



## Derleme

Geliş Tarihi: 21.07.2022  
Kabul Tarihi: 05.08.2022

# Servikal Spinal Dejeneratif Hastalıkların Cerrahisinde Komplikasyonlar ve Yönetimi

## Complications and Management in Surgery of Cervical Spinal Degenerative Diseases

Ezgi AKAR<sup>1</sup>, Ahmet ÖĞRENCİ<sup>2</sup>, Tevfik YILMAZ<sup>3</sup>, Mesut YILMAZ<sup>4</sup>, Sedat DALBAYRAK<sup>2</sup><sup>1</sup>Haydarpaşa Numune Eğitim ve Araştırma Hastanesi, Nöroşirürji Kliniği, İstanbul, Türkiye<sup>2</sup>Medicana Ataşehir Hastanesi, Nöroşirürji Kliniği, İstanbul, Türkiye<sup>3</sup>Dicle Üniversitesi, Nöroşirürji Kliniği, Diyarbakır, Türkiye<sup>4</sup>Nörospinal Akademi, Nöroşirürji Kliniği, İstanbul, Türkiye

Yazışma adresi: Ezgi AKAR ✉ ezgiaycicek@gmail.com

## ÖZ

Servikal dejeneratif patolojiler ilerleyen yaşla birlikte sıklıkla karşılaştığımız ve günlük cerrahi pratiğimizin büyük bir bölümünü oluşturan rahatsızlıklardır. Servikal omurga cerrahisinin bu bölgeye özgü, çok sayıda ve ciddi sonuçları olabilen komplikasyonları mevcuttur. Bu komplikasyonları; cerrahi öncesi ve anestezi ile ilgili komplikasyonlar; hastanın pozisyonu ile ilişkili olan komplikasyonlar ve direkt cerrahiye bağlı olanlar olarak gruplamamız mümkündür. Cerrahi ile ilişkili komplikasyonlar; bu bölgenin anatomik yapılarla olan komşuluğuna bağlı, enstrüman ve greft ile ilgili komplikasyonlar, hematoma, enfeksiyon, ve geç komplikasyonlar (enstrüman yetmezliği, enstrümantasyona ya da grefte bağlı geç organ yaralanmaları, greft psödoartroz ve çökmesi, deformite gelişimi, komşu segment hastalığı) şeklinde olmaktadır. Bizim amacımız cerrahi ile ilişkili komplikasyonları ve baş etme yöntemlerini derlemektir.

**ANAHTAR SÖZCÜKLER:** Servikal omurga, Cerrahi, Komplikasyon

## ABSTRACT

Cervical degenerative pathologies are diseases that we encounter frequently with advancing age and constitute a large part of our daily surgical practice. Cervical spine surgery has many complications specific to this region, and can have serious consequences. It is possible to group these complications as pre-surgical and anesthesia-related complications, those related to the patient's position, and those directly related to surgery. Complications associated with surgery are complications related to the instrumentation or graft, hematoma, infection, and late complications (instrument failure, late organ injuries due to the instrumentation or graft, graft pseudoarthrosis and collapse, deformity development, adjacent segment disease) due to the neighborhood of this region with anatomical structures. Our aim is to review the complications associated with surgery and the coping methods.

**KEYWORDS:** Cervical spine, Surgery, Complication

## ■ GİRİŞ

Servikal spinal dejeneratif hastalıkların cerrahisi ile ilişkili komplikeasyonları başlıklar altında toplayarak bu komplikeasyonları, görülme sıklıklarını ve yönetimini derleyebiliriz.

- I. Komşu anatomik yapılarda yaralanma; Karotis arteri, jugular ven ve brakiosefalik ven, vertebral arter, rekürren laringeal sinir, hipoglossal sinir, sempatik zincir, duktus torasikus, trakea, özofagus, plevra, dura, omurilik ve servikal sinir köklerinde hasarlanma.
- II. Enstrüman veya grefte bağlı sorunlar; enstrüman malpozisyonu, greft dislokasyonu, vertebranın avasküler nekrozu
- III. Cerrahi alan içi hematom
- IV. Yara yeri enfeksiyonu
- V. Graft donör yeri sorunları; hematom, enfeksiyon, kozmetik sorunlar
- VI. Geç komplikeasyonlar; enstrüman yetmezliği, enstrümantasyona ya da grefte bağlı geç organ yaralanmaları, greft psödoartrozu ve çökmesi, deformite gelişimi, komşu segment hastalığı (8).

## ■ KOMŞU ORGAN YARALANMALARI

Anterior servikal yaklaşımda özofagus-trakea ile karotis arter- juguler ven arasından diseksiyon ile ilerlenmekte ve bu dokuların mediale ve laterale ekarte edilmesi gerekmektedir. Nadiren anterior servikal omurga cerrahisi sırasında özofagus, karotis arter ve juguler ven yaralanmaları olabilmekte ve ölümle bile sonuçlanabilen ciddi komplikeasyonlara sebebiyet verebilmektedir.

### Özofagus Yaralanmaları

Çoğunlukla cerrahi ve endoskopik işlemlerin sonucu olarak gelişmektedir (8,18). Özofagus yaralanmasının yeri, derecesi ve perforasyon ile tedaviye başlanması arasındaki süre prognozu etkileyen önemli faktörlerdir. Mortalite oranı %20'dir ve 24 saatten fazla gecikilen olgularda bu oran iki katına çıkabilmektedir (18,19). Servikal özofagus yaralanmalarında, torasik ve intraabdominal bölümlere göre mediastene uzak olması sebebiyle mediastinit riski daha azdır, ancak yine de %16'sının ölümlü sonucu olduğu bildirilmektedir (18,19). Anterior servikal vertebra cerrahisi sırasında özofagus perforasyon sıklığı %0-1.62 arasındadır. En sık yaralanma C5-6 ve C6-7 seviye cerrahilerinde olmaktadır (8). Killian üçgeni denen bu alanda özofagus mukozası daha ince olup, doğrudan servikal vertebraya temas halindedir. Bu alan özofagusun travmatik lezyon gelişmesi olasılığının en sık olduğu yerdir (44). Özofagus perforasyonun teşhis ve tedaviye başlama zamanına bağlı olarak mortalite %16-50 arasında değişmektedir (39). Mediasten enfeksiyonu ve apse gelişmesi mortaliteye sebep olmaktadır. Bu nedenle erken teşhis ve tedavi mortalite ve morbiditeyi önleme açısından hayati öneme sahiptir (39). Anterior servikal cerrahi geçirmiş hastada, subkutanöz anfizem, boyunda şişme, dispne, disfaji ve ateş özofagus perforasyonunu düşündürmelidir. En patognomonik bulgu ise; ağızdan alınan yiyeceklerin insizyon hattından dışarı sızmasıdır (44).

