

T.C.
HACETTEPE ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

**PEKTUS EKSKAVATUMLU BİREYLERDE KONSERVATİF
TEDAVİNİN ETKİNLİĞİ**

Uzm. Fzt. Büşra KANDEMİR

**Protez-Ortez ve Biyomekani Programı
YÜKSEK LİSANS TEZİ**

ANKARA

2024

T.C.
HACETTEPE ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

**PEKTUS EKSKAVATUMLU BİREYLERDE KONSERVATİF
TEDAVİNİN ETKİNLİĞİ**

Uzm. Fzt. Büşra KANDEMİR

**Protez-Ortez ve Biyomekani Programı
YÜKSEK LİSANS TEZİ**

**TEZ DANIŞMANI
Doç. Dr. Gözde YAĞCI**

ANKARA

2024

ONAY SAYFASI**PEKTUS EKSKAVATUMLU BİREYLERDE KONSERVATİF TEDAVİNİN
ETKİNLİĞİ****Öğrenci: Büşra KANDEMİR****Danışman: Doç. Dr. Gözde YAĞCI**

Bu tez çalışması 31/01/2024 tarihinde jürimiz tarafından Protez-Ortez ve Biyomekani Programı'nda yüksek lisans tezi olarak kabul edilmiştir.

Jüri Başkanı: *Prof. Dr. Fatih ERBAHÇECİ*
Hacettepe Üniversitesi

Tez Danışmanı: *Doç. Dr. Gözde YAĞCI*
Hacettepe Üniversitesi

Üye: *Prof. Dr. Semra TOPUZ*
Hacettepe Üniversitesi

Üye: *Dr. Öğr. Üyesi Serkan UYSAL*
Hacettepe Üniversitesi

Üye: *Prof. Dr. Yücel AKKAŞ*
Sağlık Bilimleri Üniversitesi

Bu tez Hacettepe Üniversitesi Lisansüstü Eğitim-Öğretim ve Sınav Yönetmeliğinin ilgili maddeleri uyarınca yukarıdaki jüri tarafından uygun bulunmuştur.

2 Şubat 2024

Prof. Dr. Müge YEMİŞCİ ÖZKAN

Enstitü Müdürü

YAYIMLAMA VE FİKRİ MÜLKİYET HAKLARI BEYANI

Enstitü tarafından onaylanan lisansüstü tezimin/raporumun tamamını veya herhangi bir kısmını, basılı (kağıt) ve elektronik formatta arşivleme ve aşağıda verilen koşullarla kullanıma açma iznini Hacettepe Üniversitesine verdiğimi bildiririm. Bu izinle Üniversiteye verilen kullanım hakları dışındaki tüm fikri mülkiyet haklarım bende kalacak, tezimin tamamının ya da bir bölümünün gelecekteki çalışmalarda (makale, kitap, lisans ve patent vb.) kullanım hakları bana ait olacaktır.

Tezin kendi orijinal çalışmam olduğunu, başkalarının haklarını ihlal etmediğimi ve tezimin tek yetkili sahibi olduğumu beyan ve taahhüt ederim. Tezimde yer alan telif hakkı bulunan ve sahiplerinden yazılı izin alınarak kullanılması zorunlu metinlerin yazılı izin alınarak kullandığımı ve istenildiğinde suretlerini Üniversiteye teslim etmeyi taahhüt ederim.

Yükseköğretim Kurulu tarafından yayınlanan “**Lisansüstü Tezlerin Elektronik Ortamda Toplanması, Düzenlenmesi ve Erişime Açılmasına İlişkin Yönerge**” kapsamında tezim aşağıda belirtilen koşullar haricince YÖK Ulusal Tez Merkezi / H.Ü. Kütüphaneleri Açık Erişim Sisteminde erişime açılır.

- Enstitü / Fakülte yönetim kurulu kararı ile tezimin erişime açılması mezuniyet tarihimden itibaren 2 yıl ertelenmiştir. ⁽¹⁾
- Enstitü / Fakülte yönetim kurulunun gerekçeli kararı ile tezimin erişime açılması mezuniyet tarihimden itibaren 6 ay ertelenmiştir. ⁽²⁾
- Tezimle ilgili gizlilik kararı verilmiştir. ⁽³⁾

31 /01/2024

Büşra KANDEMİR

¹“Lisansüstü Tezlerin Elektronik Ortamda Toplanması, Düzenlenmesi ve Erişime Açılmasına İlişkin Yönerge”

- (1) Madde 6. 1. Lisansüstü teze ilgili patent başvurusu yapılması veya patent alma sürecinin devam etmesi durumunda, tez **danışmanın** önerisi ve **enstitü anabilim dalının** uygun görüşü üzerine **enstitü** veya **fakülte yönetim kurulu** iki yıl süre ile tez in erişime açılmasının ertelenmesine karar verebilir.
- (2) Madde 6. 2. Yeni teknik, materyal ve metotların kullanıldığı, henüz makaleye dönüşmemiş veya patent gibi yöntemlerle korunmamış ve internetten paylaşılması durumunda 3. şahıslara veya kurumlara haksız kazanç imkanı oluşturabilecek bilgi ve bulguları içeren tezler hakkında tez **danışmanın** önerisi ve **enstitü anabilim dalının** uygun görüşü üzerine **enstitü** veya **fakülte yönetim kurulunun** gerekçeli kararı ile altı ay aşmamak üzere tez in erişime açılması engellenebilir.
- (3) Madde 7. 1. Ulusal çıkarları veya güvenliği ilgilendiren, emniyet, istihbarat, savunma ve güvenlik, sağlık vb. konulara ilişkin lisansüstü tezlerle ilgili gizlilik kararı, **tezin yapıldığı kurum** tarafından verilir *. Kurum ve kuruluşlarla yapılan işbirliği protokolü çerçevesinde hazırlanan lisansüstü tezlere ilişkin gizlilik kararı ise, **ilgili kurum ve kuruluşun önerisi** ile **enstitü** veya **fakültenin** uygun görüşü üzerine **üniversite yönetim kurulu** tarafından verilir. Gizlilik kararı verilen tezler Yükseköğretim Kuruluna bildirilir.

Madde 7.2. Gizlilik kararı verilen tezler gizlilik süresince enstitü veya fakülte tarafından gizlilik kuralları çerçevesinde muhafaza edilir, gizlilik kararının kaldırılması halinde Tez Otomasyon Sistemine yüklenir

* Tez **danışmanın** önerisi ve **enstitü anabilim dalının** uygun görüşü üzerine **enstitü** veya **fakülte yönetim kurulu** tarafından karar verilir.

ETİK BEYAN

Bu çalışmadaki bütün bilgi ve belgeleri akademik kurallar çerçevesinde elde ettiğimi, görsel, işitsel ve yazılı tüm bilgi ve sonuçları bilimsel ahlak kurallarına uygun olarak sunduğumu, kullandığım verilerde herhangi bir tahrifat yapmadığımı, yararlandığım kaynaklara bilimsel normlara uygun olarak atıfta bulunduğumu tezimin kaynak gösterilen durumlar dışında zgn olduğunu, Doç. Dr. Gözde YAĞCI danışmanlığında tarafımdan üretildiğini ve Hacettepe Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Tez Yazım Yönergesine göre yazıldığını beyan ederim.

Fzt. Büşra KANDEMİR

TEŞEKKÜR

Yüksek lisans eğitimim ve tez sürecim boyunca tüm bilgi ve birikimleriyle eğitimimi en verimli şekilde geçirmemi sağlayan ve desteğini her daim hissettiren, tez danışmanlığım boyunca araştırmanın planlanmasında, gerçekleştirilmesinde ve sonuçlandırılmasında her türlü bilimsel katkıyı sağlayan çok kıymetli hocam Doç. Dr. Gözde YAĞCI'ya,

Yüksek lisans eğitimimde ders dinleme şansını bulduğum ve değerli bilgi ve tecrübelerinden faydalanarak kendimi geliştirme fırsatını yakalayabildiğim sevgili hocalarım Prof. Dr. Fatma Gül YAZICIOĞLU'na, Prof. Dr. Fatih ERBAHÇECİ'ye ve Prof. Dr. Semra TOPUZ'a,

Tezimin yürütülüş aşamasındaki destekleri için değerli hocalarım Prof. Dr. Yücel AKKAŞ'a ve Dr. Öğr. Üyesi Serkan UYSAL'a,

Tez verilerinin yorumlanması konusunda yardımlarından dolayı Uzm. Fzt. Satuk Buğrahan Yinanç'a,

Hayatımın her anında maddi ve manevi desteklerini esirgemeyen, bugünlere gelmemi sağlayan başarılarını daima örnek aldığım en büyük destekçilerim canım babam Sabit KANDEMİR'e ve canım annem Nurhan KANDEMİR'e,

Bu süreçte desteklerini her daim hissettiğim biricik kardeşlerim Nazım Kaan KANDEMİR'e ve Bengisu KANDEMİR'e,

Bu zorlu dönemde her adımda yanımda olan ve destekleyen çok değerli Hilmi Kayhan YILMAZ'a,

Çalışmaya katılarak tezimde bana yardımcı olan isimlerini yazmakla bitiremeyeceğim tüm katılımcılarıma,

En içten sevgi, saygı ve teşekkürlerimi sunarım.

ÖZET

Kandemir B, Pektus Ekskavatumlu Bireylerde Konservatif Tedavinin Etkinliği, Hacettepe Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Protez Ortez ve Biyomekani Programı, Yüksek Lisans Tezi, Ankara, 2024, Bu çalışmanın amacı pektus ekskavatumlu bireylerde konservatif tedavinin etkinliğini incelemektir. Çalışmaya alınan 35 pektus ekskavatumlu birey (8 kız, 27 erkek), çalışma ve kontrol olarak 2 gruba ayrıldı. Kontrol grubu sadece vakum bell tedavisi ile takip edilirken çalışma grubu vakum bell ve egzersiz tedavisi ile 12 hafta takip edildi. Katılımcıların deformite şiddeti ölçümleri antropometrik indeks ile, sagittal postür değerlendirmeleri fotoğraf yöntemi ile yapıldı. Fonksiyon değerlendirmek için, 4.kosta, ksifoid ve subkostal seviyelerinden yapılan göğüs mobilitesi, otur-uzan ve Modifiye Schober testi ile yapılan gövde esnekliği, sit up ve lateral köprü testleri ile yapılan gövde endurans testleri kullanıldı. Yaşam kalitesi Nuss Anketi, Pektus Değerlendirme Anketi ve Çocuklar İçin Yaşam Kalitesi Anketi ile değerlendirildi. Pektus ekskavatumlu bireylerde, deformite şiddetinde her iki grupta da azalma elde edildi ($p<0,05$). Baş postüründe her 2 grupta da gelişme gözlemlendi ($p<0,05$). Gövde postüründe ise kontrol grubunda tedavi ile değişiklik gözlenmezken, çalışma grubunda torakal, torakolumbar ve lomber bölgelerde postürde düzelme gözlemlendi ($p<0,05$). Göğüs mobilite ölçümlerinde 4.kosta ve ksifoid seviyede her iki grupta da tedavi ile değişiklik olmazken ($p>0,05$), kontrol grubunda subkostal seviyede mobilite artışı bulundu ($p<0,05$). Otur uzan testi sonuçlarına göre her iki grupta da gelişme gözlemlendi ($p<0,05$). Kontrol grubunda sit up ve lateral köprü test (sağ) sonuçlarında gelişme gözlemlendi ($p<0,05$). Yaşam kalitesi açısından tüm anket skorlarında, çalışma grubunda gelişme elde edilirken ($p<0,05$), kontrol grubunda herhangi bir değişiklik tespit edilmedi. Çalışmamıza göre, pektus ekskavatumlu bireylerde, vakum bell'e ek olarak egzersizi içeren konservatif tedavinin, postür ve yaşam kalitesi üzerine olumlu katkıları bulunmaktadır.

Anahtar kelimeler: pektus ekskavatum, konservatif tedavi, postür, fonksiyon, yaşam kalitesi

ABSTRACT

Kandemir B, Effectiveness of conservative treatment in individuals with pectus excavatum, Hacettepe University, Graduate School of Health Sciences, Prosthesis Orthotics and Biomechanics Program, Master Thesis, Ankara, 2024, The aim of this study was to examine its conservative effectiveness in individuals with pectus excavatum. 35 individuals with pectus excavatum (8 girls, 27 boys) included in the study were divided into 2 groups: study and control. While the control group was followed with vacuum bell treatment only, the study group was followed with vacuum bell and exercise therapy for 12 weeks. Deformity severity measurements of the participants were made with the anthropometric index, and sagittal posture evaluations were made with the photographic method. To evaluate function, chest mobility tests performed at the 4th rib, xiphoid and subcostal levels, trunk flexibility performed with sit-reach test and Modified Schober test, and trunk endurance tests performed with sit up and lateral bridge tests were used. Quality of life was assessed with the Nuss Questionnaire, Pectus Evaluation Questionnaire, and Quality of Life Questionnaire for Children. In individuals with pectus excavatum, a decrease in deformity severity was achieved in both groups ($p < 0.05$). An improvement in head posture was observed in both groups ($p < 0.05$). While no change was observed in trunk posture with treatment in the control group, an improvement in posture was observed in the thoracic, thoracolumbar and lumbar regions in the study group ($p < 0.05$). While there was no change in chest mobility measurements at the 4th rib and xiphoid levels with treatment in both groups ($p > 0.05$), an increase in mobility was found at the subcostal level in the control group ($p < 0.05$). According to the results of the sit-and-reach test, improvement was observed in both groups ($p < 0.05$). An improvement was observed in sit up and lateral bridge test (right) results in the control group ($p < 0.05$). While an improvement was achieved in all survey scores in terms of quality of life in the study group ($p < 0.05$), no change was detected in the control group. According to our study, conservative treatment including exercise in addition to vacuum bell has positive contributions to posture and quality of life in individuals with pectus excavatum.

Key Words: pectus excavatum, conservative treatment, posture, function, quality of life

İÇİNDEKİLER

ONAY SAYFASI	iii
YAYIMLAMA VE FİKRİ MÜLKİYET HAKLARI BEYANI	iv
ETİK BEYAN	v
TEŞEKKÜR	vi
ÖZET	vii
ABSTRACT	viii
İÇİNDEKİLER	ix
SİMGELER VE KISALTMALAR	xii
ŞEKİLLER	xiii
TABLolar	xiv
1. GİRİŞ	1
2. GENEL BİLGİLER	4
2.1. Konjenital Göğüs Duvarı Deformiteleri	4
2.2. Pektus ekskavatum	4
2.2.1. Anatomisi	6
2.2.2. Sınıflandırma	7
2.2.3. Tarihçe	10
2.2.4. Etiyoloji	11
2.2.5. Klinik Değerlendirme	12
2.2.6. Yetişkin Pektus Ekskavatum	19
2.2.7. Pektus Ekskavatum ve Sendromlar	20
2.2.8. Pektus Ekskavatum ve Skolyoz	26
2.2.9. Pektus Ekskavatum ve Psikososyal Etkileri	28
2.3. Tedavi Seçenekleri	28
2.3.1. Konservatif Tedavi Seçenekleri	28
2.3.2. Cerrahi Yöntemler	33
3. BİREYLER VE YÖNTEM	36
3.1. Etik Kurul Onayı	36
3.2. Bireyler	36
3.3. Çalışmaya Dahil Edilme Kriterleri	38

3.4. Çalışma Dışı Bırakılma Kriterleri	38
3.5. Yöntem	38
3.5.1. Demografik Bilgiler	39
3.5.2. Deformite Şiddeti Ölçümü	40
3.5.3. Sagittal Postürün Değerlendirilmesi	40
3.5.4. Göğüs Çevre Ölçümleri	41
3.5.5. Esneklik Ölçümleri	42
3.5.6. Gövde Kaslarının Dayanıklılığının Değerlendirilmesi	44
3.5.7. Yaşam Kalitesi Değerlendirilmesi	45
3.5.8. Kontrol Grubu Tedavi Protokolü	46
3.5.9. Çalışma Grubu Tedavi Protokolü	46
3.5.10. Uygulanan Egzersiz Programı	46
3.6. İstatistiksel Analiz	51
4. BULGULAR	52
4.1. Bireylere Ait Tanımlayıcı Bulgular	52
4.2. Çalışma ve Kontrol Grupları Arasındaki Karşılaştırmalar	53
4.3. Tedavi Öncesi ve Sonrası Özelliklerin Gruplar İçi Karşılaştırması	55
4.4. Gruplar Arasında Tedavi Öncesi ve Sonrası Değişim Arasındaki Fark Karşılaştırması	58
5. TARTIŞMA	61
5.1. Çalışmanın Limitasyonları	68
6. SONUÇLAR	70
7. KAYNAKLAR	72
8. EKLER	79
EK-1: Etik Kurul Onay Formu	
EK-2: Türkiye İlaç ve Tıbbi Cihaz Kurumu	
EK-3: Türkiye İlaç ve Tıbbi Cihaz Kurumu	
EK-4: Orjinallik Ekran Çıktısı	
EK-5: Digital Makbuz	
EK-6: Egzersiz Takip Çizelgesi	
EK-7: Vakum Bell Takip Çizelgesi	
EK-8: Nuss Anketi	

EK-9: Ebeveynler İçin Pektus Değerlendirme Anketi

EK-10: Çocuklar İçin Yaşam Kalitesi leği (8-12 Yaş)

EK-11: Çocuklar İçin Yaşam Kalitesi leği (13-18 Yaş)

9. ZGEMIŐ

SİMGELER VE KISALTMALAR

%	Yüzde
°	Derece
BT	Bilgisayarlı tomografi
cm	Santimetre
dk	Dakika
FEV	Zorlu Ekspirasyon Hacmi
FVC	Zorlu Vital Kapasite
HI	Haller İndeksi
kg	Kilogram
Maks	Maksimum Değer
MEP	Maksimal Ekspiratuar Basınç
Min	Minimum Değer
MİP	Maksimal İspiratuar Basınç
N	Kişi Sayısı
PE	Pektus Ekskavatum
sn	Saniye
SS	Standart Sapma
Tö	Tedavi Öncesi
Ts	Tedavi Sonrası
VKİ	Vücut Kütle İndeksi
X	Ortalama

ŞEKİLLER

Şekil	Sayfa
2. 1. Pektus ekskavatum önden görünüş	5
2. 2. Pektus ekskavatum yandan görünüş	5
2. 3. Normal ve Pektus Ekskavatum Anatomi	6
2. 4. Willital Sınıflandırması (28)	10
2. 5. Çıkıntılı kostal kıkırdakların görüntüsü	15
2. 6. Pektus ekskavatumun anterior-posterior ve lateral göğüs grafisi görüntüsü	17
2. 7. Skolyometre ile gövde rotasyon açısının ölçümü	27
2. 8. Vakum Bell cihazı ve kullanımı	31
2. 9. Vakum Bell cihazı kullanımı sonrası ciltte su toplama	32
3. 1. Hasta Akış Diyagramı	377
3. 2. Yapılan değerlendirmelerin şematik gösterimi	399
3. 3. Haller İndeksinin Hesaplanması: A/B	40
3. 4. Deformite Şiddeti ölçümü	40
3. 5. Kraniovertebral açı ölçümü	41
3. 6. Göğüs çevre ölçümleri	42
3. 7. Otur uzan testi	43
3. 8. Modifiye Schober testi	43
3. 9. Sit-Up testi	44
3. 10. Lateral köprü testi	45
3. 11. Sırtüstü pozisyonda 3 boyutlu düzeltici egzersiz	48
3. 12. Barda oturarak 3 boyutlu düzeltici egzersiz	49
3. 13. 12 . Hafta sonundaki sagital plan değişimi	51

TABLolar

Tablo	Sayfa
4. 1. Bireylerin demografik ve klinik özellikleri	53
4. 2. Deformite şiddeti, sagittal postür, göğüs mobilitesi, esneklik ve gövde enduransı açısından gruplar arasındaki farkların incelenmesi	54
4. 3. Yaşam Kalitesi açısından gruplar arasındaki farkların incelenmesi	55
4. 4. Deformite şiddeti, sagittal postür, göğüs mobilite, esneklik ve gövde enduransı parametrelerinin her bir grup için tedavi öncesi ve sonrası karşılaştırmaları	56
4. 5. Tedavi öncesi ve sonrası özelliklerin gruplar içi karşılaştırması (Anket Sonuçları)	57
4. 6. Gruplar Arasında Tedavi Öncesi ve Sonrası Değişim Arasındaki Fark Karşılaştırması	59
4. 7. Gruplar Arasında Tedavi Öncesi ve Sonrası Değişim Arasındaki Fark Karşılaştırması (Anket Sonuçları)	60

1. GİRİŞ

Konjenital göğüs duvarı anomalilerinin yaklaşık yüzde 95'ini pektus deformiteleri oluşturur (1). Göğüs kafesinin anterior veya posterior yer değiştirmesi ve sternumun deformasyonu doğumda mevcuttur veya büyüme atağı sırasında gelişir. Pektus deformiteleri göğüs duvarını iki şekilde etkilemektedir. Bunlar içbükey ve dışbükey deformitelerdir. İç bükey deformiteleri pektus ekskavatum (kunduracı göğsü) oluştururken, dışbükey deformiteler, pektus karinatum (güvercin göğsü) ve pektus arkuatumdan (miks tip) oluşmaktadır (2).

Kunduracı göğsü olarak adlandırılan pektus ekskavatum göğüs duvarının toraks boşluğuna intrüzyonudur (3). Morfolojik olarak pektus ekskavatum, sternum ve kostal kıkırdakların bir çöküntüsü olarak ortaya çıkar ve göğsün huni şeklinde bir görünümünü oluşturur. Deformite çoğunlukla doğumda veya yaşamın ilk yıllarında mevcuttur. Adolesan dönemde, pektus ekskavatum deformitesi, vakaların üçte birinde belirgin hale gelirken, bireylerin geri kalan üçte ikisinde daha fazla ilerleme olmaz. Göğüs embriyoloji ve anatomi bilgisi bu deformiteyi anlamak için şarttır. En büyük yer değiştirme sternumdadır. Manubrium yaklaşık olarak normal seviyededir, ancak sternum ksifoide doğru inerken keskin bir şekilde geriye doğru kıvrılarak omur gövdelerine yaklaşır. Bu bireylerde kaburgalar ve kıkırdaklar daha uzundur ve kaburgaların eğimi pektus ekskavatumu olmayan bireylere göre daha diktir. Sternal depresyonun kalbi sola doğru kaydırıldığı belirtilmektedir (4).

Pektus ekskavatum, her 500 canlı doğumdan yaklaşık 1'inde meydana gelen ön göğüste en sık görülen deformitedir (4). Erkekleri kadınlardan 5 kat daha sık etkiler. Kadınlarda meme dokusu deformiteyi gizleyebileceğinde teşhis koymak daha zordur. Deformite yaygın olarak asimetriktir ve bu bireylerde deformitenin daha şiddetli olduğu bölgede kaburgalar kısadır (5). Ergenlik döneminde, bireyler hızlı uzadığından, bu tür deformiteler genellikle aniden hızlanır ve hafif bir kusur hızla şiddetlenebilir (6).

Pektus ekskavatum ile sonuçlanan altta yatan etiyoloji ile ilgili çeşitli hipotezler mevcuttur. Huni şeklindeki göğüs, sternumun zayıflığına ve anormal esnekliğine, kaburgaların aşırı büyümesine ve toraksın gelişimsel bozukluğuna bağlanmıştır. Spesifik bir genetik kusur tanımlanmamış olmasına rağmen, genetik

yatkınlık, vakaların %40'ından fazlasında pozitif bir aile öyküsünün varlığı ile desteklenmektedir (1).

Pektus ekskavatum izole bir anomali veya çok sayıda konjenital bozukluğun bir parçası olarak ortaya çıkabilir. Bu klinik sendromlar arasında bağ dokusu bozuklukları nadiren (% 1'den az) pektus ekskavatum ile ilişkilidir (1). Pektus ekskavatum Marfan sendromu, Ehlers-Danlos sendromu ve Noonan sendromu gibi bağ dokusu bozuklukları ile ilişkilidir. Pektus ekskavatumlu bireylerin %21'inde kendisinde, %11'inde ise ailesinde skolyoz öyküsü vardır (3). Waters ve ark. asimetrik pnömatik torasik basınçların ve potansiyel paraspinal kas dengesizliklerinin pektus ekskavatum ile ilişkili skolyozun nedeni olabileceğini bildirmiştir (7). Bireylerin %2'sinde pektus ekskavatum, konjenital kalp anomalileri ile birlikte (3).

Pektus ekskavatumu olan bireyler genelde zayıf vücut yapısına, uzun kol ve bacaklara, eklem hiper mobilitesine, artmış dorsal lordoza, artmış torakal kifoza ve torakal skolyoza sahiptir. Bu bireylerde göğüs kafesinin ön-arka çapı azaldığı için sternal depresyon ve rotasyon kalbi baskılayarak göğüs ağrısı, nefes darlığı, egzersiz intoleransı gibi bir dizi kardiyopulmoner belirti ve semptomlara neden olabilir (1). Egzersiz intoleransı, kesin nedeni belirsiz olsa da, en sık görülen şikayetlerden biridir. Bazı bireylerde skolyozun varlığı da egzersiz kapasitesi etkileyebilir (4).

Son yıllarda hafif ve orta şiddetli pektusu olan bireylerde çocukluk ve ergenlik döneminde göğüs duvarının elastik olması hipotezine dayanarak vakum bell cihazı kullanılmaktadır ve bu yöntemde başarılı sonuçlar alınmaktadır. Literatürde fizyoterapinin rolü deformitenin önlenmesi ve düzeltilmesi, olası postoperatif komplikasyonların önlenmesi ve iyi bir kozmetik görünüm sağlamak şeklinde tanımlanmıştır. Bu bireylerde fizyoterapi ve rehabilitasyon kardiyopulmoner ve ortopedik fizyoterapiyi entegre etmelidir. Literatür vakum bell cihazının etkinliğini artırmak için de fizyoterapi programlarını önermektedir (8). Egzersiz eğitimi ile kas kuvveti ve tonusunun artırılması ile göğüs duvar deformitelerinin şiddeti azaltılabilir ya da en azından ilerlemesine engel olunabilir. Egzersiz eğitimi ile özellikle anterior göğüs duvarında büyük kas kitlesi oluşturularak iyi bir kozmetik görünüm sağlanabilir (3). Şiddetli pektus ekskavatumun düzeltilmesi genellikle invaziv bir prosedür gerektirir. Pektus ekskavatumun düzeltilmesi için minimal invaziv teknik 1998 yılında Nuss tarafından yapılmıştır (9). Bazı bireylerde fiziksel semptomlar olmamasına

rağmen kötü görünen vücut görünümü nedeniyle psikolojik etkilenim vardır ve bu bireylerde de cerrahi yöntemler uygulanmaktadır (10). Torakoskopik görünüm altında, göğüsteki iki lateral insizyondan kavisli bir metal çubuk yerleştirilir. Kıkırdak rezeksiyonu önlenir ve çoğu durumda metalik çubuk 3 yıl boyunca göğüste kalır (7). Literatür, kombine Nuss ve Ravitch prosedürleri uygulanan bireylerde postoperatif rehabilitasyonun etkilerini gösteren sonuçlardan yoksundur. Bu şekilde rehabilitasyon sürecinden genellikle ameliyat öncesi konservatif tedavi olarak bahsedilir. Rehabilitasyonun göğüs defektinin azalması üzerinde bir etkisi olduğuna dair kesin bir kanıt yoktur (11). Ameliyat ile akciğer fonksiyonlarında azalma olduğu belirtilmektedir. Rehabilitasyon süreci, fizyoterapistin bireyin spirometrik sonucuna dayalı kişiselleştirilmiş bir program yürütmesini zorunlu kılarak, hastanın bireysel durumunu ve uygunluğunu da ele alacak şekilde planlanmalıdır (11). Herhangi bir egzersiz programının önemli bir sınırlaması hasta motivasyonu, katılım düzeyi ve bağlılık olabilir (12).

Bu çalışma vakum bell ve egzersizi içeren konservatif tedavi programı ile pektus ekskavatuumlu bireylerde meydana gelen postür, fonksiyon ve yaşam kalitesindeki değişimlerinin araştırılmasına imkan sağlayarak, pektusu ekskavatuumlu bireylerin değerlendirilmesinde ve rehabilitasyonunda fizyoterapistlere yol gösterici olacaktır.

Bu çalışma için belirlediğimiz hipotezler aşağıda sıralanmıştır:

H1: Pektus ekskavatuumlu bireylerde vakum bell cihazı ve egzersizi içeren konservatif tedavinin fonksiyon üzerinde etkisi vardır.

H2: Pektus ekskavatuumlu bireylerde vakum bell cihazı ve egzersizi içeren konservatif tedavinin postür üzerinde etkisi vardır.

H3: Pektus ekskavatuumlu bireylerde vakum bell cihazı ve egzersizi içeren konservatif tedavinin yaşam kalitesi üzerinde etkisi vardır.

2. GENEL BİLGİLER

2.1. Konjenital Göğüs Duvarı Deformiteleri

Konjenital göğüs deformiteleri, göğüste doğumdan itibaren mevcut olan yapısal anormallikleri veya düzensizlikleri ifade eder. Bu deformiteler göğsün kemiklerini, kıkırdağını ve diğer dokularını etkileyerek çeşitli fiziksel belirtilere yol açabilir. Konjenital ön göğüs duvarı deformiteleri anterior göğüs duvarının anatomisini etkileyen süreci içerir. Bu deformiteler pektus ekskavatum, pektus karinatum, Poland sendromu, Currarino-Silverman sendromu ve kaburga anomalileri dahil olmak üzere çeşitli kategorilere ayrılır. Pektus ekskavatum ve karinatum en sık görülen ön göğüs duvarı deformiteleridir fakat dağılım literatürde değişkenlik göstermektedir (13).

Göğüs duvarı deformiteleri, izole bir özellik olarak, diğer doğumsal anomalilerle birlikte veya genetik bir sendromun parçası olarak ortaya çıkabilir. Yaşamı tehdit eden durumlardan psikososyal, kozmetik kaygılara kadar doğumdan ergenliğe kadar olumsuz etkiler ortaya çıkarabilir (14).

2.2.Pektus ekskavatum

Pektus ekskavatum, sternumun, 3. ve 7. kaburga veya kostal kıkırdağın dorsal sapması sonucu oluşan ön göğüs duvarının depresyonudur (15). Pektus ekskavatum, göğüs duvarının en sık görülen konjenital anomalisidir ve 7-14 yaş arası çocuklarda prevalansı %2,6' dır. Pektus ekskavatum tüm göğüs duvarı deformitelerinin %90'ını oluşturur ve erkekleri 5 kat daha fazla etkiler. Göğüs depresyonu, pektus ekskavatumun temel işaretidir. Doğumun ilk yıllarında tespit edilebilir, ancak hafif deformitelerde hızlı uzamanın olduğu adolesan döneme kadar kendini göstermeyebilir (16). Pektus ekskavatum, hafif, orta veya şiddetli olabilen değişken şiddette ön göğüs duvarının bir depresyonudur. Pektus ekskavatumun şiddeti, hafif formundan kalbin ve akciğerlerin işlevini etkileyebilecek daha belirgin deformitelere kadar geniş ölçüde değişebilir (17). Deformitenin tüm derinlik, simetri ve genişlik varyasyonları

görülebilir (18). Pektus ekskavatumun görüntüsü önden şekil 2.1’de ve yandan şekil 2.2’ de gösterilmiştir.



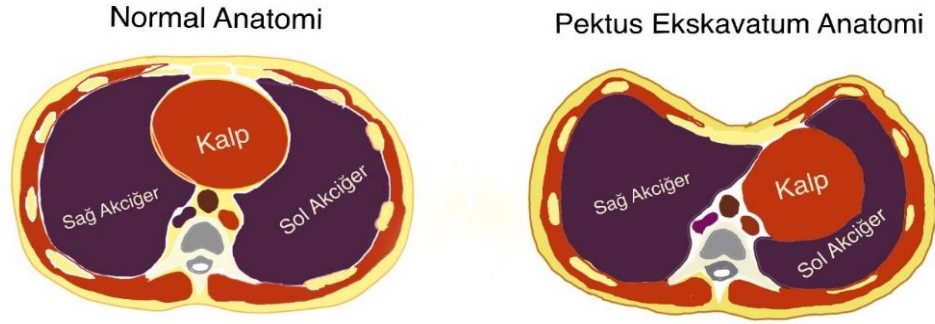
Şekil 2. 1. Pektus ekskavatum önden görünüş



Şekil 2. 2. Pektus ekskavatum yandan görünüş

2.2.1. Anatomisi

Pektus ekskavatum anatomisinde bireyler arasında farklılıklar olsa da, göğüs duvarı anatomisinin genel olarak anlaşılması deformitenin anlaşılmasında yardımcı olur. Pektus ekskavatum öncelikle ön göğüs duvarını ve buna bağlı yapıları içerir (19) (Şekil 2.3).



