

283988

T. C.
HACETTEPE ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

**YANIK REHABİLİTASYONU VE YANIK YARASININ
İYİLEŞMESİNE ULTRASON UYGULAMASININ ETKİLİ
OLUP OLMADIĞI ÜZERİNE BİR ÇALIŞMA**

Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Programı

BİLİM UZMANLIĞI TEZİ

Fizyoterapist NURAY KIRDI

ANKARA - 1984

**T.C.
HACETTEPE ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**YANIK REHABİLİTASYONU VE YANIK YARASININ İYİLEŞMESİNE
ULTRASON / UYGULAMASININ ETKİLİ OLMADIĞI
ÜZERİNE BİR ÇALIŞMA**

**Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Programı
BİLİM UZMANLIĞI TEZİ**

Fizyoterapist NURAY KIRDI

Rehber Öğretim Üyesi : Prof. Dr. SABRİ NARMAN

ANKARA-1984

I Ç İ N D E K İ L E R

	<u>Sayfa No</u>
1- GİRİŞ	1-2
2- GENEL BİLGİLER	3-42
3- GEREÇ ve YÖNTEM	43-50
4- BULGULAR	51-52
5- TARTIŞMA	53-58
6- SONUÇ	59
7- ÖZET	60-61
8- TABLOLAR	62-65
9- KAYNAKLAR	66-73

G İ R İ Ő

Modern teknolojinin ilerlemesine karşın sağlık ile ilgili birtakım uđraŐılarda istenilen sonucu elde etme olanağı bulunmıyabilir. Özellikle toplumsal önemi büyük olan yanık olgularında, bakım ve tıp teknikleri geliŐmekle beraber, halen yanık tedavisi rehabilitasyon ve bakımı açısından büyük sorunlar yaratmaktadır.

Gerek iŐyerlerinde gerekse evlerde kullanılan araçlar daha modern ve kullanıŐlı olduğu halde kazaların önüne geçmek bazen imkansızlaŐır. Örneğin; günümüz insanı yemek yapmak için kömür ateŐi yerine tüpgaz kullanır, ancak kullanım anındaki birtakım tedbirsizlikler ve hatalar yanık olgularına neden olur.

Bakım ne kadar iyi uygulanırsa uygulansın olguların pek çoğunda fonksiyonel, kozmetik ve psikolojik açıdan bir takım değişiklikler oluŐmakta, dolayısıyla kiŐinin yaŐantısını etkiliyerek iş ve güç kaybına neden olmaktadır. Böylece topluma yanık sekeli sonucu katılan sakat sayısı toplumdaki sakat yüzdesini de artırmaktadır.

Yapılan araştırmalar sonucu kesin olmamakla birlikte ülkemizde her yıl Şiddeti değişik olmak üzere en hafifinden en ağır yanığına kadar yılda ortalama 1 milyon dolayında yanık olgusu ortaya çıkmaktadır. Bunun sonucunda da tüm yaş grupları ve her iki cinsiyette toplumumuza 20 bin ilâ 30 bin arasında sakat insan katılmaktadır (34).

Sağlık alanında çalışanlar olarak yanıkta amacımız, kaza anında başlıyarak, her yönden bu olguların tam rehabilite edilerek, topluma yeniden kazandırılmasını sağlamaktır. Böylece toplumumuza her yıl yanık sekeli sonucu katılan sakat olgu sayısındaki artışı da minimuma indirmek mümkün olabilecektir.

Yanık olgularında en önemli problem vücudu çevreye karşı koruyan derinin kaybıdır, bu nedenle yanık sahalarının herhangi bir komplikasyona uğramadan, en kısa süre içerisinde iyileşmesini sağlayabilmek gerekir. Yanık sahalar ne kadar kısa sürede normal bir iyileşme gösterirse, olguların günlük yaşantısındaki bağımsızlık derecesi de o kadar artacaktır. Bu durum ise olguların hayata bakış açısını olumlu yönde etkiliyerek onların toplumdan uzaklaşmaları yerine, topluma yeniden girmelerini sağlayacaktır.

Yanıkta doku kaybı ve komplikasyonları önlemede tıbbi tedavi yanında Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon'un önemi büyüktür. Bu açıdan hareketle doku rejenerasyonunu uyararak granülasyon dokusu gelişimini hızlandırabileceği düşüncesi ile Ekim 83-Nisan 84 tarihleri arasında Hacettepe Hastaneleri Yanık Ünitesine başvuran, yanık yüzdesi % 50'nin altında, enfekte olmayan 2. veya 3. derece yanıkları olan 20 yanık olgusundaki yanık sahalarına su içi ultrason uygulaması yapılmıştır. Kişisel iyileşme farklılıkları olabileceğini düşünerek, aynı hasta üzerinde seçilen 2 yanık sahasından birisine su içi ultrason uygulaması yapılmış, diğerine ise bu uygulama yapılmamıştır. Bu iki uygulama karşılaştırılmış ve ultrasonun yara iyileşmesi üzerinde etkisi olup olmadığı saptanmaya çalışılmıştır.

GENEL BİLGİLER

DERİ

ANATOMİ VE FİZYOLOJİSİ

Deri, vücudu tamamen kaplayan, tabii deliklerde (ağız, burun, anüs, vajina ve üretra ağızı) müköz membranla devam eden, hem koruyucu fonksiyonu olan, hem de dokunma duyusuna hizmet eden, gerektiğinden çok az değer verilen bir organdır (8, 27, 30, 32, 52, 65).

Embriyolojik olarak ektoderm ve mezodermin dermatomu ve pariyetal yaprağından gelişir. Renk, kalınlık ve dayanıklılığı organizmanın çeşitli bölgelerinde değişiklikler gösterir. Deri vücut ağırlığının % 5,5-6'sını oluşturur. Erişkin insanlarda ortalama 9 kg. kadardır. Özgül ağırlığı 1.1 dir (8, 30, 32, 52). Deri yeni doğanlarda 0.25 m^2 , erişkin kadınlarda 1.60 m^2 , erkekte ise 1.85 m^2 ile vücudun en geniş yüzeye sahip bir duyu organıdır (8, 30, 52, 75).

Deri histolojik olarak başlıca iki tabakadan oluşmuştur.

I. Epidermis : Ektodermden farklılaşan özel, çok katlı yassı, kornifiye epiteldir.

II. Dermis veya koryum (corium) : Mezodermden farklılaşan sıkı bağ dokusu tabakasıdır. Bu iki tabaka birbirine sıkıca tutunmuş olup, deriyi oluşturur. Derinin altında areollu bağ dokusundan yağ dokusuna kadar değişebilen bağ dokusu tabakası vardır. Buna hipodermis denir. Bu yüzeysel bir fasya olup derinin tabakaları arasına dahil değildir. Fakat hipodermisi derinin

3. tabakası olarak ileri süren araştırıcılar da vardır (8, 30, 32, 52, 53, 65, 75, 78).

I. EPİDERMİS : Derinin dış tabakasını oluşturan epidermis ileri derecede yapısal değişmezlik ve kimyasal direnç gösterir. Epidermisin kimyasal direnci asit-yağ mantosundan ileri gelir. Böylece deri vücudu mikroorganizmalara ve zararlı kimyasal maddelere karşı korur. Epidermis vücudun çeşitli kısımlarında değişmekle beraber ortalama kalınlığı 0.1 mm kadardır (8,30,52).

Işık mikroskobunda incelendiğinde epiderminin 5 hücre tabakasından oluştuğu gözlenir. Dıştan içe doğru bu tabakalar sırayla şöyledir :

- 1- Stratum Korneum
- 2- Stratum Lusidum
- 3- Stratum Granülozum
- 4- Stratum Spinozum
- 5- Stratum Germinativum (Stratum Bazale)

Bazı yazarlar epiderminin 4 hücre tabakasından oluştuğunu ileri sürerek stratum lusidum tabakasının granüler tabaka ile korneum tabakası arasında yer aldığını ileri sürerler (53,65,78).

1- Stratum Korneum : Yassı, şeffaf ve ölü hücrelerden oluşan bir tabakadır. Sitoplazmaları organelden yoksun ve keratin ile doludur. Keratin tüm epidermiste yer alan bir protein olup modifiye şeklinde bulunabilir ve epiderminin halokrin sekresyonu olarak düşünölmektedir. Stratum korneum'un yüzeysel tabakası plaklar halindedir, devamlı dökölürler ve böylece ölü hücreler kaybolur. Derin tabakalardaki mitoz aracılığı ile oluşan hücreler dökölenlerin yerini alırlar. Yüzeysindeki bu tabaka dış çevreye karşı vücudun ilk korunma hattıdır ve vücuttaki buharlaşmaya

engel olur. Keratin tabakasındaki yağlı materyal su ve diğer maddelerin epidermise girişine engel olur (8,25,27,30,32,44,52,53,65,78).

2- Stratum Lusidum : 3-5 dizi hücreden oluşan şeffaf, parlak bir tabakadır. İnsan epidermisinde genellikle bu tabaka belirgin değildir, belki granüler tabakadaki liziz ile tamamen gelişmiş keratin tabaka arasındaki geçiş safhasını ifade etmektedir (8,30,44,52).

3- Stratum Granülozum : Yassı 3-5 tabaka hücre dizisinden oluşur. Stratum granülozum altta epidermal hücreler ile üstte keratinize ölü hücreler arasında önemli bir geçiş bölgesini oluşturur (8,30,44,52,53).

4- Stratum Spinozum : Birkaç tabaka bazofil hücre dizisinden oluşur. Poligonal olan bu hücreler deri yüzeyine doğru gittikçe birbirlerinden uzaklaşırlar ve hücre yüzeyinde sitoplazma uzantıları gözlenir. Komşu hücreler bu uzantılar ile birleşirler. Bunlara hücreler arası köprü denir. Stratum Spinozum'da da mitozaya rastlandığı için bazı yazarlar stratum spinozum ile stratum germinativum'u bir tabaka kabul ederek stratum veyarete Malpighi olarak ifade etmektedirler. Stratum Malpighi'deki hücreler prolifer olurlar ve yavaşça yüzeye doğru göç ederler. Hücreler göç ettiklerinde keratin sentez ederler ve bu stratum korneum'un karakteristik proteindir. Stratum korneum'a ulaştıklarında farklılaşan hücreler düzleşirler, metabolik aktivitelerini ve nükleuslarını kaybederek stratum korneum'un ölü hücreleri haline gelirler. Normal deride hücrelerin stratum malpighi'den stratum korneum'a geçişleri düzenli bir oranda gerçekleşir (8,25,27,30,32,52,53,65).

5- Stratum Germinativum (Stratum Bazale) : Tek sıralı prizmatik epitel yapısındaki bu tabaka epidermisen yenilenmesini (rejenerasyonunu) sağladığı için üretken tabaka anlamında stratum germinativum adını almıştır. Buradaki hücrelerde mitoz (mitosis) sıklıkla rastlanması bunu kanıtlamaktadır. Epidermisen alt tabakasını oluşturduğundan stratum bazale olarak ta ifade edilir. Epidermisen sıkıca dermisen bağ dokusuna bağlanması ve girinti, çıkıntılar ile arttırılan yüzey sayesinde dermisten diffüzyon ile epidermisen beslenmesi sağlanır. Germinativ tabaka hücrelerinin yüzeyel tabakaya ulaşması yaklaşık 2 ilâ 3 hafta sürer ve bu hücreler yüzeye doğru itilen komşu hücrelerin şeklini almak üzere bölünürler (8,30,32,44,52,53,65,78).

II. DERMİS : Koryum ve kutis olarak ta ifade edilen dermis, ortalama kalınlığı 0.5 - 3 mm olan, epidermis ile hipodermis arasında yer alan, sıkı bağ dokusu tabakasıdır. Kan, lenf damarları ve sinirlerin yataklanmış olduğu bu bağ dokusu tabakası iki kısımda incelenir.

1- Stratum Papillare (Yüzeyel Tabaka)

2- Stratum Retikularis (Derin Tabaka)

Epidermisten bazal lamina ile ayrılmıştır. Stratum papillare'nin epidermise doğru olan uzantılarına dermal papilla adı verilir. Dermal papillerlerin bazılarında kapiller ağlar vardır, bunlara damar papillası denir. Bazılarında ise duyu sinir sonlanmaları ve özel duyu cisimcikleri (Meissner gibi) bulunur ve sinir papillası olarak ifade edilir.

Deri arterleri dermisen derin kısmında bir deri ağı oluştururlar. Deri ağından çıkan damarlar ise epidermis altında ikinci bir damar ağı yaparlar. Derindeki damar ağı, yağ lobcukları, deri bezleri, derin yağ bezleri ve kıl köklerini çevreleyen

kan papillerlerine kan verir. Yüzeyel damar ağı damar papillasına giden dallar verir.

Deri venleri arterlere benzer, yüzeyel ve derin olmak üzere iki damar ağı oluştururlar. Özel bazı yerlerde arteryö-venöz anastomozlar vardır. Bu anastomozlar çevresinde iyi gelişmiş sinir ağı bulunur. Anastomozlar aracılığı ile organizmanın ısısı sabit tutulur.

Deri özellikle duyu sinirlerinden zengindir. Duyu sinirleri sinir papillalarında özel duyu cisimciklerinde sonlanırlar. Bir kısmı ise epidermis hücreleri arasında serbest olarak sonlanırlar.

Epidermis yaranın yeniden yüzeyinin oluşmasında önemli bir rol oynarken, dermis ise fiziksel özellikleri ve yapısal bütünlüğü açısından çok önemlidir. Böylece dermis, yaranın iyileşmesi için odak noktası oluşturur (8,25,27,30,32,34,52,65,78).

III. HİPODERMİS (Subkutis): Yüzeyel bir fasya yapısında olup dermis ile sıkı ilişkidir. Derinin 3. tabakası olarak sayılabilir. Bu tabakanın sıkı veya gevşek oluşu deri hareketliliğine etki eder. Kadınlarda erkeklerden, şişmanlarda zayıflardan daha kalındır (8,27,30,52).

DERİ BEZLERİ

İnsan derisinde üç tür bez bulunur.

- 1- Kıl-Yağ birimine giren (pilosebase unit) yağ bezleri
- 2- Apokrin ter bezleri
- 3- Ektrin ter bezleri

Ter bezleri ilk defa 1833 yılında Purkinje tarafından tarif edilmiş, sonra 1922 yılında ise Schiefferdecker tarafından ektrin ve apokrin olmak üzere 2 ana tipe ayrılmıştır.

1- Yağ Bezleri (Sebasöz Bezler) : Avuç içi, ayak tabanı ve ayak sırtı dışında deride kıl köküne yakın olarak yer alan yağ bezleri dejeneratif halokrin bezlerdir. Kıl ile birlikte kıl-yağ birimini oluşturur. Yağ bezleri kıl follikülünün 2/3 ilâ 1/2'sini çevreleyen çok loblu yapılardır ve kısa bir kanal ile kıl kökü kanalına direkt bağlantıları vardır. Mitozla çoğalan bazal hücreler folliküllü doldururlar. Gittikçe artan lipid kapsamlarından ötürü çekirdek ve organeller hücre kenarına itilir, hücre zarı yırtılır ve sebum denilen salgı oluşur. Sebum kılı yağlayarak kolayca kırılmasını ve kurummasını önler. Sebumun kimyasal tabiatı insandan insana değişir, ancak kolestrol ve serbest yağ asitleri devamlı oluşur. Deri yüzeyi üzerinde sebum koruyucu bir zar şeklindedir, yüzeyden suyun absorpsiyonunu ve buharlaşmasını limitler, birde az miktarda bakterisidal aktivitesi vardır. Cinsiyet hormonlarına bağlı olarak çalışan bu bezler özellikle androjenlere duyarlıdır. Puberteden sonra göreve başlayıp yaşla paralel olarak bir atrofi gösterirler. Atrofinin zamanı ise kişiden kişiye göre değişir (8,27,30,32,52,53,65).

