



Servikal Disk Protezi ve “Peek Cage” Uygulaması Yapılan Hastalarda Ağrı, Özürülük ve Yaşam Kalitesinin İncelenmesi

Investigation of Pain, Disability Level and Quality of Life in Patients with Cervical Disc Prosthesis and Peek Cage

Filiz ALTUĞ,¹ Ali YILMAZ,² Erdal COŞKUN,² Uğur CAVLAK¹

¹Pamukkale Üniversitesi, Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Yüksekokulu, Denizli

²Pamukkale Üniversitesi Tıp Fakültesi, Beyin Cerrahisi Anabilim Dalı, Denizli

Özet

Amaç: Bu çalışmada, servikal disk patolojisi nedeniyle servikal disk protez cerrahisi uygulanan ve tek seviyede “peek cage” uygulaması yapılan hastaların erken dönemde ağrı şiddeti, özürülük durumu ve yaşam kalitesi incelendi.

Gereç ve Yöntem: Kronik boyun ağrısı nedeniyle tek seviyede servikal disk protez cerrahisi uygulanan 15 hasta ve “peek cage” uygulaması yapılan 15 hasta değerlendirildi. Demografik özelliklerin yanı sıra ağrı şiddeti Görsel Ağrı Skalası ile, özür durumu Boyun Özürülük Göstergesi ve yaşam kalitesi SF-36 Yaşam Kalitesi Anketi ile değerlendirildi. Değerlendirmeler cerrahi öncesi ve cerrahi sonrasında 3. ayda tekrar edildi.

Bulgular: Ağrı süresi ortalaması protez cerrahisi grubunda 41.00±35.15 ay ve “peek cage” grubunda 82.40±43.47 ay bulundu. İki grubun ağrı süresinde anlamlı farklılık bulundu ($p=0.008$). Cerrahi sonrası 3. ayda istirahat ağrı değerleri gruplar arasında karşılaştırıldığında protez uygulanan grup lehine istatistiksel olarak anlamlılık ($p=0.010$) bulundu. Boyun Özürülük Göstergesi cerrahi öncesi değerleri gruplar arasında farklılık bulunmazken ($p=0.076$), cerrahi sonrasında Boyun Özürülük Göstergesi puanları arasında anlamlı farklılıklar ($p=0.008$) bulundu. SF-36 Yaşam Kalite İndeksinin cerrahi sonrası değerleri gruplar arasında genel sağlık ($p=0.014$), ağrı ($p=0.040$) ve fiziksel fonksiyon değerlerinde ($p=0.001$) protez cerrahisi uygulanan grup lehine anlamlı farklılıklar bulundu.

Sonuç: Servikal disk patolojilerinde servikal disk protez cerrahisi erken dönemde daha hızlı bir şekilde fonksiyonel olarak geri dönüşü sağlamaktadır.

Anahtar sözcükler: Boyun özürülük göstergesi; peek page; servikal disk protezi; SF-36 yaşam kalitesi indeksi.

Summary

Background: In this study, we investigated early pain severity, disability status and quality of life in patients who received cervical disc prosthesis surgery and one level peek cage application for cervical disc pathologies.

Methods: This study evaluated 15 patients who received one level cervical disc prosthesis and 15 patients with peek cage application. As well as demographic characteristics, their pain severity, disability status and quality of life were evaluated using the Visual Pain Scale, Neck Disability Index and SF-36 Quality of Life Questionnaire, respectively. Evaluations were repeated preoperatively and postoperatively at the third month.

Results: Mean pain duration value was 41.00±35.15 months for the prosthesis surgery group and 82.40±43.47 months for the peek cage group. A significant difference ($p=0.008$) was found between groups regarding pain duration. Postoperative third month rest pain showed significant differences ($p=0.010$) for the prosthesis group ($p=0.010$). There was no significant differences on Neck Disability Index values preoperatively ($p=0.076$), but the values became significant postoperatively ($p=0.008$). Postoperative SF-36 Quality of Life Index values showed significant differences for the prosthesis group regarding general health status ($p=0.014$), pain symptoms ($p=0.040$) and physical functioning values ($p=0.001$).