Şekil 2. 3. Normal ve Pektus Ekskavatum Anatomisi

Sternum

Pektus ekskavatum genellikle sternumun çökmesi veya konkav hale gelmesidir. Anatomik olarak bu deformite, sternumun alt yarısının posterior depresyonu ve bağlı kaburgaların o seviyede posteriora doğru yer değiştirmesi ile oluşur (20).

Kostal Kıkırdaklar

Pektus ekskavatum, kostal kıkırdakları etkileyerek daha keskin açılı olmalarına ve sternumun içe doğru yer değiştirmesi ile kostal kıkırdakların açısının artmasına neden olabilir (21). Çoğu zaman, kostal kıkırdaklar dışı doğrudur. Deformite simetrik veya asimetrik olabilir (20). Kostal kıkırdaklar eksantrik büyüdüğünde, deformite sağda daha fazla basık olma eğilimindedir ve sternum hem arkaya doğru pozisyonda olur hem de daha fazla basının olduğu tarafa doğru döner (20).

Kaburgalar

Pektus ekskavatum, sternumun çökmesi nedeniyle kaburgaların konumunu ve yönünü değiştirebilir. Pektus ekskavatumdaki kaburga şeklindeki değişiklikler komplekstir ve kaburgaların açılanmasında değişiklikler oluşturur. Sternuma bitişik kaburgaların ön kısımlarının sıkışması ve düzleşmesi ortak özelliklerdir (22).

Torakal Vertebralar

Omurga göğüs duvarı anatomisinin ayrılmaz bir parçasıdır ve deformiteden etkilenir. Arka kaburgalar ve omurga üzerindeki ikincil etkiler, sternum ve ön kaburgaların değişen pozisyonunun bir sonucu olarak ortaya çıkabilir (23). Pektus ekskavatum, sternum ve ön kaburgaların depresyonu özellikle daha ciddi vakalarda torasik omurların hizalanmasındaki değişikliklere yol açabilir.

Konnektif Dokular

Pektus ekskavatum bağ dokularında anormallikler içerebilir ve bazen bağ dokusu bozuklukları ile ilişkilidir. Pektus ekskavatum ile bağ dokusu bozuklukları arasındaki ilişki kesin olarak mevcut değildir ve pektus ekskavatum vakalarının çoğu altta yatan bir bağ dokusu anormalliği olmadan meydana gelmektedir. Ek olarak, genetik araştırmalardaki gelişmeler, pektus ekskavatumun genetik temeli ve bağ dokusu ile potansiyel ilişkisi hakkında yeni bilgiler ortaya çıkarmaya devam etmektedir.

2.2.2.Sınıflandırma

Pektus ekskavatumun sınıflandırılması öncelikle deformitenin ciddiyetine dayanır ve göğüs duvarı depresyonunun derecesini sınıflandırmak ve tanımlamak için çeşitli sistemler önerilmiştir. En yaygın kullanılan sınıflandırma sistemi, göğüs görüntülemesine dayalı olarak pektus ekskavatumun şiddetini ölçen Haller İndeksidir. Başlangıçta 1987'de tanımlanan bu metrik, göğüsün lateral çapının, maksimum depresyon noktasındaki sternum ile omurga arasındaki mesafeye oranı olarak tanımlandı. Ölçüm bilgisayarlı tomografiden yapılır, ancak bazı literatür bilgileri göğüs röntgeni ve manyetik rezonans görüntülemenin de kullanılabilceğini öne sürer (24). Daha yüksek bir Haller İndeksi, daha şiddetli bir pektus ekskavatum

deformitesini gösterir (25). Pektus ekskavatum ayrıca hafif ila şiddetli arasında değişen öznel bir şiddet değerlendirmesine göre sınıflandırılabilir. Bu sınıflandırma, depresyonun derinliği, kalp ve solunum fonksiyonları üzerindeki etkisi ve genel estetik görünüm gibi faktörleri göz önünde bulundurabilir. Bazı sınıflandırmalar, asimetric deformitelerin varlığı veya buna bağlı semptomlar gibi spesifik klinik özellikleri dikkate alır. Haller İndeksi genel değerlendirmenin sadece bir yönüdür ve uygun tedavi seyrini belirlemede klinik değerlendirme, semptomlar ve bireysel faktörler çok önemlidir.

Hafif Şiddetli Pektus Ekskavatum

Haller indeksi 3.0 'dan düşük olan deformitelere dir. Kalp ve solunum fonksiyonu üzerinde minimum etkiye sahip sternumun hafif depresyonudur. Çoğu zaman, bu vakalar cerrahi müdahale gerektirmeyebilir (25).

Orta Şiddetli Pektus Ekskavatum

Haller indeksi, 3.0 ve 3.25 arasında olan deformitelere dir. Kalp ve solunum fonksiyonu üzerinde bir miktar etkisi olan sternumun daha belirgin depresyonudur. Tedavi kararları semptomlardan ve bireyin yaşam kalitesi üzerindeki etkisine göre şekillenir (22).

Şiddetli Pektus Ekskavatum

Haller indeksi, 3.25'ten büyük olan deformitelere dir. Sternumun belirgin depresyonu, kalp ve solunum fonksiyonu üzerinde daha önemli bir etkiye sahiptir. Ağır vakalarda genellikle cerrahi müdahale önerilir (21).

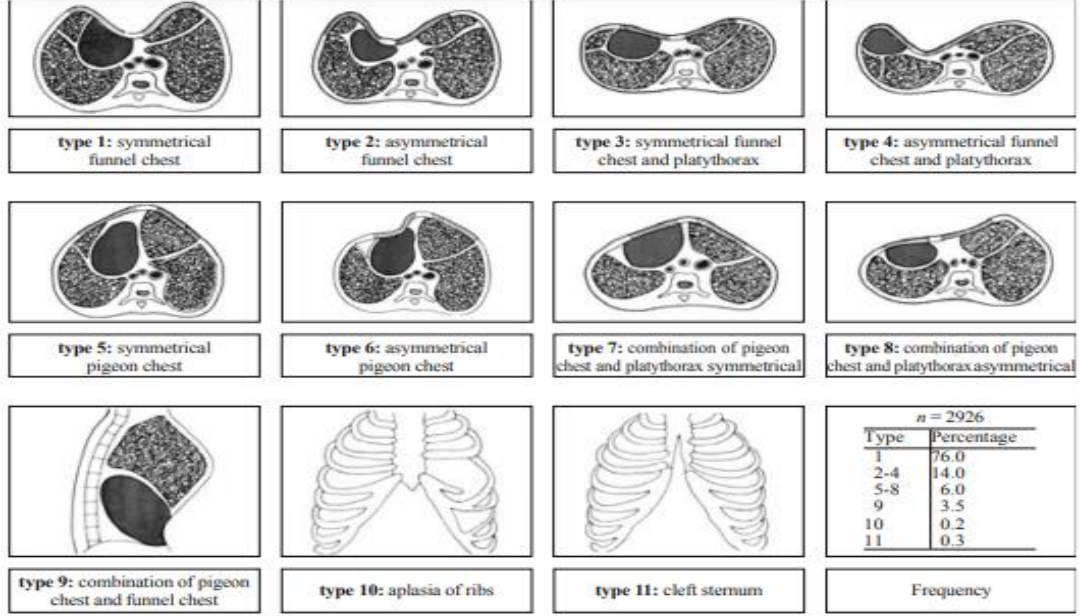
Göğüs tiplerini ayırmak için hiyerarşik bir sınıflandırma yapılmıştır. Cerrah için ameliyat öncesi bir sınıflandırma, daha iyi sonuçlar elde etmek için ve prosedürün daha doğru planlanmasına yardımcı olur. Başka bir deyişle, göğüs deformitelerinin sınıflandırılması, göğüs duvarının morfolojik detaylarının doğru bir şekilde tanımlanmasını sağlar (26).

Ek olarak, böyle bir sınıflandırma fizyoterapi programının planlanması için de yararlı olmaktadır. Pektus ekskavatumu olan bireylerin % 87'sinde, kanca şekilli

omuzları ve kavisli karın duvarı nedeniyle kifotik bir duruşa sahiptir. Bunun nedeni zayıf sırt, omuz ve karın duvarı kaslarıdır. Göğüs rekonstrüksiyonundan sonra ve postoperatif nüksleri önlemek için bu kasların yoğun eğitimi gereklidir. Tüm tedavinin bir parçası olarak postoperatif fizyoterapi tedavi programlarını planlamak için ameliyattan önce ebeveynler ve hastalarla konuşmak önemlidir. Simetrik göğüs deformiteleri kifoza yol açabilirken asimetrik göğüs deformiteleri vertebral kolonun skolyozuna, gençlerde ve erken erişkinlerde sırt ağrısına ve ek fizyoterapi tedavi programları önerilmezse daha sonra disklerin kaymasına neden olabilir. Vertebral kolondaki bu değişiklikler, göğüs deformitelerinin sekonder patolojisi olarak tanımlanır. Bu ikincil değişiklikler mevcutsa göğüs duvarı rekonstrüksiyonundan sonra kişiye özel bir fizyoterapi tedavi programı önerilir (26).

“Göğüs duvarı deformiteleri morfolojik sınıflandırması” göğüs duvarı deformitelerini göğüs duvarının anatomik topografisine göre 5 tipe ayırmaktadır. Buna göre; Tip 1- sternum, Tip 2- kostal kartilaj, Tip 3- kaburga, Tip 4- kombine kostal kartilaj ve kaburga ve Tip 5- kostavertebral bileşkeye ait deformitelere verilen isimlerdir (27).

Tip 2 yani kostal kartilaj deformiteleri, Pektus ekskavatum ve karinatumun veya her ikisinin kombinasyonunu içeren geniş bir gruptur. Göğüs duvarının morfolojik özelliklerini temel alan “Willital sınıflandırmasına” göre konjenital göğüs duvarı deformiteleri 11 farklı tipe ayrılır (27) (Şekil 2.4).



Şekil 2. 4. Willital Sınıflandırması (28)

2.2.3. Tarihçe

Bauhinus ilk pektus ekskavatum deformitesini 16.yüzyılda tanımlamıştır. 1882'de Ebstein'in beş vakadan oluşan bir raporu, durumun klinik spektrumunu kapsıyordu. O zamanki tedavi temiz hava, nefes egzersizleri, aerobik aktiviteler ve yanal basınçla sınırlıydı (18).

Göğüs cerrahisi, 20. yüzyılın ilk yıllarına kadar uygulanan bir yöntem olmamıştır. Uygulanmaya başlandığında, cerrahi düzeltme, destek çubukları olsun veya olmasın, sternal osteotomilerle kostal kıkırdak rezeksiyonunun çeşitli modifikasyonlarından oluşuyordu. 1920'lerde Sauerbruch, daha sonra Ravitch tarafından popüler hale getirilen bilateral kostal kıkırdak rezeksiyonu ve sternal osteotomi tekniğini kullanan ilk pektus cerrahisi gerçekleştirilmiştir (18).

1958'de Welch, Ravitch'ten daha az radikal bir yaklaşımı savundu. Tüm interkostal demetleri veya rektus kasını kesmeden 75 vakada mükemmel sonuçlar verdi. 1997'de Nuss ve arkadaşları, kıkırdak insizyonu, rezeksiyon ve sternal osteotomi gerektirmeyen minimal invaziv bir teknikle 10 yıllık deneyimlerini yayınladılar ve Ravitch metodu yerine esnekliğin mümkün kılındığı bir prosedürü ortaya çıkardılar (18).

Ortopedik ve ortodontik cerrahlar tarafından skolyoz, maksillomandibular maloklüzyon gibi iskelet anomalileri başarılı bir şekilde düzeltilebilmektedir. Bahsedilen iskelet yapılarından bile daha düzeltilebilir olan sternum bu nedenle bu tür düzeltmeler için idealdir (18).

2.2.4.Etyoloji

Pektus ekskavatumun kesin etiyolojisi tam olarak anlaşılammıştır ve genetik, çevresel ve gelişimsel faktörlerin bir kombinasyonunu içeren çok faktörlü bir deformitedir.

Genetik Faktörler

Pektus ekskavatum ve genetik arasındaki ilişki devam eden bir araştırma alanıdır ve genetik bir bileşene dair kanıtlar olsa da, kesin genetik mekanizmalar tam olarak belirlenememiştir. Ailelerde sıklıkla görülmektedir ve pektus ekskavatumu genetik yatkınlık olduğunu gösteren kanıtlar vardır (29). Vakaların % 40'ından fazlası pozitif bir aile öyküsünün varlığı ile desteklenmektedir (1). Çoğu hasta kohortunda bu ailesel vakalarda sendromik formların veya bağ dokusu bozukluklarının dışlanıp dışlanmadığı açık değildir. Otozomal dominant, resesif ve X'e bağlı resesif kalıtıma uygun bir sistematik aile çalışmasında soyağaçları rapor edilmiştir ve bildirilen ailelerin çoğunluğunun çok faktörlü kalıtıma uygun olduğu rapor edilmiştir (15).

Konnektif Doku Hastalıkları

Pektus ekskavatum, Marfan sendromu ve Ehlers-Danlos sendromu gibi bağ dokusu bozuklukları ile ilişkilendirilmektedir (30). Bağ dokusu bozukluğu ile ilişkisi normal popülasyona göre daha yüksektir (18). Çoğu vaka idiyopatik olarak kabul edilir.

Anormal Kartilaj Büyümesi

Kaburgaları sternuma bağlayan kostal kıkırdağın büyümesi ve gelişimindeki bozukluklar pektus ekskavatum gelişimine katkıda bulunabilir (31).

Hızlı Büyüme Dönemi Etkileri

Deformite genellikle hızlı büyüme döneminde daha belirgin hale gelir ve bu da hormonal ve büyümeyle ilgili faktörler için bir rol olduğunu düşündürür (32). Ayrıca bu dönemde, kemik ve kıkırdak büyümesinin dinamiklerindeki değişiklikler nedeniyle deformite daha belirgin hale gelebilir. Bununla birlikte, kesin mekanizmalar tam olarak anlaşılmamıştır (33).

Fetal Kompresyon

Bazı teoriler, intrauterin kompresyon gibi fetal gelişim sırasındaki dış faktörlerin pektus ekskavatum gelişimine katkıda bulunabileceğini öne sürmektedir (21).

Pektus ekskavatum asemptomatiktir (16). Çünkü küçük çocukların önemli kalp ve akciğer rezervleri vardır. Ek olarak, bir çocuğun göğüs duvarı çok esnektir (18). Mekanizma, kaburgaların sternumla düzgün bir şekilde kaynaşmamasına dayanır, bu süreç gebeliğin 35. günü civarında başlar, gebelik boyunca devam eder ve adolesan dönemde son kemikleşme ile tamamlanır (16).

Erkeklerde bu deformite riski fazlayken, kadınlarda skolyoz riski daha fazladır (18). Pektus ekskavatumlu bireylerin %21'inde kendisinde, %11'inde ise ailesinde skolyoz öyküsü vardır (3). Şiddetli asimetric pektus ekskavatum, skolyozun postüral anormalliğini şiddetlendirme eğiliminde olduğundan, pektus ekskavatumun erken düzeltilmesi bazı bireylerde hafif skolyozu da iyileştirmektedir (18).

2.2.5.Klinik Değerlendirme

Klinik değerlendirme, hasta öyküsü, fizik muayene ve görüntüleme çalışmalarının bir kombinasyonunu içerir.

Hasta Öyküsü

Ailede pektus ekskavatum öyküsü veya bağ dokusu bozuklukları da dahil olmak üzere ayrıntılı bir değerlendirme yapılır. Deformitenin başlangıcı ve ilerlemesi ile nefes darlığı, göğüs ağrısı veya egzersiz intoleransı gibi ilişkili semptomlar hakkında bilgi alınır (21). Pektus ekskavatumlu çocuklar klinik bulgu olarak dört kategoriden birine veya daha fazlasına sahiptir: (1) asemptomatik, (2) egzersiz

intoleransı, (3) ağrı ve (4) kozmetik problem. İki hasta aynı derecede deformiteye sahip olabilir fakat çok farklı semptomları olabilir, bu yüzden her bireyin kişiye özgü tedaviye ihtiyacı vardır (20).

Egzersiz İntoleransı

En erken şikayetler arasında nefes darlığı ve egzersiz intoleransı sayılabilir. Deformite ilerledikçe göğüs ağrısı ve aktivite ile çarpıntı meydana gelebilir ve bu da egzersiz intoleransına neden olabilir. Diğer semptomlar arasında astım gelişimine yol açabilecek sık ve uzun süreli solunum yolu enfeksiyonları bulunur (18).

Kalp ve akciğer muayenelerinin tanı anında veya kısa bir süre sonra yapılması önemlidir (16). Çünkü bir ekokardiyogram, bu yapıların diyastolik dolumunu engelleyebilecek sağ atriümü ve sağ ventrikülü sıkıştıran depresif sternumu gösterebilir. Diyastolik dolumda bir azalma, genel kalp debisinde bir azalmaya neden olacak ve dolayısıyla egzersizle kaslara oksijen geçişini etkileyecektir. Egzersizle birlikte normal aralığın altında kalan oksijen, bireylerde görülen dayanıklılık ve egzersiz intoleransının fizyolojik nedeni olabilir (34). Durumun ciddiyetine ve kalp tutulumunun derecesine bağlı olarak, kardiyak aritmilere, nefes darlığına, egzersiz kapasitesinin bozulmasına ve yorgunluğa neden olabilir (16). Egzersiz kapasitesinin bozulmasına yönelik semptomları olan bireylerin % 60 ila % 70'i deformite onarımından sonra öznel olarak iyileştiğini bildirmektedir (20).

Kapsamlı bir hasta öyküsü, yalnızca durumun ciddiyetini değerlendirmede değil, aynı zamanda bazı ilişkili sendromların varlığını belirlemede gereklidir (16). Altta yatan bir bozukluğun hiçbir özelliği tespit edilmezse pektus ekskavatum izole bir anormallik olarak düşünülebilir (15). Ek olarak, ailede kardiyak anevrizma öyküsü, bir bağ dokusu bozukluğunun varlığına işaret edebilir (16).

Bu çocuklar, aerobik spor yaparken akranlarına ayak uydurmakta zorluk çektiklerini fark ederler. Bu durum ile kısır bir döngü gelişebilir, çünkü akranlarına yetişememeye bağlı olarak aerobik aktivitelere katılmayı bırakırlar. Bu, egzersiz kapasitelerinde daha da azalmaya neden olur. Ayrıca deformitesinden dolayı çekinen bu çocukların, diğer arkadaşlarının yanında üstünü değiştirmekten çekinmeleri okul ve takım etkinliklerine katılım oranını düşürmektedir (18).

Ağrı

Pektus ekskavatumun bir belirtisi olarak ağrı belirsiz bir kaynağa sahiptir (20). Ağrı akut veya kronik olabilir (35). Ağrı genellikle sol sternal sınırdadır ve pektus defektinden kaynaklanan stres altında olan kondrosternal eklemlerdeki gerginlikle ilişkili olabilir. Bireyler ayrıca en sık sol tarafta daha aşağıdaki kostal kenarlarda ağrıya sahiptir (34).

Bunun nedeni kas iskelet sistemindeki bozukluktan da kaynaklanmaktadır. Pektoralis majör kasının, humerus ve klavikula seviyesindeki kökeninden parasternal bölgeye kadar göğüs duvarının incelenmesi gerekir. Bu ağrının kasların normal formunun bozulmasından kaynaklandığı düşünölmektedir. Bireyler tarafından ifade edilen ağrı, ne kadar keskin olursa olsun, genellikle geçicidir. Çoğu hasta kalıcı ağrı yaşamaz (20).

Kozmetik

Derin pektus defekti, ön göğüs duvarının tamamen bozulmasıdır ve hasta tarafından “deforme olmuş bir göğüs” olarak algılanır. Bu, özellikle küçük kusuru olan bireylerde birincil semptom olabilir (34).

Lawson tarafından yapılan bir araştırma, bu çocukların zayıf vücut imajına sahip olduğunu göstermiştir. Hastanın üzerinde fizyolojik ve psikolojik etkileri olduğu için bu etkiler ortaya çıkmadan deformitenin düzeltilmesi önemlidir (18). Çoğu pektus ekskavatum vakası göğüs duvarının görsel muayenesi ile tespit edilir. Pektus ekskavatumu olan bireyler dar ve çoğu zaman asimetrik göğüs kafesine, dorsal lordoza, kanca omuz deformitesine, çıkıntılı kostal kıkırdaklara, kötü postüre ve ince-uzun vücut görüntüsüne sahiptir (36) (Şekil 2.5).

Pektus ekskavatum bir sendromun parçası olarak ortaya çıktığında skolyoz varlığı, eklem laksitesi, pes planus, ekstremitte uzunluğu, yüksek kemerli damak, uzamış kafatası, aşağı eğimli göz yapısı gibi semptomlar ile birlikte görölebilir (16).

Bireyler ergenlik döneminde hızla büyödüklerinde, deformite genellikle aniden hızlanır ve hafif bir deformite 6 ila 12 ay gibi kısa bir sürede şiddetli hale gelebilir. Bu bireyler aniden göğüs derinliklerinin arttığını ifade eder. Ebeveynleri alarma geçiren

ve çocuk doktorlarının güvencesine rağmen onları cerrahi konsültasyon almaya teşvik eden bu hızlı ilerlemedir (18).



Şekil 2. 5. Çıkıntılı kostal kıkırdakların görüntüsü

Fizik Muayene

Bireyler sternumun içeri doğru depresyonu ile dar ve çoğu zaman asimetric bir göğüs kafesi yapısıyla birlikte uzun ve ince vücut görünümüne sahiptirler (37). Pektus ekskavatumun şiddeti, sternumun en derin depresyonundan göğüs kafesinin tepesine olan mesafenin kumpas ölçümü ile tahmin edilebilir. Kısaca Antropometrik İndeks, sternum alanındaki deformite derinliğinin, en geniş göğüs ön arka çapına oranlanması ile bulunur. Çalışmalar, kumpas ölçümlerinin zaman içindeki bir kusuru izlemek için yararlı olduğu, ancak operatif düzeltme planlanırken kesin kesitsel görüntülemenin hala standart olduğu sonucuna varmışlardır (38).

Ölçümde, sternum derinliğinin 0,5 cm'den düşük olması normal kabul edilir (39). Bu kumpas ölçümünü kullanarak, orta derecede şiddetli veya daha fazla pektus ekskavatum için klinik değerlendirmede 2,5 cm'den fazla olması bir ayrıçtır. Bu derinlik, göğüs röntgeninde kalbin önemli ölçüde yer değiştirmesine neden olur (34).

Radyolojik Değerlendirme

Bilgisayarlı tomografi (BT) taraması pektus ekskavatum deformitesinin derinliğini değerlendirerek şiddet derecesini tanımlamak için günümüzde sık

kullanılan bir yöntemdir ve herhangi bir kardiyak yer değiştirmeyi de tespit edebilir (16).

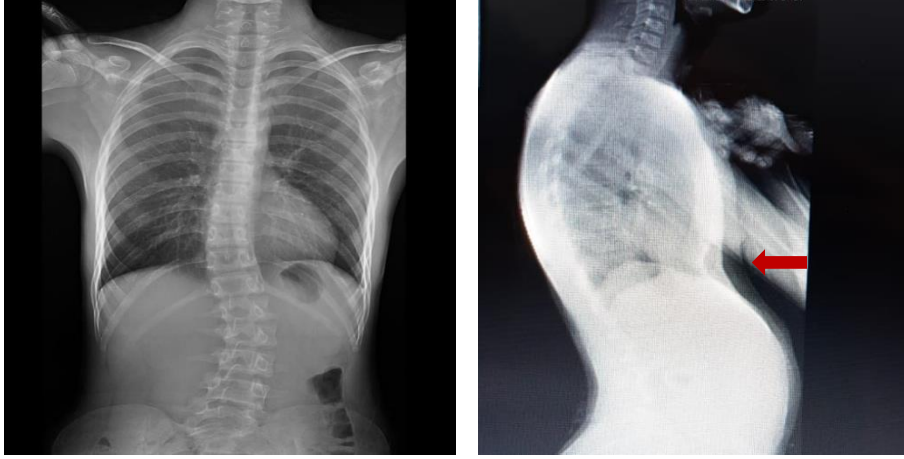
Haller İndeksi

Haller indeksi, 1987 yılında “Pektus İndeksi” olarak Haller tarafından tanımlanmıştır ve deformite şiddetinin altın standart ölçümüdür. Haller indeksi, toraks BT’de göğsün lateral çapının, maksimum depresyon noktasındaki sternum ile omurga arasındaki mesafeye oranıdır (16). Haller İndeksi tarafından ortaya çıkan değer, göğüs genişliğinin sternal depresyonun en derin noktasına oranını gösterir. Solunum döngüsünün farklı noktalarında ölçülen Haller indeksi sonucu değiştirebilir (38). Haller İndeksi solunum döngüsünün maksimum inspirasyon aşamasında ölçülmelidir.

Tipik olarak, herhangi bir hastalık sürecine ait anormal bir fizyolojik parametre tanımlamak için önce bir normal belirlenmelidir (38). Pektus ekskavatumun cerrahi düzeltme kriteri eşik olarak 3.25'ten büyük bir haller indeksi şeklinde tanımlanır (40). Bu sayı, bir grup normal kontrol grubu ile tedavi edilen pektus ekskavatum bireyleri karşılaştırılarak belirlenmiştir. Uzun yıllar, deformitenin cerrahi gerekliliği konusunda tartışmalar vardı, çünkü pektus ekskavatumun tamamen kozmetik bir kusur olduğu algısı vardı (18). Ameliyat kararı aynı zamanda kusura ve psikososyal eğilime bağlı fiziksel sınırlamalara da dayanmaktadır, ancak cerrahi kararın 3.25'ten büyük veya ona eşit olması kabul edilen bir değerdir. Bununla birlikte, bu sayı pektus defektinin anatomik şiddetini basitçe değerlendirmesi için kullanılır. Haller indeksi ile fiziksel sınırlamalar, deformitenin onarım zorluğu, daha uzun ameliyat süreleri ve ameliyat sonrası ağrı arasında önemli bir ilişki yoktur. Son çalışmalara göre, cerrahi müdahale için 3,25'lik bir haller indeksi değerinin artık iyi bir ayıraç olmadığı ve gözlemlenen estetik şikayetlerle kesin bir ilişki göstermediği sonucuna varılır (38).

Hesaplama için göğüs radyografileri de kullanılabilir. Radyografilerle ölçülen Haller İndeksi ile bilgisayarlı tomografiden ölçülen Haller İndeksi arasında önemli bir fark gösterilmemiştir (41). Göğüs radyografilerinde Haller indeksi, göğsün transvers çapının, sternumun en derin noktasındaki vertebra ve sternum arasındaki en kısa mesafeye oranlanması ile hesaplanır (42).

Lateral ve anterior-posterior göğüs radyografileri Haller indeksinin hesaplanmasında yardımcı olabilese de BT taramasından kalp tutulumu ile ilgili de bilgi sağlayabildiğinden daha çok tercih edilen görüntüleme yöntemidir (16) (Şekil 2.6).



Şekil 2. 6. Pektus ekskavatunun anterior-posterior ve lateral göğüs grafisi görüntüsü

Correction İndeksi

Correction indeksi, başlangıçta St. Peter ve arkadaşları tarafından tanımlandığı gibi ölçülmüştür (43). Bu indeks, ameliyatla düzeltilmesi gereken sternal / kostal kıkırdak depresyonunun yüzdesini ifade eder ve ön duvar depresyonunun derinliğine karşılık gelir (44). Omur gövdesinin ön yüzeyi hizasında yatay olarak bir çizgi çizilir ve bu çizgiden iki ölçüm yapılır. İlk ölçüm, sternumun arka yüzeyine olan minimum mesafedir. İkinci ölçüm ön göğüs duvarının iç yüzeye olan maksimum mesafesidir. Correction indeksi, iki ölçüm arasındaki farkın maksimum mesafeye bölünüp 100 ile çarpıldığında çıkan değere eşittir (43).

Kardiopulmoner Değerlendirme

Pektus ekskavatam öncelikle estetik olarak kabul edilse de kardiyopulmoner fonksiyon üzerinde de etkileri vardır. Sternumun depresyonu ile karakterize olan bu deformite göğüs kafesinin ön – arka çapında önemli derecelerde azalmasıyla kalbin sıkışmasına neden olarak kardiyopulmoner fonksiyonun kötüleşmesine neden olabilir. Erken çocukluk, ilerleyen yaşlara göre daha düşük semptom prevalansına sahiptir. Bu bireylerde göğüs ağrısı, nefes darlığı, çarpıntı ve sık üst solunum yolu enfeksiyonları görülebilir. Literatürde yapılan çalışmalarda %62'sinde nefes darlığı ve %32'sinde istirahatte göğüs ağrısı olduğu bildirilmiştir (45).

Elektrokardiyogram ve ekokardiyografi ile kardiyak değerlendirme, mitral kapak prolapsusu veya sağ atriyal ve sağ ventrikül kompresyonu gibi herhangi bir kalp anomalisinin tanımlanmasına yardımcı olur (16). Ekokardiografide kalpte sternal kompresyona bağlı sağa veya sola deviasyon görülmektedir. Özellikle Marfan ve Noonan Sendrom'larında daha fazla olmak üzere mitral valv prolapsusu saptanabilir (37). Haller indeksi (HI) 3,0-3,25'ten fazla olduğunda düzeltici operasyon için endikasyon kabul edilir, ancak indeks değerleri ile kardiyopulmoner bozukluğun derecesi arasında bir ilişki olmadığı bildirilmiştir (41). Bununla birlikte HI değeri 3,25'in altında olan kişilerin % 15'inden fazlasında kardiyopulmoner sistemde orta derecede fonksiyonel bozulma meydana gelebileceği belirtilmiştir (41). Bu nedenle, bireylerin preoperatif değerlendirilmesinde göğüs duvarının farklı bölgelerinden çap ölçümleri ve BT ile akciğer hacminin ölçülmesi daha doğru bir yaklaşım olarak görülmektedir (46).

Pektus ekskavatum, solunum kas gruplarını direkt olarak etkilemese de göğüs kafesindeki şekil bozukluğu, maksimal inspiratuvar ve ekspiratuvar basınçlarda (MIP ve MEP) azalmayla sonuçlanabilecek mekanik zorluklar yaratabilir. Ayrıca normal akciğer fonksiyonlu vakaların ağırlıklı olarak 9 yaş ve altı olduğu, solunum fonksiyonların 9 yaş üzerinde daha çok etkilendiği belirtilmiştir (37).

Akciğer fonksiyon testleri, akciğer tutulumunun varlığını ve derecesini belirlemeye yardımcı olabilir (16). Statik akciğer fonksiyon testleri en az duyarlıdır, ancak zorlu vital kapasitede (FVC) ve maksimal ventilasyon hacimlerinde önemli bir azalma gösterebilir ve bu da kısıtlayıcı hava yolu hastalığına işaret eder. Bireyler genellikle 1 saniyede (FEV) zorlu ekspirasyon hacminde azalma olan hafif obstrüktif hava yolu hastalığına dair kanıtlara sahip olabilir. Genel olarak, ileri pektus ekskavatumu olan bireylerin çoğunda normalin altında akciğer fonksiyon testleri olacaktır (16).

Psikososyal Değerlendirme

Beden imajına olumsuz etkilerinden dolayı, özellikle adolesanlarda pektus ekskavatumu psikososyal açıdan değerlendirmek önemlidir. Pektus ekskavatum, görünür içbükey göğüs deformitesi nedeniyle vücut imajını etkileyerek görünümle ilgili endişelere yol açabilir. Bu bireyler, sosyal kaygı, belirli faaliyetlerden kaçınma

ve benlik saygısı ile ilgili zorluklar dahil olmak üzere psikososyal etkiler yaşayabilir. Araştırmalar, pektus ekskavatum varlığının, duygusal ve sosyal işlevsellik de dahil olmak üzere bireyin yaşam kalitesini etkileyebileceğini göstermiştir. Yaşam kalitesi değerlendirmeleri genellikle fiziksel belirtiler, psikolojik iyi oluş ve sosyal işlevsellik gibi faktörleri dikkate alır (47). Hastanın ve ailesinin cerrahi müdahaleyle ilgili beklentilerini ve endişeleri de değerlendirilir. Nuss prosedürü gibi pektus ekskavatumun cerrahi olarak düzeltilmesi, psikososyal sonuçlardaki ve yaşam kalitesindeki iyileşmelerle ilişkilendirilmiştir. Başarılı cerrahi düzeltmenin ardından benlik saygısı, beden imajı ve duygusal refahta olumlu değişiklikler meydana gelir.

