



**T.C. SAĞLIK BİLİMLERİ ÜNİVERSİTESİ GÜLHANE
EĞİTİM VE ARAŞTIRMA HASTANESİ**

**PEKTUS EKSKAVATUM OLGULARINDA TEDAVİ
SONUÇLARININ VE MEMNUNİYET DÜZEYLERİNİN
DEĞERLENDİRİLMESİ**

Dr. Denizhan KILINÇ

TIPTA UZMANLIK TEZİ

ANKARA/2024



**T.C. SAğLIK BİLİMLERİ ÜNİVERSİTESİ, GÜLHANE
EğİTİM VE ARAşTIRMA HASTANESİ**

**PEKTUS EKSKAVATUM OLGULARINDA TEDAVİ
SONUÇLARININ VE MEMNUNİYET DÜZEYLERİNİN
DEğERLENDİRİLMESİ**

Dr. Denizhan KILINÇ

Tez Danışmanı: Doç. Dr. Ersin SAPMAZ

TIPTA UZMANLIK TEZİ

ANKARA/2024

TEŞEKKÜR

Göğüs Cerrahisi uzmanlık eğitimim boyunca, bana sadece mesleki bilgi ve beceri kazandırmakla kalmayıp, iyi bir hekim olmanın yanı sıra doğru iletişimin ve insan ilişkilerinin önemini öğreten değerli hocam Prof. Dr. Onur GENÇ'e sonsuz şükranlarımı sunarım. Kendisi, her zaman yanımda olarak bilgi ve deneyimlerini benimle paylaşmış, bu zorlu süreci daha kolay hale getirmiştir. İhtisas yaptığım süre içinde birlikte çalışma fırsatı bulduğum, bilgi ve deneyimlerini bana aktararak eğitimime katkı sağlayan başta tez danışmanım Doç. Dr. Ersin SAPMAZ'a, uzmanlık eğitimimin başından sonuna kadar bilgi ve deneyimlerini cömertçe paylaşan, gelişimime büyük katkı sağlayan kıymetli hocalarım Prof. Dr. Alper GÖZÜBÜYÜK, Prof. Dr. Sedat GÜRKÖK, Prof. Dr. Hasan Çaylak ve Prof. Dr. Kuthan KAVAKLI'ya şükranlarımı sunarım. Bu süreçte, her adımda yanımda olup bana moral ve destek veren sevgili ağabeyim Doç. Dr. Hakan IŞIK'a içtenlikle teşekkür ederim. Birlikte çalışmaktan büyük keyif aldığım Op. Dr. Merve ŞENGÜL İNAN ve Op. Dr. Gamze TANRIKULU'na da teşekkürü bir borç bilirim. Uzmanlık yolculuğum sırasında omuz omuza verdiğimiz ekipteki tüm doktor arkadaşlarıma da teşekkürlerimi sunuyorum. Hayatım boyunca bana koşulsuz sevgi ve destek sağlayan, her zaman yanımda olduklarını hissettiğim, annem Hacer KILINÇ, ağabeyim Gökhan KILINÇ ve bugünlere gelmemde en büyük pay sahibi olan yakın zamanda kaybettiğimiz babam Aşkın KILINÇ'a minnettarım. Varlıkları, bana her zaman güç ve ilham verdi. Sevgisini ve yardımını benden hiçbir zaman eksik etmeyen, her zaman yanımda olan, hayatı paylaşmaktan her zaman mutluluk duyduğum sevgili eşim Gökçe Özcan KILINÇ'a teşekkür ederim. Ayrıca, uzmanlık sürecimde bana enerji kaynağı olan, güler yüzü ve sevgi dolu bakışlarıyla tüm yorgunluğumu unutturan canım oğlum Metehan KILINÇ'a da sevgilerimi sunarım.

İÇİNDEKİLER

TEŞEKKÜR	i
İÇİNDEKİLER	ii
KISALTMALAR	iv
TABLO LİSTESİ	v
ŞEKİL LİSTESİ.....	vi
ÖZET.....	viii
EVALUATION OF TREATMENT OUTCOMES AND SATISFACTION LEVELS İN PECTUS EXCAVATUM CASES	x
ABSTRACT.....	x
GİRİŞ VE AMAÇ	1
GENEL BİLGİLER.....	3
TORAKS DUVARI ANATOMİSİ.....	3
Toraksın Yüzeysel Belirteçleri.....	3
GÖĞÜS DUVARI KASLARI	4
Yüzeyel Kaslar	4
İnterkostal Kaslar	5
KEMİK YAPILAR	5
Apertura Thoracis Superior ve İnferior	5
Sternum ve Kaburgalar.....	6
NÖROVASKÜLER DEMET	7
Vaskularite	7
İnnervasyon.....	7

İTERKOSTAL LENFATİKLER	8
TORAKS DUVARI FİZYOLOJİSİ	8
GÖĞÜS DUVARI DEFORMİTELERİ	10
Pektus Ekskavatum	12
Pektus Karinatum	15
Poland Sendromu	18
Sternal Defektler	18
Kosta ve Kartilaj Anomalileri:	19
PEKTUS EKSKAVATUMDA TEDAVİ	19
Pektus Ekskavatumda Cerrahi Tedavi	20
Pektus Ekskavatumda Konservatif Tedavi	25
GEREÇ VE YÖNTEMLER	26
İSTATİKSEL ANALİZ	28
BULGULAR	29
TARTIŞMA	62
SONUÇ	68
KAYNAKLAR	70
ÖZGEÇMİŞ	78
EKLER	81

KISALTMALAR

HI: Haller Index

PE: Pektus Ekskavatum

PK: Pektus Karinatum

MIRPE: Minimal İnvaziv Pektus Ekskavatum Cerrahisi

MIRPK: Minimal İnvaziv Pektus Karinatum Cerrahisi

CXR: İki Yönlü Göğüs Radyografisi

BT: Bilgisayarlı Tomografi

PM: Pektoralis Majör

LD: Latissimus Dorsi

SA: Serratus Anterior

VKİ: Vena Kava İnfior

DT: Duktus torasikus

LN: Lenf Nodu

TV: Tidal Volüm

SCM: Sternoklaidomastoid

CI: Correction index

EKG: Elektrokardiyografi

EKO: Ekokardiyografi

TABLO LİSTESİ

Tablo 1. Göğüs ön duvarı deformiteleri	10
Tablo 2. Konjenital göğüs ön duvarı deformitelerinde Willital sınıflaması	11
Tablo 3. Hastaların demografik özellikleri	29
Tablo 4. Hastalara uygulanan tedavi ve tedavi öncesi (HI) değerleri	30
Tablo 5. Tüm hastaların anket sorularına verdiği cevaplar	32
Tablo 6. Nuss Bar hastaların demografik özellikleri	36
Tablo 7. Nuss bar grubunda postoperatif 1. ve 2. Haller index değerleri	37
Tablo 8. Nuss bar grubunda postoperatif 1. ve 2. derinlik değerleri	38
Tablo 9. Hastalarda kullanılan sütür, bar ve stabilizatör özellikleri	40
Tablo 10. Hastaların yatış süresi, tedavi süresi ve komplikasyon oranları	42
Tablo 11. Kullanılan sütür ve bar tipi ile komplikasyon arasındaki ilişki	43
Tablo 12. Komplikasyon olan ve olmayan grup arasında stabilizatör sayısı ortalamaları farkı	44
Tablo 13. Nuss bar hasta grubunun anket sorularına verdiği cevaplar	46
Tablo 14. Vacuum bell tedavisi uygulanan hastaların demografik özellikleri	50
Tablo 15. Vacuum bell tedavisi alan hastalarda Haller index ve derinlik özellikleri	51
Tablo 16. Vacuum bell tedavi öncesi ve sonrası özelliklerin karşılaştırması	52
Tablo 17. Yaş ile tedavi öncesi ve tedavi sonrası Haller index, grafi ve ölçüm derinlik arasındaki korelasyon	53
Tablo 18. Vacuum bell hasta grubunun anket sorularına verdiği cevaplar	55
Tablo 19. Her iki grup arasında yaş, cinsiyet ve başlangıç Haller indexi karşılaştırması	58
Tablo 20. Her 2 grup arasında başlangıç derinlik değerlerinin karşılaştırılması	59
Tablo 21. Tedavi sonrası Haller index değerlerinin karşılaştırılması	60
Tablo 22. Her 2 grup arasında tedavi sonrası derinlik değerlerinin karşılaştırılması	61

ŞEKİL LİSTESİ

Şekil 1. Toraks duvarının anterior yüzeysel hatları	3
Şekil 2. Torasik iskeletin anterior (a) ve oblik (b) görüntüsü	6
Şekil 3. Konjenital Göğüs Duvarı Deformitelerinde Willital Sınıflaması	12
Şekil 4. Haller indexin radyolojik ölçümü. a) transvers çap; b) ön – arka çap; c) toraks BT görüntüsü.....	14
Şekil 5. Kondrogladyoler tip.....	16
Şekil 6. Kondromanubriyal tip.....	16
Şekil 7. Pektus karinatumda ortez tedavisi	17
Şekil 8. ‘Modifiye Ravitch’ intraoperatif görüntüsü.....	21
Şekil 9. ‘Modifiye Ravitch uygulanan hastanın preoperatif ve postoperatif görüntüsü .	21
Şekil 10. Pektus barının uzunluğunun hesaplanması	22
Şekil 11. MIRPE öncesi hasta üzerinde işaretleme.....	23
Şekil 12. İntroducer yerleştirilmesi.	24
Şekil 13. Nuss bar sonrası postoperatif grafi	24
Şekil 14 .Pektus ekskavatumda vacuum bel tedavisi.....	25
Şekil 15. Hastaların demografik özellikleri	30
Şekil 16. Hastalara uygulanan tedavi öncesi Haller index değerleri.....	31
Şekil 17. Memnuniyet düzeyini ölçen anket sorularına verilen cevaplar	35
Şekil 18. Nuss bar hastalarının demografik özellikleri	36
Şekil 19. Postoperatif 1. ve 2. Haller index karşılaştırması	38
Şekil 20. Preoperatif, postoperatif 1. ve 2. derinlik değerleri karşılaştırması	39
Şekil 21. Hastalarda kullanılan sütür, bar ve stabilizatör özellikleri.....	41
Şekil 22. Komplikasyonların Dağılımı	43
Şekil 23. Hastaların yatış süresi, tedavi süresi ve komplikasyon oranları	45
Şekil 24. Nuss bar hasta grubunun anket sorularına verdiği cevaplar	48
Şekil 25. Nuss bar hasta grubunun anket sorularına verdiği cevaplar	49
Şekil 26. Vacuum bell tedavisi uygulanan hastaların yaşa göre dağılımı.....	50
Şekil 27. Yaş ile tedavi öncesi ve tedavi sonrası Haller index arasındaki korelasyon....	53
Şekil 28. Yaş ile tedavi öncesi ve tedavi sonrası derinlik ölçüm arasındaki korelasyon	54

Şekil 29. Yaş ile tedavi öncesi ve tedavi sonrası derinlik grafi arasındaki korelasyon ..	54
Şekil 30. Vacuum bell hasta grubunun anket sorularına verdiği cevaplar ..	57
Şekil 31. Vacuum bell hasta grubunun anket sorularına verdiği cevaplar ..	58
Şekil 32. İki grup arasında yaş ve başlangıç Haller index karşılaştırması ..	59
Şekil 33. Tedavi sonrası Haller index değerlerinin karşılaştırılması ..	60
Şekil 34. Her iki grup tedavi sonrası derinlik değerlerinin karşılaştırılması ..	61



ÖZET

Amaç: Bu çalışmanın amacı, Gülhane Eğitim ve Araştırma Hastanesi Göğüs Cerrahisi Kliniği'nde pektus ekskavatum (PE) nedeni ile Nuss barı ile minimal invaziv pektus ekskavatum düzeltme cerrahisi (MIRPE) ameliyatı yapılan ve vacuum bell tedavisi alan hastaların tedavi sonuçlarının retrospektif bir değerlendirmesini gerçekleştirmektir. Ayrıca çalışmanın amacı, görüntüleme yöntemi olarak iki yönlü göğüs radyografisi ile takip ve tedavisinin yapılabilirliğini değerlendirmektir. Bu bağlamda PE tanılı hastalarda cerrahi girişim ve cerrahi girişim yapılmadan verilen tedavinin birbirlerine karşı üstünlüklerini değerlendirirken, hastalık yönetiminde mevcut zorlukları anlamak ve gelecekteki tedavi seçeneklerine yol göstermektir.

Gereç ve Yöntem: Çalışmamızda Ocak 2018 ile Eylül 2024 tarihleri arasında Gülhane Eğitim ve Araştırma Hastanesi Göğüs Cerrahisi Kliniği'nde PE nedeni ile vacuum bell tedavisi alan ve Nuss barı (MIRPE) ile opere edilen toplamda 61 hastanın verileri retrospektif olarak değerlendirilmiştir. Bu değerlendirmelerde hastaların yaş, cinsiyet, deformite tipi, Haller indexi (HI), yatış süresi, komplikasyon, bar tipi, sütür tipi ve sayısı, stabilizatör sayısı, radyolojik özellikleri, toplam tedavi süreleri kaydedilmiştir. Ek olarak hastalardaki memnuniyet düzeyleri ile ilgili veriler kaydedilmiştir. İstatistiksel analizlerde Shapiro-Wilk, Ki-kare, Fisher'in Kesin Testi ve Pearson Korelasyon testleri kullanılmıştır. $p < 0,05$ istatistiksel olarak anlamlı kabul edildi.

Bulgular: PE nedeni ile Nuss bar ameliyatı (MIRPE) ve vacuum bell tedavisi yapılan toplamda 61 hastanın ortalama yaşı 14,9 (min-maks:4-21) izlenmiş olup çoğunluğu erkek hastalardır (n:51) Ortalama HI 3,71 (min-maks:2,02-13,54) olarak bulunmuştur. Nuss bar ameliyatı yapılan hastalarda hastanede ortalama yatış süresi 4,2 gün (min-maks: 2-16), komplikasyon oranı ise %29,3 (n:12) olarak belirlendi. Ameliyat öncesi HI 3,94 (min-maks:2,15-13,54) ve sonrası HI 2,88 (min-maks:1,9-4,05) olarak bulundu ve istatistiksel olarak anlamlı ilişki olduğu tespit edildi. ($p < 0,001$). Aynı şekilde tedavi öncesi derinlik ortalaması 2,8 ve tedavi sonrası derinlik ortalaması 1,47 olarak bulundu ve istatistiksel olarak anlamlı ilişki tespit edildi ($p < 0,001$). Anket verilerine bakılarak Nuss bar hasta grubunun yaşam kalitesindeki memnuniyet düzeyi

“Memnunum” ve “Çok Memnunum” olarak verilen cevapların oranı baz alındığında %82,9 oranında sonuçlanmış olup, estetik açıdan beklentileri karşılama oranı da “Memnunum” ve “Çok Memnunum” olarak %82,9 olarak görülmüştür. Vacuum bell tedavisi verilen hastaların tedavi öncesi HI ortalaması 3,22, tedavi sonrası ortalaması 2,87 olarak bulundu ve istatistiksel olarak daha yüksek olduğu görüldü ($p<0,001$). Tedavi öncesi toraks duvarını düz tutacak şekilde yapılan metrik ölçümde, sternumun göğüs kafesine olan derinliğinin ölçümü ortalaması 2,06 cm, tedavi sonrası derinlik ölçümü ortalaması 1,58 cm olarak bulundu ve istatistiksel olarak daha yüksek olduğu görüldü ($p=0,003$). İki yönlü akciğer grafisinden hesaplanan tedavi öncesi derinlik ortalaması 1,62 cm ve tedavi sonrası derinlik ortalaması 1,14 cm olarak bulundu ve istatistiksel olarak daha yüksek olduğu görüldü ($p<0,001$). Anket verilerine bakılarak vacuum bell tedavisi yapılan hastaların yaşam kalitesindeki memnuniyet düzeyi; “Memnunum” ve “Çok Memnunum” olarak baz alındığında %80 oranında sonuçlanmış olup, estetik açıdan beklentileri karşılama oranı da “Memnunum” ve “Çok Memnunum” olarak değerlendirildiğinde %75 olarak görülmüştür. Vacuum bell grubu ile Nuss bar ameliyat grubu tedavi sonrası HI değerleri karşılaştırıldığında anlamlı bir fark saptanmamıştır (vacuum bell grubu ortalaması 2,87, Nuss bar ameliyatı grubu 2,88, $p=0,993$).

Sonuç: Pektus ekskavatumlu hastalarda tedavi öncesi değerlendirme için; literatür altın standart olarak toraks tomografisini belirtirse de iki yönlü akciğer grafisi ile değerlendirme yapılarak maliyet etkin tedavi planlaması yapılabilirliği vurgulanmıştır. Tedavide iki yaklaşımın da birbirine karşı anlamlı üstünlüğü olmadığı gösterilmiştir. Hasta-doktor uyumu ile tedavi planlamasının düzenlenmesi ve uygun olan hastalarda öncelikle maliyet etkin olması ve komplikasyon riskinin az olması açısından vacuum bell tedavisinin göz önünde bulundurulması vurgulanmıştır. Bu çalışma, pektus ekskavatum deformitesi tedavisinin etkinliğine ve hastaların yaşam kalitesini artırmak amacıyla en uygun tedavi stratejilerinin belirlenmesine katkı sağlamaktadır.

Anahtar Kelimeler: Göğüs duvarı şekil bozuklukları, Nuss barı, vacuum bell, Haller index, akciğer grafisi

EVALUATION OF TREATMENT OUTCOMES AND SATISFACTION LEVELS IN PECTUS EXCAVATUM CASES

ABSTRACT

Objective: The aim of this study is to retrospectively evaluate the treatment outcomes of patients with pectus excavatum (PE) who underwent minimally invasive pectus excavatum surgery (MIRPE) with Nuss bar and received vacuum bell therapy at the Thoracic Surgery Clinic of Gülhane Training and Research Hospital. Additionally, the study aims to demonstrate the feasibility of follow-up and treatment using two-view chest radiography as an imaging method. In this context, the study seeks to assess the relative advantages of surgical intervention and non-surgical treatment in patients with PE, while understanding the current challenges in disease management and guiding future treatment options.

Materials and Methods: In this study, the data of 61 patients treated with vacuum bell therapy and Nuss bar surgery (MIRPE) for PE at the Thoracic Surgery Clinic of Gülhane Training and Research Hospital between January 2018 and September 2024 were retrospectively evaluated. The patients' age, gender, type of deformity, Haller index (HI), length of hospital stay, complications, bar type, suture type and number, number of stabilizers, radiological features, and total treatment duration were recorded. Additionally, patient satisfaction levels were documented. Statistical analyses were conducted using the Shapiro-Wilk test, Chi-square test, Fisher's Exact Test, and Pearson Correlation test. A p-value of less than 0.05 was considered statistically significant.

Results: The average age of the 61 patients who underwent Nuss bar surgery (MIRPE) and vacuum bell therapy for PE was 14.9 years (range: 4-21), with the majority being male (n=51). The mean HI was found to be 3.71 (range: 2.02-13.54). The average hospital stay for patients who underwent Nuss bar surgery was 4.2 days (range: 2-16), and the complication rate was 29.3% (n=12). The preoperative HI was 3.94 (range: 2.15-13.54), and the postoperative HI was 2.88 (range: 1.9-4.05), showing a statistically significant improvement ($p < 0.001$). Similarly, the pre-treatment average

chest wall depth was 2.8, and the post-treatment depth was 1.47, indicating a statistically significant relationship ($p < 0.001$). According to survey data, the satisfaction rate regarding quality of life in the Nuss bar patient group, based on responses of "Satisfied" and "Very Satisfied," was 82.9%. The rate of meeting aesthetic expectations in the same group was also 82.9%. In patients who received vacuum bell therapy, the pre-treatment HI average was 3.22, and the post-treatment average was 2.87, showing statistically significant improvement ($p < 0.001$). The pre-treatment metric measurement of chest wall depth to maintain the sternum's position had an average of 2.06 cm, and the post-treatment depth was 1.58 cm, also showing statistically significant improvement ($p = 0.003$). The pre-treatment depth measured using two-view chest radiographs was 1.62 cm, and the post-treatment depth was 1.14 cm, with a statistically significant difference ($p < 0.001$). Based on survey data, the satisfaction rate regarding quality of life in the vacuum bell treatment group was 80%, and the rate of meeting aesthetic expectations was 75%, both based on responses of "Satisfied" and "Very Satisfied." No significant difference was found in post-treatment HI values between the vacuum bell group and the Nuss bar surgery group (vacuum bell group average: 2.87, Nuss bar group average: 2.88, $p = 0.993$).

Conclusion: While chest tomography is considered the gold standard for pre-treatment evaluation of pectus excavatum in the literature, this study emphasizes that cost-effective treatment planning can be performed using two-view chest radiography. The results indicate no significant superiority of either treatment approach. It is recommended that treatment planning be done collaboratively between the patient and physician, and in suitable cases, vacuum bell therapy should be prioritized due to its cost-effectiveness and lower risk of complications. This study contributes to determining the most appropriate treatment strategies to enhance the quality of life in patients with pectus excavatum.

Keywords: Chest wall deformities, Nuss bar, vacuum bell, Haller index, chest radiography

GİRİŞ VE AMAÇ

Göğüs duvarı deformiteleri; izole bir hastalık olarak görülebileceği gibi doğumsal anomaliler ile birlikte de görülebilen bir dizi konjenital hastalığı kapsar. Doğumsal göğüs duvarı deformiteleri, göğüs duvarının büyümesinde anormallik olması sonucu gelişir. Bu anormallikler göğüs duvarının aşırı veya az büyümesine bağlı olarak sınıflandırılır. Göğüs duvarının içe çöküklüğü (pektus ekskavatum) en sık görülen göğüs duvarı deformitesidir (1,2). Radyolojik incelemeler ile PE tanı ve sternum depresyonunun şiddetini sınıflandırmak için çeşitli yöntemler kullanılmıştır. PE tanısı için günümüzde altın standart olarak kabul edilen bilgisayarlı toraks tomografisi (BT) sıklıkla kullanılırken; özellikle Haller indexi (HI), PE derecesini belirlemek için kullanılır. Normal insanlarda HI; ortalama 2-2,5 civarında izlenirken, 2,5 in üzeri genel olarak PE kabul edilir. 3-3,5 ve üzeri HI'ya sahip PE hastaları için cerrahi veya medikal tedavi seçenekleri düşünülebilir (3). BT haricinde maliyet etkin olacak şekilde çeşitli yöntemler de kullanılmaktadır. Özellikle iki yönlü göğüs radyografisinde (CXR) lateral grafi ile sternum çöküklüğü rahat bir şekilde görülmektedir (3,4). Preoperatif dönemde cerrahi tedavi kriterlerini karşılayan bilgisayarlı toraks tomografisindeki HI ile CXR'deki HI karşılaştırıldığı çalışmalarda; benzer sonuçlar, yüksek duyarlılık, özgüllük ve doğruluk tespit edilmiş. Bu da preoperatif değerlendirme için BT'ye gerek olmadığı ve yerine daha basit bir tetkik olan CXR'nin yeterli olduğunu ileri sürmektedir(3,5,6).

Tedavide konservatif (noninvaziv) tedavi (vacuum bell) ve cerrahi tedavi (Ravitch, Modifiye Ravitch, minimal invaziv pektus ekskavatum düzeltme cerrahisi) gibi seçenekler uygulanır (7,8).

Çalışmamız, kliniğimizde 7 yıla yakın bir süre zarfında PE nedeniyle minimal invaziv pektus ekskavatum düzeltme cerrahisi ve konservatif tedavi (vacuum bell) verilen hastaların demografik ve klinik verilerinin retrospektif olarak incelenmesiyle tedavi sonuçlarının değerlendirilmesini amaçlamıştır. Literatür taraması sonucunda, çalışmamızda incelenen 61 hastanın popülasyonun önemli bir hasta grubunu temsil ettiği görülmüştür. Bu araştırmanın temel amaçlarından biri cerrahi sonrası ortaya çıkan postoperatif komplikasyonlar ile hastanede yatış süresini incelemek ve bunlar üzerinde

etkileyici faktörleri tanımlamaktır. Ayrıca, çalışmanın amacı, tedavide bu deformitenin tedavisinde her iki yöntemin de birbirlerine karşı etkinliğini ve varsa üstünlüğünü göstererek, hastalık yönetimindeki zorlukları anlamak, iyileştirmek ve gelecekteki klinik uygulamalara ışık tutmaktır. Bu doğrultuda, hastaların yaş, cinsiyet, deformite tipi, Haller index (HI), yatış süresi, komplikasyon, bar tipi, sütür tipi ve sayısı, stabilizatör sayısı, radyolojik özellikleri, toplam tedavi süreleri incelemesi ve analizi yapılacaktır. Ek olarak hastalardaki memnuniyet düzeyleri ile ilgili veriler de kaydedilecektir. PE tanılı hastalarda tedavi seçenekleri belirlenirken uygun olan hastalarda maliyet etkin tedavi seçenekleri göz önüne alınmalıdır. Ancak PE tanı ve tedavisi seçenekleri için kapsamlı verilere ihtiyaç vardır. Elde edilen bulgular, tedavi planlama sürecinde bu faktörlerin dikkate alınmasının önemini vurgulamakta olup hastaların tedavisinde daha iyi sonuçlar elde etmek için kılavuz olabilecektir.

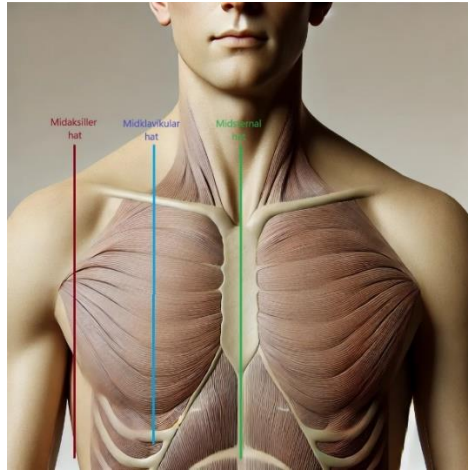
GENEL BİLGİLER

TORAKS DUVARI ANATOMİSİ

Respiratuar sistem anatomisinin iyi bir şekilde anlaşılması, kardiyovasküler ve respiratuar sistem fizyolojileri ile direkt bağlantılı olması nedeniyle önemlidir. Göğüs duvarının temel görevi, toraksa rijidite sağlamak olsa da bunun dışında akciğer, kalp, karaciğer, dalak ve böbrekler gibi çeşitli hayati yapıları koruyucu bir görev üstlenmektedir. Ayrıca diyaframla birlikte solunumun temel bileşenini oluşturur. Dinlenme ve efor gerektiren durumlarda solunumsal devamlılığı sağlamakla görevlidir. Başlıca, toraksın iç organları barındıran yumuşak doku ve kemik dokulardan oluşmaktadır. Akciğer ve göğüs duvarına yönelik yapılacak cerrahi müdahalelerde başarı elde etmek için göğüs duvarı anatomisi ve respiratuar fizyolojinin iyi anlaşılması gerekmektedir.

