

DEPREM YARALANMALARI



Düzenleyenler:

Prof. Dr. Osman Güven

Doç. Dr. Mehmet Aşık

Op. Dr. Levent Eralp

2001

İçindekiler

Editörlerden

Medical First Aid and Patient Transport After the Earthquake <i>Bernd Domres</i>	1-4
Çok Travmalı Olan Hastaya Yaklaşım <i>Metin Türkmen</i>	5-10
The German Approach To Emergency/Disaster Management <i>Bernd Domres, H. H. Schauwecker, K. Rohrmann, G. Roller</i>	11-16

Crush Sendromu

Marmara Depreminin Nefrolojik Açıdan Analizi <i>Aydın Türkmen</i>	17-22
Deprem Yaralanmalarında Akut Böbrek Yetmezliği <i>Emel Akoğlu</i>	23-31
Epidemic Compartment And Crush Syndrome In Patients Surviving An Earthquake <i>Bernd Domres, A. Manger, N. Braun, M. Koch, Y. Demirdag</i>	32-41
Açık Kırık Tedavisi Genel İlkeleri <i>Levent Eralp</i>	42-53

Kompartman Sendromu

Fizyopatoloji ve Tanı <i>Selim Yalçın</i>	54-59
Fasyatomi ve Amputasyon Endikasyonları <i>Ünal Kuzgun</i>	60-65
Fasyatomi Yöntemleri (Alt Ekstremitte ve Ayak) <i>Ahmet Kiral</i>	66-73
Fasyatomi Yöntemleri (Üst Ekstremitte ve El) <i>Hayati Durmaz</i>	74-79
Hiperbarik Oksijen Tedavisinin Kullanımı <i>Şamil Aktaş</i>	80-91
Deprem Yaraları ve Plastik Cerrahi <i>Oğuz Çetinkale</i>	92-95

17 Ağustos 1999 Depremi Sonrası Klinik Deneyimler

GATA Haydarpaşa Eğitim Hastanesi Deneyimleri <i>Osman Rodop, Ahmet Kiral</i>	96-98
Kartal Eğitim Hastanesin Deneyimleri <i>Murat Üzel, Önder Ofıuoğlu, Güven Bulut, Gültekin Çeçen</i>	99-102
İ.Ü. İstanbul Tıp Fakültesi Deneyimleri <i>Mehmet Aşık, Levent Eralp</i>	103-104
Deprem Sonrası Rehabilitasyon Deneyimleri <i>Zeynep Güven</i>	105-110
Depremın Yaptığı Ruhsal Hasarı Anlayabilmek ve Azaltmak İçin Neler Yapılabilir? <i>Yankı Yazgan</i>	111-118
Depremlerde Afet Travma Yönetimine Yaklaşım <i>İrfan Gökçay</i>	119-123

EDİTÖRLERDEN

Bildiğiniz gibi 17 Ağustos 1999 Kocaeli ve 12 Kasım 1999 Düzce depremleri ülkemizi ciddi şekilde etkilemiştir.

Bununla birlikte toplum olarak kamu ve özel sektör ayırmaksızın bu tür afetlere karşı ne kadar hazırlıksız olduğumuz ortaya çıkmıştır. Marmara bölgesindeki hastaneler; İstanbul, Kocaeli, Bursa, Adapazarı başta olmak üzere çok yoğun bir hasta akımına uğradı ve bizler daha önce görmediğimiz bir deneyim yaşadık. Bu yoğun hasta akımı, hastanelerimizin ve bizlerin, bazı hazırlıksız olduğumuz yönleri ortaya çıkarmasına rağmen yine de meslektaşlarımızın özverisi ve bilgi birikimi ile çok kısa zamanda toparlanarak fedakar bir çalışma örneği ortaya konulmuş ve talebe cevap verilmiştir.

Ancak daha organize ve deneyimli olmamızın yararlı olacağı ortaya çıkmıştır.

Bu nedenle Türk Ortopedi ve Travmatoloji Derneği her yıl yapılmakta olan Akif Şakir Şakar Bilimsel Günlerini bu konuya ayırma kararı almış ve uygulamaya koymuştur.

Depremler sırasında en yoğun çalışan 11 hastane'nin deneyimleri panel, konferans ve sunumlarla aktarılmış ve paylaşılmıştır.

Bu deneyimlerin birleştirilerek meslektaşlarımızın elinde bir rehber olarak bulunması amacı ile bir kitap oluşturulmuştur. Tüm meslektaşlarımıza yararlı olmasını dileriz.

Saygılarımızla

Prof.Dr. Osman Güven

Doç Dr Mehmet Aşık

Op. Dr. Levent Eralp

MEDICAL FIRST AID AND PATIENT TRANSPORT AFTER THE EARTHQUAKE

Bernd Domres

Prof. Dr. Tübingen Üniversitesi, Tıp Fakültesi, Afet Tıbbi Çalışma Grubu Başkanı

1- Organization of First Aid and Medical Care after the earthquake

The organization of first aid and medical care after the earthquake is decisive for the survival rate of victims, trapped under the rubbles. This activity belongs to the phase of search and rescue (SAR), which lasts 48 hours to maximum 7 days after the sudden onset of the disaster.

The phases and activities during and after a disaster can be seen in the following cycle:

Experiences of first aid and rescue after an earthquake worldwide lead to the following consequences and standards:

1. During the first hours the first aid can only rely on local manpower and

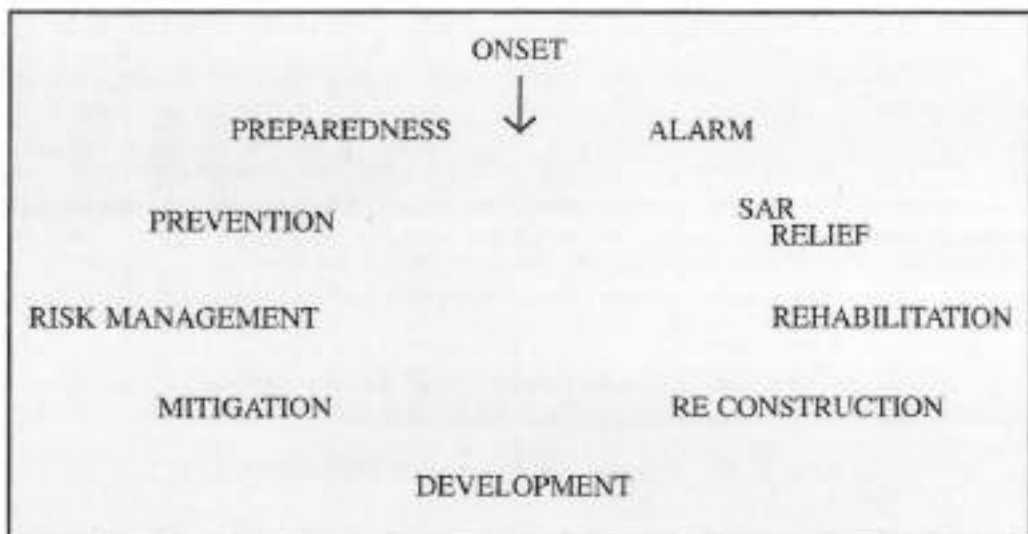


Fig 1: Cycle of phases and activities during and after a disaster

resources. The people in areas of risk have to be trained in BSL and appropriate behaviour under disaster conditions.

2. The emergency Medical Aid has to be performed in such way that the so-called "rescue-death" and the typical consequence of crush syndrome are prevented:

Shock treatment by two iv-lines

Compensation of acidosis by Ringer-Lactate and bicarbonate

Enforcing the diuresis by furosemid

Arterenol and dopamine

Splinting of fractures, especially of the spine and extremities

Analgesia

Artificial respiration

Psychological support

Last not least defibrillation

3. Assistance from international search and rescue teams have to be coordinated by the United Nations and are only allowed to arrive and work under the command of the Local Emergency Medical Authority (LEMA).

4. Those teams have to be ready for deployment during the first 6 hours after the alarm.

5. They have to be trained in ALS and advanced trauma life support (ATLS).

6. Concerning habitation, food and equipment they must be autonomous for 2 weeks.

7. They have to be trained and equipped for emergency medical aid, searching with biological (rescue-dogs) and technical means and technical rescue equipment like hydraulic elevators and cranes.

8. The activities have to respect the ten issues of the ethical code of the Red Cross and Non-Governmental Organizations (NGO).

9. The last sentence of the ethical code is: To consider victims not as hopeless cases; Instead to treat them respecting their human dignity.

10. On occasion of a meeting with the Turkish Minister of Health it is planned to establish a bilateral Turkish-German agreement of disaster assistance. This would improve the quality of cooperation between the two countries in future events.

As described by Beal and Bywater in the British Journal of Surgery (1941) all measures of first aid and of technical rescue, EMS and hospital care have to be performed in case of entrapment under rubbles with the aim to avoid and prevent crush syndrome. The crush syndrome itself is caused by the pathophysiological factors of compartment syndrome, shock, acidosis and renal failure.

The so-called "compartment syndrome" is a complex entity in which products from injured tissues cause swelling inside the fascia leading to increased pressure, impairment of peripheral circulation, and further death of tissue and systemic effects of trauma, including renal, pulmonary and circulatory insufficiency mediated over a complex system of pathways. The characteristic feature is the renal insufficiency caused by the release of myoglobin from devitalised muscle. This was previously thought to be the only systemic effect on this syndrome but, in fact, it is only a part of it. One important thing that can save limbs and lives when resources are extremely limited. To identify and eliminate the main generator of the syndrome, the subfascial edema.

This requires neither advanced diagnostic methods nor advanced surgical technique. What is required is the eye and the hand of the physician. If a limb has been exposed to extensive injury or compression over long period (for example, in trapped patients), but also penetrating injuries, this implies the need to observe peripheral circulation and subfascial tension carefully.

Advanced methods for assessing intra-compartmental pressure are of limited value and too much reliance on such methods has cost limbs. The best instrument is still the hand of the trained physician. If there is any suspicion of intra-compartment swelling (subfascial tension) do a fasciotomy-better one too many than one too few.

The fascia should be opened widely, which can be done partly subcutaneously from a longitudinal skin incision. Remember that lower limbs have four separate compartments and, if they are all involved, they must all be opened. In reports from earthquakes, where the risk for compartment syndrome in trapped patients is great, significant differences in outcome between active and less active approaches have been clearly shown.

Diagnostic observance and early aggressive treatment are extremely important.

Under disaster conditions early fasciotomy is indicated as early as possible when

the clinical findings are typical for C. S. swelling, pale or cyanotic discoloration, analgesic resistant pain, neurological findings, loss of sensation and motor function, etc. In case of necrosis of muscle tissue found during fasciotomy removal of all dead tissue has to be performed. That means in case the muscles of an extremity are completely irreversibly damaged amputation of the extremity with loss of motor function has to be performed. The indication for amputation depends also on the grade of the symptoms of crush syndrome.

- polyuresis
- brown discoloration of urine
- oliguresis/anuresis
- rise of enzymes (CPK, LDH, myoglobin, concentration in urine etc)

The experiences and statistics of crush syndrome show that about twenty percent of victims with crush syndrome are lethal, thirty percent will suffer a chronic loss of function of kidney with the need of permanent dialysis or organ transplantation and in about thirty percent the renal function will recover after a phasis or dialysis treatment. The amputation of an extremity in case of crush syndrome is life-saving and also unavoidable in cases where the damaged muscles will not recover and function.

ÇOK TRAVMALI OLAN HASTAYA YAKLAŞIM

Metin Türkmen

Doç. Dr., Haydarpaşa Numune Hastanesi, Ortopedi ve Travmatoloji Kliniği

Deprem, birçok sektörde hasar meydana getiren bir felakettir. O nedenle, organizasyonda, her sektörde hazırlıklı olmak lazımdır. Sağlık örgütlenmesinde bunun ilk şartı, hizmetin, depreme dayanıklı binalarda yapılabilmesinin sağlanmasıdır.

Depremde yaralanan hastalar,yapılan ilk müdahalelerden sonra, biran önce sağlam bölgelere nakledilmelidir. Kuwagata ve arkadaşlarının yapmış oldukları çalışmada (J.Trauma, 97 Sep.43(3)427), depremde yaralanan hastalardan deprem bölgesinde tedavi edilenlerde ölüm oranı %8 iken, çevre hastanelere sevk edilenlerde ölüm oranı % 3 olmuştur.

Depremden sonra, yaralıların hemen nakli, birçok sebepten dolayı mümkün olamamaktadır. O nedenle 'START' (SIMPLE TRIAGE AND RAPID TREATMENT) diye ifade edilen organizasyonun biran önce yapılması gereklidir. Tabii ki bu da, önceden yapılacak planlamalar çerçevesinde olabilecek bir işlemdir.

Oda ve arkadaşlarının yapmış olduğu çalışmanın sonuçlarına göre (J.Trauma, 97 Marc. 42(3):470), depremde en çok ezilme yaralanmaları görülmüş (crush injury) ve bunların dağılımı şu şekilde olmuştur:

% 74 alt ekstremitede

% 10 üst ekstremitede

% 9 gövdede

Ezilme yaralanmalarının yanında en sık olarak pelvis kırıkları, ekstremitte kırıkları ve abdominal yaralanmalar görülmekte, en sık ölüm ise, göğüs ve karın travmalarında olmaktadır.

Depremzede hastalar, konusunda özelleşmiş merkezlerde, yeterli sayıda ve yeterli bilgide personel ile ve yeterli teknolojik imkanlarla tedavi edilirse, mortalite, komplikasyon, morbidite, hastanede kalış süresi, maliyet gibi konularda avantajlar sağlanacaktır.

Deprem yaralanmaları birçok sistemi etkilediği için, bu tip hastalarda birçok patogenetik olay bir aradadır. Bunların başlıcaları, kan kaybı, solunum yetmezliği,

merkezi adaptasyon mekanizmasının bozulması, kanama-pıhtılaşma mekanizması bozuklukları, ve metabolik bozukluklardır.

Hayatın idamesi için, hastaları, şok, endotoksemi,organlarda olabilecek yetmezlikler ve sepsisten korumak gereklidir. Bunun için :

1- Yaralı hastanın ilk değerlendirilmesi,

2- Cerrah ve travmatoloğun tedavi programını uyarlaması,

3- Endotoksemi ve renal yetmezlik başta olmak üzere organ yetmezliği ve sepsisin önlenmesi konularında organizasyon yapılması gerekmektedir.

Hastalar, deneyimli olan, genel cerrah, travmatolog, anesteziist, diğer yardımcı hekimler ve personel ile tedavi altına alındığında, plan şu dönemlere göre yapılmalıdır.

1- Akut dönem-Resüsitasyon dönemi (1-3 saat)

2- Birinci dönem-Stabilizasyon dönemi (İlk 72 saat)

3- İkinci dönem-Rejenerasyon dönemi (3.-8. gün)

4- Üçüncü dönem-Rehabilitasyon dönemi (8. günden sonra).

Tedavinin başarısı, cerrahi tedavinin endikasyonuna, zamanlamasına ve başarısına bağlıdır. Uygulanan cerrahi girişimler aşağıdaki şekilde gruplandırılır:

1- Acil ameliyatlar,

2- Zorunlu ameliyatlar,

3- Ertelenmiş ameliyatlar,

4- Planlanmış ameliyatlar.

I- AKUT DÖNEM (1.-3. saatler):

Hastaya ulaşılr ulaşılmaz başlayan bu dönem içinde öncelikle solunum değerlendirilmeli, daha sonra da dolaşım incelenip, genel nörolojik muayene yapılmalıdır.

HİPOKSİ ilk anda kontrol altına alınmalıdır. Bu konuda problem olduğu zaman, pnömotoraks, hemotoraks ve yelken göğüs olabileceği akılda tutulmalıdır. Kapalı toraks travmalarında göğüs tüpü takılarak hemotoraksın direnaji genellikle yeterli olabilirken, açık toraks travmalarında, ve grafilerde mediastende genişleme mevcut ise, ekokardiografi ve angiografi uygulayarak kalp tamponadı veya rüptür olup olmadığını araştırmak ve ona göre acil müdahaleyi planlamak gerekecektir.

Enkaz altından kurtarılan veya ulaşılan hastalarda sıvı tedavisi çok önemlidir. İlk 24 saat içinde volüm kontrolü için ringer laktatlı ile ve böbrek sorunlarına karşı sodyum

bikarbonat ile yapılacak olan sıvı tedavisi çok çok önemlidir. Dolaşım, kan basıncı ve idrar çıkışı kontrol altında tutulmalı, gerekli kateterler takılarak damar ve kalp içi basınçları takip altına alınmalı, merkez ve uçlar arasındaki ateş farkı takip edilmelidir.

Nörolojik durum Glasgow koma skalasına göre değerlendirilmelidir.

İnstabil pelvis kırıkları da kanamaya sebep olabilirler. Bir kanamalı durumla karşı karşıya kalınca:

1. karar: 3-5 dakika içinde kanamayı cerrahi müdahale ile durdurmalı,

2. karar: ilk 10 dakika içinde kan nakline devam edilmeli, gerekirse posterior pelvik instabilite, pelvik klamp ile tutularak giderilmeli,

3. karar: Kanama hala devam ediyorsa, 20-30 dakika içinde venöz pleksusa müdahale edilmeli ve pelvis halkası onarılmalıdır.

B ve C tipi pelvis yaralanmalarında acil dönemde eksternal fiksator ve pelvik klamp kullanılabilir. Birinci dönemde ise simfizdeki ayrılmalar için plak ve eksternal fiksatorler uygulanabilirken, iliak kemik ve sakrumda daha çok plak ve vida sistemleri uygulanır. 3-8. gün sonrasında ise sakrumdaki kırıkların tedavileri gerekir ve çoğunlukla plak-vida sistemleri kullanılır.

II- BİRİNCİ DÖNEM (İlk 72 saat):

Bu dönem, stabilizasyon dönemidir ve resüsitasyondan sonraki cerrahi tedavide, öncelikler şöyle sıralanırlar:

- 1- kafa travmaları,
- 2- göz-yüz yaralanmaları,
- 3- gittikçe artan omurilik basısı,
- 4- iç organ yaralanmaları,
- 5- iskelet sistemi yaralanmaları,

Kırıklar:

- majör damar yaralanması ile birlikte olanlar,
- ağır derecede kompartman sendromu ile birlikte olanlar
- açık, yumuşak doku yaralanmaları ile birlikte olanlar,
- kapalı diafiz kırıkları,
- pelvis halkası yaralanmaları,
- instabil omurga kırıkları sıralanması ile tedavi edilirler.

Birden çok yaralanması olan hastalarda, fizyolojik rezervler azaldığı için, ekstremitte kurtarma konusunda karar vermek zordur ve bu yönde çok gayret göstermek

de, sepsis ve ölüm riskini artırabilir. Maliyeti artırır, ayrıca psikolojik morbiditesi yüksektir. Bu konularda AIS (Abreviated Injury Scale) ve ISS (Injury Severity Score) ile BII X-II (savaş cerrahisi skorlaması) pek yardımcı değildir. MESS (Mangled Extremity Severity Score) bu konuda daha fazla yardımcı olmaktadır.

1990 yılında Helfet'in tarif ettiği MESS, yaralanmayı yaratan enerjinin şiddeti ve yarattığı yaralanmanın derecesine, şokun şiddet ve derecesine, ekstremitenin kanlanmasına ve hastanın yaşına göre düzenlenmiş bir sistemdir. Elde edilen toplam puan 7 ve altında ise ekstremitte kurtarma işlemleri uygulanabilir.

Bir diğer önemli yardımcı Hannover kırık skalasıdır. Burada açık kırığın tipi, yumuşak dokudaki yaralanmanın miktarı, amputasyonun derecesi, kan dolaşım durumu, sinirlerdeki yaralanma derecesi, yaranın kirlilik derecesi, beraberindeki diğer yaraların durumu ve cerrahi müdahalenin zamanlaması esas alınarak bir puanlama geliştirilmiştir. Toplam puan 15'in üzerinde ise amputasyon önerilmektedir.

Özellikle amputasyon kararı verilirken bu iki skorlama sisteminin kullanılması sonuca yönelik önemli fayda sağlamaktadır.

Açık kırıkların tedavi yaklaşımı:

- 1- Acil bölümünde ilk işlem: Resüsitasyon, Hızlı değerlendirme,
Antibiyotik, Tetanoz profilaksisi, Arteriografi.
- 2- Acil cerrahi işlem: Debridman (damarların incelenmesi)
Kırığın tespiti (eklem içi), Damar onarımı,
Fasyatomi,
- 3- Yoğun bakım ünitesinde: Dolaşımın yakın takibi
- 4- Tekrarlayan debridmanlar: Tüm dokular temiz ve canlı olana kadar,
Diafiz kırıklarının tespiti, Yara bakımı.
- 5- Yaranın kapatılması: Debridmanlar biter bitmez,
- 6- Kemik rekonstrüksiyonu: Erken dönemde kemik greftlemesi,
(temiz ve örtülü kırıklarda)

Açık kırıklarda tedavinin amacı, öncelikle hayatın idamesi ve daha sonra ekstremitenin yaşamıdır. O nedenle tedavi belirlenen prensipler dahilinde planlanmalıdır. Ezilmelerin ön planda olduğu böyle açık kırıklı hastalarda belli başlı risklerimiz, organ kaybı, gazlı gangren, intoksikasyon ve böbrek yetmezliğidir. O nedenle öncelikle aerop ve anaerop bulaşmaya karşı tedbirler alınmalı, hemodiyaliz ve enerji desteği sağlanmalıdır.

Travma, ezilme veya kanama yaratarak iskemik bir durum yaratırsa, artan vasküler permeabilite doku içi basıncının artmasına ve kompartman sendromuna yol açabilir. Bu durum mikrosirkülasyonu daha da bozarak hipoksiyi ve dolayısıyla iskemiye daha da arttırır. Bu nedenle bu kısır döngünün bir an önce kırılması gereklidir.

Çok travmalı hastalarda, önemli mortalite ve morbidite sebebi olan bir diğer önemli konu yağ embolisidir. O nedenle, gerekli tıbbi önlemler alınırken kırıkların intramedüller çivilemelerinde, bu riski arttırmamak için gerekli önlemler alınmalı, çakma işlemi medulla oyulmadan yapılmalıdır.

Kırıkların cerrahi tedavilerinde, 1980'lere kadar daha çok plak-vida sistemleri ve nadiren intramedüller çivilemeler kullanılırken bu tarihlerde eksternal fiksatörler çok gelişmiş ve sık kullanılmaya başlamıştır. 1990' dan sonra, gelişen yeni teknikler, intramedüller çivilemeyi tekrar popüler hale getirmiştir.

Deprem yaralanmalarında, derin ven trombozu oranı, %58 olarak bildirilmiştir. Bunun %18'i proksimal venlerde gelişmiştir.

Ezilme yaralanmalarında kas dokusunun uzun süre baskı altında kalması, rabdomiyolize, myoglobiniüriye, ve renal yetmezliğe sebep olur. O nedenle, hastalarda oluşacak bu komplikasyonları önlemek için, daha sonraki takdimlerde de vurgulanacağı üzere, hastalara ulaşılır ulaşılmaz sıvı tedavisine başlanmalıdır.

Depremzede hastalara, bizim de yaşadığımız tecrübeler göstermiştir ki, hemen daima ameliyat gerekmektedir. Bu konuda yabancı kaynaklı bir sonuca göre yapılan ameliyatlar:

Acil ameliyatlar	% 59
Zorunlu ameliyatlar	% 17
Ertelenmiş ameliyatlar	% 23.5
Planlı ameliyatlar	% 11.3 oranlarında dağılmıştır.

İKİNCİ (3.-8.günler) ve ÜÇÜNCÜ DÖNEM (8.günden sonrası) içinde daha çok ertelenmiş ve planlanmış ameliyatlar uygulanmakta, rekonstrüksiyonlar yapılmaktadır. Rabdomiyolizin neden olduğu komplikasyonlar ve enfeksiyon ile mücadeleler devam etmektedir.

KAYNAKLAR:

- 1- Benson,M.,Koenig,K.L.,Schultz,C.H.: Disaster triage:START, then SAVE. Prehospital Disaster Med.1996 Apr-June,11(2):117-124
- 2- Bolsin,M.: Development of a major trauma resuscitation chart. Accid Emerg Nurs 1997 Jan;5(1):2-7
- 3- Ertel, W.,Trentz,O.: New diagnostik strategies in multipl injury. Chirurg 1997 Nov;68(11):1071-5
- 4- Kienlen,J.,La Coussaye,J.E.: Management of multipl trauma in the emergency room. J Chir 1999;136(5):240-51

- 5- Krettek,C.,Simon,R.G.,Tsherne,H.: Management priorities in patients with polytrauma. *Langenbecks Arch.Surg.*1998 Aug;383(3-4):220-7
- 6- Kuwagata,Y. Et al:Analysis Of 2702 traumatized patients in the 1995 Hanshin-Awaji earthquake. *J.Trauma* ,1997 Sep; 43(3):427-32
- 7- Nerlich,M.,Maghsudi,M.: Polytrauma management.preclinical and shock room management. *Unfallchirurg* 1996 Aug;99(8):595-606
- 8- Oda,J., et al: Analysis of 372 patients with crush syndrome caused by the Hansin-Awaji earthquake. *J Trauma* 1997 Mar;42(3):470-5
- 9- Troy,L. et al: Outcome after major trauma. *JBJS*,1998 Aug;45(2):315-25
- 10-Turen.C.H.,Dube.M.A.,LeCroy.M.C.: Approach to the polytraumatized patients with musculoskeletal injuries. *J Am Acad Orthop Surg* 1999; May-Jun;7(3):154-65
- 11-Tscherne.H.,Regel.G.: Care of polytraumatized patient. *JBJS* 1996 Sept;78-B(5):840-52
- 12-Tscherne,H. Et al: Internal fixation of multipl fractures in patient with polytrauma.*Clin.Orthop*;1998 Feb; 347:62-77

THE GERMAN APPROACH TO EMERGENCY/DISASTER MANAGEMENT

B. Domres, H. H. Schauwecker, K. Rohrmann, G. Roller, G.W. Maier, A. Manger

Deutsche Gesellschaft für Katastrophenmedizin

AGKM Tübingen: Arbeitsgruppe Katastrophenmedizin, Krisenmanagement und Humanitäre Hilfe an der Chirurgischen Universitätsklinik Tübingen (Ärztlicher Direktor: Prof. Dr. H.-D. Becker)

I. Disaster Management:

Disaster control and disaster relief in Germany are public tasks. But the government has shifted the responsibility of the administration of these tasks to the 16 states, the so called "Länder", because the FRG is a federal republic. The same is valid for the civil defense and the civil protection in the case of military or international risks. The 16 states are also responsible for the legislation of rescue service, fire fighting service and disaster control (natural and technical disasters). Counties and district-free cities are responsible for the organisation of these services. The German system is based on the principle of subsidiary between official and private institutions. A lot of official and private relief organisations are responsible for the execution of disaster relief tasks. In Germany the following organisations exist:

Official (GO):

Technisches Hilfswerk (THW / Federal Technical Support Service),

Feuerwehren (Fire brigades / professionals and volunteers)

Academy of Emergency Planning and Civil Defense in Ahrweiler

Private (NGO):

Arbeiter-Samariter-Bund Deutschland (ASB/Workers' Samaritan Association Germany),

Deutsche Gesellschaft zur Rettung Schiffbrüchiger (DGzRS, German Sea Rescue Service),

Deutsche Lebensrettungsgesellschaft (DLRG/German Life Saving Association),

Deutsches Rotes Kreuz (DRK/German Red Cross),

Johanniter-Unfall-Hilfe (JUH/St. John's Ambulance),

Malteser Hilfsdienst (MEID/Maltese-Relief-Organisation).

ASB, DRK, JUH and MHD are specialised in the field of rescue, medical and welfare services and medical disaster relief. 80% of the German rescue service and 95% of the German disaster medical relief are realised by these NGO's. NGO's and GO'S employ more than 1,2 million volunteers and appr. 100,000 professionals. Rescue service is carried out by professionals, disaster relief by volunteers. The German constitution allows to call the federal army in case of disaster, to support the disaster relief organisations (for example: flood Oder River 1997, train-crash "ICE" 1998). In all counties and district free cities disaster control staffs are set up by the administration. During disaster relief operations a operational command is on site. Most of the counties and district free cities, medical executives, rescue staff executives along with fire executive officers are responsible for the medical rescue organisation. All emergency physicians and medical executives have attended special training or a 520 hours-training-course (Paramedics). All volunteers of the medical service in the disaster relief organisations are trained in separate special courses (90 hours). Over the last years, civil protection, disaster control, disaster relief and rescue services in the FRG have been reorganised. In 1997, the civil protection was reformed by a new federal act.

Disaster relief of the "Länder" is supported by the Federal Government with about 9000 vehicles and a budget for training.

II. Emergency Medical System:

Emergency physicians have to take part in an (80) eighty-hours-lasting course on emergency medicine from an interdisciplinary point of view; they are only allowed to do rescue missions after having proved basic experience in emergency medicine as well as having completed an (18) eighteen-months-postgraduate training period at least. Senior emergency physicians receive an additional (40) forty-hours-lasting theoretical and practical training – after three years practice in rescue services as a minimum.

There are special training courses offered for Medical and Non-Medical Personnel to cope with disaster situations by different institutions and organisations.

III. Scoop and Run or Stay and Play?

Recently, the German rescue organization has tried to economize because of financial pressure. Even bare essentials of emergency medicine are questioned by political authorities. The topic of latest discussion is if a preclinical medical system is necessary or if it can be replaced by a speedy transportation system. For that reason Germany tries to apply experiences from abroad, e. g. from the United States. There the main topic is "Scoop and Run". It means to take the patient without primary treatment as quickly as possible to the next hospital.

In contrast to this, we practice the concept of "Stay and Play" in the case of severely traumatized patients. Our aim is to avoid or at least to minimize secondary, shock-related organ damage by administration of first aid, infusion therapy, early

intubation and ventilation.

An argument in favour of "Scoop and Run" seems to be the speediness of the German rescue system. An average primary evacuation transport reaches a victim within 7.4 minutes. The time lapse during daytime will even decrease to 6.2 minutes in larger cities. 40 % of all patients are reached within 5 minutes but only in 29 % of the cases a physician reaches the site, 10 minutes after an accident a total of 80.3 % of the victims are reached by means of rescue but only 68 % of them are reached by a physician (16). It has therefore to be evaluated if a fast "Scoop and Run" to the next hospital without extended preclinical medical care might be of better interest for the patient. The majority of arguments in favour of "Scoop and Run" still come from the USA. Several researchers figured out that in case of severe hemorrhage speedy transportation to competent surgery is to be preferred (2, 4). Insertion of peripheral intravenous catheter takes approximately 10 to 12 minutes for beginners/intermediate rescuer. Transportation times in the US are in average 8.5 minutes and take therefore less time than the insertion of a peripheral intravenous catheter (1). A study published by Kaweski et al. demonstrated that not only logistical but also medical reason led to preference "Scoop and Run" (9). In this study, investigating 6,855 patients with comparable trauma, preclinical insertion of a peripheral intravenous catheter did not result in benefits.

In emergency medicine, injuries are measured in trauma scores, comparing trauma to suffered damage. Smith et al. have proven in 1985 that victims with short transportation times and imminent life-threatening injuries deteriorated from score 4.9 to 3.4 upon arrival at the hospital (17). An average of 600 ml crystalloid solution had been administered with an estimated blood loss of 2500 ml. Severe injured with systolic blood pressure below 70 mmHg on site of the accident were treated with infusion of 1000 ml electrolyte solution of 17 minutes and had a transportation time of 8.5 minutes. An initial stabilization was noted. Nevertheless, 5 out of 15 patients died. These findings correspond with animal research as stated by Chudnowski et al. in test with young pigs (3). They could show that even with the earliest possible administration of infusion therapy (below bleeding rate) prognosis could not be improved.

The main argument in favour of the "Scoop and Run" concept in the US is based on the high occurrence of penetration injuries of thorax and abdomen caused by shooting or knife stabbing. Ivatury et al. demonstrated that only 2 % of the victims with perforation injury of the chest survived preclinical treatment (oxygen administration, MAST, infusion therapy, and intubation), which took an average of 22 minutes. In the control group (no preclinical treatment) with an average transportation time of 8.5 minutes the survival rate was 18 % (8). The disadvantage of some of the American studies is that they lack in the patient selection and that they do not include aggressive infusion therapy or patients who died prior reaching the emergency room (ER).

There are no data from Europe to compare. There, the "Stay and Play" system has been established. The studies are based on comparison of data prior and after introduction of the system bringing an emergency physician to the spot of the accident. A study by Osterwalder et al. on 143 severely traumatized patients with high injury scores (ISS and TIRSS) demonstrated that mortality of more than 50 % 20 years ago has decreased to 10 - 15 % in recent times. He was able to prove that not the shorter transportation time but the qualified medical treatment during the critical preclinical period was responsible for this significant improvement (12). Dressing et al. could show in a prospective study that mortality could be decreased by 10 % through invasive standard therapy of ventilation and circulation. Respiratory failure decreased 20 % and multiorgan failure (MOF) 5 % (5). Hut et al. investigated the influence of early intubation at the site of the accident compared to intubations upon arrival in the ER. Patients intubated early suffered in 9.1 % from ARDS and in 13 % from pneumonia compared to 17 % ARDS and 24 % pneumonia if intubated after arrival in the ER (7).

Global assessments are not sufficient to answer the question what concept might be better. A more differentiated analysis of damages is indispensable. A study of Pepe et al. showed that preclinical treatment in slightly injured (trauma score 16 to 11) did not positively influence hospital stay. In patients with moderate injuries (trauma score 10 to 6) preclinical therapy was beneficial in regard to rehabilitation. Patients with severe trauma had a high mortality regardless of preclinical treatment (13).

It has to be pointed out that the differences between Europe and the US are the pattern of injuries (more penetration injuries in the US) and the difference in transportation times (hospitals in Europe are not so widely spread). These are some of the main reasons why the American system cannot simply be transferred to Europe or to Germany. Due to longer distances the transportation times are higher and therefore, the patient is much longer without treatment (14). In addition, financial difficulties in the German Health Department result quite often in non-acceptance of patients by the nearest hospitals, a phenomenon which is called "emergency tourism".

Longer transportation times add to the physical strain of the patient and necessitate preclinical stabilization. Minor transportation stress might result in additional trauma and result in decompensation of an unstable organism.

Based on general experience in emergency medicine only a limited group of patients can benefit from early intensiv therapy (14). Patients with perforating injuries to the chest or abdomen, as often seen in the US, do not belong into that group. Similar to the US, we do not try to normalize blood pressure through aggressive volume-treatment in such patients in Germany.

Emergency patients in Germany have a different profile. Therefore, the concept of preclinical emergency treatment cannot be defined by rather rare cases. There is no question that severely injured patients can benefit from emergency interventions. A

study in Hannover (Germany) demonstrated that mortality in polytrauma has decreased from 46 % in 1972 to 17 % in 1989.

Most of patients died on the site of the accident due to the severity of the injuries (15).