2.2.6. Yetişkin Pektus Ekskavatum

Pediatric literatüründe pektus ekskavatumun erkeklerde kadınlardan beş kat daha sık görüldüğü bildirilmiştir (48). Benzer şekilde, cerrahi onarım gören yetişkin erkekler kadınlara kıyasla daha yüksek bildirilmektedir. Bununla birlikte, meme dokusu kusuru gizlediğinden, çok sayıda yetersiz teşhis edilmiş veya yanlış teşhis edilmiş kadın olabilir. Ek olarak, bazı pektus ekskavatumlu bireyler yetişkinliğe girene kadar semptom yaşamayabilir. Yetişkin bireylerde, göğüs duvarının esnekliği azaldıkça ve vücut biyomekaniği yaşlanma ile bozuldukça bazı semptomlar ortaya çıkabilir. Kratgen ve arkadaşlarının yaptığı bir çalışmada yetişkinlerin yaklaşık yarısında semptomların gelişimi, bireyler 30-40 yaşlarına gelene kadar ortaya çıkmamıştır. Ayrıca cerrahi müdahaleden sonra semptomların önemli ölçüde iyileştiği belirtilmiştir (49).

Egzersiz sırasında çocuklarda pektus ekskavatumun fizyolojik etkisini değerlendiren bir dizi çalışma bulunmakla birlikte sadece yetişkin bireyleri inceleyen çalışmalar az sayıdadır. Göğüs duvarının içe doğru izdüşümü, kardiyak kompresyona bağlı olarak değişen derecelerde negatif bir kardiyopulmoner etki ile sonuçlanır. Yetişkin bir hasta PE ile başvurduğunda, durumun ciddiyetini anlamak, kardiyopulmoner bozuklukları ve diğer problemleri anlamak için değerlendirme yapılmalıdır (50).

Pektus ekskavatumlu yetişkinlere cerrahi müdahale anatomik olarak şiddetli ve semptomatik olduğunda endikedir. Yetişkinlerde semptomlar cerrahi düzeltme ile çözülebilir veya iyileştirilebilir. Cerrahi düzeltme ile benlik saygısında, sosyal

işlevsellikte ve yaşam kalitesinde iyileşme seviyelerinde önemli ilerleme kaydedilir (50).

2.2.7.Pektus Ekskavatum ve Sendromlar

En sık görülen konjenital göğüs duvarı deformitesi olan pektus ekskavatum, nadiren tek bir deformite veya altta yatan bir bağ dokusu bozukluğunun belirtisi olarak görülebilir (6). Bağ dokusu bozukluğu ile birlikte görüldüğünde, kardiyopulmoner ve vasküler tutulum torasik defekt ile ilişkili olabilir. Bu nedenle, pektus ekskavatum ve bağ dokusu bozukluklarının birlikteliğinin dışlanması, hem cerrahi sonuç hem de uzun vadeli prognoz üzerinde doğrudan bir etkiye sahip olabilir (6).

Pektus ekskavatumlu (PE) bireylerde yapılan biyokimyasal ve histopatolojik çalışmalar kostal kıkırdakta anormallikler göstermiştir ve bu muhtemelen PE'den etkilenen bireylerin neredeyse tamamının çeşitli derecelerde bağ dokusu zayıflığı olduğunu gösterir. Primer bağ dokusu defekti olan bireylerde PE görülmesine rağmen, bu bireyler cerrahi olarak tedavi edildiğinde sonuç kalıtsal bağ dokusu bozukluğu belirtisi olmayan sadece göğüs deformitesine sahip olanlardan farklı olacaktır (6).

Pektus ekskavatum ile en önemli ve en sık gözlenen sendromlar Marfan Sendromu ve Noonan Sendromudur. Kromozomal bozukluklar söz konusu olduğunda, Turner sendromu sıklıkla görülür (15).

Marfan Sendromu

Marfan Sendromu, ağırlıklı olarak iskelet, kardiyovasküler ve oküler sistemlerin multisistem tutulumu olan genetik olarak belirlenmiş bir bağ dokusu bozukluğudur (51). Pektus ekskavatum ve pektus karinatum dahil olmak üzere konjenital göğüs duvarı deformiteleri, genel popülasyonun önemli bir bölümünü ve Marfan sendromlu bireylerin % 70'ini etkiler (52). Marfan Sendromu, prevalansı 1/5000-1/10.000 olan sistemik bir hastalıktır (15). Bu rahatsızlığı olan bireylerin ailelerinin % 49'unda Marfan sendromu öyküsü bulunur (53). Başlıca özellikleri aort kökü dilatasyonu veya komplikasyonları, göz merceği çıkığı, mitral kapak prolapsı, boy ve ekstremiteler uzunluğu, eklem laksitesi, belirgin skolyoz ve pektus ekskavatum ve karinatum gibi diğer iskelet anormallikleridir (15). Vakaların %70-80'inde kardiyovasküler tutulum mevcuttur (54). Klinik olarak iyi tanımlanmış Marfan

Sendromu vakalarının büyük çoğunluğuna fibrilin-1'i kodlayan FBN1 geni heterozigot mutasyonları neden olur. Marfan Sendromundaki pektus anormalliği oldukça tipik olabilir. Marfan sendromunun teşhisi için daha önce yayınlanmış kriterlerde asimetrik pektus ekskavatum veya karinatum en spesifik iskelet bozukluğu özelliği olarak kabul edilmektedir (15).

Yaygın klinik özellikler arasında göğüs kafesinin anormal gelişimi bulunur. Kaburgalar ve göğüs kemiği arasındaki hiyalin kıkırdaklı bağlantının anormal büyümesi ve uzaması, sternumun sıkışmasına veya çıkmasına neden olur. Dengesiz büyüme asimetriye yol açar, ayrıca sternumun veya sternal eğimin yanlış hizalanmasına neden olur (52). Genç bir bireyde uzun, ince bir vücut yapısı, uzun ekstremiteler, pektus deformiteleri ve bazen aile öyküsü pozitif olan skolyoz, Marfan sendromu tanısını düşündürülebilir. Marfan sendromunun klinik belirtileri yaşla birlikte daha belirgin hale gelir (53). Son zamanlarda Marfan sendromunun yönetimi için mevcut stratejilerin kan basıncı kontrolü ve fiziksel aktivitelere kısıtlamalar olması gerektiği öne sürülmüştür (53).

Marfan sendromlu bireylerde, bağ dokusu hastalıklarının doğası gereği göğüs duvarının esnekliği fazladır ve herhangi bir cerrahi müdahaleden sonra tekrarlama riski daha yüksektir. Bu esneklik nedeniyle, hem Nuss çubuğu yeterli süre kalmalı hem de iskelet olgunluğu tamamlanana kadar cerrahi müdahalenin ertelenmesi sağlanmalıdır. Marfan sendromu ve pektus deformiteleri olan bireyler cerrahi müdahaleyi zorlaştıran hastalığın diğer belirtilerine, eşlik eden kalp cerrahisine olası ihtiyaca ve göğüs duvarının esnekliğinin artması ile ilgili birtakım zorluklara sahip olur. Bununla birlikte, pektus deformitesi için iyi zamanlanmış ve başarılı bir prosedür morbiditeyi büyük ölçüde iyileştirir (52).

Noonan Sendromu

Noonan sendromu tipik olarak yaşla değişebilen heterojen fenotipik belirtilere sahip kalıtsal bir hastalıktır. En az 8 farklı gen mutasyonu bu sendroma neden olur. Kalıtım paterni otozomal dominant olduğu için hem kadınları hem de erkekleri eşit derecede etkiler (55).

Noonan sendromlu birçok kişi için doğumda klinik bulgu yoktur. Makrozomi ve makrosefali mevcut olabilir. En sık görülen konjenital kalp defektleri pulmonik

stenoz ve hipertrofik kardiyomyopati ve ciddiyetine bağı olarak rutin bir fiziksel muayenede tespit edilebilir veya edilmeyebilir. Lenfatik displazi yaygındır ve ekstremitelerde ve karında erken dönemde lenfödeme yol açabilir (55).

Tanıyı doğrulamak için moleküler genetik testler yapılır. Noonan sendromu tanısı konulduktan sonra çeşitli organ sistemleri değerlendirilmelidir. Tam bir fizik ve nörolojik muayene yapılmalıdır (55).

Noonan sendromu 1/1000-1/2500 kişide görülür ve boy kısalığı, boyun kısalığı, yüz dismorfizmi, doğuştan kalp kusuru (genellikle pulmoner kapak darlığı) ve değişken derecede gelişimsel gecikme ile karakterizedir. Anterior göğüs duvarı anormalliği yaygın görülen bir semptomdur. Pektus ekskavatum / karinatumun sıklıkla cerrahi müdahaleye yol açmamaktadır, çünkü pektus ekskavatumun çok sayıda cerrahi vakasında, Marfan hastalarının aksine, Noonan hastalarından pek bahsedilmemektedir (15).

Genetik olarak kalıtsal bir hastalık olduğu için Noonan sendromunun tedavisi yoktur. Noonan sendromunun yönetimi semptomatik iyileşmeye ve destekleyici bakıma yöneliktir. İşitme testleri ve oftalmik muayeneler çocukluk dönemi boyunca yapılır. Konjenital kalp defektleri için eko ve EKG alınır. Kalp defekti tanısı olmayan hastalarda bile, her beş yılda bir kardiyak değerlendirmeye ihtiyaç vardır. Büyüme hormonunun tedavisi için boy kısalığı değerlendirilmelidir. Lenfödemi önlemek için uygun destekleyici önlemler uygulanır (55).

Noonan Sendromlularda prognoz, fenotiplerinin şiddetine bağlıdır. Kalp defektinin şiddeti, hastaların mortalitesi ve morbiditesi ile bağlantılıdır. Birçok hastanın ortalama ömrü ve minimum morbiditesi vardır (55).

Turner Sendromu

Turner sendromu (TS) 2500 kadından yaklaşık 1'ini etkiler ve bir X kromozomunun tamamen veya kısmen kaybıyla tanımlanır. Bu sendrom, esas olarak çocukluk ve ergenlik döneminde, bozulmuş iskelet büyümesi veya pubertal gelişimin olmaması nedeniyle ve genel olarak dismorfizm veya vücut orantısızlığı ile ilişkili olduğunda daha erken yaşta teşhis edilir (56).

Başlıca özellikleri kısa boy, yumurtalık disgenezi, konjenital lenfödem, düşük arka saç çizgisi, kısa arka boyundur (15). Göreceli olarak daha geniş omuzlar ve pelvis

yetişkin Turner sendrom kadınlarında tipik antropometrik bulgulardır (56). Ayrıca kübitus valgus, küçük alt çene, yüksek kemerli damak, kısa dördüncü metakarpal kemikler, karpal kemiklerin artan açısı, Madelung deformitesi, düzensiz tibial metafiz, skolyoz ve azalmış lomber lordoz açısı gibi iskelet sistemi anormallikleri de görülür. Bu iskelet değişiklikleri tanısız değildir, ancak Turner sendromunun teşhisinde faydalıdır. Boy kısalığı, Turner sendromu tanısının dikkate alınmasına yol açan en önemli iskelet bulgusudur. Normal karyotipli fenotipik Turner sendromu olan Noonan sendromu, boy kısalığı da dahil olmak üzere bu iskelet değişikliklerinin çoğuna sahiptir (57). Böbrek ve kalp kusurları (çoğunlukla biküspit aort kapağı ve aort koarktasyonu) da yaygındır (15). Bireylerin % 20-40'ında kalp defekti mevcuttur (54). Çoğu hastada gelişimsel gecikme yoktur. Turner sendromundaki en büyük göğüs anormalliği kalkınan göğüs (shield chest) olarak adlandırılır ve Turner sendromlu bireylerin% 53'ünde görülür. Genellikle cerrahi müdahale gerektirmeyen hafif pektus ekskavatum bulunur (15).

Erken yetişkinlikten itibaren TS kadınları, arteriyel hipertansiyon, osteoporoz, sensörinöral işitme kaybı, diabetes mellitus tip 2 ve tiroid hastalığı gibi yaşlanmaya bağlı bir dizi kronik tıbbi rahatsızlığa daha yatkındır. Bu hastalarda dismorfik özellikler ile kronik hastalıklar arasındaki ilişkiyi inceleyen çok az çalışma vardır (56).

Ehlers-Danlos Sendromu

Ehlers-Danlos sendromu, birçok vücut sistemini (gastrointestinal, kardiyovasküler, iskelet vb.) etkileyen kalıtsal bağ dokusu bozukluğudur. Bu sendromun 13 klinik alt tipi vardır. Hiper mobil tip Ehlers-Danlos sendromu, vakaların % 80'den fazlasını oluşturan en yaygın alt tipidir ve tüm kalıtsal bağ dokusu bozuklukları arasında en yaygın olanıdır. Kadınları erkeklerden daha sık etkilemektedir (58).

Bu bireyler, pektus ekskavatum, tendinopatiler, eklem çıkığı veya subluksasyon, artralji, ağrı, kas güçsüzlüğü, yürüyüş anormallikleri veya erken başlangıçlı osteoartrit gibi çeşitli kas-iskelet sistemi bozuklukların yanı sıra, diğer klinik belirtilere de (sindirim bozuklukları, yorgunluk vb.) sahip olabilirler. Bireyler daha az aktiftir ve bazı fonksiyonel sınırlamalarla birlikte fiziksel kapasitede azalma görülür. Kişilerde efor dispnesi ve solunum güçlüğü olsa bile, akciğer fonksiyon

bozukluğunun nedeni olarak kabul edilemez. Bireylerin belirtileri, semptomları ve komplikasyonları bütünsel olarak değerlendirilmelidir. İlaçlara ve cerrahiye sıklıkla başvurulmasına rağmen bu bireylerde sıklıkla başka farmakolojik olmayan yaklaşımlar önerilmektedir. Psikolojik desteğin yanı sıra, fiziksel egzersiz, nöromüsküler elektriksel stimülasyon, hidroterapi, masaj, kas ve stabilite eğitimi, germe ve manuel terapi dahil fizyoterapi, bireylere fiziksel ve fonksiyonel bozukluklara karşı koymak için düzenli olarak uygulanır. Fizyoterapi teknikleri heterojen olması ve kanıta dayalı olarak uygulanması vakaların % 63,4'ünde olumlu etki göstermektedir (58).

Poland Sendromu

Poland sendromu, 1:30.000-100.000 canlı doğum insidansı ile tek taraflı göğüs duvarı ve üst ekstremité anormallikleri ile karakterizedir. Pektoralis majör kası veya kostal kırıkdağların tamamen yokluğu, meme ve meme başı hipoplazisi veya aplazisi ve ipsilateral üst ekstremité deformitelerini içeren bir sendromdur. Poland sendromu, sıklıkla torasik deformitelerle ortaya çıkmasına rağmen, nadiren pektus ekskavatum ile ilişkilidir (59).

Göğüs duvarı implantları genellikle kas yetersizliği olan veya az gelişmiş bir göğsü büyötmek isteyen erkeklerde kullanılır; bununla birlikte, en büyük kullanımları pektus ekskavatum, Poland Sendromu ve pektoralis kası yırtıkları gibi hem doğuştan hem de edinilmiş çeşitli deformitelerindedir (60).

Sotos Sendromu

Sotos sendromu, 14.000 canlı doğumda yaklaşık 1 insidansı olan konjenital aşırı büyüme bozukluğudur. İlk olarak Sotos ve ark. benzer klinik özelliklere sahip beş hastayı gözlemlemişlerdir. Bunlar arasında aşırı hızlı büyüme, akromegalik özellikler ve değışken zihinsel bozukluk olan ilerleyici olmayan bir serebral bozukluk belirtilmiştir. 2002 yılına kadar tanı klinik değıerlendirmeye dayanıyordu. Dört ana tanı kriteri, 41 tipik vakadan oluşan bir örnekte Cole & Hughes tarafından doğrulanmıştır. Bunlar ileri kemik yaşı, makrosefali, karakteristik yüz görünümü ve zihinsel bozukluk

ile aşırı büyümeydi. Sendrom spesifik olarak X veya Y kromozomlarına bağlı olmadığından erkekleri ve kadınları eşit şekilde etkiler (61).

Sotos Sendromu'nun teşhisi, moleküler genetik testlerde heterozigot bir NSD1 patojenik varyantının tanımlanmasıyla belirlenir. Sotos Sendromu'nun tipik yüz görünümü doğumda belirgindir, ancak en çok bir ila altı yaş arasında fark edilir hale gelir. Bireylerin yaklaşık % 20'sinde kardiyak anomaliler vardır. Sotos sendromlu bireylerin en az % 20'sinde eklem laksitesi bulunur. Etkilenen bireylerin yaklaşık % 30'unda mevcut olan skolyoz, korse veya ameliyat gerektirecek kadar nadiren şiddetlidir. Sotos Sendromu'nun diğer klinik bulguları arasında pektus ekskavatum ve karinatam da vardır (62).

Jeune Sendromu

Jeune sendromu çan şeklinde dar göğüs kafesi ve kondrodizplaziden oluşan iskelet anormallikleri ile karakterize, ekstremitelerdeki defektleri ve cücelik ile sonuçlanan nadir görülen otozomal resesif bir hastalıktır. İnsidansı 100.000- 130.000 canlı doğumda 1 görülür (63).

Tüm bu vakalarda başlıca iskelet bulgusu daralmış bir göğüs kafesidir. Kostal kırıkdağın anormallikleri, kaburga uzunluğunun kalıcı olarak azalmasına neden olur. Bu sendroma sahip çocuklar, akciğer büyümesi ve gelişmesine bağlı olarak değişen derecelerde solunum sıkıntısı yaşamaktadır. Diğer ilişkili komplikasyonlar arasında böbrek, karaciğer, gastrointestinal ve retina disfonksiyonu bulunur (63).

Bu sendromun yönetimi stabilizasyona odaklanmalı ve yaşam kalitesini arttırmaya yönelik olmalıdır. Bu bireylerin öncelikle solunum fonksiyonları desteklenmelidir. Bu bireylerde solunum sıkıntısı, kronik ventilatör bağımlılığı gerektiren ciddi akciğer yetmezliğinden, solunum desteğine ihtiyaç duyulmayan hafif ila orta şiddete kadar değişebilir, ancak bireylerde tekrarlayan solunum yolu enfeksiyonları gelişebilir. Bazı durumlarda, pektus ekskavatumun cerrahi tedavisi olarak kullanılan Nuss tekniği, Jeune Sendromu tedavisinde kullanılmak üzere modifiye edilir (63).

Sternal Kleft

Sternal kleft, bebeğin anne karnındayken sternumun orta hattın ayrılmasını tanımlar ve tüm göğüs duvarı malformasyonlarının sadece % 0,15'ini oluşturan nadir bir anomalidir. Vakaların yaklaşık % 5'i pektus ekskavatum deformitesi ile ilişkilendirilebilir (64). Literatürde kadın bireylerde prevalansı daha yüksektir (65).

Cerrahi tedavi ilk tercihtir ve yenidoğan döneminde primer kapanma ile yapılmalıdır çünkü sternumun esnekliği maksimumdur ve intratorasik organların sıkışması minimumdur. Ergenlerde ve yetişkinlerde, sternal kemik eksikliğinin, göğüs duvarının sertliğinin ve kalp ve akciğerlerin olası sıkışmasının üstesinden gelmek için farklı teknikler önerilir (65).

Osteogenezis İmperfekta

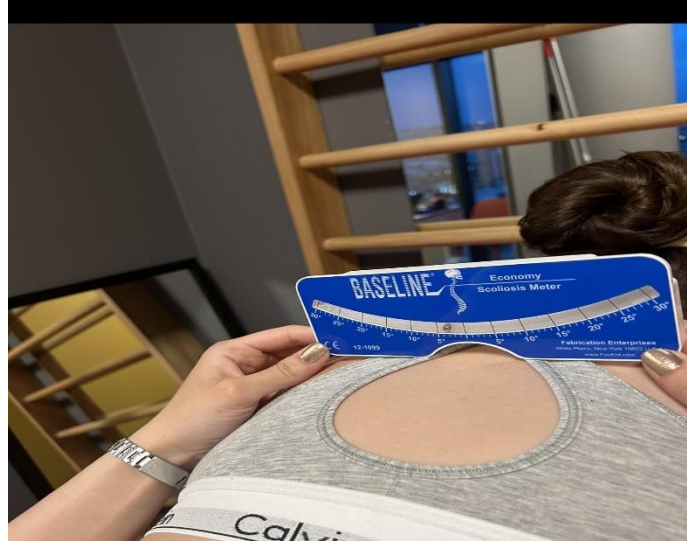
Osteogenezis imperfekta kollajen tip I mutasyonuna bağlı ortaya çıkan kalıtsal bir bağ dokusu hastalığıdır. Bununla birlikte, çok geniş değişkenlik nedeniyle, genotip-fenotip korelasyonları hala tanımlanmamıştır (66). Kemiklerdeki kırılabilirlikle karakterizedir. Eklemler, tendonlar ve kaslar da sıklıkla hiperlaksite ve kas hipotonisi vardır (67).

Bu bireylerde skolyoz, pektus ekskavatum veya karinatum gibi göğüs duvarı deformiteleri de olabilir. Çalışmalar, Osteogenezis İmperfekta gibi iskelet hastalığı olan hastalarda pektus ekskavatumun kalp ve solunum problemlerine bağlı mortaliteyi artırdığını bildirmektedir (66). Bu hastalıktaki solunum komplikasyonları, skolyoz ve göğüs kafesi deformitesi ile kötüleşen bozulmuş göğüs fonksiyonundan kaynaklanır. Şiddetli kifoskolyoz, tüm Osteogenezis İmperfekta tiplerinde yetişkinlikte sık görülür. Pektus karinatum bu bireylerde en sık görülen göğüs kafesi deformitesidir (67).

2.2.8.Pektus Ekskavatum ve Skolyoz

Skolyoz, Cobb açısının en az 10° olduğu omurganın frontal planda lateral eğrilik, sagittal planda hipokifoz ve transvers planda rotasyonu ile oluşan kompleks üç boyutlu bir deformitedir. Vertebral torsiyon frontal, sagittal ve koronal düzlemlerde değişikliklere neden olur. Bununla birlikte, skolyozu olan bireylerin kontrol gruplarına kıyasla vücut benlik imajında azalma meydana gelir (68).

Adolesan idiyopatik skolyoz tedavisi gözlem, egzersiz, korseleme veya ameliyatı içerir. Skolyoz ameliyatı ilk olarak omurganın 3 boyutlu deformitesini düzeltirken ilerlemeyi durdurmayı amaçlar. Skolyozu olan bireylerde omurganın yanı sıra göğüs kafesinde de ilerleyici deformite vardır. Posterior gövde deformitesine "Rib hump" denir ve klinik ortamda, Adam'ın öne eğilme testi ile Skolyometre veya akıllı telefonlar kullanarak gövde rotasyon açısı ölçülür (68) (Şekil 2.7).



Şekil 2. 7. Skolyometre ile gövde rotasyon açısının ölçümü

Pektus ekskavatum ile skolyoz arasında yüksek oranda ilişki vardır. William Rainey Johnson, pektus ekskavatumlu bireylerin yaklaşık % 20'sinde skolyoz olduğunu bildirmiştir (69). Çalışmalarda korelasyonlar yeterince tanımlanmamış olsa da, Marfan sendromlu bireyler gibi bazı belirli gruplarda pektus ekskavatum ile skolyoz ilişkisinin daha güçlü olduğu belirtilmiştir. Waters ve ark. asimetrik pnömatik torasik basınçların ve potansiyel para-spinal kas dengesizliklerinin pektus ekskavatum ile ilişkili skolyozun nedeni olabileceğini bildirmişlerdir (7) .

Minimal invaziv Nuss prosedürünün gelişmesiyle pektus ekskavatum için cerrahi düzeltme daha yaygın hale gelmiştir (69). Pektus ekskavatum ve skolyoz arasındaki ilişki göz önüne alındığında, literatürde Nuss ameliyatının omurga üzerindeki etkisine ilişkin büyük bir tartışma vardır (7). Anterior ve posterior toraksın bütünlüğü nedeniyle, Nuss prosedürü sadece çubukların yerleştirilmesi yoluyla toraksın anterior bölgesinin içbükeyliğini düzeltmekle kalmaz, asimetrik pektus ekskavatumda omurga üzerinde de dinamik etkileri vardır, bu da pektus ekskavatumun

düzeltilmesinde skolyoz oluşumu veya artma riskinin eşlik edebileceği anlamına gelir. Skolyozu olan pektus ekskavatumlu bireylerde skolyoz insidansı ve şiddeti yaşla ilişkilidir (69). Nuss prosedürü, şiddeti hafif olduğunda ve prosedür zamanında yapıldığında torasik skolyozda faydalı bir etkiye sahip olabilir. Bu tür bireylerin tedavisinde hem pektusun hem de omurganın öncesi ve sonrası detaylı bir şekilde değerlendirilmesi gerekir (7).

2.2.9.Pektus Ekskavatum ve Psikososyal Etkileri

Pektus deformiteleri hem fiziksel hem de psikolojik sorunlara neden olabileceğinden, bu bireylerin yaşam kalitesi etkilenmektedir. Pektus deformiteleri azalmış yaşam kalitesi, düşük benlik saygısı ve artan psikososyal problemlerle ilişkilidir (70).

Özellikle adolesan dönemde fiziksel ve psikolojik değişimler nedeniyle fiziksel görünüm önemli bir konudur. Bu dönemde, adolesanlar başkalarının düşünceleri ile kendi zihinleri arasında ayırım yapamaz. Adolesanlar artan bir benlik bilinci hissine sahiptir ve sanki onları izleyen gerçek bir izleyici varmış gibi diğer insanların görüşleri ve eylemleriyle ilgili görüşleri konusunda endişelidirler (70).

Pektus deformiteleri olan bireyler, fiziksel görünümünden dolayı sosyal aktivitelerden kaçınma eğilimine girerler. Beden imajıyla ilgili memnuniyetsizlik, psikolojik sorunların gelişmesi için risk oluşturabilir (70). Üstelik zaten deformitelerinden utanan bu bireyler, okul ve takım faaliyetlerine daha az katılımda bulunurlar. Bazı bireyler akranlarıyla olan aktivitelerden kaçınır ve okul çalışmalarının kalitesinin düşmesiyle depresyon sergileyebilir. Hareketsiz bir yaşam tarzı bu durumu daha da kötüleştirebilir ve kötü duruş göğüs kemiğine daha da baskı yapar (18).

2.3.Tedavi Seçenekleri

2.3.1.Konservatif Tedavi Seçenekleri

Fizyoterapi ve Rehabilitasyon

Güncel literatürde, pektus ekskavatum ve pektus karinatum gibi ön göğüs duvarı deformitelerinin tedavisinde fizyoterapinin rolü konusunda fikir birliği yoktur. Fizyoterapi, deformitenin düzeltilmesinde veya önlenmesinde, postoperatif pulmoner

komplikasyonların önlenmesinde ve kozmetik anlamda düzelmede rol oynayabilir. Tek başına fizyoterapi deformitenin ilerlemesini durdurmaya yeterli değildir. Ön göğüs duvarı deformitelerinin ameliyat öncesi ve sonrası tedavisi için fizyoterapi önerilmektedir. Literatürde postüral anormallikler, özellikle pektus ekskavatumlu bireylerde sıklıkla tanımlanmaktadır. Kısalmış göğüs kaslarının gerilmesini ve duruşu iyileştirmek için zayıflamış karın, göğüs ve sırt kaslarının güçlendirilmesini içeren egzersizler önerilir (71). Egzersiz eğitimi ile kas kuvveti ve tonusunun artırılması ile göğüs duvar deformitelerinin şiddeti azaltılabilir ya da en azından ilerlemesine engel olunabilir. Egzersiz eğitimi ile özellikle anterior göğüs duvarında büyük kas kitlesi oluşturularak iyi bir kozmetik görünüm sağlanabilir (72). Ayrıca ameliyat sonrası erken nefes egzersizleri atelektazi veya zatürree gibi solunum problemlerini önlemektedir (71).

Çalışmalar, standart bir tedavi protokolünün ve esnekliğin iyi sonuçlar elde etmek için önemli faktörler olduğunu göstermiştir. Haje ve diğ. esnekliği, ortez ve spesifik egzersizler kullanılarak pektus deformitelerinin tedavisinde kilit bir prognostik faktör olarak tanımlamıştır (73).

Literatürden elde edilen veriler pektus deformitesinin ilerleyici olduğunu göstermektedir. Kas-iskelet sistemi deformitelerinin çoğu (skolyoz, pektus vb.) konservatif veya cerrahi yöntemlerle tedavi edildiğinde kısa bir süre sonra veya büyüme sırasında nüks edebilir. Konservatif yöntemler çok erken yaşlarda kullanılabilir, ancak nüksetmeleri önlemek için iskelet olgunluğuna kadar sürdürülmelidir. Pektus ekskavatumun düzeltilmesine yönelik invaziv olmayan yöntemler, özellikle esnek ve hafif deformitelerde iskelet olgunluğuna kadar tedaviye devam eden bireylerde olumlu sonuçlar vermektedir (73). Ortez kullanımıyla ilişkili spesifik ve tekrarlayan egzersizler, kas kasılması sırasında maksimum inspirasyonu tutmanın yanı sıra, pektusun depresif bölgesini düzeltmek için aktif olarak çalışır ve postural iyileşmeyi uyarır (74).

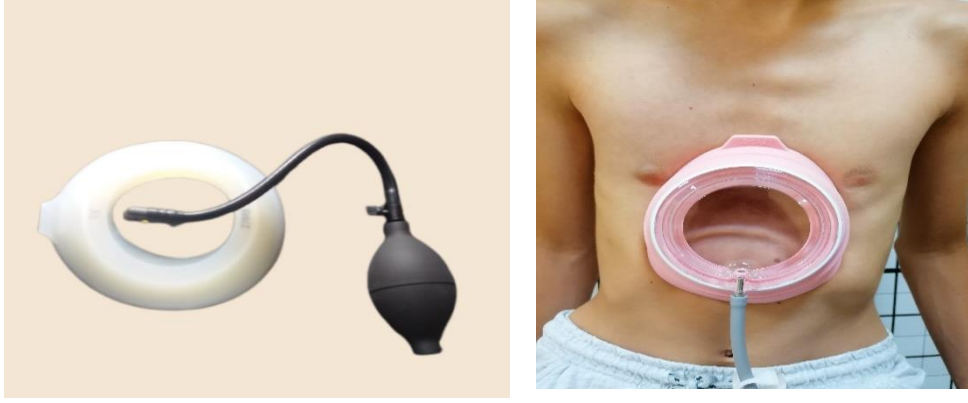
Pektus ekskavatum düzeltilmesi için invaziv olmayan yöntemler, iskelet olgunluğuna kadar takip edilen bireylerde tedavi protokolüne bağlı kalanlarda iyi sonuçlar vermektedir. Uzun bir tedavi süreci olması; deformite stabilize edilmeden

önce kısa veya geç takip kaybına, tedavi düzensizliğine veya tedavinin bırakılmasına neden olabilir (74).

Göğüs deformitesi olan bireylerde egzersiz eğitimi öncesinde; semptomlar (nefes darlığı, göğüs ağrısı, yorgunluk, öksürük, balgam), solunum sistemi ve fonksiyonları, arteriyel kan gazları, akciğer grafisi, fonksiyonel kapasite, postür, eklem hareket açıklığı, periferik ve solunum kas kuvveti, iskelet kaslarının kuvveti, kas kısıtlılıkları, yaşam kalitesi, psiko-sosyal durum değerlendirilmelidir. Ayrıca hastanın solunumsal, kardiyak ve diğer sistem hastalıkları, kullandıkları ilaçlar sorgulanmalıdır. Egzersiz eğitimi ile torasik kifoz açısı, inspiratuvar kapasite, vital kapasite ve toraksın lateral ekspansiyonu arasında negatif korelasyon olduğu için göğüs duvar deformitesi olan bireylerin rehabilitasyon programlarında kardiyopulmoner ve ortopedik egzersiz programları birleştirilerek bir bütün olarak uygulanır (72).