2- Apokrin Ter Bezleri : Koltuk altı, areola mamma, kulak kanalı, göz kapağı (Moll bezleri) ve anogenital bölgede gözlenir. Cinsiyet hormonlarıyla çalışan bu bezler yağ bezleri gibi puberteden sonra göreve başlarlar. Apokrin bezlerin sekresyonu halokrin dir. Apokrin salgı demir, şeker, protein, yağ ve amonyak içerir, ayrıca tere renk veren maddelerde bulunur. Shelley ve Hurley (1953) halokrin sekresyonunu koltuk altındaki apokrin bezlerin sekresyonu olarak ifade etmişler, Rothman (1954) ise diğer delillerin temeli altında hem apokrin hem de ekrin salgıların oluşturduğunu ifade etmiştir. Charles, 1960'da sekresyonun her iki formunu elektron mikroskopta göstermiştir (8,30,32,52,53,65).

3- Ektrin Ter Bezleri : Dağılımı düzgün olmamakla beraber deri yüzeyine serbest kanallarla açılan bu bezler vücudun her yerinde bulunur ve ısı düzenlenmesinden sorumludur. Isı, nem ve aşırı çalışma şartları altında 24 saatte 4.55 litreden fazla ter oluşabilir ve böylece terleme ile çözülmemiş maddeler ve önemli sıvılar kaybolur. Ektrin ter plazmadan farklılaşan hipotonik bir solüsyondur, % 99 su ve % 1 de katı maddelerden oluşmuştur (8, 30,32,52,53) .

DERİDE BULUNAN DİĞER OLUŞUMLAR:

1- KILLAR

Elastik, keratin iplikçiklerden oluşan kıllar epidermisten köken alırlar. Kişi ve bölgeye göre değişmek üzere çapları 0,05-0,5 mm kadardır. Ayak tabanı, el ayası, anal kanal ve ürogenital ağızlar dışında derinin her yerine yayılmışlardır. Kılların rengi kapsadığı pigmente göre değişir. Kılta hiç pigment yoksa bu duruma Albinismus denir. Kıl kökünü çevreleyen bağ dokusu kılıfının yapısına dermiste düz kaslar karışır. Bu kaslara Muskulus arrektör pili denir. Sadece sempatik liflerle inerve edilirler, soğukta veya korkuyla kasılırlar, bu kasların kasılmasıyla kılta dikleşme olayı olur. Kıl köküne bu kasların dışın-da yağ bezleri açılır.

Organizmada kıllar devamlı büyümeyizler. Kılın yapım, dinlenme ve dökülme devreleri vardır. Bunlar birbirlerini periyodik olarak izlerler. Yapım sırasındaki kıla anagen kıl, yapımı tamamlanan kıla ise telogen kıl denir. Organizmadaki kılları buna göre ikiye ayırma olanağı vardır.

1- Saçlar anagen devresi uzun olan kıllardır.

2- Vücudu örten derinin her tarafında görülen kıllar anagen devresi kısa olan kıllardır. Cinsiyet, yaş, mevsim, günün çeşitli saatleri, beslenme ve hormonlar ile saçın gelişimi etkilenir.

Kıllar koruyucu fonksiyon görürler, başta bulunan saçlar başı güneş ışınlarının yanı sıra mekanik yaralanmalardan korurlar, gözleri de koruyan kaşlar ve kirpiklerdir. Burundaki ve dış kulak kanalındaki kıllar bu yapıları yabancı maddelerin penetras-yonundan ve kir partiküllerinden korurlar. Kıllar duyu organı olarak ta taktıl fonksiyonunu oluştururlar (8,27,30,32,52,65).

2- TIRNAKLAR

Ayak ve el parmaklarının distal falankslarının dorsal yüzlerinde sert keratinden oluşmuş lamellerdir. Ortalama kalınlıkları 0.5-0.7 mm.dir. Tırnağı oluşturan fibröz-amorf maddeye tırnak keratini denir. Epidermis keratinine göre kükürttten zengin olan tırnak keratininin yapısal ve kimyasal direnci yüksektir. Tırnaklar tüm yaşam boyunca devamlı uzarlar, bu uzama haftada 1 veya daha fazla mm.kadardır. Beslenme, hormonlar ve hastalıktan etkilenirler (8,27,30,52,65).

DERİNİN RENGİ (PİGMENTASYON)

İnsan derisinin rengi, derinin yapısıyla birleşmiş kimyasal ve fiziksel özelliklerin çeşitleri sonucu oluşur. Derinin rengi 3 etkene bağlıdır. 1- Karoten, 2- Epidermis altındaki damar ağı, 3- Melanin pigmenti. Derinin rengi karoten kapsadığı için sarıdır. ~~Dermisteki~~ kan damarları epidermisin altında bir ağ oluştururlar, bu ise deriye pembe bir görünüm verir. Melanin pigmenti ise kahverengi bir renk oluşturur. Üç pigmentin dağılım şekilleri ve konsantrasyonları derinin rengini etkiler (8,27,30,32,52).

DERİNİN NEMLİLİĞİ (HUMIDITY)

Ter deri yüzeyine hem görülebilen ekrin terleme, hem de "hissedilemeyen" terleme ile ulaşır. Mali 1956'da hissedilemeyen terlemenin (transepidermal su kaybı) diffüzyona benzer bir olay olduğunu ve ekrin terlemenin buharlaşması ile deri yüzeyinde kalan tuzların konsantrasyonundan sonuçlanan osmoz ile oluştuğunu öne sürmüştür. 35° C deri ısısında terleme ve diffüzyon deri arasından eşit miktarda su transferini sağlar. Deri her zaman kuru veya uzun süre nemli görünebilir. Derinin tamamen kuru olması gram (-) ler gibi bakterilerin üremesine engel olur. Marples, R.R, 1965'de deri yüzeyinde artan nemin bakteri sayısında çok büyük artışa neden olacağını belirtmiştir (53).

DERİ pH Sı

Normal deride asit pH sı mevcuttur, bu konudaki ilk araştırmacılar koruyucu bir yapı olacağını düşünerek "asit mantle" olarak ifade etmişlerdir. Beare ve ark. 1959, 1960'da; Behrendth ve Green ise 1971'de doğumda derinin verniks kazeoza nedeniyle nötral pH'ya sahip olduğunu, yaşamın 3. günü bu değerlerin yaklaşık 1 pH ünitesi düştüğünü göstermiştir. İki ila üç hafta pH 0,5 ünite daha düşer ve yaklaşık 5,5 ünite değeri yaşam boyunca devam eder (8,30,52,53).

DERİ İSİSİ (TEMPERATÜR)

Rothman 1954'de, Marples ise 1965'de önemli bölgesel farklılıklar olmasına karşın deri ısısının nadiren ve kısa periyodlarla 37°C'in yukarısına çıktığını ve normal, rahat bir çevrede genel seviyenin 30 ila 33°C arasında veya yaklaşık iç ısının 5°C altında bir değer taşıdığını ifade etmiştir. Fox ve ark. 1973'de yaş ilerledikçe ısıda önemli ölçüde düşmeler olabileceğini belirtmiştir. Deri ısısı sahanın yanısıra zaman ile de değişebilir (53).

DERİNİN KANLANMASI VE İNERVASYONU

Derinin çok fazla kan gereksinimi vardır, bu gereksinim ısı (temperatür) regülasyonunda önemlidir. Dermisteki subpapiller pleksusta özellikle uçlarda, burun ve dudaklarda arteryö-venöz anastomozlar vardır. Sempatik liflerle inerve edilmiş kalın musküler duvarları bulunur, kasılma sırasında sfinkter gibi hareket ederek kanı kapiller yatağa gönderirler. Böylece kapillerlere giren kan miktarını kontrol ederler.

Derinin zengin duysal inervasyonu vardır. Kuteneal sinirler deriyi ve subkuteneal dokuyu inerve ederler (27).

Derinin duyusu yüzeysel, derin ve kombine olmak üzere üç guruba ayrılır. Yüzeysel duyu dokunma, ağrı, ısı ve 2 nokta ayırımıyla ilgilidir; derin dokunma kas ve eklem duyusu (proprioception), derin kas ağrısı ve vibrasyon duyusudur (pallesthesia). Hem yüzeysel hem derin duyu mekanizmaları; stereognosis, eldeki objenin ismini bilme ve tanıma (recognition), topognosis ve kuteneal uyarıyı lokalize etme yeteneğini içine alır. Head'in sınıflandırmasına göre kuteneal duyu yeteneği 2 guruba ayrılır; epikritik ve protopatiktir, herbiri farklı tipte nöronla fonksiyon görür. Epikritik duyular hafif dokunma algısı, 2 nokta ayırımı ve ısıdaki ufak değişiklikler ile, protopatik duyular ise ağrı ve aşırı derecedeki ısı ile ilgilidir.

DERİDE BULUNAN RESEPTÖRLER

Çevredeki özel değişiklikleri algılamak için özelleşmiş hücreler reseptörler olarak bilinir. Eksteroseptörler, dış çevreden öncelikle etkilenen reseptörleri içerir. Teleseptörler, uzaktaki uyarana hassastırlar. Propriyoseptörler, öncelikle kas içcikleri ve golgi tendon organlarından uyarıları alırlar.

Interoseptörler, visseral dokular ve kan damarları içindeki de-
ğişikliklere hassastırlar. Her bir reseptör uyarıldığı zaman ya
tamamen uyarılır veya hiç uyarılmaz (12,27).

DERİDEKİ İNEN VE ÇIKAN YOLLAR

Çıkan Yollar

Posteriyor kolon; şuurlu propriyosepsin, vibrasyon, 2
nokta duyarlılığı, dokunma lokalizasyonu (kısmen), basınç (kıs-
men) duyularını taşır.

Anteriyor spinotalamik yol; hafif dokunma, kısmen basınç
ve temas, gıdıklama ve libido duyularından sorumludur.

Lateral spinotalamik yol; ağrı ve ısı resep-
törlerinden gelen duyuları alır.

Kuneoserebellar yol; posteriyor spinoserebellar yola
benzerdir.

Anteriyor spinoserebellar yol; kas, eklem kapsülü ve
tendonlardaki özel reseptörlerden alınan duyuları taşırlar.

Rostral spinoserebellar yol; anteriyor spinoserebellar
yolun benzeridir (12,74).

DERİNİN FONKSİYONLARI

Devamlı olarak gelişen biyolojik olaylar içerisinde de-
ri çok yönlü ve tek bir organdır, çeşitli fonksiyonları ortaya
çıkarma yeteneğine sahip bir şekilde düzenlenmiştir. Derinin
fonksiyonları şunlardır;

1- KORUYUCU FONKSİYONU: Çevreye karşı derinin ilk korun-
ma hattı sebasöz bezleri, ter bezlerini ve kornifikasyon ürünle-
rini içeren, ince ve kompleks yapıya sahip olan yüzey zarıdır.
Korunma hattındaki bu ürünler zarın antiseptik özellik gösterme-
sine, toksik materyallerin absorpsiyonunda asit ve alkalinin

nötralizörü olarak hareket etmesine, boynuzsu tabakanın yağlanması ve bu tabakanın hidrasyonunun kontrol edilmesine yardımcı olurlar.

Derinin ikinci korunma hattı ise boynuzsu tabakadır, Bu tabaka elektromanyetik dalgalara, bakterilere, parazitlere, fungus ve bütün zararlı kimyasal maddelere karşı fiziksel bir engel oluşturur. Eğer bu tabaka zedelenirse bütün fiziksel ve kimyasal maddeler vücuda girer.

2- TERMOREGÜLATÖR FONKSİYONU: Vücuttaki ısı oluşumu yağların ve karbonhidratların oksidasyonu sonucu gelişir. Isının büyük bir kısmı deri yüzeyi vasıtası ile kaybolur ve kan vücuttan ısının transfer edilmesini sağladığından, ısı kaybının regülasyonunda derideki kompleks vasküler oluşumların rolü büyüktür. Özellikle ellerde, ayaklarda, dudaklarda, burun ve göz kapaklarında olmak üzere arter-venöz anastomozlar, vücutta dolaşan kan miktarlarını kontrol ederler. Düzenleyici mekanizmanın kontrol merkezi beyinin hipotalamüs kısmında lokalize olmuştur. Dolaşan kanın ısısındaki artışlarla düşme merkezi uyarılır. Isıdaki azalmalara ise yükselme merkezi cevap verir.

Deri yüzeyinden ısı kaybı 4 farklı fiziksel mekanizma ile oluşur: Radyasyon, konveksiyon, kondüksiyon ve evaporasyondur. Fiziksel mekanizmalar nem, hava akımı ve çevre ısısından etkilenirler. Vücuttan total ısı kaybının % 95'i radyasyon, kondüksiyon, konveksiyon ve evaporasyon ile elimine edilir. Radyasyon, kondüksiyon ve konveksiyon ile vücutta oluşan ortalama günlük ısı kaybı 1900 kaloridir, evaporasyon ile de yaklaşık 400 kalorilik bir ısı kaybı oluşur, böylece toplam günlük ısı kaybı 2300 kaloridir. Geriye kalan % 5'lik ısı kaybı üre gibi boşaltım ürünleri nedeni ile oluşur, bu da 24 saat içinde yak-

laşık 50 kalorilik bir değer taşır. 75 kalorilik ısı kaybı ise nefesle alınan havanın ısını yükseltmek için harcanır. Böylece vücuttan toplam günlük ısı kaybı 2425 kaloridir.

3- SALGILAMA FONKSİYONU: Derinin bu fonksiyonu ter bezleri ve sebasöz bezler tarafından gerçekleştirilir. Ekrin bezler basittir, vücudun çeşitli bölgelerinde bulunan birçok ekrin ter bezleri arasında morfolojik farklılıklar yoktur, ancak spesifik uyarıya cevap vermede farklılıklar vardır. Avuç içi ve topuklardaki ekrin bezlerin cevapları ısıtıcı uyarıya karşı çok yavaş ve zayıftır, fakat fiziksel ve duysal uyarıya cevapları çok kuvvetlidir. Alın, boyun, sırt, vücudun ön kısmı ve parmakların sırt kısmında, termal uyarıya cevap hızlı ve kuvvetli, duysal ve fiziksel uyarıya cevap yavaştır. Farklılıkların sebebi, bezlerin santral sinir sisteminden inervasyonları sonucu ortaya çıkmasındandır.

Apokrin bezler veya büyük ter bezleri erkeklerde tüm vücut yüzeyi üzerinde mevcut değildir.

Ter bezleri ve sebasöz bezlerin fonksiyonları daha içerikli olarak deri bezleri konusunda belirtilmiştir.

4- ABSORBTİF FONKSİYONU: Deri absorpsiyonu, dışarıdan maddelerin deri içerisine ve deriden de kan akımına penetrasyonunu ifade eder. Boynuzsu tabaka ve granüler tabaka arasında bulunan balmumsu yüzey zarı, stratum korneum'un kornifiye hücreleri ve fizyolojik bir engel tabakası birçok maddenin penetrasyonuna karşılık yeterli bir engel oluşturduğundan, derinin absorbtif fonksiyonu biraz limitlidir. Yapılan çalışmalar derinin yağda eriyen maddelere, su ve elektrolitlere geçirgen olmayan gazlı maddelere karşı geçirgen olduğunu göstermiştir (32).

YARA İYİLEŞMESİ

Yara iyileşmesi cerrahinin temelini oluşturur. Herhangi bir yaralanmada bir dizi moleküler ve sellüler olaylar serisi başlar (5,16).