Reevaluation of the "Scoop and Run" system by the military led to the suggestion that such a system should be abandoned in favour of early emergency treatment on site (11). It should be noted that "Scoop and Run" in the US is not only favoured because of medical but also because of legal or logistical reasons. Physicians are usually not involved in preclinical treatment of patients. Therefore, the question whether to send physicians or not never arose. The question instead was what kind of emergency treatment a paramedic should be allowed to perform. The intervention measures of paramedics in Germany cannot be compared to the ones in the US, due to different training and job descriptions. It is the responsibility of the local authorities to decide what paramedics are allowed to perform. All these differences explain the discrepancies between the two systems.

Resulting from this analysis, a change from early intensive treatment ("Stay and Play") to economically cheaper "Scoop and Run" without specially trained emergency physicians cannot be accepted in Germany. We still have to follow the development of the "rescue chain" initiated in the seventies. A real reduction of cost can only be obtained by optimal performance of emergency treatment at all levels, i. e. preclinical, clinical and rehabilitation. "Stay and Play" has therefore to be continued with the same quality of medical care as in the recent past. Deviation from this system cannot be justified at this moment and would be judged as a step backward. This fact is supported by the current knowledge that sufficient preclinical intensive therapy results in better outcome. On-site stabilization of the patients prior to transportation times are to be expected, clearly result in beneficial effect in regard to the clinical course.

Finally, in 1938 Kirschner (Ordinarius in Tübingen from 1927 until 1934) already stated that "...the job of an emergency physician is to administer first aid and to stabilize the patient for transport to bring him to the next hospital where definitive treatment and healing can follow..." (10) following Hoelderlin's (Philosopher in Tübingen, 1770-1843) and remark "...where there is threatening danger, rescue is also near..." (6).

REFERENCES :

1. Apprahamion, C. et al.: Traumatic cardiac arrest: Scoop of paramedic. *Ann Emerg Med* 1985; 14, 583
2. Bichell, W.H. et al.: Immediate vs delayed fluid resuscitation for hypotensive patients with penetrating torso injuries. *N Engl J Med* 1994; 331, 1105
3. Chudnofsky, C.R. et al.: Early versus late fluid resuscitation: Lack of effect in porcine hemorrhagic shock. *Ann Emerg Med* 1989; 18, 122

4. Dornen, S et al.: A comprehensive study guide. 3rd edition. Mc Graw-Hill; New York 1992, 132-140
5. Dressing, K. et al.: Effektivität notfallmedizinischer Maßnahmen. Intensivmed Notfallmed 1993; 30, 377
6. Hölderlin, F. (1770 – 1843), Patmos – Dem Landgrafen von Homburg. StA Band 2, S. 165
7. Huf, R. et al.: Der Einfluß des Intubationszeitpunktes auf den klinischen Verlauf polytraumatisierter Patienten mit Lungenkontusion. Notfallmed 1993 ; 30, 377
8. Iwatury, R.R. et al.: In-field stabilization vs. prompt transport. J Trauma 1987; 27, 1066
9. Kawesi, S.M. et al.: The effect of prehospital fluids on survival in trauma. J Trauma 1990; 30, 1215
10. Kirschner, M.: Der Verkehrsunfall und seine erste Behandlung. Vortrag Jahrestagung Dt Gesell Chir 1938
11. Korenyi-Both AL et al.: Annual training medical support for a reserve separate infantry brigade. Mil Med 1991; 156, 272
12. Osterwalder, J.J., et al.: Der Einfluß von Versorgungszeiten auf den klinischen Verlauf und die Behandlungsergebnisse bei Polytrauma. Schw Med Wschr 1992; 122, 1571
13. Pepe, P.E. et al.: Relationship between total prehospital time and outcome in patients with penetrating trauma. ANN Emerg Med 1986; 15, 626
14. Rossi, R.: Erstversorgung vor Ort oder schnellstmöglicher Transportbeginn? Anaesthesist 1997; 46, 126
15. Seekamp A: Die Bedeutung der präklinischen Notfallversorgung. Krankengymn 1992; 44, 5
16. Sicherheit im Strassenverkehr. Bericht d. Bundesministerium für Verkehr über Maßnahmen auf dem Gebiet der Unfallverhütung im Straßenverkehr und über das Rettungswesen in den Jahren 1994 und 1995; Bundestagsdrucksache 13/4826 11.06.96
17. Smith J.P. et al.: Prehospital stabilization of critically injured patients: A failed concept. J Trauma 1985; 25, 65

MARMARA DEPREMİNİN NEFROLOJİK AÇIDAN ANALİZİ

Aydın Türkmen

Doç. Dr., İ.Ü. İstanbul Tıp Fakültesi, Nefroloji Bilim Dalı

17 Ağustos'da yaşadığımız ve tüm ulusumuzu yasa boğan Marmara depremi sonrasında kurtarılan yaralılarda karşılaşılan sorunlar içinde crush sendromu ve buna bağlı gelişen akut böbrek yetersizlikleri ön planda görülmüştür. Zamanında ve etkin bir mücadele ile tedavi edilebilir bir tablo olan crush sendromuna ilişkin böbrek yetersizliklerinde uygun tedavi uygulanamazsa mortalitenin çok yüksek olduğu bilinmektedir. Literatürde değişik depremler sonrasında gelişen crush sendromlarına ilişkin az sayıda veri bulunmaktadır. Bu konudaki ilk yayınlar ikinci dünya savaşı sırasında bombalanan Londra'da enkaz altında kalan 4 hastada karşılaşılan tablo nedeniyle yapılmıştır. Daha sonra tarihte yaşanan büyük depremlere karşın detaylı bir literatür verisi bulunmamaktadır. Günümüze değin yapılmış en fazla hastayı içeren rapor 1995 Kobe depremi sonrasında akut böbrek yetersizliği gelişmiş 202 hastayı içermektedir

Marmara depremi; Dünyanın günümüze dek gördüğü dökümente edilebilmiş en büyük nefrolojik felakettir.

Bu yazıda ayrıntılarını bulacağımız veriler gerçekten de yaşadığımız felaketin boyutunun literatürle kıyaslandığında ne denli korkutucu olduğunu göstermektedir. 17 Ağustos 1999, saat 03.01'de, Gölcük merkezli ve Richter ölçeğine göre 7.4 şiddetinde yaşamış olduğumuz Marmara depremi'nde resmi kayıtlara göre 17 479 ölü ve 43 953 yaralı olduğu saptanmıştır. Deprem merkezinin ülkemizdeki nüfus yoğunluğunun önemli bir kesimini kapsayan büyük yerleşim birimlerine yakın olması felaketin boyutunu artırmıştır.

Deprem bölgesindeki birçok bina gibi sağlık kuruluşlarının da tahrip olması yaralılara ilk müdahalelerin yapılmasını güçleştirmiştir. Gençlikle yaralı olarak kurtarılan depremzedeler İstanbul, Bursa, Eskişehir ve Ankara başta olmak üzere yakın bölgelerdeki hastanelere gönderilmişlerdir.

Marmara depremi sonrası crush sendromuna bağlı olarak renal sorunu olan toplam 650 hasta saptanmıştır. Bu hastaların 476'sının diyaliz tedavisine ihtiyacı

olmuştur. Bu hastalara ilişkin veriler, hazırlanan anket formlarının ilgili hastaneler tarafından cevaplanması ile ve hastaların yatışı ve sonrasında birkaç aşamada gerçekleştirilmiştir. Bugüne dek yayınlanmış en büyük deprem felaketi olan Kobe depremi ile kıyaslandığında karşılaşılan nefrolojik felaketin büyüklüğü açıktır.

Crush sendromuna ilişkin renal sorun olarak crush tipi yaralanmaya ek olarak şu kriterlerden herhangi birinin bulunması yeterli sayılmıştır;

- oligüri (günlük idrar çıkışı < 400 ml)
- BUN > 40mg/dl
- kreatinin > 2mg/dl
- CPK > 1000U/L
- ürik asit > 8mg/dl
- potasyum > 6mEq/L
- fosfor > 8 mg/dl
- metabolik asidoz ($\text{HCO}_3^- < 15 \text{ mEq/L}$)
- kalsiyum < 8mg/dl.

Sonuçlar

Buradaki analiz sonuçlarına göre toplam 9843 hasta referans hastanelerin acil polikliniklerine başvurmuş ve bunların 5302'si hospitalize edilmiştir. Bu hastalardaki ölüm oranı % 4.3 (425) olarak belirlenmiştir. Bu hastalar içinden renal sorunu olan toplam 650 hasta belirlenmiş ve bunların da 476'sına diyaliz tedavisi yapılmıştır. Tüm başvurular içinde renal sorunu olan hastalar % 6.6 ve diyaliz gereksinimi olanlar % 4.8 olarak saptanırken hastaneye yatırılanlar arasında bu oranlar % 12.2 ve % 8.9 olarak saptanmıştır.

1. Demografik özellikler;

Bölgedeki nüfus yoğunluğu incelendiğinde 10 yaş altındaki grubun felaketten en az oranda etkilendiği görüldü. Bölge nüfusunun % 18.7 si 10 yaş altındayken, bu yaş grubunun depremden etkilenme oranı % 2 olarak bulundu. Büyük yaş gruplarında ise etkilenme daha yüksek oranlardaydı. İlk üç günde hastaneye başvuranlarda mortalite oranı % 17.4 olarak bulunurken daha sonra başvuranlarda % 10.1 oranındaydı. Cinsiyetle mortalite arasında anlamlı bir ilişki saptanmadı. Nüfusun az olmasına karşın en fazla etkilenen kişi sayısına Gölcük'te rastlanırken, ölüm oranının en yüksek olduğu şehir Yalova idi.

Ortalama göçük altında kalma süresi $11.6 + 13.7$ (0-135) saat olarak bulundu. Göçük altında kalmanın mortalite ile ilişkisi bulunmazken amputasyon yapılan hastalarda ölüm oranları anlamlı olarak yüksekti. Fasyotomi yapılan hastalarda ise

sepsis eğiliminin anlamlı artış gösterdiği saptandı.

Başvurudaki gerek sistolik gerekse diyastolik hipotansif değerlerle mortalite arasında yakın bir ilişki olduğu görüldü.

Hastaların % 59'unun başvurularında oligoanürik oldukları saptandı.

2. Laboratuvar parametreleri; Crush sendromu erken dönemlerindeki ölümlerin önemli bir bölümünün hiperpotasemi nedenli kardiyak ölümler olduğu bilinmektedir. Toplam 176 hastada serum potasyum düzeyi 6.0 mEq/L üzerinde bulundu. CPK düzeyleri başvuru aşamasındaki % 77 hastada yüksekti. Yine başvuru aşamasında oldukça önemli bir sıklıkla karşılaşılan hipoalbumineminin mortalite ile yakın ilişkisi olduğu saptandı.

3. Travma tipi. Tek ve multipl olmak üzere ekstremitre travmaları Tablo 1'de özetlenmiştir.

Toplam 126 hastada 131 fraktür saptandı. Bunların 63'ü tek ekstremitede (44 alt, 19 üst), 5'i çift ekstremitede saptandı. Ayrıca 20 pelvis, 15 vertebra, 5 kafatası, 4

Tek ekstermite travması	Multipl ekstremitre travması
Alt: 212 (Sağ: 100, sol: 89, belirtilmemiş: 23)	İkili travma: 195 (Bilateral alt: 131, bilateral üst: 11, 1 üst + 1 alt: 53)
Üst: 51 (Sağ: 20, Sol: 28, belirtilmemiş 3)	Üçlü travma: 27 (2 alt + 1 üst: 23, 2üst + 1 alt: 2, belirtilmemiş: 2)
Belirlenmemiş ekstremitre travması: 13	Dörtlü travma: 6
	Ekstremitre ve diğer organ travması: 6

Tablo 1. Deprem yaralanmaları içinde saptanan travmalar

kosta ve 14 belirtilmemiş fraktür olduğu görüldü.

Travmatize ekstremitesi fazla olan hastaların diyalize alınma oranları anlamlı olarak yüksekti. Travmalar açısından ölümü belirleyici olarak en anlamlı bulunan abdominal travmalardı. Torakal travmalar da ikinci sırada gelmekteydi.

4. Cerrahi müdahale: Yapılan amputasyon ve fasyatomiler tablo 2'de izlenmektedir.

Ölen hastalara retrospektif bakıldığında amputasyon oranının yaşayanlara göre anlamlı olarak fazla olduğu görüldü. (% 30.2 ye karşılık % 12.5). Fasyatomi

Ampütasyonlar		
Tek ekstremite ampütasyonları		Multipl ekstremite amputasyonları
Alt: 53		İkili: 19
Üst: 12		Üçlü: 2
Belirtilmemiş: 3		Diğer: 5
Fasyatomiler		
Tek ekstremite fasyatomileri		Multipl ekstremite fasyatomileri
Alt: 138		İkili: 70
Üst: 112		Üçlü: 2

Tablo 2. Yapılan ampütasyon ve fasyatomiler

yapılanlarda ise bu şekilde anlamlı bir farklılık göze çarpmadı. Diğer yandan fasyatomilerin sepsis gelişiminin önemli bir belirleyicisi olduğu ortaya çıktı. Yine fasyatomi yapılan hastaların diyaliz gereksinimi yapılmayanlara göre anlamlı olarak daha fazla bulundu.

5. Klinik gidiş: Renal sorunu olan bu hastaların oligüri süreleri ortalama 7.6 ± 7.8 (1-37) gün, düzelmeden sonraki poliüri süreleri ise 10.4 ± 7.7 (1-49) gün sürdü.

6. Medikal komplikasyonlar; Medikal komplikasyonlar tablo 3'de özetlenmiştir.

Medikal komplikasyonlar içinde mortalite için en önemli prediktif faktör olarak DIC ve ARDS tablolarının olduğu görülmüştür.

İnfeksiyonlar: 246 Sepsis: 110 Yara infeksiyonu: 48 Pnömoni: 41 İnfeksiyon + DIC: 34 İdrar yolu infeksiyonu: 13	Nörolojik komplikasyonlar: 30 Periferik nöropati: 25 Üst ekstremitede parezi: 3 Parapleji: 2
Pulmoner komplikasyonlar: 61 Solunum yetersizliği: 43 Pulmoner ödem: 9 pulmoner emboli: 9	Gastrointestinal komplikasyonlar: 17 GIS kanaması: 13 Gastroparezi: 4
	Hematolojik komplikasyonlar: 53 DIC: 43 Trombositopeni: 10

Tablo 3. Karşılaşılan medikal komplikasyonlar

7. Medikal girişimler: Özellikle oligoanürik ve fasyatomi yapılan hastaların sıvı elektrolit tedavileri için yoğun çaba harcanmıştır. Toplam 19 hastaya mannitol-alkali,

32 hastaya alkali, 21 hastaya dopamin-mannitol, 71 hastaya mannitol ve 16 hastaya rheomacrodex solüsyonları verilirken diğer hastalara da izotonik NaCl, % 5 dextroz gibi standart sıvılardan verilmiştir.

Çok fazla sayıda kan ve taze donmuş plazma (TDP) kullanımı gerekli olmuştur. Toplam 361 hastaya ortalama 8.3 + 10.7 ünite kan verilirken, toplam 209 hastaya da ortalama 13.6 + 19.8 ünite TDP transfüzyonu yapılmıştır. Hipoalbuminemi olan 297 hastaya ise ortalama 8.7 + 9.1 ünite human albumin verilmiştir.

Olguların % 86'sına antibiyotik kullanımı gerekli olurken diğer yoğun kullanılan medikal ilaçlar içinde heparin, diüretikler, antihipertansifler, anti-ülser ilaçlar ve nonsteroidal antiinflatuar ilaçlar yer almıştır.

8. Renal replasman tedavileri: Toplam 476 (476/650, % 73) hasta en az bir kez replasman tedavisine ihtiyaç duymuştur. Bunların 461'i hemodiyalizle tedavi edilmişlerdir. Bazı hastalar ise hem yavaş sürekli tedavi yöntemleri ile hem de hemodiyalizle tedavi edilmişlerdir. Ortalama hemodiyaliz seans sayısı 11.2 + 8.0 (1-48 seans) olarak bulunmuştur. Diyaliz tedavisinin sürdürüldüğü gün sayısı ortalaması 13.5 + 9 olarak hesaplanmıştır.

Yavaş sürekli tedavi uygulanan gruptaki 34 hastaya kullanılan ortalama filtre sayısı 4.2 + 4.7 ve ortalama kullanım süresi 61 + 69 (2-240) saat olarak belirlenmiştir.

Periton diyalizi uygulanan 8 hastadan 2si hemodiyalize geçmiş, 1 hastada yavaş sürekli tedavi uygulanmış, bir hastada da hem hemodiyaliz hem de yavaş sürekli tedavi uygulanmıştır. Periton diyalizi uygulanan hastalardaki ortalama süre 4.1 + 4.7 (0.4-15) gün olarak belirlenmiştir.

9. Sonuç: Toplam 650 hastayı içeren bu analiz sonucunda 358 (% 55) hastanın düzelerek hastaneden çıkarıldıkları görülmüştür. 93 (% 14.3) hasta renal fonksiyonları düzeldikten sonra tedavilerinin devamı için başka kliniklere gönderilmişlerdir. Tüm gruptan 98 (% 15) hasta kaybedilmiş, 101 (% 15) hastanın da sağ oldukları belirtilmesine karşın son verileri elde edilememiştir.

Marmara depremi sonrası elde ettiğimiz bu verilere dayanarak şu çıkarımları yapmak mümkündür;

Enkaz altından yaralı çıkarma çalışmalarının depremden en az 5 gün sonrasına kadar sürekli olarak devam edilmesinin gerekli olduğu görülmüştür.

Hafif yaralılarda bile akut böbrek yetersizliği gelişebileceği göz önüne alınarak koruyucu tedavi yapılmalıdır.

Hastalara acil olarak ampirik hiperkalemi tedavisi yapılmalıdır ve bu uygulama çoğu kez hayat kurtarıcı olmaktadır.

Travmatize, fasyatomili ve akut böbrek yetersizliği gelişmiş hastaların sıvı

elektrolit tedavilerinin takibi için CVP kateteri takılmalıdır.

Fasyatomilerin sepsis gelişimi için önemli bir neden olduğu unutulmamalı ve endikasyonu iyi konulmalıdır.

Crush sendromlu bir hastanın tedavisi için ortalama 4 ünite kan, TDP ve human albuminine ihtiyaç olacağı ortaya çıkmıştır. Yine bu hastaların tedavileri için ortalama 8 seans hemodiyaliz gereksinimi olmuştur. Gerekli lojistik planların bu ihtiyaçlara göre yapılması gereklidir.

Deprem bölgesi olarak bilinen yörelerdeki sağlık personelinin eğitilmesi büyük önem taşımaktadır.

Teşekkür; Burada özet olarak verilen, Marmara depremi ile ilgili verilerin derlenmesine katkıda bulunan ve depremzede hastalar için özveri ile çalışan tüm meslektaşlarıma, verilerin toplanmasını sağlayan Prof. Dr. Mehmet Şükrü Sever ve Türk Nefroloji Derneği'ne, bilgilerin değerlendirilmesi aşamasına katkılarında dolayı Uzm. Dr. Didem Korular ve Uzm. Dr. Rümeyza Kazancıoğlu'na teşekkür ederim

KAYNAKLAR:

1. Bywaters EGL, Beall D. Crush injuries with impairment of renal function. B Med J 1941; 1: 427-432
2. Oda J, Tanaka H, Yoshioka T, et al. Analysis of 372 patients with crush syndrome caused by the Hanshin-Awaji earthquake. J Trauma 1997; 42: 470.
3. Atef MR, Nadjatfi I, Boroumand B, Rastegar A. Acute renal failure in earthquake victims in Iran: epidemiology and management. Q J Med 1994; 87: 35.
4. Oda J, Shindoh M, Yukioka H, et al. Crush syndrome sustained in the 1995 Kobe, Japan earthquake: treatment and outcome. Ann Emerg Med 1997; 30: 507.
5. Ward MM. Factors predictive of acute renal failure in rhabdomyolysis. Arch Intern med 1988; 148: 1553-1557.
6. Tanaka H, Oda J, Iwai A, et al. Morbidity and mortality of hospitalized patients after the 1995 Hanshin-Awaji earthquake. Am J Emerg Med 1999; 17: 186-91
7. Better OS, Stein JH. Early management of shock and prophylaxis of acute renal failure in traumatic rhabdomyolysis. N Engl J Med 1990; 322: 825-829.
8. Lamaire N. Preliminary report of the action in Turkey of the International Society of nephrology Renal Disaster Relief Task Force. Nephrol Dial Transplant 1999; 14: 2614-2615.
9. Collins AJ. Kidney dialysis treatment for victims of the Armenian earthquake. N Eng J Med 1989; 320: 1291.
10. Ron D, Taitelman U, Michaelson M, et al. Prevention of acute renal failure in traumatic rhabdomyolysis. Arch Intern Med 1984; 144: 277.
11. Zhi-Yong S. Medical support in Tangshan earthquake: A review of the management of mass casualties and certain major injuries. J Trauma 1987; 27: 1130-6
12. Shimazu T, Yoshioka T, Nakata Y, et al. Fluid resuscitation and systemic complications in crush syndrome: Hanshin-Awaji earthquake patients. J Trauma 1997; 42: 641

DEPREM YARALANMALARINDA AKUT BÖBREK YETMEZLİĞİ (Crush injury)

Emel Akoğlu

Prof. Dr. Marmara Üniversitesi Tıp Fakültesi, Nefroloji Bilim Dalı

İlk defa Londra' nın Almanlar tarafından 1940-1941 yılları arasında bombalanmasını takiben İngiliz klinisyen Bywaters tarafından tarif edilen Crush Sendromunda ABY önlem alınmaz ise sık karşılaşılan bir sorundur.

Binaların yıkılmasını takiben genellikle yıkıntı altında kalan kişilerin % 80'i ilk birkaç dakikada kafa ve göğüs travması sonucunda ölmekte, ortalama % 20si yaşamaktadır. Yıkıntı altında kişilerin 5. güne kadar sağ olarak kalabilecekleri bildirilmektedir. Yıkıntı altından çıkarılan kişilerin % 40'ında Crush Sendromu gelişmektedir.

Travmayı takiben zedelenen adaledeki intramüsküler basınç travmayı takip eden ilk birkaç dakika içinde arteryel basınç geçer. Hücre şişer, intrasellüler solütler birikir ve membrandan sızmaya başlar. Kısa süre içinde kompartman içindeki basınç artar. Basınç arteryel basınç geçince dolaşım bozulur, adelede tamponad olacağı için birkaç saat içinde myonöronal iskemik değişiklikler oluşur. Bu durumdaki bir kişide aynı zamanda sistemik kan basıncında da düşme olur, bu durum kişinin adale problemlerinin dahada artmasına neden olur. Ezik zedelenmesi olan birçok kişide aynı zamanda flasid paralizi ve his kaybı vardır. Etkilenen ekstremitenin sinirlerinin baskı altında kalmasına bağlı olarak nörolojik muayenede normal anal sfinkterin ve idrar - mesane fonksiyonlarının bulunması, spinal bir zedelenmeden bizi uzaklaştırır.

Yıkıntı altında kalan bir ekstremitede iki - ikibuçuk saat kadar sonra dönüşümsüz adale nekrozu gelişmektedir. Kurtarmayı takiben iskemik adaleye kan akımı ulaştığı zaman perfüze olan plasma adale ve civar dokular tarafından tutulmakta, lokal ödem oluşarak, hemokonsantrasyon olmakta , kan hematokrit değeri düşmekte ve bazı olgularda olayın derecesi ile ilgili olarak şok gelişmektedir. Nekrotik dokuya kanın dolaşması sonucunda birçok proteinler, myoglobulin, potasyum, fosfor venöz kan ile dolaşıma katılmaktadır.

Dolaşıma geçen miyoglobulin glomerülden filtre olmakta ve idrarda benzidin (+)

materyel ve pigmente silendirler bulunmaktadır. Bu esnada hastada oluşmuş bulunan volüm eksikliği ve zedelenmiş dokudan açığa çıkan asit maddeler idrarın asitleşmesine neden olarak miyoglobulinin gel şeklinde tübüllerin içinde tıkanma yapmasına neden olmaktadır. Yıkık altında kalan kişiler başlangıçta mobilizasyon öncesi bu sahaya giden kan akımının yetersiz olması nedeni ile adaleye ait sistemik problemlerden korunurlar. Ama bu kişiler yıkık altından çıkarılınca, ezilmiş olan adaleye ve çevre dokuya kan hücum edip o sahada ödem oluşunca ve miyoglobulin ve diğer toksinlerin kana karışmasını takiben, eğer sıvı ihtiyaçları karşılanmaz ise özellikle 6 saatten fazla bir gecikme söz konusu ise ABY gelişir. Henüz üre ve kreatinin değerleri yüksek değilken bile hiperkalemi, hipokalsemi, hiperfosfatemi, hiperürisemi ve metabolik asidoz gelişebilmektedir.

Sıvıyı yerine koyma ve hatta artırma işlemi çok önemlidir. Bu şekilde hem Glomerüler filtrasyon hızı artırılmış, iskemik tübüler zedelenme engellenmiş olur. Tübüller içine bol sıvı geldiği zaman tübül içindeki toksik olan maddelerin konsantrasyonu daha az olacağından tübüler zedelenme de azalacaktır. Tübüllerin içindeki intralüminal sıvının dilüe edilmesi ile proteinler ve miyoglobulinin silendir oluşturarak tübüllerini tıkamasına engel bulunduğu gibi, tübül hücreleri ile toksik proteinlerinin teması esnasında konsantrasyonları az olacağından proksimal tübül hücrelerinin zedelenmesi de azaltılmış olacaktır.

Hastalar oligürik oldukları zaman genellikle loop diüretikleri ile idrar miktarı arttırılmaya çalışılır, fakat loop diüretiklerinin teorik olarak idrarı asidifiye etmesi nedeni ile ezik altında kalan kişilerde kullanılması doğru değildir. Aşırı alkaloziste hastalar için zararlı olmaktadır, eğer hastalara bikarbonat verilmesi halinde metabolik alkalozis gelişecek olursa Asetozolamide verilmelidir. Bu şekilde arteriyel pH düşer, metabolik alkalozis düzelir ve idrar pH'sının yakinen takip edilerek 6.0-6.5 civarında tutulmasına çalışılmalıdır. Teorik olarak metabolik alkalozis gelişmesi durumunda kalsiyum ve fosfat birikimine bağlı olarak metastatik kalsifikasyonlar artacaktır. Nekrotik dokudan dolaşıma geçen fosfat ve kalsiyum dokularda birikerek kalsifikasyonlara neden olur. Hastalarda hipokalsemiye ait klinik belirtiler yok ise IV olarak kalsiyum verilmesi gerekli değildir.

Açığa çıkan potasyum kardiyak ritmi bozarak ve kalsiyumunda nekrotik adale içinde birikerek hipokalseminin artmasına ve hipokalsemik durumda hiperkaleminin yaptığı kardiyak toksisitenin artmasına yardımcı olmaktadır. Genellikle hastalarda oligüri, hiperkalemi, üremik bulgular 3-7 gün içinde belirginleşerek önlem alınmaz ise hastanın kaybı ile sonuçlanmaktadır.

Miyoglobulin akut tübüler nekroza (ATN) neden olan esas maddedir. Tavşanlarda yapılan crush zedelenmesini takip eden deneylerde Bywaters ATN oluşturamamıştır. Sonradan yaptığı araştırmalarda tavşan adalesinin miyoglobulin içermediğini görmüş ve miyoglobulinin infuzyonunu takiben eğer hayvanlar asit içeren gıdalar ile beslenecek olursa ATN nin oluştuğunu, idrar pH sı > 6 üstünde tutulacak

olursa ATNnin oluşmadığını tesbit etmiştir.

Henüz yıkıntı altında iken bile kişi ile irtibat kurulabilir ve o kişinin herhangi bir ekstremitesine sıvı takma temin edilebilirse 1.5 Lt izotonik/saatte gidecek şekilde sıvı verilmeye başlanmalıdır. Bu işlemleri takiben genellikle 45- 90 dk kadar bazen 180 dakika daha bir zaman kaybı olur. Kişi hastaneye sevk edildikten sonra sistemik dolaşım stabilize edilince ve idrarın çıktığı anlaşılınca mannitol- alkali diürez temin edilmelidir. Bu şekilde hiperkalemiden ve akut böbrek yetmezliğinden korunulmuş olur.

Hastalar oral olarak sıvı alabilirlerse her saatte bir, 450 ml su içine bir çay kaşığı bikarbonat (kabartma tozu) konarak hastaya içirilmesi ATN oluşmasını engelleyebilmektedir.

1979 ve 1982 yıllarında yayınlanmış olan iki ayrı makalede: (Bina çökmesi sonucunda yaygın travmatik rabdomyolizisi olan iki ayrı grup hastada)

1. 1979 yılında 12 saat süre ile çökük altında kalan 7 kişiye çökük altından çıkarıldıktan yaklaşık olarak 6 saat sonra ortalama 11 lt IV Na Cl santral venöz basınç (CVP yükselinceye kadar) verilmiş olmasına rağmen vakaların hepsinde 1 gün sonra ATN gelişmiş olduğu bildirilmiştir. Bu olgularda sıvı verilmesinde geçikilme olduğu ve 6 saat sonra bile yeterli sıvı verildiği halde tübüler hasarın ve tübüler tıkaçların önceden oluşması nedeni ile ATN gelişmesinin önlenemediği bildirilmiştir.

2. 1982 yılındaki vakalara kişiler yıkık altından çıkarılmadan önce sıvı tedavisine başlandığı bildirilmektedir. Bu olgulardan 7'si hastaneye götürüldükten sonrada forse edilmiş alkali diürezi içeren, bir sıvı rejimi almışlardır ve hiç birinde ATN oluşmamıştır. 8'inci vakaya ise kaza ile ilk 2 lt sıvı verildikten sonra başka sıvı unutulduğu için verilmemiş. Bu olguda ATN oluşmuş ve 1 ay müddetle HD alınmış. Burada kullanılan ortalama sıvı 12 lt / gün civarında, (ilk 60 saat süre ile) zedelenmiş adaleden aşırı derecede sıvının sızdığı, bu nedenle 12 lt sıvıya gereksinim olduğu ve erken sıvı verilmesinin ve forse edilmiş alkali diürezinin ATN gelişimini engellediği bildirilmektedir.

Önerilen Rejim :

Sıvı

Deprem altında olan bir kişinin herhangi bir ekstremitesi serbestleşince hemen ilk saatte 1.5 lt sıvı gidecek şekilde izotonik sıvı takılmalıdır. Bu esnada hastanın tüm vücudunun serbestleşmesi için bir müddet geçebilir. İkinci saatte 1 lt izotonik sıvı verilmeye devam edilmelidir. Hasta yıkıntıdan çıkarıldıktan sonra idrar çıkarıp çıkarmadığı sorgulanmalıdır. Tüm hastalarda hipovolemi bulguları yakinen kontrol edilmeli, nabız durumu, kan basıncı, soğuk terlemesi, susuzluk hissi olup olmadığı sorgulanmalıdır. Kanaması olan hastalarda kanama yeri kontrol altına alınmaya

çalışılmalı ve hasta için eksik olan sıvılar ve kan hemen verilmelidir.

İlk birinci saatten sonra 500 cc % 5'lik Dekstroz içine ve 500 cc izotonik NaCl döntüşümlü olarak saatte 1 lt gidecek şekilde verilmelidir. % 8,4'lük Na HCO₃ içeren ampullerden 4 ampul her ikinci ve üçüncü dekstroz şişesine konmalıdır. Bu şekilde 75 kg olan genç bir hastaya günde 12 lt civarında sıvı verilmelidir. İlk gün hastaya ortalama 200-300 mEq kadar Na HCO₃ verilmiş olur ve idrar pH'sı 6.5 üzerinde tutulur. Bu şekilde kişinin force diüresi ile 8 lt kadar idrar çıkarmasının temin edilmesi önerilmektedir. Bikarbonat vererek İdrar pH'sı > 6.5 üzerinde tutulacak olursa miyoglobulinin tübüllerde çökmesi engellenmiş olur. Bu tedavinin 3 gün devam etmesi önerilmektedir. Sıklıkla mesane kateterizasyonu gereklidir. Bikarbonat verilmesi 36 saat sonra kesilebilir. Bu şekilde hem hiperkalemi ve asidozis hemde ABY engellenmiş olur.

Diğer önerilen bir başka sıvı verme şekli de % 1.87'lik Na Laktat ile birlikte NaCl ve glukoz verilmesidir. İdrarda pigment kayboluncaya kadar alkalinizasyona 3 gün devam edilmelidir.

Erken, Agresif, Forse edilmiş alkali diüresi ile ATN gelişimine engel olunabilmektedir.

Yaşlı hastalarda sıvıyı verirken çok dikkatli olunmalıdır. Bu olgularda loop diüretiklerinin kullanılması gerekli olabilir.

Hasta idrar çıkarmaya başladıktan sonra % 20'lik Mannitol solüsyonundan 1-2 gr/kg olacak şekilde 4 saat süre ile mannitol verilecek olursa Akut Böbrek Yetmezliğinin gelişmesi önlenmiş olacaktır. Hastanın saatte 30-50 ml kadar idrarı olması durumunda sıvı verilmesine devam edilmelidir. İdeali hastaya santral venöz katater takarak tedaviye devam edilmesidir. Ama hasta yoğunluğunun fazla olduğu ve bazı imkanların olmadığı durumlarda hastanın nabız, kan basıncı, susuzluk durumu ve solunum sesleri yakinen takip edilerek sıvı verilmesine kontrollü bir şekilde devam edilmelidir. İlk günden sonraki günlerde verilen total sıvının 8 lt civarında olması temin edilmelidir. 4 lt kadar sıvı ekstremitelerdeki ödem yerine kayıp olarak kabul edilmesi uygun olur, zedelenen adalenin derecesi ve fasyatomi yapıp yapılmamış olmasında sıvı kaybını değerlendirmede unutulmaması gereken hususlardır. Yaşlı olan hastalarda sıvı verirken daha dikkatli olunmalı ve yavaş yavaş sıvı verilmelidir. 8 lt kadar idrar temin etmek için verilmesi gerekli olan mannitol miktarı 200 gr'dır, daha fazla verilmemelidir. Hasta idrar çıkarmıyorsa kesinlikle mannitol takılmamalıdır.

Mannitol :

Hemodinamik durum stabilize olduktan ve hastanın idrar çıkardığından emin olduğu zaman verilecek olan % 20 lik mannitolün faydaları şu şekilde özetlenmektedir.

1. ECF genişletmesi

2. Böbrek koruyucu etkisi
3. Miyokardial kontraktileti artırıcı etkisi
4. Atrial Natriüretik Faktör salınımını stimüle etmesi
5. Zedelenmiş adaledeki ödem gelimesini azaltması

Fasyatomi ancak intrakompartman basıncının 40 mm Hg (veya diastolik kan basıncının 30 mm hg altında bir değerde) ise yapılmalıdır. Erken dönemde IV hipertonic mannitol verilmesi ile kompartman sendromuna engel olunabileceği bildirilmiştir.

