



T.C.

İSTANBUL ÜNİVERSİTESİ-CERRAHPAŞA

CERRAHPAŞA TIP FAKÜLTESİ

GÖĞÜS CERRAHİSİ ANA BİLİM DALI

PEKTUS EKSKAVATUM OLGULARININ

MİNİMAL İNVAZİV TEKNİKLE DÜZELTİLMESİNİN

TORAKAL VERTEBRALARIN KORONAL DÜZLEMDEKİ ROTASYONUNA ETKİSİ

UZMANLIK TEZİ

DR. MEHLİKA İŞCAN

TEZ DANIŞMANI

PRF. DR. M. KAMİL KAYNAK

İSTANBUL-2019

ÖNSÖZ

Tıp fakültesine başladığımdaki heyecanımın ve hayallerimin beni buluşturduğu “nefes”i anlamlandıran göğüs cerrahisi uzmanlığı ile göğüs kafesinin kilidini açarken yepyeni bir heyecan ve çalışma azmi içerisindeyim. Bu yolda engin bilgi ve tecrübesiyle bana yol gösteren, cerrahlik prensiplerini aşıl原因an, tez çalışmamın oluşmasında destek olan, yanında çalışmaktan dolayı onur duyduğum saygıdeğer hocam Prof. Dr. M. Kamil KAYNAK’a;

Eğitimime olan büyük katkısıyla cerrahi kimliğimin oluşmasını sağlayan aynı zamanda araştırma ve bilgi edinmeye teşvikiyle, yeni ufuklara yelken açmamdaki yönlendirmesiyle uluslararası arenada deneyim kazanmama vesile olan değerli hocam Prof. Dr. Akif TURNA’ya;

Aynı zamanda kliniğimizin uzman hekimleri Op. Dr. Ezel Erşen’e, Op. Dr. H.Volkan Kara’ya, Op. Dr. Burcu Kılıç’a ve asistanlık eğitimim süresince birlikte çalışmaktan ve tanımaktan mutluluk duyduğum Op.Dr. Osman Yakşı, Op. Dr. Elvin Hekimoğlu, Op. Dr. Nurlan Alizade ve Dr. İsmail Sarbay, Dr. Merve Ekinci, Dr. Ömer Faruk Sağlam, Dr. Gizem Özçibık’a, anesteziyoloji ve reanimasyon uzmanı Dr. N. Cem Sayılğan’a ve diğer ana bilim dallarındaki hekim arkadaşlarıma, kliniğimizdeki bütün hemşire, personel ve sekreter arkadaşlarıma;

Tezimi hazırlarken ölçümler aşamasındaki yardımlarından dolayı ortopedi ve travmatoloji ana bilim dalı öğretim üyeleri Prof. Dr. Önder Aydıngöz, Doç Dr. Hüseyin Botanlıoğlu ve Op. Dr. Mahmut Kürşat Özşahin’e;

Bu günlere gelmemde her türlü desteği veren sevgili babam Dr. Mehmet İşcan, annem Edb. Öğrt. Hülya İşcan’ a ve biricik kardeşim sevgili Uzm. Psk. Bengisu İşcan’a sonsuz teşekkür ederim.

Dr. Mehlika İşcan

Cerrahpaşa, 2019

İÇİNDEKİLER

	Sayfa No
ÖNSÖZ.....	i
KISALTMALAR.....	iii
TABLolar LİSTESİ.....	iv
ŞEKİLLER LİSTESİ.....	vi
ÖZET.....	vii
ABSTRACT.....	ix
1.GİRİŞ ve AMAÇ.....	1
2. GENEL BİLGİLER.....	2
2.1. Pektus Ekskavatum.....	2
2.1.1. Pektus Ekskavatum Tanımı.....	2
2.1.2. Pektus Ekskavatum Tarihçesi.....	3
2.1.3. Pektus Ekskavatum Etiyolojisi.....	5
2.1.4. Pektus Ekskavatum İnsidansı.....	6
2.1.5. Pektus Ekskavatum Semptomları.....	6
2.1.6. Pektus Ekskavatum Preoperatif Değerlendirme.....	7
2.1.7. Pektus Ekskavatumda Minimal İnvaziv Tedavi Yöntemi.....	11
2.2. Skolyoz.....	14
2.2.1. Skolyozun Tanımı.....	14
2.2.2. Skolyozun Etiyolojisi ve İnsidansı.....	14
2.2.3. Skolyoz Semptomları.....	15
2.2.4. Skolyozun Radyolojik Değerlendirilmesi ve Sınıflandırılması.....	16
2.2.5. Skolyozun Tedavisi.....	17
3.HASTALAR VE YÖNTEMLER.....	19
4.BULGULAR.....	22
5.TARTIŞMA.....	35
6. SONUÇ.....	39
7.KAYNAKLAR.....	40

KISALTMALAR

MIRPE: Minimal invaziv pektus ekskavatum düzeltilmesi

VKİ: Vücut kitle indeksi

SI: Simetri indeksi

STA: Sternal torsiyon açısı

HI: Haller indeksi

BT: Bilgisayarlı tomografi

EKO: Ekokardiyografi

EKG: Elektrokardiyografi

MVP: Mitral valv prolapsusu

AIS: Adölesan idiyopatik skolyoz

TABLolar LİSTESİ

Sayfa No

Tablo 1: Hastaların Nuss operasyonu öncesi demografik özellikleri.....	22
Tablo 2: Hastaların Nuss operasyonu öncesi boy-kilo oranları.....	23
Tablo 3: Hastaların yaş grupları ile VKİ ve Haller indeksinin dağılımı.....	23
Tablo 4: Hastaların cinsiyete göre VKİ ve Haller indeksinin dağılımı.....	24
Tablo 5: Hastaların Nuss operasyonu öncesi simetri indeksi, sternal torsiyon açısı, Haller indeksi ile Nuss operasyonu öncesi ve bar çıkarma operasyonu sonrası Cobb açısının incelenmesi.....	25
Tablo 6: Hastaların Nuss operasyonu öncesi ve bar çıkarma operasyonu sonrası Cobb açısı, boy, kilo ve VKİ karşılaştırması	26
Tablo 7: Hastaların Nuss operasyonu öncesi Cobb açısı ile yaş ve cinsiyet dağılımı.....	26
Tablo 8: Hastaların bar çıkarma operasyonu sonrası Cobb açısı ile yaş ve cinsiyet dağılımı.....	27
Tablo 9: Hastaların Nuss operasyonu öncesi Cobb açısı ile simetri durumu ve Haller indeksi dağılımı.....	28
Tablo 10: Hastaların bar çıkarma operasyonu sonrası Cobb açısı ile simetri durumu ve Haller indeksi dağılımı	29
Tablo 11: Ciddi asimetric ve ciddi pektus ekskavatum deformitesi olan hasta grubunun Cobb açısının Nuss operasyonu öncesi ve bar çıkarma operasyonu sonrası dağılımı.....	30
Tablo 12: Ciddi asimetric ve hafif pektus ekskavatum deformitesi olan hasta grubunun Cobb açısının Nuss operasyonu öncesi ve bar çıkarma operasyonu sonrası dağılımı.....	30
Tablo 13: Hafif asimetric ve hafif pektus ekskavatum deformitesi olan hasta grubunun Cobb açısının Nuss operasyonu öncesi ve bar çıkarma operasyonu sonrası dağılımı.....	31
Tablo 14: Hafif asimetric ve ciddi pektus ekskavatum deformitesi olan hasta grubunun Cobb açısının Nuss operasyonu öncesi ve bar çıkarma operasyonu sonrası dağılımı.....	31

Tablo 15: Simetrik ve ciddi pektus ekskavatum deformitesi olan hasta grubunun Cobb açısının Nuss operasyonu öncesi ve bar çıkarma operasyonu sonrası dağılımı.....	32
Tablo 16: Simetrik ve hafif pektus ekskavatum deformitesi olan hasta grubunun Cobb açısının Nuss operasyonu öncesi ve bar çıkarma operasyonu sonrası dağılımı.....	32
Tablo 17: Simetrik pektus ekskavatum deformitesi olan hasta grubunun Cobb açısının Nuss operasyonu öncesi ve bar çıkarma operasyonu sonrası dağılımı.....	33
Tablo 18: Asimetrik pektus ekskavatum deformitesi olan hasta grubunun Cobb açısının Nuss operasyonu öncesi ve bar çıkarma operasyonu sonrası dağılımı.....	33
Tablo 19: Hastalarda barın kalma süresinin incelenmesi.....	34



ŞEKİLLER LİSTESİ

	Sayfa No
Şekil 1-2: Pektus Ekskavatum	3
Şekil 3: Welch İndeksi	8
Şekil 4: Haller İndeksi	9
Şekil 5: Simetri İndeksi	9
Şekil 6: Sternal Torsiyon Açısı	11
Şekil 7: Cobb Açısı	17



ÖZET

Giriş: Pektus ekskavatum, sternumun depresyonu ile karakterize olup oluşturduğu dinamikler nedeniyle tüm toraksı ve omurgayı etkileyen göğüs duvarının en sık gözlenen konjenital deformitesidir. Pektus ekskavatum ile en sık birliktelik gösteren kas-iskelet sistemi anomalisi ise skolyozdur. Pektus ekskavatumun düzeltilmesinde minimal invaziv bir teknik olarak yaygın kullanılan Nuss prosedürünün, göğüs ön duvarındaki depresyonu düzeltmesinin yanı sıra omurga üzerine de etkileri araştırılmaktadır.

Amaç: Bu çalışmanın amacı, pektus ekskavatum tanısıyla minimal invaziv Nuss prosedürü uygulanan hastaların bar takılmadan önce ve bar çıkarıldıktan sonra torakal vertebra lar üzerinde Cobb açıları ölçülerek operasyonun torasik omurga üzerindeki etkilerini araştırmaktır.

Yöntem ve Gereç: Pektus ekskavatum deformitesi nedeniyle İstanbul Üniversitesi-Cerrahpaşa Cerrahpaşa Tıp Fakültesi Göğüs Cerrahisi Ana Bilim Dalı'na 2011-2015 yılları arasında müracaat eden ve MIRPE (minimal invaziv pektus ekskavatum düzeltilmesi) yapılan 100 hasta çalışmaya dahil edilerek retrospektif olarak incelendi. Pektus ekskavatum deformitesini inceleyebilmek için operasyon öncesi çekilen toraks bilgisayarlı tomografilerde haller indeksi, simetri indeksi, sternal torsiyon açısı hesaplandı. Operasyon öncesi torasik omurgada skolyozu değerlendirmek içinse düz akciğer grafileri üzerinde Cobb açıları hesaplandı. Her hasta için pektus ekskavatum deformitesinin düzelleme zamanı tamamlanıp bar çıkarıldıktan sonra çekilen düz akciğer grafileri üzerinde Cobb açıları hesaplandı. Pektus ekskavatum dereceleri ve simetrisi de göz önüne alınarak Nuss operasyonu öncesi ve bar çıkarma operasyonu sonrası Cobb açıları karşılaştırılarak skolyoz, skolyotik postür ve normal postür olarak sınıflandırıldı.

Bulgular: Operasyon öncesi ve sonrası arasında Cobb açısı değerlerinde istatistiksel açıdan anlamlı fark saptanmamıştır.

Sonuç: Pektus ekskavatum deformitelerinin minimal invaziv teknik olan Nuss prosedürü ile düzeltilmesinin torakal vertebraların koronal düzlemdeki rotasyonuna etkisi olmadığı saptanmıştır.



ABSTRACT

Introduction: Pectus excavatum is characterized by the depression of the sternum and is the most common congenital deformity of the chest wall affecting the thorax and spine because of its dynamics. The musculoskeletal abnormality which most commonly associate with pectus excavatum is scoliosis. As a minimally invasive technique for the correction of pectus excavatum, the Nuss procedure is also investigated in terms of its effects on the correction of depression in the anterior thoracic wall as well as on the spine.

Objective: The aim of this study was to investigate the effects of medical operation on thoracic vertebrae measuring before and after the bar insertion the Cobb angles on thoracic vertebrae of patients who were undergone the invasive Nuss procedure with a diagnosis of pectus excavatum.

Methods and Materials: 100 patients who applied to Istanbul University Cerrahpaşa Medical Faculty Department of Thoracic Surgery Clinic between 2011 and 2015 due to pectus excavatum deformity and undergone MIRPE were included in the study and evaluated retrospectively. In order to examine the pectus excavatum deformity, Haller's index, Symmetric Index and Sternal Torsion Angle were calculated through thoracic computed tomography before medical operation. To evaluate the scoliosis in thoracic spine before operation, Cobb angles were calculated on a plain chest x-ray. Cobb angles were calculated on the plain chest x-ray after recovery from the pectus excavatum deformity and the removal of the bar. Considering Pectus excavatum degrees and symmetries , the Cobb angles were compared and classified as scoliosis, scoliotic posture and normal posture before Nuss medical operation and after bar removal.

Result: There was no statistically significant difference between Cobb angle values before and after the operation.

Conclusion: It was found that the correction of pectus excavatum deformities by the minimally invasive technique Nuss procedure did not affect the rotation of the thoracic vertebrae in the columnar plane.