Conclusion: Cervical disc prosthesis surgery results in faster functional recovery in patients with cervical disc pathologies.

Key words: Neck disability index; peek cage; cervical disc prosthesis; SF-36 quality of life index.

İletişim: Dr. Filiz Altuğ.
Pamukkale Üniversitesi Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon YO
Rektörlük Binası Giriş Katı, Kınıklı, 20100 Denizli
Tel: 0258 - 296 22 99

Başvuru tarihi: 03.04.2012
Kabul tarihi: 17.09.2012
e-posta: fkural@pau.edu.tr

Giriş

Servikal disk hastalığında cerrahi tedavinin amacı fıtıklaşan diski ve varsa osteofitik kemik basılarını kaldırmaktır. İlk olarak 1958 yılında Cloward^[1] ile Smith ve Robinson^[2] tarafından tanımlanmıştır. Servikal disk fıtıklaşmasının neden olduğu miyelopati veya radikülopatinin cerrahi tedavisinde anterior dekompresyon uzun yıllardır kabul gören bir tedavi yöntemidir. Dekompresyonu takiben mesafeye füzyon uygulaması yapılmaktadır.^[3,4] Fakat ilerleyen zamanlarda hastalarda gelişen komşu segment hastalığını tedavi edebilmek için tekrar bir cerrahi uygulamaya ihtiyaç duyulmaktadır. Bunun yanında füzyon cerrahisinde enstrümana ait komplikasyonlar ve füzyon gelişmeme gibi komplikasyonlar dezavantajlar oluşturmaktadır.^[5] Bütün bunlar göz önüne alındığında servikal bölgede dekompresyonu takiben disk protezi uygulanması konusunda hızlı gelişmeler olmuştur.^[5,6]

Bu çalışma servikal disk patolojisi nedeniyle servikal disk protez cerrahisi uygulanan ve tek seviyede "peek cage" uygulaması yapılan hastalarda ağrı şiddeti, özür-lülük durumu ve yaşam kalitesinin karşılaştırılması amacıyla gerçekleştirildi.

Hastalar ve Yöntem

Çalışmada Ocak-Aralık 2011 tarihleri arasında nöroşirürji kliniğine kronik boyun ağrısı nedeniyle başvuran ve tek seviye disk protez cerrahisi uygulanan 15 hasta

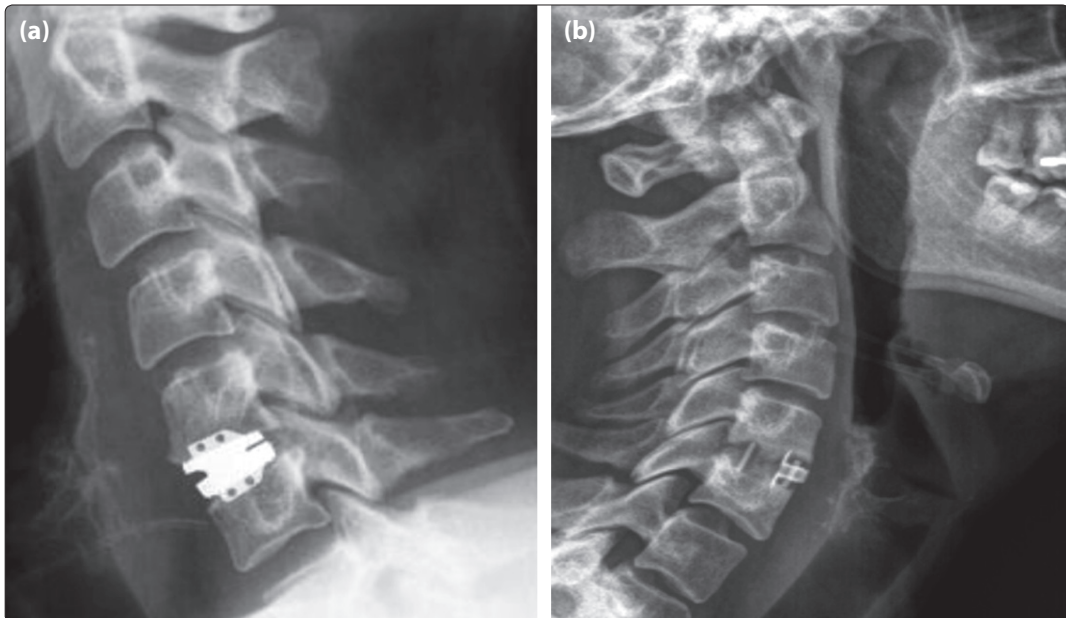
Tablo 1. Disk protezi ve "peek cage" uygulanan seviyelerin dağılımı