Organizmanın kapasitesi onarım ve rejenerasyon için yeterli olmazsa travma sonucu canlı kalması olası değildir. Dokunun içeriğine bakmaksızın anatomik yapısının veya fizyolojik fonksiyonunun kesilmesi yaraya neden olur. Deri yaralanmaları mekanik, termal, kimyasal veya radyasyon travmasından oluşabilir. Yaralanmış dokunun normal yapısına dönme derecesi dokunun yapısına bağlıdır. Fonksiyon yeniden düzenlendiği, ölü sahalar oblitere olduğu, yara kenarları kollajen ile birlikte örüldüğü ve yeniden yüzey oluşumu başarıldığı zaman iyileşmenin tam olduğu düşünülür (25,41).

Yara iyileşmesi klasik olarak 3 ayrı devrede incelenir:

1- Substrate devresi, 2- Proliferatif devre, 3- Yeniden şekillenme (remodeling) devresidir.

1- Substrate Devresi: İlk 3 ila 4 gün substrate devresini oluşturur. Bu devre gecikmiş devre (lag phase) olarak isimlendirilir, fakat bu devre boyunca yarada yoğun fizyolojik aktivite izlenir. Substrate devresi boyunca ilk 24 saat içinde ışık mikroskobu ile görülenler; fibrin sızması ile oluşan inflamasyon, kan damarlarının dilatasyonu ve lenfositlerin, polimorfonükleer lökositlerin, makrofajların toplanmasıdır. Makrofajlar bu devre boyunca anahtar hücre gibi görünür ve ilerde

diğer inflamatuvar hücreler üzerinde etkin bir rol oynar (5,16, 25,41,48,60,77).

Yaradaki granülasyon dokusunun ve fibroblastik reaksiyonun şiddeti ilk inflamatuvar cevabın başlama şiddeti ile ilgilidir. Granülasyon dokusu fibroblastlarla kaplı kapiller dallardan oluştuğu için hem beslenme hem de kollajen formasyonu açısından yara iyileşmesinde önemli rol oynar (16).

2- Proliferatif Devre: Yara iyileşmesinin ikinci devresi olan proliferatif devre yaralanmadan sonraki 10 ila 14. günde oluşur (5). İyileşmenin bu devresinde perivasküler hücrelerden oluşan fibroblastlar proliferere olurlar. Fibroblastların ilk rolü kollajen sentez etmektir. Kollajen vücudun en önemli yapısal proteini ve skar dokusunun da bir komponentidir. Vitamin C kollajen sentezi için gereklidir. Yara iyileşmesi için yaklaşık 21. günde kollajenin toplanması durur ve kollajenin kaybı başlar (5,16,25,41,51,67).

3- Yeniden Şekillenme (Remodeling) Devresi: Yara iyileşmesinin bu devresinde, oluşan kollajen çatının yoğun bir şekilde yeniden şekillenmesi gözlenir ve bu şekillenme 6 ila 12 ay sürer. Yeniden şekillenme devresi kollajen sentezi ve lizizinin dinamik dengesini oluşturur. Bu şekillenme çeşitli nedenler yüzünden olabilir, mekanik streslerle etkilenir. Elastisite ve kapasite gibi mekaniksel özellikler geri dönmez ve sonuç olarak da skar dokusu oluşur. Pigment hücreleri rejenere olan epidermiste yavaş ve dereceli bir repigmentasyona neden olur. Haftalar veya aylar sonra yara sahası normal rengine döner (5,16,25,41).

KONTRAKSIYON

Yara kontraksiyonu, tüm kalınlıktaki derinin yaranın merkezine doğru hareket etmesi şeklinde ifade edilir. Vücudun farklı kısımlarında derinin hareketliliği çeşitli derecelerde limitlendiğinden insanlardaki birçok yaralar kontraksiyonla iyileşmez. Boynun arka kısmındaki yaralar sıklıkla kontraksiyonla iyileşir, halbuki pretibiyal sahadaki yaralar nadiren bu tür iyileşme gösterirler, derinin sert olduğu yerlerde bu iyileşme gözlenmez.

Yara kontraksiyonunda kuvvetlerin kökenini ifade eden 2 teori vardır. "Çekme" teorisi, yara kontraksiyonu için kuvvetlerin yaranın merkezi içinde oluştuğunu ifade eder. "Resim çerçevesi" (Picture Frame) teorisi, yara kontraksiyon kuvvetlerinin yaranın periferinde oluştuğunu belirtir. Kontraksiyonun kökeni sellüler olarak görülür ve miyofibroblastlara bağlı olduğu ifade edilir. Bu hücreler yalnızca granülasyon dokusunda değil, aynı zamanda kontraksiyon ile karakterize olan Dupuytren kontraktürü, hipertrofik yanık skarları gibi diğer şartlarda da mevcuttur. Kontraksiyon kontraktürle sonuçlanır. Eğer kontraktürden kaçınmak isteniyorsa, greft veya flepler kontraksiyon başlamadan önce substrate safhası boyunca yaraya yerleştirilmelidir (5,16,41,46,51).

EPİTELİZASYON

Yaralanmayı takiben birkaç gün içinde epitelial hücreler yaranın çevresini sararlar ve bazal tabakada mitozis gözlenir. Epitelizasyon, merkeze yaklaşan bir şekilde yaranın çevresinden epidermisin göç etmesiyle oluşur ve klinik olarak granülasyon yüzeyinin sınırında ince gri kenar ile tanınır. Yüzeysel yaralarda epitelizasyon bir gün sonra başlar ve 7. günde tamamlanır. En ideal yüzey kaplanma oranı yaklaşık günde 1 mm.dir. Epitelial

hücre bölünme ve göç etme oranı oksijen gerilimine bağlı görünür. Epidermis hiperbarik oksijen ortamında çok hızlı rejenerer olur (5,7,15,16,41,51,77).

YARA İYİLEŞMESİNE ETKİ EDEN FAKTÖRLER

A: İç Faktörler

Dolaşım: Bütün iç faktörlerinin yanısıra normal kanlanma yara iyileşmesi için en önemli bir etkidir. Yeterli kanlanma olmazsa iyileşme gecikebilir veya tamamen iyi olmayabilir. Bu nedenle yara iyileşme oranı ve niteliği lokal kanlanma ile orantılıdır (25).

Anemi: Anemik hastalarda sıklıkla diğer beslenme yetersizlikleri de mevcuttur, bu nedenle yalnızca düşük hematokrit değeri yara iyileşmesinde olabilecek problemleri uyarıcı sinyal olarak rol oynar. Eğer anemi hipovolemi nedeni ile oluşursa yaradaki kollajen sentezi gecikir (16,25,41,73).

Lökopeni: Belirgin ölçüde azalmış beyaz kan hücre sayısı, yaranın enfeksiyon insidansını artırarak yara iyileşmesi üzerinde önemli rol oynar (16).

Oksijen Volümü: İskemik dokudaki yaralar kötü bir şekilde iyileşirler veya hiç iyileşmezler. Son araştırmalar yaralarda oksijen yetersizliğinin önemli bir durum olduğunu göstermiştir (41,73).

Beslenme: Hafif veya orta derecedeki beslenme yetersizlikleri iyileşmeyi etkilemez, fakat büyük beslenme yetersizlikleri iyileşmeyi geciktirir. Yara iyileşmesinde önemli olduğu belirlenen ilk madde askorbik asittir. Epidermal rejenerasyon skorbütik yaralarda geri kalır, kollajen sentezi büyük ölçüde bozulmuştur. Vücut proteinleri çok azalmış hastalarda iyi bir yara iyileşmesi beklenemez.

Obesite: Kötü iyileşme için birçok risklere neden olur. Çünkü yağ dokusunun yeterli kanlanmasını sağlayan beslenmesi yoktur, hastanın bakteriyal enfeksiyona rezistans gösterme kabiliyeti azalmıştır (25).

Diyabet: İyi kontrol edilmiş diyabetli hastalardaki normal bir şekilde perfüze olmuş doku iyileşmesi normal seyrini takip eder. Eğer diyabetin kontrolü iyi bir şekilde sağlanmaz ise kötü iyileşme ve enfeksiyon önemli riskler olarak ortaya çıkar (25).

Yaş: Yara iyileşmesinde yaşın etkisi tam olarak belirlenememiştir, ancak klinik delillerin yanısıra birkaç çalışmada iyileşmenin yaşlı kişilerde daha uzun zaman aldığı gösterilmiştir(16,25).

İlaçlar:Birçok ilacın iyileşmeye katılma potansiyeli vardır. En önemlileri kortikosteroidler gibi immunosupresif ajanlardır. Bu ajanlar yara iyileşmesi için gerekli olan kollajen sentezi gibi biyosentetik aktiviteleri etkiler (25,41).

Yapılan araştırmalar vitamin çeşitlerinin ve minerallerin yara iyileşmesi için gerekli komponentler olduğunu göstermiştir.

Vitamin A: Kollajen sentezi ve epitelizasyon için gereklidir.

Vitamin B Kompleks: Enzim sisteminin kofaktörü olarak rol oynar.

Vitamin C: Kollajen sentezi, kapiller formasyon ve enfeksiyona rezistans için gereklidir.

Vitamin K: Protrombin sentezinde rol oynar.

Vitamin E: Vitamin A'nın absorpsiyonunu, kullanımı ve depo edilmesini artırır.

Çinko, bakır, demir: Kollajen sentezine yardım eder.

Manganez:Enzim aktivatörü olarak bilinir (4,5,16,25,41,51,73).

B: Dış Faktörler :

Herhangibir cerrahi girişiminden önceki hastanede kalış süresi, cerrahi girişime hazırlanma safhası, operasyon odasındaki hava akımı ve ısısı, kullanılan aletlerin temizliği gibi operasyon anındaki faktörler yara iyileşmesine etki eden dış faktörler olarak ifade edilir (25).

Y A N I K

Yanık, insan vücudunda ciddi anatomik, fizyopatolojik ve psikolojik değişiklikler yaparak iş ve güç kaybına yol açan ve ekonomik etkinliği olan bir olaydır. Bu nedenle yanıklı hastanın bakımı, kaza anından başlayarak tam rehabilite edilip topluma dönmesi sağlanıncaya kadar devam eder.

Yapılan istatistiklere göre yurdumuzda yanığa uğrama hızı % 2.2 bulunmuş ve bir yılda 800.000-1.000.000 yanık olgusunun olabileceği ve bunların da 40.000-50.000 kadarının toplumumuza yanık sekeli sonucu sakat insan olarak katılacağı gösterilmiştir (35).

Yanığı oluşturan nedenler sıcak su, alev, gaz patlaması, elektrik, kimyasal maddeler ve diğer etmenlerdir. Birçok hastanın yanıkları küçük yanıklar olup hastaneye yatırılmadan poliklinik takibine alınarak tedavi edilebilecek yanıklardır (35,38).

Yanıklar derinliklerine göre 1.derece, 2.derece ve 3.derece yanıklar olmak üzere 3 sınıfta toplanırlar (35,75).

1.Derece yanıklar; epidermisin yanığıdır. Damar dilatasyonu nedeni ile eritem ve çıplak sinir uçlarının irritasyonu ile de ağrı mevcuttur, 48-72 saat içinde kaybolur. Birkaç gün içerisinde skar ve renk değişikliği bırakmadan iyileşir.

2. Derece yanıklar; koryum tabakasının yanığıdır. Yanığın iyileşme niteliği ve şiddeti, zedelenmemiş koryum tabakasının miktarına bağlıdır. Kızarıklık ve kabarcıklar vardır. Skarsız veya minimal skar oluşumu ile 10-14 günde iyileşir.

3. Derece yanıklar; tüm cilt ekleri ile diğer bütün dokuları içeren bir yanıktır. Dokularda koagülasyon nekrozu görülür. Damarlar tromboze olmuştur. Nekrotik hücreler ve plazmanın koagüle olması ile eskar dokusu gelişir. Sinir uçları tahriş edildiğinden çok az ağrı hissedilir veya hissedilmez. Çünkü bu yanıklarda ağrı reseptörleri de zedelenmiştir, ancak basınç hissi vardır. Yara kendiliğinden iyileşmez, greft uygulaması gerekir(1,2, 17,35,75,84).

Amerikan Yanık Demeği'nin sınıflandırmasına göre yanıklar büyük, orta ve küçük olmak üzere 3 gruba ayrılırlar. Büyük ve orta yanıklar hastanede tedavi gerektirirler, çok küçük yanıklar ise poliklinik takibi ile iyileşirler.

Küçük Yanıklar

- Yetişkinlerde	1.ve 2. Derece* TVY'nin % 15'i
- Çocuklarda	1.ve 2. Derece TVY'nin % 10'u
- Çocuklarda ve yetişkinlerde	3. Derece TVY'nin % 3'ü (Gözler, kulaklar, yüz veya genital bölge dahil değil)

Orta Yanıklar

- Yetişkinlerde	2.Derece TVY'nin % 15-25'i
- Çocuklarda	2.Derece TVY'nin % 10-20'si
- Çocuklarda ve yetişkinlerde	3.Derece TVY'nin % 2-10'u (Gözler, kulaklar, yüz veya genital bölge dahil değil)

Büyük Yanıklar

- Yetişkinlerde	2. Derece TVY'nin % 25'i
- Çocuklarda	2. Derece TVY'nin % 20'si
-	TVY'nin % 10'undan büyük tüm 3.Derece Yanıklar

* TVY (Tüm vücut yüzeyi)

- Gözler, kulaklar, yüz, ayaklar veya genital bölgeyi içeren yanıklar,
- Tüm inhalasyon yaralanmaları,
- Elektrik yanıkları,
- Kırık veya büyük travma içeren komplike yanık yaralanmaları,
- Baş yaralanmaları, serebrovasküler hadise, psikiyatrik bozukluklar, amfizem, kanser veya diyabet gibi tüm kötü riskli yanık hastalar (35,38,75,76).

Hastaneye kabul edilen hastaya uygulanan tedavi programındaki yöntemler şunlardır:

- 1- Hastanın genel değerlendirilmesi yapılır.
- 2- Yeterli solunumun gerçekleşmesi için solunum yollarının açık olması sağlanır.
- 3- Tetanoz aşısı yapılır.
- 4- Gerekliyorsa idrar kateteri yerleştirilir.
- 5- Yanık yüzeyi ve derinliği hesaplanır. Hastanın tedavisinin belirlenmesi için yanık yüzeyinin hesaplanması gerekir. Yanık yüzeyinin hesaplanmasında değişik formüller kullanılır. Bunlardan birisi Wallace'nin "Dokuzlar Kuralı", diğeri ise Lund ve Browder'in kuralıdır. "Dokuzlar Kuralı"na göre vücut yüzeyi oranları:

Ön gövde	§ 18
Arka gövde	§ 18
Herbir üst ekstremité	§ 9
Herbir alt ekstremité	§ 18
Baş ve boyun	§ 9
Perine	§ 1 'dir.

Lund ve Browder'a göre vücut yüzeyi oranları

S A H A	Y A Ş					
	0	1	5	10	15	Yetişkin
A-1/2 Baş	9 1/2	8 1/2	6 1/2	5 1/2	4 1/2	3 1/2
B-1/2 Uyluk	2 3/4	3 1/4	4	4 1/4	4 1/2	4 3/4
C-1/2 Bacak	2 1/2	2 1/2	2 3/4	3	3 1/4	3 1/2

Her iki değerlendirmeden en seri şekilde uygulanabileni "Dokuzlar Kuralı"dır (17,34,35,47,49,54,62,75,76,84).

6- Sıvı tedavisinin düzenlenmesi gerekir. Bu düzenlemeyi yaparken hastanın yaşı, ağırlığı, yaranın genişliği, derinliği, yanık nedeni ve yanış tarihi önemlidir. En fazla sıvı kaybı ilk 12 saatte olur. Sıvı kaybı miktarı giderek azalan oranlarda 24 saat kadar devam eder, bu nedenle ilk 24 saatteki tedavi çok önemlidir. Sıvı tedavisinin düzenlenmesinde değişik uygulamalar ortaya çıkmıştır. Bunlar Evans Formülü, Brooke Formülü, Baxter Formülü ve Parkland Formülüdür.

