

T.C.
HACETTEPE UNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ FAKÜLTESİ

284007

**KALP KAPAK AMELİYATI GEÇİREN HASTALARDA
FİZYOTERAPİ REHABİLİTASYON SORUNLARI
ÜZERİNDE BİR ÇALIŞMA**

**Fizyoterapi – Rehabilitasyon Programı
DOKTORA TEZİ**

Fzt. Hülya Arıkan

Rehber Öğretim Üyesi : Prof. Dr. Rıdvan ÖZKER

**OCAK, 1978
ANKARA**

İÇİNDEKİLER

GİRİŞ	2
GENEL BİLGİLER	6
MATERYAL – METOD	40
BULGULAR	62
TARTIŞMA	116
SONUÇ	126
ÖZET	130
KAYNAKLAR	132

ÖNSÖZ

Bilim ve teknik alanlarındaki ilerlemeler, kalp ameliyatlarında başarı oranını arttırarak, bu konudaki çalışmaları ümit verici bir şekilde geliştirmektedir. Son yıllarda bu ameliyatların gerçekleştirilmesi ile memleketimizde de olumlu sonuçlara ulaşılmaktadır. Ancak bu cerrahi işlemlerden sonra olabilecek komplikasyonların azaltılmaya çalışılması gerekmektedir. Bu da iyi bir rehabilitasyon programının uygulanması ve ameliyat sonrası bakımın yeterli olarak sağlanması ile gerçekleşebilir.

Bu komplikasyonlar pulmoner fonksiyonlardaki aksaklıklar, postüral ve statik bozukluklar, zaten yitirilmiş olan egzersiz kapasitesinin hasta için en uygun bir düzeye ulaşamaması ve dolaşım bozukluklarının ortaya çıkması ile özetlenebilir. Bu tür sorunların önlenmesi, yapılan ameliyatların yararlı sonuçlarını arttırmak bakımından gereklidir.

Kalp kapak ameliyatı geçiren hastalarda preoperatif devre eğitimi ve postoperatif komplikasyonların önlenmesi için yapılacak rehabilitasyon yöntemlerinin bilimsel bir açıdan saptanması amacıyla bu çalışma yapılmıştır. Mart 1976-Ekim 1977 tarihleri arasında devam eden araştırma, Erişkin-Çocuk Toraks ve Kalp Cerrahisi ve Göğüs hastalıkları Bilim Dallarının yardımı ile Hacettepe Üniversitesi Hastaneleri Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon Bilim Dalında gerçekleştirilmiştir.

Bu çalışmada bana yakından katkısı bulunan Hacettepe Üniversitesi Hastaneleri Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon, Erişkin-Çocuk Toraks ve Kalp Cerrahisi ve Göğüs hastalıkları Bilim Dalı Öğretim üye, yardımcılarına ve bütün personeline teşekkürlerimi sunmayı borç bilirim.

GİRİŞ

1953 yılında akciğer-kalp makinalarının gelişiminden sonra pek çok kalp ameliyatı gerçekleştirilmiştir (39). Bu arada ekstrakorporeal dolaşım açısından teknolojinin ilerlemesi açık kalp ameliyatları alanında gelişmeleri hızlandırmış, başarı oranını arttırmıştır (75). Ancak bu cerrahi önlem ve düzeltmeler, yaşla ilgili olmayarak, büyük ölçüde morbidite ve mortalite ile birlikte görülmektedir. Bunun da nedeni cerrahi komplikasyonlar ve ameliyat sonrası bakımın yeterli olmayışıdır (75, 86).

İnsanlığın bilim ve teknik alanlarında büyük ilerlemeler katederek alabildiği-ne uygar bir düzeye ulaşma çabalarını sürdürdüğü bir çağda insan sağlığının yitirilmesinin nelere sebep olabileceği meydandadır. Bir hastanın iyileştirilmesi için girilen çabalar büyük mali harcamalar, uzun süreli emek gerektirebilir. Bu nedenle hastaların olabildiği kadar erken iyileşip tekrar toplumdaki eski yerine dönebilmesi için tıp ve sağlık personeli verimli bir şekilde çalışmakta; hastaların rehabilitasyonu üzerinde daha çok durarak meydana gelebilecek komplikasyonları engellemeye gayret etmektedir. Bu yüzden çeşitli rehabilitasyon ekipleri değişik konular üzerine eğilmekte ve rehabilitasyonun sınırlarını hastaların en kazançlı çıkacakları boyutlara ulaştırmaya çalışmaktadırlar. Son yıllarda bu çalışmalarda en çok yayın, çaba ve ilerleme görülen bir konu da kalp ameliyatlarından önce ve sonra uygulanan Fizyoterapi-Rehabilitasyon programlarıdır.

Göğüs kafesinde büyük bir insizyon yeri olan kalp ameliyatlarında, pre ve postoperatif egzersizlerin önemi meydana gelecek ameliyat sonu komplikasyonlarının önlenmesi açısından büyüktür. Fizyoterapi özellikle solunum komplikasyonlarının engellenmesinde hayati bir önem taşır (39).

Thoren, postüral drenaj uygulanan, solunum egzersizleri ve öksürme öğretilen tüm hastalarda postoperatif komplikasyonların insidansının azaldığını gözlemiştir (75).

Her ne kadar bazı araştırmalarda, akciğer toraks mekanikinde bir değişiklik olmadığı söylenirse de, akciğerler, ekstrakorporeal dolanımı takiben en çok komplikasyon görülen bir organdır (39, 75, 105).

Normal spontan, alınan hava akciğerlerin bütün kısımlarına yayılır. Bunu sağlayan faktörler; hava akışına direnci ayarlayan lokal refleksler, solunum adalelerinin çalışması ile akciğerlerin yüzeylerine binen kuvvet, alveollerin kollabe olmasına direnç gösteren, alveollerin içini çevreleyip yüzey hareketini sağlayaa likit, alt solunum yollarında sekresyonların kurumasının önlenmesi, solunum yolunun mukozasındaki silyaların dışı doğru hareketidir (39, 72).

Ameliyatlı hastalarda bazı nedenlerle tüm bu doğal olaylar değişir. Genel immobilizasyon, ağrı ve bandajlar nedeni ile göğüs duvarının hareketi engellenerek, hava akışının normal dağılıma şekli bozulur. Ayrıca, anestetik sedasyon nedeni ile silyal hareketler engellenerek pulmoner konjesyon oluşur (39, 72). Bu nedenlerle solunum yüzeyleşir, normal akciğer ekspansiyonu ve akciğer loplarının hareketliliği sağlanamayacağından, akciğerlerde fazla sıvı birikerek atelektazi ve enfeksiyona zemin hazırlar (14, 39, 67). Pulmoner ve kardiyak çalışma artar (105). Sekresyon bir bronşu tıkadığı zaman hava bu kısımdan aşağı ve yukarı geçemez, bloğun gerisinde kollabe bir lop ya da bir segment kalır (90). Palmer (1952), abdominal ameliyatlardan sonra % 94 oranında segmental atelektazi geliştiğin belirtmiştir (14). Göğüs ameliyatlarından sonra bu durumun daha çok önem kazanacağı aşikârdır.

Bu ameliyatlardan sonra istenmeyen bir başka durum da hastaların bandajlar, ağrı ve korku nedeni ile göğüs mobilizasyonlarının azalması, akciğer fonksiyon testlerinin olumsuz yönde değişmesi, derinliği az ve frekansı fazla, hiç te ekonomik olmayan bir solunum şeklinin gelişmesidir (68, 96).

Torakotomilerden sonra solunum kalbe daha fazla iş yükler (104). Gereği olmadığı halde yardımcı solunum adaleleri işe karışarak diafragmanın verimli çalışması engellenir (97).

Solunum koordine bir adale çalışmasıdır. Amaç, akciğerlere gaz hacimlerinin girip çıkmasını sağlamaktır. Bu şekilde alınan oksijenin az bir kısmı kullanılır ve geri kalanından diğer vücut aktivitelerinde yararlanır (75).

Normalde istirahatte solunum için ortalama 0.5 kgm/dk'lık iş yapılır. Buna göre solunum adaleleri vücudun oksijen harcanmasının % 0.2 sini kullanırlar (22).

Bazı solunum sistemi hastalıklarında daha çok enerjiye gerek duyulur. Daha fazla oksijen sarfedilir. Örneğin amfizemli bir hasta istirahatte vücudun harcadığı toplam oksijenin % 50'sini harcar. Bu yüzden bu hastalar çabuk yorulurlar (22).

Kalp ameliyatlarında da pulmoner ve kardiak iş artacağından solunumun enerji harcaması azaltılmalıdır (46, 97, 105). İspirasyon sırasında sternokleidomastoid, ekspirasyon sırasında da abdominaler gibi yardımcı solunum adalelerinin fazla kullanılmaması gereklidir (42, 46). Bu adalelerin çalışması solunumun işini artırır. Hasta normal ritimde solunum yapmalıdır. Solunum hızı, inspirasyonu artırarak yavaşlatılabilir; ekspirasyon ise bir zorlama olmadan inspirasyonun bırakılması şeklinde gerçekleşmelidir. Egzersizlerle kalp ve akciğer fonksiyonları en iyi şekline getirilebilir. Bu şekilde göğüs kafesinin rijitliği de önlenebilir.

İstirahatte vücudun en iyi bir şekilde gevşemesi gerekir. Böylece hareket sırasında yalnız gerekli adaleler çalışarak oksijen ihtiyacı azaltılmış olur (46).

Kapak replasmanları, açık mitral komisurotomiler ve kapalı mitral komisurotomilerde cerrahlar median sternotomi ya da anterolateral torokotomi yaparlar. İnsizyon yeri nedeni ile hasta yarasını gereğinden fazla koruyarak kifoz, skolyoz gibi postüral deformitelerin meydana gelmesine sebep olabilir.

Ayrıca immobilizasyon nedeni ile alt ekstremitelerde dolaşım bozulup, postoperatif venöz trombuslara zemin hazırlanabilir.

Şimdiye dek yapılan araştırmalarda ya solunum problemleri ile ilgili cerrahi sorunlar ele alınmış, ya da cerrahi işlemin henüz söz konusu olmadığı koroner hastalıklar ele alınarak rehabilitasyonu üzerinde durulmuştur. Kalp cerrahisinde fizyoterapinin gerekliliği ile ilgili yayınlar olmakla beraber bu konunun daha fazla araştırma ve yayım beklediği aşikârdır.

Pre ve postoperatif rehabilitasyon programının ameliyat sonu komplikasyonlarını önleyeceği, erken mobilizasyonu sağlayacağı düşünülerek bu çalışmaya başlanmıştır.

Bu araştırma Mart 1976 – Ekim 1977 tarihleri arasında devam etmiştir. Hastalar deney ve kontrol olmak üzere iki grupta incelenmiştir. Deney grubundaki hastalar değerlendirilerek, gerekli egzersiz programları uygulanmıştır. Kontrol grubundaki hastalara ise sadece değerlendirme yapılarak, deney grubunun, kontrol grubuna bir üstünlüğü olup olmadığı araştırılmıştır.

GENEL BİLGİLER

Eksikliğine ancak birkaç dakika dayanılabilen ve bu özelliğinden ötürü organizma için en önemli faktör olan oksijenin devamlı olarak sağlanması akciğerlerin görevidir. Metabolizma arttığı olan karbondioksitin atılmasını da yine akciğerler sağlar (5, 82, 87, 101). Bu nedenle akciğerler hava ile kanı birbirine yaklaştırmaya çalışırlar. Akciğerler alveollere kadar havanın girip çıkmasını sağlayan solunum yollarını kapsarlar.

Solunum yollarının görevi hem hematoz için gerekli havanın alveollere kadar girip çıkmasını sağlamak, hem de bu havada bulunan toz, bakteri gibi zararlı maddelerin alveollere ulaşmasını önlemektir.

Solunum yolları, üst ve alt solunum yolları olmak üzere ikiye ayrılır. Üst solunum yolları burun, farenks ve larenkten oluşur.

Normal solunum burun ile yapılır. Alveollere gidecek havanın zararlı maddelerden temizlenmesi buradan başlar. Burunda bulunan zengin damar ağı sayesinde inspiriyum havası ısınır ve nemlenir. Burnun dış ucunda ısı sıfırın altında bile olsa hava farenkse ulaştığında 37° yi bulur (101)

Farenkse gelen havanın nemlenmesi ayarlanmıştır ve hava artık su ile doygundur (27, 101).

Larenks solunumundan başka fonasyon fonksiyonu ile de ilgilidir. Ayrıca refleks mekanizma ile yabancı cisimlerin alt solunum yollarına geçmesini önler.

Alt solunum yolları trakea, bronşlar ve bronşiollelerden oluşur. Alt solunum yollarının görevi havayı alveollere ulaştırmaktır (101).

Trakea (101-103) krikoid kartilajdan (C6'nın alt sınırı) Louis açısına uyan (T5'in üst sınırı) esas bronksun bifurkasyonuna kadar uzanır. İçini, mukus salgılayan bezler ve goblet hücrelerini kapsayan silyalı epitel sarar. Alt solunum yolları salgısının görevi solunum yollarını zararlı etkilerden korumak ve su değişimi sağlamaktır. Goblet hücreleri vagus siniri kontrolü altındadır. Epitel tüylerin proksimal yöne doğru sürekli hareketleriyle mukus trakea yönlerine gönderilir.

Trakeanın duvarı fibro-elastik bir membrandan oluşur. Ön ve yan duvarlardaki "C" şeklindeki kartilajlar sürekli açık bulunur. Arkadaki boşluk öksürmede önemli rolü olan bir kas tabakası ile kapanmıştır. Daha distaldeki bronşların içindeki kartilaj bu atnalı şeklini bırakır ve kırık bir halka gibi ince yapraklar halinde bronşları sararak distal yöne gidildikçe azalır. Trakea, sağ ve sol iki ana bronşa, bu bronşlar da sürekli ikiye ayrılarak daha küçük bronşlara, bronşiolle ve terminal bronşiolle ayrılırlar.

Bronşiollelerin duvarları "Eisseisen kası" denilen bir kasla çevrilmiştir. Terminal bronşiollelerin kas lifleri sirküler biçindedir. Kartilaj olmadığı için ve fibro-elastik liflerin az oluşu yüzünden bronşiollelerin gelişmesinde intraplevral negatif basınç önemli rol oynar. Basınç farkı ne denli fazla ise genişleme de o oranda fazla olur. Terminal bronşiollelerin duvarındaki sirküler kasların tonusu solunum yolları lümenlerinin açıklığını sağlar. Bu kaslar bronş ve bronşiollelerden distal yönlerden başlayan sürekli peristaltik hareketlere neden olup, bronş salgılarının atılmasını da kolaylaştırırlar. Sirküler kasların kontraksiyonu lümeni daraltır.

Terminal bronşiol iki veya üç birinci derecede respiratuar bronşiole, onlarda ikinci ve üçüncü derecede respiratuar bronşiollelere ayrılırlar. Respiratuar bronşiollelerin duvarlarında alveollerde bulunur. Alveoller distale doğru artar daha distalde alveoler duktus, atrium ve alveoller bulunur.

Alveol, yassı bir hücre tabakasını kapsayan hava kesesidir. Elastik liflerden bir ağ meydana getirir. Etrafını zengin kapiller ağ çevreler.

Alveoler delikler, alveoler duvarlarda bulunup, havanın alveolden alveole, lobunden lobule ve segmentten segmente gitmesini sağlar. Bu fenomene "kollateral hava nakli" (Collateral air drift) denir. Plevra ise akciğer lobları arasındaki hava geçişini önler (28).

Solunumdaki mekanik işlem toraks volüm kapasitesinde ritmik artma ve azalmadır. Bunu sağlayabilmek için toraksın şeklini değiştirebilme yeteneğine sahip olması gerekir.

Sternum, kosta ve vertebralardan oluşan toraksın volüm kapasitesindeki değişimde en önemli faktörlerden birisi kostaların hareketidir. Kostalar önde sternuma, arkada vertebral kolona karşı hareket ederler. Bu hareket sırasında vertebral kolon sabit kılırken kaburgaların hareketi sternuma aktarılır. Bu şekilde sternumda solunuma katılır.

Kasta ve vertebralar arasındaki hareket :

- 1– Kosta başı ile vertebra gövdesi arasındaki kostavertebral eklemler,
- 2– Kosta tüberküli ile vertebranın transvers çıkıntısı eklemler ile gerçekleşir,

Ayrıca sternokostal eklemlerde de solunum sırasında hareket olur (87).

Solunumun dinamiğinde tek önemli rol, solunum adalelerine düşer. Bu adaleler şöyle sıralanır (28, 45, 81, 87, 90, 103) :

Inspiratörler :

1. Diafragma
2. İnterkostal kaslar
3. Skalen kaslar

B. Derin inspiratörler :

1. Üstteki inspiratör adaleler,
2. Sternokleidomastoid kaslar,
3. Levator kostorum,
4. Serratus posterior superior,
5. Sakropinal kaslar.

C. Zorlu inspiratörler :

1. Yukarıdaki adaleler,
2. Levator skapula kası,
3. Trapez,
4. Romboidler,
5. Pektoralis minor,
6. Pektoralis major,
7. Serratus anterior

D. Ekspiratörler :

Adale kuvveti olmadan yapılır. İspirasyonu doğal olarak bırakılmasıdır.

E. Zorlu ekspiratörler :

1. Kuadratus lumborum,
2. İnterkostalis interniler,
3. Serratus posterior inferior.

Sakin inspirasyon (81, 90) :

Sakin inspirasyonda diafragma kasılır ve torakal kavitenin vertikal çapı artar. Birinci ve ikinci kostaları, servikal yapılar ve skalenus anterior sabitleştirir. İnterkostalis eksternilerin kasılması ile son iki kosta hariç olmak üzere geri kalan kostalar yukarı doğru çekilir. Kostaların yukarıya olan hareketleri toraksın anteroposterior ve transvers çaplarını arttırır. Abdominal adaleler, alt kostaları sabitleştirir. Diafragma da kubbelerini çekerek kasılır ve sentral tenden abdominal viseraya doğru iner. Böylece toraksın vertikal çapı artar. Diafragmatik solunuma abdominal solunum da denir. Çünkü abdominal duvarın öne hareketi diafragmanın gözle görülen kontraksiyonuna sebep olur. Kostal solunuma da torakal solunum denir. Erkeklerde daha çok kostal solunum hakimdir.

Derin inspirasyon (81, 90) :

Derin inspirasyonda sakın inspirasyonun tüm hareket faktörlerinin derecesi artar. Ayrıca, göğsün üst kısmına, birinci ve ikinci kostalar, skalen adaleler ve sternokleidomastoidle kaldırılır. Bu nedenle ve levator kostorum, serratus posterior superiorun ek çalışmaları ile geri kalan kostalar daha büyük bir kuvvetle kaldırılır.

Bu sırada diafragma kuvvetle kasılarak sentral tendonun abdominal visera üzerinde yerini alana kadar aşağı inmesini sağlar. Adale lifleri kasılmaya devam ederken kubbeler yassılaşır ve alt kostalar laterale, geriye yayılarak yukarı çekilir. Bu olay büyük ölçüde üst abdomenin ve toraksın lateral çapını artırır.

Vertebral kolon, sakrospinallerin kontraksiyonu ile gerilir ve torakal eğri yassılaşır, toraks açılır. Bu nedenle bu devrede bütün çaplar artar.

Zorlu inspirasyon (81, 90) :

Vücut adalelerinin hepsi solunuma katılarak solunumu koordine eder. Levator skapula, trapez ve romboidler skapulaları tesbit eder. Böylece kostaların yukarıya doğru olan hareketi sağlanır. Hasta, omuz kuşağını sandalyesinin arkasını ya da yatağın baş ucunu tutarak sabitleştirirse, Pektoralis major da, serratus anterior da kostaları yükseltir.

Sakin ekspirasyon (81, 90) :

Toraksın normal istirahat pozisyonu, sakın ekspirasyonun sonunda elde edilen pozisyonudur. Bu pozisyon, hiç bir adale aktivitesi olmadan, inspiratör çalışmasında rol alan yapıların bırakılması ile sağlanır.

Zorlu ekspirasyon (81, 90) :

Bu durumda adaleler işe karışır. Inspiratör adalelerin gevşemesi ile başlar. Bu gevşeme abdominal adalelerin kuvvetli kontraksiyonunu takip eder. Bu nedenle sor iki kosta aşağı çekilerek kuadratus lumborumla sabitleştirilir. Bu arada kostalar internal interkostaller ve serratus posterior inferiorlarla aşağı çekilirler. Intra-

abdominal basıncın artması ile abdominal duvar adaleleri, abdominal viserayı yukarı zorlar. Bu nedenle diafragma toraksa doğru zorlanarak hava dışarı atılır ve kostalar aşağı iner.

Yukarıdaki izahlardan da anlaşılacağı üzere torakal kafesin hareketleri anteroposterior, transvers, vertikal olmak üzere üç yönde gerçekleşir (28, 90, 94).

Şimdiye dek belirtildiği gibi, göğüs boşluğunun büyüklüğü solunum kaslarının kasılmaları ile ayarlanır. Solunum kaslarının gevşemesi göğüs çeperinin tekrar eski haline gelmesini sağlayarak havanın akciğerlerden dışarı çıkmasına sebep olur. Anlaşılacağı üzere ekspirasyon normal şartlar altında pasif bir olaydır. İnspirasyonun kuvvet ve sürati interkostal adalelerin, diafragmanın ve diğer inspiratör adalelerin katkısı ile arttırılabilir. Solunum kaslarının aktivitesinde, solunumun enerji harcaması da artar (60).

Solunum kasları normal iskelet kaslarıdır. Bu nedenle yalnız o motor sinirlerle kendilerine gelen sinir impulsları üzerine kasılırlar. Interkostal kaslar, interkostal sinirlerle ve diafragmada frenik sinirle inerve olur. Solunum kasları, vücudun oksijen gereksinmelerine uyan bir frekans ve ritimde, birbirini takip ederek kasılıp, gevşerler. Bu da solunumu koordine edici bir mekanizmanın varlığını gösterir. Solunumun düzenlenmesi, kardiyak ve vazomotor merkezlerine yakın bulunan solunum merkezi tarafından yerine getirilir

Sakin solunumda her inspirasyonda akciğerlere 500 cc hava alınır. Her ekspirasyonda da bu kadar hava çıkarılır (10,22,60). Buna solunum volümü (solunumun derinliği) denir. Egzersize başlar başlamaz solunum hız ve gerilimi artar. İşe bir de yarışma ya da emosyon karışırsa daha fazla bir artış görülür. Hatta bu durumu yarışma başlamadan önce gözlemek mümkündür. Solunumun frekansı 2-4 dakika içinde dengeli duruma (Steady-State'e) ulaşır. İstirahatta solunumun frekansı 10-21, 5 yaşında çocukta solunumun frekansı maksimal çalışmada 30, 12 yaşında 55, 25 yaşında ise 40-45 olabilir. İş çok yüklü olunca dakika hacmi ve solunumun frekansı egzersiz süresince artmaya devam eder, derinlik biraz azalabilir. Solunumun frekansının üst limiti dakikada 30 dur (43).

Agostino ve Fenn'e göre kontraksiyonlar hızlı olunca, solunum adaleleri diğer iskelet kasları gibi çok az bir kuvvetle çalışırlar. Hızlı solunum yorucu ve verimsizdir. Adaleler çok fazla yorulur ve solunumun derinliği azalır (43).

Hızlı ve yüzeysel solunumun yetersiz oluşunu gösteren bir diğer neden de inspirasyonda alınan havanın hepsinin alveollere ulaşmamış 150 ml'lik boşluğu doldurarak gaz alış verişinde bulunmamasıdır. Bu kaybın oranı yüzeysel solunumda derin solunuma göre daha fazladır (5, 10, 34, 43, 60).

İstirahat solunum seviyesinden itibaren alınabilen en büyük hava volümüne inspirasyon kapasitesi denir. 2-3 litre kadardır. İstirahat solunum seviyesinden itibaren zorlu olarak çıkarılabilen, 1.5 litrelik hava volümüne de ekspirasyon yedek volümü denir. İspirasyon kapasitesi ile ekspirasyon yedek volümünün toplamı vital kapasite adını alır (18, 27, 43, 56, 60, 98).

Vital kapasite vücut ölçüleri ile orantılı bir değerdir. Bu nedenle vital kapasite mutlaka şampiyon sporcularda yüksek bulunmaz zayıf bir atletin yüksek bir vital kapasitesi, buna karşılık iyi bir atletin düşük bir vital kapasitesi olabilir (43).

Maraton koşucularının vital kapasiteleri yarıştan sonra düşer. Ancak, 24 saat içinde normale döner. Bu düşüş yarışın sonunda akciğerlerde daha fazla kan birikmesi ve yorgunluk ile izah edilebilir.

Vital kapasite torakoplasti, kosta kırıkları, kifoz, skolyoz gibi toraksın genişlemesini önleyen durumlarda azalır. Bu durumda hastada kısıtlayıcı solunum fonksiyon bozukluğu var denir (101).

Maksimal ekspiratuar efor, akciğerleri tamamen boşaltamaz. 1.5 litre kadar hava içerde kalır. Buna rezidüel volüm denir. Normal bir ekspirasyon sonunda akciğerlerde kalan hava fonksiyonel rezidüel kapasitedir (43, 60).

Dakika volümü bir dakikada alınan hava miktarıdır (22, 34, 43, 60).

Dakika volümü = Hız x derinlik

Fizik çalışmada metabolizma artar, bu yüzden daha fazla oksijen gerekir. Böylece solunum şiddetlenir. Egzersiz sırasında dakika hacmi ve oksijen tüketimi arasında bir ilişki vardır. Ancak, bu ilişki nedeni ile bir değerden yararlanılarak bir değeri tahmin edilemez. Bu ilişki egzersizden sonraki toparlanma durumunda da görülür.

Egzersiz sırasında solunumun dakika volümü kişinin fizik kondisyonuna ve fizik eğitim durumuna bağlıdır. Antrene bir kişide şunlar görülür :

1. Belirli bir işi yapmak için gerekli solunum dakika volümünde azalma,
2. Çok ağır egzersiz sırasında erişilebilen maksimal solunum dakika volümünde bir artma.

Egzersizle artan dakika volümünün egzersizden sonra, egzersiz öncesi durumuna dönmesi yapılan işin miktarına bağlıdır. Kişisel farklılıklar ve eğitim belirgin bir şekilde dakika volümünü etkiler. Bir kişi için ağır olan iş, bir diğer kişi için hafif olabilir.

Dakika volümü egzersizden sonra solunumun hızından daha çabuk düşer. Bu azalma özellikle ilk dakikalarda anidir.

Solunumun derinliği vital kapasitenin gerektirdiği sınıra yaklaşınca hasta bir rahatsızlık hisseder. Bu devreye eğitilmemiş kişiler daha çabuk ulaşırlar. Olayın temeli tam anlaşılmalı değildir. Eğitilmemiş bir kişide belirli solunum volümüne erişebilmek için solunumun hızında artma gibi bir meyil vardır. Bunun da nedeni solunum adalelerinin zayıf oluşu ve toraksın genişleyememesi olabilir. Kostal genişleme, göğsün esneklik sınırlarına yaklaştıkça daha büyük bir dirence sahiptir. Bu yüzden solunum adaleleri daha fazla yorulur, oksijen gereksinimleri artar. Diafragmatik solunumu zayıf olanlarda yorgunluk daha da fazlalaşır (60).

Alınan havanın sadece bir kısmı gaz değişiminin olduğu alveollere ulaşır. Bu kısma "Etkili solunum volümü" denir. 350 ml lik bir kısımdan ibarettir. Geri kalan 150 ml hava ileten solunum yollarının bir kısmını kapsar. Bu kısımda gaz değişim olmaz. Bu yüzden bileşimi atmosferle aynıdır. Ekspirasyonun başlaması ile ilk dışarıya çıkarılacak hava kısmı, ölü boşluğu dolduran havadır. Dışarı atılan havanın geri

kalan kısmı gaz alış verişinin olduğu akciğerlerin derin kısımlarından gelir. Bu havada yüksek karbondioksit, düşük oksijen konsantrasyonu bulunur. Bu hava alveoller hava ismini alır. Anlaşılacağı gibi total dışarı verilen hava ölü boşluk ile alveoller havanın bir karışımıdır.

Yöntemlerin güçlüğü nedeniyle egzersiz sırasında tam olarak ölü boşluğu değerlendirmek zordur. Solunum volümü arttıkça azalır.

Gaz alış verişi yapılan hava kısmına alveoler hava denir. Alveol havasının ortalama bileşimi şöyledir; % 14.5 oksijen, % 5.5 karbon dioksit, % 80 nitrojen dir. İstirahatte bileşim sabittir. Bu sabitlik alveoler hava ile akciğer kılcal damarlarındaki kan arasında gaz alış verişini dengeliyebilecek bir durum gösterdiğini belirtir (43, 60)

$$\text{Alveoler ventilasyon} = \text{Solunum hızı} \times (\text{Solunum volümü} - \text{Ölü boşluk})$$

Egzersiz başlayınca solunum artar. Hatta egzersizden önce bile artabilir. Yani süratli bir başlangıç artması ve bunu takiben egzersiz süresince devam ettirilen yavaş bir yükselme görülür. Orta derecede bir egzersizde dengeli duruma (Steady state) genel olarak 3-5 dakikada erişilir. Bu devre dolaşım ve solunum uyumlarının tamamlanması için gerekli zamandır. Ağır egzersizde, solunumun frekansı ve dakika volümü artar, solunum volümünde hafif bir azalma olur.

Solunumun egzersiz öncesi seviyeye dönmesi kişinin fizik kondisyonuna, egzersizin şiddet ve süresine bağlıdır. Orta derecede egzersizden sonra solunumun dakika volümü hemen düşer. Ağır egzersizden sonra daha uzun bir zaman gereklidir. Solunumun frekansı ise solunumun dakika volümünden daha geç normale döner.

Eğitim, solunum mekanizmasında ve fonksiyonunda olumlu değişiklikler meydana getirir (43). Yapılan çalışmalar, kısa süreli egzersizlerden çok, uzun süreli eğitimlerin olumlu etkileri olduğunu gösterir. Kısa süreli bir yatak istirahati bile oksijen alımının azalmasına sebep olur (11). Bir süre yatağa bağımlı hastaların ve yarışlara katılacak atletlerin eğitilmesi, bu kişilerin fizik uygunluğunu geliştirir. Klinik gözlemlere göre uzun süren yatak istirahatleri sonucu hastaların egzersiz yetenekleri, aktif kişilere oranla çok daha azdır (80). Eğitim sonucu hastaların göğüs ekspansiyonu artar, solunum hızları yavaşlar, solunumlarının derinliği artar ve kan

daha fazla oksijenlenir. Aynı miktar kanla daha fazla oksijen alınabilince arteriovenöz oksijen farkı azalır. Bu durumda solunum sisteminin olduğu gibi kalbin de ekonomik çalışması sağlanmış olur.

Hörnike 200 kişide solunum tipini incelemiş ve eğitilmemiş kişilerde eğitilmişlere oranla diafragmanın çok az hareket ettiğini, solunumun frekansının ise dakikada 18-20 olduğunu gözlemiştir. Spor eğitimi yapanlarda derin diafragmatik solunum sırasında frekans dakikada 6-8 olur. Ancak eğitimin etkisi uzun sürelerde elde edilir. Haftalar bazen aylar gerekebilir.

Antrene bir kişi hem egzersiz sırasında hem istirahatte eğitilmemiş bir kişiye göre akciğerlerini çok daha ekonomik bir şekilde havalandırabilir. Eğitimle daha yeterli solunum yapabilmenin yanı sıra solunum adalelerinin de endüransı artar. Antrene olmayan kişiler antrene kişilere kıyasla daha kısa bir sürede göğüslerinde sıkışma ve rahatsızlık hissederler (43).

Egzersizlerin etkilerini düşünürken ve solunum sistemine olan etkilerinden bahsederken, kardiovasküler sistemle olan ilişkilerini gözönünde tutmak gerekir. Hiç şüphesiz özellikle kalp hastalıklarında, kardiovasküler sistemin egzersiz cevabı, egzersiz eğitiminden önce ve sonra farklılık gösterecektir.

Egzersiz sırasında, kardiopulmoner sorunların olduğu durumlarda, belirli bir egzersiz eğitim devresinden sonra kalp debisi, sistemik basınçlar ve kalp hızı gibi kalbin fonksiyonu ile ilgili değerlerde bazı değişiklikler ortaya çıkıp, kalp siklusu değişikliklerine sebep olabilir. Son zamanlarda dolaşımda oksijen nakli, kalbin debisi, iskelet kasındaki lokal kan akışı sorunlarını konu alan kardiovasküler fonksiyonların araştırılması önem kazanmıştır.

Her ne kadar kalp debisi ve kalp hızı metabolik isteklerle orantılı ise de en yüksek iş yüklerinde, kalbin atım volümü aerobik kapasitesinin 1/3 seviyesinde, en yüksek değerine ulaşabilir. Egzersiz yaparken debinin artması, esasen kalp hızındaki artmaya, bir miktarda atım volümündeki yükselmeye bağlıdır.

Egzersiz sırasında, kanın dağılışı bölgesel vasküler direnç değişiklikleri ile kontrol edilir. Kan akışı, çalışan adalelerin dışındaki kısımlarda azalır. Hareket anın-

da, egzersiz yapan adalede vazodilatasyon nedeni ile total periferal vasküler direnç azalır. Arterial sistolik basınç egzersizin şiddeti ile artar. Ancak diastolik basınç çok az değişir (43, 60).

Egzersizin kardiovasküler sisteme olan etkisi hakkında karar vermeden önce, yaş, fizik kondisyon, eğitim, obesite, diet, ilaç ve ısı faktörlerini hatırlamak gerekir.