Toraksın Yüzeysel Belirteçleri

Toraksın anatomik yapıların lokalizasyonunu tespit etmek için kullanılmaktadır. Vertikal hatların interkostal alanlar ve kemik yapılar ile kesişme yerleri kombine şekilde kullanılmaktadır (Şekil 1)(9).



Şekil 1. Toraks duvarının anterior yüzeysel hatları

Midsternal hat sternumun ortasından geçer. Midklavikular hat klavikulanın ortasından aşağıya doğru uzanır ve toraks duvarının anterior kısmının orta noktasını tanımlar. Anterior aksiller hat ön, posterior aksiller hat arka koltukaltı kıvrımdan başlarken, midaksillar hat göğüs duvarı lateralinin ve her iki aksillar kıvrımın ortasından başlar. Posteriorda skapular hat skapulanın inferior angulusundan geçer.

Toraks duvarında bazı önemli belirteç noktalar mevcuttur. Sternal çentik, sternumun üst sınırını belirler ve posteriorde 2. torasik vertebra cisminin seviyesinde bulunur. Manibrium ve korpus sterni'nin birleşim yerine denk gelen Louis açısı arkus aorta, karina ve posteriorde 4 – 5. torakal vertebra ile aynı seviyede yerleşmektedir. Bu bölge özellikle çocukluk yaşlarında daha esnek yapıya sahip olup künt travmalarda enerjinin emilmesinde önemli rol oynar (10). Buraya 2. kaburga kırıkdağı eklem yapar ve palpe edilebilir bir yapıya sahiptir. Meme başı, midklavikular hat üzerinde erkeklerde 4. interkostal aralığa denk gelirken, kadınlarda genellikle 5. interkostal aralığa denk gelir. Ancak kadınlarda, memenin büyüklüğüne bağlı olarak lokalizasyonda değişiklik görülebilir. Posteriorda, skapulaya birçok kas bağlanmakta olup 2 – 7. kaburgaların üzerini örter.

GÖĞÜS DUVARI KASLARI

Yüzeyel Kaslar

Bu kaslar, göğüs duvarı, omuz kuşağı ve omurga hareketlerini sağlar. Cerrahi açıdan ele alındığında, göğüs duvarı rekonstruksiyonunda ve miyoplastik prosedürlerde yaygın olarak kullanılmaktadırlar (10). Bu kaslar; pektoralis majör (PM) ve minör, latissimus dorsi (LD), serratus anterior (SA), levator costarum, serratus posterior superior ve inferior. PM kası uzun vasküler pediküle ve geniş yapısına bağlı olarak boyun ve göğüs duvarı rekonstruksiyonlarında ve yaygın kullanılır. Özellikle, LD kası, torakodorsal arter üzerinden pedikül ile geniş bir rotasyon açısına sahiptir. Bu özellik, göğüs duvarının boyunun anterior, posterior ve lateral kısımlarının hem rekonstruksiyonunda hem de intraplevral işlemlerde yaygın bir şekilde kullanılmasını mümkün kılar (11).

İnterkostal Kaslar

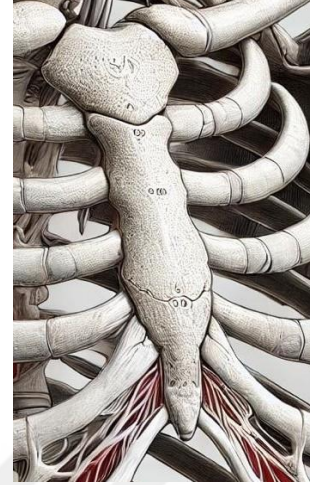
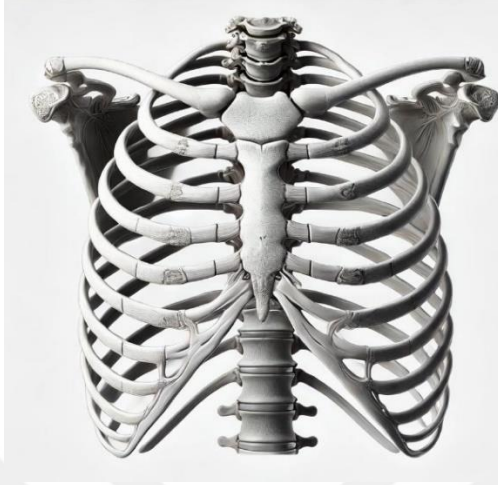
Yüzeyden derine doğru sıralandığında, eksternal ve internal interkostal, iç interkostal, subkostal (posterior) ve transvers torasik (anterior) kasları bulunmaktadır. Bu kaslar, diyafram ile birlikte solunum hareketlerinin temelini oluşturur. Kasların kasılma ve gevşemeleri, toraksın hacmini ve kapasitesini değiştirerek solunum süreçlerini etkiler. Göğüs duvarının beslenmesinden ve inervasyonundan sorumlu nörovasküler demet, kasların arasında yer almaktadır. İnterkostal aralıkta üstten alta doğru ven, arter ve sinirler olarak yer alır. Nörovasküler demetin seyri; interkostal aralıkta üst 1/3 kısmında olması nedeni ile, yapılacak olan cerrahi girişimlerin daha alt seviyelerinden yapılması gerekmektedir (11)

KEMİK YAPILAR

Apertura Thoracis Superior ve Inferior

Apertura thoracis superior; tamamı kemik yapılarla çevrili olan bu açıklık, arkada T1 vertebra gövdesi, her iki yanda, 1. kaburgaların iç kenarları ve önde *manubrium sterni* tarafından sınırlandırılmıştır.

Apertura thoracis inferior; Üst açıklıkla karşılaştırıldığında daha büyük ve genişleyebilen bir açıklıktır. Altta diaphragma tarafından sınırlandırılan bu açıklığın iskelet kısımları; *posterior*dan T12 vertebra *posterolateral*den 12. kaburga ve 11. kaburganın distal uç kısmı, *anterolateral*den,7-10.kaburgaların distal kıkırdak uçlarının birleşmesi ile oluşan *arcus costalis*, *anterior*dan ise, *processus xiphoideus* tarafından sınırlandırılmıştır (Şekil 2) (9)



Şekil 2. Torasik iskeletin anterior (a) ve oblik (b) görüntüsü

Torasik çıkış, göğüs boşluğu ile karın boşluğu arasındaki anatomik bir açıklıktır. Bu açıklık, xiphoid 7. ve 10. kaburga kıkırdaklarının füzyonunu oluşturan hat, 11. ve 12. kaburgalar ile 12. vertebranın ön yüzü ile sınırlandırılmaktadır. Buradan aort, vena kava inferior (VKİ), duktus torasikus (DT), vagus siniri ve sempatik zincir geçmektedir. (9,12)

Sternum ve Kaburgalar

Erişkinlerde sternum;manibrium sterni ,korpis sterni, processus xiphoideus olmak üzere üç bölümden meydana gelir. Sternum yaklaşık 17 cm uzunluğunda ve beslenmesi interkostal arterlerin torasik dallarıyla olur.

Manibrium sterni üçüncü ve dördüncü torakal vertebra düzeyinde olup, korpis sterni 5-9.torakal vertebralarda düzeyindedir. Manibrium sterni ile korpis sterninin bağlantı noktası Louis açısı olarak adlandırılır. İkinci kosta ile eklem yapan bu bölge, palpasyonla rahat hissedilen bölgedir. Yedinci kıkırdak kosta ile korpis sterni; processus xiphoideus'un birleşim yerine oturmaktadır (9). Sternumun en küçük bölümü olan processus xiphoideus; yaşlanmayla birlikte kıkırdak yapıdan kemik yapısına geçer. Bu bölüme öncelikli olarak karın kasları tutunur (9,13).

NÖROVASKÜLER DEMET

Vaskularite

Göğüs duvarının arteriyel beslenmesi, posterior ve anterior interkostal arterlerden sağlanır. İlk iki interkostal arter, subklavyen arterin kostoservikal trunkus'undan köken alırken, diğer dokuz çift interkostal arter ise inen aorttan köken alır. Anterior interkostal arterler (1-6. interkostal arterler), internal torasik arterden köken alırken, 7-10. interkostal arterler ise terminal dal olarak bilinen muskulofrenik arterden köken alır. Posterior interkostal arterlerin dorsal dalları spinal kord ve sırt kaslarının beslenmesinde rol alır (9).

İnterkostal venler, arterler ile benzer dağılıma sahiptirler. Bir çift subkostal venler (12. kosta altında seyredenler) ve diğer 11. çift interkostal venler posteriorda hemiazigos ve azigos venlerine drene olurlar. İstisna olarak sağ tarafta 1. interkostal ven sağ brakiosefalik vene drene olmaktadır (13,14). Küçük, anterior interkostal venler internal mammarian vene drene olurlar, ancak valf mekanizmasından dolayı bu, venöz drenaja fazla katkı sağlamamaktadır.

İnnervasyon

T3 – T12 torasik spinal sinirlerden ayrılır ayrılmaz ventral ve dorsal rami olmakla 2 dala ayrılırlar. 7. interkostal sinir xiphoid'de sonlanırken 10. interkostal sinir umbilikal bölgede sonlanır. Bilateral olarak spinal torasik sinirlerin 12 çift ventral kökleri vardır. İlk 11 sinirin ventral kökler kaburgalar arasında olduğundan interkostal sinir olarak isimlendirilirken, 12. sinir subkostal sinir olarak isimlendirilir. Dorsal kökler, lateral ve medial kutanöz dallara ayrılırlar ve sırtın deri ve kaslarını innerve ederler. Medial kutanöz dallar sırtın derin kaslarını, vertebranın eklem ve ligamanlarını ve periorstu innerve ederler. Lateral kutanöz dallar da aynı zamandan derin sırt kasları innerve eder ve medial kutanöz dal ile çok sayıda anastomoz oluştururlar (13,14).

Birinci torasik spinal sinir, iki ana dala ayrılır. Uzun dalı, kaburga ve boyun önünden geçerek brakial pleksusa katılır. Kısa dalı ise birinci kaburga altına geçer ve 1. interkostal siniri oluşturur. İkinci torasik sinirin lateral kutanöz dalı olan interkostobrakial sinir, diğer sinirlerden farklı olarak ön ve arka dallara ayrılmaz. Bu sinir, eksternal interkostalları ve serratus anterior'u delerek aksilladan geçer. Medial brakial kutanöz sinire bağlanarak kolun üst kısmının medial ve posterior bölgesini innerve eder ve aynı zamanda radial sinire bağlanır. İkinci interkostobrakial sinir, genellikle 3. interkostal sinirin lateral kutanöz dalından ayrılır.

İTERKOSTAL LENFATİKLER

Göğüs duvarı anterior lenfatik drenajı; internal mammarian arterlerin etrafında yerleşmektedir. Posteriorun lenfatikleri interkostel damarlarla ilişkili bir şekilde posterior göğüs duvarında yerleşmektedir. Bu lenfatikler göğüs duvarının posterolateral derin kısımlarında drenaj almaktadır. Alt dört ve beş interkostal lenf nodları birleşerek bir kanal oluşturur ve aşağıya doğru inerek bilateral olarak sisterna şiliye boşalırlar. Sol ve sağ üst tarafta yer alan lenfatikler kendi taraflarında ductus thoracicus'a (DT) drene olurlar. İnterkostal kasların ve paryetal plevranın drenajını alarak tek damar şeklinde lenf nodlarına (LN) açılırlar. Eksternal interkostal kasın dışındaki lenfatikler posteriora doğru devam ederek interkostal arterlerin posterior dallarına paralel olarak ilerler ve interkostal lenf nodlarına drene olurlar . (11,13,14)

TORAKS DUVARI FİZYOLOJİSİ

Solunumun fizyolojisi ve göğüs duvarı anatomisi birbirleriyle bağlantılıdır. Göğüs duvarı fizyolojik olarak solunum hareketlerine katkı sağlar. Solunum kasları, göğüs duvarı, plevra ve akciğerlerin interstisyel özellikleri solunum sisteminin ana elemanlarıdır ve solunum mekaniğini oluşturur.

Solunum aktif ve pasif olmak üzere iki fazı mevcuttur. Aktif fazda inspirasyon meydana gelirken, bu faz göğüs duvarı kasları ve eş zamanlı diyafram hareketiyle meydana gelir(11). Diyafram kasılması sonucu toraks hacmi artar, göğüs içi basınç atmosferik basınca göre negatif hale geldiğinde toraks içine hava akışı meydana gelir. İspirasyon esnasında göğüs duvarı her türlü düzlemde genişlerken, anteroposterior

çapın artmasına 5. ve 7. kaburgalar büyük rol oynar. Zorlu inspirasyonda; ayrıca aksesuar solunum kasları da devreye girer. Pasif fazda ise interkostal kasların koordineli kasılması, solunum devamlılığını sağlar(15,16).

İstirahat durumunda, solunum kasları kasılı durumda değil iken akciğer kapasitesinin büyük bölümünde göğüs duvarı basıncı sıfırdır. Göğüs duvarı pozitif basınçla genişletilmeye çalışırsa geri çekim içeri doğru olur. Bu durum elastik rekoil özelliğinden kaynaklanmaktadır. Göğüs duvarı ve akciğerdeki elastik rekoilin içeri doğru çekilmesi ile toraks hacmi artarken; tam tersi elastik rekoilin dışa çekilmesi ile toraks hacmi azalır (11,15–17)

Akciğerde ve göğüs duvarında oluşan bu olaylar sonucu istirahat esnasında her nefes alışverişimizde yaklaşık 600 ml hava akciğerlere girer ve çıkar, tidal volüm (TV) olarak adlandırılır. Solunum sayısı 12/dk olarak kabul edildiğinde, dakika ventilasyonu 6-8 lt olarak hesaplanır. Ancak bu miktarın hepsi gaz değişime katılamaz, bir miktarı hava yollarında kalır ve ölü boşluk hacmi olarak adlandırılır(11).

Solunum aktif fazında diyaframa çok önemli bir yer tutar. Dinlenme esnasında diyafram hareketleri daha sınırlı iken, zorlu solunum ile diyafram hareketlerinde 6-7 cm derinlikler görülebilir. Böylelikle solunuma katkısı %75-85 olup geri kalan katkı interkostal kaslar ile olur (11).

Zorlu inspirasyonda *sternoklaidomastoid* (SCM) kasılarak, göğüs kafesinin yukarı-öne doğru çekerken, skalen kaslar ise 1. ve 2. kostaları yukarı kaldırır. Aksesuar solunum kaslarının kasılması sonucunda tidal volüm 1800 ml'ye kadar yükselebilir(11).

Ekspiratuvar kaslar; abdominal kaslar (m. transversus abdominis, m. obliquus interna abdominis, m. obliquus externa abdominis, and m. rectus abdominis) ve internal interkostal kasları içerir (9).

Tidal solunum sırasında, ekspiratuvar kaslar genellikle etkin değildir ancak bazen transversus abdominis kası aktivite gösterebilir. Ekspiratuvar kasların birbirleriyle uyumlu çalışması ile sternum ve kostalar aşağıya doğru çekilir iken, abdomen de yukarı doğru çekilerek vital kapasite azalır (11,18)

GÖĞÜS DUVARI DEFORMİTELERİ

Göğüs duvarı deformiteleri; izole bir hastalık olarak görülebileceği gibi doğumsal anomaliler ile birlikte de görülebilen bir dizi konjenital hastalığı kapsar. Doğumsal göğüs duvarı deformiteleri, göğüs duvarının büyümesinde anormallik olması sonucu gelişir. Bu anormallikler göğüs duvarının aşırı veya az büyümesine bağlı olarak sınıflandırılır. Göğüs duvarının içe çöküklüğü (pektus ekskavatum) ve dışa çıkıklığı (pektus karinatum); göğüs duvarını aşırı büyümesinden kaynaklı bozukluklardır ve göğsü duvarı deformitelerinin büyük çoğunluğunu oluşturur. Diğer deformiteler ise göğüs kafesindeki yetersiz büyümeden kaynaklanmaktadır (1,19).

Göğüs duvarı deformiteleri, anormal iskelet gelişiminde oluşabildiği gibi hamileliğin ortalama 4.haftasında gelişen toraks boşluğunun intraembriyonik dönemde oluşması esnasındaki bozukluklardan da oluşabilir. Bu dönem özellikle akciğerlerin ve diyaframın eş zamanlı olarak oluştuğu dönemdir. Mezoderm tabakası ile toraks ve batin arasındaki boşluk doldurularak septum transversum adı verilen doku oluşumu gözlenir. Hamileliğin ilerleyen haftalarında plevroperitoniyal kıvrımlar, medial ve ventral olarak uzanırken, özefagusun mezenteri ile septum transversumun birleşmesi ile vücut boşlukları ayrılır ve diyafram meydana gelir. Yine hamileliğin 6.haftasında başlayan sternum gelişimi, uzun ve karmaşık bir aşama ile doğum sonrası 1 yaşına kadar devam eder. Sternumun *processus xiphoides*'un kemikleşmesi ise ortalama 18 yaşına devam edebilir (1,20).

En yaygın göğüs ön duvarı anomalisi pektus ekskavatum (PE) olmakla birlikte yaygın görülen göğüs duvarı deformiteleri Tablo -1'de gösterilmiştir (21).

Tablo 1. Göğüs ön duvarı deformiteleri

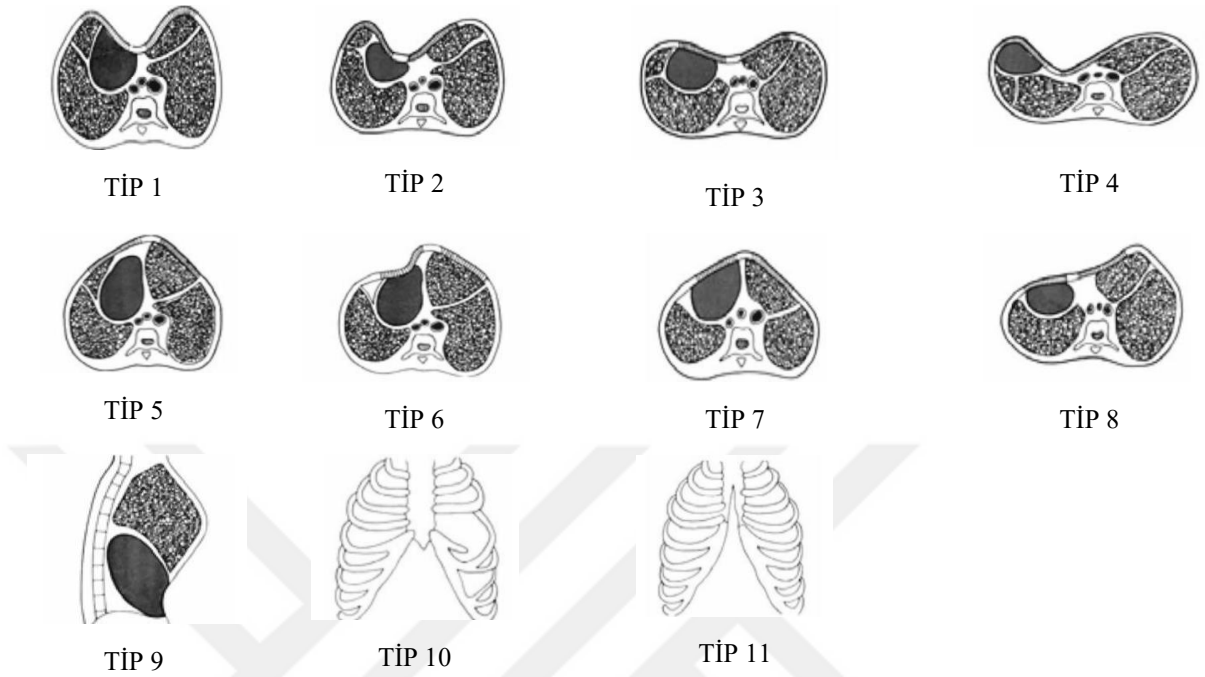
Pektus ekskavatum
Pektus karinatum
Poland sendromu
Sternal defektler
Kosta ve Kartilaj anomalileri

En yaygın ön göğüs duvarı anomalisi PE iken, bir sonraki en yaygın ön göğüs duvarı anomalisi PK'dir. Mezodermal gelişimin nadir bir defekti olan Poland Sendromu bunu takip eder. Bunların dışındaki diğer anomaliler çok daha nadirdir (11,21).

Konjenital göğüs ön duvarları için birçok sınıflama mevcut olup, kapsamlı bir sınıflandırma olan 'Willital Sınıflaması' yaygın kullanılır (22,23). Bu sınıflandırma içerisinde; pektus ekskavatum, pektus karinatum, mikst tip göğüs ön duvarı deformitesi, sternal defekt ve göğüs duvarı aplazisi olacak şekilde 11 tip belirlenmiştir (Tablo 2) (Şekil 3) (23).

Tablo 2. Konjenital göğüs ön duvarı deformitelerinde Willital sınıflaması

Tip 1: Simetrik Pektus Ekskavatum
Tip 2: Asimetrik Pektus Ekskavatum
Tip 3: Simetrik Pektus Ekskavatum, Platitoraks ile beraber
Tip 4: Asimetrik Pektus Ekskavatum, Platitoraks ile beraber
Tip 5: Simetrik Pektus Karinatum
Tip 6: Asimetrik Pektus Karinatum
Tip 7: Simetrik Pektus Karinatum, Platitoraks ile beraber
Tip 8: Asimetrik Pektus Karinatum, Platitoraks ile beraber
Tip 9: Mikst Tip (Pektus Ekskavatum ve Pektus Karinatum)
Tip 10: Göğüs Duvarı Aplazi veya Hipoplazisi
Tip 11: Sternal Defekt



Şekil 3. Konjenital Göğüs Duvarı Deformitelerinde Willital Sınıflaması

Pektus Ekskavatum

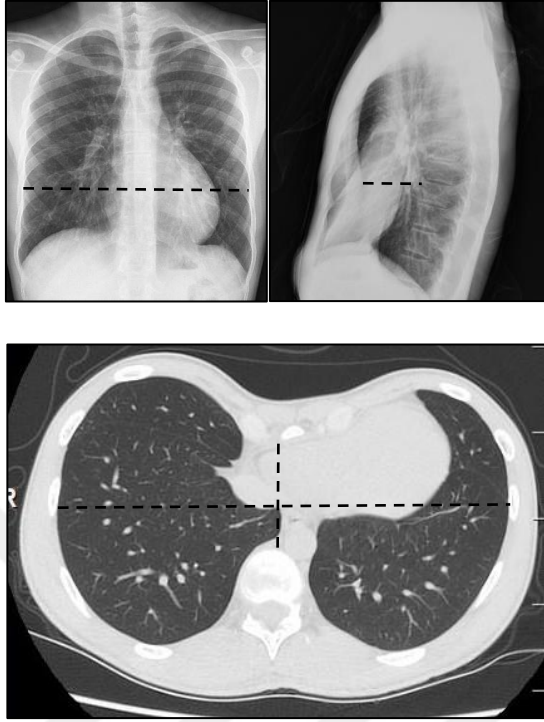
Funnel chest (huni göğüs) veya *thorax en entonnoir* olarak da adlandırılan pektus ekskavatum (PE), en sık görülen ön göğüs duvarı deformitesidir ve tüm doğumsal göğüs duvarı deformitelerinin %90'ını oluşturur. Literatürde ilk kez 1594 yılında Schenck tarafından belirtildiği, 1870 yılında ilk kez Eggel tarafından tanımlandığı ve ilk cerrahi düzeltme girişimlerinin 1911 yılında Meyers ve 1913 yılında Sauerbruch tarafından yapıldığı bildirilmektedir (2,7,24–27). Erkek: kadın oranı 3:1'dir. Görülme sıklığı 1/300-400 olup hastaların yarısına yakınında aile hikayesi de eşlik eder. Sternum derinliği değişken olmakla birlikte genellikle hafif sağa doğru olan deviasyon nedeni ile asimetri gözlenir. (7,11,28). Çoğunlukla asemptomatik olsa da semptomlar deformitenin derinliği ile ilgili olup, çok derin deformitesi bulunan hastalarda, özellikle kardiyak basının eşlik ettiği durumlarda efor dispnesi, taşikardi, çabuk yorulma, senkop gibi belirtiler bulunabilir. Bunun dışında yaygın olarak görülen semptomlar göğüs ağrısı, hafif dispne, egzersin toleransında azalma ve sosyal endikasyon olarak özgüven azalması ve sosyal ilişkilerde azalma sık görülür (8,28,29).

PE hastalarında genellikle manibrum ile 1.ve 2. kotlar normaldir. İskelet anomalileri ile birlikteliği sık olup; Skolyoz (%15-20), Marfan Sendromu (%5-8), Ehlers-Danlors (%3) veya Turner sendromu, en çok görülen iskelet sistemi anomalilerindendir. Ayrıca konjenital kalp hastalıkları, bazı miyopatiler, nörofibromatozis, serebral palsi gibi hastalıklarla da eşlik edebilir (4,29).

PE, Willital sınıflamasına göre platitoraks ile birlikteliği olan-olmayan simetrik ve platitoraks ile birlikteliği olan-olmayan asimetric olarak ayrılır. Asimetric PE'nin toplumda sıklığı simetriğe karşı biraz daha fazla gözlenirken; asimetricinin tarafı da sağa doğru daha fazladır (7,23).

Radyolojik bulgular:

Radyolojik incelemeler ile PE tanı ve sternum depresyonunun şiddetini sınıflandırmak için çeşitli yöntemler kullanılmıştır. Posteroanterior akciğer grafisinde sağ kalp gölgesinde silinme, inferomedial akciğer dansitesinde artış gibi bazı nonspesifik bulgular izlenebilirken; lateral grafi ile sternum çöküklüğü rahat bir şekilde görülmektedir (20,30). PE tanısı için günümüzde altın standart olarak kabul edilen bilgisayarlı toraks tomografisi (BT) sıklıkla kullanılırken; özellikle Haller indexi (HI), PE'nin derecesini belirlemek için kullanılır. HI; göğüs duvarı en geniş transvers çapının göğüs kafesinin en dar olduğu anteroposterior uzunluğa bölünmesi ile belirlenir. Normal insanlarda HI; ortalama 2-2,5 civarında izlenirken, 3-3,5 ve üzeri HI'ya sahip PE hastaları için cerrahi veya konservatif (noninvaziv) tedavi seçenekleri düşünülebilir. (3,8).