1.GİRİŞ ve AMAÇ

Pektus ekskavatum, sternumun depresyonu ile karakterize göğüs duvarının en sık gözlenen konjenital deformitesidir. Bu deformite göğsün ön bölgesini etkiliyor gibi gözükse de aslında toraksın tümüyle ve omurgayla da ilişkili bir deformitedir. Pektus ekskavatum ile en sık birliktelik gösteren kas-iskelet sistemi anomalisi ise omurganın lateral fleksiyonu, aksiyal rotasyonu ve sagittal fizyolojik eğride düzleşme bileşenlerini içeren üç boyutlu deformitesi olan skolyozdur.

Minimal invaziv bir operasyon olan Nuss prosedürünün gelişmesiyle pektus ekskavatum deformitesinin düzeltilmesi yaygın hale gelmiştir. Pektus ekskavatum hastasında Nuss operasyonu ile bar yerleştirmek toraks ön bölgesinin konkavlığını düzeltmesinin yanında anterior ve posterior toraksın integraline bağlı olarak omurga üzerinde de dinamik etkiler oluşturabilir.

Bu çalışmanın amacı, pektus ekskavatum tanısıyla minimal invaziv Nuss prosedürü uygulanan hastaların bar takılmadan önce ve bar çıkarıldıktan sonra torakal vertebralarda Cobb açıları ölçülerek operasyonun torasik omurga üzerindeki etkilerini araştırmaktır.

2. GENEL BİLGİLER

2.1. PEKTUS EKSKAVATUM

Latineden “çökük göğüs” olarak çevrilmektedir.

Diğer adlandırmaları ise; “kunduracı göğsü”, “trichterbrust” (huni göğüs, funnel chest), “koilosternia”, “chone-chondrosternon” şeklindedir (1).

2.1.1. Pektus Ekskavatum Tanımı

Pektus ekskavatum, sternumun orta hat ile alt kısmının posterior depresyonu ve ilişkili kostaların kırıkdağlarının posterior eğriliği olarak nitelenen göğüs duvarı deformitesidir (2). Sternum korpusunun anormal büyüme gösteren kostal kırıkdağlarla beraber deprese olması ile kostalar sternumdan anteriora doğru çıkıntı yaparak birlikte bu görüntüyü oluştururlar.

Deformite durumunda manubrium, birinci ve ikinci kotlar genellikle normal olmakla birlikte çöküklüğün derinliği ve şekli değişkendir.

Morfolojik görünüme göre Kuhn ve arkadaşları pektus ekskavatum deformitelerini dört tipe ayırmıştır (3):

1. Lokalize Derin Çöküklük (Cup Shaped)
2. Diffüz Yüzeysel Çöküklük (Saucer Shaped)
3. Asimetrik Uzun Boru Şeklinde Çöküklük (Grand Canyon)
4. At nalı Deformitesi (Carrarino-Silverman, Horns of steer)



Şekil 1-2: Pektus Ekskavatam Hastası

2.1.2. Pektus Ekskavatam Tarihçesi

Elimizdeki veriler 16. yy.'dan 20 yy.'a kadar pektus ekskavatamun vaka raporları üzerinden tanımının ve kliniğinin irdelendiğini gösteriyor. İlk kez 1594'te Bauhinus, pektus ekskavatamun klinik özelliklerini tanımlayarak ilk olguyu rapor etmiş ve Johan Schenck tarafından pektus ekskavatam üzerine yapılan çalışmalar toplanarak pektus ekskavatamun tanımı oluşturulmuştur (4,5). 1820 'de Coulson deformitenin genetik yatkınlığı hakkında bir makale yayınlamıştır (6). "Trichterbrust" (huni göğüs) terimini ilk kez 1882'de Wilhelm Ebstein bir olgu yayınında kullanmıştır (7).

Pektusa yönelik ilk müdahale ise deneme düzeyinde olup 1911'de Meyer, pektuslu bir olguda 2. ve 3. kostal kartilajların eksize etmiş fakat klinik düzelme sağlayamamıştır (8). 1913'te negatif basınç odası oluşturarak göğüs cerrahisinde yeni bir kapı açan Sauerbruch, pektus ekskavatam hastasında ilk kez bilateral kostal kartilaj rezeksiyonu ve sternal osteotomiyi uygulayarak vakada semptomların gerilemesini de sağlamıştır (9,10). 1939'da Ochsner ve De Bakey bilateral kostakondral rezeksiyon ve transvers sternotomi operasyonu ile; 1944'te Nissen ise sternum ve kartilaj rezeksiyonu uyguladıktan sonra sternumu ters çevirerek (sternal turnover) gerçekleştirdiği operasyonla pektus ekskavatam hastalarının şikayetlerinin düzelmiş olduğunu rapor etmişlerdir (11, 12). 1947'de

Sauerbruch tekniğinin daha radikal bir modifikasyonunu kullanarak eksternal traksiyon uygulamadan bilateral kartilaj rezeksiyonu ve sternal osteotomi operasyonu yapan Ravitch, bu prosedüründe sık rekürrens izlemiştir. 1949'da ise Ravitch ve Chin, daha agresif sternum mobilizasyonu, kostal kartilaj eksizyonu ve Kirschner teli kullanılarak sternum fiksasyonu uyguladıkları vakayı rapor etmişlerdir (13,14). 1956 yılında Wallgreen ve Sulamaa hafif eğimli paslanmaz bir çelik çubuğu sternumun altından internal destek olarak kullanmışlardır (15). Pektus operasyonlarında sternum arkasına çelik bar uygulamasını Adkins ve Blade 1961'de tariflemişlerdir (16). Pektus deformitelerinin operasyon ile düzeltilmesi bu teknik üzerinden şekillenmiş ve ilerlemiştir. 1974'te Welch ve Kearney, Prune-Belly sendromu ile pektus ekskavatum birlikteliğinin sıklığını belirtmişlerdir ayrıca Welch deformitenin derecesini belirlemek için günümüzde halen en geçerli metod olan Welch indeksini geliştirmiştir (17,18). 1986'da Nuss kostal kartilajların fleksibl olmasından yola çıkarak kotların eksize edilmeden deformitenin düzeltilmesi amacıyla alternatif bir teknik ortaya koyarak kaburga ya da sternum rezeksiyonu yapılmadan kan kaybının minimal olduğu kendi adıyla anılan Nuss prosedürünü geliştirmiştir. 10 yıllık deneyiminin raporunda ise kısa operasyon süresi, iyi kozmetik sonuç, minimal kan kaybı sonuçlarını vurgulamıştır (19). Scherer 1988 yılında, Marfan sendromu ve eşlik eden skolyoz birlikteliğine dikkat çekerken 1989'da Waters pektus ekskavatum ile skolyoz birlikteliğinin %26 oranında olduğunu bildirmiştir (20,21). Pektus ekskavatum düzeltilmesinde titanyum plak kullanılmasına ait çalışma Saxena tarafından 1998'de yayınlanmıştır (22). Osawa ve arkadaşları da Nuss tekniği için metal bar yerine titanyum bar kullanmayı tavsiye etmişlerdir (23). Rezeke edilen kartilaj sayısının azaltılmasıyla modifiye Ravitch tekniğini, 2000'de Robicsek tariflemiştir (24). Croitoru ve arkadaşlarının 2002 yılında yayınladıkları 303 hasta içeren serilerinde, pektus ekskavatumun cerrahi tedavisi için en iyi seçeneğin minimal invaziv Nuss tekniği olduğunu ve modifikasyonlarla komplikasyonları azalttıklarını belirtmişlerdir (25). 2005'te Schaarschmidt ve arkadaşları, bilateral torakoskopi yardımcı bar yerleştirilmesinin ekstraplevral submuskuler teknikle yapılmasının ağrı, pnömotoraks, bar yapışıklığı,

perikardiyal efüzyon gibi komplikasyonları azalttığını bir vaka üzerinde raporlanmıştır (26). Aynı yıl, Schier ve arkadaşları ise pektus ekskavatum vakalarının vakum yolu ile düzeltilebileceğini ileri sürmüşlerdir (27). Cerrahi tekniklerdeki gelişmelerle birlikte anestezi ve algoloji alanındaki gelişmeler de pektus ekskavatum vakalarında başarı oranını yükseltmiştir. 2006'da Futagawa ve arkadaşları postoperatif dönemde epidural fentanil infüzyonunun etkin bir ağrı kontrolü sağladığını böylece barın malrotasyonu gibi komplikasyonları da önlediğine dikkat çekmişlerdir (28). Nuss 2008'de 947 vakalık serisini Nuss prosedürünün tatmin edici sonuçlarıyla yayınlamıştır (29). 2009'da Gurnett ve arkadaşları yaptıkları genetik çalışmalarda 18. kromozom q koluna sahip akrabalar arasında pektus ekskavatum görülme riskinin arttığını raporlanmıştır (30).

Son zamanlarda bu göğüs deformitesinin cerrahi işleme gerek duyulmaksızın vakum ya da mıknatıs gibi dışarıdan basınç uygulaması ile düzeltip düzeltemeyeceği gündeme getirilmiştir (31). Fakat bu konuyla ilgili daha ileri düzeyde deneysel ve klinik çalışmalara ihtiyaç vardır.

Minimal invaziv pektus tamiri (Nuss prosedürü) ve açık cerrahi yöntemler pek çok çalışmada karşılaştırılmakta ve sonuçlarına yönelik çalışmalar tüm dünyada devam etmektedir.

2.1.3. Pektus Ekskavatum Etiyolojisi

Bu deformitenin etiolojisi kesin olarak bilinmemektedir. En sık idiyopatik olarak izlenmektedir. Bununla beraber etioloji ile ilgili uterus içi basıncı, riketsialar, diyafram anomalileri gibi teoriler içeren çalışmalar yayınlanmıştır (32).

1954'te Chin, deformitenin anormal diyaframa bağlı olduğuna inanarak diyafram biyopsileri yapmış fakat makroskopik olarak görece ince görünen diyaframların mikroskopik sonuçları normal raporlanmıştır (33). Lester ve öncesindeki araştırmacılar pektus ekskavatum deformitesinin diyaframın santral tendonunun kısa olması sonucunda sternum alt ucunu posteriora doğru çekmesinden kaynaklandığını ileri sürmüştür (34).

1967'de Kenneth, osteogenez ve kondrogenez yetmezliğinde yumuşak kot ve kartilajların oluşması ile solunumsal basınç farkına karşı koyulamaması sonucu deformitenin oluştuğunu öne sürmüştür (35).

1981'de Hecker ve arkadaşları kostal kartilajlarda histopatolojik değişiklikler tanımlayarak pektus ekskavatumlu hastalarda ailesel yatkınlığın olduğunu belirtmişlerdir (36). Buna karşın 2005'te Kelly ve arkadaşları 1889-2001 yılları arasında otopsi yapılan pektus ekskavatumlu 62 kadavranın kartilajlarında histolojik bir patoloji olmadığını ancak pektus ekskavatumun birçok bağ dokusu hastalığı ile ilişkili olduğunu vurgulamıştır (37). Serafin 2003'te yayınladığı çalışmasında, göğüs duvarı deformiteleri etiopatolojisinin netlik kazanmamış olmasına rağmen endokondriyal ossifikasyon ve kostal kartilajların büyümesindeki bozukluğun bu deformitenin oluşmasında diyafram gelişim kusurundan daha etkili olduğuna dikkat çekmiştir (38).

Shamberger ve arkadaşları hastaların %37'sinde ailede göğüs duvarı deformitesi öyküsü bulunduğunu bildirmişlerdir (39). 2009'da Gurnett ve arkadaşları yaptıkları genetik çalışmalarda 18. kromozom q koluna sahip akrabalar arasında pektus ekskavatum görülme riskinin arttığını raporlamışlardır (30).

2.1.4. Pektus Ekskavatum İnsidansı

Pektus ekskavatum, çocuklardaki en sık görülen konjenital göğüs deformitesidir (2). Çalışmalara göre sıklığı 300'de 1'den 1000 canlı doğumda 1'e kadar değişen aralıklarda ve erkek çocuklarda kız çocuklardan 3 kat daha fazla görülmekte olduğu kaydedilmiştir (40). Genel popülasyondaki prevalansın %0,1 ile %0,4 arasında değiştiği bildirilmiştir (41). Ayrıca Marfan ve Prune Belly sendromunda insidansı daha yüksektir (42).

2.1.5. Pektus Ekskavatum Semptomları

Pektus ekskavatum kliniği, kozmetik bir sorun ve getirdiği psikolojik hasardan kardiyopulmoner tutulum gibi major fizyolojik bir hastalığa kadar geniş bir spektrumu içerir.

Vakaların büyük çoğunluğu hayatın ilk yılında fark edilir, puberteye kadar daha çok asemptomik seyreder ve böylece tolere edilebilir iken puberte döneminde gelişimin hızlanması ile deformite daha belirgin hale gelmektedir.

Pektus ekskavatum ile ilişkili iskelet kas sistem anomalileri birlikteliği %18 düzeyindedir, en sık birliktelik görüleni ise %15 ile skolyozdur (43). Ayrıca beraberinde %5,2 ile astım, %2 civarında mitral valv prolapsusu gibi konjenital kalp hastalıkları eşlik edebilir (42).

