Türk Nöroşir Derg 36(3):127-131, 2026

Araştırma

DOI: 10.5137/1019-5157.TND.3769

Geliş Tarihi: 10.10.2025
Kabul Tarihi: 24.05.2026

Tek Seviyeli Servikal Disk Hernisi Sonrasında Artroplasti ve Füzyon Uygulanan Hastalarda Servikal Sagittal Dizilimin Karşılaştırılması

Comparison of Cervical Sagittal Alignment in Patients Undergoing Arthroplasty and Fusion for Single-Level Cervical Disc Herniation

Gültekin BAŞ[1], Fatih SAĞLAM[2]

[1]Özel Ümit Hastanesi, Beyin ve Sinir Cerrahisi Bölümü, Eskisehir, Türkiye
[2]Ondokuz Mayıs Universitesi, Fen Bilimleri Fakültesi, İstatistik Bölümü, Samsun, Türkiye

Yazışma adresi: Gültekin BAŞ ✉ gltknbs@gmail.com

öz

AMAÇ: Tek seviyeli servikal disk hernisi nedeniyle ameliyat edilen hastalarda artroplasti ve füzyon yöntemlerinin servikal sagittal dizilim üzerindeki etkilerini karşılaştırmaktır.

GEREÇ ve YÖNTEMLER: Bu retrospektif çalışmaya, 2020–2024 yılları arasında tek seviyeli servikal disk hernisi nedeniyle anterior yaklaşımla opere edilen 46 hasta dahil edilmiştir. Yirmi iki hastaya servikal disk protezi (artroplasti) uygulanmış, 24 hastaya ise anterior servikal diskektomi sonrasında kafes yerleştirilmiştir. Ameliyat öncesi ve sonrası lateral grafilerde C2–C7 Cobb açıları ve disk yüksekliği ölçülmüş; gruplar arası farklar Student's t-testi ve Mann–Whitney U testi ile analiz edilmiştir.

BULGULAR: Protez grubunda Cobb açısındaki ortalama değişim 1.12±12.08°, kafes grubunda ise 13.87±6.48° olarak bulunmuştur ($p<0.001$). Disk yüksekliği farkı açısından iki grup arasında anlamlı fark saptanmamıştır ($p=0.930$).

SONUÇ: Her iki cerrahi yöntem de disk yüksekliği korunmuş, ancak füzyon uygulaması ile servikal lordozda anlamlı artış sağlamıştır. Artroplasti yerine kafes kullanımı sagittal dengenin korunmasında etkili bir yöntem olarak değerlendirilmiştir. Cerrahi yöntem seçimi, hastanın yaş, hareket açıklığı ve anatomik özellikleri dikkate alınarak yapılmalıdır.

ANAHTAR SÖZCÜKLER: Artroplasti, Cobb açısı, Füzyon, Kafes, Sagittal dizilim

Gültekin BAŞ : 0000-0001-6395-2947
Fatih SAĞLAM : 0000-0002-2084-2008

Bu eser "Creative Commons Alıntı-GayriTicari-4.0 Uluslararası Lisansı" ile lisanslanmıştır.

ABSTRACT

AIM: To compare the effects of arthroplasty and fusion techniques on cervical sagittal alignment in patients operated on for single-level cervical disc herniation.

MATERIAL and METHODS: This retrospective study included 46 patients who underwent anterior surgery for single-level cervical disc herniation between 2020 and 2024. Twenty-two patients received cervical disc arthroplasty, while twenty-four underwent anterior cervical discectomy with cage placement. Preoperative and postoperative lateral radiographs were used to measure C2–C7 Cobb angles and disc height, and intergroup differences were analyzed using Student's t-test and the Mann–Whitney U test.

RESULTS: The mean change in the Cobb angle was 1.12±12.08° in the prosthesis group and 13.87±6.48° in the cage group ($p<0.001$). There was no significant difference between the two groups regarding the change in disc height ($p=0.930$).

CONCLUSION: Both surgical techniques preserved disc height; however, fusion resulted in a significant increase in cervical lordosis. The use of a cage instead of arthroplasty was considered an effective method for maintaining sagittal balance. The choice of surgical technique should be made by considering the patient's age, range of motion, and anatomical characteristics.