Tanı; tomografi ve/veya endoskopi ile konular, altın standart endoskopidir (5). Lateral servikal grafide retrofaringeal boşluğun genişlemesi, paraözofageal, subkutanöz ve prevertebral hava dansitelerinin olması, tomografide ise bu bulgulara ek olarak perforasyon traktının ve varsa absenin görülmesi teşhisi koydurur (5). Endoskopi sırasında özofagus lümeninin genişletilmesi için verilen basınçlı hava mevcut yırtığı genişletebilir, hatta zayıflamış olan duvarda yırtık oluşturabilmektedir (41).

Özofagus yaralanmaları intraoperatif veya geç postoperatif komplikeasyon olarak gelişebilmektedir. İntraoperatif yaralanma; implant yerleştirme, keskin cerrahi aletlerin kullanılması veya drill kullanımı sırasında oluşur. Geç özofagus yaralanmaları ise; genellikle kronik implant kompresyonu, anterior internal fiksasyon materyallerinin dislokasyonu ve migrasyonu sonucunda oluşabilmektedir (28,41). Özofagus yaralanması sıklığı, korpektomi yapılan, travma nedeni ile opere edilen olgularda, enflamatuvar hastalığı olan olgularda ve anterior fiksasyon yapılan olgularda artmaktadır. Geçirilmiş anterior servikal cerrahi öyküsü olan olgularda insidans artmaktadır. Nüks olgularda diseksiyon esnasında koter kullanımı yaralanma riskini artırmaktadır (28).

Anterior servikal cerrahi girişimler esnasında özofagus yaralanması olasılığını azaltmak için özofagusun her zaman el ekartörleri veya otomatik ekartör ayaklarının arkasında kalmasına özen gösterilmeli ve aşırı ekartasyondan kaçınılmalıdır (28,41). Ayrıca dışsız ekartör ayakları kullanılmasına özen gösterilmelidir.

Nüks olgularda veya tümör cerrahisi gibi klivaj hattının kaybolduğu düşünülen olgularda diseksiyon aşamalarında özofagusu tanıma ve yaralanma olasılığını azaltmada nazogastrik sonda faydalı olmaktadır.

Özofagus yaralanmasının cerrahi esnasında fark edilmesi ve onarımın aynı seansta yapılması, sonrasında gelişecek komplikeasyonların önlenmesi açısından önemlidir. Primer sütürasyon sıklıkla yeterli olmaktadır. Ancak doku kaybının olduğu ve defektin geniş olduğu olgularda ayrıca komplike rekonstrüksiyon cerrahisi gerekebilmektedir (28). Onarım yapıldıktan sonra, hasta yaklaşık üç hafta nazogastrik sonda ile takip edilmeli ve parenteral beslenme sağlanmalıdır. İhtiyaç halinde sekresyon azaltılması için atropin kullanılabilir.

### Karotis Arter ve Juguler Ven Yaralanması

Anterior servikal vertebra cerrahisi sırasında karotit arter laterale ekarte edildiği ve bir kılıf tarafından korunduğu için yaralanması oldukça nadirdir (20). Cerrahi esnasında karotit arter lateralde kalmalı ve ekartörün arkasında kaldığından emin olmak için parmak ucuyla pulsasyonu kontrol edilmelidir. Karotit arterin direkt yaralanmasından ziyade ekartasyona bağlı damar içi tromboz ve oluşan iskemi alanının reperfüzyonu sonucu serebrovasküler komplikeasyon daha dikkat edilmesi gereken bir konudur (11,12). Arter keskin cerrahi aletlerden yeterince korunmadığında doğrudan yaralanabilir ve bol miktarda arteriyel kanama cerrahi alanı bir anda doldurur. Kanama parmak kompresyonu ile kontrol altına alınmalıdır ve damar içinde oluşacak olan trombüs kaynaklı emboli riskinden kaçınmak için manipülasyon minimal düzeyde tutulmalıdır. Yaralanan damar bölümü belirlendikten sonra primer sütür

ile tamir edilmeye çalışılmalıdır. Kanamayı azaltmak amacıyla yapılan kompresyon veya klemeleme %50 oranda strok gelişimine sebep olabilmektedir. Özellikle uzun sürecek ameliyatlarda karotit arter kan akımının yavaşlamaması için ekartasyon aralıklı olarak gevşetilmeli, aterosklerotik olgularda arter mümkün olduğunca az manipüle edilmelidir.

*Internal jugular ven* sternokleidomastoid kasının altında kaldığı için anterior servikal vertebra cerrahisi sırasında yaralanma olasılığı oldukça düşüktür (14).

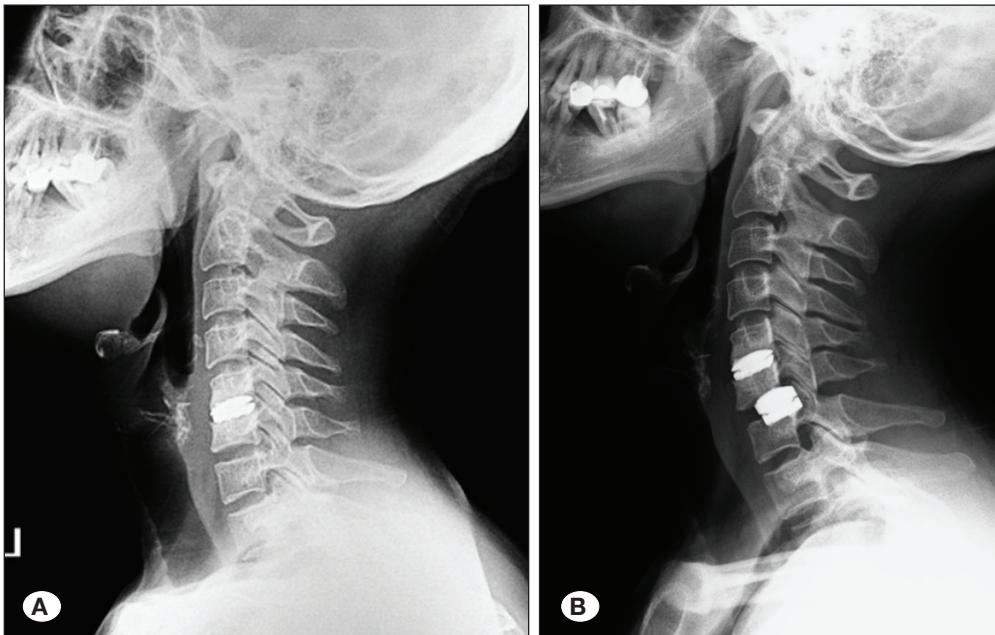
### Vertebral Arter Yaralanması

Hem anterior hem posterior vertebral girişimler esnasında vertebral arter yaralanmaları olabilmektedir.