	Protez grubu		"Peek cage" grubu	
	n	%	n	%
C5-6	8	53.33	7	46.66
C6-7	7	46.66	8	53.33

ve "peek cage" uygulaması yapılan 15 hasta değerlendirildi. Olguların tümü yapılacak değerlendirmeler hakkında bilgilendirildi ve onayları alındı. Disk protez cerrahisi uygulanan ve "peek cage" cerrahisi uygulanan bütün hastalar aynı fizyoterapist tarafından cerrahi öncesi ve cerrahi sonrasında 3. ayda değerlendirildi.

Demografik özelliklerin yanı sıra ağrı şiddeti Görsel Ağrı Skalası (GAS) ile, özür durumu Boyun Özür-lülük Göstergesi ve yaşam kalitesi SF-36 Yaşam Kalitesi Anketi ile değerlendirildi. Değerlendirmeler cerrahi öncesi ve cerrahi sonrasında 3. ayda tekrar edildi.

Tüm olgulara anterior girişimle tek seviyede servikal diskektomi yapıldı. Olgulardan 15'ine NUNEC marka disk protezi (Şekil 1a) ve diğer 15 olguya da "peek cage" uygulandı (Şekil 1b). Protez yapılan olguların 8'inde (%53.33) C5-6 seviyesine ve 7'sinde (%46.66) C6-7 seviyesine; diğer grubun ise 7'sinde (%46.66) C5-6 seviyesine ve 8'inde (%53.33) C6-7 seviyesine



Şekil 1. (a) Disk protezi, (b) "peek cage".

"peek cage" uygulandı (Tablo 1).

İstatistiksel analizde tanımlayıcı istatistiksel yöntemlerin yanında, grup içinde cerrahi öncesi ve sonrası değerleri karşılaştırmak için "Paired samples test" kullanıldı. Grupları karşılaştırmak için "Independent samples test" uygulandı.

Bulgular

Disk protezi uygulanan olguların yaş ortalaması 39.40 ± 10.73 yıl ve "peek cage" uygulanan grubun yaş ortalaması 47.26 ± 4.30 yıl olarak kaydedildi. İki grup yaş olarak karşılaştırıldığında istatistiksel olarak anlamlı farklılık bulundu ($p=0.014$). Disk protezi uygulanan grubun ağrı süresi ortalama değeri 41.00 ± 35.15 aydır. "Peek cage" uygulanan grupta ağrı süresi ortalama değeri ise 82.40 ± 43.47 aydır. Ağrı süresi açısından

iki grup arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık bulundu ($p=0.008$).

Disk protezi uygulanan grupta cerrahi öncesi ve sonrası değerler karşılaştırıldığında, ağrı parametrelerinden istirahatteki ağrı düzeyi, aktivite sırasındaki ağrı, aktivite sonrası ve gece ağrı düzeyinde istatistiksel olarak anlamlı farklılık bulundu ($p=0.000$) (Tablo 2).