Şekil 4. Haller indexin radyolojik ölçümü. a) transvers çap; b) ön – arka çap; c) toraks BT görüntüsü.

Günümüzde cerrahi planlanan PE hastaları için toraksın anatomik yapısı hakkında bilgi vermesi ve cerrahi açıdan yöntemin belirlenmesi için bilgisayarlı toraks tomografi altın standart olarak kabul edilse de maliyet ve radyasyon dozu açısından daha düşük olan, iki yönlü akciğer grafisinde (CXR) ölçülen HI ile tanı ve tedavi yapılabilirliği ile ilgili çalışmalar mevcuttur. Özellikle preoperatif dönemde cerrahi tedavi kriterlerini karşılayan bilgisayarlı toraks tomografisindeki HI ile CXR'deki HI karşılaştırıldığı çalışmalarda; benzer sonuçlar, yüksek duyarlılık, özgüllük ve doğruluk tespit edilmiş. Bu da preoperatif değerlendirme için BT'ye gerek olmadığı ve yerine daha basit bir tetkik olan CXR'nin yeterli olduğunu ileri sürmektedir (3,5,6,31). HI dışında sternum depresyonunun şiddetini sınıflandırmak için çeşitli yöntemler de tarif edilmiş olup, Correction index (CI) gibi radyolojik veya Antropometrik indeks gibi klinik bazı ölçümler mevcuttur (32–36). Bu ölçümlerin hiçbirisinde semptomların şiddeti ile tam olarak uyumlu objektif bir indeks bulunmamaktadır.

Tedavi açısından kozmetik olarak belirgin düzelmeler görülmekle birlikte solunum ve kardiyak fonksiyonlara etkisi daha az belirgindir. Özellikle postoperatif erken dönemde solunum fonksiyonlarında hafif düzelme izlenebilse de uzun dönemli takiplerinde solunum fonksiyonlarında azalma görülebilir. Bunun da nedeni olarak göğüs duvarı kompliyansının azalmasından kaynaklı olduğu ileri sürülmektedir (7,29,37).

Pektus Karinatum

Pigeon breast veya *chicken breast* olarak da adlandırılan bu deformite sternumun alt ve orta kısımlarının, bunlara eşlik eden kostal kartilajların öne doğru protrüzyon ile kendini gösteren göğüs duvarı deformitesidir. İlk kez Brodtkin tarafından tanımlanmıştır (38). Genel olarak bakıldığında ön göğüs duvarı deformiteleri kostal kıkırdakların kontrolsüz şekilde aşırı büyümesi ile oluşur. Bu büyümedeki kıkırdaklar sternumu alta doğru çekerse PE, dışarı doğru iterse PK olarak adlandırılır. PK; göğüs duvarı deformiteleri arasında ikinci en sık deformitedir ve erkeklerde kadınlara oranla 4 kat daha sıktır. Hastalarda aile hikayesi %26'sında bulunmaktadır (1). Tanısı fizik muayene ile konulabilen PK üç tip olarak sınıflandırılır.

1. Kondrogladiolar tip
2. Kondromanubriyal tip
3. Mikst tip

Kondrogladyoler tip; daha yaygın görülen tip olmakla birlikte sternum korpusunun ve alttaki kostal kıkırdakların belirgin şekilde öne çıkıklığı ile karakterizedir. Kondromanubriyal tip; aynı zamanda *pectus arcuatum* olarak da adlandırılır. Manubriyum, 2. ve 3.kostal kıkırdakların öne çıkıntısı ile karakterize olup sternum üst kısımda daha belirginken alt kısım daha çökük gözlenir (Şekil 5,6)(12,39).



Şekil 5. Kondrogladyoler tip



Şekil 6. Kondromanubriyal tip

PK, genellikle semptomatik olmaması nedeni ile ergenlik çağına kadar fark edilmeyebilir. Ergenlik çağı ile büyümenin hızlanması sonrası özellikle görüntü bozukluğu nedeni ile doktora başvuru artışı gözlenir. Nadir de olsa efor dispnesi, deformite bölgesinde ağrı görülebilir. Daha çok psikososyal durumlar, özgüven düşüklüğü, depresyona meyil nedeni başvuru gözlenir (40).

PK'de tedavi için seçenekler standart olmayıp hastanın yaşı, kemik sertliği, vücut kitle endeksine göre değişkenlik gösterebilir. Cerrahi tedavi günümüzde hala asıl tedavi biçimi olsa da konservatif yaklaşımlar da son dönemde tedavide yerini almaya başlamıştır. Dinamik eksternal kompresyon sağlayan ve 'ortez' olarak adlandırılan bu tedavi yaklaşımında; sternum üzerine dıştan bası uygulanır ve sternum istenen düzeye gelene kadar tedavi devam ettirilir. Etkili bir tedavi için tedavi süresi hasta özelinde değerlendirilir. Hastanın kemik sertliği, uygulanması gereken basıncın büyüklüğü, hasta yaşı ile bağlantılı olarak tedavinin süresi artar. Ortez tedavisi ortalama 6-24 ay kadar devam eder (41).



Şekil 7. Pektus karinatumda ortez tedavisi

PK'de düzeltme cerrahisi asıl tedavi seçeneği olması yanı sıra; genellikle konservatif yaklaşımla düzelmeyen veya tedavinin etkili olmayacağı düşünülen olgularda tamamlayıcı tedavi seçeneği olarak da değerlendirilir. PK'de cerrahi tedavi hasta özelinde değerlendirilmekle birlikte; son yıllarda açık cerrahi teknikten, minimal invaziv pektus karinatum düzeltme cerrahisine (MIRPK) doğru bir yönelim tercih edilmektedir. Açık cerrahi teknik de klasik açık cerrahi teknik; osteotomi ile yapılan Ravitch tekniğidir fakat bu teknik birçok varyasyona uğramış olup sternum stabilizasyonu ve kıkırdak rezeksiyonlarına kadar birçok farklı teknik geliştirilmiştir (39,42). MIRPK, Abramson tarafından ilk kez 2005 yılında tanımlanmış olup, temelinde Nuss tekniği baz alınarak oluşturulmuş bir yöntemdir(43,44). PE'deki gibi stabilizatör ve pektus barı kullanılır fakat bu yöntemde ekstratorasik olarak ve pektoralis majör kası altından tünel oluşturulup, bu tünel içinden geçirilen bar ile sternuma depresyon uygulanmaya çalışılır.

Mikst tip deformitelerde ise; Park tarafından ilk kez 2016 yılında 'sandviç' tekniği olarak adlandırılan ve temelde Nuss ve Abramson tekniğinin karışımı olarak nitelendirebileceğimiz cerrahi tedavi seçeneği geliştirilmiştir. MIRPE ve MIRPK teknikleri kombine şekilde kullanılarak hem sternum altına hem sternum üstüne pektus barı yerleştirilerek sternuma düzgün şekil verme amaçlanır (45).

Poland Sendromu

Poland sendromu; pektoralis majör ve minör kaslarının tamamen veya kısmen yokluğu ile karakterize sendromdur. İlk kez Alfred Poland tarafından 1841 yılında yaptığı çalışmalar sonucu tanımlanmıştır. Bu sendromda birçok torakal anomali eşlik edebilir. Kot anomalileri, meme anomalileri, göğüs duvarı depresyonları, koltuk altı kıllarının yokluğu, ciltte hiperpigmentasyon, subkutanöz yağ azalması, sindaktili görülebilir. Bu anomaliler, hastalığın şiddetine göre hipoplaziden ageneziye kadar gidebilir. Poland sendromunda hepsinde değişmez bulgu pektoralis majör kasının agenezi veya hipoplazisidir ve diğer semptomlardan en az birisi eşlik eder. 30000 canlı doğumda 1 meydana gelen nadir bir sendrom olup genellikle ailesel değildir (46,47).

Tedavide hastaların estetik kaygısı ön planda olup, deformitenin derinliğine ve sendromun komponentlerine yönelik cerrahi tedavi yöntemi belirlenir. Genellikle tutulan tarafta depresyon izlenir ve kotlarda aplazi görülebilir. Bu tür hastalarda kosta greftleri veya yamalarla aplazik bölge kapatılır. Bu bölgeye dayanıklılık sağlamak amacıyla *latissimus dorsi* kas flepi de çekilebilir. Vücut simetrisini sağlamak için pektoral kas bölgesine silikon implant veya otolog yağ enjeksiyonu uygulanabilir.

Sternal Defektler

Embriyolojik dönemdeki gelişim bozukluğu sonucu oluşan sternal defektler 4 grupta incelenir.

- Torasik ektopia kordis
- Servikal ektopia kordis
- Torakoabdominal ektopia kordis (Cantrell Pentolojisi)
- Sternal kleft veya bifid sternum

Ektopia kordis; nedeni bilinmemekle birlikte kabin sternum dışında olduğu anomalidir. Diyafram, perikart ve kalp lokalizasyonu anomalileri ile de birliktelik gösterebilir.

Torasik ektopia kordiste kalp, perikardı olmaksızın göğüs duvarı dışındadır. Torasik ektopia kordisin cerrahi tedavisinde, kalbin anatomik pozisyonuna geri getirme ve kalbin etrafındaki parsiyel anterior göğüs duvarı konstrüksiyonunu sağlayarak geri dönmesinin engellenmesi amaçlanır. Cerrahi yüksek mortalite oranına sahiptir. Servikal ektopia kordiste ise başarılı bir onarım bildirilmemiştir. Torakoabdominal ektopia kordiste distal sternal defekt, anterior diyafram defekti, omfolosel ve kardiyak anomaliler birlikte görülebilir. Cerrahi tedavisinde karın duvarı defektini onarım ve rekonstrüksiyon ve kardiyak anomalinin cerrahi düzeltilmesi amaçlanır (48,49).

Sternal kleft veya bifid sternum; sternal defektlerin şiddeti en az olan grubunu oluşturur. Total veya parsiyel olarak sternal yarıklar izlenebilirken, kalp normal anatomik pozisyonundadır ve sağlam perikart bulunur. Üstündeki cilt örtüsü genellikle normaldir. Genellikle asemptomatik olmakla birlikte üstündeki derinin sağlam olmadığı olgularda hızlı cerrahi tedavi planlanmalıdır. Çünkü kardiyak defektler nadir görülse de bazı durumlarda kalp yarıktan dışarı protrüze olup fonksiyon bozukluğuna neden olabilir. Cerrahi tedavi genellikle yenidoğan döneminde yapılırken, vertikal veya transvers insizyon ile sternuma ulaşılır ve sternal parçaların yaklaşmasına olanak sağlamak için kıkırdak eksizyonu ve defektif kısma periost flebi ile yaklaştırma yapılır (1,49).

Kosta ve Kartilaj Anomalileri:

Göğüs duvarının görece az görüldüğü bu anomalilerde göğüs duvarının şekil bozukluğu nedeni ile akciğerlerin hipoplazisi ve buna bağlı enfeksiyon görülme sıklığı artabilir. Bu bölümdeki anomaliler; otozomal resesif kalıtım gösteren hastalıklardan, fonksiyonel bozukluk oluşturmayan izole kosta deformitelerine kadar birçok hastalık grubu içerir. Özellikle toraks hacmini küçülten anomalilerde, hacim genişletme cerrahisi uygulanırken akciğer gelişimi gelişime katkı sağlamak amaçlanır.

PEKTUS EKSKAVATUMDA TEDAVİ

PE tedavisi için endikasyonlar standart olmayıp, öncelikle fonksiyonel endikasyon ve sosyal endikasyon olarak ikiye ayrılabilir. Fonksiyonel endikasyonlar

arasında solunumsal ve kardiyak sorun oluşturan ve hızlı ilerleyen PE sayılabilir. Bunlar içinde sternal depresyonun artmasıyla birlikte ilerleyici dispne ve solunum fonksiyon testlerinde restriktif patern olması, kalp ve akciğer basısına bağlı atelektaziler ve kalbin yer değiştirmesi, kardiyak malformasyonlar ve aritmiler gibi nedenler bulunur.

Sosyal endikasyon ise dış görünüşten rahatsızlık duyulması ile devam eden utangaçlık, depresyon gibi nedenler sayılabilir. Semptomatik ve asemptomatik hastalarda PE'nin yol açtığı fonksiyonel ve sosyal nedenlerden ötürü çeşitli tedavi seçenekleri gündeme gelmektedir. Tedavide depresyonun şiddetine ve kemik sertliğine göre egzersiz ve postür programı, konservatif tedavi (vacuum bell) ve cerrahi tedavi gibi seçenekler uygulanır (7,8,50,51).

Pektus Ekskavatumda Cerrahi Tedavi

Ameliyat öncesi hazırlık olarak birtakım tetkikler yapılır. Solunum fonksiyon testleri, kardiyak patoloji tanımlaması amacıyla elektrokardiyografi (EKG) ve ekokardiyografi (EKO) rutin olarak uygulanır. EKO 'da sternal depresyon nedeni ile kalpta sağa ve sola kayma saptanabilir. Bunlara ek olarak altın standart kabul edilen toraks BT taraması yapılır. BT için derin inspirasyondan sakın inspirasyon tercih edilmelidir.

1.Ravitch ve Modifiye Ravitch yöntemi:

Cerrahi düzeltme girişimlerinin 1911 yılında Meyers ve 1913 yılında Sauerbruch tarafından yapıldığı bildirilmektedir (26,27). Yıllar içinde bu teknikler geliştirilmiş olup modern anlamda cerrahi teknik 1949 yılında Ravitch tarafından tanımlanmıştır. Bu teknik; perikondrium dahil deforme olan tüm kostal kırıkdağların rezeksiyonu, ksifoidin sternumdan ayrılması, interkostal bantların sternumdan ayrılması ve sternumu açlandırmak amacıyla transvers wedge osteotomi ve Kirschner teli ile sağlamlaştırmayı içeren bir dizi aşamayı içerir (52).

Bu teknik zamanla modifiye edilmiş ve 1988 yılında Shamberger ve Welch tarafından yapılan çalışmalar sonucu son şeklini alarak 'Modifiye Ravitch' adıyla günümüzde açık PE cerrahisi olarak da adlandırılan teknik ortaya çıkmıştır. Bu teknikte;

ksifoid rezeksiyonu yerine serbestleştirme, radikal kot rezeksiyonu yerine açılanma yapan bölgelerin parsiyel çıkarılması, retrosternal Kirschner teli yerine sternal plak veya titanyum/çelik bar destek ile rekonstrüksiyon, tüm interkostal bantların kesilmesi yerine direnç oluşturan bantların kesilmesi uygulanır (28,53,54).



Şekil 8. 'Modifiye Ravitch' intraoperatif görüntüsü.



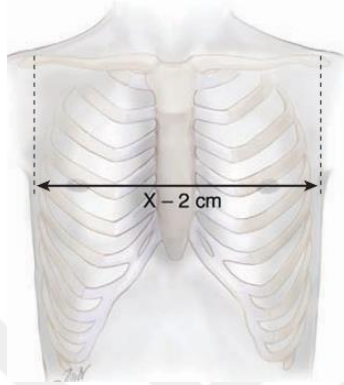
Şekil 9. 'Modifiye Ravitch uygulanan hastanın preoperatif ve postoperatif görüntüsü

Açık cerrahi olarak adlandırılan bu teknik; çok travmatik bir operasyon olsa da minimal invaziv pektus ekskavatum düzeltme cerrahisi (MIRPE) ile karşılaştırıldığında postoperatif dönemde daha az ağrıya neden olduğuna dair çalışmalar mevcuttur (55).

2. Minimal invaziv pektus ekskavatum düzeltme cerrahisi:

Minimal invaziv pektus ekskavatum düzeltme cerrahisi (MIRPE) ya da torakoskopik minimal invaziv düzeltme; ilk kez 1987 yılında Donald Nuss tarafından gerçekleştirilmiş ve günümüzde PE operasyonları için en çok tercih edilen teknik halinde gelmiştir (8,54,56). Bu teknik; nikel-çelik alaşımlı veya titanyum pektus barının

uzunluğunun hesaplanmasıyla başlar. Bu uzunluğun belirlenmesinde farklı yöntemler olsa da özellikle tercih edilen sağ midaksiller hattın sol midaksiller hatta olan uzaklığın ölçülmesi ve bundan yaklaşık 2 cm çıkartılmasıyla yapılır (Şekil 10) (7).



Şekil 10. Pektus barının uzunluğunun hesaplanması

Tedavide amaç, barı sternum arkasına yerleştirerek, pektus barın retrosternal basısı ile PE'nin düzeltilmesi ve tedavinin tamamlandığı uygun zamanda çıkarılmasıdır. Ravitch tekniğinden farklı olarak kostal kartilaj rezeksiyonu ya da interkostal bantlarda kesilme yapılmadan sternum elevasyonu sağlanır. Uygulama kolaylığı, operasyon ve hastanede kalış süresinin kısa olması, daha az skar ve hasta memnuniyetinin daha yüksek olması gibi avantajları mevcuttur. Ancak operasyonun iki farklı işlemden oluşması, daha ağırlı olması, bar dislokasyonu ve pnömotoraks gibi komplikasyonlar görülmesi gibi dezavantajları da mevcuttur (57). Ameliyatın hazırlık aşamasında, diğerlerinden farklı olarak nikel alerjisi için test yapılmalıdır, olası bir alerji durumunda titanyum bar tercih edilmelidir.

Bu teknikte öncelikle bar uzunluğuna karar verildikten sonra, deformiteye uygun olarak bara şekil verilir. Cilt insizyonundan önce deformitenin en derin noktası ve bu horizontal planda yer alan interkostal alanlardaki giriş-çıkış noktaları işaretlenir. Genel olarak pektus barı sağ yaklaşımla yerleştirildiği için belirlenen cilt insizyonunun yaklaşık iki interkostal altından sağ alt lateral göğüs duvarından yapılan 0,5-1 cm'lik insizyondan torakoskop girişi sağlanır (58).



Şekil 11. MIRPE öncesi hasta üzerinde işaretleme

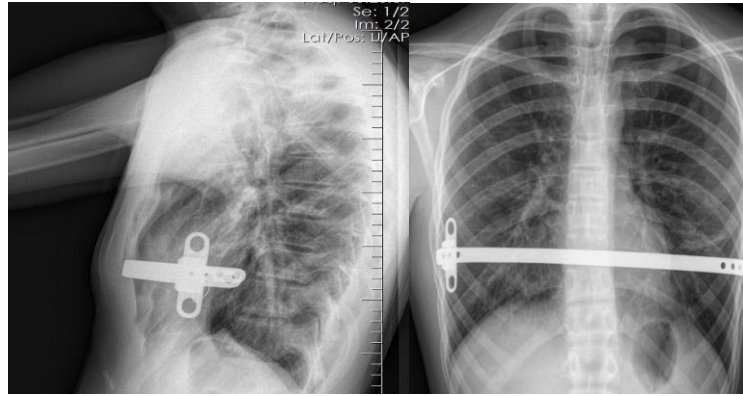
Torakoskop ile sağ hemitoraks ve mediasteninin eksplorasyonu sonrası bilateral toraks insizyonları yapılır ve belirlenen plana göre cilt altından tünel oluşturulur. Barın distal ucu ve stabilizatör için işaretlenen yerlerde bilateral olarak cilt altından cep oluşturulur.

Torakoskop eşliğinde sağ interkostal aralık yoluyla hasta için uygun boyutta introducer (kılavuz) kullanılarak, önceden işaretli giriş tarafındaki interkostal bölgeden toraks içine girilir. Sternum altı ve mediasteni nazikçe disseke edip barın geçeceği yol açılır. Sternum altındaki tünel oluşturulduktan sonra önceden işaretli çıkış tarafındaki interkostal açıklık ve cilt insizyonundan çıkılır (Şekil 12) (7). Bar ve introducer, kılavuz bir teyp yardımıyla bağlandıktan sonra kılavuz geri çekilerek, sternum altından karşı tarafa geçer. İntroducer karşı taraftan çıktıktan sonra sternum elevasyonu belirginleşir ve böylece ikinci bir bar gerekip gerekmediğine karar verilebilir. Daha sonra bar çevirici kullanılarak 180 derece döndürülür ve sağ ucuna (bazen her iki tarafa da) stabilizatör takılarak çelik tel ile sabitlenir. Bar geçilmesi sonrası barın kaymaması ve daha iyi yerleşmesi için, barın uçları bükülerek göğüs duvarına doğru yeniden şekillendirilir (56).



Şekil 12. İntroducer yerleştirilmesi.

Bar geçilmesi ve fiksasyon sonrası toraks içindeki havanın tahliye edilmesi için aspirasyon sondası veya göğüs tüpü ile su altına bağlanarak akciğer ekspansiyonu sağlanır. Cilt insizyonları kapatılarak işlem sonrası akciğer grafisi ile kontrol edilmelidir.



Şekil 13. Nuss bar sonrası postoperatif grafi

Operasyon sonrası rutin kontroller ile bar dislokasyonu kontrol edilmelidir. Özellikle ilk iki ay ağır yük kaldırılmamalı ve sırt üstü yatmaya özen gösterilmelidir. Pektus barının ortalama kalış süresi 2-3 yıl olup, tedavinin tamamlandığı düşünülmesi durumunda, ikinci bir operasyon ile bar çıkarılır (8).

Pektus Ekskavatumda Konservatif Tedavi

PE'nin konservatif tedavi yaklaşımı olarak vacuum bell cihazları ile noninvaziv PE düzeltilmesi sağlanabilmektedir. Bu yöntem, 1910 yılında Lange tarafından tanımlanmış olsa da bu tedavi seçeneği son zamanlarda; Dr. Frank-Martin Haecker'ın tasarladığı ve bugün en yaygın kullanılan vakum çanını üreten mühendis Eckart Klobe ile işbirliği sayesinde önemli ölçüde geliştirilmiştir (Şekil 14) (59).



Şekil 14 .Pektus ekskavatumda vacuum bell tedavisi

Bu tedavi seçeneği, hafif PE olan, kıkırdak yumuşaklığı yeterli olan veya cerrahi istemeyen hastalar için uygulanabilir. Ayrıca vacuum bell tedavisini minimal invaziv cerrahi yapılırken intraoperatif olarak sternum kaldırmak için de kullanılabilir (59,60). Tedavi modalitesi Haecker ve ark. yaptığı çalışmada günde en az 30 dk 2 kere, en fazla yapılabildiği kadar uzun süreli tedavi olarak belirlenmiştir. Bu yöntemin kontrendikasyonları arasında osteogenezis imperfekta, Glisson hastalığı gibi iskelet bozuklukları; Marfan sendromu ve bazı koagülopatiler ve kalp hastalıkları yer alır. Tedavi süresince komplikasyonlar hastadan hastaya değişmekle birlikte en çok görülenler; vakum bell uygulama bölgesindeki peteşi, subkutan hematom, sırtta ağrı veya geçici pareteziler gibi hayati risk oluşturmeyen durumlardır (50,51,59,60).

GEREÇ VE YÖNTEMLER

T.C. Sağlık Bilimleri Üniversitesi Gülhane Bilimsel Araştırmalar Etik Kurulu'ndan çalışma öncesinde 10.09.2024 tarihli 2024 – 445 karar numarasıyla etik kurul onayı alınmıştır (Bkz. EK – 1).

Çalışmamızda 1 Ocak 2018 ile 1 Eylül 2024 tarihleri arasında Gülhane Eğitim ve Araştırma Hastanesi Göğüs Cerrahisi kliniğinde pektus ekskavatum nedeni ile vacuum bel tedavisi alan ve Nuss barı (MIRPE) ile opere edilen hastaların verileri kullanılmıştır. Belirli bir yaş aralığı belirlenmemiş olup tedavi uygulanan tüm hastalar çalışmaya dahil edilmiştir. Hastalar; yaş, cinsiyet, deformite tipi, Haller indeksi, yatış süresi, komplikasyon, bar tipi, sütür tipi ve sayısı, stabilizatör sayısı, radyolojik özellikleri ve eşlik eden hastalık varlığı ve nüks varlığı verileri kayıt edilerek değerlendirilmiştir. Ek olarak hastalardaki memnuniyet düzeyleri ile ilgili veriler kullanılmıştır. Bu veriler, kontrol için başvuran hastalar ile yüz yüze veya telefon ile görüşülerek elde edilmiştir. Ankete katılım tamamen gönüllülük esasına göre yapılmış olup hastalara bilgilendirme yapıldıktan sonra onayları alınmıştır. Çalışmaya kriterlerine uyan toplamda 61 hasta dahil edilmiştir.

Çalışma dışı bırakma kriterleri:

1. 1 Ocak 2018 ile 10 Eylül 2024 tarih aralığı dışındaki hastalar
2. Kayıtlarının tamamına veya bir kısmına ulaşamayan hastalar
3. İşlem ve tedaviyi kabul etmeyen hastalar
4. Takiplerine düzenli gelmeyen hastalar
5. Bilgilendirme sonucunda katılım için gönüllü olmayan hastalar

Pektus ekskavatum tanısı alan yaklaşık 250 hastanın verileri retrospektif olarak tarandı. Vacuum bell tedavisi alan ve Nuss barı (MIRPE) ameliyatı yapılan 61 hasta çalışmaya dahil edildi. Çalışmaya dahil edilen tüm hastalarda tedavi öncesi ve sonrası ön-arka ve yan olacak şekilde iki yönlü direk grafileri ve varsa toraks BT ile Haller indeks (HI) ölçümleri kaydedilerek değerlendirilme yapılmıştır. Opere edilen hastalar,

taburculuk sonrası akciğer grafisi ile değerlendirilmiş, gereklilik halinde tam kan ve biyokimya parametreleri ile kontrol muayeneleri yapılmıştır. Postoperatif erken dönem olarak ilk 30 gün kabul edilmiştir ve bu dönemde mortalite izlenmemiştir. Vacuum bell tedavisi ile ayaktan takibi yapılan hastalarda yaklaşık üçer aylık aralıklarla poliklinik üzerinden iki yönlü göğüs radyografileri ile HI ölçümleri hesaplanmış ve toraks duvarını düz tutacak şekilde metrik ölçüm ile takip edilmişlerdir.

Nuss barı (MIRPE) ameliyatı uygulanan hastaların büyük çoğunluğu 2. basamak postoperatif bakım ünitesinde takip edilmiş ve klinik durumlarına bağlı olarak serviste takipleri devam ederek taburculukları yapılmıştır. Operasyona alınan hastalarda bar tipi, stabilizasyon sayısı, suture tipi incelendiğinde, belirli üstünlük gösteren tiplerin istatistiksel açıdan değerlendirilmesinde, verilerin az olmasını bir kısıtlama unsuru olarak ortaya koymaktadır. Bu durum göz önünde bulundurularak, vacuum bel tedavisi alan ve Nuss barı ameliyatı yapılan olmak üzere iki ana gruba ayrılmıştır.