Hastalara Na HCO₃ verirken de dikkatli olunmalıdır. Eğer kan arteryel pH 7.45 üzerine çıkacak olursa Acetozolamide 500 mg kadar bolus şeklinde verilmesi uygun olur. Bu tedaviye eğer idrarda miyoglobulin ölçülebiliyorsa kayboluncaya kadar devam edilmelidir. Ama memleketimizde pratikte bu ölçümler pek kolay yapılamamaktadır, bu nedenle en az ilk üç gün süre ile hasta idrar çıkardığı müddetçe , hastanın aldığı ve çıkardığı sıvının yakinen takibini yaparak bu alkali-mannitol diürezine devam edilmelidir.

Hasta ilk geldiği zaman sıvısı yerine konmasına rağmen idrar çıkarmıyorsa bir defaya mahsus olmak üzere 20 gr mannitol + 120 mg Furosemid (6 ampul) bolus şeklinde verilebilir. 2-3 saat süre ile hasta izlenmeli, eğer idrar çıkarmıyorsa bir daha mannitol verilmemelidir. Saatlik idrar miktarı 30-50 ml olursa IV sıvı tedavisi ile birlikte bölünmüş dozlarda hastanın çıkardığı idrar miktarı kontrol edilerek günlük total doz 200 gr geçmemek üzere mannitol ve furosemid (6 saatte bir 120 mg) verilebilir. Bu hastalara çok gerek duyulmadıkça furosemidin verilmesi önerilmemektedir. Furosemidin idrarın asidifiye olmasına neden olacağı ve presipitasyonu artırarak ABY gelişimine neden olacağı iddia edildiği için mümkün olduğu kadar furosemid verilmesinden kaçınılmalıdır.

Bütün bu işlemlere rağmen halen hasta idrar çıkarmıyorsa renal dozda Dopamin (1-3 µg /kg/dk) verilerek, renal kan akımının ve GFR'nin artırılmasına dikkat edilmelidir.

Hiperkalemi : Hastalarda en sık karşılaşılan bir problemde nekrotik doku miktarı ile ilişkili olan hiperkalemidir. Eğer hastalar idrar çıkarmıyorsa hiperkalemi üre ve kreatinin yükselmesinden çok önce hastanın hayatını tehdit eden bir sorun olmaktadır. Öldürücü hiperkalemi (> 8.0 mEq /lt) olayı takiben ilk 1-2 saat içinde gelişebilmektedir. Bir yayında crush sendromu ile çok kısa süre içinde hastaneye getirilen 9 atletin letal hiperkalemi ile çok kısa süre içinde kaybedildikleri bildirilmektedir (ortalama K değerleri 14.5 mmol/lt)

Aynı yazıda aşırı ilaç almaya bağlı olarak hastaneye getirilen hipotermik olan ve komada bulunan, beslenmeleri kötü, adaleleri atrofik olan kişiler komada olmaları ve uzun süre sonra hastaneye getirilmiş olmalarına rağmen hiperkalemlerinin olmadığı, serum K değerlerinin 3.5 mmol/lt bulunduğu ve bu olguların hepsinin yaşadığı

bildirilmektedir. İlaç alışkanlığı olan kişilerdede rabdomyolizisin geliştiği ama bu kişilerin hiperkalemiye meyillerinin olmadığı bildirilmektedir.

Hiperkalemi bulguları en kolay olarak EKG ile takip edilir.

Serum K 6-7 mEq/l ise Yüksek sivri T dalgaları bilhassa prekordial derivasyonlarda

8 mEq/l ise P dalgalarında kayıp, geniş QRS

10 mEq/l ise Geniş aberan QRS kompleksi

>11 mEq/l ise QRS -ST- T karışımı ve ventrikül fibrilasyonu veya kardiyak arrest ile ölüm görülür.

Akut böbrek yetmezlikli olgularda hiperkalemi kronik böbrek yetmezlikli olgulara göre daha tehlikelidir, ölüm daha kısa zamanda olur. Bu nedenle hastaların serum potasyum düzeyi 5.5-6 mEq/l olduğu anda hemen tedaviye başlanmalıdır. Kronik potasyum homeostazi böbrek tarafından düzenlenir, oral olarak alınan potasyumun %90'ı böbrekten, %10'u gayta ile atılır. Vucuttaki potasyumun %70- 80'i hücrelerde bulunur. Hücre nekrozu olduğu zaman hücre içinden dolaşıma geçen potasyum ilk olarak kardiyak toksik etki ile hastanın hayatını tehdit eden en önemli sorun olmaktadır. Tedavi şeması aşağıda verilmiştir.

HİPERKALEMİDE TEDAVİ

Kalsiyum glukonat % 10 luk sol. 10-30ml İV olarak 10 dk verilmelidir.

K hücre içine sokar, etkisi 5 dk içinde başlar antiaritmik etkisi nedeni ile verilir. Etkisi 30 dk sürer. NaHCO₃ ile beraber verilmemelidir. Serum K seviyesi 1mEq kadar 1 saatte düşer. Dijital alan hastalara verilmemelidir. Serum potasyumu çok yüksek olan hastalara uygulanmalıdır, deprem yaralanmaları olanlarda ilk seçenek değildir.

İnsülinli glukoz 5 U insülin İV bolus, veya %50 glukoz 50 ml +10 U insülin bolus şeklinde verilmelidir. Geç hipoglisemi nedeni ile % 10 luk dekstroz içinde 50 ml/saatte gidecek şekilde verilmelidir. Etki 15 -30 dk başlar, 1-2 saat sürer.

Sodyum bikarbonat Hastalara zaten bikarbonat (NaHCO₃) tedavisi erken dönemde başlanmalıdır.

Albuterol, Salbutamol 20 mgr nebulize formda maksimum etki 60 dk çıkar, selektif beta adrenerjik agonistler hücresel K alımını artırırlar Beta-adrenerjik stimülasyonun IV olarak verilen potasyuma toleransı artırdığı gösterilmiştir. Akut nebulize formda veya IV olarak verilen Albuterol (selektif beta agonist) doza bağlı olarak hemodializ hastalarında plazma potasyum miktarını azaltmaktadır. Hastaların % 20-40'ında tedavi sonucunda plazma potasyum miktarında azalma olmaktadır. Kronik

kullanımında 2 mg Albuterol her 12 saatte bir verilmektedir.

Kayexelate Na veya Kalsiyum polisterene sulfonate

Katyon değiştiren resinler yavaş etkir, barsaktan K atılımını arttırır, maksimum etki 2-4 saat çıkar. Memleketimizde bulunmamaktadır. Potasyum değişimi esas olarak ileum ve kolonda olduğu için lavman daha etkilidir, katater ile rektuma verilmelidir. Her gr. Kayexelate, 0.5-1.0 mEq K atar.

Oral 15-45 gr/gün olarak verildiği zamanda fekal impaktı önlemek için 40 ml % 35 lik Sorbitol ile birlikte verilmesi uygun olur.

Dializ(PD-HD) 60 dk içinde 1.4 mEq/lt K düşürür (HD)

En etkin tedavi şeklidir.

POTASYUM ALIMINI ARTTIRAN NEDENLER

EKSOGEN KAYNAKLAR

Oral fazla K alımı

Suni tuz ilavesi

İV K verilmesi

Yüksek dozda kristalize penisilin Bekletilmiş kan nakli

Kronik heparin kullanımı

ENDOGEN KAYNAKLAR

Rabdomiyolizis

İntravasküler hemoliz

Uzun süre ciddi egzersiz

Hematom

Kanama (GIS)

Katabolizmada artma

Yanıklar

Kanser kemoterapisini takiben

HİPERKALEMİYİ ÖNLEMELİK İÇİN

Diyetteki K kısmak (Her türlü sarı ve yeşil renkli sebze ve meyva alımını kısıtlamak)

Beta blokerlerden kaçınmak

Kabızlıktan kaçınmak

ACE inhibitörleri vermemek

Bektetilmiş kan vermemek

K tutan diüretikleri kullanmamak

Deprem yaralanmaları olan hastalarda Hemodializ, Hemodiafiltrasyon ve mecbur kalındığı takdirde batın yaralanmaları olmayan kişilerde Periton Dializi yıllardır tedavide hayat kurtarıcı olarak kullanılmaktadır. Şimdiye kadar anlatılan yöntemler ile renal fonksiyonları akut olarak bozulmuş olan hastalarda 2/3 haftalık bir süre dializ tedavisi ile renal fonksiyonlarını tekrar kazanmaları temin edilmiş olur. Hastaların durumuna göre her gün veya gün aşırı olarak yapılan 4-6 saatlik bir hemodializ seansı ile geçici olarak bozulmuş olan böbrek fonksiyonları yerine konmaktadır. Akut tübüller nekroz daima geriye dönüşümü olan bir böbrek sorunudur. Nekrotik tübül epiteli genellikle 2 haftadan sonra rejenere olarak ortalama 6 hafta içinde tamamen normal fonksiyonunu yapabilecek düzeye gelirler. Bu dönem içinde hastalara destek tedavisi uygulandığı takdirde hastalar bundan sonraki hayatlarını hiç bir böbrek hastalığı sorunu olmadan yaşarlar.

Bu hastalardaki genellikle 5-10 gün kadar sürer, sonra her gün 200-400 ml kadar idrar volümünde bir artma olmaktadır. 4-6 hafta içinde de hastaların dializ ihtiyaçları ortadan kalkar. Hastaları yakinen takip ederek aldıkları ve çıkardıkları sıvıyı iyi hesaplamak ve hastanın kan üre, kreatinin, potasyum, kalsiyum, fosfor gibi değerlerini takip etmek gereklidir. Günde 600-800 ml kadar idrar çıkarmaya başlayan hastanın dializ ihtiyacı genellikle yoktur. Bu esnada hastaların kalori ve protein ihtiyaçları iyi bir şekilde hesaplanmalıdır ve gereken kalori ve proteini hastaların aldıklarından emin olunmalıdır.

Bizim Gölcük-İzmit depremi esnasında Marmara Üniversitesi hastanesinde takip ettiğimiz hastalarımızdan birinde body çalışması yaptığı için adaleleri çok gelişmiş olan hastamızda hiperkalemi nedeni ile günde iki kere 4 saat süre ile dializ yapmak zorunda olduğumuz bir olgumuz oldu. Bir başka hastamızda Take-Wando çalışmaları yapan ve göçük altından 1 gün sonra çıkarılan olgu, bize 3 gün sonra 19 mg kreatinin değeri ile gelmişti, bu hastamızın her iki alt ekstremitesinde çok fazla ezik bulunmaktaydı. Kaybettiğimiz olgularda yegane ölüm nedeni sepsis idi. Total olarak 59 hasta hemodialize alınmıştır. 19 hastanın dialize ilk alındıklarında hiperkalemleri vardı. 2 hasta fazla sıvı yüklenmeleri nedeni ile acilen pulmoner ödemden dolayı dialize alındılar. 38 olgu ise üremik durumlarından dolayı dialize alındılar. Hastaneye deprem yaralanması nedeni ile başvuran hastaların total mortalitesi % 3.6 olduğu halde ABY gelişmiş olan 59 hastadan 6 sıvı sepsis nedeni ile kaybettik, mortalite bu grupta % 10.1 dir. Kaybetmiş olduğumuz hastaların hepsinde de ampütasyon ve/ veya fasyatomi yerlerinde psödomonas infeksiyonları bulunmaktaydı. İki sepsisli hastada ayrıca dissemine intravasküler koagülasyon gelişti. İyileşen tüm hastalarımızın renal fonksiyonları 1.5 ay sonunda tamamen normale dönmüştü.

Bizim olgularımızda dializ tedavileri esnasında karşılaştığımız en önemli sorun hastaların aşırı derecede susuzluk hissetmeleridir. Hemen hemen tüm hastalarımızda çok yaygın bir ekstremit ve vücut ödemi bulunmaktaydı, ve olgularımızın serum albumin değerleri 3.5 gr /dl altına inmişti. Bilhassa fasyatomileri olan kişilerde

susuzluk hissi ve hipoalbuminemi bulguları belirgindi. Sepsisli 6 olguda da serum albumin değerleri beklendiği gibi negatif akut faz proteini olduğu ve yıkımında fazla olması nedeni ile daha dk idi. Hastaların çoğuna tuzsuz serum albumini vermek ihtiyaçı doğmuştur. Bilhassa sepsiste olan olgularda nefrotoksik antibiyotikleri ve diğer ilaçları kullanmamak uygun olur. Ayrıca diğer tüm ilaçları kullanırken böbrek yolu ile atılanlanlarda doz ayarlanması yapılması şarttır.

KAYNAKLAR:

1. Allan J Collins and Simon Burzstein . Renal Failure in Disasters . Critical Care Clinics . 7; 421-433, 1991
2. David Ron, Uri Taitelman et al. Prevention of Acute Renal Failure i n Traumatic Rhabdomyolysis. Arch. Intern Med. 144; 277-280,1984 .
3. E. G. L. Bywaters and D. Beall , Crush Injuries with Impairment of Renal Function. Br. Med. J. 1; 427, 1941.
4. Mosbe Michaelson. Crush Injury and Crush Syndrome. World J of Surgery. 16; 899-903, 1992
5. Martin Von Planta Hyperkalemia : A prognostic factor during acute severe hypotermia JAMA 264 . 1842-1845 , 1990
6. Martin de Castro M C , Ferreira de Freitas I et al. Prolonged Beta adrenengic stimulation: A new way to reduce plasma potasyum concentration in hemodialysis patients. Dialysis& Transplantation. 28 ; 3, 125-128,1999
7. Tanaka H, Jun Oda, et al. Morbidity and Mortality of hospitalized Patients after the 1995 Hanshin-Awaji Earthquake. American Journal of Emergency Medicine17; 186-191, 1999
8. Yutaka Oda , Mitsuo S et al. Crush syndrome sustained in the 1995 Kobe Japan : Earthquake; Treatment and Outcome. Annals of Emergency Medicine. 304; 507-512, 1997

EPIDEMIC COMPARTMENT AND CRUSH SYNDROME IN PATIENTS SURVIVING AN EARTHQUAKE

Bernd Domres⁽¹⁾, Andreas Manger⁽²⁾, Norbert Braun^(1,3), Michael Koch⁽¹⁾,
Yasar Demirdag⁽¹⁾

(1) Department of General Surgery and Transplantation (Head of the Department:
Prof. Dr. H.D. Becker), University of Tübingen, Germany

(2) Department of Anesthesiology and Intensive care (Head of the Department:
Prof. Dr. K. Unertl), University of Tübingen, Germany

(3) Sektion Nieren- und Hochdruckkrankheiten (Head of the Department:
Prof. Dr. T. Risler), Department of Internal Medicine, University of Tübingen, Germany

Incidence of the Compartment Crush Syndrome and other typical Injuries after an Earthquake

Reszel introduced the term compartment syndrome in 1963. Colmers (1909) described for the first time the epidemically occurrence of the compartment syndrome as a typical injury during an earthquake [3] on the example of the Sicilian earthquake in Messina in 1908.

The term "Crush Syndrome" goes back to Beal and Bywaters [2] who have seen it in crushed persons who were pulled out of ruins after bomb attacks in London in 1941. In the autopsies they recognised that the acute renal failure resulted from the shock and the myoglobinuria ferrihemine clots in the renal tubular system.

Between 1970 and 1994 approximately 540.000 persons died of earthquakes. Alone in 1995 nineteen earthquakes rumbled the earth, 7.611 persons died and 44.898 were injured. The relation between injuries and deaths is estimated 6:1. If one compares the incidence of crushed persons with those who stayed outside of a building during an earthquake [1] one can see that 80 % of the crushed persons are injured and the mortality rate is 35 % among them. Thus, the relation between those who were surprised by an earthquake outside of a building, only 9 % were injured and the mortality rate is only 0,3 % among them. Consequently, the ratio between crushed and injured persons to crushed dead persons is 1.3:1 and the ratio between injured persons staying outside of a building compared with dead persons staying outside of a building is 26.6:1. During the Armenian earthquake on December 7th 1988 there were 40.000 people crushed under ruins. Only 15.254 were recovered alive, corresponding to a ratio

injured to death of 1:1.6, which is a very negative result for the rescue operation [5] [table 5].

Chazow, in 1988 minister of health in Russia, mentioned, referring to scientific research, that neither the population nor the first rescue teams were taught and trained in basic life supports to maintain the basic vital functions of any patient.

Beside that, the rescue teams and measurements were alarmed too late and started late. It was figured out that if the rescue teams achieved the spots 1 hour earlier, about 20 out of 1.000 crushed persons could have been extracted alive and rescued. This means regarding the 40.000 crushed persons, for about 800 lives could have been saved. Therefore if the rescue teams started only 1 hour earlier, this would have been better than any tremendous efforts from the 6th day on.

The scientific research of the Armenian earthquake 1988 showed that about 750 of the 15.254 persons, who were extricated alive experienced the Compartment Crush Syndrome - almost 5 %. Those were treated in the All-Union Surgical Center in Eriwan (Head Prof. Mickaelian). One hundred and eighty out of 460 patients with compartment crush syndrome developed an acute renal failure (about 39 %). The local dialysis teams treated about 70 dialysis patients every day supported by English and German dialysis teams. After accident trauma the crush syndrome does not follow in so many numbers a compartment syndrome than in cases of crushed persons. McQueen found that only in 10 % a compartment syndrome follows a crush syndrome if the trauma happened by accident.

The typical injuries of patients surviving an earthquake are incision wounds by glass or window parts also burns are found very often because of fire in consequence of earthquakes. Contusions are the result of falling and moving furniture. Nowadays in an area at risk of earthquake, the furniture in rooms is fixed and therefore safe because of the experience in Kobe, Japan 1995. Spinal fractures with neurological symptoms usually occur by an earthquake in the night. When awakening by the first tremor, the person sits up in the bed and is hit in this position by bricks falling down. Regarding the construction of houses, the people living in houses built of bricks or lean will suffer asphyxia within the first 15 min because of the dust, which prevents fresh air from achieving them. Those people living in houses build of concrete have a better chance to survive because if concrete buildings are humbling down, small chambers are created, where a crushed person can survive even for a few days. This fact also makes it easier for the rescue teams to reach them.

Aspects of Prae-clinical Therapy of Crushed Persons

During the prae-clinical search and rescue (SAR) and the organised rescue period the search teams (rescue dogs, technical localisation of crushed persons), the technical auxiliary teams (hydraulic equipment, excavators, and cranes) and the medical teams have to work closely together. To be effective, the medical primary therapy has to start

days after earthquake								
	1	2	3	4	5	6-12	13-19	total
extricated total	4328	9634	8243	6437	4419	8187	418	39765
extricated alive	1382	1660	4825	5682	1757	150	1	15254
evacuated	-	2470	130	1700	4081	59683	36418	119318
evacuated in other regions	-	-	-	-	1300	34980	29235	79750

Source: Ministry of Civil Defence, USSR 1988

Table 1: Rescue and evacuation of the affected population after the earthquake in Armenia on 7th December 1988

on site. [picture 1] First of all, the vital functions have to be stabilised; the airways have to be unblocked. As soon as an arm or a leg is visible, venous access has to be inserted to prevent shock, treat acidosis and pain. The spinal column – especially the neck region – has to be splinted like other injured extremities, before the final liberation.

One possible rehydration is achieved by a glucose solution with a potassium reduced electrolyte fluid. A Ringer lactate solution can not be used because of its potassium content. Every hour at least 500 ml of iv fluids have to be infused in order to maintain a diuresis of about 300 ml/h. Mannitol intravenously in a dose of 1g/kg BW can also be used. The treatment of acidosis is also very important to protect the patient from the acute renal failure because only under acid condition renal toxic ferrihemin clots fall out. Its origin is the myoglobin coming with the blood flow. As a guideline the urine pH has to be over 6.5. In this case, a dose of 44.5 mmol bicarbonate every 2 hrs is applicable. Finally before liberating the extremities completely a tourniquet has to be adapted. This is to prevent a consolidation of a shock by repeated bleeding and the venous back-flow of potassium, lactate, oxygen radicals, cytokines and other metabolites like uric acid. To treat a possible ventricular fibrillation you have to keep a defibrillator, an external pacemaker and the emergency drugs epinephrine and lidocaine ready.

A glucose solution combined with insulin can be used to treat hyperkaliaemia. Hypercalcaemia caused by reinforced diuresis has to be treated with a calcium gluconate solution.

Symptoms and Diagnostic

The indication for an early surgical therapy requires experience and courage. Under disaster conditions one cannot use any sophisticated surgical techniques or high-tech medical equipment.

Mubarak and Owen mentioned 1971: „Attempts to interrupt this cycle by ice, elevation, blood pressure cuff and watchful waiting will only result in increased muscle necrosis.”- „All should be excised as advocated by numerous authors.” [table 2 and table 3]

Medical Aspects of the Compartment Crush Syndrome

The symptoms like swollen limbs, urine dyscolouration and acute renal failure are known as a clinical picture since the second world war². In London several patients were examined in that time after being extracted of crushed buildings. They died afterwards without having any visible injuries. The autopsies showed an acute renal

pain (especially by extension of the muscles)
circumference > 2.5 cm
circumference difference or circumference gaining > 10 %
missing capillary pulse and arterial pulsations
pale and livid colour of skin
low surface skin temperature
dysfunction or loss of sensibility in the affected extremity
loss of motor function

Table 2: Signs and Symptoms of the compartment syndrome

laboratory findings in blood test	<ul style="list-style-type: none"> • CPK often over 10.000 U/l • lactic acidosis • hyperuricaemia • hyperkalaemia • hyperphosphataemia • myoglobinuria (black urine) • pH value
x-ray and ultrasonic examinations	<ul style="list-style-type: none"> • duplex ultrasound • angiography • CT and NMR
additional examinations	<ul style="list-style-type: none"> • tissue pressure • oxygen tissue measurement • chronaxymetria • electrical muscle stimulation test • plethysmography • arterial flow measurement • thermograph • vital signs and colour of muscle and skin • tissue biopsy

Table 3: Examinations for the diagnosis of the compartment syndrome

failure, which was caused by a myoglobinuria.

If muscles are being squashed, the blood circulation is disordered and this leads to an oedema. The tissue pressure increases and this leads to an obstruction in capillary and venal low-pressure system although the arterial afferent blood flow is still intact. Therefore this leads to an increased blood volume during venous compression with consecutively more and more increasing tissue pressure. The fasciae of the muscles are being extended passively as long as it is possible and the tissue pressure increases slowly in the beginning. If the maximum extension is being reached, a low increase in volume leads to an intensive increase in tissue pressure. The tissue perfusion stops at about 64 mm Hg in the forearm and at about 35 mm Hg in the lower leg. In animal experiments tissue pressures of 50 mm Hg over 4-8 h led to a necrosis of the muscle. Small vessels and later also bigger veins were occluded by blood clots.

The muscle necrosis causes tissue acidosis and hyperkalaemia with the danger of cardiac arrhythmia. Much of the intravascular liquid is being lost in the damaged or necrotised tissue. This causes a decrease in the MAD and shock. At this time potassium and acid metabolites are being excreted in the circulatory system by the damaged tissue with the danger of ventricle flickering. Also myoglobin is being excreted and reaches the renal tubular system. Especially during an acid metabolic situation ferrihemin falls out in the renal tubular system and leads to acute renal failure.

Three events are made responsible for causing this acute renal failure:

1. Occlusion of the renal tubular system by ferrihemin falling out under acid metabolic situation
2. afferent arterial spasms and efferent arterial dilatation with a decreasing glomerular filtration
3. sympathomimetic stimulation with decreasing renal blood flow, reduced arterial flow, tissue hypoxia and tubular cell necrosis

Experience with dialysis of the Compartment Crush Syndrome during the 1988 Armenian earthquake and the 1990 Iranian earthquake

The development of the central vein catheter was an obvious relief in the acute haemodialysis. This made it possible to reach the circulatory system by a simple procedure without assembling operatively a Scribner shunt or a Brescia-Cimino shunt. The double-lumen catheter can also be used in arterial or venous vessels. Its end opening placed in a central vein is sufficient to start haemodialysis by using a blood pump in the so-called "Single-Needle dialysis mode". The readiness of the dialysis unit with the aim of dialysing the patient as soon as possible (picture 5) decides over success and the survival chance of the patient. (Table 4)

• How many spots have to be visited and supplied?
• What is the electrical power source like?
• How much water storage is necessary?
• What has the spot for the base camp to look like?
• How can the dialysis

Apart from the dialysis unit, the dialysis equipment, dialysis solutions, IV fluids, a well-trained medical-technical team, the dialysis can only function when enough water of certain quality with enough pressure is reachable. During a 4 h – treatment about 120 l of chemical

Table 4: Assessment of the location

clear and bacteria free water is needed. The water is led into the dialysis unit and is being mixed with a concentrated electrolyte fluid, for example in the ratio 34:1. This solution is almost iso-oncotic and has got the same chemical ingredients as the blood. It just counterflows with the blood separated of it with a small membrane and transports the filtrated, ultrafiltrated or diffused metabolic substances away to waste water. In reality you have to expect water of the lowest quality near to a disaster area. If a dialysis unit exists of 5 haemodialysis machines, 80 l/h purified water is required. At home 360 l/h clear water is no problem and can be taken directly out of the water pipe. In a disaster area the water pressure breaks down by leakage and too many outputs.

• Water exchange osmosis device to eliminate dirt (>300 mol), bacteria, pyogenes, ions, heavy metals
• 9 electrical power aggregates for 380 v (DC)
• additional water supply tank with 800 l
• filters to eliminate bigger dirt and dust particles
• ion exchange system especially for Ca to protect the osmosis membranes

Table 5: Total equipment of the water exchange osmosis device used at the earthquake 1988 in Armenia

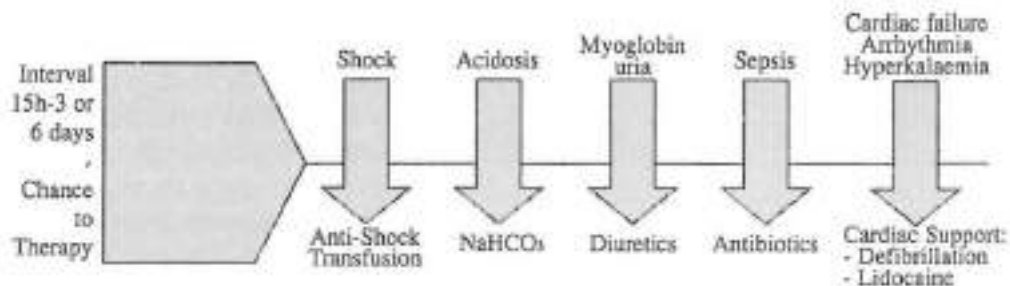
The Baden-Württemberg team was equipped with a water exchange osmosis device and consisted of the parts listed in table 5.

This made it possible to be independent from the local water supply and quality.

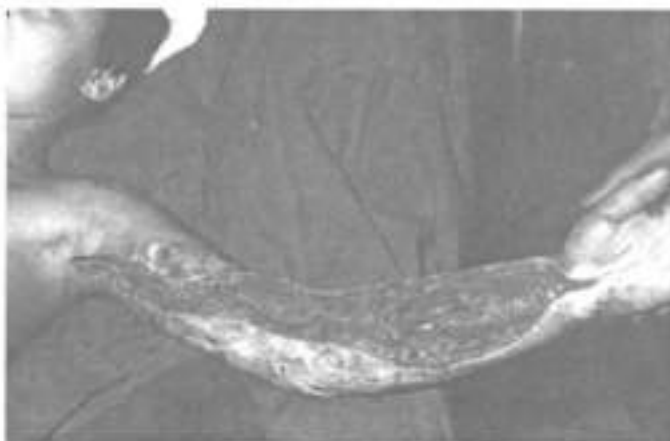
1 Chief (organisation and head of mission)
1 Specialist for communication and transport
1 Surgeon
2 Nephrologists
3 Anaesthesists
2 Dialysis Nurses
3 Dialysis Technicians
2 Technicians for water and power supply

Table 6: Composition of a disaster relief and emergency team to treat the epidemic occurring compartment crush syndrome in an earthquake area

The water exchange osmosis device can be set up within 1h. A ring of water supplies pipes (drinking water quality) and T-parts in between supplies the whole construction and the dialysing machines. To prevent the water from bacterial contamination, the pipes are being rinsed automatically every 4 h for 20 minutes when no dialysis is running. Computer controls the complete construction.



Picture 1: First steps in the therapy of a crushed person with compartment syndrome



Picture 2: Compartment syndrome on the left arm after fasciotomy and necrotomy of a crushed person of the 1988 Armenian earthquake

The technique and the process of water purification are considered today as the method of best choice in producing dialysing water. It is near to natural processes and uses a membrane based separating system. The separating size of the RO – membrane is between 200 – 300 Dalton molecular weights and it is made of polyamide. The smallest pores can hold back small particles, bacteria and pyogene. The small ions are held back as following: A

water pump increases the water pressure to about 22 – 28 bar and compress the ions with their hydrate lawyer together. Because of the positive and negative charge of the surrounding hydrated ions, a compounding system is being built which cannot pass the membrane pores because of its size. The water flow at the membrane is divided into 2 parts:

1. clear water (passes the membrane and flows to the dialysis machines with a pressure of 3 bar)
2. concentrated water (waste water, which consists of ions, dirt, metabolites and other parts)

The performance of the system (i.e. water quality) is under continuous control of computers.

A simple technique, fast readiness, clear water quality, and low costs make other alternative methods (i.e. distillation, full desalting with following ultrafiltration) to

produce dialysing water not interesting.

Basic conditions for the successful therapy of the Compartment Crush Syndrome

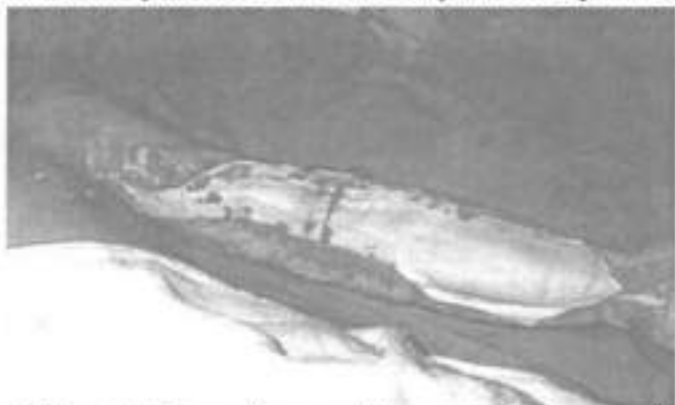
During the earthquakes 1988 in Armenia and 1990 in Iran the government of the state of Baden-Württemberg started different humanitarian aid projects with the aim to treat the occurring Compartment Crush syndromes with acute dialysis. The experience gained with these projects led to the following consequences:

1. It has been proofed good to have a team with 15 persons and with the qualifications mentioned in table 6. It should be considered to have a permanent ready well-trained and mobile team, which is supported and paid by the government. It could be developed out of a co-operation between a university hospital and a NGO. The advantages would be a fast and most effective help even in the catastrophe area and the experiences could be researched and debated scientifically.

2. The dialysing unit should have the technique of a dialysis ward with 4 dialysing machines and a water exchange osmosis device with a water tank of 800 l. The choice of the dialysis machine type should consider that the equipment is reachable 24h a day and as fast as possible. It is also an advantage to have service technicians of a certain producer in the disaster area, which can maintain support and supply of the dialysis unit.

3. A hospital in the earthquake area requires :

- a department of



Picture 3 : Postoperative wound closure after fasciotomy with Epigard till secondary wound healing



Picture 4 : Functional restitution of the arm one year after compartment syndrome



Picture 5 : : Compartment crush syndrome after the 1988 Armenian earthquake. Fasciotomy of the left foreleg and dialysis with a Sheldon catheter

surgery

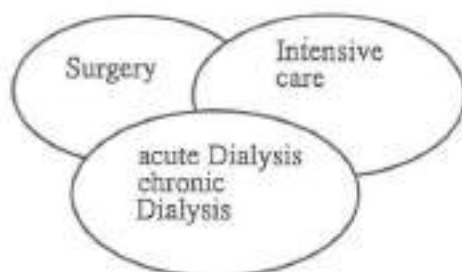
- an intensive care unit
- a dialysis unit for acute and chronic dialysis

The success in a disaster case depends mainly on the fact, if the hospital fulfils the conditions for an acute dialysis therapy. A hospital with a dialysis unit for chronic ambulant dialysis is in most cases overloaded to

treat intensive care patients, who are ventilated in most cases. It is also necessary to have an additional supporting surgical treatment, because those patients usually suffer multiple injuries. The Compartment has to be operated immediately. Septic focuses must be excised as soon as possible. If it is necessary to dialyse over a longer time, a shunt has to be implanted.

Conclusion

Epidemically seen, the compartment crush syndrome occurs after entrapment of crushed persons under destroyed buildings in consequence of earthquakes, terror



1. Surgery	2. renal failure	3. Crush Syndrome
• fasciotomy	• Single - Needle technique	• Ventilation
• myonecrotomy	• Dialysis	• balanced fluid therapy
• shunt assembling	• Haemofiltration	• take care of : fluid lung ventricular fibrillation

Picture 6 : : Triad of the hospital treatment of the Compartment Crush Syndrome

attacks and war enforcement. Crushed persons suffer in about 15 % of the cases a compartment syndrome and in 5 % a crush syndrome with acute renal failure, this means 1/3 of the compartment syndromes suffer a compartment crush syndrome. The first therapy of a crushed patient has to be the substitution of fluids and a medication considering the treatment and the prevention of a compartment syndrome: fluid anti-shock therapy with reduced potassium, sodium bicarbonate and diuretics. The urine production should be 500 ml/h and > 6,5 pH. The clinical treatment in an emergency case should consider the greater indication for a fasciotomy than usual.

REFERENCES:

1. Bruycker M de, Greco D, Lechat MF (1985) The 1980 Earthquake in Southern Italy - Morbity and Mortality. *Intern J Epidemiol* 14: 1:33
2. Bywaters EGL, Beal D (1941) Crush injuries with impairment of renal function. *Br J Med* 1:427
3. Colmers V (1909) Über die durch das Erdbeben in Messina am 28. Dezember 1908 verursachten Verletzungen. *Arch Klin Chir* 90: 701-747
4. Domres B (1989) German Assistance in the Armenian Earthquake. Medical and Organization Aspects. *Med Corps Intern* 2:82-86
5. Klain M, Ricci E, Safar P et al. (1989) Disaster Reanimatology Potentials : A structured Interview Study in Armenia. *Prehosp. Disaster Med* 3: 2:135-152
6. Mubarak S, Owen Ch (1975) Compartment Syndrome and its Relation to the Crush Syndrome. *Clin Orthop Relat Res* 112:81-89
7. Richards NT, Tattersal J, Cann M, Samson A, Mathias T, Johnson A (1989) Dialysis for Acute Renal Failure due to Crush Injuries after the Armenian Earthquake. *Br Med J* 298:443-445

AÇIK KIRIK TEDAVİSİ GENEL İLKELERİ

Levent Eralp

Op.Dr., İ.Ü. İstanbul Tıp Fakültesi, Ortopedi ve Travmatoloji Anabilim Dalı

TANIM

Açık kırık, derideki ve onun altındaki bulunan bir yırtığın, kırık ve kırık hematoma direkt olarak açıldığı yada bağlantıda olduğu bir kırıktır. Açık kırık tanısı, yaranın kırık yerinden fazla uzak olabilmesi nedeniyle zor olmaktadır. Yara, kırığın bulunduğu ile aynı segmentde ise, aksi kanıtlanana kadar kırığın açık olduğu kabul edilmelidir.