Anterior servikal vertebra cerrahisi sırasında vertebral arterlerin alt servikal ve servikotorakal bölgedeki lateral seyri nedeniyle direkt yaralanma riskleri düşüktür ve insidansı %0.3 olarak bildirilmektedir (16). Vertebral arter seyri normal olan olgularda, anterior işlemler esnasında C7 seviyesinde, posterior işlemler esnasında ise C3-C6 seviyelerinde vertebral arter yaralanmaya daha açıktır (32). Anterior işlemlerde omurga lateraline fazla gidilmesi ve diskin laterale fazla alınması veya yaygın tümör ve enfeksiyon olgularında V2 segmentte yaralanma görülebilmektedir. Vertebral arter yaralanmaları sonucu gelişen kanamalar kanama durdurucu cerrahi malzemeler ile kontrol altına alınabilir ya da mümkün olduğunda primer tamir ve gerektiğinde vertebral arter bağlanarak durdurulabilir (29). Anatomik olarak orta hattın belirlenmesi dekompresyon ve açılış esnasındaki yaralanmalardan kaçınmak için önemlidir. Lateral dekompresyon için unkovertebral eklem nirengi noktamızdır ve eklem medialde güvenlidir. Unkovertebral eklem medialde ile foramen transversarium arası 6 mm den azdır ve foraminal stenoz olgularında lateral dekompresyon 6mm'yi geçmemelidir. Vertebral arter medialde orta hatta göre 4 derecelik bir açı ile C6dan C3e doğru yükselir ve lateral

dekompresyon sırasında bu medializasyon akılda tutulmalıdır (29). Ayrıca vertebral arter C6 seviyesinde daha öndedir ve C3 seviyesine ilerledikçe posteriyora gelir (34). Bu da distal seviyelerde anterolateral unsinat rezeksiyon ve daha proksimal seviyelerde ise posterolateral dekompresyon yapılırken daha dikkatli olunması gerektiği anlamına gelir. Anterior korpektomi yapılırken önerilen güvenli mesafe 16 mm'dir. Interforaminal mesafe C3'den C6'ya doğru artar, bu nedenle de distal seviyelerde geniş dekompresyon daha güvenlidir (34,38). Ancak vertebra'nın laterale dekompresyonu vertebral arter yaralanması riskini artırır.

Servikal posterior vertebra cerrahisi esnasında görülen en sık vasküler yaralanma vertebral arter yaralanmasıdır. Vertebral arterin varyatif anatomik yapısı %20'lere kadar ulaşmaktadır bundan dolayı ameliyat öncesi dönemde BT anjiyografi ile vertebral arter anatomisini değerlendirilmesi olası komplikasyonların önlenmesi için uygun olacaktır (38). Vertebral arter kanamasında amaç öncelikle primer tamir olmalıdır. Lateral kütle dikkatli bir şekilde eksize edilerek kanamanın bir üst ve bir alt foramen transversarium'a kadar vertebral arter diseke edilip arter yapısı ve hasar görmüş olan alan ortaya konulmalıdır. Daha sonra geçici kliplene yardımıyla 7 ve 8 no'lu prolen ile primer olarak suture edilmelidir (38). Foramen seviyesinde vertebral arter hasarlandığı zaman bone-wax, surgicell ve diğer hemostatik ajanlarla kanama durdurulmalıdır. Hemostatik ajanlar kullanılırken partikül embolisinden sakınmak için küçük parçacıklı hemostatik ajanlar kullanılmaya dikkat etmek gereklidir (9). Vertebral arter hasarı meydana gelirse karşı taraf arteri olası hasarı düşünülerek ameliyata son verilmelidir. Ameliyat sonrası anjiyografi ile vertebral arter anatomisi görüntülenmesi yapılması gereklidir. Son yıllarda kanamanın endovasküler girişimler ile patent arter oklüzyonu veya oluşan pseudoanevrizma durumlarında stent kullanımı ile tedavi sıklığı artmaktadır.



**Şekil 1:** C5-6 diskektomi ve protez uygulaması yapılan (A) hastaya şikayetlerinin geçmemesi üzerine 3 ay sonra C6-7 diskektomi yapılıyor ve protez yerleştirilirken servikal kanala giriyor (B). Protez çıkarılıp tekrar konuluyor ancak hasta tetraparetik olarak uyuyor.

### Rekürrent Laringeal Sinir Yaralanmaları

Rekürrent laringeal sinir yaralanmaları traksiyon nedeni ile gelişebileceği gibi inferior tiroidal arter bağlanması ya da trakeaözofageal diseksiyon sırasında da oluşabilir. Genellikle geçicidir, nadiren kalıcı hasar görülebilir. Sıklığı %1-11 arasındadır ve nüks olgularda risk daha fazladır (47). Traksiyona bağlı hasarlar genellikle geçici olan ses kısıklığı ve boğuk ses ile kendini gösterirken direkt yaralanma durumlarında solunum güçlüğü, öksürük, disfaji ve aspirasyon gibi semptomlar izlenir (36). Rekürrent laringeal sinir hasarı oluşturan bir başka durum da endotrekela tüp balonunun aşırı şişirilmesi ve bası oluşturmalarıdır (15). Superior laringeal sinir vagusun hasarı ses boğukluğuna neden olsa da genellikle sadece konuşurken sesin yorulması şeklinde bulgu verir. Orta hat yapıları ekarte edildiğinde sağ rekürren sinirin gerilme olasılığı daha yüksektir. C6 altında sinir bulunup tanınmalıdır (Hyoid kemik C3, tiroid kıkırdak C4-5, krikoid halka C6 vertebra hizasında bulunur). Siniri bulmak için en iyi rehber inferior tiroidal arterdir. Sinir genellikle inferior tiroidal arterin tiroidin alt ucundan giriş yaptığı yerde trakeözofageal aralığa girer. Sinirin korunması ve hasarının önlenmesi için; sağ taraftan girişimi öneren cerrahlar olduğu gibi, sağ-sol girişim arasında farklılık olmadığını savunan cerrahlar çoğunluktadır. Ayrıca; ekartörün aralıklı gevşetilmesi ve alt servikal anterior girişimler esnasında rekürren laringeal sinirin aranması da önerilen yaklaşımlardır (15). Olguların çoğunluğu altı ay içinde spontan düzelir. Düzeltme gözlenmeyen olgular kulak burun boğaz uzmanları ile cerrahi girişim ile vokal kord müdahalesi için görüşülmelidir (25).

### Hipoglossal Sinir Hasarlanması

Üst servikal vertebra cerrahisi için yapılan diseksiyonlarda yaralanma riski vardır. Ayrıca oksipital kondilektomilerde bu duruma dikkat edilmelidir.

