiyon veya cerrahi girişim sonucu yayılımı ile gelişebilirler.

Radyolojik olarak, epidermoid tümörler, BOS ile aynı intensitededir. Kalsifikasyon içeren olgular da mevcuttur. İntravenöz kontrast madde enjeksiyonu sonrası, kontrastlı MRG serilerinde kontrast tutulumu gözlenmez. Nadiren çevresel kontrast tutulumu görülebilir. Difüzyon ağırlıklı görüntülerde intrakraniyal epidermoid tümörlerle benzer şekilde difüzyon kısıtlaması görülür (171). Dermoid tümörler, MRG serilerinde yağ intensitesi içeren kitle lezyonu olarak görülür. Nadiren kontrast tutulumu görülür (Şekil 12.13).

Tedavilerinde, total eksizyon hedeflenmesi önerilmektedir. Kapsüllü yapıda olduklarından dolayı, eksizyon sırasında kapsülün de eksize edilmesi önemlidir.

Ancak, kapsülün nöral dokulara yapışık olması durumunda, nörolojik kayıplarla karşılaşılabilceği unutulmamalıdır (172).



Şekil 2.13. T12-L1 seviyesinde lokalize, intradural ekstramedüller yerleşimli epidermoid tümör MRG kesitleri.

A. T2 ağırlıklı MRG, sagittal kesit, **B.** IV kontrast madde enjeksiyonu sonrası T1 ağırlıklı MRG, sagittal kesit, **C.** T1 ağırlıklı MRG, sagittal kesit, **D.** T2 ağırlıklı MRG, aksiyel kesit.

Teratom: En sık genç erkek popülasyonda görülen ve malign transformasyon gösterebilen teratomların büyük kısmı benigndir. Malign transformasyon gösteren teratomlar, sakrokoksigeal bölge yerleşimlidir. Sakrokoksigeal teratom, yenidoğanın en sık karşılaşılan neoplazmidir.

Sakrokoksigeal teratomların tedavisi cerrahi yaklaşımlardır. Abdominosakral yaklaşımla, sakrumda lokalize olan tümörün çıkarılması veya koksiksin çıkarılmasıyla tümörün eksizyonu yapılabilir.

2.8.3. Spinal İntradural İntramedüller Lezyonlar

İntradural intramedüller yerleşim gösteren spinal tümörler, seyrek görülmekle birlikte yüksek morbiditeye sahip, genellikle glial kökenli olan heterojen tümör grubudur. Spinal yerleşimli olan tümörlerin yaklaşık %10-20'sini oluşturmaktadırlar (173). Medullablastom, embriyonel tümörler, nöral komponent içeren glioblastoma ve pilositik astrositom gibi intrakranyal yerleşimli tümörler, beyin omurilik sıvısı veya leptomeningeal yolla yayılım göstererek spinal bölge yerleşimli kitle oluşturabilirler. İntradural intramedüller yerleşimli tümörler içinde, en sık astrositom (yaklaşık %45)

ve ardından ependimomlar (yaklaşık %35) görülmektedir. Erişkin hastalarda tüm intradural yerleşimli tümörlerin yaklaşık %20-30'unu, pediatrik hastalarda ise tüm intradural yerleşimli tümörlerin yaklaşık %40-50'sini intramedüller yerleşimli tümörler oluşturmaktadır (88,174).

Özellikle servikal ve torakal seviyelerde, yapılan tetkikler sonucunda intramedüller yerleşimli tümör tanısını koymadan önce, genç yaş hasta grubunda demyelinizan hastalık düşünülmelidir. Demyelinizan hastalıklarda genellikle spinal düzeyde birden fazla lezyon ve eşlik eden intrakranyal lezyonu görülür fakat çok nadir olarak, tek spinal lezyonla da prezente olabilir. İntramedüller yerleşimli tümörlerin ayırıcı tanısında, transvers myelit, kavernom, spinal kord enfarktı ve abseler düşünülmelidir.

2.8.3.1. Spinal İntradural İntramedüller Yerleşimli Tümörlerin Sınıflandırılması

1. Ependimom, subependimom
2. Astrositoma
3. Hemanjiyoblastom
4. Gangliogliom, Ganglionöroma
5. Primitif nöroektodermal tümör (PNET)
6. Metastazlar
7. Lenfoma
8. Oligodendrogliom
9. Epidermoid tümör, dermoid tümör, teratom
10. Lipom

2.8.3.1.1. Ependimom, Subependimom

Erişkinlerde en sık görülen, çocuklarda astrositomalardan sonra en sık görülen intradural intramedüller yerleşimli glial kökenli tümördür. Ependimomlar, spinal kanalı ya da filum terminaleyi döşeyen ependim hücrelerinden köken alır. Görüldüğü yaş, anatomik olarak yerleşimi, lokalizasyonu ve malignite derecesine göre (WHO Grade I,II,III) klinik olarak değişkenlik gösterir. İntrakranyal yerleşimli, spinal kanal yerleşimli ve nadiren de santral sinir sistemi dışı yerleşim gösterebilirler. Yaklaşık %35'ini spinal ependimomlar oluşturur. Spinal yerleşimli ependimomlar, en sık intradural intramedullar yerleşim gösterir ve tüm intradural intramedüller yerleşimli tümörlerin yaklaşık %60'ını oluştururlar (175). Spinal ependimomlar, kadın ve erkeklerde eşit oranda görülmekle birlikte en sık 4-5. dekatlarda, lokalizasyon olarak da en sık servikal bölge ve servikotorasik bölge yerleşimlidir (176).

Ependimomlar WHO 2016 CNS sınıflamasına göre; grade I subependimom ve mikropapiller ependimom; grade II ependimom, RELA füzyon-pozitif ependimom (grade II ve grade III); grade III anaplastik ependimom olarak sınıflandırılır. RELA füzyon-pozitif ependimom, spinal bölgede görülmez. En sık görüleni klasik ependimomdur. Anaplastik ependimom ise, tüm spinal ependimomların yaklaşık %2-3'lük kısmını oluşturur. Mikropapiller ependimom ise, klasik ependimomlara göre benign seyreder. Tamamına yakını konus medullaris ve kauda ekuina yerleşimlidir (177). Ependimomun alt grubu olan subependimom, subependimal tabakada yerleşim gösteren pluripotent tanisitlerden köken alır. Sıklıkla intrakranyal sistem yerleşimli olsalar da nadiren spinal bölgede görülebilirler. Subependimomlar, spinal kordda genişleme oluşturan iyi sınırlı tümörlerdir. Subependimom ve ependimomu, yalnızca radyolojik görüntülemeler ile ayırt etmek zordur.

Ependimomlar, nonspesifik klinik bulgularla saptanabilirler. Tümörün yerleşim gösterdiği anatomik lokalizasyon ve tümörün boyutuna göre, farklı semptom ve bulgular gösterebilir. Omurga düzlemi boyunca ağrıdan başlayıp, ekstremitelerde motor ve duyu defisit, spastisite ve ataksiye kadar uzanan geniş bir kliniği vardır. En sık, lokalize ağrı olduğu görülür. Duyu kusurlarından da en sık hiperestezi

görülmektedir (178). Seyir olarak yavaş seyirlidir. Şikayetlerin başlangıcı ile tanı koyulması arasında ortalama 3-4 yıl olduğu bildirilmiş olsa da, gelişen teknoloji ile gelişen görüntüleme sistemleri ve bunlara ulaşmanın kolaylaşmasıyla bu sürenin azaldığı düşünülmektedir.

Tanısında, MRG en güvenilir yöntemdir. MRG de, T1 ağırlıklı görüntülemelerde izointens-hipointens, T2 ağırlıklı görüntülemelerde izointens-hiperintens olarak görülür. Hemorajik komponenti de olabilir. Hemoraji, subakut evrede ise T1 ağırlıklı görüntülemelerde hiperintens olarak da görülebilir. İntravenöz kontrast madde enjeksiyonu sonrasında alınan T1 ağırlıklı görüntülemelerde, yoğun ve homojen kontrast tutulumu olduğu görülür (Şekil 1, Şekil 2). Yaklaşık %20-45 vakada hemoraji nedeni ile T2 ağırlıklı görüntülemelerde hipointens rim (cap sign) bulunur ve bu da ependimom tanısında önemlidir (179,180). Lezyon çoğunlukla santral lokalizasyondadır. Bilgisayarlı tomografi tetkikinde ise, vertebra destrüksiyonu olup olmadığı, MRG'ye kıyasla göre daha net görülebilir.

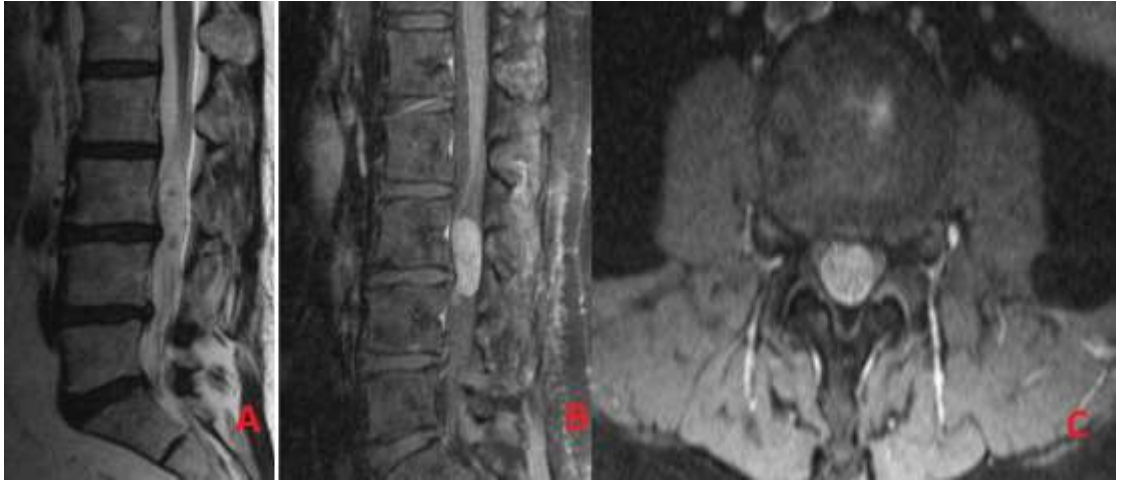
Etrafındaki nöral yapıları komprese ederek büyüyen ependimomlar, bir kapsül ile etraftaki sağlam dokulardan ayrılırlar. Bundan dolayı benign olarak bilinirler. Ayrıca, etraf dokulardan ayırım sınırının net olması, total rezeksiyon için avantaj sağlar. Total rezeksiyon kabul görmüş tedavi yöntemidir ve vakaların yaklaşık %90'ında bu başarılabılır (181,182).

Total rezeksiyon yapıldığı takdirde, rekürens riski çok düşüktür. Total rezeksiyon yapılamayan hastalarda, radyoterapi ve kemoterapinin yeri hala tartışmalıdır. Total rezeksiyon yapılan hastalarda, ek bir tedavi yöntemi önerilmez. Total rezeksiyon imkânı olmayan yüksek evredeki hastalarda ise, ek olarak radyoterapi önerilir. Nüks eden olgularda, cerrahi tedaviye ek olarak radyoterapi önerilmektedir (183).



Şekil 2.14. L2 seviyesinde lokalize intradural yerleşimli epandimoma, MRG kesitleri.

A. T2 ağırlıklı MRG, sagittal kesit, **B.** IV kontrast madde enjeksiyonu sonrası T1 ağırlıklı MRG, sagittal kesit.



Şekil 2.15. L3 seviyesinde lokalize, intradural yerleşimli epandimoma, MRG kesitleri.

A. T2 ağırlıklı MRG, sagittal kesit, **B.** IV kontrast madde enjeksiyonu sonrası T1 ağırlıklı MRG, sagittal kesit, **C.** IV kontrast madde enjeksiyonu sonrası T1 ağırlıklı MRG, aksiyel kesit.

2.8.3.1.2. Astrositom

Spinal astrositomlar, çocukluk çağında daha çok görülmekle birlikte erişkinlerde de görülebilen, genellikle intradural intramedüller yerleşimli olan, nadiren de intradural ekstraparaneşal veya ekzofitik yerleşimli olan lezyonlardır. İntradural intramedüller yerleşimli primer tümör olgularının, erişkin hastalarda yaklaşık %60'ını, pediatrik hastalarda ise yaklaşık %80-90'ını oluşturur. Çocuklarda en sık görülen intradural intramedüller yerleşimli tümördür (184). Erişkin hastalarda ise, ependimomlardan sonra en sık gözüken intradural intramedüller yerleşimli tümörlerdir ve en sık 3. ve 5. dekada gözüktür.

Spinal astrositomlar, en sık torakal vertebra seviyelerinde lokalizedir. Üst torakal seviye tutulumu daha sık gözlenmekle birlikte, servikal bölgede veya servikotorakal bölgede tutulumu da olabilir (185,186).

Astrositomların alt tipleri arasında, pilositik astrositom, fibriller astrositom, pleomorfik astrositom, anaplastik astrositom ve glioblastoma (GBM, grade IV astrositom veya malign glioblastoma olarak da bilinir) bulunur (187). Genel olarak, omuriliğin primer astrositomlarının yaklaşık %75'i düşük gradelidir (WHO grade I ve II). İntrakranyal primer astrositoma nazaran daha benign seyrederek (188,189). Prognozu belirlemede en önemli faktör, patolojinin derecesidir.

Astrositomlar, genel olarak yavaş seyirli olduklarından dolayı asemptomatik süreçleri uzun olabilmektedir. Tümörün anatomik lokalizasyonu ve boyutuna bağlı olarak farklı şikayet ve semptomlarla karşılaşabiliriz. Genel olarak bakıldığında, en sık görülen semptom, lokalize olan ama nöral doku basısına sekonder radiküler de olabilen ağrıdır. Ağrıya yürüme zorluğu, refleks bozuklukları, sfinkter disfonksiyonları, motor ve duyu defisitler de eşlik edebilir.

Astrositoma, tanıda ilk seçenek MRG'dir. T1 ağırlıklı görüntülemelerde hipointens, T2 ağırlıklı görüntülemelerde hiperintens görünüm vardır. Seyirleri genelde yavaştır. Tanı koyulduğunda spinal kord invazyonu yaptıklarından dolayı, spinal kordda fusiform genişleme yaparlar. Tümöral dokuya ödem, kist ve olguların yaklaşık %20'sinde sirinks kavitesi eşlik edebilir (187). Kistik yapılar, spinal

astrositomların sık görülen bulgusudur. Reaktif ve neoplastik kistler tümöre göre T1 ağırlıklı görüntülemelerde hipointens-izointens, T2 ağırlıklı görüntülemelerde hiperintens görülür. Tanısında, intravenöz kontrast madde uygulanması ardından T1 ağırlıklı görüntüleme yapılmalıdır. Derece farketmeksizin, belirgin ve yoğun kontrast tutulumu gözükür. Tümör içindeki nekroza ve kistik yapılara bağlı olarak heterojen kontrastlanma gösterir. Glial tümör olmasının özelliklerinden birisi olan etraf dokulardan ayırt edilmesinin zor olmasının aksine, kontrastlı MRG serilerinde, çevresel kontrast tutarak etraf dokulardan net şekilde ayrımı yapılabilmektedir.

Cerrahi rezeksiyon ile tümör dekompresyonu, astrositom tedavisindeki önerilen yaklaşımdır. Bu durumda, tümörün histopatolojik cinsi de çok önemlidir. Bundan dolayı, intraoperatif nöropatolojik incelemelerin yapılması ve cerrahiye eldeki sonuç ile şekil verilmesi önemlidir. Düşük dereceli tümörler cerrahisindeki asıl amaç, omurilik fonksiyonlarını koruyarak ve tümöral dokunun izin verdiği sürece total eksizyon yapmaktır. Yüksek dereceli tümörlerde ise, intraoperatif nöromonitörizasyon yardımıyla tümöral doku izin verdiği sürece, omurilik fonksiyonları korunarak tümöral dekompresyonun sağlanması ve tümör hacminin küçültülmesidir. Bu tümörlerde, gross total rezeksiyon sonrası radyoterapi yapılması ile biyopsi sonrası radyoterapi yapılması arasında bir fark olmadığını savunan yazılar ve çalışmalar olduğu gibi, cerrahi yapılırken alınan tümör miktarının, radyoterapiye nazaran hastanın surveyi üzerinde daha etkili olduğunu gösteren çalışmalar da vardır. Genel kanı ise, yeni tanı alan spinal kanal yerleşimli astrositomu olanlar için, başlangıç tedavisi olarak radyoterapi önerilmez, fakat ameliyat sonrası yardımcı tedavi olarak kullanıldığında sağ kalımda artış sağlar. Nüks astrositomların tedavisinde ise, radyoterapi ilk tercih olarak kullanılmaktadır (188). Kemoterapi ise, radyoterapiye dirençli spinal kanal yerleşimli astrositomlarda en yaygın olarak kullanılan ek tedavi rutini haline almıştır. İlk tercih olarak kullanılmamaktadır.

2.8.3.1.3. Hemanjioblastom

Hemanjiyoblastomlar, santral sinir sistemi dahil olmak üzere en sık serebellumda, ardından da spinal kanalda görülür. Vakaların büyük çoğunluğu sporadik olarak ortaya çıkmakla birlikte, vakaların yaklaşık %33'ünde von Hippel-Lindau hastalığı ile birlikte görülürler. Spinal kolonda yerleşim gösteren hemanjiyoblastomlar, benign karakterde, cerrahi sonucu total eksizyonu yapılabilen, vaskülarite açısından zengin tümörlerdir. Hemanjioblastomlar, üçüncü sırada en sık görülen intradural intramedüller tümörlerdir. İntramedüller yerleşim gösteren tümörlerin yaklaşık %2-5'ini oluşturur. Erkeklerde kadınlara göre daha fazla görülür ve en sık 3. dekatta semptomatik olurlar (190).