Yumuşak dokuların ne derece yaralandığına bağlı olarak üç spesifik sonuç gelişebilmektedir:

1) En anlamlı olanı, yaralanma bölgesinin dış çevredeki bakterilerle kontamine olmasıdır.

2) Yumuşak dokulardaki zedelenme, soyulma ve devaskularizasyon (kanlanmama), hem bu dokuları hem de kapladıkları kemiği, kontamine edici bakterilerce enfekte edilmeye hassas hale getirmektedir.

3) Normal olarak kemiği kaplayan yumuşak dokuların destrüksiyon (yıkım) veya kaybı, kırığın etkili bir şekilde immobilize edilebilmesinde kullanılan yöntemleri etkileyebilmekte ve kemiğin iyileşme sürecinde üstteki yumuşak dokular tarafından kırık iyileşmesine yapılan normal katkıdan yoksun kalmasına neden olabilmektedir (union = kaynama). Ayrıca kas, tendon, sinir, damar ve derinin hasar görmüş olmasından dolayı konsolidasyon için gerekli osteoprogenitor hücrelerinin üretimi hatta direkt kaybı da oluşabilmektedir.

Bu sonuçlardan birincisi neredeyse her zaman olmaktadır. Diğer ikisi yumuşak doku hasarının derecesine göre değişmektedir, örneğin, gereğince tedavi edilen minör bir yaralanma ciddi bir kaygı uyandırmazken majör bir problem acil veya erken amputasyonu zorunlu hale getirebilir.

Açık kırıktaki prognoz primer olarak, yaralanmanın sebep olduğu devitalize olmuş (canlılığını yitirmiş) yumuşak doku derecesiyle ve bakteriyel kontaminasyonun

düzyey ve tiyiyyle belirlenmektedir. Sonucun ana belirleyicileri, kırık konfigurasyonundan çok eşlik eden yukarıdaki iki faktörün varlığıdır. Yumuşak doku devitalizasyonunun derecesi, yaralanma anında uzuv tarafından absorbe edilen enerjiyle belirlenmektedir. Açık kırıkların tedavisindeki en önemli ve de en son hedef, uzvu ve hastanın fonksiyonunu mümkün olduğunca erken ve tam olarak eski haline geri getirmektir. Bu hedefe ulaşmak için cerrah enfeksiyonu engellemek, yumuşak dokuları restore etmek, kemik birleşmesini sağlamak, maluniondan (yanlış kaynama) kaçınmak ve erken eklem hareketini ve kas rehabilitasyonunu tesis etmek zorundadır. Bu hedeflerden en önemli olanı enfeksiyondan kaçınmaktır, çünkü enfeksiyon malunion'a, nonunion'a (kaynamama) ve fonksiyon kaybına yol açan en sık etkendir.

ETİYOLOJİ

İkinci dünya savaşından 1960'ların ortalarına kadar geçen dönemde travma insidansında tedicri bir yükselme görülmüştür. Hatta buna epidemik seviyelere ulaştı bile denilebilir. Açık kırıklar ise bu yaralanmaların önemli bir kısmını oluşturmaya devam etmiştir. Travmaların şiddetinde artmaya bağlı olarak açık kırıkların insidansında mutlak bir artış olmuştur. İki, üç hatta dört ekstremitede birlikte olan kırıklar artık alışılmamış travmalar değildir. Hatta bunlardan bir yada fazlası açık kırık olabilir.

Çeşitli şekillerdeki travmaların sonucu olan yaralanma tiplerinin analizleri ve buna ilave olarak kontrol edilebilen faktörler altında yapılan deneysel çalışmalar sonucunda faydalı bilgilere ulaşılmıştır. Bu tür travma mekanizma bilgilerine sahip olmak, hekimi bu tür mekanizmalara bağlı gizli kalmış yaralanmaların varlığını araştırması için alarme edilebilir. İnsan vücudunun maruz kaldığı şiddet gücünün denklemleri;

$$K = \frac{MV^2}{2}$$

M kütleli, V ise yaralayan gücün hızını ifade eder. Oluşturulan bu denklem yaralanmadan önce vücut dokularının ne kadar kinetik enerji abzorbe edebileceğini yada kinetik enerjinin vücutun dayanma, abzorbe etme ve yayma gücünü aştığında ne tür bir yaralanma olabileceğini ölçmek için kullanılır. Bunun yanında doku yaralanma tipleri kinetik enerji kaynağına göre değişir. Vücut hareketli, yaralayan ajan stabil olabilir. Bu gibi durumlarda yaralanma tam olarak ölçülebilir değerlerde olamaz. Travma çeşitliliği neredeyse sayısız olsa da hemen hepsi aşağıdaki geniş ölçüm kategorisine girer:

1. Vücut sabit ve hareketli bir cisim tarafından travmaya maruz kalıyor.
2. Vücut hareketli ve sabit bir cisme çarpıyor.
3. Vücut hareketli ve hareketli bir cisme çarpıyor.

Tibia açık kırığı bir arabanın yayaya çarptığı durumlarda sık görülen bir yaralanma türüdür.Sıklıkla ilk kontakt noktası krusun posterior bölgesi olmaktadır. Hatırlanmalıdır ki tibiayı kırmaya yetecek travmanın gücü ilk olarak krustaki kaslara iletilir. Hatta cilt intakt kaldığı halde kaslar hasara uğramış ve genişlemiş, bazı durumlarda da tamamen kesiyeye uğramış olabilir. Kırık uçları öne doğru ve daha ince olan yumuşak doku bulunan bölgeye doğru yöneldiğinde yırtık oluşur ve açık kırık meydana gelir. Debridman sırasında posterior kasların potansiyel olarak zarara uğrayabileceğini bilen cerrah, kırık hematomu ile zarar görmüş kaslar bulunduran posterior kompartman arasında bağlantı kurabilir. Bilinmelidir ki kontaminasyon yarının tüm katlarına hatta posterior kompartmana ulaşabilir. Burada cerrah, önemli bir karar aşamasındadır. Dikkat sadece ön taraf kaslarına mı yöneltilmelidir yoksa posterior kompartmana da dikkat edilmeli midir? Aksine ,büyük, relatif olarak yavaş ilerleyen bir araba çarptığında büyük bir etki bırakır ve bir mermi de daha küçük ve daha yoğun bir kütleyle sahip olmasına rağmen $K=MV^2 / 2$ formülüne göre kinetik enerjisi oldukça fazladır. Küçük bir temas alanı vardır ve giriş noktası boyutlarına eşittir. Bundan sonraki etki tiplerine giren faktörler açık bir tartışmaya girer.

SINIFLAMA

Açık kırıkların sınıflanması önemlidir. Çünkü bilimsel yayınlarda karşılaştırmaya izin verilir. Daha önemlisi cerraha prognoz hakkında yol gösterir ve tedavi metodu hakkında değerlendirme yapmasını sağlar. Kuzey Amerika'da bütün dünyada olduğu gibi Gustilo ve Anderson yara sınıflandırma sistemi ve Gustilo, Gruninger ve Davis tarafından modifiye edilmiş olanı kabul edilmiş olup kullanılmaktadır. Bu bölümde bu sınıflama kullanılacaktır (Tablo 1). Bizim bulgularımıza göre Gustilo Anderson klasifikasyonunun anlamı kişilere göre değişmekte olup genellikle yara boyutları üzerinde çok önem verilmektedir. Sınıflama sistemindeki kritik faktörler şunlardır:

1. Yumuşak doku yaralanması
2. Kontaminasyon derecesi

Amputasyon gerektirecek kadar şiddetli bir travmatik crush yaralanma küçük bir cilt yaralanması ile birlikte olabilir. Sivri bir obje ile meydana gelen büyük bir yara yumuşak dokularla minimal ilişkili ve iyi prognozlu olabilir. Kırığın konfigurasyonu, bilhassa deplasman ve ayrışma belirgin ise kaza anında abzorbe edilen enerji miktarının gösterilmesinde faydalıdır. Ancak yumuşak doku için sekonder kalmaktadır.

Tip 1 yara genellikle 1 cm altındadır ve düşük enerjili bir travma sonucu oluşur. Bu genellikle penetran bir travmadan çok kemiğin fragmanlarının cildi delmesi sonucu oluşur.

Eğer kontaminan bir çevrede oluşmamış ise bakteriyel kontaminasyon çok azdır. Tip 1 açık kırık minimal veya hiç olmayan kas hasarını gösterebilir.

Belirtildiği gibi Tip 1 yara sadece yara boyutu ile değerlendirilmemelidir. Çünkü yaralar çok tehlikeli ve kontaminan olabilirler. Örneğin bir çiftlikte oluşan yaralanma gibi. Yada yüksek enerjili travma ile (yayaya vuran araba sonucu tibia da oluşan crush yaralanma) birlikte olabilir. Cerrah açık kırıkları değerlendirirken tüm bu kriterleri göz önünde bulundurmalıdır.

Tip 2 yara 1 cm den büyüktür ve orta derecede doku hasarı vardır ve daha büyük enerji travmaları ile oluşur. Bunlar genellikle dışarıdan içeriye doğru olan yaralanmalardır. Nekrotik kas dokuları mevcut olabilir, Gerekli debridman miktarı minimalden orta dereceye kadar değişir ve tek kompartmanla sınırlıdır. Kemikten ayrılmış kas miktarı minimaldir veya hiç yoktur. Yara kaplanması cilt grefti veya flebi olmadan olabilir.

Tip 3 yaralanma yüksek enerjili, dışarıdan içeriye tipte ve genellikle 10 cm üzerinde geniş kas kaybı ile birlikte dir.

Genellikle kırık çok fazla deplase ve ayrılmıştır ancak mutlak bir kriter değildir. Aşağıdaki durumlar genellikle Tip 3 yaralanmayı oluşturur. Yüksek enerjili ateşli silah yaralanması, deplase segmenter kırık, diafiz segmenter kırık ile birlikte olan kırıklar tamir gerektiren majör vasküler hasar, çiftlikte olan yaralanmalar veya kontaminan çevredeki yaralanmalar, hızla giden bir arabanın çarpması ile olan yaralanmalar. Travmanın enerjisi ve yumuşak doku kaybı bu yara sınıflandırmasını yaparken değerlendirmeye alınmalıdır. Tip 3 yara daha ileri olarak şu şekilde sınıflandırılabilir; Tip 3a açık kırıklarda kemikten, yumuşak doku ve periostundan sınırlı bir ayrışma vardır. Kırığın kaplanması majör bir problem olmaz. Kırık etrafındaki yumuşak doku kılıfı iyi korunmuştur. Tip 3 b açık kırıklarda ise kemiklerde geniş bir yumuşak doku ve periost ayrışması mevcuttur. Yumuşak doku ölümü ve kaybının tamiri lokal flep ve yumuşak doku transferiyle sağlanır.

Tip 3 c açık kırık ise ekstremitenin kurtarılması için tamir gerektiren majör damar yaralanması ile birlikte dir. Gusillo Anderson sınıflanmasına göre açık kırık sınıflanması ekstremitenin objektif ve subjektif değerlendirmesine göre yapılır. Açık kırık sınıflaması açık kırığın debridmanı yapılacağı sırada yapılmalıdır.

Debridmandan önce, açık kırığı sınıflamaya ve bir tedavi belirlemeye çalışmak yanıltıcı olabilir.

Gusillo Anderson sınıflamasını modifiye etme yada alternatif sınıflandırma sistemleri geliştirme teşebbüsleri olmuştur.

Trafton açık tibia kırıkları için Gustillo Anderson ve Tscherné klasifikasyonlarını kombine ederek minör, orta ve majör olarak ayrılmış bir sınıflama önermiştir. AO-ASIF

grubu AO/ASIF alfa numerik kırık klasifikasyon sistemine ek olarak yumuşak doku yaralanmalarını değerlendiren bir kırık klasifikasyonu önermiştir (Bu yumuşak doku sınıflaması ciddi olan yaralanmanın derecesi, kas tendon yaralanmasının derecesi, nörovasküler yaralanmalar ile ilgilidir). Traftonun modifiye sınıflaması potansiyel kolaylık sağlamaktadır. Bunun yanında AO-ASIF sistemi detaylı ve potansiyel olarak karmaşık olup açık kırıkları sınıflamada bilimsel araştırmalar için en uygundur.

Bu sistemlerin hiçbirisi prospektif klinik çalışmalar için geçerli değildir. Tscheme ve Hanoverdeki travma departmanı AO-ASIF sınıflamasını göz önünde bulunduran bir sistem geliştirmiştir. Kemik kaybı, yumuşak doku kaybı, cilt ile kas , nörovasküler yaralanma ve kompartman sendromunun varlığı yabancı cisim kontaminasyonu ve bakteriyolojik analiz ve yaralanmadan tedaviye kadar geçen zaman kriter olarak kullanılır. Bu skorlama Tip 1 den 4'e kadar değişen 4 kategoriye kapsar. Bu açık kırık sınıflaması Hanover' de tedavi edilen 651 açık kırık hastasının prospektif serilerine göre yapılmıştır.

HASTANIN DEĞERLENDİRİLMESİ VE BAŞLANGIÇ ACİL TEDAVİSİ

Oldukça görünür bir açık kırığın dikkat çekmesine karşın ilk olarak hastanın hayatını tehdit eden durumlara müdahale edilmelidir. Başlangıç tedavisinin ABC'si ilk olarak yapılması gerektirir. Hastanın yaşaması için yeterli ventilasyon ve pulmoner fonksiyonlar gerektirir. Kompresyon giysileri ,ekstremitedeki kanamayı kontrol etmek için kullanılabilir. Şok varlığı acil sıvı resüsitasyonu gerektirir ve ciddi şok durumunda kan verilmesi, toraks ve batına kanama olasılığı araştırılması gerekebilir. Hasta hayati tehlikeyi atlattıktan sonra sistemik değerlendirme yapılabilir. Bilinç durumu, santral sinir sistemi ve servikal omurgaya yönelik değerlendirme yapılabilir. Lateral film çekilene kadar politravmatize hastaya mutlaka servikal kolar takılmalıdır. Toraks batın ve genitoüriner sistemler değerlendirilmelidir. Yaralanmamış ekstremitenin dikkatli ve hassas muayenesi gerekmektedir. Başlangıçta kompresyon giysileri ve atellerin uygulanması ve hastanın stabilize edilmesi gibi hayat kurtarıcı işlemler açık yara değerlendirilmesinden önce gelir. Daha sonra vakit kaybetmeden yara muayenesi yapılmalıdır.

HASTA HİKAYESİ

Ciddi bir şekilde yaralanmış hastalarda, hastanın değişmiş mental statüsünden ya da acilen ameliyat odasına alınma gereksiniminden dolayı, yeterli bir hikayenin belli bir kısmından fazlasını elde etmek mümkün olmayabilir. Hastadan, akrabalarından, tanıklardan, ambulans görevlilerinden yada faydalı bilgiye sahip birinden mümkün oldukça tam bir hikaye elde edilmesi zorunluluğu belirgindir.

Mümkünse tetanoz immünitesi belirlenmelidir. Hasta son 10 yıl içinde tetanoza karşı immünize edilmiş ise rapel olarak sadece toksoide gerek duyulabilir. Eğer hastaya yakın dönemde immünizasyon yapılmamışsa veya hikaye belirsiz ise 250-500 ünite arasında insan tetanoz immünglobulini uygulanabilir ve aynı zamanda tetanoz toksoidi de verilir.

Diabet hikayesi ,ciddi steroid kullanımı yada yıpratıcı hastalıkların varlığı gibi açık kırık tedavisini etkileyebilecek noktalar olmak üzere klinisyen tıbbi hikayedeki tüm noktaları ortaya çıkarmaya çalışmalıdır. Zayıflamış bir immün sistem (özellikle AIDS), ciddi boyutta tip 3b veya 3c açık kırığı olan bir hastada hayatı tehdit edecek bir enfeksiyon riskine girmekten çok erken amputasyonu zorunlu kılabilir.

Hasta tedavisinde alınan tüm önlemler, bu önlemlerin alınma zamanı ve bu hastanın önlemlere verdiği yanıt da dahil olmak üzere, tam hikaye ve fizik muayene ve o ana kadar toplanan tüm bilgiler, dikkatli ve doğru bir şekilde kaydedilmelidir.

RADYOGRAFİK İNCELEME

Filmlerin çekilmesi, henüz bahsedilmemiş olan adımların yerine getirilmesine kadar genellikle geciktirildiği için, aynı sebepten dolayı açık kırık röntgen incelemesinin tartışılması da gerekmektedir. Servikal omurların lateral grafisi, göğüs ve pelvisin anteroposterior grafileri dahil olmak üzere ilk birkaç film ciddi bir şekilde yaralanmış hastaların bakımında sıklıkla kritiktir. Bu filmler donanımı yetersiz acil departmanlarında hızla çekilemiyorsa resüsitasyon odasındaki taşınabilir röntgen cihazının kullanımı gerekli olabilir. Filmlerin ideal olarak ameliyat odasındaki taşınabilir röntgen cihazı ile çekilmesinden çok, düzenli bir röntgen odasında çekilmesi daha iyidir, çünkü burada elde edilebilecek filmlerin kalitesi daha iyidir.

Ekstremitelerdeki filmleri bahsedildiği şekilde hastanın genel durumunun stabilize edilmesine, hayatı tehdit edici acillerin elimine edilmesine ve yaranın gözlemlenip sarılmasına ve kırığın atellenmesine kadar ertelenebilir. Hiçbir şey bizi hastayı açık bir yarayla ve atellenmemiş deforme bir uzuvla röntgen masası üzerinde yatarak bulmaktan daha fazla kızdırmamaktadır. Radyolojik incelemenin hastanın ilk değerlendirilmesinde yardımcı bir kriter olduğu açıktır fakat, bu şartlar altında film çekilmesi hastanın rahatsızlığı bir yana, hastanın kanamasına ,yaranın kontamine olmasına ve ek yumuşak doku yaralanmalarına neden olmaktadır.Yumuşak flaster atelleri, açık bir kırığı en hızlı ve en etkili immobilize etme yolu olmakla birlikte flaster özellikle de eklem yakınındaki yaralanmalarda radyolojik incelemeyi engellemektedir. Mümkün oldukça radyolusen aletlerin kullanımını teşvik ediyoruz. Multipl yaralanması olan hastalarda, sistogram, üretrogram, intravenöz pyelogram ve multipl iskelet filmleri dahil olmak üzere çok sayıda grafi gerekebilmektedir. Kafa, batin veya pelvisin bilgisayarlı tomografi taramaları da gerekebilmektedir. Hastanın hareket ettirilebilmesine duyulan gereksinim sayısını minimuma indirmeye yönelik dikkatli

planlama, yalnızca insancıl değil aynı zamanda etkilidir de.

Eklemlerin üst ve alt kısımlarının tam görüntülenmesi dahil olmak üzere kırığın iyi kalitedeki anteroposterior ve lateral filmleri herhangi bir açık kırıktaki minimum inceleme için gereklidir. Yaralanmanın tam boyutunu belirlemek için özel grafiler gerekebilmektedir. Bazı çıkıklarda ve kırıklı çıkıklarda yeterli sayıda film ancak redüksiyon sonrasında elde edilebilmektedir. Bu gibi durumlarda ilk redüksiyon için bir 'scout' filmi yeterli olabilmekte ve daha sonra tam bir inceleme yapılabilir. Acil redüksiyonun temel olduğu ve bozulmuş nörovasküler fonksiyonun eşlik ettiği diz çıkığı iyi bir örnektir. Tam radyolojik değerlendirme ancak çıkık veya kırığın redükte edilmesinden ve nörovasküler yapının yeniden değerlendirilmesinden sonra yapılabilir. Bu tip olguların çoğunda, vasküler yaralanmayı ekarte etmeye yönelik arteriografik inceleme endikedir. Ayrıca ayak bileği ve subtalar eklemdaki inatçı çıkık nörovasküler yapıyı ve deriyi tehdit edebilir. Başlangıçtaki filminden sonra

TİP	YARA	KONTAMİ- NASYON DERECESİ	YUMUŞAK DOKU YARALANMASI	KEMİK YARALANMASI
1	1cm'den küçük	TEMİZ	MİNİMAL	BASİT MİNİMAL AYRIŞMA
2	1cm'den büyük	ORTA	ORTA DERECE KAS HASARI	ORTA AYRIŞMA
3A	10cm'den büyük	YÜKSEK	CİDDİ CRUSH MEVCUT	genellikle ayrılmış, yumuşak doku kilifi mevcut
3b	10cm'den büyük	YÜKSEK	CİDDİ YUMUŞAK DOKU KAYBI	kemik kilif kötü genellikle yumuşak doku rekonstrüksiyonu gerektirir
3c	10cm'den büyük	YÜKSEK	+ TAMİR GEREKTİREN CİDDİ DAMAR YARALANMASI	kemik kilif kötü genellikle yumuşak doku rekonstrüksiyonu gerektirir

Tablo 1

genellikle acil departmanındaki kapalı redüksiyon ve bunu izleyen atelleme ve tam radyolojik inceleme endikasyonu vardır. Redüksiyon yalnızca kapalı redüksiyonun genel yada lokal bir anestetik olmadığı durumlarda geciktirilmelidir. Yumuşak dokulardaki bulgular başta olmak üzere üzere yararlı bulgular radyolojik incelemeyle ortaya çıkabilmektedir. İncelemede radyoopak yabancı madde görülebilmekte ve bu durum debridman sırasında bu yabancı maddeyi arama konusunda cerrahı uyurabilmektedir. Yumuşak doku seviyesindeki sıkışmış havanın aslen şüphelenilenden çok daha şiddetli bir yaralanmaya işaret etmesi nadir değildir.

Son olarak ameliyat öncesi plan kırığın yeterli bakımı için temel niteliktedir ve tam radyolojik inceleme bu plan için esastır. Ameliyat öncesi plan kırığın ele alınmasına yönelik uygun yöntemin seçilmesini sağlar ve birden fazla kırık stabilizasyon yönteminin kullanılabilir olmasına duyulan gereksinime işaret edebilir.

CERRAHİ DEBRİDMAN HAZIRLIĞI

Açık kırıklar sıklıkla beklenmedik sürprizlerle kendilerini gösterirler bu nedenle, tam set halindeki yumuşak doku ve kemik instrumanlarının kullanıma hazır olması şarttır. Beklenmedik tüm olaylar için plan yapılması zorunludur. Kırığı stabilize etmede gerekli olabilecek fiksasyon aletlerinin her çeşidi elde bulunmalıdır. Hastanın ameliyat masasındaki optimal pozisyonunun ve bir ortopedik traksiyon masasına veya floroskopiye olan gereksinimin belirlenmesi zorunludur. Bazen primer internal fiksasyonun yapıldığı temiz tip I açık kırıkta acil spongiyoz kemik greftlenmesi tavsiye edilebilmektedir. Bu durumda olası greft bölgesi belirlenmelidir.

En kötü biçimde kontamine olmuş açık kırık bile henüz enfekte olmamış olabilir. Kontamine edici bakterilerin varlığı yaradan elimine edilmesine ek olarak yarada halihazırda var olandan çok daha virulan olabilecek hastane kaynaklı organizmaların ek kontaminasyonundan kaçınmak kritiktir. Bu nedenle irrigasyon ve debridman acil departmanında değil de ameliyat odasında olmalıdır. Kırığa yaklaşımın hazırlama ve yürütme açısından tüm temiz elektif ortopedik ameliyatlarda olduğu gibi olması zorunludur. Irrigasyon kabı ve ameliyat sahasını temiz tutmanın yanında yeterli irrigasyon için gereken büyük hacimlerdeki sıvıyı hazır tutmakta fayda vardır.

Acil odasında atel ve sargılar çıkarılır ve uzuv yumuşak dokulara gelebilecek ek yaralanmayı önlemek amacıyla yapılan yumuşak bir traksiyonla ameliyat hazırlığı için elevasyona tabi tutulur. Eğer mümkünse üst uyluk veya kola turnike uygulanır. Yaranın proksimal uzunluğu steril olmayan turnike kullanımını imkansız kıldığı hallerde steril turnike bulundurulmalıdır. Uzun iki safhalı ameliyat hazırlığı yaranın daha fazla kontamine olma olasılığını minimuma düşürür ve ameliyat hazırlığını en etkili hale getirir. Tüm uzun ciddi kontaminasyonunu elimine etmek amacı ile turnaklardan veya ayak baş parmağından turnikeye kadar tek hazırlama setiyle hazırlanır. Yara üzerine 1 litre serum fizyolojik dökülür ve gözle görülen tüm artıklar uzaklaştırılır. İkinci hazırlama kiti açılır ve tüm uzvun usule uygun ameliyat hazırlığı yapılır. Ameliyat hazırlığı sırasında fazla kanama ile karşılaşılması durumunda turnike kullanımı kanamayı sınırlayacaktır. Uzun üzerindeki steril örtü kaldırılır ve steril olmayan masa üstü bir naylon veya başka nem geçirmez bir örtüyle örtülür.

IRRİGASYON VE DEBRİDMAN

Bununla birlikte açık kırık irrigasyonunda kullanılan iki atasözü vardır, 'az miktar

işe yarıyorsa çok daha fazla işe yarar ve kirliliğin çözümü onu seyreltmektir'. Bol irrigasyonun önemi, irrigasyon için 10 L'den daha az serum fizyolojinin kullanıldığı bir seride 10L'den fazla kullanılanla kıyasla daha fazla enfeksiyon insidansını gösteren Gustillo ve arkadaşları tarafından vurgulanmıştır. Her yarada 10 L gerekliliği irrigasyonun tam ve bol olmasının gerekliliğinden daha önemlidir. Irrigasyon ve debridmanı aynı anda kullanmayı tercih ediyoruz. Irrigasyonun bazı avantajları aşağıdaki gibidir:

1. İlk lavaj kan ve diğer artıkları alıp götürerek yarayı gözlem için temizler bu sayede yabancı cisim ve artıkların uzaklaştırılması kolaylaşır.

2. Irrigasyon sıvısı bir şekilde fark edilmemiş olan ve sıklıkla nekrotik fasya, yağ veya kas yapraklarının görülüp eksize edilebilecekleri bir bölgede yüzmesini sağlar.

3. Lavaj kontamine kan pıhtılarını ve görülemeyen girintilerdeki ve doku seviyelerindeki dağınık doku parçalarını ve artıkları yüzmesini sağlar.

4. Doku lavajı dokunun normal rengini yeniden sağlar ve yaşama yetisinin belirlenmesini kolaylaştırır.

5. Irrigasyon bakteri popülasyonunu azaltır.

Kullanılan irrigatın hacmiyle eşdeğer derecede önemli olan irrigasyon yöntemidir. Su akışının sağladığı gibi kuvvetli akışlar belirgin sıkıntı verici bir durum olarak yabancı madde ve bakterileri doku düzlemlerine sürükleyebilirler. Aseptik irrigasyon sıvılarını duş başlıklarında atımlı tarzda pompalayan birkaç mekanik irrigatör artık geniş ölçüde kullanılır durumdadır. Bu irrigatörler geniş bir alan üzerinde ideal bir solüsyon akışı sağlamaktadır.

Debridman ve irrigasyonun amaçları şunlardır:

1. Yabancı cisimlerin görülmesi ve uzaklaştırılması (özellikle organik yabancı cisimlerin),

2. Cansız dokuların uzaklaştırılması,

3. Bakteriyal kontaminasyonun azaltılması,

4. Yaranın rezidüel bakteriyal kontaminasyonu tolere etmesini ve enfeksiyon olmadan iyileşmesini sağlamak.

Debridman sırasında yerinde turnike kullanımı önemlidir. Debridman yapan kişi mutlaka şişirilmemiş turnike bulundurmalıdır. Çünkü fark edilmeyen bir arterden pıhtının çıkarılması kontrolsüz kanamaya yol açabilir. Bunun yanında kanama kontrolü gerekmiyorsa kan kaybını azaltmak ve dokuları daha iyi görmek için turnike şişirilmemelidir çünkü, turnikenin yol açtığı anoksi kasların canlılığını değerlendirmeyi güçleştirir. Turnikenin major bir avantajı da 10 dakikada bir şişirip indirmek suretiyle

kapiller kızarıklığın ve dolayısı ile derinin kanlanması iyi görülmesidir. Turnikenin doğru kullanımı irrigasyon ve debridman sırasında aralıklı kullanımını gerektirir işlem sırasında devamlı şişirme yapılmamalıdır.

ACİL YADA AMPUTASYONUN UZVUN KURTARILMASIYLA KARŞILAŞTIRMASI

Kırık bölgesinden yapılan acil yada erken amputasyon aşağıdaki durumlarda endike olabilmektedir:

1. Uzun canlılığını yitirmiş olduğu durumda yani onarılamaz olan yada 8 saatin üzerindeki bir iskemi süresinin eşlik ettiği vasküler yaralanma durumunda veya uzvun revaskülarize olması için yaşayabilir minimal oranda doku geriye kalacak şekilde şiddetle ezilmesinde,

2. Uzun fonksiyonunun revaskülarizasyondan sonra bile protezle sağlanandan daha az memnun edici olmasına neden olacak şekilde tamamen yada kısmen şiddetli hasar meydana gelmesi,

3. Şiddetli biçimde yaralanmış uzuvlarda uzun kurtarılmasının hastanın hayatını tehlikeye soktuğu ciddi, yıkıcı kronik bir hastalık varlığında (örn.vasküler hastalık, şiddetli nöropatini eşlik ettiği diabet bulunan yaşlı bir hastada distal tibianın ciddi bir 3c açık kırığı),

4. Uzundaki yaralanma şiddetini bir takım ameliyat prosedürlerine ve hastanın dayanmaya gönüllü olduğu kişisel, sosyolojik ve ekonomik sonuçlara ters düşen uzun bir rekonstrüksiyon süresini gerektirmesi durumunda.

Georgiadis ve arkadaşları uzuv kurtarmaya tabi tutulmuş hastalardaki uzun dönemli fonksiyon değerlendirmesinin ve yaşam kalitesi değerlendirmelerinin sonuçların acil veya erken diz altı amputasyona tabi tutulmuş hastalardakiyle karşılaştırdılar. Bu araştırmacılar uzuvları kurtarılmış hastaların kendilerinin ciddi biçimde malüliyete uğramış olarak düşünmelerini iş ve eğlence aktivitelerindeki performansta sorun yaşamalarının olası olduğunu buldular. Ancak Nottingham Sağlık profili tarafından ölçüldüğü üzere bu hastaların yaşam kalitesinde hiçbir farklılık yoktur. Ciddi biçimde yaralanmış alt ekstremitelerin ekonomik etkisi büyük boyutta olabilmektedir.

5. Hayat kurtarmanın yada yaralanmış kurbanı taşımanın ve ek olarak dikkati daha kötü hastalara verme ihtiyacının şiddetli bir biçimde yaralanmış ekstremiteyi kurtarmak için gerekli olan cerrahi çabadan çok amputasyonu haklı çıkardığı askeri veya kitlesel bir kaza durumunda.

6. Yaralanma şiddet puanının yaklaşık 20 yada daha yüksek olduğu ciddi,

multisistem yaralanmaları olan ve marjinal uzvun kurtarılmasının, pulmoner yada multipl organ yetmezliğini indükleyecek yada ölüme yol açacak şekilde nekrotik doku ve emflammatuar yan ürünlerin yükek bir sistemik yüke neden olduğu bir hastada

7. Beklenen fonksiyonun uzvu kurtarmayı haklı çıkarmadığı replantasyon durumlarında

KEMİĞİN STABİLİZE EDİLMESİ

Kemiğin stabilize edilmesi vasküler onarım tamamlandıktan ve uzuv kurtarıldıktan veya irrigasyon ve debridman yapıldıktan sonraki bir konudur.

İskelet Stabilitesinin Önemi:

Stabilitenin sağlanması kırığın, multipl yara prosedürlerinin olası olmasına ve erken fonksiyonunun tesis edilmesine yetecek bir stabilite ile anatomik pozisyonun mümkün olduğunca yakın olması anlamına gelmektedir. Başlangıçta fizyolojik yapının sağlanması, nörovasküler yapıların yeniden hizalanmasına olanak verir ve bu sayede, yaralanmış uzuv optimal dolaşım sağlar, periferik sinirlerin tehlikeye girmesini minimize indirger. Normal uzunluğun yeniden kazanılması kanın toplanabileceği ölü boşlukları azaltır. Hematom avasküllerdir ve enfeksiyon için besin maddesidir. Normal anatominin yeniden sağlanması venöz ve lenfatik dönüşü iyileştirir ve bu sayede yumuşak doku şişmesini azaltır.

Hangi metod seçilirse seçilsin mutlak kriterlere uyulmalıdır.

1. Yaralanmış yumuşak dokular ile birlikte sağlanmalıdır.
2. Özellikle alt ekstremitede kemiğin boyu sağlanmalıdır.
3. Kemik fragmanları arasında iyi uyum sağlanmalıdır (özellikle eklem yüzlerinde intraartiküler kırıklarda).

Kapalı kırığın tedavileri ile karşılaştırıldığında açık kırıklara dogmatik davranmak zordur ve tüm vakalar için birbirinden üstün yöntem yoktur. Açık kırıklarla ilgilenen cerrahlar için sadece ara sıra yada geçici prensiplere bağlı olarak en iyi metod daha basit olanıdır. Böyle bir prensip ilk cerrah için daha az problem oluşturur ve son cerrah için kalıcı tedavide daha fazla serbestlik sağlar. Uygun yöntemlerle açık kırıkları tedavi etmeye çalışan kişi bilmelidir ki geniş yelpazesi olan tedavi yöntemleri endike olduğunda kombine edilebilir. Bazen açık kırıklar teknik olarak açık olarak değerlendirilir. Küçük neredeyse görünmeyen yaraları olan, küçük bir kırık hattıyla beraber fragmanları deplasman göstermeyen bir kırık gerçekten açık kırık olabilir. Bu tür yaralanmalar görünüşte çekici ve öğretici olabilir. Bu durumdan sonra oluşabilecek tehlikeli ölümcül bir enfeksiyonun varlığına daha önce değinilmişti. Yara açık kırık ile birlikte aynı anda değerlendirilmiş olmalıdır. Kırık atel ile basitçe immobilize edilebilir.

Yara iyileşince örneğin definitif alçı ile kırığın yeterince kaynaması sağlanmalıdır. Daha geniş yaralar ve debridman sırasında genişlemiş olanlar ve deplase kemik fragmanları ile ilişkili olanlar direk görüntüm ile redüksiyona izin verebilir. Bu görüntüm her zaman istenmeyebilir çünkü yaralar insizyon gibi ekspozur amaçlı oluşmamıştır ve hiçbiri istenen yerde bulunmaz ve yeterince geniş değildir.

KOMPARTMAN SENDROMU

(Fizyopatoloji ve Tanı)

Selim Yalçın

Doç.Dr., Marmara Üniversitesi Tıp Fakültesi, Ortopedi ve Travmatoloji Anabilim Dalı

TANIM-GİRİŞ:

Kompartman sendromu, kapalı bir osseöfasyal kompartmanda interstisyel doku basıncının yükselmesi sonucu mikrovasküler dolaşımın bozulması ve nöromusküler dokularda nekroz gelişmesidir.

