



## Derleme

Geliş Tarihi: 29.08.2022  
Kabul Tarihi: 06.09.2022

# Dejeneratif Servikal Miyelopatide Rehabilitasyon

## Rehabilitation in Degenerative Cervical Myelopathy

Havvanur ALBAYRAK, Özden ÖZYEMİŞÇİ TAŞKIRAN

Koç Üniversitesi Tıp Fakültesi, Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon Anabilim Dalı, İstanbul, Türkiye

Yazışma adresi: Özden ÖZYEMİŞÇİ TAŞKIRAN ✉ otakiran@ku.edu.tr

## ÖZ

Servikal omurgada spondilolitik değişiklikler sonrası omurilik basısı meydana gelmesiyle oluşan dejeneratif servikal miyelopati yaşam kalitesini bozan bir hastalıktır. Omurilik basısının seviyesine ve şiddetine göre ağrı, güçsüzlük, duyu kaybı, spastisite ve beceri kaybından yürüme bozukluğuna kadar çeşitli klinik bulgular görülebilir. Semptomların progresif seyredebilmesi ve ilk bir yıl içinde tedavi ile daha iyi sonuçlar görülmesi nedeniyle erken tanı ve tedavi önem taşımaktadır.

Hikaye, muayene, görüntüleme ve klinik skorlamalar ile miyelopati şiddeti belirlenir. Progresyon hızı da göz önünde bulundurularak tedavi planı oluşturulur. Kılavuzlar hafif dejeneratif servikal miyelopatide cerrahi veya gözetimli yapılandırılmış rehabilitasyon önermektedir. Rehabilitasyon ile iyileşme gözlenmez veya progresyon gözlenirse cerrahi önerilmektedir. Konservatif tedavi için yeterli kanıt düzeyinde çalışmalar yoktur; fakat ağrı kontrolü, kas kuvveti ve dayanıklılığı korumak ve yürüme iyileştirmek amaçlı rehabilitasyon uygulanır. Semptomlarda iyileşmeyi ve günlük yaşam aktivitelerinde bağımsızlığı artırmak yanında rehabilitasyon; nörojenik bağırsak ve mesane disfonksiyonu, nöropatik ağrı, spastisite, osteoporoz gibi sekonder problemlerin çözümüne de odaklanır. Konservatif tedavi; yatak istirahati, farmakolojik tedavi, enjeksiyonlar, fizik tedavi modaliteleri, servikal traksiyon, boyunluk ile egzersizi içerir.

Hafif miyelopati hastalarının bir kısmında konservatif tedavi iyi sonuçlar vermektedir. Hastaların progresyon açısından düzenli takibinin yapılması unutulmamalıdır. Çeşitli komorbiditeler nedeniyle cerrahi yapılamayan hastalarda ve cerrahi sonrası kas gücü kaybı ve mobilizasyon güçlüğü görülen hastalarda rehabilitasyon gerekliliği göz önünde tutulmalıdır.

**ANAHTAR SÖZCÜKLER:** Dejeneratif servikal miyelopati, Servikal spondilolitik miyelopati, Rehabilitasyon, Konservatif, Egzersiz

## ABSTRACT

Degenerative cervical myelopathy, which is caused by spinal cord compression after spondylotic changes in the cervical spine, impairs quality of life. Depending on the level and severity of spinal cord compression, various clinical findings are seen; ranging from pain, weakness, sensory abnormalities, spasticity, and gait abnormalities. Early diagnosis and treatment are important because the symptoms can be progressive and better results are seen with treatment within the first year.

The severity of myelopathy is determined by the history, examination, imaging, and clinical scoring. A treatment plan is created considering the rate of progression. Guidelines recommend surgery or supervised structured rehabilitation for mild degenerative cervical myelopathy. If there is no improvement or progression with rehabilitation, surgery is recommended. There are no studies with a sufficient level of evidence for conservative treatment; however, rehabilitation is applied to control pain, maintain muscle strength and endurance, and improve walking. Rehabilitation alleviates symptoms and improves independence in activities of daily living; it also solves secondary problems such as neurogenic bowel and bladder dysfunction, neuropathic pain, spasticity, and osteoporosis. Conservative treatment includes bed rest, pharmacological treatment, injections, physical therapy modalities, cervical traction, exercise, and brace use.

Conservative treatment provides good results in some patients with mild myelopathy. It should not be forgotten that the patients should be followed up regularly in terms of progression. The necessity of rehabilitation should be considered in patients who cannot undergo surgery due to various comorbidities and in patients with post-operative loss of muscle strength or mobility difficulties.

**KEYWORDS:** Degenerative cervical myelopathy, Cervical spondylotic myelopathy, Rehabilitation, Conservative, Exercise

## ■ GİRİŞ

Servikal spondilolitik miyelopati ya da son yıllarda daha çok tercih edilen terim ile dejeneratif servikal miyelopati (DSM), servikal omurgada meydana gelen dejeneratif değişiklikler sonucu omurilik hasarı gelişmesidir (1,7,11,56). Servikal spondilozun nöral yapıları etkisi 1950'lerde Brain ve ark. tarafından klasik anatomik çalışmalar ile gösterilmiştir (12). Servikal omurgadaki dejeneratif değişikliklere, omurilik kanalı daralması eşlik ettiğinde statik ve dinamik bası ile omurilikte kronik inflamatuvar ve mekanik hasarın meydana gelmesi miyelopati olarak tanımlanır (55,56,71). Orta yaşlı insanların %50'sinden fazlasında servikal değişikliğe ait radyografik bulgu görülmesine karşın omurilik basısı veya servikal radikülopati semptomları sadece %10'unda vardır (37). Manyetik rezonans görüntüleme (MRG) ile omurilik basısına ait kanıt yaş ilerledikçe artar; 50'li yaşlarda %31,6 ve 80 yaş üzeri kişilerde %66,8 oranında bildirilmektedir (38). İlerleyici sakatlığa neden olduğunda yaşam kalitesini bozar (36). Erişkinlerde en sık omurilik disfonksiyon nedeni DSM'dir (88). DSM, 50 yaş üzeri kişilerde miyelopatinin ve yaşlılarda edinilmiş spastisitenin ana nedenidir (47,80). Bir nöroloji merkezinde takip edilen tetrapleji veya parapleji olgularının %23,6'sında DSM varlığı bildirilmiştir (51).

Dejeneratif disk hastalığı bulguları yaşa bağlı arttığı için, DSM için temel risk faktörü yaştır, ortalama başlangıç yaşı 50-60 arasındadır (46,54) ve erkeklerde kadınlara kıyasla daha fazla görülür (3,90). DSM sinsi seyirli kronik bir hastalık olmasına karşın bazı hastalarda düşme, çarpma gibi baş ve boyun travması, kamçı (*whiplash*) yaralanması sonrası akut veya subakut şikayetler ile başlayabilir. Konjenital spinal stenoz, tekrarlayıcı travmaya maruz kalan sporcular ve servikal distonisi olan hastalarda DSM görülme olasılığı daha yüksektir. Çin'de yapılan bir araştırmada D vitamini reseptör polimorfizmleri ile DSM arasında ilişki bildirilmiştir (77).

### Patofizyoloji

Dejeneratif servikal miyelopati, statik ve dinamik mekanik faktörlerin sinerjik etkisinden kaynaklanır (89). Disk herniasyonu, osteofit, faset eklemde dejeneratif genişlemesi, ligamentum flavum hipertrofi ve posterior longitudinal ligaman kalınlaşması gibi statik faktörler spinal kanal çapının (<13 mm ön-arka çap) azalmasına ve omurilik basısına neden olur (18). Servikal spinal kanal sagittal çapının azalması ile miyelopati gelişimi arasında ciddi korelasyon olduğu gösterilmiştir (52). Dinamik mekanik faktörler ise servikal fleksiyon ve ekstansiyon sırasında omurga ve omuriliğe anormal kuvvetlerin etki etmesidir (59). Servikal fleksiyon ile omurilik anteriora doğru yer değiştirir ve vertebra gövdesindeki osteofitler nedeni ile omurilik basısı belirginleşir, servikal kifozun eşlik etmesi tabloyu şiddetlendirir. Ekstansiyonda ise spinal kanal çapı azalır ve ligamentum flavumun içe kıvrılması da omurilik basısı olasılığını artırır (53). Bası sonucu kan akımının bozulması ve venöz konjesyon gelişmesine bağlı omurilik iskemisi görülebilir (6,21). Histopatolojik olarak en çok etkilenen bölgeler omuriliğin dorsal ve lateral kolonlardır.

### Klinik

Semptomların aniden kötüleşebilmesi, progresif seyredebil-

mesi, morbidite ve mortalite ile ilişkili olması nedeniyle DSM'de erken tanı önem taşımaktadır. Semptomlar başladığında 1 yıl içinde tedavi edilen hastalarda prognoz daha iyi olduğu gösterilmiştir (69,70).

Semptomlar, dejenerasyon ve bası şiddeti ile basının seviyesine göre değişir. Boyun, sırt, üst ekstremitelerde ağrı, üst ve/veya alt ekstremitelerde güçsüzlük ve duyu kaybı, alt ekstremitelerde spastisite ve klonus, el beceri kaybı, idrar ve gayta inkontinansı, denge kusuru ve yürüme bozukluğu gibi çeşitli yakınmalarla hastalar kliniğe başvurabilir (75). Boyun veya üst ekstremitelerde ağrısı her hastada bulunmayabilir. Yakınmaların başlama süresi, ağrı şiddeti, gece ağrısı, nöropatik yakınmalar, üst ve alt ekstremitelerde güçsüzlük, beceri kaybı sorgulanmalıdır.