Çok merkezli prospektif bir çalışmaya göre en sık görülen semptom hastaların %66'sında egzersizle ortaya çıkan nefes darlığı iken diğer semptomlar; sınırlı egzersiz toleransı (%64,5), istirahatte nefes darlığı (%62,1), egzersizle göğüs ağrısı (%51,1), egzersizle ilişkili olmayan göğüs ağrısı (%32), çarpıntı (%11) olarak belirtilmiştir (44).

Pektus ekskavatum deformiteli hastalar en sık asemptomatiktir fakat tek şikayetleri dış görünüş memnuniyetsizliğinden oluşan estetik kaygı olabilir. Aslında Dünya Sağlık Örgütü'nün "herhangi bir hastalık veya sakatlık durumu bulunmaması yanında beden, ruhen ve sosyal bakımdan da tam bir iyi olma durumu" olarak tanımladığı "sağlık" kavramının da hedeflediği durumlardan hastaların psikososyal durumunun iyileştirilmesi amacıyla estetik kaygı da deformite düzeltilmesinin endikasyonu olabilen bir semptomdur.

2.1.6. Pektus Ekskavatumda Preoperatif Değerlendirme

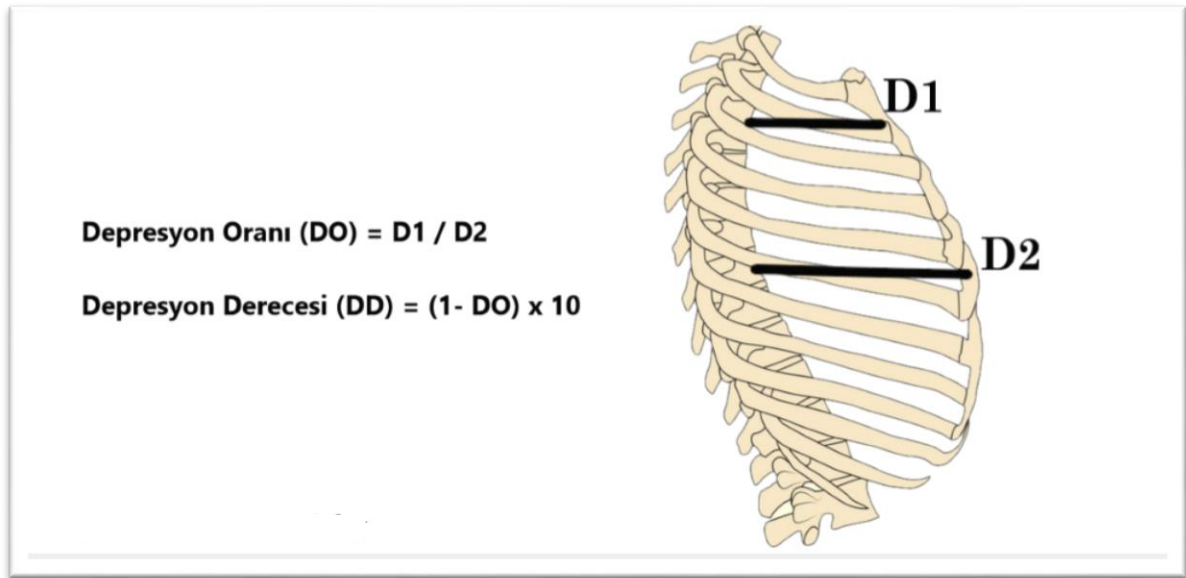
Operasyona aday olan hastaların öncelikle ayrıntılı anamnezi alınmalı sonrasında preoperatif tetkikleri olan postero-anterior ve lateral göğüs grafileri, toraks BT (bilgisayarlı tomografi), solunum fonksiyon testi, EKG (elektrokardiyografi), EKO (ekokardiyografi), kan tetkikleri (hemogram, biyokimya, İnr), IgE düzeyi sonuçları değerlendirilmelidir.

Akciğer grafileri hem preoperatif anestezi muayenesi için gereklidir hem de grafilerde skolyoz varlığı görülebilir.

Sternumun vertebral kolona yakınlığı lateral göğüs grafisinde ölçülebilir ayrıca deformite derecesini belirlemek için kullanılan bir parametre olan Welch indeksi değeri de bulunabilir. 3. torakal vertebranın anterior yüzünden başlayan ve sternum arka yüzüne

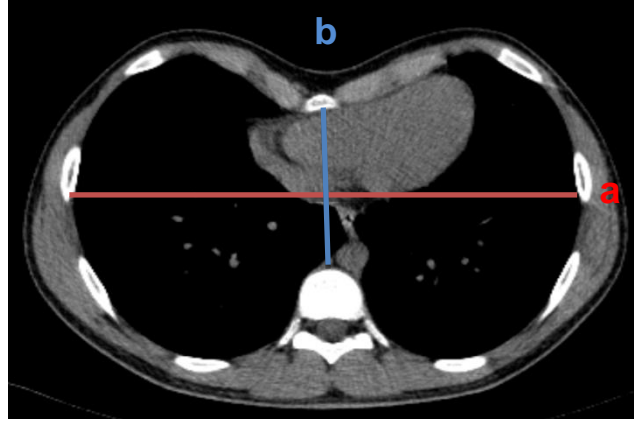
erişilen uzaklığın (D1), 9. torokal vertebranın spinos prosesinden başlayan ve sternum arka yüzüne erişilen mesafeye oranı (D2) sternumun depresyon oranını vermektedir. Deformite derecesi formülü ise; “Deformite derecesi = (1-Deformite oranı) x 10” şeklindedir (şekil 3).

Welch indeksinde 1’den 10’a kadar bir skala oluşturulmakta ve beşten yukarı rakamlardaki ilerleyen deformiteler cerrahi girişim gerektirmektedir (45).



Şekil 3: Welch İndeksi

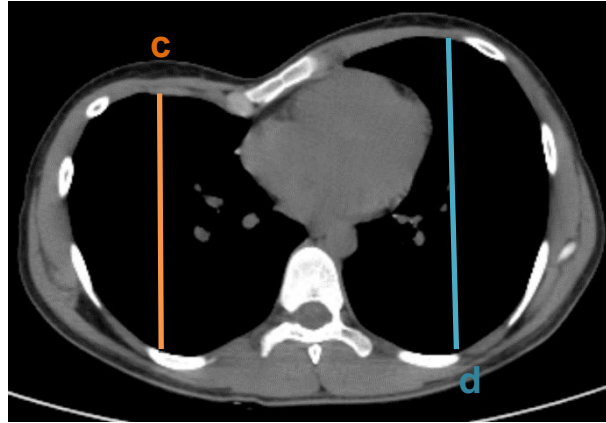
Toraks BT, hastanın toraks içi organların deformitenin etkisine göre yerleşimi ve toraks iskelet sistemi açısından cerraha bilgi verir. Çünkü minimal invaziv cerrahi uygulamasında intratorasik organların lokasyonunu bilmek kullanılacak ekipman ve cerrahi uygulanacak alanın planlanması açısından oldukça faydalıdır. Toraks BT ayrıca deformitenin derecesini belirlemek için Haller indeksi ölçümü yapılmasına da imkan sağlar. Haller İndeksi (Pektus İndeksi), toraks BT’de göğsün transvers çapının, sternumun en derin noktasında arka yüzüyle vertebra ön yüzü arası mesafeye bölümüyle hesaplanır; normal insanlarda değeri 2.56 ± 0.35 ’tir. Değer 3.25’in üzerindeyse operasyon endikasyonu vardır (42).



Şekil 4: Haller İndeksi (a/b)

Ayrıca göğüs deformitesinin asimetri derecesini ölçmek için simetrik indeksi ve sternal rotasyon açısı toraks BT kesitlerinden ölçülerek değerlendirilmektedir (46, 47).

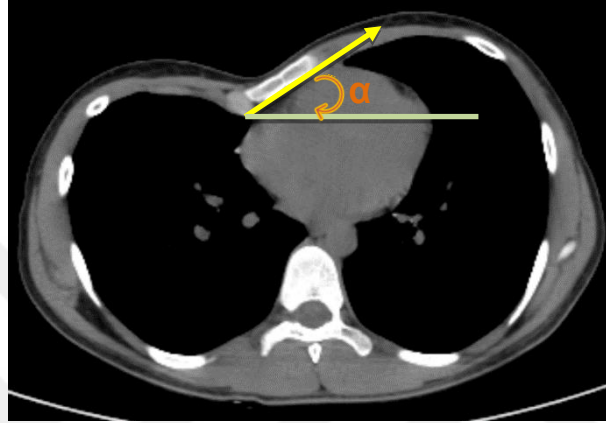
Pektus deformitesinin en çökük olduğu kesitte sağ iç göğsün ön-arka çapı ile sol iç göğüs ön-arka çapının oranı simetri indeksini verir (şekil 5). Simetri indeksi değerinin 1 olması toraksın simetrik olduğunu göstermektedir. Simetri indeksinin 0.95-1.05 arası 1 dışındaki değerleri deformitenin hafif asimmetrik olduğunu; 1,05 ve bu değerden büyük ya da 0,95 ya da bu değerden küçük olması deformitenin ciddi asimmetrik olduğunu göstermektedir.



Şekil 5: Simetri İndeksi (c/d)

Pektus deformitesinin en çökük olduğu kesitte, yatay düzlemle sternumun yaptığı açı sternal torsiyon açısını verir (şekil 6). Eğer sternum saat yönünün tersine

torsiyone ise bu göğüs duvarının sağ tarafta deformitesini olduğunu gösterir ve açı pozitif olarak ifade edilirken sternum saat yönünde torsiyone ise göğüs deformitesi sol taraftadır ve açı negatif olarak ifade edilir. Sternal torsiyon açısı değeri; 0° - 5° arasında ise simetrik, 5° - 25° arasında hafif torsiyon, 25° ve fazla ise ciddi torsiyon olduğunu göstermektedir. Hafif ve ciddi torsiyon aynı zamanda asimetric bir pektus ekskavatum vakası olduğunu belirtmektedir.



Şekil 6: Sternal Torsiyon Açısı (α)

Kardiyovasküler değerlendirme için EKG ve EKO önemlidir. Pektus ekskavatumlu hastaların ekg'sinde anormal yapılanma ve deformitenin çoğunlukla asimetric ve sağa doğru olup kalbin genelde sol toraks duvarına doğru yer değiştirmesinden kaynaklı ileti blokları, aritmi, sağ aks deviasyonu, ST dalgası düzensizliği gibi anormallikler sık görülebilir. EKO'da ayrıca sağ ventrikül ve ana pulmoner arter kompresyonunu, azalmış atım hacmini ve azalmış kardiyak output'u da gösterebilir. Hastaların %20'sinde MVP (mitral kapak prolapsusu) görülebilir. MVP dışındaki diğer bulguların çoğu kalp veya büyük damarların gerçek disfonksiyonu sonucu değil yer değiştirmeleri sonucu olabilir. Ayrıca deformitenin düzeltilmesi ile %43 oranında MVP'nin de düzeldiği ve efor ile kalp hızında yükselme olduğu belirtilmiştir (48).

Pektus ekskavatumlu hastalarda akciğerin genişleyebilme kapasitesini göğüs deformitesinin sınırlamasıyla ekstraparankimal restriksiyona neden olur bu nedenle solunum fonksiyon testlerinde restriktif değişiklikler izlenir. Düzeltme operasyonu ile zorlu

vital kapasitede %10 artış olurken maksimum istemli ventilasyondaki iyileşme daha belirgin görülür (48).

Nadir görülmesine karşın atopik bünyeli kişilerde barın bileşenlerine karşı alerjik reaksiyonlar ortaya çıkabilir, bu yüzden operasyon öncesi deri patch testi, Ig E düzeyi ölçülmesi oluşabilecek bu komplikasyonu öngörebilir. IgE varlığı mutlak alerjik reaksiyon gelişeceğini göstermeyip yalnızca duyarlılığı saptamada değer taşır (49).

2.1.7. Pektus Ekskavatumda Minimal İnvaziv Tedavi Yöntemi

Pektus ekskavatum olgusunda aşağıda sıralanan Kelly kriterlerinden 2 ya da daha fazlası mevcut ise cerrahi düzeltme endikasyonu vardır (2, 48):

1. İlerleyici ve semptomatik pektus ekskavatum
2. Solunum fonksiyon testleri ile ölçülen restriktif tipte solunum paterni
3. Kardiyak kompresyon, pulmoner atelektazi
4. Mitral kapak prolapsusu veya dal bloğu içeren kalp bozuklukları
5. Haller indeksinin 3.25'ten büyük olması
6. Yetersiz düzeltme ameliyatından sonra oluşan nüks pektus ekskavatum

1987'de Dr. Nuss, şekil verilen metal bir barın retrosternal olarak yerleştirilmesi ve osteotomiye gerek duyulmadan barın kronik basısıyla deformitenin düzelmesinin sağlanmasını takiben barın belirli bir süre sonra çekilmesi esasına dayanan minimal invaziv tekniği (MIRPE, Nuss prosedürü) geliştirmiştir (19).

Literatürde MIRPE'nin 1 ile 50 yaş arasında uygulabileceği belirtilmiş ancak ideal yaş 10-16 arasındadır (48,50).