Ayrıca kan dolaşımı ile yağ asitleri ve glikoz gibi metabolizma maddeleri egzersiz yapan adalelere taşınır, karbondioksit ve laktik asit gibi metabolitler adalelerden uzaklaştırılır.

Kalp debisi (24, 34, 106), her ventrikülden bir dakikada atılan kan volümü olup, atım volümü ve kalp hızının çarpımından meydana gelir.

$$K. D. = AV \times f^*$$

Normalde istirahat kalp debisi değeri 5-6 Lt/dk'dır. Cinse, yaşa, emosyonlara, postüre göre ve egzersizle değişir (24, 43, 60, 91, 95, 105, 106). İstirahatten egzersize geçişte kardiovasküler fonksiyonlarda belirgin değişiklikler olur. Ritmik kas çalışmasının başlangıç devrelerinde, kalp debisi önce aniden, sonra daha yavaş artarak belirli bir düzeye ulaşır. Bu devrede belirli bir düzeye ulaşan bir diğer değer de, oksijen alımıdır (24, 43).

Egzersizle kalp debisi 20 Lt'ye kadar artabilir. Atletlerde ise 30-40 Lt'ye ulaşılabilir (43, 69). Bu artış yapılan egzersizin şiddetine ve hızına da bağlıdır. Ani kas çalışmaları kalp debisini yavaş hareketlerden daha fazla arttırırlar.

Kalp debisini atım volümü ve kalp hızı etkiler. Egzersiz sırasında kalp hızı artar, atım volümü düşer. Bu nedenle kalp debisi dengede tutulur (12). Ancak egzersiz sırasında ventrikülün boşalma derecesi artar. Bu da hareket anında ventrikül kasılma

K. D. = Kalp debisi,

AV = Litre veya mililitre cinsinden olup, kalbin her atımındaki kan volümüdür.

f = Kalbin dakika frekansı.

gücünün daha fazla olduğunu gösterir. Bu olaydan sempatik akseleratör sinir impulsu sorumludur (60).

Anatomik sorunlar ya da ritm bozuklukları kalp debisinde değişiklikler oluşturabilirler. Debide değişiklik yaratan patolojik durumlardan birisi de valvül hastalıklarıdır (106).

Mitral darlığın başlangıç ve ara devrelerinde kalp debisi fazla değişmez. Sağ ventrikül henüz yetmezliğe girmediği için, normal miktarda kan pompalanabilir. Sağ ventrülün atacağı kanın miktarını sağ atrium basıncı saptar. Sağ atrium basıncı ise başlıca ven dönüşüne bağlanır. Başlangıçta mitral darlığında ven dönüşü normal olduğu için akciğerlere atılan ve oradan sol kalbe ulaşan kan miktarı normaldir. Darlık ilerleyince, sol atrium basıncı yükselerek akciğer damarlarında ve sağ ventrikülde basınç artar. Sağ ventrikül yetmezliği gelişince kan ven sisteminde birikir ve kalp debisi düşer.

Kalp debisi, son devre dışında, mitral darlığında düşme göstermediği için kan basıncı normal kalır.

Mitral darlığında normal kan akımının sürdürülmesi için gelişen kompensasyonlardan birisi de kan volümünün artmasıdır. Bununla beraber bu artış akciğer konjesyonunu arttırabileceğinden hasta için zararlı olabilir.

Mitral yetmezliğinin mitral darlığından farkı, yetmezlikte kanın diastolde ventrikülden normal derecede geçtiği halde sistol sırasında atriuma kadar kaçmasıdır. Halbuki darlıkta kan ventriküle geçmekte zorluk çeker. Bu nedenle yetmezlikte sol atrium volümü ve içindeki basınç kalbin her vuruşunda alçalıp yükselir. Darlıkta ise sol atrium volümü ve içindeki basınç sürekli yüksektir. Ancak mitral darlık ve yetmezliğin hemodinamik etkileri hemen hemen aynıdır (91).

Orta derecede aort darlığında kalp debisi çok az azalır. Çünkü ventrikül içinde artan basınç öndeki akıma karşı direnci yenebilir. Debi, ventrikülün geliştirebileceği en yüksek basınca ulaşıncaya dek önemli derecede düşmez (49, 91). En yüksek ventrikül içi basınç, en çok 450 mmHg olduğuna göre debinin düşmesi için darlığın çok ağır olması gerekir. Valvülün alanı normalin 1/4'ine düşünceye dek kalp debisinin

de önemli bir azalma olmaz. Çok ileri devrelerde kalp debisi fazla düşer. Bunun da nedeni miyokard yetmezliğidir.

Erken devrelerde kan volümü değişmez. Kalp debisi düşmeğe başlayınca dolaşım refleksleri kalbi hızlandırır. Kalbin dolma ve kontraksiyon süreleri kısaldığından atım volümü azalır. Ağır aort darlıklarında bile aorta içindeki basınç fazla düşmez.

Aort yetmezliğinde, aort valvülünde diastol sırasında geriye kaçırma olur. Onun için diastolde sol ventriküle sol atriumdan gelen kana, valvülden kaçan kan eklenir. Böylece sol ventrikülün diastol sonu volümü artar. Sistol sırasında, sol ventrikülde toplanan kanın büyük bir kısmı aortaya atılır. Bu nedenle sistol sonu ventrikül volümü pek değişmez. Buna karşılık atım volümü normalin iki misli veya daha fazla olur. Bir dakikada atılan toplam kan volümünden bu süre içinde geriye kaçan miktar çıkarılırsa elde edilen net debi orta derecede yetmezlikte hemen hemen normaldir.

Aort yetmezliğinde de, aort darlığında olduğu gibi kalp debisi sol ventrikül yetmezliğe girdikten sonra düşer.

Sistol sırasında normalden fazla kanın aortaya atılışı sistolik kan basıncını yükseltir. Buna karşılık diastolde kanın geriye kaçması sebebi ile diastolik basınç düşer, sıfır bile olabilir (91).

Otururken yapılan, bilateral kol veya kaldırma egzersizlerinde debi % 40-100 artar. Alt ekstremitelere yaptırılan pasif egzersizler kalbin debisini etkilemez (105).

Kalp debisi ve kardiyak iş çalışmaları, rehabilitasyon için iyi bilgi verir. Egzersizler, günlük yaşama aktiviteleri, çalışma şekilleri ve diğer aktiviteler hakkında karar verilmeden önce, akut ve kronik devrelerde, iyi bir fikir sahibi olunur.

Kalp hızı, postür, heyecan, vücut ısısı, egzersiz dahil bir çok faktörün etkisi altındadır. Normal kalp hızı, kontrollü şartlarda kişilerde değişiklikler gösterir. Amerikan Kalp Derneği'ne göre, normal sınır 50-100'dür (43, 60).

Egzersizden hemen önceki kalp hızına "İstirahat Nabzı" yerine "Başlangıç Nabzı" demek daha yerinde olur. Örneğin; bir sporcunun ortalama kalp hızı normal şartlarda 72/dk. iken, bir yarışa başlamadan biraz önce 135/dk. olabilir.

Egzersizin başlangıcında, kalp hızı aniden artar. En büyük değişiklik bir dakika içinde gerçekleşir. Bazen bu yükselmenin yarısının ilk 15 saniyede belirginleştiği görülür. Yavaş yavaş belirli bir düzeye ulaşılır. Bu artış, kişiye ve egzersize göre farklılık gösterir. Aynı egzersizi iki kişi yaparken, birinin kalp hızı 160, diğerinin 220 olabilir. Fizik kondisyonu iyi bir düzeyde olan kişilerin kalp hızları, aynı şiddette bir iş yaparken, antrene olmayan akranlarına göre daha yavaştır.

Egzersizden sonra kalp hızının normale dönmesi, egzersizin şiddetine ve kişinin fizik kondisyonuna bağlıdır. Antrene kişilerde toparlanma, yorgun ve antrene olmayanlara oranla daha çabuk gerçekleşir. Çok yorucu egzersizlerden sonra toparlanma, bir-iki saat kadar uzun sürebilir.

Kalp hızı oksijen alımı kadar çabuk normale dönmez. Oksijen alımındaki ani düşme, vücudun oksijen gereksinmesinden ziyade, bu gereksinmenin ayarlandığı mekanizmaların değişikliğine bağlıdır. Bu ani düşme, egzersizin azalması ile kan dolaşımındaki değişikliklerle ilgilidir.

Adale kontraksiyonlarının devam etmemesi neticesi kalbe venöz dönüş hızı azalır. Bu nedenle kalbin debisi ve akciğerlerden geçen kan miktarında bir düşme olur. Akciğerlerden daha az oksijen absorbe olur. Bu da "Oksijen Nabız" (Oxygen

Pulse) çalışması ile gösterilebilir. Oksijen Nabız =
$$\frac{\text{Egzersiz Oksijen Tüketimi}}{\text{Egzersiz Kalp Hızı}}$$

Böylece oksijen alımının egzersiz öncesi hızına kalp hızından çok önce dönmesi gerektiği anlaşılır (43).

Kalbin pompa görevi, elastisite ve vazokonstriksiyona bağlı olan arterlerden kan akışına gelen periferel direnç ve dolaşan kan volümü, kan basıncına etki eden faktörler olup, elastisite ve periferel direnç egzersiz sırasında önemlidir.

Egzersiz sırasında kan basıncı (43) yeterli kanı sağlamak için değişir. Değişiklikler, beyindeki vazomotor ve kardiak merkezlerin düzenleyici çalışmaları ile meydana gelir.

Egzersiz yaparken, oksijen isteği artar. Bu gereksinmeyi sağlamak için akciğerlerden geçen kan fazlaşır. Bu nedenle kalp hızının artması gerekir. Hız kan basıncına bağlı olduğu için adale çalışması sırasında hız faktörünün artacağı bellidir.

Sistolik basınç, fizik kondisyon iyi olsun olmasın kalp hızı ile beraber yükselir. "Dengeli durumda" (Steady state) sistolik kan basıncı belirli bir düzeye ulaşarak, o düzeyde hemen hemen sabit kalır. Yorgunluğa alışmamış kişilerde, kan basıncı dinlenme düzeyinin altına düşer.

Sistolik basınçla karşılaştırıldığı zaman diastolik basınç değişikliği çok azdır. Egzersiz anındaki diastolik basınçtaki değişiklikler arterial kan akımı dinamiklerine ve periferel dirence bağlıdır.

Egzersiz sırasında vazodilatasyona bağlı olarak periferel dirençte bariz bir yükselme olur. Egzersizin etkisi ile aktif adalelerin arteriolleri açılır ve kapillerlerden kan serbestçe geçer. Bu yüzden periferel direnç düşer. Bu azalma neticesi egzersiz sırasında aktif adaleler bol miktarda kanla beslenir. Ancak aktif olmayan adalelerde vazokonstriksiyon olur.

Egzersiz sırasında kan basıncını etkileyen bir diğer faktör de adale kontraksiyonları sırasında kapillerlerin ritmik kompresyonudur. Bu kanın kalbe dönüşüne yardımcı olduğu gibi kapiller akışa bir direnç gösterir. Perifere bağlı olan bu akış direnci neticesi diastolik basınç idame ettirilir (43).

Nabız basıncı, sistolik ve diastolik basınçlar arası aritmetik farktır. Egzersiz sırasında diastolik basınç çok az değiştiği ve sistolik basınç belirgin bir şekilde arttığı için nabız basıncı sistolik basınçla değişir. Kabaca kalbin etkili pompalama gücünü gösterir (43, 60).

Astrand ve arkadaşlarına göre kol ve bacak egzersizleri sırasında kan basıncı, oksijen alımı doğrusal olarak artar. Üst ekstremitelerde egzersizleri yapılırken alt ekstre-

mite egzersizlerine göre, bu artış daha fazla olur. Üst ekstremite egzersizleri sırasında kalp hızı da daha fazla artar (26) Üst ekstremite egzersizleri sırasındaki fazla artış periferik dirence bağlıdır.

Kan basıncının egzersiz sırasında ve egzersizden önce yükselmesi beyin korteksinden medulladaki kardiyak ve vazokonstriktör merkezlere sinir impulslarının iletilmesi ile sağlanır.

Egzersizden hemen sonra sistolik basınç değerleri yüksektir. Halbuki diastolik basınçlar tipik olarak dinlenme seviyesinin altındadır. Toparlanma devrinde, vazodilatasyon, vazomotor merkezler arterioollerdeki normal tonusu tekrar düzenleyene dek devam eder. Adale kontraksiyonunun durması ile direnç düşer ve kan kapillerlere serbestçe akıp, diastolik basınç düşer.

Egzersiz ağır ise venlere olan masaj etkisinin kaybolması ile egzersizden sonra periferik direnç düşer. Eğer vazomotor tonus çabucak yeniden düzenlenemezse adalelerde fazla kan birikir. Bu da dolaşan kan volümünün azalmasına sebep olur. Bu nedenle kalp debisi azalır. Aynı nedenle sistolik ve diastolik basınçlar düşer.

Eğitim, sistolik kan basıncında artmaya, azalmaya sebep olabileceği gibi hiç bir değişiklik yapmayabilir. Cogswell ve arkadaşları sistolik basıncın azalmaya meyilli olduğunu belirtirken, Dawson yarı yüzyıl kadar önce eğitimin dinlenme kan basıncına belirli bir etkisi olmadığını ortaya koymuştur (43). Şimdiye dek adı geçen egzersiz eğitimlerinin daima izotonik egzersizlerle yapılması tercih edilir. Çünkü izometrik egzersizler adale kuvvetini artırırlar, endurans arttıramazlar. Kardiovasküler sisteme olumlu etkileri olmaz (52).

İstirahatte vücut için bir dakikada 200-300 ml oksijen gerekir. Yorucu işte bu gereksinime yirmi misli olabilir. Adaleler vücut ağırlığının % 40'ını meydana getirdiği için oksijen en az elli misli artabilir (43).

Belirli bir egzersiz düzeyinde oksijen tüketimi tedricen artar ve 2-5 dakikada belirli bir düzeye ulaşarak bu düzeyde egzersiz süresince sabit kalır. Solunum, kalp hızı ve laktik asit oluşumunda da bu düzeye ulaşır, bu uyum düzeyinde sabitleşeceği için bu duruma "dengeli durum" (steady state) denir (29, 43, 60).

Egzersiz sırasında oksijen alımı en yüksek oksijen tüketimi seviyesine ulaşabilir. Bu seviyeye "maksimal oksijen tüketimi" veya "aerobik güç" denir. Birimi lt/dk'dır.

Egzersiz sırasında oksijen tüketimi, çalışmanın şiddetine ve çalışan adale gruplarının büyüklüğüne bağlıdır. Maksimal oksijen tüketimi seviyelerine ancak iyi eğitilmiş atletler ulaşabilir.

Enerji gereksinimleri aerobik reaksiyonlarla karşılanıp, dengeli durum idame ettirildiği sürece egzersizin şiddetinin normal yük dahilinde olduğu söylenir. En yüksek normal yüke "zirve" (tepe-crest) yük denir. Bu iş yükünden daha fazlasına "aşırı" (over) yük denir. Tepe yükünün büyüklüğü kişisel farklılıklara ve eğitim düzeyine bağlıdır (43)

Erken postoperatif devrede kalp kapak ameliyatları yapılan hastaların solunum potansiyelleri olduğu gibi⁽⁶⁷⁾ efor kapasiteleri de azdır⁽⁶⁾. Bu nedenle mesleki rehabilitasyonu da amaç edinen pre ve postoperatif devrede uygulanabilecek fizyoterapi programlarından bahsetmeden önce egzersizlerin amaçlarına değinmek gerek. Kalp ameliyatlarından önce ve sonra yapılması gereken egzersizlerin amaçları aşağıda sıralanmıştır (28, 83) :

1. Yeterli ventilasyonu sağlamak,
2. Fazla sekresyonların atılmasına yardımcı olmak,
3. Postoperatif venöz trombusların meydana gelmesini önlemek için alt ekstremitelerin dolanımını idame ettirmek,
4. Omuz ve omuz kuşağı mobilitesini sağlamak,
5. Postür bozukluklarını engellemek,
6. Egzersiz toleransını arttırmak.

Göğüs sorunları olan hastalarda göğüs mobilitesinin hayati önemi vardır. Mobil göğüs, inspirasyonda iyi genişleyen, solunum sırasında transvers, vertikal ve ante-

rosterior çaplarında yeterli genişleme olan göğüştür. Bu durumda adaleleri koordine bir şekilde çalıştığı için, insan, bunun farkına varmaz. Vertebral kolon ve omuz kuşağının hareketli olması istenir (83, 95). Çünkü postür, solunum fonksiyonlarını etkiler; kifoz ve skolyoz göğüs mobilitesini azaltır (96, 100).

Kalp ameliyatlarından sonra da kifoz, skolyoz, operasyon tarafında tutuk omuz, boyun ve üst sırt adalelerinde spasm, boyun ve omuz ağrıları, düşük omuz gelişebileceğinden ve bu deformiteler hastaların solunum fonksiyonlarını (96) olumsuz yönde etkileyip, fazla enerji harcamayı gerektiren kötü bir postüre sebep olabileceği için, oluşabilecek postüral bozukluklar daha başlangıçta engellenmelidir (28, 35, 39, 54, 72, 92, 95, 96, 99). Kötü eklem pozisyonları mekanik bir dezavantaj yaratır. Bu durumda oksijen gereksinmesi artar. Örneğin; çoğu kez kifozun da beraber görüldüğü yuvarlak omuz pozisyonunda, boyun, üst gövde ve omuz kuşağı adalelerinin postüral aktiviteleri artar (69). Bu nedenle postüral düzgünlük üzerinde durulması gereken bir sorun olup, gerekli önlemler alınmalıdır. Hastaların iyi postür alışkanlıklarının devamı için gerekli postür egzersizlerinin yaptırılması olumlu olur.

Kalp ameliyatlarından sonra meydana gelebilecek en önemli komplikasyonlardan birinin de pulmoner sorunlar olduğu daha önce de belirtilmişti, ancak özellikle açık kalp ameliyatlarında oluşabilecek pulmoner patoloji nedenleri şöyle sıralanabilir (39) :

Preoperatif faktörler :

1. Pulmoner vasküler konjesyon,
2. Daha önce geçirilen toraks ameliyatı,
3. Amfizem gibi bir akciğer sorunu,
4. Hava kirliliği,
5. Sigara içmek,
6. Preoperatif pulmoner travma,

Ekstrakorporeal dolanım anındaki faktörler :

1. Pulmoner hipoksi,
2. Bu sırada meydana gelebilecek pulmoner kollaps,

3. Alveollerin manüplasyonu ile direk travma,
4. Pulmoner damarlarda mikroemboli,
5. Frenik sinir yaralanması,
6. Akciğerin müköz membranında harabiyet,
7. Plevranın kuruması.

Postoperatif faktörler :

1. Atelektazi;

- (a) insizyon ağrısı yüzeyel solunuma yol açar,
- (b) ağrı olduğu için kullanılan ve solunum merkezi üzerinde depresör etkisi bulunan ilaçlar,

2. Öksürerek sekresyonların temizlenemesi;

- (a) insizyon ağrısı,
- (b) zayıflık,
- (c) intübasyon nedeni ile boğazın irrite olması,

3. Cerrahi nedenler;

- (a) hemotoraks,
- (b) pnömotoraks,

4. Kanama için ikinci bir operasyonun yapılmış olması olabilir.

Ameliyattan sonraki bakımın bir parçası da solunum egzersizleridir. Solunum egzersizlerinin amaçları aşağıda sıralandığı gibidir.

1. Kötü ve koordine olmayan solunum alışkanlığının engellenmesi (60),
2. Fazla enerji gerektiren yorucu bir solunum tipinin benimsenmemesi (37, 97),
3. Solunum hızının kontrol edilebilmesi (69),

4. Hastaların endişelerinin olabildiğince giderilip, en iyi bir şekilde gevşemelerinin sağlanması (28, 37, 97), (bu yolla yardımcı solunum adalelerinin ve omuz kuşağı adalelerinin istirahati sağlanır) (42, 45),
5. Solunumun kontrolü sağlanarak (75), hastanın egzersiz toleransı geliştirilmesi (96),
6. Diafragma ve abdominal adalelerin resiprokal hareketinin sağlanması (97),
7. Alınan havanın seçici olarak arttırılması ve akciğer dokusunun ya da gereksiz bölgelerinin ventilasyonunun azaltılarak (97), solunuma daha az dahil edilmek istenen kısımların istirahatinin sağlanması,
8. Dispnenin olabildiği kadar engellenmesi (33),
9. Solunum yetmezliği olasılığının azaltılmasına yardımcı olunması,
10. Ağrının giderilmesi ya da minime indirilmesi (97); postoperatif hastalarda, solunum egzersizi sırasında ağrı olur. Preoperatif devrede hasta abdominal adalelerini gevşetebilmeyi öğrenir, zorluk çekmeden alt göğüs ekspansiyonu yapabilirse, ameliyattan sonra hasta bölgede bir ağrı olmadan bütün akciğerini gerektiği gibi ventile edebilir.
11. Göğüs duvarı hareketliliğinin sağlanması (28, 96, 97),
12. Akciğer dokusunun yeniden ekspansiyonunun geliştirilmesinin sağlanması (28),
13. Sekresyonların atılmasına yardımcı olunması (28),
14. Atelektazi gibi postoperatif solunum sistemi sorunlarının önlenmesi (14, 67), solunum egzersizlerinin başlıca amaçlarıdır.

Solunum egzersizleri altta görüldüğü gibi özetlenebilir :

(1) Diafragmatik solunum,

Kontrollü diafragmatik solunum, akciğerlerin sadece belirli kısımlarına etkili olmaz. En geniş hava volümlerinin hareketi sağlanır. Bu kontrol, yardımcı solunum adalelerinin gereksiz çalışmalarını önler. Böylece daha fonksiyonel bir solunum elde edilir (76).

Eğitim sırasında hasta dikkatle gözlenmeli ve olabilecek hatalardan kaçınılmalıdır. Bu hatalar şöyle sıralanabilir : (28)

(a) Zorlu ekspirasyon; ekspirasyon tamamen pasif yapılmalıdır. Çünkü zorlu ekspirasyon solunum yolu obstrüksiyonunu artırır. Normal ekspirasyonda solunum yolları daralır ve kısalmır. Bu nedenle, yollar zaten tıkalı iken, ekspirasyon zorlu yapılırsa obstrüksiyon daha da artar. Ancak zorlu ekspirasyon sekresyonların atılmasını sağlar

(b) Uzun süreli ekspirasyon yapılması tavsiye edilmez; hastaların akciğerlerini tamamen boşaltmaları gerekmez. Aksi takdirde bir sonraki solunum yetersiz ve irregüler olur.

(c) Abdomenin hileli hareketleri; abdominal adaleler ventilasyona etkili olmaksızın kasılıp gevşeyebilirler.

(d) Üst göğsün fazla çalışması; diafragmanın verimini azaltacağı için önlenmelidir.

(2) Lokal ekspansiyon egzersizleri,

Lokal solunum, toraks kavitesinin duvarlarının istemli hareketi ile bunun altındaki akciğer dokusunun ekspansiyonunu sağlar.

Lokal ekspansiyon egzersizleri yaptırılırken, göğsün uygun bölgelerine basınç uygulanarak, daha iyi bir genişleme için proprioseptif uyarı sağlanır (75).

Lokal ekspansiyon egzersizleri şu şekilde özetlenebilir :

- (a) Tek taraflı bazal ekspansiyon,
- (b) Bilateral bazal ekspansiyon,
- (c) Apikal ekspansiyon,
- (d) Üst lateral ekspansiyon,
- (e) Posterior bazal ekspansiyon (28, 37, 89, 96)

Akciğerlerdeki sekresyonlar çok fazla birikip, enfeksiyona sebep olabilecek nitelikte komplikasyonlar yaratırsa solunum egzersizleri yeterli olmayabilir. Bu durumda en uygun tekniklerden biri postüral drenajdır. Bu tekniğin amacı, yerçekiminin yardımı ile, akciğerlerin periferal kısımlarından daha geniş bronşlar yolu ile sekresyonların dışarı atılmasını sağlamaktır (28, 46, 48, 70, 78, 89, 90, 102, 103, 104, 105)

Yerçekiminin yardımcı olabilmesi için, hastaya en uygun pozisyonların verilmesi önemlidir. Bu pozisyonlar, segmental bronşların anatomik yapısına uyur (21, 28, 42, 70, 78, 90, 102, 103, 105) Hasta en uygun pozisyonları tolere edemediği zaman modifiye postüral drenaj pozisyonlarını denemek gerekir (28, 103). Bronşlar ne kadar uygun pozisyonlara yerleştirilirlerse drenaj o kadar başarılı olur.

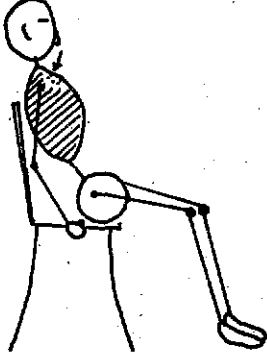
Egzersiz programı ve postüral drenajın süresi, hastanın bu pozisyonlarda kalabilme süresine bağlıdır (103).

Postüral drenaj, hastaneye dışarıdan gelen hastalara sabah ve öğleden sonraları uygulanabilir. Sekresyonlar çok fazla olduğu zaman yemeklerden önce günde 3-4 kere yapılır. Hastanede kalan hastalar, preoperatif devrede olabildiği kadar erken drene edilir. Postoperatif devrede ise daha sık postüral drenaj uygulamak gerekir. Ameliyatın söz konusu olmadığı durumlarda, akut devrede hasta normal pozisyonları tolere edemeyeceği için modifiye postüral drenaj uygulanır. Kronik devrede ise hastanın durumuna göre günde 2-4 kere uygulanır (28, 103).

Bütün akciğer bölgeleri temizlenmek isteniyorsa tedavi 30-45 dakikayı geçmemelidir. 3-5 akciğer bölgesi temizlenmek isteniyorsa, hasta her pozisyonda 5-10 dakika tutulmalıdır (103).

Bazı hastalar ortopne nedeni ile sırtüstü yatamazlar. Bu durumda hastanın akciğerlerinin bazal kısımlarında sekresyon olduğu zaman, hastayı olabildiği kadar yatay, kısa aralıklarla değişik taraflarına yatırmalıdır. Yatağı baş aşağı eğmek hatalıdır. Bu pozisyonlar rahatsız edici olmazsa, bir adım daha gidilerek, hastaların kalçalarının altına göğse meyil vermek için bir ya da iki yastık yerleştirilebilir (28, 103).

POSTÜRAL DRENAJ İÇİN GEREKLİ POZİSYONLAR (28, 103) :



Şekil 1

Üst lop

I. Apikal bronş (Şekil 1)

I. Hasta dik oturur. Lezyonun yerine göre bazı değişiklikler yapılabilir. Bu değişiklikler geriye, öne ve yanlara doğru olabilir.

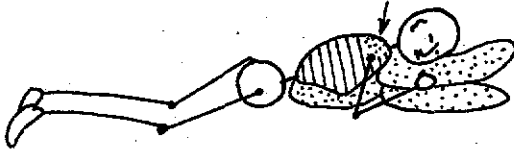
II. Posterior bronş

(a) Sağ (Şekil 2)

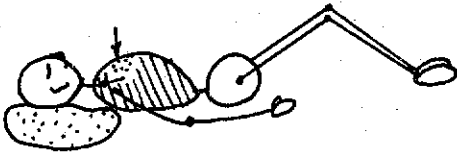
aa. Hasta horizontal olarak sol tarafı üzerine yatırılır. 45 derece yüzüstü döndürülerek bir yastıkla başı desteklenir.

(b) Sol

bb. Hasta sağ tarafı üzerine 45 derece yüzüstü döndürülerek yan yatırılır. Baş yastıkla desteklenir.



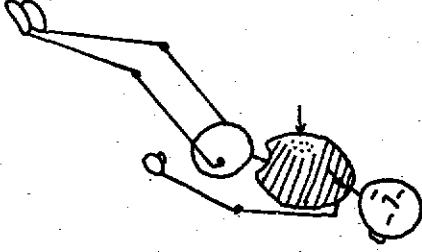
Şekil 2



Şekil 3

III. Anterior bronş (Şekil 3)

III. Hasta sırtüstü, kalça ve dizleri fleksiyonda yatırılır.



Şekil 4

Orta lop

IV. Lateral bronş

V. Medial bronş (Şekil 4)

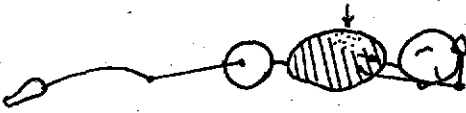
IV-V. Hasta sırtüstü yatırılır. Vücut 1/4 sola döndürülmüştür. Sağ tarafı omuzdan kalçaya kadar yastıkla desteklenir. Yatak ayak kısmından 35 cm yükseltilir.

Lingula

IV. Superior bronş

V. Inferior bronş

IV-V. Hasta sırtüstü yatırılır. Vücut 1/4 sağa döndürülmüştür. Sol taraf omuzdan kalçaya kadar yastıkla desteklenir. Yatak ayak kısmından 35 cm yükseltilir.



Şekil 5

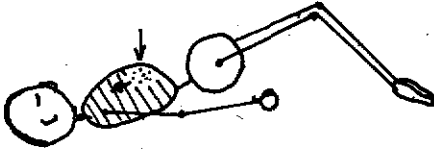
Alt lop

VI. Apikal bronş (Şekil 5)

VI. Hasta yüzüstü yatırılıp, kalçalarının altına yastık yerleştirilir.

VII. Medial bazal (kardiak) bronş

VII. Hasta sağ tarafına yan yatırılıp, yatak 45 cm yükseltilir. Kaçalarının altına bir yastık yerleştirilir.

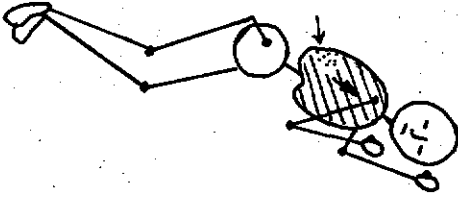


Şekil 6

VIII. Anterior bazal bronş

(Şekil 6)

Hasta dizleri fleksiyonda olarak sırtüstü yatırılır. Yatak ayak kısmından 45 cm yükseltilmiştir.

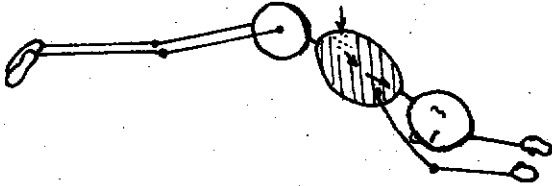


Şekil 7

IX. Lateral bazal bronş

(Şekil 7)

Hasta sol tarafına yan yatırılıp, kalçalarının altına yastık yerleştirilir. Yatak ayak kısmından 45 cm yükseltilmiştir.



Şekil 8

X. Posterior bazal bronş

(Şekil 8)

Hasta yüzüstü yatırılıp, kalçalarının altına yastık yerleştirilir. Yatak ayak kısmından 45 cm yükseltilmiştir.

Hasta kendisi için en uygun pozisyona yerleştirildikten sonra iki manüel teknik uygulanır (28, 72, 78, 90, 102, 103, 105) :

1) Clapping (Parmak uçları ve avucun bileğe yakın kısmı ile vurarak yapılan masaj tekniği) : Fizyoterapist el ayası ve parmak uçları ile göğüs duvarına clapping yapar. Süresi 45 saniyedir. Bu sırada hasta normal solunumunu yapmaya devam eder.

2) Vibrasyonlar : Fizyoterapist elle uygun göğüs bölgesine, hafif bir basınç uygulayarak ve titreterek vibrasyon yapar. Süresi 15 saniyedir.

Bu clapping, vibrasyon işlemi 2-3 kere tekrarlandıktan sonra hasta öksürtülür. Eğer öksürme ile sekresyon çıkarılabiliyorsa, bu işlem aynı akciğer bölgesine tekrar uygulanır. Öksürük verimsiz olursa, başka bir drenaj pozisyonu denenir.

Postüral drenajın endikasyonları (103) :

A) Ameliyatın gerekli olduğu durumlar :

- (1) Önceden mevcut supuratif akciğer hastalığı,
- (2) Atelektazi,
- (3) Postoperatif profilaktif nedenlerle postüral drenaj yapılır.

B) Tıbbi durumlarda :

- (1) Bronşit, bronşiektazi, pulmoner inflamatur hastalıklar ve akciğer apsesi,
- (2) Atelektazi gibi durumlarda postüral drenaj uygulanır.

C) Nörolojik hastalıklar :

- (1) Paralizilerde uygulanabilir.

Postüral drenajın kontraendikasyonları (103) :

- (1) Tıbbi ve cerrahi acil vakalar,
- (2) Hastanın kooperasyonunu engelliyen ağrı ve rahatsızlık gibi durumlarda kontraendikedir.

Modifiye drenajın dikkatle kullanılması gereken durumlar (28, 103) :

- (1) Dispne,
- (2) Kardiak vakalar,
- (3) Geriatrik hastalar,
- (4) Obes hastalar,
- (5) Çok erken postoperatif vakalarda dikkatli olmak gerekir.

Daha önce de belirtildiği gibi postüral drenaj tekniğinin tamamen uygulanması için hastadan öksürme talep edilmelidir. İnsanda, solunum yolları ve akciğerlerin korunması için bir grup refleks ve fizyolojik mekanizmalar gelişmiştir. Normal solunumun burun ile yapıldığı belirtilmişti. Vestibuler tüyler, alınan havadaki partikülleri filtre ederek, solunum yollarını korur. Burundaki konkaların iki görevi vardır. Birincisi alınan havanın yönünü değiştirmesidir. Burada partiküller mukozaya çarparak yapışır. İkincisi türbülant hareketler sıcaklık ve nemliliğin havaya ilave olduğu geniş bir yüzey oluştururlar. Burun hapsirmada koruyucu bir refleks meydana getirir. Mekanik iritanlar bu refleksi uyarır. Derin bir inspirasyon, yumuşak damağın farenksin arka duvarına karşı refleks hareketini takip eder. Tamamen ya da kısmen dil, sert damağa doğru hareket ederek ağzı kapatır. Zorlu ekspirasyon farenkste yüksek bir basınç meydana getirir. Bu, yumuşak damak gevşediği zaman burundan bırakılır (103).