Spinal yerleşimli hemanjiyoblastomlar, yaklaşık %40-60 oranla en sık servikal seviyelerde, yaklaşık %40-50 oranla torakal seviyelerde ve ardından lomber seviyelerde görülürler. Çok nadir olarak kauda ekiuna yerleşimli olarak ve medulla spinalisin posteriorunda yerleşimli olarak görülürler (190,191).

Hemanjiyoblastomlar, genel olarak yavaş seyirli olduklarından dolayı, asemptomatik süreçleri uzun olabilmektedir. Tümörün anatomik lokalizasyonu, ödem durumu, sirinks kavitesi barındırma durumu ve boyutuna bağlı olarak farklı şikayet ve semptomlarla karşılaşabiliriz. Genel olarak bakıldığında, en sık görülen semptom lokalize ağrıdır. Dokunma duyusunda kayıp olması, en sık görülen başlangıç semptomudur. Tanısında MRG güvenilirdir. T2 ağırlıklı görüntülemelerde, tümör etrafındaki ödem ve sirinks kavitesi değerlendirilebilir. İntravenöz kontrast madde enjeksiyonu sonrası yapılan T1 ağırlıklı görüntülemeler, tanıyı koymada yardımcıdır. Arteriyografi, hemanjiyoblastomların vasküler komşuluklarını ve vasküler anatomisini göstererek preoperatif planlamada yardımcı olmaktadır.

Hemanjiyoblastomlar için optimal tedavi mikrocerrahi rezeksiyondur. Sınırlarının etraf dokulardan ayırt edilebilir olması, cerrahi için avantaj olmasına karşın, vaskülarite açısından zengin olması dezavantajdır. Total eksize edilebileceği gibi, total eksizyon sonrası kür sağlanabilir. Preoperatif anjiyografi ve embolizasyon ile kanama riski daha aza indirilip cerrahisinde total eksizyon planlanabilir. Tedavisinde radyoterapinin yeri tartışmalı olmakla birlikte, rutinde kullanılmamaktadır.

2.8.3.1.4. Gangliogliom, Ganglionöroma

Gangliogliomlar nadirdir olarak görülür. Tüm omurilik tümörlerinin yaklaşık %1.1'ini ve pediatrik dönemde görülen intradural intramedüller tümörlerin ise yaklaşık %15'ini oluştururlar. Hem ganglion hücrelerinden hem de glial dokulardan köken alan WHO grade I-II tümörlerdir. En çok servikal ve üst torakal segmentlerde yerleşim gösterirler. Radyolojik görüntülemelerde, non spesifik özellikleri vardır. MRG serilerinde, T2 ağırlıklı görüntülemelerde hiperintens, intravenöz kontrast madde enjeksiyonu sonrası T1 ağırlıklı görüntülemelerde heterojen kontrastlanma görülür. Yaklaşık %50'lik kısmı kistik komponent içermektedir ve sıklıkla kalsifikasyon görülür (150,192). Yaygın tedavisi cerrahi eksizyondur. Her ne kadar total eksizyon önerilmekte olsa da, eşlik eden spinal deformiteler ve medulla spinalise invaze olduğu durumlarda total rezeksiyon yapılamamaktadır. Total rezeksiyon yapıldığı takdirde, radyoterapi ve kemoterapi gerekmez (193).

2.8.3.1.5. Primitif Nöroektodermal Tümör (PNET)

PNET, değişen derecelerde nöroektodermal transformasyon gösteren, yaygın nekrozu olan yuvarlak hücreli sarkomdur. Primer olanları görülmüş olsa da, spinal bölgede santral sinir sisteminden subaraknoid aralıktan metastazlarıyla görülür. Anatomik olarak yerleşme lokalizasyonuna ve boyutuna göre farklı kliniklerle karşımıza çıkabilir. Metastatik lezyonlar olduğundan dolayı, başka doku metastazları görülebilir (146).

2.8.3.1.6. İntramedüller Yerleşimli Metastatik Lezyonlar

İnadural intramedüller yerleşim gösteren metastazlar, kanser hastalarının yaklaşık %0.9-2.1'inde meydana gelir. Spinal bölgeye en sık metastaz, tüm metastazların yaklaşık olarak yarısını oluşturan akciğer kanserinde görülür. Ardından meme kanseri, malign melanoma, lenfoma metastazları da sık görülür. Anatomik olarak en sık servikal segmentte görülürler. (194). Klinik olarak agresif seyrederler. En yaygın semptom ağrıdır. Büyük sıklıkta, motor ve duyu defisitler ve sfinkter disfonksiyonları da görülebilir. MRG' de T1 ağırlıklı görüntülemelerde hipointens, T2

ağırlıklı görüntülemelerde hiperintens ve intravenöz kontrast madde enjeksiyonu sonrasında T1 ağırlıklı görüntülemelerde homojen ve yoğun kontrastlanma ve ödem bulguları gösterirler (150). İntramedüller yerleşimli metastazı olan hastalarında, cerrahi rezeksiyon, spinal tümörün kaynaklandığı kanserin prognozunu etkilememektedir. Cerrahi olarak palyasyon cerrahisi düşünülebilir. Onun dışında asıl tedavisi radyoterapidir.

2.8.4. Spinal Tümörlerde Tedavi

Spinal tümörlerde tedaviyi; motor ve duyu disfonksiyonu düzeltmek, patolojik tanıyı koyup tedavi algoritmasını oluşturmak amacıyla, cerrahi oluşturmaktadır.

Teknolojik gelişmelerin eşliğinde, görüntüleme tetkiklerinin de gelişmesi ve kolay ulaşılabilir olmasıyla, görüntüleme yöntemleriyle tümöral lezyonun anatomik lokalizasyonu net şekilde ortaya koyulabilmektedir. Tedavi planlanırken, hastaya yapılacak olan cerrahi, tümörün lokalizasyonuna ve yerleşimine göre planlanmalıdır. Mikroskopların gelişmesi, mikrocerrahi tekniklerin gelişmesi, intraoperatif nöromonitörizasyonun kullanılması, intraoperatif ultrasonik aspiratör ve ultrasonografi gibi cihazların rutin kullanıma girmesiyle ve bunlara kolay ulaşılabilir olması sebebiyle, spinal tümör cerrahisinde kayda değer ilerleme kaydedilmiştir. Preoperatif radyolojik tetkiklerinde, vaskülerite açısından zengin bir tümörün olması durumunda, preoperatif embolizasyon planlanabilir. Ameliyat öncesi, anestezi doktoru ve ekibine hasta hakkında, yapılacak işlem hakkında, tümörün lokalizasyonu hakkında ve intraoperatif nöromonitörizasyon kullanılma durumu hakkında bilgi verilmelidir. Cerrahi tedavi, genel anestezi altında, tümörün yerleşim yerine göre uygun cerrahi pozisyon ile yapılır. Torakal, lomber ve sakral bölge tutulumlarında, hasta prone pozisyonda, servikal bölge tutulumu olan tümörlerde ise konkord pozisyonda yapılır. Servikal bölge tümörlerinde, hastanın başı, at nalı başlık veya çivili başlıkla sabitlenir. Pozisyon verilirken dikkat edilmesi gereken konu, sinir basılarıdır. Sinir basılarının olmaması için silikon yastıklar ve destekler kullanılır.

Günümüzde ön plana çıkmış olan minimal invaziv yaklaşımlar ile, yakın gelecekte eskiden kalmış olan büyük insizyonlar ve büyük açılışlar kalmayacaktır.

Klasik olarak cerrahi insizyon, tümör lokalizasyonuna göre planlansa da hemen hepsinde cilt orta hattan açılır. Açılış sonrasında, kas ve yumuşak doku tutulumu olan tümörler görülebilir. Kemik tutulumu olan tümörler, spinöz processlerden itibaren görülebilir. Bundan sonra ise, total laminektomi, laminoplasti, hemilaminektomi, laminotomi ve anterior yaklaşımlar gibi farklı yöntemler vardır. En sık tercih edilen yöntem laminektomidir. Tümörün büyüklüğü, invazyon yaptığı dokular ve anatomik lokalizasyonuna göre birden fazla seviye laminektomi yapılması gerekebilir. Ardından da, spinal segmental instabilite, spinal deformiteler meydana gelebilir.

Bir diğer teknik ise, laminoplastidir. Laminoplasti yönteminde, lamina bütün olarak çıkarılır, tümör eksizyonu sonrasında tekrar yerleştirilir. Laminoplasti, laminektomiye nazaran stabilitenin korunmasında olumlu yönde katkı sağlar. BOS kaçağı riski azdır. Diğer teknik olan hemilaminektomi ise, laminanın bir taraflı olarak alınmasıdır. Segmental instabilite oluşmasına neden olmaz. Laminotomide ise, tümörün arasında lokalize olduğu iki laminanın alttakinin üstünden, üsttekinin de altından kemikler eksize edilir.

İntradural tümörlerde, laminektomi yapıldıktan sonra, dura görülür. Epidural yerleşimli olan tümörler, bu bölgede görülür. Ardından duratomi planlanır. Mikroskop altında dura insizyonu, klasik olarak ortta hatta lineer insizyonla yapılır. Dura mater altındaki araknoid mater açıldıktan sonra BOS boşalması görülür. Ameliyat masasının pozisyonu, hastanın başı yukarı kalkacak şekilde değiştirilerek BOS kaybı azaltılabilir. Ardından etrafa pamuklar yerleştirilip, dura yaprakları ipek sütürler ile asılır. Ardından eksplorasyon yapılır. Mikrocerrahi tekniklerle ve mikrocerrahi aletlerle tümör olduğu düşünülen doku, etraf dokulardan diseke edilir. İntraoperatif nöromonitörizasyon kullanılıyorsa, yardım alınabilir. Asıl hedef, nöral dokulara zarar vermeden tümör eksizyonunu sağlamaktır. Ardından, intramedüller yerleşimli tümörlerde myelotomi yapılır. Myelotomide, dorsal orta hat belirlenerek bilateral dorsal root entry zoonların tam ortası belirlenir. Myelotomi genellikle posterior medial septumdan yapılır ve bu bölgeyi net ortaya koymak için küçük septal venler, etraf nöral yapılara dikkat edilerek koagüle edilir. Bu aşamada intraoperatif ultrasonografi kullanımı, tümörün sınırlarını ve myelotomi durumu hakkında yardımcı olabilir. Renk farklılığı, tümör ile omurilik ayırımında en önemli faktördür.

Tümör klivaj verdiği durumlarda total eksizyon ihtimali artar. Tümörün klivaj vermediği durumlarda, gönderilen frozen patoloji sonucunda, yüksek dereceli tümör raporlanırsa, hastanın surveyine katkı sağlanmayacağı için, geniş rezeksiyon düşünülmez. Aksi durumlarda, total ekziyon planlanmalıdır. Tümör boyutu büyük olan olgularda, tümörün mobilizasyonu ve etraf dokulardan diseksiyonu zor olmaktadır. Bu durumda ise, internal dekompresyon yapılmalıdır. Bunun için ultrasonik aspiratör kullanılabilir. Tümörün çıkarılmasını müteakiben ameliyat lojunda hemostaz sağlanmalıdır. Duradan itibaren tüm katlar, anatomik plana uygun kapatılmalıdır.

Tümör malign olsa bile genel durum iyi ve tümör lokalizasyonu uygun olan hastalarda tümörü total çıkarmak hedeflenmelidir (195). Adjuvan kemoterapinin yararı belirsizliğini korumaktadır. Radyoterapi, yüksek dereceli tümör vakalarında özellikle subtotal ve parsiyel rezeksiyon sonrasında nüks oranlarını azaltmada faydalı olmaktadır (196)

Spinal metastazı olan hastalarda ise, hastanın surveyini uzatmak ve yaşam kalitesini artırmak için yapılacak cerrahilerde, sınıflama sistemleri geliştirilmiştir. Tokuhashi ve arkadaşları spinal metastazı olan hastaları, hastanın genel durumu, ekstrapinal metastaz varlığı ve sayısı, vertebralardaki metastaz varlığı ve sayısı, majör iç organ metastazı ve tedavi edilebilme durumu, ve omurilik tutulumuna göre skorlamış ve elde edilen puana göre tedavi modalitesini ve yapılacak olan cerrahinin niteliği konusunda yön gösterici olmuştur (Tablo 1) (197). Tomita ve arkadaşları ise, primer tümörlerin malignite derecesi (hızlı büyüme, orta derecede büyüme ve yavaş büyüme), hayati organlara (akciğer, karaciğer, böbrek ve beyin) viseral metastazların olma durumu, eğer varsa da tedavi edilebilir olma durumuna göre ve kemik metastazlarını da izole metastaz veya soliter metastaz olarak değerlendirip puanlama yapılarak cerrahi gerekliliği ve aynı zamanda önerilen cerrahinin niteliği konusunda yol gösterici niteliktedir (Tablo 2) (198,199). Ayrıca, spinal instabilite varlığının araştırılması için de 6 ayrı parametreden oluşan SINS (Spinal İnstability Neoplastic Score) bakılarak instabilite açısından fikir sahibi olunabilmektedir. SINS, stabil olmayan veya potansiyel olarak stabil olmayan lezyonları saptamak için yüksek hassasiyet (%95,7) göstermiştir. Ayrıca, hastalarda akut gelişen daha önemli olmak

üzere nörolojik kayıp varsa veya nörolojik kayıp olmaksızın radyolojik görüntülemeler omurilik basısını görülüyorsa, SINS skorundan bağımsız olarak cerrahın tercihine bağlı olarak cerrahi yaklaşımlar yapılabilir (200).

Tablo 2.5. Tokuhashi Skorlaması

Genel Durum (Karnofsky performans skoru)	Skor
Kötü (%10-40)	0
Orta (%50-70)	1
İyi (%80-100)	2
a) Ekstraspinal Kemik Metastazlarının Sayısı	
3	0
1 veya 2	1
0	2
b) Vertebra Metastaz Sayısı	
>3	0
1 veya 2	1
1	2
c) Major İç Organ Metastazı	
Mevcut, çıkarılamaz	0
Mevcut, çıkarılabilir	1
Yok	2
d) Primer Kanser	
Akciğer, mide,özefagus, pankreas	0
Karaciğer, safra kesesi	1
Diğerleri	2
Böbrek, uterus	3
Rektum	4
Tiroid, meme, prostat, karsinoid tümör	5
e) Omurilik Tutulumu	
Komplet	0
İnkomplet	1
Yok	2

Tablo 2.5’de 0-8 puan arası, konservatif tedavi veya palyatif tedavi önerilmektedir. Öngörülen yaşam < 6 aydır. 9-11 puan arasında, palyatif cerrahi önerilmektedir. Tek lezyon ve viseral organ metastazı yoksa, eksizyonel cerrahi önerilmektedir. Öngörülen yaşam > 6 aydır. 12-15 puan arasında, eksizyonel cerrahi önerilmektedir. Öngörülen yaşam >1 yıldır.

Tablo 2.6. Tomita Skorlaması

Primer Tümör	Skor
a. Yavaş Büyüyen (Meme, Prostat, Tiroid vs.)	1
b. Orta Hızda Büyüyen (Böbrek, Uterus vs.)	2
c. Hızlı Büyüyen (Akciğer, Karaciğer, Mide, Kolon, Primeri Bilinmeyenler vs.)	4
Viseral Metastazlar	
a. Yok	0
b. Var, tedavi edilebilir	2
c. Var, tedavi edilemez	4
Kemik Metastazı	
a. İzole veya soliter	1
b. Çoklu (Multiple) metastaz	2

Tablo 2.6’da prognostik skoru 2 veya 3 olan hastalarda, uzun süreli (50 ay) lokal kontrol sağlamak için en blok spondilektomi, marjinal eksizyon gibi prosedürlerin kullanılması önerilmektedir. Puanı 4 veya 5 olan olgularda, tedavi hedefi orta vadeli (23.5 ay) lokal kontrol olduğundan marjinal rezeksiyon veya intralezyonel eksizyon önerilmektedir. Skoru 6-7 olan hastalara kısa süreli (15 ay) lokal kontrolü sağlamak için önerilen tedavi, palyatif cerrahi yani dekompresyon cerrahisidir. 8, 9 veya 10 skorlu hastalar için terminal bakım önerilmektedir.

3. GEREÇ ve YÖNTEM

3.1. Etik Kurul İzni

Çalışmamız Sağlık Bilimleri Üniversitesi Gülhane Girişimsel Olmayan Klinik Araştırmalar Etik Kurulu tarafından 14.09.2022 tarihinde 2022/123 karar no ile onaylandı. Çalışma Dünya Tıp Birliği Helsinki Bildirisi ve İyi Klinik Uygulamaları'na uyumlu şekilde gerçekleştirildi.

3.2. ÇALIŞMA POPÜLASYONU

Çalışmamıza, 1999-2022 yılları arasında Gülhane Eğitim ve Araştırma Hastanesi'ne başvuran ve Beyin ve Sinir Cerrahisi Kliniği tarafından değerlendirilen ve değerlendirme sonucunda spinal tümör teşhisi koyularak opere edilen hastaların retrospektif olarak dahil edilmesi planlandı. Belirtilen tarihler arasında fizik muayenesi ve radyolojik incelemesi sonrasında opere edilen 389 hastaya ulaşıldı. Bu hastalardan 71'inin patoloji sonucu spinal tümör şeklinde raporlanmamıştı. 37 hastanın detaylı verilerine ulaşılamadı. Çalışmamız spinal tümörü olan 281 hastayla gerçekleştirildi.