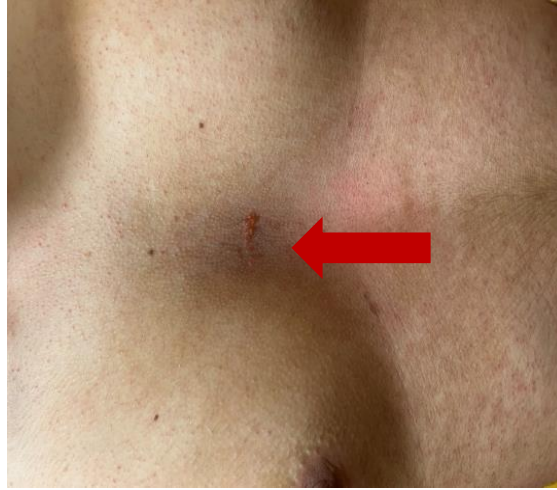
Vakum Bell Tedavisi

Cerrahi prosedürlerin riskleri, intraoperatif veya monoterapi olarak kullanılabilen bir cihaz olan Vakum Bell gibi pektus ekskavatumun düzeltilmesi için daha az invaziv yöntemlerin geliştirilmesine yol açmıştır. 1992'de pektus ekskavatumu olan E. Klobe adında bir mühendis, sternumun yükselmesi için monoterapi olarak Vakum Bell cihazını üretti ve kendisine uyguladı. Bu cihaz, ön göğüs duvarına uygulanarak atmosfer basıncının% 15 altına kadar negatif basınç oluşturmak için kullanılır. Hasta, cihaz penceresinin ortasını deformitenin en derin noktasının üzerine yerleştirir ve el pompası ile uygular (Şekil 2.8). FDA tarafından onaylanmış 3 farklı boyutta (sırasıyla 16, 19 ve 22 cm çapında) Vakum Bell cihazı vardır. Bu cihazlarda, hastanın yaşına, ventral yüzeyine ve deformitenin durumuna göre ayrıca adolesan ve yetişkin kadın bireyler için belirli bir model mevcuttur (39).



Şekil 2. 8. Vakum Bell cihazı ve kullanımı

Bazı spesifik endikasyonlar ve kontra endikasyonlar vardır. Bu cihazın uzun süre kullanılması, temas bölgesinde kızarıklık (kızarıklık), tahriş veya kabarma gibi ciltle ilgili sorunlara yol açabilir (Şekil 2.9). Böyle durumlarda Vakum bell cihazı çıkartılmalı, birkaç dakika beklenmeli ve tekrar yerleştirilerek daha düşük bir basınç uygulanarak kullanılmalıdır. Bazı kişilerin bu tedavi sırasında veya sonrasında ağrısı olabilir. Bu, göğüs duvarına uygulanan basınç veya emme etkisinden kaynaklanabilir (75). Haecker'e göre, hafif şiddetli veya cerrahi düzeltme gerektirmeyen bireylerde endikedir. Obermeyer ve diğ. ameliyat için çok genç olan orta ila şiddetli pektus ekskavatumlu bireyler için de önermiştir (76). Dahası, bu cihaz, Minimal İnvaziv Pektus Ekskavatum Onarımı prosedürü sırasında retrosternal boşluk diseksiyonunu ve çubuk yerleşimini kolaylaştırmak için intraoperatif olarak kullanılabilir. Bu cihaz, iskelet bozukluklarında (örneğin osteogenezis imperfekta, osteoporoz, Glisson hastalığı), vaskülopatilerde (örneğin Marfan sendromu, aort anevrizması), koagülopatilerde (örneğin hemofili, trombositopeni) ve kalp rahatsızlıklarında kontrendikedir. Haecker ve ark.'ya göre, bu patolojiler Vakum Bell cihazı uygulamasından önce standartlaştırılmış bir değerlendirme protokolü kullanılarak dışlanabilir (77).



Şekil 2. 9. Vakum Bell cihazı kullanımı sonrası ciltte su toplama

Sonuç olarak, Vakum Bell cihazı belirli kriterleri karşılayan bireyler için etkili bir alternatiftir. Hafif ila orta şiddette pektus ekskavatumlu bireyler uygun adaylardır. Şiddetli pektus ekskavatumlu bireyler ameliyat öncesi için uygun adaylardır .1,5 cm'nin altındaki deformite derinliği ve esnek göğüs duvarı sonucu iyileştiren faktörlerdir. Simetrik veya asimetric pektus ekskavatumlu bireylerde göğüs duvarı deformite derinliğinin düzeltilmesinde herhangi bir fark yoktur, ancak bu işlem bittikten sonra asimetri hala görülebilir. Spesifik olarak, 11 yaşın altındaki bir yaşta tedavinin başlangıcı mükemmel bir sonucun öngörücüsüdür. Hızlı büyüme döneminde ise bu cihazın etkinliği azalabilmektedir (39).

Cihaz, her seferinde en az 30 dakika boyunca günde iki kez günlük olarak uygulanmalıdır, ancak maksimum kullanım süresi konusunda fikir birliği yoktur (39). Anterior deri lezyonlarının oluşmasını önlemek için zamanın kademeli olarak artması protokolü uygulanır. Negatif basınç, doktor tarafından belirtilen pompa sayısı ile belirlenir. Bununla birlikte, uygulanan negatif basıncın derecesi, vakum pompasının basıldığı kuvvete ve işlem ilerledikçe daha esnek hale gelen göğsün esnekliğine bağlıdır (78). Haecker ve arkadaşlarının yaptığı çalışmalara göre, tedavi süresinin hafif ila orta dereceli, simetrik pektus ekskavatumlu ve esnek göğüs duvarı olanlarda 12-15 ay olması önerilirken; orta dereceli pektus ekskavatumlu ve daha az esnek göğüs duvarı olanlarda 24-36 ay önerilmektedir (39).

Egzersiz

Vakum bell kullanımına ek spesifik egzersizler, göğüs kafesinin çökük bölgesinin düzelmesine yardımcı olur ve postürün iyileşmesine katkıda bulunur (79). Egzersiz

tedavisinin hedefleri, postürün düzeltilmesi, sırt ve göğüs kaslarının güçlendirilmesi, ve egzersiz kapasitesinin artırılmasıdır. Yapılan bir çalışmada, bu çocuklara 12 hafta boyunca günde 30 dakika süren egzersiz programı uygulanmıştır. Tedaviye germe ve solunum egzersizleri ile başlanmıştır. Solunum egzersizleri, solunum kaslarını güçlendirmek ve göğüs mobilitesini artırmak amacıyla uygulanmıştır. Bu çocuklardaki bozulmuş postürü iyileştirmek için, ayna karşısında oturma, emekleme ve ayakta duruş pozisyonlarında proprioseptif uyarılar verilerek gerçekleştirilmiştir. 3 hafta sonunda aerobik egzersizlere geçilerek kardiyopulmoner kapasiteyi artırmak hedeflenmiştir (80). Başka bir çalışmada, solunum egzersizlerinin yanında bireylere, germe, güçlendirme, postür eğitimi, mobilizasyon ve manipülasyon teknikleri uygulanmıştır. Göğüs mobilitesi sağlandıktan sonra aerobik egzersizlere geçilmiştir. Germe egzersizleri lateral fleksörler ve servikal bölge fleksörleri, pektoralis majör kası ve latissimus dorsi kaslarına, güçlendirme egzersizleri ise yardımcı solunum kaslarına uygulanmıştır. Ek olarak postüral farkındalık egzersizleri de bireylerin egzersiz programına dahil edilmiştir. (81).

2.3.2.Cerrahi Yöntemler

Ravitch Yöntemi

Tedavi edilmeyen bireylerin semptomları yaşla birlikte ilerleyebilir ve deformitenin hem genç hem de yetişkin bireylerde cerrahi olarak tedavi edilmesi önerilir. Bu deformiteyi düzeltmek için en yaygın olanı 1949'da Ravitch tarafından geliştirilen tekniktir. Uzun yıllardır Nuss prosedürüne alternatif olarak kullanılmaktadır (25). Bu prosedür, ilk uygulandığında kıkırdağın tamamen rezeksiyonunu, ksifoid eksizyonunu ve sternumun osteotomisini içeren açık bir teknikti (82). Bu prosedür, sternumun istenen konuma döndürülmesini sağlar. Böylece sternum öne doğru yükselir stabilizasyon mümkün hale gelir (83).

Metal bir çubuğun küçük kesiler yoluyla yerleştirilmesini içeren minimal invaziv bir yaklaşım olan Nuss prosedürünün aksine, Ravitch ameliyatı açık ve daha invaziv bir prosedürdür. Nuss prosedürünün minimal invaziv doğası nedeniyle daha yaygın bir şekilde benimsenmesine rağmen, Ravitch prosedürünün, özellikle belirli durumlarda veya Nuss prosedürünün uygun olmadığı durumlarda hala uygulanabilir

bir seçenek olarak kabul edilir. Cerrahi teknikler arasındaki seçim genellikle deformitenin şiddeti, hastanın yaşı ve cerrah tercihi gibi faktörlere bağlıdır (84).

Nuss Yöntemi

Pektus ekskavatumun minimal invaziv onarımı 1998 yılında Dr. Donald Nuss tarafından yapılmıştır ve bu prosedür prepubertal bireylerde pektus ekskavatum için altın standart tedavi haline gelmiştir. Nuss prosedürünün uygulanması başlangıçta sınırlıydı; bununla birlikte, birikmiş deneyimler uygulamayı yetişkin, şiddetli veya asimetric deformiteler ve tekrarlayan vakalar gibi daha zor vakalarla geliştirmiştir. Bu uygulamanın gelişmesi ile birlikte, bar rotasyonu, pnömotoraks ve ciddi kardiyopulmoner problemler gibi komplikasyon riskleri artmıştır. Son zamanlarda, ciddi komplikasyon riskini azaltmak için çeşitli girişimlerde bulunulmuştur (85).

Ameliyat için en uygun yaş 15'tir. Ameliyat için ana endikasyon 3,5'in üzerinde bir Haller indeksidir ve ikinci önemli endikasyon psikolojik temellerdedir. Bu bireyler özgüvenlerini kaybederler ve utangaçtırlar. Bu gençlerde bu nedenle sağlıklı bir vücuda sağlıklı bir zihin kazandırmak için ameliyat endike olabilir. Toraksın yan duvarlarından açılan birkaç santimetrelik deri kesileri, önceden şekillendirilmiş bir metal plakanın plevral boşluklardan sokulmasına ve çıkarılmasına izin verir. Kullanılacak plaka sayısını deformasyonun derecesi belirler ve ön göğüs duvarının beklenen şekline bağlı olarak uygun şekilde yerleştirilir. Videotorakoskopik kamera ile plevral boşlukta yapılan hareketler ve doğru konumlandırma izlenir. Çubuğun 180 ° döndürülmesi ile sternumu ileri iter ve deformasyonu azaltır. Özel stabilizatörler implantları kontrolsüz rotasyona karşı korur (83). Pektus barları, cerrahiden yaklaşık 3 yıl sonra genel anestezi ile çıkarılır ve bu süreçte kalıcı metal çubuklarla sternal yükselmenin korunması sağlanır (86).

Literatürde pektus ekskavatumlu bireyler için standart bir egzersiz programı bulunmamaktadır. Bu çalışmanın bilgileri ışığında literatüre egzersiz programı hakkında katkı sunmayı ve bununla ilgili eksikliği gidermeyi amaçladık. Bu çalışmada, pektus ekskavatumlu bireylerde vakum bell'in etkinliğini artırmak amacıyla 3 boyutlu düzeltici egzersizler uyguladık. Bu bireylerde genellikle postür bozukluğu ve hafif skolyoz eşlik ettiği için, kişinin deformitesine uygun olarak ayna karşısında pozisyonlama yapıp elongasyonu sağlayarak rotasyonel solunum

çalışmalarını gerçekleştirdik. Özellikle konkav bölgeye doğru nefes yönlendirerek, deformitenin düzelmesine yardımcı olmayı ve postürün düzelmesini amaçladık.

3. BİREYLER VE YÖNTEM

Çalışmanın amacı pektus ekskavatumu olan bireylerde, konservatif tedavinin bireylerin fonksiyon, postür ve yaşam kalitesine etkisini değerlendirmektir. Çalışma Hacettepe Üniversitesi Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Fakültesi Ortez Ünitesinde yapıldı.

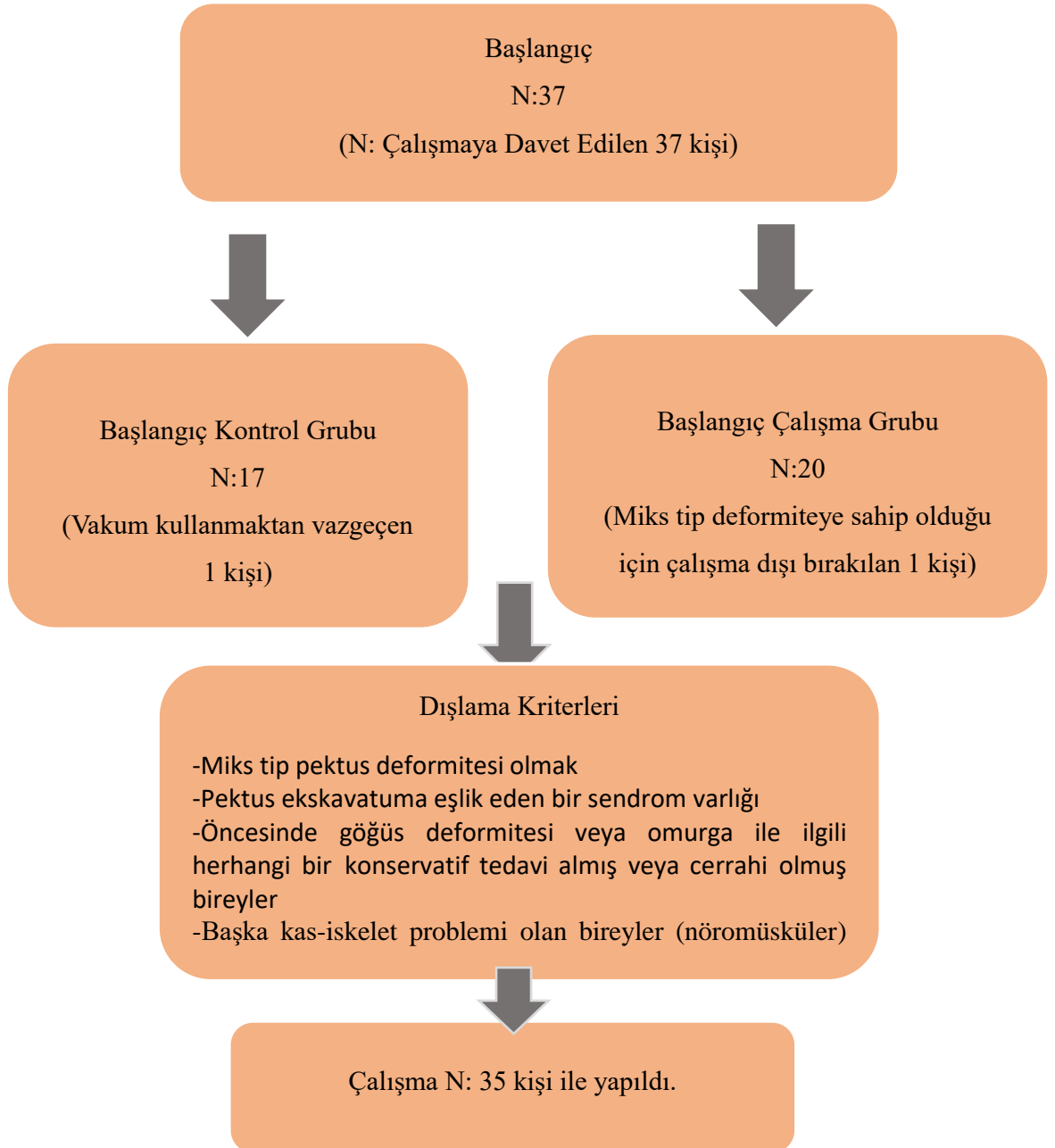
3.1.Etik Kurul Onayı

Bu tez çalışması, Hacettepe Üniversitesi Klinik Araştırmalar Etik Kurulu Başkanlığı tarafından 11.04.2023 tarihinde değerlendirilmiştir ve 2023/07-01 (KA-22069) karar numarası ile onaylanmıştır. T.C. Sağlık Bakanlığı Türkiye İlaç ve Tıbbi Cihaz Kurumu'na 18.05.2023 tarihinde E-85521274-000-2375090 sayılı yazı ile başvurulmuştur. 16.06.2023 tarihinde E-66175679-514.13.02-1139752 sayılı yazı ile kabul edilmiştir. Uygunluk yazısında etik kurul kararına ait karar numarası sehven 2023/06-05 (KA-22080) olarak belirtilmiş olup yazının doğru hali ile 01.08.2023 tarihinde E-66175679-514.04.01-1179259 sayılı yazı ile tekrar tarafımıza gönderilmiştir.

3.2.Bireyler

Bu çalışma için yeterli katılımcı sayısının belirlenmesi amacıyla G*Power Version 3.1.9.2 programı kullanılarak güç analizi yapıldı. Pektus ekskavatumlu bireyler üzerinde yapılan pilot çalışmada 20 kişi ile elde edilen etki büyüklüğü (effect size d) 1.256 olarak bulunmuştur. %90 güç ve 0,05 hata payıyla çalışmaya 30 kişinin dahil edilmesi planlandı. Çevresel ve öngörülemez faktörler sebebiyle oluşabilecek hasta kayıpları göz önünde bulundurularak, çalışmaya gönüllü olarak katılmayı kabul eden 37 kişi dahil edildi. Bu çalışmaya gönüllü olarak katılmayı kabul eden 10-18 yaş arasında olan 37 pektus ekskavatumu olan birey katıldı. Ancak biri dışlama kriterlerine sahip olduğu için ve 1 hasta da vakum bell cihazını kullanmayı bıraktığı için çalışma dışı bırakılmıştır (Şekil 3.1). Katılımcıların cinsiyet, aile öyküsü, diğer sağlık problemleri, vakum bell cihazı kullanımı ve saatleri, fiziksel aktiviteleri, ağrı durumları kaydedildi. Çalışmaya başlanmadan önce katılımcıların gönüllü olduklarını beyan ettikleri onamları alındı. Şehir dışında yaşayan ve egzersiz programına düzenli

katılım sağlayamayacak bireyler kontrol grubuna dahil edilirken, programa katılan diğer bireyler çalışma grubuna dahil edildi. Çalışma grubunun ilk değerlendirilmesi yapıldıktan sonra sırasıyla 1., 2., 4., 6., 8. ve 12. haftalarda ünite de egzersiz programı oluşturuldu ve ev egzersizi şeklinde takip edildi. Ayrıca vakum bell kullanımı da çizelge ile takip edildi. Egzersizlerine ek olarak günlük yaşam düzeltmeleri öğretildi. Kontrol grubunun ilk değerlendirmesi yapıldıktan sonra postür eğitimi verildi. Ek olarak vakum bell kullanımı çizelge ile takip edildi. Her 2 grup da 12. haftanın sonunda tekrar değerlendirildi.



Şekil 3. 1. Hasta Akış Diyagramı

3.3.Çalışmaya Dahil Edilme Kriterleri

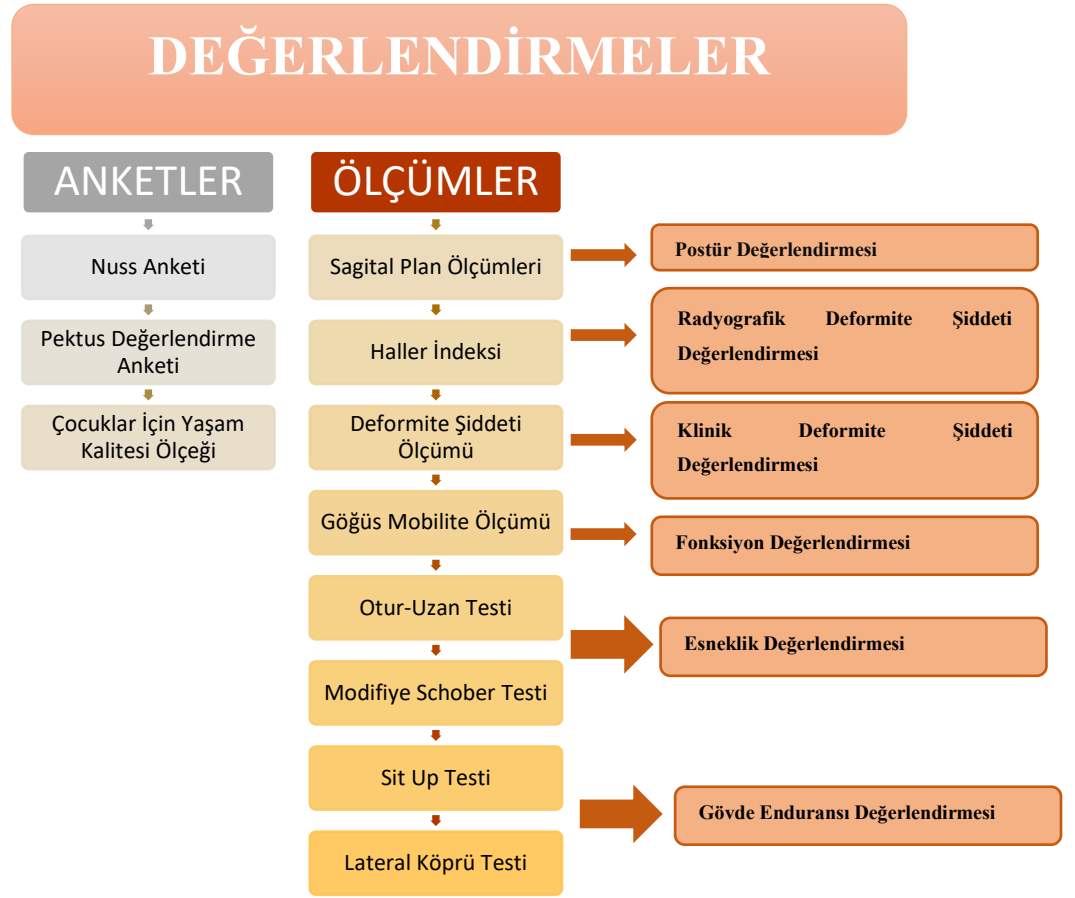
- 10-18 yaş arasında olan bireyler
- Pektus ekskavatumu olan bireyler
- Vücut kütle indeksi 30 kg/m^2 'den küçük olan bireyler.

3.4.Çalışma Dışı Bırakılma Kriterleri

- Miks tip pektus deformitesi olmak
- Pektus ekskavatumuna eşlik eden bir sendrom varlığı
- Öncesinde göğüs deformitesi veya omurga ile ilgili herhangi bir konservatif tedavi almış veya cerrahi olmuş bireyler
- Başka kas-iskelet problemi olan bireyler (nöromusküler, romatizmal, ortopedik)

3.5.Yöntem

Bu çalışmada demografik bilgiler bir form aracılığı ile kaydedildi. Bireylerin demografik bilgileri alındıktan sonra pektus ekskavatumun ailede var olup olmadığı, kronik ağrılarının varlığı ve hipermobilitate varlığı kaydedildi. Bireylerin, pektus ekskavatum deformite şiddetini ifade eden başlangıç haller indeksi değerleri, hekim ile iletişime geçilerek hesaplandı ve kaydedildi. Deformite şiddetinin klinik değerlendirmesi için antropometrik indeks ile sternum derinliği ölçüldü. Çalışmada bireylerin, sagittal planda postür değerlendirmeleri (kraniyovertebral açı, torakal açı, torakolumbar açı, lomber açı) için yandan fotoğrafları çekildi ve kinovea yazılımı ile ölçüm yapıldı. Fonksiyon değerlendirmek için, 4.kosta, ksifoid ve subkostal seviyelerinden yapılan göğüs mobilitesi, otur-uzan ve Modifiye Schober testi ile yapılan gövde esnekliği, sit up ve lateral köprü testleri ile yapılan gövde endurans testleri kullanıldı. Bireylerin deformite spesifik yaşam kalitesini değerlendirmek için Nuss Anketi ve Pektus Değerlendirme Anketi kullanıldı. Genel yaşam kalitesini değerlendirmek için ise Çocuklar İçin Yaşam Kalitesi Ölçeği kullanıldı (Şekil 3.2).

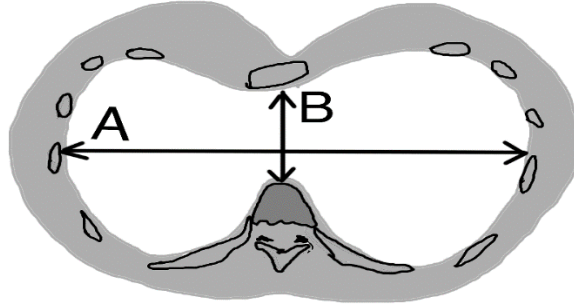


Şekil 3. 2. Yapılan değerlendirmelerin şematik gösterimi

3.5.1. Demografik Bilgiler

Bu çalışmada, bireylerin yaşları (yıl), boy uzunlukları (cm), vücut ağırlıkları (kg) ölçüldü, vücut kütle indeksleri (kg/m^2) hesaplandı. Fiziksel aktivite durumları, aile öyküsü, başka herhangi bir sağlık ile ilgili problemleri olup olmadığı (skolyoz, Marfan Sendromu, Kardiopulmoner vs.), ağrı varlığı, teşhis tarihi, vakum bell kullanım saatleri bireylere sözlü bir şekilde sorularak kaydedildi.

Bireylerin röntgen kayıtlarına Göğüs Cerrahi Bölümü' ne başvuru yapmış bireylerin halihazırda rutin kontrollerinde sistemde bulunan toraks BT görüntülerine hekimi tarafından ulaşıldı, izin alındı ve değerlendirildi. Pektus deformitelerini değerlendirmek için toraks BT görüntüsünden haller indeksi hesaplandı. Haller indeksi, göğüsün lateral çapının (A), maksimum depresyon noktasındaki sternum ile omurga arasındaki mesafeye (B) oranıdır (Şekil 3.3). Bu çalışmada hafif, orta ve şiddetli pektus ekskavatumlu bireyler dahil edildi.



Şekil 3. 3. Haller İndeksinin Hesaplanması: A/B

3.5.2. Deformite Şiddeti Ölçümü

Deformite şiddeti ölçümü, sternumun distal 1/3'lük kısmı seviyesindeki en büyük derinliğin, aynı seviyedeki en büyük anteroposterior çapa oranı şeklinde yapıldı. Ölçümler metrik cetvelle yapıldı ve santimetre cinsinden kaydedildi (Şekil 3.4).



Şekil 3. 4. Deformite Şiddeti ölçümü

3.5.3. Sagittal Postürün Değerlendirilmesi

Postür değerlendirmesi için bireylerin normal duruşlarında dijital, yandan görünüşlü bir fotoğraf çekildi. Daha sonra belirlenen pivot noktalardan fotoğraf kayıtları üzerinden kinovea yazılımı ile ölçüm yapıldı. Kinovea, 2009 yılında bazı araştırmacı ve antrenörler tarafından geliştirilen 2 boyutlu bir analiz yöntemidir. Uygulanabilir, pratik, kolay ve ekonomik bir yöntemdir (87). Bu yazılımda kraniovertebral, torakal, torakolumbar ve lumbar açı ölçümü yapıldı. Baş postürü,

kraniovertebral açı ile ifade edilen, C7 vertebra ile tragus arasında çizilen bir çizgi ile C7'den çizilen yatay bir çizgi arasındaki açı ölçülerek değerlendirildi (Şekil 3.5). Boyun inklinasyon açısını ifade eder. Torakal açı T1'den T5'e çizilen bir çizgi ile T10'dan T5'e çizilen bir çizgi arasında kalan açıdır. Torakolumbar açı T5'den T10'a çizilen bir çizgi ile L3'den T10'a çizilen bir çizgi arasında kalan açıdır. Lomber açı L3'den T10'a çizilen bir çizgi ile S2'den L3'e çizilen bir çizgi arasında kalan açıdır (88, 89).



Şekil 3. 5. Kraniovertebral açı ölçümü

3.5.4. Göğüs Çevre Ölçümleri

Göğüs çevresi ölçümü ile göğüs mobilitesi arasındaki ilişki, kas-iskelet sistemi yapısı, solunum fonksiyonu ve genel sağlık gibi faktörlerden etkilenen bir durumdur. Göğüs çevresi, akciğer kapasitesi ve solunum kaslarının işlevi dahil olmak üzere solunum faktörlerinden etkilenebilir. Azalan göğüs hareketliliği, solunum sırasında göğsü genişletme yeteneğini etkileyen solunum koşulları veya kas-iskelet sistemi sınırlamaları ile ilişkili olabilir. Göğüs kafesinin esnekliği ve interkostal kaslar gibi kas-iskelet sistemi faktörleri göğüs hareketliliğinde rol oynar. Göğüs çevresi, göğsün doğal hareketini etkileyebilecek pektus ekskavatum veya skolyoz gibi durumlardan etkilenebilir (90).

Göğüs çevre ölçümleri göğüs kafesinin mobilitesini değerlendirmek amacı ile üç farklı bölgeden yapıldı. Ölçümler gönüllü oturur pozisyonda iken mezura kullanılarak normal, maksimal inspirasyon ve maksimal ekspirasyon anında aksillar (4. kosta hizası), epigastrik (ksifoid çıkıntı hizası) ve subkostal (12.kosta hizasında)

bölgelerden alındı. Derin inspirasyon ve derin ekspirasyon arasındaki fark cm cinsinden kayıt altına alındı ve iki ölçüm arası 1 dakikaydı (Şekil 3.6).



Şekil 3. 6. Göğüs çevre ölçümleri

3.5.5.Esneklik Ölçümleri

Göğüs duvarının ve çevresindeki kasların esnekliği, göğüs duvarı depresyonunun derecesini etkileyebilir (21). Pektus ekskavatumun varlığı, özellikle göğüs hareketini içeren aktiviteler sırasında esnekliği ve hareketi etkileyebilir. Deformitenin esneklik üzerindeki etkisi bireyler arasında değişebilir. Deformitenin şiddeti, yaş ve genel kas-iskelet sistemi sağlığı gibi faktörler esnekliği etkileyebilir.

Özellikle pektuslu bireylerde sagittal plan değişikliklerinin oluşmasına bağlı omurga esnekliğinin azalması nedeniyle sagittal plan esnekliğinin artırılmasının tedavide önemli bir rol oynadığı görüşünderiz. Bireylerin esneklik değerlendirmesi için “Otur-Uzan Testi” ve “Modifiye Schober Testi” ile iki şekilde değerlendirildi.

Otur-Uzan Testi

Bireylerin gövde esnekliğini değerlendirmek için “Otur-Uzan Testi” yapıldı. Kişiler bacakları dümdüz olacak şekilde test sehпасına ayak tabanlarını yerleştirdi. Vücutlarını ileri doğru eğerek uzanabildikleri son noktaya kadar uzanmaları, cetveli yavaşça ileri itmeleri ve en son noktada en az 2 sn. hareket etmeden beklemeleri istendi. El parmakları “0” noktasının gerisinde kaldığında negatif, geçtiğinde ise

pozitif olarak not edildi. Ölçüm iki defa tekrar edildi, en yüksek değer “cm” cinsinden kaydedildi (91) (Şekil 3.7).



Şekil 3. 7.Otur uzan testi

Modifiye Schober Testi

Lumbal esneklik Modifiye Schober Testi ile değerlendirildi. Değerlendirme sırasında lumbosakral bileşke, spina iliaca superior posterior bilateral palpasyonu ile işaretlendikten sonra lumbosakral bileşkenin 10 cm üstüne ikinci bir işaret konularak kişiden mümkün olduğunca öne eğilmesi istendi aradaki fark cm cinsinden kaydedildi (92) (Şekil 3.8).