Yukarıda geçen olaylardan da anlaşılacağı üzere solunum sisteminin primer görevinden başka ödevleri de vardır. Öksürme de solunum sisteminin bir başka görevidir. Öksürme ile solunum yolları, trakea ve bronşlar yabancı maddelerden arınır (28,34,46,50,90,102,103,104). Trakeaya yabancı maddeler girer, bronşlarda yabancı maddeler yerleşip, fazla sekresyon birikirse, bu yollardaki sinir sonlanmaları irrite olur. Bu nedenle istemsiz olarak öksürük başlar. Sağlıklı ve hasta kişilerde sekresyonların temizlenmesi esas olarak öksürüğe bağlıdır. Bu mekanizmada olabilecek herhangi bir aksaklık, pulmoner fonksiyonu olumsuz yönde etkiler. Öksürerek sekresyonlar atılınca alveoller açılır ve normal ventilasyon devam ettirilir. Ancak uzun süreli öksürük, abdominal, sırt ve diafragmatik adaleleri gereğinden fazla yorar. Verimsiz bir öksürük, bronşları irrite ederek, daha fazla obstrüksiyona yol açar. Kontrolsüz, paroksizmal bir öksürük, kalbe venöz dönüşü engelleyip, kardiyak debiyi azaltana kadar intratorasik basıncı yükseltir. Bu nedenle şuur kaybı olabilir. Uzun süren öksürük sonucu görülen sianoz hipoksiyi gösterir. Verimsiz öksürük oksijen tüketimini çok fazla artırır (46).

Öksürmeden önce, diafragma kasılarak inspirasyon yapılır (90). Akciğerler dolunca glottis kapanır (76, 90). Artık diafragma gevşeyerek abdominal adaleler kuvvetle kasılır (90), intratorasik basınç artar (7, 90). Öksürme sırasında vokal kordlar gevşer ve glottis açılır. Kuvvetli bir hava ağızdan yabancı madde ile dışarı atılır. Diafragmanın verimli bir öksürük sırasında önemli bir rolü vardır. Bu nedenle diafragma paralizilerinde daha fazla atelektazi gelişmesi ihtimali vardır (90).

Öksürme sırasında diafragmanın önemli rolü düşünülecek olursa, öksürmeyi kolaylaştırmak için diafragmatik egzersizlerin önemi büyüktür. Hasta, belirli bir süre diafragmatik solunum yaparsa, spontan olarak öksürmeğe başlar. Fakat bu öksürük yeterli olmayabilir (77). Bu nedenle öksürük refleksinin daha kolay açığa çıkarılabilmesi için diafragmatik solunum ve postüral drenajın ekspiratuvar fazı üzerinde durarak, sekresyonların, bu refleksin daha kolay açığa çıkarılabileceği bir bölgeye taşınması gerekir (77).

Öksürüğün daha da etkili olması için postüral drenaj tekniğinde olduğu gibi hastanın uygun pozisyonlara yerleştirilmesi gerekir. Bir "airflow meter" ve burun klipsi kullanılarak, öksürmenin en verimli hangi pozisyonlarda gerçekleştiği araştırılmıştır (17). Postürlerin önem sırası aşağıdaki gibidir :

- 1- % 100 Dik oturma,
- 2- % 96 Uzun oturma,
- 3- % 91 Kalça ve dizler fleksiyonda olarak yarı yatış,
- 4- % 90 Bacaklar ekstansiyonda olarak yarı yatış,
- 5- % 90 Kalça ve dizler fleksiyonda olarak sırtüstü yatış,
- 6- % 85 Alt ekstremiteler ekstansiyonda olarak sırtüstü yatış,
- 7- % 81 Kalça ve dizler fleksiyonda olarak yarı yan yatış,
- 8- % 78 Düz yan yatış,
- 9- % 74 Yarı yan yatış pozisyonu (17).

Kalp ameliyatı yapılan hastalarda immobilizasyon nedeni ile venöz trombusların gelişebileceği artık bilinen bir durumdur (28). Erken postoperatif devrede yapılan, hasta için fazla yorucu olmayan aktif ekstremitte egzersizleri venlere pompa etkisi yapacağından venöz trombusları engeller. Ancak bu egzersizlerin özellikle pasif yapıldığı zaman kardiopulmoner fonksiyonu etkileyici büyük bir önemi olmadığı söylenir (85). Aktif egzersizlerde enerji harcaması fazla olduğu için kardiopulmoner sistemin etkilenmesi isteniyorsa, pasif yerine aktif egzersiz tercih edilir (9).

Egzersiz sırasında adale kan akışı ile ilgili çalışmalarda bazı teknik güçlükler ortaya çıkar. Grant'ın yaptığı bir çalışmaya göre bir tek kontraksiyonla ekstremitte, kan hacmi önce azalır, 3-5 saniye sonra ani bir artış göstererek, 30 saniye içinde maksimuma ulaşır. Bu maksimum artış kontraksiyon süresince devam eder. Topar-

lanma fazında da ikinci bir artış görülse de dinlenme seviyesine doğru yavaş bir düşüş olur. Abramson kan akışını ani tekrarlı egzersizlerden önce ve sonra önkol ve kalp adalelerinde ölçebilmiştir. Egzersizden hemen sonra kan akış hızında bariz bir artış, bunu takiben de dinlenme seviyelerine dönüş izlenmiştir. Toparlanma fazının süresi, egzersizin ciddiyeti ile orantılıdır. Abramson'a göre, dinlenme anında adalede kan akışı, her 100 ml için 1.5 ml dir. Egzersizden hemen sonra 12.7 ml ye çıkar. 3-5 dakika için 4-5 ml ye düşer. Egzersiz bitiminden itibaren 15 dakika içinde dinlenme seviyelerine iner. Barcroft ve Dornhorst'un yaptıkları çalışmalar ise orta derecede tekrarlı egzersizle, adaledeki kan akışının istirahat düzeyinin 10 misline, ağır egzersizle bu düzeyinin 12 misline çıktığını gösterir. Orta derecede egzersizin bitiminden hemen sonra, kan akışı 8 misline, ağır egzersizden sonra ise 30 misline çıkar (20).

Daha önce adı geçen komplikasyonların önlenmesi için birçok egzersiz gerekir. Bu denli çok egzersizin yaptırıldığı hastalarda olumlu ilerlemeyi izlemek ve hastanın durumu hakkında bilgi sahibi olabilmek için egzersiz programı uygulanmadan önce ve uygulandıktan sonra, hastalara, bazı değerlendirmeler yapmak gerekir.

Kalp ameliyatı geçirmiş ve kalp ameliyatı geçirecek hastalara uygulanabilecek değerlendirme şekillerinden biri de egzersiz kapasitesinin saptanmasıdır (3, 4, 6, 7, 16, 23, 25, 30, 40, 44, 49, 58, 65, 106). Çalışma kapasitesi, hastanın fizik, psikolojik ve çevre faktörlerine olan cevabına bağlıdır (106).

Egzersiz testlerinin amacı, hastalığın ciddiyeti, yorulmakla ortaya çıkabilecek beklenmedik cevaplar hakkında bilgi edinmektir. Bu durumda egzersiz testleri;

- (a) Maksimal oksijen alımının tesbiti,
- (b) Bozukluğun mekanizmasının saptanması,
- (c) İlerde olabilecek değişiklikler hakkında bilgi vermesi açısından yararlıdır (13). Bu testler efor sırasında, dinlenme devrine nazaran, organik anormallik ya da fonksiyonel yetersizliğin daha çok belirginleştiği sayılısına dayanılarak yapılır (5). Ancak egzersiz testleri;

1- Klinik açıdan herhangi bir komplikasyonu olmayan ambule hastalara uygulanmalıdır.

2– Hasta egzersiz testlerinin, amacı, yararı, riski hakkında bilgi sahibi olmalıdır.

3– Eğitilmiş personel testi denetliyerek hastayı monitörden izlemelidir.

Belirgin bir komplikasyonu olmayan ambule hastalarda karşılaşılabilecek komplikasyonlar olabilir. Bunlar (13) :

Aritmiler : Sağlıklı ya da hasta kişilerin % 5-10'unda supraventriküler veya ventriküler prematüre kontraksiyonlar olabilir.

Miyokardial iskemi : Prekardial elektrokardiografilerde ST segmenti depresyonu ya da göğüste ağrı şeklinde belirebilir.

Hipotansiyon : Kalp hastalarında egzersiz miktarını arttırınca kan basıncının düşmesi önemlidir.

Yaralanma : Ancak koşubandında yürüme talimatı iyi verilmemiş kişilerde yaralanma görülebilir.

Miyokard enfarktüsü : Gerçekte az rastlanan bir durumdur. Yapılan bir araştırmaya göre iyi seçilen 2500 hastaya yapılan efor testi sonucu birden az kişinin miyokard enfarktüsü geçirdiği rapor edilmiştir.

Kardiak arrest : Ancak yaygın koroner hastalıklarda meydana gelebilir.

Bu riskler nedeni ile test yapılırken gerekli önlemler alınmalıdır. Bu nedenle:

1– Testten hemen önce hastanın kontrolü,

2– Test sırasında hastanın monitörden izlenmesi,

3– Testi sonlandırmak için önemli kriterlerin bilinmesi gereklidir.

Egzersiz testlerinin kontraendikasyonları (1) :

1– Konjestif kalp yetmezliği,

- 2– Akut miyokard enfarktüsü,
- 3– Aktif miyokardit,
- 4– Efor ile çok çabuk gelişen anjina pektoris,
- 5– Kısa bir süre önce geçirilen sistemik veya pulmoner emboli,
- 6– Ventriküler anevrizmalar,
- 7– Akut enfeksiyöz hastalıklar,
- 8– Tromboflebit,
- 9– Tehlikeli olabilecek aritmiler (çok odaklı ventriküler aktivitelere),
- 10– Egzersizlerin yapılamayacağı ya da yapılmaması gereken nöromusküler veya artiritik durumlardır.

Egzersiz testleri, hasta hakkında sadece dinlenme sırasında değil, egzersiz yaparken ve egzersizden sonraki toparlanma devrinde de bilgi verir, hastanın klinik durumunu açıklığa kavuşturur. Egzersiz testlerinin, özellikle koroner hastalıklarının tanısında yararlı olmasının yanısıra ilaçların etkileri hakkında da fikir verir (1, 5, 13, 43, 44, 47, 53, 57, 62, 79, 106).

Test nasıl ve hangi gereçlerle uygulanırsa uygulansın, tüm testler için bazı esaslar vardır :

Bir egzersiz testi, aerobik gücü ölçmelidir. Test hastanın uç ya da maksimal aerobik çalışma kapasitesini belirtmeli, elektrokardiografik değişiklikleri ve diğer bozukluk gösteren noktaları saptamalıdır. Bu nedenle ideal test, başlangıçta çok az bir oksijen harcamasını gerektirmeli, iş yükü tedricen artırılarak aerobik devrenin ve hastanın aerobik gücünü en doğru bir şekilde belirtmelidir (62).

Bir egzersiz testinin özel bitiş noktaları vardır (1) :

- 1– Çok fazla yorgunluk,
- 2– Baş dönmesi,
- 3– Ağrı ve topallama,
- 4– Göğüs ağrısı,
- 5– Dispne,
- 6– Siyanoz,
- 7– Soğuk terleme,

- 8– Aritmiler ve iskemik ST değişiklikleri gibi elektrokardiografik bulgular,
- 9– Artan iş yüküne rağmen sistolik kan basıncının önemli miktarda düşmesi,
- 10– Diğer anormal kan basıncı cevapları,
- 11– Aşırı taşikardi testi bitirme nedenleri olarak bilinirler.

Göğüs ağrısı, taşikardi ve yorgunluk gibi yukarıdaki özellikler önemli bir kalp sorununun belirtileri olabilir (38).

Fizik uygunluk, kişinin fizik çalışma yeteneğini etkiler ve kişinin fizik kondisyonunun bir ifadesidir. Adale çalışması gerektiren belirli bir işi yapabilme kapasitesi olarak da tanımlanabilir. Burada hız ve endurans önemli kriterleri oluştururlar (106).

Fizik uygunluk, kişisel parametrelerin, maksimal veya "dengeli düzey" (Steady state) performansının ölçülmesi ve egzersiz testinin maksimal veya submaksimal oluşuna göre değerlendirilir.

Fizik uygunluğu belirleyen kişisel parametreler :

- 1– Enerji harcaması,
- 2– Eksternal çalışma,
- 3– Kalp hızı,
- 4– Kan basıncı,
- 5– Elektrokardiografi bulgularıdır (106).

1– Enerji harcaması– Dinlenme pozisyonunda yatan bir kişi takriben bir kalorilik enerji veya 200 ml oksijen/dakika harcar. Bu nedenle hastaya belirli bir iş yaptırılır ve normal kişiler için bilinen değerle karşılaştırılırsa, fizik uygunluk hakkında bir bilgi edinilebilir. Test edilen kişi belirli bir iş için fazla oksijen kullanırsa, o kişinin kardiyak veya pulmoner bir sorunu olabileceği düşünülebilir. Ayrıca kondisyonunun olmaması da söz konusudur. Belirli iş ya da iş yükleri için gerekli enerji harcamaları bilinirse, hastanın çalışma kapasitesi bulunabilir.

2- Eksternal çalışma- Fizik kapasite hastanın ne kadar eksternal gücü olduğu saptanarak da değerlendirilebilir. Eğer oksijen alımı ve eksternal çalışma bilinirse kişinin yeterliliği bulunabilir. Bu nedenle yapılan iş kullanılan enerjiye bölünür.

3- Kalp hızı - Basit olmasına rağmen çalışma kapasite ve fizik uygunluğu, fizyolojik bozukluğun derecesini gösteren bir değerdir.

Kalp hızı hiç değişmeden bir aktivite yapılabilirse, bu çalışma uzun bir süre devam ettirilebilir. Ancak kalp hızı cevabı emosyonel ve çevresel faktörler gibi bir çok faktöre bağlı olduğu için, kalp hızı tek kriter olarak kullanılmamalıdır (105, 106). Ayrıca hastaların maksimal kalp hızlarının yaşla azaldığı unutulmamalıdır(88).

Egzersiz bitiminden sonra kalp hızı çabuk düşer, kalp problemi olduğu zaman, hasta çok egzersiz yaparsa, kalp hızı hemen düşmez, artabilir. Fizik uygunluğun iyi olduğu nispette kalp hızı çabuk düşer (62, 106). Bu nedenle egzersiz testleri ve egzersizler sırasında kalp hızı kontrolü yapılır(2).

4- Kan basıncı- Çok fazla egzersiz yapıldığı zaman kan basıncı 10-40 mmHg artabilir. Kalp hastalarında egzersize kan basıncı cevabı normal ya da fazla olabilir. Ciddi sorunların olduğu bazı durumlarda hipotansiyon görülebilir.

5- Elektrokardiografi özellikle kardiyak sistem hastalıklarında diğer yöntemlerle birlikte kullanınca yararlı olur. İskemik ST değişikliklerini belirtmesi yönünden, özellikle egzersiz testleri sonunda unutulmaması gereken bir yöntemdir (71, 105, 106).

Egzersiz testleri aralıklı, devamlı olabileceği gibi maksimal ve submaksimal de olabilir. Genellikle maksimal testler, hastalar için riskli olabileceği için submaksimal testler kullanılır. Submaksimal testler sırasından kişilerin kalp hızları maksimal kalp hızlarının ancak % 70 ine yaklaşmalıdır. Submaksimal iş yükünde belirli bir oksijen tüketiminde kalp hızı değişmez (106).

Çok çeşit egzersiz testleri de çeşitli yerlerde kullanılabilir. Testlerin kullanılması yerleri, koroner hastalıklar (13, 53, 62, 105, 106), cerrahi kalp hastalıkları (3, 4, 6, 7, 16, 23, 25, 30, 40, 44, 49, 58, 65, 106), solunum sistemi hastalıkları (41) olabilir.

Bu testlerden bisiklet testleri, hasta test sırasında oturduğu ve elektrotların tesbiti daha kolay olduğu için tercih edilebilir. Ancak bisiklet çevirme sırasında uyluklarda ağrı olabilir. Ayrıca bisiklet çevirme sırasında hastanın motivasyonu da önemlidir. Oysa hasta koşu bandında yürürken, koşu bandının hızına ayak uydurmak zorundadır. Aksi takdirde yürüyemez (5).

Bu arada efor testi sırasında MET ve Oksijen Nabız (Oxygen Pulse) değerleri de ölçülmelidir. MET metabolizmanın bir ifadesi olup, istirahat oksijen tüketiminin katlarıdır. $(MET = \frac{\text{Egzersiz oksijen tüketimi}}{\text{İstirahat oksijen tüketimi}})$ Oksijen nabız ise egzersiz kalp hızının egzersiz oksijen tüketimine bölümüdür (36, 60).

Kalp ameliyatı geçirenlere uygulanan egzersiz programından önce ve sonra tatbit edilen değerlendirme şekillerinden biri de daha önce de bahsedilen akciğer fonksiyon testleridir.

Bu testlerin yanısıra hastalara duruş analizleri yapıp, toraks hareketliliğini belirtmek için göğüs çevre ölçümleri alınıp, kas kuvvet testleri uygulanabilir.

Genellikle açık kalp ameliyatı için hastalara, median sternotomi yapıp, sternum tellerle tutturulur. Bu dikişlerin açılmaması için egzersiz ve değerlendirmeler sırasında dikkat edilmelidir (74). Ancak gelişen ameliyat teknikleri bu tür komplikasyonları azaltmıştır.

MATERYAL VE METOD

MATERYAL :

Bu araştırmada Hacettepe Üniversitesi Hastaneleri Erişkin Toraks ve Kalp Cerrahisi Bölümünde kalp kapak hastalığı tanısı konan ve cerrahi gereksinme duyulan hastalar programa alınmıştır. Araştırma Mart 1976 tarihinde başlayıp Ekim 1977 tarihine kadar devam etmiştir. Çalışmaya 80 hasta ile başlanmış olup, çeşitli nedenlerle araştırma ancak 27 hasta ile tamamlanabilmiştir. Çalışma süresince bu hastaların 54 ü deney, 26 sı kontrol grubuna dahil edilmiştir. Ancak deney grubuna dahil edilen 54 hastadan 3 ü postoperatif devrede kalp yetmezliği nedeni ile, diğer 2 si de ameliyat sırasında ölmüşlerdir. Ayrıca 20 hasta servisten bize haber verilmeden taburcu edildiği için, 11 kişi de kontrole gelmediği için değerlendirmeleri yapılıp istatistiksel çalışmalara katılamamıştır. Bu nedenle deney grubu ancak 18 hasta ile tamamlanabilmiştir. Kontrol grubuna dahil edilen hastalardan biri ameliyatta ölmüştür. 14 hasta servisten bize haber verilmeden taburcu edildiği için, 2 hasta da kontrole gelmediği için değerlendirmeleri yapılıp istatistiksel çalışmalara katılamamıştır. Bu yüzden kontrol grubu 9 hasta ile tamamlanabilmiştir. Deney grubundaki 18 hastanın 9'u kadın, 9'u erkektir. Kontrol grubundaki 9 hastanın 5'i kadın, 4'ü erkektir.

Deney grubundaki 18 hastanın 7sine mitral kapak replasmanı, 2sine aort kapak replasmanı, 3üne aort ve mitral kapak replasmanı, 1ine triküspit ve mitral kapak replasmanı, 1ine yalnız triküspit kapak replasmanı ve açık mitral komisurotomi, 4üne kapalı mitral komisurotomi yapılmıştır.

Deney grubundaki hastaların yaşları 19-39 yıl olup, yaş ortalamaları 25,8 dir. Kontrol grubundaki hastaların yaşları 18-30 yıl olup, yaş ortalamaları 24,5 dur.

Deney grubundaki hastaların boyları 1.46 m ile 1.81 m arasında değişmekte olup, boy ortalamaları 1.63 m'dir. Kontrol grubundaki hastaların boyları 1.82 m ile 1.46 m arasında değişmekte olup, boy ortalamaları 1.61 m dir. Hastaların hastanede kalış süresi deney grubu için ortalama 35 gündür. Kontrol grubu hastalarının hastanede kalış sürelerinin ortalaması 26 gündür.

Hastalar hastanede kalış süreleri içinde takip edilerek, ortalama 50 gün sonra tekrar kontrole çağırılmışlardır.

METOD :

Deney grubundaki hastalara gerekli değerlendirmeler uygulanmış ve hastalar rehabilitasyon amacı ile egzersiz programına alınmışlardır. Kontrol grubundaki hastalar ise ameliyat öncesi ve sonrası dönemlerde yalnızca değerlendirmeye tabi tutulmuşlardır.



Resim 1

Hastaların hepsi kalp kapak ameliyatı geçirmiş kişilerdir. Hepsinde yukarıda da değinildiği gibi preoperatif değerlendirmeler yapıp, deney grubundaki hastaların egzersizlerine ise ameliyattan ortalama 15 gün önce başlanmıştır. Ancak bu süre grup içinde farklılık gösterir; en az 4, en çok 64 gün önce başlanmıştır.

Adı geçen değerlendirmeler aşağıdaki 3 şekilde tanımlanabilir :

I. Aralıklı çok kademeli koşubandı "Intermittent multistage treadmill" testi :

Bu test ameliyat öncesinde en az 2 gün evvel, postoperatif olarak ise hastaların taburcu oluşlarını izleyen ortalama 50 gün sonra efor kapasitesini saptamak amacıyla uygulanmıştır. (Resim 1, 2)



Resim 2

Test için Avionics Biomedical Instrumentation firmasının Treadmill (koşubandı) aleti kullanılmıştır. Testin uygulanışı aşağıdaki şartları içermiştir :

- 1- Hekim tarafından yapılan tıbbi muayene,
- 2- Dinlenme anı sistolik ve diastolik kan basınçları kaydı, (civalı bir tansiyon aleti test boyunca hastanın kolunda tutulmuştur)
- 3- Dinlenme esnasındaki kalp hızlarının not edilmesi,
- 4- Hasta koşubandında hareketsiz ayakta dururken CR4 derivasyonundan prekordial elektrokardiyografinin alınması, (test boyunca elektrodlar hastaya bağlı kalmıştır; elektrokardiyografi kayıtları Nihon Kohden Kolyo Ltd. ye ait B 1512 cihazı ile yapılmıştır.
- 5- Hastanın dinlenme sırasında ml/dak. cinsinden bir dakikadaki oksijen tüketiminin ölçülmesi, (Burada da Versatronik firmasının "Oxygen Consumption Computer Model 0- 100" cihazı kullanılmıştır).
- 6- Hastaya koşubandında nasıl yürümesi gerektiğinin öğretilmesi,

7– Hasta yürümeğe hazır olduğunu söylediği anda aletin çalıştırılması,

8– Hastanın önce 3 mil/saat hızla, düz zemin üzerinde yürütülmesi,

9) 3 dakikanın sonunda koşubandının durdurulup yürümeye ara verilerek hemen hastanın sistolik ve diastolik kan basınçlarının not edilmesi ve elektrokardiografisinin alınması.

Testin anlamlılık yönünden kilit noktası bu aşamaya varılabilmesidir. Eğer hasta 3 dakika rahatlıkla yürüyebilmiş ise teste devam edilir. Bunun için aynı işlemlere bağlı kalmak şartıyla koşubandının eğiminde değişiklik yapılır. Hasta bu düzeyde :

a) Eğim % 4 e çıkarılarak 3 mil/saat hızla 3 dakika yürütülmüş ve bu sürenin sonunda tekrar kan basıncı ve elektrokardiografi değerlerine bakılmıştır.

b) Teste devam ediliyorsa eğim % 8 e çıkartılıp aynı hız ve süre ile hasta yürütülmüştür.

c) Üçüncü üç dakikalık yürüyüş % 12 eğimde yaptırılmış ve sürenin bitiminde yine kan basıncı ve elektrokardiografi değerleri kaydedilmiştir.

d) Dördüncü üç dakikalık yürüyüş % 16 eğimde gerçekleştirilmiştir.

e) Bu yürüyüş de tamamlanınca eğim son kez olarak % 20 ye çıkartılmıştır.

f) 3 dakikanın sonunda bu sefer yürüme devam ederken bir taraftan da kan basıncı ve elektrokardiografi kayıtları yapılmıştır. 6.dakikada hasta hala yürüyebilmektedir ve bu anda da oksijen tüketimi ölçülüp yürümeye son verilmiştir.

g) Eforun sonlanmasından sonra hasta 5 dakika izlenir. Her dakika elektrokardiografi çekilip, birinci ve 5. dakikalarda sistolik ve diastolik kan basınçları alınarak teste son verilmiştir.

Çekilen tüm elektrokardiografilerden hastaların kalp hızları saptanmıştır.

Her hastanın testi % 20 eğime kadar devam ettiremeyeceği açıktır. Bu durumda test o hastaların ulaşabileceği düzeye kadar sürdürülüp ve oksijen tüketimi ölçümü de aynı düzeyde yapılmıştır.

Bu efor testini sonlandırma nedenleri aşağıda sıralanmıştır :

- a) Yorgunluk
- b) Ağrı
- c) Dispne
- d) Taşikardi
- e) Siyanoz

Efor testini değerlendirmek için aşağıdaki kriterler gözönünde tutulmuştur :

- 1) Oksijen tüketimlerinin karşılaştırılması,
- 2) MET değerleri (Metabolizma değerleri)

$$\text{MET} = \frac{\text{Efor oksijen tüketimi}}{\text{Dinlenme oksijen tüketimi}}$$

- 3) Oksijen nabız (oxygen pulse) değerleri

$$\text{Oksijen nabız} = \frac{\text{Efor oksijen tüketimi}}{\text{Efor kalp hızı}}$$

4) Efor oksijen tüketimlerinin hastaların olabilecek maksimal oksijen tüketimleri ile karşılaştırılmaları yapılmıştır. Hastaların efor anındaki kalp hızı ve oksijen tüketimi değerleri deneysel olarak saptanmış değerlerdir. Hastaların olabilecek maksimal kalp hızları nomogramdan (51) kaydedilip tarafımızdan geliştirilen denklem yoluyla tek bilinmeyen değer, yani olabilecek tahmini en yüksek oksijen tüketimi saptanabilir.

$$\text{Tahmini en yüksek oksijen tüketimi} = \frac{\text{Maksimal kalp hızı}}{\text{Ulaşılan en yüksek efor anındaki kalp hızı}} \times \frac{\text{Ulaşılan en yüksek efor anındaki oksijen tüketimi}}{\text{Ulaşılan en yüksek efor anındaki oksijen tüketimi}}$$

5) Hastaların maksimal kalp hızları ile en yüksek efor anındaki kalp hızları karşılaştırılmıştır.

6) Hastaların toparlanma kalp hızları ile yapabildikleri en yüksek efor anındaki kalp hızları karşılaştırılmıştır.

7) Hastaların test esnasındaki kalp hızı ve sistolik-diastolik kan basıncı değerleri göz önünde tutulmuştur.

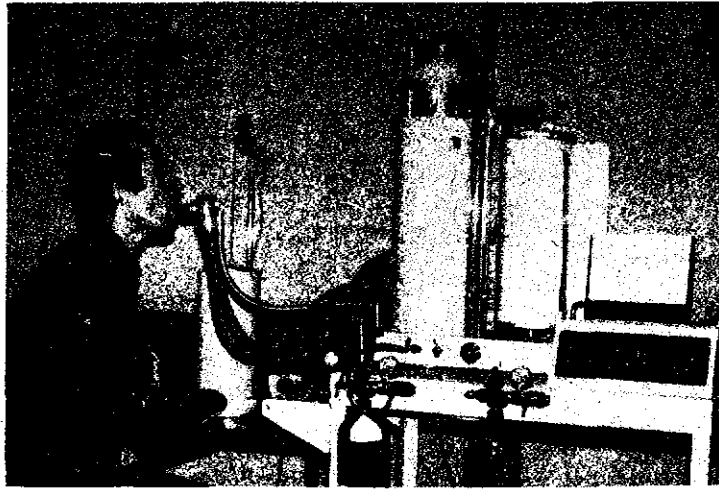
8) Hastaların hangi eğitim seviyelerine ulaşmış, ne kadar süre ile yürüdükleri üzerinde durulmuştur.

9) Hastaların hangi nedenlerle testi sonuna kadar devam ettiremedikleri kaydedilmiştir.

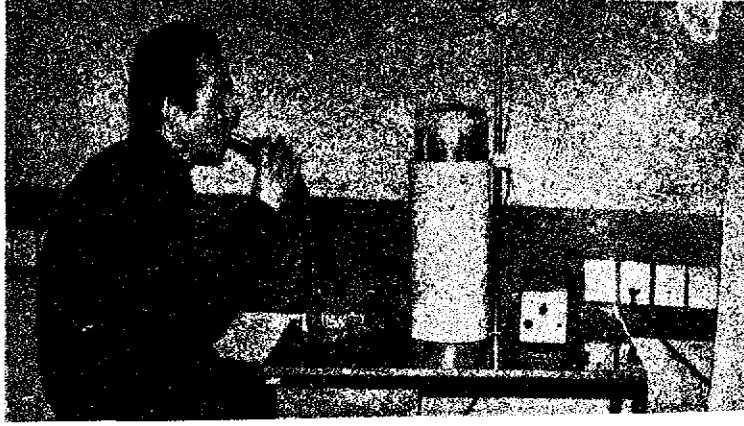
II. Hacettepe Üniversitesi Hastaneleri Göğüs Hastalıkları bölümü laboratuvarlarında hastalara efor testi dışında bazı akciğer fonksiyon testleri yapılmıştır. Bu testler :

- (1) Vital kapasite
- (2) Dakika volümü
- (3) Alveolar ventilasyon
- (4) Zamanlı vital kapasiteyi kapsamaktadır.

Testlerde zamanlı vital kapasite için Warren E. Collins firmasının Timed vital-ometer aleti, diğerleri için Warren E. Collins firmasının 9 LİTER RESPIROMETER aleti kullanılmıştır (Resim 3, 4).



Resim 3



Resim 4

Testler ameliyattan önce, hasta hastaneden taburcu olmadan ve taburcu olup tekrar kontrole geldiği zaman uygulanmıştır.

III. Hastaların göğüs hareketliliğini değerlendirebilmek için 3 ayrı bölgeden göğüs çevre ölçümleri alınmıştır (Resim 5) Bu bölgeler şunlardır :



Resim 5

- (1) Skapula alt ucu ve göğüs ucu hizası,
- (2) Ksifoid çıkıntı hizası,
- (3) Ksifoid çıkıntının 14 cm sağ ve solundan diklemesine indirilen doğru hizası (subkostal seviye hizası)

Çevre ölçümleri ameliyattan önce, hasta hastaneden taburcu olmadan ve taburcu olup tekrar kontrole geldiği zaman alınmıştır. Göğüs çevre ölçümleri, hasta dik otururken maksimal ekspirasyon ve inspirasyon anında alınıp, aradaki fark bulunmuştur.

IV. Hastalarda ameliyattan sonra meydana gelebilecek postür bozuklukları düşünülerek postür analizi yapılmıştır. Postür analizi de 3 kez olmak üzere preoperatif devrede, hasta taburcu olmadan önce ve hasta tekrar evinden kontrole geldiği zaman yapılmıştır.

Postür analizinde dikkate alınan özellikler şöyle sıralanabilir :

- a) Kifoz
- b) Skolyoz
- c) Yuvarlak omuz
- d) Düşük omuz (sol)
- e) Düşük omuz (sağ)
- f) Pektoral kısalığı
- g) Skapula a lata
- h) Fıçı göğüs

Şekil bozukluğuna ait postür hatalarının kontrolunda, hastaların değişik vücut sahalarında (sırt, göğüs, sol omuz) ağrı yakınmaları olup olmadığı da kaydedilmiştir. Meydana gelebilecek herhangi bir komplikasyonu saptamak amacı ile omuz eklem hareketleri de goniometri ile ölçülmüştür.

V. Egzersizin olumlu veya olumsuz etkilerini belirtmek için, deney ve kontrol gruplarının her ikisinde de boyun ve omuz kuşağı kas kuvvet değerleri test edilmiştir.

Kas kuvvetleri 0-5 arasındaki bir derecelendirme sistemine tabi tutulmuştur. Bu sistem ilk kez 1917 de Dr. Lovett tarafından geliştirilmiş olup bugünkü standard şeklini Mart 1946 da almıştır* (19). Bu derecelendirme :

5 (normal) : Kas yerçekimi ve tam kuvvetteki bir dış dirence karşı hareketini tamamlar.

4 (iyi) : Kas yerçekimine ve kısmi bir dış dirence karşı hareketini tamamlar.

3 (orta) : Kas yerçekimine karşı hareketini tamamlar; direnç alamaz.

* Committee on after-effects, National Foundation for Infantile Paralysis, Inc.

2 (zayıf) : Kas ancak yerçekiminin karşıt etkisi ortadan kalktığında hareketini tamamlayabilir.

1 (eser) : Kas yerçekimi olmasa da ekstremitede hareket sağlayamaz, yalnız izometrik olarak kasılır.

0 : Hiç kontraksiyon yoktur.

Ancak, araştırmada 0-5 arası esas edgerlerden az veya çok kuvvet gösteren kasların ara değerleri, istatistik bulgularında kullanılabilme açısından bölümümüzde aşağıdaki şekilde modifiye edilmiştir :

2- 1.75

2+ 2.25

3- 2.75

3+ 3.25

4- 3.75

4+ 4.25

5- 4.75

Adale testi hastalara :

- a) preoperatif devrede
- b) postoperatif devrede hasta taburcu olmadan
- c) hastaların tekrar kontrole geldiği zamanlarda olmak üzere 3 kez uygulanmıştır.