Çalışmamız, genellikle genç hastalardan oluşmasından dolayı preoperatif komorbid durumlar nadir olması nedeni ile postoperatif komplikasyonlar ve hastanede yatış süresi arasındaki ilişkileri belirlemek üzere uygulanan istatistiksel test sonuçlarının güvenilirliğini artırmak amacıyla sadece postoperatif komplikasyonlar temel alınarak değerlendirilmiştir.

PE nedeni ile tedavi alan (Nuss barı ameliyatı ve vacuum bel tedavisi) hastalara tedavi sonrası aynı anket soruları ile değerlendirme yapılması istenmiş ve memnuniyet düzeyleri araştırılmıştır.

Tez çalışmasında, tezi yazan ve danışmanı, tez yazım sürecinde katkı sağlayan kişiler arasında anlaşmazlık, uyumsuzluk ve ileride bilimsel makale olarak yazılırken isminin yer alacağı kişiler arasında karar vermelerini olumsuz etkileyebilecek maddi – manevi çıkar çatışması bulunmamaktadır. Tez çalışmasında yer alan kişiler arasında finansal veya kişisel bir ilişki bulunmamaktadır.

İSTATİKSEL ANALİZ

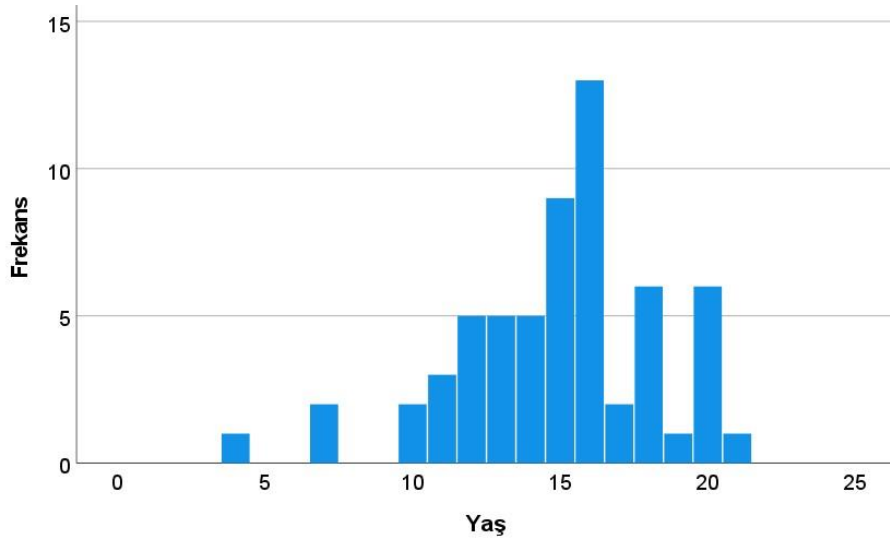
Çalışmanın istatistiksel analizi zamanı, nitel değişkenler için tanımlayıcı istatistik olarak frekans analizi, pasta ve çubuk grafikler kullanılırken, nicel değişkenler için tanımlayıcı istatistik olarak ortalama, standart sapma, minimum, maksimum değerler kullanılmıştır. Nicel veriler grafiksel olarak histogramlar ile gösterilmiştir. Sürekli değişkenlerin normal dağılıp dağılmadığı histogramların görsel değerlendirmesi ve Shapiro-Wilk Testi ile değerlendirildi. Normal dağılan sürekli veriler ortalama, standart sapma (SS) değerleri ile, normal dağılmayanlar ise ortanca ve çeyrekler arası değer (ÇAA) ile raporlandı. Kategorik değişkenler arasındaki ilişki ki-kare testi veya Fisher'ın Kesin Testi ile analiz edildi. 2 bağımsız grup arasında sürekli değişkenlerin ortalaması arasında fark olup olmadığı bağımsız t-testi ile değerlendirildi. 2 sürekli değişken arasındaki ilişki Pearson Korelasyon ile değerlendirildi. Anlamlı bulunan korelasyonda korelasyon katsayısı 0-0,2 ise çok zayıf, 0,2-0,4 arası ise zayıf, 0,4-0,6 arası ise orta, 0,6-0,8 arası ise güçlü, 0,8-1 arası ise çok güçlü derecede korele olduğu saptandı. Aynı grubun farklı zamanlardaki sürekli değişkenlerini karşılaştırmak için tekrarlayan ölçümler ANOVA testi kullanıldı. Ölçüm zamanları arasında fark saptanması durumunda ikili karşılaştırma ile hangi zaman çiftleri arasında fark olduğu incelendi. $p < 0,05$ istatistiksel olarak anlamlı kabul edildi ve istatistiksel analiz SPSS versiyon 26.0) (IBM, New York, ABD) programı kullanılarak yapıldı.

BULGULAR

Çalışmamız, retrospektif bir kesitsel planlamaya dayanmakta olup, çalışmaya 01.01.2018 ile 10.09.2024 tarihleri arasında, T.C. Sağlık Bakanlığı Sağlık Bilimleri Üniversitesi Gülhane Eğitim ve Araştırma Hastanesi Göğüs Cerrahisi Kliniği'nde pektus ekskavatum nedeniyle vacuum bell tedavisi uygulanan ve Nuss barı (MIRPE) ameliyatı yapılan hastaları incelemeyi amaçlamaktadır. Çalışmada hastaların tedavi öncesi ve tedavi sonrası Haller indeks, göğüs kafesinin derinlik ölçümleri karşılaştırılmış olup ameliyat edilen hastalarda, cerrahi materyaller ve postoperatif komplikasyonlar belirlenmiştir. Ayrıca tedavi verilen her iki gruba da tedavi sonrası memnuniyet anketi uygulanmıştır. Çalışmaya dahil etme ve dışlama kriterleri, belirlenen tarih aralığı içinde tedavisi uygulanan hastalar arasında uygun olan hasta gruplarını tanımlamak amacıyla belirlenmiştir. Çalışmada dahil edilen ve dışlanan hasta grupları, önceden belirlenmiş kriterlere dayanarak belirlenmiş ve analiz için uygun veri setinin oluşturulmasını sağlamaktadır. Bu bağlamda çalışmaya toplam 61 hasta alındı. Hastaların 51'inin (%83,6) erkek ve ortalama yaşının 14,9 (SS 3,4, min-maks: 4-21) olduğu görüldü.

Tablo 3. Hastaların demografik özellikleri

		Sayı /Ortalama	Yüzde / SS (min -maks)
Cinsiyet	Erkek	51	%83,6
	Kadın	10	%16,4
Yaş		14,9	3,4 (4-21)



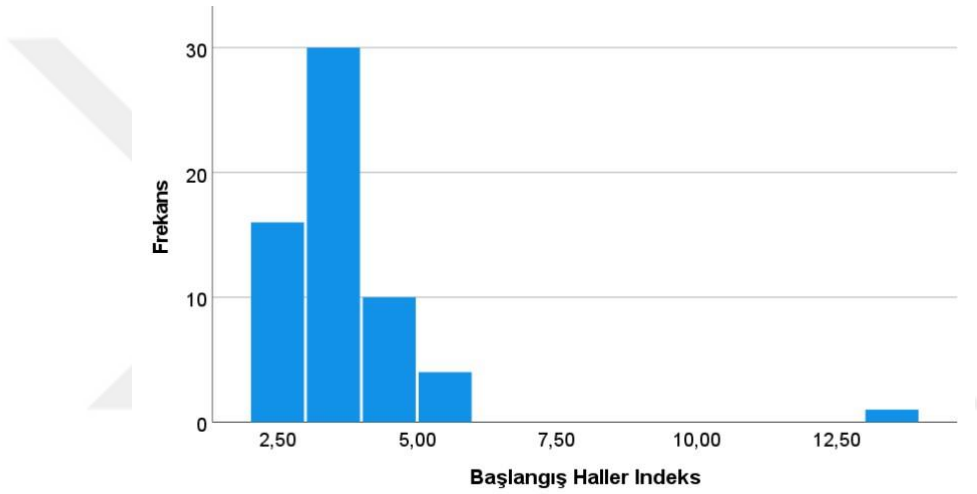
Şekil 15. Hastaların demografik özellikleri

Hastaların 20'sinde (%32,8) vacuum bell, 41'inde (%67,2) ise Nuss bar ameliyatı tedavisi uygulandı. Hastaların tedavi öncesi Haller indeks (HI) ortalaması 3,71 (SS 1,5, min-maks: 2,02-13,54) olduğu görüldü.

Tablo 4. Hastalara uygulanan tedavi ve tedavi öncesi (HI) değerleri

		Sayı / Ortalama	Yüzde / SS (min-maks)
Tedavi	Vacuum Bell	20	%32,8
	Nuss Bar	41	%67,2
Haller İndeks		3,71	1,55 (2,02-13,54)

Tablo 3 ve 4'ten görüldüğü üzere yaş değişkenine ait ortalama değer 14,9 olarak bulundu. Çalışmaya dahil edilen hastalardan yaş değişkeni minimum olan 4 iken, maksimum olan 21 olduğu görüldü. Vacuum bel tedavisi veya Nuss barı ameliyatı tedavisi verilen iki ana grupta da tedavi öncesinde iki yönlü direk akciğer grafisinden yapılan ölçümlerdeki Haller index ortalaması 3,71 olarak bulundu. En düşük 2,02 Haller index'ine sahip hasta tedavi edilirken, en yüksek 13.54 ile literatürde az rastlanılan derinlikte pektus ekskavatumlu hasta çalışmada yer aldı.



Şekil 16. Hastalara uygulanan tedavi öncesi Haller index değerleri

Yapılan ölçümler ile her iki grupta da tedavi sonuçlarına göre nicel değerlendirme yapılırken, hastaların cevapları ile oluşturulan ve analizin bir parçası olarak kullanılan memnuniyet anketine ait tanımlayıcı istatistikleri de hesaplanmıştır. Elde edilen sonuçlar Tablo 5'te sunulmuştur.

Tablo 5. Tüm hastaların anket sorularına verdiği cevaplar

	Cevap	Sayı (Yüzde)
Tedavi öncesi, verilecek tedavi hakkında yapılan bilgilendirmeler ve bilgilendirmenin açıklayıcılığı hakkında memnun musunuz?	Hiç Memnun Değilim	1 (%1,6)
	Memnunum	25 (%41,0)
	Çok Memnunum	35 (%57,4)
Tedavi öncesi randevu bekleme süresinden memnun musunuz?	Hiç Memnun Değilim	1 (%1,6)
	Yeterli	2 (%3,3)
	Memnunum	30 (%49,2)
	Çok Memnunum	28 (%45,9)
Tedavi süresinde yaşam kalitenizdeki memnuniyetiniz ne düzeydedir?	Hiç Memnun Değilim	1 (%1,6)
	Memnun Değilim	3 (%4,9)
	Yeterli	7 (%11,5)
	Memnunum	36 (%59,0)
	Çok Memnunum	14 (%23,0)
Tedavinin estetik açıdan beklentilerinizi karşılama hakkında memnuniyetiniz ne düzeydedir?	Hiç Memnun Değilim	1 (%1,6)

	Memnun Değilim	2 (%3,3)
	Yeterli	9 (%14,8)
	Memnunum	26 (%42,6)
	Çok Memnunum	23 (%37,7)
Tüm tedavi süreci ve estetik açıdan beklentilerinizin karşılanması düşünülünce, tedaviden memnuniyetiniz ne düzeydedir?	Hiç Memnun Değilim	1 (%1,6)
	Memnun Değilim	2 (%3,3)
	Yeterli	8 (%13,1)
	Memnunum	25 (%41,0)
	Çok Memnunum	25 (%41,0)
Aldığımız tedavi dışında alternatif tedavi yöntemleri hakkında bilginiz var mıydı?	Evet	27 (%44,3)
	Hayır	34 (%55,7)
Aşağıdaki etkenlerden hangisi bu kararı vermenizde etkiliydi?	Estetik Kaygı	13 (%48,1)
	Ameliyat Korkusu	7 (%25,9)
	Ağrı	2 (%7,4)
	Alternatif Tedaviye Uyumsuzluk	2 (%7,4)
	Diğer	3 (%11,1)

Her iki grupta yapılan anket genel olarak incelendiğinde;

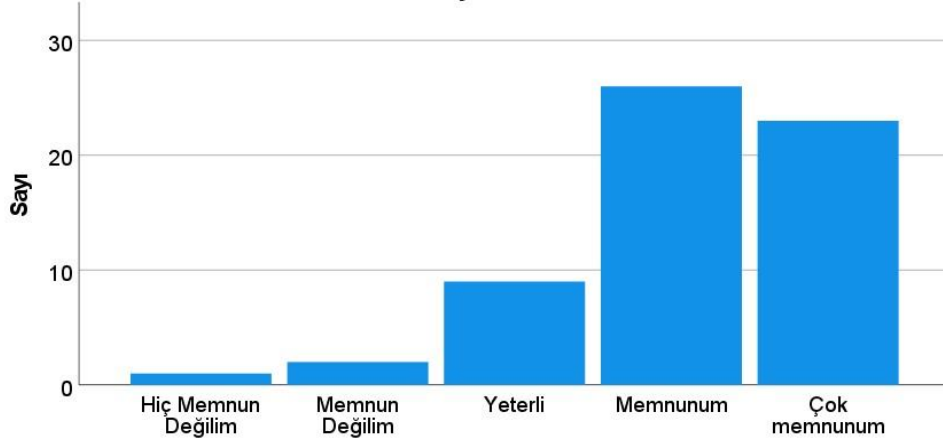
“Tedavi süresinde yaşam kalitenizdeki memnuniyetiniz ne düzeydedir?” sorusuna; 1 (%1,6) hastanın “Hiç Memnun Değilim”, 3 (%4,9) hastanın “Memnun

Değilim”, 7 (%11,5) hastanın “Yeterli”, 36 (%59,0) hastanın “Memnunum” ve 14 (%23,0) hastanın ise “Çok Memnunum” olarak cevap verdiği görülmüştür. “Tedavinin estetik açıdan beklentilerinizi karşılama hakkında memnuniyetiniz ne düzeydedir?” sorusuna; 1 (%1,6) hastanın “Hiç Memnun Değilim”, 2(%3,3) hastanın “Memnun Değilim”, 9 (%14,8) hastanın “Yeterli”, 26 (%42,6) hastanın “Memnunum” ve 23 (%37,7) hastanın ise “Çok Memnunum” olarak cevap verdiği görülmüştür. “Tüm tedavi süreci ve estetik açıdan beklentilerinizin karşılanması düşünülünce, tedaviden memnuniyetiniz ne düzeydedir?” sorusuna 1 (%1,6) hastanın “Hiç Memnun Değilim”, 2(%3,3) hastanın “Memnun Değilim”, 8 (%13,1) hastanın “Yeterli”, 25 (%41,0) hastanın “Memnunum” ve 25 (%41,0) hastanın ise “Çok Memnunum” olarak cevap verdiği görülmüştür.

Anket sonuçlarına göre her iki hasta grubunda da ortak olarak tedavi süresinde yaşam kalitesindeki memnuniyet düzeyleri düşünüldüğünde, “Memnunum” ve “Çok Memnunum” olarak verilen cevapların oranı %82,0 olarak bulundu. Ayrıca estetik açıdan beklentileri karşılama oranı da “Memnunum” ve “Çok Memnunum” olarak verilen cevaplar göz önüne alındığında, hastaların tedaviden beklentilerini yüksek oranda (%80,3) karşıladığı anlaşılmaktadır.

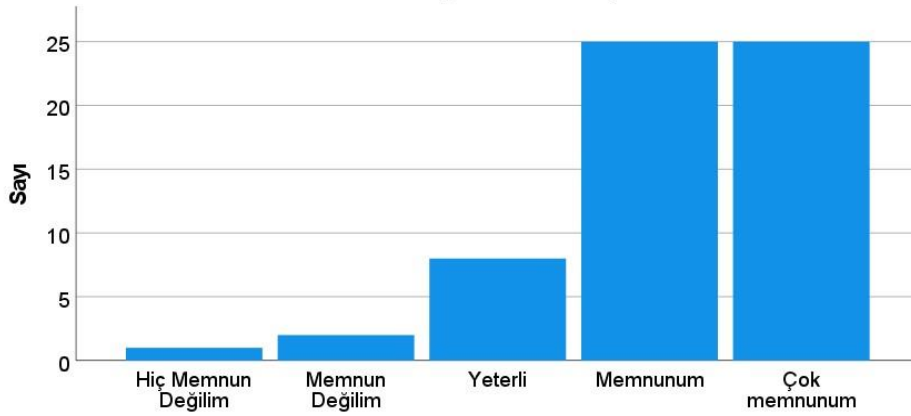


Tedavinin estetik açıdan beklentilerinizi karşılama hakkında memnuniyetiniz ne düzeydedir?



Anket 4. Soru Cevabı

Tüm tedavi süreci ve estetik açıdan beklentilerinizin karşılanması düşünülünce, tedaviden memnuniyetiniz ne düzeydedir?



Anket 5. Soru Cevabı

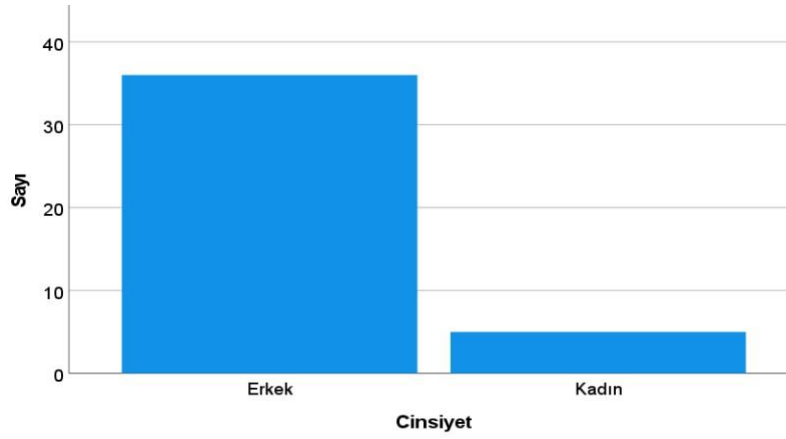
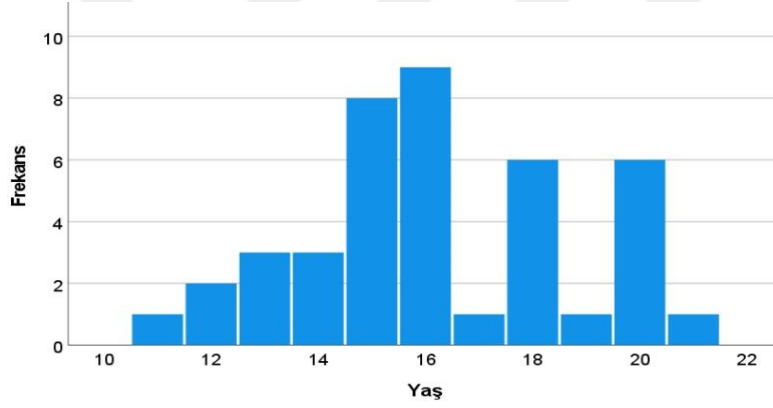
Şekil 17. Memnuniyet düzeyini ölçen anket sorularına verilen cevaplar

Çalışma dahilindeki Nuss bar ameliyatlısı ve vacuum bell tedavisi yapılan gruplar kendi içlerinde incelendiğinde, analiz edilen hastaların tanımlayıcı istatistik çalışmaları aşağıda belirtildi.

Nuss bar grubunda yer alan 41 hastadan 36'sının (%87,8) erkek ve ortalama yaşının 16,2 (SS 2,5, min-maks: 11-21) olduğu görüldü.

Tablo 6. Nuss Bar hastaların demografik özellikleri

		Sayı / Ortalama	Yüzde / SS (min-maks)
Cinsiyet	Erkek	36	%87,8
	Kadın	5	%12,2
Yaş		16,2	2,5 (11-21)



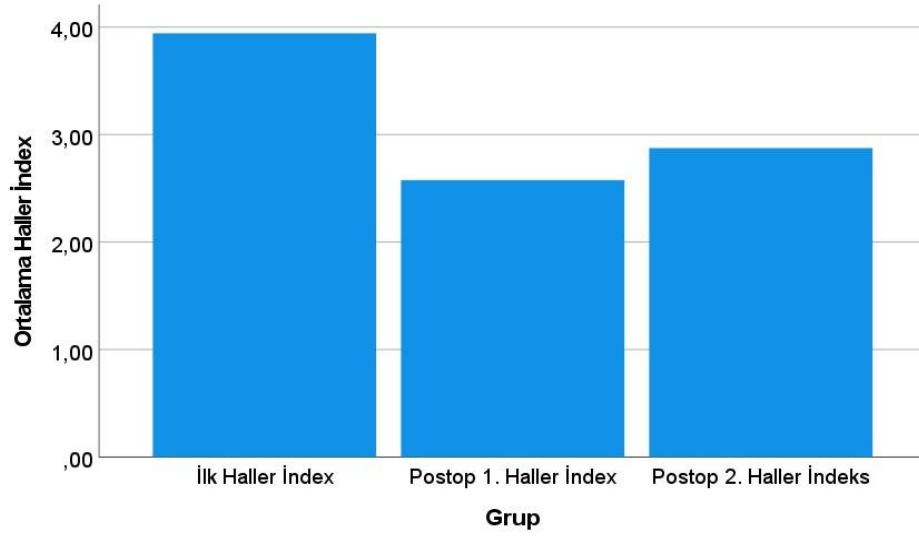
Şekil 18. Nuss bar hastalarının demografik özellikleri

Nuss bar grubunda tedavi öncesi Haller index ortalaması 3,94 (SS 1,76, min-maks: 2,15-13,54) olarak bulunurken, bar takılması operasyonu (1.postop) haller index değeri ortalaması 2,58 (SS 0,42, min-maks: 1,95-3,51) ve bar çıkarılması operasyonu (2. postop) haller index değeri ortalaması ise 2,88 (SS 0,52, min-maks: 1,90-4,05) olarak bulundu.

Tablo 7. Nuss bar grubunda postoperatif 1. ve 2. Haller index değerleri

	Ortalama	SS (min-maks)
İlk Haller index değeri	3,94	1,76 (2,15-13,54)
Postop 1. Haller index değeri	2,58	0,42 (1,95-3,51)
Postop 2. Haller index değeri	2,88	0,52 (1,90-4,05)

İlk ölçülen Haller index değeri ile postoperatif 1. ve postoperatif 2. Haller index değerleri Tekrarlayan ANOVA metodu ile karşılaştırıldığında 3 grup ortalamaları arasında fark bulunmuştur ($p<0,001$). Hangi gruplar arasında fark olduğu ikili karşılaştırma (Pairwise Comparison) ile değerlendirildiğinde İlk Haller index değeri ortalamasının (3,94, SS 1,76) postop 1. Haller index ortalaması (2,58 SS 0,42) ve 2. Haller index değeri ortalamasından (2,88, SS 0,52) ve postoperatif 2. Haller index ortalamasının, postoperatif 1. Haller index ortalamasından anlamlı olarak daha yüksek olduğu bulunmuştur ($p<0,001$, $p<0,001$, $p<0,001$).



Şekil 19. Postoperatif 1. ve 2. Haller index karşılaştırması

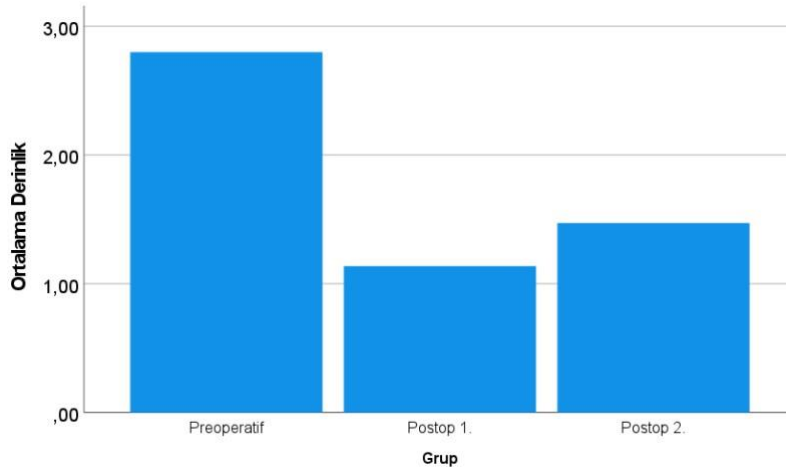
Preoperatif olarak iki yönlü akciğer grafisi ile ölçülen sternumun göğüs kafesine olan derinliğinin ortalaması 2,80 (SS 1,46, min-maks: 1,20-7,63), postoperatif 1. derinlik ölçümü ortalaması 1,14 (SS 0,68, min-maks: 0-3,07) ve postoperatif 2. derinlik ölçümü ortalaması 1,47 (SS 0,72, min-maks: 0-3,2) olarak bulundu.

Tablo 8. Nuss bar grubunda postoperatif 1. ve 2. derinlik değerleri

	Ortalama	SS (min-maks)
Preoperatif derinlik değeri	2,80	1,46 (1,20-7,63)
Postoperatif 1. derinlik değeri	1,14	0,68 (0-3,07)
Postoperatif 2. derinlik değeri	1,47	0,73 (0-3,2)

Preoperatif ile postoperatif 1. (Nuss barı takılması operasyonu) ve 2. (Nuss barı çıkartılması operasyonu) derinlik ölçüm değerleri Tekrarlayan ANOVA testi ile karşılaştırıldığında 3 grubun ortalamaları arasında anlamlı fark bulunmuştur ($p < 0,001$).

Hangi gruplar arasında fark olduğu İkili Karşılaştırma (Pairwise Comparison) testi ile değerlendirildiğinde preoperatif derinlik değeri ortalamasının (2,80, SS 1,46), postoperatif 1. derinlik ortalamasından (1,14, SS 0,68) ve postoperatif 2. derinlik ortalamasından (1,47, SS 0,73) anlamlı olarak daha yüksek olduğu ayrıca postoperatif 2. derinlik ortalamasının postoperatif 1. derinlik ortalamasından anlamlı yüksek olduğu görülmüştür ($p<0,001$, $p<0,001$, $p<0,001$).



