

**T.C.**  
**SAĞLIK BAKANLIĞI**  
**SAKARYA ÜNİVERSİTESİ**  
**EĞİTİM VE ARAŞTIRMA HASTANESİ**  
**ORTOPEDİ VE TRAVMATOLOJİ ANABİLİM DALI**

**KİFOZ HASTALARINDA İNTRAOPERATİF AÇI ÖLÇÜM CİHAZININ İNTRA VE POST  
OPERATİF DÜZELMEYİ GÖSTERME YETENEĞİNİN VE METAL ESNEKLİĞİNİN  
NİHAİ DÜZELTME ÜZERİNE ETKİSİNİN ARAŞTIRILMASI**

**UZMANLIK TEZİ**

**Dr. İSLAM ÇALIŞKAN**

**TEMMUZ 2014**



**T.C.**  
**SAĞLIK BAKANLIĞI**  
**SAKARYA ÜNİVERSİTESİ**  
**EĞİTİM VE ARAŞTIRMA HASTANESİ**  
**ORTOPEDİ VE TRAVMATOLOJİ ANABİLİM DALI**

**KİFOZ HASTALARINDA İNTRAOPERATİF AÇI ÖLÇÜM CİHAZININ İNTRA VE POST  
OPERATİF DÜZELMEYİ GÖSTERME YETENEĞİNİN VE METAL ESNEKLİĞİNİN  
NİHAİ DÜZELTME ÜZERİNE ETKİSİNİN ARAŞTIRILMASI**

**UZMANLIK TEZİ**

**Dr. İSLAM ÇALIŞKAN**

**DANIŞMAN**

**Prof. Dr. Kamil Çağrı KÖSE**

**TEMMUZ 2014**

## BEYAN

Bu çalışma T.C. Sakarya Üniversitesi Tıp Fakültesi Etik Kurulu'ndan 30/10/2013 tarihinde onay olarak hazırlanmıştır. Bu tezin kendi çalışmam olduğunu, planlanmasından yazımına kadar hiçbir aşamasında etik dışı davranışımın olmadığını, tezdeki bütün bilgileri akademik ve etik kurallar içinde elde ettiğimi, tez çalışmasıyla elde edilmeyen bütün bilgi ve yorumlara kaynak gösterdiğimi ve bu kaynakları kaynaklar listesine aldığımı, tez çalışması ve yazımı sırasında patent ve telif haklarını ihlal edici bir davranışımın olmadığını beyan ederim.

Tarih: 01/07/2014

İslam ÇALIŞKAN

## ONAY

Sakarya Üniversitesi Tıp Fakültesi Ortopedi Ve Travmatoloji Anabilim Dalı Tıpta Uzmanlık programı çerçevesinde ve Prof. Dr. Kamil Çağrı Köse danışmanlığında uzmanlık öğrencisi Dr. İslam Çalışkan tarafından tez başlığı “Kifoz hastalarında intraoperatif açı ölçüm cihazının intra ve postoperatif düzelmeyi gösterme yeteneğinin ve metal esnekliğinin nihai düzeltme üzerine etkisinin araştırılması” olarak teslim edilen bu tezin tez savunma sınavı 11.07.2014 tarihinde yapılarak aşağıdaki jüri üyeleri tarafından “Yüksek Lisans/Doktora Tezi” olarak kabul edilmiştir.

Prof. Dr. Mehmet ERDEM  
JÜRİ BAŞKANI

Doç. Dr. Mustafa UYSAL

Doç. Dr. Mehmet TÜRKER

ÜYE

ÜYE

## TEŞEKKÜR

Sakarya Üniversitesi Tıp Fakültesi Eğitim ve Araştırma Hastanesi Ortopedi ve Travmatoloji Kliniği'nde uzmanlık eğitim sürem içinde bilgi, fikir ve tecrübelerinden faydalandığım, desteğiyle her zaman yanımda olan ve bana mesleğimi sevdiren tez danışmanı hocam Prof. Dr. Kamil Çağrı Köse'ye, kendileriyle kısa süre çalışmamıza rağmenengin bilgi ve tecrübelerini bize aktaran başta Ortopedi ve Travmatoloji Kliniği AD Başkanı Prof. Dr. Mehmet Erdem olmak üzere Doç. Dr. Mustafa Uysal ve Doç. Dr. Mehmet Türker hocalarıma, yazım aşamasında desteği ve klinik tecrübesiyle bana her zaman destek olan Yard. Doç. Dr. M. Erkan İnanmaz'a teşekkür ederim. Uzmanlık eğitimim esnasında klinik ve cerrahi gelişimimize katkı sağlayan ve desteklerini bizden esirgemeyen kliniğimiz değerli uzmanlarına, beş yıldır hep birlikte olduğumuz, her acıyı ve mutluluğu beraber paylaştığımız asistan arkadaşlarıma, kliniğimiz hemşire ve personeline, ayrıca asistanlığım süresince benimle birlikte her türlü sıkıntıya göğüs geren ve tezimin her aşamasında bana yardımcı olan sevgili eşim Fatma'ya ve bugünlere gelmemde büyük emeği olan aileme teşekkürlerimi sunarım.

Saygılarımla

**Dr. İslam ÇALIŞKAN**

## ÖZET

**GİRİŞ VE AMAÇ:** Bu çalışmanın iki amacı vardır. Birincisi yeni geliştirilen ve ameliyat esnasında kullanılan açı ölçüm cihazının intraoperatif röntgenlerle karşılaştırıldığında sağlıklı değerler verip vermediğinin araştırılması, ikincisi ise posterior enstrumantasyon ve füzyon uygulanan Scheuermann kifozu hastalarında metal hafızasının ve esnekliğinin nihai düzelme üzerine olan etkisinin araştırılmasıdır.

**GEREÇ VE YÖNTEM:** 2010-2014 yılları arasında kliniğimizde Scheuermann kifozu nedeniyle posterior cerrahi girişim ile korreksiyon ve füzyon cerrahisi uygulanan hastalar incelendi. Ameliyat esnasında cihaz ile de düzeltme öncesi ve sonrası açı değerleri alındı. Metal hafıza ve esnekliğinin etkisini görmek için ameliyatta korreksiyondan sonra çekilen grafiler ameliyat sonrası grafilerle karşılaştırıldı. Cihaz güvenilirliğini saptamak amacı ile de ameliyat esnasındaki radyografik ölçümler cihazla yapılan ölçümlerle karşılaştırıldı.

**BULGULAR:** Kifoz, lordoz açılarında ve saggital balansta posterior enstrumantasyonla korreksiyon ve füzyon cerrahisi sonrası anlamlı derecede düzelme olduğu, intraoperatif korreksiyon öncesi grafi ve intraoperatif ölçüm cihazı ile yapılan kifoz açı ölçümleri karşılaştırıldığında intraoperatif ölçüm cihazının güvenilir olduğu görüldü. Hastaların yarısında intraoperatif korreksiyon sonrası kifoz açısına ve 1/3'ünde erken postoperatif kifoz açısına göre korreksiyonda artma anlamlı bulundu.