3.3. ÇALIŞMANIN DAHİL EDİLME KRİTERLERİ

- 1999-2022 yılları arasında servikal, torakal, lomber bölge yerleşimli, kemik, epidural, intradural intramedüller, intradural ekstramedüller yerleşimli tümörü olan ve kliniğimizde opere edilen hastalar
- Radyolojik görüntü itibarıyla spinal tümörü olan ve kliniğimizde opere edilen hastalar
- Opere edilen ve patoloji sonucu tıbbiyle spinal tümörü olan hastalar

3.4. ÇALIŞMANIN DIŞLAMA KRİTERLERİ

- Muayenesi ve radyolojik görüntüsü itibariyle spinal tümörü olmayan hastalar
- Muayenesi ve radyolojik görüntüsü itibariyle spinal tümörü olan ancak opere edilmemiş hastalar
- Muayenesi ve radyolojik görüntüsü itibariyle spinal tümör olarak değerlendirilen ancak patolojisi spinal tümör olarak gelmeyen hastalar

3.5. ÇALIŞMA YÖNTEMİ

Çalışmaya dahil edilen 281 hastanın verileri kliniğimizdeki hasta dosyaları ve hastane otomasyon sisteminden tarandı. Hastaların yaşı (ortalama yaş ve yaş grupları), cinsiyeti, başvuru semptomu (ağrı, motor defisit, parestezi, inkontinans), tümör lokalizasyonu (anatomik lokalizasyon, duraya göre lokalizasyon), tümör histolojik tipi, eksizyon tipi, intraoperatif nöromonitorizasyon (IONM) kullanımı, cerrahi tipi (acil, elektif), kemik metastaz varlığı ve hastaların postoperatif durumu (değişme yok, düzelme var, düzelme yok ve kötüleşme var) analizlere dahil edildi. Tümörlerin histolojik tipleri öncelikle primer ve metastatik spinal tümörler şeklinde ayrıldı. Primer tümörlerde tümör tipi, metastatik tümörlerde ise primer tümör organı (akciğer, prostat, meme vb) kaydedildi. Spinal tümörlerin lokalizasyonu önce anatomik olarak (servikal, torakal ve lumbosakral) sonrasında ise duraya göre sınıflandırıldı (intradural intramedüller, intradural ekstrapedüller, ekstrapadural, intradural+ekstrapadural, kemik ve yumuşak doku tutulumu).

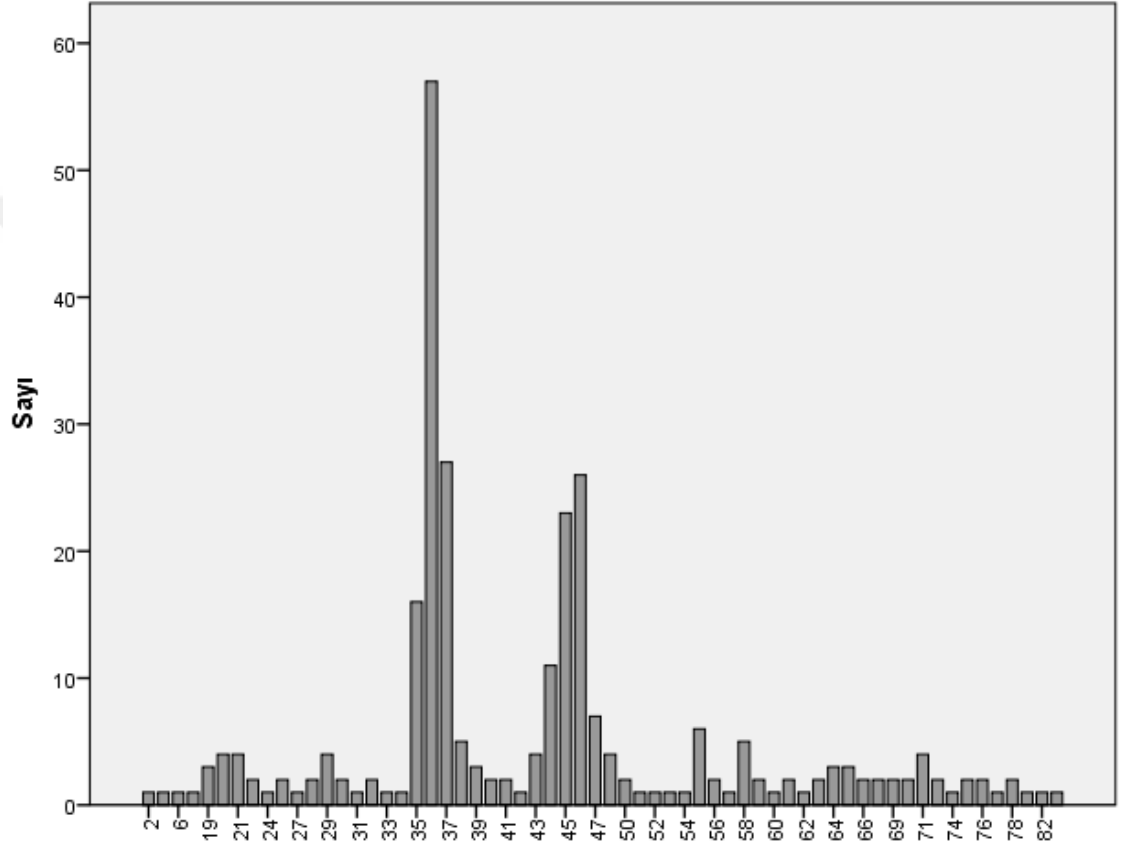
Spinal tümörlerin öncelikle demografik özellikleri, lokalizasyonları, klinik ve intraoperatif özellikleri tanımlandı. Sonrasında ise primer ve metastatik tümörler arasında bu özellikler karşılaştırıldı.

3.6. İSTATİSTİKSEL ANALİZ

İstatistiksel analizlerin SPSS versiyon 21.0 (Chicago, ABD) paket programı kullanılarak yapıldı. Değişkenlerin normal dağılımına uygunluğu görsel (histogram ve olasılık grafikleri) ve analitik yöntemler (Kolmogrov Smirnov, Shapiro-Wilk testi) kullanılarak incelendi. Tanımlayıcı istatistikler normal dağılan sayısal verilerde ortalama ve standart sapma, normal dağılmayanlarda ortanca ve minimum-maksimum değer şeklinde, nominal verilerde sayı ve yüzde şeklinde ifade edildi. Normal dağılan sayısal değişkenler iki grup arasında “bağımsız gruplarda t testi” kullanıldı. Normal dağılmayan sayısal değişkenler iki grup arasında “Mann Whitney U testi” kullanılarak analiz edildi. Nominal verilerin karşılaştırılmasında “Ki-kare analizi” ve “Fisher Exact” test kullanıldı. Çalışmadaki istatistiksel analizlerde $p < 0.05$ ’in altındaki değerler istatistiksel olarak anlamlı kabul edildi.

4. BULGULAR

Çalışmaya dahil edilen 281 hastanın yaş ortalaması $43,1 \pm 13,6$ yıl idi (2-83 yaş). Şekil 4.1’de hastaların yaş dağılımları gösterilmiştir.



Şekil 4.1. Hastaların yaş dağılımları

Hastaların %61,6'sı erkek, %38,4'ü kadındı. Erkek/kadın oranı 1,6/1 idi (Tablo 4.1).

Tablo 4.1. Hastaların demografik özellikleri

Özellik	Sayı (Yüzde)
Yaş*	43,1 ± 13,6
0-15 yaş	4 (1,4)
16-30 yaş	25 (8,9)
31-45 yaş	156 (55,5)
46-60 yaş	60 (21,4)
61+	36 (12,8)
Cinsiyet	
Kadın	108 (38,4)
Erkek	173 (61,6)

*Ortalama ± SD

Hastaların en sık başvuru semptomları sırasıyla ağrı (%62,3), motor defisit (%34,2), parestezi (%19,6) ve inkontinans (%10) idi (Tablo 4.2).

Tablo 4.2. Hastaların başvuru semptomları

Semptom	Sayı (Yüzde)
Ağrı (boyun, sırt veya bel)	175 (62,3)
Motor defisit	96 (34,2)
Parestezi	55 (19,6)
İnkontinans	28 (10)

Spinal tümörler lokalizasyonuna göre değerlendirildi. Spinal tümörlerin lokalizasyonu en sık lumbosakral (%51,6) bölgeydi. Servikal bölgede ise oldukça nadirdi (%9,3). Hastaların %17,1'i ise multiple seviyeli idi.

Spinal tümörlerin %39,5'i intradural ekstrapedüller, %17,4'ü intradural intrapedüller, %32'si ekstrapedural, %1,1'i intradural+ekstrapedural, %10'u ise kemik ve yumuşak doku yerleşimli idi (Tablo 4.3).

Tablo 4.3. Spinal tümör lokalizasyonları

	Sayı (Yüzde)
Anatomik lokalizasyon	
Servikal	26 (9,3)
Torakal	123 (43,8)
Lumbosakral	145 (51,6)
Duraya göre lokalizasyon	
İntradural	163 (58,0)
Ekstrapedüller	111 (39,5)
İntrapedüller	49 (17,4)
Ekstrapedural	90 (32,0)
İntradural+ekstrapedural	3 (1,1)
Kemik ve yumuşak doku tutulumu olanlar	28 (10,0)
Çoklu (multiple) seviye	48 (17,1)

Spinal tümörlerin %63'ü primer, %37'si metastatik idi. En sık izlenen primer tümörler ependimom (%13,8), schwannom (%10,7) ve menenjiyom (%8,2) idi. Metastatik tümörlerde ise en sık akciğer (%7,1), prostat (%4,9) ve meme (%4,2) kanseri metastazları izlenmişti (Tablo 4.4).

Tablo 4.4. Spinal tümörlerin histopatolojik tanıları

	Sayı (Yüzde)
Primer	177 (63,0)
Ependimoma	39 (13,8)
Schwannoma	30 (10,7)
Menenjiyom	23 (8,2)
Astrositom	12 (4,2)
Lipom	8 (2,8)
Osteosarkoma	6 (2,1)
AVM	5 (1,8)
Ewing Sarkomu	5 (1,8)
Nörofibroma	5 (1,8)
Osteoblastoma	5 (1,8)
Plazmositom	5 (1,8)
Multiple Myeloma	4 (1,4)
PNET	4 (1,4)
Teratom	4 (1,4)
Araknoid Kist	3 (1)
Anevrizmal Kemik Kisti	3 (1)
Dermoid Tümör	3 (1)
Endodermal Kist	2 (0,7)
Epidermoid Tümör	2 (0,7)
İntraosseoz hemanjiyom	2 (0,7)
Osteokondroma	2 (0,7)
Ganglionöroma	1 (0,4)
Hemanjioblastoma	1 (0,4)
Leiomyosarkom	1 (0,4)
Miyeloid sarkom	1 (0,4)
Paraganglioglioma	1 (0,4)
Metastatik	104 (37,0)
Akciğer ca	20 (7,1)
Prostat ca	14 (4,9)
Meme ca	12 (4,2)
Lenfoma	10 (3,5)
RCC	8 (2,8)
Kolon Ca	6 (2,1)
HCC	4 (1,4)
Rektum ca	4 (1,4)
Tiroid ca	4 (1,4)
Mide adenokarsinom	3 (1)
Malign Melanom	2 (0,7)
Malign epitelyal tümör	1 (0,4)
Over ca	1 (0,4)
Primeri bilinmeyen	15 (5,3)

Eksizyon tipi hastaların %32,7'sinde total, %35,6'sında gross total, %20,6'sında subtotal, %11'inde parsiyel idi. Hastaların %40,2'sinde İONM kullanılmıştı. Cerrahilerin çoğu (%72,2) elektif, daha azı (%27,8) acil idi. Hastaların %24,2'sinde kemik metastazı vardı (Tablo 4.5).

Tablo 4.5. Hastaların intraoperatif özellikleri

	Sayı (Yüzde)
Eksizyon tipi	
Total eksizyon	92 (32,7)
Gross total ekzisyon	100 (35,6)
Subtotal eksizyon	58 (20,6)
Parsiyel ekzisyon	31 (11,0)
IONM	
Evet	113 (40,2)
Hayır	168 (59,8)
Cerrahi tipi	
Acil	78 (27,8)
Elektif	203 (72,2)
Kemik metastazı	
Var	68 (24,2)
Yok	213 (75,8)

IONM; intraoperatif sinir monitörizasyonu

Hastaların %33,8'inde (n=95) cerrahi öncesinde motor defisit veya inkontinans vardı. Motor defisit veya inkontinansı olan hastalara bakıldığında, ameliyat sonrası bu hastaların %55,7'sinde fizik muayene bulgularında değişiklik izlenmezken, %37,8'inde fizik muayene bulgularında düzelme izlenmişti. Ameliyat öncesi motor defisit veya inkontinansı olup cerrahi sonrasında fizik muayene bulgularında değişiklik izlenmeyen hastalar, ameliyat edilen hastaların %18,9'unu, fizik muayene bulgularında düzelme izlenen hastalar ise, ameliyat edilen hastaların %12,8'ini oluşturmaktaydı. 6 hastada ise fizik muayene bulguları cerrahi sonrasında kötüleşmişti (Tablo 4.6).

Tablo 4.6. Preoperatif muayenelerinde motor defisit veya inkontinansı olan hastaların postoperatif sonuçları

	Sayı (Yüzde)
Değişiklik yok	53 (18,9)
Düzelme var	36 (12,8)
Kötüleşme var	6 (2,1)

Spinal tümörler primer ve metastatik şeklinde ayrıldı. Metastatik spinal tümörü olanların yaş ortalamasının daha yüksek olduğu izlendi ($p=0,010$). Ancak cinsiyet açısından anlamlı farklılık ($p=0,805$) izlenmedi (Tablo 4.7).

Tablo 4.7. Primer ve metastatik spinal tümörlerin demografik özellikler açısından karşılaştırılması

Demografik özellik	Primer (n=177)	Metastatik (n=104)	p değeri
Yaş*	41,5 ± 13,4	45,8 ± 13,7	0,010[†]
0-15 yaş	4 (2,3)	0	
16-30 yaş	17 (9,6)	8 (7,7)	
31-45 yaş	109 (61,6)	47 (45,2)	
46-60 yaş	28 (15,8)	32 (30,8)	
61+	19 (10,7)	17 (16,3)	
Cinsiyet			0,805^{††}
Kadın	69 (39,0)	39 (37,5)	
Erkek	108 (61,0)	65 (62,5)	

* Ortalama ± SD

[†] Bağımsız gruplarda t testi, ^{††}Ki-kare testi

Primer ve metastatik tümörler başvuru semptomlarına göre karşılaştırıldı. Metastatik tümörlerde motor defisit ($p<0,001$) ve inkontinans ($p<0,001$) daha fazla iken; parestezi, primer tümörlerde daha fazla ($p<0,001$) idi. Ancak primer ve metastatik tümörler arasında başvuru semptomlarından ağrı açısından farklılık ($p=0,112$) yoktu (Tablo 4.8).

Tablo 4.8. Primer ve metastatik spinal tümörlerin başvuru semptomları açısından karşılaştırılması

Semptom	Primer (n=177)	Metastatik (n=104)	p değeri
Ağrı	104 (58,8)	71 (68,3)	0,112
Motor defisit	20 (11,3)	76 (73,1)	<0,001
Parestezi	53 (29,9)	2 (1,9)	<0,001
İnkontinans	6 (3,4)	22 (21,2)	<0,001

* Tüm analizlerde ki-kare testi kullanıldı

Primer ve metastatik tümörler lokalizasyonlarına göre analiz edildi. Primer tümörlerde lumbosakral ($p=0,009$), intradural ($p<0,001$), ekstramedüller ($p<0,001$), intramedüller ($p<0,001$) lokalizasyon daha fazla iken, metastatik tümörlerde torakal ($p=0,004$), ekstradural ($p<0,001$) lokalizasyonlar daha sıklı. Ek olarak metastatik tümörlerde kemik ve yumuşak doku tutulumu daha fazla idi ($p=0,020$). Primer spinal tümörlerin %7,9'u multiple seviye iken, metastatik tümörlerin %32,7'si multiple seviye idi. Metastatik tümörlerde multiple seviye sıklığı daha ($p<0,001$) fazla idi (Tablo 4.9).

Tablo 4.9. Primer ve metastatik spinal tümörlerin anatomik lokalizasyona göre karşılaştırılması

	Primer (n=177)	Metastatik (n=104)	p değeri
Anatomik lokalizasyon			
Servikal	22 (12,4)	4 (3,8)	0,017
Torakal	66 (37,3)	57 (54,8)	0,004
Lumbosakral	98 (55,4)	47 (45,2)	0,009
Duraya göre lokalizasyon			
İntradural	156 (88,1)	7 (6,7)	<0,001
İntramedüller	47 (26,6)	2 (1,9)	<0,001
Ekstramedüller	109 (61,6)	5 (4,8)	<0,001
Ekstradural	9 (5,1)	81 (77,9)	<0,001
Kemik ve yumuşak doku	12 (6,8)	16 (15,4)	0,020
Multiple seviye			<0,001
Evet	14 (7,9)	34 (32,7)	
Hayır	163 (92,1)	70 (67,3)	

* Tüm analizlerde ki-kare testi kullanıldı

Primer ve metastatik tümörler intraoperatif özellikler açısından karşılaştırıldı. Primer tümörlerde total eksizyon ($p<0,001$) sıklığı daha fazla iken, metastatik tümörlerde gross total ($p=0,020$) ve subtotal ($p<0,001$) eksizyon sıklığı daha fazla idi. Metastatik tümörlerde İONM ($p<0,001$) sıklığı daha fazla idi. Ek olarak, metastatik

tümörlerde acil cerrahi ($p<0,001$) ve kemik metastaz sıklığı ($p<0,001$) daha fazla idi (Tablo 4.10).