Deney ve kontrol gruplarına yukarıdaki testlerin tümü uygulanmıştır. Araştırma gayesi ile kullanılan egzersizler ise sadece deney grubundaki hastalara verilmiştir.

Hastanın rehabilitasyonunda önemli bir rolü olan egzersizler aşağıdaki sırayla verilmiştir (28, 37, 48, 66, 76, 78, 84) :

1) Hasta sırtı yastıklarla desteklenmiş olarak yarı oturur bir pozisyona yerleştirilir. Kalça ve dizler fleksiyonda, ayak tabanları yatakla temastadır. Hastanın bir eli göğsüne, bir eli üst karın bölgesine yerleştirilip diyafragmatik solunum yapması söylenir. Gerektiği zaman fizyoterapist harekete yardımcı olmak için kendi elini hastanın karın bölgesine yerleştirerek proprioseptörleri uyarır (Resim 6).



Resim 6

2) Hasta (1) no. lu egzersizle aynı pozisyona yerleştirilip, dizlerinin altına bir yastık konulur. Kendisinden bu defa da göğüs solunumu yapması istenir. Hastanın inspirasyon sırasında göğüs üzerinde eli yerleştirilmelidir. Gerektiğinde fizyoterapist proprioseptif uyarı için kendi el temasını kullanabilir (Resim 7).



Resim 7



Resim 8

3) Hasta sırtüstü yatırılır. Sağlam tarafına doğru lateral fleksiyon ile birlikte diyafragmatik solunum yapar (Resim 8). Bu egzersiz ameliyatlı tarafta diyafragmanın mobilizasyonunu sağlar.

4) Hasta sırtüstü yatarken sağa ve sola doğru başına lateral fleksiyon yaptırır (Resim 9). Bu egzersiz erken devrede boyun mobilizasyonunu sağlar.

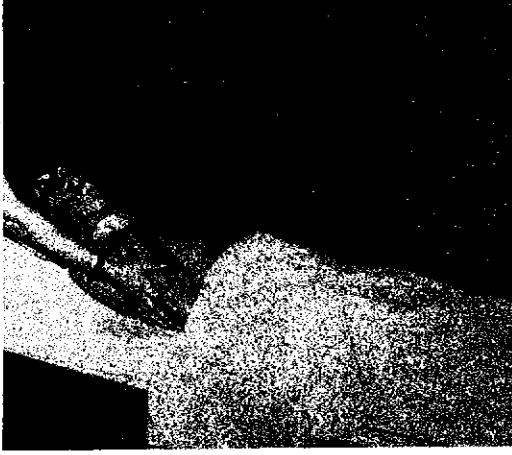
5) Hasta sırtüstü yatarken fizyoterapist elini interskapular bölgeye yerleştirir ve hastadan skapulalarını içe ve aşağı çekerek, kendi elini yatağa doğru bastırmasını ister.



Resim 9

6) Hasta sırtüstü yatırılır. Ön kollar fleksiyonda, kollar gövdenin yanındadır. Fizyoterapist omuz kuşağını ve dirsek eklemine tesbit eder. Hasta kolunu aşağıya.

doğru. Resim 10 da görülen okun istikametinde iter. Özellikle kapalı komisuromili hastaların insizyonlu sol taraf kollarına yaptırılan bir egzersiz olup, omuz kuşadı adalelerini germe ve kuvvetlendirme etkisi vardır.



Resim 10

kontraksiyonunu artırır. Fizyoterapist, avucunu 7., 8. ve 9. kostalara rastlayan orta aksillar bölgeye yerleştirir. Hastaya gevşemesi, nefes vermesi ve alt kostalarının aşağı içe çökmesini hissetmesi söylenir. Ekspirasyonun sonunda fizyoterapist tarif edilen alana sıkı bir basınç uygulamalıdır. Hastaya bunu takibeden inspirasyonda alt kostalarını eline karşı genişletmesi söylenerek havanın ilgililenilen akciğer kısmına aldırılması sağlanır. Basınç, harekete yardım etmek yerine engel olabileceği için fazla olmamalıdır. Tam inspirasyonda basınç kaldırılır ve hasta tekrar nefes almaya hazır olana kadar basınç uygulanmaz.

Hasta istenen lokal hareketi öğrendiği zaman basıncı kendinin uygulaması öğretilir. Bunun için hasta avucunu orta aksillar çizgiye yerleştirir ve basıncı kendi kendine uygular.

7) Lokal ekspansiyon egzersizleri öğretilir. Göğüs duvarının uygun bölgelerine basınç uygulayarak, proprioseptif uyarıdan yararlanarak bu bölgelerin daha yeterli genişlemesi sağlanır. Hasta sırtı yastıklarla destekli yarı yatış pozisyonunda olup, kalça ve dizleri fleksiyondadır. Dizlerin altına bir yastık yerleştirilir. Fizyoterapist, hastanın her iki taraf göğüs hareketlerini mukayese edebilecek bir pozisyonda olmalıdır.

a) Tek taraflı bazal ekspansiyon; Bu egzersiz diyafragmanın dış liflerinin



Resim 11

Kostal genişlemenin hasta tarafından omurganın yana eğilerek kompanse edilmesine engel olunur. Hastanın, ellerine pozisyon verirken omuz kuşağını yukarıya kaldırmamasına dikkat edilir (Resim 11, 12).



Resim 12

b) Bilateral bazal ekspansiyon; Özellikle postoperatif vakalarda iyi bir egzersizdir. Basınç, avuçlar veya ellerin tersi ile alt göğsün her iki tarafına orta aksillar bölgeye uygulanır. Bu egzersiz unilateral bazal ekspansiyon gibidir.



Resim 13

c) Apikal ekspansiyon; Basınç üst göğüsten klavikuların altından parmak uçları ile uygulanır. Hasta göğsünü öne yukarı genişleterek parmak uçlarına karşı nefes alır. Omuzlar gevşek olmalıdır (Resim 13, 14).

8) Hasta sırtüstü yatarken ellerini kenetler, dirsekleri ekstansiyonda olarak kollarını kaldırır, başın gerisine doğru uzatır. Hasta kollarını yukarı kaldırırken inspirasyon, indirirken



Resim 14

ekspirasyon yapar (Resim 15). Aynı egzersiz otururken de tekrarlanır. Bu egzersiz omuz eklemi mobilizasyonunu sağlayıp, omuz fleksörlerini çalıştırır. Ayrıca göğüs solunumunu da geliştirir.

9) Kapalı komisurotomili hastalarda omuz tutukluklarına engel olmak için özellikle sol omuza; ayrıca bütün hastalarda da ekstremitte kaslarının çalıştırılması ve dolanımına destek olması için eklem hareketleri yapılır.



Resim 15

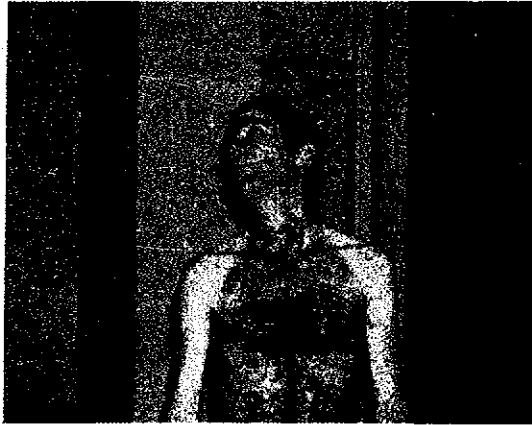
a) Omuz fleksiyonu : Hasta sırtüstü ve dirsek ekstansiyonda olarak kol yukarı kaldırılıp, başın gerisinden yatağa değdirilir; başlangıç noktasına dönülür. Kapalı komisurotomili hastalarda erken postoperatif devrede aktif yardımcı yapılır.

b) Omuz abdüksiyonu : Hasta sırtüstü, önkol fleksiyonda ve kol gövdenin yanında iken başlanır. Daha sonra hasta yatağın üzerindeki kolunu yana doğru açarak, eli ile aksi kulağına ulaşır.

c) Omuz iç ve dış rotasyonu : Hasta sırtüstü, önkol 90° fleksiyonda ve yatağa dik, kol 90° abdüksiyonda başlanır. Hasta önkolunu öne ve yatağa paralel şekilde indirip iç rotasyon, önkolunu arkaya ve yatağa paralel olacak şekilde indirip dış rotasyon yapar.

d) Hasta omuz hareketlerinden başka diğer eklem hareketlerini (örneğin kalça ve diz fleksiyonu) yapar.

10) Hasta dik oturur, ayakları dizlerden itibaren yataktan sarkıtılır. Başının 4 yönlü hareketi ile boyun fleksiyon-ekstansiyon ve sağa-sola lateral fleksiyonunu tamamlar. Hareketin bir sonraki fazında bu 4 ayrı hareket birleştirilerek boyun sirkumdüksiyonu yapılır (Resim 16).



Resim 16

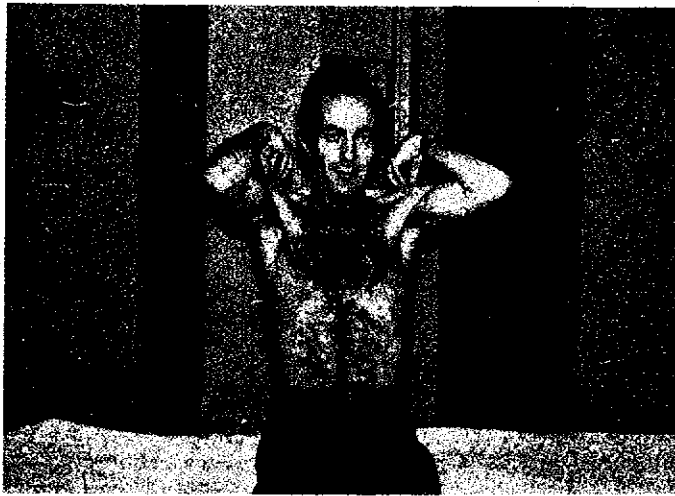
11) Hasta dik oturur. Ayakları dizlerden itibaren sarkıtılır. Omuz kuşağının yukarı-arkaya-aşağı-öne hareketlerini birleştirerek omuzu ile daireler çizer (Resim 17). Hareketin bir sonraki fazında, hastanın parmak uçları, dirsekler fleksiyonda



Resim 17

olacak şekilde omuzlarına yerleştirilir. Hasta fleksiyondaki kollarını öne-yukarı gövdeye dik açı yapacak şekilde hareket ettirir, daha sonra abdüksiyona getirip başlangıç pozisyonuna döner (Resim 18). Egzersizin ikinci kademesi ile omuz mobilizasyonu sağlanıp, pektoral adalelere de germe yapılmış olur.

12) Hasta sandalyede dik oturur. Omuz ve dirsek eklemleri fleksiyonda olup eller ensede kenetlenmiştir. Hasta önce lumbal bölgeden öne eğilir, dirseklerini önde kenetler ve ekspirasyon yapar. Bundan sonra önce lumbal, sonra torakal, sonra servikal bölgeyi sıra ile düzleştirip, bir yandan dirseklerini de arkaya doğru iterken devamlı



Resim 18

ve derin bir inspirasyon yapar (Resim 19, 20, 21). Bu egzersiz pektoral adalelerin gerilmesine, solunuma, sırt ekstansörlerini çalıştırmaya yardımcı olur.



Resim 19



Resim 20



Resim 21

13) Hasta (12) no. lu egzersiz ile aynı pozisyonudadır. Yine kollarını öne getirip, dirseklerini birleştirerek nefes verir, fakat bu kez, dirseklerini arkaya getirip, yaylanma şeklinde hafif germeler yaparak nefes alır. Bu egzersiz pektoral kasları gerer, göğüs solunumunu ve mobilizasyonunu sağlar.

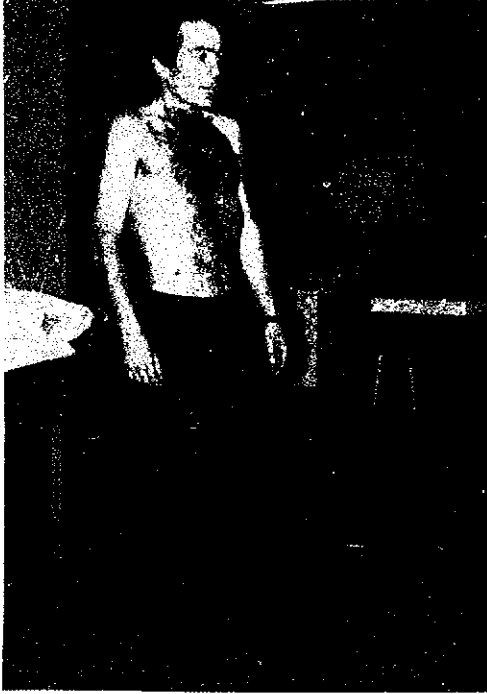
14) Hasta sandalyede dik oturur. Elleri arkada kenetlenmiştir. Hasta inspirasyon yaparken, skapulalarını birbirine yaklaştırır ve ekspirasyon yaparak hareketi bitirir (Resim 22).



Resim 22

15) Ayrıca hasta (1) no. lu egzersizde diafragmatik solunumu otururken, ayakta ve yürürken pratik eder. Örneğin, iki adım inspirasyon, iki adım ekspirasyon gibi.

16) Hasta (2) no. lu egzersizde anlatılan göğüs solunumunu otururken, ayakta ve yürürken çalışır (Resim 23).



Resim 23

17) Hasta (7) no. lu egzersizde anlatılan lokal ekspansiyon egzersizlerini otururken ve ayakta çalışır.

Preoperatif devrede hastanın diafragmatik ve göğüs solunumlarını ve lokal ekspansiyon egzersizlerini, aktif ekstremiteler hareketlerini, ve bir kaç omuz mobilizasyon egzersizini öğrenmiş olması gerekmektedir. Araştırmaya dahil edilen hastalara bu egzersizler preoperatif devrede öğretilmeye başlanmıştır. Böylece postoperatif devrede hastanın fizyoterapist ile daha güvenli ve bilinçli bir kooperasyon içinde çalışması sağlanmıştır.

İnönü egzersizinin öğretilmesi pre ve postoperatif devrede tamamlanmış olup hastalar taburcu olduktan sonra kontrole gelene kadar bunlara evde kendi kendilerine devam etmişlerdir.

Egzersizlerin sayısı :

Egzersizler preoperatif devrede beşer kere ve günde 3 kez yaptırılmıştır. Postoperatif devrede ise ameliyattan 24 saat sonra başlanarak ortalama 6 şar egzersiz-

lik gruplarla ve her egzersiz 5 er kere tekrarlanmak şartıyla her saat başı yaptırılmıştır. Bahsedilen 6 egzersizlik gruplara aktif ekstremitelerde egzersizleri dahil değildir, bunlar ayrıca tekrarlanarak 5 er kere yaptırılmıştır.

Egzersizler, 4. ve 5. günlerde 4 seansa indirilmiş ve bundan sonra egzersizlerin hepsi 5 er kez tekrarlanmıştır.

6. ve 7. günlerde, 4 seansta her hareketi 7,8 kere, 8,9 ve 10. günlerde 4 seansda her hareketi 9, 10 kere yapmışlardır.

10. günden sonra tedavi seansı 3 e indirilmiş, hastalar hastaneden taburcu olduktan sonra da günde iki kez evde çalışmalarını istenmiştir.

Her defasında egzersizden önce, egzersizden sonra ve egzersizin en yoğun olduğu sürede sistolik, diastolik kan basınçları, kalp hızları ve solunum sayıları kaydedilmiştir. Kalp hızları apeksten ve bir dakika süre ile izlenmiştir. Egzersizlerin hepsi de hastayı yormayacak niteliktedir.

Hastaların ortalama 2-5 gün kaldıkları göğüs devamlı bakım ünitesinde egzersiz yaptıkları sürece egzersizden önce ve sonra aşağıdaki özellikler dikkate alınmıştır:

1. Solunum sayısı ve derinliği,
2. Şuur seviyeleri,
3. Renk, siyanoz olabilir,
4. Kan basıncı stabilliği,
5. Kalp hızı ve temperatür,
6. Elektrokardiografi : Kalp ritminin stabilliği,
7. İlaçlar : Burada son analjeziğin verildiği zaman önemlidir, çünkü egzersizlerden önce alınması egzersizlerin yapılmasını kolaylaştırır.
8. Hastanın akciğer sekresyonu çıkarıp çıkarmadığı.

Bütün bu solunum egzersizlerinin yanısıra, hastalar şekil 9 da görülen drenaj pozisyonlarında (103) hafif vibrasyonlarla öksürtülmeğe çalışılmıştır. Öksürtmelerde tedavi seanslarında egzersizlerden ayrıca yapılmıştır. Ancak çoğu zaman hastalar oturma pozisyonunda öksürmeyi tercih etmişlerdir. Bunun için de median sternoto-

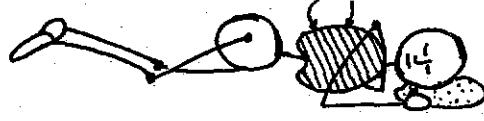
mi uygulanan hastalar Resim 24 de görüldüğü gibi yastıklarla destekli otururken elleri ile insizyon yerlerini koruyarak öksürmüşlerdir. Anterolateral insizyon uygulanan kapalı mital komisurotomili hastalar ise Resim 25 de görüldüğü gibi yastıklarla destekli otururken elleri ve önkolları ile insizyon yerlerini koruyarak öksürmüşlerdir.



Resim 24



Resim 25



SAG ALT LOBUN POSTERIOR VE SUPERIOR SEGMENTLERI



SAG ALT LOBUN LATERAL SEGMENTI



SAG ALT LOBUN ANTERIOR SEGMENTI

**SOL AKCIĞER LOPLARI HASTA SAĞ TARAFINA
YATARKEN DRENE EDİLİR**

ŞEKİL 9. MODİFİYE POSTÜRAL DRENAJ POZİSYONLARI

BULGULAR

Çalışmaya alınan hastaların geçirdikleri kalp kapak ameliyatları tablo 1'de gösterilmiştir. Tablo 2'de deney ve kontrol grubu hastalarının cinsiyet, yaş, boy ve vücut ağırlıkları ve vücut yüzeyleri belirtmiştir. Grupların fiziki özellikleri tablo 2 de görüldüğü gibi büyük bir farklılık göstermemektedir.

Bu hastalara yaptırılan egzersizlerin olumlu ya da olumsuz etkilerini kanıtlayabilmek için yapılan değerlendirmelerin sonuçları aşağıda gösterilmiştir.

A) Uygulanan "aralıklı çok kademeli koşubandı" testine göre :

1. Efor testi esnasında, 3 mil/saat hızla yürütülen hastaların ulaşabildikleri en yüksek efor düzeylerinde, koşubandının eğimi % 0 ile % 20 arasında değişmektedir. Bu test sırasında en yüksek efor düzeylerindeki eğimler % olarak tablo 3 ve 4 te gösterilmiştir. Preoperatif devrede bu değer deney grubu için ortalama % 12.6 dır. Postoperatif devrede deney grubu hastalarının ulaşabildikleri efor düzeyi % 16-20 arasında değişmekte olup, grup ortalaması % 19.7 dir. Bu hastalardan yalnız biri % 16 lık eğimde yürüyebilmiş, diğerlerinin tümü % 20 eğimi başarmışlardır. Kontrol grubunun preoperatif devrede bitirebildiği efor düzeyi ortalama % 12.4 iken postoperatif devre testinde bu değer % 20 ye çıkmıştır.

Preoperatif devrede deney grubundaki hastaların yarıya yakını % 20 eğimde yürümüşler ve grubun % 45.6 sını oluşturmuşlardır. Postoperatif devrede aynı hastaların % 94.4 ü % 20 eğimde yürümüşlerdir.

Kontrol grubunun preoperatif devrede % 20 eğimde yürüyebilenleri, grubun % 44.4 ünü meydana getirmiş olup, postoperatif devrede bu değer % 100 e çıkmıştır.

Her iki grupta postoperatif devrede ulaşılabilen efor düzeyleri olumlu bir aşama göstermiş, yapılan istatistiksel test sonucu elde edilen p değerleri önemli bulunmuştur. Eşler arası farkın edenetimi sonucu p değerleri deney ve kontrol gruplarında farklılık açığa çıkarmıştır. şöyle ki, deney grubunda pre ve postoperatif devre arası $p < 0.01$ önemlilik, kontrol grubunda pre ve postoperatif devre arası $p < 0.05$ önemlilik derecesi alınmıştır.

II. Deney ve kontrol gruplarının en yüksek efor düzeyinde yürüme zamanları pek az bir farklılık göstermiştir. Deney grubunun preoperatif devrede en uzun yürüme süresi 6 dakika, en kısa yürüme süresi ise 0 kabul edilmiştir. Grup ortalaması 4.72 dak-olup, grubun standart sapması 2.21dir. Postoperatif devrede bütün hastalar 6 dakika yürüyebilmişlerdir. Bireysel farklarla preoperatif devrede deney grubunun performansını gözlediğimizde şu tablo ile karşılaşıyoruz :

- İki kişi hiç yürüyememiş,
- İki kişi 2 dakika yürümüş,
- Bir kişi 3 dakika yürümüş,
- 13 kişi 6 dakika yürümüştür.

Kontrol grubunda preoperatif devrede 2 kişi hiç yürüyemeyip, geri kalan hastalar 6'şar dakika yürüyebilmişlerdir. Grubun ortalaması 4.66 dak. olup standart sapması 2.64'tür. Postoperatif devrede ise deney ve kontrol grubundaki hastaların hepsi 6 dakikalık yürüyüşü tamamlamışlardır.

Deney grubunda eşler arası farkın denetimi sonucu alınan p değerlerine baktığında: deney grubunda pre ve postoperatif arası değerleri $p < 0.5$ ile önemli, kontrol grubu pre ve postoperatif arası değerleri $p > 0.1$ ile önemsiz olarak saptanmıştır.

III. Efor testini sonlandırma nedenleri tablo 5 ve 6'da gösterilmiştir. Deney grubunun preoperatif devre koşubandı testine devam edememe nedenleri :

- 13 kişide taşikardi,
- 11 kişide dispne,

- 12 kişide yorgunluk,
- 4 kişide kan basıncı artması,
- 2 kişide siyanoz,
- 1 kişide bacak ağrısıdır.

Postoperatif devrede ise:

- 5 kişide taşikardi,
- 4 kişide kan basıncı yükselmesi,
- 2 kişide dispne,
- 11 kişide yorgunluk,
- 4 kişide bacak ağrısı görülmüştür.

Kontrol grubunun preoperatif devrede koşubandı testine devam edememe nedenleri:

- 3 kişide taşikardi,
- 7 kişide dispne,
- 3 kişide yorgunluk,
- 3 kişide bacak ağrısıdır.

Postoperatif devrede ise koşubandı testini bırakma nedenleri :

- 2 hastada dispne,
- 4 hastada yorgunluk,
- 3 hastada taşikardi,
- 3 hastada bacak ağrısıdır.

IV. Ulaşılabilen en yüksek efor düzeyindeki kalp hızı (Tablo 7, 8) :

Deney grubunda preoperatif devrede elde edilen dinlenme kalp hızı ortalamaları 89.31/dak. olup, standart sapmaları 23.12 dir. Postoperatif devrede kaydedilen dinlenme kalp hızı ortalamaları 93.33/dak. ve standart sapmaları 18.88 dir.

Deney grubu preoperatif devre efor sırasındaki kalp hızı ortalamaları ve standart sapmaları sırasıyla 159.56/dak. ve 26.41 dir. Deney grubu postoperatif efor anındaki kalp hızı ortalamaları 148.22/dak. ve standart sapmaları 27.91 dir.

Preoperatif devrede deney grubundaki 18 hastadan yalnız 16 sına efor testi yapılabilmiştir. Test uygulanamıyan 2 hastanın dinlenme anında bile sık sık dispne ve taşikardi belirtileri gösterdiği izlenmiştir. Bu nedenle bu 2 kişiye ancak ameliyattan sonraki devrede koşubandı testi uygulanabilmiştir.

Hastaların ulaşabilecekleri maksimal kalp hızları nomogramdan alınmış olup, deney grubundakilerin ortalamaları 199.11/dak., standart sapmaları 7.73 dür. Kontrol grubunun ortalamaları ise 200.8/dak. ve standart sapmaları 4.01 dir.

Hastaların yaşlarına göre hazırlanmış maksimal kalp hızı nomogramları mevcuttur. Bu sabit değerlerden hareket edilerek efor anındaki kalp hızının maksimal kalp hızına oranı saptanabilir. Bu yolla da hastaya yaptırılacak maksimum eforun yüzde kaçına ulaşıldığı hakkında fikir sahibi olunabilir.

Preoperatif devrede deney gurubunda efor kalp hızının maksimum kalp hızına yüzdesi ortalama 79.95, standart sapması 13.36 dir. Postoperatif devrede bu oranın grup ortalaması 73.03, standart sapması 14.14 dür.

Preoperatif devrede, iki hastaya durumları kötü olduğu için koşubandı testi uygulanamamış ve maksimal kalp hızı yüzdesi istatistiksel değerlendirmeye katılmamıştır. Bunun da nedeni gruplar eşit olmadığı zaman eşler arası ortalama değerinin saptanıp, p önemlilik derecesinin bulunamamasıdır. Dolayısıyla bu iki hastanın postoperatif istatistik değerlendirmeye katılabilmesinin tek yolu bireysel değil ortalamalar arası işlemlerin kullanılmasıdır. Bu durumda deney grubu ortalaması 74.18, standart sapması ise 13.82 dir.

Efor kalp hızının maksimal kalp hızına oranı eşler arası farkın denetimine bağlı kalınarak araştırıldığında, p değeri pre ve postoperatif devrede $p > 0.1$ ile önemsiz bulunur. Preoperatif devrede teste tabi tutulamayan iki kişinin de postoperatif gruba katılması ile yapılan ortalamalar arası fark araştırmasında; deney grubu pre ve postoperatif devreleri arası p değeri $p > 0.1$ ile önemsizdir.

Kontrol grubunda adı geçen değerlerin preoperatif devre ortalaması 68.8, standart sapması 8.59 dur. Postoperatif devrede 69.18 lik bir ortalama ve 5.65 lik bir standart sapma göstermişlerdir. Bu durumda kontrol grubu pre ve postoperatif devre farkı gözönüne alındığında $p > 0.8$ olup önemsiz olduğu anlaşılmaktadır.

Ancak kontrol grubunda da preoperatif devrede dinlenmede dahi dispne ve taşikardisi olan 2 hasta sadece postoperatif devrede koşubandı testine tabi tutulabilmiştir. Bu durumda $\frac{\text{efor kalp hızı}}{\text{maksimal kalp hızı}} \times 100$ oranı grup ortalaması postoperatif devrede 70.74 olup, 7.15 lik bir standart sapma gösterir. Burada ortalamalar arası fark değerlendirmesi yapılmışca pre ve postoperatif değer $p > 0.5$ olup, yine önemsizdir.

Hastaların efor testi tamamlandıktan sonra 5 dakika izlendiğine önceden değinilmişti. Bu durumda 5. dakikanın sonunda hastaların kalp hızları bilindiği için, toparlanma kalp hızlarının ortalaması hesaplanabilmiştir.

Deney grubunun preoperatif toparlanma kalp hızı ortalaması 106.69/dak. olup, standart sapması 18.48 dir. Postoperatif devrede ise hastalar 99.61/dak.lık bir ortalama ve 17.85 lik bir standart sapma gösterir. Kontrol grubundaki ortalama ve standart sapma değerleri de sırasıyla 95/dak. ve 28.01 dir. Kontrol grubuna ait postoperatif devre toparlanma kalp hızının ortalama değeri 100.44/dak. olup, standart sapma 16.09 dur.

Toparlanma kalp hızının daha iyi bir şekilde ifade edilebilmesi için bu değerlerin efor kalp hızına oranı bulunmuş ve 5 dak.lık dinlenme sonunda hastaların efor kalp hızlarının yüzde kaçına indikleri gözlenmiştir. Bu yolla efor testinin en önemli yorumlarından biri olan hastanın toparlanma durumu hakkında bilgi sahibi olunabilmiştir.

Preoperatif devrede deney grubunun toparlanma kalp hızı yüzdelerinin ortalaması 71.2 olup, standart sapması 10.7 dir. Postoperatif devrede bu değerler sırası ile 69.6 ve 7.22 dir. Bu durumda eşler arası farkın önem denetimi gözleendiği zaman pre ve postoperatif devrede $p > 0.5$ ile önemsizlik sonucuna varılmıştır.

Preoperatif devrede kontrol grubunun toparlanma kalp hızı yüzdelerinin ortalaması 68.3, standart sapması 13.5 dir. Postoperatif devrede bu değerler sırası ile 69.6 ve 7.22 dir. Eşler arası farkın denetimi sonucu $p > 0.5$ olup bu sonuç önemsiz bulunmuştur.

Maksimal kalp hızı bölümünde anlatıldığı gibi deney ve kontrol grubunda preoperatif devrede efor testi yapılamayan iki hastanın da postoperatif devrede istatistik işlemlere katılabilmesi için ortalamalar arası fark denetimi yapılmıştır. Bu denetimde postoperatif devrede deney grubu ortalaması 68.6 olup, standart sapması 7.7 dir. Kontrol grubunun aynı değerleri sırası ile 70.5 ve 8.45 dir. Bu durumda ortalamalar arası fark denetiminde deney grubu pre ve postoperatif devre toparlanma kalp hızı yüzdesindeki fark $p > 0.8$ ile önemsizdir. Kontrol grubunun da pre ve postoperatif devre toparlanma kalp hızı yüzdesi fark denetimi $p > 0.5$ ile yine önemsizdir.

V. Deney ve kontrol gruplarının sistolik ve diastolik kan basıncı değerleri test, efor ve 5 dak. lık dinlenme süresinin sonunda kaydedilmiş olup, Tablo 9, 10, 11, 12 de gösterilmiştir.

VI. Koşubandı testi uygulanırken, testten önce ve hastaların test anında ulaştıkları en yüksek efor düzeyinde, pre ve postoperatif devrelerde oksijen tüketimi saptanmıştır. (Tablo 13, 14). Bulunan oksijen tüketimlerinden yararlanarak efor testinin yorumunu yapabilmeye olanağı doğmuştur.

Deney grubunun preoperatif devrede dinlenme anında ölçülen ortalama oksijen tüketimi 265.83 ml/dak. dır. Aynı grubun koşubandı testi sırasındaki oksijen tüketimi ortalaması 757.22 ml/dak. dır.

Kontrol grubunun preoperatif devrede dinlenme anında ölçülen ortalama oksijen tüketimi 315.55 ml/dak. dır. Aynı grubun koşubandı testi sırasındaki oksijen tüketimi ortalaması 923.33 ml/dak. olarak bulunmuştur.

Dinlenirken, postoperatif devrede deney grubuna ait ortalama oksijen tüketimi değeri 256.11 ml/dak. dır. Aynı grubun efor testi sonucundaki ortalama oksijen tüketimi 1050 ml/dak. dır.

Dinlenirken kontrol grubunun oksijen tüketimi ortalaması 278.33 ml/dak. dır. Bu grubun koşubandı testi sırasında ulaşabildiği en son efor düzeyinde ölçülen oksijen tüketimi ortalama 1113 ml/dak. dır.

VII. Ölçülen oksijen tüketimlerinin yorumunun daha iyi yapılabilmesi için grupların MET değerleri incelenmiştir (Tablo 15). Preoperatif devrede deney grubunun ortalama MET değeri 2,93 olup, standart sapması 1.44 tür. Aynı grubun postoperatif devredeki ortalaması 4.12, standart sapması 0.69 dur. Bu durumda eşler arası farkın önem denetimi $p < 0.01$ ile önemlilik gösterir.

Kontrol grubunun preoperatif devredeki MET'i ortalama 2.86 dır. Aynı grup 1.45 lik bir standart sapmaya sahiptir. Postoperatif devredeki ortalama MET değeri 4.11, standart sapma ise 1.04 tür. Yapılan eşler arası fark denetimi sonucunda $p < 0.05$ önemlilik sonucuna varılmıştır.

VIII. Oksijen tüketimine daha açıklık kazandırmak için tarafımızdan geliştirilen Tahmini Maksimal Oksijen Tüketimleri (TMOT) de istatistiksel işlemlere tabi tutulmuştur. Deney grubunda preoperatif devrede bulunan TMOT ortalaması 1035.17 ml/dak., standart sapması ise 555.49 dur. Postoperatif devredeki ortalama TMOT değerleri 1426.11 ml/dak., aynı grubun standart sapması 381.43 dür.

Preoperatif devrede efor testi uygulanamayıp, efor kalp hızı bilinemeyen deney ve kontrol gruplarındaki 4 hastanın TMOT değerleri bulunamamıştır. Bu hastaların yalnız dinlenme oksijen tüketimleri deneysel olarak saptanmıştır. Koşubandında yürüyemedikleri için teorik olarak, efor oksijen tüketimlerinin de dinlenme sırasındaki ile aşağı yukarı aynı değerde olduğu düşünülmüştür. Bu nedenle, bu hastaların MET değerleri 1 olarak kabul edilmiştir.

Kontrol grubunda preoperatif devrede bulunan TMOT ortalaması 1602.53 ml/dk., standart sapması ise 572.46 dır. Postoperatif devredeki ortalama TMOT değerleri 1652.20 ml/dk., aynı grubun standart sapması 347.11 dir.

Yukarıda belirtilen nedenle preoperatif devrede TMOT hesaplamalarına deney ve kontrol gruplarından ikişer hasta katılamamıştır.