**SONUÇ:** İntraoperatif ölçüm cihazı altın standart olan intraoperatif röntgenlerle karşılaştırılabilir düzeyde açı değerleri vermektedir. Kullanımı basit olan bu cihaz sayesinde ameliyat esnasında röntgen çekimi ihtiyacı, radyasyon maruziyeti ve cerrahi süre azalmakta olup roda omurgaya adaptasyondan önce daha önceden hesaplanan açıda eğim vermek mümkün olmaktadır. Scheuermann kifozu hastalarında posterior enstrumantasyonla korreksiyon ve füzyon cerrahisi sonrasında ameliyat esnasındaki düzeltmeye göre kayıp olabileceği gibi ilave spontan düzelme de gerçekleşebilir. Bu durumun kullanılan rodların metal esnekliğine bağlı olabileceğini düşünmekteyiz. Rod seçiminde bu durum göz önünde bulundurulmalıdır.

**Anahtar Kelimeler:** Cerrahi düzeltme, Radyografik sonuçlar, Scheuermann kifozu

## SUMMARY

**INTRODUCTION AND PURPOSE:** There are two purposes of this study. First one is to search if the angle measurement device, which has just been developed and used in the operations, gives reliable rates or not when compared with intraoperative x-rays and second one is to search the effect of metal memory and flexibility to the ultimate recovery on Scheuermann kyphosis patients who were performed posterior instrumentation and fusion.

**EQUIPMENT AND METHOD:** Patients, who were performed correction and fusion surgery with the posterior surgery attempt because of Scheuermann kyphosis, have been examined in our clinic between the years of 2010 and 2014. During the operation, angle measurements, before and after recovery, were measured with the device. In order to determine the effect of metal memory and flexibility, graphies, which were taken after correction during the operation, were compared with graphies, which were taken after operation. For the purpose of determining the reliability of device, radiographic measurements, which were measured during the operation, were compared with measurements which were measured by the device.

**SYMPTOMS:** When the graphies, which were before intraoperative correction, and kyphosis angle measurements, which were measured with the intraoperative measurement device, were compared, it was determined that intraoperative measurement device is reliable. Increases in correction were determined in the early postoperative and follow-up measurements half of the patients according to kyphosis angle which were measured after intraoperative correction and at the follow-ups 1/3 of the patients according to early postoperative kyphosis angle.

**CONCLUSION:** Intraoperative measurement device gives angles rates that are comparable with intraoperative x-rays, which are accepted as golden standart. By this means, the need of radiography during the operation, exposition to radiation and duration of surgery decrease and it becomes possible, before adaptation, to slope the rods vertebra with the angle measured before. There could be spontaneous recovery as lost of correction in respect to the recovery during correction with posterior enstrumentation and fusion durgery of Scheuerman kyphosis. We consider that the metallic elasticity of the rods could be caused these results. This condition should be considered during rod selection.

**Key Words:** Surgery correction, Radiographic results, Scheuermann kyphosis



## İÇİNDEKİLER

BEYAN.....	I
ONAY.....	II
TEŞEKKÜR.....	III
ÖZET.....	IV
SUMMARY.....	V
İÇİNDEKİLER.....	VI
SİMGE VE KISALTMALAR.....	VII
TABLolar DİZİNİ.....	VIII
RESİMLER DİZİNİ.....	IX
1. GİRİŞ VE AMAÇ.....	1
2. MATERYAL VE METOT.....	3
3. BULGULAR.....	8
4. KOMPLİKASYONALAR.....	14
5. TARTIŞMA.....	15
6. SONUÇ.....	18
KAYNAKLAR.....	16

## **SİMGE VE KISALTMALAR**

- PO** : Ponte Osteotomisi
- A-P** : Anterior-Posterior
- SD** : Standart Sapma
- SİAS** : Spina İliaka Anterior Superior
- PJK** : Post Junctional Kifoza
- DJK** : Distal Junctional Kifoza
- SVA** : Sagittal vertikal aks

## TABLULAR

<b>Tablo 1:</b> Çalışmamızda erkek ve bayan oranları ve yaş ortalamaları.....	8
<b>Tablo 2:</b> Osteotomi yapılan ve yapılmayan hastalarda ortalama düzelme dereceleri.....	9
<b>Tablo 3:</b> Koronal ve sagittal plan pre-op ve post-op ölçümler.....	9
<b>Tablo 4:</b> İmplantasyon Seviyeleri .....	11
<b>Tablo 5:</b> Kısa form 36 sonuçları.....	11
<b>Tablo 6:</b> Ponte Osteotomilerinin seviyelere göre dağılımı.....	12
<b>Tablo 7:</b> Torakal kifoz korreksiyon miktarının takiplerde korreksiyondaki artmayla ilişkisi.....	12
<b>Tablo 8:</b> Tüm hasta verileri.....	13

## RESİMLER DİZİNİ

<b>Resim 1:</b> İntraoperatif açı ölçüm cihazı.....	5
<b>Resim 2:</b> Rod üzerinden intraoperatif açı ölçümü.....	6
<b>Resim 3:</b> Korreksiyon öncesi ve sonrası intraoperatif lateral torakal grafi.....	6

## 1. GİRİŞ ve AMAÇ

Scheuermann hastalığı adölesan dönemde torasik bölgedeki idiopatik hiperkifoz olarak tanımlanır. İlk olarak 1921'de Holger Werfel Scheuermann tarafından tarif edilmiştir.(Scheuermann 1977). Hastalık birbirini takip eden üç vertebra korpusunda 5 dereceden fazla kamalaşmanın eşlik ettiği torasik bölgedeki 45°'den fazla kifoz olarak tanımlanır. Adölesan çağda ciddi torasik kifozun en sık sebebidir ve prevalansı % 1-8 olarak bildirilmiştir(Lim 2004, Wenger 1999).

Ağrı ve kozmetik nedenlerle başvuran hastalarda Scheuermann kifoz bulguları varlığında 60 ° üstü torakal kifoz cerrahi endikasyon olarak kabul edilmektedir.

Geleneksel cerrahi tedavi 1975'te Bradford ve ark. tarafından apikal anterior gevşetme ve takip eden posterior füzyon olarak tarif edilmiş, sadece posterior cerrahi uygulanan hastalarda kabul edilmeyecek oranda korreksiyon kaybı bildirilmiştir.

Torasik vertebrada pedikül vidası uygulamalarının popülerize olmasından ve yeni implant sistemleriyle posteriordan üç kolona daha kuvvetli müdahale yeteneğinin artmasıyla, anterior gevşetmenin zorunlu olmadığı düşünülmektedir. (Ascani 1994, Mckenzie 1992).

Posterior cerrahinin başarısının yanında posterior yaklaşıma veya transpediküler enstrumantasyonla korreksiyona bağlı sorunlar da görülebilmektedir. Bunlar arasında aşırı düzeltmeye bağlı torakal hipokifoz, proksimal bileşke kifozu, distal bileşke kifozu gibi sorunlar sayılabilir.

Literatürdeki kimi yayınlarda ameliyat sonrası erken dönemdekine göre geç dönemde artmış düzeltme miktarları görülmektedir. (Hosman 2002, Geck 2007) Bu bilgi yazarların tablolarında bulunmakla beraber bunun nasıl ortaya çıktığına dair herhangi bir izah getirilmemiştir. Bizim hipotezlerimizden birisi vidaları birbirine tutturmak için kullanılan titanyum rodların metal hafızalarının ve esnekliklerinin ameliyat sonrası düzelmede rol oynadığı şeklindedir.