### Sempatik zincir hasarlanması

%1-3 sıklıkta görülür. Sempatik zincir vertebral kolonun arka-medialinde, longus colli kaslarının lateralinde yer alır. C2-3 düzeyinde üst, C6 düzeyinde orta ve C7-T1 düzeyinde Stellat ganglionlar bulunur. Servikal spinal cerrahide en çok orta ganglion yaralanma riski taşır. Sempatik zincir yaralanması durumunda Horner sendromu (=Claude Bernard-Horner veya Bernard-Horner sendromu) gelişir. Miyoz-ptoz-enoftalmi ve anhidroz, ve yanma duygusu (flashing) olur. Longus colli kasının laterale çok fazla ekarte edilmesi ve fazla koagülasyonu sonucunda sempatik zincir hasarlanabilir. Önlemek için disk mesafesinden korpusun üst ve altına doğru uzunca diseksiyonu yapılmalıdır (26). Postoperatif gelişen horner sendromu sıklıkla kendiliğinden düzelir, ancak uzayan veya düzelmeyen vakalarda göz hekimi görüşü alınmalıdır.

### Duktus torasikus hasarı

Sol tarafta, sternokleidomastoid kasın medialinde bulunur. Subklavian arter hizasında bir kavis yapıp aşağıya iner ve subklavian arterle internal jugular venin birleşim yerinde sona erer. Sol C7 ve altındaki diseksiyonlarda yaralanma olasılığı vardır. Cerrahi esnasında yaralanması genellikle farkedilmez. Postoperatif dönemde yara yerinde şişlik ve/veya şilotoraks gelişebilir (15).

### Trakea Yaralanması

Orta hat diseksiyonu esnasında nadiren görülebilir. Farkedilirse primer sütürasyon önerilir. Ameliyat sırasında farkedilmezse pnömomediastinum ve boyunda amfizem gelişir. Trakeostomi açıp ameliyat etmek ve yırtık bölgeyi onarmak gerekir. Onarıldıktan sonra hastanın 48-72 saat entübe tutulması önerilir (47).

### Omurilik ve Sinir Kökü Yaralanmaları

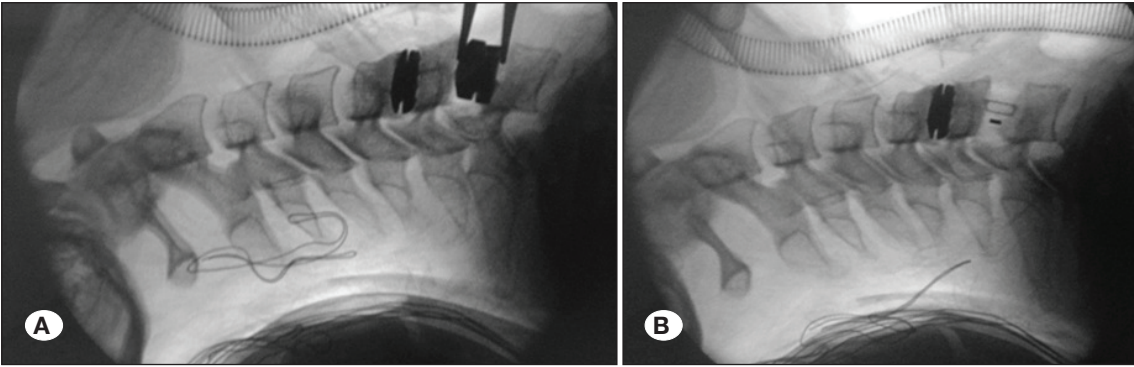
Nöral doku yaralanma olasılığı posterior servikal girişimlerde %2.18, anterior girişimlerde ise %0.64 olarak bildirilmiştir. Servikal spondiloz, instabilite, omurga kırığı, tümör olgularında sadece entübasyon aşamasında bile omurilik yaralanmaları olabilmektedir. Hiperekstansiyon özellikle tehlikelidir ve mümkünse nötral pozisyonda entübasyon yapılmalıdır. Bu hastalarda nörolojik kayıpların artmasını engellemek için pozisyon ve entübasyon sırasında özellikle dikkat gösterilmeli ve elektrofizyolojik takip yapılmalıdır. Omurilik ve sinir kökleri üzerine bası yapan kemik ya da yumuşak dokuların alınması sırasında cerrahi aletler basıyı artırmayacak şekilde kullanılmalı, gerektiğinde ince küretler ve drill uçları ile dekompresyon işlemi hassasiyetle gerçekleştirilmelidir. Kullanılacak kemik greftlerin uygulama sırasında ve sonrasında omurilik ve sinir kökleri üzerine bası yapmamasına dikkat edilmelidir. Yetersiz dekompresyon yapılan hastalarda kemik greft ve stabilizasyon uygulamaları omurilik ve sinir kökleri üzerine olan basıyı artırabilmekte ve nörolojik kayıpların şiddetlenmesine neden olabilmektedir (47). Cerrahi sonrası dönemde nörolojik durumu ilerleyerek kötüleşen ve hızla artan nörolojik kayıplar ile giden durumlarda epidural hematoma gibi lezyonların gelişimini akla gelmeli, acil görüntüleme yapılmalı ve gerekirse hastalar tekrar operasyona alınmalıdırlar (1).