Operasyon genel anestezi altında mümkün ise çift lümenli entübasyon ile yapılır. Tek lümenli entübasyonun yapıldığı olgularda apne periyotları yapılarak işlem gerçekleştirilir. Hastaya servikotorasik geçiş ve brakial pleksustaki gerilimi en aza indirmek için her iki kol 70 derecelik açıyla dışarda olacak şekilde supin pozisyon verilir. Göğüs kontürünün tümünü görmek gerekli olduğundan hastanın boynundan umbilikal

alana ve lateralde arka aksiller çizgiye kadar cerrahi alan olacak şekilde steril örtülür. İlk önce çöküklüğün en derin olduğu noktada horizontal planda giriş ve çıkış noktası olarak planlanan interkostal aralıklar toraksın her iki yanında işaretlenir. Bu noktalar sternumun her iki tarafında kostokondral yükseltinin tepesinin medialinde olmalıdır. Çöküklüğün başlangıç ve bitiş noktaları, ksifoid, kostal arklar belirlenir. Bar uzunluğu bilateral ön aksillar hat arasındaki uzaklıktan 2 cm daha kısa olarak belirlenir. Barın şekillenmesinde kullanılan kalıbın (template) kılavuz olması için deformitenin sternuma komşu en derin noktasında bilateral ön aksiller hat arası uzaklık işaretlenir (2,51). Kalıba hastanın göğsüne verilecek şekil uygulanır, kalıp yardımıyla da bara şekil verilir. Şekillendirme yapılırken barın tepe noktasının kesinlikle düz bırakılmaması, stabilizatör takılacak sol uç kısmının ise çok fazla eğilmemesine dikkat edilmelidir. Göğüs duvarı üzerinde bilateral insizyon yerleri belirlenir. Tasarlanan sağ cilt insizyonun yaklaşık iki interkostal aralık altından yerleştirilen 5mm çaplı torakoskop ile sağ hemitoraks ve mediasteninin inspeksiyonu yapılarak çöküklüğün intratorasik yerleşimi izlenir böylece tasarlanan giriş-çıkış ve cilt insizyonları tam olarak belirlenir. Bilateral cilt insizyonları yapılır. Önceden belirlenen giriş ve çıkış noktalarına kadar subkutanöz bir tünel oluşturulur. Barın distal ucu ve stabilizatör için cep oluşturulur. Torakoskop eşliğinde bir kılavuz tünelden geçirilecek giriş noktasından toraksa sokulur, yavaşça ilerletilir, anterior yüzü sternumla temas halde perikarda zarar vermeden mediastenden geçilir. Substernal tünel tamamlandığında kılavuz çıkış noktasından interkostal açıklığa ilerletilir, cilt insizyonundan çıkarılır. Cerrah sol eliyle, karşısındaki asistan sağ eliyle kılavuzu kaldırarak sternumu çökük pozisyondan yükseltmiş hale getirirler. Bir naylon teyp kılavuzun ucuna bağlanır, kılavuz geri çekilerek torakstan çıkarılır. Teypin sağ ucuna önceden şekillendirilerek hazırlanan bar bağlanır. Teypin kılavuzluğunda ve torakoskop eşliğinde, bar konveks yüzü posteriora bakacak şekilde substernal tünelden karşı tarafa geçirilir. Bar çevirici kullanılarak 180° döndürülür ve deformite düzeltilir. Eğer bu esnada bar şeklini düzeltmeye ihtiyaç duyulursa, bar tekrar döndürülerek küçük bar bükücü ile gerekli şekil verilebilir ya da bir adet bar yerleştirilmesi yetersiz görüldüyse ilk barın bir interkostal aralık üstüne veya altına ikinci bir bar

yerleştirilebilir. Daha sonra barın sol ucuna bir kelebek (stabilizatör) yerleştirilir 3 no lu tel dikiş ile kelebek bara bağlanır. Sağ uca ise torakoskop eşliğinde endoclose iğne kullanılarak bar ile altta bulunan kot arasına 0 ya da 1 numara PDS sütün atılır. Sonrasında katlar anatomisine uygun kapatılırken torakoskop torakarından ince bir aspirasyon sondası ile pnömotoraks tahliye edilir.

İntraoperatif süreçte hiperkapni (%4,7), hipotansiyon, taşikardi en sık görülen komplikasyonlar olup daha nadir olarak interkostal arter, internal mammarian arter yaralanması ve kılavuz çubuğunun geçişinde sağ ventrikül yaralanması da görülebilir (48).

Postoperatif komplikasyonlar; barın yer değiştirmesi (%9,2), pnömotoraks (%4,8), epidural katater komplikasyonları (%4,4), enfeksiyon (%2), plevral efüzyon (%2), hemotoraks, eksteremite paralizisi, metal bara karşı alerji, nüks (%1,5-3), geç dönemde gelişen aralıklı ağrıdır (48). Ayrıca literatürde şiddetli pektus ekskavatum ve asimetric pektus ekskavatum deformitesinin MIRPE ile düzeltilmesi sonrası skolyoz gelişmesi ya da skolyozun progresyonu gibi etkileri olabileceği bildirilmiştir (52,53).

Minimal invaziv tekniğin klasik yöntemden farklı olarak sternal osteotomiye, pektoral kas flebi kaldırılmasına ve yapısı bozuk kıkırdakların rezeke edilmesine gereksinim olmaması yanında kısa ameliyat süresi, minimum kan kaybı, günlük aktivitelere erken başlayabilme, hastahannede kısa kalış süresi avantajları vardır (42).

2.2. SKOLYOZ

2.2.1. Skolyozun Tanımı

Skolyoz; omurganın ayakta çekilen grafilerde koronal planda 10 dereceden fazla lateral eğriliği olarak gösterilirken omurganın lateral fleksiyonu, aksiyal rotasyonu ve sagittal fizyolojik eğride düzleşme bileşenlerini içeren 3 boyutlu deformitesi olarak tanımlanır (54,55).

2.2.2. Skolyozun Etiyolojisi ve İnsidansı

Omurganın en sık deformitesi olan skolyoz etiyolojik olarak konjenital, sendromik, idiyoPATİK olarak üç ana gruba ayrılır (56).

Konjenital skolyoz, vücudun gelişmesiyle birlikte progresif omurga deformitesine yol açabilecek vertebral kolonun formasyon veya segmentasyon kusuru sonucu oluşan anatomik anomalidir (57).

Sendromik skolyoz; yumuşak doku ve iskelet (nörofibromatozis, Marfan sendromu, Ehler Danlos sendromu, osteogenez imperfekta gibi) ya da nöromusküler sistem (siringomyeli, musküler distrofi, spinal musküler atrofi gibi) veya metabolik hastalıklara (Gaucher, Morquio) bağlı gelişen skolyozdur (57).

İdiyoPATİK skolyoz; başlangıç yaşına göre sınıflandırılan etiyolojisinde multiple faktörlerin (mekanik, metabolik, hormonal, gelişimsel, genetik vb) suçlandığı fizik muayene ve radyolojik tetkikler sonrası nörolojik sebepler, sendromlar, konjenital anomaliler dışlandıktan sonra tanısı koyulabilen skolyoz tipidir (57).

Doğumdan 3 yaşına kadar infantil skolyoz; 4-10 yaş arası juvenil skolyoz; 10 yaşından yetişkin çağa kadar adolesan skolyoz olarak adlandırılır (56). Adolesan dönemde 10 derece ve üzerinde eğrilik görülme olasılığı %1-3 arasında bulunurken çoğu olguda cerrahi operasyon gerekmediği epidemiyolojik çalışmalarda gösterilmiştir (58). Yetişkin skolyozu ise iskelet maturasyonundan sonra tespit edilen skolyozdur.

Skolyoz genel olarak etiyolojisi tam bilinmemekle birlikte, genetik faktörler, konnektif doku anomalileri, iskelet, kas ve nörolojik bozukluklar gibi multifaktöriyel anormallikler varlığında görülebilmektedir (59). %48 oran ile en sık torakal eğrilikler görülmektedir (60).

2.2.3. Skolyoz Semptomları

Skolyoz, omurganın sagittal planda intervertebral ekstansiyonu, frontal planda lateral intervertebral eğilme ve aksiyel planda rotasyonunun birlikteliğini içeren omurganın torsiyonuna neden olan üç boyutlu kompleks bir deformitedir. En sık torasik omurgada konveks kısım sağ tarafta olacak şekilde görülür.

Omurgadaki ciddi deformiteler torasik ve abdominal bölgedeki organların lokalizasyon ve anatomilerinde değişikliğe, fonksiyonlarında bozukluğa neden olabilir.

Skolyoz hastalarının tipik olarak herhangi bir şikayeti olmayabilir ve tesadüfen konan bir tanıyla hekime başvurabilir ya da hekime başvuru nedenleri sırtta eğrilik, yüksek omuz, kaburga kamburluğu, gövde asimetrisi, bir kalçanın yüksekte durması gibi şikayetler olabilir (61).

Göğüs duvarı, torasik vertebraların rotasyonu nedeni ile konveks taraftaki kaburgaların posteriora doğru yönelip kaburga hörgücü oluşturması sonucu skolyozdan etkilenir. Konkav tarafta kaburgular anteriora doğru yönelirse anterior göğüs duvarında çukurluk oluşabilir. Bunların yanında, sternumda orta hattan laterale doğru deplase olup asimetri oluşur. Omurga deformitesi nedeniyle torasik kavite simetrik olmaz, meme asimetrisi de görülebilir. Torasik kavitenin kapasitesi, konveks tarafta azalmış, konkav tarafta artmıştır. Kaburgaların posteriora agresif şekilde açılmasının olduğu ileri vakalarda ise akciğer kapasitesi önemli derecede etkilenir (62). Çalışmalar vital kapasite ve akciğer total kapasitesi ile skolyoz eğrilik boyutu arasında ters orantı olduğunu belirtmektedir (63). Göğüs duvarının anormal şekli, sınırlı hareket ve azalmış inspiratuar kas kuvveti ile skolyoza bağlı artmış dejeneratif değişiklikler pulmoner komplikasyonlardan sorumlu tutulmaktadır (64).

Sırt ve bel ağrısı, omurga deformitesi olsun ya da olmasın insan yaşamının bir döneminde farklı derecelerde yakınılan bir şikayettir. Çalışmalarda yetişkin dönemde popülasyonun %50'sinde sırt ve bel ağrısı, %15'inde ise iki haftadan uzun süren sırt ağrısı dönemleri olduğu gösterilmiştir (65). Bazı çalışmalar ise skolyoz hastalarında eğrilik tipi, deformitenin lokalizasyonu ya da derecesinden bağımsız olarak yetişkin dönemde sırt ağrısının daha sık, daha uzun süreli ve daha şiddetli görülebildiğini belirtmektedir (66). Skolyoz hastalarında sırt ağrısı; spinal instabilite, faset eklem atrofisi, osteofit oluşumu, ligamentum flavum veya eklem kapsüllerinde hipertrofi, santral veya foraminal stenoza bağlı radikülopati gibi patolojiler sonucu oluşabilmektedir (57).

Skolyoz sonucu oluşan patolojiler kişinin yaşam kalitesini, dolayısıyla psikolojilerini etkileyebilir. AIS (adölesan idiyopatik skolyoz) hastalarının kendilerini fiziksel aktivitelerde kısıtlı, daha az sağlıklı hissettiklerini ortaya koyan bazı çalışmalar mevcuttur (67).

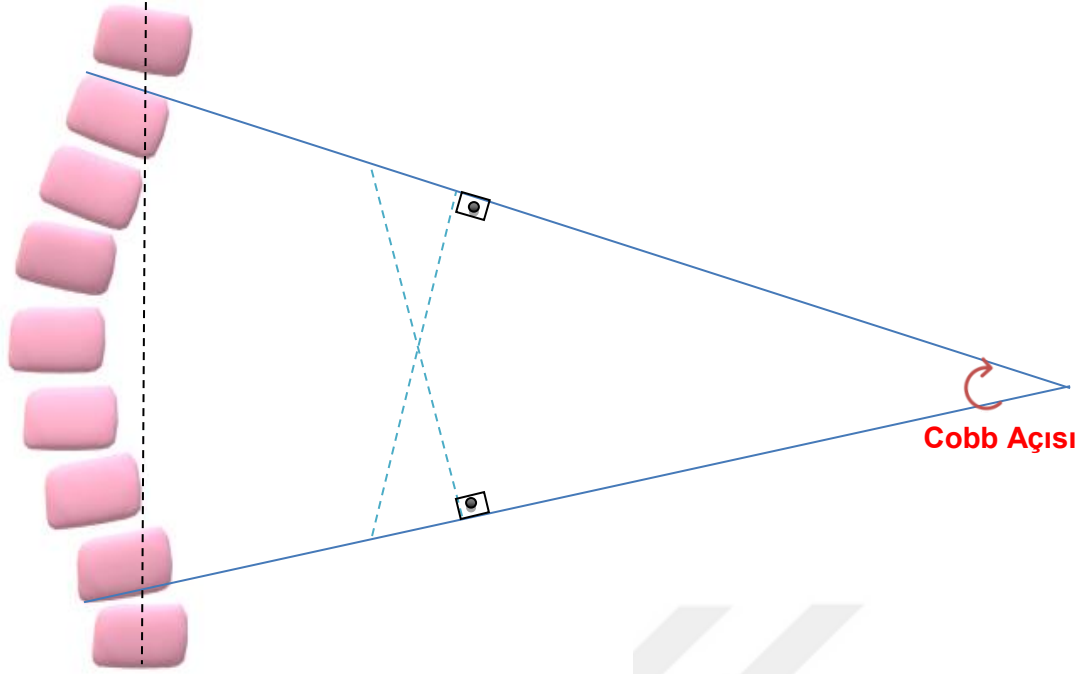
İlerleyen skolyoz, deformitenin ve dış görünüşün kötüleşmesine yol açar ve göğüs duvarı anormallikleri, kaburga hörgücü, omuz asimetrisi, gövdede şift gibi fiziksel deformiteler görülebilir.