Kullanılan materyallerin sertliğinin ölçülmesi veya deformasyona direnç kapasitesine Young modülusu denir. Dışarıdan uygulanan kuvvetler sonucu materyaller kalıcı veya geçici deformasyonlara uğrar. Bizim kullandığımız 6mm titanyum alaşım rodlar vertebral kolonda Young modülusu, kademeli yüklenmeye müsaade etmesi ve elastik yapısı nedeniyle kullanımı uygundur.

Omurga deformite ameliyatlarında amaç stabil ve dengeli bir şekilde eğriliği düzeltmektir. Aşırı düzeltme veya yetersiz düzeltme hastanın istenilen sonucu almasına mani olmakta ve kimi zaman yeniden ameliyatı gerektirmektedir. Bunu engellemek için yapılması gereken ameliyat esnasında anestezi altında röntgenler çekerek hastanın eğriliğinin ne derece düzeltmeye ihtiyaç duyduğunun ortaya konmasıdır. Bu da ameliyat ve anestezi süresini uzatmakta, röntgen çekimi ve bekleme sırasında kan kayıplarına neden olmaktadır. Bu nedenlerle ameliyat esnasında röntgen çekimine gerek kalmaksızın elde edilen açısal düzeltmeyi hızlı ve güvenilir şekilde ölçebilecek bir sisteme gereksinim vardır. Bu amaçla geliştirdiğimiz ve klasik Cobb yöntemine göre açı ölçümünü sağlayan açı ölçer cihazının etkinliğini ve güvenilirliğini tespit etmeyi amaçladık.

## **MATERYAL VE METOT**

Bu çalışma Sakarya Üniversitesi etik kurulu tarafından 30.10.2013 tarih ve 71522473.050.01.04/98 sayı ile onaylandıktan sonra Sakarya Üniversitesi Eğitim ve Araştırma Hastanesi Ortopedi ve Travmatoloji Kliniğinde yürütüldü. Ocak 2010-Nisan 2014 tarihleri arasında, omurga cerrahisi geçiren 1453 hasta retrospektif olarak tarandı. Toplamda 60 Scheuermann kifozu hastasından 30'una intra operatif ölçüm cihazı (Tasarım Medikal – Patent Pending) ile ölçüm yapılmış olduğu belirlendi.

### **Dahil Etme Kriterleri:**

Daha önce opere olmamış, Sorensen kriterlerine (Makurthou 2013) göre Scheuermann kifozu tanısı almış, posterior spinal enstrümantasyon ile füzyon operasyonu yapılmış, pre - intra ve post operatif x-ray grafisi çekilmiş hastalar çalışmaya dahil edildi.

Çalışmanın rod esnekliğini konu alan kısmı için 2 yıllık takibi olan hastalar çalışmaya dahil edilirken, intra operatif ölçüm cihazı kullanılarak kifoz açısı ölçülmüş olan hastalar için bu şart aranmadı.

### **Hariçte Tutma Kriterleri:**

Ameliyat öncesi ve sonrası A-P ve lateral orto-röntgenografisi olmayan, Omurga deformitesinde konjenital komponent bulunan, posterior enstrümantasyon ile füzyon dışında cerrahi tedavi uygulanmış, Scheuermann kifozu dışında tanı konmuş hastalar ve ameliyat sonrası takiplerine gelmeyen hastalar çalışma dışı bırakıldı.

Rod esnekliğinin değerlendirildiği grupta 2 yıldan az takip süresi olan hastalar çalışma dışı bırakıldı.

İntraoperatif ölçüm cihazı ile ölçümleri yapılan hastalar takip sürelerine bakılmaksızın çalışmaya dahil edildi.

### **Cerrahi Endikasyonlar:**

Konservatif tedaviye yanıt vermeyen ilerleyici deformite ve ağrı, 60° üzeri torakal (T2-T12) ve/veya 40° üzeri torakolumbar (T2-L2) deformite varlığı ve radyolojik olarak 3 ve daha fazla omurda 5°'den fazla kamalaşmanın görülmesi cerrahi endikasyonlar olarak kabul edildi.

### **Pre-Operatif Değerlendirme:**

Hastaların preoperatif klinik değerlendirmesi özgeçmiş, nörolojik muayene ve SF-36 skoru ile yapılarak kaydedildi.

Röntgen çekimleri AP ve Lateral 2 metre mesafeden ve 125x35 cm'lik orto-röntgenografi kasetleriyle yapıldı. Tüm röntgenler aynı teknisyen tarafından çekildi.

Graflerin değerlendirilmesinde koronal ve sagittal planda eğrilik açıları (Cobb yöntemi), global torakal kifoz açısı (T2-T12) ve lomber lordoz açısı (L1-S1) ölçüldü. Sagittal balans C7'den indirilen doğrunun S1'in posterior köşesine olan uzaklığı ölçülerek hesaplandı.

### **Cerrahi Teknik:**

Hastaların tamamı prone pozisyonda yatırıldı. Torakstan spina iliaka anterior superior'a uzanan lateral pedler konularak batının boşta olması sağlandı.

Nörofizyolojik monitörizasyon amacı ile nörolojik defisiti olmayan hastaların tamamında somato sensoryal uyarılmış potansiyeller (SSEP) ve transkranyal motor uyarılmış potansiyeller (MEP) kullanıldı. Hastaların tamamında oto-transfüzyon sistemi kullanıldı.

Operasyon esnasında hem kord perfüzyonu muhafaza edilecek hem de kanama miktarı azaltılacak şekilde sistolik kan basıncı 90-100mmHg civarında tutuldu. Seviye belirleme de Lowe ve Kasten (1994) kriterleri kullanılarak ilk lordotik diske komşu distal vertebraya son pedikül vidası uygulandı. Operasyona başlarken öncelikle posterior elemanlar kaslardan subperiostal sıyrılarak ortaya kondu. Ameliyat planına uygun şekilde planlanan seviyelere pedikül vidaları yerleştirildi. Ardından kifozun rijit olduğu hastalara Ponte'nin (1995) tarif ettiği teknikle osteotomi uygulandı. Osteotomi yapılacak seviyedeki lamina, ligamentum flavum, alt seviyedeki vertebranın superior faseti ve üst seviyedeki vertebranın inferior faseti bilateral uzaklaştırıldı. Osteotomi genişliği genellikle 7-10mm olacak şekilde osteotomi yapıldı. PO'nin yapıldığı her seviyede yaklaşık 10° düzeltme hedeflendi. Posterior



enstrumantasyonla osteotomi hattı kapatılırken nöral elemanların sıkıştırılmamasına dikkat edildi.