Semptomlar genellikle sinsi başlar. Proksimal alt ekstremitelerde güçsüzlüğünden kaynaklanan yürüme ve denge bozuklukları erken klinik belirtilerdir fakat genellikle yaşlılığa bağlandığı için tanı gecikebilmektedir (67). Cerrahi için başvuran hastaların %80'inde fonksiyonel bozulmaya yol açan ellerde duysal bozukluklar bulunmaktadır (14,41).

Spinocerebellar ve kortikospinal yolların etkilenmesi sonucu yürüme bozukluğu, üst ekstremitelerde koordinasyon kaybı ve ince motor beceri kaybı görülür. DSM'li hastalarda parmak addüksiyon ve ekstansiyon kaybı, el kavrama zorluğu ve hızlı bir şekilde bırakma ile karakterize klinik tablo 'amiyotrofik tip miyelopati eli' olarak tanımlanır (57). Miyelopatik el varlığında cerrahinin daha öncelikli düşünülmesi önerilir. Ayrıca, DSM şiddetinin ve fonksiyonel bozukluk derecesinin yürüyüşün spatiotemporal parametreleri kullanılarak tahmin edilebileceği de önerilmektedir (33).

Fizik muayenede inspeksiyon, palpasyon, servikal hareket açıklığı, kas kuvveti, duyu, derin tendon refleksleri ve patolojik refleksler ile denge ve yürüyüş değerlendirilmelidir. Hareket kısıtlılığı, kas kuvvet kaybı, üst ekstremitelerde reflekslerinde artma veya azalma, alt ekstremitelerde reflekslerinde artış, klonus, (Hoffman, Babinski, Chaddock gibi) patolojik refleksler görülebilir.

Üst motor nöron tipi etkilenmede alt ekstremitelerde zayıflığı ve vibrasyon kaybı ile birlikte üst ve alt ekstremitelerde duyu kaybı gözlenebilir. Patolojik refleksler pozitifdir. Alt ekstremitelerde spastisite, ataksik yürüyüş veya yürüme güçlüğü başvuru şikayetleri olabilir.

Omuriliğin etkilenen bölgesi ve etkilenme şekline göre DSM klinik sendromları tanımlanmıştır. 1966'da Crandall ve Batzdorf tarafından transvers lezyon sendrom, motor sistem sendrom, santral kord sendromu, Brown Sequard sendromu, brakialji ve kord sendromu şeklinde sınıflandırılmıştır (16). 1983'te Ferguson ve Caplan lateral/radiküler sendrom, medial/miyelopatik sendrom, kombine radikülomiyelopatik sendrom, vasküler sendrom (ağrısız ve akut/subakut başlangıçlı miyelopati) olarak sınıflandırmışlardır (23). Bu sınıflamaya ek olarak alt ekstremitelerde semptom olmadan üst ekstremitelerde ağrısız güçsüzlükten oluşan bir sendrom tanımlanmıştır (8).

### Görüntüleme

Manyetik rezonans görüntüleme tanıyı doğrulama, spondilolitik değişikliklerin şiddetini belirleme ve ayırıcı tanı için önemlidir. MRG spinal kanal çap ölçümü, omurilik basısı ve miyelomalazik

sinyal değişikliklerinin tespiti ile tanı, prognoz tayini ve tedavi yöntemi için yol göstericidir. Sadece kanal darlığının etiyojisi tanımlanabildiği için değil, aynı zamanda omurilik basısının büyüklüğü, etkilenen seviyelerin sayısı ve intramedüller sinyal yoğunluğunu değerlendirebildiği için tercih edilir. İntramedüller yüksek yoğunluklu sinyal artışı bazı kişilerde sadece servikal fleksiyon sırasında görüldüğünden dinamik MRG, bu kişilerde daha fazla bilgi verebilir (89).

Miyelo-bilgisayarlı tomografi (miyelo-BT), omurilik sıvısına radyopak kontrast madde enjeksiyonu sonrası yapılan bir görüntülemedir. Miyelo-BT'nin, diski osteofitten ayırt etme, faset eklem hastalığını karakterize etme, spinal kanal ve nöral foramen darlığını derecelendirmede MRG ile orta derecede iyi uyum gösterdiği bildirilmiştir (64).

Bilgisayarlı tomografi, MRG veya miyelo-BT kadar detaylı bilgi vermez, diğer görüntülemelerin kontrendike olduğu durumlarda kullanılabilir. MRG, omurilik patolojisinin intramedüller ayrıntısını sağlamada daha başarılı olmakla birlikte BT, kemik ve diğer kalsifiye dokuların daha iyi görüntülenmesini sağlar.

Düz grafi dejenerasyonu değerlendirmede kullanılabilir. Daha çok instabilite varlığını değerlendirmek amaçlı fleksiyon-ekstansiyon grafisi şeklinde görüntüleme yapılır. Servikal segmental instabilite White-Panjabi yöntemine göre belirlenir: omurlar arası >3,5 mm horizontal yer değiştirme 'yer değiştirme instabilitesi' olarak; iki bitişik omur arasındaki rotasyon açısında >11° fark 'rotasyon instabilitesi' olarak kabul edilir (79).

Sinir iletim çalışmaları ve elektromiyografi (EMG), sinir hasarını belirlemede yardımcı olabilir. Ön boynuz hücrelerinde hasar varlığında iğne EMG'de azalmış rekrutman ile uzun süreli, yüksek amplitüdü, polifazik motor ünit potansiyelleri gözlenir. Denervasyonun akut veya subakut döneminde fibrilasyon ve pozitif keskin dalga gibi anormal spontan aktivite görülebilir. Omuriliğin veya motor sinir köklerinin belirli bir seviyede basılması ile benzer EMG bulguları ortaya çıkar. EMG, periferik nöropati, periferik sinir tuzaklanması ve brakial pleksopati gibi tanıları ayırt etme amaçlı kullanılabilir.

Median ve tibial sinir somatosensoryel uyarılmış potansiyelleri (SEP), DSM'deki merkezi duyuşal iletim bozukluğunun derecesini değerlendirmede yardımcı olabilir. Somatosensoryel uyarılmış potansiyeller ve motor uyarılmış potansiyeller, DSM'li hastalarda omurilik bozukluğunu saptamak için nesnel ve hassas bir yöntemdir. SEP'in MRG'ye eşit duyarlılık ve özgüllüğe sahip olduğu da düşünülmektedir (41). Uyarılmış potansiyellerin tanı ve tedavi takibinde kullanımları yaygın değildir, ancak DSM cerrahisinde elektrofizyolojik monitorizasyonun intraoperatif kullanımı birçok merkezde rutine girmiştir. Başarılı cerrahi sonuç, median SEP'in preoperatif normal olması veya postoperatif erken iyileşmesi ile ilişkilidir (41).

#### Ayırıcı Tanı

Ayırıcı tanıda servikal omurilik basısı tablosuna yol açabilecek kitle veya hastalık durumları, kas güçsüzlüğü ile seyreden diğer durumlar göz ardı edilmemelidir. Bu amaçla kan tetkiki ve beyin-omurilik sıvı analizi yapılabilir. Vitamin B12, folat, NMO-IgG (nöromiyelitis optika) seviyesi, viral seroloji, vitamin E, uzun zincirli yağ asitleri, otoimmün serolojiler, ACE düzeyi,

paraneoplastik antikorlar, romatolojik testler ayırıcı tanı amaçlı yönlendirici olabilir. Lomber ponksiyon ile beyin-omurilik sıvısında hücre sayısı, protein, glukoz, immüoglobulin, oligoklonal bant, kültür, antikor, PCR ve sitolojik inceleme gerekli durumlarda yapılır.

*Amyotrofik lateral skleroz (ALS)*; Nörolojik muayenede sıklıkla üst ve alt motor nöron tutulumu görülür. DSM'de, alt motor nöron bulguları ve fasikülasyonlar etkilenen servikal miyotomlarda gözlenirken, ALS'de bacaklarda ve kraniyal kaslarda da görülür. ALS'de duyu defisitleri beklenmez. Nörofizyolojik değerlendirme bu amaçla yol göstericidir. Yine de her iki hastalığın birlikte gözlemlendiği hastalarda DSM için cerrahi dekompresyondan sonra devam eden nörolojik kötüleşmenin daha sonra ALS'ye atfedildiği vakalar bildirilmiştir (83).

*Guillain-Barré sendromu*; Subakut progresif parapleji veya tetrapleji kliniği olduğunda DSM ile karışabilir. Bu hastalarda hiporefleksi eşlik ederken ve kraniyal sinir tutulumu olabilir iken, DSM hastalarında genellikle hiperrefleksi vardır ve kraniyal sinir tutulumu gözlenmez.

*Normal basınçlı hidrosefali*; Yürüyüş bozukluğu, mesane disfonksiyonu ve bilişsel işlevde etkilenme ile karakterizedir. Farklı olarak yürüme bozukluğu genellikle spastisite kaynaklı değildir, üriner disfonksiyon da kraniyal kaynaklıdır.

*Diğer servikal omurilik bozuklukları*; İntramedüller tümör, metastatik tümör, transvers miyelit, multipl skleroz, subakut kombine dejenerasyon, siringomyeli gibi hastalıklarda benzer klinik tablo ortaya çıkabilir. Ayrıntılı bir anamnez ve MRG gereklidir.