2.2.4. Skolyozun Radyolojik Değerlendirilmesi ve Sınıflandırılması

Direkt radyografi, eğrilik paterni, skolyozun tipi, omurga ve gövdenin dengesi, iskelet matüritesi, alt ekstremitte uzunluk farkı gibi parametreler skolyoz tanısı koyulmasında önemli bir yer tutmaktadır (61).

Eğriliğin Ölçümü, Cobb's Metodu:

Omurga eğriliğinin derecesini belirlemede kabul edilen yöntem Cobb's metodudur. Ölçüm için radyografi üzerinde eğrilikte en fazla eğime sahip olan üstteki uç vertebranın üst, alttaki uç vertebranın alt yüzeyleri tespit edilir. Tespit edilen bu yüzeylere dik hatlar çizilir. Bu dik hatların arasında oluşan açı, Cobb açısıdır (55). Cobb açısı 5° den düşükse normal; 5° - 10° arasındaysa skolyotik postür; 10° den fazla ise skolyoz olarak değerlendirilmektedir (68).



Şekil 7: Cobb Açısı

Lenke Sınıflandırması:

Lenke sınıflandırması, skolyozda cerrahi düzeltme ve füzyon seviyelerini belirlenmesinde hem koronal hem sagittal görüntülemelerin kullanıldığı kapsamlı bir sınıflama sistemidir. Eğrilikler T2-T11 diski arasında ise torakal; T12-L1 ise torakolomber; L1-L2 diski ile L4 arasında ise lomber eğrilik adını alır (69).

2.2.4. Skolyozun Tedavisi

Adolesan idiyopatik skolyozunda temel amaç, eğriliğin progresyonunu durdurmak, eğriliğin düzeltilmesi ve kardiyopulmoner fonksiyonların korunmasıdır (70,71). AIS vakalarının %10'nunda tıbbi müdahale gerekir ve eğrilikte progresyon izlenir. Eğrilik progresyonu için risk faktörleri ise eğriliğin büyük olması, iskelet immatüritesi, kadın cinsiyettir (72).

25 derece altındaki eğrilikler, eğriliğin progresyonunu ilerleme potansiyeline göre karar verilen periyotlarda klinik ve radyolojik takibe tabi tutulur. 10 derece üzerinde olan eğriliklerin yaklaşık %5'inin 30 derecenin üzerine çıktığı çalışmalarda belirtilmiştir (73,74).

25-45 derece arasındaki eğriliklerde, eğriliğin ilerlemesini engelleme amacıyla skolyotik omurgaya ve gövdeye belirli basınç noktalarından mekanik kuvvet uygulaması olan Breys yöntemi kullanılabilir. Adolesan idiyoatik skolyozda iskelet matürütesine ulaşmış ciddi eğriliklerin tedavisi cerrahidir. Bu cerrahi tedavilerde posterior enstrümantasyon ile birlikte füzyon yapılarak düz ve rijit bir omurga sağlanır. Bunların dışında son yıllardaki gelişmelerle birlikte anterior vertebral body tethering (VBT) ve anterior vertebral body stapling (VBS) gibi teknikler de endikasyonlara göre seçilmiş vakalarda uygulanmaktadır (75).



3. HASTALAR VE YÖNTEMLER

Bu çalışmada, İstanbul Üniversitesi-Cerrahpaşa Cerrahpaşa Tıp Fakültesi Göğüs Cerrahisi Ana Bilim Dalı'nda Temmuz 2011-Temmuz 2015 arasında pektus ekskavatum tanısıyla minimal invaziv teknik olan Nuss prosedürü ile cerrahi tedavi yapıp her biri için gerekli süre geçtikten sonra çelik bar çıkarılması operasyonu da yapılan 100 hasta retrospektif olarak değerlendirildi.

Çalışma retrospektif olduğundan hastaların dosya verileri incelenerek; cinsiyet, kliniğimize başvuru yaşı, başvuru semptomları, vücut kitle indeksleri, ameliyat raporları, bar kalma süresi verileri değerlendirildi. Hastaların ameliyat öncesi çekilen posterior-anterior akciğer grafisi ve lateral akciğer grafileri ve toraks bilgisayarlı tomografi tetkikleri ile ameliyat sonrası pa akciğer grafisi, lateral akciğer grafisi tetkikleri tespit edildi. Çalışmaya dahil edilen hastaların Cobb açısı, simetri indeksi, haller indeksi, sternal torsiyon açısı değerlerini hesaplayabilmek için bu görüntüler kaydedildi. Hastaların preoperatif toraks bilgisayarlı tomografileri üzerinden haller indeksi, simetri indeksi, sternal torsiyon açısı hesaplandı.

Haller indeksi toraks BT'de göğsün transvers çapının, sternumun en derin noktasında arka yüzüyle vertebra ön yüzü arası mesafeye bölünmesiyle bulundu. 2,5 ile 3,5 arasında ki Haller indeksi hafif pektus ekskavatum olarak 3,5'tan büyük Haller indeksi ciddi pektus ekskavatum olarak sınıflandırıldı. Simetri indeksi toraks BT'de pektus deformitesinin en çökük olduğu kesitte sağ iç göğsün ön-arka çapı ile sol iç göğüs ön-arka çapının oranı alınarak bulundu. Simetri indeksi değeri 1 olanlar simetrik; 0,95-1,05 arası 1 dışındaki değerleri hafif asimetric; 1,05 ve bu değerden büyük ya da 0,95 ya da bu değerden küçük olanlar ciddi asimetric olarak sınıflandırıldı. Sternal torsiyon açısı toraks BT'de pektus deformitesinin en çökük olduğu kesitte, yatay düzlemle sternumun yaptığı açı hesaplanarak bulundu. Sternal torsiyon açısı değeri 0° - 5° arasında ise simetrik, 5° - 25° arasında hafif asimetric, 25° ve fazla ise ciddi asimetric olarak sınıflandırıldı.

Hastalar ciddi, hafif, simetrik, asimetric pektus ekskavatum ve normal postür, skolyotik postür, skolyoz grupları yapılarak karşılaştırıldı.



İSTATİSTİKSEL ANALİZ

Tanımlayıcı analizler sunulurken ortalama, standart sapma, ortanca ve 25-75 persantil değerleri kullanılmıştır. Değişkenlerin normal dağılıma uygunluğu histogram grafikleri ve Kolmogorov-Smirnov testi ile incelendi. Normal dağılım gösteren (parametrik) değişkenler değerlendirilirken bağımlı gruplarda T Testi ile normal dağılım göstermeyen (nonparametrik) değişkenler değerlendirilirken Wilcoxon testi ile karşılaştırılmıştır.

Kategorik verilerin karşılaştırılmasında Ki-kare ve Fisher testleri kullanılmıştır. Bağımlı kategorik verilerin karşılaştırılmasında McNemar-Bowker Testi kullanılmıştır. Karşılaştırmalarda istatistiksel anlamlılık için $p < 0,05$ kabul edilmiştir. Analizlerin gerçekleştirilmesinde IBM SPSS 15 sűrűmű kullanılmıştır.

4.BULGULAR

Çalışmaya katılan hastaların operasyon öncesi demografik özellikleri incelenmiştir. Çalışmamızda 87'si erkek (%87,0), 13'ü kadın (%13,0) olmak üzere 100 hasta değerlendirilmiştir. 18 yaş, çocuk-yetişkin yaş sınırı olarak kabul edilmiştir. Yaş dağılımı incelendiğinde %45'i çocuk, %55'i yetişkindir. Operasyon öncesi vücut kitle indeks değerleri incelendiğinde %41'i az kilolu, %56'sı normal kilolu, %3'ü fazla kiloludur (Tablo 1).

Tablo 1. Çalışmaya katılan hastaların operasyon öncesi demografik özelliklerinin incelenmesi

		n	(%)
Yaş	Çocuk	45	(45,0)
	Yetişkin	55	(55,0)
Cinsiyet	Erkek	87	(87,0)
	Kadın	13	(13,0)
VKİ	Az kilolu	41	(41,0)
	Normal Kilo	56	(56,0)
	Fazla Kilo	3	(3,0)

* Ölçümsel veriler sunulurken n ve % değerleri yerine ortalama \pm standart sapma, ortanca değerleri sunulmaktadır.

Tablo 2. Çalışmaya katılan hastaların operasyon öncesi boy-kilo oranları

	n	%
Boy	170,59 ±12,33	172,00
Kilo	57,07 ±12,82	58,00

*Ölçümsel veriler sunulurken n ve % değerleri yerine ortalama ± standart sapma, ortanca değerleri sunulmaktadır.

Çalışmaya katılan hastaların yaş grupları ile VKİ (vücut kitle indeksi) ve haller indeksinin dağılımı incelenmiştir. Yaş grupları ile Nuss operasyonu öncesi VKİ değerleri arasında anlamlı farklılık saptanmıştır (p:0,001). Yapılan post hoc analizlere göre Nuss operasyonu öncesinde yaşı 18'den büyük olan hastalarda az kilolu olanların oranı, yaşı 18 ve daha küçük olan hastalara göre daha düşüktür (Tablo 3). Yaş grupları ile bar çıkarma operasyonu sonrası VKİ değerleri arasında anlamlı farklılık saptanmıştır (p:0,007). Yapılan post hoc analizlere göre bar çıkarma operasyonu sonrasında yaşı 18'den büyük olan hastalarda az kilolu olanların oranı, yaşı 18 ve daha küçük olan hastalara göre daha düşüktür (Tablo 3).

Tablo 3. Çalışmaya katılan hastaların yaş grupları ile VKİ ve haller indeksinin dağılımı

		Yaşı 18 ve daha küçük		Yaşı 18 den büyük		p
		n	(%)	n	(%)	
VKİ*	Az kilolu	31	(57,4)	10	(21,7)	0,001 ^a
	Normal Kilo	22	(40,7)	34	(73,9)	
	Fazla Kilo	1	(1,9)	2	(4,3)	
VKİ**	Az kilolu	20	(37,0)	5	(10,9)	0,007 ^a
	Normal Kilo	32	(59,3)	38	(82,6)	
	Fazla Kilo	2	(3,7)	3	(6,5)	
Haller indeksi	Hafif grup	29	(53,7)	18	(39,1)	0,146 ^b
	Ciddi grup	25	(46,3)	28	(60,9)	

^aFisher testi ^bKikare testi * Nuss operasyonu öncesi ** Bar çıkarma operasyonu sonrası

Çalışmaya katılan hastaların cinsiyet ile VKİ ve haller indeksinin dağılımı incelenmiş, aralarında anlamlı farklılık saptanmamıştır ($p>0,05$). (Tablo 4)

Tablo 4. Çalışmaya katılan hastaların cinsiyete göre VKİ ve haller indeksinin dağılımı

		Cinsiyet				p
		Erkek		Kadın		
		n	(%)	n	(%)	
VKİ*	Az kilolu	33	(37,9)	8	(61,5)	0,244 ^a
	Normal Kilo	51	(58,6)	5	(38,5)	
	Fazla Kilo	3	(3,4)	0	(,0)	
VKİ**	Az kilolu	20	(23,0)	5	(38,5)	0,321 ^a
	Normal Kilo	63	(72,4)	7	(53,8)	
	Fazla Kilo	4	(4,6)	1	(7,7)	
Haller indeksi	Hafif grup	42	(48,3)	5	(38,5)	0,508 ^b
	Ciddi grup	45	(51,7)	8	(61,5)	

^aFisher testi ^bKikare testi * Nuss operasyonu öncesi ** Bar çıkarma operasyonu sonrası

Çalışmaya katılan hastaların simetri indeksi, sternal torsiyon açısı, cobb açısı ve haller indeksi incelenmiştir. Simetri indeksi incelendiğinde simetrik olanların oranı %38, ciddi asimetric olanların oranı %62'dir. Sternal torsiyon açısı incelendiğinde simetrik olanların oranı %29, hafif asimetric olanların oranı %29, ciddi asimetric olanların oranı %42'dir. Nuss operasyonu öncesi cobb açısı incelendiğinde normal olanların oranı %61, skolyotik postür olanların oranı %28, skolyoz olanların oranı %11'dir. Bar çıkarma operasyonu sonrası cobb açısı incelendiğinde normal olanların oranı %57, skolyotik postür olanların oranı %30,0, skolyoz olanların oranı %13'tür. Haller indeksi incelendiğinde hafif grup olanların oranı %47, ciddi grup olanların oranı %53'tür (Tablo 5).