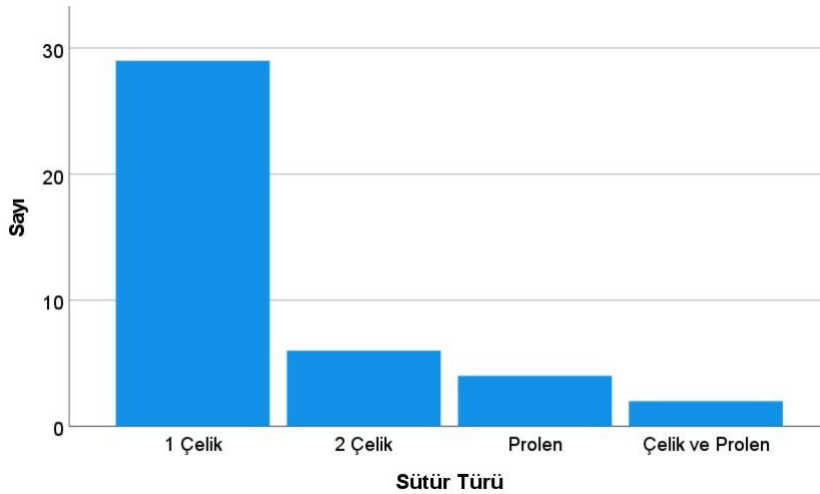
Şekil 20. Preoperatif, postoperatif 1. ve 2. derinlik değerleri karşılaştırması

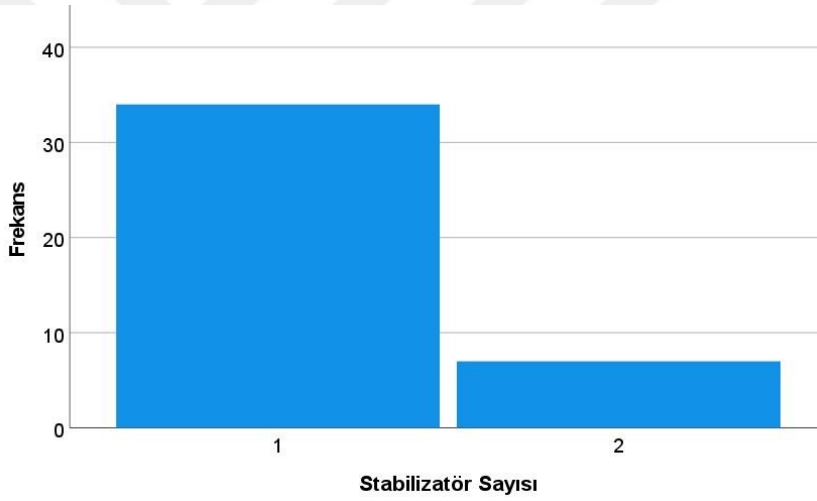
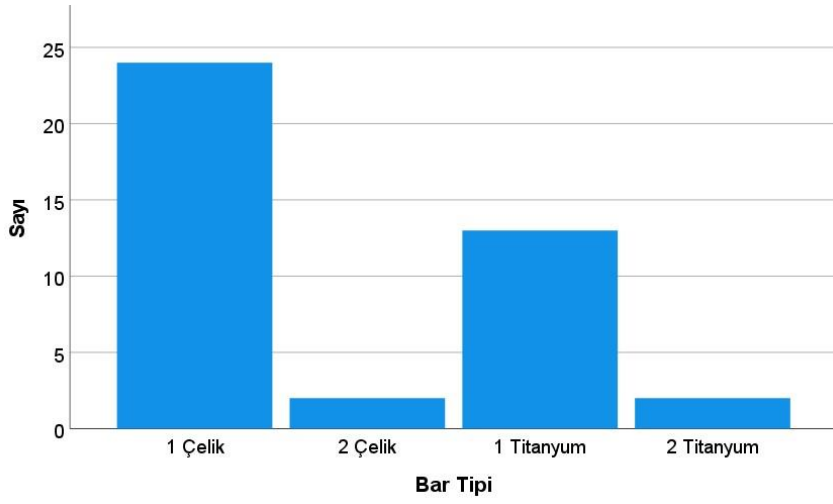
Opere edilen 41 hastanın 29'unda (%70,7) 1 çelik, 6'sında (%14,6) 2 çelik, 4'ünde (%9,8) prolen ve 2'sinde (%4,9) çelik ve prolen sütür kullanıldığı bulunmuştur. 24 (%58,5) hastada 1 çelik bar, 2 (%4,9) hastada 2 çelik bar, 13 (%31,7) hastada 1 titanyum bar ve 2 (%4,9) hastada ise 2 titanyum bar kullandığı görülmüştür.

Kullanılan stabilizatör sayısı ortalaması 1,2 (SS 0,4, min-maks:1-2) olduğu görülmüştür.

Tablo 9. Hastalarda kullanılan sütür, bar ve stabilizatör zellikleri

		Sayı / Ortalama	Yüzde / SS (min- maks)
Sütür	1 elik	29	%70,7
	2 elik	6	%14,6
	Prolen	4	%9,8
	elik ve Prolen	2	%4,9
Bar	1 elik	24	%58,5
	2 elik	2	%4,9
	1 Titanyum	13	%31,7
	2 Titanyum	2	%4,9
Stabilizatör		1,2	0,4 (1-2)





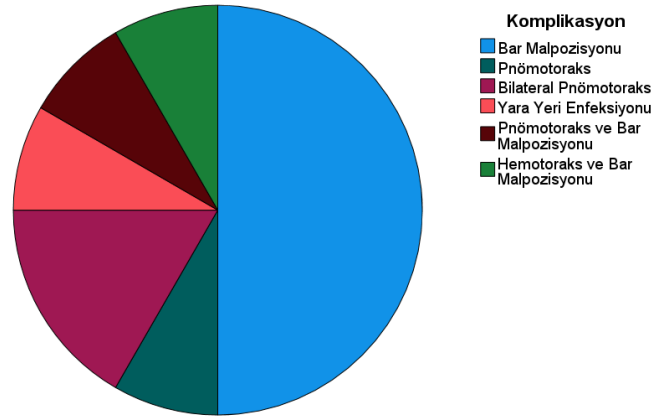
Şekil 21. Hastalarda kullanılan sütür, bar ve stabilizatör özellikleri

1.postoperatif (Nuss barı takılması operasyonu) ortalama yatış süresi 4,2 (SS 2,3, min-maks: 2-16) ve ortalama 2.postoperatif yatış süresi (Nuss barı çıkartılması) 1,3 (SS 0,8, min-maks: 0-5) gün olarak bulunmuştur. Ortalama tedavi süresi 25,8 ay (SS 9,4, min-maks: 3-53) olarak bulunmuştur. Opere olan 41 hastanın hiçbirisinde mortalite izlenmezken; 12'sinde (%29,3) komplikasyon geliştiği görülmüştür. En sık görülen komplikasyon 6 (%14,6) hastada bar malpozisyonu olduğu, bunun dışında 2 (%4,9) hastada bilateral pnömotoraks ve 1'er (%2,4) hasta ile tek taraflı pnömotoraks, yara yeri

enfeksiyonu, pnömotoraks-bar malpozisyonu ve hemotoraks-bar malpozisyonu olduğu görülmüştür.

Tablo 10. Hastaların yatış süresi, tedavi süresi ve komplikasyon oranları

		Ortalama Sayı	SS (min-maks) / Yüzde
1.Postop Yatış Süresi		4,2	2,3 (2-16)
2.Postop Yatış Süresi		1,3	0,8 (0-5)
Tedavi Süresi		25,8	9,4 (3-53)
Komplikasyon	Bar Malpozisyonu	6	%14,6
	Bilateral Pnömotoraks	2	%4,9
	Tek Taraflı Pnömotoraks	1	%2,4
	Yara Yeri Enfeksiyonu	1	%2,4
	Pnömotoraks-Bar Malpozisyonu	1	%2,4
	Hemotoraks-Bar malpozisyonu	1	%2,4



Şekil 22. Komplikasyonların Dağılımı

Nuss bar ameliyatı olan 41 hastada ameliyat esnasında kullanılan sütür ve bar tipi ile komplikasyon gelişimi arasında anlamlı bir ilişki bulunmamıştır ($p=0,103$, $p=0,499$).

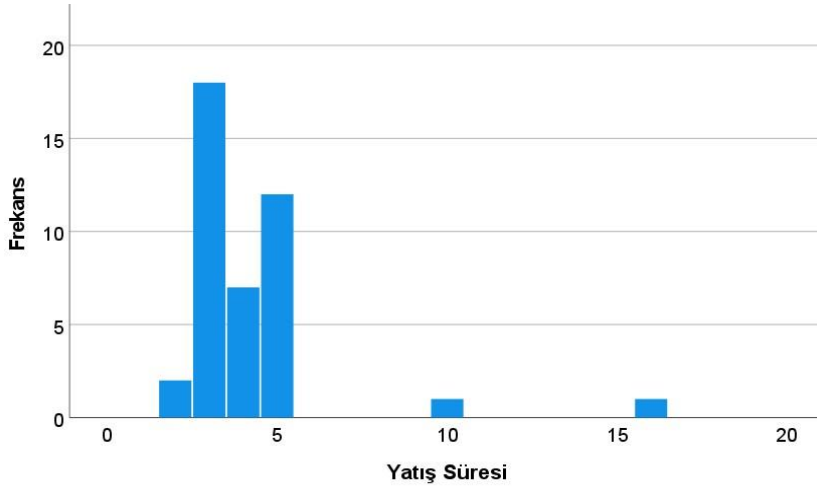
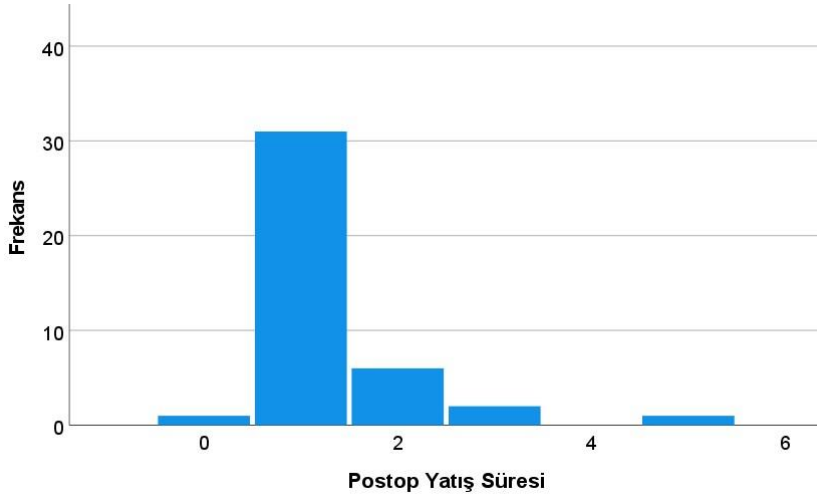
Tablo 11. Kullanılan sütür ve bar tipi ile komplikasyon arasındaki ilişki

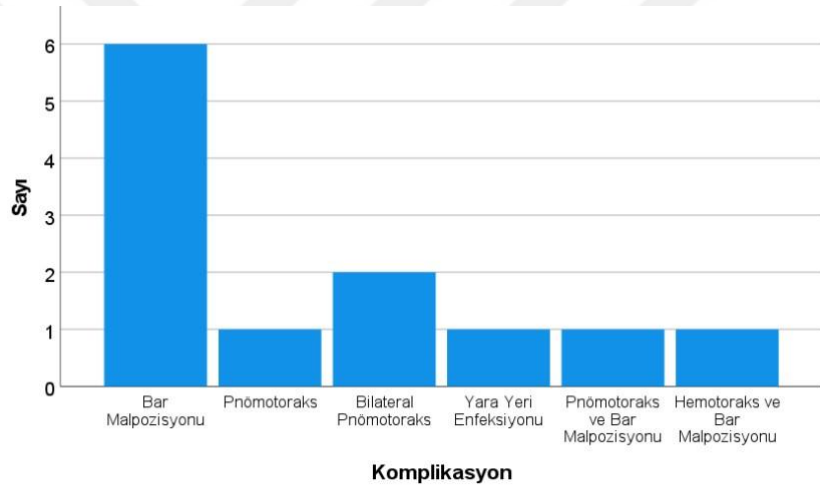
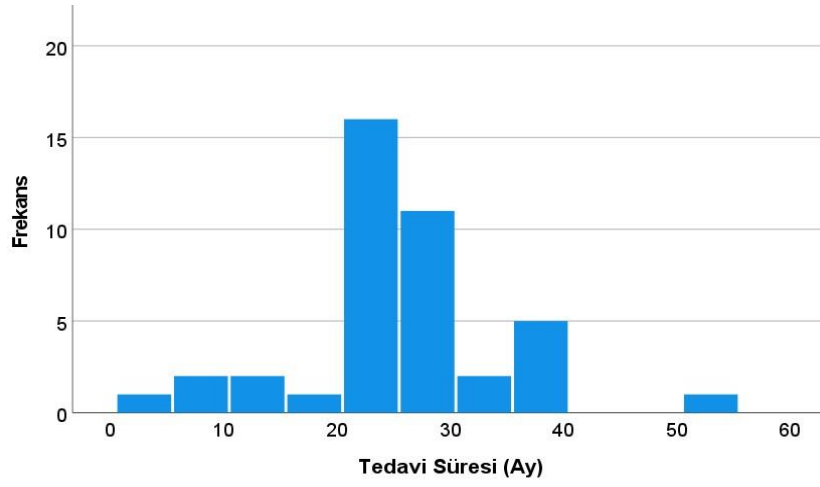
Sütür Tipi	Komplikasyon Gelişmeyen	Komplikasyon Gelişen	p	Bar Tipi	Komplikasyon Gelişmeyen	Komplikasyon Gelişen	p
1 Çelik	23 (%79,3)	6 (%50,0)	0,103	1 Çelik	18 (%62,1)	6 (%50,0)	0,499
2 Çelik	4 (%13,8)	2 (%16,7)		2 Çelik	2 (%6,9)	0 (%0)	
Prolen	1 (%3,4)	3 (%25,0)		1 Titanyum	8 (%27,6)	5 (%41,7)	
Çelik ve Prolen	1 (%3,4)	1 (%8,3)		2 Titanyum	1 (%3,4)	1 (%8,3)	

Komplikasyon olan ve olmayan grup arasında stabilizatör sayısı ortalamalarında anlamlı bir fark bulunmamıştır (komplikasyon gelişen ortalama 1,21, SS 0,41, komplikasyon gelişmeyen ortalama 1,08, SS 0,29, $p=0,351$).

Tablo 12. Komplikasyon olan ve olmayan grup arasında stabilizatör sayısı ortalamaları farkı

	Komplikasyon Gelişmeyen	Komplikasyon Gelişen	p
Stabilizatör Sayısı	1,21 (0,41)	1,08 (0,29)	0,351





Şekil 23. Hastaların yatış süresi, tedavi süresi ve komplikasyon oranları

Nuss bar hasta grubunun cevapları ile oluşturulan ve analizin bir parçası olarak kullanılan memnuniyet anketine ait tanımlayıcı istatistikler, Tablo 13’te gösterildi.

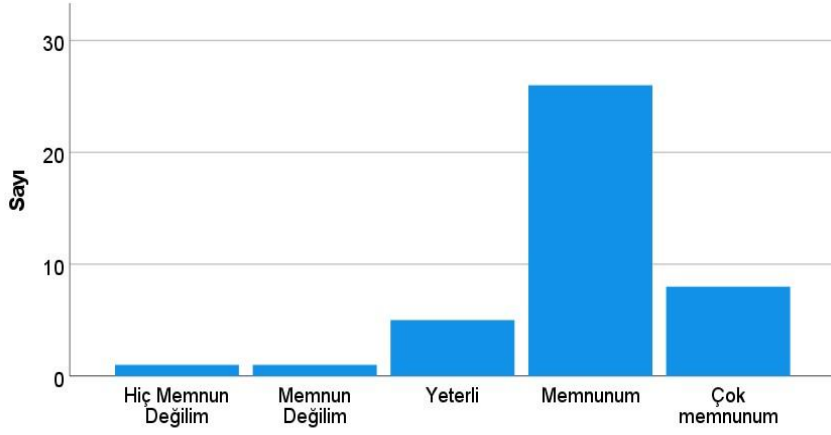
Tablo 13. Nuss bar hasta grubunun anket sorularına verdiği cevaplar

	Cevap	Sayı (Yüzde)
Tedavi öncesi, verilecek tedavi hakkında yapılan bilgilendirmeler ve bilgilendirmenin açıklayıcılığı hakkında memnun musunuz?	Hiç Memnun Değilim	1 (%2,4)
	Memnunum	17 (%41,5)
	Çok Memnunum	23 (%56,1)
Tedavi öncesi randevu bekleme süresinden memnun musunuz?	Hiç Memnun Değilim	1 (%2,4)
	Memnunum	21 (%51,2)
	Çok Memnunum	19 (%46,3)
Tedavi süresinde yaşam kalitenizdeki memnuniyetiniz ne düzeydedir?	Hiç Memnun Değilim	1 (%2,4)
	Memnun Değilim	1 (%2,4)
	Yeterli	5 (%12,2)
	Memnunum	26 (%63,4)
	Çok Memnunum	8 (%19,5)
Tedavinin estetik açıdan beklentilerinizi karşılama hakkında memnuniyetiniz ne düzeydedir?	Hiç Memnun Değilim	1 (%2,4)
	Memnun Değilim	1 (%2,4)
	Yeterli	5 (%12,2)
	Memnunum	20 (%48,8)
	Çok Memnunum	14 (%34,1)

Tüm tedavi süreci ve estetik açıdan beklentilerinizin karşılanması düşünülünce, tedaviden memnuniyetiniz ne düzeydedir?	Hiç Memnun Değilim	1 (%2,4)
	Memnun Değilim	1 (%2,4)
	Yeterli	5 (%12,2)
	Memnunum	18 (%43,9)
	Çok Memnunum	16 (%39,0)
Aldığınız tedavi dışında alternatif tedavi yöntemleri hakkında bilginiz var mıydı?	Evet	20 (%48,8)
	Hayır	21 (%51,2)
Aşağıdaki etkenlerden hangisi bu kararı vermenizde etkiliydi?	Estetik Kaygı	12 (%60,0)
	Ameliyat Korkusu	1 (%5,0)
	Ağrı	2 (%10,0)
	Alternatif Tedaviye Uyumsuzluk	2 (%10,0)
	Diğer	3 (%15,0)

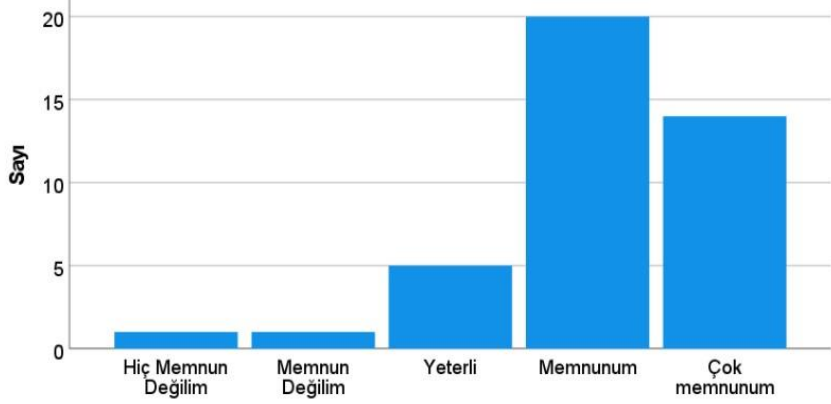
Anket verilerine bakılarak Nuss bar hasta grubunun yaşam kalitesindeki memnuniyet düzeyi “Memnunum” ve “Çok Memnunum” olarak verilen cevaplar baz alındığında %82,9 oranında sonuçlanmış olup, estetik açıdan beklentileri karşılama “Memnunum” ve “Çok Memnunum” olarak verilen cevaplar baz alındığında %82,9 oranında görülmüştür. Bu verilerin memnuniyet düzeyleri kendi içlerinde değişiklik göstermektedir.

Tedavi süresinde yaşam kalitenizdeki memnuniyetiniz ne düzeydedir?



Anket 3. Soru Cevabı

Tedavinin estetik açıdan beklentilerinizi karşılama hakkında memnuniyetiniz ne düzeydedir?

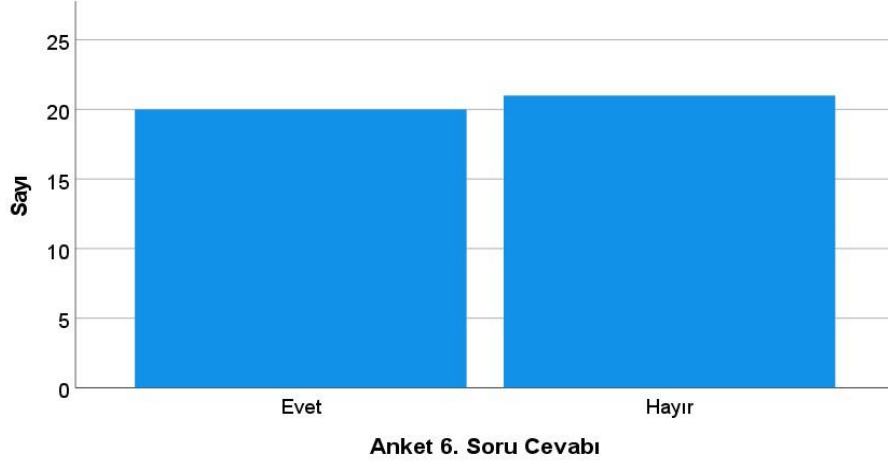


Anket 4. Soru Cevabı

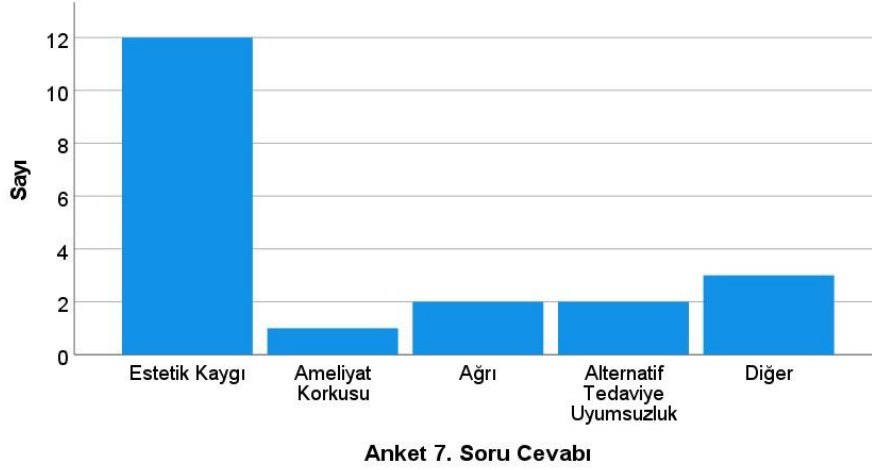
Şekil 24. Nuss bar hasta grubunun anket sorularına verdiği cevaplar

Bunun yanında anket sonuçları incelendiğinde Nuss barı tedavisi dışında alternatif tedavi yöntemi hakkında bilgisi olan grubun oranı %48,8 olarak görülürken, bu hastaların %60'ının ise estetik kaygı nedeni ile bu tedavi yöntemini seçtiği görüldü.

Aldığınız tedavi dışında alternatif tedavi yöntemleri hakkında bilginiz var mıydı?



Aşağıdaki etkenlerden hangisi bu kararı vermenizde etkiliydi?

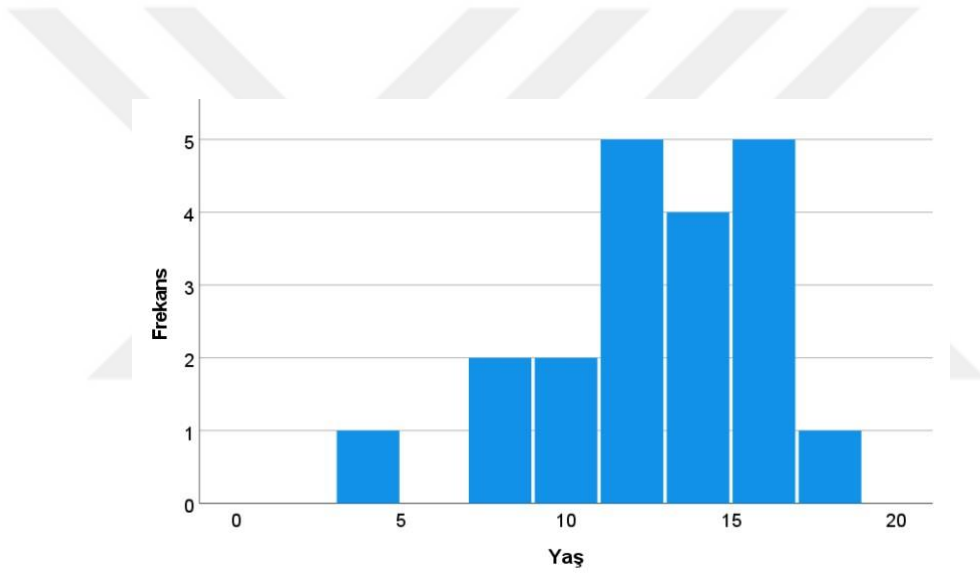


Şekil 25. Nuss bar hasta grubunun anket sorularına verdiği cevaplar

Diğer çalışma grubu olan vacuum bell tedavisi uygulanan hastaların demografik özelliklerine baktığımızda Tablo 11’de görüldüğü üzere 20 hastadan 15’inin (%75,0) erkek ve ortalama yaşının 12,3 (SS 3,5, min-maks: 4-17) olduğu görüldü.

Tablo 14. Vacuum bell tedavisi uygulanan hastaların demografik özellikleri

		Sayı / Ortalama	Yüzde / SS (min-maks)
Cinsiyet	Erkek	15	%75,0
	Kadın	5	%25,0
Yaş		12,3	3,5 (4-17)



Şekil 26. Vacuum bell tedavisi uygulanan hastaların yaşa göre dağılımı

Vacuum bell ile tedavi edilen grubun HI ve sternumun çöküklüğünün derinlik ölçümü analizi yapıldığında tedavi öncesi HI ortalaması 3,22 (SS 0,83, min-maks: 2,02-5,73), tedavi sonrası HI ortalaması 2,87 (SS 0,86, min-maks:1,71-5,75) olarak bulundu.

Tedavi öncesi torak duvarını düz tutacak şekilde yapılan metrik ölçümde, sternumun göğüs kafesine olan derinliğinin el ile yapılan ölçümü ortalaması 2,06 (SS 0,83, min-maks:1,0-4,0), tedavi sonrası derinlik ölçümü ortalaması 1,58 (SS 0,77, min-maks:0,60-3,40) olarak bulundu.

İki yönlü akciğer grafisinden hesaplanan tedavi öncesi derinlik ortalaması 1,62 (SS 0,78, min-maks: 0,783,60) ve tedavi sonrası derinlik ortalaması 1,14 (SS 0,69, min-maks:0,36-3,00) olarak bulundu.