Tablo 4.10. Primer ve metastatik spinal tümörlerin intraoperatif özellikler açısından karşılaştırılması

	Primer (n=177)	Metastatik (n=104)	p değeri
Ekzizyon tipi			
Total ekzizyon	85 (48,0)	7 (6,7)	<0,001
Gross total ekzizyon	54 (30,5)	46 (44,2)	0,020
Subtotal ekzizyon	23 (13,0)	35 (33,7)	<0,001
Parsiyel ekzizyon	15 (8,5)	16 (15,4)	0,074
IONM			<0,001
Evet	98 (55,4)	5 (14,4)	
Hayır	79 (44,6)	89 (85,6)	
Cerrahi tipi			<0,001
Acil	3 (1,7)	75 (72,1)	
Elektif	174 (98,3)	29 (27,9)	
Kemik metastazı			<0,001
Var	15 (8,5)	53 (51,0)	
Yok	162 (91,5)	51 (49,0)	

* Tüm analizlerde ki-kare testi kullanıldı

Primer ve metastatik tümörler postoperatif nörolojik muayene açısından karşılaştırıldı. Metastatik tümörlerde, fizik muayene bulgularında düzelme olan ($p<0,001$) ve değişiklik olmayan ($p<0,001$) hasta oranı daha yüksekti, primer spinal tümörlerde ise hastaların çoğunda cerrahi öncesinde ve sonrasında değişiklik yoktu ($p<0,001$) (Tablo 4.11).

Tablo 4.11. Primer ve metastatik spinal tümörlerin karşılaştırılması

Postoperatif durum	Primer (n=177)	Metastatik (n=104)	p değeri
Değişiklik yok	168 (94,9)	71 (68,3)	<0,001 ^{††}
Düzelme var	6 (3,4)	30 (28,8)	<0,001 ^{††}
Kötüleşme var	3 (1,7)	3 (2,9)	0,673 [‡]

[†] Ki-kare testi, [‡] Fisher Exact test

5. TARTIŞMA

1887 yılında laminektominin spinal tümör rezeksiyonlarında kullanılması sonrasında spinal tümörlerin tanımı ve tedavisinde büyük gelişmeler yaşanmıştır (201). Spinal tümörler spinal kord, meninks veya kemik hücrelerinden köken alan primer tümörler olabildiği gibi, spinal kord ve çevre dokuları invaze edebilen metastatik lezyonlardan da oluşabilmektedir (202). Primer tümörlerin çoğu histopatolojik olarak primer intrakranyal tümörlere benzerler, ancak, çok daha nadir görülürler (203). Klinik semptomlar spesifik olmadığı için hastaların önemli bir kısmı dejeneratif spinal hastalık, servikal spondilopati veya intervertebral disk herniasyonu şeklinde tanı alabilmektedir (204, 205,206). Günümüzde MR görüntüleme sayesinde spinal tümörler rahat tanınabilmektedir. Ancak spesifik intraspinal tümörlerin mortaliteyle ilişkili olması nedeniyle hekimlerin spinal tümörlerle ilişkili özelliklerin farkında olması gerekmektedir (202). Çalışmamızda bu nedenle spinal tümör nedeniyle opere edilen geniş bir olgu serisinin demografik, klinik ve intraoperatif özelliklerinin tanımlanması amaçlandı.

Çalışmamızda hastaların yaş ortalaması 4 ve 5.dekatlar arasındaydı. Ayrıca hastalar arasında erkek cinsiyet hakimiyeti mevcuttu (erkek/kadın oranı 1,6/1). Spinal tümörleri değerlendiren çalışmalarda bulgularımıza benzer sonuçlar bildirilmiştir. Temiz ve ark'nın (207) çalışmasında spinal tümörlerin erkekleri daha fazla etkilediği, erkek/kadın oranının 2/1 olduğu bildirilmiştir. Çalışmada özellikle metastatik tümörlerin erkeklerde sık izlenmesinin, spinal tümörlerde erkek hakimiyetini arttırdığı ifade edilmiştir. Çalışmamızda ise primer ve metastatik tümörler arasında böyle bir cinsiyet farklılığı izlenmedi. Primer spinal tümörlerin bazı tiplerinde erkek cinsiyet sıklığı daha önce bildirilmiştir. Özellikle Schwannom ve ependimomların erkeklerde daha sık izlendiği bilinmektedir (208,209). Çalışmamızda bu nedenle, erkek hakimiyeti izlenmiş olabilir. Asiltürk ve ark'nın (202) 2020 yılında yaptığı çalışmada spinal tümör nedeniyle opere edilen 96 hasta değerlendirilmiş, hastaların yaş ortalaması $49,3 \pm 22,7$ yıl bildirilmiştir. Bu çalışmada erkek/kadın oranı 1,1 bildirilmiştir. Çalışmada Asiltürk ve ark (202) 6 yıllık vaka serilerinin sonuçlarını değerlendirmesine rağmen, çalışmamızda daha geniş bir vaka serisinde (n=281) spinal

tümörlerin özellikleri değerlendirilmiştir. Çalışmamıza kıyasla erkek/kadın oranının daha düşük bildirilmesinde hasta sayısının az olması etkili olmuş olabilir. Materljan ve ark (210) ise Hırvatistan'daki serilerinde ortalama yaşın 49 olduğunu ifade etmiştir. Dang ve ark'nın (211) çalışmasında spinal tümörlerin %70'inin 18-59 yaş arasında izlendiği bildirilmiştir. Çalışmamızda ise spinal tümörlerin %90'ı 16-60 yaş arasındaydı. 0-15 yaş arasında ise oldukça nadirdi (%1,4). Bulgularımıza benzer şekilde Dang ve ark'ı (211) da erkek hastaların kadınlardan daha çok olduğunu bildirmiştir.

Spinal tümörlerin demografik özellikleri hakkındaki çalışmalar sıklıkla olgu serilerinden oluşmaktadır. Ancak toplum tabanlı çalışmalarda daha doğru tanımlamalar yapılabilir. Schellinger ve ark'nın (60) yaptığı toplum tabanlı çalışmada 3,226 spinal tümöre ulaşılmış, bu tümörlerin görülme yaşının 51 olduğu belirtilmiştir. Ancak çalışmada olguların %55'inin kadın olduğu bildirilmiştir, bu durum ise en sık izlenen primer tümörlerin menenjiyomlar olması ve menenjiyomların da kadınlarda daha fazla izlenmesine bağlanmıştır. Çalışmamızda ise en sık izlenen primer tümörler menenjiyomlar değildi, tam tersine erkeklerde daha sık izlendiği bildirilen ependimom ve sinir kılıfı tümörleri daha sıktı.

Spinal tümörlerin asemptomatik olması ve spesifik semptomlara neden olmaması tanının gecikmesine neden olabilir. Spinal tümör tanısı yerine, spondilopati veya diskopati gibi benzer şikayetlere neden olan tanılar dikkate alınabilir. Çalışmamızda spinal tümör hastalarında başlıca semptomların ağrı (%62,3), motor defisit (%34,2), parestezi (%19,6) ve inkontinans (%10) olduğu izlendi. Asiltürk ve ark'nın (202) çalışmasında da en sık başvuru şikayetin ağrı veya radiküler ağrı olduğu ifade edilmiştir. Dang ve ark da (211) benzer şekilde ağrı (%77,6) ve nörolojik semptomların (%45,2) sık izlendiğini bildirmiştir, ancak bu çalışmaya sadece primer spinal tümörler dahil edilmiştir. Kelley ve ark'nın (212) çalışmasında en sık semptomların ağrı (%79,4) ve nörolojik semptomlar (%31,1) olduğu belirtilmiştir. Bu çalışmada ise primer spinal kemik tümörleri değerlendirilmiştir. Ancak hem primer hem de metastatik tümörlerde ağrının sık izlendiği, motor defisit, parestezi gibi nörolojik şikayetlerin yaygın görüldüğü söylenebilir. Omurga tümörlerinde ağrı sık izlenen bir semptom olmasına rağmen (213), hastalar ağrılarını genellikle daha önceki

bir travmatik olaya bağlamaktadır ve buna bağlı olarak hastaların başvuru süreleri gecikmektedir. Başvuru sürelerinin gecikmesi ise patolojik kırıkların artmasına ve tümörün ilerlemesine neden olmaktadır (99).

Çalışmamızda spinal tümörlerin sık izlendiği anatomik lokalizasyonların lumbosakral (%51,6) ve torakal (%43,8) bölge olduğu görüldü, servikal bölgede (%9,3) ise daha nadir görülmekteydi. Primer spinal kord tümörlerinin sıklıkla intradural yerleşimli olduğu bilinmektedir. Grimm ve Chamberlain (65) tarafından yapılan bir derlemede primer spinal tümörlerin %60'ının intradural ekstrapedüller (menenjiyoma %30, periferik sinir kılıfı tümörü %30), %40'ının ise intradural intramedüller (%60 ependimom, %40 glioma) olduğu ifade edilmiştir. Çalışmamızda da bu verilere benzer şekilde primer spinal tümörlerin %61,6'sının ekstrapedüller, %26,6'sının intramedüller olduğu izlendi. Primer spinal tümörler çok nadiren ekstrapedural yerleşimli idi (%5,1). Primer tümörler arasında sinir kılıfı tümörlerinden schwannomların (155) ve menenjiyomların (214,215) intradural ekstrapedüller lokalizasyonda, ependimomların (183, 216) ise intradural intramedüller lokalizasyonda daha sık izlendiği iyi bilinmektedir.

Spinal kord tümörleri yaygın olmamasına rağmen, cerrahi sırasında nörolojik komplikasyon gelişimi önemli bir endişe nedenidir. İntraoperatif nöromonitörizasyon cerrahi sırasındaki iyatrojenik yaralanmalardan kaçınmak için sık kullanılan bir yöntemdir. Bu amaçla somatosensöryal uyarılmış potansiyeller, transkranyal motor uyarılmış potansiyeller ve dorsal kolon haritalama gibi elektromiyografik yöntemler tercih edilmektedir. Spinal kord tümörlerinde nöromonitörizasyonunun kullanımı ile birlikte olguların çoğunda spinal kord yaralanmaları engellenebilmektedir (217). Çalışmamızda hastaların yaklaşık %40'ında bu nedenle intraoperatif nöromonitörizasyon tercih edilmişti. Nöromonitörizasyonun özellikle intramedüller tümörlerde tercih edilmesi, ekstra dural ve ekstrapedüller tümörlerde tercih edilmemesi nöromonitörizasyon kullanım oranlarının azalmasına neden olmuş olabilir.

Hastalarımızın çoğunda total ekzisyon (%35,6) ve gross total ekzisyon (%35,6) yapılırken, hastaların küçük bir kısmında subtotal ekzisyon (%20,6) veya parsiyel

rezeksiyon (%11) yapılmıştır. Özellikle metastatik spinal tümörlerde total ekzisyon oranları azalmaktaydı.

Çalışmamızda hastaların önemli bir kısmında (%66,2), cerrahi öncesinde nörolojik kayıp izlenmemiştir. Bu hastalar başarılı bir şekilde opere edilip, herhangi bir semptom veya defisit gelişmeden tedavi edilmiştir. Bununla birlikte hastaların %12,8'inde cerrahi sonrasında motor defisitlerinde azalma izlenmiştir, %18,9'unda ise cerrahi sonrasında motor kayıp düzelmemiştir, %2,1'inde ise cerrahi sonrasında motor kayıp artış göstermiştir. Temiz ve ark'ının (207) çalışmasında ise opere edilen 94 olgu retrospektif olarak değerlendirilmiş, hastaların %15,9'inde tam, %39,3'ünde kısmi düzelme izlenmiştir. %31,9'unda değişiklik izlenmezken, %12,7'sinde kötüleşme bildirilmiştir.

Çalışmamızda spinal tümörlerin çoğunun primer (%63) olduğu, daha azının metastatik olduğu izlendi. Asiltürk ve ark'nın (202) çalışmasında da spinal tümörlerin %27'sinin metastatik olduğu, büyük kısmının primer spinal tümörler olduğu ifade edilmiştir. Temiz ve ark'ının (207) çalışmasında da 94 olgu içerisinde %77,6'sının primer, %22,3'ünün metastatik olduğu bildirilmiştir.

Primer tümörler içerisinde ependimom (%13,8), schwannom (%10,7) ve menenjiyom (%8,2) en sık izlenen tümörlerdi. Bu üç tümör tipi çoğu çalışmada sık görüldüğü bildirilmesine rağmen, sıklıkları çalışmalar arasında değişmekteydi. Temiz ve ark'ının (207) çalışmasında spinal tümörler içerisinde en sık izlenen tümörlerin bulgularımıza benzer şekilde ependimom (%21,9), schwannom (%16,4) ve menenjiyom (%13,6) olduğu belirtilmiştir. Schellinger ve ark'nın (60) çalışmasında primer tümörler içerisinde menenjiyom (%29), sinir kılıfı tümörleri (%24) ve ependimomların (%23) sık izlendiği bildirilmiştir. Gelabert-Gonzalez (218) tarafından bildirilen retrospektif vaka serisinde en sık izlenen primer intramedüller tümörlerin ependimom (%15,4) olduğu, en sık izlenen ekstradural tümörlerin ise menenjiyom (%33,9) ve schwannom (%31,5) olduğu ifade edilmiştir. Asiltürk ve ark'nın (202) çalışmasında en sık izlenen primer spinal tümörlerin menenjiyom (%16,2), schwannom (%15,7) ve ependimom (%9,4) olduğu belirtilmiştir. Dang ve ark'nın (211) çalışmasında ise primer spinal tümörü olan 438 hasta değerlendirilmiştir. Bu çalışmada en sık izlenen tümörlerin sırasıyla dev hücreli tümör (%17,6), schwannom

(%15,7) ve eozinofilik granülom (%15,2) olduğu belirtilmiştir. Bu çalışmada bulgularımızdan farklı oran ve farklı tip tümörlerin bildirmesinde, Dang ve ark'nın (211) çalışmasının spinal tümör için özel bir ünitesi olan hastanede yapılmış olması farklı tipteki tümör sıklığının daha yüksek olmasına neden olmuş olabilir. Özel spinal tümör merkezine hastaların seçilerek sevk edilmesi farklı oran ve tipteki tümörlerin izlenmesine neden olmuş olabilir. Ayrıca çalışmanın yapıldığı Çin'de dev hücreli tümör sıklığının fazla olduğu bilinmektedir (219).

İyi vaskülarize olması, lenfatik ve venöz drenaj sistemlerine yakın komşuluğu nedeniyle omurgada metastazlar sık izlenmektedir. Çalışmamızda sadece opere edilen hastalarda metastatik tümör sıklığı değerlendirilmişti, ancak multiple metastazı olan ve cerrahiye uygun olmayan hastalar da dikkate alındığında metastatik tümörlerin çok daha sık izlendiği söylenebilir (220). Çalışmamızda metastatik tümörlerde en sık metastazın akciğer (%7,1), prostat (%4,9) ve meme (%4,2) bölgesinden olduğu izlendi.

Metastatik tümörlerin primer lokalizasyonları sıklıkla akciğer, meme, böbrek, prostat ve barsak olduğu belirtilmiştir. Ancak çalışmalar arasında farklı oranlar bildirilmiştir. Zairi ve ark'nın (221) çalışmasında metastatik spinal tümörü olan 317 hastada en sık izlenen primer bölgelerin sırasıyla meme (%25,2), multiple myelom (%18,9) ve akciğer (%16,4) olduğu ifade edilmiştir. Sohn ve ark'nın (222) Kore'de yaptığı toplum tabanlı çalışmada 2009-2012 yılları arasındaki metastatik spinal tümörler değerlendirilmiş, en sık tümör lokalizasyonlarının sırasıyla akciğer (%28,1), karaciğer/biliyer (%12,9), meme (%10,2), kolon (%9,1), mide (%8,9) ve prostat (%5,8) olduğu bildirilmiştir. Hikata ve ark'nın (223) çalışmasında ise en sık lokalizasyonlar akciğer, meme ve tiroid idi. Temiz ve ark'nın (207) çalışmasında da en sık metastazların akciğer ve prostat kaynaklı olduğu belirtilmiştir. Wang ve ark'nın (224) çalışmasında en sık izlenen primer tümör bölgesinin akciğer (%36,4) olduğu bildirilmiştir.

Metastatik tümörler primer spinal tümörlerden farklı özelliklere sahiptir. Çalışmamızda metastatik tümörü olanların daha yaşlı olduğu ve başvuru semptomlarının primer tümörlerden daha ağır şiddetli olduğu (motor defisit ve inkontinans sıklığı daha fazla) izlendi. Spinal metastazların çevre dokuları invaze

etmesi ve hızlı büyüme paternleri nedeniyle spinal kordu etkilemeleri daha şiddetli semptomlara yol açmış olabilir (225). Wang ve ark'nın (224) çalışmasında metastatik spinal tümörü olan hastaların %54'inde spinal kord hasarı, %76'sında orta veya şiddetli ağrı olduğu ifade edilmiştir. Bu nedenle metastatik lezyonların daha şiddetli bir kliniğine sahip olduğu söylenebilir. Metastatik tümörlerde daha şiddetli motor semptom ve bulguların olduğu başka çalışmalarda da ifade edilmiştir (207, 226, 227). Bununla birlikte, hem primer hem de metastatik tümörlerin spesifik semptomlara neden olmaması, başvuru semptomlarının tek başına tanı amaçlı kullanılamayacağını işaret etmektedir (99). Hastaların değerlendirilmesi sırasında önemli olan noktalar arasında hastanın yaşı da yer almaktadır. Çalışmamızda, kanser sıklığının yaşla birlikte artması doğrultusunda metastatik spinal tümör hastalarının daha yaşlı olmasıyla sonuçlanmış olabilir (99). Metastatik tümörlerin 40-50 yaşından sonra sıklığı arttığı bilinmektedir (99). Tam tersine 18 yaş altında ise benign primer spinal tümörlerine daha sık rastlanmaktadır (228,229).