Evans Formülü:

İlk 24 Saatte: Kolloid : 1 ml/kg/Yanık %'si

Tuz : 1 ml/kg/Yanık %'si

% 5 dekstroz: 2000 ml

İkinci 24 saatte: Kolloid : 0.5 ml/kg/Yanık %'si

Tuz : 0.5 ml/kg/Yanık %'si

% 5 Dekstroz:2000 ml

Brooke Formülü:

Erişkin : 2 ml Ringer laktat/kg/Yanık %'si

Çocuk : 3 ml Ringer laktat/kg/Yanık %'si

Baxter Formülü :

İlk 24 saatte : Ringer laktat = 4 ml/kg/Yanık %'si
İkinci 24 saatte : % 5 Dekstroz = 2000 ml.

Parkland Formülü :

Eğer hastada elektrolit bozukluğu yoksa ilk 24 saatte sadece Ringer laktat solüsyonu kullanılır.

24 saatlik R.L. miktarı (ml): Ağırlık X Yanık Yüzdesi X 4

Bu sıvı miktarının yarısı ilk 8 saatte, geri kalan da 16 saatte verilir (34,35,49,62,75,76).

7- Lokal yanık tedavisi yapılır. Yanığın lokal tedavideki amacı enfeksiyonun önlenmesi, kontrolü ve kontamine yaraların mümkün olduğunca erken kapanmasını sağlamaktır. Tedavide en önemli faktör yanık yarasını temizlemek (debritleme) ve ölü dokuları yaradan uzaklaştırmaktır. Çünkü yara üzerinde kalan kir ve ölü dokular bakteri üremesi için uygun bir ortam yaratırlar.

Lokal tedavide değişik yöntemler uygulanabilir. Bu yöntemler:

a - Kapama Yöntemi:

Mekanik ve bakteriyel kontaminasyondan korumak, uygun drenajı sağlamak ve yara bölgesini hareketsiz hale getirmek için, yara bölgesi temizleme işleminden sonra ya kuru steril gazlı bezler, ya da suda eriyen bir lokal kemoterapötik madde ile doyurulmuş gazlı bezle örtülür.

Yanık yarasında dirençli bakterilerin üremesi topikal antibakteriyel ajanların kullanılmasını gerektirir. Şu anda yaygın olarak kullanılan preparatlar şunlardır: Furasin pomat, Sulfamy-lon krem, Betadine, Silvadene (Flamazine) krem, Gentamycin krem ve Gümüş nitrat solüsyonudur (1,17,34,35,47,49,54,62,75,76).

b- Açık Bırakma Yöntemi:

Yüzeysel ve genişliği az olan yanıklarda, bandaj uygulaması güç sahalarda açık bırakma yöntemi tercih edilir. Yara açık kaldığından kolaylıkla gözlenebilir. Herhangi bir krem veya merhem uygulanmaz (17,75).

c- Geçici Sentetik veya Biyolojik Örtüler Yöntemi:

Yarayı geçici örtüler ile örterek çevre kontaminasyonundan korumak ve altında sağlam bir granülasyon dokusunun gelişmesini sağlamaya çalışmak amaçlanmıştır (35,54).

8- Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Programına başlanır.

Yanık hastalarda uygulanan fizik tedavi programının amacı; yanığı takiben immobilizasyon, enfeksiyon veya metabolik değişiklikler nedeni ile gelişen fiziksel yetersizliklerin yeniden düzenlenmesini sağlamaktır. Bu düzenlenme olayında normal eklem hareketlerinin, ambulasyonun ve kendine bakım aktivitelerinin mümkün olduğu oranda normale yaklaştırılması çok önemlidir. Bu nedenle tedavinin bütün devreleri boyunca hasta ile yeterli kooperasyon kurarak, egzersizler sırasında maksimum değerde harekete katılımı sağlamak gerekir.

Hastaya uygulanan fizik tedavi ve rehabilitasyon programı akut, subakut ve konvalesan devre olmak üzere 3 grupta incelenebilir.

AKUT VE SUBAKUT DEVRE

Her iki devre boyunca hastaya uygulanan fizik tedavinin amacı; hastanın yeterli nefes alıp vermesini sağlamak, ekstremiteleri elevasyona alarak ödemi azaltmak, kontraktürü önleyici pozisyonları kullanarak fonksiyonel durumu korumak, eklemlerin hareketliliğini sağlamak ve hastayı mümkün olduğu oranda aktif ve bağımsız hale getirmektir (1,3,29,34,36,40,62,72,78).

Solunum egzersizlerinin hastaya verilme nedeni; yeterli göğüs ekspansiyonunu sağlamak, balgam birikmesini ve bronkopnömoni'yi önlemek içindir, özellikle de göğüste ağrı ve yanık var ise bu egzersizler daha çok önem taşır. Eğer hastada pulmoner komplikasyonlar ortaya çıkarsa o zaman solunum egzersizlerine ilave olarak postüral drenaj, perküsyon, vibrasyon ve sakşın'da verilebilir (36,62). Günlük solunum egzersizleri bu komplikasyonları önlemek için hastaya mutlaka uygulanmalıdır.

Ödem, yanık olayından 8 ila 12 saat sonra ortaya çıkan ve 36 saat sonra da maksimum seviyesine ulaşan bir durumdur. Özellikle el yanıklarında ödem fibröz dokunun gelişmesine yardımcı olup, mekanik olarak aktif eklem hareketinin limitlenmesine ve dolaşımında engellenmesine neden olur. Ekstremitelerin elevasyona alınması ödemin azalmasına yardımcı olur (29,38,39,40,72,84).

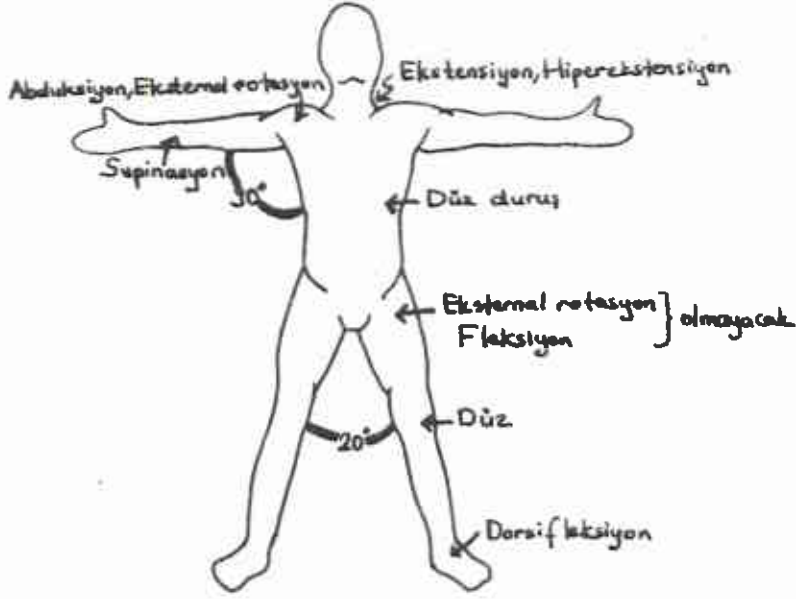
Normal eklem hareketlerine hasta servise gelir gelmez, diğer tıbbi müdahale işlemleri bittikten sonra ödemi azaltmak, eklem hareketlerini korumak ve skar gelişimini önlemek için başlanır. Hastaya yaptırılan egzersizler yanık olan eklemlerin yanısıra bu eklemlerin proksimal ve distalindeki eklemlere de pasif, aktif veya aktif-assistif olarak uygulanır. Pasif egzersizler hızlı bir şekilde germe tarzında yapılmamalıdır, çünkü kanamaya veya subkuteneal dokuda yırtılmaya neden olabilir. Egzersizler hastaya günde 2 veya 4 kere yaptırılabilir. Eğer alt ekstremitelerde yanık mevcut değilse venöz stazisi önlemek için başka egzersizler de verilebilir.

Egzersiz programı hastanın ihtiyaçlarına göre yatak içindeki basit hareketlerden yatak dışı hareketlere doğru düzenlenebilir. Mümkün olur olmaz hemen yürütmeye başlatılır. Yara iyileşmesi yeterli olunca ise hastanın endurans ve bağımsızlığını artı-

racak fonksiyonel eğitime doğru ilerlenir. Egzersiz programının başarılı olabilmesi için hastanın kooperasyonu ve egzersize katılma kapasitesi çok önemlidir (1,2,3,38,47,62,81,84).

Hastada ödemi azaltmak, dolaşıma yardımcı olmak ve normal eklem hareketlerinin korunmasını sağlamak için verilen en uygun kontraktürü önleyici pozisyonlar şöyledir:

- Boyun Ekstensiyon pozisyonunda olmalı
- Aksilla Omuz 90° abduksiyon -
Önkol supinasyon pozisyonunda olmalı
Dirsek ekstensiyon -
- Fossa kübiti Dirsek ekstensiyon ve supinasyonda olmalı
- Öngövde Omuz abduksiyon ve eksternal rotasyonda olmalı,
malı,
- Perine Kalçalar 20° - 30° abduksiyonda olmalı
Kalça fleksiyon ve eksternal rotasyonda olmamalı
- Popliteal fossa Diz ekstensiyonda olmalı
- Ayak ve bacak için Posterioru Ayak nötral pozisyonunda olmalı
(37,38,47,58,62,78,84).



Şekil 1: Kontraktürü önleyici pozisyonlar.

(Helm, P.A; Arch Phys Med Rehabil, Vol 63,
Jan 1982)

Splint Uygulaması : Akut devre boyunca hastanın ihtiyaçlarına, fonksiyonel hareket miktarlarına ve yara iyileşmesinin doğal yapısına bağlı olarak başlatılabilir. Bazı sahalar özellikle eller, yaralanmadan hemen sonra ödemin çözülmesine yardımcı olmak ve fonksiyonel eklem pozisyonlarını korumak için splint uygulamasına gerek duyarlar. Tedavide devamlı splint uygulaması: 1) Ellerde yanık nedeni ile oluşan ödem durumlarında, 2) Açıkta kalmış tendonlarda, 3) Periferik nöropatilerde ve 4) Koopere olamayan hastalarda kullanılabilir. Açıkta kalmış tendonlar haricindeki diğer durumlarda splintler günde birkaç defa çıkartılabilir. Gece splint uygulaması uyku esnasında hastaların düzgün pozisyonlarını korumalarına yardımcı olmak için kullanılır.

Vücut bölgelerine göre splint uygulama teknikleri aşağıdaki gibidir:

Boyun: Servikal yakalık



Şekil 2: (Willis, B; AJOT, Vol: 24, No: 3, Apr 1970)

Aksilla: Omuzu 150° - 160° abduksiyon pozisyonunda tutacak aksilla splinti uygulanabilir. Dirsek 90° fleksiyonda olabilir veya tamamen ekstensiyonda durabilir. Eğer bilek ve elde de yanık var ise o bölgelere de splint uygulaması ilave edilebilir.



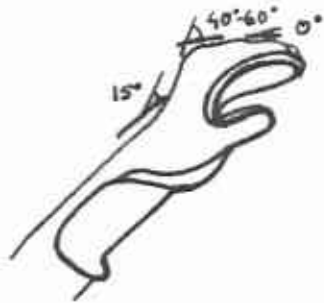
Şekil 3: (Lavore, J.S; Physical Therapy Vol: 52, No: 10, Oct 1972)

Dirsek : 3 nokta ekstensiyon splinti kullanılabilir.



Şekil 4: (Parks, D.H. ve ark.: Surg. Clin of North Am. Vol: 58, No:6, Dec 1978)

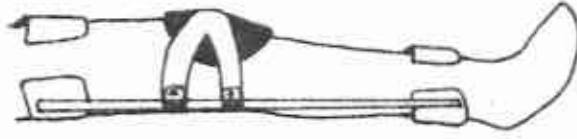
El bileği ve el : Yaklaşık 20° bilek ekstensiyon pozisyonunu, metakarpofalenjiyal eklem 40° - 60° fleksiyonunu, interfalenjiyal eklem ekstensiyonunu, proksimal interfalenjiyal eklem 20° fleksiyonunu sağlayan splint uygulanabilir. Baş parmak abduksiyon ve fleksiyon pozisyonunda olmalıdır.



Şekil 5: (Helm, P.A; Arch Phys Med. Rehabil, Vol:63, Jan 1982).

Kalça : Nötral pozisyonda olacak şekilde yatakta pozisyon verilir.

Diz: 3 nokta ekstensiyon splinti uygulanabilir.



Şekil 6: (Parks, D.H. ve ark; Surg. Clin of North Am. Vol: 58; No: 6, Dec 1978).

Ayak Bileği: Nötral pozisyonda olmalıdır. Birçok hasta durumları uygunsa hemen yürümeye başladıklarından ayak bileği splintleri gereksizdir. Ancak istirahatte ayak tahtası kullanmaları uygun olabilir.



Şekil 7: (Ned. Tijdschr. Fysiotherapie, 4-1981).

(29, 37, 38, 40, 43, 45, 47, 54, 58, 66, 72, 76, 78, 79, 80, 84).

Hidroterapi: Eğer hastanın genel durumu stabil ise yanıktan sonra 5. - 9. günlerde başlanabilir. Suyun sıcaklığı 35°C - 37°C olup süre 15-20 dk şeklinde uygulanabilir. Hastada elektrolit inbalansı ve hipotansiyon var ise hidroterapi uygulamasından kaçınılmalıdır. Uygulama sırasında sudaki mikroorganizmaları etkisiz bırakmak için antiseptik solüsyonlar ilave edilir. Duşlar veya spreyler kullanılabilir. Hidroterapinin amacı;

Yaranın debride edilmesi, temizlenmesini ve daha kolay bir şekilde hareketlerin yapılmasını sağlamaktır (1,38,62,81).

KONVALESAN DEVRE

Yaralanmadan 2 veya 3 hafta sonra yanık sahalar belirgin bir iyileşme tablosu gösterirler ve greft uygulamasının yapılması gerekir. Greft uygulaması için operasyon odasında, hastanın yanık olmayan vücut sahalarından deri alınarak buzdolabında saklanır. 24 ila 48 saat sonra alınan deri yanık sahalara açık bir şekilde uygulanır. Yeni greftli sahalar 5 veya 6 gün hareket ettirilmez. Bu süre boyunca fizyoterapist greftli sahanın düzgün fonksiyonel pozisyonda kalmasına yardımcı olur, böylece greftli sahada fazlaca kan toplanması ve kontrakte olma durumu engellenir. 5 veya 6 gün boyunca greftli saha hariç vücudun diğer bölgelerine yönelik egzersizlere devam edilir. Greft uygulamasından 5 veya 6 gün sonra greftli sahalara yeniden egzersiz uygulamasına başlanır. Donör sahalar iyileştikten sonra yaklaşık 10. günde hidroterapi uygulamasına başlanabilir. Alt ekstremitelerin greftlenmesinden 6 veya 10 gün sonra hastalar yeniden yürütülmeye başlanabilir. Ambülasyon boyunca vasküler stazı, ödemi ve greft altındaki kanamayı önlemek için yürümeye başlamadan önce ayak parmaklarından kasığa kadar elastik bandaj uygulaması yapılır (62).

Yaranın tamamen kapanması başarıldıktan ve greftler stabilize olduktan sonra hasta konvalesan devreye girer. Taburcu olmadan önce evdeki ihtiyaçlarının ve yapması gereken şeylerin düzenlenmesi gerekir. Taburcu olduktan sonra yeterli, uyumlu yardım ve desteği temin etmek için hastanın ailesi çok aktif durumda olmalıdır.