Tablo 5. Çalışmaya katılan hastaların Nuss operasyonu öncesi simetri indeksi, sternal torsiyon açısı, haller indeksi ile Nuss operasyonu öncesi-bar çıkarma operasyonu sonrası Cobb açısının incelenmesi

ÖLÇÜMLER		n	(%)
SI	Simetrik	38	(38,0)
	Ciddi asimetric	62	(62,0)
Sternal torsiyon açısı	Simetrik	29	(29,0)
	Hafif asimetric	29	(29,0)
	Ciddi asimetric	42	(42,0)
Cobb açısı*	Normal	61	(61,0)
	Skolyotik postür	28	(28,0)
	Skolyoz	11	(11,0)
Cobb açısı **	Normal	57	(57,0)
	Skolyotik postür	30	(30,0)
	Skolyoz	13	(13,0)
Haller indeksi *	Hafif grup	47	(47,0)
	Ciddi grup	53	(53,0)

* Nuss operasyonu öncesi ** Bar çıkarma operasyonu sonrası SI: Simetri İndeksi

Çalışmaya katılan hastaların Nuss operasyonu öncesi ve bar çıkarma operasyonu sonrasını karşılaştırılan demografik özellikler ve Cobb açısının dağılımı incelenmiştir. Nuss operasyonu öncesi ortalama boy değeri, bar çıkarma operasyonu sonrasına göre anlamlı olarak düşük olduğu saptanmıştır ($p<0,001$). Nuss operasyonu öncesi ortalama kilo değeri, bar çıkarma operasyonu sonrasına göre anlamlı olarak düşük olduğu saptanmıştır ($p<0,001$). Nuss operasyonu öncesi ortalama VKİ değeri, bar çıkarma operasyonu sonrasına göre anlamlı olarak düşük olduğu saptanmıştır ($p<0,001$). Cobb açısı ile Nuss operasyonu öncesi ve bar çıkarma operasyonu sonrası arasında anlamlı farklılık saptanmamıştır ($p>0,05$) (Tablo 6).

Tablo 6. Çalışmaya katılan hastaların Nuss operasyonu öncesi ve bar çıkarma operasyonu sonrası Cobb açısı, boy, kilo ve VKİ karşılaştırması

		Pre op		Post op		p
		n	(%)	n	(%)	
Cobb açısı	Normal	61	(61,0)	57	(57,0)	0,300 ^a
	Skolyotik postür	28	(28,0)	30	(30,0)	
	Skolyoz	11	(11,0)	13	(13,0)	
Boy		172,0	(166,5-178,0)	175,0	(169-180,5)	<0,001 ^b
Kilo		57,07	±12,82	62,10	±11,89	<0,001 ^c
VKİ		18,9	(17,4-20,96)	20,45	(18,55-22,41)	<0,001 ^b

^a McNemar-Bowker testi ^b Wilcoxon testi ^c Bağımlı gruplarda t testi

Çalışmaya katılan hastaların Nuss operasyonu öncesi Cobb açısı ile yaş ve cinsiyetin dağılımı incelenmiş, anlamlı farklılık saptanmamıştır (p>0,05) (Tablo 7).

Tablo 7. Çalışmaya katılan hastaların Nuss operasyonu öncesi Cobb açısı ile yaş ve cinsiyetin dağılımı

		Pre op Cobb açısı						p
		Normal (n=61)		Skolyotik postür (n=28)		Skolyoz (n=11)		
		n	(%)	n	(%)	n	(%)	
Cinsiyet	Erkek (n=87)	52	(85,2)	25	(89,3)	10	(90,9)	0,907 ^b
	Kadın (n=13)	9	(14,8)	3	(10,7)	1	(9,1)	
Yaş	Çocuk (n=45)	28	(45,9)	12	(42,9)	5	(45,5)	0,964 ^a
	Yetişkin (n=55)	33	(54,1)	16	(57,1)	6	(54,5)	

^aKikare testi, ^bFisher testi

Çalışmaya katılan hastaların bar çıkarma operasyonu sonrası Cobb açısı ile yaş ve cinsiyetin dağılımı incelenmiş, anlamlı farklılık saptanmamıştır ($p>0,05$) (Tablo 8).

Tablo 8. Çalışmaya katılan hastaların bar çıkarma operasyonu sonrası Cobb açısı ile yaş ve cinsiyetin dağılımı

		Post op cobb açısı						p
		Normal (n=57)		Skolyotik postür (n=30)		Skolyoz (n=13)		
		n	(%)	n	(%)	n	(%)	
Cinsiyet	Erkek (n=87)	48	(84,2)	27	(90,0)	12	(92,3)	0,695 ^a
	Kadın (n=13)	9	(15,8)	3	(10,0)	1	(7,7)	
Yaş	Çocuk (n=45)	24	(42,1)	16	(53,3)	5	(38,5)	0,533 ^b
	Yetişkin (n=55)	33	(57,9)	14	(46,7)	8	(61,5)	

^aFisher testi ^bKikare testi,

Çalışmaya katılan hastaların Nuss operasyonu öncesi Cobb açısı ile simetri durumu ve haller indeksinin dağılımı incelenmiş, anlamlı farklılık saptanmamıştır ($p>0,05$) (Tablo 9).

Tablo 9. Çalışmaya katılan hastaların Nuss operasyonu öncesi Cobb açısı ile simetri durumu ve haller indeksinin dağılımı

		Pre op cobb açısı						p
		Normal (n=61)		Skolyotik postür (n=28)		Skolyoz (n=11)		
		n	(%)	n	(%)	n	(%)	
Preop Haller İndeksi	Hafif grup (n=47)	30	(49,2)	11	(39,3)	6	(54,5)	0,595 ^a
	Ciddi grup (n=53)	31	(50,8)	17	(60,7)	5	(45,5)	
Sternal Torsiyon Açısı	Simetrik (n=29)	22	(36,1)	5	(17,9)	2	(18,2)	0,398 ^b
	Hafif asimetri (n=29)	16	(26,2)	10	(35,7)	3	(27,3)	
	Ciddi asimetri (n=42)	23	(37,7)	13	(46,4)	6	(54,5)	
SI	Simetrik (n=38)	27	(44,3)	6	(21,4)	5	(45,5)	0,103 ^a
	Ciddi asimetrik (n=62)	34	(55,7)	22	(78,6)	6	(54,5)	

^aKikare testi ^bFisher testi

Çalışmaya katılan hastaların bar çıkarma operasyonu sonrası Cobb açısı ile simetri durumu ve haller indeksinin dağılımı incelenmiş, anlamlı farklılık saptanmamıştır ($p>0,05$) (Tablo 10).

Tablo 10. Çalışmaya katılan hastaların bar çıkarma operasyon sonrası Cobb açısı ile simetrik öyküleri ve haller indeksinin dağılımı

		Post op Cobb açısı						p
		Normal (n=57)		Skolyotik postür (n=30)		Skolyoz (n=13)		
		n	(%)	n	(%)	n	(%)	
Preop Haller İndeksi	Hafif grup (n=47)	26	(45,6)	15	(50,0)	6	(46,2)	0,925 ^a
	Ciddi grup (n=53)	31	(54,4)	15	(50,0)	7	(53,8)	
Sternal Torsiyon Açısı	Simetrik (n=29)	20	(35,1)	8	(26,7)	1	(7,7)	0,350 ^b
	Hafif asimetri (n=29)	16	(28,1)	9	(30,0)	4	(30,8)	
	Ciddi asimetri (n=42)	21	(36,8)	13	(43,3)	8	(61,5)	
Sı	Simetrik (n=38)	24	(42,1)	10	(33,3)	4	(30,8)	0,615 ^a
	Ciddi asimetri (n=62)	33	(57,9)	20	(66,7)	9	(69,2)	

^aKikare testi ^bFisher testi

Ciddi asimetric ve ciddi pektus ekskavatum deformitesi olan hasta grubunun Cobb açısının Nuss operasyonu öncesi ve bar çıkarma operasyonu sonrası dağılımı incelenmiş, anlamlı farklılık saptanmamıştır ($p>0,05$) (Tablo 11).

Tablo 11. Ciddi asimetric ve ciddi pektus ekskavatum deformitesi olan hasta grubunun Cobb açısının Nuss operasyonu öncesi ve bar çıkarma operasyonu sonrası dağılımı

	Pre op cobb açısı (n=19)		Post op cobb açısı (n=19)		p*
	n	(%)	n	(%)	
Normal (n=18)	8	(42,1)	10	(52,6)	0,284
Skolyotik postür (n=14)	9	(47,4)	5	(26,3)	
Skolyoz (n=6)	2	(10,5)	4	(21,1)	

*McNemar-Bowker Test

Ciddi asimetric ve hafif pektus ekskavatum deformitesi olan hasta grubunun Cobb açısının Nuss operasyonu öncesi ve bar çıkarma operasyonu sonrası dağılımı incelenmiş, anlamlı farklılık saptanmamıştır ($p>0,05$) (Tablo12).

Tablo 12. Ciddi asimetric ve hafif pektus ekskavatum deformitesi olan hasta grubunun Cobb açısının Nuss operasyonu öncesi ve bar çıkarma operasyonu sonrası dağılımı

	Pre op cobb açısı (n=19)		Post op cobb açısı (n=19)		p*
	n	(%)	n	(%)	
Normal (n=22)	13	(68,4)	9	(47,4)	0,082
Skolyotik postür (n=11)	4	(21,1)	7	(36,8)	
Skolyoz (n=5)	2	(10,5)	3	(15,8)	

*McNemar-Bowker Test

Hafif asimetrik ve hafif pektus ekskavatum deformitesi olan hasta grubunun Cobb açısının Nuss operasyonu öncesi ve bar çıkarma operasyonu sonrası dağılımı incelenmiş, anlamlı farklılık saptanmamıştır ($p>0,05$) (Tablo 13).

Tablo 13. Hafif asimetrik ve hafif pektus ekskavatum deformitesi olan hasta grubunun Cobb açısının Nuss operasyonu öncesi ve bar çıkarma operasyonu sonrası dağılımı

	Pre op Cobb açısı (n=14)		Post op Cobb açısı (n=14)		p*
	n	(%)	n	(%)	
Normal (n=16)	8	(57,1)	8	(57,1)	0,392
Skolyotik postür (n=8)	4	(28,6)	4	(28,6)	
Skolyoz (n=4)	2	(14,3)	2	(14,3)	

*McNemar-Bowker Test

Hafif asimetrik ve ciddi pektus ekskavatum deformitesi olan hasta grubunun Cobb açısının Nuss operasyonu öncesi ve bar çıkarma operasyonu sonrası dağılımı incelenmiş, anlamlı farklılık saptanmamıştır ($p>0,05$) (Tablo14).

Tablo 14. Hafif asimetrik ve ciddi pektus ekskavatum deformitesi olan hasta grubunun Cobb açısının Nuss operasyonu öncesi ve bar çıkarma operasyonu sonrası dağılımı

	Pre op Cobb açısı (n=15)		Post op Cobb açısı (n=15)		p*
	n	(%)	n	(%)	
Normal (n=16)	8	(53,3)	8	(53,3)	0,607
Skolyotik postür (n=11)	6	(40,0)	5	(33,3)	
Skolyoz (n=3)	1	(6,7)	2	(13,3)	

*McNemar-Bowker Test

Simetrik ve ciddi pektus ekskavatum deformitesi olan hasta grubunun Cobb açısının Nuss operasyonu öncesi ve bar çıkarma operasyonu sonrası dağılımı incelenmiş, anlamlı farklılık saptanmamıştır ($p>0,05$) (Tablo 15).

Tablo 15. Simetrik ve ciddi pektus ekskavatum deformitesi olan hasta grubunun Cobb açısının Nuss operasyonu öncesi ve bar çıkarma operasyonu sonrası dağılımı

	Pre op Cobb açısı (n=14)		Post op Cobb açısı (n=14)		p*
	n	(%)	n	(%)	
Normal (n=22)	12	(85,7)	10	(71,4)	0,157
Skolyotik postür (n=4)	1	(7,1)	3	(21,4)	
Skolyoz (n=2)	1	(7,1)	1	(7,1)	

*McNemar-Bowker Test

Simetrik ve hafif pektus ekskavatum deformitesi olan hasta grubunun Cobb açısının Nuss operasyonu öncesi ve bar çıkarma operasyonu sonrası dağılımı incelenmiş, anlamlı farklılık saptanmamıştır ($p>0,05$) (Tablo 16).

Tablo 16. Simetrik ve hafif pektus ekskavatum deformitesi olan hasta grubunun Cobb açısının Nuss operasyonu öncesi ve bar çıkarma operasyonu sonrası dağılımı

	Pre op Cobb açısı (n=10)		Post op Cobb açısı (n=10)		p*
	n	(%)	n	(%)	
Normal (n=12)	6	(60,0)	6	(60,0)	**
Skolyotik postür (n=7)	3	(30,0)	4	(40,0)	
Skolyoz (n=1)	1	(10,0)	0	(0)	

*McNemar-Bowker Test **Veri sayısı yetersiz olduğu için p değeri hesaplanamamıştır.

Simetrik pektus ekskavatum deformitesi olan hasta grubunun Cobb açısının Nuss operasyonu öncesi ve bar çıkarma operasyonu sonrası dağılımı incelenmiş, anlamlı farklılık saptanmamıştır ($p>0,05$) (Tablo 17).