Bunlara ek olarak metastatik tümörlerin lokalizasyon açısından primer tümörlerden farklı olduğu görüldü. Metastatik tümörlerin çoğu ektradural yerleşimliydi. Kemik ve yumuşak doku tutulumu ise primer tümörlerden daha fazlaydı. Ayrıca metastatik tümörlerin primer tümörlere kıyasla daha çok torakal bölgede olduğu görüldü. Torakal bölgede metastatik tümörlerin sık izlendiği daha önce bildirilmiştir (202). Metastatik tümörler %60-80 torasik omurgada, %15-30 lomber bölgede yer alırken, %10'undan azı servikal bölgede yer almaktadır (223,230). Çalışmamızda ayrıca metastatik tümörlerin %32,7'si multiple seviyeyi etkilerken, primer tümörlerin %7,9'unun multiple seviyeyi etkilediği izlendi. Metastatik tümörlerin birden çok seviyeyi etkileme eğiliminde olduğu görüldü. Wang ve ark'ın (224) retrospektif çalışmasında metastazların sıklıkla iki veya daha fazla bölgeyi etkilediği bildirilmiştir. 1196 hastanın değerlendirildiği bu çalışmaya, çalışmamızdan farklı olarak sadece opere olan hastalar değil, görüntüleme bulgularında metastaz izlenen hastalar da dahil edilmiştir.

Rezeksiyon tipi çalışmamızda spinal tümör tipiyle yakından ilişkiliydi. Primer spinal tümörlerde total veya gross total rezeksiyon oranı %80'e yaklaşırken, metastatik lezyonlarda bu oran yaklaşık %50'lerde kalmıştı. Çalışmamızda değerlendirilmemiş olmasına rağmen, total rezeksiyonun başaramaması kötü prognozla ilişkili olabilir.

Hastalarımızın çoğu elektif (%72,2) opere edilmişti, ancak primer ve metastatik tümörler karşılaştırıldığında primer tümörlerin neredeyse tamamının elektif (%98,3), metastatik tümörlerin ise büyük çoğunluğunun (%72,1) acil opere edildiği izlendi.

Metastatik tümörlerde, primer tümörlere kıyasla sıklıkla cerrahi sonrasında düzelme izlenmediği görüldü. Diğer taraftan metastatik tümörü olan hastalarda cerrahi sonrasında nörolojik kaybı iyileşen hasta oranı da yüksekti. Bunun muhtemel nedeni, primer tümörlerin sıklıkla nörolojik kayba yol açmaması olabilir. Çalışmamızda, primer tümörlerde cerrahi öncesine nörolojik kaybı olmayan hastaların cerrahi sonrasında aynı şekilde taburcu edildiği izlendi.

Çalışmamızın bazı kısıtlılıkları vardı. Çalışmamız retrospektif olduğu için bu dizaynın tüm kısıtlılıklarını içermektedir. Çalışmamız 1999-2022 yılları arasındaki olguları içermektedir. Bu nedenle spinal kord olgu sayımız fazlaydı (n=281). Ancak tanı ve görüntüleme yöntemlerinin erken dönemde günümüze kıyasla daha az gelişmiş olduğu söylenebilir. Bu durum primer ve metastatik tümör dağılımlarını etkilemiş olabilir. Ancak daha yeni olgu serilerinde tümör tipleri için benzer dağılımlar ifade edilmiştir. Son olarak çalışmamızda primer ve metastatik tümörlerin sağ kalım verileri, hastanede kalış süreleri, intraoperatif özellikleri veya sağlık harcamaları değerlendirilmemiştir. Bu değişkenleri değerlendiren, prospektif çalışmalarla spinal tümör epidemiyolojisi daha kapsamlı aydınlatılabilir.

6. SONUÇ ve ÖNERİLER

Çalışmamızda 1999-2022 yılları arasında kliniğimizde opere edilen spinal tümörlerin epidemiyolojik ve klinik özellikleri geniş bir olgu serisinde değerlendirildi. Çalışmamızda spinal tümörlerin 4-5. dekatlarda sık izlendiği, erkeklerde daha fazla görüldüğü, sıklıkla ağrı ve nörolojik semptomlara yol açtığı izlendi. Opere edilen spinal tümörlerin çoğu primer spinal tümörlerden oluşmaktaydı. Primer tümörler içerisinde en yaygın olanları ependimom, schwannom ve menenjiyom iken, metastatik tümörlerde en sık izlenen primer bölgeler akciğer, prostat ve meme kanseriydi. Metastatik tümörler daha ileri yaşta hastalarda görülmektedir, daha şiddetli semptomlara neden olmaktadır. Metastatik tümörler primer tümörlere kıyasla torakal bölgede daha sık izlenmektedir. Primer tümörler daha çok intradural intramedüller ve intradural ekstramedüler lokalizasyonda görülürken, metastatik tümörlerin büyük çoğunluğu ekstradural yerleşimliydi. Metastatik tümörler primer tümörlere kıyasla multiple seviyeyi ilgilendirmekte, acil cerrahi gerektirmekteydi ve total ekzisyon oranları düşüktü.

Spinal tümörler nadir görülmesine rağmen, spinal kord hasarı ve spinal sinir hasarına sebep olup, hastalarda motor ve duyu defisitlere ve sağ kalım süresinde azalmaya neden olmaktadır. Spinal tümörlerin epidemiyolojik özelliklerinin bilinmesi, gelişen teknolojiyle birlikte radyolojik tetkikler aracılığıyla hızlı tanı ve tedaviye aracılık ederek hastaların sağ kalımında uzama, tümör ilişkili yaşam kalitelerinde artış ve sağlık harcamalarında azalma sağlanabilir.

7. KAYNAKLAR

1. Goodrich JT. History of spine surgery in the ancient and medieval worlds. *Neurosurg Focus* 16 (1):Article 2, 2004.
2. Markatos K, Korres D, KasetaMK, Karamanou M, Androutsos G. Paul of Aegina (625-690): his work and his contribution to neurologic surgery: trephinations and laminectomies in the Dark Ages. *World Neurosurg.* 2018;109:338-341.
3. Missios S, Bekelis K, Roberts DW. Neurosurgery in the Byzantine Empire: the contributions of Paul of Aegina (625-690 AD). *J Neurosurg.* 2014;120: 244-249.
4. Missios S, Bekelis K, Roberts DW. Neurosurgery in the Byzantine Empire: the contributions of Paul of Aegina (625-690 AD). *J Neurosurg.* 2014;120: 244-249.
5. Cline HJ Jr: An Account of a case of fracture and dislocation of spine. *New Eng Med Surg* 4:13, 1815.
6. Patchell RA, Tibbs PA, Young AB, Clark DB, Alban G. Smith and the beginnings of spinal surgery. *Neurology.* 1987;37:1683-1684.
7. Smith AG: Account of a case in which portions of three dorsal vertebra were removed for the relief of paralysis from fracture, with partial success. *North Am Med Surg J* 8:94-97, 1829
8. Simeone FA: Intradural Tumors. Harry NH, Steven RG, Richard AB, Eismont FJ, Gordon RB, Sam WW (Ed): *Spine (Rothman-Simeone)*, Cilt 2, 7. Baskı, Philadelphia, 1999: 1359-1371
9. Gowers WR, Horsley V: A case of tumour of the spinal cord. Removal; recovery. Wilkins RH (Ed): *Neurosurgical Classics*, AANS, 1992: 484-494
10. Gowers WR, Horsley V. A case of tumour of the spinal cord. Removal; recovery. *Med Chir Trans.* 1888;71:377-430, 311.
11. Jallo GI, Freed D, Epstein F: Intramedullary spinal cord tumors in children. *Children Nerv Syst* 19: 641-649, 2003.

12. Stein BM, Mc Cornick PC: Spinal Intradural Tumors. In Wilkins RH, Rengachary SS (eds):Neurosurgery, 2nd ed, Vol2-A, New York: McGraw Hill, 1996, 1769-1781.
13. Pendleton C, Rincon-Torroella J, Gokaslan ZL, Jallo GI, Quinones-Hinojosa A. Challenges in early operative approaches to intramedullary spinal cord tumors: Harvey Cushing's perspective. J Neurosurg Spine. 2015;23:412-418.
14. Jallo GI, Kothbauer KF, Epstein FJ. Intrinsic spinal cord tumor resection. Neurosurgery. 2001;49: 1124-1128.
15. Sala F, Bricolo A, Faccioli F, Lanteri P, Gerosa M. Surgery for intramedullary spinal cord tumors: the role of intraoperative (neurophysiological) monitoring. Eur Spine J. 2007;16 (suppl 2):S130-S139.
16. Elsberg CA, Beer F: The operability of intramedullary tumors of the spinal cord. A report of two operations with remark upon the extrusion of intraspinal tumors. Am J Med Sci 142: 636-647, 1911
17. Light RU. The contributions of Harvey Cushing to the techniques of neurosurgery. Surg Neurol. 1991; 35:69-73.
18. Dandy WE. The diagnosis and localization of spinal cord tumors. Ann Surg. 1925;81:223-254.
19. Hoeffner EG, Mukherji SK, Srinivasan A, Quint DJ. Neuroradiology back to the future: spine imaging. AJNR Am J Neuroradiol. 2012;33:999-1006.
20. Wood EH, Berne AS, Taveras JM. The value of radiation therapy in the management of intrinsic tumors of the spinal cord. Radiology. 1954;63:11-24.
21. Greenwood J Jr. Total removal of intramedullary tumors. J Neurosurg. 1954;11:616-621.
22. Malis LI. Intramedullary spinal cord tumors. Clin Neurosurg. 1978;25:512-539.
23. Greenwood J Jr. Surgical removal of intramedullary tumors. J Neurosurg. 1967;26:276-282.

24. Greenwood J Jr. Two point coagulation: a follow- up report of a new technic and instrument for electrocoagulation in neurosurgery. Arch Phys Ther. 1942;23:552-554.
25. Camins MB, Moore FM, Carmel PW, Leonard I, Malis MD. 1919e2005: “a legend in his own time”. J Neurosurg. 2006;104:332-333.
26. Malis LI. Atraumatic bloodless removal of intra- medullary hemangioblastomas of the spinal cord. J Neurosurg. 2002;97 (1 suppl):1-6.
27. Dawbarn RHM: A successful case of spinal resection. New York Med J 49:711-715,1889.
28. Taylor AS: Unilateral laminectomy. Ann Surg 51:529-533,1910.
29. Capener N: The evalulation of lateral rachotomy. JBJS 36B: 173-179,1974.
30. Larson SJ, Holst RA, Hemmy DC: Lateral extracavitary approach to travmatic lesions of the thorasic and lumbar spine. J Neurosurg 45:628-637, 1976.
31. Müller W: Transperitoneale Freilegung der wirbelsule bei tuberkulose spondylitis. Deutsche Ztschr Chir 85:128, 1906.
32. Hibbs RA: An operation for progressive spinal deformites. NY Med J 93: 1013-1016,1911.
33. Leon K Liem, MD; Chief Editor: Selim R Benbadis, MD.:Intraoperative Neurophysiological Monitoring Updated: Mar 17, 2016.
34. Penfield W, Jasper H. Epilepsy and the Functional Anatomy of the Human Brain. 1954.
35. Kriss T.C, Kriss V.M:History of the operating microscope:From magnifying glass to microneurosurgery. Neurosurgery 42:899–908, 1998.
36. Yasargil MG, De Preux J: Microsurgical experiments in 12 cases of intramedullary hemangioblastomas [in French]. Neurochirurgie 21:425– 434, 1975.
37. Tuğbay E: Nöroşirürji Ders Kitabı, İzmir: Duyal Matbaası, 1985.

38. Dilek H,Aksel:Dört taraf felci arazı veren ve ameliyatla iyileşen üst servikal yerleşimli tümör vakası.Türk Tıp Mecmuası 9-87:81-86,1943.
39. Dilek H,Öge V:Ameliyatla tedavi edilen bir medulla tümörü.Türk Tıp Cemiyeti Mecmuası21-99:125-127,1955.
40. Dilek H,Öge V:Ameliyatla tedavi edilmiş 30 medulla tümörü 11.Türk Cerrahi Kongresi Zabıtları.İstanbul,Kader Basımevi, s16.1955.
41. Avman N, Tanyaş Y, Dinçer C: Spinal kord tümörleri ve mikroteknik. AÜTFM 29: 79-96,1976.
42. Alan Rawls and Rebecca E. Fisher:Development and Functional Anatomy of the Spine:Chapter 2.
43. Barr ML, Kiemam JA. The human nervous system (5th ed). Philadelphia: JB Lippincott Comp; 1988.
44. Nomina Anatomica. Sixth edition., New York: Churchill Livingstone; 1989.
45. Moore KL. Clinically Oriented Anatomy. Third Edi- tion. Baltimore: Williams and Wilkins; 1992.
46. Purves D, Augustine GJ, Fitzpatrick D et al. Neu- roscience. 3th Edition. Sunderland: Sinauer Associates; 2004.
47. Heinz Feneis, Wolfgang Dauber. Pocket Atlas of Human Anatomy. 4th edition. Stuttgart · New York 2000.
48. Van De Graaf K. Human Anatomy. Sixth Edition. In: Van De Graaf K. (Ed.) Unit IV. Support and Move- ment, Chapter 6. Skeletal System: Introduction and the Axial Skeleton. The McGraw-Hill Companies, NewYork, 2001.
49. Sances AJr., Myklebust JB, Maiman DJ, Larson SJ, Cusick JF, Jodat RW: The biomechanics of spinal injuries. CRC Crit Rev Bioeng 1984; 11 (1): 1-76.
50. Williams PL, Warwick R, Dyson M, Bannister LH: Gray's Anatomy. Thirtysixth Edition. New York, Churchill Livingstonei 1980, pp 1123- 1132.

51. Barr M.L, Kiemam J.A. The human nervous system (5th ed). Philadelphia: J.B Lippincott Comp; 1988.
52. Berry M, Bannister LH, Standring SM. Nervous System. In: Williams PL (Ed.). Gray's Anatomy (38th edition). London: Churchill Livingstone; 1995.
53. Gullian LA. The arterial blood supply of the human spinal cord. J Comp Neurology 110:75-103, 1958.
54. Parke WW. The vasculer relations of the upper cervical vertebrae. Orthop Clin North Am 9:879-889, 1978.
55. Parke WW. Watanable R. The intrinsic vasculature of the lumbosacral spinal nerve roots. Spine 10:508-515, 1985.
56. Hassler O. Blood supply to human spinal cord. Arch Neurol 15:302-307, 1966
57. Gillilan LA. Veins of the spinal cord. Neurology 20:860-868, 1970
58. Dunn EJ, Davidson RI, Desai S, et al. Diagnosis and Management of Tumors of the Cervical Spine. In: The Cervical Spine. 2nd ed. Philadelphia: JB Lippincott; 1989:693–722.
59. Ottenhausen M, Ntoulis G, Bodhinayake I, et al. Intradural spinal tumors in adults-update on management and outcome. Neurosurg Rev 2019;42:371-388.
60. Schellinger KA, Propp JM, Villano JL, et al. Descriptive epidemiology of primary spinal cord tumors.J Neurooncol 87:173–179, 2008
61. Elia-Pasquet S, Provost D, Jaffre A, Loiseau H, Vital A, Kantor G et al. Incidence of central nervous system tumors in Gironde, France. Neuroepidemiology 23:110–117, 2004
62. Thakur NA, Daniels AH, Schiller J, et al. Benign tumors of the spine. J Am Acad Orthop Surg 20 (11):715-724, 2012
63. WHO Classification of Tumours Editorial Board eds. World Health Organization classification of soft tissue and bone tumours. 5th ed. Lyon: IARC Press, 2020

64. Zileli M,Kılınçer C:Omurga Tümörlerinde Klinik Yönetim.Spinal Cerrahi,2.Baskı Cilt 2,1013-1050,2002.
65. Grimm S, Chamberlain M.C. Adult primary spinal cord tumors.Expert Rev Neurother 9 (10):1487–1495,2009.
66. Duong L.M, McCarthy B.J, McLendon R.E. Descriptive epidemiology of malignant and nonmalignant primary spinal cord, spinal meninges, and cauda equina tumors, Cancer 118 (17):4220–4227,2012.
67. Simeone AF: Spinal cord tumors in adults. Youmans J (ed), Neurological Surgery, cilt 2, 3. baskı, Philedelphia: WB Saunders Co, 1990:3531-47.
68. James S Harrop, M.D: Spinal Cord Tumors - Management of Intradural Intramedullary Neoplasm. Chief Editor: Brian H Kopell.
69. Herbert H.,Engel Hard, M.D., PH.D., J. Lee Villano, M.D., PH.D.,Kimberlyr. Porter, M.P.H., Andrew K., Stewart, M.D, Manalibarua, M.D.,Fredgbar Kerii, M.D., and Herbertb Newton, M.D.Clinical presentation, histology, and treatment in 430 patien with primary tumors of the spinal cord, spinal meninges, or cauda equina.
70. Türker K,İzgi N:Omurga ve Omurilik Tümörleri.Temel Nöroşirurji,1997.
71. Susan V.,Garstang, M.D., Stacey A. Miller-Smith, M.D.Autonomic Nervous System Dysfunction After Spinal Cord Injury.
72. Chusid JG: Correlative Neuroanatomy and Functional Neurology, 19. Baskı, Los Altos: Lange Medical Publications, 1985.
73. Bolton B. The blood supply of the human spinal cord. J Neurol Psychiatry 2:137-148,1939.
74. Bruno Fuchs, Norbert Boos:Primary Tumors of the Spine.
75. Dina ST,Chino HT:İmaging of spinal tumors.Wilkins RH,Rengachary SS (eds.),Neurosurgery,chapter 2,New York:Mc Graw-Hill Co,1996:17571768.