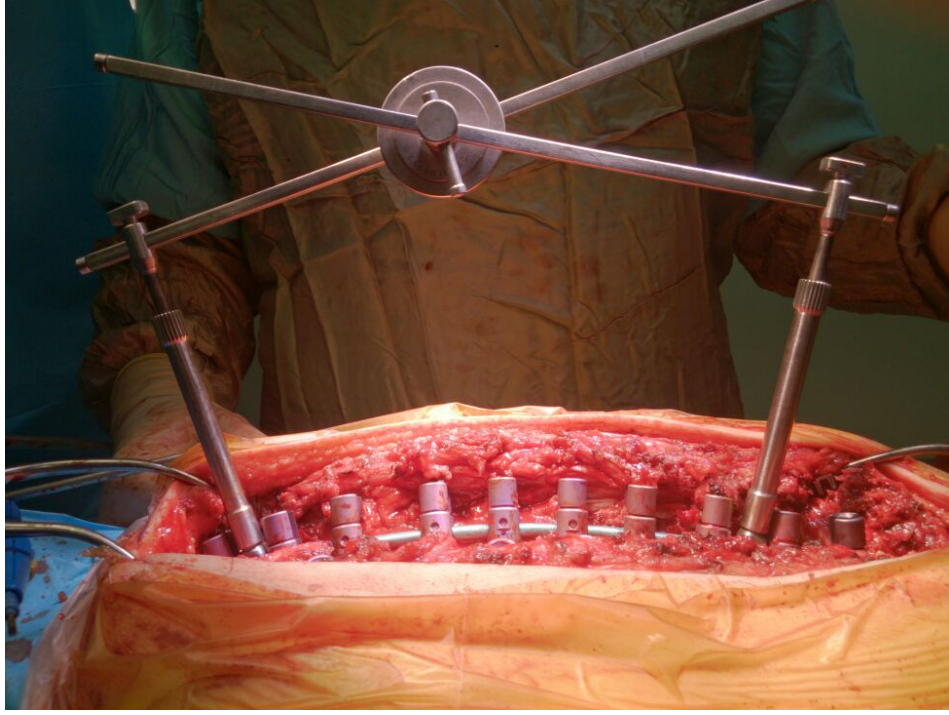
Korreksiyonda Cantilever tekniği kullanıldı. Korreksiyon öncesi ve sonrası öncelikle intraoperatif açı ölçüm cihazı ile ve sonrasında torakal lateral grafi çekilerek T2-T12 arası kifoz açıları ölçüldü.

İntraoperatif açı ölçüm cihazı ile ölçüm kifoz hastalarında korreksiyon öncesi paralel uygulanan T2 ve T12 pedikül vidaları üzerinden, korreksiyon sonrası T2 ve T12 seviyesindeki rod üzerinden yapıldı. Cihaz klasik Cobb metodunda olduğu üzere vertebra endplate'ine paralel, (pedikül vidasıyla aynı hizada, roda dik) uygulanan cihazın kollarına çekilen dik çubuklar arasındaki derece ile ölçüm yapmaktadır.

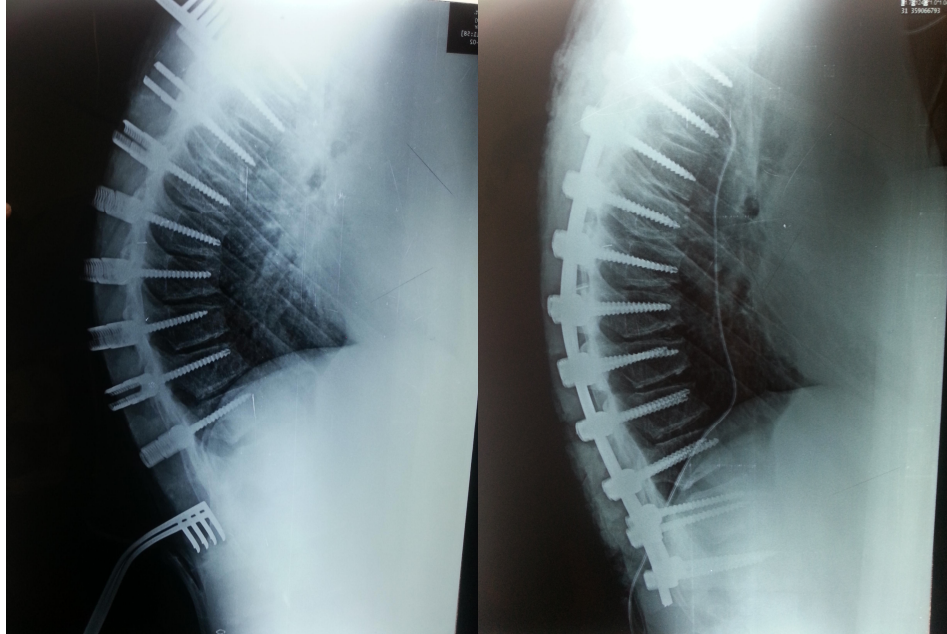
İntraoperatif ölçüm cihazı ile doğru ölçüm yapabilmek için ölçüm yapılacak seviyelere dikkat edilmeli T2 ve T12 vertebraya uygulanan pedikül vidalarının endplate'lere paralel olmalı, cihazı vidadan uygularken vida ucuyla aynı hizada, roda uygulanırken tam dik olarak sistemin kilitlemesine dikkat edilmelidir. Proximalde implantasyonu T2 distalinde başlayan hastalarda en proximaldeki implanttan ölçüm yapılabilir.



**Resim 1:** İntraoperatif açı ölçüm cihazı



**Resim 2:** Korreksiyon sonrası rod üzerinden intraoperatif açı ölçümü



**Resim 3:** İntraoperatif korreksiyon öncesi ve sonrası torakal lateral grafi

## **Post Operatif Radyolojik ve Klinik Değerlendirme:**

Tüm hastalara post operatif 1. günde ayakta A-P ve Lateral orto-röntgenografi çekildi. Ameliyat sonrası 3. ve 6. ayda ve daha sonra yılda bir kontrol grafileri çekildi. Bu grafilere sagittal planda eğrilik açıları, global torakal kifoz açısı ve lomber lordoz açısı ölçüldü. Sagittal balans C7'den indirilen doğrunun S1 posterioruna olan uzaklığı ölçülerek hesaplandı. Post-operatif Cobb açıları pre-operatif ölçüm yapılan aynı omurlar arasında yapıldı.

Ölçümler ilk önce deneyimli bir omurga cerrahı tarafından elle yapıldı ve sonra bir başka cerrah tarafından Surgimap programı (Nemaris Inc, ABD) ile tekrarlandı. İki ölçüm arasında uyumsuzluk varlığında ölçümler tekrarlandı.

Ameliyat süresi, kanama miktarı, per-op majör (mortalite, enfeksiyon, nörolojik) ve minör (yüzeysel enf, implant belirginliği gibi) komplikasyonlar kaydedildi.

Klinik değerlendirme tüm hastalara preop ve postop SF-36 testi yapılarak değerlendirildi.

## **İstatistiksel analiz**

İstatistik analiz SPSS 22.0 for Windows 7 (SPSS Inc., Chicago, IL ,USA) istatistik paket programı ile yapıldı.

Hastaların ameliyat öncesi ve sonrası Cobb açıları, kifoz ve lordoz açıları ve sagittal balans arasındaki karşılaştırmalar için Paired Sample T-Testi kullanıldı.  $P < 0,001$  istatistiksel olarak anlamlı kabul edildi.

İntraoperatif açı ölçüm cihazının güvenilirliği için  $\alpha$ -güvenirlilik testi kullanıldı.  $\alpha > 0,7$  değeri güvenilir olarak kabul edildi.

Kifoz korreksiyonu ve lordoz korreksiyonu arasındaki korelasyon için Pearson Korelasyon testi kullanıldı. -1 ve 1 arasında bulunan değerler negatif ise ters korelasyon pozitif ise doğru orantılı korelasyon olarak kabul edildi.