Tablo 17. Simetrik pektus ekskavatum deformitesi olan hasta grubunun Cobb açısının Nuss operasyonu öncesi ve bar çıkarma operasyonu sonrası dağılımı

	Pre op Cobb açısı (n=24)		Post op Cobb açısı (n=24)		p*
	n	(%)	n	(%)	
Normal (n=34)	18	(75,0)	16	(66,7)	0,135
Skolyotik postür (n=11)	4	(16,7)	7	(29,2)	
Skolyoz (n=3)	2	(8,3)	1	(4,2)	

*McNemar-Bowker Test

Asimetrik pektus ekskavatum deformitesi olan hasta grubunun Cobb açısının Nuss operasyonu öncesi ve bar çıkarma operasyonu sonrası dağılımı incelenmiş, anlamlı farklılık saptanmamıştır ($p>0,05$) (Tablo 18).

Tablo 18. Asimetrik pektus ekskavatum deformitesi olan hasta grubunun Cobb açısının Nuss operasyonu öncesi ve bar çıkarma operasyonu sonrası dağılımı

	Pre op Cobb açısı (n=57)		Post op Cobb açısı (n=57)		p*
	n	(%)	n	(%)	
Normal (n=59)	30	(52,6)	29	(50,9)	0,378
Skolyotik postür (n=40)	21	(36,8)	19	(33,3)	
Skolyoz (n=15)	6	(10,5)	9	(15,8)	

*McNemar-Bowker Test

Çalışmaya katılan hastaların barda kalma süreleri incelemiş, ortalama barda kalma süresi 33,0 (30,0-36,0)'dır.

Tablo 19. Çalışmaya katılan hastalarda barda kalma sürelerinin incelenmesi

	Ortanca	IQR
Bar kalma süresi	33,0	(30,0- 36,0)

IQR: Interquartile range



5.TARTIŞMA

Pektus ekskavatum adolesanlarda en sık saptanan konjenital göğüs duvarı deformitesidir ve erkeklerde kadınlara göre 3 kat daha fazla görülmektedir (2,40). Çalışmamızda retrospektif olarak incelediğimiz dört yıllık süreçte, kliniğimize pektus ekskavatum tanısıyla başvurup minimal invaziv Nuss prosedürüyle tedavi edilen 100 hastanın operasyon öncesi %55'i 18 yaşından büyüktür. Yaş ortalaması operasyon öncesi 19.64'tür ve en küçüğü 9, en büyüğü 40 yaşındadır. Tüm hastalardan %87'si erkektir; erkekler kadınlardan 6,69 kat daha fazladır.

Pektus ekskavatumlu hastalarda vücut kitle indeksinin preoperatif ve postoperatif ölçümü yapılarak bu deformitenin büyüme gelişmeyi geciktirdiği, erken tanı ve tedaviyle vücut gelişiminin geri kazanabileceği ile ilgili çalışmalar yayınlanmıştır (76). Analizimize göre de ameliyat öncesi ortalama boy değeri ile ortalama kilo değeri operasyon sonrasına göre anlamlı olarak düşük saptanmıştır ($p<0,001$) (Tablo 6). Preoperatif vücut kitle indeksine bakıldığında hastaların %41'i az kilolu kategorisindeydi. Preoperatif ortalama vücut kitle indeksi değeri, operasyon sonrasına göre anlamlı olarak düşük saptandı ($p<0,001$) (Tablo 6). Yapılan analizlere göre operasyon sonrası yaşı 18'den büyük olan hastalarda az kilolu olanların oranı, yaşı 18 ve daha küçük olan hastalara göre daha düşüktür ve yaş grupları ile VKİ değerleri arasında anlamlı farklılık saptanmıştır ($p:0,007$) (Tablo 3). Ancak hastaların cinsiyet ile VKİ değerleri arasında anlamlı bir fark saptanmamıştır ($p>0,05$) (Tablo 4). Bu veriler, pektus ekskavatum deformitesinin ciddileşmesiyle vücut kitle indeksinin azalması arasındaki ilişkiyi desteklemektedir. Pektus ekskavatum deformitesinin en sık gözlemlenen yaş aralığı aynı zamanda gelişim çağını da kapsamaktadır, bu nedenle deformitenin erken tanı ve tedavisi hastada vücut gelişim düzeyini normal seyrinde devam etmesine katkı sağlayacaktır.

Çalışmamıza katılan 100 pektus ekskavatum hastasının operasyon öncesi toraks BT'lerinde haller indeksleri hesaplamalarına göre 53 tanesi (%53) ciddi dereceli

deformiteye sahipken 47 tanesinin (%47) hafif dereceli deformitesi vardı. 18 yaş altı ve üstü 2 grupta Haller indeksinin hafif ya da ciddi olması arasında anlamlı fark saptanmadı (p:0,146) (Tablo 3). Cinsiyete göre Haller indeksinin hafif ya da ciddi olması da anlamlı değildi (p:0,508) (Tablo 3). Preoperatif ortalama Haller indeksi 3,83 idi.

Nuss prosedürü, göğüs duvarı deformitesini sternum arkasına yerleştirilmiş metal bir barın kuvvetine dayanan düzeltme prensibiyle iyileştirmektedir. Bu da toraksta kayda değer baskılar oluşturmakta ve anatomik değişiklikler yapmaktadır (68,77). Ön göğüs duvarı deformitesi olan pektus ekskavatumun skolyoz ile birlikteliği %15'tir (43). Pektus ekskavatumun düzeltilmesiyle birlikte skolyozun progresyonuna ya da regresyonuna etkisi üzerine çeşitli çalışmalar yapılmıştır ancak pektus ekskavatumun düzeltilmesinin vertebralar üzerine etkisi netleşmemiştir (68,77,78). Pektus ekskavatum deformitesinin düzeltilmesi öncesinde cobb açıları ölçümlerine göre hastaların 61 tanesi (%61) cobb açısı 5⁰'den küçük yani normal torakal vertebral dizilime sahipti; bunların %85,2'si erkekti ve %54,1'i yetişkindi. 28 tanesinin (%28) cobb açısı 5⁰-10⁰ arasında olduğundan skolyotik postüre sahipti; bunların %89,3'ü erkekti ve %57,1 i yetişkindi. 11 hasta (%11) ise cobb açıları 10⁰'den fazla olduğundan pektus ekskavatumun yanında skolyoz birlikteliği de mevcuttu; bunların %90,9 'u erkekti ve %54,5'i yetişkindi. Kas-iskelet sistemi hastalığı olduğu öne sürülen pektus ekskavatumun patogenezi açık değildir ve daha önce yapılan çalışmalar, anatomik ilişki nedeniyle pektus ekskavatumlu hastalarda skolyoz insidansının da yüksek olduğunu bildirmiştir (77). Yayınlanan çalışmalara göre pektus ekskavatum popülasyonun skolyoz ile birlikteliği %15 iken, çalışmamızda %11 izlenmiştir (43). Çalışmamıza göre pektus ekskavatum ile skolyozun birlikteliği erkek hastalarda ve yetişkinlerde daha sık görülmüştür fakat istatistiksel olarak anlamlı değildir.

Pektus ekskavatumun minimal invaziv Nuss prosedürü ile düzeltilmesi sonrası barın hastalarda kalma süresinin ortanca değeri 33 ay idi.

Bar çıkarıldıktan sonra cobb açıları ölçümlerine göre hastaların 57 tanesi (%57) cobb açısı 5⁰'den küçük yani normal torakal vertebral dizilime sahipti; bunların %84,2'si erkek ve %33'ü yetişkindi. 30 tanesinin (%30) cobb açısı 5⁰-10⁰ arasında olduğundan

skolyotik postüre sahipti; bunların %90'ı erkek ve %53,3'ü çocuktı. 13 hasta (%13) ise cobb açıları 10⁰den fazla olduğundan skolyoz mevcuttu; bunların %92,3'ü erkekti ve %61,5'i yetişkindi. Operasyon öncesi ve sonrası arasında Cobb açısı değerlerinde istatistiksel açıdan anlamlı fark saptanmamıştır. Pektus ekskavatum deformitelerinin minimal invaziv teknik olan Nuss prosedürü ile düzeltilmesinin torakal vertebraların koronal düzlemdaki rotasyonuna etkisi olmamıştır.

Preoperatif skolyotik postürü olan 4 hasta ile preoperatif cobb değeri normal olan 2 hastanın operasyon sonrası cobb açısı skolyoz değerine ulaşmıştır. Preoperatif skolyozu olan 1 kişi postoperatif cobb değeri skolyotik postür değerine gerilirken yine preoperatif skolyozu olan 3 kişinin ise postoperatif cobb değeri normal değerine gerilemiştir. Ancak bu durumlar istatistiksel açıdan anlamlı değildir.

Sternal torsiyon açısı ve simetri indeksi toraksın asimetri derecesini göstermektedir (68). Preoperatif simetri indekslerine göre 38 hasta (%38) simetrik pektus ekskavatumdu ve bunlardan 5 tanesinin (%45,5) skolyozu mevcutken bu grupta postoperatif skolyozu olan 4 kişi idi (%30,8). 62 hasta ise preoperatif simetri indeksine göre ciddi asimetric pektus ekskavatum idi ve bunlardan 6 tanesi (%54,5) skolyoza sahipken postoperatif 9 kişinin cobb açısı skolyoz değerine ulaşmıştı (%69,2). Ancak bu durumlar istatistiksel açıdan anlamlı değildir. Preoperatif sternal torsiyon açılına göre 29 (%29) hasta simetrikti; bunlardan 2 hastanın (%18,2) skolyozu mevcuttu. 29 (%29) hasta hafif asimetricti; bu gruptaki 3 hastada (%27,3) skolyoz mevcuttu. 42 (%42) hasta ise ciddi asimetric pektus ekskavatum idi; bunlardan ise 6 hasta (%54,5) skolyoz idi. Bu grupların postoperatif cobb açılarına göre ise simetrik olanlarda skolyoz olan 1 kişi (%7,7)'ye gerilerken hafif asimetric olanlarda 3 kişiye (%27,3) ve ciddi asimetric olanlarda 8 kişiye (%61,5) yükselmiştir. Ancak bu durumlar istatistiksel açıdan anlamlı değildir.

Simetri indeksi ve sternal torsiyon açısı her hasta için birlikte ele alındığında ise simetrik pektus ekskavatum deformitesi olan hasta grubunda preoperatif cobb açılarına göre normal olan 18 kişi (%75) postoperatif 16 kişiye (%66,7) gerilemiş; preoperatif skolyotik postürü olan 4 kişi (%16,7) postoperatif 7 kişiye (%29,2) yükselirken; preoperatif

skolyozu olan 2 kişi (%8,3) postoperatif 1 kişiye (%4,2) gerilemiştir. Bu durum istatistiksel aıdan anlamlı değildir.

Simetri indeksi ve sternal torsiyon aıısı her hasta için birlikte ele alındığında ise asimetric pektus ekskavatum deformitesi olan hasta grubunda preoperatif Cobb aıılarına göre normal olan 30 kişi (%52,6) postoperatif 29 kişiye (%50,9) ve preoperatif skolyotik postürü olan 21 kişi (%36,8) postoperatif 19 kişiye (%33,3) gerilemiş; preoperatif skolyozu olan 6 kişi (%10,5) postoperatif 9 kişiye (%15,8) yükselmiştir. Bu durum istatistiksel aıdan anlamlı değildir.

Asimetric pektus ekskavatum deformitesi olan hastalarda preoperatif skolyozun simetric pektus ekskavatum hastalarına göre daha fazla görüldüğü, postoperatif skolyozun asimetric pektus ekskavatumlarda artarken simetric pektus ekskavatumlarda azaldığı dikkat çekmiştir. Ancak istatistiksel aıdan anlamlı değildir. Bu durumda, göğsün asimetric derecesini tanımlayan sternal torsiyon aıısı ve simetric indeksin skolyozun pektus ekskavatum ve skolyoz arasındaki yatay iç kuvvet dengesini bozmadıklarını göstermektedir (68).

6.SONUÇ

Pektus ekskavatumun minimal invaziv teknik olan Nuss operasyonu ile düzeltilmesi, torakal vertebralarda ölçülen Cobb açıları üzerinde anlamlı bir değişiklik oluşturmamaktadır. Skolyozun insidansı ve şiddeti Haller indeksi, asimetric indeks ve sternal torsiyon açısı ile korelasyon göstermez, bu da pektus ekskavatumun şiddeti ve pektus ekskavatumun yatay ve dikey pozisyonlarının skolyoz üzerinde etkisi olmadığı gösterir.