Bunlardan sonra eşler arası fark denetimi ile p önemlilik derecesi araştırılmıştır. Bu fark deney grubu için preoperatif devrede efor oksijen tüketimi ile TMOT arasında $P > 0.1$ ile önemsizlik gösterir. Aynı değer postoperatif devrede $p < 0.001$ ile önemli bulunmuştur. Kontrol grubundaki aynı p değer preoperatif devrede $p < 0.001$

ile önemlidir. Postoperatif devrede ise yine $p < 0.001$ olup, preoperatif devre ile aynı önemlilik derecesini göstermiştir.

IX. Elde edilen efor oksijen tüketimlerinin, TMOT değerlerinin yüzde kaçına ulaştığı da araştırılarak p değerleri saptanmıştır (Tablo 13, 14). Buna göre, (her iki grupta da önceden değinilen 2 hastanın hariç tutulduğu düşünülerek) preoperatif devrede deney grubu ortalaması 80.64, standart sapması 14.58, postoperatif devrede ise aynı değerlerin ortalaması 73.25 olup, standart sapması 14.99 dur. p değeri ise $p > 0.2$ ile önemsiz bulunmuştur.

Kontrol grubu ele alındığı zaman, preoperatif devrede bu ortalama 68.81, standart sapma ise 9.28 olmuştur. Postoperatif devrede ise ortalama 66.12 ye düşerek standart sapma 11.32 bulunmuştur. p değeri ise $p > 0.8$ olup, önemsizdir.

Deney ve kontrol gruplarının grup dışı tutulan ikişer hastası da katılarak postoperatif devre incelenmesi tekrar yapıldığında, deney grubu ortalaması 73.63, standart sapması ise 13.40 dir. Kontrol grubunda ortalama 70.74 olup, 7.15 lik bir standart sapma gösterir. Yapılan ortalamalar arası fark denetimi sonucu deney grubunda önemlilik miktarı $p > 0.2$ ve kontrol grubunda $p > 0.8$ bulunmuştur, Her ikisi de önemsizdir.

X. Yine hastaların efor oksijen tüketimleri ve efor kalp hızları göz önünde tutularak Oksijen Nabız (Oxygen Pulse) değerleri incelenmiştir. Burada da, preoperatif devrede efor testi yapılamayan deney grubundaki 6 ve 16 no. lu, kontrol grubundaki 4 ve 3 no. lu hastalar hariç tutularak eşler arası farkın önemi araştırılmıştır (Tablo 16).

Buna göre, deney grubunun preoperatif devre oksijen nabız ortalama değeri 5.57 ml/atım, standart sapması 2.45, aynı değerler postoperatif devrede sırası ile 7.24 ml/atım ve 2 dir. Pre ve postoperatif devre farkın denetimi sonucu $p < 0.2$ ile önemli olmuştur. Kontrol grubunun preoperatif devre oksijen nabız ortalama değeri 8.84 ml/atım olup, standart sapması 4.01 dir. Postoperatif devrede bu ortalama 8.15 ml/atım'a, standart sapma ise 1.7 ye düşmüştür. Kontrol grubunun pre ve postoperatif devre oksijen nabız önemlilik derecesi $p > 0.5$ olup, önemsizdir.

Bu inceleme bir kez de postoperatif devrede deney grubundaki 6 ve 16 no.lu, kontrol grubundaki 3 ve 4 no.lu hastalar ilave edilerek tekrarlanmıştır. Bu nedenle ortalamalar arası fark denetimi araştırılmıştır. Yapılan araştırmada postoperatif devre ortalamalarının farklılık gösterdiği anlaşılmıştır. Şöyle ki; deney grubu postoperatif devre oksijen nabız ortalaması 7.24 ml/atım, standart sapması 1.96 dır. Kontrol grubunun postoperatif devre ortalama değeri 7.99 ml/atım, standart sapması 1.51 dir. Bu kez deney grubunun p değeri $p < 0.05$ ile yine önemli, kontrol grubunun p değeri ise $p > 0.5$ olup, yine önemsizdir.

B) Akciğer Fonksiyon Testleri : (Tüm istatistik analizler eşler arası farkın önemlilik derecesini esas almaktadır.)

I. Vital Kapasite : (Tablo 17, 18)

Deney grubu için,

- a) Preoperatif devre grup ortalaması 3429 ml, standart sapma 753.8;
- b) Postoperatif devre I. kontrol grup ortalaması 2997 ml, standart sapma 835.1,
- c) Postoperatif devre II. kontrol grup ortalaması 3285 ml, standart sapma 862,56 dır.

Birinci ve ikinci kontrollar arası p değeri $p < 0.01$ olup önemlilik gösterir. İkinci ve üçüncü kontrollar arası p değeri ise $p < 0.05$ ile önemlidir. Birinci ve üçüncü kontrollar arası p değeri ise $p > 0.2$ olup önemsizdir.

Kontrol grubu için,

- a) Preoperatif devre grup ortalaması 3220 ml, standart sapma 1031.5;
- b) Postoperatif devre I. kontrol grup ortalaması 2229 ml, standart sapma 711.1,

- c) Postoperatif devre II. kontrol grup ortalaması 2906 ml, standart sapma 976.8 dir.

Eşler arası denetim sonucu p değeri I. ve II. kontroller arası devre için $p < 0.01$ ile önemlidir. İkinci ve üçüncü kontrol arası farkın p değeri $p < 0.05$ olup önemlilik, birinci ve üçüncü kontroller arası yapılan denetim sonucunda $p > 0.05$ olup önemsizlik gösterir.

Kişilerin yaş, boy ve cinslerini kriter alan tahmini vital kapasite nomogramları mevcuttur (8). Deney ve kontrol grupları için bu nomogramlardan yararlanılarak hastalara uygun vital kapasite değerleri bulunmuştur. Deney grubu hastalarının tahmini vital kapasite değerleri ortalaması 3183 ml, standart sapması 302.19 dur. Kontrol grubunun ortalama tahmini vital kapasite değeri 3524.44 ml, grubun standart sapması da 738.30 olarak bulunmuştur.

II. Hastaların bir kez preoperatif, iki kez de postoperatif devrede olmak üzere 3 kez Zamanlı Vital Kapasite değerleri ölçülmüştür. Bu değerlerin ortalama ve standart sapmaları aşağıdaki gibidir :

Deney grubu için :

- a) Preoperatif devre zamanlı vital kapasite ortalama değeri 80.3 %/saniye, standart sapma 5.45;
- b) Postoperatif devre zamanlı vital kapasite ortalama değeri 85.55 %/saniye, standart sapma 6.30;
- c) Postoperatif devre zamanlı vital kapasite ortalama değeri 80.77 %/saniye, standart sapma 9.71 dir.

Kontrol grubu için :

- a) Preoperatif devre zamanlı vital kapasite ortalama değeri 81.77 %/saniye, standart sapma 8.10

b) Postoperatif devre zamanlı vital kapasite ortalama değeri 79 %/saniye, standart sapma 10.7;

c) Postoperatif devre zamanlı vital kapasite ortalama değeri 81.55 %/saniye, standart sapma 8.04 tür.

Deney grubunda birinci ve ikinci ölçümler arası yapılan denetim sonucu ulaştığımız değer $p < 0.01$ ile önemlidir. İkinci ve üçüncü ölçüm arası p değeri $p > 0.05$ ile önemsizlik; birinci ve üçüncü ölçüm arası değer $p > 0.8$ olup yine önemsizlik gösterir.

Kontrol grubunda birinci ve ikinci ölçümler arası yapılan denetim sonucu $p > 0.2$, ikinci ve üçüncü ölçümler arasında $p > 0.2$, birinci ve üçüncü ölçümler arasında $p > 0.8$ değerleri alınarak, her üç durumda da grup farklılıklarının önemsizliği sonucuna varılmıştır.

III. Hastaların pre ve postoperatif devrelerde 3 kez dakika volümleri saptanmıştır. Sırası ile bu değerlerin ortalama ve standart sapmaları aşağıdadır (Tablo 19) :

Deney grubu için :

a) Preoperatif devrede dakika volümü ortalaması 15.97 Lt/dak., standart sapması 6.55;

b) Postoperatif devrede I. kontrol dakika volümü ortalaması 13.2 Lt/dak., standart sapması 4.97;

c) Postoperatif devrede II. kontrol dakika volümü ortalaması 15.2 Lt/dak., standart sapması 5.73 tür.

Yapılan istatistik denetim sonucu, deney grubu birinci ve ikinci ölçümler arası fark $p < 0.01$ ile önemlilik; ikinci ve üçüncü ölçümler arası fark $p > 0.1$ ile önem-

sizlik, birinci ve üçüncü ölçümler arası fark $p > 0.5$ ile önemsizlik gösterir.

Aynı ölçümler kontrol grubu için araştırıldığı zaman, birinci ve ikinci ölçümler arası fark denetimi $p > 0.8$ ile önemsizlik; ikinci ve üçüncü ölçümler arası fark $p > 0.8$ ile yine önemsizlik gösterdiği için birinci ve üçüncü ölçümler arası farkın da aynı paralelde olduğu sonucuna varılmıştır.

IV. Deney ve kontrol gruplarının pre ve postoperatif devrede 3 kez yapılan Alveolar Ventilasyon ölçümlerinin ortalama ve standart sapma değerleri aşağıdadır :

Deney grubu :

- a) Preoperatif devre alveolar ventilasyon ortalaması 12.3 Lt/dak. standart sapma 5.74;
- b) Postoperatif devre birinci kontrol alveolar ventilasyon ortalaması 9.92 Lt/dak., standart sapma 4.07;
- c) Postoperatif devre ikinci kontrol alveolar ventilasyon ortalaması 12.2 Lt/dak., standart sapma 5.56 dir.

Kontrol grubunda :

- a) Preoperatif devre alveolar ventilasyon ortalaması 8.62 Lt/dak. standart sapma 5.34;
- b) Postoperatif devre birinci kontrol alveolar ventilasyon ortalaması 8.76 Lt/dak., standart sapma 2.27;
- c) Postoperatif devre ikinci kontrol alveolar ventilasyon ortalaması 7.15 Lt/dak., standart sapma 3.43 olarak bulunmuştur.

Yapılan eşler arası fark denetimi sonucu deney grubunda birinci ve ikinci ölçümler arası fark $p < 0.01$ olup önemlilik, ikinci ve üçüncü ölçümler arası $p > 0.05$ ile önemsizlik, birinci ve üçüncü ölçümler arası fark $p > 0.8$ ile yine önemsizlik göstermiştir.

Kontrol grubunda ise birinci ve ikinci ölçümler arası farkta $p > 0.8$ ve önemsiz, ikinci ve üçüncü ölçümler arası fark $p > 0.5$ ile önemsiz, birinci ve üçüncü ölçümler arası fark $p > 0.2$ ve yine önemsizdir.

C) Toraks Çevre Ölçümleri :

I. Göğüs kafesi hareketliliğini ölçmek için, Metod bölümünde de değinildiği gibi 3 bölgeden ve preoperatif devrede, hasta hastaneden taburcu olmadan ve tekrar kontrole geldiği zaman olmak üzere 3 kez göğüs çevresi ölçmeleri yapılmıştır (Tablo 20, 21). Göğüs çevresi ölçümlerinde, solunumun inspirasyon ve ekspirasyon fazları arasındaki farkları bulunmuştur. Bu farkların ortalaması aşağıdadır :

a) Deney grubunda, skapula alt ucu ve göğüs ucu düzeyinden elde edilen farklar :

(i) Preoperatif devre ilk ölçme değeri ortalaması 4 cm., standart sapma 1.51;

(ii) Postoperatif devre ilk ölçme değeri ortalaması 5.38 cm., standart sapma 1.98;

(iii) Postoperatif devre ikinci ölçme değeri ortalaması 7.66 cm., standart sapma 1.96 dir.

b) Aynı bölgeden kontrol grubu için saptanan değerler :

(i) Preoperatif devre ölçüm ortalaması 2.66 cm., standart sapma 2.37;

(ii) Postoperatif devre birinci ölçüm ortalaması 1.11 cm., standart sapma 0.60;

(iii) Postoperatif devre ikinci ölçüm ortalaması 2.5 cm., standart sapma 2.27 dir.

Bu durumda yapılan eşler arası fark denetimi sonucu deney grubunda birinci ve ikinci ölçümler arası farkta $p < 0.001$ ile önemlilik, ikinci ve üçüncü ölçümler arası fark $p < 0.001$ ve önemlilik, birinci ve üçüncü ölçümler arası farkta $p < 0.001$ ile yine önemlilik neticesi alınmıştır.

Kontrol grubunda da birinci ve ikinci ölçümler arası fark, $p < 0.05$ ile önemlilik, ikinci ve üçüncü ölçümler arası farkta $p < 0.05$ ve önemlilik, birinci ve üçüncü ölçümler arası farkta $p > 0.2$ ile önemsizlik göstermiştir.

II. Ksifoid çıkıntı seviyesinden elde edilen deney grubu ölçümlerine göre :

- (i) Preoperatif devre ölçme değerleri ortalaması 4 cm., standart sapması 2.01,
- (ii) Postoperatif devre I. kontrol ölçme değerleri ortalaması 5.47 cm., standart sapması 2.19,
- (iii) Postoperatif devre II. kontrol ölçme değerleri ortalaması 8 cm., standart sapması 2.27 olduğu anlaşılmıştır.

Aynı bölgeden elde edilen kontrol grubu ölçümlerine göre :

- (i) Preoperatif devre ölçme değerleri ortalaması 2.27 cm., standart sapması 1.32,
- (ii) Postoperatif devre I. kontrol ölçme değerleri ortalaması 1.22 cm., standart sapması 0.61,
- (iii) Postoperatif devre II. kontrol ölçme değerleri ortalaması 1.77 cm., standart sapması 0.87 olarak saptanmıştır.

Ksifoid çıkıntı hizasından alınan ölçümlerde eşlerarası fark denetimi yapılmış ve grupların farklılıklarının p değerleri saptanmıştır. Buna göre birinci ve ikinci, ikinci ve üçüncü, birinci ve üçüncü ölçümler arası önemlilik derecesi $p < 0.001$ değerle olumlu bir gelişmeyi göstermiştir. Kontrol grubunda ise 1. ve 2. ölçümler arası

p değeri, $p < 0.05$ ile önemli, 2. ve 3. ölçümler arası $p > 0.02$ ile önemli, 1. ve 3. ölçümler arası p değeri $p > 0.5$ ile önemsiz olarak bulunmuştur.

III. Subkostal bölgeden alınan çevre ölçüsü değerleri deney ve kontrol grupları için araştırılmıştır.

- (i) Preoperatif devre ortalaması 2.8 cm., standart sapması 1.4,
- (ii) Postoperatif devre I. kontrol ortalaması 4.47 cm., standart sapması 1.79,
- (iii) Postoperatif devre II. kontrol ortalaması 7 cm., standart sapması 1.93 olarak elde edilmiştir.

Kontrol grubu için :

- (i) Preoperatif devre ortalaması 2.5 cm., standart sapması 1.60.
- (ii) Postoperatif devre I. kontrol ortalaması 1.5 cm., standart sapması 1.32,
- (iii) Postoperatif devre II. kontrol ortalaması 1.77 cm., standart sapması 1.20 olarak saptanmıştır.

Subkostal bölge çevre ölçümleri için de eşlerarası fark denetimi yapıp p önemlilik değerleri saptanmıştır. Deney grubunda birinci ve ikinci, ikinci ve üçüncü, birinci ve üçüncü ölçümler arası yapılan istatistik çalışma neticesinde $p < 0.001$ önemlilik gösterdiği gözlenmiştir. Kontrol grubunda ise bu değer bir ve ikinci ölçümlerin farkı için $p < 0.05$ ile önemli, iki ve üçüncü ölçümlerde $p > 0.05$ ile önemsiz, bir ve üçüncü ölçmelerde de $p > 0.1$ ile yine önemsizdir.

D) Postür Analizi :

Fizyoterapi Rehabilitasyon programına alınan ve alınmayan hastalar arasında, postür hataları açısından fark olup olmadığını araştırmak için uygulanan duruş

analiz yöntemlerine Metod bölümünde değinilmiştir. Preoperatif devrede, hasta hastaneden taburcu olmadan ve taburcu olduktan sonra kontrole geldiğinde uygulanan üç tekrarlı postür analizinin neticeleri aşağıdadır :

Deney grubunda, preoperatif devrede (Tablo 22) :

- 4 kişide kifoz,
- 2 kişide skolyoz,
- 5 kişide yuvarlak omuz,
- 1 kişide düşük omuz (sağ),
- 1 kişide düşük omuz (sol),
- 1 kişide fıçı göğüs,
- 1 kişide pektoral kısalığı,
- 1 kişide skapula a lata tesbit edilmiş olup, bu devrede hiçbir deney grubu hastasında sol omuz, göğüs ve sırt ağrısı ile karşılaşılmamıştır.

Postoperatif devrenin ilk kontrolunda yukarıdaki bulgular şu şekli almıştır (Tablo 23) :

- 2 kişide kifoz,
- 2 kişide skolyoz,
- 1 kişide yuvarlak omuz bulunmuş,
- Hiçbir kişide düşük omuz (sağ) görülmemiş,
- 1 kişide düşük omuz (sol),
- 1 kişide fıçı göğüs,
- 1 kişide skapula a lata,
- 1 kişide sol omuz ağrısı,
- 4 kişide göğüs ağrısı olmuş,
- Hiçkimsede sırt ağrısı olmamıştır.

Postoperatif devrenin son kontrolunda (Tablo 24),

- 3 kişide kifoz bulunmuş,
- Hiçkimsede skolyoz görülmemiş,
- 3 kişide yuvarlak omuz,

- 1 kişide düşük omuz (sol),
- 1 kişide fıçı göğüs,
- 1 kişide skapula a lata bulunmuş,
- hiçkimsede sol omuz ağrısı,
- göğüs ağrısı,
- ve sırt ağrısı olmamıştır.

Aynı özellikler üç kez kontrol grubunda da araştırılmış ve aşağıdaki dağılım gözlenmiştir :

Preoperatif devrede (Tablo 25) :

- 2 kişide yuvarlak omuz tesbit edilmiştir, hastaların hiçbirinde bu devrede sol omuz, göğüs ve sırt ağrısı yakınması mevcut değildir.

Postoperatif devrenin ilk kontrolunda (Tablo 26) :

- 6 kişide kifoz,
- 2 kişide skolyoz,
- 7 kişide yuvarlak omuz,
- 7 kişide pektoral kas kısalığı,
- 1 kişide düşük omuz (sağ),
- 5 kişide düşük omuz (sol),
- 8 kişide sol omuz ağrısı,
- 1 kişide sırt ağrısı olduğu saptanmıştır. Bu değerleri veren hastaların son kontrol neticeleri ise şu dağılımdadır :

- 6 kişide kifoz,
- 1 kişide skolyoz,
- 7 kişide yuvarlak omuz,
- 6 kişide pektoral kas kısalığı,
- 1 kişide düşük omuz (sağ),
- 5 kişide düşük omuz (sol),
- 5 kişide sol omuz ağrısı,
- 1 kişide sırt ağrısı mevcuttur.

Postür bozukluklarının yanısıra, özellikle anterolateral insizyonla ameliyat yapılan kapalı mitral komisurotomili hastalarda omuz eklemi hareketlerinde limitasyon meydana gelme olasılığı düşünülerek, goniometrik ölçümler alınmıştır.

Araştırmaya dahil ettiğimiz hastaların genel bir gözlemi, deney ve kontrol gruplarında median sternotomi insizyon tekniği kullanılanlarda herhangi bir omuz tutukluğu ile karşılaşmadığı sonucunu vermiştir. Buna karşılık, kapalı mitral komisurotomi operasyonu sonucu kontrol grubu hastalarında postoperatif kontrollerde omuz eklemi hareketlerinde tutukluk saptanmıştır. Bunların açısız değerleri aşağıdadır (Tablo 27) :

(a) Preoperatif devrede hiç bir limitasyon yoktur.

(b) Postoperatif birinci kontrolda,

1. Ortalama omuz fleksiyon limitasyonu : 16°
2. Ortalama omuz abduksiyon limitasyonu : 21°
3. Ortalama omuz eksternal rotasyon limitasyonu : 23.3° olup, internal rotasyonda limitasyon görülmemiştir.

(c) Postoperatif ikinci kontrolda :

1. Ortalama omuz fleksiyon limitasyonu : 6°
2. Ortalama omuz abduksiyon limitasyonu : 7°
3. Ortalama omuz eksternal rotasyon limitasyonu : 8.3° olup, internal rotasyonda limitasyon yoktur.

Kapalı mitral komisurotomi yapılan deney grubu hastalarında pre ve postoperatif devrelerde hiçbir eklem tutukluğu ile karşılaşılmamıştır.

F) Adale Kuvvetinin Testi :

Kasların kuvveti, bunların innervasyonunu ilgilendiren mekanizmalarda herhangi bir bozukluk olduğu zaman, ya da kişilerin hareketlilik miktarı azaldığında

düşme gösterir. Yapılan araştırmada, hastaların efor kapasite düşüklüğü ve insizyon yerlerinin kas kuvvetlerini etkileme olasılığı dikkate alınarak kas kuvvet testi uygulanmıştır.

Tablo 28'de, deney grubunun insizyon yeri dikkate alınmadan saptanan adale değerlerinin ortalama ve standart sapmaları belirtilmiştir. Tablo 29'da da, kontrol grubunun insizyon yeri gözönünde tutulmadan saptanan adale değerlerinin ortalama ve standart sapmaları gösterilmektedir. Tablo 30'da ise, sadece açık kalp ameliyatı geçiren deney, ve Tablo 31'de aynı tip operasyonu geçiren kontrol grubu hastalarının kas kuvvet değerleri, ortalamaları ve standart sapmaları verilmiştir. Yalnızca kapalı kalp operasyonu geçiren ve deney grubunda olan hastaların kas değerlerinin ortalama ve standart sapmaları Tablo 32'de; kontrol grubuna ait olanlar ise Tablo 33'dedir.

Kas değerlerinin araştırılmasında da istatistik yaklaşım ile eşler arası fark denetimi saptanmış, kontrolden kontrole değişen önemlilik değerleri bulunmuştur (Tablo 34, 35). Ancak, adale sayısının kabarıklığı nedeniyle, tablolarda sadece istatistiksel açıdan önemli fark gösterenler belirtilmiştir.

Tüm gruplarda, genellikle kaslar ikinci kontrollarda, birinci kontrollara kıyasla kuvvet kaybetmişlerdir. Deney grubu hastalarında bu kuvvet kaybı daha azdır. Üçüncü kontrollarda ise, kasların tekrar eski kuvvetlerini kazandığı, bazan da özellikle deney grubunda ilk değerlerini dahi aştıkları görülmüştür.

	Hasta No:	Hasta adı, soyadı	Hasta protokol No:	Yapılan kalp kapak ameliyatı
Deneysel grubu	1	C. K.	719267	Mitral kapak replasmanı
	2	G. E.	735983	" "
	3	H. Ö.	716298	" "
	4	H. M.	708242	" "
	5	İ. Ö.	740324	" "
	6	K. E.	747569	" "
	7	Ü. Ç.	740825	" "
	8	İ. Ş.	706429	Aort kapak replasmanı
	9	İ. D.	762089	" "
	10	N. Ç.	721354	Aort ve mitral kapak replasmanı
	11	C. G.	164388	" " "
	12	M. Ö.	706433	" " "
	13	R. Ö.	628504	Kapak mitral komisurotomi
	14	Ü. Ç.	748146	" "
	15	V. Ö.	413634	" "
	16	Ü. Ö.	764141	" "
	17	A. Ç.	784545	Triküspit ve mitral kapak replasmanı
	18	S. P.	764044	Triküspit kapak replasmanı ve açık mitral komisurotomi
Kontrol grubu	1	E. E.	711066	Mitral kapak replasmanı
	2	H. E.	754251	" "
	3	N. E.	764143	Aort kapak replasmanı
	4	İ. E.	720021	Mitral ve aort kapak replasmanı
	5	İ. P.	760625	" " "
	6	S. Y.	728598	" " "
	7	T. Ç.	261427	Kapak mitral komisurotomi
	8	Z. Ö.	252246	" "
	9	Z. Y.	777432	" "

TABLO : 1

Deney grubu						Kontrol grubu					
Hasta No:	Cinsiyet:	Boy: m.	Kilo:	Yaş:	Vücut yüzeyi: m ²	Hasta No:	Cinsiyet:	Boy: m.	Kilo:	Yaş:	Vücut yüzeyi: m ²
1	E	1.67	49.5	22	1.49	1	E	1.76	73.0	27	1.88
2	K	1.58	50.5	26	1.50	2	K	1.46	40.0	22	1.28
3	K	1.59	45.5	19	1.44	3	K	1.52	44.5	26	1.38
4	K	1.54	46.0	23	1.42	4	E	1.72	51.5	18	1.60
5	E	1.75	65.5	39	1.80	5	E	1.60	49.5	30	1.50
6	E	1.58	61.0	23	1.70	6	E	1.82	71.5	27	1.92
7	E	1.59	49.5	19	1.57	7	K	1.54	51.5	24	1.48
8	E	1.72	55.0	19	1.64	8	K	1.59	44.5	24	1.43
9	E	1.60	67.5	30	1.71	9	K	1.52	72.0	23	1.68
10	E	1.70	66.0	37	1.77	\bar{X}		1.61	55.33	24.55	1.57
11	K	1.61	47.5	32	1.48	S^t		0.12	13.15	3.46	0.21
12	E	1.70	63.0	24	1.74						
13	E	1.81	66.0	22	1.85						
14	K	1.46	41.0	22	1.30						
15	K	1.65	70.0	37	1.77						
16	K	1.48	49.0	21	1.42						
17	K	1.54	51.0	27	1.48						
18	E	1.70	52.5	24	1.61						
\bar{X}		1.63	55.33	25.88	1.59						
S^t		0.93	9.05	6.46	0.16						

TABLO : 2

**Hastaların En Çok Ulaşabildikleri Efor Düzeyi ve Bu Düzeyde
Yürüme Süreleri**

DENEY GRUBU

Hasta No.	Preoperatif Devre		Postoperatif Devre	
	Ulaşılan efor düzeyi	Aynı eforda yürüme süresi	Ulaşılan efor düzeyi	Aynı eforda yürüme süresi
1	Düz 3 mil/saat	3 dakika	% 20 eğim	6 dakika
2	Düz 3 mil/saat	2 dakika	% 16 eğim	6 dakika
3	% 20 eğim	6 dakika	% 20 eğim	6 dakika
4	% 20 eğim	6 dakika	% 20 eğim	6 dakika
5	% 12 eğim	6 dakika	% 20 eğim	6 dakika
6	0	0	% 20 eğim	6 dakika
7	% 8 eğim	6 dakika	% 20 eğim	6 dakika
8	% 20 eğim	6 dakika	% 20 eğim	6 dakika
9	% 20 eğim	6 dakika	% 20 eğim	6 dakika
10	% 20 eğim	6 dakika	% 20 eğim	6 dakika
11	Düz 2.5 mil/saat	2 dakika	% 20 eğim	6 dakika
12	% 20 eğim	6 dakika	% 20 eğim	6 dakika
13	% 20 eğim	6 dakika	% 20 eğim	6 dakika
14	% 16 eğim	6 dakika	% 20 eğim	6 dakika
15	% 20 eğim	6 dakika	% 20 eğim	6 dakika
16	0	0	% 20 eğim	6 dakika
17	% 12 eğim	6 dakika	% 20 eğim	6 dakika
18	% 16 eğim	6 dakika	% 20 eğim	6 dakika
\bar{X}	% 12.60 eğim	4.72 dakika	% 19.7 eğim	6 dakika
S^t	8.41	2.21	0.94	0

TABLO : 3

Hastaların En Çok Ulaşabildikleri Efor Düzeyi ve Bu Düzeyde Yürüme Süreleri				
KONTROL GRUBU				
Hasta No.	Preoperatif Devre		Postoperatif Devre	
	Ulaşılan efor düzeyi	Aynı eforda yürüme süresi	Ulaşılan efor düzeyi	Aynı eforda yürüme süresi
1	% 20 eğim	6 dakika	% 20 eğim	6 dakika
2	% 20 eğim	6 dakika	% 20 eğim	6 dakika
3	0	0	% 20 eğim	6 dakika
4	0	0	% 20 eğim	6 dakika
5	% 20 eğim	6 dakika	% 20 eğim	6 dakika
6	% 20 eğim	6 dakika	% 20 eğim	6 dakika
7	% 8 eğim	6 dakika	% 20 eğim	6 dakika
8	% 16 eğim	6 dakika	% 20 eğim	6 dakika
9	% 8 eğim	6 dakika	% 20 eğim	6 dakika
\bar{X}	% 12.4 eğim	4.66 dakika	% 20 eğim	6 dakika
S^t	8.58	2.64	0	0

TABLO : 4

**Deney Grubu için Pre ve Postoperatif Devre Çok Kademeli Koşubandı
Testine Son Verme Nedenleri**

Hasta No.	Posoperatif devredeki nedenler	Postoperatif devredeki nedenler
1	Taşikardi Dispne, Yorgunluk	Kan basıncı yükselmesi, Yorgunluk
2	Dispne, Yorgunluk	Kan basıncı yükselmesi
3	Yorgunluk, Taşikardi	Yorgunluk
4	Kan basıncı yükselmesi, Taşikardi, Yorgunluk	Bacak ağrısı, Yorgunluk
5	Kan basıncı yükselmesi, Yorgunluk, Dispne, Taşikardi	Yorgunluk
6	Dinlenmede taşikardi, Dispne, Siyanoz	Kan basıncı yükselmesi, Yorgunluk, Taşikardi
7	Taşikardi, Dispne, Yorgunluk	Taşikardi
8	Taşikardi, Dispne, Yorgunluk	Yorgunluk, Bacak ağrısı
9	Yorgunluk, Kan basıncı yükselmesi, Taşikardi	Bacak ağrısı, Dispne
10	Taşikardi, Dispne	Bacak ağrısı, Taşikardi
11	Taşikardi, Dispne, Yorgunluk	Yorgunluk
12	Kan basıncının yükselmesi	Yorgunluk
13	Taşikardi	Taşikardi
14	Dispne	Yorgunluk
15	Dispne, Yorgunluk, Bacak ağrısı	Yorgunluk
16	Dinlenmede taşikardi, Dispne	Yorgunluk, Taşikardi
17	Dispne, Siyanoz	Dispne
18	Taşikardi, Yorgunluk	Kan basıncının yükselmesi

TABLO : 5

**Kontrol Grubu için Pre ve Postoperatif Devre Çok Kademeli Koşubandı
Testine Son Verme Nedenleri**

Hasta No.	Posoperatif devredeki nedenler	Postoperatif devredeki nedenler
1	Taşikardi, Dispne	Dispne
2	Taşikardi, Dispne	Yorgunluk
3	Dinlenme anında dispne	Dispne, Taşikardi
4	Dinlenme anında dispne	Taşikardi, Yorgunluk
5	Yorgunluk, Bacak ağrısı	Taşikardi
6	Taşikardi, Dispne	Taşikardi, Yorgunluk
7	Dispne	Bacak ağrısı
8	Yorgunluk, Bacak ağrısı	Bacak ağrısı
9	Dispne, Bacak ağrısı, Yorgunluk	Bacak ağrısı, yorgunluk

TABLO : 6

DENEY GRUBUNUN KALP HIZI DEĞERLERİ (Atum/Dakika)

Hasta No.	Preoperatif devre						Postoperatif devre					
	Dinlenme	Efor	Toparlanma	Toparlanma % si	Maksimal Kalp Hızı	Efor nabzi maksimal Kalp Hızı	Dinlenme	Efor	Toparlanma	Toparlanma % si	Maksimal nabız	Efor nabzi maksimal Kalp Hızı
1	108	175	125	% 71.3	204	85.77	60	110	61	76.2	204	53.91
2	78	98	86	% 87.8	199	49.23	103	132	98	74.1	199	65.66
3	116	155	142	% 91.5	207	74.88	86	131	91	69.5	207	63.29
4	82	136	100	% 73.4	203	67.0	100	142	100	70.3	203	69.94
5	66	200	105	% 71.0	183	98.35	74	100	78	78.0	183	54.63
6	-	-	-	-	203	-	82	160	87	54.4	203	78.80
7	61	175	112	% 71.3	207	84.53	135	200	125	62.5	207	96.62
8	126	180	142	% 78.9	207	86.96	92	160	108	67.5	207	77.28
9	71	160	98	% 69.0	195	82.04	100	190	122	64.1	195	92.44
10	106	142	99	% 69.6	186	76.33	106	146	105	71.8	186	78.50
11	121	183	129	% 70.5	191	95.80	109	190	90	57.9	191	99.48
12	67	116	94	% 81.1	201	57.70	92	142	117	82.4	201	70.65
13	92	158	102	% 64.6	204	77.44	100	130	101	77.7	204	63.73
14	105	155	88	% 73.4	204	76.46	92	165	122	62.3	204	80.87
15	90	170	102	% 60.0	186	91.40	86	165	110	66.7	186	88.71
16	-	-	-	-	205	-	117	160	107	66.9	205	78.05
17	48	185	83	% 44.9	198	93.42	56	120	71	59.2	198	60.60
18	92	165	100	% 60.5	201	82.09	90	125	93	74.3	201	62.19
X̄	89.31	159.56	106.69	% 71.2	199.11	79.95	93.33	148.22	99.61	68.6	199.11	74.18
St	23.12	26.41	18.48	10.7	7.73	13.36	18.88	27.91	17.85	7.7	7.73	13.82

TABLO : 7

KONTROL GRUBUNUN KALP HIZI DEĞERLERİ (Atm/Dakika)