### 3. BULGULAR

Çalışmaya dâhil edilme ve hariçte tutulma kriterleri uygulandıktan sonra 60 hastadan 30'unun çalışmaya dâhil edilmesine karar verildi. Ameliyat öncesi ve sonrası A-P ve lateral ortoröntgenografisi olmayan, Scheuermann kifoza dışında tanı almış olan, posterior enstrümantasyon ile füzyon dışı cerrahi tedavi yapılmış olan, ameliyat sonrası takiplere gelmeyen, 6 aydan kısa takip süresi olan hastalar çalışma dışı bırakıldı.

Çalışmamızda cerrahi tedavi edilen 60 Scheuermann Kifoza hastasından 8'i takiplere gelmediğinden, 4'ü grafileri ölçüm yapılacak yapıda olmadığından 8'i sadece posterior cerrahiye ilave tekniklerle tedavi edildiğinden ve 10 hasta takip süresi kısa olduğundan çalışma dışı bırakılarak 30 hasta üzerinden değerlendirmeler yapıldı

Bu olguların 22'si (% 73,3) erkek, 8'i (% 26,6) bayandı ve erkeklerin yaş ortalaması 20,36 (14-30) yıl iken; bayanların yaş ortalaması 17,87 (11-30) yıl idi. Mevcut bulgulara göre her iki cinsiyet arasında yaş bakımından anlamlı bir fark görülmedi. (P=0,920) (Tablo 1)

	%	YAŞ
ERKEK	26,6	20,3
BAYAN	73,3	17,8

**Tablo 1:** Erkek ve bayan oranları ve yaş ortalaması

Hastaların ortalama takip süresi 12,2 ay ( 6-32 ay) olarak belirlendi.

Ameliyat öncesi ortalama kifoz açısı 73,2° (100-60) iken ameliyat sonrası ortalama 39,567° (50-24) olarak ölçüldü. Ortalama düzelme 33,633° ve %45 oranında düzelme olduğu görüldü. (P<0,001) Torakal kifoz açısında en az düzelme %28 olarak gerçekleşti.

30 hastanın 15'sine Ponte osteotomisi uygulanmış olduğu görüldü.

Osteotomi yapılan hastalarda ortalama düzelme 33,26° (51-18) iken yapılmayan hastalarda 34,66° (52-22) saptanarak istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmadı. (P=0,613)

	SAYI	ORTALAMA DÜZELME
OSTEOTOMİ YAPILAN	15	33,26°
OSTEOTOMİ YAPILMAYAN	15	34,66°

**Tablo 2:** Osteotomi yapılan ve yapılmayan hastalarda ortalama düzelme dereceleri

Osteotomi yapılan hastalarda seviye başına düzelme derecesi 10,5 olarak belirlendi.

Osteotomi yapılan seviyelerdeki düzelme dereceleri seviye seviye incelendi. Buna göre seviye başına 10°'den fazla düzelen seviyeler proximal ve distal bölgeler olurken ortalama düzelme dereceleri T4-T7 arasında 12° ve T10-11 arası 13,4°, T7-T10 arasında 8,67° şeklinde idi. (Tablo 5)

Proximalde en fazla düzelme T5-T6 seviyesinde 21°, distalde T10-T11 seviyesinde 22° olarak gerçekleşti. En az düzelme T8-T9 seviyesinde 0° olarak gerçekleşti.

	PRE-OP	POST-OP	DÜZELME	%
Sagittal Balans	5.63cm	-1.3cm	7cm	124
Kifoz Açısı	73.2°	39.5°	33.6°	45
Lordoz Açısı	62.1°	47.17°	14.53°	23.75

**Tablo 3:** Koronal ve sagittal plan pre-op ve post-op ortalama ölçümler

Ameliyat öncesi ortalama lordoz açısı 61,1° (90-42) iken sonrası 47,17° (69-30) olarak ölçüldü. Ortalama 14,53° ve %23,75 oranında düzelme olduğu görüldü. (P<0,001) (Tablo 3)

Mevcut bulgular değerlendirildiğinde kifoz ve lordoz açıları ve sagittal balanstaki posterior enstrümanla korreksiyon ile füzyon cerrahisi sonrası anlamlı derecede düzelme olduğu görüldü.(P<0,001)

Kifoz ve lordoz açısal korreksiyonları karşılaştırıldığında anlamlı bir korelasyon saptanmadı. ( $r=0,036$ )

İntraoperatif korreksiyon öncesi grafi ve intraoperatif ölçüm cihazı ile yapılan kifoz açı ölçümleri karşılaştırıldığında  $\alpha = 0,899$  ve korreksiyon sonrası x-ray ve cihaz karşılaştırıldığında  $\alpha = 1,00$  bulunarak intraoperatif ölçüm cihazının güvenilir olduğu görüldü.

Hastaların 15'inde erken postoperatif ve takip ölçümlerinde intraoperatif korreksiyon sonrası ölçülen kifoz açısına göre korreksiyonda artma ortalama  $5,25^\circ$  ve  $4,75^\circ$  ile % 13 ve % 12 oranında görülerek istatistiksel olarak anlamlı bulundu. ( $P < 0,001$ ,  $P < 0,001$ )

Hastaların takiplerinde erken postoperatif kifoz açılarına göre 10 hastada ortalama  $2,7^\circ$  (1-4) korreksiyonda artma saptandı. İstatistiksel olarak anlamlı bulundu. ( $P < 0,001$ )

Bu korreksiyon artışları daha çok korreksiyon miktarının az olduğu rijid eğriliklerde gerçekleşti. (Tablo 7)

Sagittal denge açısından 30 hastanın ameliyat öncesi ve sonrası sagittal balans değeri, kifoz ve lordoz açıları ölçülerek değerlendirildi.

Ameliyat öncesi ortalama sagittal balans  $+5,63\text{cm}$  (20,-8cm) iken ameliyat sonrası ortalama sagittal balans  $-1,3\text{cm}$  (0,-6) olarak ölçüldü. Ortalama düzelme 7 cm ve % 124 oranında düzelme olduğu görüldü. ( $P < 0,001$ )

Üst enstrumante vertebranın horizontal çizgiye göre tilt açıları preoperatif ve postoperatif ölçüldü. Postoperatif dönemde ortalama  $18,4^\circ$  azalma görüldü. Tilt açısı ile PJK ilişkisi değerlendirildiğinde PJK gelişen ve gelişmeyen hastalarda tilt açısı açısından anlamlı bir fark saptanmadı. ( $P=0,702$ )

Ameliyatlarda ortalama kanama miktarı  $624,94\text{ ml}$  (225-900 ml), ototransfüzyon ile hastaya geri verilen kan miktarı  $194,5\text{ ml}$  (125-300 ml) iken verilen banka kanı miktarı ortalama  $270\text{ ml}$  (0-700) bulundu.

Ortalama ameliyat süresi 165 dakika (45-180dk) olarak tespit edildi.

### **Kullanılan Enstrumantasyonlar ve Seviyeleri:**

5mm ve 6mm titanyum pedikül vidaları, 6mm titanyum, rodlar (Tasarım Medikal, Türkiye) kullanıldı.