Tablo 15. Vacuum bell tedavisi alan hastalarda Haller index ve derinlik özellikleri

	Ortalama	SS (min-maks)
Başlangıç Haller İndex	3,22	0,83 (2,02-5,73)
Tedavi Sonrası Haller İndex	2,87	0,86 (1,71-5,75)
Başlangıç Derinlik	2,06	0,83 (1,0-4,0)
Tedavi Sonrası Derinlik	1,58	0,77 (0,60-3,40)
Başlangıç Derinlik (Grafı)	1,62	0,78 (0,78-3,60)
Tedavi Sonrası Derinlik (Grafı)	1,14	0,69 (0,36-3,00)

Eldeki bu sonuçlara göre tedavi öncesi ve tedavi sonrası HI değerleri karşılaştırıldığında; tedavi öncesi HI ortalamasının (3,22, SS 0,83), tedavi sonrası HI ortalamasından (2,87, SS 0,86) anlamlı olarak daha yüksek olduğu görülmüştür ($p<0,001$).

Tedavi öncesi ve tedavi sonrası derinlik ölçümlerini karşılaştırıldığında başlangıç el ile yapılan metrik derinlik ölçümü ortalamasının (2,06, SS 0,83), tedavi sonrası derinlik ölçümü ortalamasından (1,68, SS 0,77) anlamlı olarak daha yüksek olduğu görülmüştür ($p=0,003$).

Tedavi öncesi ve tedavi sonrası akciğer grafisi üzerinden yapılan derinlikler karşılaştırıldığında tedavi öncesi derinlik ortalamasının (1,62, SS 0,78), tedavi sonrası (11-18. Ay) grafı derinlik ortalamasından (1,14, SS 0,69) anlamlı olarak daha yüksek olduğu görülmüştür ($p<0,001$).

Tablo 16. Vacuum bell tedavi öncesi ve sonrası özelliklerin karşılaştırması

	Başlangıç Ortalama (SS)	Tedavi Sonrası Ortalama (SS)	p
Haller İndex	3,22 (0,83)	2,87 (0,86)	<0,001
Derinlik ölçümü	2,06 (0,83)	1,68 (0,77)	0,003
Grafi Derinlik	1,62 (0,78)	1,14 (0,69)	<0,001

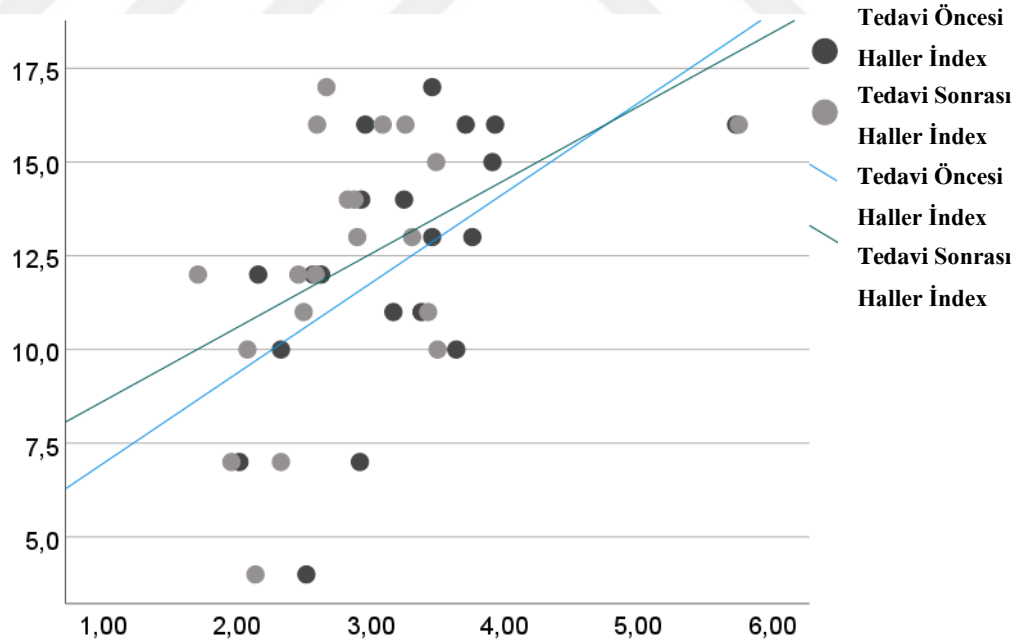
Vacuum bell grubunda yer alan 20 hastada yaş ile tedavi öncesi ve tedavi sonrası HI arasındaki ilişki Pearson korelasyonu ile incelendiğinde yaş ile tedavi öncesi ve tedavi sonrası HI arasında orta derecede anlamlı bir korelasyon saptanmıştır (başlangıç HI $r=0,571$, $p=0,008$, tedavi sonrası HI $r=0,483$, $p=0,031$).

Yaş ile tedavi öncesi ölçüm derinliği arasında orta derecede anlamlı korelasyon ($r=0,569$, $p=0,009$), tedavi sonrası ölçüm derinliği arasından güçlü bir korelasyon olduğu görülmüştür ($r=0,639$, $p=0,002$).

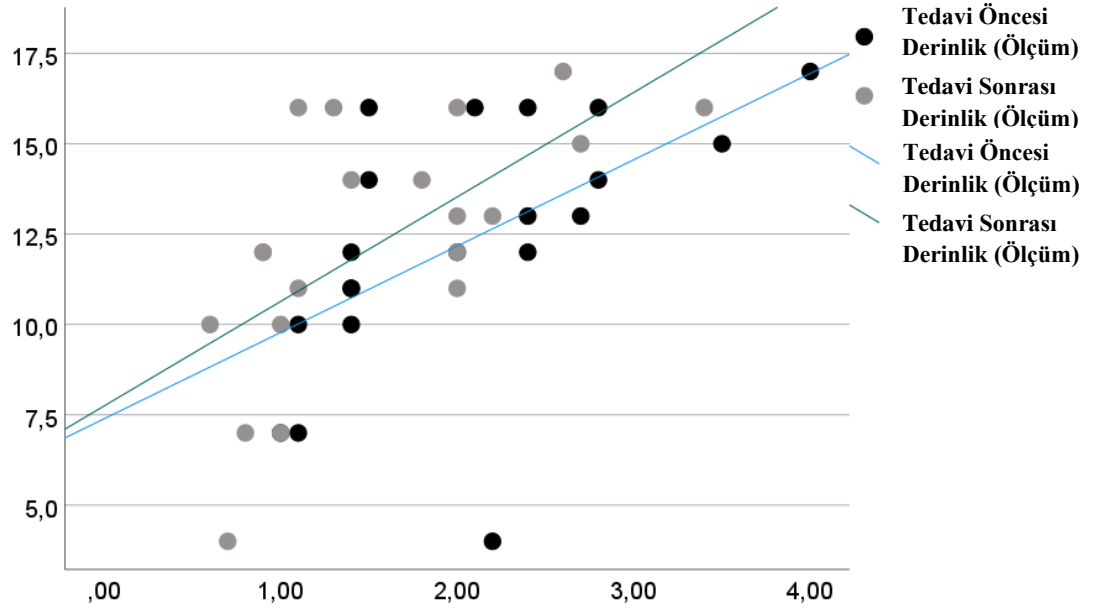
Yaş ile tedavi öncesi grafi derinliği ve tedavi sonrası grafi derinliği arasında orta derecede korelasyon saptanmıştır ($r=0,491$, $p=0,028$, $r=0,534$, $r=0,015$).

Tablo 17. Yaş ile tedavi öncesi ve tedavi sonrası Haller index, grafi ve ölçüm derinlik arasındaki korelasyon

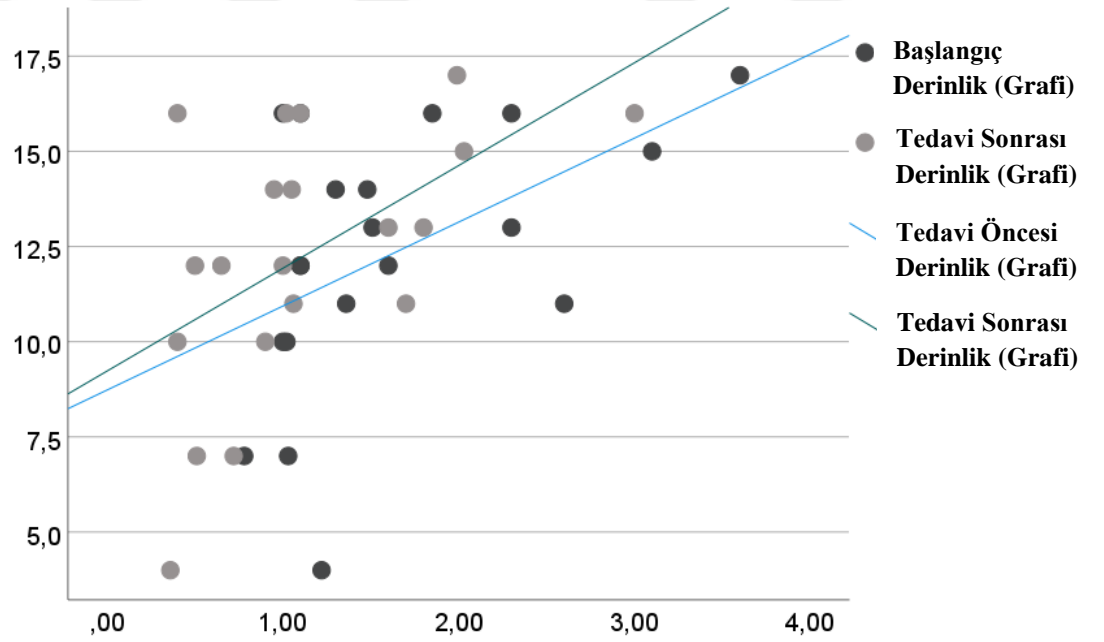
	Korelasyon Katsayısı	p
Tedavi Öncesi Haller İndex	0,571	0,008
Tedavi Sonrası Haller İndex	0,483	0,031
Tedavi Öncesi Ölçüm Derinlik	0,569	0,009
Tedavi Sonrası Ölçüm Derinlik	0,639	0,002
Tedavi Öncesi Grafi Derinlik	0,491	0,028
Tedavi Sonrası Grafi Derinlik	0,534	0,015



Şekil 27. Yaş ile tedavi öncesi ve tedavi sonrası Haller index arasındaki korelasyon



Şekil 28. Yaş ile tedavi öncesi ve tedavi sonrası derinlik ölçüm arasındaki korelasyon



Şekil 29. Yaş ile tedavi öncesi ve tedavi sonrası derinlik grafi arasındaki korelasyon

Vacuum bel tedavisi verilen hastaların cevapları ile oluşturulan ve analizin bir parçası olarak kullanılan memnuniyet anketine ait tanımlayıcı istatistikler, Tablo 18’de gösterildi.

Tablo 18. Vacuum bell hasta grubunun anket sorularına verdiği cevaplar

	Cevap	Sayı (Yüzde)
Tedavi öncesi, verilecek tedavi hakkında yapılan bilgilendirmeler ve bilgilendirmenin açıklayıcılığı hakkında memnun musunuz?	Memnunum	8 (%40,0)
	Çok Memnunum	12 (%60,0)
Tedavi öncesi randevu bekleme süresinden memnun musunuz?	Yeterli	2 (%10,0)
	Memnunum	9 (%45,0)
	Çok Memnunum	9 (%45,0)
	Memnun Değilim	2 (%10,0)
Tedavi süresinde yaşam kalitenizdeki memnuniyetiniz ne düzeydedir?	Yeterli	2 (%10,0)
	Memnunum	10 (%50,0)
	Çok Memnunum	6 (%30,0)
	Memnun Değilim	1 (%5,0)
Tedavinin estetik açıdan beklentilerinizi karşılama hakkında memnuniyetiniz ne düzeydedir?	Yeterli	4 (%20,0)
	Memnunum	6 (%30,0)
	Çok Memnunum	9 (%45,0)
	Memnun Değilim	1 (%5,0)
Tüm tedavi süreci ve estetik açıdan beklentilerinizin karşılanması düşünülünce, tedaviden memnuniyetiniz ne düzeydedir?	Memnun Değilim	1 (%5,0)

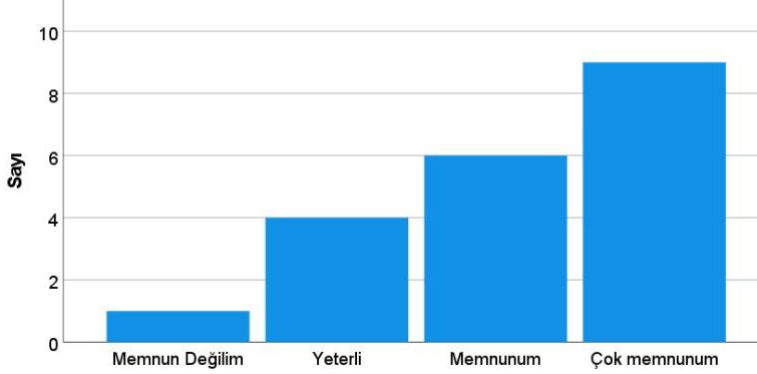
	Yeterli	3 (%15,0)
	Memnunum	7 (%35,0)
	Çok Memnunum	9 (%45,0)
Aldığınız tedavi dışında alternatif tedavi yöntemleri hakkında bilginiz var mıydı?	Evet	7 (%35,0)
	Hayır	13 (%65,0)
Aşağıdaki etkenlerden hangisi bu kararı vermenizde etkiliydi?	Estetik Kaygı	1 (%14,3)
	Ameliyat Korkusu	6 (%85,7)

Eldeki verilere bakılarak vacuum bell tedavisi yapılan hastaların yaşam kalitesindeki memnuniyet düzeyi; “Memnunum” ve “Çok Memnunum” olarak baz alındığında %80 oranında sonuçlanmış olup, estetik açıdan beklentileri karşılama oranı da “Memnunum” ve “Çok Memnunum” olarak değerlendirildiğinde %75 olarak görülmüştür.



Anket 3. Soru Cevabı

Tedavinin estetik açıdan beklentilerinizi karşılama hakkında memnuniyetiniz ne düzeydedir?

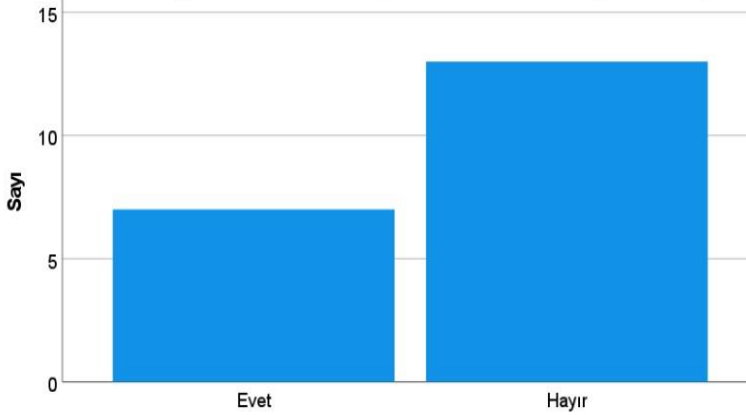


Anket 4. Soru Cevabı

Şekil 30. Vacuum bell hasta grubunun anket sorularına verdiği cevaplar

Ayrıca bu sonuçlara bakıldığında vacuum bell tedavisi dışında alternatif tedavi yöntemi hakkında bilgisi olan grubun oranı %35 olarak görülürken, bu hastaların büyük çoğunluğu ise ameliyat korkusu nedeni ile bu tedavi yöntemini seçtiği görüldü.

Aldığınız tedavi dışında alternatif tedavi yöntemleri hakkında bilginiz var mıydı?



Anket 6. Soru Cevabı



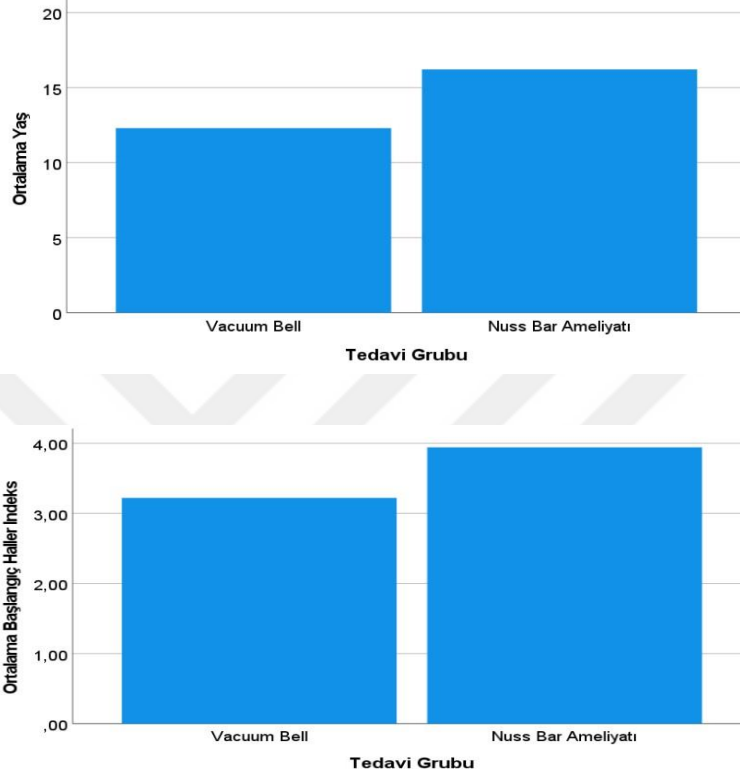
Şekil 31. Vacuum bell hasta grubunun anket sorularına verdiği cevaplar

Her iki çalışma grubundaki hastaların tanımlayıcı istatistiki değerlendirilmesinde, 20 hastanın olduğu vacuum bell grubu ile 41 hastanın olduğu Nuss bar grubunda hastaların yaşları karşılaştırıldığında vacuum bell grubu yaş ortalamasının (12,3, SS 3,5), nuss bar grubu yaş ortalamasından (16,2, SS 2,5) anlamlı olarak daha düşük olduğu görülmüştür ($p < 0,001$). Gruplar ile cinsiyet arasında anlamlı bir ilişki saptanmamıştır ($p = 0,273$).

Başlangıç HI ortalamaları arasında anlamlı bir fark bulunmamıştır (vacuum bell grubu ortalaması 3,22, SD 0,83, Nuss barr grubu ortalaması 3,94, SS 1,76, $p = 0,088$).

Tablo 19. Her iki grup arasında yaş, cinsiyet ve başlangıç Haller indexi karşılaştırması

		Vacuum Bell Ortalama (SS) / Sayı (Yüzde)	Nuss Bar Ortalama (SS) / Sayı (Yüzde)	p
Yaş		12,3 (3,5)	16,2 (2,5)	<0,001
Cinsiyet	Erkek	15 (%75,0)	36 (%87,8)	0,273
	Kadın	5 (%5,0)	5 (%12,2)	
Haller İndex		3,22 (0,83)	3,94 (1,76)	0,088



Şekil 32. İki grup arasında yaş ve başlangıç Haller index karşılaştırması

Gruplar arasında tedavi öncesi başlangıç derinlik değerleri karşılaştırıldığında; Nuss bar grubunda derinlik ortalaması (2,80, SS 1,46), vacuum bell grubu derinlik ortalamasından (2,06, SS 0,83) anlamlı olarak daha yüksek bulunmuştur ($p < 0,039$).

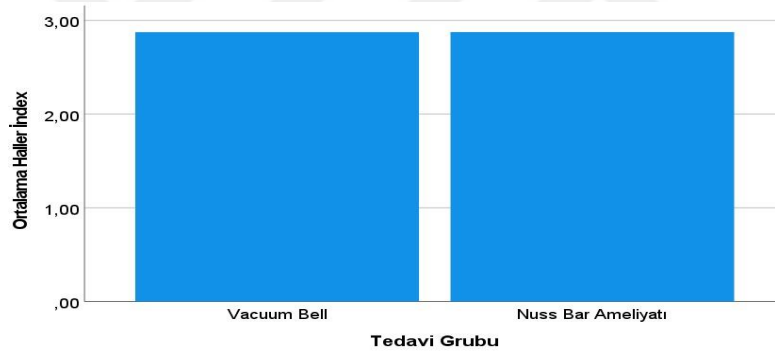
Tablo 20. Her 2 grup arasında başlangıç derinlik değerlerinin karşılaştırılması

	Vacuum Bell	Nuss barı ameliyatı	p
Başlangıç derinlik değeri	2,06 (0,83)	2,80 (1,46)	0,039

Vacuum bell grubunda tedavi sonrası HI ile Nuss bar ameliyatı grubunda tedavi sonrası (Nuss bar sonlandırılması operasyonu) HI değerleri karşılaştırıldığında anlamlı bir fark saptanmamıştır (vacuum bell grubu ortalaması 2,87, SS 0,86, Nuss bar ameliyatı grubu 2,88, SS 0,52, p=0,993).

Tablo 21. Tedavi sonrası Haller index değerlerinin karşılaştırılması

	Vacuum Bell	Nuss Bar Ameliyatı	p
Tedavi Sonrası Haller İndex	2,87 (0,86)	2,88 (0,52)	0,993



Şekil 33. Tedavi sonrası Haller index değerlerinin karşılaştırılması

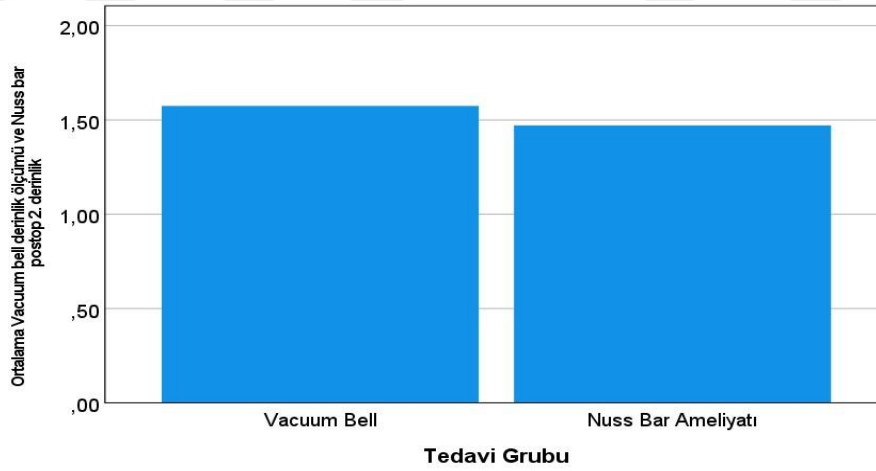
Vacuum bell grubunda tedavi sonrası iki yönlü akciğer grafisindeki, sternumun göğüs kafesine olan çöküklüğünü gösteren derinlik ve nuss bar ameliyatı grubunda tedavi sonrası iki yönlü akciğer grafisi ile yapılan derinlik ölçümü karşılaştırıldığında anlamlı bir fark bulunmamıştır (vacuum bell grubu ortalaması 1,14, SS 0,69, nuss bar ameliyat grubu ortalaması 1,47, SS 0,72, p=0,089).

Vacuum bell grubunda tedavi sonrası torak duvarını düz tutacak şekilde yapılan metrik ölçümde, sternumun göğüs kafesine olan derinliğinin el ile yapılan ölçümü ve nuss bar ameliyatı grubunda iki yönlü akciğer grafisindeki derinlik karşılaştırıldığında

anlamli bir fark bulunmamıştır (vacuum bell grubu ortalaması 1,58, SS 0,77, nuss bar ameliyat grubu ortalaması 1,47, SS 0,72, $p=0,607$).

Tablo 22. Her 2 grup arasında tedavi sonrası derinlik değerlerinin karşılaştırılması

	Vacuum Bell	Nuss Bar Ameliyatı	p
Vacuum Bell toraks duvarını düz tutacak şekilde yapılan metrik ölçümde derinlik ve Nuss barr postop grafi derinlik ölçümü	1,58 (0,77)	1,47 (0,72)	0,607
Vacuum Bell derinlik grafi ve Nuss barr postop grafi derinlik ölçümü	1,14 (0,69)	1,47 (0,72)	0,089



Şekil 34. Her iki grup tedavi sonrası derinlik değerlerinin karşılaştırılması

TARTIŞMA

Göğüs duvarı deformiteleri yaklaşık 1000 doğumda 1 görülen, genellikle erken adolesan dönemde fark edilen şekil bozukluğudur (23) En yaygın göğüs duvarı deformitesi olan pektus ekskavatum (PE); tüm göğüs duvarı deformiteleri içinde yaklaşık %88 oranında görülmektedir (61). Yaş ve cinsiyet dağılımı çeşitli çalışmalarda farklılık göstermekle birlikte, Shamberger ve ark. yayınladıkları ve hastaların demografik özelliklerinin ele alındığı PE'li hastaların retrospektif değerlendirmesinde erkek hastaların 4 kat fazla olduğu görülmüştür (53,62). Fonkalsrud ve ark. yaptığı başka bir çalışmada erkek hastaların 5 kat fazla olduğu görülmüştür (28). Hasta kohortumuzun cinsiyet dağılımını incelediğimizde, %83,6 oranında (n = 51) erkek hastaların belirgin bir çoğunluğu oluşturduğu gözlenmektedir. J. Benjamin Pitt ve ark. yaptığı 755 PE hastasının olduğu çalışmada, erkek hastaların ağırlıklı olduğu ve ortalama yaşının erkeklerde 12,8 ve kadınlarda 10,9 olarak izlenmiştir (63). Farklı merkezlerde yayınlanan farklı çalışmalarda da erkek hasta grubunun çoğunluk oluşturduğu ve yaş ortalamasının $9,2 \pm 4,8$ yaş arası ağırlıklı olduğu gösterilmiştir (64). Literatürde PE deformitesinin erkeklerde kadınlara oranla daha sık ve genellikle ergenlikten önce görüldüğü belirtilmektedir (29,65). Elde edilen veriler ışığında çalışmamızın cinsiyet ve yaş dağılımı literatür ile uyumlu olduğu değerlendirilmiştir.