Disk protezi uygulanan grubun cerrahi öncesi ve sonrası 3. ayda Boyun Özürülük Göstergesi puanı arasında ($p=0.000$) düzeyinde istatistiksel olarak anlamlılık bulundu (Tablo 3). SF-36 Yaşam Kalitesi ölçeğinin alt parametrelerinden genel sağlık durumunda ($p=0.000$), ağrı düzeyi arasında ($p=0.000$), fiziksel fonksiyonlarda ($p=0.002$) ve enerji düzeyinde ($p=0.003$) düzeyinde istatistiksel olarak anlamlı farklılık bulundu. Cerrahi sonrasında yaşam kalitesinin bütün parametrelerinde

Tablo 2. Servikal disk protezi uygulanan hastaların ağrı şiddetinin karşılaştırılması

Ağrı parametreleri	Cerrahi öncesi	Cerrahi sonrası 3. ay		
	Ort.±SS	Ort.±SS	t	p
İstirahat GAS	6.90±2.36	2.33±2.04	11.21	p=0.000
Aktivite sırasında GAS	7.76±2.12	3.92±1.61	14.55	p=0.000
Aktivite sonrasında GAS	8.30±1.97	3.80±1.46	8.77	p=0.000
Gece GAS	8.48±2.78	3.17±2.07	5.99	p=0.000

Paired-T test; GAS: Görsel Ağrı Skalası.

Tablo 3. Servikal disk protezi uygulanan hastaların Boyun Özürülük Göstergesi ve SF-36 Yaşam Kalitesi değerlerinin karşılaştırılması

	Cerrahi öncesi	Cerrahi sonrası 3. ay		
	Ort.±SS	Ort.±SS	t	p
Boyun Özürülük Göstergesi	32.13±6.41	9.13 ±5.75	12.83	p=0.000
SF-36				
Genel sağlık	46.66±17.59	71.80±11.58	-5.56	p=0.000
Fiziksel durum	48.00±21.02	70.66±19.16	-3.85	p=0.002
Sosyal durum	50.83±15.28	62.00±26.67	-1.81	p=0.090
Fiziksel durumun kısıtladığı roller	35.00±27.55	60.00±43.09	-1.56	p=0.140
Ruhsal durumun kısıtladığı roller	42.22±30.66	60.00±44.00	-1.01	p=0.326
Ağrı	32.50±11.06	73.33±16.41	-8.93	p=0.000
Enerji	44.33±20.16	67.07±20.19	-3.66	p=0.003
Ruhsal iyilik durumu	49.60±20.71	63.93±20.16	-2.03	p=0.061

Paired-T test.

artış gözlemlendi (Tablo 3).

“Peek cage” uygulanan grupta cerrahi öncesi ve sonrası değerler karşılaştırıldığında; ağrı parametrelerinden istirahatteki ağrı düzeyi, aktivite sırasındaki ağrı, aktivite sonrası ve gece ağrı düzeyinde istatistiksel olarak anlamlı farklılık bulundu ($p=0.000$) (Tablo 4).

“Peek cage” uygulanan grubun cerrahi öncesi ve sonrası 3. ayda Boyun Özürlülük Göstergesi puanı arasında ($p=0.000$) düzeyinde istatistiksel olarak anlamlılık bulundu (Tablo 5). SF-36 Yaşam Kalitesi ölçeğinin alt parametrelerinden genel sağlık durumunda sosyal durumda, ruhsal durumun kısıtladığı roller arasında ve ağrı düzeyi arasında ($p=0.000$) düzeyinde, enerji düzeyinde ($p=0.003$) ve ruhsal iyilik durumunda ($p=0.025$) düzeyinde istatistiksel olarak anlamlı farklılık bulundu. Cerrahi sonrasında yaşam kalitesinin bütün paramet-

relerinde artış gözlemlendi (Tablo 5).