İskemik kas nekrozu ve takiben kontraktür gelişimi ekstremitte yaralanmalarının en harabiyet verici komplikasyonlarıdır. Bir asırdan daha uzun bir süre önce Richard Von Volkmann ilk defa akut başlangıçlı posttravmatik kas kontraktürü gelişimini rapor etmiştir. 1881 yılında yayınlanan klasik yazısında ekstremitelerde görülen paralizi ve kontraktürlerin 'çok sıkı sargulamaya' bağlı gelişen iskemik nekroz sonucu olduğunu belirtmiştir.

Sonraki dönemlerde hekimler artmış doku basıncına sebep olarak mikrosirkülasyonu bozan birçok farklı faktörü ortaya koymuşlardır.

Jepson, acil dekompresyonla paralizi ve kontraktürlerin düzelebileceğini kanıtlayan ilk araştırmacıdır. Laboratuvar hayvanları üzerinde yaptığı çalışmalarda kompartman sendromunun patofizyolojisine ilişkin önemli veriler elde etmiştir.

Kompartman sendromu iskelet kaslarının fasya ile çevrili olduğu herhangi bir bölgede görülebilir fakat sıklıkla tutulan anterior ve derin posterior bacak kompartmanıyla, volar önkol kompartmanıdır.

KLASİFİKASYON-ETYOLOJİ

Kompartman sendromları basıncı yükselten sebeplere ve semptomların süresine göre akut ve kronik olarak klasifiye edilmişlerdir. Akut kompartman sendromunun en sık nedenleri kırıklar, yumuşak doku travmaları, arteryel yaralanmalar, bilinç kaybı durumunda ekstremiteye sürekli basınç uygulanması ve yanıklardır.

Kronik kompartman sendromu ise egzersiz ile basınç artışının sürekli tekrarlanması sonucu anterior ve derin posterior bacak kompartmanlarında görülür. Bazı otörler tarafından rekürren kompartman sendromu olarak da adlandırılır.

Kompartman sendromu geniş bir yelpazede yer alan sebeplere bağlı olarak gelişebilir.

Esas olarak artmış kompartman içi basınca sebep olan herhangi bir faktör kompartman sendromu oluşturabilir.

Etyolojik ajanlar aşağıdaki şekilde sıralanmıştır (Matsen tarafından) ;

1) Azalmış kompartman hacmi

- A. Fasya defektlerinin kapatılması
- B. Sıkı bandajlama, sargılama veya alçılama
- C. Lokalize eksternal basınç

2) Artmış kompartman içeriği

A. Kanama

- Majör vasküler yaralanma
- Kanama diatezleri

B. Artmış kapiller geçirgenlik

- Postiskemik ödem
- Egzersiz
- Nöbetler ve eklemisi
- Travma
- Yanıklar
- İntraarteryel ilaçlar
- Ortopedik cerrahi

C. Artmış kapiller basınç

- Egzersiz
- Venöz obstrüksiyon
- Uzun bacak bрызleri

D. Kas hipertrofisi

E. İnfiltrate infüzyonlar

F. Nefrotik sendrom

Belirtilen etyolojik faktörler içinde sık olarak karşımıza çıkanlara spesifik olarak bakacak olursak;

Kırıklar: Özellikle tibia kırıkları akut kompartman sendromunun en sık sebebidir. Üst ekstremitede ise suprakondiler humerus kırıklarını takiben akut kompartman sendromu gelişimi sık görülür. Çocuklarda da distal radius kırıkları kompartman sendromu açısından yakından takip edilmelidir.

Sıkı sargılama, alçılama: Kompartman hacmini belirgin ölçüde kısıtlayarak doku basıncında artışa sebep olabilirler.

Yanıklar: Ekstremiteyi çepeçevre saran üçüncü derece yanıklar eskar dokusunun konstriktif etkisiyle kompartman içi basınç artışına sebep olabilir. Ayrıca yanık sırasında oluşan belirgin ödem de basınç artışına katkıda bulunur.

Vasküler lezyonlar: İntrinsik veya ekstrinsik vasküler lezyonlar postiskemik ödem sonucu akut kompartman sendromuna sebep olabilirler. Komplet arteryel oklüzyon iskemik değişiklikler oluşturacak kadar uzun sürdüğünde reperfüzyon sonucu belirgin kompartman içi ödem oluşur.

Bilinci kapalı hastaların uzun süre spesifik bir vücut pozisyonunda yatması (bu durum operasyon sırasında da olabilir) vücut ağırlığının eksternal basısı sonucu kompartman içi basıncın artmasına sebep olabilir.

PATOFİZYOLOJİ

Kompartman sendromundaki temel tetikleyici patojenik faktör artmış doku basıncıdır.

Doku basıncının artması sonucu kapiller kan akımı azalır ve oksijen yetersizliğine bağlı lokal doku nekrozu gelişir.

Artmış doku basıncı varlığında doku iskemisi gelişimini açıklamak üzere üç teori ortaya konmuştur:

1) Artmış intrakompartmental basınç sonucu arteryel spazm gelişir.

2) **Kritik kapanma basıncı teorisi;** arteriollerin küçük luminal yarıçapları ve yüksek mural tansiyonları olması nedeniyle görevlerini sürdürebilmeleri için belirgin transmural basınç farkının (arteriolar basınç ile doku basınç farkı) olması gerekliliği üzerine kurulmuştur. Eğer doku basıncı yükselir veya arteriolar basınç belirgin olarak düşerse bu kritik basınç farkı oluşamaz ve arterioller kapanır.

3) Eğer doku basıncı venöz basıncı geçerse, ince duvar yapılarından dolayı, **venler kollabe olur.** Eğer kapiller kan akımı devam ederse venöz basınç tekrar doku basıncı üzerine kadar yükselir ve venler tekrar fonksiyon görmeye başlar. Venöz basınç artışı arteriovenöz basınç farkını azaltır ve sonuçta doku kan akımı azalır.

Ashton artmış doku basıncının bölgesel kan akımına etkilerini incelemiş ve en

azından iki mekanizmanın oluştuğunu ortaya koymuştur;

1) Doku basıncındaki yükselme veya intravasküler basınçtaki düşme sonucu transmural basınçtaki azalmanın vazomotor tonusa etkisiyle küçük arteriollerin kapanması

2) Doku basıncı intrakapiller basıncın üzerine çıktığında yumuşak duvarlı kapillerlerin pasif kollapsı

İskelet kaslarının iskemiye veya travmaya cevabı , yaralanma mekanizmasından bağımsız olarak, benzerdir. Kaslar anoksik kaldıklarında histamin-benzeri maddeler salınır ve bu maddeler kapiller yatakta dilatasyon, endotelial geçirgenlikte artışa sebep olurlar. Plazmanın intramüsküler aralığa geçişi, eritrositlerin damar içinde kümelenmesiyle mikrosirkülasyonda azalma meydana gelir. İntramüsküler ödem sürekli artar.

Kas nekrozu hemen oluşmaz, çünkü bir miktar arteryel kan akımı sürekli devam eder.

Eşik basınca (miyonöral iskemi oluşturacak kadar yüksek) ve eşik zamana (irreverzibl hasar oluşturacak kadar uzamış) ulaşıldığında miyonöral nekroz oluşur.

Deneysel çalışmalar göstermiştir ki normal kan akımı varlığında intrakompartmantal basıncın 8 saatten fazla süreyle 30 mm Hg basınçtan yüksek kalması durumunda belirgin kas nekrozu gelişir. Daha yüksek basınç düzeyleri nöromüsküler yapılarda daha kısa sürelerde daha büyük hasar oluşturur.

Üzerinde birçok tartışma yapılmış olmakla beraber artık iyice bilinmektedir ki iskemi veya direkt travma sonrası kas dokusunun, yeni kas hücresi oluşturmak suretiyle, rejenerasyon yeteneği mevcuttur. Kas kitesinin bir kısmı zarar görmüş, kalan kısmı halen canlı ise belirgin olarak rejenerasyon oluşur. Bu yüzden iskemik kasları mümkün olduğunca erken dekomprese etmek son derece önemlidir.

Nöral dokuların da sürekli ve uygun oksijen ihtiyacı vardır. Deneysel çalışmalarda geçici iskeminin sinir dokusu üzerindeki etkileri incelenmiş ve sinir mikrodamarlarının geçici iskemi periyodlarını takiben mükemmel bir iyileşme kapasitelerinin olduğu gösterilmiştir. Rorabeck ve Clarke nörolojik fonksiyonların geridönüşünde artmış basınca maruz kalma süresinin belirleyici olduğunu göstermişlerdir; 40-80 mm Hg basıncına 4 saat maruz kaldığında kalıcı sinir disfonksiyonu görülmezken aynı basınç 12 saat veya daha uzun uygulandığında kalıcı nörolojik hasar oluşur.

TANI:

Kompartman sendromunun klinik prezentasyonu genellikle çok belirgin değildir

ve bu durum erken tanının gecikmesine neden olur.

Kompartman sendromuna eşlik etmesi beklenen klasik bulgular ağrı, solukluk, parestezi, paralizi ve nabızsızlıktır.

Klinik tablo içinde her bulgu değerlendirilmeli, ayrılmalı ve yorumlanmalıdır.

Ağrı: En erken ve en önemli bulgudur. Neyazık ki değişkendir ve varlığı her zaman güvenilir değildir. Kompartman sendromu genellikle ağrılı olaylarla (crush yaralanmalar, kırıklar, yanıklar....gibi.) birlikte dir. Fakat doku iskemisine bağlı ağrı tipik olarak derin, iyi lokalize edilemeyen bir ağrıdır ve klasik hafif ağrı kesici ajanlara cevap vermez.

Ağrının pasif hareketlerle (bacakta derin posterior kompartman sendromunda ayak parmaklarının pasif ekstansiyonu, önkol kompartman sendromunda ise el parmaklarının pasif ekstansiyonugibi) ortaya çıkması önemli bir fizik muayane bulgusudur.

Solgunluk: Solgunluk eşlik edebilir veya etmeyebilir. Erken dönemde ekstremitelerde şıyanotik görünebilir fakat olay ilerleyip majör arteriyel oklüzyon meydana geldikten sonra ekstremitelerde distalinde solukluk belirgin hale gelir.

Parestezi: Periferik sinirlerin kutanöz dağılımında parestezi, etkilenen kompartmanda genellikle erken ortaya çıkan bir bulgudur. Duyu kaybı genellikle motor fonksiyon bozukluğundan önce gelir. Fakat sabit hipoestezi veya anestezi gelişimi geç dönemde görülür. Duyu muayanesi iğne batırma, hafif dokunma ve iki nokta diskriminasyon testlerini içerecek şekilde detaylı olarak değerlendirilmelidir. Gerçek bir parestezi varlığı yakın klinik takibi , hatta kompartman sendromunun definitif tedavisini gerektirir.

Paralizi: Motor defisitinin aşık hale gelmesi veya nabızların alınamaması haline kadar beklenmesi durumunda iskemi zamanla iyice oturur ve kalıcı hasar meydana gelir.

Doku iskemisi başladıktan 6-8 saat sonra kas liflerinde irreverzibl değişiklikler meydana gelmeye başlar.

Yapılan çalışmalarda (Bradley) tanı sırasında düşük ayak saptanmış anterior kompartman sendromlu hastaların sadece % 13'ünde fasyotomi sonrası tam düzelme saptanmıştır.

Nabızsızlık: Kompartman sendromunun seyri sırasında nabızların alınamaması geç dönemde ortaya çıkabilir veya hiç görülmeyebilir.

Klinik tecrübe ve deneysel çalışmalar göstermiştir ki irreverzibl doku hasarı meydana gelmiş bir hastanın periferik nabızları palpe edilebilir.

Kompartman sendromunda artmış kompartman içi basınç primer patojenik faktör olarak suçlandığından ve bu sendromun tanısının sadece klinik bulgularla yapılması her zaman mümkün olmadığından, kompartman içi basınç ölçümleri oldukça değerli klinik tanı araçları olmuşlardır. Ayrıca muayene bulgularının yeterince doğru değerlendirilemediği durumlarda (multipl yaralanma, bilinç kaybı varlığında, çocuk hastalarda) kompartman sendromu şüphesi varsa kompartman içi basınç ölçümlerinin yapılması zorunludur.

Whitesides ve ark. basit bir basınç ölçüm cihazı oluşturmuşlar ve fasyotomi ihtiyacı açısından doku basınç ölçüm kriterlerini ortaya koymuşlardır.

TEKNİK:

Deneysel ve klinik çalışmalar kapalı kompartmanlardaki normal doku basıncının 0 mm Hg civarında olduğunu ortaya koymuştur. Bu basınç kompartman sendromunda belirgin olarak artar.

Whitesides ve ark. diastolik kan basıncı ortalama 70 mm Hg olan bir hastada doku basıncının 40-45 mm Hg 'ye yükselmesiyle, klinik bulguların da varlığıyla, fasyotomi endikasyonu doğduğunu belirtmişlerdir. Kapalı bir kompartmandaki basıncın hastanın diastolik basıncına eşit veya daha yüksek olması durumunda etkili bir doku perfüzyonunun olamayacağını ortaya koymuşlardır.

FASYATOMİ ve AMPUTASYON ENDİKASYONLARI

Ünal Kuzgun

Doç.Dr., S.B. Şişli Etfal Hastanesi I.Ortopedi ve Travmatoloji Kliniği

Amputasyon çok değişik tipte hastalıklar için kullanılan bir yöntem olmakla beraber fasyatominin tek endikasyon bulduğu alanın Kompartman Sendromu olduğunu söyleyebiliriz. Burada önemli olan husus süratle gerekli tanının konması ile birlikte fasyatomi endikasyonunun konmasındaki kriterler olmalıdır. Kompartman Sendromu tanısı koymada klinik belirtiler ve kompartman içi basınç ölçümleri büyük önem taşımaktadır. Üzülerek ifade etmeliyim ki bu yöntemlerden sadece klinik belirtiler son deprem yaralanmalarında hemen çoğumuzun tanı koymada kriteri olmuş ancak doku içi basınç ölçümleri yapılamamıştır. Klinik belirtiler içinde bugün için kabul ettiğimiz en önemli kriterleri şöyle belirtebiliriz:

1. Ağrı (İskemi ağrısı) : Bu kırık bir ekstremitede ortaya çıkan ağrıdan çok daha farklı ve şiddetli bir ağrıdır. Kırığın repoze ve tespit edilmesine rağmen dinmeyen, giderek artan ağrının mevcudiyetinde kompartman sendromu akla gelmelidir.

2. Pasif hareketle ortaya çıkan ağrı: İskemiye bağlı olarak kontrakte olan kasları germe hareketi ağrıya neden olur. Bu pasif hareketle ortaya çıkan ağrı kompartman sendromunun en sabit belirtilerinden birisidir.

3. Soğukluk

4. Solukluk

5. Paralizi, parestezi

6. İki nokta ayırımı testi

Travmaya uğramış bir ekstremitede kompartman sendromu ile ayırıcı tanıda damar ve sinir yaralanmalarını dikkate almak gerekir. Major arteriyel yaralanmalarda kompartman sendromu meydana gelebileceği gibi bu tür bir yaralanmanın mevcudiyeti kompartman sendromu ile bazen karıştırılabilir. Burada Arteriografi ve Doppler Ultrasonografik incelemeler kesin tanıyı koydurur. Bir diğer karışabilecek durum ise sinir yaralanmalarıdır. Matzen ve Winqvist travma geçirmiş ekstremitelerde birlikte bulunan sinir yaralanmasının kompartman sendromu ile karışabileceğine dikkat çekerek kesin tanı koymada elektriksel stimülasyonun önemine değinmişlerdir. (7)

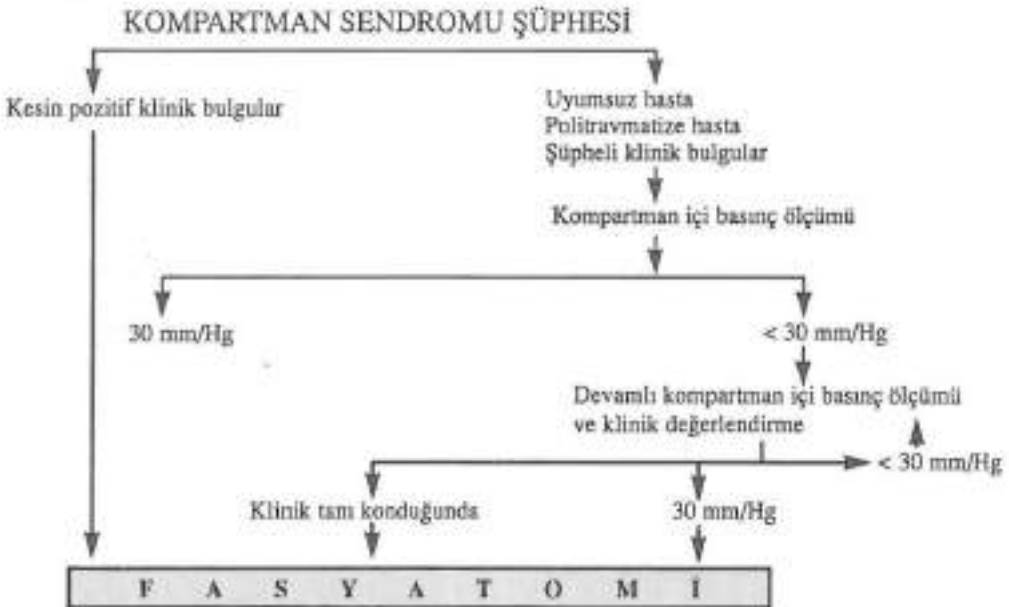
Kompartman Sendromunun mevcudiyetinde fasyatomi endikasyonu koyabilmekte kesin yol gösterici yöntem doku içi basınç ölçümleridir. Normal şartlarda kompartman içi basınç 0 mm/Hg'dır. Rorabeck ve ark.ları Slit kateter yöntemini kullanarak doku içi basınç ölçümleri yapmışlar ve 30mm/Hg. ve bunun üzerinde doku içi basıncın mevcudiyetini fasyatomi yapılması için endikasyon olarak kabul ederler. Ancak böyle bir ekstremitede normal bir perfüzyonun bulunduğunu kabul etmek gerekir. (11)

Mubarak ve Owen da 30mm/Hg üzerindeki doku basıncını fasyatomi için endikasyon olarak kabul ederler. (10)

Whitesides ve ark.ları 700mm/Hg diastolik basınca sahip ve kompartman sendromuna ait klinik belirtileri olan ve doku içi basıncı 40-45 mm/Hg olan hastalar da fasyatomi endikasyonu olduğunu bildirirler. Jones ve ark.ları ise Doppler US ile saptanan tibial kan akımının azalmasını da fasyatomi için kesin bir endikasyon olarak kabul etmektedirler.

Burada kesin karar vermek için Rorabeck tarafından geliştirilmiş olan Algoritma de yararlıdır.

Kesin pozitif klinik bulguların mevcudiyeti doğrudan bizi fasyatomiye götürür. Polytıratmatize, şüpheli klinik bulgulara sahip ve uyumsuz hastalarda ise hemen basınç ölçümü yapılmalı, 30mm/Hg üzeri basınç tespit edildiğinde ise derhal fasyatomi endikasyonu konmalıdır. Eğer basınç 30mm/Hg'nın altında ise Kompartman içi basınç ya sık sık ya da monitorize edilerek devamlı ölçülmeli 30mm/Hg'nın üzerine çıktığı anda ya da klinik tanı konduğunda fasyatomiye geçilmelidir.



Kompartman sendromu nedeniyle uygulanan tedavilerin başarısız kaldığı durumlarda ya da semptomların çok hızla ilerleyip ekstremitenin kurtarılmasının artık imkansız olduğu durumlarda amputasyon endikasyonu koymak gerekir. Ancak travmatik yaralanmalarda amputasyonun kesin endikasyonları verilebilmiş değildir.

Karar vermede bir takım olumsuz faktörler belirlenmiştir. Lange'ye göre bu olumsuz faktörler şunlardır:

1. Crush yani ezilme tarzında yaralanma
2. Segmenter kırığın mevcudiyeti
3. Revaskülarizasyonun 6 saatten fazla gecikmesi

Gregory ve ark.ları ise MESI olarak verdikleri (Mangled Extremity Syndrome Index) te ekstremitede 4 bölümde yaralanmanın oluşmasını esas alırlar. Bunlar: Cilt, Sinir, damar ve kemik yaralanmaları olarak belirtilir.

İnjury Severity Score (ISS) olarak belirtilen skorlamada ise :

- İlk yaralanmadan semptomların ortaya çıkmasına kadar geçen süre
- Yaş
- Önceden mevcut bir hastalık (örneğin diyabet)
- Şok esas olarak alınmaktadır.

Howe ve ark.larına göre ise ekstremitte kurtarmada önemli olan 4 parametre şunlardır:

1. Damarsal yaralanmanın seviyesi
2. Kırığın derecesi
3. Kas yaralanmasının derecesi
4. İlk yaralanmadan ameliyata kadar geçen süre

Daines ve ark.larına göre ise amputasyona yol açan nedenler:

1. Yumuşak doku yaralanmasının şiddeti
2. İskeminin süresi ve şiddeti
3. Şokun bulunup bulunmadığı
4. Hastanın yaşıdır.

Bugün için en sık kullanılan skorlama ise MESS diye isimlendirilen (Mangled Extremity Severity Score) puanlamalıdır.

MENGLER EXTREMİTY SEVERITY SCORE (MESS)

Kemik yumuşak doku yaralanması

Duşuk enerjili	1
Orta enerjili	2
Yüksek enerjili	3
Çok yüksek enerjili	4

Ekstremitte iskemisi

Nabız azalmış veya yok,normal perfüzyon	1 (x)
Nabızsızlık,parestezi,kötü perfüzyon	2 (x)
Soğukluk,paralizi,duyarsız,hissiz	3 (x)

şok

Sistolik kan basıncı 90mm/Hg.nin üstünde	0
Geçici hipotansiyon varsa	1
Devamlı hipotansiyon	2

Yaş

30 dan küçük	0
30-50 arası	1
50 den yukarı	2

(x) 6 saatten fazla süren iskemii olgularında skor iki misli hesaplanır.

Buna göre skor eğer 7 veya daha yukarıda çıkarsa olgu amputasyona adaydır.

Ancak tüm bu değerlendirmelere rağmen gene de amputasyon konusunda karar verecek kesin kriterler henüz saptanamamıştır.

17 Ağustos depreminden sonra Sağlık Bakanlığı Şişli Etfal Eğitim ve Araştırma hastanesine toplam 187 hasta gelmiştir. Bu hastaların 88 i Ortopedi kliniklerine 30 u ise diğer kliniklere yatırılmış olup, 9 ölü duhul olmuş 60 hasta ise ayaktan tedavi edilmiştir. Yatırılan 88 hastanın 11 ine fasyatomi uygulanmıştır. Bu uygulamaların 7 si alt ekstremitelerde 4 ü ise üst ekstremitelerde yapılmıştır. Kompartıman sendromu şüphesi ile 10 olgu takip edilmiş ve fasyatomi yapılmamıştır. Fasyatomi yapılan 11 vakanın 6 sında kırık mevcuttu. Keza fasyatomi yapılan 11 hastadan 5inde ameliyat sırasında Crush tipi yaralanma bulguları mevcuttu. Bu hastalardan bir tanesi daha sonra dialize verilmiştir. Hastanemize deprem yaralanması nedeniyle gelen hastalardan hiçbirine amputasyon uygulanmamıştır.

Özetle belirtecek olursak ortopedi kliniklerine yatırılan 88 depremlerde hastanın 21 inde kompartman sendromu şüphesi mevcuttu. Bunlardan 11 ine fasyatomi uygulanmış 10 u fasyatomi yapılmadan takip edilmiştir. Burada rutin olarak uygulanacak doku basınç ölçümlerinin çok daha kısa sürede sağlıklı karar verdireceği bir gerçektir. Deprem yaralanmalarında hizmet verecek tüm hastanelerimizin doku içi basınç ölçümü cihazlarına biran önce kavuşturulması zorunludur.

Bir diğer önemli husus ise Deprem gibi kitlesel yaralanmalara yolaçan bir afette sağlık birimlerinin deprem alanında ilk yardım önlemlerini acil olarak ve en kısa sürede uygulamaları, hastaların kesin tedavilerinin ise mutlaka deprem sahasından daha uzakta gelişmiş merkezlerde yapılmasıdır. Normal klinik uygulamalarımızda çok şükür ki senede ancak bir veya iki tane kompartman sendromu olgusu ile karşılaşan biz Ortopedistlerin, örneğin bizim hastanemizin bir anda 21 kompartman sendromu şüpheli olgu ile karşılaşması ve bu olgularda bile tanı koyarken zorlanması karşısında definitif tedavinin deprem alanında uygulanmamasının önemini bir kez daha vurgulamak isterim. Bunun en önemli nedenlerinden birisi de fasyatomi uygulandıktan sonra bize gelmiş olan vakalarda gördüğümüz inatçı enfeksiyonlardır.

KAYNAKLAR:

1. Azar, M.F.,Pickett, R.M.; Traumatic Disorders. Campbell's Operative Orthopedics. Ed: Canale S.T.; Chapter 32, Mosby Co., St.Louis,1998
2. Blick, S.S.; Brumback, R.J.; Poka, A.et al.Compartment syndrome in open tibial fractures. *J Bone Joint Surg* 68A: 1348-1353, 1986
3. Bonutti, P.M.; Bell, G.R. Compartment syndrome of the foot. A case report. *J Bone joint Surg* 68A: 1449-1451, 1986
4. Geary, N.Late surgical decompression for compartment syndrome of the forearm.*J Bone Joint Surg* 66B: 745-748, 1984
5. Gelberman, R.H.; Garfin, S.R.; Hergenroeder, P.T.; et al. Compartment syndrome of the forearm: Diagnosis and treatment. *Clin orthop* 161: 252-261, 1981
6. Gerahuni, C.H.; Mubarak, S.J.; Yaru, N.C.; Lee, Y.F.Fracture of the tibia complicated by acute compartment syndrome. *Clin Orthop* 217: 221-117, 1987.
7. Heppenstall, R.B.; Scott, R.; Sapiga, A.; et al. A Comparative study of the tolerance of skeletal muscle to ischemia. *J Bone Joint Surg* 68A: 820-827, 1986
8. Matsen, F.A. III; Winqvist, R.A.; Krugmire, R.B. Diagnosis and management of compartmental syndromes, *J Bone Joint surg* 62A: 286-291, 1980.
9. McLaren, A.C.; Ferguson, J.H.; Miniaci, A.Crush syndrome associated with use of the fracture-table: A case report. *J Bone Joint Surg* 69A: 1447-1449, 1987.
10. Mubarak, S.J.; Carroll, N.C.Volmann's contracture in children: Aetiology and prevention. *J Bone Joint Surg* 61B: 285-293, 1979
11. Mubarak, S.J.; Owen, C.A. Compartment syndrome and its relation to the crush syndrome: A spectrum of disease. *Clin Orthop* 113: 81, 1975.
12. Pellegrini, V.D.; Reid J.S., Mc Collister C.E.; Compartment syndrome fractures in adults ed: Rockwood and Green. Lippincott-Raven. Philadelphia-Newyork. 1996

13. Rorabeck, C.H. The treatment of compartment syndromes of the leg. *J Bone Joint Surg* 66B: 93-97, 1984.
14. Rorabeck, C.H.; Compartment syndrome. *Skeletal Trauma*. Vol I. Ed: Browner B.W.B.Saunders co. Philadelphia, London, Toronto 1992.
15. Sundaraj, G.D.; Mani, K. management of Volkmann's ischemic contracture of the upper limb. *J hand Surg* 10: 401-403, 1985.
16. Tarlow, S.D; Achterman, C.A; Hayhurst, J.; Ovadia, D.N. acute compartment syndrome in the thigh complicating fracture of the femur. A report of three cases. *J Bone Joint Surg* 68A: 1439-1443, 1986..

KOMPARTMAN SENDROMUNDA FASYATOMİ YÖNTEMLERİ

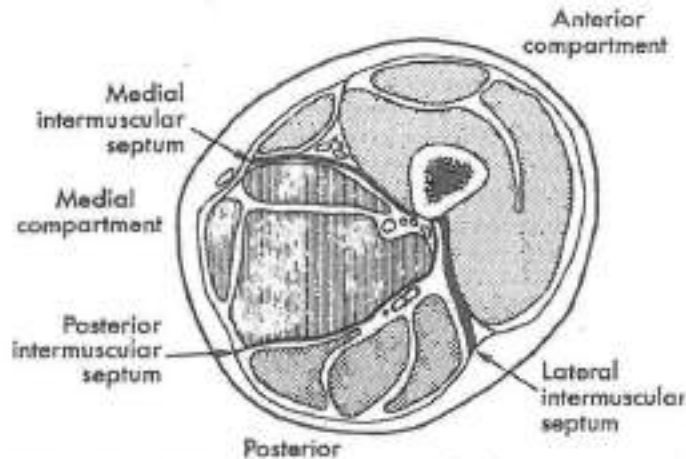
(ALT EKSTREMİTE VE AYAK)

Ahmet Kırıl

Doç.Dr., GATA Haydarpaşa Eğitim Hastanesi, Ortopedi ve Travmatoloji Kliniği

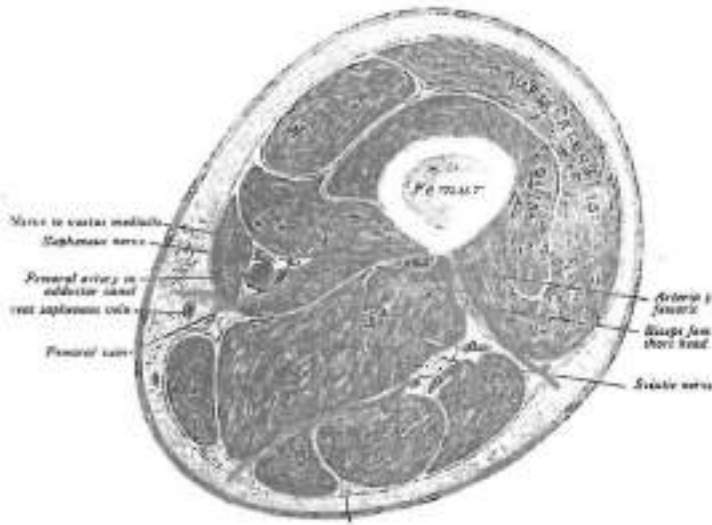
ANATOMİ :

Aynı kompartman içindeki adaleler benzer fonksiyonları yaparlar. (anterior tibial kompartmandaki adalelerin ayak bileği ve ayak parmaklarının dorsifleksiyonunu yaptırması gibi) Her kompartman içinden geçen arterler bu kompartmandaki adaleleri beslerler. Kompartman içindeki sinirlerde genellikle o kompartman içindeki adaleleri innerve ederler. Ancak hem arterler hem de sinirler daha distal bölgelere de ilerleyip o bölgenin kanlanmasını ve innervasyonunu da sağlayabilirler. Kompartmanları çevreleyen fasyalar esneme kabiliyeti olmayan konnektif dokudan yapılmış sağlam oluşumlardır. Fasyalar adalelerin kasılma gücü üzerinde de etkindir. Fasyanın bütünlüğünün bozulması adale kontraksiyon gücünü %15 azaltmaktadır. (3,5)



Şekil 1: Uylukta 3 kompartman vardır: a) Anterior kompartman, b) Posterior kompartman, c) Medial kompartman

Uylukta üç kompartman vardır. (Şekil 1 ve 2) (2,3,4,11): a) Anterior kompartman: Rektus femoris, vastus lateralis, vastus medialis, vastus intermedius, sartorius, femoral arter, femoral ven, safen sinir ve femoral sinirin motor dallarını içerir. b) Posterior kompartman: Biceps femoris, semitendinosus, semimembranosus ve

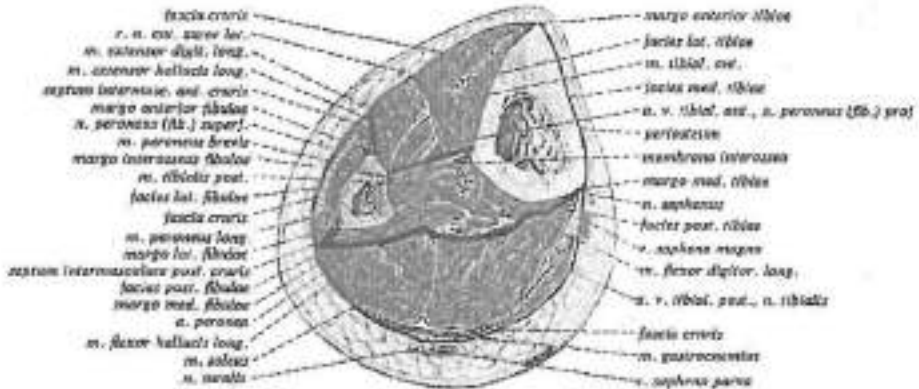


Şekil 2: Uyluk orta 1/3'ünden yapılan kesit. Uyluğun kompartmanları ve kompartmanlar içinde yer alan yapılar görülmektedir.

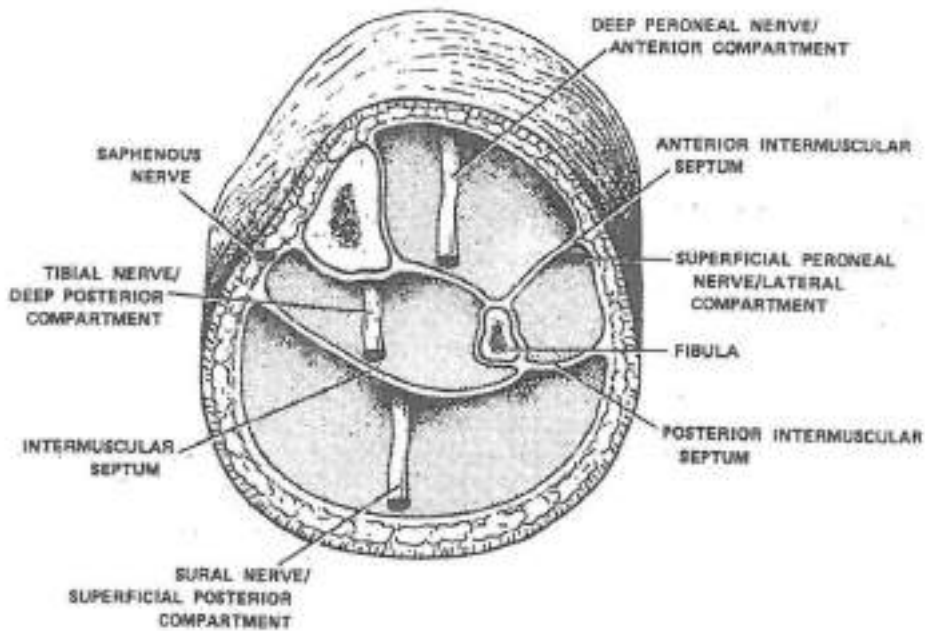
siyatik siniri içerir, c) Medial kompartman: Adductor magnus, adductor longus, gracilis ve arteria profunda femoris içerir.