PE tanı ve sternum depresyonunun şiddetini sınıflandırmak için farklı çalışmalarda çeşitli yöntemler kullanılmıştır. Özellikle PE tanısı bilgisayarlı toraks tomografisi (BT) sıklıkla kullanılırken; PE derecesini belirlemek için en sık kullanılan parametre Haller index (HI) kullanılır. Son yıllarda hem radyasyon dozu hem maliyet etkin olmaması nedeni ile standart BT'den uzaklaşmış olup çeşitli çalışmalarda farklı yöntemler kullanılmıştır. Messerli-Odermat ve arkadaşlarının yaptığı 272 hastanın olduğu çalışmada düşük doz BT ile standart BT arasında HI karşılaştırılmış ve sonuçlar benzer izlenmiştir (66). Khanna ve ark. yaptığı çalışmada PE hastalarında diyagnostik belirteç olarak HI'yı kullanarak BT ve iki yönlü göğüs radyografisi (CXR) ile karşılaştırma yapmış ve BT'nin CXR'ye üstünlüğü olmadığı gösterilmiştir (3). Ayrıca farklı çalışmalarda da yine PE hastalarında CXR'nin tanı ve tedavi takibinde yeterli

olduğu, CXR’de HI indexi kullanılabileceği vurgulanmıştır (4–6,31). Bizim alışmamızda da karşılaştırma yapılan Nuss bar ve vacuum bell grubundaki lmler CXR ile yapılmış ve hesaplamalar bu ölçümler üzerinden elde edilmiştir. Yapılan çalışmalarda normal insanlarda HI; ortalama 2-2,5 civarında izlenirken, 3-3,5 ve zeri HI’ya sahip PE hastalarının için tedaviye yönlendirilmesi önerilmektedir (3,8). Çalışmamızdaki hasta kohortumuzdaki Nuss bar grubunda HI ortalaması 3,94 (SS 1,76, min-maks: 2,15-13,54) olarak bulunurken, karşılaştırma yapılan vacuum bell grubunda HI ortalaması 3,22 (SS 0,83, min-maks: 2,025,73) olarak bulunmuş ve her iki grup ortak olarak ele alınınca HI index ortalaması 3,71 (Nuss bar grubu 3,94, vacuum bell grubu 3,22) olarak hesaplanmıştır. Alternatif tedavilerin sonuçlarının karşılaştırıldığı bu çalışmamızda her iki gruptaki hastaların da literatür ile uyumlu HI’ya sahip olduğu değerlendirilmiştir.

Günümüzde PE tedavisinde; depresyonun şiddetine ve kemik sertliğine göre egzersiz ve postür programı, noninvaziv olan konservatif tedavi (Vacuum Bell) ve cerrahi tedavi gibi seçenekler uygulanır (7,8,50,51). Bu tedavilerden özellikle iki yöntem ne çıkmaktadır. Bunlar minimal invaziv pektus ekskavatum düzeltme cerrahisi (MIRPE) olan Nuss barı ameliyatı ve konservatif tedavi olan vacuum bell tedavisidir.

Nuss barı ameliyatı yapılan gruptaki erkeklerin oranı %87,8 (n=36) ve yaş ortalamasının 16,2 olması, literatürde belirtilen demografik verilerle uyumludur (29,67,68). Nuss Bar ameliyatı sonrası HI değerlerinde belirgin bir iyileşme gözlemlenmiştir. Tedavi ncesi ölçülen ortalama HI:3,94 iken, tedavi sonrası 1. postoperatif (Nuss barı takılması operasyonu) ortalama HI:2,58 ($p<0,001$) olarak hesaplanırken. 2. postoperatif (Nuss barı çıkartılması operasyonu) HI değer ortalaması 2,88 olarak ölçüldü. Preoperatif HI değer ortalamasının (3,94), postoperatif HI ortalamalarından (2,58-2,88) ve 2.postoperatif HI ortalamasının (2,88), 1.postoperatif HI ortalamasından (2,58), anlamlı olarak daha yüksek olduğu bulunmuştur ($p<0,001$, $p<0,001$, $p<0,001$). Elde edilen verilen literatür ile uyumlu olup, Kuyama ve ark. yaptığı çalışmada da preoperatif ve postoperatif (bar takılması ve çıkartılması operasyonu) HI farklarını gösteren sonuçlar benzer izlenmiştir (69).

HI dışında sternum depresyonunun şiddetini sınıflandırmak için Correction index (CI) gibi radyolojik veya antropometrik indeks gibi klinik bazı ölçümler mevcuttur (32–36). Bizim çalışmamızda da, sternum depresyonunu göstermek için radyolojik ve klinik ölçümlerin yapıldığı, sternumun göğüs duvarına olan derinliğini hesaplanılan ölçümlerde preoperatif derinlik değeri ortalamasının (2,80), postoperatif 1. derinlik ortalamasından (1,14) ve postoperatif 2. derinlik ortalamasından (1,47) anlamlı olarak daha yüksek olduğu ayrıca postoperatif 2. derinlik ortalamasının postoperatif 1. derinlik ortalamasından anlamlı bir yüksek olduğu görülmüştür ($p<0,001$, $p<0,001$, $p<0,001$). Literatürde de benzer sonuçlar bildirilmiş olup, MIRPE tedavisi sonrası özellikle HI değerlerinde belirgin bir düzelme sağlandığı belirtilmektedir (29,56,70). Bu sonuçlar, araştırılan indekslerde Nuss bar operasyonu yapılan hastalarda sternal depresyonun anlamlı şekilde gerilediği, bar çıkarılması sonrası sternal depresyonun öncesine göre bir miktar arttığını göstermektedir.

MIRPE yapılan hastalarda daha çok çelik bar kullanılmakla beraber alerji gibi bazı özel durumlar veya tercih sebebiyle titanyum bar da kullanılmaktadır (71). Çalışmamızda MIRPE yapılan hastaların %63,4'sında ($n=26$) çelik bar kullanılırken %36,6'sında ($n=15$) titanyum bar kullanılmıştır. 1.postoperatif (Nuss barı takılması operasyonu) ortalama yatış süresi 4,2 (min-maks: 2-16) ve ortalama 2.postoperatif yatış süresi (Nuss barı çıkartılması) 1,3 (min-maks: 0-5) gün olarak bulunmuştur. Ortalama tedavi süresi 25,8 ay (min-maks: 3-53) olarak bulunmuştur. Bu sonuçlarımız literatür ile benzerlik göstermektedir (72,73). Opere olan 41 hastanın hiçbirisinde mortalite izlenmezken; %29,3 ($n=12$) komplikasyon geliştiği görülmüştür. En sık görülen komplikasyon 6 (%14,6) hastada bar malpozisyonu-dislokasyonu olduğu, bunun dışında 2 (%4,9) hastada bilateral pnömotoraks ve 1'er (%2,4) hasta ile tek taraflı pnömotoraks, yara yeri enfeksiyonu, pnömotoraks-bar malpozisyonu ve hemotoraks-bar malpozisyonu olduğu görülmüştür. Literatürde Nuss Bar ameliyatı sonrası komplikasyon oranları %15-35 arasında değişmektedir. Ersen ve ark. yaptığı çalışmada komplikasyon oranı %26,2 olarak bulunmuş ve en sık komplikasyonun bar dislokasyonu-malpozisyonu olduğu bildirilmiştir (74). Bizim çalışmamızda hasta grubumuzdaki hiçbir hastada

mortalite izlenmezken (n=0), komplikasyon oranı %29,3 olarak bulunmuştur. En sık görülen komplikasyon bar mal pozisyonu olarak kaydedilmiştir (%14,6). Bu oranlar, literatürde bildirilen verilerle uyumludur.

Mevcut bulgular ışığında, çalışmamızdaki hasta sayısının sınırlı olması ve gelişen komplikasyon oranının düşük olması nedeniyle, özellikle titanyum barların kullanımı üzerine odaklanılmamış ve detaylı bir şekilde değerlendirilmemiştir. Öte yandan, bu kısıtlılıklar göz önünde bulundurularak, hastalarda, bar tipleri ile diğer parametreler arasındaki ilişkinin karşılaştırılması yapılmıştır. Ancak, genel olarak ele alındığında, komplikasyonların mevcudiyeti, oranı ve hastane yatış süreleri ile karşılaştırıldığında, bar tipleri ayırmaksızın, kabul edilebilir morbidite düzeyinde güvenli bir şekilde kullanılabilceği değerlendirilmiştir. Kullanılan sütür ve bar tipi ile komplikasyon gelişimi arasında anlamlı bir ilişki bulunmamıştır (p=0,103, p=0,499).

PE nedeni ile MIRPE uygulanan hastalarda, yapılan tedavi sonuçlarını belirten hasta bazlı memnuniyet anketinde de yaşam kalitesindeki memnuniyet düzeyi “Memnunum” ve “Çok Memnunum” olarak verilen cevaplar baz alındığında %82,9 oranında sonuçlanmış olup, estetik açıdan beklentileri karşılama oranı da “Memnunum” ve “Çok Memnunum” olarak baz alındığında %82,9 olarak görülmüştür. Bu sonuçlar da hastalarında tedaviden beklentilerini büyük oranda karşıladığını göstermektedir.

Konservatif tedavi olarak ele alınan diğer grup vacuum bell tedavisi; cerrahi dışı alternatif sunan ve daha çok genç hastalarda tercih edilen tedavi yöntemidir. Cerrahi yöntemine alternatif olsa da tedavinin uygulanması ve takibi için ön planda hasta bulunmaktadır. MIRPE tedavisindeki hasta popülasyonunun yaş ortalaması göz önüne alındığında görece olarak daha genç hastalarda uygulanmaktadır. Bu çalışmada vacuum bell tedavisi uygulanan hastaların %75,0'nin (n=15) erkek ve ortalama yaşının 12,3 (min-maks: 4-17) olduğu görüldü. Yaş ortalamasının ve cinsiyet oranı, literatürdeki bulgularla örtüşmektedir(51,59,60). Literatürde de bu yöntemin özellikle hafif ve orta şiddetli PE vakalarında etkili olduğu bildirilmiştir (60). Genç hastalarda göğüs kafesi esnekliğinin daha fazla olması nedeniyle bu yöntemin daha başarılı olduğu

gözlemlenmiştir. Örneğin, Haecker ve ark. yaptığı çalışmada genç yaş grubunda vacuum bell tedavisinin başarı oranlarının daha yüksek olduğunu bildirmektedir (50,75).

Vacuum bell tedavisi verilen hastaların tedavi sonuçları ele alındığında HI değerlerinde anlamlı bir düzelme sağlanmıştır (tedavi öncesi ortalama HI: 3,22, tedavi sonrası ortalama HI: 2,87; $p<0,001$). Ayrıca tedavi öncesi ve tedavi sonrası derinlik ölçümlerini karşılaştırıldığında başlangıç el ile yapılan metrik derinlik ölçümü ortalamasının (2,06), tedavi sonrası derinlik ölçümü ortalamasından (1,68) anlamlı olarak daha yüksek olduğu görülmüştür ($p=0,003$). Tedavi öncesi ve tedavi sonrası akciğer grafisi üzerinden yapılan derinlikler karşılaştırıldığında tedavi öncesi derinlik ortalamasının (1,62), tedavi sonrası derinlik ortalamasından (1,14) anlamlı olarak daha yüksek olduğu görülmüştür ($p<0,001$). Bu sonuçlar literatür ile uyumlu olarak gözlenmiştir (51,65,75).

Vacuum bell grubunda yer alan hastaların yaş ile tedavi öncesi ve tedavi sonrası HI arasındaki ilişki incelendiğinde orta derecede anlamlı bir korelasyon saptanmıştır (başlangıç HI $r=0,571$, $p=0,008$, tedavi sonrası HI $r=0,483$, $p=0,031$). Yaş ile tedavi öncesi ölçüm derinliği arasında orta derecede anlamlı korelasyon ($r=0,569$, $p=0,009$), tedavi sonrası ölçüm derinliği arasından güçlü bir korelasyon olduğu görülmüştür ($r=0,639$, $p=0,002$). Yaş ile tedavi öncesi grafi derinliği ve tedavi sonrası grafi derinliği arasında orta derecede korelasyon saptanmıştır ($r=0,491$, $p=0,028$, $r=0,534$, $r=0,015$). Her ne kadar hasta sayısının sınırlı olması nedeni ile kısıtlılıklar izlense de genel anlamda bu sonuçlar bize erken yaşlarda yapılan vacuum tedavisinde etkinliğin artacağı bilgisini vermektedir. Literatürde de buna benzer sonuçlar elde edilmiştir (50,75).

Vacuum bell tedavisinde literatürde çoğunlukla günde 2 defa 30 dk süre ile uygulanması ve toplam tedavi süresinin 12-18 ay arası önerilmektedir. Ancak bu konuda kesin bir konsensus bulunmamaktadır (60,76). Çalışmamıza dahil edilen hastaları; literatüre uygun olarak tedavi süresini günde 2 kere 30 dk ve en az 12 aylık tedavisi tamamlananlardan oluşturduk. Bu durum çalışmamızda hasta sayısının sınırlayan kısıtlılıklardan bir diğerini oluşturdu.

PE nedeni ile vacuum bell tedavisi uygulanan hastalarda, yapılan tedavi sonuçlarını belirten hasta bazlı memnuniyet anketinde de yaşam kalitesindeki memnuniyet düzeyi; “Memnunum” ve “Çok Memnunum” olarak baz alındığında %80 oranında sonuçlanmış olup, estetik açıdan beklentileri karşılama oranı da “Memnunum” ve “Çok Memnunum” olarak baz alındığında %75 olarak görülmüştür. Bu sonuçlar da hastalarında tedaviden beklentilerini büyük oranda karşıladığını göstermektedir.

Her iki tedavi yöntemi de deformitenin düzeltilmesinde etkili olmasına rağmen, Nuss Bar ameliyatı daha invaziv bir yaklaşım olup, özellikle ileri derecedeki vakalarda tercih edilmektedir (56,72,77). Vacuum Bell tedavisi cerrahi dışı bir alternatif olarak sunulsa da deformitenin tekrarlama riski ve uzun vadeli etkinliği hala tartışmalıdır (59). Bu çalışmada, tedavi sonrası tedavinin etkinliğini nicel olarak kanıtlayabileceğimiz HI değerleri açısından Vacuum Bell ve Nuss Bar ameliyatı grupları arasında anlamlı bir fark bulunmamıştır (Vacuum Bell grubu ortalama HI: 2,87; Nuss Bar grubu ortalama HI: 2,88; p=0,993). Bu bulgu, Vacuum Bell tedavisinin uygun hasta seçimi yapıldığında cerrahi yöntemlere benzer sonuçlar verebileceğini göstermektedir.

Çalışmada kullanılan iki yönlü göğüs radyografisi, HI ve sternum derinliği ölçümlerinin güvenilir bir şekilde yapılmasına olanak tanımıştır. Literatürde de bu yöntemin PE tedavisinde doğru ve güvenilir bir araç olduğu bildirilmiştir (3,5,6,36). Bu çalışmanın sonuçları da klinik değerlendirmelerle uyum göstermiştir.

SONUÇ

Bu çalışmada amaçlanan hedefler içinde en önemlisi PE nedeni ile cerrahi ve (noninvaziv) konservatif tedavi arasında tedavi sonuçlarını ve alternatif tedavi planı yapılmasını belirlemektir. Özellikle tedavi yöntemlerinin avantajları ve dezavantajları değerlendirilmesi ve hasta için en uygun tedavinin belirlenmesi açısından fikir verebilir. Elde edilen bulgular, sternal depresyonu gösteren indeksler göz önüne alındığında tedavi sonuçlarında anlamlı fark gösterilememiştir. Ayrıca çalışmamızda kullanılan bar tipleri ile komplikasyonlar arasında anlamlı fark olmadığı gösterilmiştir.

Her iki yöntemin de kendi içlerinde avantajları ve dezavantajları bulunmaktadır. MIRPE tedavisi cerrahi yöntem olması nedeni ile postoperatif komplikasyonları ve morbiditeyi beraberinde düşündürmektedir. Ayrıca hastanede yatış süresi, cerrahi materyal (bar) kullanımı, iki kere operasyon gerektirmesi nedeni ile maliyet etkinliği açısından vacuum bell tedavisine göre en önemli dezavantajlarını oluşturmaktadır. Tedavi sonrası sternal depresyonda bariz ve hızlı düzelme, kemik sertliğinin fazla olduğu ileri yaşlarda tedaviden iyi bir sonuç elde etme, tedavinin başarısını belirlemedeki dış faktörlerin minimum olması en önemli avantajlarından biridir. Aynı şekilde vacuum bell tedavisinin hasta bazlı takip ve uzun süreli tedavi olması nedeni ile dış faktörlerden daha çok etkilenmesi en önemli dezavantajdır. Ayrıca literatürde de belirtilen erken yaşlarda tedaviden başarı sağlama oranı daha yüksek olması ancak hastaların erken yaşlarda tedaviye uyumu zor olması, tedavinin başarı oranını azaltmaktadır. Bununla birlikte tedaviye uyum sağlayabilen ve takiplerini düzenli yapabilen hastalarda cerrahi stres olmaması ve komplikasyon görülmemesi en önemli avantajlarıdır.

Özellikle bu faktörler göz önüne alınarak değerlendirilmesi ve gerekli önlemlerin alınması tedavi planlaması yapılmasına yönelik klinisyenlere rehberlik edebilir. PE tanısı olan hastalarda hasta bazlı tedavi seçeneğini düşünmek, yapılacak olan tedaviyi optimal hale getirmek için önemlidir. Elde edilen karşılaştırmalı veriler, bu faktörlerin tedavi üzerindeki etkilerini anlamak ve cerrahi ile konservatif yaklaşım sonuçlarını değerlendirmek için kapsamlı bir analitik yaklaşım sunmaktadır. Ayrıca bu çalışmada

PE tanısı için altın standart olarak kabul edilen BT yerine iki yönlü göğüs radyografisinin, HI ve sternum derinliği ölçümlerinin güvenilir bir şekilde yapılmasına olanak tanımıştır. Literatürde de bu yöntemin; PE tanı ve tedavisinde doğru ve güvenilir bir araç olduğu bildirilmiştir. Bunun dışında; tedaviden doktor beklentisi ve hasta beklentisi farklılıkları da değerlendirilmiş olup hasta bazlı memnuniyet anketinin de tedaviden beklentilerini ve memnuniyet düzeylerini anlamada güçlü fikirler vermiştir. Bütün bu durumlar göz önüne alınarak tedavide maksimum fayda sağlamak adına hasta bazlı özelleştirilmiş tedavinin uygulanması gerekmektedir.

Çalışmamızda her iki tedavi sonuçları ve memnuniyet düzeyleri düşünüldüğünde tedaviye uygun olan hastalar için öncelikle vacuum bell tedavisi uygulanması önerilmektedir. Yine de bu konudaki kesin yönergelerin belirlenmesi için daha geniş ölçekli ve uzun vadeli klinik çalışmalara ihtiyaç olduğunu belirtmekteyiz. Sonuç olarak, bu çalışma, PE nedeni ile tedavi planlaması yapılacak olan hastalarda, verilecek tedavilerin sonuçlarının karşılaştırma, avantajlarını ve dezavantajlarını anlamak adına değerli bilgiler sunmaktadır. Elde edilen bulgular, hasta bazlı tedavi yönlendirmelerini şekillendirebilir ve tedaviden daha iyi sonuç elde etmelerini sağlayabilir.

KAYNAKLAR

1. Blanco F, Elliott S, Sandler A. Management of Congenital Chest Wall Deformities. *Semin Plast Surg.* 2011 Feb;25(01):107–16.
2. Saxena AK, Saxena AK. Pectus excavatum, pectus carinatum and other forms of thoracic deformities [Internet]. Vol. 10, *J Indian Assoc Pediatr Surg.* Available from: <http://www.jiaps.com>
3. Khanna G, Jaju A, Don S, Keys T, Hildebolt CF. Comparison of Haller index values calculated with chest radiographs versus CT for pectus excavatum evaluation. *Pediatr Radiol.* 2010 Nov;40(11):1763–7.
4. Scherer LR, Arn PH, Dressel DA, Pyeritz RM, Hailer JA, Baltimore M. Surgical Management of Children and Young Adults With Marfan Syndrome and Pectus Excavatum.
5. Mueller C, Saint-Vil D, Bouchard S. Chest x-ray as a primary modality for preoperative imaging of pectus excavatum. *J Pediatr Surg.* 2008 Jan;43(1):71–3.
6. Poston PM, Patel SS, Rajput M, Rossi NO, Davis JE, Turek JW. Defining the Role of Chest Radiography in Determining Candidacy for Pectus Excavatum Repair. Vol. 9, *Innovations.*
7. Sugarbaker D. ERİŞKİN GÖĞÜS CERRAHİSİ. 1st ed. Sugarbaker D, Bueno R, Krasna M, Mentzer S, Zellos L, editors. Vol. 1. 2009. 993–1007 p.
8. Nuss D, Kelly RE. Indications and technique of nuss procedure for pectus excavatum. Vol. 20, *Thoracic Surgery Clinics.* 2010. p. 583–97.
9. Sabine Hombach-Klonisch JPTK. *Sobotta Clinical Atlas of Human Anatomy, One Volume, English.* 5th ed. 2019. 223–280 p.
10. Clemens MW, Evans KK, Mardini S, Arnold PG, Wall C, Guest R; Introduction to Chest Wall Reconstruction: Anatomy and Physiology of the Chest and Indications for Chest Wall Reconstruction. *Semin Plast Surg* [Internet]. 2011

[cited 2023 Dec 2];25:5–15. Available from: <http://dx.doi.org/10.1055/s-0031-1275166>.

11. Jarosław Kuźdżał, Hisao Asamura, Frank C. Detterbeck, Peter Goldstraw, Antoon Lerut, Toni Lerut, et al. ESTS Textbook of Thoracic Surgery [Internet]. Jarosław Kuźdżał, Hisao Asamura, Frank C. Detterbeck, Pete Goldstraw, Antoon Lerut, Toni Lerut, et al., editors. Vol. 2. Medycyna Praktyczna, 2014; 2014 [cited 2024 Apr 4]. 1039 p. Available from: <https://books.google.com.tr/books?id=zfXbjgEACAAJ>
12. Editörü B, Gürsoy Sağlık Bilimleri Üniversitesi Suat Seren Göğüs Hastalıkları ve Göğüs Cerrahisi SUAM Göğüs Cerrahisi Kliniği S. KISIM I GENEL ÖZELLİKLER.
13. Ökten İlker, Kavukçu Hasan Şevket. GÖĞÜS CERRAHİSİ. 2nd ed. Ökten İlker Kavukçu Hasan Şevket, editor. Vol. 1. 2013. 59–69 p.
14. Rendina EA, Ciccone AM. The Intercostal Space. Vol. 17, Thoracic Surgery Clinics. 2007. p. 491–501.
15. Reuben M. Cherniack LCM. Respiration in Health and Disease. Vol. 2. Saunders, 1972; 1972.
16. Michelle M. Cloutier MD. Respiratory Physiology. 2018 [cited 2024 Apr 27]. p. 15–28 Mechanical Properties of the Lung and Chest Wall - ClinicalKey. Available from: <https://www.clinicalkey.com/#!/content/book/3-s2.0-B9780323595780000026>
17. George E. Tzelepis MD EJGM and FDMM. The Respiratory System and Chest Wall Diseases - ClinicalKey [Internet]. [cited 2024 Apr 26]. Available from: <https://www.clinicalkey.com/#!/content/3-s2.0-B9780323655873001318?scrollTo=%23top>
18. Shi ZH, Jonkman A, de Vries H, Jansen D, Ottenheijm C, Girbes A, et al. Expiratory muscle dysfunction in critically ill patients: towards improved

- understanding. Vol. 45, Intensive Care Medicine. Springer Verlag; 2019. p. 1061–71.
19. Lee SY, Lee SJ, Jeon CW, Lee CS, Lee KR. Effect of the compressive brace in pectus carinatum. *European Journal of Cardio-thoracic Surgery*. 2008 Jul;34(1):146–9.
 20. Kotzot D, Schwabegger AH. Etiology of chest wall deformities-a genetic review for the treating physician. Vol. 44, *Journal of Pediatric Surgery*. 2009. p. 2004–11.
 21. Colombani PM. Preoperative Assessment of Chest Wall Deformities. *Semin Thorac Cardiovasc Surg*. 2009 Mar;21(1):58–63.
 22. KOKSEL MO. Konjenital Gogus On Duvari Deformitelerinin Siniflandırılması. *Toraks Cerrahisi Bulteni*. 2011 Sep 1;2011(3):169–73.
 23. Willital GH, Saxena AK, Schütze U, Richter W. Chest-deformities: A proposal for a classification. Vol. 7, *World Journal of Pediatrics*. 2011. p. 118–23.
 24. Johannes Schenck von Grafenberg. *Observationum medicarum, rararum, novarum, admirabilium, et montrosarum, liber secundus De partibus vitalibus, thorace contentis* [Internet]. Grafenberg. Johannes Schenck von, editor. ex Office Martini Beckleri; 15934 [cited 2024 May 4]. Available from: https://books.google.com.tr/books/about/Observationum_medicarum_rararum_novarum.html?id=FViztgEACAAJ&redir_esc=y
 25. Eggel V. Eine seltene Missbildung des Thorax.
 26. L Meyer. Zur chirurgischen Behandlung der angeborenen Ttrichterburst. L Meyer, editor. *Verh Berliner Med*; 1911.
 27. Sauerbruch F, Felix W, Schumacher ED. *Die Chirurgie der brustorgane* [Internet]. 1920 [cited 2024 May 25]. Available from: <https://archive.org/details/diechirurgiederb00saue>

28. Fonkalsrud EW. Current management of pectus excavatum. Vol. 27, World Journal of Surgery. 2003. p. 502–8.
29. Kelly RE, Shamberger RC, Mellins RB, Mitchell KK, Lawson ML, Oldham K, et al. Prospective Multicenter Study of Surgical Correction of Pectus Excavatum: Design, Perioperative Complications, Pain, and Baseline Pulmonary Function Facilitated by Internet-Based Data Collection. J Am Coll Surg. 2007 Aug;205(2):205–16.
30. Shamberger RC, ~v~ Mosby [. Current Problems in Surge~ CONGENITAL CHEST WALL DEFORMITIES. Vol. XXXIII. 1996.
31. McHugh MA, Poston PM, Rossi NO, Turek JW. Assessment of potential confounders when imaging pectus excavatum with chest radiography alone. J Pediatr Surg. 2016 Sep 1;51(9):1485–9.
32. Rebeis EB, Ribas Milanez De Campos J, Fernandez Â, Felipe L, Moreira P, Jatene FB. ANTHROPOMETRIC INDEX FOR PECTUS EXCAVATUM. Vol. 62, CLINICS. 2007.
33. Rebeis EB, de Campos JRM, Moreira LFP, Pastorino AC, Pêgo-Fernandes PM, Jatene FB. Variation of the Anthropometric index for pectus excavatum relative to age, race, and sex. Clinics. 2013;68(9):1215–79.
34. St. Peter SD, Juang D, Garey CL, Laituri CA, Ostlie DJ, Sharp RJ, et al. A novel measure for pectus excavatum: The correction index. In: Journal of Pediatric Surgery. 2011. p. 2270–3.
35. Poston PM, Patel SS, Rajput M, Rossi NO, Ghanamah MS, Davis JE, et al. The correction index: Setting the standard for recommending operative repair of pectus excavatum. Annals of Thoracic Surgery. 2014;97(4):1176–80.
36. Poston PM, McHugh MA, Rossi NO, Patel SS, Rajput M, Turek JW. The case for using the correction index obtained from chest radiography for evaluation of pectus excavatum. J Pediatr Surg. 2015 Nov 1;50(11):1940–4.