En yukarıda T2, en aşağıda L3'e uzanacak şekilde enstrumantasyon yapıldı. En az 10 (T3-T12), en fazla 13 (T3-L3) omurga seviyesi enstrumante edildi. En sık implantasyon aralığı T3-L1 şeklinde idi. (Tablo 4)

İmlante seviyeler	
En kısa	T3-T12
En uzun	T3-L3
En sık	T3-L1

**Tablo 4:** İmlantasyon Seviyeleri

**Klinik Değerlendirme:** 36 soru ve 8 kategoriden oluşan SF-36 yaşam kalite formuna göre hastaların ameliyat sonrası fiziksel rollerde, ağrıda, genel sağlık durumunda ve emosyonel rollerde iyi, fiziksel fonksiyonlarda, sosyal fonksiyonlarda ve mental durumda orta, vitalite açısından kısmen iyilik hali olduğu görüldüğü. (Tablo 5)

	Preop	Postop	%
Fiziksel fonksiyon	51,02	68,24	33
Fiziksel rol	55,42	77,55	41
Ağrı	65,24	41,77	55
Genel sağlık	56,23	77,41	40
Vitalite	58,77	68,18	18
Sosyal fonksiyon	59,92	76,54	30
Emosyonel rol	41,90	66,13	60
Mental sağlık	56,06	72,65	31

**Tablo 5:** Kısa Form 36

Seviye	Osteotomi sayısı	Ortalama düzelme derecesi
T4-5	1	14
T5-6	4	13.5
T6-7	8	11
T7-8	11	9
T8-9	10	8
T9-10	10	9
T10-11	7	13
T11-12	6	14
T12-L1	1	13

**Tablo 6:** Ponte Osteotomilerinin seviyelere göre dağılımı

Takip düzelme	4°	2°	2°	4°	2°	2°	4°	4°	2°	1°
Korreksiyon miktarı	18°	24°	26°	28°	31°	32°	32°	32°	36°	44°

**Tablo 7:** Torakal kiföz korreksiyon miktarının takiplerde korreksiyondaki artmayla ilişkisi



Hasta	Yaş	TK Preop	TK Postop	L. Lordoz Preop	L. Lordoz Postop	SVA Preop	SVA Postop	İmplantasyon Seviyesi	Osteotomi sayısı
1	21	80	36	56	30	6	-4	T3-L1	0
2	13	80	30	50	46	0	-3	T3-L1	0
3	16	64	40	42	53	0	2	T3-L1	0
4	22	70	42	40	40	8	-6	T3-L1	0
5	15	66	40	62	46	-2	0	T3-L1	0
6	11	85	38	70	60	2	-4	T3-L1	0
7	16	60	34	66	42	-4	0	T5-L2	0
8	17	68	34	64	60	-2	0	T3-L2	0
9	14	70	36	76	33	-10	0	T3-L2	6
10	17	72	40	70	60	-8	-4	T3-L1	6
11	17	80	44	60	46	0	0	T3-L1	3
12	17	85	34	46	54	20	0	T3-L1	3
13	24	68	44	57	54	0	0	T3-L2	3
14	16	78	48	63	59	2	0	T3-L1	4
15	16	74	36	74	61	6	-4	T3-L1	3
16	19	64	46	90	69	-5	-4	T3-L1	3
17	27	100	62	80	65	9	-4	T3-L1	5
18	14	87	43	65	47	0	0	T2-L1	0
19	23	64	40	68	47	0	0	T3-L1	0
20	24	58	30	42	36	0	0	T3-L1	0
21	17	76	24	66	44	6	0	T3-L3	0
22	26	72	40	50	30	2	0	T3-L2	5
23	14	66	34	52	28	2	2	T3-L2	3
24	30	70	48	50	36	0	0	T3-L1	0
25	24	66	26	44	35	4	4	T3-L3	3
26	30	74	50	60	30	2	0	T3-L1	3
27	21	70	34	90	80	0	-2	T3-T12	3
28	30	84	50	74	56	-6	-4	T3-L2	6
29	24	80	40	50	30	-6	-6	T3-L1	0
30	16	65	34	55	38	-6	0	T3-L2	0

**Tablo 8:** Tüm hasta verileri. TK: Torakal kifoz açısı(derece), L Lordoz: Lomber lordoz açısı(derece) , SVA: Sagittal vertikal aks (cm)

#### **4. KOMPLİKASYONLAR**

Hastalardan 1'inde erken dönem yara yeri enfeksiyonu gelişti. Yara kültüründe üreme yoktu. Debridman ve antibiyoterapi ile tedavi edildi. Post-op 6. ayda takiplerinde kan değerlerinin ve yara yerlerinin doğal olduğu görüldü.

Proksimal Junctional Kyphosis (Proksimal bileşke kifozu) (PJK): En üst enstrumante vertebranın alt end plate'i ve üzerindeki vertebranın üst end plate'inden yapılan ölçümde 10°den fazla Cobb açısı ve aynı segmentte preop kifoz açısı ölçümüne göre 10°den fazla artış bulunan vakalar PJK olarak kabul edildi. Hastalardan 4'ünde postop takiplerinde PJK görüldü. Bu durum hastalarda herhangi bir şikayete neden olmadığından cerrahi operasyon planlanmadan takip edildiler. Hastalardan enstrumantasyonu T12 de durdurulan 1'inde DJK gelişmesi üzerine enstrumantasyon 1 seviye distale uzatıldı. Normal kifoz ve lordoz açıları ve sagittal balans sağlandı. Takiplerde korreksiyon kaybı olmadı.

24 saatte 100 cc altına düşen drenajlar sonlandırıldı. 5 günü geçen drenaj uzamış drenaj olarak kabul edildi. 4 hastamızda uzamış drenaj mevcuttu. Bu hastaların drenleri 10. günde blood patch yapılarak sonlandırıldı. Yara yerleri temizdi.

## 5. TARTIŞMA

Kliniğimizde 4 sene boyunca sadece posterior girişim ile korreksiyon sonrası entrumantasyon yapılan 30 Scheuermann kifozu hastasında incelendi. Korreksiyon %45 oranında bulundu. Papagelopoulos ve ark. (2001), posterior tedavi uygulanmış 13 hastada %42 düzelme, Otsuka ve ark. (1990) sadece posterior tedavi uygulanan 10 hastada %45 düzelme ve Lee ve ark. nın çalışmasında (2006) posterior pedikül vidalarıyla fiksasyonda %54,2 düzelme bildirilmişlerdir. Hosman (2002) ortalama eğriliği 78° olan hastalarda sadece posterior ve anterior-posterior cerrahi uygulanan hastalarda taburculuk sonrası anlamlı fark bulmamış. Bizim çalışmamızın da gösterdiği üzere Scheuermann kifozu hastalarında sadece posterior yaklaşımla yapılan cerrahi ile yeterli korreksiyon sağlanmaktadır.

Takip korreksiyonları ele alındığında Lee ve ark. nın çalışmasında (2006) 2,0°, Papagelopoulos ve ark. (2001) 5,8° ve Otsuka ve ark. (1990) 7,8° korreksiyon kaybı bildirmişler. Bizim çalışmamızda 13 vakada 2,8° korreksiyon kaybı saptandı ve 7 hastada takiplerde değişiklik olmadı.