Hasta No.	Preoperatif devre							Postoperatif devre						
	Dinlenme	Efor	Toparlanma	Toparlanma % si	Maksimal Kalp Hızı	Efor nabzi maksimal Kalp Hızı	Dinlenme	Efor	Toparlanma	Toparlanma % si	Maksimal Kalp Hızı	Efor nabzi maksimal Kalp Hızı		
1	83	148	92	62.2	198	74.75	98	156	109	69.9	198	78.79		
2	109	161	150	93.2	204	78.93	106	145	108	74.5	204	71.08		
33	-	-	-	-	201	-	113	170	125	73.4	201	84.58		
4	-	-	-	-	208	69.09	102	141	101	71.5	208	67.79		
5	75	137	78	56.9	194	70.62	94	126	93	73.8	194	64.95		
6	97	129	105	81.4	198	65.14	111	141	114	80.9	198	71.20		
7	83	114	68	61.7	201	54.73	96	130	100	76.8	201	64.68		
8	75	120	72	60.0	201	59.70	81	125	77	61.5	201	62.19		
9	84	158	100	63.3	203	77.82	78	145	77	53.0	203	71.49		
\bar{X}	86.57	138.14	95.00	68.3	200.8	68.84	97.67	142.11	100.44	70.5	200.8	70.74		
S^t	12.33	18.31	28.01	13.5	4.01	8.59	12.16	14.53	16.09	8.45	4.01	7.15		

TABLO : 8

DENEY GRUBUNUN SİSTOLİK KAN BASINCI						
Pre operatif devre				Post operatif devre		
Hasta No.	Dinlenme	Efor	Toparlanma	Dinlenme	Efor	Toparlanma
1	100	90	90	110	150	110
2	100	110	105	120	110	115
3	95	100	90	110	115	110
4	120	170	140	135	125	130
5	85	150	105	110	130	110
6	—	—	—	140	170	135
7	110	100	110	130	125	130
8	150	160	150	115	140	125
9	190	250	170	135	160	125
10	110	130	120	100	155	120
11	140	160	130	160	180	160
12	115	145	150	85	110	100
13	95	100	95	115	120	120
14	95	110	95	100	110	100
15	120	170	140	130	180	130
16	—	—	—	105	100	105
17	110	120	110	90	125	120
18	110	130	110	130	160	110
\bar{X}	114.69	137.18	119.38	117.78	136.93	119.71
S^t	26.68	40.32	24.49	19.04	25.62	14.60

TABLO : 9

(mmHg)

KONTROL GRUBUNUN SİSTOLİK KAN BASINCI						
Pre operatif devre			Postoperatif devre			
Hasta No.	Dinlenme	Efor	Toparlanma	Dinlenme	Efor	Toparlanma
1	120	200	120	120	180	130
2	90	130	95	105	145	100
3	—	—	—	100	135	105
4	—	—	—	110	140	110
5	100	110	110	110	160	120
6	150	170	140	120	150	130
7	120	130	105	105	150	105
8	95	100	80	75	120	120
9	110	145	120	95	110	110
\bar{X}	112.13	136.43	110.0	104.43	143.32	114.43
s_t	20.37	37.94	19.35	13.78	20.77	11.01

TABLO : 10

(mmHg)

DENEY GRUBUNUN DIASTOLİK KAN BASINCI						
Pre operatif devre				Postoperatif devre		
Hasta No.	Dinlenme	Efor	Toparlanma	Dinlenme	Efor	Toparlanma
1	60	60	60	70	80	65
2	70	80	80	80	80	80
3	50	85	80	60	60	60
4	80	110	105	100	110	100
5	65	85	80	60	80	70
6	—	—	—	100	90	90
7	60	75	65	75	55	60
8	0	0	0	70	90	85
9	40	80	70	100	105	95
10	50	60	60	60	65	65
11	100	90	80	110	110	110
12	15	0	0	55	75	75
13	45	60	55	55	60	55
14	60	70	70	60	70	60
15	75	90	90	100	65	100
16	—	—	—	85	70	85
17	60	60	60	60	70	60
18	90	100	90	90	90	90
\bar{X}	61.33	78.92	74.64	77.22	79.16	78.05
S_t	20.82	15.83	14.33	18.72	16.99	16.98

TABLO : 11

(mmHg)

KONTROL GRUBUNUN DIASTOLİK KAN BASINCI									
Pre operatif devre					Post operatif devre				
Hasta No.	Dinlenme	Efor	Toparlaama	Dinlenme	Efor	Dinlenme	Efor	Toparlaama	
1	85	80	80	95	90	95	90	95	
2	80	80	85	85	95	80	95	80	
3	-	-	-	80	90	90	90	90	
4	-	-	-	85	85	85	85	85	
5	60	75	70	90	110	95	110	95	
6	20	10	20	85	100	85	100	85	
7	95	85	80	75	80	70	80	70	
8	70	90	75	60	80	90	80	90	
9	85	95	80	70	60	60	60	60	
\bar{X}	70.71	73.57	70.00	80.55	87.77	83.33	87.77	83.33	
$S^{\frac{1}{2}}$	25.07	28.82	22.54	10.73	14.16	11.72	14.16	11.72	

TABLO : 12

PRE VE POSTOPERATİF DEVRE OKSİJEN TÜKETİMİ DEĞERLERİ (ml/dak)

DENEY GRUBU

Hasta No.	Preoperatif Devre				Postoperatif Devre			
	İstirahat	Efor	Tahmini Oksijen tüketimi	Tahmini Oksijen tüketimi % si	İstirahat	Efor	Tahmini Oksijen tüketimi	Tahmini Oksijen tüketimi % si
1	320	320	373.03	85.77	220	940	1743.36	53.91
2	260	260	527.96	49.23	215	695	1047.75	65.66
3	185	680	908.13	74.88	190	680	804.57	63.29
4	180	465	694.07	67.00	305	950	1358.10	69.94
5	275	960	878.40	109.28	250	1180	2159.40	54.63
6	290	290	-	-	340	1400	1776.25	78.80
7	120	410	484.96	84.53	225	850	879.75	96.62
8	245	1100	1265.00	86.96	240	1070	1384.30	77.28
9	290	1350	1645.30	82.04	320	1370	1411.17	92.44
10	320	1220	1598.03	76.33	275	1120	1426.85	78.50
11	295	295	307.90	95.80	265	1260	1266.62	99.48
12	275	1310	2269.90	57.70	275	1280	1811.82	70.65
13	385	1185	1530.00	77.44	300	1150	1804.62	63.73
14	320	530	693.08	76.46	280	735	908.73	80.87
15	290	1320	1444.24	91.40	290	1340	1510.55	78.71
16	260	260	-	-	180	905	1159.52	78.05
17	160	660	706.38	93.42	215	810	1336.50	60.60
18	315	1015	1236.44	82.09	225	1170	1881.36	62.19
\bar{X}	265.83	757.22	1035.17	80.64	256.11	1050	1426.17	73.63
S^t	66.44	419.13	555.49	14.58	45.39	237.07	381.49	13.40

TABLO : 13

PRE VE POSTOPERATİF DEVRE OKSİJEN TÜKETİMİ DEĞERLERİ (ml/dak)

KONTROL GRUBU

Hasta No.	Preoperatif Devre				Postoperatif Devre			
	İstirahat	Efor	Tahmini Oksijen tüketimi	Tahmini Oksijen tüketimi % si	İstirahat	Efor	Tahmini Oksijen tüketimi	Tahmini Oksijen tüketimi % si
1	385	1860	2488.38	74.75	340	1620	1952.90	78.79
2	180	640	952.98	78.93	255	1045	2279.16	71.08
3	268	268	—	—	185	980	1158.60	84.58
4	332	332	—	—	245	1150	1696.50	67.79
5	245	1060	1501.01	70.62	240	1090	1678.24	64.95
6	420	1330	2041.40	65.14	380	1325	1860.64	71.20
7	420	680	1242.55	54.73	335	905	1399.27	64.68
8	245	620	1038.50	59.70	315	820	1318.56	62.19
9	345	1520	1952.90	77.82	210	1090	1526.00	71.43
X	315.55	923.33	1602.53	68.81	278.33	1113	1652.20	70.74
S ^t	85.41	550.91	574.46	9.28	66.33	238.70	347.21	7.15

TABLO : 14

MET					
Deneý Grubu			Kontrol Grubu		
Hasta No.	Preoperatif Devre	Postoperatif Devre	Hasta No.	Preoperatif Devre	Postoperatif Devre
1	1.0	4.3	1	4.7	4.8
2	1.0	3.2	2	3.6	4.1
3	3.7	3.6	3	1.0	5.3
4	2.6	3.1	4	1.0	4.7
5	3.5	4.7	5	4.2	4.3
6	1.0	4.1	6	3.0	3.5
7	3.4	4.0	7	1.5	2.6
8	4.5	4.5	8	2.4	2.5
9	4.7	4.1	9	4.3	5.2
10	3.8	4.1	\bar{X}	2.86	4.11
11	1.0	4.8	s^t	1.45	1.04
12	4.8	4.7			
13	3.1	3.8			
14	1.7	2.6			
15	4.6	4.6			
16	1.0	5.0			
17	4.1	3.8			
18	3.2	5.2			
\bar{X}	2.93	4.12			
s^t	1.44	0.69			

TABLO : 15

OXYGEN PULSE (ml/atm)					
Deney Grubu			Kontrol Grubu		
Hasta No.	Preoperatif Devre	Postoperatif Devre	Hasta No.	Preoperatif Devre	Postoperatif Devre
1	3.66	8.55	1	12.57	11.16
2	5.31	4.95	2	3.98	7.21
3	4.52	5.18	3	—	6.75
4	3.42	6.68	4	—	8.16
5	5.32	11.70	5	7.74	8.64
6	—	8.74	6	10.30	9.40
7	2.33	4.24	7	5.95	6.95
8	6.10	6.69	8	6.20	6.55
9	8.44	7.20	9	15.20	7.16
10	8.60	7.66	\bar{X}	8.84	7.99
11	3.11	6.62	S^t	4.01	1.51
12	11.28	9.01			
13	6.27	8.85			
14	3.42	4.44			
15	7.75	8.11			
16	—	5.66			
17	3.57	6.74			
18	6.15	9.35			
\bar{X}	5.57	7.24			
S^t	2.45	1.95			

TABLO : 16

Pre ve postoperatif devre vital kapasite değerleri (ml)

Deney grubu

Hasta no:	Pre operatif devre		Postoperatif devre	
	Tahmini vital kapasite	Vital kapasite 1	Vital kapasite 2	Vital kapasite 3
1	4185.	3885.	3710.	3800.
2	3035.	2665.	1772.	2450.
3	3200.	3010.	2900.	3020.
4	3020.	2845.	2106.	2850.
5	3100.	3870.	3750.	3875.
6	3260.	3945.	3944.	4213.
7	3390.	3100.	3159.	1977.
8	3420.	4000.	3500.	3595.
9	3010.	3765.	3530.	3760.
10	3080.	4470.	3145.	3800.
11	2975.	3020.	3610.	3600.
12	3300.	3500.	3360.	3460.
13	3300.	5160.	3755.	5090.
14	2860.	2599.	1650.	2280.
15	2970.	3470.	2175.	2275.
16	2940.	2196.	1344.	1975.
17	2950.	2530.	2735.	3000.
18	3300.	3700.	3790.	4124.
\bar{X}	3183.	3429.	2997.	3285.
s^t	302.19	753.8	835.1	862.5

TABLO : 17

Pre ve post operatif devre vital kapasite değerleri (ml)				
Kontrol grubu				
Hasta no:	Pre operatif devre		Post operatif devre	
	Tahmini vital kapasite	Vital kapasite 1	Vital kapasite 2	Vital kapasite 3
1	4330.	4127.	2655.	2660.
2	2860.	2332.	1895.	2532.
3	2720.	2555.	2400.	2425.
4	4405.	3105.	2734.	3020.
5	3890.	3000.	2770.	2945.
6	4480.	5300.	3330.	5140.
7	2985.	1800.	1330.	1450.
8	3100.	3362.	1370.	2815.
9	2950.	3406.	1583.	3167.
\bar{X}	3524.44	3220.	2229.	2906.
s_t	738.3	1031.5	711.1	976.8

TABLO : 18

Akciğer Fonksiyon Testleri	Deney Grubu						Kontrol Grubu					
	Preoperatif		Postoperatif 1		Postoperatif 2		Preoperatif		Postoperatif 1		Postoperatif 2	
	\bar{X}	S t	\bar{X}	S t	\bar{X}	S t	\bar{X}	S t	\bar{X}	S t	\bar{X}	S t
Dakika volümü Lt/dak	15.97	6.55	13.2	4.97	15.2	5.73	12.2	5.11	12.2	2.27	12.0	2.57
Alveolar ventilasyon Lt/dak	12.3	5.74	9.92	4.07	12.2	5.56	8.62	5.34	8.76	2.27	7.15	3.43
Zamanlı vital kapasite % saniye	80.3	5.45	85.5	6.30	80.77	9.71	81.7	8.10	79.0	10.7	81.55	8.04

TABLO : 19

GÖĞÜS ÇEVRE ÖLÇÜMLERİ (cm.)

Hasta No.	Sub kostal bölge :			Ksifoid çıkıntı			Skapula alt ucu - göğüs ucu		
	I	II	III	I	II	III	I	II	III
1	1.0	1.0	6.0	2.0	3.5	7.0	2.0	4.0	9.0
2	2.0	2.0	4.0	4.5	4.5	5.0	3.5	3.5	5.0
3	3.0	4.0	6.00	3.0	5.0	7.0	4.0	5.0	7.0
4	2.0	5.0	6.0	8.0	9.0	10.0	8.0	11.5	12.0
5	3.0	8.0	11.0	3.0	4.0	8.5	4.0	6.0	7.0
6	2.0	5.0	7.5	4.0	7.5	11.0	5.0	7.5	9.5
7	2.0	4.5	11.0	2.0	7.0	11.0	2.0	4.0	8.0
8	3.0	4.0	6.0	1.5	2.5	5.0	2.5	3.5	6.0
9	3.0	4.0	7.5	2.5	4.0	10.5	4.0	5.0	8.0
10	3.0	5.0	6.0	4.0	4.0	5.0	3.0	5.0	6.0
11	4.5	6.5	7.0	7.0	8.0	9.5	4.0	5.5	8.0
12	2.0	3.0	4.0	4.0	5.0	6.0	4.0	5.0	6.0
13	7.0	7.5	8.0	8.0	10.0	11.0	7.0	7.0	9.0
14	2.5	4.0	8.0	3.0	5.0	7.0	3.5	4.0	7.0
15	3.0	5.0	8.0	6.0	7.0	10.0	4.0	7.0	10.0
16	2.0	3.0	8.0	3.5	4.5	7.0	4.5	5.5	7.0
17	4.5	6.0	7.0	2.0	2.0	5.0	3.0	3.0	4.0
18	1.0	3.0	5.0	4.0	6.0	8.5	4.0	5.0	9.5
\bar{X}	2.8	4.47	7.0	4.0	5.47	8.00	4.00	5.38	7.66
S^t	1.41	1.79	1.93	2.01	2.19	2.27	1.51	1.98	1.96

Deneysel grubu

TABLO : 20

GÖĞÜS ÇEVRE ÖLÇÜMLERİ (cm.)

	Hasta No.	Sub kostal bölge:			Ksifoid çıkıntı			Skapula alt ucu - göğüs ucu		
		I	II	III	I	II	III	I	II	III
Kontrol grubu	1	6.0	4.0	4.0	3.5	2.0	3.0	2.5	1.5	2.5
	2	3.0	3.0	3.0	5.0	1.5	3.0	5.0	1.0	4.0
	3	1.0	1.0	2.0	1.5	1.5	1.5	1.0	1.0	2.0
	4	3.0	1.0	1.0	3.0	1.0	2.0	2.5	1.0	1.5
	5	3.0	1.0	1.0	1.5	0.5	0.5	1.0	1.0	1.0
	6	2.0	2.0	2.5	2.0	2.0	2.0	8.0	2.5	8.0
	7	2.5	0.0	0.5	1.0	0.5	1.0	1.5	0.5	1.0
	8	1.5	1.5	1.5	2.0	1.5	2.0	1.5	1.0	1.5
	9	0.5	0.0	0.5	1.0	0.5	1.0	1.0	0.5	1.0
	\bar{X}	2.5	1.50	1.77	2.27	1.22	1.77	2.66	1.11	2.50
s^t	1.60	1.32	1.20	1.32	0.61	0.87	2.37	0.60	2.27	

TABLO : 21

Pre operatif devredeki postür bozuklukları ve ağrı

Hasta no:	Kifoz	Skolyoz	Yuvarlak omuz	Pektoral kısalığı	Düşük omuz (sağ)	Düşük omuz (sol)	Fiçi göğüs	Skapula a lata	Sol omuz ağrısı	Göğüs ağrısı	Sirt ağrısı
1		+									
2			+								
3											
4			+								
5											
6	+		+								
7		+			+	2 cm.					
8											
9	+		+								
10											
11								+			
12	+										
13											
14											
15			+								
16	+										
17							+				
18				+		+	3 cm.				

TABLO : 22

Postoperatif devredeki postür bozuklukları ve ağrı 1

Hasta no:	Kifoz	Skolyoz	Yuvarlak omuz	Pektoral kısalığı	Düşük omuz (sağ)	Düşük omuz (sol)	Fiçi göğüs	Skapula a lata	Sol omuz ağrısı	Göğüs ağrısı	Sirt ağrısı
1	+	+	+								
2											
3											
4											
5											
6	+										
7	+	+				+					
8											
9											
10										+	
11								+		+	
12											
13											
14									+	+	
15											
16											
17							+			+	
18										+	

TABLO : 23

Post operatif devredeki postür bozuklukları ve ağrı 2

Hasta no:	Kifoz	Skolyoz	Yuvarlak omuz	Pektoral kısalığı	Düşük omuz (sağ)	Düşük omuz (sol)	Fiçi göğüs	Skapulaa lata	Sol omuz ağrısı	Göğüs ağrısı	Sirt ağrısı
1	+		+								
2											
3											
4											
5											
6	+										
7	+		+								
8											
9											
10											
11								+			
12											
13											
14											
15			+								
16											
17							+				
18						+					

Deneş grubu

TABLO : 24

Pre operatif devredeki postür bozuklukları ve ağrı	
Kontrol grubu	Hasta no:
	1
2	Skolyoz
3	Yuvarlak omuz
4	Pektoral kısalığı
5	Düşük omuz (sağ)
6	Düşük omuz (söl)
7	Fiçı göğüs
8	Skapula a lata
9	Sol omuz ağrısı
	Göğüs ağrısı
	Sirt ağrısı

TABLO : 25

Post operatif devredeki postür bozuklukları ve ağrı

	Hasta no:	Kifoz	Skolyoz	Yuvarlak omuz	Pektoral kısalığı	Düşük omuz (sağ)	Düşük omuz (sol)	Fiçi göğüs	Skapula a lata	Sol omuz ağrısı	Göğüs ağrısı	Sirt ağrısı
Kontrol grubu	1	+		+			2 cm +			+		
	2	+		+	+	3 cm +				+		
	3	+	+	+	+		2 cm +					
	4	+		+	+					+		
	5	+		+	+		2.5 cm +			+		
	6									+		
	7		+	+	+		3 cm +			+		+
	8				+					+		
	9	+		+	+		2 cm +			+		

Post operatif devredeki postür bozuklukları ve ağrı 2

Kontrol grubu	1	+		+			2 cm +			+		
	2	+		+	+	3 cm +						
	3	+		+	+		2 cm +					+
	4	+		+	+					+		
	5	+		+	+		2.5 cm +			+		
	6									+		
	7		+	+			3 cm +					
	8				+							
	9	+		+	+		2 cm +			+		

Kontrol Grubunda Kapalı Mitral Komisurotomi Geçiren Hastaların				
Omuz Eklem Limitasyonları : (°)				
	Hasta No.	Preoperatif devre	Postoperatif Devre I	Postoperatif Devre II
Fleksiyon	7	0	20°	10°
	8	0	15°	5°
	9	0	18°	5°
	\bar{X}	0	16°	6.6°
Abduksiyon	7	0	24°	9°
	8	0	20°	5°
	9	0	19°	7°
	\bar{X}	0	21°	7°
Eksternal rotasyon	7	0	25°	10°
	8	0	22°	10°
	9	0	23°	5°
	\bar{X}	0	23.3°	8.3°

TABLO : 27

Ameliyat öncesi ve sonrası boyun ve omuz kusağı adale değerleri

Adaleler :	Deney grubunda											
	Sağ						Sol					
	Preoperatif		Postoperatif I		Postoperatif II		Preoperatif		Postoperatif I		Postoperatif II	
	\bar{X}	$S_{t.}$	\bar{X}	$S_{t.}$	\bar{X}	$S_{t.}$	\bar{X}	$S_{t.}$	\bar{X}	$S_{t.}$	\bar{X}	$S_{t.}$
Sternokleidomastoid	4.56	0.56	4.27	0.54	4.76	0.36	4.56	0.56	4.27	0.54	4.76	0.36
Boyun ekstansör grubu	4.93	0.23	4.94	0.18	5.00	0.00	4.93	0.23	4.94	0.18	5.00	0.00
Abdominaller	4.41	0.69	4.02	0.88	4.54	0.55	4.41	0.69	4.08	0.86	4.54	0.55
Sirt ekstansörleri	4.05	0.98	3.76	1.02	4.31	0.77	4.04	0.99	3.77	1.01	4.30	0.79
Serratus anterior	4.88	0.47	4.86	0.32	4.98	0.58	4.86	0.47	4.77	0.37	4.95	0.17
Üst trapez	4.91	0.29	4.86	0.47	4.90	0.41	4.91	0.29	4.86	0.47	4.93	0.29
Alt trapez	4.56	0.59	4.13	0.86	4.61	0.69	4.55	0.69	4.05	0.88	4.59	0.74
Orta trapez ve romboidler	4.75	0.49	4.38	0.75	4.70	0.55	4.75	0.49	4.38	0.73	4.70	0.55
Omuz fleksiyonu	4.81	0.49	4.61	0.66	4.80	0.51	4.84	0.40	4.56	0.67	4.80	0.51
Omuz ekstansiyonu	4.52	0.65	4.09	0.79	4.54	0.74	4.48	0.74	3.97	1.02	4.50	0.79
Orta deltoid	4.93	0.18	4.80	0.48	4.88	0.28	4.88	0.28	4.52	0.86	4.86	0.36
Posterior deltoid	4.65	0.42	4.08	0.86	4.55	0.44	3.65	0.42	4.11	0.77	4.63	0.45
Pektoralis majör	4.69	0.42	4.29	0.69	4.73	0.38	4.66	0.46	4.31	0.64	4.79	0.34
Eksternal rotatör grup	4.77	0.37	4.62	0.67	4.84	0.35	4.79	0.37	4.63	0.54	4.86	0.32
İnternal rotatör grup	4.66	0.46	4.55	0.58	3.87	0.32	4.63	0.50	4.40	0.73	4.93	0.23

Ameliyat öncesi ve sonrası boyun ve omuz kuşağı adale değerleri

Kontrol grubunda

Sağ Sol

Adaleler :

Adaleler :	Sağ						Sol					
	Preoperatif		Postoperatif I		Postoperatif II		Preoperatif		Postoperatif I		Postoperatif II	
	\bar{X}	S^t	\bar{X}	S^t	\bar{X}	S^t	\bar{X}	S^t	\bar{X}	S^t	\bar{X}	S^t
Sternokleidomastoid	4.05	0.79	3.16	0.67	3.61	0.79	4.05	0.70	3.16	0.67	3.61	0.79
Boyun ekstansör grubu	4.77	0.38	3.83	0.62	4.30	0.59	4.77	0.38	3.72	0.57	4.30	0.59
Abdominaller	5.80	0.89	3.00	0.84	3.38	0.93	5.80	0.89	3.00	0.84	3.38	0.93
Sırt ekstansörleri	3.91	0.94	2.97	0.86	3.30	0.87	3.91	0.94	2.97	0.86	3.30	0.87
Serratus anterior	4.75	0.43	3.77	0.82	4.30	0.69	4.75	0.43	3.50	0.83	3.80	0.73
Üst trapez	4.97	0.83	4.19	0.69	4.55	0.49	4.97	0.83	4.00	0.95	4.19	0.99
Alt trapez	3.94	0.51	2.86	0.33	3.41	0.33	3.94	0.51	2.86	0.33	3.36	0.30
Orta trapez ve romboidler	4.36	0.56	3.33	0.67	3.80	0.55	4.36	0.56	3.33	0.67	3.80	0.55
Omuz fleksiyonu	4.33	0.53	3.75	0.62	4.08	0.58	4.33	0.53	3.44	0.70	3.88	0.73
Omuz ekstansiyonu	4.66	0.46	4.13	0.87	4.44	0.65	4.66	0.46	3.88	0.73	4.16	0.51
Orta deltoid	4.63	0.43	3.80	0.60	4.22	0.40	4.72	0.42	3.58	0.68	4.00	0.64
Posterior deltoid	4.55	0.48	4.02	0.63	4.22	0.68	4.50	0.48	3.38	0.78	3.72	0.87
Pektoralis major	4.47	0.63	4.27	0.65	4.44	0.69	4.47	0.63	3.66	0.83	3.94	0.59
Eksternal rotatör grup	4.61	0.53	4.02	0.59	4.25	0.53	4.72	0.49	3.63	0.77	4.11	0.63
Internal rotatör grup	4.63	0.48	4.16	0.57	4.44	0.49	4.63	0.48	3.63	0.91	3.68	1.35

Açık kalb ameliyatından önce ve sonra boyun ve omuz kuşağı adale değerleri

Adaleler :	Deney grubunda											
	Sağ						Sol					
	Preoperatif		Postoperatif I		Postoperatif II		Preoperatif		Postoperatif I		Postoperatif II	
	\bar{X}	s_t	\bar{X}	s_t	\bar{X}	s_t	\bar{X}	s_t	\bar{X}	s_t	\bar{X}	s_t
Sternokleidomastoid	4.66	0.55	4.30	0.51	4.80	0.35	4.66	0.55	4.30	0.51	4.80	0.35
Boyun ekstansör grubu	4.92	0.26	4.98	0.66	5.00	0.00	4.92	0.26	4.98	0.66	5.00	0.00
Abdominaller	4.35	0.75	4.01	0.94	4.48	0.59	4.35	0.75	4.08	0.92	4.48	0.59
Sirt ekstansörleri	4.21	0.94	3.85	1.04	4.53	0.58	4.21	0.94	3.83	1.03	4.53	0.58
Serratus anterior	4.85	0.53	4.82	0.35	4.98	0.66	4.83	0.53	4.82	0.35	4.94	0.20
Üst trapez	4.89	0.33	4.82	0.53	4.87	0.46	4.89	0.33	4.82	0.53	4.91	0.33
Alt trapez	4.55	0.65	4.05	0.95	4.57	0.76	4.48	0.76	3.96	0.97	4.53	0.81
Orta trapez ve romboidler	4.92	0.20	4.64	0.55	4.89	0.27	4.92	0.20	4.62	0.56	4.89	0.27
Omuz fleksiyonu	4.85	0.46	4.62	0.63	4.82	0.53	4.89	0.33	4.57	0.65	4.82	0.53
Omuz ekstansiyonu	4.66	0.61	4.32	0.72	4.75	0.57	4.66	0.61	4.25	0.88	4.66	0.65
Orta deltoid	4.92	0.20	4.87	0.32	4.92	0.20	4.87	0.32	4.71	0.78	4.83	0.41
Posterior deltoid	4.67	0.42	4.16	0.84	4.60	0.44	4.67	0.42	4.25	0.77	4.66	0.45
Pektoralis major	4.66	0.44	4.19	0.74	4.66	0.41	4.62	0.49	4.25	0.70	4.73	0.37
Eksternal rotatör grup	4.71	0.40	4.66	0.59	4.80	0.39	4.73	0.40	4.62	0.57	4.82	0.35
İnternal rotatör grup	4.64	0.46	4.48	0.62	4.83	0.36	4.60	0.51	4.30	0.77	4.83	0.36

TABLO : 30

Açık kalb ameliyatından önce ve sonra boyun ve omuz kuşağı adale değerleri

Adaleler :	Kontrol grubunda											
	Sağ						Sol					
	Preoperatif		Postoperatif I		Postoperatif II		Preoperatif		Postoperatif I		Postoperatif II	
	\bar{X}	S^t	\bar{X}	S^t	\bar{X}	S^t	\bar{X}	S^t	\bar{X}	S^t	\bar{X}	S^t
Sternokleidomastoid	4.25	0.86	3.37	0.68	3.91	0.80	4.25	0.86	3.37	0.68	3.91	0.80
Boyun ekstansör grubu	4.87	0.30	4.00	0.67	4.54	0.51	4.87	0.30	3.83	0.64	4.54	0.51
Abdominaller	4.00	0.85	3.33	0.78	3.75	0.75	4.00	0.85	3.33	0.78	3.75	0.75
Sırt ekstansörleri	4.08	0.84	3.20	0.95	3.66	0.84	4.08	0.84	3.20	0.95	3.66	0.84
Serratus anterior	4.79	0.40	3.54	0.76	4.16	0.70	4.79	0.40	3.66	0.90	4.04	0.64
Üst trapez	4.95	0.10	4.33	0.43	4.58	0.46	4.95	0.10	4.33	0.43	4.58	0.46
Alt trapez	3.87	0.30	2.79	0.40	3.41	0.37	3.87	0.30	2.79	0.40	3.41	0.37
Orta trapez ve romboidler	4.37	0.60	3.37	0.80	3.95	0.57	4.37	0.60	3.37	0.80	3.95	0.57
Omuz fleksiyonu	4.41	0.64	3.79	0.69	4.25	0.61	4.41	0.64	3.70	0.73	4.25	0.61
Omuz ekstansiyonu	4.50	0.50	4.08	0.73	4.45	0.53	4.50	0.50	4.08	0.73	4.33	0.46
Orta deltoid	4.79	0.40	3.91	0.66	4.33	0.43	4.70	0.45	3.91	0.58	4.37	0.41
Posterior deltoid	4.50	0.47	3.83	0.62	4.00	0.67	4.41	0.46	3.75	0.50	4.16	0.64
Pektoralis major	4.37	0.68	4.08	0.64	4.33	0.46	4.37	0.68	4.00	0.57	4.16	0.56
Eksternal rotatör grup	4.79	0.40	3.95	0.57	4.29	0.48	4.95	0.10	4.08	0.37	4.41	0.49
İnternal rotatör grup	4.79	0.40	4.25	0.41	4.54	0.43	4.79	0.40	4.16	0.34	4.41	0.37

TABLO : 31

Kapalı mitral komisurotomi ameliyatından önce ve sonra boyun ve omuz kuşağı adale değerleri

Deney grubunda

Sağ

Sol

Adaleler :

Adaleler :	Sağ						Sol					
	Preoperatif		Postoperatif I		Postoperatif II		Preoperatif		Postoperatif I		Postoperatif II	
	\bar{X}	S^t	\bar{X}	S^t	\bar{X}	S^t	\bar{X}	S^t	\bar{X}	S^t	\bar{X}	S^t
Sternokleidomastoid	4.25	0.54	4.18	0.71	4.62	0.43	4.25	0.54	4.18	0.71	4.62	0.43
Boyun ekstansör grubu	4.93	0.12	4.81	0.37	5.00	0.00	4.93	0.12	4.81	0.37	5.00	0.00
Abdominaller	4.62	0.43	4.06	0.74	4.62	0.43	4.62	0.43	4.06	0.74	4.62	0.43
Sırt ekstansörleri	3.50	1.02	3.43	1.04	3.56	0.96	3.43	1.04	3.50	1.02	3.50	1.00
Serratus anterior	5.00	0.00	5.00	0.00	5.00	0.00	4.93	0.12	4.62	0.43	5.00	0.00
Üst trapez	5.00	0.00	5.00	0.00	5.00	0.00	5.00	0.00	5.00	0.00	5.00	0.00
Alt trapez	4.62	0.43	4.43	0.37	4.75	0.35	4.81	0.37	4.37	0.43	4.81	0.37
Orta trapez ve romboidler	4.12	0.72	3.50	0.73	4.06	0.82	4.12	0.72	3.56	0.68	4.06	0.82
Omuz fleksiyonu	4.68	0.62	4.56	0.87	4.75	0.50	4.68	0.62	4.56	0.87	4.75	0.50
Omuz ekstansiyonu	4.00	0.73	3.31	0.47	3.81	0.89	3.87	0.92	3.00	0.95	3.93	1.10
Orta deltoid	4.93	0.12	4.56	0.87	4.75	0.50	4.93	0.12	3.87	0.92	4.93	0.12
Posterior deltoid	4.56	0.51	3.81	0.98	4.37	0.43	4.56	0.51	3.62	0.59	4.56	0.51
Pektoralis major	4.81	0.37	4.62	0.43	5.00	0.00	4.81	0.37	4.56	0.37	5.00	0.00
Eksternal rotatör grup	5.00	0.00	4.50	1.00	5.00	0.00	5.00	0.00	4.68	0.47	5.00	0.00
İnternal rotatör grup	4.75	0.50	4.81	0.37	5.00	0.00	4.75	0.50	4.81	0.37	5.00	0.00

Kapalı mitral komisurotomi ameliyatından önce ve sonra boyun ve omuz kuşağı adale değerleri

Adaleler :	Kontrol grubunda											
	Sağ						Sol					
	Preoperatif		Postoperatif I		Postoperatif II		Preoperatif		Postoperatif I		Postoperatif II	
	\bar{X}	S_t	\bar{X}	S_t	\bar{X}	S_t	\bar{X}	S_t	\bar{X}	S_t	\bar{X}	S_t
Sternokleidomastoid	3.66	0.57	2.75	0.50	3.00	0.25	3.66	0.57	2.75	0.50	3.00	0.25
Boyun ekstansör grubu	4.58	0.52	3.50	0.43	3.83	0.52	4.58	0.52	3.50	0.43	3.83	0.52
Abdominaller	3.25	1.00	2.33	0.57	2.66	0.94	3.25	1.00	2.33	0.57	2.66	0.94
Sırt ekstansörleri	3.58	1.23	2.50	0.43	2.58	0.28	3.58	1.23	2.50	0.43	2.58	0.28
Serratus anterior	4.66	0.57	4.25	0.86	4.58	0.72	4.66	0.57	3.16	0.72	3.33	0.80
Üst trapez	5.00	0.00	3.91	1.12	4.50	0.66	5.00	0.00	3.50	1.29	3.41	1.42
Alt trapez	4.08	0.87	3.00	0.00	3.41	0.28	4.08	0.87	3.00	0.00	3.41	0.28
Orta trapez ve romboidler	4.33	0.57	3.25	0.43	3.50	0.43	4.33	0.57	3.25	0.43	3.50	0.43
Omuz fleksiyonu	4.16	0.14	3.66	0.57	3.75	0.43	4.16	0.14	2.91	0.14	3.16	0.14
Omuz ekstansiyonu	5.00	0.00	4.25	1.29	4.41	1.01	5.00	0.00	3.50	0.66	3.83	0.52
Orta deltoid	4.33	0.38	3.58	0.52	4.00	0.25	4.75	0.43	2.91	0.14	3.25	0.00
Posterior deltoid	4.66	0.57	4.41	0.52	4.66	0.57	4.66	0.57	2.66	0.57	2.83	0.52
Pektoralis major	4.66	0.57	4.66	0.57	4.66	0.57	4.66	0.57	3.00	1.00	3.50	0.43
Eksternal rotatör grup	4.25	0.66	4.16	0.72	4.16	0.72	4.16	0.72	2.75	0.50	3.50	0.43
İnternal rotatör grup	4.33	0.57	4.00	0.90	4.25	0.66	4.33	0.57	2.58	0.76	3.50	0.43

TABLO 34 ve 35 de genel (açık ve kapalı), açık ve kapalı kalp kapak ameliyatı geçiren hastaların birinci ve ikinci, ikinci ve üçüncü, birinci ve üçüncü kas kuvvet testleri arası P değerleri gösterilmiştir.