Çalışmanın sonucunda protez uygulanan ve “peek cage” uygulanan grupların cerrahi öncesi ve sonrası ağrı değerleri gruplar arasında karşılaştırıldığı zaman cerrahi öncesinde istirahat GAS değerleri arasında ($p=0.007$), aktivite GAS değerlerinde ($p=0.006$) düzeyinde istatistiksel olarak anlamlı farklılıklar bulundu. Cerrahi sonrasında ise istirahat GAS değerleri arasında ($p=0.010$), aktivite GAS değerlerinde ($p=0.003$) ve aktivite sonrası ağrı değerlerinde ($p=0.005$) düzeyinde disk protezi uygulanan grup lehine istatistiksel olarak anlamlı farklılıklar bulundu (Tablo 6).

Boyun Özürlülük Göstergesi cerrahi öncesi ve sonrası değerleri her iki grup arasında karşılaştırıldığında, cerrahi sonrası değerlerde istatistiksel olarak anlamlı farklılık bulundu ($p=0.008$). Cerrahi sonrasında disk pro-

Tablo 4. Servikal “peek cage” uygulanan hastaların ağrı şiddetinin karşılaştırılması

Ağrı parametreleri	Cerrahi öncesi	Cerrahi sonrası 3. ay	t	p
	Ort.±SS	Ort.±SS		
İstirahat GAS	8.78±0.81	4.13±1.46	8.53	p=0.000
Aktivite sırasında GAS	9.52±0.82	5.48±0.92	9.21	p=0.000
Aktivite sonrasında GAS	9.08±1.07	5.48±1.51	7.72	p=0.000
Gece GAS	9.36±1.09	3.40±0.33	1.85	p=0.000

Paired-T test; GAS: Görsel Ağrı Skalası.

Tablo 5. Servikal “peek cage” uygulanan hastaların Boyun Özürlülük Göstergesi ve SF-36 Yaşam Kalitesi değerlerinin karşılaştırılması

	Cerrahi öncesi	Cerrahi sonrası 3. ay	t	p
	Ort.±SS	Ort.±SS		
Boyun Özürlülük Göstergesi	36.00±4.98	13.66±2.02	13.30	p=0.000
SF-36				
Genel sağlık	26.66±18.96	59.00±15.08	-11.30	p=0.000
Fiziksel durum	38.33±26.77	51.66±7.23	-2.08	p=0.056
Sosyal durum	43.33±36.55	60.00±28.03	-4.64	p=0.000
Fiziksel durumun kısıtladığı roller	6.66±1.44	29.33±9.63	-1.90	p=0.077
Ruhsal durumun kısıtladığı roller	8.88±5.25	55.33±8.75	-10.12	p=0.000
Ağrı	15.66±10.06	51.11±36.44	-4.61	p=0.000
Enerji	44.00±23.05	66.26±8.12	-3.62	p=0.003
Ruhsal iyilik durumu	48.26±15.67	63.00±8.83	-2.51	p=0.025

Paired-T test.

Tablo 6. Servikal disk protezi ve "peek cage" uygulanan hastaların ağrı şiddetlerinin karşılaştırılması

Ağrı parametreleri	Cerrahi öncesi		Cerrahi sonrası 3. ay	
	t	p	t	p
İstirahat GAS	-2.91	p=0.007	-2.76	p=0.010
Aktivite sırasında GAS	-2.98	p=0.006	-3.25	p=0.003
Aktivite sonrasında GAS	-1.33	p=0.193	-3.07	p=0.005
Gece GAS	-1.12	p=0.269	-0.41	p=0.679

Independent Samples Test; GAS: Görsel Ağrı Skalası.

tezi uygulanan grubun "peek cage" uygulanan gruba göre özürlülük puanının daha düşük olduğu bulundu (Tablo 7).