Hastalarımızın yarısında intraoperatif ölçümlere göre erken postoperatif dönemde 3,8° ve erken postoperatif döneme göre de geç takiplerde ortalama 2,7° korreksiyonda artma görüldü. Bu hastaların torakal düzelmenin az olduğu rijid torakal kifozu olan hastalar olduğu görüldü. Literatürdeki çalışmalarda kifoz hastalarında intraoperatif açı ölçümüne dair herhangi bir bilgiye rastlanmadı. Bu özelliği ile çalışmamız literatürdeki ilk çalışma olma özelliği taşımaktadır. Literatürdeki kimi yayınlarda ameliyat sonrası erken dönemdekine göre geç dönemde artmış düzeltme miktarları görülmektedir. (Hosman 2002, Geck 2007) Bu bilgi yazarların tablolarında bulunmakla beraber bunun nasıl ortaya çıktığına dair herhangi bir izah getirilmemiştir. Bizim çalışmamızdaki takiplerde korreksiyonda artma olan hastalar osteotomi yapılan ve yapılmayan hastalarda eşit oranlarda görülmektedir. Titanyum alaşım rodlar Zahoe (2011) ve Savage(2014)'a göre elastikiyeti, geçici deformasyon kabiliyeti ve spinal vertebral kolonda uygulanırken kademeli yüklenme özelliği nedeniyle kullanımı uygundur. Uygulandıktan sonra deforme edici yüklere karşı açı değiştirebilmektedir. Rodların bu

özellikleri bize kifoz hastalarında postoperatif korreksiyonlarda meydana gelen artma veya azalmaların buna bağlı olabileceğini düşündürmektedir.

Takiplerde 4 hastamızda PJK gelişirken 1 hastamızda DJK meydana geldi. Çalışmamızda PJK %13,3 ve DJK %5,1 oranında görülürken Lowe'a göre (1994) PJK %20-30 Lonner'a göre (2007) %32,1 ve DJK %5,1 görüldü. Üst enstrumante vertebranın horizontal çizgiye göre tilt açıları preoperatif ve postoperatif ölçüldü. Postoperatif dönemde ortalama 18,4° azalma görüldü. Tilt açısı ile PJK ilişkisi değerlendirildiğinde PJK gelişen ve gelişmeyen hastalarda tilt açısı açısından anlamlı bir fark saptanmadı.(P=0,702)

Ponte osteotomisi anestezi altında yeterli korreksiyon sağlanamayan torakal rijid kifozu olan hastalarda uygulandı. Geck'in (2007) 17 vakadan oluşan osteotomi sonrası sadece posterior entrumantasyon ile füzyon uygulanan Scheuermann kifoz olan çalışmasında apikal deformitede seviye başına osteotominin düzelme derecesi 9,3 iken bizim çalışmamızda 10,1 olarak tespit edildi. Ponte osteotomisi seviye başına 10° lik düzeltme ile torakal rijid kifozu olan hastalarda korreksiyon için uygulanabilir etkili bir yöntem olduğu görüldü. Sonuç olarak osteotomi yapılmayan esnek torakal kifozu olan hastalarla korreksiyon oranları karşılaştırıldığında anlamlı fark bulunmadı.

Lonner ve ark'a göre (2007) anterior gevşetme yapılamayan 36 hastadan oluşan Scheuermann kifozu hasta grubunda lordozda düzelme 14,2° ve SVA'a düzelme 4,5 cm bulunmuştur. Bizim çalışmamızda ise lordozda düzelme 14,5° ve SVA'a da düzelmeyi 7 cm olarak değerlendirdik. Kifoz açılarında yapılan korreksiyonlar aynı zamanda hastaların lordoz açılarında ve SVA'da düzelme sağlanması nedeniyle sadece kifoz korreksiyon ameliyatı olmayıp sagittal dengeyi sağlanması açısından önemlidir.

Lim ve ark. nın çalışmasında (2004) posterior füzyon cerrahisinde ortalama kan kaybı 1350ml (400-1800ml) tespit edilmiştir. Bizim çalışmamızda 624,94 ml (225-900 ml) olarak hesaplandı. Çalışmamızda kan kaybının az olması gelişen medikal teknoloji ve deneyimler sayesinde operasyon sürelerinin kısalması sonucunda olduğu düşünülmektedir..

Deformite cerrahisinde ameliyat esnasında elde edilen açılar çok zaman bilinemez. Hastanın elde ettiği düzelme miktarına genellikle ameliyat sonrası röntgenlerde yapılan ölçümlerle karar verilir. Bunun sonucunda yetersiz düzeltme veya aşırı düzeltme gibi nedenlerle istenilen

sonucun elde edilememesi veya yeniden cerrahi girişim gereksinimi gibi sonuçlarla karşılaşılabılır. Tüm bu nedenlerden ötürü ameliyat esnasında hastanın elde ettiği düzelmeyi ortaya koyacak ölçme araçlarına ihtiyaç vardır. Klasik olarak bu iş için intraoperatif röntgenler kullanılır. İntraoperatif röntgen genellikle pedikül vidalarının doğru yerleştirilip yerleştirilmediğini saptamak amacıyla kullanılır. (Kim 2005, Learch 2004, Acikbas 2000)

Deformite cerrahisinde ameliyat esnasında korreksiyon miktarının saptanması ile ilgili çok az yayın mevcuttur. (Hamzaoğlu 2013, Lehman 2010) Lenke ve arkadaşlarının bu çalışmasında da uzun skolyoz kasetleri kullanılarak çekilen röntgenlerde açı ölçümleri yapılmış ve bu ölçümler cerrahi sonrası ölçümlerle mukayese edilerek etkinliği araştırılmıştır. İntraoperatif röntgenler ameliyat sonrası durumu yansıtmada oldukça etkin bulunmuştur. Bu nedenle ameliyat esnasında röntgen çekimi bir ihtiyaç olarak ortaya çıkmaktadır. Ancak uzun kasetlerin gereksinimi, film banyosu veya dijital ortamda işlenmesi için geçen zaman, teknisyen eğitiminin gerekli olması, personel sayısının yeterliliği gibi gereksinimlerden ötürü pek çok merkezde bu uygulamanın yapılması pek mümkün görülmemektedir. Bu nedenle bu ölçümleri daha pratik yapmayı amaçlayan cihazlar bulunmaya çalışılmaktadır. Salmingo ve ark (2012) çalışmasında ortaya koydukları yöntemde iki kamera kullanımına ihtiyaç duymakta olup ülkemiz şartlarında pek pratik görünmemektedir. Bu gerekçelerle yapılmış olan ve kesişmeyen çizgilerden dik çıkmak sureti ile temel geometrik prensipleri kullanarak açı ölçümünü sağlayan cihaz son derece basit, mekanik, steril olabilir ve uygulamak için ekstra bir eğitim gerektirmeyen nedeni ile çok daha kullanışlı durmaktadır. Yaptığımız çalışmada da ameliyat esnasında çekilen röntgenlerle cihazın gösterdiği açı değerleri arasında ciddi bir korelasyon bulunmuş olup nihai değerlendirmede cihaz pratik ve güvenilir bulunmuştur.

## 6. SONUÇ

İntraoperatif ölçüm cihazı altın standart olan intraoperatif röntgenlerle karşılaştırılabilir düzeyde açı değerleri vermektedir. Kullanımı basit olan bu cihaz sayesinde ameliyat esnasında röntgen çekimi ihtiyacı, radyasyon maruziyeti ve cerrahi süre azalmakta olup roda omurgaya adaptasyondan önce daha önceden hesaplanan açıda eğim vermek mümkün olmaktadır.