Bacakta dört anatomik kompartman vardır. (Şekil 3 ve 4) (2,3,4,7,10,11): a) Anterior tibial kompartman: Anteriorda kruris fasyası, lateralde anterior intermusküler septum, posteriorde fibula ve interosseöz membran, medialde ise

tibia tarafından çevrelenmiştir. Bu kompartmanda tibialis anterior, ekstensör digitorum longus, ekstensör hallucis longus, peroneus tertius, derin peroneal sinir ve anterior tibial arter yer alır. b) Lateral kompartman: Peroneus longus ve brevis ile yüzeysel peroneal siniri içerir. Bu kompartmanda major damarsal yapılar yoktur. c) Yüzeysel posterior kompartman: Gastrokinemius, soleus ve plantaris adeleleriyle sural siniri içerir. d) Derin posterior kompartman: Yüzeysel posterior kompartmandan transvers intermusküler septum ile ayrılır. Bu kompartmanda tibialis posterior, fleksör hallucis longus ve fleksör digitorum longus adaleleri ile tibial sinir ve posterior tibial arter yer alır.



Şekil 3: Sağ bacağın orta 1/3 bölümünden geçen çivine kesitte, kesit yüzeyinin distal taraftan görünümü. Bacakta yer alan dört kompartman (anterior, lateral, yüzeysel posterior ve derin posterior) ve bu kompartmanlardaki yapılar şekilde görülmektedir.



Şekil 4: Bacakın dört kompartmanı ve kompartmanlarda yer alan sinirler

Ayak kompartmanları konusunda bir çok araştırma yapılmıştır. (1,2,4,6,8,9,11) Son görüşlere göre ayakta dokuz kompartman vardır. (Şekil 5) :

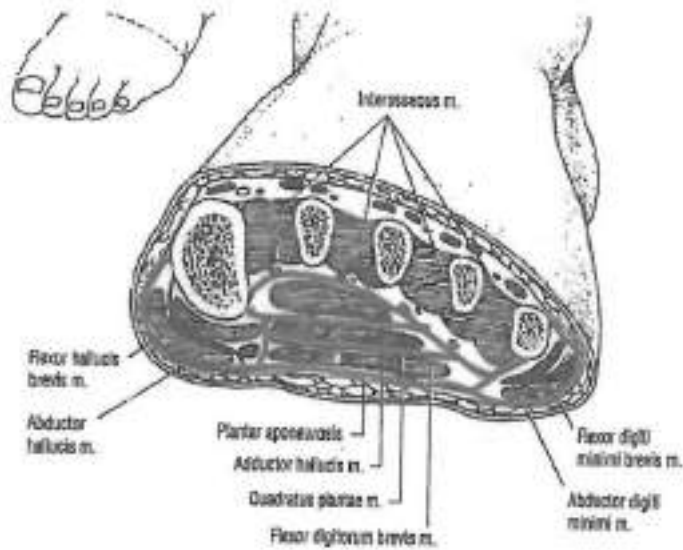
- Bir tane medial kompartman : Fleksör hallusis brevis ve abduktor hallusis adaleleri yer alır.
- Bir tane lateral kompartman : Fleksör digiti minimi brevis ve abduktor digiti minimi adaleleri yer alır .
- Üç tane santral kompartman : Fleksör digitorum brevis, quadratus plantae ve adduktör hallusis adaleleri yer alır.
- Dört tane interosseöz kompartman : İnterosseöz adaleler yer alır.

FASYOTOMİ TEKNİKLERİ:

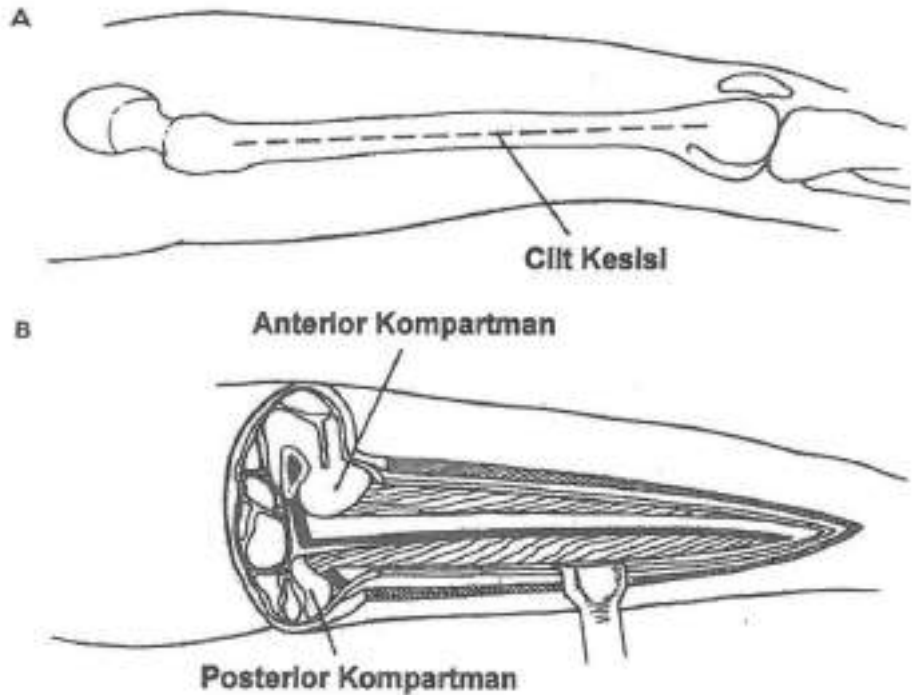
A. UYLUK AKUT KOMPARTMAN SENDROMUNDA FASYATOMİ (2)

TEKNİK : (TARLOW) (ŞEKİL 6) :

Alt ekstremitte boyanıp örtüldükten sonra inter trokanterik bölgeden lateral epikondile uzanan lateral düz bir kesi yapılır. Cilt ve cilt altı geçilip iliotal bant ulaşılır ve cilt kesisi ile aynı şekilde iliotal bant uzunlaşmasına kesilir. Lateral



Şekil 5: Ayak kompartmanları ve bu kompartmanlarda yer alan yapılar. Ayakta bir medial, bir lateral, üç santral ve dört interosseoöz olmak üzere dokuz kompartman vardır.



Şekil 6: Uyluk kompartmanlarının lateral girişimle gevşetilmesi

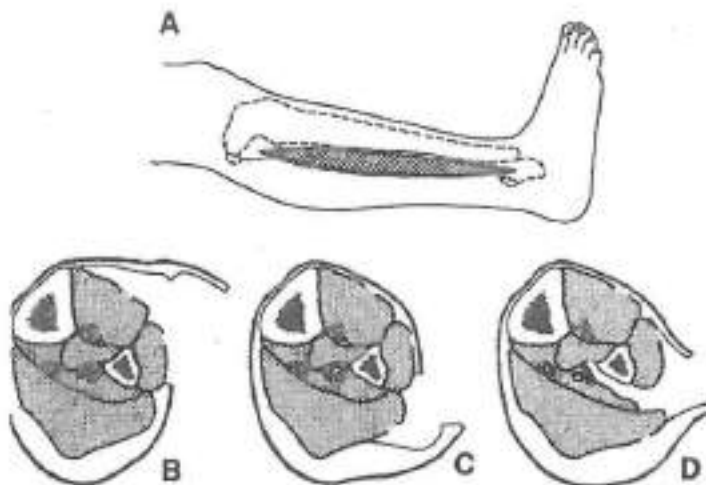
intermuskuler septuma ulaşılır. Lateral intermuskuler septumun anterior ve posterioru boyunca kalçadan dize kadar fasya uzunlamasına kesilerek anterior ve posterior kompartmanlar rahatlatılır. Medial kompartman ise medial intermuskuler septum boyunca uyluk medialinde uzunlamasına yapılan ikinci bir kesi ile girilerek rahatlatılır.

B. BACAK AKUT KOMPARTMAN SENDROMUNDA FASYATOMİ (2,3,7,10)

Bacak kompartmanlarını rahatlatmak için üç yaklaşım vardır : fibulektomi, tek kesi ile yapılan fasyotomi ve ikili kesi ile yapılan fasyotomi. Fibulektomi yapılarak uygulanan fasyotomi çok nadiren yapılan ve tavsiye edilmeyen bir yöntemdir. Diğer iki yöntem ise kullanılan yöntemlerdir.

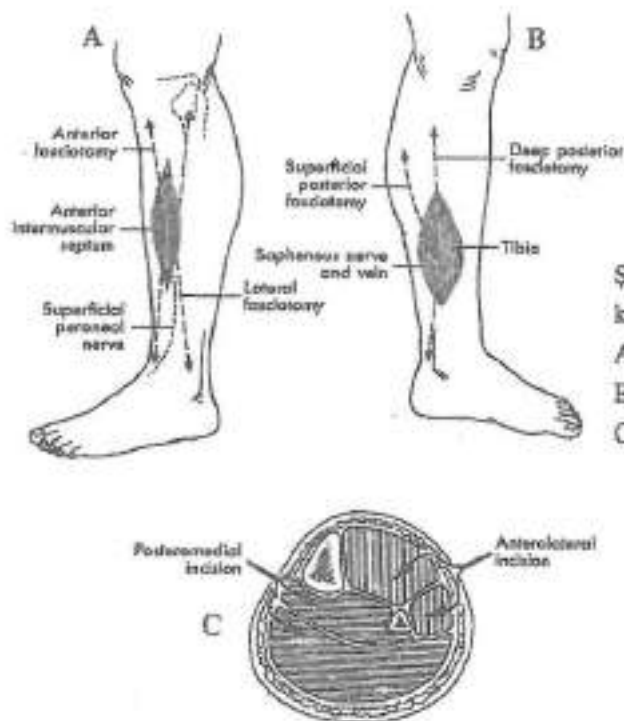
a) TEK KESİ İLE FASYATOMİ (DAVEY, RORABECK, FOWLER) (ŞEKİL 7)

Fibula boyunca, fibula başından lateral malleolun 3-4 cm proksimaline kadar uzanan longitudinal lateral tek bir kesi yapılır. Kesinin anteriorundaki cilt anteriora doğru eleve edilir. Anterior intermuskuler septum boyunca anterior ve lateral kompartmanların fasyaları kesilerek iki kompartman rahatlatılır. Daha sonra posterior intermuskuler septum boyunca fibulaya kadar ulaşılır, posterior intermuskuler septum kesilir ve fleksör hallusis longus subperiosteal olarak peroneal damarlarla birlikte fibuladan posteriora çekilir. Tibialis posterioru çevreleyen fasya fibulaya yapışma yerine yakın boylu boyunca kesilir.



Şekil 7: Tek kesi yöntemi ile bacak kompartmanlarının gevşetilmesi.

- A. Lateral cilt kesisi. B. Cilt anteriora eleve edilir, anterior ve lateral kompartmanlara fasyotomi yapılır. C. Cilt posteriora eleve edilir, posterior yüzeyel kompartmana fasyotomi yapılır. D. Posterior intermusküler septum boyunca fibulaya inilir, fleksör hallusis longus adalesi fibuladan subperiosteal olarak ayrılır ve posteromedial çekilir, tibialis posterior fasyası kesilir.



Şekil 8: İkili kesi ile bacak kompartmanlarının gevşetilmesi
 A. Anterolateral kesi
 B. Posteromedial kesi
 C. Dört kompartmanın gevşetilmesi

b) İKİLİ KESİ İLE FASYATOMİ (MUBARAK ve HARGENS) (ŞEKİL 8) :

Bacığın orta 1/2'sinde tibia kristası ile fibula arasında 20 –25 cm'lik longitudinal bir insizyon yapılır. Cilt flepleri medial ve laterale doğru eleve edilir . Anterior intermuskuler septum bulunur. Septumun anterior ve posteriuru boyunca makasla uzunlamasına iyice proksimal ve distale kadar fasyalar kesilerek anterior ve lateral kompartman rahatlatılır.

Daha sonra, tibianın 2 cm posteriorunda ikinci bir longitudinal kesi yapılır. Cilt flepleri eleve edilir. Safen sinir ve ven bulunarak anteriora çekilir. İntermuskuler septum bulunur . Septumun anterior ve posteriuru boyunca uzunlamasına yapılan fasya kesisi ile yüzeyel ve derin posterior kompartmanlar rahatlatılır .

Uyluk ve bacakta yapılan fasyotomilerden sonra cilt açık bırakılır ve bol miktarda steril pad konularak gevşek bir sargıyla sarılır. Fasyatomi bacakta yapıldıysa ayrıca ayak bileği nötralde posterior alçı atele konur. 72 saat sonra hasta tekrar ameliyathaneye alınır. Nekrotik dokular temizlenir, cilt kapanıyor mu diye kontrol edilir. Cilt kapatılamazsa zorlanmaz. 72 saat sonra debridman tekrarlanır ve yara temizse cilt greftlemesiyle kapatılır.

C . AYAK KOMPARTMAN SENDROMUNDA FASYATOMİ (1,2,6,8,9)

Ayak kompartman sendromunda fasyatomi dorsal veya medial yaklaşımla



Şekil 9: A. Medial yaklaşımla ayak kompartmanlarının gevşetilmesi. Gerekirse kesi proksimale uzatılarak tarsal tünel de gevşetilir.

B. İkili dorsal longitudinal insizyonla ayak kompartmanlarının gevşetilmesi

yapılabilir. Her iki yöntemlede yeterli dekompresyonu sağlamak mümkündür. Ancak dorsal fasyatomiler medial fasyatomiye göre daha uzun süre almaktadır. Fasyatomi yönteminin seçimi cerrahın tercihinine kalmıştır. Ancak eşlik eden yumuşak doku injurisinin yaygınlığı ve ya aynı seansta açık redüksiyon ve internal fiksasyon yapıp yapılmayacağı gibi faktörler de yaklaşım şeklini seçmede etkilidir. Eğer arka ayakta da injury varsa tarsal tüneli de dekomprese etmek gerektiğinden medial yaklaşım seçilmelidir. Eğer orta ayak seviyesinde bir operasyon da yapılacak ise dorsal yaklaşım tercih edilmelidir.

TEKNİK (ŞEKİL 9)

a) **DORSAL YAKLAŞIM** : Yüzeysel peroneal sinirin dallarını zedelememeye dikkat ederek 2.nci ve 4.ncü metatarslar üzerinde uzunlamasına iki kesi yapılır. Ekstansör tendonlar kenara çekilir. Metatarslar arasındaki yüzeysel fasyalar kesilir. Özellikle birinci intermetatarsal mesafede fasyatomi yapılırken interosseöz büyük venler ve dorsalis pedis sinin dalları korunur. Daha sonra küt disseksiyonla intermetatarsal mesafelerden plantara doğru santral, medial ve lateral kompartmanlara ulaşılır.

b) **MEDİAL YAKLAŞIM** : Medial malleolden birinci metatars boynuna kadar uzanan longitudinal medial bir cilt kesisi yapılır. Posterior tibial nörovasküler paket bulunur. Tarsal tüneli gevşetilmesi yapılır. Abdüktör hallusisin fasyası kesildikten sonra

künt disseksiyonla santral, lateral ve interosseöz kompartmanlara ulaşılır.

Ayak fasyatomileri sonrası yedi gün içinde yaralar sekonder kapatmaya uygun hale gelmezse cilt greftlemesi ile kapatılır.

KAYNAKLAR:

1. Bonutti, P. M. And Bell,G.R. : Compartment syndrome of the foot. A case report. *J. Bone and Joint Surg.* 68-A :1449-1451, 1986
2. Canale, S.T.: Campbell's operative orthopedics. Ninth Ed. Mosby, St. Louis, 1405-1411, 1998
3. Everts, C. M.: Surgery of the musculoskeletal system, Second Ed.,Churchill Livingstone, New York, Edinburgh, London, Malbourne, 3963-3976, 1990
4. Fevner, H, Staubesand, J.:SABOTTA/BECHER İnsan Anatomisi Atlası, 17. Baskı, Urban-Schwarzenberg, Münih-Berlin-Viyana ,312-337
5. Garfin, SR, Tipton CM , Mubarak SJ , et al :The role of fascia in the maintenance of muscle tension and pressure. *J Appl. Physiol* 51:317,1981
6. Myerson, M.S : Management of compartment syndromes of the foot. *Clin. Orthop.*,271:239-248, 1991
7. Rockwood, C.A., Green,D.P. Bucholz, R.W.,Heckman ,J.D.Rockwood and Green's Fractures in Adults, 4 th Ed.,Lippincott-Raven , Philadelphia, New York 449-451,1991
8. Shereff, M.J.O Ccompartment Syndromes of the foot .In instructional course lectures, The American Academy of Orthopaedic Surgeons. Vol. 39 pp.127-132:Park Ridge, Illinois ,The American Academy of Orthopaedic Surgeons,1990
9. Silas, S.I, Herzenberg,J.E., Myerson, M.S. and Sponseller, D.D.: Compartment syndrome of the foot in children.*J. Bone Joint Surg (Am)* : 77-A:356-361,1995
10. Tornetta, P., Templeman,D.:Compartment syndrome Associated with Tibial Fracture, *J . Bone Joint Surg. (Am)*78-a:1438-1444,1996
11. Warwick, R., Williams, P.L. :Gray's Anatomy 35 th Ed., Longman, 673-685,1973

KOMPARTMAN SENDROMUNDA FASYATOMİ YÖNTEMLERİ

(ÜST EKSTREMİTE VE EL)

Hayati Durmaz

Prof.Dr., İ.Ü. İstanbul Tıp Fakültesi, Ortopedi ve Travmatoloji Anabilim Dalı

Kompartman sendromu sınırlı bir alanda, artan doku basıncı, dolaşım ve fonksiyon bozulması ile uyumlu olarak oluşan sonuçların meydana getirdiği bir semptomlar kompleksidir. Bu tanımlamanın karışıklığından da anlaşılacağı gibi sebep sonuç ilişkilerini tam olarak tanımlayamadığımızdan kompartman sendromunda açık net fikirlere sahip değiliz. Kompartman basıncını düşürmek, yani fasyotomi bu sendromda net bir tedavi yöntemidir, her zaman tedaviyi sağlar mı? Bunu açıklıkla söylemek mümkün değildir.

Fasyotominin kompartman sendromunun tedavisindeki yerini tartışabilmek ve konuyu biraz daha anlayabilmek için, daha önce konuşulan teorik bilgileri tekrarlamadan konuyla ilgili olarak bu kez kendi açımızdan bazı şeyleri vurgulamak zorundayız.

Çeşitli sebeplerle oluşan kompartman sendromunda doku içi kompartman basıncının artmasının iki temel sonucu vardır, adalenin iskemisi ve sinir fonksiyonlarının bozulması, bu ödem, kanama ve sıvı toplanmasının artışıyla kompartman içi basıncı artırır, sinir fonksiyonlarının bozulması canlının tepkilerini azaltır. Oluşan bu kısır döngü sonunda adale infarkti ve nekrozların olacağı bir sonuca gider. Adale nekrozu başladıktan sonraki tablo crush sendromudur.

Mübarek, Hagens, Akeson'a göre crush sendromu oluştuğunda, yani adale nekrozu olduğunda klinik tabloya myoglobulinemi eklenir ve bu böbrek yetmezliğine götürür, sıvı azalması şok ile sonuçlanır. Asidöz ve hiperkalemi, kardiak aritmi ile sonuçlanır. Bu komplikasyonların sonucunda organizma ölüme gider.

Biz tabloya kompartman içi basıncının arttığı ancak myonekrozların olmadığı erken dönemde müdahil olabilirsek fasyotomi ile kompartman basıncını düşürür ve adale nekrozu olmasını ve sinir fonksiyonlarının bozulmasını önleriz.



Tablo I

matematiksel bir sebep sonuç ilişkisi vardır. Cerrahi olarak kompartman basıncını düşürdüğümüzde dokunun cevabını formüle etmek mümkündür.

Ancak bu noktada depremde yaralanmış bir hastadan bahsettiğimizi vurgulamak durumundayız. Biz hangi noktada olaya dahil olduğumuzu bilmek zorundayız. Çünkü deprem yaralanmasında siz kurbanı ulaştığınızda, çoktan adale nekrozu başlamış ve siz

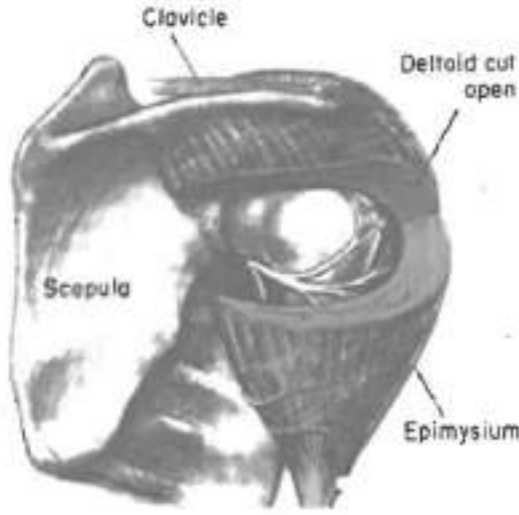
crush sendromu ile karşı karşıya kalmış olabilirsiniz.



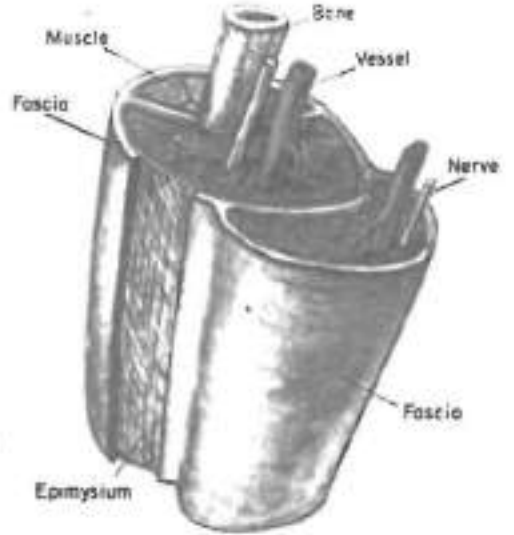
Tablo II

Crush sendromu gelişikten sonra myonektöz safhasında fasyotominin sağlayacağı yarar tartışmalıdır. Bu noktada sıvı kaybını artırarak zararlı olabileceği bile söylenebilir. Crush sendromunda yapılacak şey böbrek yetmezliği, kardiak aritmiler ve sıvı kaybı ile öncelikle mücadele etmektir. Geniş fasyotomiler yerine sınırlı müdahaleler ve ekstremit dolaşımının bozulması ile ilgili girişimler öncelikle düşünülebilir.

Matsen ve Mübarek gibi bu konuyla ilgili modern yaklaşımları belirleyen yazarlar, zaten crush



Resim 1. Deltoid kompartman



Resim 2. Kol kompartmanları

sendromu oluştuktan sonra kompartman basıncı ile kısır döngünün ortadan kalktığını ifade etmektedirler.

Fasyotomi nedir, hangi komponentleri vardır? Bu konu ele alındığında vücuttaki kompartmanları tanımlamak gereklidir. Ekstremiteler belli fasyal kompartmanlara bölünmüşlerdir. Dolaşım bozulduğunda sadece bu fasyal kompartmanlarda değil, subfasyal kompartmanlarda da dolaşım bozulur.

Subfasyal kompartmanlar damar çevrelerindeki bağ dokuları, sinir çevresindeki bağ dokuları kapsar.

Üst ekstremitede bu kompartmanlardan bahsedecek olursak;

Fasya derin ve yüzeysel komponentlere ayrılır. Derin komponentler kompartman sendromunda daha etkin bir rol oynar. Subfasyal komponentler adale morfolojisinde yer alan endomisyum, perimisyum gibi bağ doku elementlerinin çevrelediği, adale dokusu etrafında kompartman gibi etki eden anatomik yapıları içerir.

Sinir dokusu da adale dokusu gibi bir çok bağ dokusu



Resim 3. Önkolda fasyotomi

elementi taşır, endoneurium, perineurium gibi. Bunlar da doku içerisinde subfasyal bir komponenttir.

Kol önkol ve elde kompartmanları anatomik olarak incelersek;

Kolun en proksimalende deltoid kompartman yer alır, deltoid adale epimisyumu bu kompartman çevreler.

Kolda anatomik kompartmanlar

Anterior kompartman: Biceps, brakioradialis coracobrachialis adalelerinin epimisyumu bu kompartmanı oluşturur.

Posterior kompartman, triseps epimisyumu tarafından oluşturulur.

Önkol kompartmanları

- Dorso-radial kompartman
- Mobil med
- Önkol volar kompartmanı
- Pronator kuadratus kompartmanı
- Önkol dorsal kompartmanı

Elbileği kompartmanları

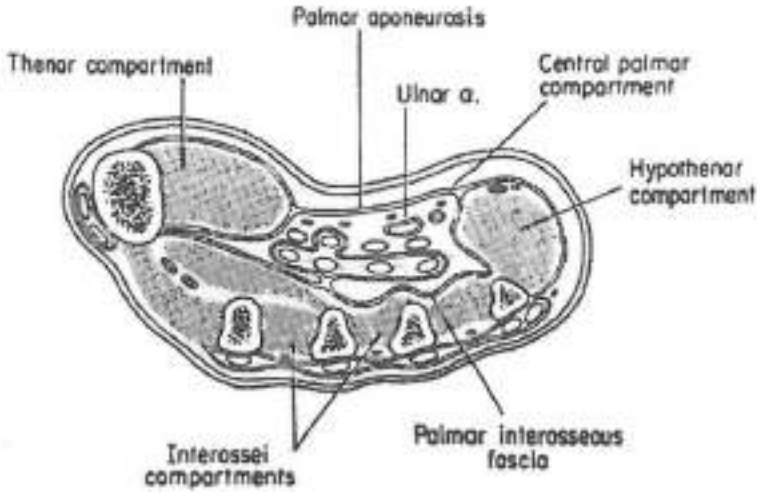
- Volar – karpal tunel
- Dorsal kompartman

El kompartmanları

- Santral palmar kompartman
- Adduktor kompartman
- Tenar kompartman
- Hipo tenar kompartman
- İnterossöz kompartmanlar

Fasyotomi kompartman içi basıncı düşürerek gittikçe bozulan kompartman dolaşımını geri döndürerek tedaviye yardımcı olur. Düz insizyonlar yerine kurve ve zigzag insizyonlar tercih edilir, sayılan bütün üst extremité kompartmanlarının bilinmesi ve gereğinde açılması gereklidir. Adale nekrozunun oluşmadığı ileri olgularda damar ve sinirlerin explore edilmesi beslenme bozukluğunda subfasyal komponentlerinin açılması faydalıdır.

Tartışılması gereken crush sendromunda nasıl davranmak gerektiğidir. Adale nekrozunun iyi bir göstergesi serumda adale yıkım ürünlerinin bulunmasıdır. Creatinin Phosphokinase (CK) düzeyi crush sendromu takibinde kullanılmaktadır.

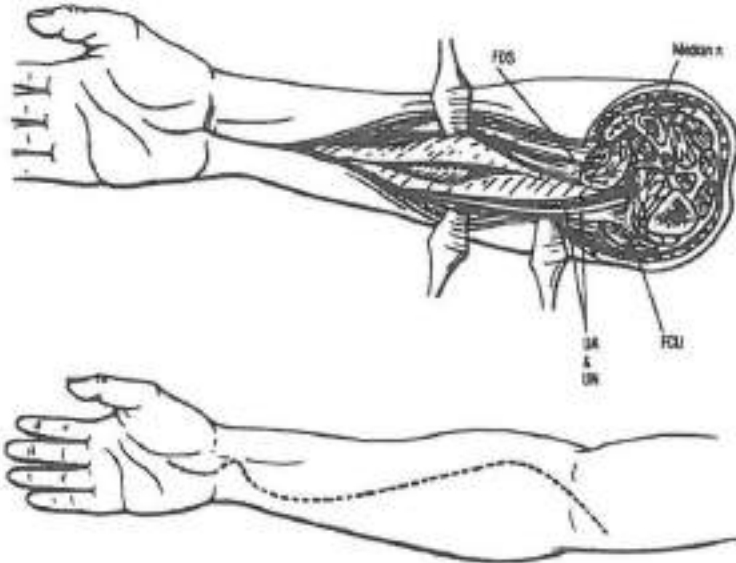


Resim 4. El kompartmanları

Mübarek ve Owen CK düzeyleri ve tutulan kompartman sayısına göre crush sendromunu üç stage de ele alır. Matsen kompartman içi basıncı takip etmeyi önermektedir.

Mübarek ve Owen fasyotomi ve adale debridmanını özellikle Stage I ve II'de uygularken, Better Michaelson gibi yazarlar uygulamamaktadır.

Fasyotomi yapılırken, özellikle intrinsek fonksiyonlarının sonra nasıl restore edileceği ilkbaştan planlanmalıdır. Tedavinin her safhasında amputasyon gerekebileceği akılda tutulmalıdır.



Resim 5. Kurve insizyon ve kompartmanların açılması

KAYNAKLAR:

- 1- Yamaguchi, S. And Viegas, S.F.: Causes of upper extremity compartment syndrome. Hand Clinics Vol.14, No.3 Aug.1988. Sh. 365-371
- 2- Hargens, A.R. and Milberek, S.J.: Current concepts in pathophysiology, Evaluation and Diagnosis of Compartment syndrome. Hand Clinics, Vol.14, No.3 Aug. 1998, Sh 371-385
- 3- Doyle, J.R.: Anatomy of the Upper extremity Muscle Compartments. Hand Clinics, Vol. 14, No.3 Aug. 1998, Sh.343-365
- 4- Gellman, H. And Buch, K.: Acute Compartment sendrome of the arm. Hand Clinics, Vol.14, No.3 Aug. 1998, Sh.385-391
- 5- Botte, M.J. and Gelberman, R.H.: Acute Compartment syndrome of the Forearm. Hand Clinics, Vol.14, No.3, Aug. 1998, Sh 391-405
- 6- Ortiz, J.A. and Berger, R.A.: Compartment syndrome of the Hand and Wrist. Hand Clinic, Vol 14, No.3 Aug. 1998, Sh. 405-419
- 7- Schroeder, H.P.von, and Botte, M.J.: Crush syndrome of the Upper extremity. Hand Clinics, Vol.14, No.3, Aug. 1998, Sh.451-457.

DEPREM VE CRUSH SENDROMU: HİPERBARİK OKSİJEN TEDAVİSİNİN KULLANIMI

Şamil Aktaş

Doç.Dr., İ.Ü. İstanbul Tıp Fakültesi, Deniz ve Sualtı Hekimliği Anabilim Dalı

GİRİŞ:

Hiperbarik Oksijen Tedavisinin, kullanımına başlandığı yıllardan bu yana en sık kullanıldığı alanlardan biri de travmatolojidir. Halen uluslararası hiperbarik oksijen komitelerince kesin endikasyonlar sınıfında gösterilen bir çok hastalık travmatolojinin ilgi alanına girmektedir. Bu hastalıkların büyük çoğunluğu multidisipliner yaklaşım ile tedavi edilebilmektedir. 17 Ağustos 1999 tarihinde meydana gelen 7,4 şiddetinde ve merkez üssü İzmit Körfezi olan deprem yakın çevrede bulunan birçok yerleşim yerini etkiledi. Resmi rakamlara göre 17 127 kişinin yaşamını kaybettiği ve 43 953 kişinin yaralandığı deprem sonrasında çok sayıda hasta crush yaralanması nedeniyle çevre illerde bulunan hastanelere sevk edildi. İstanbul Tıp Fakültesi ve Cerrahpaşa Tıp Fakültesi'ne başvuran hastalardan 22'si hiperbarik oksijen tedavisine (HBO) alındı. Bu yazıda hiperbarik oksijen tedavisinin göçük altında kalma sonucu gelişen sağlık sorunlarına etkisi tartışılacaktır.

HİPERBARİK OKSİJEN TEDAVİSİ

Tanım ve tarihçe

Hiperbarik oksijen tedavisi (HBO), kapalı bir basınç odası içinde tümüyle basınç altına alınan hastaya aralıklı olarak %100 oksijen solutulmasıdır. Deniz yüzeyi basıncında (1 ATA) saf oksijen solunması ya da oksijenin topikal uygulanması hiperbarik oksijen tedavisi olarak kabul edilmez. Hasta basınç odası içinde oksijeni maske, oksijen çadırı veya endotrakeal tüp aracılığıyla solur. Tedavi basınç değeri 1 ATA'lık deniz yüzeyi basıncının hemen üzerinden başlar ve 3 ATA'lık maksimum basınçta sınırlanır. Günümüzde hiperbarik oksijen tedavisinin uygulandığı çeşitli biçim ve hacimde basınç odaları bulunmaktadır. Bunlar tek bölmeli veya çok bölmeli, tek kişilik (monoplace) veya çok kişilik (multiplace), çelik, alüminyum veya akrilik yapıda olabilir.

Tıbbi amaçlarla basınç odasının kullanımı 1662 yılına dek uzanmaktadır. Basınç

1. Dekompresyon hastalığı	9. Kafa kemikleri, sternum ve vertebraların akut osteomyelitleri
2. Hava ve gaz embolisi	10. Radyasyona bağlı doku hasarları (enterit, miyelit, hemorajik sistit, osteoradyonekroz)
3. Karbonmonoksit zehirlenmesi, duman inhalasyonu, sianid zehirlenmesi	11. Riskli greft ve flepler
4. Klostridyal miyonekroz (gazlı gangren)	12. Termal yanıklar
5. Crush yaralanması, kompartman sendromu ve diğer akut travmatik iskemiler, reimplantasyonlar	13. İntrakranial abseler
6. Problem yaralar (diyabetik, arteriyel, venöz)	14. Ağır kan kaybı (dini nedenlerle kan verilemediğinde)
7. Yumuşak dokunun nekrotizan enfeksiyonları (subkutan dokular, kas ve fascia)	15. Ani görme kaybı
8. Kronik refrakter osteomyelit	16. Ani işitme kaybı
	17. Poststrok ansefalopati

Tablo 1. Hiperbarik Oksijen Tedavisi Endikasyonları

odasının kullanımı, yüksek basınçlı işkollarının (basınçlı tünel inşaatları, kezon, dalgıçlık) yaygınlaşmasına ve bunlarla ilişkili meslek hastalıklarının çoğalmasına (dekompresyon hastalığı, gaz embolisi) dayanır. Amerikan ve İngiliz Donanmaları tarafından 1930'lardan itibaren oksijen bu hastalıkların basınç odasındaki tedavilerinde rutin olarak kullanılmaya başlandı. Tedavilerde sağlanan başarılar, aydınlanan fiziksel ve fizyolojik esaslar bu tedavinin başka hastalıklarda da kullanılabileceğini ortaya koydu. 1960 yılında ilk Uluslararası Sualtı ve Hiperbarik Tıp Toplantısı yapıldı. Bu yıldan itibaren de giderek yaygınlaşan, endikasyonları genişleyen yeni bir bilim dalı halinde gelişmektedir. Tablo 1'de Undersea and Hyperbaric Medical Society (UHMS) ve European Committee of Hyperbaric Medicine (ECHM) tarafından kabul edilen endikasyonlar görülmektedir.