#### Değerlendirme

Miyelopati ciddiyetini belirlemek ve tedaviyi planlamak için çeşitli ölçekler kullanılmaktadır. DSM'de yaygın olarak kullanılan hastalığa özgü ölçekler, Nurick skalası ve modifiye Japon Ortopedi Birliği (mJOA) skorlama sistemidir, araştırmalarda DSM klinik değerlendirmesini standardize etmek açısından değerlidir.

Japon Ortopedi Birliği Skoru '*Japanese Orthopaedic Association (JOA) Score*' (Tablo I) üst ve alt ekstremitte fonksiyonları, duyuşal problemleri ve mesane fonksiyonunu değerlendirerek DSM tablosunu hafif, orta ve ağır olmak üzere derecelendirir. Maksimum toplam skor 17'dir, skor ne kadar düşükse hastalık o kadar şiddetlidir.

Modifiye Japon Ortopedi Birliği (mJOA) skoru aynı parametreleri sorgulayan ama daha detaylı bir değerlendirme (Tablo II), JOA skoru ile iyi korelasyon gösterir. JOA'yı kullanan önceki çalışmalar mJOA'ya dayalı olarak yorumlanabilir; ancak bunları birbirinin yerine kullanmak ideal değildir. Her iki skorlamanın geçerliliği gösterilmiştir (35). mJOA skoru; 15-17 ise hafif, 12-14 ise orta, 0-11 ise ağır miyelopati olarak tanımlanır (73).

Nurick skalası yürümeyi değerlendiren bir skorlamadır ve çalışma hayatına olan etkiyi de dikkate alır (Tablo III) (65). Nurick skoru 0-3 olan hastalar, hafif-orta DSM kabul edilir.

Japon Ortopedi Birliği Servikal Miyelopati Anketi (*Japanese Orthopaedic Association Cervical Myelopathy Evaluation Questionnaire - JOACMEQ*) hastaların memnuniyetini, engelli-

**Tablo I:** Japon Ortopedi Birliği Skoru 'Japanese Orthopaedic Association (JOA) score'

Fonksiyon	Skor
<b>Motor fonksiyon</b>	
Üst ekstremitte	
Paralizi	1
İnce motor işlevi büyük ölçüde azalmış	2
İnce motor işlevi yavaşlamış	3
Ellerde veya proksimal kolda güçsüzlük	4
Normal işlev	5
Alt ekstremitte	
Yürüyemiyor	1
Düz zeminde yürümede yardıma ihtiyacı var	2
Merdivenlerde trabzan ihtiyacı var	3
Yürüme yardımı olmadan yürüyebiliyor, ancak yetersiz	4
Normal işlev	5
<b>Duyu fonksiyonu</b>	
Üst ekstremitte/ Alt ekstremitte/ Gövde	
Belirgin duyu kaybı	1
Minimal duyu kaybı	2
Normal işlev	3
<b>Mesane fonksiyonu</b>	
İdrar retansiyonu	1
Şiddetli disfonksiyon	2
İlimli disfonksiyon	3
Normal işlev	4
<b>Maksimum toplam skor</b>	<b>17</b>

liğini, günlük yaşam aktiviteleri ve yaşam kalitesini sorgulayan bir öz değerlendirme anketidir (24,76). İlk bölümde 24 çoktan seçmeli soru, ikinci bölümde de 0 ile 10 puan arasında semptomların şiddetinin derecelendirildiği 4 sorudan oluşur (Tablo IV). JOACMEQ aynı zamanda servikal omurga fonksiyonunu ve yaşam kalitesini de değerlendirebildiğinden, JOA'dan daha kapsamlı bir değerlendirme aracıdır (58). JOA skorları ile iyi bir korelasyon göstermiştir. Türkçe validasyonu vardır (2).

Boyun Özürlülük İndeksi (*Neck Disability Index- NDI*), kamçı yaralanması sonrası boyun ağrısı gelişen hastalarda özürlülüğü değerlendirmek için geliştirilmiş on maddelik bir öz değerlendirme ölçeğidir (28). Cerrahi geçiren omurga hastalarının takibinde de yaygın olarak kullanılmaktadır. NDI'da değerlendirilen

**Tablo II:** Modifiye Japon Ortopedi Birliği Skoru 'Modified Japanese Orthopaedic Association (JOA) score'

Skor	Fonksiyon
<b>A Üst ekstremitte motor fonksiyon bozukluğu</b>	
0	Ellerini harekete ettiremiyor
1	Ellerini hareket ettiriyor, ancak kaşıkla yemek yiyemiyor
2	Kaşıkla yemek yiyebiliyor, ancak düğme ilikleyemiyor
3	Düğmeleri büyük zorlukla ilikleyebiliyor
4	Düğmeleri hafif zorlukla ilikleyebiliyor
5	Normal, hiç bozukluk yok
<b>B Alt ekstremitte motor fonksiyon bozukluğu</b>	
0	Motor ve duysal fonksiyonda tam kayıp
1	Duyu korunmuş, ancak ayaklarını oynatamıyor
2	Ayaklarını oynatabiliyor, ancak yürüyemiyor
3	Bir destek (baston veya walker ile) kullanarak düz zeminde yürüyebiliyor
4	Bir destekle merdiven inip çıkabiliyor
5	Yürüyüşte orta derecede veya şiddetli instabilite, fakat merdivenleri desteksiz inip çıkabiliyor
6	Yürüyüşte hafif derecede instabilite, fakat yardımsız olarak yürüyebiliyor
7	Disfonksiyon yok
<b>C Üst ekstremitelerin duysal fonksiyon bozukluğu</b>	
0	Ellerde tam duyu kaybı
1	Şiddetli duyu kaybı veya ağrı
2	Hafif duyu kaybı
3	Normal
<b>D Sfinkter fonksiyon bozukluğu</b>	
0	İstemli idrar yapamama
1	İdrar yapmada belirgin zorluk
2	Hafif veya orta derecede idrar yapma zorluğu
3	Normal
0 - 18	Toplam skor

alanlar arasında ağrı şiddeti, kişisel bakım, ağırlık kaldırma, okuma, baş ağrısı, konsantrasyon, iş, araba kullanma, uyku ve dinlenme yer alır.

**Tablo III:** Nurick Skalası

Skor	Fonksiyon
0	Kök tutulumu belirtileri veya semptomları mevcut, ancak spinal kord hastalığı kanıtı yok
1	Spinal kord hastalığı belirtileri mevcut, ancak yürümede zorluk yok
2	Tam zamanlı çalışmayı engellemeyen yürümede hafif zorluk
3	Tam zamanlı çalışmayı veya tüm ev işlerini yapabilmeyi engelleyen, ancak yürümek için başka birinin yardımını gerektirecek kadar şiddetli olmayan yürüme güçlüğü mevcut
4	Sadece bir başkasının yardımıyla veya bir cihaz yardımıyla yürüme
5	Tekerlekli sandalye seviyesinde veya yatalak

**Tablo IV:** Japon Ortopedi Birliği Servikal Miyelopati Değerlendirme Anketi

<b>Japon Ortopedi Birliği Servikal Miyelopati Değerlendirme Anketi 'JOA Cervical Myelopathy Evaluation Questionnaire (JOACMEQ)'</b>	
<b>S1-1.</b>	Oturma pozisyonundayken başınızı yukarı kaldırarak tavana bakabilir misiniz? 1) İmkânsız 2) Bir dereceye kadar mümkün (biraz çabayla) 3) Zorluk çekmeden mümkün
<b>S1-2.</b>	Boyun semptomlarına rağmen durmadan bir bardak su içebilirsiniz mi? 1) İmkânsız 2) Bir dereceye kadar mümkün 3) Zorluk olmadan mümkün
<b>S1-3.</b>	Otururken, yan tarafta ama arkanızda oturan kişiye başınızı çevirebilir ve o kişiyle yüzüne bakarak konuşabilir misiniz? 1) İmkânsız 2) Bir dereceye kadar mümkün 3) Zorluk çekmeden mümkün
<b>S1-4.</b>	Merdivenlerden inerken ayaklarınıza bakabiliyor musunuz? 1) İmkânsız 2) Bir dereceye kadar mümkün 3) Zorluk olmadan mümkün
<b>S2-1.</b>	Bluzunuzun veya gömleğinizin ön düğmelerini iki elinizle kapatabilir misiniz? 1) İmkânsız 2) Zaman harcarsam mümkün 3) Zorluk olmadan mümkün
<b>S2-2.</b>	Bir kaşık veya çatal kullanarak baskın elinizle yemek yiyebilir misiniz? 1) İmkânsız 2) Zaman harcarsam mümkün 3) Zorluk olmadan mümkün
<b>S2-3.</b>	Kolunuzu kaldırabilir misiniz? (zayıf taraf için cevap) 1) İmkânsız 2) Omuz seviyesine kadar mümkün 3) Dirsek ve/veya bilek biraz esnetilmiş olsa da mümkün 4) Düz yukarı kaldırabilirim
<b>S3-1.</b>	Düz bir zeminde yürüebilirsiniz mi? 1) İmkânsız 2) Mümkün, ancak destekle bile yavaş 3) Sadece tirabzan, baston veya yürüteç desteği ile mümkündür 4) Mümkün ama yavaş yavaş herhangi bir destek olmadan 5) Zorluk olmadan mümkün

Tablo IV: Devam

**S3-2.** Elinizin desteği olmadan her iki bacağınızın üzerinde durabilir misiniz? (Kendinizi desteklemeniz gerekiyor mu?)