Kas zayıflığı ve yerleşmiş kontraktürler gibi fiziksel bozukluklar bu devrede belirgin hale gelir. Tüm olarak iyileşmiş hastalarda skar kontraktürü ve hipertrofisi gibi aşırı deformitelerin gelişimi olabilir. Bu nedenle yara ve deri bakımında bu devrede odaklaşmak gereklidir. Mümkün olduğu oranda skarları ve greftleri yumuşak tutmak için mineral yağı, kakao yağı veya lanolin yağı ile masaj yapılabilir. Derinin yüzeysel tabakalarında kabarcıklara neden olan friksiyondan kaçınmak için subkuteneal dokuya derin masaj yapılmalıdır. Ayrıca 47°C veya 48°C'teki parafin uygulaması derinin yumuşamasına ve skar dokusunun maksimum gerilimine yardımcı olur. Bazı olgularda parafin uygulaması hipertrofik skar dokusunun artmasına neden olur, bu durumda uygulama kesilir veya tedavinin frekans ve süresi azaltılır.

Hipertrofik skar dokusunun kontrolü, devamlı basınç giysileri ve splint uygulaması ile sağlanabilir. Devamlı kontrol edilmiş basınç her inç²'ye önce 15 mmHg olmalı, sonra 25 mmHg'dan küçük olmalıdır ve banyo yapma ile egzersiz sırasında hariç olmak üzere 24 saat devamlı uygulanmalıdır. Postoperatif erken devrede bu basınç Ace bandaj veya elastik bandajla sağlanabilir, sonra ise kişiye uygun elastik giysiler (Jobst) kullanılabilir.

Konvalesan devre boyunca deformitelerin düzeltilebilmesi için olguların durumuna uygun olarak özel splint uygulaması gerekebilir (38,58,78,83). Bu özel splintler konvalesan devredeki yanık hasta bakımında en geniş bir şekilde kullanılan splintlerdir.

Elde lokalize olmuş nöropati gibi özel durumlarda dinamik splintler hastaya uygulanabilir. Özel splintler skar üzerinde çabuk bir şekilde yumuşama ve düzleşme etkisi oluşturan bir

basınç oluştururlar. Bu splintlerin kullanıldığı yerler: 1) El, el bileği, dirsek, dizin arkası ve ayağın dorsal kısmında kontraktür oluşan hastalara zıt yönde pozisyon verilerek splint uygulaması yapılır. Bu hastalar splintlerini yalnızca geceleri kullanırlar, ancak gün boyunca sıklıkla germe egzersizlerini uygulayıp sonrada splint kullanmaları tavsiye edilir. 2) Yüz, boyun ve çene gibi vücut hatlarının bozulma ihtimalinin olduğu durumlarda özel splintler uygulanabilir. Skar dokusu yumuşak ve esnek bir duruma gelinceye kadar bu splintlere devam edilir. 3) Skar dokusuna direnç göstermek ve aksilla gibi yüzeyleri uzatmak için sert bir basınca gerek duyulduğunda bu splintler uygulanabilir (1,37,38,62,66,83).

Konvalesan devredeki rehabilitasyonun son bölümü, genel kuvvetlendirme egzersizlerini ve hastanın durumunun yeniden düzenlenmesini içine alır. Kas reedükasyonu ve kuvvetlendirilmesi ile ilgili egzersizler hastanın rehabilitasyon programında yer alır. Ayrıca hem kaba hemde iyi motor reedükasyonu içeren basit koordinasyon egzersizleri verilebilir (38).

Hastanın günlük yaşam aktiviteleri açısından da değerlendirilmesi, gelecekteki yaşamı için gerekli düzenlemelerin yapılması rehabilitasyon programının bir parçasını oluşturur (62).

Bu devrede hastada oluşabilecek eklem ağrıları için parafin tedavisi, ultrason uygulaması tavsiye edilebilir. Sıcağa karşı toleransı yok ise direkt güneş ışınlarından kaçınması, serin bir ortamda bulunması gereklidir. Deride kuruluk olmuş ise hidroterapi uygulamasına son verilip yağlı maddelerin kullanılmasına geçilir. Hipertrofik skar dokuları için basınç giysileri ve uygun splintler kullanılır. Deri hipersensitivitesi için basınç giysileri, taktıl reedükasyonu ve biofeedback uygulaması yapılır. Allerjik deri reaksiyonları içinde topikal ajanlar ve yağlı maddeler hastaya uygulanmamalıdır (38).

U L T R A S O N

Ultrason, bir mekanik enerji şeklidir ve insan kulağının işitebileceği frekansların üstündeki frekanslarda bulunan akustik vibrasyonlardan oluşur. Bu frekanslar 20.000 ile 50.000 devir/sn.dir. Tedavi amacı ile kullanılan ultrason 0,8 ila 1 megasaykıl/sn frekansındaki alternatif akımlardan oluşmaktadır.

Ultrason dalgaları longitudinal dalgalar şeklinde iletirler, ancak bu dalgalar yumuşak dokudan kemiğe geçişte transvers dalgalara dönüşürler. Böylece kemikte hem longitudinal hem de transvers dalgalar bulunur (10,19,24,28,31,33,42,61,68,69).

Ultrason, sağlam dokularda magnetostriksiyon ve piezoelektrik vibrasyonları ile oluşturulur. Magnetostriksiyon etkisi, uyarıcı elektrik akımı frekansında, manyetik alan içerisinde metal çubukların hareket ettirilmesi ile ortaya çıkarılabilir. En yüksek magnetostriksiyon vibrasyonları 240.000 devir/sn.dir. Daha fazla vibrasyonlar piezoelektrik etkisi için kullanılır. Piezoelektrik etkisi 1880 yılında Pierre ve Jacques Curie tarafından bulunmuştur.

Elektrik akımı kuartz, Rochelle tuzu, tourmaline ve baryum titanit'in sıkıştırılması ile elde edilen kristallere uygulanırsa kristalin şekli değişir. Rezistansı nedeni ile kuartz kristali ultrason oluşturan bir kaynak olarak kullanılır. Bu kristalin frekansı 800.000 devir/sn.dir. Ultrasonun dalga boyu 1,5 mm.dir, gücü ise watt/cm^2 olarak ifade edilir. Düz ve kesikli olmak üzere 2 şekilde ultrason uygulaması yapılabilir. Kesikli ultrasonun ısıtma etkisi minimaldir, mekanik etkisi için

kullanılmaktadır. Düz ultrason ise ısıtma etkisi için tercih edilir. Kesikli ultrasonda uyari oranı 1/5, 1/10 ve 1/20 şeklinde uygulanabilir (11,13,14,18,24,28,31,33,39,57,61,68,69,70).

Ultrason dalgalarının yansıma, iletme ve absorbe etme özellikleri vardır.

Yansıma: Ultrason dalgası yüzeyden eşit bir açı ile geri döner. Yansıyan ışınların oranı ilgili materyallerin karakteristik akustik impedansına bağlıdır. En fazla yansıma yumuşak doku ile kemik arasındaki yüzeyde oluşur (28,42,61,70).

İletme: Absorbe etme terimi içerisinde daha iyi bir şekilde ifade edilir. Ultrason dalgası yeni ortamda ilerler ve bir yüzeye çarptığı zaman kırılma olayı ortaya çıkar. Ultrasonun ilerlediği her bir materyal bu enerjiyle absorbe edilir. Ultrason dalgaları havada iletilemezler. Çünkü hava reflektör vazifesi görür(28,61,70).

Absorbe etme: Suyu göre havada 500 ila 1000 kere daha fazladır. Ultrason dalgası belirli mesafede ilk şiddetinin yarı değerine ulaşır ve yarı-değer mesafesi olarak ifade edilerek dalgaların frekansına ve ortama bağlı bir durum oluşturur (24,28,42,61,70).

Ultrasonun Etkileri

1- Isıtma (Termal) Etkisi:

Isıtma etkisi çeşitli dokuların impedansına bağlıdır, yağ dokusu daha az enerji absorbe eder. Ultrason uygulanan dokulardaki ısı yükselmesi 1) Direkt lokal ısıtma, 2) Refleks ısıtma ile ortaya çıkar.

- Arteryal kan akımında artma görülür.

- Biyolojik membranların ısını yükseltir ve elektriki potansiyellerini değiştirir. Bunun sonucunda da permeabilitede önemli bir artış ortaya çıkarır.

- Sinir dokularında yüksek şiddetteki ultrason uygulamasının ulnar sinir iletim hızını düşürdüğü Madsen ve Gersten tarafından 1961 yılında bulunmuştur.

- Kas dokusunda mikroskobik değişiklikler gözlenmemiştir.

- Konnektif dokunun uzayabilme kabiliyetini artırır.

- Kemikte ve kallusta normal tedavi edici dozajlarda bir etki gözlenememiştir (10,11,13,14,19,21,24,26,28,42,61,68,70).

2- Mekanik (Mikromasaj) Etkileri:

Ultrason dalgalarının mekanik etkileri başlıca uygulanan dokulardaki kavitelerin gelişimi ile gösterilmiştir. Bu dalgaların hareketleri, diffüzyon oranlarını ve gelişme ile ilgili moleküler olayları artırabilir. Mikromasaj olarak ifade edilen mekanik vibrasyon biyolojik etkilerin birçoğundan sorumludur (10,11,13,14,19,22,24,26,28,39,55,61,68,70).

DOZAJ

Patalojik durumun tipi ve derecesi, hastanın fiziksel ve mental yapısı dozajın doğru olarak hesaplanmasında yardımcı olur. Ultrason uygulamasında dozajın doğru hesaplanması ile ilgili bazı kanunlar vardır. Bunlar:

1- Arndt Schulz kanunu'na göre çok aşırı dozaj patolojik şartları artırır, orta dozaj ise ağrıyı artırır. Bu nedenle düşük dozaj ile başlayıp dereceli olarak dozajı artırmak en iyi tedavi şeklidir.

2- Grotthus-Draper kanununda ise uygulama yapılan sahada oluşan reaksiyon absorbe edilen enerji miktarına bağlıdır. Enerjinin % 100'ü iletilir ya da yansıtılır ise uygulamadan sonra reaksiyon izlenmez. Absorbe etme derecesi dokunun yapısına göre değişen absorpsiyon katsayı değeri ile ifade edilir.

2-4 wt/cm² şiddetli

1-2 wt/cm² orta

..-1 wt/cm² Hafif olmak üzere 3 değişik dozajda uygulama yapılabilir. Akut durumlarda ve yeni yaralanmalarda düşük dozaj tavsiye edilir (31,42,61,70,82).

SÜRE

Akut durumlarda 2-3 dakika uygulama yapılır. Maksimum uygulama süresi 10 dakikadır. Eğer geniş bir saha tedavi edilecekse ultrason başı hareket ettirilerek tedavi süresi arttırılabilir ve bu süre 20 dakikaya kadar uygulanabilir (10,42,61).

UYGULAMA TEKNİĞİ

1- Daldırma tekniği

2- Temas tekniği

1- Daldırma Tekniği

Eller, dirsekler, bilekler ve küçük düzgün olmayan sahalar için tercih edilen bir tekniktir. Tedavi edilecek kısım kap içine sokulur.

Daldırma Tekniğinin Çeşitleri:

a) Reflektör Tekniği: Ultrason dalgaları metal reflektör veya kabın dibine konulan ayna ile yansıtılır. Suyun yüzeyinde dalgalanmalar olur ve tedavi edilecek kısım türbülansın içine sokulur.

b) Kullanılan kabın dış yüzeyi yolu ile uygulama tekniği:

Plastik kabın duvarı yolu ile dalgalar tedavi sahasına geçerler. Kap tedavi edilecek kısmı içine alacak şekilde çok küçük olmalıdır. Kabın duvarı ile ultrason başı arasında ince bir tabaka yumuşak parafın kullanılır.

2- Temas Tekniği

Çok kullanılan bir tekniktir. Düzgün olmayan ve daldırma tekniğinin uygulanması zor olan bölgelere (örn: omuz bölgesi, skapula) ultrason uygulaması, su torbasına kaynamış ve ılımış su doldurularak bu torba içinden yapılır. Torba ile deri arasına aracı madde sürülmesi gerekir. Bu aracı maddeler likit parafin, gliserol veya vazelin olabilir. Ultrason başınınin tedavî sahası üzerindeki hareketleri sirküler veya longitudinal olabilir. (10, 11, 18, 19, 31, 42, 55, 59, 61, 70).

ENDİKASYONLARI

- 1- Dolaşım bozuklukları (Raynoud hastalığı, Sudeck atrofisi, Dekübitis ülserleri).
- 2- Skleroderma
- 3- Trigeminal nevralsi
- 4- Solunum sistemi hastalıkları (Astım, Bronşiektazi, Amfizem, Sinüzit)
- 5- Osteoartritler
- 6- Deri greft ve skarları (epitelial dokunun iyileşmesini ilerletir)
- 7- Disk lezyonları (Yumuşak doku ezilme ve çürümelerinde, kırık ve dislokasyonlarda)
- 8- Ampütasyonlarda (6, 10, 11, 22, 24, 31, 61, 64, 70).

KONTRAENDİKASYONLARI

- 1- Deride his kaybının olması
- 2- Diyabetes Mellitus
- 3- Beyin, gözler, kalp, stellar gangliyon, karın ve yeniden oluşturulan organlar

4- Tümörler, sepsis veya akut inflamasyon, osteomyelitis, yumuşak doku veya kemiğin Tüberkülozu

5- X-ray, radyum veya radyoizotop ile radyasyona tabi tutulan bölgeler

6- Hemofili

7- Önemli dolaşım bozuklukları (trombozis, arteryoskleroz)

8- Kalp hastalıkları (Anjina pektoris, koroner sklerozis, pacemaker) (10,11,24,31,55,61,69,70).

GEREÇ VE YÖNTEM

GEREÇ:

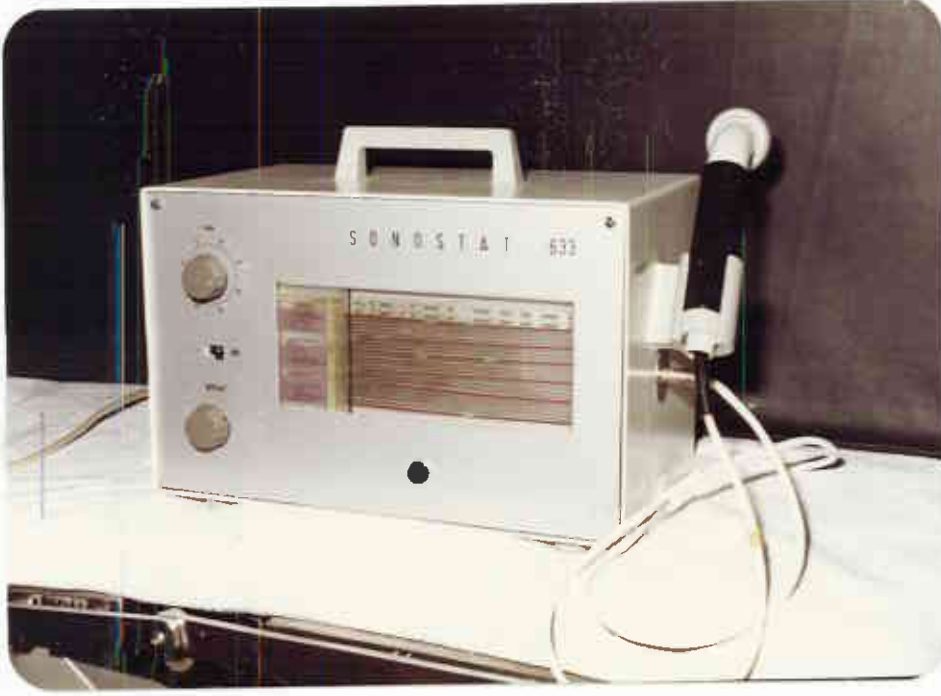
Çalışmamız Hacettepe Hastaneleri Yanık Ünitesine yatırılıp tedaviye alınan, toplam % 50'nin altında, enfekte olmayan, 2. veya 3. derece yanığı olan olgular üzerinde gerçekleştirilmiştir. Olgulardan 11'i sıcak su yanığı, 7'si alev yanığı, 1'i sıcak süt, geriye kalan 1 olgu ise sıcak yemek yanığıdır. Bunlardan 7'sinin II^o yanığı olup yaş ortalamaları 5,35 ± 1,48, yanık yüzdelerinin ortalaması ise 18,4 ± 2,16'dır. İkinci ve üçüncü derece yanığı olan 5 olgunun yaş ortalamaları 7,9 ± 2,65, yanık yüzdeleri ortalaması ise 16,6 ± 3,17'dir. Sekiz olgunun da üçüncü derece yanıkları olup yaş ortalamaları 18,9 ± 7,37, yanık yüzdeleri ortalaması ise 25,3 ± 4,37'dir (TABLO I).