### Dura Yaralanması

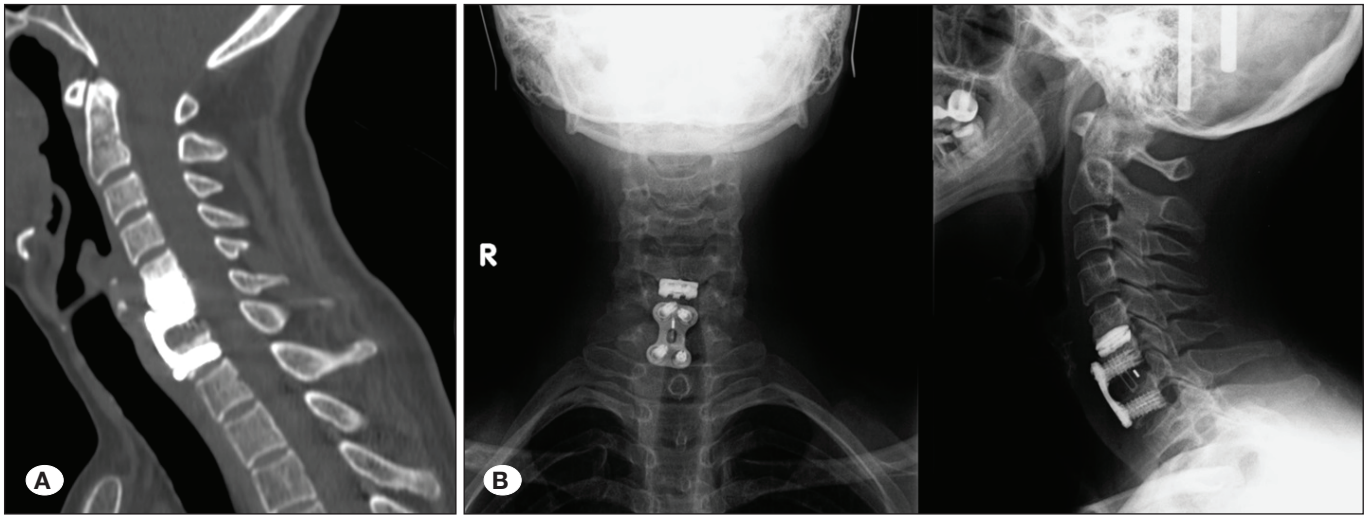
%5-15 oranda rastlanılmaktadır. Posterior longitudinal ligaman korunduğu sürece dura açılma olasılığı yoktur. Ancak ossifiye olmuş posterior longitudinal ligamanın alınmaya çalışılması halinde risk artar. Ayrıca anterior girişimler sırasında tümör dokularının invazyonuna ya da cerrahi işlemlere bağlı olarak dura yırtıkları ve açılmaları görülebilir. Anterior yaklaşımlarda cerrahi sahanın uygunsuzluğu nedeniyle sıklıkla primer dikiş ile tamir mümkün olmamaktadır. Bu olgularda fasias ve yağ greftleri, dura greftleri ve doku yapıştırıcıları kullanılarak dura mümkün olduğunca kapatılmalı ve hastalara 4-5 gün süre ile lomber drenaj uygulanmalıdır. Farkedilemeyen ya da onarımı düzgün olmayan olgularda BOS fistülü veya kapalı meningosel gelişebilir (17). Posterior yaklaşımlarda ise dural defektin primer onarımı önerilmekte ve komplikasyon riskini azaltmaktadır (7,17).

### ■ ENSTRÜMAN VEYA GREFTE BAĞLI SORUNLAR; ENSTRÜMAN MALPOZİSYONU, GREFT DİSLOKASYONU, VERTEBRANIN AVASKÜLER NEKROZU

Tüm spinal implantlar, ilgili omurilik bölgesinde füzyon sağlanana kadar omuriliğin stabiliizasyonunu sağlamak üzere yerleştirilmektedir. Ancak ideal teknikte uygulanmamış ve uygun stabilizasyon etkisine sahip olmayan ve vital organlara bası



**Şekil 2A, B:** 4 ay sonra tetraparetik ve sağda fazla olmak üzere kollarda ağrısı olan hastanın C6-7 protezi çıkarılıp bu mesafeye kafes ve plak sistemi uygulanıyor.



**Şekil 3A, B:** Hastanın postoperatif tomografi ve röntgen görüntüleri.

veya hasar görüntüsünde olan (dura, kök, viseral organ) vidalar malpoze kabul edilip, hastanın nörolojik ve vital durumları göz önünde bulundurularak revize edilmelidir (48,49). Greft dislokasyonu hem anteriora hem posteriyora olabilir, posteriyora olanlar daha tehlikelidir (50). %1-13 oranda greft dislokasyonu olabilmektedir. Öne doğru gelişen dislokasyonlarda disfaji, trakeal obstrüksiyona bağlı nefes darlığı, korreksiyon kaybı ya da belirgin kifotik deformite gelişimi; arkaya dislokasyonlar ise nörolojik defisit oluşturur. Greft yerleştirilirken gerekli olan distraksiyon önceden takılmış Gardner Wells cihazı ile ya da vertebra genişletici sistemler ile sağlanabilir. Ancak genişleticiye fazla kuvvet uygulamak vertebra kenarlarını kırabilir. Greft yerleştirilirken dislokasyonunu önlemek için, greft alt ve üst korpuslara açılan oyuklara sıkıca yerleştirilmelidir. Ayrıca greftin anterior vertebra korteksinden 2 mm derine ininceye kadar çakılması greft dislokasyonunu güçleştirmektedir (46). Grefti destekleyici plaklar da dislokasyonu azaltmaktadır.

Bir seviyeye Cloward, bir seviyeye Smith-Robinson tekniği uygulanarak bu komplikasyondan kaçınılabılır (24).

### ■ CERRAHİ ALAN İÇİ HEMATOM

Cerrahi sahadaki, yumuşak doku içindeki hematomlar yara iyileşmesini komplike etmekle birlikte genellikle iyi tolere edilirler ve spontan rezorbe olurlar. Ancak anteriordeki hematomlar

nadiren de olsa solunum yolu obstrüksiyonu ve nörolojik komplikasyonlara neden olabilir. Posteriyör servikal cerrahi girişimlerdeki hematomlar daha az riskli olup, nörolojik defisit gelişmedikçe tekrar cerrahi önerilmez. Hem anterior hem posteriyör servikal cerrahi girişimlerde; ciddi bir alan hemostazı ve 24 saat süre ile diren konulması bu komplikasyon gelişmesi olasılığını azaltmaktadır. Postoperatif erken dönemde başın yükseltilmesi venöz göllenmeyi engeller (27).

### ■ YARA YERİ ENFEKSİYONU

Piyojenik yumuşak doku enfeksiyonları, epidural abse, diskitis ve osteomyelit servikal spinal cerrahi sonrası gelişebilecek enfektif komplikasyonlardır. Servikal spinal enfeksiyonlar yüzeysel ve derin doku enfeksiyonları olarak sınıflandırılabilir ve %0-18 oranda servikal spinal cerrahi sonrası enfeksiyon gelişebilir. Dermis ve subkutan dokuya sınırlı olan ve derin fasyayı penetre etmeyen enfeksiyonlar yüzeysel olarak adlandırılır. Nadiren allogreft kaynaklı viral enfeksiyonlar da bildirilmiştir. Füzyonsuz diskektomi sonrasında %0.7-2.8 oranında olup, füzyonlu diskektomide %0.9-6, enstrümanlı füzyon cerrahilerinde ise %0.5-15 (ortalama %8) olarak bildirilmiştir (35). Anterior servikal cerrahilerde, posteriyör cerrahilere göre düşük enfeksiyon oranlarının sebebi; bu bölgede travmatik diseksiyon, temiz doku yüzeyine sahip olması ve iyi alan kan-