Fiziksel ve fizyolojik temel ve etki mekanizması

Hiperbarik oksijenin fizyolojisini ve klinikte kullanımını iki ayrı faktör belirler: a) doğrudan basıncın artışı, b) çözülmüş oksijen miktarının artışı.

a) **Doğrudan basıncın artışı:** Boyle gaz kanunu uyarınca, gazların hacimleri ile basınçları arasında ters orantı bulunmaktadır. Böylece oda içinde basınç artışı insan vücudunda bulunan serbest gaz hacimlerinin de küçülmesine neden olur. Bu etkiden dekompresyon hastalığı, gaz embolisi gibi hastalıklarda görülen gaz kabarcıklarının hacimlerini azaltmakta yararlıdır.

b) **Çözülmüş oksijen basıncının artışı:** Henry gaz kanunu uyarınca, gazların parsiyel basınçlarının artışı, bunların sıvılarda çözünürlüğünü de artırır. Dokulara daha fazla oksijen, normal şartlar altında hemoglobinin tama yakın saturasyonu nedeniyle, ancak plazmada çözülmüş olarak taşınabilir. Böylece hava soluyan bir insanda 100 ml kanda 0.3 ml oksijen çözülmüşken, hiperbarik oksijen ortamında 100 ml kanda 6 ml çözülmüş oksijene ulaşılabilir. Bu oksijen miktarı hemoglobin bulunmadan da yaşamı sürdürmeye yetebilir. Hemoglobinin varlığı durumunda ise dokuların artmış oksijen

gereksinimi bu yolla karşılanabilir. Karbonmonoksit zehirlenmesi gibi hemoglobine bağlı taşınmanın bozulduğu durumlarda ve doku hipoksisinde bu etkiden yararlanılabilir.

Antiödem etki: Hiperbarik oksijen başlıca bradikardiye bağlı olarak kardiyak outputta %10-20 arasında azalmaya yol açar. Kan basıncının değişmeden kalmasına karşın yaygın bir vazokonstriksiyon gözlenir. Dokulara giden kan miktarı azalır, ancak hipoksik dokularda vazokonstriktif etki oluşmaz. Ayrıca perfüzyonun azalmasına karşın plazmanın normalden fazla miktarda oksijen içeriyor olması paradoksal bir biçimde dokulardaki oksijen miktarını artırır. Böylece dokuların oksijen gereksinimi karşılanırken vazokonstriksiyon ve atım miktarının azalması yararlı bir etki oluşturur. Doku hipoksisine bağlı olarak bozulmuş damar geçirgenliğinin de düzelmesi ile ödemin ana komplikasyon olduğu yanıklar, akut travmatik iskemiler, kompartman ve crush sendromu gibi bir çok patolojide bu etkiden yararlanılır.

Antibakteriyel etkiler: Oksijen tüm organik yapı ve bileşenler üzerine toksik etkilere sahiptir. Bu etki iki faktörle, zaman ve basınçla doğrudan ilişkilidir. Hücrelerin ve canlıların bu toksik etkiden korunabilmeleri değişik düzeylerde oksijen savunma sistemleri ile mümkündür. Oksijen savunma sistemine sahip olmayan anaerobik mikroorganizmalar üzerine hiperbarik oksijen direkt bakterisidal etki gösterir. Oksijen basıncının artırılması veya maruz kalınan sürenin uzaltılması ile diğer mikroorganizmalar üzerinde de bakterisidal ve bakteriostatik etkilere ulaşılabilir. Ancak bu etki insan vücut hücrelerinin oksijene dayanabilme sınırı ile belirlenir.

Dokularda oksijen basıncı düzeyi bakterisidal düzeye ulaşmadan da bazı bakterilerin eksotoksin üretimini inhibe eder. Böylece gazlı gangren gibi hastalıklarda ilk tedavide tüm mikroorganizmaları ortadan kaldıracak basınca ulaşamasa da mortaliteyi önemli ölçüde etkileyen toksin üretimi durdurulur.

Polimorf nüveli lökositler ve makrofajlar vücudun bakteriyel enfeksiyonlara karşı savunulmasından sorumlu ana elemanlardır. Bunlar antibakteriyel aktiviteleri için oksijene gereksinim duyarlar. Hipoksik ortamlarda bakteriler fagosite edilebilmekte ancak fagosite edilen bu bakterilerin öldürülmesi bozulmaktadır. Süperoksit anyon, hidrojen peroksit ve diğer serbest oksijen radikalleri ile Oksijen-NADPH sistemi ana mikrobisidal sistemdir. Hipoksik şartlarda vücudun doğal savunma sistemlerinin aktivasyonları önemli ölçüde yavaşlar.

Artmış oksijen basıncının, hatta yalnızca basıncın artışının bazı ilaçların etkisini değiştirdiği bilinmektedir. Bakteri içine taşınmaları oksijene gereksinim gösteren aminoglikozidler gibi bazı antibiyotiklerin etkinliği hiperbarik oksijen şartlarında artırılabilir.

Hiperbarik oksijenin antibakteriyel bu etkilerinden anaerob enfeksiyonlar kadar derin doku hipoksisini ile seyreden aerob bakterilerin yol açtığı enfeksiyonlarda da yararlanılır.

Yara iyileşmesine etkiler: Yaralanmış dokular hipoksiktir ve bu hipoksi yara iyileşmesinin temel uyarandır. Ancak yara iyileşmesinin geciktiği problemlili yaralarda derin bir hipoksi görülür. Bunlarda doku oksijen parsiyel basıncı 5-15 mmHg civarındadır. Neovaskularizasyon için gerekli kollajen matrisi sentezi fibroblastik aktivasyonla mümkün olur. Bu aktivasyon aktif bir süreçtir ve 30-40 mmHg'lik doku oksijen basıncına gerek gösterir. Tedavi dışında kalınan sürelerde oluşan hipoksi anjiogenezi uyarırken, tedavi sırasında gerekli sentezler mümkün olur. Benzer biçimde osteogenetik aktivite de aktif bir süreçtir ve oksijene gereksinim gösterir. Derin hipoksi kemik dokuda iyileşmeyi bozar. Hiperbarik oksijen tedavisi ile sağlanan doku oksijeni kemik dokuda gecikmiş veya durmuş iyileşmeyi düzenler.

HİPERBARİK OKSİJEN TEDAVİSİNİN CRUSH YARALANMALARI VE KOMPARTMAN SENDROMUNDA KULLANIMI

Hiperbarik oksijen tedavisinin travmatolojide kullanıldığı ve bu yazıda ele alınan hastalıklar; crush yaralanmaları, kompartman sendromu, yanık ve donuklar, kopmuş organların reimplantasyonları, riskli greft ve flap uygulamaları genel olarak Akut Travmatik Periferik İskemiler olarak ele alınabilirler. Bu hastalıkların herbirinin oluşma yolları, etkilediği alanlar, tedavi yaklaşımları farklılıklar gösterir. Ancak tümünde ortak olan bazı özellikler, aslında bu hastalıklarda hiperbarik oksijenin niçin kullanıldığını da açıklamaktadır.

Akut travmatik iskemilerde doku hasarı basamaklı bir görünüm sunar. Doku hasarının en kötü sonuca yani doku yıkımına yol açtığı bölgeler ile hiç etkilenmeyen bölgeler arasında değişik düzeylerde etkilenmiş birbiri ile komşu bölgeler bulunur. Başka bir deyimle akut travmatik iskemilerde hasar yalnızca siyah-beyaz renkleri ile gösterilemez. Bu ikisi arasında birçok tonda gri renk yer alır. Bu bölgeler tedavinin de hedef alanlarıdır. Tamamen yıkıma ve nekroza uğramış bölgeleri yeniden canlandırmak mümkün olmadığına, hiç etkilenmemiş bölgeleri de tedavi etmek gerekmediğine göre amaç değişik derecede etkilenmiş ve yaşamı tehdit altında olan bu bölgeleri kurtarmak olmalıdır. İyi yürütülen bir tedavi bu bölgelerin korunmasına yardımcı olacaktır. Yetersiz tedavi ise yaşamı tehdit altında olan bu bölgelerin kaybı ile sonlanacaktır.

Akut travmatik iskemilerde ana patoloji doku hipoksisisidir. Doku hipoksisi birçok faktörün ayrı ayrı etkisi ile ortaya çıkar. Ayrıca kendi başına da bir çok başka faktörü tetikleyerek kısır döngü oluşumuna ve durumun ağırlaşmasına yol açar. Bunlar iskemi, ödem, enfeksiyon gibi lokal faktörler olabildiği gibi lokal hasarın ve hastanede yatmanın yarattığı genel duruma ilişkin faktörler de olabilir.

Doku hipoksisinin en belirgin etkeni iskemidir. Bir yandan travmanın yol açtığı majör damar hasarları bir yandan da travmaya, staza veya oklüzyona bağlı mikrosirkülasyon bozukluğu iskemiyi neden olur. Dokunun oksijen ve beslenme gereksinimi düzenli sirkülasyonla karşılanabilir. Enfeksiyon varlığında ya da iyileşme sürecinde bu gereksinim en az 20 kat artacaktır. Sirkülasyonun bu gereksinime uygun

biçimde artamaması iyileşme problemlerine ve enfeksiyonun ağırlaşmasına yol açar.

Doku hipoksisini belirleyen diğer bir etken de ödemdir. Ödem ya intravasküler sıvının damar dışına çıkması ya da intrasellüler sıvının ekstrasellüler kompartmana geçişine bağlıdır. Travmanın yol açtığı damar hasarı, doku perfüzyon basıncının artışı, venöz dönüşün engellenmesi ve onkotik basınç azalması ödeme yol açar. Ödem kapalı kompartmanlarda interstisyel basıncı artırarak kapiller damarlara dıştan bası yapar. Böylece mikrosirkülasyon daha da bozulur. Ayrıca hücrelerin ödem nedeniyle damardan uzaklaşması difüzyon mesafesini artırır. Bu durum hücrelerin oksijenlenmesini ters yönde etkiler. Ödem ağırlaştırdığı doku hipoksisini kısır döngüye yol açar. Hipoksik damarların geçirgenliği bozulur, ayrıca hipoksik hücreler sıvı içeriklerinin dışarı kaçmasına engel olamazlar.

Enfeksiyon da doku hipoksisini tetikleyen ve kısır döngüye sokan etkenlerdendir. Enfekte dokuda oksijen gereksinimi en az yirmi kat artar. Bu durumda doğal savunma elemanları görevlerini yerine getiremezler. Enfeksiyonun ağırlaşması hipoksinin de artmasına neden olur.

Travma yalnızca etki ettiği dokulara ilişkin sorunlar oluşturmaz. Genel durumun travma nedeniyle bozulması hemen her zaman görülür. Travmaya bağlı kan kayıpları, sıvı elektrolit dengesi bozulmaları, böbrek yetersizlikleri, sistemik enfeksiyonlar, dirençli hastane enfeksiyonları lokal faktörleri doğrudan etkilerler. Böylece doku hipoksisini daha da ağırlaştırır.

Karmaşık ve içiçe geçmiş bir çok kısır döngünün yer aldığı bu patolojinin odağında doku hipoksisini yer almaktadır. Hiperbarik oksijen tedavisi başka hiçbir medikal tedavinin olmadığı kadar doğrudan doku hipoksisini hedefler. Tablo 2'de görüldüğü gibi tedavi değerleri içinde hiperbarik oksijen tedavisi ile sağlanan doku oksijen basıncına başka bir tedavi yöntemi ile ulaşmak mümkün değildir. Doku hipoksisini bir kez ortadan kaldırıldığında kısır döngüler de kırılabilir ve yaşamı tehdit altındaki dokular kurtarılabilir. Ayrıca

	Arteriyel pO ₂	TcpO ₂	Yara pO ₂
1 ATA hava (159)	100	70-75	5-20
1 ATA O ₂ (760)	600	450-550	200-400
2,5 ATA O ₂ (1900)	1800	1400-1500	800-1100

Tablo 2. Normal ve Hiperbarik şartlarda ideal pO₂ değerleri (mmHg)

ilk bölümde değinilen ve hiperbarik oksijen tedavisi ile sağlanan antihipoksik, antiödem, antitoksik, antibakteriyel ve yara iyileşmesi üzerine etkiler ile akut travmatik iskemilerde tedavi en az hasarla sonlandırılabilir.

Hiperbarik oksijen tedavisi için tedavi süresi, tedavi derinliği, günde uygulanacak tedavi sayısı ve toplam tedavi sayısı açısından her bir akut travmatik iskemi nedenine yönelik

şablonlar oluşturmak mümkündür. Ancak travmanın şiddeti, tedaviye kadar geçen süre, hastanın genel durumu ve tedavi uygulama olanakları çok değişkendir. Bu nedenle her hastaların tek tek ele alınarak amaçların rasyonel bir biçimde belirlenmesi ve tedavinin buna göre sürdürülmesi önem taşır. Hastaya yaklaşırken yaşamın kurtarılması, ekstremitenin tamamının kurtarılması, tehdit altındaki bölgelerin kurtarılması ya da komplikasyonların tedavisi değişik tedavi protokolleri gerektirecektir. Çok ağır hasar görmüş ya da tedavi başlayana kadar doku iskemisi süresini aşmış yaralanmalarda ekstremitenin tamamını kurtarmaya yönelik tedavi protokolleri sonuçsuz kalacağından rasyonel olmayacaktır. Aşağıda her bir patolojiye yönelik ideal tedavi protokolleri verilmekle birlikte bunların hiperbarik tedavi uzmanlarıncaya hasta bazında değerlendirilmesi gerektiği unutulmamalıdır.

Crush yaralanmaları

Motorlu taşıt kazaları, ateşli silahla yaralanmalar, ağır cisimlerin vücuda çarpması, yüksekten düşme, göçük altında kalma gibi kazalar sonucu dokuların ağır travmatik yaralanmalarına crush yaralanması adı verilir. Bu tip yaralanmalarda dokulara büyük miktarda kinetik enerji transferi nedeniyle sıklıkla bir çok doku birden etkilenir. Basamaklı doku hasarı çok belirgindir. Doku kaybının çok olduğu ya da büyük damar yaralanmasının bulunduğu olgularda enfeksiyon oranı %52'ye amputasyon oranı ise %16-42 düzeylerine çıkabilir.

Bu tip yaralanmalarda ilk travmadan sonra dokuların yaşamını devam ettirebilmesi bölgenin mikrosirkülasyonuna, oluşan staz ve ödeme bağlıdır. Erken dönemde iyileşme reperfüzyon hasarının derecesine bağlıdır. Enfeksiyon ve iyileşmeyen yaralar orta dönem, kaynamayan kırıklar ve osteomyelit ise sık bilinen geç dönem komplikasyonlarıdır.

Crush yaralanmalarının tedavisinde cerrahi, medikal ve hiperbarik oksijen kombinasyonu kullanılır. Cerrahi tedavide kırıkların stabilizasyonu, debridman ve vaskülarizasyonun sağlanması için yapılacak girişimlerde bulunulur. Medikal tedavide hipovolemik şoka karşı kan tranfüzyonu, IV sıvı replasmanı; mikrosirkülasyonu düzenlemek ve eritrosit deformabilitesini arttırmak için düşük moleküler ağırlıklı dekstran (Dekstran 40) infüzyonu, trombosit aggregasyonunu ve trombozları engellemek için antikoagülan tedavi yer alır.

Hipoksi ve ödemin oluşturduğu kısır döngüyü kırmak için en etkili yöntem hiperbarik oksijen uygulamasıdır. Bu yöntemle kapiller dolaşım düzeyinde oksijenlenme artar. Plazmada oksijen miktarı 10 katına kadar çıkarken oksijen difüzyon mesafesi de 3 kat artar.

HBO tedavisine mümkün olan en kısa sürede başlanması önemlidir. Hastaya cerrahi girişim uygulanmışsa bundan hemen sonra, cerrahi uygulama gecikecekse daha önce HBO uygulanmalıdır. HBO tedavisinin sıklığı ve süresi olgunun akut iskemik durumuna göre belirlenir. Ağır iskemik olgularda ilk 48 saat içinde hızlandırılmış

protokol uygulanmalıdır. Diğer olgularda ise; ilk 48-72 saat içinde 8 saat arayla, ikinci 48-72 saat içinde 12 saat arayla ve daha sonraki günlerde 24 saatlik arayla 2.4-2.8 ATA'lık basınçta 60-90 dakikalık tedaviler uygulanır. Komplikasyon gelişmemişse tedavi 7-8 gün içinde sonlandırılır. Flep-greft uygulaması halinde, dolaşımın ve granülasyon dokusunun gelişimi yeterli olmadığı düşünülüyorsa günde iki tedaviye 15 gün devam edilebilir. Osteomyelit gelişmesi halinde HBO uygulamasına devam edilmesi uygundur.

Kompartman sendromu

Kompartman sendromu, ekstremitte kompartmanları içinde ortaya çıkan ödeme bağlı olarak interstisyel sıvı basıncının kapiller basıncın üzerine çıkması ve mikrosirkülasyonun durması sonucu gelişen bir patolojidir. Genellikle travmalardan sonra görülür. Bununla birlikte göçük altında kalma, uzun süreli turnike uygulamaları, iskemiye yol açan sıkı alçı bandaj uygulamaları, venöz konjesyon da kompartman sendromuna yol açabilir. Diğer akut travmatik iskemiler gibi ödem-hipoksi kısır döngüsü nedeniyle giderek ağırlaşabilen bir karakter taşır. Kompartmanın genişleyebilme sınırına kadar kompartman içi basınçta hızlı artma olmayabilir. Ancak bu esneme sınırı geçildiğinde, kompartman içindeki basıncın da hızla yükselebileceği, bu basıncın kapiller perfüzyon basıncının üzerine çıkarak mikrosirkülasyonu tamamen durdurabileceği unutulmamalıdır. Kompartmanın esneme sınırları içindeki bu dönemde sessiz dönem adı verilir. Bu dönemde hastanın yakınmaları iyi değerlendirilmeli, şüpheli bir yaklaşımla iyi bir gözlem ve yakın takipte bulunulmalıdır. Sessiz dönem birkaç saatten birkaç güne kadar uzayabilir. Tanı amacıyla kullanılan en objektif yöntem kompartman içi basıncın ölçümüdür. 30-40 mmHg'lik kompartman içi basınçlara ulaşıldığında gecikmeden cerrahi dekompresyon uygulanır. Basıncın cerrahi sınırın altında ölçülmüş olması hastalığın seyrinin kötüleşmeyeceğini göstermez. Bu nedenle kompartman içi basınç ölçümü tek seferlik bir değerlendirme değildir. Hasta takip edildiği süre boyunca gereken aralarla seri değerlendirmeye alınmalıdır. Sessiz dönemde kompartman içi basıncı azaltmak ya da en azından yükselmesini engellemek için hiperbarik oksijen dışında etkinliği kanıtlanmış bir tedavi bulunmamaktadır. Hiperbarik oksijenin antiödem ve antihipoksik etkileri sayesinde ödemde azalma ve dokularda normal doku oksijen basınçlarına yakın oksijenlenme sağlanır.

Kompartman içi basıncı cerrahi dekompresyon sınırı üzerindeyse hasta cerrahiden hemen sonra HBO'ya alınmalıdır. Cerrahi girişim gecikecekse hasta önceden de HBO'ya alınabilir. Sessiz dönemde tedavi edilen hastalarda cerrahi dekompresyon oranı da azalacaktır. Cerrahi ile kombine edilen HBO ile enfeksiyon oranında azalma, yara kapanmasında hızlanma, doku ve fonksiyon kayıplarında azalma elde edilir.

Kompartman sendromunda HBO tedavi protokolü, ilk 24-48 saat içinde 6-8 saatlik aralarla, 2-5 gün arasında 12 saatlik aralarla ve sonraki günlerde de olguya göre günde bir kez olmak üzere 2,4 ila 2.8 ATA'lık basınçlar arasında 60-90 dakikalık

tedaviler şeklindedir.

17 AĞUSTOS MARMARA BÖLGESİ DEPREMİ

Tablo 3'de 14'ü kadın, 8'i erkek toplam 22 hastaya ait bilgiler yer almaktadır. Hastaların yaş ortalaması $25\pm 13,78$ olarak saptandı. Hastalar göçük altında ortalama $18,6\pm 17,8$ saat kaldılar. İlk fasyotomi girişimi göçükten çıkarıldıktan ortalama $19,55\pm 22,6$ saat sonra yapıldı. Hastaların göçük altından çıkarıldıktan sonra HBO başlayana kadar geçen süre ortalama olarak $9,57\pm 10,8$ gün olarak hesaplanmıştır (min: 6 saat-maks: 30 gün). En fazla tutulan bölgeler sırasıyla bacak (%49), uyluk (%21) ve ayak (%14) gibi alt ekstremitte bölgeleridir. Bunları çok daha seyrek olarak diğer bölgeler izlemektedir.

NO	CINS	YAŞ	GÖÇÜK ALTI*	İLK FASYOTOMİ**	İLK HBO***	LEZYON YERİ
1	K	26	6	13	36	R U+B
2	E	39	8	12	36	LU+B
3	E	20	30	6	28	RA
4	K	10	25	35	4 GÜN	RL B+A
5	K	24	12	48	5 GÜN	Bi U+B
6	E	13	33	48	76	RL B+RA
7	K	22	9	4 GÜN	5 GÜN	RGLU
8	K	12	80	8	40	RB+A
9	E	15	14	6	8	LB+A
10	K	19	4	15	5 GÜN	L U+B
11	E	4	26	5	8 GÜN	LK+ÖK LB
12	K	53	12	24	8 GÜN	LB
13	E	19	6	12	6 GÜN	L U+B
14	K	19	12	4	6	L U, BiB
15	E	25	40	4	22 GÜN	RK, RU
16	K	17	32	-	24 GÜN	KAFA
17	K	17	10	10	24 GÜN	RB
18	E	49	0	-	30	LE
19	K	38	9	12	29 GÜN	LÖK
20	K	22	14	4	29 GÜN	RB
21	K	54	9	24	30 GÜN	LB
22	K	33	12	5	24	LU+BiB

Tablo3. Hastaların genel özellikleri, göçük altında kaldıkları saat*, göçükten çıkarıldıktan sonra fasyotomiye kadar geçen saat**, göçükten çıkarıldıktan sonra ilk HBO seansına kadar geçen saat/gün***, tutulan bölge: (R: sağ, L: sol, Bi: çift taraflı, U: uyluk, B: bacak, A: ayak, ÖK: önkol, K: kol, E: el, GLU: kalça)

NO	DIYALİZ	CERRAHİ GİRİŞİM	HBO	REHABİLİTASYON	SONUÇ
1	-	1 F, 1 D, 1 G+PO	30	R, IBS	ŞİFA
2	16	1 F, 1 G+PO	42	R, IBS	ŞİFA
3	-	2 F, 1 D, 1 G	6	-	ŞİFA
4	-	1 F, 6 D, 1 G+PO	67	R, IBS, FES	ŞİFA
5	9 +4 HF	1 F, 2 D	2	-	EXITUS
6	-	1 F, 1 D, 1 G+PO	57	R, IBS, FES	PARMAK AMP.
7	-	1 F, 2 D, 1 PO	4	-	ŞİFA
8	-	2 F, 1 A+PO, 1 PO	68	R, IBS, FES	SYME AMP.
9	-	1 F, 1 G+PO	17	R, IBS	ŞİFA
10	9	1 F, 1 PO	25	R, IBS	ŞİFA
11	-	1 F+IF, 2 D, 2 G	22	R	ŞİFA
12	-	1 F, 4 RF, 1 D, 1 G	28	R, FES	ŞİFA
13	21	1 F, 1 G+P, 1 G+PO kaldırılması, 1 G+PO	26	R	ŞİFA
14	4	1 F, 4 D, 1 G+PO	54	R, IBS, FES	ŞİFA
15	-	1 F, 2 A, 1 D+Y, 1 PO	40	R	ŞİFA*
16	-	1 PO, 1 D, 2 G	37	-	ŞİFA
17	-	1 F, 2 D, 1 G+PO	28	R	ŞİFA
18	-	1 PO, 1 EF	33	-	ŞİFA
19	8	1 F, 5 D, 1 G	22	R, FES	ŞİFA
20	5	1 F, 5 D, 1 G+PO	25	R, FES	ŞİFA
21	7	1 F, 3 D, 2 A	27	R	DIZALTI AMP.
22	-	2 F, 5 D, 1 G+PO	54	R, IBS, FES	ŞİFA

Tablo 4. Hastaların gördükleri diyaliz seansı, geçirdikleri cerrahi girişimler ve sayıları, uygulanan toplam hiperbarik oksijen tedavisi seans sayısı, rehabilitasyon programı ve tedavi sonucu. Cerrahi girişim: (F; fasyotomi, RF: refasyotomi, D: debridman, PO: primer onarım, A: amputasyon, G: greftleme, IF: internal fiksasyon, EF: eksternal fiksasyon) Rehabilitasyon programı: (R: standart rehabilitasyon uygulamaları, IBS: aralıklı basınç splinti uygulaması, FES: fonksiyonel elektrik stimülasyonu).

Tablo 4'de hastalara uygulanan diyaliz sayısı, HBO tedavisi, cerrahi girişimler, rehabilitasyon uygulamaları ve tedavi sonuçları izlenmektedir. Hastaların 8'ine (%36) diyaliz yapmak gerekmiştir. Ortalama diyaliz sayısı 10,3'tür. 22 hastaya genel anestezi gerektiren toplam 100 cerrahi girişim yapılmış olup ortalama cerrahi girişim sayısı 4,54'tür. Günde çoğu kez birden fazla uygulanan ancak genel anestezi gerektirmeyen pansuman, küretaj ve minör debridmanlar bu sayının dışındadır. 22 hastaya toplam 714 HBO seansı uygulanmıştır. Her bir hastaya uygulanan ortalama HBO seansı $32,45 \pm 18,6$ 'tır. Sevk zinciri içinde hastalar göçük altından çıkarıldıktan taburcu olana dek ortalama $3,9 \pm 1,3$ hastane ve/veya klinik değiştirmişlerdir. Hastaların 5'i dışında kalan 17'si çeşitli rehabilitasyon yöntemleri ile tedavi edilmişlerdir. Rehabilitasyon

tedavisi görenlerin tamamı (%100) standart rehabilitasyon uygulamaları ile, 9'u (%52) aralıklı basınç splinti uygulaması ile ve 8'i (%47) fonksiyonel elektrik stimülasyonu yöntemleri ile tedavi edildiler. 22 hastanın 18'i amputasyon gerekmeden iyileşmiş (%81), bir hasta dizaltı, bir hasta Syme ve bir hasta da parmak amputasyonuna gitmiş, bir hasta da kaybedilmiştir.

17 Ağustos 1999 Marmara depreminin ardından İstanbul Tıp Fakültesi'nde hiperbarik oksijen tedavisine alınan 22 hasta 25 yaş ortalaması ile oldukça genç bir topluluk oluşturmaktaydı. Amputasyon ve sakat kalma riski, genç bir topluluğu ilgilendirmesi nedeniyle sosyal, ekonomik ve psikolojik açıdan daha büyük önem taşımaktadır.

17 Ağustos depreminde kurtarma çalışmaları açısından büyük eksiklikler ortaya çıkmıştır. Depremin çok geniş bir bölgeyi etkisi altına almış olması, ulaşım ve haberleşmenin aksaması, kurtarma ve ilk yardıma yönelik bilgi ve örgütlenme eksiklikleri sonucu bu çalışmalar oldukça yavaş yürümüştür. Hastalarımız bu nedenle ortalama 18,6 saat gibi uzun bir süre göçük altında kalmışlardır. Benzer nedenler göçük altından çıkarılan hastalara uygulanan sağlık girişimlerinin gecikmesi açısından da etkili olmuştur. Bu tip yaralanmalarda girişimlerin ilk saatlerde yapılması yaşamsal önem taşımaya rağmen, hastalara ilk fasyotomi girişimi göçük altından çıkarıldıktan sonra ortalama 19,5 saat sonra uygulanabilmiş, ilk hiperbarik oksijen tedavisine ise ortalama 9,57 gün sonra başlanabilmiştir.

Hastalara genel anestezi altında uygulanan cerrahi girişim sayısı ortalaması 4,54 gibi yüksek bir orandadır. 22 hastanın 20'sine fasyotomi uygulanmıştır. Fasyotomi endikasyonu için kompartman içi basınç ölçümü objektif bir kriterdir. Kompartman içi basıncın 30-40 mmHg'nin üzerinde saptanması halinde fasyotomi zorunluluğu bulunmaktadır. Basıncın bu değerler altında ölçülmesi ise tek başına bir anlam ifade etmemektedir. Göçük altında sıkışanlarda rastlanan crush yaralanması veya kompartman sendromu gibi patolojilerde yapılan ölçümlerde sessiz bir dönem bulunmaktadır. Bu dönemin sonrasında basınç stabil kalabilir, düşebilir ya da oluşan kısır döngünün sonucu olarak artabilir. Bu nedenle tek bir ölçüm yerine klinik seyirle uyumlu seri ölçümler gerekmektedir. Ayrıca yetersiz fasyatominin belirlenmesi için de kompartman içi basınç ölçümü gerekebilir. Ucuz, basit ve risksiz bir ölçüm olmasına ve bir çok durumda çok önemli sonuçlar vermesine karşın hastalarımızın hiç birinde kompartman içi basıncı ölçülmemiştir.

Hastalara uygulanan ortalama 32 HBO seansı crush yaralanmasının olası tedavi sayısına uymaktadır. Ancak uygulamaya başlama zamanı (9,57 gün) ve günlük tedavi sayısı (1-2 seans) ele alındığında klasik anlamda crush yaralanması tedavisinin yapılamadığını göstermektedir. Gerek crush yaralanmasında gerek kompartman sendromunda tedavi sonucunu belirleyen en önemli etken tedavinin mümkün olduğu kadar erken başlatılmasıdır. Hastaya cerrahi girişim uygulanmışsa bundan hemen sonra, cerrahi uygulama gecikecekse daha önce HBO uygulanmalıdır. HBO tedavisinin sıklığı

ve süresi olgunun akut iskemik durumuna göre belirlenir. Ağır iskemik olgularda ilk 48 saat içinde hızlandırılmış protokol uygulanmalıdır. Diğer olgularda ise; ilk 48-72 saat içinde 8 saat arayla, ikinci 48-72 saat içinde 12 saat arayla ve daha sonraki günlerde 24 saatlik arayla 2.4-2.8 ATA'lık basınçta 60-90 dakikalık tedaviler uygulanır. Ancak hastalarımızdan ilk gün içinde yalnızca iki olguya HBO tedavisi başlanabilmiş, bunlar da GATA Haydarpaşa Hastanesi'nde aldıkları ilk seans HBO tedavisinden sonra sevkedildiklerinden yeniden HBO tedavisine alınana kadar aradan günler geçmiştir.

Hastaların HBO tedavisine alınmasına kadar geçen süre, tutulan bölgelerdeki dokuların iskemiye dayanma sınırının ötesinde olduğundan nekroz gelişmiştir. Ancak nekroze olan bölgelerin etrafında bulunan ve tehdit altındaki dokular dikkate alınarak tedavi planlanmıştır. Böylece bu hastalarda HBO tedavisinden, nekrozun olabildiğince dar tutulması, enfeksiyonun baskılanması, yara iyileşmesinin hızlandırılması ve cerrahi girişimlere yardımcı olunması amaçlanmıştır. Hastanemiz bünyesinde çalışan bir basınç odasının bulunmaması, çok sayıda hastanın hastane dışında bir basınç odasına taşınarak tedavi edilmeleri de ek zorluklar doğurmuştur. Genel durumları nedeniyle hastane kampüsü dışına çıkarılamayan bazı hastalar tedaviye alınamamıştır.

Hastaların HBO tedavilerine erken dönemde başlayamaması sonucu gelişen doku kayıpları kalan sekelleri ve rehabilitasyon gereksiniminin yüksekliğini açıklamaktadır. Pasif eklem hareketleri, aktif asistif egzersizler, PNF, eklem kısıtlılıklarını açmak ve kontraktürleri önlemek için uygulanan germe egzersizleri, denge koordinasyon egzersizleri, ambulasyon eğitimi, günlük yaşam aktivasyonları eğitimi gibi standart rehabilitasyon uygulamaları rehabilitasyon programındaki her hastaya uygulanmıştır. 9 hastaya ödem çözülmesine yardımcı olmak amacıyla Flowtron plus cihazı ile aralıklı basınç splinti uygulanmıştır. Ayrıca parazi sorunu olan 8 hasta Galvano-faradik akım ya da modüler TENS ile fonksiyonel elektrik stimülasyonu tedavisine alınmıştır.

Hastaların 18'i şifa ile iyileşmişlerdir. Şifa kriteri olarak öngörülen ampütasyonların engellenmesi kabul edilmiş, kaybedilen dokulara bağlı sekeller göz önüne alınmamıştır. Sonuç olarak 17 Ağustos 1999 Marmara Bölgesi depreminde göçük altında kalan hastalarda gelişen crush yaralanmalarının tedavisi çeşitli nedenlerle HBO tedavisine geç başlanmasına karşın belirlenen amaçlar doğrultusunda yüksek oranda başarılı sonuçlar vermiştir. Crush yaralanması tedavisine dahil olan disiplinlerin iyi organize edilmiş multidisipliner tedavi yaklaşımları başarı oranını yükseltmiştir.

KAYNAKLAR:

1. Akgül E., Çimşit M.: HBO treatment in 11 crush injury cases. Proceedings of the International Joint Meeting on Hyperbaric and Underwater Medicine, Marroni A., Oriani G., Wattel F. (Eds) p. 5-9, 1996.
2. Aktaş Ş., Aydın S., Toklu AS. ve ark.: 17 Ağustos 1999 Marmara Bölgesi depreminde hiperbarik oksijen tedavisi uygulanan hastalar. HİTAM II. Ulusal Sualtı ve Hiperbarik Tıp Toplantısı. 22 Ekim 1999,

Istanbul Tıp Fakültesi. Toplantı Kitabı.

3. Bassett B.E., Bennet P.B.: Introduction to the physical and physiological bases of hyperbaric therapy. *Hyperbaric Oxygen Therapy*, Hunt T.K., Davis J.C. (Eds), Undersea Medical Society, Bethesda, MD., P.11-24, 1977.
4. Bassett, B.E., Bennett, P.B.: Introduction to the physical and physiological bases of hyperbaric therapy. In: *Hyperbaric Oxygen Therapy*. Eds: Davis JC, Hunt TK. UHMS Inc., p: 11-24, 1977.
5. Başbakanlık Kriz Merkezi: 19.10.1999 tarihli basın bildirisi.
6. Davis, J.C., Hunt, T.K.: *Hyperbaric oxygen therapy: preface and background*. Undersea Medical Society Inc., Maryland, 1977.
7. Hohn, D.C.: Oxygen and leucocyte microbial killing. In: *Hyperbaric Oxygen Therapy*. Eds: Davis JC, Hunt TK. UHMS Inc., p: 101-110, 1977.
8. *Hyperbaric Oxygen Therapy: A Comitee Report*, UHMS, Maryland, USA, p. 29-35, 1996.
9. İTÜ: 17 Ağustos 1999 Kocaeli Depremi Öndeğerlendirme Raporu. 24/8/1999.
10. Jain K.K.: Hyperbaric oxygen in traumatology and orthopedics. In *Textbook of Hyperbaric Medicine*, by Jain K.K., Best Publishing Comp., p. 390-403, 1996.
11. Johansen K., Daines M., Howey T., Helfet D., Hansen S.T. Jr: Objective criteria accurately predict amputation following lower extremity trauma. *J Trauma* 30: 568, 1990.
12. Nylander G., Lewis D., Nordström H., Larsson J.: Reduction of postischemic edema with hyperbaric oxygen. *Plast. Reconstr. Surg.* 76, 596-601, 1985.
13. Nylander G., Nordström H., Lewis D., Larsson J.: Metabolic effects of hyperbaric oxygen in postischemic muscle. *Plast. Reconstr. Surg.* 79: 91, 1987.
14. Oriani G., MeazzaD., Sacchi L., Ronzio A., Sala C., Montino O., Campagnoli D.: HBO and trauma: Review. *Proceedings of the Joint Meeting on Diving and Hyperbaric Medicine*, Schmutz J., Wendling J. (Eds). P. 87-89, 1992.
15. Strauss M.B.: Crush injury and other acute peripheral ischemias. *Hyperbaric Medicine Practice*, Kindwall E.P. (Eds), Best Publishing Company, p. 527-548, 1995.
16. Strauss M.B.: Hyperbaric oxygen in the management of orthopedic infections. Robert D: D'Ambrosio Robert Marier L. (Eds), SLACK in corporated 6900 Groove Rd., p. 117-134, 1989.