Scheuermann kifozu hastalarında posterior entstrumantasyonla korreksiyon ve füzyon cerrahisi sonrasında hastalarda ameliyat esnasındaki düzeltmeye göre kayıp olabileceği gibi ilave spontan düzelme de gerçekleşebileceği akılda tutulmalıdır. Bu durumun kullanılan rodların metal esnekliğine bağlı olabileceğini düşünmekteyiz. Rod seçiminde bu durum göz önünde bulundurulmalıdır.

## **KAYNAKLAR**

- Acikbas SC, Tuncer MR.(2000). New method for intraoperative determination of proper screw insertion or screw malposition J Neurosurg. 93:40-44.
- Ascani E, LaRosa G.(1994). Scheuermann's kyphosis. In: Weinstein SL (ed). The Pediatric Spine. Principles and Practice. New York: Raven Press, 557-585
- Geck MJ, Macagno, Ponte A, Shufflebarger HL.(2007). The Ponte Procedure: Posterior only treatment of Scheuermann's kyphosis using segmental posterior shortening and pedicle screw instrumentation. J Spinal Disord Tech 20:586-593
- Hamzaoglu A, Ozturk C, Enercan M, Alanay A.(2013). Traction X-ray under general anesthesia helps to save motion segment in treatment of Lenke type 3C and 6C curves. Spine J. Aug;13(8):845-852.
- Hosman AJ, Langeloo DD, de Kleuver M, Anderson PG, Veth RP, Slot GH.(2002). Analysis of the sagittal plane after surgical management for Scheuermann's disease: a view on over correction and the use of an anterior release, Spine 2:167-175
- Kim YJ, Lenke LG, Cheh G, Riew KD.(2005). Evaluation of pedicle screw placement in the deformed spine using intraoperative plain radiographs: a comparison with computerized tomography. Spine (Phila Pa 1976). Sep15;30(18):2084-8.
- Learch TJ, Massie JB, Pathria MN, Ahlgren BA, Garfin SR.(2004). Assessment of pedicle screw placement utilizing conventional radiography and computed tomography: a proposed systematic approach to improve accuracy of interpretation. Spine. 29:767-773
- Lee SS, Lenke LG, Kuklo TR, et al.(2010). Comparison of Scheuermann kyphosis correction by posterior only thoracic pedicle screw fixation versus combined anterior/posterior fusion. Spine 31: 2316-2321

- Lehman RA Jr, Lenke LG, Helgeson MD, Eckel TT, Keeler KA.(2010). Do intraoperative radiographs in scoliosis surgery reflect radiographic result? *Clin Orthop Relat Res.* Mar;468(3):679-86.
- Lim M, Green DW, Billingham JE, et al.(2004) Scheuermann Kyphosis: Safe and effective surgical treatment using multisegmental instrumentation. *Spine* 29:1789-1794
- Lonner BS, Newton P, Betz R, Scharf C, O'Brien M, Sponseller P, Lenke L, Crawford A, Lowe T, Letko L, Harms J, Shufflebarger H.(2007). Operative management of Scheuermann's kyphosis in 78 patients: radiographic outcomes, complications, and technique. *Spine (Phila Pa 1976)*. Nov 15;32(24):2644-52
- Lowe TG, Kasten MD.(1994). An analysis of sagittal curves and balance after Cotrel-Dubousset instrumentation for kyphosis secondary to Scheuermann's disease. A review of 32 patients. *Spine* 19:1680-1685
- Makurthou AA, Oei L, El Saddy S, Breda SJ, Castano-Betancourt MC, Hofman A, van Meurs JB, Uitterlinden AG, Rivadenera F, Oei EH.(2013). Scheuermann disease: evaluation of radiological criteria and population prevalence. *Spine (Phila Pa 1976)*. Sep 1; 38(19): 1690-4
- McKenzie L, Sillence D.(1992). Familial Scheuermann disease: a genetic and linkage study. *J Med Genet*; 29: 41-45
- Otsuka NY, Hall JE, Mah JY.(1990). Posterior fusion for Scheuermann's kyphosis. *Clin Orthop Relat Res*; 251:134-139
- Papagelopoulos PJ, Klassen RA, Peterson HA, Dekutoski MB.(2001). Scheuermann's disease with segmental compression instruments. *Clin Orthop Relat Res*; 386: 139-149
- Ponte A, Siccardi GL, Ligure P.(1995). Posterior shortening procedure by segmental closing wedge osteotomies (abstract). *J Pediatr Orthop* 15:404
- Salmingo RA, Tadano S, Fujisaki K, Abe Y, Ito M.(2012). A simple method for in vivo measurement implant rod three-dimensional geometry during scoliosis surgery. *J Biomech Eng.* May;134(5):054502.



- Savage K, Sardar Z, Pohjonen T, Sidhu G, Eachus B, Vaccaro A.(2014). Mechanical Properties of Bioresorbable Self-reinforced Posterior Cervical Rods. *Journal Of Spinal Disorders & Techniques* [serial online]. n.d.;27(2):E66-E71. Available from: Science Citation Index, Ipswich, MA. Accessed July 6.
- Scheuermann HW. (1977). The classic: kyhosis dorsalis juvenilis.*Clin Orthop Relat Res*; 128:5-7
- Wenger DR, Frick SL. Scheuermann kyphosis.(1999). *Spine*;24:2630-2639
- Zhao X, Niimomi M, Nakai M, Myamoto G, Furuvara T.(2011). Microstructures and mechanical properties of metastable Ti - 30Zr - (Cr, Mo) alloys with changeable Young' s modulus for spinal fixation applications. *Acta Biomaterialia* August; 3230-6

## ÖZGEÇMİŞ

### I- Bireysel Bilgiler

Adı-Soyadı : İslam Çalışkan

Doğum yeri ve tarihi : Sakarya-1984

Uyruğu : T C

Medeni durumu : Evli

Askerlik durumu :Yapmadı

İletişim adresi ve telefonu: Tekeler mah. Derman sok. No:33 Adapazarı/Sakarya

Yabancı dili : İngilizce

### II- Eğitimi

**Lisans:** İstanbul Üniversitesi İstanbul Tıp Fakültesi

### III- Bilimsel İlgi Alanları

Kose KC, Caliskan I, Bal E, Inanmaz ME, Isik C. C7-t1 anterior closing wedge bone-disc-bone osteotomy for the treatment of cervical hyperlordosis in muscular dystrophy: a new technique for correction of a rare deformity. Spine (Phila Pa 1976). 2014 Aug 15

Atmaca H, Inanmaz ME, Bal E, Caliskan I, Kose KC. Axial plane analysis of Lenke 1A adolescent idiopathic scoliosis as an aid to identify curve characteristics. Spine J. 2014 Feb 14

Kose KC, Inanmaz ME, Altinel L, Bal E, Caliskan I, Isik C, Ergan V. Convex short segment instrumentation and hemi-chevron osteotomies for Putti type 1 thoracic hemivertebrae: a simple treatment option for patients under 5 years old. J Spinal Disord Tech. 2013 Aug

Kose KC, Inanmaz ME, Uslu M, Bal E, Caliskan I. Kyphectomy for congenital kyphosis due to meningomyelocele: a case treated with a modified approach to skin healing. Int Wound J. 2012 Jun;9(3):311-5. doi: 10.1111/j.1742-481X.2011.00885.x. Epub 2011 Nov 17