SF-36 Yaşam Kalite İndeksinin cerrahi öncesi değerleri gruplar arasında karşılaştırıldığında genel sağlık durumu, fiziksel durumun kısıtladığı roller, emosyonel durumun kısıtladığı roller ve ağrı parametreleri arasında protez uygulanan grup lehine istatistiksel olarak anlamlı farklılık bulundu (Tablo 7). Cerrahi sonrası değerleri de her iki grup arasında genel sağlık açısından (p=0.014), fiziksel fonksiyon arasında (p=0.001), fiziksel durumun kısıtladığı roller (p=0.050) ve ağrı bulgularında (p=0.040) düzeyinde protez uygulanan grup lehine istatistiksel olarak anlamlı farklılıklar bulundu (Tablo 7).

Çalışmanın sonucunda; her iki grubun cerrahi uygulamadan büyük oranda fayda gördüğü, fakat grupları karşılaştırdığımızda servikal disk protezi uygulanan grupta ağrı parametrelerinde, özürlülük derecesinde, emosyonel durumda ve yaşam kalitesi değerlerinde diğer gruba göre daha fazla bir iyileşme görülmüştür.

Tartışma

Servikal disk hastalığında hangi cerrahi tekniğin gerekli ya da daha faydalı olduğu yaklaşık 50 yıldır tartışmalı bir konudur.^[4-6] Anterior diskektomi, sinir kökü ve omurilik basısına neden olan radiküler ve myelopatik servikal hastalığın tedavisinde başarı ile uygulanmakta olan cerrahi bir tekniktir.^[6-8] Cerrahi tedavide dekompresyon, stabilizasyon ya da her ikisi birlikte uygulanabilir. Dekompresyonu takiben mesafeye füz-

Tablo 7. Servikal disk protez ve peek cage uygulanan hastaların boyun özürlülük göstergesi ve SF-36 yaşam kalitesi değerlerinin karşılaştırılması

	Cerrahi öncesi		Cerrahi sonrası 3. ay	
	t	p	t	p
Boyun özürlülük göstergesi	-1.87	p=0.076	-2.87	p=0.008
SF-36				
Genel sağlık	2.99	p=0.006	2.60	p=0.014
Fiziksel durum	1.10	p=0.281	3.59	p=0.001
Sosyal durum	0.73	p=0.470	0.20	p=0.843
Fiziksel durumun kısıtladığı roller	2.79	p=0.009	2.02	p=0.050
Ruhsal durumun kısıtladığı roller	2.84	p=0.008	0.40	p=0.690
Ağrı	4.15	p=0.000	2.15	p=0.040
Enerji	0.04	p=0.967	0.14	p=0.888
Ruhsal iyilik durumu	0.19	p=0.844	0.16	p=0.871

Independent Samples Test.

yon uygulaması yapılmaktadır.^[3,4] Füzyon cerrahisinden sonra gelişen komplikasyonlarla beraber komşu segment hastalığını tedavi edebilmek için tekrar bir cerrahi uygulamaya ihtiyaç duyulmaktadır.^[5] Bütün bunlar göz önüne alındığında servikal bölgede dekompresyonu takiben disk protezi uygulanması konusunda hızlı gelişmeler olmuştur.^[5,6] Servikal disk protezi uygulamasında protez konulan seviyede hareket kısıtlılığı olmadığı ve füzyon cerrahisine bağlı olarak ortaya çıkan komplikasyonlar ortadan kaldırıldığı için daha avantajlı bir uygulamadır. Bu sebeplerden dolayı protez uygulamasından sonraki dönemlerde hastalar daha erken dönemde fonksiyonel olarak yaşantılarına geri dönebilmektedir.^[5,6]