Çalışmamızda değerlendirmeye alınan 20 yanık olgusunun fiziksel özellikleri TABLO I'de gösterilmiştir.

YÖNTEM:

I) Çalışmamızda yanık olgularında uygulanan Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Programına ek olarak olgunun vücudunda seçilen 2 ayrı yanık sahasından birisine su içi ultrason uygulaması yapılmış, diğerine ise bu uygulama yapılmamıştır. Uygulama yapılan ve yapılmayan yanık sahaları TABLO II'de gösterilmiştir. Kişisel iyileşme farklılıkları gözönünde bulundurularak çalışmamıza alınan olgulardan herbiri hem deney hem de kontrol grubuna dahil edilmiştir.

II) Ultrason uygulaması sırasında Siemens Firmasının Sonostat 633 isimli ultrason aleti kullanılmıştır. Aletin frekansı 870 kHz, gücü 12 watt, kristalin alanı 4 cm^2 ve maksimum tedavi dozajı ise 3 wt/cm^2 'dir. Uygulama sırasında seçtiğimiz ultrason dozajı $0,5 \text{ wt/cm}^2$, süre ise 5 dakikadır.



Resim 1: Siemens Firmasının Sonostat 633 isimli ultrason aleti.

III) Ultrasonun uygulama tekniklerinden su içi uygulama tekniği seçilmiştir. Ultrason uygulaması sırasında kullandığımız su, aletin başında ultrason dalgalarının yansımına ve dolayısı ile enerji kaybına neden olan hava kabarcıklarının birikmesini önlemek için kaynamış ve ılımış su olup (19,70), suyun sterilizasyonu için 990 mlt. suya 10 mlt. Savlon ilave edilmiştir.

Su içi ultrason uygulaması yapılırken ultrason başı ile deri yüzeyi arasında 1,5-2,5 cm'lik mesafe korunmuş ve yüzeye paralellik sağlanarak longitudinal uygulama yapılmıştır (11,18,61,64). Ultrason uygulaması yaralar temizlendikten sonra, pansuman odasında ve haftada 5 gün olarak yapılmıştır.



Resim 2: Ultrasonun uygulama tekniklerinden temas tekniğinin uygulanması

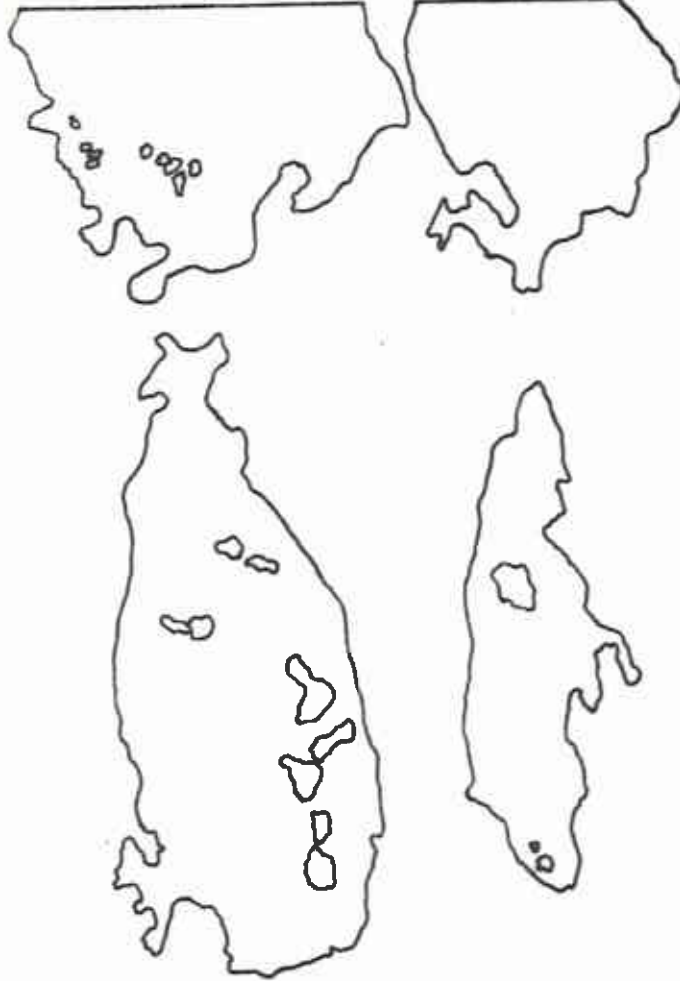


Resim 3: Ultrasonun uygulama tekniklerinden daldırma tekniğinin uygulanması.

IV) Çalışmamızda olguların açık yaraları olduğu için steril çalışmamızın önemi büyüktür, bu nedenle kullandığımız aletlerin (banyo küveti, kova , mezura, naylon torbalar, kalem ve ultrason aletinin başı) sterilizasyonu uygulamadan önce ve sonra Savlon ile yapılmıştır. Aletlerden Savlon'un temizlenmesi işlemi ise serum fizyolojik ile yapılmıştır.

IV) Steril şartlar altında uygulamanın başlangıcında, pansumandan sonra her iki sahadaki yaranın üzerine sterilize edilmiş naylon konarak tükenmez kalem ile şekilleri çizilmiştir. Yaranın çizimleri 5,10 ve 15 ultrason uygulaması sonrasında her iki sahada da tekrar edilmiştir. Elde edilen bu şekiller milimetrekaarelük kağıtların üstüne yerleştirilerek, teker teker santimetre ve milimetrekaareler sayılmıştır (9). Tekrar edilen çizimlerin hesaplanmasında hata yapmamak veya minumuma indirmek için ilk çizimde belirli noktalardan (Ulnar stiloid, lateral malleol ve spina il-yaka anterior superior gibi.) mezura ile belirli aralıklarda uzaklıklar ölçülerek, yara şekilleri üzerinde işaretlenmiş ve böylece yaralardaki küçülmelerin hesaplanması yapılmaya çalışılmıştır.

Tedaviden Önce 15 Tedavi Sonra
Ultrason uygulanmayan Yanık Sahası



Ultrason Uygulanan Yanık Sahası

Şekil 8: Ultrason Uygulanan ve Uygulanmayan Yanık Sahalarının Uygulamadan Önce ve 15 Tedavi sonraki Şekilleri (D.S.'ye ait)



Resim 4: Tedaviden önce ultrason uygulanan yanık sahası
(M.A.'ya ait)



Resim 5: 15 ultrason tedavisinden sonraki yanık sahası
(M.A.'ya ait)



Resim 6: Tedaviden önce ultrason uygulanmayan yanık sahası
(M.A.'ya ait)



Resim 7: 15 tedaviden sonra ultrason uygulanmayan yanık sahası
(M.A.'ya ait)

VI) Olguların açık yaralarının olması nedeni ile kas testi ve gonyometrik ölçümler yapılamamıştır, ayrıca ağrıları olduğu için fonksiyonel postür değişiklikleri geliştirdiklerinden postür analizi değerlendirmesi yapılamamıştır.

VII) Yaralardaki küçülmelerin hesaplanmasından sonra elde edilen değerlere istatistiksel yöntemlerden "iki Ortalama Arasındaki Farkın Önemlilik Testi" uygulanarak, sonuçlar karşılaştırılmaya çalışılmıştır (71).

B U L G U L A R

Çalışmamıza alınan 20 yanık olgusunun yaşları 1,5 ila 60 arasında değişmekte olup, yaş ortalamaları $11,43 \pm 1,93$ 'dür. Vücut ağırlıkları ise 10 ila 68 kg arasında bir değer taşır ve ağırlıklarının ortalaması ise $28,35 \pm 4,35$ kg.'dır. Yanık yüzdeleri ise % 8 ila % 44 arasındadır, ortalaması da $20,85 \pm 2,14$ dür. (TABLO I).

Çalışmamızda yanık olgulardaki Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon programına ek olarak yanık sahalara su içi ultrason uygulaması yapılan ve yapılmayan sahalarda, uygulamadan önce ve 5,10,15 ultrason uygulamasından sonra elde edilen alan değerleri TABLO III'de gösterilmiştir.

Ultrason uygulaması yapılan ve yapılmayan sahalardaki yara küçülmesi ile ilgili değerlerin istatistiksel sonuçları aşağıda gösterilmiştir.

1- Olgulara 5 tedavi ultrason uygulaması sonunda, ultrason uygulanan ve uygulanmayan yanık sahaların alan değerlerinin ortalamaları arasındaki fark anlamsız bulunmuştur ($P > 0,05$).

5 Tedavi sonunda, Yanık sahalardaki Alan Değerleri Arasındaki Fark

	Ultrason Uygulanan			Ultrason Uygulanmayan			t	P
	\bar{X}	$S\bar{X}$	n	\bar{X}	$S\bar{X}$	n		
5 Tedavi Sonra	71,05	4,34	20	69,69	5,78	20	0,19	>0,05

2- Olgulara 10 tedavi ultrason uygulaması sonunda, ultrason uygulanan ve uygulanmayan yanık sahaların alan değerlerinin ortalamaları arasında bir fark bulunamamıştır ($P > 0.05$).

10 Tedavi sonunda, Yanık Sahalardaki Alan Değerleri Arasındaki Fark

	Ultrason Uygulanan			Ultrason Uygulanmayan			t	p
	\bar{X}	S \bar{X}	n	\bar{X}	S \bar{X}	n		
10 Tedavi Sonra	70,88	4,81	18	71,26	5,27	17	0,05	>0,05

3- Olgulara 15 tedavi ultrason uygulaması sonunda, ultrason uygulanan ve uygulanmayan yanık sahaların alan değerlerinin ortalamaları arasındaki fark anlamsız bulunmuştur ($P > 0.05$).

15 Tedavi Sonunda, Yanık Sahalardaki Alan Değerleri Arasındaki Fark

	Ultrason Uygulanan			Ultrason Uygulanmayan			t	p
	\bar{X}	S \bar{X}	n	\bar{X}	S \bar{X}	n		
15 Tedavi Sonra	71,31	6,24	10	73,10	4,14	9	0,24	>0,05

Yanık tedavisinde ultrasonun etkinliğinin incelenmesi ile ilgili sonuçlar TABLO IV'de gösterilmiştir. ,

yaptığını bulmuşlardır. Tedavi süresi 5 dakika ve haftada 3 tedavi şeklinde uygulanmıştır. 7 gün aralıklarla yara şekilleri çizilerek 7 hafta ultrason uygulaması yapılmıştır (13,19,20,63). Çalışmamızda % 50'nin altında enfekte olmayan 2. ve 3. derece yanığı olan olgu bulma ve olguyu uzun süre hastanede tutma olanağımız limitli olduğu için değişik dozajları uygulayamadık. 0,5 wt/cm² dozajda 20 olgudan ancak 10 tanesine 15 ultrason tedavisi uygulanabilmiştir ve 15 ultrason tedavisinin üstüne çıkma olanağı hastaların greft ameliyatına alınmaları nedeni ile elde edilememiştir.

Dyson ve Pond (1970), doku rejenerasyonu üzerinde ultrasonun etkilerini araştırmışlardır. Araştırma sonuçları tedavi amacı ile kullanılan ultrasonun yeni doku gelişimini uyardığını göstermiştir. En etkin dozajın 3.5 MHz frekansında ve 5 dakikalık bir uygulama süresi ile 0.5 wt/cm² kesikli (2:8 oranında) ultrason olduğu bulunmuştur. Haftada 3 tedavi yapılmıştır (21,82). Çalışmamızda frekansı 870 kHz olan 0.5 wt/cm² dozajında düz ultrason uygulaması kullanılmıştır.

Mocanu ve Ujvary (1972), bacağına kronik trofik ülseri olan, ilaç tedavisine direnç gösteren 20 olguya 0,3 - 0,6 wt/cm² dozajında, 5 ila 10 dakika, hergün veya günde bir olmak üzere toplam 12 ila 15 ultrason uygulaması yapmışlardır. Uygulamanın sonunda yaptıkları ölçümlerde yaraların hepsinde büyüklüğünün azaldığı, bazılarında da yaranın tamamen kapandığını gözlemişlerdir (50). Çalışmamızda 0.5 wt/cm² dozajında, 5 dakikalık ultrason uygulaması 10 olguya 10 tedavi, geriye kalan 10 olguya da 15 tedavi şeklinde haftada 5 gün yapılmıştır. 2. derece yanıklarda ultrason uygulanan ve uygulanmayan sahalar tamamen iyileşmesine karşın, 3. derece yanıklarda yaranın tamamen kapanması mümkün olamamıştır.

Drastichova ve arkadaşları (1973), kobaylardaki dorsal deri yarasına $1.5 \text{ wt}/1.75 \text{ cm}^2$ dozajında, 2 dakika süre ile, cerrahi girişimden sonra 3. ve 4. günlerde ultrason uygulaması yapmışlardır (63).

Pospisilova (1976), viskoz süngerlerin subkuteneal olarak implante edildiği sıçanlarda frekansı 0.8 MHz ve dozajı $1 \text{ wt}/\text{cm}^2$ olan ultrason uygulamasını implantasyondan 2 ila 21 gün sonra her gün 5 dakika süre ile uygulamıştır (63).

Dyson ve Suckling (1976), alt ekstremitlerdeki variköz ülserlerin iyileşmesinde ultrasonun klinik etkinliğini araştırmışlar, 2 grup hasta kullanmışlar, 1 grup bilateral ülseri olan hastalardan oluşmuş, diğer grup ise 1 ay gerçekte ultrason uygulaması yapılmadığı halde bu uygulama yapılmış gibi hastaya ultrason uygulanan, 2. ay ise ultrason ile tedavi edilip 2 tedavi süreleri arasındaki değişikliklerin karşılaştırıldığı hastalardan oluşmuştur. Sahte ultrason uygulaması sadece uygulayan tarafından biliniyordu. Ülserlerin şekilleri her hafta yeniden çizilmiştir. Frekansı 3 MHz ve 2:8 oranında $1.0 \text{ wt}/\text{cm}^2$ kesikli ultrason dozajı kullanılmıştır. Haftada 3 kere uygulama yapılmıştır. $2 \times 5 \text{ cm}^2$ veya daha az ülser sahaları için süre olarak 5 dakikadan başlanmış ve 10 dakikaya kadar çıkılmıştır. 28 gün yani 12 ultrason tedavisinden sonra ultrason uygulanan gruptaki yaralarda önemli derecede küçülme gözlenmiştir. Ultrason uygulanan sahaların ortalaması 66.4 ± 8.8 , Sahte Ultrason uygulanan sahaların ortalaması 91.6 ± 8.9 ve $p < 0.05$ değerinde bulunmuştur. Ultrasonun etkilerinin hastanın yaşı veya ülserin başlangıç büyüklüğüne bağlı olduğu gözlenememiştir. Ancak kadınlardaki ülserlerin erkeklerdekine göre 28 günde daha çabuk cevap verdiğini, fakat gruplar arasında önemli farklılıkların olmadığı gösterilmiştir. Bir ay sahte ultrason uygulanan

2. ayda ise gerçek ultrason verilen hastalardaki ülserlerde sahte ultrason uygulamasına göre gerçek ultrason uygulamasında önemli derecede azalma kaydedilmiş, $p < 0.05$ değerinde bulunmuştur (14,22,23,55,63). Çalışmamızda olguların herbiri hem deney hemde kontrol grubuna dahil edilmiştir. Aynı olgudan seçilen 2 yanık sahasının birisine ultrason uygulaması yapılmış, diğerine ise bu uygulama yapılmamıştır.