KEYWORDS: Arthroplasty, Cobb Angle Fusion, Cage, Sagittal alignment

GİRİŞ

C2–C7 Cobb açısı, servikal omurganın sagittal dizilimini değerlendirmede en sık kullanılan ve en güvenilir radyografik ölçüm yöntemlerinden biridir (4) . Bu açı, C2 ve C7 vertebralarının alt end-plate'leri arasındaki açı olarak tanımlanır ve servikal omurgadaki lordoz veya kifoz derecesini gösteren parametredir (3). C2–C7 Cobb açısı, hem ameliyat öncesi deformite derecesini hem de ameliyat sonrası sagittal hizalanma restorasyonunu objektif biçimde değerlendirmeyi sağlar. Bu açıyla ölçülen servikal lordoz, spinal kordun biyomekanik dengesi, başın dik pozisyonunun korunması ve horizontal bakış hattının sürdürülebilmesi açısından kritik öneme sahiptir (3,4,6). Literatürde, normal servikal lordozun 20–35° arasında olduğu bildirilmiştir. Asemptomatik popülasyonlarda yapılan büyük serilerde ortalama C2–C7 Cobb açısının 13.9±12.3° olduğu belirtilmiştir (6). Bu veriler, bireyler arasında değişkenlik olsa da C2–C7 Cobb açısının normal servikal eğriliğin en iyi yansıtıcısı olduğunu göstermektedir (1,2,5,7).

Anterior servikal diskektomi ve füzyon (ASDF), servikal disk cerrahisi tedavisinde standart ve kabul görmüş bir cerrahi yöntemdir. Son yıllarda geliştirilen servikal total disk replasmanı (artroplasti) (ASDR) ise, opere edilen seviyelerde hareket açıklığını korumayı amaçlayan bir alternatif teknik olarak kullanılmaktadır (5).

Bu çalışmanın amacı, ASDF ile ASDR uygulanan hastalar arasında servikal sagittal dizilimin korunması ve lordozun sağlanması açısından fark olup olmadığını araştırmaktır. Servikal sagittal parametrelerdeki bozulmanın, sağlıkla ilişkili yaşam kalitesinde azalma ile ilişkili olduğu bilinmektedir (1,7). Bu nedenle, lordotik yapıda hazırlanmış kafes veya protezlerin kullanılmasıyla hem segmental hem de genel servikal lordozu nasıl etkileyeceği üzerine bu çalışma planlandı.

GEREÇ ve YÖNTEMLER

Bu çalışma, 25.08.2025 tarihli ve 57 sayılı yerel etik kurul onayı ile başlatıldı. Çalışma retrospektif olarak planlanmıştır. Bu çalışma için herhangi bir ekonomik teşvik alınmamıştır.

Araştırmaya, 1 Ocak 2020–31 Aralık 2024 yılları arasında tek seviye servikal disk hernisi nedeniyle anterior yaklaşımla mikroşirürjikal olarak opere edilen, 18–70 yaş aralığında bulunan ve preoperatif ile postoperatif servikal lateral grafileri tam olan hastalar dahil edilmiştir. Tüm hastalarda preoperatif ve postoperatif lateral servikal grafiler kullanılarak C2–C7 lordozu**,** C2'nin alt end-plate'i ile C7'nin alt end-plate'i arasında oluşturulan Cobb açısı yöntemiyle ölçüldü. Ayrıca hastaların cerrahi uygulanan disk mesafesi yüksekliği cerrahi öncesi ve sonrası grafilerde ölçüldü. Hastalar iki gruba ayrılmıştır: birinci grupta servikal disk protezi (artroplasti) uygulanan hastalar, ikinci grupta ise anterior servikal diskektomi sonrası poly-etil-eter-keton (PEEK) kafes yerleştirilen hastalar yer almıştır.

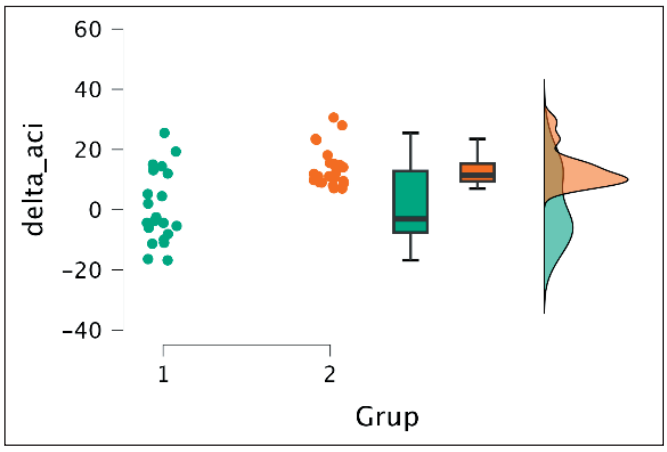
Çalışmaya dahil edilme kriterleri; 18 yaşından büyük ve 70 yaşından küçük olmak, tek seviyeli anterior servikal cerrahi uygulanmış olmak ve uygun kalitede preoperatif ile postoperatif radyolojik verilerin bulunması olarak belirlenmiştir. Buna karşılık, yaş kriterini karşılamayan 17 yaşındaki bir hasta, postoperatif dönemde enfeksiyon gelişen bir hasta, implant migrasyonu saptanan bir hasta ve takip sürecinde posterior cerrahi girişim gereksinimi doğan iki hasta çalışma dışı bırakılmıştır.