Anderson ve ark.^[9] yaptıkları çalışmada servikal protez uyguladıkları hastaların %90'ında SF-36 Yaşam Kalitesi değerlerinde ameliyat sonrası 3. ay sonrasında anlamlı gelişmeler olduğunu ifade etmektedirler. Bertagnoli ve ark.^[10] ise servikal disk protezi uyguladıkları hastalarında cerrahi sonrasında ağrı ve fonksiyonel katılımda ameliyat sonrası 6. ve 12. ay sonrasında anlamlı gelişmeler olduğunu açıklamışlardır. Yapılan başka bir çalışmada, servikal anterior "cage" ve servikal protez uygulanan 74 hastayı 24 ay takip etmişler ve sonuçta fonksiyonel hareketliliği sağlamak için "cage" ve füzyon yerine protezin daha etkili bir yöntem olduğunu belirtmişlerdir.^[11]

Murrey ve ark.^[12] çalışmalarında servikal disk protezi uygulanan 16 hastada cerrahi sonrası 3. haftada ($p<0.005$) ve 1. yılda özürülük durumlarında ($p<0.05$) düzeyinde, GAS değerlerinde 3. haftada ($p<0.001$) ve 1. yılda ($p<0.005$) düzeyinde anlamlı gelişmeler olduğunu ifade etmektedirler. Cerrahi öncesi 8.1 olan boyun ağrısı 3 ay sonra 3.9'a düşmüştür. Çalışmamızda protez uygulanan grupta cerrahi öncesi istirahatteki ağrı değeri 6.90'dan 2.33'e düşmüştür.

Wigfield ve ark.^[13] servikal protez ve füzyon uygulanan iki grubu cerrahi sonrası 3, 6, 12, 24 ay takip etmişler ve cerrahi sonrası 3. ayda özürülük derecesinde protez uygulanan grubun füzyon grubuna göre ($p<0.05$) daha iyi olduğunu belirtmişlerdir. Fakat 24 ay sonra iki grup arasında fark olmamasına rağmen protez grubunun puanlarının daha yüksek olduğunu ifade etmektedirler. Ağrı parametreleri açısından iki grubu karşılaştırdıklarında protez uygulanan grupta 3 ay sonra boyun, kol ağrı şiddetinin daha düşük olduğunu bulmuşlardır. Yaşam kalitesinde ortalama değer protez grubunda 3. ayda 86.6 iken, diğer grupta 70.0 bulmuş-

lar ve iki grup arasında protez grubunda yaşam kalitesinin daha iyi olduğunu ifade etmişlerdir ($p<0.003$).

Wigfield ve ark.^[13] servikal disk protezi uygulamasının daha güvenilir ve etkili bir tedavi yöntemi olduğunu açıklamışlardır. Goffin ve ark.^[14] cerrahiden 1 yıl sonra %78 hastada mükemmel sonuçlar elde ettiklerini açıklamışlardır.

Elsawaf ve ark.^[15] "peek cage" uyguladıkları 20 hastada cerrahi sonrası 12 ay sonrasında özürülük derecesinde ($p<0.001$) gelişmeler olduğunu ve cerrahi öncesinde 21.1 olan özürülük değerinin cerrahi sonrasında 7.6'ya düştüğünü ifade etmektedirler. Çalışmamızda "peek cage" uygulanan grupta 36.00 olan özürülük puanı 13.66'ya düşmüştür.

Çalışmamız sonucunda her iki grupta ağrı şiddeti açısından, yaşam kalitesi değerlerinde ve özürülük derecelerinde anlamlı gelişmeler kaydedilmiştir. Fakat iki grup karşılaştırıldığında erken dönemde servikal disk protezi uygulanan hastaların cerrahi sonrasında "peek cage" uygulanan gruba göre ağrı düzeylerinde daha fazla azalma ($p=0.010$), özürülük derecelerinde azalma ($p=0.008$) ve yaşam kalitesi alt parametrelerinden genel sağlık açısından ($p=0.014$), fiziksel fonksiyon arasında ($p=0.001$), fiziksel durumun kısıtladığı roller ($p=0.050$) ve ağrı bulgularında ($p=0.040$) düzeyinde protez uygulanan grup lehine istatistiksel olarak anlamlı farklılıklar bulunmuştur.