76. Kaiser MC, Ramos L:MR of the Spine.A guide to clinical apppications. Stuttgart: Georg Thieme Med Pub İnc, pp 60-101,1990.
77. Patrick D. Barnes: Spine Imaging, CHAPTER 9.
78. Love C, Din AS, Tomas MB, et al. Radionuclide bone imaging: an illustrativereview. Radiographics. 23:341–358, 2003
79. Wang K, Allen L, Fung E, Chan CC, Chan JC, Griffith JF. Bone scintigraphy in common tumors with osteolytic components. Clin Nucl Med 30 (10):65567,2005.
80. Sundaresan N, Steinberger A,Moore F:Omurga Tümörleri Tanı ve Tedavisi. Zileli M,Özer F (ed),Omurilik ve Omurga Cerrahisi,İzmir:Saray yayıncılık,595-637, 1997.
81. Laurence M. Demers: Biochemical Markers in the Management of Patients with Metastatic Bone Disease. The Pennsylvania State University.College of Medicine.Hershey, PA 1703.
82. William R, Wassertom, Morton K,Schwartz,, Martin Fleisher, Jerome B, Posner R.Cerebrospinal Fluid Biochemical Markers in Central NervousSystem Tumors: A Review
83. Sedat DALBAYRAK, Erkan Kaptanoğlu, Serkan ŞİMŞEK,Özkan ATEŞ,Ali DALGIÇ:Omurga ve Omurilik Tümörleri.
84. Greenberg M: Electrodiagnostics. In: Greenberg M (ed), Handbook of Neurosurgery. 6th ed, New York: Thieme Publishers, 2006:145-148.
85. Ertekin C: Somatosensoryal spinal ve serebral evoked potansiyeller. İçinde: Ertekin C (ed), Santral ve Periferik EMG Anatomi-Fizyoloji-Klinik. İzmir: Meta Basım, 2006:710-711
86. Aydınlar E: İntraoperatif omurilik monitörlenmesi. İçinde: Zileli M, Özer F (ed), Omurga ve Omurilik Cerrahisi. Üçüncü Baskı, Cilt 1, İzmir: İntertıp yayınevi, 2014:413-419

87. Schwartz TH, Hibshoosh H, Riedel CJ. Estrogen and progesterone receptor-negative T11 vertebral hemangioma presenting as a postpartum compression fracture:case report and managment.Neurosurgery 46:218-221.2000.
88. Hülagü KAPTAN, Ömür KASIMCAN, Kutay ÇAKIROĞLU, Celal KILIÇ.Spinal Tümörler, Sinir Sistemi Cerrahisi /Cit 1/,Sayı 1,2008.
89. Galgano M, Fridley J, Oyelese A, Telfian A, Kosztowski T, Choi D, et al. Surgical management of spinalmetastases. Expert Rev Anticancer Ther. 2018;18 (5):463–72.
90. Kumar N, Malhotra R, Zaw AS, Maharajan K, Naresh N, Kumar A, et al. Evolution in treatment strategy for metastatic spine disease: Presently evolving modalities. Eur J Surg Oncol [Internet]. 2017;43 (9):1784–801. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.ejso.2017.05.006>
91. Van Goethem JWM, Van den Hauwe L, Özsarlak.Ö, et al. Spinal tumors, European Journal Radiology. 50:159-76, 2004.
92. Schiff D:Spinal cord compression. Neurol Clin N Am 21:67-86,2003.
93. Black P: Spinal Epidural Tumors, Wilkins RH, Renghacary SS (eds.), Neurosurgery, cilt 2,New York:Mc Graw Hill Co, 1791-1804. 1996.
94. Mark H Bilsky, Eric Lis, Jeffrey Raizer, Henry Lee and Patrick Boland: The Diagnosis and Treatment of Metastatic Spinal Tumor. The Oncologist. December, vol. 4 no. 6 459-469, 1999.
95. Kobayashi K, Ando K, Nakashima H, Sato K, Kanemura T, Yoshihara H, et al. Prognostic factors in the new katagiri scoring system after palliative surgery for spinal metastasis. Spine (Phila Pa 1976). 2020;45 (13):E813–9.
96. Zuckerman SL, Laufer I, Sahgal A, Yamada YJ, Schmidt MH, Chou D, et al. When less is more: The indications for mis techniques and separation surgery in metastatic spine disease. Spine (Phila Pa 976). 2016;41 (20):S246–53.
97. Harrington K.Metastatic disease of spine. J Bone Joint Surg 68 A:1110-1115,1986.

98. Thakur NA, Daniels AH, Schiller J, et al. Benign tumors of the spine. *J Am Acad Orthop Surg* 20 (11):715-724, 2012
99. Ciftdemir M, Kaya M, Selcuk E, Yalniz E. Tumors of the spine. *World J Orthop.* 2016;7 (2):109-16.
100. Copeman MC. Presenting symptoms of neoplastik cord compression. *J Surg col* 37:24-25,1985.
101. Enkaouna AE, Doursounian I, Chatellier G. Vertebral metastases. *Spine*22:2293-8. 1997.
102. Enneking WF, Spanier SS, Goodman MA: A system for the surgical staging of musculoskeletalsarcoma. *Clin Orthop Relat Res* 415:4-18, 2003
103. Ren X, Yang L, Duan XJ. Three-dimensional printing in the surgical treatment of osteoidosteoma of the calcaneus: A case report. *J Int Med Res* 45 (1):372-380, 2017
104. Jordan RW, Koç T, Chapman AW, et al. Osteoid osteoma of the foot and ankle--A systematic review. *Foot Ankle Surg* 21 (4):228-234, 2015
105. Gökalp MA, Gözen A, Ünsal SŞ, et al. An Alternative Surgical Method for Treatment of Osteoid Osteoma. *Med Sci Monit* 22:580-586, 2016
106. Laurence N, Epelman M, Markowitz RI, et al. Osteoid osteomas: a pain in the night diagnosis. *PediatrRadiol* 42 (12):1490-1501, 2012
107. Dookie AL, Joseph RM. Osteoid Osteoma. In: StatPearls [Internet]. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 2021. PMID: 30725964.
108. Greenspan A, Jundt G, Remagen W. Differential diagnosis in orthopaedic oncology. Lippincott Williams & Wilkins. ISBN:0781779308. (2006).
109. Zileli M, Çağlı S, Başdemir G, et al. Osteoid osteomas and osteoblastomas of the spine. *Neurosurg Focus* 15: article 5, 2003
110. Lucas DR, Unni KK, McLeod RA, et al. Osteoblastoma: clinicopathologic study of 306 cases. *Hum Pathol* 25 (2):117-134, 1994

111. Lucas DR. Osteblastoma. Arch Pathol Lab Med 134 (10):1460-1466, 2010
112. Azouz EM, Kozlowski K, Marton D, et al. Osteoid osteoma and osteblastoma of the spine in children. Report of 22 cases with brief literature review. Pediatr Radiol. 16 (1):25-31, 1986
113. Rodriguez DP, Poussaint TY. Imaging of back pain in children. AJNR Am J Neuroradiol 31 (5): 787-802. 2010.
114. BerryM, Mankin H, Gebhardt M, etal. Osteblastoma: a 30-year study of 99 cases. J Surg Oncol 98 (3):179-183, 2008
115. Suzuki M, Satoh T, Nishida J, et al. Solid Variant of Aneurysmal Bone Cyst of the Cervical Spine. Spine (Phila Pa 1976) 29 (17):E376–81, 2004
116. Papagelopoulos PJ, Currier BL, Shaughnessy WJ, et al. Aneurysmal Bone Cyst of the Spine. Spine (Phila Pa 1976) 23 (5):621–628, 1998
117. Luksanaprukso P, Buchowski JM, MSb, et al. Management of spinal giant cell tumors. The Spine 16:259–269, 2016
118. Emrah K. Dev hücreli tümör. Spinal Periferfik Sinir Cerrahisi Bülteni 90:25-27, 2021
119. Murphey MD, Choi JJ, Kransdorf MJ, et al. Imaging of osteochondroma: variants and complications with radiologic-pathologic correlation. Radiographics 20 (5):1407-1434, 2000
120. Quirini GE, Meyer JR, Herman M, et al. Osteochondroma of the thoracic spine: An unusual cause of spinal cord compression. American Society of Neuroradiology 17:961-964, 1996
121. Thakur NA, Daniels AH, Schiller J, et al. Benign tumors of the spine. J Am Acad Orthop Surg 20:715e24, 2012
122. Evren S, Özhan MU. Omurga Tümörlerinde Epidemiyoloji. Spinal Periferfik Sinir Cerrahisi Bülteni 90:2-5, 2021

123. Chen HI, Heuer GG, Zaghloul K, et al. Lumbar vertebral hemangioma presenting with the acute onset of neurological symptoms. Case report. *J Neurosurg Spine* 7 (1):80-85, 2007
124. Schrock WB, Wetzel RJ, Tanner SC, et al. Aggressive hemangioma of the thoracic spine. *Journal of radiology case reports* 5 (10):7, 2011
125. Andersson By U, Tani E, Andersson U, et al. Tumor necrosis factor interleukin 11 and leukemia inhibitory factor produced by Langerhans cells in Langerhans cell histiocytosis. *J Pediatr Hematol Oncol* 26:706–771, 2004
126. Kilborn TN, Teh J, Goodman TR. Paediatric manifestations of Langerhans cell histiocytosis: a review of the clinical and radiological findings. *Clinical radiology* 58 (4):269-278, 2003
127. Rodallec MH, Feydy A, Larousserie F, et al. Diagnostic imaging of solitary tumors of the spine: what to do and say. *Radiogr Rev Publ Radiol Soc N Am* 28 (4):1019–1041, 2018
128. Angelini A, Mavrogenis AF, Rimondi E, et al. Current concepts for the diagnosis and management of eosinophilic granuloma of bone. *J Orthop Traumatol*. 2017 Jun;18 (2):83-90.
129. Eaton BR, Schwarz R, Vatner R, et al. Osteosarcoma. *Pediatr Blood Cancer*. 2021 May;68 Suppl 2:e28352.
130. Zhang X, Guan Z. PET/CT in the diagnosis and prognosis of osteosarcoma. *Front Biosci (Landmark Ed)*. 2018 Jun 1;23:2157-2165.
131. Chow WA. Chondrosarcoma: biology, genetics, and epigenetics. *F1000Res*. 2018 Nov 20;7:F1000 Faculty Rev-1826.
132. Gelderblom H, Hogendoorn PC, Dijkstra SD, et al. The clinical approach towards chondrosarcoma. *Oncologist*. 2008 Mar;13 (3):320-9.
133. Stuckey RM, Marco RA. Chondrosarcoma of the mobile spine and sacrum. *Sarcoma*. 2011;2011:274281.

134. Logie CI, Walker EA, Forsberg JA, et al. Chondrosarcoma: A Diagnostic Imager's Guide to Decision Making and Patient Management. *Semin Musculoskelet Radiol*. 2013 Apr;17 (2):101-15.
135. Wang Y, Zhu XL, Peeroo MW, Qian ZH, Shi D, Wei SM, Yu RS. Pelvic Solitary Plasmacytoma: Computed Tomography and Magnetic Resonance Imaging Findings with Histopathologic Correlation. *Korean J Radiol*. 2015 Jan-Feb;16 (1):146-153.
136. Bossard P, Laredo JD, elQuessar A, Vuillemin-Bodaghi V. Vertebral tumors and pseudotumors. *Radiol Clin North Am* 2001;39 (1):137–163, vi.
137. Awwad EE, Khosla A, Martin DS. The solitary intraspinal vertebral osteochondroma: an unusual cause of compressive myelopathy—features and literature review. *Spine* 1999;24 (1):77–81.
138. Baur-Melnyk A, Buhmann S, Becker C, et al. Whole-body MRI versus whole-body MDCT for staging of multiple myeloma. *AJR Am J Roentgenol* 2008;190:1097–104.
139. Mhaskar R, Kumar A, Miladinovic B, Djulbegovic B. Bisphosphonates in multiple myeloma: an updated network meta-analysis. *Cochrane Database Syst Rev*. 2017;12:CD003188.
140. Mikhael J, Ismaila N, Cheung MC, et al. Treatment of multiple myeloma: ASCO and CCO Joint Clinical Practice Guideline. *J Clin Oncol*. 2019;37 (14):1228–1263.
141. Dahm PH, Bhattacharjee M, Huh W, et al. Ewing's Sarcoma of the Cervical Spine. *J Pediatr Intensive Care*. 2018 Jun;7 (2):86-89.
142. Grünewald TGP, Cidre-Aranaz F, Surdez D, et al. Ewing sarcoma. *Nat Rev Dis Primers*. 2018 Jul 5;4 (1):5.
143. Durer S, Shaikh H. Ewing Sarcoma. 2021 Jul 26. In: StatPearls [Internet]. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 2021 Jan–.
144. Tenny S, Varacallo M. Chordoma. In: StatPearls [Internet]. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 2021

145. George B, Bresson D, Herman P, et al. Chordomas: A Review. *Neurosurg Clin N Am* 26 (3):437-452, 2015
146. Osborne AG. Cysts, tumors and tumor like lesions of Spine and Spinal Cord Part 5-Chapter 21 In: *Diagnostik Neuroradiology*. Mosby 876- 915,1994.
147. Abul-Kasim K, Thurnher MM, McKeever P, et al. Intradural spinal tumors: current classification and MRI features. *Neuroradiology*. 50 (4):301-14, 2008
148. Gorgulu A, Albayrak BS, Kose T. Cervical leptomeningeal and intramedullary metastasis of a cerebral PNET in an adult. *J Neurooncol* 74:339–340, 2005
149. Crispino M, Vecchioni S, Galli G, et al. Spinal intradural extramedullary hemangioma: MRI and neurosurgical findings. *Acta Neurochir (Wien)* 147:1195–1198, 2005
150. Wein S, Gaillard F. Intradural spinal tumours and their mimics: a review of radiographic features. *Postgrad Med J*. 89 (1054):457-69, 2013
151. Ses, E., N'dri Oka, D., Varlet, G., Koffi, K., Boni, N. R., & Zeze, B. (2001). Medullary compression by Burkitt lymphoma. Analysis of 7 cases. *Neuro- chirurgie*, 47 (6), 552-556.
152. Dolecek TA, Propp JM, Stroup NE, et al. CBTRUS statistical report: primary brain and central nervous system tumors diagnosed in the United States in 2005-2009. *Neuro Oncol* 14 (Suppl 5):v1–v49, 2012.
153. Conti P, Pansini G, Mouchaty H, Capuano C, Conti R. Spinal neurinomas: retrospective analysis and long-term outcome of 179 consecutively operated cases and review of the literature. *Surg Neurol*. 2004; 61:34–43
154. Koeller KK, Shih R. Intradural extramedullary spinal neoplasms: radiologic-pathologic correlation. *Radiographics*. 2019;39: 468–902
155. Lenzi J, Anichini G, Landi A, Piciocchi A, Passacantilli E, Pedace F, Delfini R, Santoro A. Spinal nerves schwannomas: experience on 367 cases-historic overview on how clinical, radiological, and surgical practices have changed over a course of 60 years. *Neurol Res Int*. 2017;2017: 1–12.