Sonuç olarak, dahil edilme ve dışlanma kriterlerine göre yapılan değerlendirme sonunda 46 hasta analize alınmıştır. Hastaların demografik verileri ve uygulanan cerrahi işlem sonrasındaki lateral grafiden elde edilen ölçümler kayıt altına alınmıştır. Bu hastaların 22'sine servikal disk protezi (artroplasti) uygulanırken, 24'üne anterior servikal diskektomi sonrası PEEK kafes yerleştirilmiştir. Her iki grupta da preoperatif ve postoperatif lateral grafilerde C2–C7 Cobb açıları, cerrahi öncesi ve sonrası disk yüksekliği farkı standart yöntemle ölçülerek karşılaştırmalı analiz yapılmıştır (Şekil 1).

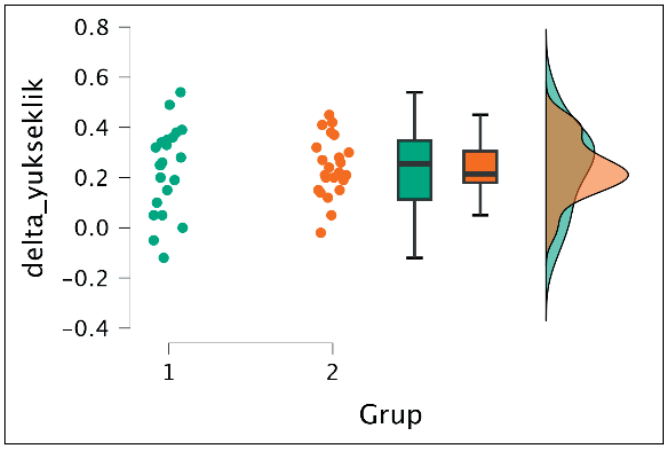
BULGULAR

ASDR Grubu

ASDR uygulanan, disk artoplastisi yerleştirilen grupta 11 kadın ve 11 erkek hasta olup toplamda 22 hasta vardı. 2 hastaya C4-5, 15 hastaya C5-6, 5 hastaya C6-7 anteriyor mikrodiskektomi



Şekil 1: Servikal disk protezi ve PEEK kafes gruplarında preoperatif ve postoperatif C2–C7 Cobb açısı değişimlerinin (ΔAçı) dağılımı. Grup 1 servikal disk protezi, Grup 2 PEEK kafes grubunu göstermektedir.



Şekil 2: Servikal disk protezi ve PEEK kafes gruplarında preoperatif ve postoperatif disk yüksekliği değişimlerinin (ΔYükseklik) dağılımı. Grup 1 servikal disk protezi, Grup 2 PEEK kafes grubunu göstermektedir.

cerrahisi uygulandı. Bu grupta ortalama yaş 38,5±12,46 yıl idi. Hastaların preoperatif ve postoperatif lateral servikal grafilerinde yapılan ölçümler sonucunda, C2–C7 Cobb açısındaki ortalama değişim 1,48±0,16 derece olarak saptandı. Ayrıca, preoperatif ve postoperatif ölçümler arasında disk yüksekliği farkı ortalama 0,23±5,32 mm olarak bulundu.

ASDF Grubu

PEEK kafes uygulanan grupta 14 kadın, 10 erkek hasta olup toplamda 24 hasta vardı.1 hasta C4-5, 11 hasta C5-6 12 hasta C6-7 anteriyor mikrodiskektomi işlemi uygulandı.Ortalama yaş 40,54±3,51 yıl idi. Bu grupta preoperatif ve postoperatif lateral servikal grafilerde yapılan ölçümler sonucunda, C2–C7 Cobb açısındaki ortalama değişim 13,87±6,48 derece olarak saptandı. Ayrıca, preoperatif ve postoperatif ölçümler arasında disk yüksekliği farkı ortalama 0,23±0,11 mm olarak bulundu.