37. Guntheroth WG, Spiers PS. Cardiac Function Before and After Surgery for Pectus Excavatum. Vol. 99, American Journal of Cardiology. Elsevier Inc.; 2007. p. 1762–4.
38. Ravitch Mark M. ravitch1960.
39. Bostanci K, Stamenovic D. Open repair of pectus deformities. Vol. 1, Shanghai Chest. AME Publishing Company; 2017.
40. Fortmann C, Petersen C. Surgery for Deformities of the Thoracic Wall: No More than Strengthening the Patient’s Self-Esteem? Vol. 28, European Journal of Pediatric Surgery. Georg Thieme Verlag; 2018. p. 355–60.
41. Martinez-Ferro M, Fraire C, Bernard S. Dynamic compression system for the correction of pectus carinatum. Semin Pediatr Surg. 2008 Aug 1;17(3):194–200.
42. Lester CW. Surgical Treatment of Protrusion Deformities of the Sternum and Costal Cartilages (Pectus Carinatum, Pigeon Breast)*.
43. Katrancioglu O, Akkas Y, Karadayi S, Sahin E, Kaptanoğlu M. Is the Abramson technique effective in pectus carinatum repair? Asian J Surg. 2018 Jan 1;41(1):73–6.
44. Abramson H. A Minimally Invasive Technique to Repair Pectus Carinatum. Preliminary Report. 2005.
45. Park HJ, Kim KS. The sandwich technique for repair of pectus carinatum and excavatum/carinatum complex. Ann Cardiothorac Surg. 2016 Sep 1;5(5):434–9.
46. Delay E, Nachaoui H, Frobert P. Syndrome de Poland [Internet]. 2022. Available from: www.emmanueldelay.fr://www.elsevier.com/open-access/userlicense/1.0/VersionofRecord:https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0294126022001121
47. Robert Shamberger BC, Welch KJ. Surgical Treatment of Thoracic Deformity in Poland’s Syndrome.

48. Torre M, Rapuzzi G, Jasonni V, Varela P. Chest Wall Deformities: An Overview on Classification and Surgical Options [Internet]. Available from: www.intechopen.com
49. Shamberger RC, Welch KJ. Sternal defects. Vol. 5, *Pediatr Surg Int*. 1990.
50. Sesia SB, Hradetzky D, Haecker FM. Monitoring the effectiveness of the vacuum bell during pectus excavatum treatment: Technical innovation. *J Pediatr Surg*. 2018 Mar 1;53(3):411–7.
51. Obermeyer RJ, Cohen NS, Kelly RE, Ann Kuhn M, Frantz FW, McGuire MM, et al. Nonoperative management of pectus excavatum with vacuum bell therapy: A single center study. *J Pediatr Surg*. 2018 Jun 1;53(6):1221–5.
52. Ravitch Mark M. [ravitch1949](http://ravitch1949.com).
53. Shamberger RC, ~v~ Mosby [. *Current Problems in Surge~ CONGENITAL CHEST WALL DEFORMITIES*. Vol. XXXIII. 1996.
54. Shamberger RC, Welch KJ. *Surgical Repair of Pectus Excavatum*.
55. Shaalan AM, Kasb I, Elwakeel EE, Elkamali YA. Outcome of surgical repair of Pectus Excavatum in adults. *J Cardiothorac Surg*. 2017 Aug 29;12(1).
56. Notrica DM. Modifications to the Nuss procedure for pectus excavatum repair: A 20-year review. *Semin Pediatr Surg*. 2018 Jun 1;27(3):133–50.
57. Nuss D, Obermeyer RJ, Kelly RE. Pectus excavatum from a pediatric surgeon's perspective. Vol. 5, *Annals of Cardiothoracic Surgery*. AME Publishing Company; 2016. p. 493–500.
58. Mark K. Ferguson. *Thoracic Surgery Atlas*. Elsevier; 2024. 122–149 p.
59. Obermeyer RJ. Incorporating vacuum bell therapy into pectus excavatum treatment. *J Vis Surg*. 2016 May 18;2:99–99.

60. Haecker FM, Mayr J. The vacuum bell for treatment of pectus excavatum: An alternative to surgical correction? *European Journal of Cardio-thoracic Surgery*. 2006 Apr;29(4):557–61.
61. Kuhn MA, Nuss D. Pectus deformities. In: *Fundamentals of Pediatric Surgery*. Springer New York; 2011. p. 313–21.
62. Aloï I, Braguglia A, Inserra A. Pectus excavatum. *Paediatr Child Health*. 2009 Dec;19(SUPPL. 2).
63. 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. *Journal of Surgical Research*. 2024;293:451–7.
64. Park HJ, Kim JJ, Park JK, Moon SW. A cross-sectional study for the development of growth of patients with pectus excavatum. *European Journal of Cardio-thoracic Surgery*. 2016 Dec 1;50(6):1102–9.
65. HAECKER FM. The Vacuum Bell For Treatment Of Pectus Excavatum: An Effective Tool For Conservative Therapy. *Toraks Cerrahisi Bulteni*. 2011 Sep 1;2011(3):223–8.
66. Messerli-Odermatt O, Serrallach B, Gubser M, Leschka S, Bauer RW, Dubois J, et al. Chest X-ray Dose Equivalent Low-dose CT with Tin Filtration: Potential Role for the Assessment of Pectus Excavatum. *Acad Radiol*. 2020 May 1;27(5):644–50.
67. Donald Nuss B, Kelly RE, Katz ME. A 10-Year Review of a Minimally Invasive Technique for the Correction of Pectus Excavatum.
68. 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. *Annals of Thoracic Surgery*. 2004;77(1):289–95.

69. Kuyama H, Uemura S, Yoshida A. Recurrence of pectus excavatum in long-term follow-up after the Nuss procedure in young children based on the radiographic Haller index. *J Pediatr Surg.* 2020 Dec 1;55(12):2699–702.
70. Hebra A, Calder BW, Leshner A. Minimally invasive repair of pectus excavatum. *J Vis Surg.* 2016 Apr 5;2:73–73.
71. Sakamoto K, Ando K, Noma D. Metal allergy to titanium bars after the nuss procedure for pectus excavatum. *Annals of Thoracic Surgery.* 2014;98(2):708–10.
72. de Loos ER, Pennings AJ, van Roozendaal LM, Daemen JHT, van Gool MH, Lenderink T, et al. Nuss Procedure for Pectus Excavatum: A Comparison of Complications Between Young and Adult Patients. *Annals of Thoracic Surgery.* 2021 Sep 1;112(3):905–11.
73. Akhtar M, Razick DI, Saeed A, Baig O, Kamran R, Ansari U, et al. Complications and Outcomes of the Nuss Procedure in Adult Patients: A Systematic Review. *Cureus.* 2023 Feb 20;
74. Ersen E, Demirkaya A, Kiliç B, VolkanKara H, Yaksi O, Alizade N, et al. Minimally invasive repair of pectus excavatum (MIRPE) in adults: Is it a proper choice? *Wideochirurgia I Inne Techniki Maloinwazyjne.* 2016;11(2):98–104.
75. Haecker FM, Sesia SB. Intraoperative use of the vacuum bell for elevating the sternum during the nuss procedure. *Journal of Laparoendoscopic and Advanced Surgical Techniques.* 2012 Nov 1;22(9):934–6.
76. Vacuum Bell Is It a Useful Innovative Device for Pectus.
77. Krasopoulos G, Goldstraw P. Minimally invasive repair of pectus excavatum deformity. Vol. 39, *European Journal of Cardio-thoracic Surgery.* 2011. p. 149–58.

ÖZGEÇMİŞ

I – Bireysel Bilgiler

Adı Soyadı: Denizhan KILINÇ

Yabancı dili: İngilizce

II – Eğitimi (tarih sırasına göre yeniden eskiye doğru)

2019-Halen: GEAH Göğüs Cerrahisi

2012-2018: Ufuk Üniversitesi Tıp Fakültesi

2007-2011: Ankara Fen Lisesi,

2003-2007: Gülen Muharrem Pakoğlu İlköğretim Okulu

2000-2002: Ayten Şaban Diri İlköğretim Okulu

1999 – 2000: TED Batman Koleji

III – Ünvanları (tarih sırasına göre eskiden yeniye doğru)

2019 – 2019: Pratisyen hekim

2019 – 2024: Araştırma görevlisi (Asistan doktor)

IV – Mesleki Deneyimi

2019 – halen: Gülhane Eğitim ve Araştırma Hastanesi, Göğüs Cerrahisi Kliniği,
Araştırma Görevlisi

2019-2019: Yusufeli Devlet Hastanesi, Artvin

V – Üye Olduğu Bilimsel Kuruluşlar

Avrupa Göğüs Cerrahları Derneği (ESTS)

Avrupa Solunum Derneği (ERS)

Türk Göğüs Cerrahisi Derneği (TGCD)

Türk Toraks Derneği (TTD)

Akciğer Sağlığı ve Yoğun Bakım Derneği (ASYOD)

VI – Bilimsel İlgi Alanları

Yayımları: (Ulusal ya da uluslararası makale, bildiri, poster, kitap/kitap bölümü vb.)

- 1) Kavaklı K, Işık H, İnan MŞ, Sapmaz E, Yeniköy M, Ünsal U, **Kılınç D**, et al. Should wide chest wall resections and reconstruction intimidate thoracic surgeons? Turkish Journal of Thoracic and Cardiovascular Surgery. 2024;32(2):195–201.
- 2) Sengul İnan M, Kavakli K, Sapmaz E, Aran O, **Kılınç D**, et al. How Does The Use Of Anticoagulants Influence The Outcome Of Elderly Thoracic Trauma Patients? Ann Med Res. 2023;30(8):1.
- 3) **Kılınç D**, Inan MS, Sapmaz E, Işık H, Gürkök S. Surgical treatment of an intrathoracic rib causing cough in a young woman. Current Thoracic Surgery. 2022;7(2):105.
- 4) Sengul Inan M, Isik H, Kavakli K, Sapmaz E, Aran O, **Kilinc D**, Ahmadov A, & Genc O. (2023). How does the use of anticoagulants influence the outcome of elderly thoracic trauma patients?. Annals of Medical Research, 30(8), 878–881.

- 5) Kavaklı K, **Kılınç D**, Ahmadov A. Laparoskopik Robotik Diyafragma Plikasyonu. Atlas of Robotic Thoracic Surgery (Robotik Göğüs Cerrahisi Atlası) In: Kerstine K, editor. Springer; 2024. p.157-161.
- 6) 11. Ulusal Göğüs Cerrahisi Kongresi: Atipik Seyirli Aksesuar Kosta, Merve Şengül İnan, **Denizhan Kılınç**, Hakan Işık, Ersin Sapmaz, Alper Gözübüyük
- 7) 12. Ulusal Göğüs Cerrahisi Kongresi: Geniş Göğüs Duvarı Rezeksiyon ve Rekonstrüksiyonu Zorlu Bir Prosedür Değildir: Karşılaştırmalı Bir Çalışma, Kuthan Kavaklı, Hakan Işık, Merve Şengül İnan, Ersin Sapmaz, Musab Yeniköy, Ufuk Ünsal, **Denizhan Kılınç**, Hasan Çaylak
- 8) 12. Ulusal Göğüs Cerrahisi Kongresi: Rekürren Pnömotoraksta Nadir Olgu: Non – Endometriotik Katamenial Pnömotoraks. Hakan Işık, Aghbaba Ahmadov, Ufuk Ünsal, **Denizhan Kılınç**, Musab Yeniköy

VII – Diğer Bilgiler

Eğitim programı haricinde aldığı kurslar ve katıldığı eğitim seminerleri

“Katastrofik Yaralanmalar” – Ankara Cerrahi Derneği, Ekim 2022, Çorum

“IV Göğüs Cerrahisi Okulu” – TGCD Mayıs 2023, Ankara

“Göğüs Cerrahisi Okulu VATS Anatomik Rezeksiyonları Kadavra ve Simulasyon Pratik Aşaması” – TGCD Aralık 2023, İstanbul

“V Göğüs Cerrahisi Okulu” – TGCD Mayıs 2024, Ankara

“Toraks Travmasının Az Konuşulanlar ve Güncel Yaklaşımlar” – TGCD Travma ve Yoğun Bakım Çalışma Grubu Kasım 2024, İzmir

EKLER

EK – 1. ETİK KURUL ONAY BELGESİ



T.C.
SAĞLIK BİLİMLERİ ÜNİVERSİTESİ
Gülhane Bilimsel Araştırmalar Etik Kurulu

Sayı : 46418926
Konu : Gülhane Bilimsel Araştırmalar Etik Kurul Kararları

10.09.2024

ARAŞTIRMA PROJESİ DEĞERLENDİRME RAPORU

TOPLANTI TARİHİ : 10.09.2024
TOPLANTI SAATİ : 13:30 (toplantı online yapılmıştır)
TOPLANTI NO : 2024/07
PROJE/ KARAR NO : 2024-445 (Değerlendirilme Tarihi: 10.09.2024)

Üniversitemiz Gülhane Tıp Fakültesi, Gülhane Eğitim ve Araştırma Hastanesi, Göğüs Cerrahisi Anabilim Dalında görevli Doç. Dr. Ersin SAPMAZ'ın sorumlu araştırmacı, Ass. Dr. Denizhan KILINÇ'ın yardımcı araştırmacı olduğu, 2024/445 kayıt numaralı, "**Pektus Ekskavatum Olgularında Tedavi Sonuçlarının ve Memnuniyet Düzeylerinin Değerlendirilmesi**" başlıklı **tıpta uzmanlık tezi** proje önerisi, araştırmacının gerekçe, amaç, yaklaşım ve yöntemleri dikkate alınarak incelenmiş olup, etik açıdan uygun bulunmuştur. Rica ederim.

Sıra No	Unvanı ve Adı/Soyadı	Kuruldaki Görevi	İmza
1	Prof. Dr. Ahmet COŞAR	Başkan	
2	Prof. Dr. Alper GÖZÜBÜYÜK	Başkan Yardımcısı	
3	Prof. Dr. Selahattin BEDİR	Üye	
4	Prof. Dr. Levent KENAR	Üye	
5	Prof. Dr. Ali Kağan COŞKUN	Üye	
6	Prof. Dr. Hüseyin Levent YAMANEL	Üye	
7	Prof. Dr. Fulya TOKSOY TOPÇU	Üye	
8	Prof. Dr. Gülten GÜVENÇ	Üye	
9	Prof. Dr. Dilek YILDIZ	Üye	
10	Prof. Dr. Eda PURUTÇUOĞLU	Üye	
11	Prof. Dr. Umut BEYLİ	Üye	
12	Prof. Dr. Onur ERDEM	Üye	
13	Doç. Dr. Mehmet Tala, ...	Üye	
14	Doç. Dr. Serkan PEKÇETİN	Üye	
15	Doç. Dr. Asiye Çiğdem ŞİMŞEK	Üye	YA DI
16	Doç. Dr. Sait YEŞİLLİK	Üye	
17	Doç. Dr. Nezhat Özgül ÜNLÜER	Üye	
18	Doç. Dr. Eray Serdar YURDAKUL	Üye	

Sağlık Bilimleri Üniversitesi Gülhane Bilimsel Araştırmalar Etik Kurulu
Etik-Ankara Telefon: 0 (312) 304 6135-6136

EK – 2. TEZ KONUSU ONAY FORMU

TEZ KONUSU ONAY FORMU (V.3)

Uzmanlık Öğrencisinin Adı Soyadı:	Denizhan KILINÇ
Telefon:	
E-Posta:	
Uzmanlık Dalı:	GÖĞÜS CERRAHİSİ
Eğitim Kurumu:	SBÜ Gülhane Eğitim ve Araştırma Hastanesi
Uzmanlık Eğitimine Başlama Tarihi:	27.12.2019
Uzmanlık Eğitimini Bitirme Tarihi:	03.01.2025
Program Yöneticisinin Adı Soyadı:	Denizhan KILINÇ
*Tez Danışmanlarının Adı Soyadı:	Ersin SAPMAZ
Ünvanı:	Doç.Dr.
Uzmanlık Dalı:	Göğüs Cerrahisi
Telefon:	
E-Posta:	

*Sağlık Bakanlığı Sağlık Hizmetleri Genel Müdürlüğü'nün 05.02.2020 tarihli ve 1544 sayılı yazısına istinaden ayrı disiplinden ikinci bir tez danışmanı teklif edilmemelidir.

*Araştırma/Tez Konusu (Study Title): Pektus ekskavatum olgularında tedavi sonuçlarının ve memnuniyet düzeylerinin değerlendirilmesi

1-Araştırma Sorusu (Research problem): Pektus ekskavatum nedeni ile cerrahi ve vacuum tedavisi uygulanan hastaların tedavi sonuçları arasında fark var mıdır?

2-Arka Plan ve Gerekçe (Background/rationale) : Pektus ekskavatum (PE), en sık görülen göğüs duvarı malformasyonudur ve en sık görülen majör konjenital anomalilerden biridir. PE yaklaşık her 300 doğumda 1'de görülür (1). Bebeklerin %85'inden fazlasında kusur doğumda fark edilirken, Marfan sendromu olan hastalarda daha geç başlangıç gözlenmektedir. Yakın zamana kadar PE deformitelerini düzeltmeye yönelik operasyonlar büyük ölçüde Ravitch tarafından tanımlanan tekniğe dayanmaktaydı (2). Ravitch adını verdiği tekniğini 1948 yılında tanımlamıştır.

1950'li yıllardan itibaren Ravitch in önerdiği yöntem birçok modifikasyona uğramıştır. Günümüzde uygulanan açık cerrahi teknikler kıkırdak rezeksiyonu ve sternuma wedge uygulanması gibi temel hususlar dışında Ravitch'ten tamamen farklılaştığı söylenebilir. Bu nedenle günümüzdeki açık cerrahi teknik modifiye Ravitch tekniği olarak adlandırılmaktadır. (3) Modifiye Ravitch onarım prosedürünün, büyük kesi, uzun iyileşme süresi, görece daha düşük başarı oranı gibi çeşitli operasyonel özelliklerinden kaçınmak için 1998 yılında PE'nin minimal invaziv onarımı tekniği (MIRPE) ilk kez Donald Nuss ve ark. tarafından tanımlanmıştır. Kaburga rezeksiyonu olmadan küçük bir lateral torasik kesi yoluyla sternumun altına dışbükey bir çelik veya titanyum barın yerleştirilmesiyle, hastalarda ciddi derecede PE'nin bile düzeltilmesi mümkün hale gelmiştir.

<p>Bu prosedür, büyük cilt insizyonu, kostal kırıkdağların rezeksiyonu ve sternal osteotomi gibi Ravitch tekniğinin özelliklerine ihtiyaç duymamaktadır. Daha kısa ameliyat süresi, daha küçük insizyonlar ve önemli ölçüde daha az diseksiyon, MIRPE prosedürünü hem cerrahlar hem de hastalar için birincil tercih haline getirmiştir. Ancak MIRPE işleminin yaygınlaşmasıyla birlikte komplikasyonların niteliği ve sayısı da artmıştır. Her ne kadar nuss barı (MIRPE) tekniği dünya çapında en yaygın kullanılan teknik haline gelse, kardiyak yaralanma, bar dislokasyonu, ağrı, hareket kısıtlılığı gibi komplikasyonlar nedeni ile PE deformitesinin cerrahi dışı yöntemlerle tedavi edilmesi fikri gündeme gelmiştir. Bu amaçla vacuum bell ile tedavi prosedürü cerrahiye alternatif bir tedavi modalitesi olarak göğüs cerrahisi pratiğinde yer edinmiştir. Vacuum bell tedavisi deforme alana negatif basınç uygulayan bir kauçuk materyal ile deformiteyi azaltmayı amaçlar. Farklı görüşler olmakla beraber genel prensip bu aparatın günde 2-4 defa 30 dakikalık seanslar halinde kullanılması temeline dayanır. Tedavi süresi göğüs duvarı esnekliği, hasta yaşı ve tedaviye uyum gibi parametrelere göre değişiklik göstermekle beraber ortalama 1-2 yıl kadardır. Bu yöntemde özellikle çocuk ve adolesan çağ hastalarda yüz güldürücü sonuçlar alındığına dair çalışmalar mevcuttur (4,5).</p> <p>Pektus ekskavatum olgularında deformitenin şideetini belirlemede en çok Haller indeksi kullanılır. Bu indekste göğüs duvarı transvers çapının deformitenin en derin olduğu yerdeki ön-arka çapına oranı kullanılır. Bu oranı belirlemede altın standart bilgisayarlı tomografi olsa da ön-arka/lateral (PA/L) akciğer grafisi veya dorsal vertebra grafisinden de faydalanılabilir. Çalışmamızda tedaviye yanıtı değerlendirilmek için Haller indeksinden faydalanılacaktır (6).</p> <p>GEAH Göğüs cerrahisi kliniği olarak pektus deformitelerinin cerrahi tedavisinde 30 yılı aşan bir tecrübemiz çok geniş bir serimiz mevcuttur. 2022 yılından itibaren de PE olgularında vacuum bell tedavisi uygulamaktayız. Planlamış olduğumuz çalışmada vacuum bell tedavisi uyguladığımız hastalar ile cerrahi uygulanan hastaların verileri karşılaştırılması planlanmaktadır.</p> <p>Hastaların verilerini retrospektif inceleyerek tedavinin etkinliğini; yaş, tedavi süresi, cinsiyet, basınç, deformitenin ne derece düzeldiği gibi etkenlere göre değerlendirmeyi planlıyoruz. Verilerin Retrospektif toplanmasına ek olarak hastalara tedavi memnuniyetlerini belirleme amacıyla anket uygulanacaktır. Çalışmamızda nuss barı (MIRPE) ile opere edilen hastalar ile vacuum bell tedavisi uygulanan hastaların verileri karşılaştırılacaktır.</p>
<p>3-Araştırma amacı (Objectives): Planlamış olduğumuz çalışmada vacuum bell tedavisi uyguladığımız hastalar ile cerrahi uygulanan hastaların verileri karşılaştırılması planlanmaktadır. Hastaların verilerini retrospektif inceleyerek tedavinin etkinliğini; yaş, tedavi süresi, cinsiyet, basınç, deformitenin ne derece düzeldiği gibi etkenlere göre değerlendirmeyi planlıyoruz. Verilerin Retrospektif toplanmasına ek olarak hastalara tedavi memnuniyetlerini belirleme amacıyla anket uygulanacaktır. Çalışmamızda nuss barı (MIRPE) ile opere edilen hastalar ile vacuum bell tedavisi uygulanan hastaların verileri karşılaştırılacaktır.</p>
<p>4-Hipotez (Hypothesis): Pektus ekskavatum olguları, uygun yaş aralığında vacuum bell ile tedavi edilebilir. Vacuum bell genç adolesanlar ve çocuklarda cerrahiye alternatif bir tedavi metodudur</p>
<p>5-Araştırma türü/tasarım (Study Design): Tek merkez deneyimi, Retrospektif</p>
<p>6- Araştırma yeri (Study Setting/ Location): Gülhane Eğitim ve Araştırma Hastanesi Göğüs Cerrahisi Kliniği</p>

<p>7- Araştırmaya katılanlar/denekler (Study Population): Pektus ekskavatum tanımlı hastalar</p> <p>Çalışma dışı bırakma kriterleri:</p> <ol style="list-style-type: none">1) 1 Ocak 2018 ten önce başvuran hastalar2) Kayıtlarının tamamına veya bir kısmına ulaşamayan hastalar3) İşlem ve tedaviyi kabul etmeyen hastalar4) Takiplerinin gelmeyen hastalar5) Bilgilendirme sonucunda katılım için gönüllü olmayan hastalar çalışma dışı bırakılacaktır.
<p>8- Araştırmanın birincil ve ikincil sonuç değişkenleri (Primary and Secondary Outcome): Pektus ekskavatum olgularında uygun yaş aralığında ve uygun hastalar, vacuum bell ile başarılı bir şekilde tedavi edilir. Vacuum bell genç adolesanlar ve çocuklarda cerrahiye alternatif bir tedavi metodudur</p>
<p>9- Araştırma Süreçleri (Study procedures):</p> <ul style="list-style-type: none">• EPK ve Etik Kurul Onayı• Verilerin toplanması ve işlenmesi• Verilerin değerlendirilmesi ve istatistiksel analizi• Makalenin yazılması
<p>10-Örnek büyüklüğü ve istatistiksel güç (Sample size and statistical power):</p> <p>Çalışmamızda yaş sınırı veya cinsiyet ayrımı olmaksızın, 1 Ocak 2018 tarihinden itibaren GEAH Göğüs Cerrahisi kliniğinde pektus ekskavatum nedeni ile vacuum bell ve nuss barı (MIRPE) tedavisi uygulanan hastalar dahil edilecektir. Çalışmaya yaklaşık 80 ± 20 hastanın dahil edileceği öngörülmektedir</p>
<p>11- İstatistiksel yöntemler (Statistical methods): Çalışmada elde edilen verilerin istatistiksel anlamda değerlendirilmesi amacı ile SPSS (IBM SPSS Statistics for Windows, Version 20.0. Armonk, NY:IBM Corp) paket programının kullanılması planlanmıştır. Sürekli ölçüm değerli olarak elde edilen değişkenlerin normal dağılıma uygunluğu Shapiro Wilk testi ile değerlendirilecektir. Test sonucuna göre normal dağılım varsayımını sağlayan değişkenlerin bağımsız 2 grup arasında karşılaştırılması amacı ile Student's t testi ve normal dağılım varsayımının sağlanmadığı durumlar için ise Mann Whitney U testi kullanılacaktır. Kategorik yapıdaki değişkenlerin dağılımlarının test edilmesi için, ki-kare ve Fisher'in kesin testi kullanılacaktır. Grup karşılaştırmaları ve demografik özelliklerin özetlenmesi amacı ile ortalama, standart sapma ve ortanca (minimum-maximum) gibi merkezi konum ve dağılım ölçütleri tanımlayıcı istatistikler kullanılması planlanmıştır. İstatistik anlamlılık düzeyi $p < 0,05$ olarak seçilecektir.</p>
<p>12-Etik Öngörü (Ethical Considerations): Araştırma Helsinki deklarasyonu, İyi klinik uygulama ilkelerine uygunluğu ve denek araştırma etik kuralları ile çelişmeyecektir.</p>
<p>13- Anahtar kelimeler (Key words) : Pektus ekskavatum, NUSS, Vacuum bell</p>

Tez danışmanı

Kontrol edilmiştir ve uygundur.

İn

İn



Pektus ekskavatum olgularında tedavi sonuçlarının ve memnuniyet düzeylerinin değerlendirilmesi

2024