Boyun ve omuz kuşağı kaslarının ameliyat öncesi ve sonrasındaki kuvvet farklılıkları

Adale isimleri	DENEY GRUBU						
	Kalb ameliyat Şekilleri	Sağ			Sol		
		1-2	2-3	1-3	1-2	2-3	1-3
Sternokleidomastoid	Genel	P<0.010	P<0.001	P<0.020	P<0.010	P<0.001	P<0.020
	Açık	P<0.010	P<0.001	—	P<0.010	P<0.001	—
	Kapalı	—	—	—	—	—	—
Boyun ekstansör grubu	Genel	—	—	—	—	—	—
	Açık	—	—	—	—	—	—
	Kapalı	—	—	—	—	—	—
Abdominaller	Genel	P<0.050	P<0.010	—	P<0.050	P<0.010	—
	Açık	—	P<0.050	—	—	P<0.020	—
	Kapalı	—	—	—	—	—	—
Sırt ekstansörleri	Genel	—	P<0.010	—	—	P<0.010	—
	Açık	—	P<0.010	—	—	P<0.010	—
	Kapalı	—	—	—	—	—	—
Serratus anterior	Genel	—	—	—	—	P<0.050	—
	Açık	Değişme	yok.	—	—	—	—
	Kapalı	—	—	—	—	—	—
Üst trapez	Genel	—	—	—	—	—	—
	Açık	—	—	—	—	—	—
	Kapalı	Değişme	yok.	—	Değişme	yok.	—
Alt trapez	Genel	P<0.010	P<0.010	—	P<0.020	P<0.010	—
	Açık	P<0.010	P<0.010	—	P<0.050	P<0.010	—
	Kapalı	—	—	—	—	—	—
Orta trapez ve romboidler	Genel	P<0.020	P<0.050	—	P<0.010	P<0.020	—
	Açık	—	—	—	—	—	—
	Kapalı	—	—	—	—	—	—
Omuz fleksiyonu	Genel	P<0.050	P<0.050	—	P<0.020	P<0.050	—
	Açık	—	—	—	—	—	—
	Kapalı	—	—	—	—	—	—
Omuz ekstansiyonu	Genel	P<0.010	P<0.001	—	P<0.001	P<0.001	—
	Açık	P<0.010	P<0.010	—	P<0.010	P<0.010	—
	Kapalı	—	—	—	—	P<0.050	—
Orta deltoid	Genel	—	—	—	P<0.050	P<0.050	—
	Açık	—	—	—	—	—	—
	Kapalı	—	—	—	—	—	—
Posterior deltoid	Genel	P<0.010	P<0.010	—	P<0.010	P<0.010	—
	Açık	P<0.050	P<0.020	—	P<0.050	P<0.050	—
	Kapalı	—	—	—	—	—	—
Pektoralis major	Genel	P<0.050	P<0.001	—	P<0.020	P<0.001	—
	Açık	P<0.050	P<0.010	—	P<0.050	P<0.010	—
	Kapalı	—	—	—	—	—	—
Eksternal rotatör grup	Genel	—	—	—	—	P<0.050	—
	Açık	—	—	—	—	—	—
	Kapalı	—	—	—	—	—	—
İnternal rotatör grup	Genel	—	P<0.010	P<0.050	—	P<0.010	P<0.020
	Açık	—	P<0.010	—	—	P<0.010	—
	Kapalı	—	—	—	—	—	—

TABLO : 34

Boyun ve omuz kuşağı kaslarının ameliyat öncesi ve sonrasındaki kuvvet farklılıkları

Adaleler :	KONTROL GRUBU						
	Kalb ameliyat Şekilleri	Sağ			Sol		
		1-2	2-3	1-3	1-2	2-3	1-3
Sternokleidomastoid	Genel	P< 0.010	P< 0.020	P< 0.050	P< 0.010	P< 0.020	P< 0.050
	Açık	P< 0.050	P< 0.050	—	P< 0.050	P< 0.050	—
	Kapalı	—	—	—	—	—	—
Boyun ekstansör grubu	Genel	P< 0.010	P< 0.010	P< 0.020	P< 0.001	P< 0.010	P< 0.020
	Açık	P< 0.050	P< 0.020	—	P< 0.010	P< 0.010	—
	Kapalı	—	—	P< 0.050	—	—	P< 0.050
Abdominaller	Genel	P< 0.010	P< 0.050	P< 0.020	P< 0.010	P< 0.050	P< 0.020
	Açık	—	—	—	—	—	—
	Kapalı	—	—	—	—	—	—
Sırt ekstansörleri	Genel	P< 0.010	P< 0.010	P< 0.050	P< 0.010	P< 0.010	P< 0.050
	Açık	P< 0.020	P< 0.010	—	P< 0.020	P< 0.010	—
	Kapalı	—	—	—	—	—	—
Serratus anterior	Genel	P< 0.010	P< 0.010	P< 0.020	P< 0.001	—	P< 0.001
	Açık	P< 0.010	P< 0.010	P< 0.020	P< 0.020	—	P< 0.010
	Kapalı	—	—	—	—	—	—
Üst trapez	Genel	P< 0.020	P< 0.050	P< 0.050	P< 0.020	—	P< 0.050
	Açık	P< 0.050	—	—	P< 0.050	—	—
	Kapalı	—	—	—	—	—	—
Alt trapez	Genel	P< 0.001	P< 0.001	P< 0.050	P< 0.001	P< 0.010	P< 0.020
	Açık	P< 0.010	P< 0.010	P< 0.050	P< 0.010	P< 0.010	P< 0.050
	Kapalı	—	—	—	—	—	—
Orta trapez ve romboidler	Genel	P< 0.010	P< 0.010	P< 0.050	P< 0.010	P< 0.010	P< 0.050
	Açık	P< 0.050	P< 0.020	—	P< 0.050	P< 0.020	—
	Kapalı	—	P< 0.001	—	—	P< 0.001	—
Omuz fleksiyonu	Genel	P< 0.010	—	—	P< 0.001	P< 0.010	P< 0.050
	Açık	—	—	—	—	—	—
	Kapalı	—	—	—	P< 0.001	—	P< 0.010
Omuz ekstansiyonu	Genel	—	P< 0.050	—	P< 0.050	P< 0.050	P< 0.050
	Açık	—	—	—	—	—	—
	Kapalı	—	—	—	—	—	—
Orta deltoid	Genel	P< 0.010	P< 0.020	P< 0.020	P< 0.010	P< 0.010	P< 0.020
	Açık	P< 0.050	—	—	P< 0.050	P< 0.050	—
	Kapalı	—	—	—	P< 0.050	—	P< 0.050
Posterior deltoid	Genel	P< 0.200	P< 0.050	P< 0.050	P< 0.010	P< 0.010	P< 0.050
	Açık	P< 0.020	P< 0.050	P< 0.050	P< 0.020	P< 0.020	—
	Kapalı	—	—	—	P< 0.001	—	P< 0.010
Pektoralis major	Genel	—	—	—	P< 0.050	—	P< 0.050
	Açık	—	—	—	P< 0.050	P< 0.050	—
	Kapalı	Değişme	yok.	—	—	—	—
Eksternal rotatör grup	Genel	P< 0.050	—	—	P< 0.001	P< 0.010	P< 0.010
	Açık	P< 0.050	—	—	P< 0.010	—	—
	Kapalı	—	—	—	P< 0.050	P< 0.050	—
İnternal rotatör grup	Genel	P< 0.010	P< 0.010	—	P< 0.010	—	—
	Açık	P< 0.020	P< 0.050	—	P< 0.010	P< 0.020	—
	Kapalı	—	—	—	P< 0.050	—	P< 0.010

TARTIŞMA

Ameliyatlardan sonra erken mobilizasyonun önemi artık üzerinde tartışılacak bir sorun olmaktan ötedir. 1889'da Ries postoperatif erken mobilizasyonun önemini belirterek, bu sayede hastaların hastanede kalış sürelerinin kısalmasının ve hastanın eski yaşamına bir an önce dönmesinin mümkün olabileceğini savunmuştur⁽⁷³⁾.

Posoperatif erken mobilizasyonun objektif kanıtı 1949'da Trice ve sonrakiler tarafından yapılmıştır. Ernest T. Trice cerrahi müdahale gören 433 vakanın prognozunu değerlendirici bir araştırma yapmıştır. Kendi hastalarını Leithauser'ın (1946) 2547 ve Shouldice'in (1944) 1350 vakalık çalışmaları ile birlikte değerlendirdiği zaman, solunum ve dolaşım sistemi ile ilgili komplikasyonların önlenmesinde erken ambulasyonun fizyolojik ve ekonomik açıdan hasta için daha avantajlı olduğunu belirtmektedir⁽⁹³⁾.

1949 yılında E.M. Colvin ve Furman T. Wallace'ın değişik organlarından cerrahi müdahale görmüş 960 hasta üzerinden yürüttükleri çalışmada, iki hastada minimal atelektazi gelişmiş, ancak bunlar tedaviye hemen cevap vermiş; iki hastada pnömoni, bir hastada da pulmoner infarktüs görülmüştür. 1949 yılı şartlarında, 960 hasta için bu komplikasyonlar çok fazla değildir. Ancak bu çalışmanın kontrol grubu yoktur⁽¹⁵⁾.

1952 yılında Palmer, abdominal operasyonlardan sonra % 94 oranında segmental atelektazi geliştiğini söylemiştir⁽⁶⁷⁾. Abdominal cerrahide atelektazinin gelişmesi, bu sorunların kalp cerrahisinde ortaya çıkmasının daha büyük bir olasılığının olduğunu gösterir.

Louis T. Palumbo, Richard E. Paul, Irving A. Katz ve Theodore T. Mazur, 1953'de Veterans Hospital, Des Moines, Iowa'da 2900 hasta üzerinde çalışarak er-

ken postoperatif ambulasyonun etkilerini araştırmışlardır. Değişik cerrahi müdahale gören bu hastaların 1700' kontrol grubuna dahil edilmiştir. Deney grubu vakalarının 25'i, kontrol grubundakilerin 20'si torakotomi geçirmiş kişilerdir. Pulmoner cerrahi geçiren hastalarda diğer komplikasyonların yanısıra akciğer komplikasyonlarına daha fazla rastlanmıştır. şöyle ki; deney grubunda % 2.3 oranında atelektazi, yine deney grubunda % 0.3 oranında pulmoner emboli grlmştir. Dört yılda tamamlanan bu araştırmanın sonunda postoperatif komplikasyonlara daha ziyade geç ambule olan grupta rastlandığı kanıtlanmıştır⁽⁶⁸⁾.

Yukarıda bahsedilen yirmici yüzyılın ilk yarısında yapılan çalışmalar, postoperatif erken rehabilitasyonun pek de yeni olmadığını belirtir. Araştırmamızda da olması mümkün emboli, akciğer komplikasyonları gibi sorunlar görülmemiştir. Bu sorunlara deney ve kontrol her iki grupta da rastlanmasının nedenei araştırmamıza dahil edilebilen hasta sayısının azlığından olabileceği gibi, son yıllarda ileri cerrahi tekniklerinin gelişimine de bağlanabilir. Ayrıca kontrol grubu hastalarının da üç en fazla dört gün içinde ambule oldukları da hatırdan çıkarılmamalıdır.

Özellikle göğüs ameliyatlarından sonra görünme olasılığı fazla olan postür sorunları da son yıllarda dikkati çekerek bilim adamlarını bu konuda bazı araştırmalar yapmaya yneltmıştir.

1949 yılında Bert A. Treister'in yazdığı makaleye göre toraks operasyonu sonucunda hastaların % 40'ında postür bozukluğuna rastlanıyor. Bu durumda postoperatif devrde Treister'e göre postür egzersizleri zorunludur⁽⁹²⁾.

1952 yılında Albert Haas ve arkadaşlarının çalışmasında göğüs ameliyatı geçiren 287 hasta değerlendirilmiştir. Hastalarda bazı postüral bozuklukların, özellikle skolyozun her zaman önlenemediğini belirtmişlerdir. Kontrol grubu hastalarının 27'sinde ankiloz dahi oluştuğunu gözlemişlerdir. Haas ve arkadaşlarının yaptığı araştırmada, aradan 25 yıl geçmesine rağmen bugün dahi dikkate alınabilecek egzersizler önemli bir yer teşkil ediyor. Ancak bu egzersizler daha çok postüral bozuklukları nliyebilecek niteliktedir. Yine de solunum egzersizlerini kapsaması açısından günümüze ulaşmada bir aşama olmuştur⁽³⁵⁾.

1962'de aynı soruna Jean Mac Vigar değinerek, postür egzersizlerinin gerekliliğini savunmuştur⁽⁵⁴⁾. Ancak göğüs operasyonlarından sonra sadece postür

egzersizleri üzerinde durmak yetersiz olabilir. Araştırmamızda bu tür hastalar için, solunum komplikasyonlarının daha çok önem taşıdığı düşünülerek, solunum egzersizlerine de gerekli önem verilmiştir.

Çalışmalar zamanla gelişerek pre ve postoperatif egzersizlerin kapsamı yeni bir yön almaya başlamıştır. 1959 yılında Mary Hemenway, Clotilde D. Bowen, Major M. C. 185 vakalık araştırmalarını 18 ay süre ile sürdürmüşlerdir⁽³⁷⁾. Bu araştırmaya dahil edilen hastalar tüberkülozlu olup araştırmamızdaki kalp kapak sorunu olan kişilerden büyük farklılıklar göstermesine rağmen uyguladığımız egzersiz programı, Hemenway ve arkadaşlarının fizyoterapi rehabilitasyon programına benziyor. Hastalara yaptırdıkları omuz hareketleri ve postür egzersizleri ile postüral deformiteleri minime indirmişlerdir. Solunum egzersizleri olarak lokal ekspansiyon hareketlerini seçmişlerdir. Oysa lokal solunum egzersizlerinin akciğerlerin özel loplarmı ventile etmesinin şüpheli olduğu düşünülür⁽⁷⁶⁾.

Bu arada 1964 yılında Christen Rattenberg, Holaday Duncan postoperatif komplikasyonların önlenmesi ile ilgili makalelerinde, diğer solunum egzersizleri ve postüral drenaj, öksürtme tekniklerinin yanısıra segmental solunum egzersizlerinin hastalara yaptırılmasının yararlı olacağını belirtmişlerdir⁽⁷²⁾.

Bundan başka C.P. Rodseth'in makalesinde, 1974 yılında Grimby ve arkadaşlarının lokal ventilasyondaki başarısızlıktan söz ederek, diafragmatik ve bazal kostal solunumda her ne kadar göğüs duvarının şekli değişirse de, ventilasyon dağılımı üzerinde sistemli bir etkinin gösterilmediği belirtilir⁽⁷⁶⁾.

Yine Rodseth'in aynı makalesinde 1975 yılında Cape Town Üniversitesi öğrencileri Groves ve Larn tarafından normal kişilere alt lateral kostal solunum yaptırıldığı ve normal ventilasyon dağılımında bir değişiklik görülmediği saptanmıştır⁽⁷⁶⁾.

1975 yılında ise Gaskell bu konuda Grimby, Groves ve Larn ile hemfikir olup, fizyoterapistlerin bu alandaki düşüncelerinin yeni araştırmalara açık olması gerektiğini savunur⁽⁷⁶⁾.

Bu tip egzersizlerin akciğerin özel bölgelerini etkilediği şüpheli olmakla beraber, toraks hareketliliğini geliştirmek ve sekresyonların atılmasına yardımcı olmak amacı ile kullanılabilir.

Hemenway ve arkadaşlarının çalışmasında araştırmamıza benzer egzersizler kullanılmış ancak hastalar toraks operasyonu geçirdiği halde sekresyonların atılması için oldukça yararlı olabilecek öksürtme yöntemlerinden bahsedilmemiştir.

Yine de görülüyor ki, primer hastalık farklı da olsa göğüs ameliyatlarından sonra, belirgin farklılıkların dışında benzeri egzersizler kullanılabilir.

1968'de yazdığı makaleye göre, Nancy Watts da solunum egzersizlerinin gerekliliği hakkında hemfikir olup, bu egzersizlerin tedavinin amaçlarına uygun optimal paternler çerçevesinde uygulanması gerektiğini belirtmiştir⁽⁹⁶⁾.

Milland Knapp, 1970 yılında solunum egzersizlerinin ciddi göğüs deformitelerine yol açan göğüs ameliyatlarından sonra kullanılmasının ne denli önemli olduğunu savunanlardan biridir⁽⁴⁵⁾.

1970'de, Ann Guthrie ve arkadaşları 182 vaka ile bir araştırma yaparak hastalarını iki yıl süre ile takip etmiştir. Sadece hastaların solunum problemleri ile değil, egzersiz toleransları ile de ilgilenilmiştir. İki yıl sonunda kronik obstrüktif solunum yolu sorunu olan bu hastaların aktivite seviyeleri artmış ve hastalık nedeni ile oluşan endişeleri azalarak, dispne atakları çok seyrelmiştir. Bunun yanı sıra pulmoner fonksiyon testlerinde bariz gelişmeler kaydedilmemiştir⁽³³⁾. Araştırmamızla karşılaştırıldığı zaman görülüyor ki ortalama iki ay takip ettiğimiz, araya ameliyat faktörü de giren hastalarımızda, pulmoner fonksiyon testleri sonucu büyük kazançlar elde edemeyişimiz ümit kırıcı değildir. Hastalarımızın akciğer fonksiyon testleri gelişmediği halde, kendi ifadelerine göre daha az solunum güçlüğü çekmişlerdir. Ayrıca hastaların efor kapasiteleri de artarak, günlük yaşama aktivitelerine kontrol grubuna oranla daha çabuk dönmüşlerdir.

Marie E. Collart ve Janice K. Breneman 1971 yılında yaptıkları çalışmada erken postoperatif solunum egzersizlerinin önemini düşünerek toraks operasyonu geçiren 24 hasta ile bir araştırma yapmışlardır. Bunun için solunum egzersizleri,

oksijen tedavisi ve İntemittant Pozitif Basınç Solunumundan oluşan dört grup egzersiz programının sonuçları istatistiksel açıdan değerlendirildiği zaman tedavi programlarının birinin diğerinden üstün sonuçlar vermediği görülmüştür. Ancak hepsi de olumlu bir gelişmeye yardımcı olmuşlardır⁽¹⁴⁾. Araştırmamızla karşılaştırıldığı zaman Coolard ve Brenneman'ın Toraks ameliyatı geçiren hastalara sadece solunum egzersizleri ile bir yaklaşım yaptıkları görülmüyor. Üstelik solunum komplikasyonlarının önlenmesi açısından egzersiz programları oldukça limitlidir. Zira dört grup egzersiz programından biri sadece İntermittant Positive Basınç Solunumu, biri de sadece birkaç solunum egzersizinden oluşuyor. Oysa toraks ameliyatı geçiren hastaların egzersiz programları daha kapsamlı olmalı, postür drenaj teknikleri unutulmamalıdır. Olabilecek postür bozuklukları için gerekli önlemler alınarak, hastanın fizik kondisyonu optimal bir düzeye ulaştırılmalıdır.

Göğüs problemlerinde dikkate değer bir aşama da hastaların solunum ve postür sorunlarının yanısıra, fizik kapasitelerinin de dikkate alınmasıdır. Bu alanda Irving Kass ve Herbert Kubin'e ait 1970 yılında bir makale yayınlanmıştır. Kass ve arkadaşı bronşial hijyenden başka fizik kondisyonun gelişmesi için hastaların 3 mil/saat hızla 10 dakika yürümesi gerektiğini ve daha ileri bir seviyede süratin 0.5 mil/saat arttırılabileceğini belirtmiştir⁽⁴²⁾. Gerçekte fizik kapasitesi çok sınırlı olmayan bir hasta için bu kadar çalışmanın yeterli olmayacağı düşünülebilir. Ancak bu hastaların ekonomik enerji harçamaları için yapılan bu çalışmanın önemi büyüktür.

1972 yılında Sandra Howell, J. Donald Hill kalp cerrahisinde pre ve postoperatif rehabilitasyon konusunda bir makale yazmışlardır. Uygun gördükleri egzersiz programı, bir yandan gelişen fizyoterapi yöntemleri, bir yandan da egzersizleri iyi bir şekilde sentez edip, olumlu yorumları sayesinde eskiye oranla oldukça kapsamlıdır. Programları, solunum egzersizleri, modifiye drenaj teknikleri, öksürtme yöntemleri, fizik kondisyon ve postür egzersizleri ile hastanın lehine olumlu bir gelişimin sonucu hazırlanmıştır. Programın bir başka önemli yanı da pre ve postoperatif değerlere yer vermesidir. Çünkü şimdiye kadar olan makalelerde hasta değerlendirmeleri yeterince ele alınmamıştır. Howell ve Hill değerlendirmelerinde vital kapasite, solunum sesleri, solunumun frekansı, kalp hızı, kan basıncı, genel kuvvet, eklem hareketleri, postür ve hasta psikolojisini gözönünde tutmuşlardır. Ancak araştırmamızda değerlendirmelerimiz çok daha fazla detaylıdır. Bir koşubandı testi, hastanın fizik kapasitesindeki olumlu gelişmeyi objektif bir şekilde gösterir⁽³⁹⁾.

1973 yılında, Sheila M. Muldon, Kai Rehder, Edward Didier, Mathew B. Divertie, William W. Douglas, Alan D. Sessler, bir araştırma yapıp, torakal operasyonlardan sonra hastaların solunum bakımını incelemişlerdir. Muldon ve arkadaşları, postoperatif bakımın en esas kısmını solunum fizyoterapisinin meydana getirdiğini belirtmişlerdir. Bu nedenle solunum egzersizleri, postür al drenaj ve bronkodilatörlerin unutulmaması gerektiğini ileri sürmüşlerdir. Aynı grup araştırmacı, egzersizden önce kifoskoloz, kalp problemi ve nöromusküler hastalıkların mevcudiyetinin araştırılması gerektiğini de belirtmişlerdir. Bütün bunların yanısıra çok iyi planlanmış, önleyici ve destekleyici bir solunum egzersizi programına rağmen operasyondan sonra bazı akciğer problemlerinin meydana gelebileceğini de yazılarına ilave etmişlerdir⁽⁶¹⁾.

1976 yılında Gail M. Rockwell ve Suzann K. Campbell'in kalp ameliyatı geçiren çocuklarda fizik tedavi programı üzerine yazıları bu konuda literatüre olumlu bir katkıda bulunmuştur. Makale, açık kalp ameliyatı geçiren çocuklarda morbidite ve mortalitenin azaltılması ve akciğer sorunlarının sona ermesi amacı ile yazılmıştır. Yine pre ve postoperatif eğitimin her hastada mutlaka yapılması gerektiği savunularak, preoperatif eğitimin, postoperatif eğitimi olumlu yönden etkilemesi, hastaların fizik ve psikolojik yönleri ele alınarak gösterilmeye çalışılıyor⁽⁷⁵⁾. Daha ziyade çocuklarda fizik tedavi, üzerinde durulduğu için oyunlardan, balon ve rüzgâr güllerinden yararlanma şekilleri, iyi ve planlı bir şekilde izah edilmiştir. Ancak 1972 yılında Sandra Howell ve Donald Hill'in ve 1976 yılında Rockwell ve Campbell'in makaleleri çok olumlu bir gelişmeyi göstermekle beraber, istatistiksel değerlendirmeler ile objektif sonuçlara götüren bir araştırma olarak hazırlanmamıştır.

Nihayet 1977 yılında JL. Monro Pediatrik Kardiak Cerrahi isimli makalesinde kalp ameliyatlarından sonra fizik tedavinin hayati önem taşıdığına, öksürtmenin gerekliliğine değinmiştir⁽⁵⁹⁾.

1968'de, Mary Ellen Bach Wohl, postür bozukluklarının solunumu olumsuz yönden etkilediğini belirtmiştir. Bu nedenlerle bir de kas kuvvet dengesizliği meydana gelirse, öksürme ve nefes alma sorunlarının atelettaziye yol açabileceğini ileri sürmüştür. Yazar bu durumda postür ve adale dengesinin geri döndüğü zaman dahi, pulmoner fonksiyonun tekrar eski durumuna dönmesinin güç olduğunu belirtmiştir⁽¹⁰⁰⁾.

1972 yılında ise J. Gormezano ve M.A. Brantwaite isimli araştırmacılar, özellikle kalp ameliyatı geçiren hastalara sadece İntermittant Pozitif Basınç ventilasyonu tatbik ederek 200 hastalık bir araştırma yapmaya çalışmıştır. Ancak bugüne değin yapılan çalışmalar, sadece mekanik bir desteğin eksik bir fizyoterapi şekli olduğu düşünülebilir⁽³²⁾.

1974'de Allen I. Midell, David B. Skinner, Arthur De Boer ve Gustav Bermudez 100 hastalık bir araştırma yaparak, kapak replasmanlarından sonra pulmoner sorunları incelemişlerdir. Araştırma sonucu 100 hastadan 38'inde pulmoner komplikasyon görölmüş olup bunlardan onunun komplikasyonu daha ciddi bulunmuştur. Solunum açısından yardımcı olunması gereken hastalar daha ziyade 60 yaşını üzerindeki olmuştur ($p < 0.01$)

Yine Allen I. Midell ve arkadaşlarının fikrine göre kalp ameliyatı geçiren hastaların yeterli olarak postoperatif ventilasyonunun sağlanması başarılı bir sonuç için gereklidir. Hastaların çoğunda postoperatif hipoksinin derecesi, operasyon sırasında oluşan patofizyolojik değişikliklerle kombine özel kalp sorunları nedeni ile etkilenir. Bu hastaların çoğu için kontrollü postoperatif ventilasyonun yararlı olduğu bilinen bir husustur. Kanın oksijenlenmesindeki, alveolar kollapsın elimine edilmesindeki değeri gösterilmiştir. Araştırmacılar, İntermittant Pozitif Basınç Solunumu, göğüs fizyoterapisi ve öksürtme yöntemlerini standart olarak hastalarına uygulamışlardır⁽⁵⁸⁾.

Daha önceleri sözü edilen bazı makalelerde, özellikle kalp ameliyatı geçiren hastaların pre ve postoperatif fizik tedavilerinden bahsederken hasta değerlendirme konusunun ihmal edildiğini belirtmiştik. Son yıllarda bazı cerrahlar fizik tedavinin etkilerini meraktan ziyade, hastaların ameliyattan önceki durumlarını ve postoperatif gelişmelerini saptamak için değerlendirme şekillerini geliştirip, mevcut testlere egzersiz testlerini de eklemişlerdir. Kalp kapak replasmanı ve diğer kalp operasyonları yapılmadan önce hastaların fizik performanslarının ölçülmesi hastaların lehine olumlu gelişmeler getirmiştir.

1962 yılında J. Howland Auchincloss, kalp ameliyatı geçiren hastaları 1.7 mil/saat hızla koşubandında yürüterek test etmiştir. Araştırmaya 6 hasta dahil edilmiş, performansın yaşla azaldığı saptanmış ve egzersiz testlerinin hastaların total evaluasyonlarına katılmalarının yardımcı olabileceği savunulmuştur⁽⁶⁾.

Bu çalışmalardan biri de 1971 yılında, Anders Andersen, Leif Hillestad, Knut Rasmussen ve Erik Myhre tarafından yapılmıştır. Bu araştırmacılar egzersiz testini aort kapak replasmanlarından önce ve sonra yapmışlardır. Hastalar sıtüstü ve oturma pozisyonlarında bisiklet ergometresinde çalışırken test edilmişlerdir. Kalp yetmezliği olan hastaların egzersiz faktörü daha düşük bulunmuştur.

$$\text{[Egzersiz faktörü} = \frac{\text{Kardiak debi (egzersiz)} - \text{Kardiak debi (dinlenme)}}{\text{İşyükü (kpm/dakika)}} \text{] Ameliyat-}$$

tan sonra egzersiz faktöründe gelişme kaydedilmiştir. Ancak bazı hastalarda ameliyattan sonra egzersiz faktöründe düşme görülmüştür. Yazarın ifadesine göre bu olayın nedeni hastaların fizik eğitim durumlarına, yani kondisyonlarının yetersizliğine bağlanabilir⁽³⁾.

Mc Henry (1974) gibi bazı otoriteler ise egzersiz eğitiminin koroner kalp hastalıklarındaki yararlarına değinirlerken efor kapasitelerinin çok limitli olabileceğini düşünerek özellikle kalp hastalıklarında bu egzersizlerin tehlikeli olabileceğini iddia etmişlerdir. Mc Henry makalesinde, ağır aort stenozu olanların ve yine aort ve/veya mitral kapak yetmezliği olan kişilerin egzersizden fayda görmeyeceğini belirtmiştir. Yine Mc Henry'ye göre, ancak hafif mitral stenozu olanlar bir miktar egzersizden yararlanabilir. Mitral kapak stenozunda egzersiz eğitimi ile, yazarın da belirttiği gibi submaksimal kalp hızının yavaşlaması mümkündür⁽⁵⁵⁾. Mc Henry bu egzersizlerin ancak koroner kalp hastalıklarında yararlı olabileceğini, diğer kalp hastalıklarında ise denenmediğini ileri sürmüştür.

Yukarıdaki görüşe karşın, klinik değerlendirmesi yapılan ve dikkatle uygulanan bir efor testi ile hastanın fiziksel uygunluğunu saptamak, bugün için tam teşkilatlı hastanelerde büyük bir sorun olmamaktadır. Çok iyi değerlendirilen hastada da, gerekli önlemler alınarak en iyi bir eğitim şekli seçilebilir. Uygulanan egzersiz programı hastaların performanslarını geliştirip, oksijen gereksinmelerini azaltabilir. Günümüzde, özellikle kalp kapak ameliyatlarından sonra akut devrede olaşabilecek komplikasyonların önlenmesi açısından, hastayı fazla yormayan egzersizler sıklıkla yaptırılmaktadır. Ancak; fizik kondisyon geliştirici egzersiz programlarının, hastalar ameliyat olup, kalp kapak sorunları çözümlendikten sonra uygulanması hem daha emin, hem de daha uygun bir yoldur. Böylece fizik kapasiteleri artan hastalar ameliyat sonrası herhangi bir engelle karşılaşmadan, işlerine ve normal yaşamlarına, birçok endişelerden arınmış olarak dönebilirler.

Çalışmamızda kalp kapak ameliyatı geçiren hastalarda pre ve postoperatif devrede uygulanan egzersizlerin yararını izledik. Özellikle preoperatif devrede yapılan egzersizlerin, hastaların en sıkıntılı ve ağrılı olduğu erken postoperatif devrede, hem hasta fizyoterapist ilişkisi açısından, hem de hastaların egzersizleri öğrenmesi ve bu konuda psikolojik sorunların çıkmaması yönünden olumlu katkıları olmuştur. Postoperatif devrede ise yapılan egzersizler, pulmoner komplikasyonları önlemiş; postöral deformitelerin meydana gelmesini engellemiş, hastaların aktivite seviyelerini arttırmıştır.

Değerlendirmelerimizin objektif sonuçları da kalp kapak ameliyatlarında uyguladığımız fizyoterapi, rehabilitasyon programını destekler niteliktedir.

Uygulanan "aralıklı çok kademeli koşubandı" testi incelendiği zaman deney grubu efor kalp hızlarının maksimum kalp hızlarına oranı, preoperatif devrede 79.95, postoperatif devrede ise 74.18 bulunması egzersiz programının hastalar için yararlı olduğunun bir kanıtıdır. Verilen bu değerler incelenirken hastaların ameliyattan sonraki devrede daha ileri bir efor seviyesinde çalıştıkları unutulmamalıdır. Oksijen Nabız (Oxygen Pulse) değeri ise deney grubundan 5 ml/atım'dan 7 ml/atım'a yükselmiştir. Kontrol grubunda görülmeyen bu ilerleme egzersiz programının lehine bir husustur.