lanmasına bağlanmıştır. Total diskektomi yapıldığı için servikal bölgede diskitis oranları lomber bölgeye göre daha düşüktür (9). İntravenöz ilaç kullanımı öyküsü, genitoüriner traktus girişimi yapılan hastalar, alkolizm, kronik steroid kullanımı, malignite öyküsü ve kemoterapi alınması, diabetes mellitusu olan hastalarda enfektif komplikasyon gelişmesi olasılığı daha fazladır. Cerrahi teknikle ilgili olarak; aseptik cerrahi tekniğe dikkat edilmemesi, aşırı ekartman, koter kullanılması, postop hematoma, cerrahi sürenin uzaması, cerrahide sahada yabancı cisim kalması enfeksiyon riskini artırmaktadır (9). Birinci veya ikinci kuşak sefalosporinlerle ve enfeksiyon riskinin yüksek olacağı düşünülen riskli vakalarda enfeksiyon hastalıklarının görüşü alınarak uygun antibiyoterapi kullanımı enfeksiyon riskini azaltmaktadır (9,35). Postoperatif dönemde günler içinde başlayan ağrı ve ateş enfeksiyon düşündürür. Hatta yıllar sonra gelişen osteomyelit vakaları bildirilmiştir. Ağrı, lokal hassasiyet, paraspinal kas spazmı, hareket kısıtlılığı, nörolojik defisit görülebilir. Tanıda görüntüleme bulguları, lökositoz ve sedimentasyon yüksekliği yardımcı olur. Çoğunlukla antibiyoterapi ve hareket kısıtlaması yeterli tedaviyi sağlamaktadır. Nadiren cerrahi debridman ve/veya apse drenajı gerekebilir. Enstrümantasyon varlığı enfeksiyon tedavisini zorlaştırabilir ve bazen enstrüman çıkarılması gerekebilir (40).

## ■ GREFT DONÖR YERİ SORUNLARI

Servikal spinal cerrahilerde donör alanı olarak sıklıkla anterior veya posterior iliak çıkıntıdan kemik grefti alınır. En sık rastlanılan komplikasyon kalıcı ağrı olup %37 oranda bildirilmiştir (21).

*Posteriyor iliak kemik çıkıntı alınmasına bağlı riskler;* Posteriyor superiyor iliak çıkıntı alınırken fazlaca aşağı alınırsa superiyor gluteal arter, siyatik sinir ve üreter yaralanma riski vardır. Bundan korunmak için iliak çentiğe uzanan hattın proksimalinde kalmak önemlidir. Osteotom distalden proksimale doğru kullanılmalıdır. Arter yaralanması halinde ligasyon ile bağlama yapılmalı, eğer yeterli olmazsa arteriyel embolizasyon yapılması önerilmektedir (43). Superiyor kuteneal sinirlerin yaralanması halinde proksimal kalça ve bacakta hissizlik ve ağırlı nörite sebep olur. Bu sinir iliak çıkıntının 7-12 cm lateralinde ve dorsalinde seyredir. J şeklinde ve sinirin medialinde kalan bir insizyonla sinir hasarı önlenir (13). Şikayeti geçmeyen hastalara lokal anestezi enjeksiyonu, bu da yeterli olmazsa sinirin rezeksiyonu denenebilir (33).

Bir diğer olası komplikasyon ise sakroiliak kemik hasarıdır. Kronik eklem ağrısına sebep olabilir (33).

### Anterior İliak Kemik Çıkıntı Alınmasına Bağlı Riskler

Kemik çıkıntıya paralel bir insizyon yapılmalıdır. Direkt kemik çıkıntının üzerine yapılmış insizyonla ağırlı bir skar dokusu oluşumuna sebep olabilir (22). Lateral femoral kutanöz, ilioinguinal ve iliohipogastrik sinirler bu insizyonda risk altındadır. Meraljia parestetika gelişebilir. Önlemek için subperiosteal diseksiyon yapmak gerekir (31). Anterior kemik çıkıntı alımında nadiren internal organ herniasyonu bildirilmiş olup, önlemek için fasyanın düzgün kapatılması gerekmektedir.

Hematoma oluşumunu engellemek için alınan kemik doku kenarlarına bone wax uygulaması ve spongostan konulması

önerilir. 24-48 saat süre ile diren bırakılabilir. İliak kenar korteksinin korunması hem ağrı hem de kozmetik açıdan önerilir (22).

## ■ GEÇ KOMPLİKASYONLAR

### Enstrüman Yetmezliği

Enstrümantasyon sistemine ait yapılarda kırılma, gevşeme, eğilme ile veya yapısal bir bozukluk olmaksızın sistemin stabilize edici etkisinde azalma ve deformite gelişimi yetmezlik olarak tanımlanır (37). Sıklıkla instabilitenin derecesini belirleyememe, cerrahi yaklaşım ve teknikte uygunsuzluk ve uygun enstrüman seçilmemesi gibi sebepler en çok karşılaşılan sebeplerdir. Önüne geçebilmek için uygun vakalara göre; anterior, posterior ve kombine yaklaşımlar tercih edilmelidir (4). Yeterli miktarda ve uygun kemik grefti konulması stabilizasyona destek olacak füzyonun kuvvetlenmesini sağlayacaktır. Çok seviye diskektomi yapılan olgularda anteriora konulan semirjid bir plak kemik grefti çökmesini engelleyebilmektedir. Üç veya daha fazla seviye korpektomi yapılacaksa arada bir korpus bırakılarak uzun bir greft kullanılacağına iki parça kısa greftler kullanılarak daha sağlam bir yapı oluşturulabilir (2).

**Geç Organ Yaralanmaları;** uygun yerleştirilmemiş vida, kafes veya greft ile nadiren de olsa geç özofagus yaralanmaları olabilir (23).

**Greft Psödoartrozu;** non-union %0-26 oranda bildirilmektedir (14). Uzun seviyeli füzyon, yetersiz greft kullanımı, allogreftler, fazla rijid enstrüman kullanımı gibi sebeplerle olabilmektedir. Görüntülemelerde enstrüman çevresinde gevşeme, aralık görünümü vardır, instabilite bulguları olabilir. Çoğu olgu semptomsuzdur, semptomatik olan olgulardaki bulgu ise, instabiliteye bağlı ağrı, deformite ve nörolojik defisitler olabilmektedir. İmmobilizasyon ile düzelmeyen olgularda revizyon cerrahisi gerekebilmektedir.

**Greft Çökmesi;** konulan greftin bir miktar çökmesi normaldir, ancak fazla çökme veya greftin kollapsı deformite gelişimine sebep olur (23). Bu durumda enstrümana fazla yük biner ve enstrüman yetmezliği gelişir.

**Deformite Gelişimi;** füzyon yapılan seviyelerde ve sistemle ilgili bir sorun olmadığı halde servikal omurganın lordozunu kaybetmesi söz konusudur. Omurgadaki kemik ve ligaman yapısının bozulmasıyla ilişkilidir (10).