İstatistiksel Analiz

Verilerin analizi IBM SPSS İstatistik (versiyon 26.0) yazılımı kullanılarak gerçekleştirildi. Ölçüm verilerinin normal dağılıma uygunluğu Shapiro–Wilk testi ile değerlendirildi. Normal dağılan durumda homojenlikler Levene testi ile test edildi. Varyans homojenliği sağlandığı durumda bağımsız grup t-testi, sağlanmadığı durumda Welch t-testi uygulandı. Normal dağılmayan veri setlerinde ise Mann-Whitney U testi kullanıldı. İstatistiksel anlamlılık düzeyi $p<0.05$ olarak kabul edildi.

Her iki grupta preoperatif ve postoperatif ölçümlerden elde edilen C2–C7 Cobb açısı değişimi (delta_açı) ve disk yüksekliği değişimi (delta_yükseklik) değerleri karşılaştırılmıştır (Tablo I). Protez grubunda Cobb açısındaki ortalama değişim 1.12±12.08°, PEEK kafes grubunda ise 13.87±6.48° olarak bulunmuştur (Şekil 2). Gruplar arasında Cobb açısı değişimi açısından anlamlı fark saptanmıştır (U=117, $p<0.001$) (Tablo II). Bu sonuç, PEEK kafes uygulanan hastalarda postoperatif dönemde servikal lordozda belirgin bir artış meydana geldiğini, protez grubunda ise servikal açının büyük ölçüde korunduğunu göstermektedir.

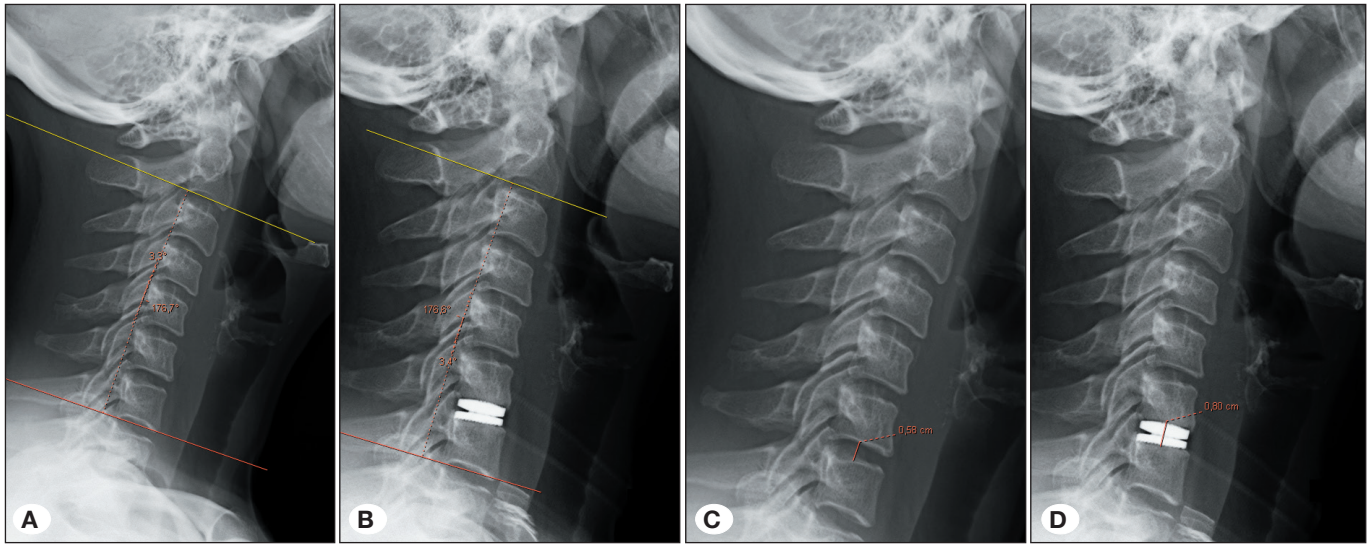
Buna karşılık, disk yüksekliği değişimi açısından iki grup arasında anlamlı fark izlenmemiştir (Fark ort.=-0.07, t(44)=–0.151, p=0.881 (Tablo III). Protez grubunda ortalama disk yüksekliği