- 1) Her iki bacakla da imkânsız
- 2) Her iki bacakta da 10 saniyeden fazla mümkün
- 3) Her iki bacakta ayrı ayrı 10 saniyeden fazla mümkün

**S3-3.** Merdivenleri çıkmakta zorlanıyor musunuz?

- 1) Çok zorlanıyorum
- 2) Biraz zorlanıyorum
- 3) Herhangi bir zorluğum yok

**S3-4.** Aşağıdaki hareketlerden birinde zorluk çekiyor musunuz: öne eğilme, diz çökme veya çömelme?

- 1) Çok zorlanıyorum
- 2) Biraz zorlanıyorum
- 3) Herhangi bir zorluğum yok

**S3-5.** 15 dakikadan fazla yürümekte zorlanıyor musunuz?

- 1) Çok zorlanıyorum
- 2) Biraz zorlanıyorum
- 3) Herhangi bir zorluğum yok

**S4-1.** İdrar kaçıır mısınız?

- 1) Her zaman
- 2) Sıklıkla
- 3) İdrarı 2 saatten fazla tutarken
- 4) Hapşırırken veya ıkınırken
- 5) Hayır

**S4-2.** Geceleri ne sıklıkla tuvalete gidersiniz?

- 1) Üç veya daha fazla
- 2) Bir veya iki kez
- 3) Nadiren

**S4-3.** İşeme sonrası mesanenizde artık idrar hissi var mı?

- 1) Çoğu zaman
- 2) Bazen
- 3) Nadiren

**S4-4.** İdrarınızı boşaltmak istediğinizde hemen idrar akışınızı başlatabilir misiniz?

- 1) Genellikle değil
- 2) Bazen
- 3) Çoğu zaman

**S5-1.** Mevcut sağlık durumunuz nasıl?

- 1) Zayıf
- 2) Orta
- 3) İyi
- 4) Çok iyi
- 5) Mükemmel

**S5-2.** İşinizi veya olağan aktivitelerinizi istediğiniz gibi yapamıyor musunuz?

- 1) Hiç yapamadım.
- 2) Çoğu zaman yapamadım.
- 3) Bazen yapamadım.
- 4) Çoğu zaman yapabildim.
- 5) Her zaman yapabildim.

**S5-3.** Ağrı nedeniyle iş rutininiz aksadı mı?

- 1) Büyük ölçüde
- 2) Orta derecede
- 3) Biraz
- 4) Az (minimal)
- 5) Hiç

Tablo IV: Devam

**S5-4.** Cesaretiniz kırıldı ve depresyona girdiniz mi?

- 1) Her zaman
- 2) Sıklıkla
- 3) Bazen
- 4) Nadiren
- 5) Asla

**S5-5.** Kendinizi yorgun hissediyor musunuz?

- 1) Her zaman
- 2) Sıklıkla
- 3) Bazen
- 4) Nadiren
- 5) Asla

**S5-6.** Kendinizi mutlu hissettiniz mi?

- 1) Hiçbir zaman
- 2) Nadiren
- 3) Bazen
- 4) Neredeyse her zaman
- 5) Her zaman

**S5-7.** Sağlığınızın iyi olduğunu düşünüyor musunuz?

- 1) Hiç (sağlığım çok kötü)
- 2) Zar zor (sağlığım kötü)
- 3) Çok fazla değil (sağlığım ortalama)
- 4) Oldukça (sağlığım ortalamadan daha iyi)
- 5) Evet (sağlıklıyım)

**S5-8.** Sağlığınızın kötüye gideceğini mi düşünüyorsunuz?

- 1) Çok çok
- 2) Her seferinde biraz
- 3) Bazen evet bazen hayır
- 4) çok değil
- 5) Hiç

**0'dan 10'a kadar bir ölçekte, 0; "hiç ağrı (uyuşma) yok" ve 10; "en şiddetli ağrı (uyuşma) olarak kabul edin.**

Boynunuzda veya omuzlarınızda ağrı veya sertlik hissediyorsanız, derecesini işaretleyin.

0 -----10

Göğsünüzde sıkışma hissediyorsanız, dereceyi işaretleyin.

0 -----10

Kollarınızda veya ellerinizde ağrı veya uyuşma hissediyorsanız, derecesini işaretleyin. (Her iki uzuvda da ağrı varsa, ikisinden daha kötü olanı.)

0 -----10

Göğüsten ayak parmağınıza kadar ağrı veya uyuşukluk hissediyorsanız derecesini işaretleyin.

0 -----10

**Klinik Seyir**

Şiddetli semptomları olan hastaların iyileşmeyeceği veya progresyon göstereceği genel olarak kabul edilmektedir. Hastalığın doğal seyri konusunda yayınlar çelişkilidir; bazı yayınlar hastaların sıklıkla progresyon gösterdiğini ve cerrahi gerekeceğini bildirirken (34,44), değişken hastalık dönemleri ile semptomlardaki ilerlemenin kademeli olduğunu ve konservatif takibin de yapılabileceğini bildiren görüşler de mevcuttur (15). Klinik seyirdeki belirsizlik nedeniyle, en iyi tedavi stratejisine ilişkin tartışmalar da devam etmektedir.

**Tedavi**

Dejeneratif servikal myelopatide tedavi yaklaşımını belirlemede yakınmaların şiddeti ve progresyon hızı rol oynar. Miyelopati ciddiyeti muayene, görüntüleme ve skorlamalar ile belirlendikten sonra ilk aşamada konservatif veya cerrahi yaklaşım planlanabilir. 2017 yılında JOA skorlarını göz önüne alarak DSM tedavisi için bir kılavuz geliştirilmiştir (22). Hafif DSM için cerrahi veya gözetimli yapılandırılmış rehabilitasyon önerilmektedir. Rehabilitasyon ile iyileşme gözlenmez veya progresyon gözlenirse cerrahi önerilmektedir. Orta ve ağır DSM için cerrahi kuvvetle önerilmektedir (Tablo V). Hasta tercihi veya cerrahi riskin yüksek olduğu durumlarda da konservatif tedaviye devam edilebilir.

**Tablo V:** Dejeneratif Servikal Miyelopati Şiddetine Göre Tedavi Önerileri ve Kanıt Düzeyleri

Sınıf	JOA skoru	Öneri	Öneri gücü	Kanıt düzeyi
Hafif	15-17	Cerrahi veya yapılandırılmış rehabilitasyon programı	Zayıf	Çok düşük-düşük
Orta	12-14	Cerrahi	Kuvvetli	Orta
Ağır	0-11	Cerrahi	Kuvvetli	Orta

Cerrahi dekompresyon omurilik basısı varlığında iyi bir seçenek olmasına karşın, hafif ve orta DSM'nin uzun dönem seyri belirsizdir ve hafif DSM için cerrahinin en doğru müdahale olduğuna dair yeterli veri yoktur (43). Konservatif tedavi ile cerrahinin karşılaştırıldığı yüksek kaliteli çalışma bulunmamaktadır. Hafif-orta DSM tanısı olan 47 hastanın 10 yıl takip edildiği prospektif bir araştırmada, konservatif tedavi ile cerrahi tedavi arasında anlamlı fark olmadığı bildirilmiştir (30). Prospektif, çok merkezli, randomize olmayan bir çalışmada ise cerrahinin fonksiyonel durum, ağrı ve nörolojik semptomlarda düzelmeye açısından daha olumlu sonuçlar gösterdiği bildirilmiştir (68). Prospektif randomize başka bir çalışmada ise, hafif ve orta DSM'de 2 yıllık takip sonunda cerrahi ile konservatif tedavi sonuçlarının yürüme ve mJOA açısından benzer olduğu ancak cerrahi sonrası günlük yaşam aktivitelerinde gerilemenin daha fazla ve hasta memnuniyetinin daha düşük olduğu belirtilmiştir (31).

Servikal kord basısı olan ancak muayenesinde miyelopati veya radikülopati bulguları olmayan hastalarda, servikal spondilozda uygulandığı gibi konservatif tedavi yapılabilir. Konservatif tedavinin hafif miyelopatide faydalı olabileceği düşünülmeyle birlikte, rehabilitasyon yaklaşımı ile ilgili yüksek kaliteli çalışma bulunmamaktadır. 2013 yılında yayınlanan sistematik bir derlemede hafif miyelopatide gözetim altında yapılandırılmış rehabilitasyon uygulanabileceği ancak progresyon açısından yakın takibin önemi üzerinde durulmuştur (66). Düzenli nörolojik muayeneler, artan kord basısının klinik kanıtlarını belirlemek için değerlidir. Hastalara bağırsak/mesane disfonksiyonu, güçsüzlük, duyu kaybı veya yürüme güçlüğü gibi semptomları tanınmaları ve bildirmeleri tavsiye edilmelidir. Yeni gelişen nörolojik defisitlerde hastalar tekrar değerlendirilmeli ve görüntüleme tekrarlanmalıdır (22).

Servikal kord basısı olan ve radikülopati kanıtı olan hastalara, cerrahi veya yakın takip ile yapılandırılmış rehabilitasyon önerilmektedir (22). Konservatif tedavi edilen DSM'li hastaların %62'sinde semptomlarda kötüleşme gözlenmiştir. Semptomatik kötüleşme, hastalık süresi ile ilişkili bulunmuştur (87). Konservatif tedavi planlanırken hastalık süresinin de dikkate alınması önerilmektedir. Semptomlarda düzelmeye olmadığında veya gerileme varlığında cerrahi gerekebileceği hasta ile paylaşılmalıdır. Cerrahi müdahalenin zamanında yapılması önemli kabul edilir (87).