Şekil 3. 8.Modifiye Schober testi

3.5.6.Gövde Kaslarının Dayanıklılığının Değerlendirilmesi

Sit-Up Testi

Gövde kaslarının dayanıklılığını test etmek için “Sit-up testi” kullanıldı. Aynı zamanda bu test abdominal ve kalça fleksör kaslarını etkin bir şekilde aktive etme yeteneğine sahiptir. 30 saniyelik zaman diliminde bireylerden dizleri sırtüstü çengel pozisyonda elleri boynun altında kenetli bir şekilde gövdenin zeminden kalkması istendi. 30 saniye içindeki tekrar sayısı kayıt altına alındı. Sadece başın ve omuzların kalkması durumunda tekrar sayısı olarak sayılmadı. Ne kadar fazla olursa tekrar sayısı 30 saniye içinde o kadar gövde kaslarının dayanıklılığını gösterir (93) (Şekil 3.9).



Şekil 3. 9.Sit-Up testi

Lateral Köprü Testi

Lateral gövde kas sistemini test etmek için uygulanan lateral köprü testi, M.Quadratus lumborum ve anterolateral gövde duvarı kaslarının aktivasyonu ile gerçekleşmektedir. Lateral köprü testi için, bireyler yan yatış pozisyonunda dirsek ve ayaklar ile desteklenmiş şekilde yapıldı. Test her iki taraf için tekrarlandı. Test sırasında pelvisin nötral pozisyonu korunması istendi. Test sırasında pelvis horizontal pozisyonda dönmeye başladığında veya frontal planda yukarı veya aşağı beş santimetreden fazla hareket ettirildiğinde test sonlandırıldı ve süre saniye cinsinden kaydedildi (94, 95) (Şekil 3.10).



Şekil 3. 10.Lateral köprü testi

3.5.7.Yaşam Kalitesi Değerlendirilmesi

Yaşam kalitesi doğrudan ve dolaylı olarak pek çok sebepten etkilenebilmektedir. Pektus ekskavatumu olan çocuklarda fiziksel ve psikosozyal sıkıntılar yaşam kalitesinde azalmaya neden olur. Deformite ile ilişkili psikosozyal problemler çoğunlukla düşük benlik saygısı ve göğsün görünümü nedeniyle sosyal ve fiziksel aktivitelerden kaçınma ile karakterizedir. Bu çalışmada pektuslu çocukların yaşam kalitelerini değerlendirmek için çocukların kendi raporları olan Nuss ve ebeveynler için olan Pektus Değerlendirme Anketi kullanıldı. Ayrıca bu çalışmada Pektus ekskavatumu olan çocukların genel yaşam kalitesini değerlendirmek için Çocuklar İçin Yaşam Kalitesi Ölçeği kullanıldı.

Nuss ve ebeveynler için Pektus Değerlendirme Anketlerinin Türkçe geçerlik-güvenirliği 2015 yılında Bahadır ve arkadaşları tarafından yapıldı. Nuss anketi toplam 12 soru ve 2 alt parametreden oluşur. Alt parametreler fiziksel ve psikosozyal olarak ayrılır. Ebeveynler için Pektus Değerlendirme anketi 13 soruyu içerir. 2 ankette de her madde 1 ile 4 arasında bir puan alır ve daha yüksek puanlar daha iyi bir yaşam kalitesini gösterir. Bu anketler çocuğu fiziksel ve psikosozyal açıdan değerlendiren soruları içermektedir (96).

Çocuklar İçin Yaşam Kalitesi anketinin Türkçe geçerlilik-güvenirliği 2007 yılında Memik ve arkadaşları tarafından yapılmıştır. Bu anket 23 soru ve 4 alt parametreden oluşur. 8-12 yaş ve 13-18 yaş gruplarına ayrı anketler uygulandı. Alt parametreleri sağlık ve aktiviteler ile ilgili sorunlar, duygular ile ilgili sorunlar, başkaları ile ilgili sorunlar, okul ile ilgili sorunlar olarak belirlenmiştir (97).

3.5.8. Kontrol Grubu Tedavi Protokolü

Kontrol grubuna değerlendirilmelerin yapıldığı seansta postür eğitimi ve günlük yaşam düzenlemeleri konusunda bilgi verildi. Vakum bell kişiye uygun şekilde ve boyutta verildi. Bireylere vakum bell cihazının kullanımını hakkında bilgi verildi.

Çalışma kapsamında bireyler ilk olarak 15 dakika sabah ve 15 dakika akşam olmak üzere günde 2 defa vakum bell cihazını kullandılar. Sonra hekiminin uygun gördüğü şekilde bu süreyi aşamalı artırdılar. 12. haftanın sonunda, bireylerin kullanım süreleri günde iki kez olmak üzere sabah 45 dakika ve akşam 45 dakikaya çıkarıldı. Bu bireyler vakum bell kullanım çizelgesi ile takip edildi.

3.5.9. Çalışma Grubu Tedavi Protokolü

Çalışma grubunun egzersiz programı oluşturulmadan önce postür eğitimi ve günlük yaşam aktivite düzenlemeleri hakkında bilgi verildi. Bireyler sonrasında 12 haftalık egzersiz programına alındı ve 1., 2., 4., 6., 8. ve 12. haftalarda egzersiz düzenlemeleri yapıldı. Bu bireyler egzersiz çizelgesi ile takip edildi.

Vakum bell kişiye uygun şekilde ve boyutta verildi. Vakum bell cihazının kullanımını hakkında bilgi verildi. Çalışma kapsamında bireyler ilk olarak 15 dakika sabah ve 15 dakika akşam olmak üzere günde 2 defa vakum bell cihazını kullandılar. Sonra hekiminin uygun gördüğü şekilde bu süreyi aşamalı artırdılar. 12. haftanın sonunda, bireylerin kullanım süreleri günde iki kez olmak üzere sabah 45 dakika ve akşam 45 dakikaya çıkarıldı. Bu bireyler vakum bell kullanım çizelgesi ile takip edildi.

3.5.10. Uygulanan Egzersiz Programı

Kontrol grubu olan vakum bell cihazı kullanacak bireylere değerlendirmeleri yapıldıktan sonra solunumla kombine postür eğitimi verildi ve bireyler 12 hafta sonra tekrar değerlendirildi. Vakum bell cihazı ilk kullanımda hekim kontrolünde ve hastanede poliklinik değerlendirmesinde cihazın eğitimi hastaya hekimi tarafından verildi. Daha sonra vakum bell cihazını evde kullanarak tedavisine devam edildi.

Çalışma grubu olan vakum bell cihazına ek olarak egzersiz programına alınacak bireylere egzersiz programı 12 hafta boyunca uygulandı. Egzersiz programı solunum egzersizleri ile kombine 3 boyutlu düzeltici egzersizlerden oluşturuldu. Bu solunumla kombine 3 boyutlu düzeltici egzersizler göğüs fleksibilitesini arttırmaya ve

/ veya korumaya yönelik olup, göğüs kaslarının güçlendirilmesi ile doğru postürün sağlanması amaçlandı. Egzersiz programına başlamadan önce ve 12 hafta sonrasında bireyler tekrar değerlendirildi. Bireylerin 1., 2., 4., 6., 8. ve 12. hafta klinikte fizyoterapist tarafından Çalışma grubunun 50 dk süren seanslar ile egzersiz programları düzenlendi. Bireyler her gün klinikte verilen egzersizlerini aynı şekilde evde yaptı, bir egzersiz günlüğü, günlük vakum bell cihazı kullanım süresi tablosu ve terapistine attığı videolar ile takip edildi.

1.Hafta Egzersiz Programı

Bireyler değerlendirildikten sonra 3 boyutlu rotasyonel solunum öğretildi. 3 boyutlu rotasyonel solunum konkav bölgeye 3 düzlemde de solunumu yönlendirme şeklinde öğretildi.

2.Hafta Egzersiz Programı

2. hafta egzersiz programı esneklik, kuvvet ve elongasyonu içeren egzersizlerden oluştu. Isınma hareketleri 10 dk sürmekte olup hamstring germe egzersizi ve sırtüstü yatışta core bölgesi için karın egzersizi verildi. 3 boyutlu düzeltici egzersizleri toplam 40 dk sürdü. 3 boyutlu düzeltici egzersiz olarak ilk olarak sırtüstü yatışta pirinç yastıkları ve yoga kemeri ile pozisyonlanarak 3 boyutlu rotasyonel solunum ile çalışıldı (Şekil 3.11). 2. hareket olarak emekleme pozisyonunda ve yoga kemeri pelvisten bağlanarak yeterli elongasyon sağlanıp pozisyonlanarak nefes çalışması yapıldı. 3.hareket olarak kapıda bireyin tüm sagittal plan düzeltmeleri yapılarak nefes çalışması yapıldı.



Şekil 3. 11. Sırtüstü pozisyonda 3 boyutlu düzeltici egzersiz

4. Hafta Egzersiz Programı

4. hafta egzersiz programı esneklik, kuvvet ve elongasyon içeren egzersizlerden oluşturuldu. Isınma hareketleri toplam 10 dk sürdü. Isınma hareketlerine ek olarak egzersiz barından sarkarak bacaklarını bisiklet çevirme ve sarkaç gibi sallandırma hareketleri programa eklendi .3 boyutlu düzeltici egzersizleri toplam 40 dk sürdü. Omurgadaki uzama hedeflendiği için 1. hareket olarak egzersiz barından burun hizasından tutup dizlerini kırarak gerekli omurga ve pelvis düzeltmeleri yapılarak nefes çalışması yapıldı. 2. hareket olarak ayağa kalkıp egzersiz barından tutup omurga ve pelvik düzeltmeleri yapılarak rotasyonel solunum çalışması yapıldı. 3.hareket olarak barda oturma pozisyonunda tüm düzeltmeler yapılarak rotasyonel solunum egzersizi yapıldı (Şekil 3.12).



Şekil 3. 12. Barda oturarak 3 boyutlu düzeltici egzersiz

6.Hafta Egzersiz Programı

6.hafta egzersiz programı esneklik, kuvvet ve elongasyon içeren egzersizlerden oluşturuldu. Isınma hareketleri toplam 10 dk sürdü. Isınma programı aynı şekilde devam ettirildi. Fakat eğer bu ısınmalar çocuğu zorlamıyorsa egzersiz topu, elastik direnç bandı veya set sayıları ile zorlaştırıldı. 3 boyutlu düzeltici egzersizler toplam 40 dk sürdü. 4. haftadaki 1. ve 2. hareketi elongasyon için temel oluşturduğu için aynı şekilde devam edildi. 3. hareket olarak emekleme pozisyonunda mevcut olan sagittal ve koronal sapmaların da düzeltilmesi için emekleme pozisyonunda ve yoga kemeri ile pelvis sabitlenerek 2 tane egzersiz çubuğu ile nefes egzersizi yaptırıldı. 4. hareket olarak 3 düzlemdeki sapmaların düzeltilmesi için emekleme pozisyonunda ve yoga kemeri ile pelvis sabitlenerek nefes egzersizi yaptırıldı.

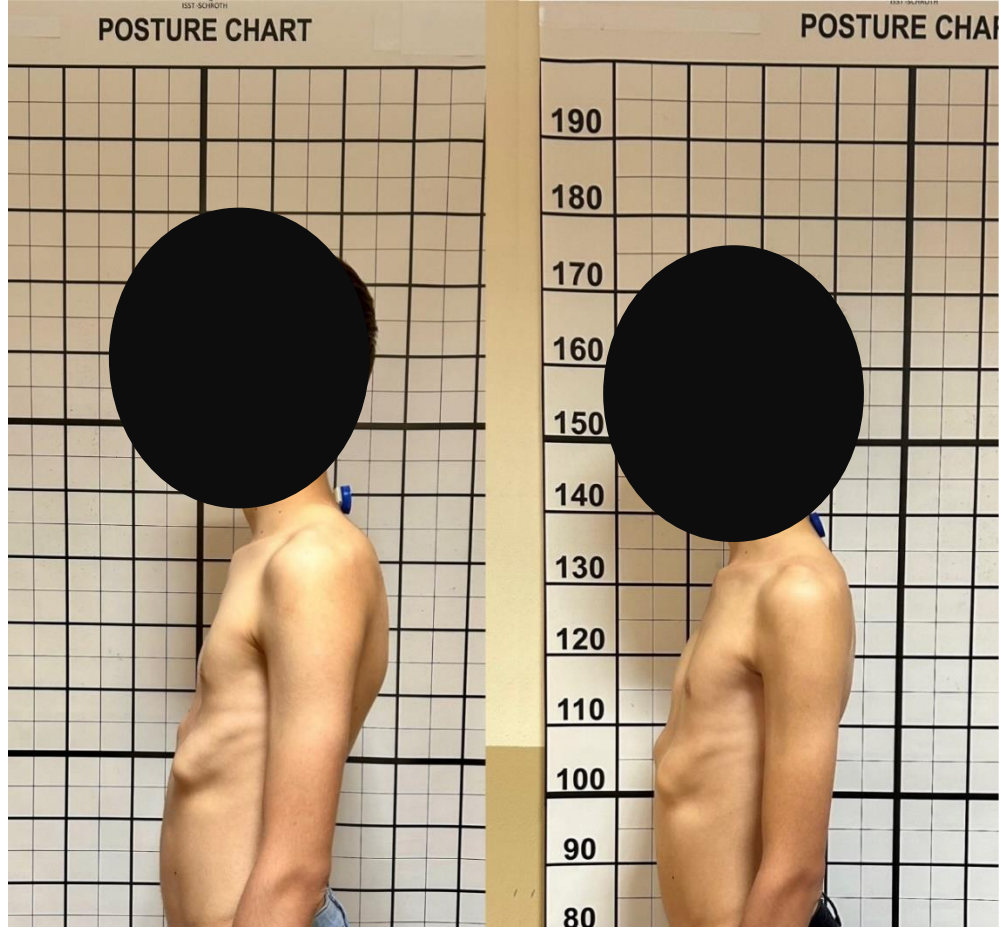
8. Hafta Egzersiz Programı

8. Hafta egzersiz programı esneklik, kuvvet ve elongasyon içeren egzersizlerden oluşturuldu. Isınma hareketleri toplam 10 dk sürdü. Isınma hareketleri ile aynı şekilde egzersiz programına başlandı. 3 boyutlu düzeltici egzersizler toplam 40 dk sürdü. 1. ve 2. hareket aynı şekilde devam edildi. Bundan sonra bireyi 1 ay sonra

gördüğümüz için 4 egzersiz verildi. 1. egzersiz olarak barın önünde bağdaş kurarak bir yoga bloğu üzerinde oturdu kişi. Elleri ile bardan tuttu ve nefesle birlikte altından yoga bloğunu çekilmesi ile elongasyon egzersizi yaptırıldı. 2. egzersiz olarak sagittal plan düzeltmesi amaçlandığı için barda oturma pozisyonunda elastik direnç bandı çekme hareketi öğretildi ve emekleme pozisyonunda yoga kemeri ile nefes çalışması öğretildi. 3. hareket olarak ayakta omurga ve pelvik düzeltmeleri yapılarak bireyin egzersiz çubuğu ile çalışma yapıldı. 4. hareket olarak tüm düzlemlerde düzeltmelerin hedeflendiği pelvisin bir yükseltiden sarktığı ve dirseklerine elastik direnç bandının yerleştirildiği pozisyonlamaların alınması ile nefes egzersizi ve sırtüstü yatışta pelvisten yoga kemeri ile elongasyonu sağlanarak kol itme egzersizi nefesle birlikte öğretildi.

12. Hafta Egzersizleri

12. hafta egzersiz programı esneklik, kuvvet ve elongasyon içeren egzersizlerden oluşturuldu. Bireylerin bu son seansta değerlendirmeleri tekrar yapıldı. Isınma hareketleri toplam 10 dk sürdü. Isınma hareketlerine devam edildi eğer birey kolay yapıyorsa set sayıları ile zorlaştırıldı. 3 boyutlu düzeltici egzersizler toplam 40 dk sürdü. 1. hareket olarak egzersiz barından burun hizasından tutup dizlerini kırarak gerekli omurga ve pelvis düzeltmeleri yapılarak nefes çalışması yapıldı. 2. hareket olarak ayağa kalkıp egzersiz barından tutup omurga ve pelvik düzeltmeleri tüm düzlemlerde yapılarak rotasyonel solunum çalışması yapıldı. 3. egzersiz olarak sagittal plan düzeltmelerinin yapıldığı barda oturma pozisyonunda elastik direnç bandı çekme hareketi öğretildi ve emekleme pozisyonunda yoga kemeri ile nefes çalışması öğretildi. 4. hareket olarak ayakta omurga ve pelvik düzeltmeleri yapılarak egzersiz çubuğu ile çalışma yapıldı. 12 haftanın sonundaki postüral değişim örneği şekil 3.13'de gösterilmiştir.



Şekil 3. 13. 12 . Hafta sonundaki sagital plan değişimi

3.6.İstatistiksel Analiz

Çalışmada verilerin istatistiksel analizinde SPSS programı (SPSS Inc, Illinois, USA) kullanıldı. Tüm analizlerde istatistiksel anlamlılık $p < 0,05$ olarak kabul edildi. Veriler, sayısal değişkenler için ortalama \pm standart sapmalar veya medyanlar (çeyrekler arası aralıklar) ve kategorik değişkenler için sayı (n) ve yüzde (%) olarak ifade edildi. Çalışmanın verileri normal dağılıma uyup uymadığını anlamak için Shapiro-Wilk testi ile analiz edildi ve verilerin normal dağılıma uymadığı görüldü. Çalışma ve kontrol grupları arasındaki farka Mann-Whitney U testi ile bakıldı. Her bir tedavi grubunun kendi içindeki zamanla birlikte olan değişimi Wilcoxon işaretli sıralar testi ile analiz edildi. Gruplar arasında değişim bakımından ne kadar fark olduğuna Mann-Whitney U testi ile bakıldı.

4. BULGULAR

4.1. Bireylere Ait Tanımlayıcı Bulgular

Bu tez çalışmasına, Hacettepe Üniversitesi Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Fakültesi Ortez ve Biyomekanik Ünitesi'ne başvuran pektus ekskavatumu olan bireyler dahil edildi. Başlangıçta 37 birey çalışmaya katılmak için gönüllü oldu. Ancak katılımcılardan 1 kişide, dışlama kriterlerinde yer alan miks tip göğüs deformitesine rastlandığı için çalışma dışı bırakıldı. Katılımcılardan 1'i de vakum bell cihazını kullanmayı bıraktığı için çalışmanın analiz aşamasına dahil edilmedi. Çalışma toplamda 35 kişi ile yapıldı.

Çalışmaya katılan bireylerin demografik ve klinik bilgileri tablo 4.1'de gösterildi. Yaş, cinsiyet, boy, kilo, vücut kütle indeksi (VKI) açısından gruplar arasında fark tespit edilmedi ($p>0,05$). Bireylerin ağrısı olanlar ve olmayanlar olarak çalışma ve kontrol grubuna dağılımları benzerdi ($p>0,05$). Bireylerin hiper mobilitesi olanlar ve olmayanlar olarak çalışma ve kontrol grubuna dağılımları benzerdi ($p>0,05$). Aile öyküsünde pektus ekskavatumun varlığına göre de bireylerin gruplara dağılımları benzerdi ($p>0,05$). Gruplar arasında Haller indeks değerleri açısından bir fark bulunmadı ($p>0,05$).

Tablo 4. 1.Bireylerin demografik ve klinik özellikleri

	<i>Çalışma Grubu</i>		<i>Kontrol Grubu</i>		p değeri
	<i>n=19</i>		<i>n=16</i>		
	Ortalama ± SS		Ortalama ± SS		
Yaş (yıl)	14,3 ± 2,3		13,5 ± 2,0		0,283
Boy Uzunluğu (cm)	166,8 ± 12,6		164,9 ± 15,1		0,687
Vücut Ağırlığı (kg)	52,05 ± 12,81		49,8 ± 8,53		0,546
VKİ (kg/m²)	18,46 ± 2,78		18,22 ± 1,60		0,757
Egzersiz Uyumu(%)	73,94 ± 19,26				
	<i>n</i>	<i>%</i>	<i>n</i>	<i>%</i>	
Cinsiyet					
Kız	5	26,31	3	18,75	0,452
Erkek	14	73,68	13	81,25	
Aile Öyküsü					
Var	7	36,84	3	18,75	0,212
Yok	12	63,15	13	81,25	
Kronik Ağrı					
Var	5	26,31	2	12,5	0,280
Yok	14	73,68	14	87,5	
Hipermobilite					
Var	8	42,1	5	31,25	0,379
Yok	11	57,89	11	68,75	
Haller İndeksi					
Hafif	6	35,29	5	33,33	0,799
Orta	3	17,65	4	26,67	
Şiddetli	8	47,06	6	40	

(n= Kişi Sayısı, VKİ=Vücut kütle indeksi, SS=standart sapma, p: istatistiksel anlamlılık ifadesi, *: p<0,05)

4.2.Çalışma ve Kontrol Grupları Arasındaki Karşılaştırmalar

Tedavi öncesinde ve sonrasında grupların deformite şiddeti (antropometrik indeks), sagittal postür açısı (kraniovertebral açısı, torakal açısı, lomber açısı), göğüs mobilite (fonksiyon), esneklik ve lateral köprü testi (gövde endüransı) ölçümleri arasında bir fark yoktur (p>0,05). Fakat gruplar arasında tedavi sonrası torakolumbar açısı ve tedavi

öncesi sit-up test (gövde enduransı) ölçümleri arasında fark vardır ($p<0,05$). Tedavi öncesinde ve sonrasında grupların deformite şiddeti (antropometrik indeks), sagittal postür açısı (kraniovertebral, torakal, torakolumbar, lumbar), göğüs mobilite (fonksiyon), esneklik ve gövde enduransı test ölçümleri tablo 4.2’de gösterilmiştir.

Tablo 4. 2. Deformite şiddeti, sagittal postür, göğüs mobilitesi, esneklik ve gövde enduransı açısından gruplar arasındaki farkların incelenmesi

		<i>Çalışma Grubu</i>	<i>Kontrol Grubu</i>	z	P
		X±SS Medyan (Min-Max)	X±SS Medyan (Min-Max)		
Deformite Şiddeti	Tö	0,06 (0,03-0,18)	0,06 (0,03-0,2)	-0,084	0,935
	Ts	0,045 (0,01-0,1)	0,035 (0,01-0,11)	0,317	0,751
Sagittal Plan					
Kraniovertebral Açısı (°)	Tö	52,40 ± 4,54	52,09 ± 7,14	0,017	0,987
	Ts	56,52 ± 3,63	53,32 ± 7,49	1,358	0,182
Torakal Açısı (°)	Tö	39,5 (20-49)	35 (25-49)	0,647	0,523
	Ts	31 (21-44)	35 (23-48)	-1,528	0,133
Torakolumbar Açısı (°)	Tö	7,5 (2-15)	6 (2-22)	-0,483	0,635
	Ts	6 (1-13)	8 (3-21)	-2,38	0,017*
Lumbar Açısı (°)	Tö	29 (16-31)	25 (11-32)	1,415	0,161
	Ts	23 (16-29)	25 (16-33)	-1,681	0,095
Göğüs Mobilite Ölçümleri					
4.Kosta Seviyesi	Tö	4,97 ± 1,78	4,43 ± 1,54	0,901	0,385
	Ts	4,5 (2-9)	4,75 (2-8,5)	0,15	0,883
Ksifoid Seviye	Tö	6,07 ± 2,02	6,09 ± 2,60	0,033	0,974
	Ts	6,28 ± 2,31	6,56 ± 2,03	-0,532	0,612
Subkostal Seviye	Tö	5,26 ± 2,20	4,21 ± 2,45	1,596	0,117
	Ts	4,84 ± 2,76	4,45 ± 2,02	-0,83	0,422
Esneklik Ölçümleri					
Otur-uzan Testi	Tö	18,73 ± 7,74	22,78 ± 6,46	-1,46	0,151
	Ts	24 (4.50-30)	25 (12,5-32)	-0,631	0,545
Modifiye Schober Testi	Tö	4,5 (2,5-8)	4,25 (3,5-6)	0,304	0,781
	Ts	5,07 ± 0,85	4,90 ± 0,63	0,896	0,385
Gövde Endurans Ölçümleri					
Sit-up Testi	Tö	11 (7-16)	9 (5-21)	2,037	0,044*
	Ts	12,53 ± 3,32	11,31 ± 2,54	1,248	0,217
Lateral Köprü Testi (sağ)	Tö	29,12 (5,96-86)	30,27 (7-85)	-0,58	0,567
	Ts	34,66 ± 18,27	47,04 ± 22,58	-1,722	0,088
Lateral Köprü Testi (sol)	Tö	29 (3,34-94)	28,06 (7,43-47,91)	-0,381	0,707
	Ts	33,97 ± 17,40	38,05 ± 20,80	-0,513	0,612

(X:Ortalama, SS: Standart sapma, min:minimum değer, maks: maksimum değer, Tö:tedavi

öncesi, Ts: tedavi sonrası, p: istatistiksel anlamlılık ifadesi, *: $p<0,05$)

Pektusa spesifik yaşam kalitesini değerlendirmek için Nuss Anketi kullanıldı. Bu bireylerin ebeveynlerinin doldurduğu Pektus Değerlendirme Anketi kullanıldı. Pektus

ekskavatumu olan çocukların genel yaşam kalitesini değerlendirmek için Çocuklar İçin Yaşam Kalitesi Ölçeği kullanıldı ve tablo 4. 3.'da gösterildi. Tedavi öncesinde ve tedavi sonrasında gruplar arasında anketler açısından bir fark bulunmadı ($p>0,05$). Fakat çocuklar için yaşam kalitesi anketinin alt parametresi olan sağlık ile ilgili sorunlar kısmında tedavi öncesi gruplar arasında fark bulundu ($p<0,05$).

Tablo 4. 3.Yaşam Kalitesi açısından gruplar arasındaki farkların incelenmesi

		Çalışma Grubu	Kontrol Grubu		
Anketler		X±SS Medyan (Min-Max)	X±SS Medyan (Min-Max)	z	p
Nuss Anketi	Tö	37(20-48)	37.5(24-44)	0,033	0,974
	Ts	39(19-48)	38(26-42)	1,412	0,161
Psikososyal	Tö	28(14-36)	26(14-32)	0,699	0,485
	Ts	29(12-36)	27.5(19-31)	1,53	0,133
Fiziksel	Tö	9(4-12)	10.5(6-12)	-1,2	0,243
	Ts	11(6-12)	10.5(5-12)	0,272	0,806
Pektus Değerlendirme Anketi(Ebeveyn Formu)	Tö	37(27-48)	40(31-46)	-1,33	0,193
	Ts	42(27-49)	39.5(28-50)	1,278	0,205
Yaşam kalitesi Anketi	Tö	28(7-48)	20.5(7-48)	1,259	0,217
	Ts	20(0-41)	15.5(2-39)	0,68	0,502
Sağlık	Tö	9(0-18)	4(1-12)	2,137	0,033*
	Ts	6(0-17)	4.5(0-14)	0,866	0,403
Duygu	Tö	4(0-16)	5(2-12)	0,319	0,756
	Ts	4(0-12)	4(0-10)	0,849	0,403
Başkaları ile İletişim	Tö	4(0-8)	4(0-12)	-0,44	0,683
	Ts	1(0-6)	1(0-10)	-0,12	0,909
Okul	Tö	8(2-14)	5.5(2-13)	1,075	0,301
	Ts	5(0-14)	5(1-15)	0,216	0,832

(X:Ortalama, SS: Standart sapma, min:minimum değer, maks: maksimum değer, Tö:tedavi öncesi , Ts: tedavi sonrası, p: istatistiksel anlamlılık ifadesi, *: $p<0,05$)

4.3.Tedavi Öncesi ve Sonrası Özelliklerin Gruplar İçi Karşılaştırması

Hem kontrol grubunda hem de çalışma grubunda deformite şiddeti (antropometrik indeks) tedavi öncesi ve sonrası yapılan değerlendirmeler karşılaştırıldığında anlamlı istatistiksel fark bulundu (ikisi de $p<0,001$). Tedavi öncesi ve sonrası grup içi karşılaştırmalarda, her iki grupta da baş postürü (kraniovertebral

açı) bakımından istatistiksel anlamlı bir fark bulundu ($p<0,001$). Çalışma grubunda torakal açı, torakolumbar açı ve lumbar açı ölçümlerinde tedavi öncesi ve sonrası yapılan değerlendirmeler karşılaştırıldığında anlamlı istatistiksel fark bulundu ($p<0,001$). Fonksiyon ölçümü olan göğüs mobilete ölçümlerinden 4.kosta ($p=0,490$) ve ksifoid ($p=0,540$) seviyelerinde her iki grupta da anlamlı fark bulunmadı ve subkostal seviyede kontrol grubunda anlamlı istatistiksel fark bulundu ($p<0,001$). Esneklik ölçümlerinden otur uzan testi hem kontrol grubunda hem de çalışma grubunda tö-ts arasında fark var (sırasıyla $p=0,044$, $p=0,003$). Kontrol grubunda tedavi öncesi ve sonrası ölçümlerde gövde endurans ölçümlerinden olan sit-up ($p=0,012$) ve sağ tarafta yan plank ($p=0,008$) testlerinde anlamlı istatistiksel farklılıklar görüldü.

Tablo 4. 4. Deformite şiddeti, sagittal postür, göğüs mobilite, esneklik ve gövde enduransı parametrelerinin her bir grup için tedavi öncesi ve sonrası karşılaştırmaları

		Çalışma Grubu (n=19)		Kontrol Grubu (n=16)	
		z	p	z	p
Deformite Şiddeti	Tö-ts	3,853	<0,001*	-3,553	<0,001*
Sagittal Plan					
Kranioverteb Açısı (°)	Tö-ts	-3,34	0,001*	-1,965	0,049*
Torakal Açısı (°)	Tö-ts	-3,582	<0,001*	-0,454	0,65
Torakolumbar Açısı (°)	Tö-ts	-2,93	0,003*	-1,852	0,219
Lumbar Açısı (°)	Tö-ts	-2,928	0,003*	-1,852	0,064
Göğüs Mobilite Ölçümleri					
4. Kosta	Tö-ts	-0,182	0,855	-0,69	0,49
Ksifoid Seviyesi	Tö-ts	-0,792	0,428	-0,668	0,54
Subkostal Seviyesi	Tö-ts	-0,438	0,662	-1,981	0,048*
Esneklik Ölçümleri					
Otur-uzan Testi	Tö-ts	-3,013	0,003*	-2,015	0,044*
Modifiye Schober Testi	Tö-ts	-1,624	0,104	-1,381	0,167
Gövde Enduransı					
Situp Testi	Tö-ts	-1,426	0,154	-2,501	0,012*
Yan plank (sağ)	Tö-ts	-1,891	0,059	-2,637	0,008*
Yan plank (sol)	Tö-ts	-0,886	0,376	-1,81	0,07

Tedavi öncesi ve tedavi sonrası gerçekleştirilen anketlerde kontrol grubu içinde yaşam kalitesi anketi alt parametresi olan duygu ile ilgili parametrede ($p=0.04$) fark bulunurken diğer anketlerde bir fark bulunmadı. Çalışma grubunda Nuss anketi

($p=0,004$), ebeveyn anketi ($p=0,02$) ve yaşam kalitesi ($p=0,007$) anketlerinde fark bulundu (Tablo 4.5.).

Tablo 4. 5. Tedavi öncesi ve sonrası özelliklerin gruplar içi karşılaştırması (Anket Sonuçları)

		Çalışma Grubu (n=19)		Kontrol Grubu (n=16)		
		z	p	z	p	
Nuss Anketi	Tö-ts	-2,887	0,004*	-0,458	0,647	
	Psikososyal	Tö-ts	-2,098	0,036*	-0,387	0,699
	Fiziksel	Tö-ts	-2,853	0,004*	-0,627	0,531
Pektus Değerlendirme Anketi (Ebeveyn)	Tö-ts	-2,321	0,020*	-0,946	0,344	
Yaşam Kalitesi Anketi	Tö-ts	-2,679	0,007*	-1,733	0,083	
	Sağlık	Tö-ts	-2,576	0,010*	-0,284	0,777
	Duygu	Tö-ts	-2,23	0,026*	-2,054	0,040*
	Başkaları ile İletişim	Tö-ts	-2,208	0,027*	-1,963	0,05
	Okul	Tö-ts	-1,814	0,07	-0,351	0,726

4.4. Gruplar Arasında Tedavi Öncesi ve Sonrası Değişim Arasındaki Fark Karşılaştırması

Gruplar arasında tedavi öncesi ve sonrası değişim arasındaki fark karşılaştırıldığında deformite şiddetinde (antropometrik indeks) anlamlı istatistiksel fark bulunmadı ($p>0,05$). Gruplar arasında kraniovertebral açı ($p=0,015$), torakal açı ($p<0,001$), torakolumbar açı ($p=0,002$) ve lumbar açı ($p=0,001$) bakımından istatistiksel anlamlı bir fark bulundu. Fonksiyon ölçümü olan göğüs mobilete ölçümlerinden 4.kosta ($p=0,731$), ksifoid ($p=0,781$) ve subkostal ($p= 0,066$) seviyelerinde anlamlı fark bulunmadı. Esneklik ölçümlerinden otur uzan testi ve modifiye schober testi gruplar arasında fark yok (sırasıyla $p=0,066$, $p=0,612$). Gövde endurans ölçümlerinden olan sit-up ($p=0,422$), sağ tarafta yan plank ($p=0,151$) ve sol taraf yan plank ($p=0,333$) testlerinde anlamlı istatistiksel farklılıklar görülmedi (Tablo 4.6).