Sonuç olarak; servikal disk protezi uygulamaları erken dönemde daha hızlı bir şekilde fonksiyonel olarak geri dönüşü sağlamaktadır.

Çıkar Çatışması

Yazar(lar) çıkar çatışması olmadığını bildirmişlerdir.

Kaynaklar

1. Cloward RB. The anterior approach for removal of ruptured cervical disks. J Neurosurg 1958;15(6):602-17.
2. Smith GW, Robinson RA. The treatment of certain cervical-spine disorders by anterior removal of the intervertebral disc and interbody fusion. J Bone Joint Surg Am 1958;40-A(3):607-24.
3. Donaldson JW, Nelson PB. Anterior cervical discectomy without interbody fusion. Surg Neurol 2002;57(4):219-24; discussion 224-5.
4. Toplamaoğlu H, Ofloğlu E, Karasu A, Atabey R. Servikal disk hastalarında 3 farklı cerrahi yaklaşımının klinik ve radyolojik değerlendirilmesi. Türk Nöroşirürji Dergisi 2006;16(3):160-4.

5. Bolesta MJ, Rehtine GR 2nd, Chrin AM. One- and two-level anterior cervical discectomy and fusion: the effect of plate fixation. *Spine J* 2002;2(3):197-203.
6. Özer AF, Öktenoğlu T, Sasani M, Bozkuş H, Canbulat N, Sarioğlu AÇ. Servikal disk protezi. *Türk Nöroşirürji Dergisi* 2005;15(3):285-90.
7. Yoon ST, An HS. Cervical degenerative disc disease. Principles and Practice of Spine Surgery. Vaccaro, Betz, Zeidman. Mosby; 2003. p. 319-31.
8. Zeidman SM. Acute cervical disc herniation. Textbook of Neurologicalsurgery. Principles and practice. Batjer, Lof-tus: Lippincott; 2003. p. 1628-37.
9. Anderson PA, Sasso RC, Rouleau JP, Carlson CS, Goffin J. The Bryan Cervical Disc: wear properties and early clinical results. *Spine J* 2004;4(6 Suppl):303S-309S.
10. Bertagnoli R, Yue JJ, Pfeiffer F, Fenk-Mayer A, Lawrence JP, Kershaw T, et al. Early results after ProDisc-C cervical disc replacement. *J Neurosurg Spine* 2005;2(4):403-10.
11. Robertson JT, Papadopoulos SM, Traynelis VC. Assessment of adjacent-segment disease in patients treated with cervical fusion or arthroplasty: a prospective 2-year study. *J Neurosurg Spine* 2005;3(6):417-23.
12. Murrey D, Janssen M, Delamarter R, Goldstein J, Zigler J, Tay B, et al. Results of the prospective, randomized, controlled multicenter Food and Drug Administration investigational device exemption study of the ProDisc-C total disc replacement versus anterior discectomy and fusion for the treatment of 1-level symptomatic cervical disc disease. *Spine J* 2009;9(4):275-86.
13. Wigfield CC, Skrzypiec D, Jackowski A, Adams MA. Internal stress distribution in cervical intervertebral discs: the influence of an artificial cervical joint and simulated anterior interbody fusion. *J Spinal Disord Tech* 2003;16(5):441-9.
14. Goffin J, Van Calenbergh F, van Loon J, Casey A, Kehr P, Liebig K, et al. Intermediate follow-up after treatment of degenerative disc disease with the Bryan Cervical Disc Prosthesis: single-level and bi-level. *Spine (Phila Pa 1976)* 2003;28(24):2673-8.
15. Elawaf A, Mastronardi L, Roperto R, Bozzao A, Caroli M, Ferrante L. Effect of cervical dynamics on adjacent segment degeneration after anterior cervical fusion with cages. *Neurosurg Rev* 2009;32(2):215-24.