### Konservatif Tedavi

Konservatif tedavinin amacı semptom kontrolünü sağlamak, günlük yaşam aktivitelerinde bağımsızlığı ve yaşam kalitesini artırmaktır. Ağrı kontrolünün sağlanması, kas dayanıklılık ve kuvvetinin artırılması, el becerilerinin iyileştirilmesi, denge ve

yürümenin geliştirilmesi hedeflenir. DSM hastalarında tedavi önceliklerinin ağrı kontrolü (%39,9), yürümenin düzelmesi (%20,2), duyu problemlerinin geçmesi (%11,9) ve el becerisinin artması (%11,5) olduğu belirtilmiştir (17). Cinsel işlev (%5,7), mesane ve bağırsak (%3,7) ve gövde işlev (%3,5) bozukluklarında iyileşme beklentisi daha az sıklıkla belirtilmiştir.

Konservatif yaklaşım; yatak istirahati, farmakolojik tedavi, enjeksiyonlar, fizik tedavi modaliteleri, egzersiz, yumuşak-sert boyunluk, servikal traksiyon, termal terapi ve diğerlerini içerir (30, 32, 66). En uygun tedavi yöntemini belirlemek DSM tablosundaki çeşitlilik ve dejenerasyon şiddetindeki farklılıklar nedeniyle zordur. Öncelikli olarak hastalarda ağrı kontrolü sağlanmalıdır. Bunun için medikal yöntemler, fizik tedavi ajanları, enjeksiyonlar, immobilizasyon tercih edilebilir.

### Farmakolojik Tedavi

Medikal tedavi genellikle radikülopati, miyelopati ve boyun ağrısı dahil olmak üzere servikal spondilitik sendromlarda ağrı kontrolünde sıklıkla başvurulan bir tedavidir (45). Steroid olmayan anti-inflamatuvar ilaçlar, ağrı kontrolü ve inflamasyonu azaltmada yardımcı olabilir. Oral veya intramusküler kortikosteroidler aynı sebeple tercih edilebilir. Steroid olmayan antiinflamatuarlardan fayda görmeyen şiddetli ağrısı olan hastalarda narkotik ilaçlar endikedir.

Omuriliğe bağlı nöropatik ağrı nedeniyle ağrı kliniklerine başvuran hastaların %70'inde tanı DSM'dir (84). Gabapentin, pregabalin gibi nöromodülatör ilaçlar ve amitriptilin veya nortriptilin gibi trisiklik ajanlar nöropatik ağrı, kronik boyun ve/veya üst ekstremité ağrısı, santral ağrı bozukluğu için kullanılabilir.

### Fizik Tedavi Ajanları

Kanıt düzeyi yüksek olmamakla birlikte, boyun ağrısı tedavisinde elektroterapi (42), yüzeysel ve derin ısıtıcılar, soğuk uygulama tercih edilebilir. Bazı durumlarda, boyun eklemlerini ve kaslarını hafifçe germek için traksiyon uygulanabilir.

Nöropatik ağrı varlığında transkutanöz elektriksel sinir stimülasyonu, transkraniyal doğru akım stimülasyonu, transkraniyal manyetik stimülasyon gibi çeşitli fizik tedavi modaliteleri önerilebilir (84).

### Enjeksiyonlar

Tetik nokta enjeksiyonları, kuru iğneleme, nöral terapi ağrı kontrolü ve spazm olan kaslarda gevşeme yolu ile semptomları azaltabilir. Radiküler ağrısı olan hastalarda ilgili seviyeye transforaminal epidural steroid enjeksiyonu planlanabilir.

### Boyunluk

Kısa süreli yumuşak veya sert boyunluk klinikte sık kullanılır.



makla birlikte, çalışmaların sonuçları çelişkilidir. Bazı çalışmalar boyunluğun faydalarını gösterirken, diğer çalışmalar immobilyasyonun ve traksiyonun klinik seyre fayda sağlamadığını (47, 50) hatta semptomatik hastalarda boyunluk kullanımı sırasında nörolojik tablo kötüleştiğinde erken cerrahi müdahale şansını kaçırabileceğini bildirmiştir (39). Kesin öneri yapılamamaktadır. Ayrıca önerilecek boyunluk tipi, günlük kullanım süresi ve toplam tedavi süresi belirsizdir.

### Egzersiz

Egzersizin DSM'de etkisini gösteren kesin çalışmalar yok denecek kadar azdır. Miyelopati olmayan servikal spondiloz hastalarında basınçlı *biofeedback* ile ya da *biofeedback* kullanmadan servikal retraksiyon egzersizleri (McKenzie), kinestetik egzersiz programı, izometrik egzersizlere dair çalışmalar literatürde mevcuttur.

Bireysel egzersiz programı ağrıyı hafifletmek, boyun kaslarını kuvvetlendirmek ve esnekliği artırmak için faydalı olabilir. Eklem açıklığı koruyucu eklem hareket egzersizleri, güçsüzlük varlığında kas kuvvetlendirme egzersizleri, duyu ve denge kaybı varlığında denge-proprioepsiyon egzersizleri (40) ve gövde 'core' stabilizasyon egzersizleri, spastisite varlığında germe ve eklem hareket açıklığı egzersizleri, yürüme gücünü varlığında, denge, transfer ve mobilizasyon eğitimi yapılabilir (39).

Çalışmalar omurilik hasarı olan hastalarda egzersiz ile omurilikteki gen ekspresyonunun düzenlendiğini, aksonal rejenerasyon sürecinin hızlandığını ileri sürmektedir (86). Miyelopati ve radikulomiyelopati varlığında egzersizin, nöronlarda aksonal büyüme potansiyelini artıracığı ve iyileşmeye katkı sağlayacağı düşünülmektedir. Ayakta duruş sırasında alt ekstremite-lerin maksimum ağırlık taşımasının ekstansör motor nöron aktivitesini artıracığı ve mobilizasyona fayda sağlayacağı öne sürülmektedir (19).

Denge-proprioepsiyon kaybı olan hastalarda denge, koordinasyon ve proprioepsiyon egzersizleri önerilebilir. Hatta dekompresyon cerrahisi geçiren hastaların denge kontrolünün, aynı yaşta sağlıklı kontrollere göre daha zayıf olması nedeniyle, DSM hastalarında dengeyi geliştirmek için ameliyattan 6 ay önce denge eğitimi egzersizlerine başlanması önerilmiştir (13).

### Manuel Terapi

Manuel terapinin ağrı kontrolü ve fonksiyonel iyileşmeye kısa süreli katkı sağladığı, egzersizle birlikte uygulandığında boyun ağrısını azaltmada olumlu sonuçlar elde edildiği gösterilmiştir (48). Radikülopati varlığında etkisine dair kanıtlar yetersizdir. Etki mekanizmasını açıklamak için mekanoreseptörlerin uyarılmasıyla ağrı inhibisyonu sağladığı, sempatik sistem regülasyonu ve endokrin yanıt oluşturarak opioid etki gösterdiği gibi bazı hipotezler ileri sürülmektedir (9).

### Biofeedback

Araştırmalar servikal kasların güçlenmesinden önce derin boyun kaslarının doğru kullanımının önemini vurgulamaktadır (29). Bu sebeple, görsel dokunsal ve işitsel geri bildirimle egzersizin etkinliğini artıran *biofeedback* derin boyun kaslarının eğitimi ve dayanıklılığını artırmak amaçlı kullanılabilir (4).

*Biofeedback* ile uygulanan servikal retraksiyon egzersizlerinin ağrıyı azaltmada tek başına uygulanan egzersizden daha etkili olduğunu gösteren sonuçlar bildirilmiştir (78).

### Fonksiyonel Elektrik Stimulasyonu

Fonksiyonel elektrik stimulasyonu, inme, travmatik omurilik yaralanması ve travmatik beyin yaralanması gibi hastalıklarda fonksiyonel hareketler çıkarmak için kullanılan bir yöntemdir (26,49). Ciddi üst ekstremité fonksiyon bozukluğu olan DSM'li bir hastada olumlu sonuçlar bildirilmiştir (61).

### Çevre Modifikasyonu, Hasta Eğitimi

Nörolojik etkilenmeden dolayı bu hastalarda egzersizler kadar ortam düzenlemesi de önemlidir. Denge proprioepsiyon kaybı ve yürüme gücünü varlığında düşme riskini azaltmak için önlemlerin alınması ve osteoporoz tanı ve takibi önemlidir. Yardımcı cihaz ve ev modifikasyonları gerekli durumlarda önerilir. DSM'nin kırık riskinde artış ile ilişkili olduğu bildirilmiştir (27). Kalça kırığı olan bireylerde de tanı konulmamış servikal miyelopatinin daha yüksek oranlarda olduğu saptanmıştır (63).

### Cerrahi

Genel olarak DSM tedavisinde cerrahinin tavsiye edildiği gözlenmektedir (68). Bir çalışmada cerrahinin yaşam kalitesinde daha hızlı düzelmeye sağladığı ve maliyet-etkin olduğu ileri sürülmektedir (82). Hafif-orta DSM'de omurilik dekompresyonunun başarılı sonuç verdiği bildirilmektedir, günlük yaşam aktivitelerinde zorluk yaşayan, JOA skoru <11-13 olan hastalarda cerrahi önerilmektedir. Radiküler ve miyelopatik semptomları olan hastalarda cerrahi sonrası başarı oranı %85 olarak bildirilmektedir (20). Orta ve ağır DSM'de cerrahi endike olmasına karşın cerrahi ile kayıp fonksiyonun geri kazanılma oranı belirsizdir.