Tablo 4. 6. Gruplar Arasında Tedavi Öncesi ve Sonrası Değişim Arasındaki Fark Karşılaştırması

	<u>Çalışma Grubu</u> Medyan(Min- Max)	<u>Kontrol Grubu</u> Medyan(Min- Max)	z	p
Deformite Şiddeti	-0.03(0.12- -0.01)	-0.03(-0.12- -0.01)	0,723	0,502
Sagital Plan				
Kranioverteb	3.79(4.04- 11.28)	1.41(-9.45-6.51)	2,418	0,015*
Açı (°)	-2.00 (-14.00-3.00)	-2.00(-14.00-3.00)	-3,810	<0,001*
Torakal Açı (°)	-1.00 (-8.00-3.00)	-1.00(-8.00-3.00)	-3,078	0,002*
Torakolumbar	0.00(-9.00-5.00)	0.00(-9.00-5.00)	-3,203	0,001*
Açı (°)				
Lumbar Açı (°)				
Göğüs Mobilité				
Ölçümleri				
4. Kosta	0.00(-3.50-4.00)	0.00(-3.50-4.00)	-0,367	0,731
Ksifoid Seviyesi	0.00(-2.50-4.50)	0.00(-2.50-4.50)	0,301	0,781
Subkostal	0.50(-7.00-6.00)	0.50(-7.00-6.00)	-1,861	0,066
Seviyesi				
Esneklik Ölçümleri				
Otur-uzan	2.00(-3.00-14.00)	2.00(-3.00-14.00)	1,851	0,066
Testi				
Modifiye Schober	0.00(-3.00-2.00)	0.00(-3.00-2.00)	0,552	0,612
Testi				
Gövde Endüransı				
Situp Testi	1.00(-6.00-10.00)	1.00(-6.00-10.00)	-0,837	0,422
Yan Plank	9.88(-29.85-49.00)	9.88(-29.85-49.00)	-1,457	0,151
(sağ)			-0,977	0,333
Yan Plank	2.70(-30.00-44.10)	2.70(-30.00-44.10)		
(sol)				

(Min: minimum değer, maks: maksimum değer, p: istatistiksel anlamlılık ifadesi, *: p<0,05)

Gruplar arasındaki değişim karşılaştırıldığında Nuss anketi (p= 0,024) ve Ebeveyn anketi (p=0,020) istatistiksel olarak anlamlı fark bulundu. Fakat yaşam kalitesi anketinde anlamlı fark bulunmadı (p>0,05) (Tablo 4.7.)

Tablo 4. 7. Gruplar Arasında Tedavi Öncesi ve Sonrası Değişim Arasındaki Fark Karşılaştırması (Anket Sonuçları)

	Çalışma Grubu Medyan(Min- Max)	Kontrol Grubu Medyan(Min- Max)	z	p
Nuss Anketi	1.00(-6.00-9.00)	1.00(-6.00-9.00)	2,263	0,024*
Psikososyal	1.00(-6.00-8.00)	1.00(-6.00-8.00)	1,083	0,286
Fiziksel	0.00(-3.00-4.00)	1.00(-1.00-4.00)	2,431	0,018*
Pektus Değerlendirme Anketi (Ebeveyn)	1.00(-7.00-17.00)	1.00(-7.00-17.00)	2,309	0,020*
Yaşam Kalitesi Anketi	-7.00(-28.00-19.00)	-7.00(-28.00-19.00)	-1,029	0,304
Sağlık	-2.00(-8.00-12.00)	-2.00(-8.00-12.00)	-1,696	0,095
Duygu	-2.00(-8.00-6.00)	-2.00(-8.00-6.00)	0,452	0,659
Başkaları ile İletişim	-1.00(-9.00-4.00)	-1.00(-9.00-4.00)	0,034	0,973
Okul	-1.00(-8.00-7.00)	-1.00(-8.00-7.00)	-1,164	0,257

(Min:minimum değer, maks: maksimum değer, p: istatistiksel anlamlılık ifadesi, *: p<0,05)

5. TARTIŞMA

Pektus ekskavatumu olan bireylerde 3 boyutlu düzeltici egzersizlerin ve vakum bell cihazının fonksiyon, postür ve yaşam kalitesi üzerine etkilerini araştırmak için planladığımız bu çalışma; bu yöntemin pektus ekskavatumlu genç bireylerde fonksiyon, postür ve yaşam kalitesi üzerine etkilerini birlikte inceleyen bilgimiz dahilinde literatürdeki ilk çalışmadır. Bu çalışma ile pektus ekskavatumlu bireylerde 3 boyutlu düzeltici egzersizlerin özellikle sagittal postüre düzeltici etkileri ve yaşam kalitesinde artış avantajları olduğu için bu egzersizleri önermekteyiz.

Pektus ekskavatumlu bireyler üzerinde yapılan çalışmalarda, bu bireylerin sağlıklı yaşlılarına göre beden kütle indekslerinin düşük ve boylarının da daha uzun olduğu bildirilmektedir (98). Bu çalışmada bireylerin %57'sinin vücut kütle indeksleri normalin altındaydı. Çalışmamız da literatürü bu yönde desteklemektedir. Pektus ekskavatumun erkeklerde daha yaygın görüldüğü belirtilmektedir (99). Bizim çalışmamızda da erkek oranı daha yüksekti.

Pektus ekskavatumlu bireylerde aile öyküsünün ilişkili anomaliler açısından klinikte dikkate alınması önerilmektedir. Literatüre bakıldığında, pektus deformitesi olan bireyler üzerinde yapılan çalışmalarda aile öyküsünden bahsedildiğini görmekteyiz. Aile öyküsü prevalansı göğüs duvarı deformitesi olan bireylerde çok yüksek olabilmekte ve pektus ekskavatumlu bireylerde bu oran % 40'a kadar çıkabilmektedir (100). Brezilya'da yapılan bir çalışmada, bireylerin % 65 'inde ailede pektus deformite öyküsü bulunmuştur (101). Türkiye'de yapılan bir çalışmada bireylerin yaklaşık yarısının aile öyküsü pozitif bulunmuştur (100). Bu çalışmada aile öyküsünün varlığı %28.6 oranında bulundu.

1987'de Haller'in yaptığı çalışmada oluşturduğu Haller indeksi günümüzde en sık kullanılan indekstir (72). Literatürde Haller indeksi ile hesaplanan deformite şiddetinin tedavinin seyrini belirleyen önemli bir bulgu olduğu belirtilmektedir. Çalışmada grupların başlangıç haller indeks değerleri arasında anlamlı bir fark yoktu. Bu durum bize bireylerin benzer deformite şiddetine sahip olduğunu göstermekteydi. Tüm bireylerin %34,38 'i hafif; %21,88 'i orta ve %43,75'i şiddetli pektus ekskavatumu sahipti. Gruplara baktığımızda ise çalışma grubu %35,29'u hafif;

%17,65'i orta ve %47,06'sı şiddetli pektus ekskavatuma sahipti. Kontrol grubu %33,33'ü hafif, %26,67'si ve %40'ı şiddetli pektus ekskavatuma sahipti.

Pektus ekskavatumlu bireylerde, deformitenin bir belirtisi olarak ağrı görülmektedir ancak kaynağı bilinmemektedir. Ancak bununla birlikte ağrının kas-iskelet sistemi kaynaklı olduğunu belirten çalışmalar da bulunmaktadır (102). Bireyler tarafından ifade edilen ağrı, ne kadar keskin olursa olsun, genellikle dinlenme anında ve geçicidir (102). Deformite ilerledikçe göğüs ağrısı ve aktivite ile çarpıntı meydana gelebilir ve bu da egzersiz intoleransına neden olur (103). Akkaş ve arkadaşlarının Türk çocuklarda yaptığı çalışmalarında %5 oranında göğüs ağrısı görülmüştür (99). Bu çalışmada göğüs ağrısı olan bireylerin oranı, % 20'di. Göğüs ağrısı olan bireylerin gruplara ayrılması ise benzer özellik göstermekteydi.

Eklem hipermobilitesi, bir eklem normal düzlemde aşırı hareketi olarak kabul edilir. Genelleştirilmiş eklem hipermobilitesi, ideal olarak ekstremiteleri ve aksenel iskeleti içeren çoklu eklemleri etkileyen hipermobilité olarak tanımlanır. Hipermobilité popülasyonda %57'ye varan geniş bir yaygınlık aralığına sahip olabilir. Eklem hipermobilitesi ayrıca nöromüsküler kontrolü etkileyen, bağ gevşekliğini etkileyen ve kemik bozukluklarına neden olan birçok farklı kalıtsal genetik sendromun bir parçası olabilir (104). Bu yüzden çalışmamızda hipermobilité değerlendirmesi de yaptık ve bireylerin %37'sinde eklem hipermobilitesi tespit ettik. Gruplara bakıldığında çalışma grubunda hipermobilité % 42 ve kontrol grubunda %32 ve bu bireyler arasında fark yoktu.

Pektuslu bireylerde yakın takip ve gözetim altında yapılan egzersizler oldukça etkilidir. Ayrıca vakum bell'e ek egzersiz tedavisi ameliyat sonrası komplikasyonları azaltmada ve başarılı tedavi süreci açısından etkilidir. Bu nedenle bireylerin fizyoterapist eşliğinde egzersiz yapmasına ek olarak ev egzersiz programıyla da takip edilmesi önemlidir. Bireylerin ev egzersizine uyumu, bireyin pektus şiddeti, tipi, yaş, genel sağlık durumu, motivasyonu ve egzersiz geçmişi gibi birçok faktöre bağlı olarak değişebilir. Bu yüzden bireyin durumu değerlendirilmeli ve uygun egzersiz programı oluşturulmalıdır. Çünkü her pektus vakası farklıdır, bu nedenle egzersiz programı bireyin spesifik ihtiyaçlarına uygun olmalıdır. Bu bireyleri daha iyi gözetim altında tutmak için egzersiz çizelgesi ile takip ettik ve çalışma grubunun %73,94 oranında

egzersiz yaptığını tespit ettik. Ayrıca bu süreçte her iki grup vakum bell'i düzenli olarak kullandı. Bu yüzden istatistiksel olarak analiz edilmedi.

Ameliyat için aday olmayan pektus ekskavatumlu bireylerin deformite şiddetini değerlendirmek için invaziv olmayan bir yöntem olan antropometrik indeks kullanılmaktadır. Pektus ekskavatum için bu indeks, A ölçümüne bölünen B ölçümü olarak tanımlanır ($AI = B / A$). A ve B klinik ölçümleri, derin inhalasyon sırasında hasta ile yere paralel düz bir masa üzerinde yatay sırtüstü pozisyonda gerçekleştirilir (105). A ölçümü, sternumun distal üçte biri seviyesindeki en büyük ön-arka çap olarak tanımlanır ve B ölçümü aynı seviyedeki en büyük derinliktir (105). Haller indeks ile yapılan ölçümler ve karşılaştırmalara dayanarak pektus ekskavatum şiddetini belirlemek için bir kesme değeri 0.12 olarak belirlenmiştir (105). Değeri 0,12'den büyük olan bireyler, ameliyatın endike olduğu bireylerdir (105). Ameliyata ihtiyacı olmayan veya ameliyat olmak istemeyen bireyler konservatif olarak fizyoterapi ve rehabilitasyon yöntemleri ile tedavi edilir. Fizyoterapide standart vakum bell kullanımımızdır. Egzersiz yöntemi de son yıllarda kullanılmaya başlanılan bir yöntemdir. Fakat uygulanacak egzersiz çeşidi ve türü konusunda fikir birliği yoktur. Haller indeksinin pektus ekskavatumlu bireylerin fiziksel özellikleri ile korele olduğu kanıtlandığından ve haller indeksinin antropometrik indeks ile korele olduğu görüldüğünden, antropometrik indeksin düşük maliyeti, tekrarlanabilirliği ve radyasyonsuz bir yöntem olmasından ameliyat geçirmeyecek bireyler için uygun bir yöntemdir (105). Literatürde antropometrik indeks ölçümünün kullanıldığı bir çalışmada, kardiyopulmoner egzersiz testi verileri, antropometrik indeks ile ifade edilen göğüs deformitesinin ciddiyeti arasında bir korelasyon bulunamamış (105). Yapılan başka bir çalışmanın sonuçlarına göre, bu indeks kullanımının kolaylığı, pektus ekskavatum tanısında yüksek doğruluğun yanı sıra haller indeksi ile yüksek korelasyona sahip olduğu, cerrahi olarak tedavi edilen pektus ekskavatumlu bireyler için ameliyat öncesi ve ameliyat sonrası dönemler arasında etkili bir karşılaştırma yapılmasını sağladığı belirtilmiş (106). Yapılan başka bir çalışmada, tüm yaş gruplarındaki erkek ve kadın pektus ekskavatumlu bireylerde anlamlı derecelerde farklı antropometrik indeks değerleri ölçülmüş (107). Çalışmada bu farkın göğüslerden kaynaklı olabileceği belirtilmiş. Bu bulgu ergenlik öncesinde erkek ve kadın bireylerde göğüs gelişimi olmadığı için bulgular arasında herhangi bir fark

olmaması ile desteklenmiş (107). Başka bir çalışmada da bu yöntemin kadınlarda uygulamanın zorluğundan bahsedilmiş (108). 2008 yılında yapılan bir çalışmada ek fizyoterapi programının antropometrik indeks ölçüm değerlerini anlamlı düzeyde değiştirdiği belirtilmiş (109). Yapılan bir çalışmada, antropometrik indeks değerleri, ek fizyoterapi alan grupta sadece vakum bell cihazı kullanan gruba göre anlamlı iyileşme gösterdiği belirtilmiştir (81). Bu çalışma sonuçlarına göre deformite şiddeti (antropometrik indeks) ölçüm değerlerinde hem çalışma grubunda hem de kontrol grubunda tedavi öncesi ve sonrası değerler arasında anlamlı bir fark bulunmadı. Fakat bu 2 grup karşılaştırıldığında ortaya çıkan farklar birbirine benzer bulundu ve iyileşme gözlemlendi. Her 2 grubun düzenli vakum kullandığı düşünüldüğünde, bu durum bize egzersizin deformite şiddeti üzerinde, vakum belle ek bir katkı sağlamadığını gösterebilir.

Günlük yaşamda fiziksel aktivitede azalma ve uygun olmayan duruş alışkanlıkları nedeniyle kas ve iskelet yapılarında bozukluklar meydana gelir (110). Başın anterior tilt duruşu, başın dikey bir referans çizgisine göre aşırı ön konumlandırılması olarak tanımlanır (110). Ayrıca baş anterior tilt postürü, baş pozisyonunun sagittal düzlem etrafındaki yerçekimi çizgisinin önünde olduğu, alt servikal omurga ve üst torasik omurganın fleksiyonunun artması olarak da tanımlanır. Servikal omurga üzerine binen yükler, eklemlerde dejeneratif değişikliklere ve baş anterior tilt postürüne neden olur. Baş postürü, servikal omurga eklemine stabilitesinde ve kas dengesinde önemli bir faktördür ve boyun ağrısı ve solunum fonksiyonunda rol oynar. Daha önce yapılan bir çalışmada, baş anterior tilt postürü olan kişilerde kraniyovertebral açının daha küçük ve solunum fonksiyonunun daha düşük olduğu bulunmuş. Boyun kaslarındaki güçsüzlük ve kısalma, sadece hareketlerin ağrısı ve kısıtlanması üzerinde değil, aynı zamanda göğüs kafesinin çapı ve akciğer hacimleri üzerinde de bir etkiye sahiptir ve sonuç olarak diyafram ve interkostal kaslar gibi solunum kaslarının işlev bozukluğuna neden olabilir (111). Tipik "Pektus duruşu" öne eğimli omuzlar, kifotik bir omurga, lordoz artışı ve çıkıntılı bir karın içerir (112). Bu duruş şüphesiz pektusun olduğundan daha kötü görünmesini sağlar. Bu nedenle hafif bir pektus, kötü postür olduğu için şiddetli görünebilir (112). Hafif bir pektusun kötüleşmesinde duruşun herhangi bir rol oynayıp oynamadığı belirsizdir (112). Sagittal plan açısı ölçümleri kişilerin normal duruşlarında dijital,

yandan görünüşlü bir fotoğrafı kullanılarak değerlendirildi. Bu çalışmada tedavi öncesinde ve sonrasında gruplar arasında kraniovertebral, torakal ve lomber açı ölçümleri arasında bir fark gözlenmedi fakat torakolumbar açı ölçümleri tedavi sonrası iki grup arasında anlamlı bir fark gözlendi. Vakum bell cihazı kullanan ve 3 boyutlu düzeltici egzersizi yapan pektuslu bireylerin egzersiz yapma durumu fark etmeksizin baş postüründe iyileşme gözlendi. Sagittal plan torakal, torakolumbar ve lomber açı ölçümlerinde, sadece çalışma grubunda tedavi ile iyileşme gözlendi. Dolayısıyla bu çalışma bize vakum bell'e ek olarak uygulanan 3 boyutlu düzeltici egzersizin, sadece vakum bell'e göre sagittal plan postürünün iyileştirilmesinde etkili olduğunu gösterdi.

Birkaç çalışma göğüs duvarı hareketliliği ile yaş, cinsiyet, akciğer fonksiyonları ve solunum kası gücü arasında doğrudan bir ilişki bulmuş (113). Bununla birlikte, katkıda bulunabilecek diğer faktörlerin ilişkileri göğüs duvarı hareketliliği hala belirsizdir (113). Bu faktörlerle ilgili veri eksikliği, konuyu klinik açıdan önemli kılmaktadır (113). Birkaç çalışma, daha fazla göğüs duvarı hareketliliğinin, genç erişkinlerde daha yüksek maksimum inspiratuvar ve ekspiratuvar basınçlar, zorlu vital kapasite ve inspiratuvar kapasite ile ilişkili olduğunu bulmuştur (113). Başka bir çalışma, üst ve alt göğüs ekspansiyon ölçümlerinin solunum fonksiyonları ile ilişkili olduğunu ortaya koymuştur (113). Pektus ekskavatum, alt hava yolu tıkanıklığı ve azalmış akciğer kapasiteleri gibi çeşitli akciğer fonksiyon anormallikleri ile ilişkili olabilir (109). Pektus ekskavatum semptomları olan fiziksel aktivitelerde yorgunluk, hafif eforla nefes darlığı, ön göğüste ağrı ve taşikardi ergenlik döneminde giderek daha şiddetli hale gelir ve yetişkin yaşamı boyunca devam eder (109). Bununla birlikte, pektus ekskavatumlu kişilerde (5–19y) çocukluktan yetişkinliğe kadar gelişimle birlikte akciğer fonksiyonunda belirgin bir kötüleşme olduğuna dair bir kanıt bulunamamış (109). Başka bir çalışmada da pektus ekskavatum bireylerin semptomlarının neredeyse yarısının 30 ile 40 yaşlarında geliştiğini belirtilmiş (49). Bu çalışmada gruplar arasında göğüs mobilite ölçümleri açısından tedavi öncesi ve sonrası değerlerde anlamlı bir fark yoktu. Her bir gruptaki değişimi kendi içinde incelediğimizde ise, çalışma grubunda tedavi ile göğüs mobilitesinde herhangi bir fark bulunmadı. Kontrol grubunda ise subkostal seviyede göğüs mobilitesi tedavi ile artış gösterdi. Her iki gruptaki değişimi karşılaştırdığımızda göğüs mobilitesinde herhangi bir fark bulunmadı. Dolayısıyla bu sonucun ortaya çıkmasını

vakum bell uygulamasının gruptaki takip sonuçları ve uygulamadaki aksaklıklar açısından açıklayabiliriz.

Hamstring kaslarının esnekliğinin olmaması, pelvik hareketliliğin azalmasına neden olmaktadır (114). Bu durum omurgada biyomekanik değişikliklere yol açmaktadır (114). Bu nedenle zayıf hamstring esnekliği torasik hiperkifoz, spondiloliz, disk herniasyonu, lumbopelvik ritimdeki değişiklikler ve bel ağrısı ile ilişkilendirilmiş (114). Bu çalışmada pektus ekskavatumlu bireylerin hamstring ve lumbal esneklikleri Otur-Uzan testi ve Modifiye Schober testi ile değerlendirildi. Modifiye Schober testi hamstring esnekliğinin dışlandığı ve lumbal esnekliği daha spesifik değerlendiren bir testtir. Bu çalışmada tedavi öncesinde ve sonrasında grupların otur-uzan testi ve Modifiye Schober testi, ölçümleri arasında bir fark gözlenmedi. Her iki gruptaki değişim karşılaştırıldığında bir fark gözlenmedi. Otur uzan testine göre hem kontrol grubunda hem de çalışma grubunda tedavi ile esneklik artışı tespit edildi. Pektus ekskavatumlu bireylerde konservatif tedavi ile posterior fasyal zincire ait kasların esnekliğinin arttığı görüşündeyiz.

Gövde kasları toraks ve pelvis hareketlerini gerçekleştirmede ve omurganın iç ve dış kuvvetlere karşı stabilitesini kontrol etmede fonksiyonel öneme sahiptir (115). Gövdenin bu işlevleri sağlaması için uygun sensorimotor yeteneği gereklidir (116). Panjabi'ye göre omurga stabilitesi üç alt sistemi içerir: pasif, aktif ve sinirsel (117).Vertebralar, faset eklemler, intervertebral diskler, spinal bağlar ve eklem kapsülleri pasif kas-iskelet sistemi alt sistemini oluşturur (118). Omurgayı çevreleyen kas ve tendonlardan aktif kas-iskelet sistemi alt sistemini oluşturur (118). Nöral alt sistem; bağlarda, tendonlarda, kaslarda ve nöral kontrol merkezlerinde bulunan çeşitli kuvvetleri içerir (118). Bu üç sistem birbirleriyle yakından ilişkilidir (118). Literatürde pektus ekskavatumlu bireylerde gövde enduransı ile ilgili bir çalışmaya rastlamadık. Bu çalışmada gövde dinamik enduransını değerlendirmek için Sit up testi; gövde statik enduransını değerlendirmek için lateral köprü testi kullanıldı. Gruplar arasında gövde enduransı parametrelerinde farklılık gözlenmedi. Gruplarda istatistiksel olarak fark olmasa bile sonuçlar tedavi öncesine göre artış olması bize klinik olarak gelişmenin olduğunu göstermektedir. Çalışma sonucuna göre, programda uygulanan egzersiz

programının gövde enduransı üzerinde bir fark oluşturmadığı bulundu. Burada bireylerin kalkma yüksekliği bir etken oluşturmuş olabilir.

Dünya Sağlık Örgütü'ne göre yaşam kalitesi “bireylerin yaşamlarındaki durumlarını içinde yaşadıkları kültür ve değerler sistemi bağlamında ve amaçları, beklentileri, standartları ve kaygılarıyla ilişkilendirerek algılamaları” olarak tanımlanmaktadır (119). Yaşam kalitesi her hasta için farklıdır çünkü öznel bir duygudur ve sonunda tamamen kişinin fiziksel yeteneklerinden ve görünümünden memnuniyet ile ilgilidir (120). Deformitenin anatomik şiddeti ile yaşam kalitesi arasında bir korelasyon olmadığından pektus ekskavatumdaki sonuçların hastanın bakış açısından ölçülmesi önemlidir (121). Vücut görüntüsü bozukluklarına, kardiyopulmoner kompresyona veya Haller indeksine bakılmaksızın yaşam kalitesindeki düşüş bile başlı başına cerrahi endikasyon gösterebilir ve bu nedenle yaşam kalitesindeki azalma düzeyinin ölçülmesi önemlidir (121). Pektus ekskavatumlu bireylerin birincil şikayeti kozmetiktir, ancak bireylerin önemli bir kısmı fiziksel bozukluklardan, özellikle egzersiz sırasında nefes darlığından da şikayetçidir (120). Bu bireylerde deformite nedeniyle psikososyal etkilenim fazladır ve yaygın olarak bildirilen sorunlar, zayıf vücut imajı, düşük özgüven ve utanç duygularıdır (122). Bu fiziksel ve psikososyal sorunlar, sağlıkla ilgili yaşam kalitelerinin düşmesine neden olur (122). Yaşam kalitesi hakkında tam bir genel bakış elde etmek için bu bireylerin hem genel hem de deformiteye özgü değerlendirilmesi gereklidir (122). Yapılan bir çalışmada, kadınlarda 20 ila 30 yaşları arasında ameliyat olanların yaşam kalitelerinin erkekler ve 20 yaşından küçük ameliyat olan bireylere kıyasla daha düşük olduğu belirtilmiş (122). Einsiedel ve Clausner, özellikle 11 yaş üstü pektus ekskavatumlu çocuklarda, psikolojik sorunların daha yüksek oranda olduğunu bildirmiş (123). Jacobsen ve arkadaşları tarafından yapılan bir çalışmada Nuss cerrahisi olan çocukların, aynı yaştaki sağlıklı kontroller ile yaşam kalitesi açısından karşılaştırıldığında cerrahi sonrası bu bireylerin ölçümlerinde aynı yaştaki akranlarını geride bırakacak şekilde önemli bir iyileşme bulunmuş (124). Zuidema ve arkadaşları ergenlerde fiziksel aktiviteyi araştırmışlar ve ameliyattan 1 yıl sonra fiziksel aktiviteye katılımında anlamlı bir değişiklik bulmamışlar, ancak aktivite sırasındaki fiziksel şikayetlerde anlamlı bir azalma bulmuşlar (125). Başka bir çalışmada, yaşam kalitesinin alt kategorisi olan fiziksel değerlendirmeyi içeren anket

sorularında vakum bell'e ek olarak egzersiz yapan grupta sadece vakum bell kullanan gruba göre daha anlamlı iyileşme bulunmuş (81). Bu çalışmada, Nuss anketinin alt kategorisi olan psikososyal ve fiziksel değerlendirme sonuçlarında çalışma grubunda tedavi ile iyileşme bulundu. Ebeveynler için pektus değerlendirme anket sonucunda çalışma grubunda tedavi ile iyileşme elde edildi. Çocuklar için yaşam kalitesi anketinde ise çalışma grubunda yaşam kalitesinin anlamlı derecede arttığı bulundu. Bu anketin alt kategorilerinden olan sağlık, duygu ve başkaları ile iletişim sorunları parametreleri çalışma grubunda anlamlı iyileşme gösterirken her iki grupta da duygu parametresinde iyileşme bulundu. Konservatif tedavi ile okul ile ilgili sorunlar alt parametresinde her iki grupta da tedavi sonrası iyileşme bulunmadı. Sonuç olarak yaşam kalitesi anketlerinin skorlarına baktığımızda çalışma grubunda anlamlı bir iyileşme bulundu. Kontrol grubunda ise tedavi ile yaşam kalitesi skorlarında herhangi bir değişiklik tespit edilmedi. Her iki gruptaki değişim karşılaştırıldığında Nuss ve ebeveyn anketinde anlamlı fark bulunurken, yaşam kalitesi anketinde fark bulunmadı. Bu sonuçlar bize pektus ekskavatuumlu bireylerde egzersizin yaşam kalitesini iyileştirmedeki önemini göstermektedir.

Bu çalışmanın güçlü yanları bireylerin başlangıçta demografik özelliklerine, deformite şiddetine, ağrı ve hipermobilitate varlığına göre çalışma ve kontrol gruplarının benzer olmasıydı. Bu durum bize her iki grupta direkt karşılaştırma yapabilme olanağı verdi.

5.1.Çalışmanın Limitasyonları

Çalışmanın bazı limitasyonları bulunmaktaydı. Bireylerin egzersiz ev programına uyumları günlük ile değerlendirilmesine rağmen hasta ifadesine dayandığı için objektif olarak kayıt altına alınmış olmasıdır. Hipotezimiz olmamasına rağmen, bireylerin Haller indeksi ölçümü bilgisayarlı tomografi görüntülemesi gerektirdiğinden ikinci ölçümleri bulunmamaktadır.

Bu çalışmadan elde edilen değişiklikler 12 haftalık sonuçları içermektedir. Konservatif tedavilerin deformiteyi düzeltme veya ilerlemesini durdurmada başarılı olduğunu söylemek için araştırmalar, bireylerin kemik matürasyonu tamamlanana kadar takip edilmesini önermektedir. Biz de halihazırda bu bireylerin takiplerini sürdürmekteyiz.

İleriki çalışmalarda, bireylerin uzun dönemli takibinin yapılarak değerlendirilmesinin daha kesin sonuçlar vereceğini düşünmekteyiz.

6. SONUÇLAR

Pektus ekskavatuumlu bireylerde konservatif tedavinin etkinliğini araştırmak amacıyla yaptığımız bu çalışmadan elde edilen sonuçlara göre;

- Bu bireylerde, her iki grupta da deformite şiddetinin azaldığı bulundu ancak egzersizin tek başına vakum tedavisine göre ek bir faydası bulunmadı.

- Çalışma sonucunda, vakum bell cihazı kullanan pektus ekskavatuumlu bireylerde klinik ve ev ortamında yapılan 3 boyutlu düzeltici egzersizler ile çalışma grubunda sagittal postürde iyileşme bulundu.

- Göğüs mobilite ölçümlerinde çalışma grubunda bir fark elde edilmezken, kontrol grubunda subkostal seviyede mobilite artışı tespit edildi.

- Esneklik değerlendirmesi olan otur uzan testi sonuçlarına göre her iki grupta da tedavi ile esneklik artışı bulundu. Lumbal esnekliği daha spesifik değerlendiren Modifiye Schober test değerleri sonucunda her iki grup da esneklik artışı bulunmadı. Ancak egzersizin ek bir katkısı gözlenmedi.

- Kontrol grubundaki bireylerde gövde enduransını değerlendiren sit up ve lateral köprü test (sağ) parametrelerinde tedavi ile gelişme elde edildi. Ancak egzersizin ek bir katkısı gözlenmedi.

- Kontrol grubunda yaşam kalitesi skorları değişmezken, çalışma grubunda skarlarda iyileşme elde edildi. Tek başına vakum bell'in yaşam kalitesini etkilemezken, egzersizin yaşam kalitesini olumlu etkilediği görüldü.

Bu çalışma ile pektus ekskavatuumlu bireylerin konservatif tedavisine, vakum bell'e ek olarak 12 hafta boyunca uygulanan 3 boyutlu düzeltici egzersizlerinin eklenmesinin postür ve yaşam kalitesi üzerine olumlu etkileri bulunmuştur. Ancak söz konusu egzersizlerin deformite şiddetinde, gövde ve göğüs kafesi mobilitesinde, gövde kas enduransına ve esnekliğine vakum bell'e ek bir katkısı tespit edilmemiştir. Pektus ekskavatuumlu bireylerin rehabilitasyon programlarını planlarken ve akademik çalışmalarda çalışmamız bulgularının göz önünde bulundurulmasını önermekteyiz. Pektus ekskavatumda konservatif tedavinin etkilerini daha uzun takiplerle inceleyen ileriye yönelik çalışmalara ihtiyaç vardır. Cerrahi uygulanan bireylere ameliyat sonrasında da egzersiz programı eklenebilir.

Klinikte çalışanlara bu bireyler için basamaklandırılmış tedavi önermekteyiz. Pektus ekskavatuumlu bireylerde cerrahi tedaviden önce konservatif tedavi öncelikli

uygulanmalı ve konservatif tedavide başarısız olunması durumunda cerrahi tedavi tercih edilmeli.