Tablo I: Protez ve PEEK kafes gruplarında C2–C7 Cobb açısı (ΔAçı) ve disk yüksekliği (ΔYükseklik) değişimlerinin tanımlayıcı istatistikleri

Ölçüm	Grup	N	Ort.	SS	Medyan	Ranj	Çarpıklık	Basıklık
Açı	Protez	22	1.482	12.754	-3.100	44.100	0.453	-0.958
	Peek Kafes	24	13.871	6.480	11.500	23.600	1.195	0.380
Yükseklik	Protez	22	0.232	0.172	0.255	0.660	-0.301	-0.799
	Peek Kafes	24	0.239	0.116	0.215	0.470	-0.055	-0.472

Tablo II: Protez ve PEEK kafes gruplarında preoperatif–postoperatif açı değişimlerinin karşılaştırılması (Mann Whitney U testi)

Ölçüm	Grup	N	Sıra ort.	Sıra top.	U	p-değeri
Açı	Protez	22	16.818	370.000	117	**0.001**
	Peek Kafes	24	29.625	711.000		



Şekil 3: Servikal dizilim ve disk yüksekliğine ait örnek radyografik ölçümler. **(A)** Preoperatif C2–C7 Cobb açısı ölçümü. **(B)** Postoperatif C2–C7 Cobb açısı ölçümü. **(C)** Cerrahi yapılacak seviyedeki preoperatif intervertebral disk yüksekliği ölçümü (mm). **(D)** Cerrahi yapılan seviyede postoperatif intervertebral disk yüksekliği ölçümü (mm).

Tablo III: Protez ve PEEK kafes gruplarında ameliyat öncesi ve sonrası disk yüksekliği değişimlerinin karşılaştırılması (t-testi)

Ölçüm	Fark ort.	SH	İstatistik	p-değeri
Yükseklik	-0.007	0.043	t(44)=-0.151	0.881

farkı 0.23±0.17 mm, PEEK kafes grubunda ise 0.24±0.12 mm olarak bulunmuştur (Şekil 3A-D).

TARTIŞMA

Bu çalışmada, tek seviyeli servikal disk hernisi nedeniyle opere edilen hastalarda ASDR ve ACDF uygulamalarının C2–C7 Cobb açısı ve disk yüksekliği üzerindeki etkileri karşılaştırılmıştır. Bulgular, her iki cerrahi yöntemin disk yüksekliğini benzer şekilde koruduğunu, ancak Cobb açısı açısından anlamlı fark oluşturduğunu göstermektedir. Özellikle ACDF grubunda ameliyat sonrası dönemde servikal lordozda belirgin bir artış izlenirken, protez grubunda açısal değerlerin büyük ölçüde korunduğu saptanmıştır. Bu durum, kafes yerleştirilmesiyle segmental yüklenmenin anterior kolona daha fazla aktarılması ve lordotik dizilimin yeniden sağlanmasıyla ilişkili olabilir.

Literatürde, anterior servikal diskektomi ve füzyonun (ACDF) lordozu artırıcı etkisi çeşitli çalışmalarda vurgulanmıştır. Gillis ve ark. tek veya iki seviyeli ACDF uygulamalarında, postoperatif ilk yılda Cobb açısında ortalama 15°'ye varan artış bildirmiştir (1). Buna karşın, servikal total disk protezi uygulamalarının temel hedefi füzyondan ziyade hareket açıklığının korunması olduğundan, lordotik açıdaki değişim genellikle minimaldir. Nitekim mevcut çalışmada protez grubunda Cobb açısındaki ortalama fark 1.48° olarak bulunmuş, bu da protezin sagittal dengeyi koruduğunu ancak ek lordotik kazanç sağlamadığını göstermektedir.

Bu sonuçlar, cerrahi yöntem seçiminde hastanın klinik ve anatomik özelliklerinin dikkate alınması gerektiğini göstermektedir. Dinamik segment hareketliliğini korumak istenen genç, tek seviyeli olgularda artroplasti avantajlı olabilirken, lordotik açı kaybı belirgin veya segmental düzleşmesi olan hastalarda PEEK kafes ile yapılan füzyon daha uygun bir seçenek olabilir. Bununla birlikte, uzun dönem takiplerde füzyon sonrası gelişebilecek komşu seviye dejenerasyon riskinin de göz önünde bulundurulması gerekmektedir.