DSM'de kötü prognoz ilişkili faktörler; daha uzun semptom süresi, ileri yaş ve ağır miyelopatidir (74). Genç yaş, hafif preoperatif miyelopati, sigara alışkanlığı olmaması, komorbid hastalıkların azlığı, başvuru sırasında yürüme bozukluğunun gelişmemiş olması ve kısa semptom süresi iyi prognoz göstergeleri olarak tanımlanmış ve mJOA  $\geq 16$  skor elde etme olasılığının daha yüksek olduğu görülmüştür (72).

Yaşlı hastalarda daha fazla nörolojik etkilenme görülmesi nedeniyle cerrahi sonrası daha az fonksiyonel kazanım sağlanacağı düşünülmekle birlikte, mJOA skorlarında anlamlı iyileşmeler görülmüştür (25,81). İleri yaşta hastalarda, motor iletim süresi normal ve omurilik alanı daha geniş olduğunda cerrahinin başarılı olma olasılığının yükseldiği bildirilmiştir (31).

### Cerrahi Sonrası Rehabilitasyon

Cerrahi sonrası fonksiyonel sonuçları en üst düzeye çıkarmak için rehabilitasyon önemlidir, genellikle kas kuvvetini artırmaya ve fonksiyonel yürüyüşü iyileştirmeye odaklanılır. İyileşmeyi ve günlük yaşam aktivitelerinde bağımsızlığı artırmak yanında rehabilitasyon; nörojenik bağırsak ve mesane disfonksiyonu, nöropatik ağrı, spastisite, kardiyovasküler hastalık, osteoporoz gibi sekonder durumların yakın takip ve tedavisine de olanak sağlar (11). Ayrıca rehabilitasyonun iyileşme döneminde nöroplastisiteye katkıda bulunabileceği unutulmamalıdır.

DSM'li bireylerde sağlıklılar ile karşılaştırıldığında propriyosepsiyon ve postural dengede kayıp olduğunu gözlenmiş, cerrahi sonrası denge-propriyosepsiyon ve postür egzersizlerinin gerektiği sonucu çıkarılmıştır (40). 300 çalışmanın değerlendirildiği bir derlemede DSM cerrahisi sonrası rehabilitasyon için sadece bir adet kontrol grubu olmayan retrospektif bir çalışma olduğu belirtilmektedir (5). Bu çalışma, rehabilitasyonun cerrahi sonrası iyileşmeyi artırdığını öne sürmektedir, ancak kanıt dayalı öneri için yetersiz kalmaktadır (85).

Travmatik omurilik yaralanmalı hastalarda elektrik stimülasyonunun etkinliği, ambulasyon ve üst ekstremitede kullanımının faydaları gösterilmiştir (62). Anterior servikal dekompresyon cerrahisi sonrası yürüyüş egzersizlerinden önce transkutanöz elektrik stimülasyon, transfer eğitimi, denge koordinasyon egzersizleri, paralel barda mobilizasyon, bisiklet egzersizleri ile takip edilen bir hastada fayda görülmediği bildirilmiştir (60). Ameliyattan sonra 8 haftalık tedavi ile kas güçsüzlüğü ve ambulasyon zorluğu devam eden hastada rehabilitasyona başlama zamanının semptom başlangıcından 1 yıl sonrası olmasının prognozu olumsuz etkilediği düşünülmüştür. Dekompresyon cerrahisinden önce ambulatuvar olmayan hastalarda, prognozun düşük olduğu görülmüştür (88). Ancak daha güncel bir çalışmada ambulatuvar olmayan hastalarda da klinik skorlama ve nörolojik iyileşmede anlamlı sonuçlar olduğu, miyelopati şiddetliyse cerrahi sonuçların daha iyi olduğu bildirilmiştir (10).

Dejeneratif servikal miyelopati ile ilgili araştırmaların eksikliği nedeniyle 2022 yılında yapılan konsensus (*AO-Spine REsearch Objectives and Common Data Elements for Degenerative Cervical Myelopathy RE-CODE DCM*) toplantısında perieoperatif rehabilitasyona, DSM'nin karşılanmamış ilk 10 araştırma konusu arasında yer verilmiştir (11).

## ■ SONUÇ

Hafif miyelopati ve cerrahi yapılamayan DSM hastalarında gözetimli yapılandırılmış rehabilitasyon programı önerilebilir. Hastalar düzenli takip edilmeli ve progresyon varlığında cerrahi seçenek gündeme gelmelidir. Perioperatif rehabilitasyona yönelik olumlu sonuçlar gösteren çalışmalar olmakla birlikte; DSM rehabilitasyonunda yöntemlerin etkinliği, endikasyonları, süresi, yoğunluğunu belirlemeye yönelik uzun süreli sonuçların da takip edildiği yüksek kaliteli yayınlara ihtiyaç bulunmaktadır.

## ■ KAYNAKLAR

1. Adams CB, Logue V: Studies in cervical spondylotic myelopathy. II. The movement and contour of the spine in relation to the neural complications of cervical spondylosis. *Brain* 94:568-586, 1971
2. Aksekili MA, Aktekin L, Korkmazer S, Akyol M, Kilicarslan K, Tosun N: The Japanese orthopedic association back pain evaluation questionnaire: A Turkish validation study. *J Orthop Sci* 21: 718-722, 2016
3. Al-Ryalat NT, Saleh SA, Mahafza WS, Samara OA, Ryalat AT, Al-Hadidy AM. Myelopathy associated with age-related cervical disc herniation: A retrospective review of magnetic resonance images. *Ann Saudi Med* 37:130-137, 2017
4. Almeida GP, Carneiro KK, Marques AP: Manual therapy and therapeutic exercise in patient with symptomatic cervical spondylotic myelopathy: A case report. *J Bodyw Mov Ther* 17:504-509, 2013
5. Badran A, Davies BM, Bailey HM, Kalsi-Ryan S, Kotter MR: Is there a role for postoperative physiotherapy in degenerative cervical myelopathy? A systematic review. *Clin Rehabil* 32:1169-1174, 2018
6. Baron EM, Young WF: Cervical spondylotic myelopathy: A brief review of its pathophysiology, clinical course, and diagnosis. *Neurosurgery* 60:S35-41, 2007
7. Basso DM: Neuroanatomical substrates of functional recovery after experimental spinal cord injury: Implications of basic science research for human spinal cord injury. *Phys Ther* 80: 808-817, 2000
8. Bernhardt M, Hynes RA, Blume HW, White AA 3rd: Cervical spondylotic myelopathy. *J Bone Joint Surg Am* 75:119-128, 1993
9. Bialosky JE, Bishop MD, Price DD, Robinson ME, George SZ: The mechanisms of manual therapy in the treatment of musculoskeletal pain: a comprehensive model. *Man Ther* 14: 531-538, 2009
10. Boehm BA, Njoku I, Furey CG: Single-site retrospective assessment of surgical outcomes in non-ambulatory patients with degenerative cervical myelopathy. *Spine (Phila Pa 1976)* 47:331-336, 2022
11. Boerger TF, Hyngstrom AS, Furlan JC, Kalsi-Ryan S, Curt A, Kwon BK, Kurpad SN, Fehlings MG, Harrop JS, Aarabi B, Rahimi-Movaghar V, Guest JD, Wilson JR, Davies BM, Kotter MRN, Koljonen PA: Developing peri-operative rehabilitation in degenerative cervical myelopathy [AO Spine RECODE-DCM Research Priority Number 6]: An unexplored opportunity? *Global Spine J* 12:97S-108S, 2022
12. Brain WR, Northfield D, Wilkinson M: The neurological manifestations of cervical spondylosis. *Brain* 75:187-225, 1952
13. Cheng CH, Lai DM, Lau PY, Wang SF, Chien A, Wang JL, Hsu WL: Upright balance control in individuals with cervical myelopathy following cervical decompression surgery: A prospective cohort study. *Sci Rep* 10:10357, 2020
14. Chiles BW 3rd, Leonard MA, Choudhri HF, Cooper PR: Cervical spondylotic myelopathy: Patterns of neurological deficit and recovery after anterior cervical decompression. *Neurosurgery* 44: 762-769; discussion 769-770, 1999
15. Clarke E, Robinson PK: Cervical myelopathy: A complication of cervical spondylosis. *Brain* 79:483-510, 1956
16. Crandall PH, Batzdorf U: Cervical spondylotic myelopathy. *J Neurosurg* 25:57-66, 1966
17. Davies B, Mowforth O, Sadler I, Aarabi B, Kwon B, Kurpad S, Harrop JS, Wilson JR, Grossman R, Fehlings MG, Kotter M. Recovery priorities in degenerative cervical myelopathy: A cross-sectional survey of an international, online community of patients. *BMJ Open* 9:e031486, 2019
18. de Oliveira Vilaca C, Orsini M, Leite MA, de Freitas MR, Davidovich E, Fiorelli R, Fiorelli S, Fiorelli C, Oliveira AB, Pessoa BL: Cervical spondylotic myelopathy: What the neurologist should know. *Neurol Int* 8:6330, 2016