7.KAYNAKLAR

- 1- Kutluk A. C., Metin M. Congenital Chest Wall Deformities. The Journal of Turkish Spinal Surgery 2017; 28:195-204.
- 2- Sugarbaker D.J. Erişkin Göğüs Cerrahisi, Türkçe çevirisi, Yüksel M. (ed), Nobel Tıp Kitabevi. 2011; s:986-1007
- 3- Kuhn MA, Nuss D. Pectus Deformities. In Mattei P, ed. Fundamentals of Pediatric Surgery. New York: Springer; 2011:313-22.
- 4- Ravitch NM ed. Congenital deformities of the chest Wall and their operative correction. Philadelphia W.B. Saunders Co; 1997
- 5- Bauhinius J. Schenck von Grafenberg J. Observationum medicarum, rararum, novarum, admirabilium, et montrosarum, liber secundus. De partibus vitalibus, thorace contentis. Observation 1594:364:516
- 6- Coulson W. Deformities of the chest. London Med Gaz 1820; 4:69-73
- 7- Ebstein E. Die Trichterbrust in ihren Beziehungen zur Konstitution. Zeitschr F Konstitutionslehre 1921; 8:103
- 8- Meyer L. Zur chirurgischen Behandlung der angeborenen Trichterbrust. Verh Bel Med Gest 1911; 42:364
- 9- Sauerbruch F. Die Chirurgie der Brustorgane. Springer 1920; 1:437
- 10- Sauerbruch F. Operative Beseitigung der Angeborenen Trichterbrust. Deutsche Zeitschr f Chir 1931; 234:760
- 11- Ochsner A DM. Chone-Chondrosternon: report of case and review of literature. J of Thoracic Surgery 1939; 8:469-508
- 12- Nissen R. Osteoplastic procedure for correction of funnel chest. American Journal of Surgery 1944; 64:169-174

- 13- Chin EF, Adler R. The surgical treatment of pectus excavatum. *British Medical Journal* 1954; 1:1064-1066
- 14- Ravitch MM. The operative treatment of pectus excavatum. *Ann Surg* 1949; 129:429-444
- 15- Wallgren GR SM. Surgical treatment of funnel chest. Exhib. VIII. *Internat Cong Paediat* 1956; 32-33
- 16- Adkins PC BB. Stainless steel strut for correction of pectus excavatum. *Surg Gynecol Obstet* 1961; 113:111-113
- 17- Welch KJ, Kraney GP. Abdominal musculature deficiency syndrome prune belly. *J Urol* 1974; 111:693-700
- 18- Welch KJ ed. Chest Wall deformities. In *pediatric surgery*. Philadelphia: W.B. Saunders Co; 1980
- 19- Nuss D, Kelly RE, Jr Croitoru DP, Katz ME. A 10 -year review of a minimally invasive technique for the correction of pectus excavatum. *J Pediatr Surg* 1998; 33:545-552
- 20- Scherer LR ea. Surgical management of children and young adults with Marfan syndrome and pectus excavatum. *J Pediatr Surg* 1988; 23:1169
- 21- Waters PM ea. Scoliosis in children with pectus excavatum and pectus carinatum. *J Pediatr Orthop* 1989; 9:551
- 22- Saxena AK WG. Surgical correction of funnel chest using titanium struts. *Surg Child Intern* 1998; 6:230-232
- 23- Osawa H, Mawatari T, Watanabe A, Abe T. New material for Nuss procedure. *Ann Thorac Cardiovasc Surg* 2004; 10:301-303
- 24- Robicsek F. Surgical treatment of pectus excavatum. *Chest Surg Clin North Am* 2000; 10:277-296

- 25- Croitoru DP, Kelly RE, Goretsky MJ, Lawson ML, Swoveland B, Nuss D. Experience and modification update for the minimally invasive Nuss technique for pectus excavatum repair in 303 patients. *J Pediatr Surg* 2002; 37:437-445
- 26- Schaarschmidt K, Kolberg-Schwerdt A, Lempe M, Schlesinger F, Bunke K, Strauss J. Extrapleural, submuscular bars placed by bilateral thoracoscopy-a new improvement in modified Nuss funnel chest repair. *J Pediatr Surg* 2005; 40:1407-1410
- 27- Schier F, Bahr M, Klobe E. The vacuum chest Wall lifter: an innovative, nonsurgical addition to the management of pectus excavatum. *J Pediatr Surg* 2005; 40:496-500
- 28- Futagawa K, Suwa I, Okuda T, Kamamoto H, Sugiura J, Kajikawa R, et al. Anesthetic management for the minimally invasive Nuss procedure in 21 patients with pectus excavatum. *J Anesth* 2006; 20:48-50
- 29- Nuss D, Kelly RE, Minimally invasive surgical correction of chest wall deformities in children (Nuss procedure). *Adv Pediatr* 2008; 55:395-410
- 30- Gurnett CA, Alae F, Bowcock A, Kruse L, Lenke LG, Bridwell KH, et al. Genetic linkage localizes an adolescent idiopathic scoliosis and pectus excavatum gene to chromosome 18q. *Spine (Phila Pa 1976)* 2009; 34:94-100
- 31- Türk F, Yuncu G, Türk E. Konjenital göğüs deformitelerinde tarihsel süreç. *Journal of Clinical and Analytical Medicine* 2010; 52-57
- 32- Huddleston CB. Pektus excavatum. *Semin Thorac Cardiovasc Surg* 2004; 16:225-32
- 33- Chin EF and Adler R. The surgical treatment of pectus excavatum *British Medical Journal* 1954; 1:1064-1066
- 34- Lester CW. The etiology and pathogenesis of funnel chest, pigeon breast, and related deformities of the anterior chest Wall. *J Thorac Surg* 1957; 34:1-10
- 35- Mullard K. Observations of the etiology of pectus excavatum and other chest deformities and a method of recording them. *British Journal of Surgery* 1967; 54:115-120

- 36- Hecker WC, Procher G, Dietz HG. Results of operative correction of pigeon and funnel chest following a modified procedure of Ravitch and Haller. *Z Kinderchir* 1981; 34:220-227
- 37- Kelly RE, Lawson ML, Paidas CN, Hruban RH. Pectus excavatum in a 112-year autopsy series: anatomic findings and the effect on survival. *J Pediatr Surg* 2005; 40:1275-1278
- 38- Sefarin J, Swiatkowski J, Majkusiak R, Nowakowski P. 40-year experience in surgical treatment of congenital chest deformations-etiopathogenesis, operative techniques and clinical results. *Acta Chir Orthop Traumatol Chech* 2003; 70:207-213
- 39- Shamberger RC WK. Cardiopulmonary function in pectus excavatum. *Surg Gynecol Obstet* 1988; 166:383
- 40- Shamberger RC, Welch KJ. Surgical repair of pectus excavatum. *J. Pediatr Surg* 1988; 23:615-22
- 41- Guller B, Hable K. Cardiac findings in pectus excavatum in children: Review and differential diagnosis. 1974; 66:165-171
- 42- Kaynak K, Kılıç B. Pektus ekskavatumda minimal invaziv teknik. *Türkiye Klinikleri Göğüs Cerrahisi Göğüs Duvarı Özel Sayısı* 2018; 9: 72-74.
- 43- Şahin A. Pektus ekskavatumun açık operasyonla düzeltilmesi. *Türkiye Klinikleri Göğüs Cerrahisi Göğüs Duvarı Özel Sayısı* 2018; 9:67-71.
- 44- Kelly RE Jr, Shamberger, Mellins RB, et al: Prospective multicenter study of surgical correction of pectus excavatum: Design, perioperative complications, painand baseline pulmonary function facilitated by Internat-based data collection. *Jam Coll Surg* 2007; 205: 205-16
- 45- Ferro MM. Indexes for Pectus Deformities. *Chest Wall deformities and corrective prosedures* 2016; 35-60
- 46- Cartoski MJ, Nuss D, Goretsky MJ et al. Classification of the dysmorphology of pectus excavatum. *Journal of Pediatric Surgery.* 2006; 41:1573-1581

- 47- Yoshida A, Uemura S, Yamamoto M et al. Correlation of asymmetric chest Wall deformity and growth in patients with pectus excavatum. *Journal of Pediatric Surgery*. 2013; 48:771-775
- 48- Yüksel M, Balcı AE. *Göğüs Cerrahisi*, Nobel Tıp Kitapevi. 2015; s:633-639
- 49- Sesia SB, Haecker FM, Shah B, Goretsky MJ, Kelly RE, Obermeyer RJ. Development of metal allergy after Nuss procedure for repair of pectus excavatum despite preoperative negative skin test. *Journal of Pediatric Surgery Case Reports* 2013; 1:152-155
- 50- Park HJ, Lee SY, Lee CS. Complications associated with the Nuss procedure: analysis of risk factors and suggested measures for prevention of complications. *J Pediatr Surg* 2005; 39:391-395
- 51- Dienemann HC, Hoffmann H, Detterbeck FC. *Göğüs Cerrahisi, Türkçe Çevirisi*, Arıbaş OK (ed), Akademisyen Kitabevi. 2017; s: 321-326
- 52- Chung JH, Park HJ, Kim KT. Scoliosis after pectus excavatum correction: does it improve or worsen? *Eur J Cardiothorac Surg*. 2017;52(1):76-82.
- 53- Nagasao T, Kishi K et al. Dynamic effects of the Nuss procedure on the spine in asymmetric pectus excavatum. *J Thorac Cardiovasc Surg*. 2010;140(6):1294
- 54- Stokes, I.A. Three-dimensional terminology of spinal deformity. *Spine* 1994; 19:236-248
- 55- Terminology committee of the scoliosis research society. A glossary of scoliosis terms. *Spine* 1976; 1:57-58
- 56- Altaf F, Gibson A, Dannawi Z, Noorden H. Adolescent idiopathic scoliosis. *BMJ* 2013; 346(17):2508-2515

- 57- Karaismailoğlu B, Botanlıoğlu H. Adolesan idiyopatik skolyoz: etiyoloji, anatomi ve doğal seyir. *Türkiye Klinikleri Ortopedi Travmatoloji Özel Sayısı* 2017;10(2):93-103
- 58- Parent S, Newton PO, Wenger DR. Adolescent idiopathic scoliosis: etiology, anatomy, natural history and bracing. *Instr course Lect* 2005; 54:529-536
- 59- Veldhuizen AG, Wever DJ, Webb PJ. The aetiology of idiopathic scoliosis: biomechanical and neuromuscular factors. *Eur Spine J* 2000; 9(3):178- 184
- 60- Wang W, Zhu Z, Zhu F, et al. Different curve pattern and other radiographical characteristics in male and female patients with adolescent idiopathic scoliosis. *Spine* 2012; 37(18): 1586-1592
- 61- Söyüncü Y. Adolesan idiyopatik skolyoz: Klinik ve radyolojik değerlendirme. *Türkiye Klinikleri Ortopedi Travmatoloji Özel Sayısı* 2017;10(2):104-112
- 62- Pehrsson K, Bake B, Larsson S, Nachemson A. Lung function in adult idiopathic scoliosis: a 20 year follow up. *Thorax* 1991; 46(7):474-478
- 63- DeCoster A, Remale P. Pumonary function in kyphoscoliosis. *Acta Orthop Belg.* 1967; 33(4):551-563
- 64- Kotani T, Minami S, Takahashi K, et al. An analysis of chest Wall and diaphragm motions in patients with idiopathic scoliosis using dynamic breathing MRI. *Spine* 2004; 29(3):298-302
- 65- Doya RA, Mirza SK, Martin BI. Back pain prevalence and visit rates: estimates from U.S. national surveys. *Spine* 2006; 41(23):2724-27271

- 66- Edwards CC, Bridwell KH. Introduction to adolescent idiopathic scoliosis. In: DeWald RL, Bridwell KH, eds. The Textbook of Spinal Surgery. Vol1. 3rd ed. Philadelphia: Lippincott Williams&Wilkins 2011:1616-1619
- 67- Mayo NE, Goldberg MS, Poitras B, Scott S, Hanley J. The Ste-Justine adolescent idiopathic scoliosis cohort study. J Spine 1994;19(14):1573-1581
- 68- Zhong WH, Ye JD, Feng JJ, et al. Effects of pectus excavatum on the spine of pectus excavatum patients with scoliosis. Journal of Healthcare Engineering 2017:1-6
- 69- Kargin D, Kaygusuz MA. Adolesan idiyopatik skolyoz sınıflaması. Türkiye Klinikleri Ortopedi Travmatoloji Özel Sayısı 2017;10(2):113-117
- 70- Greiner KA. Adolescent idiopathic scoliosis radiologic decision-making. Am Fam Physician 2002; 65:1817-1822
- 71- Taft E, Francis R. Evaluation and management of scoliosis. JPediatr Health Care 2003;17(1):42-44
- 72- Reamy BV, Slakey JB. Adolescent idiopathic scoliosis review and current concepts. Am Fam Physician 2001; 64:111-116
- 73- Negrini S, Grivas TB, Kotwicki T, Maruyama T, Rigo M, Weiss HR. Why do we treat adolescent idiopathic scoliosis? What we want to obtain and to avoid for our patients. SOSORT 2005 consensus paper. Scoliosis 2006; 1:4

74- Pruijs JE, Keessen W, Van der Meer R, Van Wieringen JC, Hageman MA. School screening for scoliosis: methodologic considerations. Part1: external measurements. Spine 1992; 17:431-436

75- Bilgiç S, Erşen Ö. Adolesan idiyopatik skolyoz konservatif tedavisi. Türkiye Klinikleri Ortopedi Travmatoloji Özel Sayısı 2017;10(2):118-123

76- Park HJ, Kim JJ, Park JK, Moon SW. A cross-sectional study for the development of growth of patients with pectus excavatum. Eur J Cardiothorac Surg 2016;50(6): 1102-1109

77- Park HJ, Kim JJ, Park JK, Moon SW. Effects of Nuss procedure on thoracic scoliosis in patients with pectus excavatum. Journal of Thoracic Disease 2017;9(10):3810-3816

78- Tomaszewski R, Wiktor L, Machala L. Evaluation of thoracic vertebrae rotation in patients with pectus excavatum. Acta Orthopaedica et Traumatologica Turcica 2017; 51:284-289