Çalışmamızda olgulara Ultrason uygulanan sahalanın
10 tedavi sonraki ortalaması $70.88 \pm 4.81 \text{ cm}^2$
15 tedavi sonraki ortalaması $71.31 \pm 6.24 \text{ cm}^2$

Ultrason uygulamayan sahalanın,
10 tedavi sonraki ortalaması $71.26 \pm 5.27 \text{ cm}^2$
15 tedavi sonraki ortalaması $73.10 \pm 4.14 \text{ cm}^2$

ve $p > 0.05$ değerinde bulunmuştur. Bizim çalışmamızda da ultrason etkinliğinin hastanın yaşına bağlı olmadığı gözlenmiştir. Yanık yüzdesinin küçük olması ve yanığın 2. derece olması yara iyileşmesi açısından pozitif bir değer taşımaktadır. Bir de yanık olgularında önemli bir yeri olan iyi beslemenin, ultrasonun etkileri açısından olumlu sonuç verdiği izlenmiştir.

Marcos ve Aswad (1978), atın tendonu üzerindeki insizyona 1.5 wt/cm^2 dozajında haftada 6 gün, 10 dakika süre ile 2 hafta ultrason uygulaması yapmışlardır (63).

E.M.Oakley (1979), kolon karsinoması sonucu kemoterapi uygulanan ve bu uygulama sonrasında gelişen injeksiyon yerinde, 10 cm uzunluğunda ve 5 cm derinliğinde ön koldaki ülser yara temizlenmesini takiben greft yapılmış ve 3 hafta sonra da yara iyileşmesinde cerrahi yöntemlerin bir faydası olmayınca 3 MHz frekansında 5 dakika süre ile 0.25 wt/cm^2 düz su içi ultrason uygulaması yapılmıştır, tedaviden önce yaranın şekli çizilmiştir. Üçüncü

tedaviden sonra yara kenarlarında küçük granülasyon dokusuna ait bulgular gözlenmiştir. On tedavi sonra yeniden yara şekli çizilmiş ve birinci ölçüme göre yaranın hacminde önemli bir küçülme bulunmuştur. Haftada 4 kere tedavi edilmiş ve ultrason uygulamasının başlangıcından 7 ay sonra yara tamamen iyileşmiştir (6,56). Çalışmamızda servisin ve hastaların durumu gözönünde bulundurularak herhangi bir aksamaya yolaçmamak için en uzun ultrason uygulama sayısı 15 tedavi olmuştur.

Doku rejenerasyonunu uyararak granülasyon dokusu gelişimini hızlandırmak düşüncesi ile yapılan çalışmalar sonunda 0,25, 0,50, 1,00 wt/cm² dozajında, 2:8 oranında kesikli ultrason uygulaması ile, 0,10 ve 0,25 wt/cm² dozajında düz ultrason uygulamalarının rejeneratif gelişim oranında artışlar yaptığı kaydedilmiştir. Yapılan çalışmalardaki ultrason tedavisinin uygulama süresi 2 hafta ile 7 ay arasında değişmekte olup, tedavi frekansı hergün ile haftada 3 gün arasında değişmektedir.

Oysa, bizim çalışmamızda 0,5 wt/cm²'lik düz ultrason dozağı 5 dakika süre ile haftada 5 gün su içi uygulaması şeklinde yanık sahalara uygulanmış ve bu uygulamaların sonuçları değerlendirilmiştir. Çalışmamızda ultrason uygulanan sahaların;

10 tedavi sonraki ortalaması 70,88 ± 4,81 cm²

15 tedavi sonraki ortalaması 71,31 ± 6,24 cm²

Ultrason uygulanmayan sahaların;

10 tedavi sonraki ortalaması 71,26 ± 5,27 cm²

15 tedavi sonraki ortalaması 73,10 ± 4,14 cm²

ve $P > 0,05$ değerinde bulunmuştur. Buradan da anlaşılacağı gibi ultrason uygulanan ve uygulanmayan yanık sahalar arasında, yüzeyin küçülmesi açısından anlamlı bir fark bulunamamıştır.

O halde, yapılan çalışmalarda ultrason uygulanan sahalarda kaydedilen rejeneratif gelişim oranlarındaki artışlar bizim yaptığımız çalışmada izlenememiştir.

Bu sonuç verilen ultrason dozunun dūřuk olmasına baėlanabileceėi gibi, tedavi sūresinin kısalıėı da bir faktōr olarak dūřūnūlebilir. Yanık yaralarının enfekte olma řansının fazlalıėı ve yara sahasının açık olması, bu bōlgelerden patolojik inceleme için ōrnekler alınmasına engel teřkil etmiřtir. Halbuki, ultrasonun yanık yarasının iyileřmesinde etkinlik derecesinin arařtırılabilmesi için doku parçalarının histopatolojik olarak incelenmesi daha objektif sonuçlar verebilirdi.

S O N U Ç

Enfekte olmayan, % 50'nin altında, 2.veya 3. derece yanığı olan 20 yanık olgusunda su içi ultrason uygulanan ve uygulanmayan yanık sahalarındaki yaraların küçülmesi değerlendirilmiştir. Değerlendirmeler karşılaştırılarak su içi ultrason uygulamasının yara iyileşmesi üzerinde etkisi olup olmadığı araştırılmıştır.

Olguların 10 ve 15 tedavi süren su içi ultrason uygulamaları sonunda ultrason uygulanan ve uygulanmayan yanık sahaları arasında yaranın küçülmesi açısından anlamlı bir fark bulunmamıştır ($P > 0.05$).

Yapılan çalışmalar sonunda ultrasonun yaralar üzerindeki olumlu etkileri sonucunda rejeneratif gelişim oranında artışlar yaptığı kaydedilmesine karşın yaptığımız çalışmada yanık yaralarında ultrasonun olumlu etkileri izlenememiştir.

Bu sonuç kaynaklarda ultrasonun yara iyileşmesindeki etkinliğine karşıt düşmektedir, burada iki varsayım düşünülebilir; 1- Yanık yaralarında verdiğimiz ultrason dozunun düşüklüğü ve tedavi süresinin yetersizliği, 2- Ultrasonun yanık yaralarında tedavi edici bir etkisinin bulunmamasıdır.

Bu bakımdan araştırmanın daha fazla olgu üzerinde, çeşitli dozlar ve sürelerde yapılması, yara iyileşmesinde ultrasonun etkinliğini ortaya koyabilir.

Ö Z E T

Yanık olgularında önemli bir sorun olan doku kaybının mümkün olduğu ölçüde ve kısa bir süre içerisinde azaltılması, dolayısıyla de olguların günlük yaşantılarına daha çabuk katılabilme-leri amacı ile yanık olgularında uygulanan Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon yöntemlerine ek olarak doku rejenerasyonunu hızlandırabileceği düşüncesiyle yanık sahalara su içi ultrason uygulamasının yapılması düşünülmüştür. Ayrıca, yapılan kaynak taramasında yanık olgularında doku rejenerasyonunu uyarmak konusunda bir veri ile karşılaşılma-ş olması, bizi bu konuda araştırmaya yöneltmiştir. Bu amaçla, Ekim 1983 - Nisan 1984 tarihleri arasında Hacettepe Hastaneleri Yanık Ünitesine yatırılan enfekte olmayan, % 50'nin altında, 2. veya 3. derece yanıkları olan olgular araştırmaya alınmıştır.

Olgulara ek olarak uyguladığımız Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon yöntemlerinden su içi ultrason uygulaması aynı olguda seçilen 2 ayrı yanık sahasından birisine uygulanmış, diğerine ise bu uygulama yapılmamıştır. Uygulamadan önce, 5,10 ve 15 tedavi ultrason uygulamalarından sonra yanık sahaların şekilleri çizilerek, yaranın küçülmesi açısından, ultrason uygulanan ve uygulanmayan sahalarda fark olup olmadığı karşılaştırılmıştır.

Çalışmamızın sonucunda su içi ultrason uygulanan ve uygulanmayan yanık sahalarda yaranın küçülmesi açısından anlamlı bir fark bulunamamıştır ($P > 0.05$)

Yapılan alışmalar ultrasonun yaralardaki rejeneratif gelişim oranında artışlar yaptığanı vurgulamasına karşın, bizim çalışmamızda ultrasonun yanık yaralarında rejeneratif gelişim oranını artırdığı izlenememiştir.

T A B L O I : Yanık Olgularının Fiziksel Özellikleri

Sıra No	Adı Soyadı	Protokol No	Yaş (Yıl)	Kilo (kg)	Yanık Nedeni	Yanık Yüzdesi ve Derecesi
1	I.U	1487375	3,5	13	Alev	% 14 III ^o
2	I.T	1600035	4	13	Sıcak su	% 28 II ^o ve III ^o
3	M.A	1495517	4	25	Alev	% 40 III ^o
4	M.Z	1579201	19	65	Grizu Patlaması	% 26 III ^o
5	Z.Y	1493981	12	42	Sıcak Su	% 22 II ^o
6	A.D	1498773	4	15	Alev	% 30 III ^o
7	K.Y	1603855	6	20	Sıcak Su	% 11 II ^o ve III ^o
8	S.T	1605616	1,5	10	Sıcak Yemek	% 20 II ^o
9	D.S	1596908	39	50	Alev	% 22 III ^o
10	S.U	1597531	60	68	Sıcak Su	% 8 III ^o
11	M.G	1598778	18	55	Sıcak Su	% 12 II ^o ve III ^o
12	M.Ş	1606706	3,5	14	Sıcak Su	% 19 II ^o ve III ^o
13	E.S	1606527	8	23,5	Alev	% 13 II ^o ve III ^o
14	M.K	1267422	8	25	Sıcak Su	% 22 II ^o
15	G.K	1461850	4	14	Sıcak Su	% 25 II ^o
16	Y.Ö	1707581	19	53	Alev	% 44 III ^o
17	A.P	1611107	1,5	12	Sıcak Su	% 9 II ^o
18	S.E	1609640	2,5	12	Sıcak Süt	% 20 II ^o
19	S.A	1609033	3	12,5	Sıcak Su	% 19 III ^o
20	M.K	1267422	8	25	Sıcak Su	% 13 II ^o

TABLO II: Yanık Olgularında Uygulamaya Alınan Yanık Sahaları

ADI SOYADI	DENEY	KONTROL
	Ultrason Uygulaması Yapılan Saha	Ultrason Uygulaması Yapılmayan Saha
İ.U	Sağ Bacak	Sağ Uyluk
İ.T	Sağ Bacak	Sağ Kol ve Önkol
M.A	Sağ Kol	Sağ Bacak
M.Z	Sağ Önkol	Sol Önkol
Z.Y	Sol Uyluk	Sağ omuz
A.D	Sağ Uyluk	Sol Uyluk
K.Y	Sol Uyluk	Sağ Uyluk
S.T	Sağ Bacak	Sol bacak
D.S	Sol kol	Sağ Bacak
S.U	Sağ Ayak	Sol Bacak
M.G	Sağ Ayak	Sol Bacak
M.Ş	Sağ Ayak	Sağ Bacak
E.S	Sağ Bacak	Sol Bacak
M.K	Sağ Uyluk	Sağ Kol
G.K	Sol Uyluk	Sağ Kol
Y.Ö	Sağ El	Sol El
A.P	Sağ Kol	Sağ Öngövde
S.E	Sağ Kalça	Sol Kalca
S.A	Bel	Sağ Öngövde
M.K	Sağ Skapula	Sol Skapula

TABLO III: Ultrason Uygulamasından Önce ve Sonra Yanık Sahalardan Elde Edilen Alan Değerleri

ADI SOYADI	Tedaviden Önceki Ölçüm (cm ²)		5 Ultrason Uygulamasından Sonraki Ölçüm (cm ²)		10 Ultrason Uygulamasından Sonraki Ölçüm (cm ²)		15 Ultrason Uygulamasından Sonraki Ölçüm (cm ²)	
	US (+)	US (-)	US (+)	US (-)	US (+)	US (-)	US (+)	US (-)
I.U.	174.98	115.56	157.56	102.50	150.45	97.43	-	-
I.T.	191.32	159.95	175.19	138.34	161.84	115.69	133.32	89.27
M.A.	147.56	109.11	96.55	49.73	49.12	21.57	19.67	Hepsi iyileşti
M.Z.	134.69	125.42	127.40	117.60	104.06	104.62	92.92	88.39
Z.Y.	166.86	148.76	75.15	64.74	Hepsi iyileşti	Hepsi iyileşti	-	-
A.D.	159.32	132.58	130.25	108.86	117.04	76.40	70.58	60.58
K.Y.	116.52	94.58	91.83	70.73	65.50	45.43	-	-
S.T.	72.93	62.61	62.39	50.66	55.25	39.93	46.50	30.75
D.S.	89.46	64.65	84.72	61.21	49.73	56.59	37.33	45.48
S.U.	105.23	92.62	56.56	66.97	33.03	30.94	23.88	20.91
M.G.	94.33	77.16	62.89	30.78	18.81	Hepsi iyileşti	-	-
M.Ş.	137.82	121.53	86.47	109.60	79.54	86.35	65.49	68.23
E.S.	65.87	65.55	64.09	64.35	59.60	55.42	-	-
M.K.	93.16	90.25	48.22	67.32	23.41	47.04	8.02	19.52
G.K.	74.78	72.80	28.84	7.54	15.12	1.58	-	-
Y.Ö.	89.22	79.93	79.97	57.64	61.25	48.69	55.22	39.88
A.P.	47.88	36.88	29.98	27.63	24.08	21.97	-	-
S.E.	70.93	68.55	26.48	10.43	Hepsi iyileşti	Hepsi iyileşti	-	-
S.A.	64.09	54.45	47.35	50.83	35.43	48.49	-	-
M.K.	57.49	51.03	35.40	32.61	14.86	11.21	-	-

US(+) : Ultrason uygulanan

US(-) : Ultrason uygulanmayan

TABLO IV: Yanık Tedavisinde Ultrasonun Etkinliğinin İncelenmesi

T E D A V I	Ultrason Uygulanan Saha			Ultrason Uygulanmayan Saha			t	p
	\bar{X}	$S\bar{x}$	n	\bar{X}	$S\bar{x}$	n		
5 Tedavi Sonra	71.05	4.34	20	69.69	5.78	20	0.19	>0.05
10 Tedavi Sonra	70.88	4.81	18	71.26	5.27	17	0.05	>0.05
15 Tedavi Sonra	71.31	6.24	10	73.10	4.14	9	0.24	>0.05

K A Y N A K L A R

- 1- Algun, C.: "Yanıklar ve Tedavisi," (Mimograf, Uygulamalı Fizik Tedavi Rehabilitasyon, Ss. 1-6).
- 2- Artz, C.P., Reiss, E.: Treatment of Burns, Philadelphia-London, W.B. Saunders Company, Ss. 8-23, 24-50, 51-61, 1957.
- 3- Bartlett, R.H. ve diğerleri: "Rehabilitation Following Burn Injury," Surgical Clinics of North America, Vol. 58, No. 6, Ss. 1249-1263, December 1978.
- 4- Baysal, A.: Beslenme, 2. Baskı, Ankara, Hacettepe Üniversitesi Yayınları, Ss. 128-207, 1977.
- 5- Berlinger, N.T.: "Wound Healing," Otolaryngologic Clinics of North America, Vol: 15, No. 1, Ss. 29-34, February 1982.
- 6- Bierman, W.: "Ultrasound in the Treatment of Scars," Archives of Physical Medicine and Rehabilitation, Ss. 209-213, April 1954.
- 7- Bloom, W., Fawcett, D.W.: A Text Book of Histology, 8. Baskı, W.B. Saunders Company, Ss. 69, 1962.
- 8- Bloom, W., Fawcett, D.W.: A Text Book of Histology, 9. Baskı, Saunders, Ss. 479, 1968.
- 9- Bohannon, R.W., Pfaller, B.A.: "Documentation of Wound Surface Area from Tracings of Wound Perimeters," Physical Therapy, Vol. 63, No.10, Ss. 1622-1624, October 1983.
- 10- Buchan, J.F. ve diğerleri: "The Use of Ultrasonics in Physical Medicine," The Practitioner, Vol. 205, Ss. 319-326, September 1970.
- 11- Burdick Instruction Manual, Milton-Wisconsin, The Burdick Corporation, Ss. 1-2, 5-9, December 1969.