19. Edgerton VR, de Leon RD, Tillakaratne N, Recktenwald MR, Hodgson JA, Roy RR: Use-dependent plasticity in spinal stepping and standing. *Adv Neurol* 72:233-247, 1997
20. Epstein JA, Janin Y, Carras R, Lavine LS: A comparative study of the treatment of cervical spondylotic myeloradiculopathy. Experience with 50 cases treated by means of extensive laminectomy, foraminotomy, and excision of osteophytes during the past 10 years. *Acta Neurochir (Wien)* 61:89-104, 1982
21. Fehlings MG, Skaf G: A review of the pathophysiology of cervical spondylotic myelopathy with insights for potential novel mechanisms drawn from traumatic spinal cord injury. *Spine (Phila Pa 1976)* 23:2730-2737, 1998
22. Fehlings MG, Tetreault LA, Riew KD, Middleton JW, Aarabi B, Arnold PM, Brodke DS, Burns AS, Carette S, Chen R, Chiba K, Dettori JR, Furlan JC, Harrop JS, Holly LT, Kalsi-Ryan S, Kotter M, Kwon BK, Martin AR, Milligan J, Nakashima H, Nagoshi N, Rhee J, Singh A, Skelly AC, Sodhi S, Wilson JR, Yee A, Wang JC: A clinical practice guideline for the management of patients with degenerative cervical myelopathy: Recommendations for patients with mild, moderate, and severe disease and nonmyelopathic patients with evidence of cord compression. *Global Spine J* 7:70S-83S, 2017
23. Ferguson RJ, Caplan LR: Cervical spondylitic myelopathy. *Neurol Clin* 3:373-382, 1985
24. Fukui M, Chiba K, Kawakami M, Kikuchi S, Konno S, Miyamoto M, Seichi A, Shimamura T, Shirado O, Taguchi T, Takahashi K, Takeshita K, Tani T, Toyama Y, Wada E, Yonenobu K, Tanaka T, Hirota Y, Subcommittee on Low Back P, and Cervical Myelopathy Evaluation of the Clinical Outcome Committee of the Japanese Orthopaedic Association: An outcome measure for patients with cervical myelopathy: Japanese orthopaedic association cervical myelopathy evaluation questionnaire (JOACMEQ): Part 1. *J Orthop Sci* 12:227-240, 2007
25. Gembruch O, Jabbarli R, Rashidi A, Chihi M, El Hindy N, Wetter A, Hutter BO, Sure U, Dammann P, Ozkan N: Degenerative cervical myelopathy in higher-aged patients: How do they benefit from surgery? *J Clin Med* 9(1):62, 2019
26. Giangregorio L, Craven C, Richards K, Kapadia N, Hitzig SL, Masani K, Popovic MR: A randomized trial of functional electrical stimulation for walking in incomplete spinal cord injury: Effects on body composition. *J Spinal Cord Med* 35: 351-360, 2012
27. Horowitz JA, Puvanesarajah V, Jain A, Raad M, Gjolaj JP, Shen FH, Hassanzadeh H: Fragility fracture risk in elderly patients with cervical myelopathy. *Spine (Phila Pa 1976)* 44:96-102, 2019
28. Howell ER: The association between neck pain, the Neck Disability Index and cervical ranges of motion: A narrative review. *J Can Chiropr Assoc* 55:211-221, 2011
29. Iqbal ZA, Rajan R, Khan SA, Alghadir AH: Effect of deep cervical flexor muscles training using pressure biofeedback on pain and disability of school teachers with neck pain. *J Phys Ther Sci* 25:657-661, 2013
30. Kadanka Z, Bednarik J, Novotny O, Urbanek I, Dusek L: Cervical spondylotic myelopathy: Conservative versus surgical treatment after 10 years. *Eur Spine J* 20:1533-1538, 2011
31. Kadanka Z, Bednarik J, Vohanka S, Vlach O, Stejskal L, Chaloupka R, Filipovicova D, Surelova D, Adamova B, Novotny O, Nemecek M, Smrcka V, Urbanek I: Conservative treatment versus surgery in spondylotic cervical myelopathy: A prospective randomised study. *Eur Spine J* 9:538-544, 2000
32. Kalsi-Ryan S, Karadimas SK, Fehlings MG: Cervical spondylotic myelopathy: The clinical phenomenon and the current pathobiology of an increasingly prevalent and devastating disorder. *Neuroscientist* 19:409-421, 2013
33. Kalsi-Ryan S, Rienmueller AC, Riehm L, Chan C, Jin D, Martin AR, Badhiwala JH, Akbar MA, Massicotte EM, Fehlings MG: Quantitative assessment of gait characteristics in degenerative cervical myelopathy: A prospective clinical study. *J Clin Med* 9(3):752, 2020
34. Karadimas SK, Erwin WM, Ely CG, Dettori JR, Fehlings MG: Pathophysiology and natural history of cervical spondylotic myelopathy. *Spine (Phila Pa 1976)* 38:S21-36, 2013
35. Kato S, Oshima Y, Oka H, Chikuda H, Takeshita Y, Miyoshi K, Kawamura N, Masuda K, Kunogi J, Okazaki R, Azuma S, Hara N, Tanaka S, Takeshita K: Comparison of the Japanese Orthopaedic Association (JOA) score and modified JOA (mJOA) score for the assessment of cervical myelopathy: A multicenter observational study. *PLoS One* 10:e0123022, 2015
36. King JT Jr, McGinnis KA, Roberts MS: Quality of life assessment with the medical outcomes study short form-36 among patients with cervical spondylotic myelopathy. *Neurosurgery* 52:113-120; discussion 121, 2003
37. Klineberg E: Cervical spondylotic myelopathy: A review of the evidence. *Orthop Clin North Am* 41:193-202, 2010
38. Kovalova I, Kerkovsky M, Kadanka Z, Kadanka Z, Jr., Nemecek M, Jurova B, Dusek L, Jarkovsky J, Bednarik J: Prevalence and imaging characteristics of nonmyelopathic and myelopathic spondylotic cervical cord compression. *Spine (Phila Pa 1976)* 41:1908-1916, 2016
39. Kumar NSS, Lal N, Rajalakshmi D: Effect of exercise program on the rehabilitation of patients with cervical spondylotic myelopathy. *Neurosci Med* 3(1):6, 2012
40. Lin IS, Lai DM, Ding JJ, Chien A, Cheng CH, Wang SF, Wang JL, Kuo CL, Hsu WL: Reweighting of the sensory inputs for postural control in patients with cervical spondylotic myelopathy after surgery. *J Neuroeng Rehabil* 16:96, 2019
41. Lyu RK, Tang LM, Chen CJ, Chen CM, Chang HS, Wu YR: The use of evoked potentials for clinical correlation and surgical outcome in cervical spondylotic myelopathy with intramedullary high signal intensity on MRI. *J Neurol Neurosurg Psychiatry* 75:256-261, 2004
42. Martimbianco ALC, Porfirio GJ, Pacheco RL, Torloni MR, Riera R: Transcutaneous electrical nerve stimulation (TENS) for chronic neck pain. *Cochrane Database Syst Rev* 12: CD011927, 2019
43. Matz PG: Does nonoperative management play a role in the treatment of cervical spondylotic myelopathy? *Spine J* 6: 175S-181S, 2006