7. KAYNAKLAR

- 1.Sharma G, Carter YM. Pectus Excavatum. StatPearls. Treasure Island (FL)2023.
- 2.Wurtz A, Rouse N, Benhamed L, Conti M, Hysi I, Pincon C, Nevriere R. Simplified open repair for anterior chest wall deformities. Analysis of results in 205 patients. *Orthop Traumatol Surg Res.* 2012;98(3):319-26.
- 3.Poston PM, Patel SS, Rajput M, Rossi NO, Ghanamah MS, Davis JE, Turek JW. The correction index: setting the standard for recommending operative repair of pectus excavatum. *Ann Thorac Surg.* 2014;97(4):1176-9; discussion 9-80.
- 4.Dean C, Etienne D, Hindson D, Matusz P, Tubbs RS, Loukas M. Pectus excavatum (funnel chest): a historical and current prospective. *Surg Radiol Anat.* 2012;34(7):573-9.
- 5.Abid I, Ewais MM, Marranca J, Jaroszewski DE. Pectus Excavatum: A Review of Diagnosis and Current Treatment Options. *J Am Osteopath Assoc.* 2017;117(2):106-13.
- 6.Tocchioni F, Ghionzoli M, Messineo A, Romagnoli P. Pectus excavatum and heritable disorders of the connective tissue. *Pediatr Rep.* 2013;5(3):e15.
- 7.Beltsios ET, Mitsos SL, Panagiotopoulos NT. Pectus excavatum and scoliosis: a review about the patient's surgical management. *Gen Thorac Cardiovasc Surg.* 2020;68(11):1225-33.
- 8.Alaca N, Alaca I, Yuksel M. Physiotherapy in addition to vacuum bell therapy in patients with pectus excavatum. *Interact Cardiovasc Thorac Surg.* 2020;31(5):650-6.
- 9.Lopez M, Patoir A, Costes F, Varlet F, Barthelemy JC, Tiffet O. Preliminary study of efficacy of cup suction in the correction of typical pectus excavatum. *J Pediatr Surg.* 2016;51(1):183-7.
- 10.Zhao S, Xue X, Li K, Miao F. Pectus excavatum, kyphoscoliosis associated with thoracolumbar spinal stenosis: a rare case report and literature review. *BMC Surg.* 2022;22(1):266.
- 11.Bal-Bochenska MA. Evaluation of the effects of rehabilitation after surgery using the Ravitch and Nuss methods: a case study. *Kardiochir Torakochirurgia Pol.* 2016;13(1):72-7.
- 12.Winstein CJ. Knowledge of results and motor learning--implications for physical therapy. *Phys Ther.* 1991;71(2):140-9.
- 13.Pitt JB, Zeineddin S, Carter M, Perez A, Sands L, Kujawa S, et al. Demographics of Anterior Chest Wall Deformity Patients: A Tertiary Children's Hospital Experience. *J Surg Res.* 2023;293:451-7.
- 14.Rea G, Sezen CB. Chest Wall Deformities. StatPearls. Treasure Island (FL)2023.
- 15.Cobben JM, Oostra RJ, van Dijk FS. Pectus excavatum and carinatum. *Eur J Med Genet.* 2014;57(8):414-7.
- 16.Abdullah F, Harris J. Pectus Excavatum: More Than a Matter of Aesthetics. *Pediatr Ann.* 2016;45(11):e403-e6.
- 17.Nuss D, Kelly RE, Jr. Indications and technique of Nuss procedure for pectus excavatum. *Thorac Surg Clin.* 2010;20(4):583-97.
- 18.Goretsky MJ, Kelly RE, Jr., Croitoru D, Nuss D. Chest wall anomalies: pectus excavatum and pectus carinatum. *Adolesc Med Clin.* 2004;15(3):455-71.
- 19.Brochhausen C, Turial S, Müller FK, Schmitt VH, Coerdts W, Wihlm J-M, et al. Pectus excavatum: history, hypotheses and treatment options. *Interactive cardiovascular and thoracic surgery.* 2012;14(6):801-6.
- 20.Huddleston CB. Pectus excavatum. *Semin Thorac Cardiovasc Surg.* 2004;16(3):225-32.
- 21.Fonkalsrud EW, Mendoza J. Open repair of pectus excavatum and carinatum deformities with minimal cartilage resection. *The American journal of surgery.* 2006;191(6):779-84.
- 22.Kelly RE, Goretsky MJ, Obermeyer R, Kuhn MA, Redlinger R, Haney TS, et al. Twenty-one years of experience with minimally invasive repair of pectus excavatum by the Nuss procedure in 1215 patients. *Ann Surg.* 2010;252(6):1072-81.

23. Lawson ML, Cash TF, Akers R, Vasser E, Burke B, Tabangin M, et al. A pilot study of the impact of surgical repair on disease-specific quality of life among patients with pectus excavatum. *Journal of pediatric Surgery*. 2003;38(6):916-8.
24. Sujka JA, Peter SDS, editors. Quantification of pectus excavatum: Anatomic indices. *Seminars in pediatric surgery*; 2018: Elsevier.
25. Haller Jr JA, Kramer SS, Lietman SA. Use of CT scans in selection of patients for pectus excavatum surgery: a preliminary report. *Journal of pediatric surgery*. 1987;22(10):904-6.
26. Willital GH, Saxena AK, Schütze U, Richter W. Chest-deformities: a proposal for a classification. *World J Pediatr*. 2011;7(2):118-23.
27. Özkaya M. Pectus Excavatum: Synonyms, Definition, History and Classification. Bilgin M, Özpolat, B., editor. Ankara: Ankara Nobel Tıp Kitabevleri; 2018. 1-3 p.
28. Willital GH, Saxena A, Schütze U, Richter W. Chest-deformities: a proposal for a classification. *World Journal of Pediatrics*. 2011;7:118-23.
29. Fakhro KA, Choi M, Ware SM, Belmont JW, Towbin JA, Lifton RP, et al. Rare copy number variations in congenital heart disease patients identify unique genes in left-right patterning. *Proceedings of the National Academy of Sciences*. 2011;108(7):2915-20.
30. Judge DP, Dietz HC. Marfan's syndrome. *The Lancet*. 2005;366(9501):1965-76.
31. David VL. Current Concepts in the Etiology and Pathogenesis of Pectus Excavatum in Humans—A Systematic Review. *Journal of Clinical Medicine*. 2022;11(5):1241.
32. Hebra A, Gauderer MW, Tagge EP, Adamson WT, Othersen Jr HB. A simple technique for preventing bar displacement with the Nuss repair of pectus excavatum. *Journal of pediatric surgery*. 2001;36(8):1266-8.
33. Park HJ, Lee SY, Lee CS, Youm W, Lee KR. The Nuss procedure for pectus excavatum: evolution of techniques and early results on 322 patients. *The Annals of thoracic surgery*. 2004;77(1):289-95.
34. Colombani PM. Preoperative assessment of chest wall deformities. *Semin Thorac Cardiovasc Surg*. 2009;21(1):58-63.
35. Manworren RCB, Di Franco MV, Mishra T, Kaduwela N. Pain Quality After Pediatric Pectus Excavatum Repair. *Pain Manag Nurs*. 2022;23(6):811-8.
36. Ermerak NO, Kuru Bektaşoğlu P, Çimşit C, Çimşit NÇ, Bekiroğlu N, Yüksel M. Internal Thoracic Artery Patency Before and After Insertion of Specially Designed Pectus Bar. *South Clin Ist Euras*. 2016;27(3):175-80.
37. Kara M, Köse, S. Göğüs Duvarı Hastalıkları ve Cerrahisi. Kutluk AC, Gürsoy, S., editor: *Türkiye Solunum Araştırmaları Derneği*; 2020.
38. Sujka JA, St Peter SD. Quantification of pectus excavatum: Anatomic indices. *Semin Pediatr Surg*. 2018;27(3):122-6.
39. Loufopoulos I, Karagiannidis IG, Lampridis S, Mitsos S, Panagiotopoulos N. Vacuum Bell: Is It a Useful Innovative Device for Pectus Excavatum Correction? *Turk Thorac J*. 2021;22(3):251-6.
40. Sesia SB, Heitzelmann M, Schaedelin S, Magerkurth O, Kocher GJ, Schmid RA, Haecker FM. Standardized Haller and Asymmetry Index Combined for a More Accurate Assessment of Pectus Excavatum. *Ann Thorac Surg*. 2019;107(1):271-6.
41. Abu-Tair T, Turial S, Hess M, Wiethoff CM, Staatz G, Lollert A, Kampmann C. Impact of Pectus Excavatum on Cardiopulmonary Function. *Ann Thorac Surg*. 2018;105(2):455-60.
42. Yi E, Lee K, Jung Y, Chung JH, Kim HS, Lee S, Ahn H. Finding suitable candidates for vacuum bell therapy in pectus excavatum patients. *Sci Rep*. 2021;11(1):22787.
43. Jacobson J, Postma H, Mokdad A, Qureshi F, Alder A, Hicks B, et al. Physician-Estimated Depth as a Screening Tool for Computed Tomography Evaluation of Pectus Excavatum. *J Surg Res*. 2020;256:687-92.

44. Rodriguez-Granillo GA, Martinez-Ferro M, Capunay C, Bellia-Munzon G, Deviggiano A, Raggio I, et al. Preoperative multimodality imaging of pectus excavatum: State of the art review and call for standardization. *Eur J Radiol.* 2019;117:140-8.
45. Katrancioglu O, Ozgel M, Inceoglu F, Katrancioglu N, Sahin E. Is there a relationship between Haller Index and cardiopulmonary function in children with pectus excavatum? *Turk Gogus Kalp Damar Cerrahisi Derg.* 2023;31(3):367-73.
46. Binazzi B, Innocenti Bruni G, Gigliotti F, Coli C, Romagnoli I, Messineo A, et al. Effects of the Nuss procedure on chest wall kinematics in adolescents with pectus excavatum. *Respir Physiol Neurobiol.* 2012;183(2):122-7.
47. Kelly RE, Jr., Mellins RB, Shamberger RC, Mitchell KK, Lawson ML, Oldham KT, et al. Multicenter study of pectus excavatum, final report: complications, static/exercise pulmonary function, and anatomic outcomes. *J Am Coll Surg.* 2013;217(6):1080-9.
48. Biavati M, Kozlitina J, Alder AC, Foglia R, McColl RW, Peshock RM, et al. Prevalence of pectus excavatum in an adult population-based cohort estimated from radiographic indices of chest wall shape. *PLoS One.* 2020;15(5):e0232575.
49. Kragten H, Siebenga J, Höppener P, Verburg R, Visker N. Symptomatic pectus excavatum in seniors (SPES): a cardiovascular problem? A prospective cardiological study of 42 senior patients with a symptomatic pectus excavatum. *Netherlands Heart Journal.* 2011;19:73-8.
50. Velazco CS, Arsanjani R, Jaroszewski DE. Nuss procedure in the adult population for correction of pectus excavatum. *Semin Pediatr Surg.* 2018;27(3):161-9.
51. Abdulmonem LHD, Chan VSH, Hanneman K, Wald RM, Thavendiranathan P, Ouzounian M, et al. Association of Pectus Excavatum With Ventricular Remodelling and Mitral Valve Abnormalities in Marfan Syndrome. *Can Assoc Radiol J.* 2023;74(2):446-54.
52. Fraser S, Child A, Hunt I. Pectus updates and special considerations in Marfan syndrome. *Pediatr Rep.* 2017;9(4):7277.
53. Yuan SM, Jing H. Marfan's syndrome: an overview. *Sao Paulo Med J.* 2010;128(6):360-6.
54. Ornek D, Aydin GB, Kahveci K, Cicek F, Dikmen B. Anesthetic management of a child with both Marfan syndrome and Turner syndrome. *J Anesth.* 2012;26(3):442-4.
55. Allen MJ, Sharma S. Noonan Syndrome. *StatPearls.* Treasure Island (FL)2023.
56. Van De Kelft AS, Lievens C, De Groote K, Demulier L, De Backer J, T'Sjoen G, et al. Disproportion and dysmorphism in an adult Belgian population with Turner syndrome: risk factors for chronic diseases? *Acta Clin Belg.* 2020;75(4):258-66.
57. Mehta AV, Chidambaram B, Suchedina AA, Garrett AR. Radiologic abnormalities of the sternum in Turner's syndrome. *Chest.* 1993;104(6):1795-9.
58. Reyhler G, De Backer MM, Piraux E, Poncin W, Caty G. Physical therapy treatment of hypermobile Ehlers-Danlos syndrome: A systematic review. *Am J Med Genet A.* 2021;185(10):2986-94.
59. Dionyssiou D, Demiri E, Batsis G, Pavlidis L. Revision breast and chest wall reconstruction in Poland and pectus excavatum following implant complication using free deep inferior epigastric perforator flap. *Indian J Plast Surg.* 2015;48(1):85-8.
60. Hodgkinson DJ. Chest wall implants: their use for pectus excavatum, pectoralis muscle tears, Poland's syndrome, and muscular insufficiency. *Aesthetic Plast Surg.* 1997;21(1):7-15.
61. Cole T, Hughes H. Sotos syndrome: a study of the diagnostic criteria and natural history. *Journal of medical genetics.* 1994;31(1):20.
62. Tatton-Brown K, Rahman N. Sotos syndrome. *Eur J Hum Genet.* 2007;15(3):264-71.
63. Poyner SE, Bradshaw WT. Jeune syndrome: considerations for management of asphyxiating thoracic dystrophy. *Neonatal Netw.* 2013;32(5):342-52.
64. Golden ET, Alazraki A, Loewen J, Braithwaite K. Complete sternal cleft associated with right clavicular, manubrial, and thyroid hypoplasia, pectus deformity, and spinal anomalies. *Clin Imaging.* 2016;40(1):174-6.

65. Tocchioni F, Ghionzoli M, Lo Piccolo R, Deaconu DE, Facchini F, Milanez De Campos JR, Messineo A. Sternal Cleft and Pectus Excavatum: A Combined Approach for the Correction of a Complex Anterior Chest Wall Malformation in a Teenager. *Ann Thorac Surg.* 2015;99(6):e131-5.
66. Cruz-Centeno N, Saenz-Maisonet JF, Lopez-Dones PM, Santiago-Cornier A, Ortiz-Justiniano VN. Mutations in COL1A1 and COL27A1 Associated with a Pectus Excavatum Phenotype in 2 Siblings with Osteogenesis Imperfecta. *Am J Case Rep.* 2022;23:e935526.
67. LoMauro A, Fraschini P, Pochintesta S, Romei M, D'Angelo MG, Aliverti A. Ribcage deformity and the altered breathing pattern in children with osteogenesis imperfecta. *Pediatr Pulmonol.* 2018;53(7):964-72.
68. Little JP, Loch-Wilkinson TJ, Sundberg A, Izatt MT, Adam CJ, Labrom RD, Askin GN. Quantifying Anterior Chest Wall Deformity in Adolescent Idiopathic Scoliosis: Correlation With Other Deformity Measures and Effects of Anterior Thoracoscopic Scoliosis Surgery. *Spine Deform.* 2019;7(3):436-44.
69. Zhong W, Ye J, Feng J, Geng L, Lu G, Liu J, Zhang C. Effects of Pectus Excavatum on the Spine of Pectus Excavatum Patients with Scoliosis. *J Healthc Eng.* 2017;2017:5048625.
70. Bahadır AT, Kuru Bektasoglu P, Cakiroglu Eser A, Afacan C, Yuksel M. Psychosocial functioning in pediatric patients with pectus excavatum and pectus carinatum. *Turk J Med Sci.* 2017;47(3):771-7.
71. Schoenmakers MA, Gulmans VA, Bax NM, Helders PJ. Physiotherapy as an adjuvant to the surgical treatment of anterior chest wall deformities: a necessity? A prospective descriptive study in 21 patients. *J Pediatr Surg.* 2000;35(10):1440-3.
72. REHABILITASYON P. GÖĞÜS DUVARI DEFORMİTELERİNDE.
73. Haje DP, Haje SA, Volpon JB, Silva A, Lima LFB, Huang W. Localized Pectus Excavatum Treated with Brace and Exercise: Long Term Results of a Brazilian Technique. *Acta Ortop Bras.* 2021;29(3):143-8.
74. Haje DP, Haje SA, Volpon JB, da Silva ACO, Lima LFB, Huang W. Broad Pectus Excavatum Treatment: Long Term Results of a Brazilian Technique. *Acta Ortop Bras.* 2021;29(4):197-202.
75. Pilegaard HK, Grosen K. Postoperative pain location following the Nuss procedure--what is the evidence and does it make a difference? *Eur J Cardiothorac Surg.* 2010;38(2):208-9.
76. Obermeyer RJ, Cohen NS, Kelly Jr RE, Kuhn MA, Frantz FW, McGuire MM, Paulson JF. Nonoperative management of pectus excavatum with vacuum bell therapy: a single center study. *Journal of Pediatric Surgery.* 2018;53(6):1221-5.
77. Haecker F-M, Mayr J. The vacuum bell for treatment of pectus excavatum: an alternative to surgical correction? *European journal of cardio-thoracic surgery.* 2006;29(4):557-61.
78. Toselli L, Vallee M, Elmo G, Martinez J, Sanjurjo D, Nazar M, Bellia-Munzon G. Implementation and acceptance rates of a specially designed vacuumometer for the vacuum bell treatment of pectus excavatum. *J Pediatr Surg.* 2021;56(12):2235-8.
79. Haje DdP, Haje SA, Volpon JB, Silva ACO, Lima LFB, Huang W. Broad pectus excavatum treatment: long term results of a brazilian technique. *Acta Ortopédica Brasileira.* 2021;29:197-202.
80. Amăricăi E, Suci O, Onofrei RR, Miclăuș RS, Cațan L, Cerbu S, Popoiu CM. Assessment of children with pectus excavatum without surgical correction. *Wiener klinische Wochenschrift.* 2019;131:126-31.
81. Alaca N, Alaca I, Yüksel M. Physiotherapy in addition to vacuum bell therapy in patients with pectus excavatum. *Interactive CardioVascular and Thoracic Surgery.* 2020;31(5):650-6.
82. Mao YZ, Tang S, Li S. Comparison of the Nuss versus Ravitch procedure for pectus excavatum repair: an updated meta-analysis. *J Pediatr Surg.* 2017;52(10):1545-52.
83. Buchwald J, Ligarski D, Polewczyk T. Long-term results after the modified Ravitch procedure performed in children and adolescents - a one-time procedure without the need

to use additional support of the sternum. A retrospective study. *Kardiochir Torakochirurgia Pol.* 2020;17(4):173-7.

84.Kanagaratnam A, Phan S, Tchantchaleishvili V, Phan K. Ravitch versus Nuss procedure for pectus excavatum: systematic review and meta-analysis. *Annals of cardiothoracic surgery.* 2016;5(5):409.

85.Takanari K, Toriyama K, Kambe M, Nakamura Y, Uchibori T, Ebisawa K, et al. Nuss procedure for patients with pectus excavatum with a history of intrathoracic surgery. *J Plast Reconstr Aesthet Surg.* 2019;72(6):1025-9.

86.Infante M, Voulaz E, Morengi E, Campisi A, Bottoni E, Falezza G, et al. What Is the Appropriate Timing for Bar Removal After the Nuss Repair for Pectus Excavatum? *J Surg Res.* 2023;285:136-41.

87.Sharifnezhad A, Raissi GR, Forogh B, Soleymanzadeh H, Mohammadpour S, Daliran M, Bagherzadeh Cham M. The Validity and Reliability of Kinovea Software in Measuring Thoracic Kyphosis and Lumbar Lordosis. *Iranian Rehabilitation Journal.* 2021;19(2):129-36.

88.Claus AP, Hides JA, Moseley GL, Hodges PW. Is 'ideal'sitting posture real?: Measurement of spinal curves in four sitting postures. *Manual therapy.* 2009;14(4):404-8.

89.Abdel-Aziem AA, Abdel-Ghafar MA-F, Ali OI, Abdelraouf OR. Effects of smartphone screen viewing duration and body position on head and neck posture in elementary school children. *Journal of Back and Musculoskeletal Rehabilitation.* 2022;35(1):185-93.

90.Cunningham LM, Mattu A, O'Connor RE, Brady WJ. Cardiopulmonary resuscitation for cardiac arrest: the importance of uninterrupted chest compressions in cardiac arrest resuscitation. *The American journal of emergency medicine.* 2012;30(8):1630-8.

91.Wells KF, Dillon EK. The sit and reach—a test of back and leg flexibility. *Research Quarterly American Association for Health, Physical Education and Recreation.* 1952;23(1):115-8.

92.Yen Y-R, Luo J-F, Liu M-L, Lu F-J, Wang S-R. The anthropometric measurement of schober's test in normal taiwanese population. *BioMed research international.* 2015;2015.

93.Baltacı G, Tunay VB, Tuncer A, Ergun N. Spor yaralanmalarında egzersiz tedavisi: Hipokrat Kitabevi; 2016.

94.Imai A, Kaneoka K. The relationship between trunk endurance plank tests and athletic performance tests in adolescent soccer players. *International journal of sports physical therapy.* 2016;11(5):718.

95.Szafraniec R, Bartkowski J, Kawczyński A. Effects of short-term core stability training on dynamic balance and trunk muscle endurance in novice olympic weightlifters. *Journal of Human Kinetics.* 2020;74(1):43-50.

96.Bahadır AT, Kuru P, Afaçan C, Ermerak NO, Bostancı K, Yuksel M. Validity and reliability of the Turkish version of the Nuss questionnaire modified for adults. *The Korean Journal of Thoracic and Cardiovascular Surgery.* 2015;48(2):112.

97.Memik NÇ, Ağaoğlu B, Coşkun A, Üneri ÖŞ, Karakaya I. Çocuklar için yaşam kalitesi ölçeğinin 13-18 yaş ergen formunun geçerlik ve güvenilirliği. *Türk Psikiyatri Dergisi.* 2007;18(4):353-63.

98.Pilegaard HK. Growth and pectus excavatum: is there a relation? : Oxford University Press; 2016. p. 1110-.

99.Akkaş Y, Peri NG, Koçer B, Gülbahar G, Aksakal FNB. The prevalence of chest wall deformity in Turkish children. *Turkish Journal of Medical Sciences.* 2018;48(6):1200-6.

100.Kuru P, Cakiroglu A, Er A, Ozbakir H, Cinel AE, Cangut B, et al. Pectus excavatum and pectus carinatum: associated conditions, family history, and postoperative patient satisfaction. *The Korean Journal of Thoracic and Cardiovascular Surgery.* 2016;49(1):29.

101.Westphal FL, Lima LCd, Lima Neto JC, Chaves AR, Santos Júnior VLd, Ferreira BLC. Prevalence of pectus carinatum and pectus excavatum in students in the city of Manaus, Brazil. *Jornal Brasileiro de Pneumologia.* 2009;35:221-6.

102. Aloi I, Braguglia A, Inserra A. Pectus excavatum. *Paediatrics and Child Health*. 2009;19:S132-S42.
103. Croitoru D, Nuss D. Chest wall anomalies: pectus excavatum and pectus carinatum. *Adolesc Med*. 2004;15:455-71.
104. Tinkle BT. Symptomatic joint hypermobility. *Best Practice & Research Clinical Rheumatology*. 2020;34(3):101508.
105. Oleksak F, Spakova B, Durdikova A, Durdik P, Kralova T, Igaz M, et al. Correlation of anthropometric index and cardiopulmonary exercise testing in children with pectus excavatum. *Respiratory Physiology & Neurobiology*. 2022;296:103790.
106. Rebeis EB, Campos JRMD, Fernandez Â, Moreira LFP, Jatene FB. Anthropometric index for pectus excavatum. *Clinics*. 2007;62:599-606.
107. Rebeis EB, Campos JRMD, Moreira LFP, Pastorino AC, Pego-Fernandes PM, Jatene FB. Variation of the Anthropometric Index for pectus excavatum relative to age, race, and sex. *Clinics*. 2013;68:1215-9.
108. Knutson U. Measurement of Thoracic Deformities: A New Technique Giving Objective and Reproducible Results. *Scandinavian Journal of Thoracic and Cardiovascular Surgery*. 1967;1(1):76-9.
109. Canavan PK, Cahalin L. Integrated physical therapy intervention for a person with pectus excavatum and bilateral shoulder pain: a single-case study. *Archives of physical medicine and rehabilitation*. 2008;89(11):2195-204.
110. Do YL, Nam CW, Sung YB, Kim K, Lee HY. Changes in rounded shoulder posture and forward head posture according to exercise methods. *Journal of physical therapy science*. 2017;29(10):1824-7.
111. Cho J, Lee E, Lee S. Upper cervical and upper thoracic spine mobilization versus deep cervical flexors exercise in individuals with forward head posture: A randomized clinical trial

investigating their effectiveness. *Journal of back and musculoskeletal rehabilitation*. 2019;32(4):595-602.

112. PECTUS EXCAVATUM EXERCISE INSTRUCTIONS - Hamilton Health Sciences 2023 [Available from: <https://www.hamiltonhealthsciences.ca/wp-content/uploads/2019/03/pectus-excavatum-exercise-instructions.pdf>].

113. Mustafaoğlu R, Birinci T, Mutlu EK, Ozdinciler AR. Chest wall mobility: Identification of underlying predictors. *Journal of Manipulative and Physiological Therapeutics*. 2020;43(9):891-900.

114. Mayorga-Vega D, Merino-Marban R, Viciano J. Criterion-related validity of sit-and-reach tests for estimating hamstring and lumbar extensibility: a meta-analysis. *Journal of sports science & medicine*. 2014;13(1):1.

115. Brotons-Gil E, Garcia-Vaquero MP, Peco-González N, Vera-Garcia FJ. Flexion-rotation trunk test to assess abdominal muscle endurance: reliability, learning effect, and sex differences. *The Journal of Strength & Conditioning Research*. 2013;27(6):1602-8.

116. Jung K, Kim Y, Chung Y, Hwang S. Weight-shift training improves trunk control, proprioception, and balance in patients with chronic hemiparetic stroke. *The Tohoku journal of experimental medicine*. 2014;232(3):195-9.

117. Panjabi MM. The stabilizing system of the spine. Part I. Function, dysfunction, adaptation, and enhancement. *Journal of spinal disorders*. 1992;5:383-.

118. Acar Y, İlçin N, Gürpınar B, Can G. Core stability and balance in patients with ankylosing spondylitis. *Rheumatology International*. 2019;39(8):1389-96.

119. Group W. The World Health Organization quality of life assessment (WHOQOL): position paper from the World Health Organization. *Social science & medicine*. 1995;41(10):1403-9.

120. Zuidema W, Oosterhuis J, Zijp G, van der Heide S, van der Steeg A, van Heurn L. Early consequences of pectus excavatum surgery on self-esteem and general quality of life. *World Journal of Surgery*. 2018;42:2502-6.

121. Janssen N, Daemen JH, van Polen EJ, Jansen YJ, Hulsewé KW, Vissers YL, de Loos ER. Translation, cultural adaptation and linguistic validation of the pectus excavatum evaluation questionnaire. *Journal of Thoracic Disease*. 2022;14(7):2556.

122. Norlander L, Sundqvist A-S, Anderzén-Carlsson A, Dreifaldt M, Andreasson J, Vidlund M. Health-related quality of life after Nuss procedure for pectus excavatum: a cross-sectional study. *Interactive CardioVascular and Thoracic Surgery*. 2022;35(1):ivac031.

123. Einsiedel E, Clausner A. Funnel chest. Psychological and psychosomatic aspects in children, youngsters, and young adults. *Journal of Cardiovascular Surgery*. 1999;40(5):733.

124. Jacobsen EB, Thastum M, Jeppesen J, Pilegaard H. Health-related quality of life in children and adolescents undergoing surgery for pectus excavatum. *European journal of pediatric surgery*. 2010;20(02):85-91.

125. Walsh J, Walsh R, Redmond K. Systematic review of physiological and psychological outcomes of surgery for pectus excavatum supporting commissioning of service in the UK. *BMJ Open Respiratory Research*. 2023;10(1):e001665.

8. EKLER

EK-1: Etik Kurul Onay Formu

HACETTEPE ÜNİVERSİTESİ KLİNİK ARAŞTIRMALAR ETİK KURULU KARAR FORMU

ARAŞTIRMANIN AÇIK ADI	Pektus ekskavatumlu bireylerde konservatif tedavinin etkinliği
VARSA ARAŞTIRMANIN PROTOKOL KODU	

ETİK KURUL BİLGİLERİ	ETİK KURULUN ADI	HACETTEPE ÜNİVERSİTESİ KLİNİK ARAŞTIRMALAR ETİK KURULU
	AÇIK ADRESİ	HACETTEPE ÜNİVERSİTESİ KLİNİK ARAŞTIRMALAR KURULU 06100 Altındağ / ANKARA
	TELEFON	
	FAKS	
	E-POSTA	

BAŞVURU BİLGİLERİ	KOORDİNATÖR/SORUMLU ARAŞTIRMACI UNVANI/ADI/SOYADI	Dr. Öğr. Üyesi Serkan UYSAL			
	KOORDİNATÖR/SORUMLU ARAŞTIRMACININ UZMANLIK ALANI	Göğüs Cerrahisi			
	KOORDİNATÖR/SORUMLU ARAŞTIRMACININ BULUNDUĞU MERKEZ	Hacettepe Üniversitesi Tıp Fakültesi Göğüs Cerrahisi Anabilim Dalı			
	DESTEKLEYİCİ				
	PROJE YÜRÜTÜCÜSÜ UNVANI/ADI/SOYADI (TÜBİTAK vb. gibi kaynaklardan destek alanlar için)				
	DESTEKLEYİCİNİN YASAL TEMSİLCİSİ				
	ARAŞTIRMANIN FAZİ VE TÜRÜ	FAZ 1	<input type="checkbox"/>		
		FAZ 2	<input type="checkbox"/>		
		FAZ 3	<input type="checkbox"/>		
		FAZ 4	<input type="checkbox"/>		
Gözlemsel ilaç çalışması		<input type="checkbox"/>			
Tıbbi cihaz klinik araştırması		<input type="checkbox"/>			
İn vitro tıbbi tanı cihazları ile yapılan performans değerlendirme çalışmaları		<input type="checkbox"/>			
İlaç dışı klinik araştırma		<input checked="" type="checkbox"/>			
DİĞER: Yöntem klinik araştırması					
ARAŞTIRMAYA KATILAN MERKEZLER	TEK MERKEZ <input checked="" type="checkbox"/>	ÇOK MERKEZLİ <input type="checkbox"/>	ULUSAL <input type="checkbox"/>	ULUSLARARASI <input type="checkbox"/>	

DEĞERLENDİRİLEN BELGELER	Belge Adı	Tarihi	Versiyon Numarası	Dili		
		ARAŞTIRMA PROTOKOLÜ	29.03.2023	Versiyon 3	Türkçe <input checked="" type="checkbox"/>	İngilizce <input type="checkbox"/>
	BİLGİLENDİRİLMİŞ GÖNÜLLÜ OLUR FORMU	29.03.2023	Versiyon 3	Türkçe <input checked="" type="checkbox"/>	İngilizce <input type="checkbox"/>	Diğer <input type="checkbox"/>
	Kontrol Grubu Ebeveyn Formu	29.03.2023	Versiyon 3	Türkçe <input checked="" type="checkbox"/>	İngilizce <input type="checkbox"/>	Diğer <input type="checkbox"/>
	Kontrol Grubu Çocuk Rıza Formu	29.03.2023	Versiyon 3	Türkçe <input checked="" type="checkbox"/>	İngilizce <input type="checkbox"/>	Diğer <input type="checkbox"/>
	Çalışma Grubu Ebeveyn Formu	29.03.2023	Versiyon 3	Türkçe <input checked="" type="checkbox"/>	İngilizce <input type="checkbox"/>	Diğer <input type="checkbox"/>
	Çalışma Grubu Çocuk Rıza Formu	29.03.2023	Versiyon 3	Türkçe <input checked="" type="checkbox"/>	İngilizce <input type="checkbox"/>	Diğer <input type="checkbox"/>
	OLGU RAPOR FORMU	12.12.2022	Versiyon 2	Türkçe <input checked="" type="checkbox"/>	İngilizce <input type="checkbox"/>	Diğer <input type="checkbox"/>

Etik Kurul Başkanının
Unvanı/Adı/Soyadı: Prof. Dr. Türkan ELDEM

Not: Etik kurul başkanı, imzasının yer almadığı her sayfaya imza atmalıdır.