Anterior servikal diskektomi ameliyatlarında kafes konulmadan yapılan basit diskektomilerde omurganın sagittal açılanması bozulur, özellikle çok seviyeli diskektomilerde angülasyon gelişebilir (42).

Lordotik açılanması bozulmuş olan bir omurgada yapılan servikal laminektomiler ile postlaminektomi kifoza ve hatta çok seviyeli laminektomilerde kuğu boynu deformitesi gelişebilir (3). Sagittal açılanması bozuk bir omurgada laminektomi yapılacaksa mass vidaları ile stabilizasyon yapılmalı veya laminektomi yerine laminotomi tercih edilmelidir (42).

**Komşu Segment Hastalığı (KSH);** füzyon yapılan segmentte kaybolan hareket kabiliyeti, bir alt veya bir üst segmentte hareketliliğin artması ile kompanse edilmeye çalışılır (45). Bu durum erken ve hızlı bir dejenerasyona sebep olur. Anterior servikal

artrodez ameliyatından sonra 10 yılda komşu segmentte dejenerasyon gelişme oranı %25-89, KSH ise %0.8-42.9 gibi geniş aralıktadır. C5-6 ve C6-7 ye komşu mesafelerde dejenerasyon gelişme riski daha fazladır (6,30). Çok seviyeli füzyon yapılan olgularda KSH gelişme riski daha fazladır. Komşu segment dejenerasyonu sebebiyle, nörolojik kötüleşme olasılığı %12' dir. Füzyon endikasyonu olan olgularda bu geç komplikasyon gelişmesi olası olup, bunun spondilozun ve hastalığın gelişmesinin doğal bir süreci olduğu yönünde hastanın eğitimine önem verilmelidir.

## ■ KAYNAKLAR

- Abola MV, Du JY, Lin CC, Schreiber-Stainthorp W, Passias PG: Symptomatic epidural hematoma after elective cervical spine surgery: Incidence, timing, risk factors, and associated complications. *Oper Neurosurg (Hagerstown)* 21(6):452-460, 2021
- Albanese V, Certo F, Visocchi M, Barbagallo GMV: Multilevel anterior cervical discectomy and fusion with zero-profile devices: Analysis of safety and feasibility, with focus on sagittal alignment and impact on clinical outcome: Single-institution experience and review of literature. *World Neurosurg* 106:724-735, 2017
- Albert TJ, Murrell SE: Surgical management of cervical radiculopathy. *J Am Acad Orthop Surg* 7:368-376, 1999
- Albert TJ, Vacarro A: Postlaminectomy kyphosis. *Spine (Phila Pa 1976)* 23:2738-2745, 1998
- Brinster CJ, Singhal S, Lee L, Marshall MB, Kaiser LR, Kucharczuk JC: Evolving options in the management of esophageal perforation. *Ann Thorac Surg* 77:1475-1483, 2004
- Butler JS, Morrissey PB, Wagner SC, Kaye ID, Sebastian AS, Schroeder GD, Vaccaro AR, Hilibrand AS: Surgical strategies to prevent adjacent segment disease in the cervical spine. *Clin Spine Surg* 32:91-97, 2019
- Cammisa FP Jr, Girardi FP, Sangani PK, Parvataneni HK, Cadag S, Sandhu HS: Incidental durotomy in spine surgery. *Spine (Phila Pa 1976)* 15:2663-2667, 2000
- Cheung JPY, Luk KDK: Complication of anterior and posterior cervical spine surgery. *Asian Spine J* 10:385-400, 2016
- Choi JW, Lee JK, Moon KS, Kim YS, Kwak HJ, Joo SP, Kim JH, Kim SH: Endovascular embolization of iatrogenic vertebral artery injury during anterior cervical spine surgery: Report of two cases and review of the literature. *Spine (Phila Pa 1976)* 31:891-894, 2006
- Deutsch H, Haid RW, Rodts GE, Mummaneni PV: Postlaminectomy cervical deformity. *Neurosurg Focus* 15:5, 2003
- Du YQ, Duan WR, Chen Z, Wu H, Jian FZ: Carotid artery-related perioperative stroke following anterior cervical spine surgery: A series of 3 cases and literature review. *J Stroke Cerebrovasc Dis* 28:458-463, 2019
- Durand WM, Eltorai AEM, Shantharam G, DePasse JM, Kuris EO, Hersey AE, Palumbo MA, Daniels AH: Medical malpractice claims following incidental durotomy due to spinal surgery. *Spine (Phila Pa 1976)* 1:940-945, 2018
- Ebraheim NA, Elgafy H, Xu R: Bone-graft harvesting from iliac and fibular donor sites: Techniques and complications. *J Am Acad Orthop Surg* 9:210-218, 2001
- Epstein NE: A review of complication rates for anterior cervical discectomy and fusion (ACDF). *Surg Neurol Int* 10:100, 2019
- Erwood MS, Hadley MN, Gordon AS, Carroll WR, Agee BS, Walters BC: Recurrent laryngeal nerve injury following reoperative anterior cervical discectomy and fusion: A meta-analysis. *J Neurosurg Spine* 25:198-204, 2016
- Guan Q, Chen L, Long Y, Xiang Z: Iatrogenic vertebral artery injury during anterior cervical spine surgery: A systematic review. *World Neurosurg* 106:715-722, 2017
- Guerin P, El Fegoun AB, Obeid I, Gille O, Lelong L, Luc S, Bourghli A, Cursolle JC, Pointillart V, Vital JM: Incidental durotomy during spine surgery: Incidence, management and complications. A retrospective review. *Injury* 43:397-401, 2012
- Halani SH, Maum GR, Riley JP: Esophageal perforation after anterior cervical spine surgery: A systematic review of the literature. *J Neurosurg Spine* 25:285-291, 2016
- Hanbali F, Gökaslan ZL, Cooper PR: Ventral and ventrolateral decompression. Benzel CB (ed), *Spine Surgery. Techniques, Complications Avoidance, and Management, Vol: 1*, Pennsylvania: Elsevier Churchill Livingstone, 2005:341-350
- Härtl R, Alimi M, Abdelatif Boukebir M, Berlin CD, Navarro-Ramirez R, Arnold PM, Fehlings MG, Mroz TE, Riew KD: Carotid artery injury in anterior cervical spine surgery: Multicenter cohort study and literature review. *Global Spine J* 7:71-75, 2017
- Hemmer C: Surgical complications associated with cervical spine surgery. *Orthop Nurs* 37:348-354, 2018
- Joshi A, Kostakis GC: An investigation of post-operative morbidity following iliac crest graft harvesting. *Br Dent J* 196:167-71, 2004
- Kasimatis GB, Panagiotopoulos E, Gliatis J, Tyllianakis M, Zouboulis P, Lambiris E: Complications of anterior surgery in cervical spine trauma: An overview. *Clin Neurol Neurosurg* 111:18-27, 2009
- Kasliwal MK, O'Toole JE: Clinical experience using polyetheretherketone (PEEK) intervertebral structural cage for anterior cervical corpectomy and fusion. *J Clin Neurosci* 21:217-220, 2014
- Kilburg C, Sullivan HG, Mathiason MA: Effect of approach side during anterior cervical discectomy and fusion on the incidence of recurrent laryngeal nerve injury. *J Neurosurg Spine* 4:273-277, 2006
- Li J, Jiang DJ, Wang XW, Yuan W, Liang L, Wang ZC: Mid-term outcomes of anterior cervical fusion for cervical spondylosis with sympathetic symptoms. *Clin Spine Surg* 29:255-260, 2016
- Liao Y, Tian Y, Ye R, Tang C, Tang Q, Ma F, Yang S, He H, Zhong D: Risk and treatment of symptomatic epidural hematoma after anterior cervical spine surgery: A retrospective clinical study. *Medicine (Baltimore)* 99(2):18711, 2020
- Lu X, Guo Q, Ni B: Esophagus perforation complicating anterior cervical spine surgery. *Eur Spine J* 21:172-177, 2012