44. Matz PG, Holly LT, Mummaneni PV, Anderson PA, Groff MW, Heary RF, Kaiser MG, Ryken TC, Choudhri TF, Vresilovic EJ, Resnick DK, Joint Section on Disorders of the S, Peripheral Nerves of the American Association of Neurological S, and Congress of Neurological S: Anterior cervical surgery for the treatment of cervical degenerative myelopathy. *J Neurosurg Spine* 11:170-173, 2009
45. Mazanec D, Reddy A: Medical management of cervical spondylosis. *Neurosurgery* 60:S43-50, 2007
46. McClelland S 3rd, Marascalchi BJ, Passias PG, Protopsaltis TS, Frempong-Boadu AK, Errico TJ: Impact of race and insurance status on surgical approach for cervical spondylotic myelopathy in the united states: A population-based analysis. *Spine (Phila Pa 1976)* 42:186-194, 2017
47. McCormick WE, Steinmetz MP, Benzel EC: Cervical spondylotic myelopathy: Make the difficult diagnosis, then refer for surgery. *Cleve Clin J Med* 70:899-904, 2003
48. Miller J, Gross A, D'Sylva J, Burnie SJ, Goldsmith CH, Graham N, Haines T, Bronfort G, Hoving JL: Manual therapy and exercise for neck pain: A systematic review. *Man Ther* 15(4):334-54, 2010
49. Minassian K, Hofstoetter U, Tansey K, Mayr W: Neuromodulation of lower limb motor control in restorative neurology. *Clin Neurol Neurosurg* 114:489-497, 2012
50. Moeti P, Marchetti G: Clinical outcome from mechanical intermittent cervical traction for the treatment of cervical radiculopathy: A case series. *J Orthop Sports Phys Ther* 31: 207-213, 2001
51. Moore AP, Blumhardt LD: A prospective survey of the causes of non-traumatic spastic paraparesis and tetraparesis in 585 patients. *Spinal Cord* 35:361-367, 1997
52. Morishita Y, Naito M, Hymanson H, Miyazaki M, Wu G, Wang JC: The relationship between the cervical spinal canal diameter and the pathological changes in the cervical spine. *Eur Spine J* 18:877-883, 2009
53. Muhle C, Weinert D, Falliner A, Wiskirchen J, Metzner J, Baumer M, Brinkmann G, Heller M: Dynamic changes of the spinal canal in patients with cervical spondylosis at flexion and extension using magnetic resonance imaging. *Invest Radiol* 33:444-449, 1998
54. Nakashima H, Yukawa Y, Suda K, Yamagata M, Ueta T, Kato F: Abnormal findings on magnetic resonance images of the cervical spines in 1211 asymptomatic subjects. *Spine (Phila Pa 1976)* 40:392-398, 2015
55. Nouri A, Cheng JS, Davies B, Kotter M, Schaller K, Tessitore E: Degenerative cervical myelopathy: A brief review of past perspectives, present developments, and future directions. *J Clin Med* 9(2):535, 2020
56. Nouri A, Tetreault L, Singh A, Karadimas SK, Fehlings MG: Degenerative cervical myelopathy: epidemiology, genetics, and pathogenesis. *Spine (Phila Pa 1976)* 40:E675-693, 2015
57. Ono K, Ebara S, Fuji T, Yonenobu K, Fujiwara K, Yamashita K: Myelopathy hand. New clinical signs of cervical cord damage. *J Bone Joint Surg Br* 69:215-219, 1987
58. Oshima K, Iwasaki M, Sakaura H, Fujimori T, Nagamoto Y, Yoshikawa H: Comparison of the Japanese orthopaedic association score and the Japanese orthopaedic association cervical myelopathy evaluation questionnaire scores: Time-dependent changes in patients with cervical spondylotic myelopathy and posterior longitudinal ligament. *Asian Spine J* 9:47-53, 2015
59. Parke WW: Correlative anatomy of cervical spondylotic myelopathy. *Spine (Phila Pa 1976)* 13:831-837, 1988
60. Pastor D: Use of electrical stimulation and exercise to increase muscle strength in a patient after surgery for cervical spondylotic myelopathy. *Physiother Theory Pract* 26:134-142, 2010
61. Popovic MR, Zivanovic V, Valiante TA: Restoration of upper limb function in an individual with cervical spondylotic myelopathy using functional electrical stimulation therapy: A case study. *Front Neurol* 7:81, 2016
62. Postans NJ, Hasler JP, Granat MH, Maxwell DJ: Functional electric stimulation to augment partial weight-bearing supported treadmill training for patients with acute incomplete spinal cord injury: A pilot study. *Arch Phys Med Rehabil* 85: 604-610, 2004
63. Radcliff KE, Curry EP, Trimba R, Walker JB, Purtill JJ, Austin MS, Parvizi J, Vaccaro AR, Hilibrand AS, Albert TJ: High incidence of undiagnosed cervical myelopathy in patients with hip fracture compared with controls. *J Orthop Trauma* 30:189-193, 2016
64. Reul J, Gievers B, Weis J, Thron A: Assessment of the narrow cervical spinal canal: A prospective comparison of MRI, myelography and CT-myelography. *Neuroradiology* 37:187-191, 1995
65. Revanappa KK, Rajshekhar V: Comparison of Nurick grading system and modified Japanese Orthopaedic Association scoring system in evaluation of patients with cervical spondylotic myelopathy. *Eur Spine J* 20:1545-1551, 2011
66. Rhee JM, Shamji MF, Erwin WM, Bransford RJ, Yoon ST, Smith JS, Kim HJ, Ely CG, Dettori JR, Patel AA, Kalsi-Ryan S: Nonoperative management of cervical myelopathy: A systematic review. *Spine (Phila Pa 1976)* 38:S55-67, 2013
67. Sadasivan KK, Reddy RP, Albright JA: The natural history of cervical spondylotic myelopathy. *Yale J Biol Med* 66:235-242, 1993
68. Sampath P, Bendebba M, Davis JD, Ducker TB: Outcome of patients treated for cervical myelopathy. A prospective, multicenter study with independent clinical review. *Spine (Phila Pa 1976)* 25:670-676, 2000
69. Suri A, Chhabra RP, Mehta VS, Gaikwad S, Pandey RM: Effect of intramedullary signal changes on the surgical outcome of patients with cervical spondylotic myelopathy. *Spine J* 3: 33-45, 2003
70. Tanaka J, Seki N, Tokimura F, Doi K, Inoue S: Operative results of canal-expansive laminoplasty for cervical spondylotic myelopathy in elderly patients. *Spine (Phila Pa 1976)* 24: 2308-2312, 1999

71. Tetreault L, Goldstein CL, Arnold P, Harrop J, Hilibrand A, Nouri A, Fehlings MG: Degenerative cervical myelopathy: A spectrum of related disorders affecting the aging spine. *Neurosurgery* 77 Suppl 4:S51-67, 2015
72. Tetreault L, Kopjar B, Cote P, Arnold P, Fehlings MG: A Clinical prediction rule for functional outcomes in patients undergoing surgery for degenerative cervical myelopathy: Analysis of an international prospective multicenter data set of 757 subjects. *J Bone Joint Surg Am* 97:2038-2046, 2015
73. Tetreault L, Kopjar B, Nouri A, Arnold P, Barbagallo G, Bartels R, Qiang Z, Singh A, Zileli M, Vaccaro A, Fehlings MG: The modified Japanese Orthopaedic Association scale: Establishing criteria for mild, moderate and severe impairment in patients with degenerative cervical myelopathy. *Eur Spine J* 26:78-84, 2017
74. Tetreault LA, Kopjar B, Vaccaro A, Yoon ST, Arnold PM, Massicotte EM, Fehlings MG: A clinical prediction model to determine outcomes in patients with cervical spondylotic myelopathy undergoing surgical treatment: Data from the prospective, multi-center AOSpine North America study. *J Bone Joint Surg Am* 95:1659-1666, 2013
75. Tracy JA, Bartleson JD: Cervical spondylotic myelopathy. *Neurologist* 16:176-187, 2010
76. Wada E, Fukui M, Takahashi K, Takeuchi D, Hashizume H, Kanamori M, Hosono N, Kanchiku T, Kasai Y, Sekiguchi M, Konno SI, Kawakami M, Yonenobu K: Japanese orthopaedic association cervical myelopathy evaluation questionnaire (JOACMEQ): Part 5. Determination of responsiveness. *J Orthop Sci* 24:57-61, 2019
77. Wang ZC, Chen XS, Wang da W, Shi JG, Jia LS, Xu GH, Huang JH, Fan L: The genetic association of vitamin D receptor polymorphisms and cervical spondylotic myelopathy in Chinese subjects. *Clin Chim Acta* 411:794-797, 2010
78. Wani SK, Raka N, Jethwa J, Mohammed RH: Comparative efficacy of cervical retraction exercises (McKenzie) with and without using pressure biofeedback in cervical spondylosis. *International journal of therapy and rehabilitation* 20:501-508, 2013
79. White AA 3rd, Panjabi MM: The basic kinematics of the human spine. A review of past and current knowledge. *Spine (Phila Pa 1976)* 3:12-20, 1978
80. Wilkinson M: The morbid anatomy of cervical spondylosis and myelopathy. *Brain* 83:589-617, 1960
81. Wilson JRF, Badhiwala JH, Jiang F, Wilson JR, Kopjar B, Vaccaro AR, Fehlings MG: The impact of older age on functional recovery and quality of life outcomes after surgical decompression for degenerative cervical myelopathy: Results from an ambispective, propensity-matched analysis from the CSM-NA and CSM-I international, multi-center studies. *J Clin Med* 8(10):1708, 2019
82. Witiw CD, Tetreault LA, Smieliauskas F, Kopjar B, Massicotte EM, Fehlings MG: Surgery for degenerative cervical myelopathy: A patient-centered quality of life and health economic evaluation. *Spine J* 17:15-25, 2017
83. Yamada M, Furukawa Y, Hirohata M: Amyotrophic lateral sclerosis: frequent complications by cervical spondylosis. *J Orthop Sci* 8:878-881, 2003
84. Yamashita T, Takahashi K, Yonenobu K, Kikuchi S: Prevalence of neuropathic pain in cases with chronic pain related to spinal disorders. *J Orthop Sci* 19:15-21, 2014
85. Yap KB, Lieu PK, Chia HP, Menon EB, Tan ES: Outcome of patients with cervical spondylotic myelopathy seen at a rehabilitation centre. *Singapore Med J* 34:237-240, 1993
86. Ying Z, Roy RR, Edgerton VR, Gomez-Pinilla F: Voluntary exercise increases neurotrophin-3 and its receptor TrkC in the spinal cord. *Brain Res* 987:93-99, 2003
87. Yoshimatsu H, Nagata K, Goto H, Sonoda K, Ando N, Imoto H, Mashima T, Takamiya Y: Conservative treatment for cervical spondylotic myelopathy. prediction of treatment effects by multivariate analysis. *Spine J* 1:269-273, 2001
88. Young WF: Cervical spondylotic myelopathy: A common cause of spinal cord dysfunction in older persons. *Am Fam Physician* 62:1064-1070, 1073, 2000
89. Zhang L, Zeitoun D, Rangel A, Lazennec JY, Catonne Y, Pascal-Moussellard H: Preoperative evaluation of the cervical spondylotic myelopathy with flexion-extension magnetic resonance imaging: About a prospective study of fifty patients. *Spine (Phila Pa 1976)* 36:E1134-1139, 2011
90. Zhang RJ, Shen CL, Zhang JX, Zhang XJ, Dong FL, Tao H, Song PW, Ge P, Xu P, Zhang HQ: Clinical features and surgical outcomes of cervical spondylotic myelopathy in patients of different ages: A retrospective study. *Spinal Cord* 56:7-13, 2018