Akciğer fonksiyon testleri çok fazla gelişmemiştir. Ancak unutulmaması gereken bir husus da, primer bir akciğer hastalığının olmadığı durumlarda bu değerlerde gelişme daha ziyade uzun süreli endurans egzersizlerinden sonra kaydedilebilir. Ayrıca tartışmanın daha önceki bir bölümünde Ann Guthrie ve arkadaşlarının⁽³³⁾ çalışmalarında da görüldüğü gibi iki sene süre ile takip edilen obstrüktif pulmoner hastalığı olan kişilerde bile akciğer fonksiyon testlerinde büyük ilerlemeler elde edilememiştir.

Pek çok yararı olan solunum egzersizlerinin (28, 35, 37, 39, 45, 61, 63, 97, 104) ihmal edilmemesi gerekir. Fizyoterapi postoperatif bakımın en önemli kısmını teşkil edip (59, 61), tedavi programına operasyona karar verilir verilmez başlanmalıdır (61). Bazen tedaviye rağmen solunum komplikasyonları ortaya çıkabilir (61). Araştırmamızda böyle bir sorun olmamıştır.

Göğüs çevre ölçümlerinin olumlu istatistiksel sonuçları egzersiz grubunu destekler.

Bandajlar, ağrı, hastanın insizyon yerini aşırı koruması, yetersiz solunum hastalarında bazı postüral deformitelerin meydana gelmesine sebep olur (35, 63, 72, 92). Oysa iyi postür, insan sağlığının bir belirtisidir (92). Postürü bozulan hasta her türlü günlük aktivitesinde ve normal solunumu için fazla çaba harcamak zorunda kalır (54, 92, 100). Ayrıca hasta hiç de hoş olmayan bir görünüme sahip olur. Omuz kuşağı ve omuz bölgesinin hareketliliğinin yitilmesi bazı omuz ve boyun problemlerini ortaya çıkarabilir. Araştırmamızdaki postür analizlerinin olumlu sonuçları da bizleri destekliyerek egzersiz programlarında bu tür egzersizlerin de olması gerektiği belirleyen bir sonuçtur.

Ayrıca kapalı komisurotomi geçiren hastalarda insizyon tarafındaki üst ekstremitenin omuz eklemlerinin hareketlerinin unutulmaması, deney grubu hastalarında omuz tutuklarının meydana gelmesini önlemiştir.

Bundan böyle yapılacak araştırmalarda preoperatif devre egzersizlerinin en az bir hafta on gün evvel başlatılması tavsiye edilir. Erken postoperatif devrede fizyoterapi programı hasta anestezinin etkisinden çıkar çıkmaz başlaması yerinde olur. Bu arada hastaların postür solunum ve fizik kondisyon sorunları gözönünde tutulup, hasta için en uygun gereklerin yerine getirilebilmesi için bu konuda daha uzun süreli ve çok vakalı araştırmaların yapılması tavsiye edilebilir. Hastaların çalışma kapasitelerinin artırılması, oksijen gereksinimlerinin azaltılması için gerekli egzersiz ilaveleri yapılmalıdır. Yapılacak araştırmaların istatistiksel açıdan da değerlendirilmesi, hastaların lehine olumlu gelişmelerin yapılmasına ışık tutar.

SONUÇ

Kalp kapak ameliyatı geçiren 18 hastaya pre ve postoperatif devrede egzersiz programı uygulanmış, 9 kişilik kontrol grubu ve 18 kişilik egzersiz grubuna ameliyattan önce ve sonra gerekli değerlendirmeler yapılmıştır.

Benzeri özelliklere sahip gruplara uygulanan egzersizler ve değerlendirmeler sırasında herhangi bir komplikasyon olmamıştır. Değerlendirmeler incelenerek deney grubunun kontrol grubuna bir üstünlüğünün olup olmadığı araştırılmıştır.

I- Yapılan "aralıklı çok kademeli koşubandı" testinin sonuçları aşağıdaki gibi özetlenebilir :

(a) Deney ve kontrol her iki grup hastaları da postoperatif devrede koşubandının daha yüksek bir eğiminde ve hepsi 6 dakika olmak üzere, daha uzun bir sürede yürümüşlerdir.

(b) Efor testine son verme nedenleri deney ve kontrol grubunda farklılık göstermiştir. Ameliyattan sonraki egzersiz testinde daha fazla efor yaptırıldığı halde deney grubunda preoperatif test sırasında ortaya çıkan siyanoz görülmemiştir. Kontrol grubunda ise pre ve postoperatif devre koşubandı testini bitirme nedenlerinin kişilere dağılımı azalmakla beraber, bu sebepler farklı değildir.

(c) Deney ve kontrol gruplarının dinlenme kalp hızları pre ve postoperatif devrede büyük farklılıklar göstermemektedir. İstatistiksel önemi büyük olmamakla beraber efor, toparlanma kalp hızları, toparlanma kalp hızının efor kalp hızına yüzdesi deney grubunun lehine bir gelişme göstermiştir.

Preoperatif devrede egzersiz grubunda efor kalp hızının maksimum kalp hızına oranı ortalama 79.95, postoperatif devrede ise 74.18 bulunmuştur. Ameliyat-

tan sonra, hastalar, daha ileri bir seviyede çalıştıkları halde, bu yüzden ameliyattan önceki devreye kıyasla daha düşük olması, hastaların egzersiz kalp hızlarının azaldığını gösteren olumlu bir sonuçtur. Ancak bu değer istatistik açıdan önemli değildir.

Kontrol grubunda ise adı geçen değer ameliyattan önceki testte ortalaması 68.84, postoperatif devrede ise 70.74 oluşu, bu grupta efor kalp hızı açısından bariz bir gelişme olmadığını belirtir.

(d) Hastaların koşubandı testi sırasında kan basınç sonuçları da pek büyük değişiklikler göstermemekle beraber, postoperatif devredeki yükselmeler daha kontrollü bulunmuştur. Ayrıca aort yetmezliklerinde sıfır mmHg bile olabilen diastolik basıncın ameliyattan sonra normal seviyelerde olduğu gözlenmiştir.

(e) Yine egzersiz testinden önce bakılan dinlenme oksijen tüketimi değerleri ameliyattan önceki ve sonraki devrelerde deney ve kontrol grupları için pek farklı değildir. Oksijen tüketiminin yorumunun yapılabilmesi için MET değerlerine bakılmıştır. MET değerinin her iki grupta artış göstermesi grupların efor kapasitelerinin artmasında ameliyat faktörünün de rol oynadığını gösterir.

(f) Oksijen tüketimlerine daha bir açıklık kazandırmak için tarafımızdan geliştirilen Tahmini Maksimal Oksijen Tüketimleri (TMOT) de istatistik işlemlere tabi tutulmuştur. Preoperatif devrede, deney grubunda, TMOT ve efor oksijen tüketimi arası p değerinin önemsiz oluşu, hastaların TMOT değerlerine ulaşabilecek düzeyde egzersiz yaptıklarını gösterir. Postoperatif devrede ise hastaların pek tabii olarak TMOT değerleri yükselmiştir. Ancak hastalar bu düzeye gelmeden yoruldukları için TMOT seviyelerine kadar efor testine devam edilememiştir. Bu yüzden de hastaların efor oksijen tüketimleri TMOT'lerinden düşüktür.

(g) Ayrıca elde edilen efor oksijen tüketimlerinin TMOT değerlerinin yüzde kaçına ulaştığı da araştırılarak p değerleri saptanmıştır. Bu nedenle deney grubu, postoperatif devrede bu değer daha az bir yüzdesine, daha ileri bir efor düzeyinde ulaşmışlardır. Buradan da anlaşılacağı gibi postoperatif devrede hastaların oksijen harcamaları daha ekonomikleşmiştir. Kontrol grubuna ait aynı değerler incelendiği zaman pre ve postoperatif devreler arası fark çok daha azdır.

Deney grubu hastalarının efor oksijen tüketimleri ve TMOT'leri karşılaştırıldığı zaman, ameliyattan önceki devrede TMOT ortalamasının 1035 ml/dak., post-operatif devre egzersiz oksijen tüketimi ortalamasının ise 1037 ml/dak. olması, hastaların ameliyattan sonraki devrede efor kapasitelerinin arttığını gösterir. Bu duruma kontrol grubunda rastlanmamıştır.

(h) Aralıklı çok kademeli koşubandı testine bağlı kalarak hastaların oksijen nabız (oxygen pulse) değerleri de saptanmıştır. Buna göre deney grubunda $p < 0.20$ ile önemli gelişme kaydedilmiştir. Bu olumlu sonuca kontrol grubunda rastlanmayıp, p değeri açısından pek de önemli olmayan bir düşme bulunmuştur.

II- Akciğer fonksiyon test değerleri ile yapılan istatistik denetimler sonucu büyük aşamalar izlenememiştir. Ancak genellikle deney ve kontrol her iki grupta da postoperatif devredeki kayıplar, ameliyattan sonraki son kontrolda tekrar normal değerlerine yaklaşmıştır.

(a) Vital kapasite değerleri deney grubu lehine değerler göstermiştir.

(b) Zamanlı vital kapasite değerleri deney grubunda ameliyattan sonraki birinci kontrolda, preoperatif devreye göre yüksek olmakla beraber, postoperatif son kontrolda bir düşme kaydedilmiştir. Kontrol grubunda ise büyük bir farklılık görülmemektedir.

(c) Dakika volümü ortalamaları ise kontrol grubunda her üç kontrolda da değişmemiştir.

III- Üç ayrı bölgeden üç ayrı zamanda alınan göğüs çevre ölçümleri deney grubu lehine olumlu bir ilerleme göstermiştir. Kontrol grubu hastalarında ise bu ölçümler sonucu fazla olumlu bir gelişme olmamıştır.

IV- Fizyoterapi programına alınan ve alınmayan hastalar arasında postür hataları açısından fark olup olmadığını araştırmak için uygulanan duruş analizi yöntemleri de üç kez tekrarlanmıştır. Egzersiz grubunda kontrol grubunun aksine kötü bir postür gelişiminin olmaması memnuniyet vericidir.

Bulgularda verilen değerler arasında da değinildiği gibi omuz hareketleri de incelendiği zaman egzersizlerin deney grubunu ne denli olumlu etkilediği bir kez daha görülüyor. unki omuz hareketlerinde limitasyon bulunan tek grup kontrol grubuna ait kapalı mitral komisurotomi ameliyatı geirenlerdir.

Kuvvet testi sonuçları ise deney grubunda daha olumludur. Ancak bu farklar çok da büyük sayılmaz. Yalnız adale testi incelenirken hastalarda kasların inervasyonunu ilgilendiren mekanizmalarda bir bozukluk olmadığı hatırdan çıkarılmamalıdır.

ÖZET

Kardiak rehabilitasyon ve göğüs fizyoterapisindeki gelişmeler, kalp ameliyatı geçiren hastalara rehabilitasyon uygulanmasını bir gereksinme haline getirmiştir.

Kalp kapak ameliyatları sonucu olabilecek komplikasyonların önlenmesi, hastaların efor kapasitelerinin geliştirilip, onları fiziksel ve psikolojik yönden destekleyerek, bu yolla kendileri ve çevreleri için daha olumlu bir düzeye ulaşmalarının sağlanması amacıyla bu çalışma yapılmıştır.

Araştırmamız, Hacettepe Üniversitesi Hastaneleri Erişkin Toraks ve Göğüs Cerrahi bölümüne yatan ve kalp kapak hastalığı tanısı konan hastalar üzerinde Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon Bilim Dalında yürütülmüştür.

Hastalar Mart 1976 tarihinde alınmaya başlanmış olup, çalışma Ekim 1977 tarihinde sonlanmıştır.

İlk başta 80 hasta alınmış, ancak değişik nedenlerle birçok hastanın grup dışı bırakılması zorunlu olmuş ve çalışma 27 denek ile tamamlanabilmiştir. 27 hastanın 18'i deney 9'u kontrol grubuna dahil edilmiştir. Çalışmada deney ve kontrol gruplarının her ikisine de gerekli değerlendirmeler yapılmış ancak egzersizler pre ve postoperatif dönemlerde sadece deney grubuna verilmiştir. Bu sayede egzersiz grubunun egzersiz verilmeyen gruba bir üstünlüğünün olup olmadığı araştırılmıştır.

Fizyoterapi programı, solunum ve postür egzersizlerini, öksürtme yöntemlerini, eklem hareketlerini ve kısa mesafe yürüme eğitimlerini kapsamaktadır. Program sonucu yapılan değerlendirmeler gözden geçirildiği zaman özellikle deney grubunda olumlu neticelere ulaşıldığı görülmüştür.

Aralıklı çok kademeli koşubandı (Intermittent multistage treadmill) testine göre postoperatif devrede hastaların efor kapasiteleri artmıştır. Efor, toparlanma, kalp hızları, toparlanma kalp hızının egzersiz kalp hızına yüzdesi, efor kalp hızının maksimum kalp hızına oranı deney grubunun olumlu gelişmesini gösterir niteliktedir. Postoperatif devrede hastalar, daha ileri bir düzeyde çalıştıkları halde egzersiz oksijen tüketimlerinin tarafımızdan geliştirilen tahmini maksimal oksijen tüketimlerinin daha az bir yüzdesine ulaştığı görülmüştür. Bu durumda hastaların oksijen harcamalarının ekonomikleştiğini belirtir. Ayrıca postoperatif devrede oksijen nabız değeri de deney grubu için $p < 0.20$ ile önemlilik derecesi ile belirgin bir aşamayı gösterir.

Duruş analizi neticesi, egzersiz grubu hastalarının lehine olup, yine eklem hareketleri ve kas kuvvet testleri sonuçları egzersiz programını destekler niteliktedir.

Böylece yaptığımız çalışma bizi, kalp kapak ameliyatı geçiren hastalarda kardio-pulmoner sistem yetersizliklerinin ve duruş hatalarının azaltılması için rehabilitasyon uygulamalarının tavsiye edilebileceği sonucuna götürmüştür.

KAYNAKLAR

1. American College of Sports Medicine: Guidelines for Graded Exercise Testing and Exercise Prescription. Lea – Febiger, Philadelphia, 1975. ss. 9-14.
2. Andersen, A.D.: The Use of Heart Rate as a Monitoring Device in an Ambulation Program. Arch. Phys. Med. Rehabil., Vol: 45, ss. 140, March 1964.
3. Andersen, A. ve diğeri: The Cardiac Response to Exercise in Aortic Valvular Disease and After Ball Valve Replacement. Acta. Med. Scand., Vol: 190, ss. 251-252, 254, Oct. 1971.
4. Aronow, W.S., Hariss, C.N.: Treadmill Exercise Test in Aortic Stenosis and Mitral Stenosis. Chest., Vol: 68, ss. 507, Oct. 1975.
5. Astrand, P.O. ve Rodahl, K.: Textbook of Work Physiology. Mc Graw–Hill, New York, 1970. ss. 362-364.
6. Auchincloss, J.H.: Exercise Performance and Cardiac Surgery in Uncomplicated Atrial Septal Defect. Am. Heart J., Vol: 44, ss. 716-717, Nov. 1962.
7. Bache, R.J. ve diğeri: Hemodynamic Effects of Exercise in Isolated Valvular Aortic Stenosis-Circulation, Vol: 44, ss. 1003, Dec. 1971.
8. Baldwin, E. ve diğeri: Pulmonary Insufficiency I, Physiologic Classification, Clinical Methods of Analysis, Standart Values in Normal Subjects. Med., Vol: 27, ss. 243, 1948.
9. Bierman, W. ve Ralston H.J.: Respiratory and Metabolic Changes During Passive and Active Movement of The Lower Extremities. Arch. Phys. Med. and Rehabil., Vol: 44, ss. 562, Oct. 1963.

10. Binnion, P.O.: *A Short Textbook of Clinical Physiology*. Lloyd-Luke Ltd., London, 1969. ss. 86, 87.
11. Blomqvist, G., ve Mitchell, J.H.: "Circulatory" Effects of Severe Restriction of Physical Activity. *Coronary Heart Disease and Physical Fitness*, Larsen, O.A., Malmberg, R.O. (Ed.), University Park Press, Baltimore, 1971, ss. 29-31.
12. Briggs, D.I.: The High Risk Patient on an Exercise Program. *J. Am. Phys. Ther. Assoc.*, Vol: 46, ss. 492, May 1966.
13. Bruce, R.A.: "Principles of Exercise Testing". *Exercise Testing and Exercise Training in Coronary Heart Disease*, Naughton, J.P., Hellerstein, H.K. (Ed.), Academic Press, New York, 1973, ss. 45-46.
14. Collart, M.E. ve Janice, K.B.: Preventing Postoperative Atelectasis *Am. J. Nurs.*, Vol: 71, ss. 1982-1985, Oct. 1971.
15. Colvin, E.M. ve Wallace, F.T.: Prevention of Postoperative Pulmonary Complications. *Am. J. Surgery*, Vol: 77, ss. 226-228, Aug. 1949.
16. Cueto, L. ve Moller, J.H.: Haemodynamics of Exercise in Children With Isolated Aortic Valvular Disease. *Brit. Heart J.*, Vol: 35, ss. 93, 98, Jan. 1973.
17. Curruy, L.D. ve Van, E.C.: The Influence of Posture on the Effectiveness of Coughing. *South African J. Physiotherapy*, Vol: 33, ss. 8-9, Jun. 1977.
18. Dail, C.W. ve Affeldt, J.E.: Effect of Body Position on Respiratory Muscle Function. *Arch. Phys. Med. Rehabil.*, Vol: 38, Jul. 1957.
19. Daniels, L. ve Worthingham, C.: *Techniques of Manuel Examination*. W.B. Saunders Company, Philadelphia, 1972. ss. 2-3, 16-19, 22-23, 28-29, 76-82, 84-90, 92-103.
20. Ebel, Alfred.: "Exercise In Vascular Disease", *Therapeutic Exercise*. Licht, S. (Ed.), Elizabeth Licht, Baltimore, 1965, ss. 854-855.

21. Egan, D.F.: *Fundamentals of Respiratory Therapy*. C.V. Mosby Company, Saint Louis, 1973, ss. 440-444.
22. Erdem, H.: *Solunum Sistemi, Sporda İnsan Gücü Geliştirme Simpozyumu, Beden Terbiyesi Genel Müdürlüğü Eğitim Yayınları I*, Güven Matbaası, Ankara 1972, ss. 86, 89.
23. Ettinger, P.O. ve diğerleri: *Hemodynamics at Rest and During Exercise in Combined Aortic Stenosis and Insufficiency*. *Circulation*, Vol: 45, ss. 267, Feb. 1972.
24. Falls, H.: *Exercise Physiology*. Academic Press, London 1968, ss. 63, 84-85, 94-97.
25. Finnegan, P. ve diğerleri: *Haemodynamic Studies at Rest and During Exercise in Pulmonary Stenosis After Surgery*. *Brit. Heart J.*, Vol: 36, ss. 913, Sep. 1974
26. Freyschuss, U. ve Strandell, T.: *Limb Circulation During Arm and Leg Exercise in Supine Position*. *J. Appl. Physiol.* Vol: 23, ss. 163, Aug. 1967.
27. Ganong, W.F. *Medical Physiology*. Lange Medical Publications, California, 1969 ss. 517, 519-521, 524.
28. Gaskell, D.V. ve Webber, B.A.: *The Brompton Hospital Guide to Chest Physiotherapy*. Blackwell Scientific Publications, London, 1975. ss. 1-15, 56-59, 62-63.
29. Gilbert, R. ve Auchincloss, J.H. *Comparison of Cardiovascular Responses to Steady and Unsteady – State Exercise*. *J. Appl. Physiol.* Vol: 20, ss. 388, March 1971.
30. Gilmour, D.G. ve diğerleri: *Exercise Tests Before and After Heart Valve Replacement* *Brit. J. Dis. Chest.*, Vol: 70, ss. 185. Jul. 1976.

31. Gilberg, R.T. ve Spector, H.T.: Rehabilitation of Patients After Cardiac Surgery: A Follow up Study Arch. Phys. Med. Rehabil., Vol: 46, ss. 374, May 1965.
32. Gormezano, J. ve Brantwaite, M.A.: Effects of Physiotherapy During Intermittent Positive Pressure Ventilation. Anaesthesia, Vol: 27, ss. 259, Jul. 1972.
33. Guthrie, A.G. ve Petty, T.L.: Improved Exercise Tolerance in Patients With Chronic Obstructive Airway Obstruction. Physical Therapy. Vol: 50, ss. 1333, 1335-1336, Sep. 1970.
34. Guyton, A.C.: Textbook of Medical Physiology, W.B. Saunders Company, Philadelphia, 1971, ss. 316, 320, 456-457, 462-463, 465.
35. Haas, A. ve diğeri: Rehabilitation in Thoracic Surgery. J. Thoracic Surgery, Vol: 24, ss. 304-322, Sep. 1952.
36. Hellerstein, H.K. ve diğeri: "Principles of Exercise Training in Coronary Subject". Exercise Testing and Exercise Training in Coronary Heart Disease, Naughton, J.P., Hellerstein, H.K. (Ed.), Academic Press, New York, 1973, ss. 145, 159.
37. Hemenway, M. ve diğeri: Surgical Treatment of Pulmonary Tuberculosis. Phys. Ther. Rev., Vol: 39, ss. 396-400, Jun. 1959.
38. Hofkosh, J.M.: The Cardiac Disabled, J. Am. Phys. Ther. Assoc., Vol: 44, ss. 19-20, Jan. 1964.
39. Howell, S. ve Hill, J.D.: Acute Respiratory Care in the Open Heart Surgery Patient. Physical Therapy, Vol: 52, ss. 253 - 259, March, 1972.
40. Jelinek, U.M.J. ve diğeri: Haemodynamic Basis for Aortic Valve Replacement. Brit. Heart J., Vol: 36, ss. 69, Jan. 1974.

41. Jones, N.L.: Exercise Testing in Pulmonary Evaluation: Rationales, Methods and the Normal Respiratory Response to Exercise. Eng. J. Med., Vol: 293, ss. 541-544, Sep. 1975.
42. Kass, I. ve Rubin, H.: Chest Physiotherapy for Chronic Obstructive Pulmonary Disease. Postgrad. Med., Vol: 48, ss. 144, 147-151, Oct. 1970.
43. Karpovich, P.V. ve Sinning, W.E.: Physiology of Muscular Activity, W.B. Saunders Company, Philadelphia, 1971, ss. 90-92, 97-98, 100-101, 146-151, 161-162, 169, 184, 186-187, 189, 198-199, 201-203, 207-209, 215-220, 222.
44. Kellerman, J.J. ve diğerleri: Functional Evaluation Cardiac Work Capacity by Spiro-Ergometry in Patients With Rheumatic Heart Disease. Arch. Phys. Med. Rehabil., Vol: 50, ss. 189-193, Apr. 1969.
45. Knapp, M.E.: Respiratory Rehabilitation. Postgrad. Med., Vol: 47, ss. 263-267, May 1970.
46. Kolaczowski, W.L.: Chronic Obstructive Pulmonary Disease: A Practical Review of Treatment Techniques. Physiotherapy Canada, Vol: 29, ss. 198-201, Oct. 1977.
47. Kottke, F.J. ve diğerleri: Five Stage Test of Cardiac Performance During Occupational Activity. Arch. Phys. Med. Rehabil., Vol: 43, ss. 228, May 1962.
48. Krusen, F.H. ve arkadaşları: Handbook of Physical Medicine and Rehabilitation. W.B. Saunders Company, Philadelphia, 1971, ss. 680-683.
49. Lee, S.J.K. ve diğerleri: Hemodynamic Changes at Rest and During Exercise in Patients With Aortic Stenosis of Varying Severity. Am. Heart J., Vol: 79, ss. 228, 330, March 1970.
50. Leith, D.E.: Cough. Physical Therapy, Vol: 48, ss. 439, May 1968.

51. Lester, F.M. ve diğerleri: Electrocardiographic Changes in Clinically Normal Older Men Near Maximal and Maximal Exercise Circulation, Vol: 36, ss. 5. July 1967.
52. Lind, A.R. Cardiovascular Responses to Static Exercise. Circulation, Vol: 41, ss. 173, 175. Feb. 1970.
53. Lowenthal, S.L. ve Mc Allister, R.G.: Program for Cardiac Patients Stress Testing and Training. Physical Therapy, Vol. 56, ss. 117, Oct. 1976.
54. Mac Vigar J.: Exercises Before and After Thoracic Surgery. Am. J. Nurs., Vol: 62 ss. 61-63, Jan. 1962.
55. Mc Henry, M.M.: Medical Screening of Patients With Coronary Artery Disease. Criterial for Entrance into Exercise Conditioning Programs. Am. J. Cardiol., Vol: 33, ss. 754-755, 20 May 1974.
56. Mead, J. ve Martin, H.: Principles of Respiratory Mechanics. Physical Therapy, Vol: 48, ss. 493, May 1968.
57. Michael, E.D. ve diğerleri: Comparison of Step Test and Hand Cracking Test to Indicate Exercise Tolerance of Cardiovascular Patients. Arch. Phys. Med. Rehabil., Vol: 44, ss. 327, 331, Jun. 1963.
58. Midell, A.I. ve diğerleri: A Review of Pulmonary Problems Following Valve Replacement in 100 Consecutive Patients. The Annals of Thoracic Surgery, Vol: 18, ss. 219-225-226, Sayı 3, Sept. 1974.
59. Monro, J.L. Paediatric Cardiac Surgery. Physiotherapy, Vol: 63, ss.9, Jan. 1977.
60. Morehouse, L.E. ve Miller, A.T.: Physiology of Exercise. C.V.Mosby Company, Saint Louis, 1971, ss. 99-101, 105-106, 116, 140, 142-149, 178.
61. Muldoon, S. ve diğerleri: Respiratory Care of Patients Undergoing Intrathoracic Operations, Surg. Clinc. North America, Vol: 53, ss. 843-844, 856, Aug 1973

62. Naughton, J. ve Haider, K. 'Methods of Exercise Testing', Exercise Testing and Exercise Training in Coronary Heart Disease, Naughton, J.P., Hellerstein, H.K. (Ed.), Academic Press, New York, 1973, ss. 79-81, 88-89.
63. Nichols, P.J.R. ve Howell, B.: Routine Pre and Postoperative Physiotherapy. A Preliminary, Trial. Physiotherapy, Vol: 56, ss. 356, Aug. 1970.
64. Oates, D.A. ve diğeri: Vocational Rehabilitation of Cardiac Surgical Patients. J.A.M.A., Vol: 164, ss. 1079, Jul. 6 1957.
65. Oloridge, N.: Exercise Stress Testing Before and After Aortocoronary By-pass Surgery Clin. Sci. Mol. Med., Vol: 45, ss. 20p, 1973.
66. Özker, R. ve Narman, S.: Akciğer Kanserlerinin Ameliyat Öncesi ve Ameliyat Sonrası Rehabilitasyonu. Fizyoterapi – Rehabilitasyon, Cilt I, ss. 14-17, Haziran 1975.
67. Palmer, K.N.V. ve Sellick, B.A.: The Prevention of Postoperative Pulmonary Atelectasis. Lancet. Vol: 1, ss. 164-167, Jan. 24, 1953.
68. Palumbo, L.T. ve diğeri: Effects of Early Postoperative Ambulation. Postgrad. Med., Vol: 13, ss. 206-209, March 1953.
69. Parker, M.J.: Chronic Obstructive Pulmonary Disease: The Role of Physiotherapy. Physiotherapy Canada, Vol: 29, ss. 194-195, Oct. 1977.
70. Petty, T.L.: Intensive And Rehabilitative Respiratory Care. Lea and Febiger, Philadelphia, 1974, ss. 99-106.
71. Ramsey, L.H. ve Beeble, J.: Electrocardiographic Response to Exercise in Patients With Mitral Stenosis-Circulation, Vol: 19, ss. 424-425, March 1959.
72. Rattenborg, C.C ve Holaday, D.A.: Lung Physiotherapy as an Adjunct to Surgical Care. Surg. Clin. North Am., Vol: 44, ss. 219, 225, Feb. 1964.

73. Ries, E.: Some Radical Changes in the After Treatment of Celiotomy Cases. J.A.M.A., Vol: 33, ss. 454-456, Aug. 1899.
74. Robiersek, F. ve diğerleri: The Prevention and Treatment of Sternum Separation Following Open-Heart Surgery. J. Thoracic and Cardiovascular Surgery, Vol: 73, ss. 267-268, Feb. 1977.
75. Rockwell, G.M. ve Campbell, S.K.: Physical Therapy Program for the Pediatric Cardiac Surgical Patient. Phys. Ther., Vol: 56, ss. 670-674, Jun. 1976.
76. Rodseth, C.P., Diafragmatic and Controlled Breathing – South African J.F. Physiotherapy, Vol: 33, ss. 4-6, Jun. 1977.
77. Runnals, N.J.: Coughing, South African J. of Physiotherapy, Vol: 33, ss. 6-7, Jun. 1977.
78. Rusk, H.A.: Rehabilitation Medicine, C.V. Mosby Company, Saint Louis, 1971, ss. 518-521, 523-525, 531-539.
79. Saltin, B. ve Astrand, P.O.: Maximal Oxygen Uptake in Athletes. J. Appl. Physiol. Vol: 23, ss. 353, Sep. 1967.
80. Saltin, B. ve diğerleri: Response to Exercise After Bed Rest and After Training. Circulation, Vol: 38 (Suppl. 7), ss. 1-2, 1968.
81. Sellars, I.E.: The Muscles of Respiration. South African J. of Physiotherapy, Vol: 33, ss. 2-3, Jun. 1977.
82. Shepard, R.S.: Human Physiology. J.B. Lippincott Company, Philadelphia 1971, ss. 130, 291, 295, 297, 299.
83. Shields, C.D. ve Kenrick, M.M.: Special Rehabilitation Services in Certain Cardiac and Pulmonary Disabilities. Arch. Phys. Med. Rehabil., Vol: 42, ss. 265-270, Apr. 1961.

84. Sinclair, J.D. "Exercise in Pulmonary Disease". Therapeutic Exercise, Licht, S. (Ed.), Elizabeth Licht, Publisher, Baltimore, 1965, ss. 825-831.
85. Smith, K.: Physiological Effects of Passive Exercise on Cardiorespiratory Function, Phys. Ther., Vol: 56, ss. 295-297, March 1976.
86. Stein, M. ve Cassara, E.L.: Preoperative Pulmonary Evaluation and Therapy for Surgery Patients. J.A.M.A, Vol: 211, ss. 787, Feb. 1970.
87. Steindler, A.: Kinesiology of the Human Body. Charles C. Thomas, Springfield, 1970, ss. 205-206, 212-215.
88. Strandell, T.: Circulatory Studies On Healthy Old Men With Special Reference to the Limitation of the Maximal Physical Working Capacity. Acta. Med. Scand., Vol: 175 (Suppl. 414), ss. 35, 1964.
89. Sykes, M.K. ve diğ erleri: Respiratory Failure, Blackwell Scientific Publications, Oxford, 1976, ss. 152-155.
90. Thacker, E.W.: Postural Drainage and Respiratory Control. Lloyd – Luke Ltd., London, 1971, ss. 3, 5-6, 8, 15-16, 19, 24-31, 57, 59.
91. Torunoğ lu, Mithat: Integre Fizyoloji ve Fizyopatoloji Ders Kitabı: Atatürk Üni. Basımevi, Erzurum, 1972, ss. 485-489.
92. Treister, B.A.: The Prevention of Postural Deformity After Thoracoplasty. Arch. Phys. Med., Vol: 30, ss. 446-447, 449, Jul. 1949.
93. Trice, E.T.: Early Ambulation After Surgery. Am. Surg., Vol: 78, ss. 496-497, 499, Oct. 1949.
94. Wade, J.F.: Respiratory Nursing Care. C.V. Nosby Company, Saint Louis, 1973, ss. 6-7.
95. Ward, R.J. ve diğ erleri: Cardiovascular Effects of Change of Posture. Aerospace Med., Vol: 37, ss. 257-258, March 1966.

96. Warren, A.: Mobilisation of the Chest Wall. Phys. Ther., Vol: 48, ss. 583, Jun. 1968.
97. Watts, N.: Improvement of Breathing Patterns. Phys. Ther., Vol: 48, ss. 563-564, 566-568, 571-573, Jun. 1968.
98. West, J. Respiratory Physiology. The Williams and Wilkins Company, Baltimore, 1976, ss. 146.
99. Williams, M., Worthingham, C.: Therapeutic Exercise W.B. Saunders Company. Philadelphia, 1957, ss. 66-69.
100. Wohl, M.E.B.: Respiratory Problems Associated With Chest Wall Abnormalities, Phys. Ther., Vol: 48, ss. 469-470, May 1968.
101. Yenel, Faruk: Solunum Tedavisi. Sıralar Matbaası, İstanbul 1975, ss. 9-11, 39-40.
102. Young, J.A. ve Crocker, D.: Principles and Practice of Inhalation Therapy. Year Book Medical Publishers. Chicago, 1970, ss. 187-189, 194-195.
103. Young, J.A., Crocker, D.: Principles and Practice of Respiratory Therapy. Year Book Medical Publishers, Chicago, 1976, ss. 31-35, 37-38, 45-47, 50, 53-54, 58-60, 363-365, 401-403, 405-411.
104. Zausmer, E.: Bronchial Drainage. Phys. Ther., Vol: 48, ss. 586-589, Jun. 1968.
105. Zohman, L.R.: "Cardiac Rehabilitation", "Rehabilitation of Patients With Pulmonary Problems" Rehabilitation Medicine, Licht, S. (Ed.), Elizabeth Licht, Publisher, Baltimore, 1968, ss. 650, 652, 673, 696-697, 699, 700.
106. Zohman, L.R., Tobis, J.S.: Cardiac Rehabilitation Grune Stratton, New York, 1970, ss. 80-81, 84-87, 91-97, 100, 109.