29. Lunardini DJ, Eskander MS, Even JL, Dunlap JT, Chen AF, Lee JY, Ward TW, Kang JD, Donaldson WF: Vertebral artery injuries in cervical spine surgery. *Spine J* 14:1520-1525, 2014
30. Lundine KM, Davis G, Rogers M, Staples M, Quan G: Prevalence of adjacent segment disc degeneration in patients undergoing anterior cervical discectomy and fusion based on pre-operative MRI findings. *J Clin Neurosci* 21:82-85, 2014
31. Mischkowski RA, Selbach I, Neugebauer J, Koebke J, Zöller JE: Lateral femoral cutaneous nerve and iliac crest bone grafts-anatomical and clinical considerations. *Int J Oral Maxillofac Surg* 35:366-372, 2006
32. Neo M, Fujibayashi S, Miyata M, Takemoto M, Nakamura T: Vertebral artery injury during cervical spine surgery: A survey of more than 5600 operations. *Spine (Phila Pa 1976)* 33:779-785, 2008
33. Nkenke E, Weisbach V, Winckler E, Kessler P, Schultze-Mosgau S, Wiltfang J, Neukam FW: Morbidity of harvesting of bone grafts from the iliac crest for preprosthetic augmentation procedures: A prospective study. *Int J Oral Maxillofac Surg* 33:157-163, 2004
34. Obermüller T, Wostrack M, Shiban E, Pape H, Harmening K, Friedrich B, Prothmann S, Meyer B, Ringel F: Vertebral artery injury during foraminal decompression in "low-risk" cervical spine surgery: Incidence and management. *Acta Neurochir (Wien)* 157:1941-1945, 2015
35. Ogihara S, Yamazaki T, Shiibashi M, Chikuda H, Maruyama T, Miyoshi K, Inanami H, Oshima Y, Azuma S, Kawamura N, Yamakawa K, Hara N, Morii J, Okazaki R, Takeshita Y, Nishimoto J, Tanaka S, Saita K: Risk factors for deep surgical site infection after posterior cervical spine surgery in adults: A multicentre observational cohort study. *Sci Rep* 11:7519, 2021
36. Oh LJ, Dibas M, Ghozy S, Mobbs R, Phan K, Faulkner H: Recurrent laryngeal nerve injury following single- and multiple-level anterior cervical discectomy and fusion: A meta-analysis. *J Spine Surg* 6:541-548, 2020
37. Okamoto T, Neo M, Fujibayashi S, Ito H, Takemoto M, Nakamura T: Mechanical implant failure in posterior cervical spine fusion. *Eur Spine J* 21:328-334, 2012
38. Peng CW, Chou BT, Bendo JA, Spivak JM: Vertebral artery injury in cervical spine surgery: Anatomical considerations, management, and preventive measures. *Spine J* 9:70-76, 2009
39. Post NH, Cooper PR, Flempong-Boadu AK: Unique features of herniated discs at the cervicothoracic junction: Clinical presentation, imaging, operative management, and outcome after anterior decompressive operation in 10 patients. *Neurosurgery* 58:497-501, 2006
40. Pull ter Gunne AF, Cohen DB: Incidence, prevalence, and analysis of risk factors for surgical site infection following adult spinal surgery. *Spine (Phila Pa 1976)* 34:1422-1428, 2009
41. Salo JA, Isolauri JO, Heikkilä LJ, Markkula HT, Heikkinen LO, Kivilaakso EO, Mattila SP: Management of delayed esophageal perforation with mediastinal sepsis. Esophagectomy or primary repair? *J Thorac Cardiovasc Surg* 106:1088-1091, 1993
42. Shimokawa N, Sato H, Matsumoto H, Takami T: Complex revision surgery for cervical deformity or implant failure. *Neurospine* 17:543-553, 2020
43. Sittitavornwong S, Falconer DS, Shah R, Brown N, Tubbs RS: Anatomic considerations for posterior iliac crest bone procurement. *J Oral Maxillofac Surg* 71:1777-1788, 2013
44. Tasiou A, Giannis T, Brotis AG: Anterior cervical spine surgery-associated complications in a retrospective case-control study. *J Spine Surg* 3:444-459, 2017
45. Tobert DG, Antoci V, Patel SP, Saadat E, Bono CM: Adjacent segment disease in the cervical and lumbar spine. *Clin Spine Surg* 30:94-101, 2017
46. Wen Z, Lu T, Wang Y, Liang H, Gao Z, He X: Anterior cervical corpectomy and fusion and anterior cervical discectomy and fusion using titanium mesh cages for treatment of degenerative cervical pathologies: A literature review. *Med Sci Monit* 12:24:6398-6404, 2018
47. Yee TJ, Swong K, Park P: Complications of anterior cervical spine surgery: A systematic review of the literature. *J Spine Surg* 6:302-332, 2020
48. Yonenobu K, Hosono N, Iwasaki M, Asano M, Ono K: Neurologic complications of surgery for cervical compression myelopathy. *Spine (Phila Pa 1976)* 16:1277-1282, 1991
49. Yoon ST, Hashimoto RE, Raich A, Shaffrey CI, Rhee JM, Riew DK: Surgical treatment of cervical spondylotic myelopathy outcomes after laminoplasty compared with laminectomy and fusion in patients with cervical myelopathy. *Spine* 38(22 Suppl 1):S183-94, 2013
50. Yukawa Y, Kato F, Yoshihara H: Cervical pedicle screw fixation in 100 cases of unstable cervical injuries: Pedicle axis views obtained using fluoroscopy. *J Neurosurg Spine* 5:488-493, 2006