Çalışmanın kısıtlılıkları arasında retrospektif tasarımı, örneklem büyüklüğünün sınırlı olması ve klinik sonuçların [örneğin Boyun Özürlülük Oranı (NDI) veya Japon Ortopedi Derneği (JOA) Skorları] değerlendirilmemiş olması sayılabilir. Ancak radyolojik olarak elde edilen veriler, her iki yöntemin sagittal dizilim üzerindeki etkilerini açık biçimde ortaya koymaktadır.

SONUÇ

Her iki cerrahi yöntem de segmental yüksekliği korurken, PEEK kafes uygulaması servikal lordozda anlamlı artış sağlamıştır. Protez uygulaması ise sagittal dengenin korunmasında etkili bir seçenek olarak değerlendirilebilir.

TEŞEKKÜR

Bu çalışmanın planlanması, yürütülmesi ve sonuçlandırılması sürecinde bilgi, tecrübe ve katkılarını esirgemeyen Beyin ve Sinir Cerrahisi Uzmanı Dr. Hakan Bozoğlu'na, her aşamada değerli desteğini sunan Radyoloji Uzmanı Dr. Nurgül Bozoğlu'na en içten teşekkürlerimizi sunarız.

Araştırma Desteği: Bu araştırma için herhangi bir maddi destek alınmamıştır.

Veri Güvenliği ve Verilerin Sorgulanması: Veri güvenliği ihlali yaşanmamıştır. Mevcut çalışma sırasında oluşturulan ve/veya analiz edilen veri setleri, makul talep üzerine sorumlu yazardan temin edilebilir..

Çıkar Çatışması: Yazarların çıkar çatışması yoktur.

YAZAR KATKILARI

Çalışmanın fikri veya tasarımı: GB
Veri toplama: GB
Veri analizi ve yorumlama: FS
Makale taslağının hazırlanması: GB, FS
Makalenin kritik revizyonu: GB
Diğer (çalışma denetimi, fonlar, materyal, vb...): GB, FS
Tüm yazarlar (GB, FS) sonuçları gözden geçirmiş ve makalenin son hâlini onaylamıştır.

KAYNAKLAR

1. Gillis CC, Kaszuba MC, Traynelis VC: Cervical radiographic parameters in 1- and 2-level anterior cervical discectomy and fusion. J Neurosurg Spine 25:421-429, 2016. https://doi.org/10.3171/2016.2.SPINE151056
2. Ling FP, Chevillotte T, Leglise A, Thompson W, Bouthors C, Le Huec JC: Which parameters are relevant in sagittal balance analysis of the cervical spine? A literature review. Eur Spine J 27:8-15, 2018. https://doi.org/10.1007/s00586-018-5462-y
3. Liu T, Zhi Z, Qiu S, Kang J, Miao J, He Z, Liu Z: Parameter algorithm-driven optimization of surgical approaches: An investigation based on T1 slope minus C2-7 cervical lordosis in patients with cervical degenerative diseases. J Craniovertebr Junction Spine 16:180-187, 2025. https://doi.org/10.4103/jcvjs.jcvjs_65_25
4. Martini ML, Neifert SN, Chapman EK, Mroz TE, Rasouli JJ: Cervical Spine Alignment in the Sagittal Axis: A Review of the Best Validated Measures in Clinical Practice. Global Spine J 11:1307-1312, 2021. https://doi.org/10.1177/2192568220972076
5. Meng F, Xu S, Liang Y, Zhu Z, Wang K, Liu H: Cervical balance and clinical outcomes in cervical spondylotic myelopathy treated by three-level anterior cervical discectomy and fusion and hybrid cervical surgery: A CONSORT-compliant study with minimum follow-up period of 5 years. Medicine (Baltimore) 100:e25824, 2021. https://doi.org/10.1097/MD.0000000000025824
6. Nunley PD, Hisey M, Smith M, Stone MB: Cervical disc arthroplasty vs anterior cervical discectomy and fusion at 10 years: results from a prospective, randomized clinical trial at 3 sites. Int J Spine Surg 17:230-240, 2023. https://doi.org/10.14444/8431
7. Scheer JK, Tang JA, Smith JS, Acosta FL Jr, Protopsaltis TS, Blondel B, Bess S, Shaffrey CI, Deviren V, Lafage V, Schwab F, Ames CP; International Spine Study Group: Cervical spine alignment, sagittal deformity, and clinical implications: a review. J Neurosurg Spine 19:141-159, 2013. https://doi.org/10.3171/2013.4.SPINE12838