156. Louis DN, Perry A, Reifenberger G, von Deimling A, Figarella-Branger D, Cavenee WK, Ohgaki H, Wiestler OD, Kleihues P, Ellison DW. The 2016 World Health Organization classification of tumors of the central nervous system: a summary. *Acta Neuropathol.* 2016;131 (6):803–20
157. Kim P, Ebersold MJ, Onofrio BM, Quast LM. Surgery of spinal nerve schwannoma. Risk of neurological deficit after resection of involved root. *J Neurosurg.* 1989;71 (6):810–4
158. Hasegawa M, Fujisawa H, Hayashi Y, Tachibana O, Kida S, Yamashita J. Surgical pathology of spinal schwannoma: has the nerve of its origin been preserved or already degenerated during tumor growth? *Clin Neuropathol.* 2005; 24:19–25
159. Stein BM. Spinal Intradural Tumors Wilkins RH, Rengachary SS (eds), *Nöroşirurji Ders Kitabı*, Ankara: Mars Matbaası, ss 170-184. 1988.
160. Jinnai T, Koyama T. Clinical characteristics of spinal nerve sheath tumors: analysis of 149 cases. *Neurosurgery.* 2005;56 (3):510–5. discussion 510-515
161. Sun I, Pamir MN. Non-syndromic spinal schwannomas: a novel classification. *Front Neurol.* 2017; 8:318
162. Li P, Zhao F, Zhang J, Wang Z, Wang X, Wang B, Yang Z, Yang J, Gao Z, Liu P. Clinical features of spinal schwannomas in 65 patients with schwannomatosis compared with 831 with solitary schwannomas and 102 with neurofibromatosis type 2: a retrospective study at a single institution. *J Neurosurg Spine.* 2016;24: 145–54
163. Friedman DP, Tartaglino LM, Flanders AE. Intradural schwannomas of the Spina: MR Findings with Emphasis on Contrast Enhancement Characteristics. *AJR* 158:1347-1350,1992.
164. Alruwaili AA, De Jesus O: Meningioma, Treasure Island (FL): StatPearls Publishing, 2021 Jan
165. Mark S. Greenberg: Handbook of Neurosurgery, 9. Baskı, Thieme Publishers New York, 2020

166. Ogasawara C, Philbrick BD, Adamson DC. Meningioma: A Review of Epidemiology, Pathology, Diagnosis, Treatment, and Future Directions, Biomedicines, 2021
167. Liu WC, Choi G, Lee SH, et al. Radiological findings of spinal schwannomas and meningiomas: focus on discrimination of two disease entities. *Eur Radiol* 2009;19 (11):2707–15.
168. Goldbrunner R, Minniti G, Preusser M et al: EANO Guidelines for the Diagnosis and Treatment of Meningiomas. *Lancet Oncol*. 2016, 17
169. Wald JT. Imaging of spine neoplasm. *Radiol Clin North Am* 50:749–76, 2012
170. Pena CA, Lee YY, Van Tassel P, et al. MR Appearance of acquired epidermoid tumor. *AJNR* 10:597-599, 1989.
171. Beall DP, Googe DJ, Emery RL, et al. Extramedullary intradural spinal tumors: a pictorial review. *Curr Probl Diagn Radiol*. 36 (5):185-98, 2007
172. Ottenhausen M, Ntoulas G, Bodhinayake I, et al. Intradural spinal tumors in adults-update on management and outcome. *Neurosurg Rev*. 42 (2):371-388, 2019
173. Zhang M, Iyer RR, Azad TD, et al. Genomic Landscape of Intramedullary Spinal Cord Gliomas. *Sci Rep*. Dec 10;9 (1):18722, 2019.
174. Constantini S, Miller DC, Allen JC. Radical excision of intramedullary spinal cord tumor: surgical morbidity and long –term follow up evaluation in 164 children and young adults. *J Neurosurg (Spine)* 93:183- 193, 2000.
175. Schwartz TH, McCormick PC: Intramedullary ependymomas: Clinical presentation, surgical treatment strategies and prognosis. *J Neurooncol*. 47 (3):211–8, 2000.
176. David N. Louis, Hiroko Ohgaki, Otmar D. Wiestler, Webster K. Cavenee (Eds): WHO Classification of Tumours of the Central Nervous System (Revised 4th edition). IARC; Lyon 2016.

177. Sakai Y, Matsuyama Y, Katayama Y, Imagama S, Ito Z, Wakao N, et al: Spinal myxopapillary ependymoma: neurological deterioration in patients treated with surgery. *Spine (Phila Pa 1976)* [Internet]. 34 (15):1619–24, 2009
178. Klekamp J: Spinal ependymomas. Part 1: Intramedullary ependymomas. *Neurosurg Focus*. 39 (2):E6, 2015.
179. Kim DH, Kim JH, Choi SH, ve ark. Differentiation between intramedullary spinal ependymoma and astrocytoma: comparative MRI analysis. *Clin Radiol*. 2014;69 (1):29-35. doi:10.1016/j.crad.2013.07.017
180. Koeller KK, Rosenblum RS, Morrison AL. From the archives of the AFIP: neoplasms of the spinal cord and filum terminale—radiologic-pathologic correlation. *RadioGraphics* 2000; 20:1721–17496.
181. Kosztowski T, Fridley JS, Gokaslan ZL: Spinal cord ependymomas. *Spinal Cord Tumors*. 4 (5):325–36, 2019.
182. Mohammed W, Farrell M, Bolger C: Spinal cord ependymoma - Surgical management and outcome. *J Neurosci Rural Pract*. 10 (2):316–20, 2019
183. Celano E, Salehani A, Malcolm JG, Reinertsen E, Hadjipanayis CG: Spinal cord ependymoma: a review of the literature and case series of ten patients. *J Neurooncol*. 128 (3):377–86, 2016.
184. Chamberlain MC: Temozolomide for recurrent low- grade spinal cord gliomas in adults. *Cancer*. 2008, 113:1019-24.
185. Basheer A, Rammo R, Kalkanis S, Felicella MM, Chedid M: Multifocal intradural extramedullary pilocytic astrocytomas of the spinal cord: a case report and review of the literature. *Neurosurgery*. 2017, 80:178-84.
186. Zhao M, Shi B, Chen T, et al.: Axial MR diffusion tensor imaging and tractography in clinical diagnosed and pathology confirmed cervical spinal cord astrocytoma. *J Neurol Sci*. 2017, 375:43-51.
187. Essayed WI, Bernard A, Kalamarides M. Clinical response as- sociated with radiographic regression of a cervicomedullary ependymoma in a NF2 patient treated by bevacizumab. *J Neurooncol*. 2015;125 (2):445–446.

188. Corradini S, Hadi I, Hankel V, Ertl L, Ganswindt U, Belka C, Niyazi M: Radiotherapy of spinal cord gliomas: a retrospective mono-institutional analysis. *Strahlenther Onkol.* 2016, 192:139-45.
189. Van Goethem JW, van den Hauwe L, Özsarlak Ö, De Schepper AMA, Parizel PM. Spinal tumors. *Eur J Radiol* 50:159-176, 2004.
190. Lonser RR, Weil RJ, Wanebo JE, et al. Surgical management of spinal cord hemangioblastomas in patients with von Hippel-Lindau disease. *J Neuro- surg* 2003;98:106–16.
191. Lonser RR, Glenn GM, Walther M, et al. Von Hip- pel-Lindau disease. *Lancet* 2003;361:2059–67.
192. Yang C, Li G, Fang J, et al. Intramedullary gangliogliomas: clinical features, surgical outcomes, and neuropathic scoliosis..*J Neurooncol.* 116 (1):135- 43, 2014
193. Jallo GI, Freed D, Epstein FJ. Spinal cord gangliogliomas: a review of 56. *J Neurooncol* 2004;68:71–7.
194. Schiff D, O’neill BP. Intramedullary spinal cord metastases: clinical features and treatment outcome. *Neurology* 47:906–12, 1996
195. Treatment of Spinal Cord Tumors.Brian Vaillant, MD., Monica Loghin.Current Treatment Options in Neurology. Volume 11, Issue 4,pp 315-324. July 2009.
196. Shrivastava RK, Epstein FJ, Perin NI, et al. Intramedullary spinal cord tumors in patients older than 50 years of age: management and outcome analysis. *J Neurosurg Spine* 2005;2 (3):249-55.
197. Kawano H, Ohsaka S. Scoring System for the Preoperative Evaluation of Metastatic Spine Tumor Prognosis General Condition Versus the Survival Period.
198. Tomita K, Kawahara N, Kobayashi T, Yoshida A, Murakami H, Akamaru T. Surgical strategy for spinal metastases. *Spine (Phila Pa 1976).* 2001;26 (3):298– 306.

199. Choi D, Crockard A, Bunker C, Harms J, Kawahara N, Mazel C, Melcher R, Tomita K (2010) Review of metastatic spine tumour classification and indications for surgery: the consensus statement of the Global Spine Tumour Study Group. *Eur Spine J* 19:215–222.
200. 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
201. Sellin JN, Tatsui CE, Rhines LD. Assessment and treatment of benign intradural extramedullary tumors. In: Winn HR, editor. *Youmans and Winn Neurological Surgery*. 7th ed. 2017; 2428–34.
202. Asiltürk M, Abdallah A, Sofuoğlu EÖ. Radiologic-Histopathologic Correlation of Adult Spinal Tumors: A Retrospective Study. *Asian J Neurosurg*. 2020;15 (2):354-362.
203. Chikani MC, Okwunodulu O, Mesi M, Mezue WC, Ohaegbulam SC, Ndubuisi CC. Surgically Treated Primary Spinal Cord Neoplasms in Southeastern Nigeria. *J Neurosci Rural Pract*. 2018;9:137–9.
204. Emel E, Abdallah A, AF. Taking history and patient assessment in spinal surgery. In: Özer AF, Arslantas A, Dalbayrak S, editors. *Principles of Spine Surgery*. Vol. 1. Izmir: Intertip Inc; 2017; 99–108.
205. Emel E, Abdallah A, Sofuoğlu OE, Ofluoglu AE, Gunes M, Guler B, et al. Long-term surgical outcomes of spinal schwannomas: Retrospective analysis of 49 consecutive cases. *Turk Neurosurg*. 2017;27:217–25.
206. Sofuoğlu ÖE, Abdallah A. Pediatric Spinal Ependymomas. *Med Sci Monit*. 2018;24:7072–89.
207. Temiz Ç, Kural C, Kırık A ve ark. Spinal tümörler ve cerrahi tedavi sonuçları: Retrospektif çalışma. *Fırat Tıp Dergisi* 2011; 16 (4): 179-185.
208. Tish S, Habboub G, Lang M, et al. The epidemiology of spinal schwannoma in the United States between 2006 and 2014. *J Neurosurg Spine*. 2019; 27:1-6.

209. Reni M, Gatta G, Mazza E, Vecht C. Ependymoma. *Crit Rev Oncol Hematol*. 2007;63 (1):81-9.
210. Materljan E, Materljan B, Sepcic J, et al. Epidemiology of central nervous system tumors in Labin Area, Croatia 1974–2001. *Croat Med J*. 2004; 45:206–212.
211. Dang L, Liu X, Dang G, Jiang L, Wei F, Yu M, Wu F, Liu Z. Primary tumors of the spine: a review of clinical features in 438 patients. *J Neurooncol*. 2015;121 (3):513-20.
212. Kelley SP, Ashford RU, Rao AS, Dickson RA. Primary bone tumours of the spine: a 42-year survey from the Leeds Regional Bone Tumour Registry. *Eur Spine J*. 2007;16 (3):405-9.
213. Deol GS, Haydol R, Phillips FM. Tumors of the Spine. In: Vaccaro AR. *OKU 8*, Rosemont. American Academy of Orthopaedic Surgeons; 2005. pp. 587–599.
214. Fathi AR, Roelcke U. Meningioma. *Curr Neurol Neurosci Rep*. 2013;13 (4):337.
215. Ravindra VM, Schmidt MH. Management of Spinal Meningiomas. *Neurosurg Clin N Am*. 2016;27 (2):195-205.
216. Chamberlain MC, Tredway TL. Adult primary intradural spinal cord tumors: a review. *Curr Neurol Neurosci Rep*. 2011;11 (3):320-8.
217. Verla T, Fridley JS, Khan AB, Mayer RR, Omeis I. Neuromonitoring for Intramedullary Spinal Cord Tumor Surgery. *World Neurosurg*. 2016;95:108-116.
218. Gelabert-González M. Primary spinal cord tumours. An analysis of a series of 168 patients. *Rev Neurol*. 2007;44 (5):269-74.
219. Sung HW, Kuo DP, Shu WP, et al. Giant-cell tumor of bone: analysis of two hundred and eight cases in Chinese patients. *J Bone Jt Surg Am*. 1982; 64:755–761.
220. Lewandrowski KU, Anderson ME, McLain RF. Tumors of the Spine. In: Herkowitz HN, Garfin SR, Eismont FJ, Bell GR, Balderston RA, et al., editors. Philadelphia: Elsevier Saunders; 2011; 1480–1512.

221. Zairi F, Vieillard MH, Devos P, et al. Management of neoplastic spinal tumors in a spine surgery care unit. *Clin Neurol Neurosurg.* 2015;128:35-40.
222. Sohn S, Kim J, Chung CK, Lee NR, Park E, Chang UK, Sohn MJ, Kim SH. Nationwide epidemiology and healthcare utilization of spine tumor patients in the adult Korean population, 2009-2012. *Neurooncol Pract.* 2015;2 (2):93-100.
223. Hikata T, Isogai N, Shiono Y, et al. A Retrospective Cohort Study Comparing the Safety and Efficacy of Minimally Invasive Versus Open Surgical Techniques in the Treatment of Spinal Metastases. *Clin Spine Surg.* 2017;30 (8):1082-87.
224. Wang F, Zhang H, Yang L, et al. Epidemiological characteristics of 1196 patients with spinal metastases: a retrospective study. *Orthop Surg.* 2019;11 (6):1048–1053.
225. Bartels RH, van der Linden YM, van der Graaf WT. Spinal extradural metastasis: Review of current treatment options. *CA Cancer J Clin.* 2008;58:245–59.
226. Övül İ, Öner K, Çolak A. Metastatic tumors of the spine and extradural space: A study based on 52 histologically verified cases. *Turk Neurosurg.* 1989; 1: 32–35.
227. Sorensen PS, Borgesen SE, Rohde K, et al. Metastatic spinal cord compression. Results of treatment and survival. *Cancer.* 1990; 65: 1502–1508.
228. Aboulaflia AJ, Levine AM. Musculoskeletal and Metastatic Tumors. In: Fardon DF, Garfin SR, et al., editors. *OKU: Spine 2*, Rosemont. American Academy of Orthopaedic Surgeons; 2002. pp. 411–431.
229. Boos N, Fuchs B. Primary Tumors of the Spine. In: Boos N, Aebi M, et al., editors. *Spinal disorders: Fundamentals of Diagnosis and Treatment*. Berlin: Springer-Verlag; 2008. pp. 951–976.
230. Janjan NA. Radiation for bone metastases: conventional techniques and the role of systemic radiopharmaceuticals. *Cancer.* 1997;80 (8 suppl):1628–1645.

8. EKLER

EK-1 ETİK KURUL KARARI

KLİNİK ARAŞTIRMALAR ETİK KURULU KARAR FORMU									
ARAŞTIRMANIN AÇIK ADI		Kliniğimizde 1999-2022 yılları arasında opere edilen spinal tümörü (Spinal kord ve omurga) olan hastaların retrospektif olarak incelenmesi							
VARSA ARAŞTIRMANIN PROTOKOL KODU		2022/123							
DEĞERLENDİRİLEN DİĞER BELGELER	Belge Adı		Açıklama						
	SİGORTA		☐						
	ARAŞTIRMA BÜTÇESİ		☐						
	BİYOLOJİK MATERYEL TRANSFER FORMU		☐						
	ELAN		☐						
	YILLIK BİLDİRİM		☐						
	SONUÇ RAPORU		☐						
	GÜVENLİLİK BİLDİRİMLERİ		☐						
	DİĞER		☐						
	Karar No:2022/123		Tarih: 14.09.2022						
KARAR BİLGİLERİ		Yukarıda bilgileri verilen başvuru dosyası ile ilgili sorumlu araştırmacı Doç Dr. Nail Çağlar Temiz'e ait belgeler araştırmanın/çalışmanın gereği, amaç, yaklaşım ve yöntemleri dikkate alınarak incelenmiş olup, araştırmanın/çalışmanın başvuru dosyasında belirtilen merkezlerde gerçekleştirilmesinde etik ve bilimsel sakınca bulunmadığına toplantıya katılan etik kurul üye tam sayısının salt çoğunluğu ile karar verilmiştir.							
KLİNİK ARAŞTIRMALAR ETİK KURULU									
ETİK KURULUN ÇALIŞMA ESASI		İlaç ve Biyolojik Ürünlerin Klinik Araştırmaları Hakkında Yönetmelik, (y) Klinik Uygulamaları Kılavuzu							
BAŞKANIN UNVANI / ADI / SOYADI:		Prof. Dr. Ömer Karadaş							
Unvanı/Adı/Soyadı	Uzmanlık Alanı	Kurumu	Cinsiyet	Araştırma ile İlişki	Katılım *	İmza [1]			
Dr.Öğr.Üyesi Cumhur Artuk	Enfeksiyon Hst.	GEAH	E ☒ K ☐	E ☐ H ☒	E ☐ H ☐				
Prof. Dr. Cantürk Taşçı	Göğüs Hst.	GEAH	E ☒ K ☐	E ☐ H ☒	E ☐ H ☐				
Prof. Dr. Ömer Karadaş	Nöroloji	GEAH	E ☒ K ☐	E ☐ H ☒	E ☐ H ☐				
Doç. Dr. Nesrin Öcal	Göğüs Hst	GEAH	E ☐ K ☒	E ☐ H ☒	E ☐ H ☐				
Dr.Öğr.Üyesi Gökhan Berktuğ Bahadır	Çocuk Cerrahisi	GEAH	E ☒ K ☐	E ☐ H ☒	E ☐ H ☐				
Doç. Dr. Özhan Özdemir	Kadın Doğum	GEAH	E ☒ K ☐	E ☐ H ☒	E ☐ H ☐				
Aslıhan Kılıç	Biyomedikal	GEAH	E ☐ K ☒	E ☐ H ☒	E ☐ H ☐				
Necmettin Tekin	İmam-Sivil Üye	Keçiören Eğt. Arş. Hst.	E ☒ K ☐	E ☐ H ☒	E ☐ H ☐				
Dr.Öğr.Üyesi Saliha Ayşenur Çam	Farmakoloji	Ankara Yıldırım Beyazıt Üniv.	E ☐ K ☒	E ☐ H ☒	E ☐ H ☐				
Çiğdem Filiz Eker	Hukuk	-	E ☐ K ☒	E ☐ H ☒	E ☐ H ☐				
Dr.Öğr.Üyesi Emin Lapsekili	Genel Cerrahi	GEAH	E ☒ K ☐	E ☐ H ☒	E ☐ H ☐				
Dr.Öğr.Üyesi Gökhan Arslan	Kalp Damar Cerrahisi	GEAH	E ☒ K ☐	E ☐ H ☒	E ☐ H ☐				
Prof. Dr. Nuri Karadurmuş	Tıbbi Onkoloji	GEAH	E ☒ K ☐	E ☐ H ☒	E ☐ H ☐				
Uzm. Dr. İrem Medeni	Halk Sağlığı	Ankara İl Sağlık Müdürlüğü	E ☐ K ☒	E ☐ H ☒	E ☐ H ☐				
Etik Kurul Başkanı Unvanı/Adı/Soyadı: Prof. Dr. Ömer KARADAŞ									
Not: Etik kurul başkanı, imzasının yer almadığı her sayfaya imza atmalıdır.									