12. Chusid, J.G.: Correlative Neuroanatomy and Functional Neurology,
17. Baski, Los Altos California, Lange Medical Publications,
Middle East Editions, Ss. 195-199, 1979.
- 13- Clarke, G.R., Stenner, L.: "Use of Therapeutic Ultrasound,"
Physiotherapy, Vol.62, No.6, Ss. 185-190, June 1976.
- 14- Coakley, W.T.: "Biophysical Effects of Ultrasound at Therapeutic
Intensities," Physiotherapy, Vol.64, No.6, Ss. 166-168,
June 1978.
- 15- Constable, J.D., Scapicchio, A.P., Opitz, B.: "Studies of the
Effects of Diapulse Treatment of Various Aspects of
Wound Healing in Experimental Animals," Journal of Surgical
Research, Vol.11, No.5, Ss. 254, May 1971.
- 16- Devito, R.D.: "Healing of Wounds," (In) Moyer, C.A. (ed),
The Surgical Clinics of North America, Philadelphia-London,
W.B. Saunders Company, Vol. 45, No.2, Ss. 441-457, April 1965
- 17- Dinkelman, R.J., Broekhuizen, A.H.: "Chirurgische begeleiding
van patiënten met brandwonden," Ned. Tijdschr. Fysiotherapie
Vol. 4, Ss. 117-120, 1981.
- 18- Downer, A.H.: Physical Therapy Procedures, Springfield -Illinois-
U.S.A., Charles Thomas Publisher, Ss.54-62, 1970.
- 19- Dyson, M., Pond, J.B., Warwick, R.: "The Stimulation of Tissue
Regeneration by Means of Ultrasound," Clin. Science, Vol.35,
Ss. 273-285, 1968.
- 20- Dyson, M., Pond, J.B.: "The Effect of Pulsed Ultrasound on Tissue
Regeneration," Physiotherapy, Vol. 56, Ss. 136-142, April
1972.
- 21- Dyson, M., Pond, J.B.: "The Effects of Ultrasound on Circulation,"
Physiotherapy, Vol.59, No.9, Ss.284-287, September 1973.
- 22- Dyson, M., Suckling, J.: "Stimulation of Tissue Repair by
Ultrasound: A Survey of Mechanisms Involved," Physiotherapy,
Vol.64, No.4, Ss. 105-108, April 1978.

- 23- Dyson, M.: "Non-Thermal Cellular Effects of Ultrasound," Br.J.Cancer, Vol.45, Suppl. V, Ss. 165-171, 1982.
- 24- Faris, P.: "Ultrasound The Dosage Question," Journal of the Canadian Physiotherapy Association, Vol. 21, No.3, Ss. 155-158, June 1969.
- 25- Flynn, M.E., Rovee, D.T.: "Wound Healing Mechanisms," American Journal of Nursing, Ss. 1544-1555, October 1982.
- 26- Fyee, M.C., Chahl, L.A.: "The Effect of Ultrasound on Experimental Oedema in Rats," Ultrasound in Med. and Biol., Vol. 6, Ss. 107-111, 1980.
- 27- Gardner, E., Gray, D.J., O'rahilly, R.: Anatomy, 2. Baskı, Philadelphia-London, W.B. Saunders Company, Ss. 72-81, 1963.
- 28- Gordon, D.(ed): Ultrasound as a Diagnostic and Surgical Tool, Edinburgh-London, E.-S.Livingstone Ltd., Ss. 12, 27-30, 31-37, 38-41, 1964.
- 29- Grant, A.E., "Rehabilitation of the Burned Hand," Modern Medicine, Vol.20, Ss. 126-138, January 1964.
- 30- Greep, R.O., Weiss: Histology, 3. Baskı, Mc Graw Hill, Ss. 477, 1972.
- 31- Griffin, J.E., Karselis, T.C.: Physical Agents for Physical Therapists, 2.Baskı, Springfield-Illinois-U.S.A., Charles Thomas Publisher, Ss. 279-312, 1982.
- 32- Grollman, S.: The Human Body, 2.Baskı, Collier-MacMillian Company, Ss. 166-179, 1969.
- 33- Haar, G.T.: "Basic Physics of Therapeutic Ultrasound," Physiotherapy, Vol. 64, No.4, Ss. 100-104, April 1978.
- 34- Haberal, M., Sayek, İ., Bilgin, N. (ed): Birinci Ulusal Yabancı Kongresi, Ankara, Ss. 2-6, 55-59, 103-106, 107-114, 121-125, Mayıs 1979.

- 35- Haberal, M., Yılmaz, E.: "Yanıklarda Acil Tedavi Prensipleri," (Mimograf, Hacettepe Üniversitesi Tıp Fakültesi Genel Cerrahi Bilim Dalı), Ss. 1-12.
- 36- Harinck, J.E.: "Respiratoire Complicaties, pijnbestrijding en anaesthesie bij patiënten met brandwonden," Ned. Tijdschr. Fysiotherapie, Vol. 4, Ss. 117-120, 1981.
- 37- Helm, P.A. ve diğerleri.: "Burn Rehabilitation -A Team Approach," Surgical Clinics of North America, Vol.58, No.6, Ss. 1279-1289, December 1978.
- 38- Helm, P.A. ve diğerleri: "Burn Injury Rehabilitation Management in 1982," Arch Phys Med Rehabil, Vol. 63, Ss. 6-16, January 1982.
- 39- Hill, C.R.: "Ultrasound Biophysics: A Perspective," Br.J.Cancer, Vol.45, Supp. V, Ss. 46-51, March 1982.
- 40- Huang, T.T., Larsen, D.L., Lewis, S.R.: "Burned Hands," Plastic and Reconstructive Surgery, Vol. 56, No.1, Ss. 21-28, July 1975.
- 41- Hunt, T.K.: "Wound Healing," (In) Dunphy, J.E., Way, L.W. (ed), Current Surgical Diagnosis and Treatment, 5. Baskı, Lange, Ss. 93-102, 1981.
- 42- Isodore, B.: Fundamentals of Electrotherapy-Course Guide, 453 West Gilman Street Madison-Wisconsin, College Printing and Typing Co., Ss. 99-102, 1963.
- 43- Jaeger, D.L.: "Maintenance of Function of the Burn Patient," Physical Therapy, Vol.52, No.6, June 1972.
- 44- Jarret, A. (ed): The Physiology and Pathophysiology of the Skin, London-Newyork, Academic Press, Vol.1, Ss. 3-15, 1973.
- 45- Lavore, J.S., Marshall, J.H.: "Expedient Splinting of the Burned Patient," Physical Therapy, Vol. 52, No.10, Ss. 1036-1042, October 1972.

- 46- Li, A.K.C., Koroly, M.J.: "Mechanical and Humoral Factors in Wound Healing," Br.J.Surg., Vol.68, Ss.738, 1981.
- 47- Lynch, J.B., Lewis, S.R. (ed): Symposium on the Treatment of Burns, Saint Louis, The C.V. Mosby Company, Vol.5, Ss. 93-97, 113-116, 117-122, 123-128, 191-207, 241-242, 1973.
- 48- Malik, M.O.A.: "Enzyme Changes in the Early Phase of Healing Skin, Burns in Guinea-Pigs," Br.J.exp. Path. Vol. 52, Ss. 345-351, 1971.
- 49- Mındıkoğlu, A.N.: Yanıklar ve Tedavileri, İstanbul, Nazım Terzioğlu Matematik Araştırma Merkezi Baskı Atölyesi, Ss. 33-40, 70-73, 79-88, 1981.
- 50- Mocanu, I., Ujvary, E.: "Considerations on the Cause of Trophic Ulcers of the Leg Undergoing Ultrasonic Irradiation," Clin. Recuperare Fizioter., Tirgu Mures-Rev, Med., Vol.18, No.3, Ss. 277-280, 1972.
- 51- Montagna, W., Billingham, R.E. (ed): Advances in Biology of Skin, Wound Healing, Oxford-London-Edinburgh-New York-Paris-Frankfurt, Pergamon Press, Vol.5, Ss. 216-229, 1964.
- 52- Montagna, W., Parakkal, P.F.: The Structure and Function of Skin, 3. Baskı, New York-London, Academic Press, Ss. 1-17, 18-21, 47, 172-222, 1974.
- 53- Noble, W.C., Somerville, D.A.: Microbiology of Human Skin, London-Philadelphia-Toronto, W.B. Saunders Company Ltd., Ss. 3-23, 1974.
- 54- Numanoğlu, İ.: Yanıklar, Bornova-Izmir, Ege Üniversitesi Matbaası, Ss. 20-33, 78-86, 104-114, 126-146, 273-278, 279-287, 288-304, 1978.
- 55- Oakley, E.M.: "Application of Continuous Beam Ultrasound at Therapeutic Levels, Dangers and Contra-Indications of Therapeutic Ultrasound," Physiotherapy, Vol. 64, No.6, Ss. 169-174, June 1978.

- 56- Oakley, E.M.: "Evidence for effectiveness of Ultrasound Treatment in Physical Medicine," Br.J.Cancer, Vol.45, Suppl. V, Ss. 233-237, 1982.
- 57- Obe, M.K.P.: "Applications of Therapeutic Pulsed Ultrasound," Physiotherapy, Vol.64, No.4, Ss. 103-104, April 1978.
- 58- Parks, D.M., Evans, E.P., Larson, D.L.: "Prevention and Correction of Deformity After Severe Burns," Surgical Clinics of North America, Vol.58, No.6, Ss. 1279-1289, December 1978.
- 59- Reid, D.C., Cummings, G.E.: "Efficiency of Ultrasound Coupling Agents," Physiotherapy, Vol.63, No.8, Ss. 255-257, August 1977.
- 60- Ross, R., Everett, N.B., Tyler, R.: "Wound Healing and Collagen Formation," The Journal of Cell Biology, Vol, 44, Ss. 645, 1970.
- 61- Scott, P.M.: Clayton's Electrotherapy and Actinotherapy, 7. Baskı, Bailliere Tindall-London, Whitefriars Press Ltd, Ss. 316-327, 1975.
- 62- Settle, J.A.D.: "Burns: Emergency Treatment and Resuscitation." Physiotherapy, Vol.63, No.5, Ss. 146-158, May 1977.
- 63- Shamberger, R.C. ve diğerleri: "The Effect of Ultrasonic and Thermal Treatment on Wounds," Plastic and Reconstructive Surgery, Vol.68, No.6, Ss. 860-870, December 1981.
- 64-Siemens Ultrasonic Therapy Apparatus-Sonostat 633, Operating Instructions, Ss. 1-8.
- 65- Sinclair, D.: An Introduction to Functional Anatomy, 4.Baskı, Oxford-Edinburgh, Blackwell Scientific Publications, Ss. 263-268, 1970.
- 66- Stahowski, M., Kondela-Cebulski, P.: "Physical Therapists in Burn Care," Physical Therapy, Vol.63, No.7, July 1983.

- 67- Stein, H.D., Keiser, H.R.: "Collagen Metabolism in Granulating Wounds," Journal of Surgical Research, Vol.11, No.6, Ss. 277, June 1971.
- 68- Soren, A.: "Nature and Biophysical Effects of Ultrasound," Journal of Occupational Medicine, Vol.7, No.8, Ss. 375-379, August 1965.
- 69- Stewart, H.F., Abzug, J.L., Harris, G.R.: "Considerations in Ultrasound Therapy and Equipment Performance," Physical Therapy, Vol.60, No. 4, Ss, 424-428, April 1980.
- 70- Summer, W., Patrick, M.: Ultrasonic Therapy-A Textbook for Physiotherapists, Amsterdam-London-Newyork, Elviesier Publishing Company, Ss. 15-18, 24-37, 38-52, 91-95, 98-107, 1964.
- 71- Sümbüloğlu, K.: Sağlık Bilimlerinde Araştırma Teknikleri ve İstatistik, Ankara, Matisş Yayınları -3, Ss.121-124,1978.
- 72- Tanigawa, M.C., O'donnell, O.K., Graham, P.L.: "The Burned Hand, " Physical Therapy, Vol.54, No.9, Ss. 953-957, Semtember 1974.
- 73- "To Heal the Wound, "The Lancet, Vol.2, No.14, July 1973.
- 74- Truex, R.C.,Carpenter, M.B.: Human Neuroanatomy, 6. Baskı, Baltimore, The Williams and Wilkins Company, International Student Edition, Ss. 254-297, 1969.
- 75- Trunkey, D.D. Hunt, T.K., Way. L.W.: "Burns and other Thermal Injuries, " (In) Dunphy, J.E., Way, L.W. (ed), Current Surgical Diagnosis and Treatment, 5. Baskı, Lange, Ss.203-211, 1981.
- 76- Uzel, S., Baran, N.K. (ed): Gülhane Askeri Tıp Akademisi Yanık Merkezi ve Yanık Simpozyumu, Ankara, Gülhane Askeri Tıp Akademisi Basımevi, Ss.59-60, 129-136, 137-147, 197-214, 345-352, 1976.

- 77- Viziam, C.B., Matoltsy, A.G., Mescon, H.: "Epithelialization of Small Wounds," Journal of Investigative Dermatology, Vol.43, Ss. 499-506, 1964.
- 78- Westers, J.C.: "Ergotherapie op een brandwonden afdeling," Ned.Tijdschr. Fysiotherapie, Vol.4, Ss. 127-129, 1981.
- 79- Willis, B.: "The Use of Orthoplast Isopren Splints in the Treatment of the Acutely Burned Child: Preliminary Report," The American Journal of Occupational Therapy, Vol.23, No.1, Ss. 57-61, 1969.
- 80- Willis, B.: "The Use of Orthoplast Isoprene Splints in the Treatment of the Acutely Burned Child," The American Journal of Occupational Therapy, Vol.24, No.3, Ss. 187-191, April 1970.
- 81- Winsen, Ch.: "Fysiotherapie en de patiënt met brandwonden," Ned. Tijdschr. Fysiotherapie, Vol.4, Ss. 134-135, 1981.
- 82- Wyper, D.J., Mc Niven, D.R., Donnelly, T.J.: "Therapeutic Ultrasound and Muscle Blood Flow," Physiotherapy, Vol.64, No.10, Ss. 321-322, October 1978.
- 83- Zeeman, R.J., Tolhurst, D.E.: "Litte ken hypertrofie en reconstructieve chirurgie," Ned. Tijdschr. Fysiotherapie, Vol.4, Ss. 136-140, 1981.
- 84- The Bothin Burn Center Booklet, San Francisco-California, Ss. 2-11,