ARAŞTIRMANIN AÇIK ADI	Pektus ekskavatumlu bireylerde konservatif tedavinin etkinliği		
VARSA ARAŞTIRMANIN PROTOKOL KODU			
ARAŞTIRMA BROŞÜRÜ			Türkçe <input type="checkbox"/> İngilizce <input type="checkbox"/> Diğer <input type="checkbox"/>

DEĞERLENDİRİLEN DİĞER BELGELER	Belge Adı		Açıklama
		SİGORTA	<input type="checkbox"/>
	ARAŞTIRMA BÜTÇESİ	<input checked="" type="checkbox"/>	12.12.2022 imza tarihli.
	BIYOLOJİK MATERYAL TRANSFER FORMU	<input type="checkbox"/>	
	İLAN	<input type="checkbox"/>	
	YILLIK BİLDİRİM	<input type="checkbox"/>	
	SONUÇ RAPORU	<input type="checkbox"/>	
	GÜVENLİLİK BİLDİRİMLERİ	<input type="checkbox"/>	
	DİĞER:	<input type="checkbox"/>	
KARAR BİLGİLERİ	Karar No: 2023/07-01 (KA-22069)	Toplantı Tarihi: 11.04.2023	
	<p>Üniversitemiz Tıp Fakültesi Göğüs Cerrahisi Anabilim Dalı öğretim üyesi Dr. Öğr. Üyesi Serkan UYSAL'in sorumlu araştırmacı olduğu Büşra KANDEMİR'in yüksek lisans tezi olan KA-22069 kayıt numaralı ve "Pektus ekskavatumlu bireylerde konservatif tedavinin etkinliği" başlıklı akademik amaçlı araştırma başvurusuna ait yukarıda bilgileri verilen belge ve dokümanlar; araştırmacının/çalışmanın gerekece, amaç, yaklaşım ve yöntemleri dikkate alınarak incelenmiş ve bilgi edinilmiş olup, tıbbi etik açıdan uygun bulunmuştur.</p> <p><i>İlaç ve Biyolojik Ürünlerin Klinik Araştırmaları Hakkında Yönetmelik, Tıbbi Cihaz Klinik Araştırmaları Yönetmeliği ve Sağlık Hizmetleri Temel Kanunu (Ek Madde 10) kapsamında yer alan araştırmalar/çalışmalar için Türkiye İlaç ve Tıbbi Cihaz Kurumundan izin alınması gerekmektedir.</i></p>		

HACETTEPE ÜNİVERSİTESİ KLİNİK ARAŞTIRMALAR ETİK KURULU

ETİK KURULUN ÇALIŞMA ESASI		İlaç ve Biyolojik Ürünlerin Klinik Araştırmaları Hakkında Yönetmelik İyi Klinik Uygulamaları Kılavuzu				
BAŞKANIN UNVANI / ADI / SOYADI:		Prof. Dr. Türkan ELDEM				
Unvanı/Adı/Soyadı	Uzmanlık Alanı	Kurumu	Cinsiyet	Araştırma ile ilişkisi	Katılım	İmzası:
Prof. Dr. Türkan ELDEM Başkan	Farmasötik Biyoteknoloji	Hacettepe Üniv. Eczacılık Fakültesi	K	E <input type="checkbox"/> H <input checked="" type="checkbox"/>	E <input checked="" type="checkbox"/> H <input type="checkbox"/>	
Prof. Dr. E. Pelin KELİCEN UĞUR Başkan Yardımcısı	Farmakoloji	Hacettepe Üniv. Eczacılık Fakültesi	K	E <input type="checkbox"/> H <input checked="" type="checkbox"/>	E <input checked="" type="checkbox"/> H <input type="checkbox"/>	
Prof. Dr. Erdem KARABULUT Bildirimlerden Sorumlu Üye	Biyoistatistik	Hacettepe Üniv. Tıp Fakültesi	E	E <input type="checkbox"/> H <input checked="" type="checkbox"/>	E <input checked="" type="checkbox"/> H <input type="checkbox"/>	
Prof. Dr. Nüket ÖRNEK BÜKEN	Tıp Tarihi ve Etik	Hacettepe Üniv. Tıp Fakültesi	K	E <input type="checkbox"/> H <input checked="" type="checkbox"/>	E <input checked="" type="checkbox"/> H <input type="checkbox"/>	
Prof. Dr. Mehmet UĞUR	Biyofizik	Ankara Üniv. Tıp Fakültesi	E	E <input type="checkbox"/> H <input checked="" type="checkbox"/>	E <input checked="" type="checkbox"/> H <input type="checkbox"/>	
Prof. Dr. Abdullah Cevdet AKMAN	Periodontoloji	Hacettepe Üniv. Diş Hekimliği F.	E	E <input type="checkbox"/> H <input checked="" type="checkbox"/>	E <input checked="" type="checkbox"/> H <input type="checkbox"/>	
Prof. Dr. Nilgün KURUCU	Çocuk Sağlığı ve Hast. (Onkoloji)	Hacettepe Üniv. Kanser Enstitüsü	K	E <input type="checkbox"/> H <input checked="" type="checkbox"/>	E <input checked="" type="checkbox"/> H <input type="checkbox"/>	
Prof. Dr. Berk BURGUCU	Üroloji Çocuk Ürolojisi	Ankara Üniv. Tıp Fakültesi	E	E <input type="checkbox"/> H <input checked="" type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/> H <input checked="" type="checkbox"/>	
Prof. Dr. Meltem KURT YÜKSEL	Hematoloji	Ankara Üniv. Tıp Fakültesi	K	E <input type="checkbox"/> H <input checked="" type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/> H <input type="checkbox"/>	
Av. Burcu DILMEN	Avukat	Hacettepe Üniv. Hukuk Müşavirliği	K	E <input type="checkbox"/> H <input checked="" type="checkbox"/>	E <input checked="" type="checkbox"/> H <input type="checkbox"/>	
Tülay ATAÇ	Sivil Üye	Emekli	K	E <input type="checkbox"/> H <input checked="" type="checkbox"/>	E <input checked="" type="checkbox"/> H <input type="checkbox"/>	

*: Toplantıda Bulunma

Etik Kurul Başkanının
Unvanı/Adı/Soyadı: Prof. Dr. Türkan ELDEM

Not: Etik kurul başkanı, imzasının yer almadığı her sayfaya imza atmalıdır.

EK-2: Türkiye İlaç ve Tıbbi Cihaz Kurumu



T.C.
SAĞLIK BAKANLIĞI
Türkiye İlaç ve Tıbbi Cihaz Kurumu

Sayı : E-66175679-514.13.02-1139752
Konu : Klinik Araştırma [23-AKD-143]

16.06.2023

Sayın Dr. Öğr. Üyesi Serkan UYSAL
Hacettepe Üniversitesi Tıp Fakültesi
Göğüs Cerrahisi Anabilim Dalı
ANKARA

İlgi: Kurum evrak kayıt 18.05.2023 tarih ve E-85521274-000-2375090 sayılı başvuru

Aşağıda bilgileri verilen klinik araştırma başvurunuz ilgili mevzuat gereğince incelenmiş olup;

Araştırmanın Adı:	Pektus ekskavatumlu bireylerde konservatif tedavinin etkinliği
Koordinatör:	Dr. Öğr. Üyesi Serkan UYSAL
Koordinatör Merkez:	Hacettepe Üniversitesi Tıp Fakültesi Göğüs Cerrahisi Anabilim Dalı
Onay Veren Etik Kurulun Adı:	Hacettepe Üniversitesi KAEEK

Araştırmanın güncel Helsinki Bildirgesi'ne, iyi klinik uygulamalar ilkelerine ve ilgili mevzuata uygun olarak yürütülmesi,

Araştırma ekibinde yer alan sorumlu araştırmacıların ilgili mevzuat hükümleri gereğince araştırma süresince tam zamanlı olarak araştırma merkezinde bulunması,

Araştırma sırasında kullanılan araştırma ürünlerinden, araştırmada uygulanan işlemlerden ya da rutin tedavilerinde klinik araştırma gereğince uygulanacak kısıtlamalardan dolayı araştırmaya katılan gönüllülerde oluşabilecek zararlar ile araştırmada protokol dâhilinde kullanılacak tüm ürünlerin ve tetkiklerin destekleyici, destekleyici yoksa araştırmacı tarafından karşılanması,

Güvenlilik bildirimlerinin ilgili mevzuat gereği belirtilen sürelerde Kurumumuz Klinik Araştırmalar Dairesi Başkanlığı ilgili etik kurula bildirilmesi,

Araştırmada kullanılan ürünlere ait Türkçe etiket örneğinin hazırlanması ve araştırma ürünlerinin üretimini İyi İmalat Uygulamaları Kılavuzuna uygun olarak yapılması,

Gönüllülerden alınacak numuneler ülke dışına çıkarılacaksa, biyolojik materyal transfer formunda belirtilenlerin yerine getirilmesi,

Kişisel verilerin gizliliğine riayet edilmek kaydıyla, izin verilen bu araştırmanın kamuya açık bir veri tabanına kaydedilmesi,

Araştırma ürünü ithal edilecek ise Kurumumuza ilgili başvuru formu ve ekleri ile müracaat edilmesi,

Araştırma sonunda artan araştırma ürünü olması halinde araştırma ürünü imha işlemlerinin ilgili mevzuata göre yapılması,

Araştırmanın başlamaması, iptali, durdurulması veya sonlandırılması halinde Kurumumuza ve ilgili etik kurula bildirilmesi ilgili mevzuata uygun şekilde ve belirtilen süreler dâhilinde bilgi verilmesi,

Araştırma ile ilgili kayıtların tamamının araştırmanın bütün merkezlerde tamamlanmasından sonra en az 14 yıl süre ile saklanması,

Araştırma konusu ile ilgili ödemelerin, araştırma boyunca yapılacak olan eş zamanlı tedavi ve kurtarma tedavilerinin gönüllü ve Sosyal Güvenlik Kurumuna ödetilmeyeceği hususuna dikkat edilmesi gerekmektedir.

Bu belge, güvenli elektronik imza ile imzalanmıştır.

Belge Doğrulama Kodu: ZW56M0FyZ1AxSHY3M0FySHY3SHY3M0Fy

Belge Takip Adresi: <https://www.turkiye.gov.tr/saglik-titek-ebys>

Söğütözü Mahallesi, 2176.Sokak No:5 06520 Çankaya/ANKARA

Telefon No: (0 312) 218 30 00 Faks No: (0 312) 218 34 60

e-Posta: halkla.iliskiler@titek.gov.tr İnternet Adresi: <https://www.titek.gov.tr>

Keşif Adresi: titek@hs01.kep.tr





T.C.
SAĞLIK BAKANLIĞI
Türkiye İlaç ve Tıbbi Cihaz Kurumu

Uygun bulunan dokümanların listesi aşağıdaki tabloda verilmiştir. Bu dokümanların herhangi birinde değişiklik olduğu takdirde ilgili mevzuat hükümleri doğrultusunda başvuru yapılması gerekmektedir.

Dokümanın Adı	Tarih	Versiyon No
Araştırma Protokolü	29.03.2023	Versiyon 3
Bilgilendirilmiş Gönüllü Olur Formu		
-Kontrol grubu ebeveyn formu	29.03.2023	Versiyon 3
-Kontrol grubu çocuk rıza formu	29.03.2023	Versiyon 3
-Çalışma grubu ebeveyn formu	29.03.2023	Versiyon 3
-Çalışma grubu çocuk rıza formu	29.03.2023	Versiyon 3
Olgu Rapor Formu	12.12.2022	Versiyon 2
Bütçe Formu	12.12.2022	-
Etik Kurul Kararı	11.04.2023	2023/06-05 (KA-22080)

İlgi yazı ekindeki başvuru formunda belirtilen merkezde araştırmanın başlaması uygun bulunmuştur. Araştırma sürecinde yukarıda belirtilen hususların yerine getirilmesi gerekmektedir.

İlgili araştırma onayı, sunulan klinik araştırma tasarımının güncel Klinik Araştırma mevzuatına ve etik ilkelere uygun olduğunu belirtmekte olup, ruhsata esas teşkil edecek verilerin elde edilmesi için yeterli ve uygun tasarımda planlandığı anlamını taşımamaktadır.

Yazımızın bir örneğinin ilgili etik kurula iletilmesi hususunda bilginizi ve gereğini rica ederim.

Uzm. Ecz. Mehmet Vehbi DERELİ
Kurum Başkanı a.
Daire Başkanı V.

Bu belge, güvenli elektronik imza ile imzalanmıştır.

Belge Doğrulama Kodu: ZW56M0FyZ1AxSHY3M0FySHY3SHY3M0Fy

Belge Takip Adresi: <https://www.turkiye.gov.tr/saglik-titck-ebys>

Söğütözü Mahallesi, 2176.Sokak No:5 06520 Çankaya/ANKARA

Telefon No: (0 312) 218 30 00 Faks No: (0 312) 218 34 60

e-Posta: halkla.iliskiler@titck.gov.tr İnternet Adresi: <https://www.titck.gov.tr>

Kep Adresi: titck@hs01.kep.tr



EK-3: Türkiye İlaç ve Tıbbi Cihaz Kurumu



T.C.
SAĞLIK BAKANLIĞI
Türkiye İlaç ve Tıbbi Cihaz Kurumu

Sayı : E-66175679-514.04.01-1179259
Konu : Klinik Araştırma [23-AKD-143]

01.08.2023

Sayın Dr. Öğr. Üyesi Serkan UYSAL
Hacettepe Üniversitesi Tıp Fakültesi
Göğüs Cerrahisi Anabilim Dalı
ANKARA

İlgi : a) 18.05.2023 tarih ve E-85521274-000-2375090 sayılı başvurunuz.
b) 16.06.2023 tarih ve E-66175679-514.13.02-1139752 sayılı yazımız.

İlgi b) uygunluk yazısında etik kurul kararına ait karar numarası sehven 2023/06-05 (KA-22080) olarak belirtilmiş olup yazımızın doğrusu aşağıdaki gibidir.

Aşağıda bilgileri verilen klinik araştırma başvurunuz ilgili mevzuat gereğince incelenmiş olup;

Araştırmanın Adı:	Pektus ekskavatumlu bireylerde konservatif tedavinin etkinliği
Koordinatör:	Dr. Öğr. Üyesi Serkan UYSAL
Koordinatör Merkez:	Hacettepe Üniversitesi Tıp Fakültesi Göğüs Cerrahisi Anabilim Dalı
Onay Veren Etik Kurulun Adı:	Hacettepe Üniversitesi KAEK

Araştırmanın güncel Helsinki Bildirgesi'ne, iyi klinik uygulamalar ilkelerine ve ilgili mevzuata uygun olarak yürütülmesi,

Araştırma ekibinde yer alan sorumlu araştırmacıların ilgili mevzuat hükümleri gereğince araştırma süresince tam zamanlı olarak araştırma merkezinde bulunması,

Araştırma sırasında kullanılan araştırma ürünlerinden, araştırmada uygulanan işlemlerden ya da rutin tedavilerinde klinik araştırma gereğince uygulanacak kısıtlamalardan dolayı araştırmaya katılan gönüllülerde oluşabilecek zararlar ile araştırmada protokol dâhilinde kullanılacak tüm ürünlerin ve tetkiklerin destekleyici, destekleyici yoksa araştırmacı tarafından karşılanması,

Güvenlilik bildirimlerinin ilgili mevzuat gereği belirtilen sürelerde Kurumumuz Klinik Araştırmalar Dairesi Başkanlığı ilgili etik kurula bildirilmesi,

Araştırmada kullanılan ürünlere ait Türkçe etiket örneğinin hazırlanması ve araştırma ürünlerinin üretiminin İyi İmalat Uygulamaları Kılavuzuna uygun olarak yapılması,

Gönüllülerden alınacak numuneler ülke dışına çıkarılacaksa, biyolojik materyal transfer formunda belirtilenlerin yerine getirilmesi,

Kişisel verilerin gizliliğine riayet edilmek kaydıyla, izin verilen bu araştırmanın kamuya açık bir veri tabanına kaydedilmesi,

Araştırma ürünü ithal edilecek ise Kurumumuza ilgili başvuru formu ve ekleri ile müracaat edilmesi,

Araştırma sonunda artan araştırma ürünü olması halinde araştırma ürünü imha işlemlerinin ilgili mevzuata göre yapılması,

Bu belge, güvenli elektronik imza ile imzalanmıştır.

Belge Doğrulama Kodu: ZW56ZW56M0FyQ3NRZmxXRg83M0FyZlAx

Belge Takip Adresi: <https://www.turkiye.gov.tr/saglik-titck-ebys>

Söğütözü Mahallesi, 2176.Sokak No:5 06520 Çankaya/ANKARA

Telefon No: (0 312) 218 30 00 Faks No: (0 312) 218 34 60

e-Posta: halkla_iliskiler@titck.gov.tr İnternet Adresi: <https://www.titck.gov.tr>

Keşif Adresi: titck@hs01.kep.tr





T.C.
SAĞLIK BAKANLIĞI
Türkiye İlaç ve Tıbbi Cihaz Kurumu

Araştırmanın başlamaması, iptali, durdurulması veya sonlandırılması halinde Kurumumuza ve ilgili etik kurula bildirilmesi ilgili mevzuata uygun şekilde ve belirtilen süreler dâhilinde bilgi verilmesi, Araştırma ile ilgili kayıtların tamamının araştırmanın bütün merkezlerde tamamlanmasından sonra en az 14 yıl süre ile saklanması,

Araştırma konusu ile ilgili ödemelerin, araştırma boyunca yapılacak olan eş zamanlı tedavi ve kurtarma tedavilerinin gönüllü ve Sosyal Güvenlik Kurumuna ödetilmeyeceği hususuna dikkat edilmesi gerekmektedir.

Uygun bulunan dokümanların listesi aşağıdaki tabloda verilmiştir. Bu dokümanların herhangi birinde değişiklik olduğu takdirde ilgili mevzuat hükümleri doğrultusunda başvuru yapılması gerekmektedir.

Dokümanın Adı	Tarih	Versiyon No
Araştırma Protokolü	29.03.2023	Versiyon 3
Bilgilendirilmiş Gönüllü Olur Formu		
-Kontrol grubu ebeveyn formu	29.03.2023	Versiyon 3
-Kontrol grubu çocuk rıza formu	29.03.2023	Versiyon 3
-Çalışma grubu ebeveyn formu	29.03.2023	Versiyon 3
-Çalışma grubu çocuk rıza formu	29.03.2023	Versiyon 3
Olgu Rapor Formu	12.12.2022	Versiyon 2
Bütçe Formu	12.12.2022	-
Etik Kurul Kararı	11.04.2023	2023/07-01 (KA-22069)

İlgi a) yazı ekindeki başvuru formunda belirtilen merkezde araştırmanın başlaması uygun bulunmuştur. Araştırma sürecinde yukarıda belirtilen hususların yerine getirilmesi gerekmektedir.

İlgili araştırma onayı, sunulan klinik araştırma tasarımının güncel Klinik Araştırma mevzuatına ve etik ilkelere uygun olduğunu belirtmekte olup, ruhsata esas teşkil edecek verilerin elde edilmesi için yeterli ve uygun tasarımda planlandığı anlamını taşımamaktadır.

Yazımızın bir örneğinin ilgili etik kurula iletilmesi hususunda bilginizi ve gereğini rica ederim.

Dr. Ecz. Elif İnci ERGÖNÜL
Kurum Başkanı a.
Daire Başkanı

Bu belge, güvenli elektronik imza ile imzalanmıştır.

Belge Doğrulama Kodu: ZW56ZW56M0FyQ3NRZmXRG83M0FyZ1Ax

Belge Takip Adresi: <https://www.turkiye.gov.tr/saglik-titck-ebys>

Söğütözü Mahallesi, 2176.Sokak No:5 06520 Çankaya/ANKARA

Telefon No: (0 312) 218 30 00 Faks No: (0 312) 218 34 60

e-Posta: halkla.iliskiler@titck.gov.tr İnternet Adresi: <https://www.titck.gov.tr>

Kep Adresi: titck@hs01.kep.tr



EK-4: Orjinallik Ekran Çıktısı

PEKTUS EKSKAVATUMLU BİREYLERDE KONSERVATİF
TEDAVİNİN ETKİNLİĞİ

ORJİNALLİK RAPORU

%9	%8	%4	%1
BENZERLİK ENDEKSİ	İNTERNET KAYNAKLARI	YAYINLAR	ÖĞRENCİ ÖDEVLERİ

BİRİNCİL KAYNAKLAR

1	openaccess.hacettepe.edu.tr:8080 İnternet Kaynağı	%2
2	pdffox.com İnternet Kaynağı	%1
3	acikbilim.yok.gov.tr İnternet Kaynağı	%1
4	www.solunum.org.tr İnternet Kaynağı	%1
5	www.openaccess.hacettepe.edu.tr:8080 İnternet Kaynağı	%1
6	www.tgcd.org.tr İnternet Kaynağı	%1
7	docplayer.biz.tr İnternet Kaynağı	<%1
8	www.jetr.org.tr İnternet Kaynağı	<%1
9	adudspace.adu.edu.tr:8080 İnternet Kaynağı	<%1

EK-5: Digital Makbuz**Dijital Makbuz**

Bu makbuz ödevinizin Turnitin'e ulaştığını bildirmektedir. Gönderiminize dair bilgiler şöyledir:

Gönderinizin ilk sayfası aşağıda gönderilmektedir.

Gönderen: Büşra Kandemir
Ödev başlığı: Büşra Kandemir Yüksek Lisans Tez
Gönderi Başlığı: PEKTUS EKSKAVATUMLU BİREYLERDE KONSERVATİF TEDAVİNİ...
Dosya adı: EKTUS_EKSKAVATUMLU_B_REYLERDE_KONSERVAT_F_TEDAV_N...
Dosya boyutu: 7.48M
Sayfa sayısı: 74
Kelime sayısı: 15,125
Karakter sayısı: 105,830
Gönderim Tarihi: 22-Şub-2024 02:36ÖS (UTC+0300)
Gönderim Numarası: 2264897757



EK-7: Vakum Bell Takip Çizelgesi

1.Gün	
2.Gün	
3.Gün	
4.Gün	
5.Gün	
6.Gün	
7.Gün	
8.Gün	
9.Gün	
10.Gün	
11.Gün	
12.Gün	
13.Gün	
14.Gün	
15.Gün	
16.Gün	
17.Gün	
18.Gün	
19.Gün	
20.Gün	
21.Gün	
22.Gün	
23.Gün	
24.Gün	
25.Gün	
26.Gün	
27.Gün	
28.Gün	
29.Gün	
30.Gün	
31.Gün	

EK-8: Nuss Anketi

Psikososyal

1. Genel görünümünüzden memnun musunuz?

- 1- Hiç memnun değilim2- Genellikle memnun değilim
3- Genellikle memnunuz4- Çok memnunuz

2. Üstünüz çıplakken göğsünüzün görünümünden memnun musunuz?

- 1- Hiç memnun değilim2- Genellikle memnun değilim
3- Genellikle memnunuz4- Çok memnunuz

3. Ömrünüzün geri kalanını göğsünüzün bu şekliyle geçirme fikrinden...?

- 1- Hiç memnun değilim2- Genellikle memnun değilim
3- Genellikle memnunuz4- Çok memnunuz

4. Başkaları göğsünüzün görünümü yüzünden sizinle hiç alay ederler mi?

- 1- Çok sık2- Sık
3- Bazen4- Hiçbir zaman

5. Yapmak isteyip de yapmadığınız şeyler var mı?

- 1- Çok sık2- Sık
3- Bazen4- Hiçbir zaman

6. Göğsünüzü saklıyor musunuz?

- 1- Çok sık2- Sık
3- Bazen4- Hiçbir zaman

7. Göğsünüzün görünümünden dolayı rahatsızlık/mutsuzluk hissettiğiniz oluyor mu?

- 1- Çok sık2- Sık
3- Bazen4- Hiçbir zaman

8. Göğsünüzün görünümünden dolayı kendinizi utangaç/içe kapamak hissettiğiniz oluyor mu?

- 1- Çok sık2- Sık
3- Bazen4- Hiçbir zaman

9. Kendinizi kötü hissettiğiniz oluyor mu?

- 1- Çok sık2- Sık
3- Bazen4- Hiçbir zaman

Fiziksel

10. Koşup oynarken/egzersiz yaparken zorlanıyor musunuz?

- 1- Çok sık2- Sık
3- Bazen4- Hiçbir zaman

11. Göğsünüz yüzünden nefes darlığı/solunum sıkıntısı hissettiğiniz oluyor mu?

- 1- Çok sık2- Sık
3- Bazen4- Hiçbir zaman

12. Göğsünüz yüzünden yorgunluk hissettiğiniz oluyor mu?

- 1- Çok sık2- Sık
3- Bazen4- Hiçbir zaman

EK-9: Ebeveynler İçin Pektus Değerlendirme Anketi

1. Hastanızın hırçın olduğu oluyor mu?

- 1- Çok sık2- Sık
3- Bazen4- Hiçbir zaman

2. Hastanızın sinirli/kızgın olduğu oluyor mu?

- 1- Çok sık2- Sık
3- Bazen4- Hiçbir zaman

3. Hastanızın üzgün/depresif olduğu oluyor mu?

- 1- Çok sık2- Sık
3- Bazen4- Hiçbir zaman

4. Hastanızın huzursuz olduğu oluyor mu?

- 1- Çok sık2- Sık
3- Bazen4- Hiçbir zaman

5. Hastanızın yalnız olduğu, kendini tecrit ettiği oluyor mu?

- 1- Çok sık2- Sık
3- Bazen4- Hiçbir zaman

6. Hastanızın üstü çıplak olarak toplum içine (plajda mayolla, okulda beden eğitimi derslerinde, vs.) çıkmak istemediği oluyor mu?

- 1- Çok sık2- Sık
3- Bazen4- Hiçbir zaman

7. Hastanızın göğsündeki durumun onun hayatı üzerindeki etkileri konusunda kaygılanıyor musunuz?

- 1- Çok sık2- Sık
3- Bazen4- Hiçbir zaman

8. Hastanızın koşup oynarken/egzersiz yaparken zorlandığı oluyor mu?

- 1- Çok sık2- Sık
3- Bazen4- Hiçbir zaman

9. Hastanızın göğüs ağrısı oluyor mu?

- 1- Çok sık2- Sık
3- Bazen4- Hiçbir zaman

10. Hastanızın nefes darlığı/solunum sıkıntısı oluyor mu?

- 1- Çok sık2- Sık
3- Bazen4- Hiçbir zaman

11. Hastanızın çabuk yorulma yakınması oluyor mu?

- 1- Çok sık2- Sık
3- Bazen4- Hiçbir zaman

12. Hastanızın eğlenceli olduğu oluyor mu?

- 1- Hiçbir zaman 2- Bazen
3- Sık 4- Çok sık

13. Hastanızın kilo alma problemi olduğu oluyor mu?

- 1- Çok sık2- Sık
3- Bazen4- Hiçbir zaman

EK-10: Çocuklar İçin Yaşam Kalitesi Ölçeği (8-12 Yaş)

Son bir ay içinde aşağıdakiler senin için ne kadar sorun yarattı?

Sağlığım ve aktivitelerim ile ilgili sorunlar	Hiçbir zaman	Nadiren	Bazen	Sıklıkla	Hemen her zaman
1. Bir bloktan fazla yürümek bana zor gelir	0	1	2	3	4
2. Koşmak bana zor gelir	0	1	2	3	4
3. Spor ya da egzersiz yapmak bana zor gelir	0	1	2	3	4
4. Ağır bir şey kaldırmak bana zor gelir	0	1	2	3	4
5. Kendi başıma duş ya da banyo yapmak bana zor gelir	0	1	2	3	4
6. Evdeki günlük işleri yapmak bana zor gelir	0	1	2	3	4
7. Bir yerim acır ya da ağrır	0	1	2	3	4
8. Enerjim azdır	0	1	2	3	4
Duyularım ile ilgili sorunlar	Hiçbir zaman	Nadiren	Bazen	Sıklıkla	Hemen her zaman
1. Korkmuş ya da ürkmüş hissedirim	0	1	2	3	4
2. Hüznü ya da üzgün hissedirim	0	1	2	3	4
3. Öfkeli hissedirim	0	1	2	3	4
4. Uyumakta zorluk çekerim	0	1	2	3	4
5. Bana ne olacağı konusunda endişelenirim	0	1	2	3	4
Başkaları ile ilgili sorunlar	Hiçbir zaman	Nadiren	Bazen	Sıklıkla	Hemen her zaman
1. Yaşıtlarımla geçinmekte sorun yaşarım	0	1	2	3	4
2. Yaşıtlarım benimle arkadaş olmak istemezler	0	1	2	3	4
3. Yaşıtlarım benimle alay eder	0	1	2	3	4
4. Yaşıtlarımın yapabildikleri şeyleri yapamam	0	1	2	3	4
5. Yaşıtlarımla oyun oynarken geri kalırım	0	1	2	3	4
Okul ile ilgili sorunlar	Hiçbir zaman	Nadiren	Bazen	Sıklıkla	Hemen her zaman
1. Sınıfta dikkatimi toplamakta zorlanırım	0	1	2	3	4
2. Bazı şeyleri unuturum	0	1	2	3	4
3. Derslerimden geri kalmamak için zorluk çekerim	0	1	2	3	4
4. Kendimi iyi hissetmediğim için okula gidemediğim olur	0	1	2	3	4
5. Doktora ya da hastaneye gittiğim için okula gidemediğim olur	0	1	2	3	4

EK-11: Çocuklar İçin Yaşam Kalitesi Ölçeği (13-18 Yaş)

Sağlığım ve aktivitelerim ile ilgili sorunlar	Hiçbir zaman	Nadiren	Bazen	Sıklıkla	Hemen her zaman
1. Bir bloktan fazla yürümek bana zor gelir	0	1	2	3	4
2. Koşmak bana zor gelir	0	1	2	3	4
3. Spor ya da egzersiz yapmak bana zor gelir	0	1	2	3	4
4. Ağır bir şey kaldırmak bana zor gelir	0	1	2	3	4
5. Kendi başıma duş ya da banyo yapmak bana zor gelir	0	1	2	3	4
6. Evdeki günlük işleri yapmak bana zor gelir	0	1	2	3	4
7. Bir yerim acır ya da ağrır	0	1	2	3	4
8. Enerjim azdır	0	1	2	3	4

Duygularım ile ilgili sorunlar	Hiçbir zaman	Nadiren	Bazen	Sıklıkla	Hemen her zaman
1. Korkmuş ya da ürkmüş hissedirim	0	1	2	3	4
2. Hüzünlü ya da üzgün hissedirim	0	1	2	3	4
3. Öfkeli hissedirim	0	1	2	3	4
4. Uyumakta zorluk çekerim	0	1	2	3	4
5. Bana ne olacağı konusunda endişelenirim	0	1	2	3	4

Başkaları ile ilgili sorunlar	Hiçbir zaman	Nadiren	Bazen	Sıklıkla	Hemen her zaman
1. Yaşıtlarımla geçinmekte sorun yaşıyorum	0	1	2	3	4
2. Yaşıtlarım benimle arkadaş olmak istemezler	0	1	2	3	4
3. Yaşıtlarım benimle alay eder	0	1	2	3	4
4. Yaşıtlarımın yapabildikleri şeyleri yapamam	0	1	2	3	4
5. Yaşıtlarıma ayak uydurmakta zorluk çekerim	0	1	2	3	4

Okul ile ilgili sorunlar	Hiçbir zaman	Nadiren	Bazen	Sıklıkla	Hemen her zaman
1. Sınıfta dikkatimi toplamakta zorlanırım	0	1	2	3	4
2. Bazı şeyleri unuturum	0	1	2	3	4
3. Derslerimden geri kalmamak için zorluk çekerim	0	1	2	3	4
4. Kendimi iyi hissetmediğim için okula gidemediğim olur	0	1	2	3	4
5. Doktora ya da hastaneye gittiğim için okula gidemediğim olur	0	1	2	3	4

9. ÖZGEÇMİŞ

1. KİŞİSEL BİLGİLER

ADI, SOYADI: DOĞUM TARİHİ ve YERİ:	Fzt. Büşra KANDEMİR

Bildiri Yayını

- 1.** 18. Fizyoterapide Gelişmeler Kongresi (Pektus Ekskavatumlu Olguda 8 Haftalık Fizyoterapi Programının Etkileri)
- 2.** Uluslararası Katımlı 7. Pediatrik Rehabilitasyon Kongresi (Pektus Ekskavatumlu Bireylerde Konservatif Tedavinin Etkinliği)
- 3.** XI. Uluslararası Protez-Ortez Kongresi (Pektus Ekskavatumlu Bireylerde Göğüs Derinliğinin Antropometrik İndeksi Nuss, Ebeveyn Pektus Değerlendirme ve Çocuklar İçin Yaşam Kalitesi Anketi Arasındaki İlişki)