KLİNİK ARAŞTIRMALAR ETİK KURULU KARAR FORMU

ARAŞTIRMANIN AÇIK ADI	Kliniğimizde 1999-2022 yılları arasında opere edilen spinal tümörü (Spinal kord ve omurga) olan hastaların retrospektif olarak incelenmesi
VARSA ARAŞTIRMANIN PROTOKOL KODU	2022/123

ETİK KURUL BİLGİLERİ	ETİK KURULUN ADI	SBÜ Gülhane Eğitim ve Araştırma Hastanesi Klinik Araştırmalar Etik Kurulu
	AÇIK ADRESİ	Aşağı Eğlence, Emrah, Gen. Dr. Tevfik Sağlam Cd No:11 D:No:11, 06010 Keçiören/Ankara
	TELEFON	
	FAKS	
	E-POSTA	

BAŞVURU BİLGİLERİ	KOORDİNATÖR/SORUMLU ARAŞTIRMACI UNVANI/ADI/SOYADI	Doç. Dr Nail Çağlar Temiz			
	KOORDİNATÖR/SORUMLU ARAŞTIRMACININ UZMANLIK ALANI	Beyin ve Sinir Cerrahisi			
	KOORDİNATÖR/SORUMLU ARAŞTIRMACININ BULUNDUĞU MERKEZ	SBÜ GEAH			
	VARSA İDARİ SORUMLU UNVANI/ADI/SOYADI	-			
	DESTEKLEYİCİ	-			
	PROJE YÜRÜTÜCÜSÜ UNVANI/ADI/SOYADI (TÜBİTAK vb. gibi kaynaklardan destek alanlar için)	-			
	DESTEKLEYİCİNİN YASAL TEMSİLCİSİ	-			
	ARAŞTIRMANIN FAZİ VE TÜRÜ	FAZ 1	☐		
		FAZ 2	☐		
		FAZ 3	☐		
		FAZ 4	☐		
		Gözlemsel ilaç çalışması	☐		
		Tıbbi cihaz klinik araştırması	☐		
		In vitro tıbbi tanı cihazları ile yapılan performans değerlendirme çalışmaları	☐		
İlaç dışı klinik araştırma		☒			
Diger ise belirtiniz					
ARAŞTIRMAYA KATILAN MERKEZLER	TEK MERKEZ ☒	ÇOK MERKEZLİ ☐	ULUSAL ☒	ULUSLARARASI ☐	

DEĞERLENDİRİLEN BELGELER	Belge Adı	Tarihi	Versiyon Numarası	Dili
	ARAŞTIRMA PROTOKOLÜ			Türkçe ☒ İngilizce ☐ Diğer ☐
	BİLGİLENDİRİLMİŞ GÖNÜLLÜ OLUR FORMU			Türkçe ☒ İngilizce ☐ Diğer ☐
	OLGU RAPOR FORMU			Türkçe ☒ İngilizce ☐ Diğer ☐
	ARAŞTIRMA BROŞÜRÜ			Türkçe ☐ İngilizce ☐ Diğer ☐

Etik Kurul Başkanı Unvanı/Adı/Soyadı: Prof. Dr. Ömer KARADAŞ

İmza:

Not: Etik kurul başkanı, imzasının yer almadığı her sayfaya imza atmalıdır.

EK-2 TIPTA UZMANLIK EĞİTİMİ KURULU KARARI



T.C.
ANKARA VALİLİĞİ
İL SAĞLIK MÜDÜRLÜĞÜ
Gülhane Eğitim ve Araştırma Hastanesi

T.C. SAĞLIK BAKANLIĞI GÜLHANE EĞİTİM VE
ARAŞTIRMA HASTANESİ - GÜLHANE EAH TIPTA
UZMANLIK EĞİTİM KURULU (TUEK)
26.08.2022 18:49 - E-50687469 - 799 - 420



0017220918

Sayı : E-50687469-799
Konu : Araştırma İzni (Dr. Ali KAPLAN)

Sayın: Dr. Ali KAPLAN
(Beyin ve Sinir Cerrahisi Kliniği Birimi)

"Kliniğimizde 1999-2022 Yılları Arasında Opere Edilen Spinal Tümörü (Spinal Kord ve Omurga) Olan Hastaların Retrospektif Olarak İncelenmesi" başlıklı tez çalışmanızı hastanemizde uygulama talebiniz Sağlık Uygulama Araştırma Merkezi Tıpta Uzmanlık Eğitimi Kurulunun 25.08.2022 tarih ve 17 no'lu toplantısında görüşülerek kabul edilmiştir.

Klinik Araştırmalar Yönetmeliğinin 23. maddesine istinaden etik kurul onayı alındıktan sonra araştırmaya başlanabilir. Aynı Yönetmeliğin 1. Bendi uyarınca araştırmanın bütçesinin karşılanmasından araştırmacılar sorumludur.

Gereğini rica ederim.

e-imzalıdır.

Prof. Dr. Cevdet Serkan GÖKKAYA
Başhekim

EK-3: TEZ KONUSU ONAY FORMU

TEZ KONUSU ONAY FORMU (V.3)

Uzmanlık Öğrencisinin Adı Soyadı:	
Telefon:	
E-Posta:	
Uzmanlık Dalı:	BEYİN VE SİNİR CERRAHİSİ
Eğitim Kurumu:	SAĞLIK BİLİMLERİ ÜNİVERSİTESİ GÜLHANE EĞİTİM VE ARAŞTIRMA HASTANESİ
Uzmanlık Eğitimine Başlama Tarihi:	13.03.2018
Uzmanlık Eğitiminin Öngörülen Bitirme Tarihi :	13.03.2023
Program Yöneticisinin Adı Soyadı:	MEHMET KADRI DANEYEMEZ
Tez Danışmanının Adı Soyadı:	
Telefon:	
E-Posta:	

*Araştırma/Tez Konusu

1999-2022 yılları arasında kliniğimizde spinal tümör (spinal kord ve omurga) sebebiyle opere edilen 281 hastanın, yaş, cinsiyet, başvuru şikayetleri, tümörün anatomik olarak yerleşimi (ekstradural, intradural intramedullar, intradural ekstramedullar, kemik tutulumu olanlar, yumuşak doku tutulumu olanlar), eksizyon miktarı (total eksizyon, gros total eksizyon, subtotal eksizyon, parsiyel eksizyon), cerrahi teknik (laminektomi + tümör eksizyonu, laminektomi + tümör eksizyonu + stabilizasyon, korpektomi + tümör eksizyonu + anterior ve posterior stabilizasyon), intraoperatif nöromonitörizasyon kullanılma durumu, hastaların preoperatif – erken postoperatif muayene kıyaslamaları, patoloji sonuçları ve bunların literatür ile kıyaslanması

1-Araştırma Sorusu

Neden kliniğimizde 1999-2022 arasında opere ettiğimiz spinal tümörü olan hastaları, preoperatif (muayene, radyolojik görüntü, anatomik yerleşimi), intraoperatif/cerrahi teknik, eksizyon miktarı, intraoperatif nöromonitörizasyon kullanılma durumu), postoperatif (muayene, patoloji sonucu, patoloji sonucuna göre radyoterapi/kemoterapi alma durumu) olacak şekilde ayrıntılı biçimde inceleyip, literatürle kıyaslayıp literatüre katkıda bulunmayalım?

2-Arka Plan ve Gerekçe

Spinal tümörler, popülasyonda % 0.2 sıklıkla görülmekle birlikte, tedavi edilmezse felç riski yüksek olarak değerlendirilmiştir. Kliniğimizde 1999-2022 yılları arasında opere edilen spinal tümürlü hastaları retrospektif olarak inceleyerek yaş, cinsiyet, başvuru semptomları, patoloji sonuçları, tümörün anatomik olarak yerleşimi, kullandığımız cerrahi teknikleri, intraoperatif nöromonitörizasyon kullanma durumu, eksizyon miktarları, preoperatif-erken postoperatif muayene kıyaslamaları yapılarak incelenmesi, patoloji sonuçlarına göre radyoterapi/kemoterapi alma durumlarına göre literatürle kıyaslanarak literatüre katkıda bulunmak

3-Araştırmanın amacı

Kliniğimizde 1999-2022 yılları arasında opere edilen 281 tane spinal tümürlü hastayı retrospektif olarak inceleyerek yaş, cinsiyet, başvuru semptomları, patoloji sonuçları, kullandığımız cerrahi teknikler, eksizyon miktarları, preoperatif-erken postoperatif muayene kıyaslamaları yapılarak incelenmesi, literatürle kıyaslanarak literatüre katkıda bulunmak

4-Hipotez

Kliniğimizde 1999-2022 yılları arasında opere edilen spinal tümürlü hastaların, yaş, cinsiyet, başvuru semptomları, patoloji sonuçları, kullandığımız cerrahi teknikleri, eksizyon miktarları, preoperatif-erken postoperatif muayene kıyaslamaları yapılarak incelenmesi ile birlikte literatürle kıyaslanması, literatüre katkıda bulunmak

5- Araştırma türü/tasarım
Retrospektif
6- Araştırmanın gerçekleştirileceği yer Hastane tabanlı
7- Araştırmanın uygulanacağı popülasyon 1999-2022 yılları arasında kliniğimizde opere edilen spinal tümörü olan 281 tane hasta

8- Birincil ve ikincil sonlanım noktaları 1999-2022 yılları arasında kliniğimizde opere edilen spinal tümürlü hastaların patolojilerine, anatomik yerleşimlerine, uyguladığımız cerrahi tekniklere göre sınıflandırılması, literatür ile kıyaslanması
9- Araştırma Basamakları Retrospektif olarak 1999-2022 yılları arasında kliniğimizde spinal tümör sebebiyle opere edilen hastalar, preoperatif muayene bulguları, tümörün anatomik olarak yerleşimi, uygulanan cerrahi teknik, eksizyon miktarı, erken postoperatif muayene bulguları, ameliyat notları ve patoloji sonuçları eşliğinde incelenecektir.
10-Örneklem büyüklüğü ve istatistiksel güç 1999-2022 yılları arasında kliniğimizde spinal tümör sebebiyle opere edilen 281 hasta.
11- İstatistiksel yöntemler 281 hasta; cinsiyet, yaş, tümörün anatomik olarak yerleşimi (ekstradural, intradural intramedullar, intradural ekstramedullar, kemik tutulumu olanlar, yumuşak doku tutulumu olanlar), eksizyon miktarı (total eksizyon, gros total eksizyon, subtotal eksizyon, parsiyel eksizyon), cerrahi teknik (laminektomi + tümör eksizyonu, laminektomi + tümör eksizyonu + stabilizasyon), intraoperatif nöromonitörizasyon (IONM) kullanılma durumu, hastaların preoperatif – erken postoperatif muayene bulgularının kıyaslanması için Ki Kare testi, Tek Yönlü Varyans Analizi (ANOVA) ve Mann-Whitney U testi kullanılacaktır.
12-Etik Öngörü Araştırmamız, Helsinki deklarasyonu, İyi Klinik Uygulama (Good Clinical Practice) ilkelerine uymaktadır. Denek araştırma etik kuralları ile çalışmamaktadır.
13- Anahtar kelimeler Spinal kord, Omurga, Tümör

9. ÖZGEÇMİŞ

I- Bireysel Bilgiler

Adı-Soyadı : Ali KAPLAN
Doğum yeri ve Tarihi :
Uyruğu :
Medeni durumu :
Askerlik durumu :
İletişim adresi ve Telefonu. : Gülhane Eğitim ve Araştırma Hastanesi, Beyin ve Sinir Cerrahisi Kliniği, Doğu Blok, 5. Kat Keçiören / Ankara
Yabancı dili : İngilizce

II- Eğitim

1998-2003 Ankara Beytepe İlköğretim Okulu
2003-2006 Ankara İltekin İlköğretim Okulu
2006-2010 Ankara Atatürk Lisesi
2011-2017 Kırıkkale Üniversitesi Tıp Fakültesi

III- Ünvanları

2017 Tıp Doktoru

IV- Mesleki Deneyimi

1. Kasım 2017-Mart 2018 arası Ankara Şereflikoçhisar Devlet Hastanesi Pratisyen Doktor.

V- Üye Olduğu Bilimsel Kuruluşlar

VI- Bilimsel İlgi Alanları

Ulusal Makaleler:

1. Doğan Adem, Yaşar Soner, Kayhan Sait, Kırmızıgöz Şahin, Kaplan Ali (2018). Bağırsak-Beyin Aksı. TÜRK NÖROŞİRÜRJİ DERGİSİ, 28(3), 377-379. (Ulusal) (Hakemli) (MAKALE Derleme Makale) (Yayın No: 4604389)

2. Doğan Adem, Yaşar Soner, Kayhan Sait, Kırmızıgöz Şahin, Kaplan Ali (2018). Uzay ve Beyin. TÜRK NÖROŞİRÜRJİ DERGİSİ, 28(3), 372-376. (Ulusal) (Hakemli) (MAKALE Derleme Makale) (Yayın No: 4604358)

Uluslararası Makaleler:

1. Yaşar Soner, Doğan Adem, Kırmızıgöz Şahin, Kayhan Sait, Kaplan Ali, Kural Cahit, İzci Yusuf (2018). Surgery for tethered cord syndrome: when and how?. Annals of Medical Research, 25(4), 503, Doi: 10.5455/annalsmedres.2018.06.124 (Uluslararası) (Hakemli) (MAKALE Derleme Makale) (Yayın No: 4325912)

Ulusal Toplantılarda Sunulan Bildiriler:

1. Doğan Adem, Durmaz Mehmet Ozan, Ezgü Mehmet Can, Kırmızıgöz Şahin, Kaplan Ali, Kural Cahit, Daneyemez Mehmet Kadri (2019). Frontal Sinüs Fraktürü Olan Hastada Ortaya Çıkan İntrakranyal Apse. Türk Nöroşirürji Derneği 33. Bilimsel Kongresi (Özet Bildiri/Poster)(Yayın No: 5098570)
2. Kaplan Ali, Ezgü Mehmet Can, Doğan Adem, Yaşar Soner, Kural Cahit, İzci Yusuf (2019). Split Kord Malformasyonu Ve Lumbosakral Ekstradural Kistik Lezyon (Tarlov Kisti) Birlikteliği. Türk Nöroşirürji Derneği 33. Bilimsel Kongresi (Özet Bildiri/Poster)(Yayın No: 5098602)
3. Şahin Kırmızıgöz*, Mehmet Can Ezgü, Mehmet İlker Özer, Ali Kaplan, Alparslan Kırık, Mehmet Ozan Durmaz, Ahmet Murat Kutlay (2019), MIDE TÜMÖRÜNÜN İNTRAKRANİYAL METASTAZI Türk Nöroşirürji Derneği 33. Bilimsel Kongresi (Özet Bildiri/Poster)(PS-086)
4. Soner Yaşar*, Şahin Kırmızıgöz, Mehmet İlker Özer, Mehmet Ozan Durmaz, Sait Kayhan, Ali Kaplan, Nail Çağlar Temiz (2019) DAR SPİNAL KANAL NEDENİYLE POSTERİOR FÜZYON VE DEKOMPRESYON UYGULANAN HASTADA PSÖDOARTROZ VE SPONDİLOLİZİS GELİŞİMİ. Türk Nöroşirürji Derneği 33. Bilimsel Kongresi (Özet Bildiri/Poster)(PS-090)
5. Mehmet Ozan Durmaz*, Mehmet Can Ezgü, Ali Kaplan, Cahit Kural, Sait Kayhan (2019) TRAVMA SONRASI GELİŞEN SUPRATENTORİAL + İNFRATENTORİAL EPİDURAL HEMATOM OLGUSU Türk Nöroşirürji Derneği 33. Bilimsel Kongresi (Özet Bildiri/Poster)(PS-096)

VII- Bilimsel Etkinlikleri

Kurslar:

- 1- Internal Basic Neurosurgery Course (IBNC) Webinars-I: Neurotrauma (Online), 13.12.2020 (Uluslararası)
- 2- Internal Basic Neurosurgery Course (IBNC) Webinars-II: Functional (Online), 24.01.2021 (Uluslararası)

- 3- Temel Mikrocerrahi Kursu, Rekonstrüktif Mikrocerrahi Derneği, Selçuk Üniversitesi Tıp Fakóltesi, Konya (06.09.2022-10.09.2022)
- 4- Dr. Mehmet Zileli İleri Spinal Cerrahi Kursu, Türk Nöroşirürji Derneği Spinal ve Periferik Sinir Cerrahisi Grubu, Swisotel Grand Efes, İzmir (09.12.2022-11.12.2022)

Çalıştay:

1. Vasküler Nöroşirürji Sempozyumu, Sinir Sistemi Cerrahisi Derneği tarafından organize edilmiştir. 06.02.2021 (Online-Ulusal)
2. Omurga Cerrahisinde Tam Endoskopik Yaklaşımlar, Riwoşpine tarafından düzenlenmiştir. Ankara Özel Lösante Hastanesi, 03.12.2022.