DEPREM YARALARI VE PLASTİK CERRAHİ

Oğuz Çetinkale

Prof. Dr. İ.Ü. Cerrahpaşa Tıp Fakültesi, Plastik ve Rekonstrüktif Cerrahi Anabilim Dalı

Herhangi bir kitlesel olayda yirmibeş ya da daha fazla kişi hayatını kaybederse bu tür olaylar genellikle afet olarak adlandırılmaktadır. Afetlerin boyutları büyüdükçe yapılan kurtarma çalışmaları ve verilen sağlık hizmetlerinde yetersizlikler ortaya çıkabilir. Son yaşanan deprem felaketi bu yetersizlikleri gözler önüne sermiş ve plastik cerrahlar olarak bu konudaki bilgilerimizi yeniden gözden geçirmemize neden olmuştur.

Deprem yaralılarının yaklaşık % 2-5 inde crush sendromu tabloya eşlik eder (1). Yıkıntılar altında uzun süre aç ve susuz ve hareketsiz kalan hastalarda bu durumu düzeltmek için acil önlemler alınmalıdır. Bu hastalar yıkıntıdan ilk çıkarıldıklarında çok durumundadırlar ve en kısa sürede acilen damar yolu açılarak sıvı verilmesi şarttır. Sahra hastanesine transport edilmeden önce hasta hazırlanmalı ve transport öncesi belli bir miktar sıvının verilmiş olması gerekir. Oluşacak böbrek hasarı ezilen doku miktarına ve ezilme süresi ile doğru orantılı olmayabilir (1). Crush sendromunun başarılı tedavisi için kompartman sendromunun erken dönemde tanınması ve fark edilmesi çok önemlidir. Henüz şok gelişmemiş ya da genel beden travması olmayan hastanın genellikle genel durumu oldukça iyidir. Mental olarak gergin ve ajite olabilir ancak hasta rahat değildir. Ağızdan normal gıda alır ve sadece çok az şikayeti olur. Deneyimli olmayan bir hekim tarafından çoğunlukla bu hastalar minör yaralanması olan hasta olarak kabul edilirler. Yoğun hasta kabulünün fazla olduğu merkezlerde bu tür hastalar dikkat çekmeyebilir ve hafif yaralı olarak tasnif edilebilirler. Bir müddet sonra ezik ekstremitelerinin tetrici olarak şişmeye başlaması ile birlikte bu hastalar aniden anürik olabilir ve azotemi ile birlikte tehlikeli hiperkalemi gelişebilir. Hiperkalemi nedeniyle ani kalp durması ve ölüm olabilir. Bu nedenlerle son bir kaç saat içinde ezik anamnezi veren ve ezik ekstremitesi şişmeye başlayan, ödemli olan hastalar asla minör yaralanma olarak kabul edilmemeli, üzerlerine hassasiyetle gidilerek tedavi protokolu düzenlenmelidir. Bu hastalar akut böbrek yetmezliği bulgularını takip etmek üzere yakından gözlenmelidir.

Günümüzde deprem yaralıları ile fazla tecrübesi olmayan plastik cerrahi kliniklerinde bu yaralılara yapılacak işlemlerde geçikmeler olmuştur. Ekstremitelerinde

bası yaraları, iskemik yaralar, ezik (crush) yaraları ve çeşitli seviye ve boyutlarda doku kayıpları olan hastalar kısa sürede ve fazla sayıda plastik cerrahi kliniklerine başvurmuştur. Genel durumun kötü olması nedeniyle hastalardaki bu lezyonlara yapılacak major girişimlerde yapılamamıştır. Gerek erken organizasyondaki kusurlar, ön hazırlıkların olmaması, gerekse erken girişimlerin zamanında yapılmaması yaralıların ciddiyetini artırmıştır. Deprem yaralılarına yapılacak girişimlerin tam bilinmemesi de hem erken hem de geç dönemde gecikmelere, kayıplara ve ağır komplikasyonlara neden olmaktadır.

17 Ağustos 1999 ve 9 Kasım 1999 tarihleri arasında Cerrahpaşa Tıp Fakültesi'ne müracaat eden ve yatırılan olguların %15'ine (n=60 olgu) plastik cerrahi kliniği tarafından müdahalede bulunuldu. Olgular retrospektif olarak incelendiğinde; fasyotomi defekti 28 olgu, yüz kırıkları 7 olgu, ekstremitelerde doku defekti 5 olgu, ön kol ve bilekte kesi 4 olgu, skalpte doku defekti ve avulsiyonu 4 olgu, ekstremitelerde ezilme yaralanması 4 olgu, kulak amputasyonu 2 olgu, yüzde multipil kesi 3 olgu, brakial pleksus yaralanması 1 olgu, dekübitus yarası 1 olgu, alt göz kapak ektropion 1 olgu olarak tesbit edildi. Olgularda karşılaşılan ek patolojiler ; 60 olguda çeşitli derecede psikolojik bozukluklar, ezilme sendromu 17 olgu, serebral yaralanma 5 olgu, ekstremitelerde fraktürü 5 olgu, pnömotoraks 3 olgu, künt batın yaralanması 2 olgu, okuler perforasyon 1 olguda tesbit edildi. Toplam 17 olguda ezilme sendromu tesbit edilirken, ezilme sendromu bulunan hastaların tamamında fasyotomi defekti mevcuttu. Üst ekstremitelerde fasyotomi defekti bulunan 6 olgudan 4 'ünde ve alt ekstremitelerde fasyotomi defekti bulunan 21 olgudan 12'sinde noröpraksi ve aksontemezis'i içeren çeşitli derecede motor ve duysal kusurlar tesbit edildi. Olgulardaki tedavi seçenekleri; 32 olguya debridman ve kısmi kalınlıklı greft, 6 olguya açık reduksiyon ve miniplak ile rijid tesbit, 10 olguya debridman ve sekonder sütür ile kapama, 2 olguya ön kolda mikrocerrahi teknik ile sinir onarımı, 4 olguya tendon onarımı, 1 olguya kulak kepçe onarımı, 3 olguya alt ekstremitelerde amputasyonu, 1 olguya dekübitus kapatılması, 1 olguya alt göz kapak ektropion onarımı şeklinde gerçekleşti.

Bu olgu serisinden anlaşılacağı gibi deprem olgularının çoğunluğu çeşitli derece ve derinlikte doku defekti şeklinde karşımıza çıkmıştır. Erken müdahaleyi takiben (fasyotomi) genel durumu düzelen hastalarda, defekt, anatomiye uygun doku ile onarılmak üzere planlama yapılmıştır. Fasyotomi defekli hastaların hemen hemen yarısına tekrar tekrar debridman yapılmış ve sağlıklı dokulara erişene kadar defekt onarımı yapılmamıştır. Sağlıklı dokulara erişildiğinde çok erken dönemde bu defektler flap ile onarılmaktan ziyade sadece basitçe deri grefti ile kapatılmıştır. Kompoze flaplar gibi daha ileri anatomik onarımlar geç döneme bırakılmıştır. Ancak el yaralanmaları, periferik sinir yaralanmaları ve yüz yaralanmaları gibi yaralanmaların onarımı erken dönemde ve kalıcı olarak tek seans ameliyatta tedavi edilmişlerdir. Genel durumu düzeldikten ve hastanın fizyoterapisi tamamlandıktan sonra defekt onarımı ince deri grefti ile yapılan hastaların bir kısmında bu fasyotomi bölgelerindeki greftler eksize edilmiş ve cilt primer kapatılarak daha estetik sonuç elde edilmiştir.

Eksremite sıkışmasına bağlı gelişen sinir yaralanması bulunan olgular, fizik tedavi kliniği ile birlikte rehabilitasyona alındı ve seri EMG tetkikleri ile takipleri planlandı. Bu hastaların ekseriyetinin sinir lezyonlarının 1.5 yıllık dönem içinde tam olmasada önemli derecede iyileştiği görüldü. Yine bu hastalarda fibrozise uğrayan adalaların intrinsek kontraktürlere yol açtığı görüldü. Fizyoterapi döneminde bu kontraktürlerin bazıları uygun cerrahi yöntemlerle açıldı.

Genel travma olaylarında kompartman sendromu en sık olarak cruris ön yüz, derin ve yüzeysel kompartmanları ile ön kol volar kompartmanlarında görülür (2). Yüksek kompartman basıncına maruz kalmanın süresi, sinir fonksiyonlarının dönüş süresini belirler. Yapılan deneysel çalışmalarda 8 saati aşan ve 30 mmHg'nın üstündeki kompartman basınçlarında belirgin nekrozların geliştiği gözlenmiştir (2,3). Kitlesel afet olaylarında kompartman basıncını ölçmek pratik olmaktan uzak olmakla birlikte literatürde 30mmHg'nın üstündeki kompartman basınçlarında fasyatomi açılması önerilmektedir (2). Pasif harekette ağrı ve ekstremitelerde sertlik sendromunun en önemli fizik bulgularıdır. Bilinç kaybı ya da multipl yaralanması olan hastalarda kompartman sendromu akıldan tutulmalıdır. Mortalite ve morbidite oranının yüksek olduğu büyük afet olaylarında, kitle altında ekstremitesi sıkışarak yaralanan olgulara fizik muayeneyi takiben fasyatomi uygulanmalıdır. Ekstermite fasyatomilerinin literatürde (2) tanımlanan şekilde olmadığı ve kompartmanların yeterli derecede serbestleştirilmediği durumlarda infeksiyon ve nekroz oranının yüksek olduğu görülür. Fasyatomi başlangıçtan 25-30 saat sonra yapılırsa prognozun iyi olabileceği belirtilirken 3 ila 4. günden sonra yapılan fasyatomilerin de faydalı olmayacağı bildirilmektedir. Geç fasyatomiler enfeksiyon nedeniyle kontrendikedir.

Hastalara geç müdahale edimesi, transport yetersizlikleri, hastaların yanlış merkezlere yönlendirilmesi ezilme sendromu görülme insidansını artırır. Ezilme sendromu sürekli olarak uzamış basınca maruz kalma sonucu oluşur (4). Travmatik rabdomyoliz sonucu gelişen akut tubuler nekroz hayatı tehdit eder. Kitle altında kalma ile oluşan afet yaralanmalarında ezilme sendromununun görülme insidansı daha yüksektir. Bu deprem deneyiminde tüm fasyatomi defektli olguların %60'ında ezilme sendromu tesbit edildi ve olgular nefroloji kliniği ile birlikte takip edilirken bu olgulara tedavi süresince dializ uygulandı. Kitle altında kalma ile oluşan yaralanmalardan sonra en sık ölüm sebebi ezilme sendromudur (1,4). Tedavide dializ ile dinamik elektrolit takibi önemli yer tutar ve yapılacak seri debrütmanların hastalığın seyrinde anahtar rol oynadığı bildirilmektedir(3,5).

SONUÇ

Plastik ve rekonstrüktif cerrahinin akut afet olaylarında ve sonrasında deformitelerin giderilmesi açısından, rolü tartışmasızdır. Kurtarma, ilkyardım, nakil, iletişim, malzeme akışı ile ilgili örgütlenme ve hareket kalıplarının mutlaka önceden

planlanmış olması gerekir.

- Personel eğitimine önem verilmeli,
- afet sonucu oluşacak yaralanmalar bilinmeli,
- ilk müdahaleler için gerekli ekipman ve destek hazır bulundurulmalıdır.

En önemlisi yaşanan afetlerden çıkarılacak derslerin bir an önce uygulanmaya konulması gerekir.

KAYNAKLAR:

1. Sheng ZY., Medical support in the Tangshan earthquake: a review of the management of mass casualties and certain major injuries. *J Trauma* 1987, 27: 1130-1135.
2. Campbell's operative orthopedics. Ninth Edition. Mosby Volume 2 St. Louis. P:2500
3. Shimazu T., Yoshioka T., et al. Fluid resuscitation and systemic complications in crush syndrome: 14 Hanshin-Awaji earthquake patients. *J Trauma* 1997; 42: 641-646.
4. Nakamshi K., Shimamoto S., et al. CT, MR imaging and muscle biopsy in severe crush injury. *Acta Radiologica* 1997; 38: 903-906
5. Noji E. K., Kelen G. K., et al. The 1988 Earthquake in Soviet Armenia: A Case Study. *Ann Emerg Med* 1990;19: 891-897.

GATA HAYDARPAŞA EĞİTİM HASTANESİNDE 17 AĞUSTOS DEPREMİ SONRASINDA YAŞANILANLAR

Osman RODOP*, Ahmet KIRAL**

* Yrd.Doç.Dr. GATA Haydarpaşa Eğt.Hst. Ortopedi ve Travmatoloji Servisi

** Doç.Dr. GATA Haydarpaşa Eğt.Hst. Ortopedi ve Travmatoloji Servisi

HASTANEYE GELEN HASTA SAYISI:

İlk 24 saatte : 347

24-72 saatte : 112

72 saatten sonra : 73

Toplam : 532

Mevcut bilgiler 20 Ağustos 1999 tarihinde düzenlenilen dosya bilgileri ışığında elde edilmiştir. Depremi takip eden 18 Ağustos 1999 günü sabah erken saatlerde yüksekte atılma sonucu oluşan 2 kalkaneus kırığı dışında hastanemize muracaat olmamış, ancak saat 11.00'den itibaren deprem bölgesinden hava ve deniz nakil araçları ile toplu müracaatlar başlamıştır. Hastaların durumu ağır olanlarının aynı anda helikopterlerle 1. Ordu komutanlığı Selimiye Kışlası bahçesindeki pistlere indirilerek ya da Harem iskelesine deniz nakil araçları ile getirilerek ambulanslarla hastanemize nakilleri sağlandığından hasta kabulleri sırasında sürekli olarak aynı anda birden fazla genel durumu bozuk olan hastaya bakma zorunluluğu doğmuştur. Hasta yoğunluğunun gün içinde de aynı düzeyde devam etmesi kayıt işlemlerinin ikinci planda kalmasına neden olarak ilk gün içinde yatış işlemleri yapılmadan ayaktan tedavi edilerek gönderilen ya da ilk müdahaleleri yapıldıktan sonra sosyal statüleri gereği diğer hastanelere nakilleri sağlanan hastalarla ilgili sağlıklı bilgilere ulaşılamamıştır.

ÖLEN YARALI SAYISI :

Toplam : 60 (27'si ilk 24 saat içinde)

Mortalite oranı : % 11.27

Deprem bölgesinde şokta ya da genel durumu çok ağır olarak hava yoluyla nakilleri sağlanırken hastaneye ulaştıklarında ölü duhul olarak kabul edilen yaralıları da mortalite oranına dahil edilmişlerdir.

ORTOPEDİK CERRAHİ GİRİŞİM UYGULANAN HASTALAR :

- Fasyatomi	: 68
- Üst ekstremitte	: 28
- Alt ekstremitte	: 40
- Amputasyon	: 15
- Üst ekstremitte	: 6
- Alt ekstremitte	: 9
- Kırık fiksasyonu (internal/ eksternal) :	26
- Üst ekstremitte	: 8
- Alt ekstremitte	: 18

CRUSH İNJURİLİ YARALI SAYISI :

Toplam	: 94
Üst ekstremitte	: 20
Alt ekstremitte	: 32
Üst ve alt ekstremitte	: 42

DİĞER KLİNİKLERCE TEDAVİ EDİLEN HASTA SAYISI :

Nöroşirurji	: 33
Kafa travması	22
Vertebra kırığı	11
Göğüs cerrahi	: 11
Genel cerrahi	: 8
Hiperbarik oksijen tedavisi	: 52
Nefroloji (hemodializ)	: 31
Plastik cerrahi	: 25
Kadın-doğum	: 5

Genel Cerrahi, Göğüs Cerrahi ve Nöroşirurji dallarını ilgilendiren hasta sayılarında Ortopediye oranla göreceli azlık bu dalları ilgilendiren vücut bölgelerinden yaralanan depremzedelerin yaşam şanslarının azlığı olarak değerlendirilmiştir. HBO tedavisi özellikle doku canlılığı sınırda olan olgular ya da anaerob enfeksiyon düşünülen olgularda yararlı olarak görülmüştür. Crush sendromu tespit edilen olguların tamamında hemodializ gerekliliği doğmuştur. Plastik cerrahi kliniğince maksillofasial yaralanmaların yanında geniş doku defektli olgular ve geç dönemde de fasyatomiler greftlenerek tedavi edilmişlerdir. Kadın doğum kliniği ise tedavi edilen olguları ise travmaya maruz kalmış son dönem gebeler ve aynı seansta sezaryan ve dizaltı amputasyon yapmak zorunda kaldığımız bir olgu oluşturmaktadır.

HEMODİALİZE ALINAN HASTA SAYISI

Toplam	: 31 hasta
Ölen hasta sayısı	: 5
Mortalite oranı	: % 16.12

KULLANILAN KAN ÜRÜNLERİ

Tam kan	: 633 Ünite
Eritrosit süspansiyonu	: 45 Ünite
Plazma	: 107 Ünite
Toplam	: 785 Ünite

KÜLTÜR SONUÇLARI:

Yara kültürü	: % 50.9 Acinetobacter
	% 26.4 Stafilococcus aureus
	% 22.6 Pseudomonas spp.
Hemokültür	: % 50.0 Acinetobacter
İdrar kültürü	: % 54.5 Candida

DEPREM SONRASI HASTANEMİZDE ORTAYA ÇIKAN SORULAR

- Çok parçalı ve doku defektli açık kırıklarda koruyucu cerrahi-primer amputasyon arasında yapılması gereken seçim?
- Profilaktik olarak başlanması gereken antibiyoterapi seçimi?
- Fasyatomi
- Hangi hastaya
- Ne zaman
- Hangi boyutlarda uygulanmalı?

DEPREM YARALANMALARINI VE KLİNİK DENEYİMLERİMİZ

Murat Üzel⁽¹⁾, Önder Ofloğlu⁽²⁾, Güven Bulut⁽³⁾, Gültekin Çeçen⁽⁴⁾,
Muzaffer Yıldız⁽⁵⁾, İltter Güvenç⁽⁵⁾, Ender Sarıoğlu⁽⁵⁾

(1) S.B. Kartal Eğitim ve Araştırma Hastanesi, II. Ortopedi ve Travmatoloji Kliniği Başasistam

(2) S.B. Kartal Eğitim ve Araştırma Hastanesi, II. Ortopedi ve Travmatoloji Kliniği Şef Yardımcısı

(3) S.B. Kartal Eğitim ve Araştırma Hastanesi, II. Ortopedi ve Travmatoloji Kliniği Uzmanı

(4) S.B. Kartal Eğitim ve Araştırma Hastanesi, II. Ortopedi ve Travmatoloji Kliniği Şefi

(5) S.B. Kartal Eğitim ve Araştırma Hastanesi, II. Ortopedi ve Travmatoloji Kliniği Asistanı

Büyük doğal felaketlerde, bir ülkedeki birçok sistem yanında sağlık sistemi ve kuruluşları etkilenirken bunlara olan ihtiyaç en yüksek noktaya ulaşmaktadır. Önemli bir deprem kuşağında yer alan Türkiye'de, insanların görebileceği zararların en aza indirilebilmesi veya önlenmesi için yaşanan deneyimlerden ders alınmalıdır.

Bu yazıda 1999 yılının Ağustos ve Kasım aylarında meydana gelen İzmit ve Düzce depremlerinde kliniğimizin yaşadığı deneyimler aktarıldı. Hastanemize 17 Ağustos depreminde 607, 12 Kasım depreminde 107 olmak üzere toplam 714 hasta başvurdu. İlk depremde 379, ikincisinde ise 64 hasta hastanemizde yatırılarak tedavi edildi. Her iki depremde toplam 64 hasta kliniğimiz tarafından muayene edilerek değerlendirildi. Hastaların 27'si kliniğimizde, 2'si genel cerrahi kliniğinde yatırılarak takip edildi. 7 hasta kendi istekleriyle başka hastanelere sevk edildi; 28 hasta ise acil polikliniğimizde ilk müdahaleleri yapılarak takibe alındı (Tablo 1).

Depremi izleyen ilk birkaç saatte, çoğunluğunu erkeklerin oluşturduğu yüksekten düşme öyküsü olan hastalar polikliniğimize başvurdu. Depremden yaklaşık 10 saat sonra göçük altında kalan hastalar gelmeye başladı. Polikliniğimize başvuranların 3'ü çocuk (14 yaşa kadar) (% 4,7), 61'i erişkindi (% 95,3). Hastaların 14'ü kadın (% 22), 50'si erkek (% 78)di.

Yumuşak doku travması nedeniyle yatırılan 4 hastada direk sinir basısına bağlı motor ve duyu kayıpları tespit edildi. İki olguda aynı ekstremitede n. medianus, n. radialis ve n. ulnaris perezisi, bir olguda n. radialis ve n. peronealis olmak üzere aynı tarafta parezi, diğer bir olguda ise n. peronealis perezisi tespit edildi. Hastalara steroid ve B vitamini yanında atelleme ve fizik tedavi uygulandı. N. peronealis perezisi tespit edilen çocuk hastamız hariç tutulacak olursa olgularımız bir hafta içine klinik

düzelmenin başlaması üzerine nöropraksi tanısıyla poliklinik takibine alındılar. Yapılan EMG tetkikinde ağır aksonal dejenerasyon tespit edilen çocukta hastamız 6. ayda tama yakın düzelme görüldü.

Başvuran 64 hastada tespit edilen toplam 55 kırığın 45'i ekstremitte kırığı (6'sı üst ekstremitede, 39'u alt ekstremitte), 6'sı vertebra, 4'ü pelvis kırığı idi. En sık kalkaneus kırığı(14 olgu - % 25,4) görüldü. Bunların 4'ü bilateral idi. Bilateral bir olguya aksiyal fiksasyon; 3 unilateral olguya açık redüksiyonu takiben plak vida fiksasyonu yapıldı. Diğer olgulara konservatif tedavi uygulandı. Tibia diafiz kırığı(7 olgu - % 12,7) sıklıkta ikinci sıradaydı; 4'üne konservatif tedavi 3'üne İM fiksasyon yapıldı. Pilon (6 olgu - %10,9) ve vertebra kırıkları (5 olgu - %10,6) sık rastlanan diğer kırıklardı. Pilon kırıklarının 2'si konservatif olarak tedavi edildi. Diğerleri cerrahi olarak 3'ü plak-vida ile, 1'i İlizarov cihazı ile fikse edildi. Vertebra kırıklarının 3'ü konservatif olarak tedavi edildi. Aynı hastada rastlanan iki seviyeli vertebra kırıkları ve bir stabil olmayan "burst" vertebra kırığına posterior enstrümantasyon uygulandı. Kırıkların 22'si sağ, 27'si sol taraftaydı. 24 hastada tek bir kemik; 14 hastada iki kemik; bir hastada ise üç kemik kırığı gözlemlendi. Ekstremitte ile birlikte diğer organ tutulumları(batı ve göğüs) 2 hastada görüldü.

Tedavi ettiğimiz 64 hasta içinde 3'ünü kaybettik. Bunlar alt ekstremitelerde yaygın "crush" yaralanması olan olgulardı. Bir hasta preop, ikinci hasta perop düzeltilemeyen böbrek yetmezliği nedeniyle "ex" oldu. Diğer hastada ise multipl organ yetmezliği görüldü.

Başlangıçta aşırı gergin ekstremitte ile gelen, klinik olarak kompartman sendromu düşünülen hastaların tamamına fasyotomi uygulandı. Cerrahi tedavi uygulanan ve postoperatif 8 ay takip ettiğimiz 7 olguda ortalama göçük altında kalma yani ezilme süresi ortalama 16,1 (8-41) saat, göçük altından çıkarıldıktan sonra ameliyat oluncaya kadar geçen süre ortalama 23,45 (2-66) saattir.

Hastalarımızın değerlendirilmesi ve tedavisinde, bize 3. gün gönüllü olarak katılan Moskova Vishnevsky Enstitüsünden Valery A. Mitish, M.D.'in deneyimlerinden büyük ölçüde yararlandık. Rusya'da Sahalin ve Ermenistan depremlerinde 135 olguya cerrahi tedavi uygulayarak ulaştığı "crush" sendromu bilgi birikimi ile bize yardımcı oldu. Uygun olan 3 hastanın ekstremitte yumuşak dokularının durumu iki taraflı, IV kontrastlı ve kontrastsız BT'de dansitometrik çalışma yapılarak incelendi. Düşük dansiteli ve kontrast maddelerin ulaşamadığı alanların ileri derecede kanlanma bozukluğu gösteren alanlar olduğu hem ameliyat sırasında makroskopik olarak hem de yapılan patolojik inceleme ile mikroskopik olarak ortaya kondu.

Hastalara genel anestezi altında uygulanan girişim sayısı ortalama 3,7 (2-6) idi. 4 hastaya 5 amputasyon ve 4 reamputasyon yapıldı. Bir hastaya bilateral dizaltı olmak üzere, bir Syme, bir dizaltı, bir dirseküstü amputasyon uygulandı. Syme amputasyonu dizaltına, bir dizaltı amputasyonu yüksek uyluk ve ardından kalça dezartikülasyonuna;

bir kol amputasyonu omuz dezatikülasyonuna çevrilmek zorunda kalındı. İlk 3 amputasyon (bilateral dizaltı amputasyon ve Syme amputasyonları) kapalı, diğerleri açık yöntemle yapıldı.

Hastalara hergün ketalar anestezisi altında polividin iyot ve polietilen glikol kullanılarak geniş pansuman yapıldı. Hasta başına ortalama 23 (11-44) pansuman uygulandı. Hastaların T3,T4 ve TSH düzeyleri düzenli olarak takip edildi. Bir hastada pansuman yöntemine bağlı olarak hipotiroidi gelişti ve medikal tedavi verildi.

Açık yara tedavisi sırasında yaralardan ve ateş yükselmesi sırasında kandan kültürler alındı. Üç hastanın yaralarında üreme olmadı. Bir hastada tek mikroorganizma olarak klebsiella üredi. Üç hastada psödomonas ve ardından bunların ikisinde ikinci bir mikroorganizma olarak MRSA ve klebsiella üredi. Bu olgular içinde psödomonas ve ardından MRSA üreyen sadece bir hastada ağır septik klinik tablo gelişti. "Crush" sendromu nedeniyle cerrahi tedavi uygulanan hastalarda mortalite % 30 olarak tespit edildi.

Klinik durumu hafif olan biri dışında hastalarımızın tamamı hastanemiz içinde kurulan birimde, düzenli hiperbarik oksijen tedavisi aldılar.

Tedavi süresince hasta başına ortalama 10,8 ünite kan ve kan ürünleri verildi. Tam kan ortalama 3,7 (0-11) ünite; eritrosit süspansiyonu 2,4 (0-11) ünite; plazma 4,7 (0-9) ünite kullanıldı. Cerrahi tedavi uygulanan 7 hastanın böbrek fonksiyonları sadece sıvı yüklemesi ile korunabildi ve hemodializ gerekmedi.

Bütün hastalarda yaralar, dermotansiyon yöntemi ve cilt greftleri ile kapatılabildi.

Cerrahi tedavi uygulanan "crush" sendromlu hastalarımızın yatış süresi ortalama 39,7 (33-54) gün idi. Bu süre boyunca hastalarımız psikiyatri uzmanları tarafından yakın gözetim altında tutuldular.

Kurtarılabilen ekstremitelerde erken dönemde görülen parestezi yaklaşık 8 ayda tamamen düzeldi ve dokunma duygusu normale döndü. Motor kayıplarda orta dereceli düzelmeler gözlemlendi. Kas kayıplarının eklenmesiyle artan fonksiyonel bozukluklar nedeniyle hastalara ortezler ve fizik tedavi uygulandı. Amputasyon yapılan hastalar geçici protezleri temin edilerek taburcu edildiler.

Sonuç olarak "crush" sendromunda tutulan kas kompartmanlarının tespitinde İV kontrastlı BT kullanımının uygulanabilir ve etkili bir yöntem olduğuna ayrıca bu yöntemin yapılacak yan çalışmalarla desteklenmesi gerektiğine inanılmaktadır.

"Crush" sendromunda aktif cerrahi tedavi, nekrotik pürülan ortamı ve sepsisemiye azaltıp, sağlıklı anatomik yapıların yapışma ve kontraktüre girmelerini önlemekte; böbrek fonksiyonlarının korunmasına yardımcı olmaktadır.

Aktif cerrahi yaklaşım ve yaraların rekonstrüksiyonu ile iyi görüntümlü ve erken dönemde fizik tedavi ve ortez uygulanarak fonksiyonel ekstremitelerde elde edilebilmesine rağmen, sonuçlar genel olarak olguların çok sayıda ve ağır oluşları yanında tedaviye başlamadaki gecikme nedeniyle kötüdür.

Hastaların Dağılımı	Sayı
17 Ağustos ve 12 Kasım Depremlerinde Hastanemize Başvuranlar	714
17 Ağustos ve 12 Kasım Depreminde Hastanemizde Yatırılarak Tedavi Görenler	443
II. Ortopedi ve Travmatoloji Kliniğine Başvuranlar	64
Poliklinikten Takip Edilenler	28
Başka Kliniklerde Takip Edilenler	2
Kliniğimize Yatırılarak Tedavi Edilenler	27
Bay	50
Bayan	14
Çocuk	3
Erişkin	61
Bastıya Bağlı Nörolojik Defisit Tespit Edilenler	4
Total Kırık Sayısı	55
"Crush" Sendromlular	10
Exitus	3

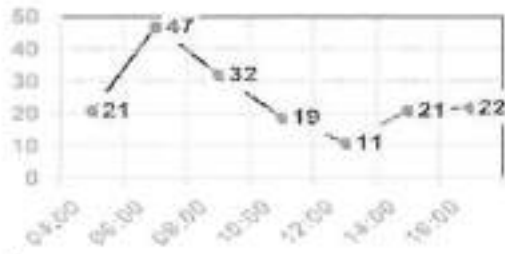
Tablo 1: II. Ortopedi ve Travmatoloji Kliniğinde Tedavisi Yapılan Deprem Yaralanmalarının Dağılımı ve Yüzdeleri:

İ.Ü. İSTANBUL TIP FAKÜLTESİ 17 AĞUSTOS DEPREMİ VE DENEYİMLERİMİZ

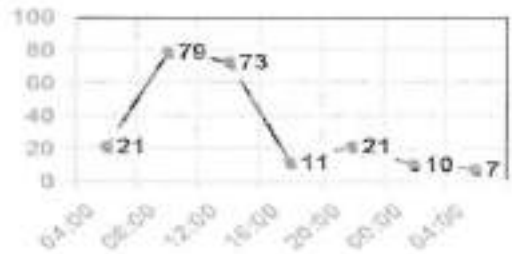
Mehmet Aşık*, Levent Eralp**

*Doç.Dr., İ.Ü. İstanbul Tıp Fakültesi, Ortopedi ve Travmatoloji Anabilim Dalı

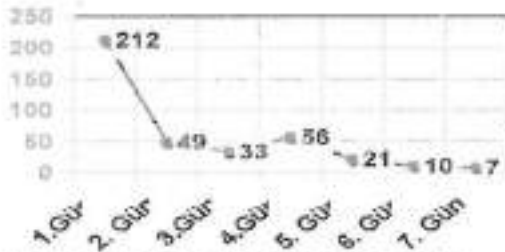
**Op.Dr., İ.Ü. İstanbul Tıp Fakültesi, Ortopedi ve Travmatoloji Anabilim Dalı



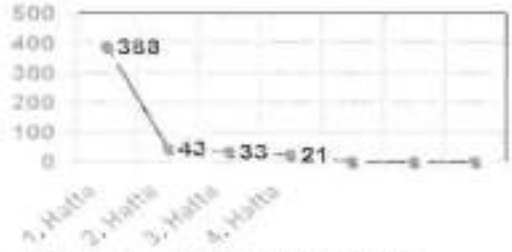
İLK 12 SAAT BAŞVURULAR (173)



İLK 24 SAAT BAŞVURULAR (212)



İLK 1 HAFTA BAŞVURULAR (388)



İLK 1 AY BAŞVURULAR (465)

ANA VERİLER

- Osteosentez %52
- Fasyotomi %41
- Refasyotomi %3
- Debridman %3
- Amputasyon %1

ANA VERİLER

Fasyotomi

- Sepsis
- Diyaliz gereksinimi
- Nöropati %31 geri döndü
- Masif hemoglobinüri hastalarda amputasyon sonrası akut düzelme
- Enfeksiyon

ANA VERİLER

Hiperbarik Oksijen

- 54 hasta
- Ort. 37.3 seans/hasta
- Amputasyon %1.8
- Antibiyotik kullanımı %83
- En sık bakteri
 - o Acinetobacter
 - o P. Aeruginosa
 - o MRSA
 - o Enterobacter

ANA VERİLER

Diyaliz

- Bugüne değin yayınlanan en büyük deprem felaketi: KOBE, JAPONYA,1995
- Bugüne değin yayınlanan en büyük nefrolojik felaket: Marmara Depremi, TR, 1999
- Hastaların %59'u ilk başvuruda oligoanürik
- Bunların %73'ü en az bir kez diyaliz ihtiyacı duydu
- Diyaliz hastalarının %55'i tam şifa, %15'i exitus

17 AĞUSTOS 1999 İZMİT DEPREMİ SONRASI REHABİLİTASYON DENEYİMLERİ

Zeynep Güven

Doç.Dr., Marmara Üniversitesi Tıp Fakültesi, Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon Anabilim Dalı

Dünyamızda son 25 yılın en çok can kaybına yol açan depremlerinden biri 17 Ağustos 1999 günü saat 3.03 te İzmit'te meydana geldi (Tablo 1). Halen kesin olarak bilmemekle birlikte 45 saniye süren ve magnitudü 7.4 olan bu deprem 15 000 kişinin ölümüne ve 25 000 kişinin yaralanmasına neden oldu.

Tablo 1. Geçtiğimiz 15 yılda 10 bin ve Üzeri Ölümle Sonuçlanan Büyük Depremler :

		<u>Yıl</u>	<u>Ölü Sayısı</u>
<i>Mexico City</i>	<i>(M. 8.1 ve 7.3)</i>	1985	10.000
<i>Ermenistan</i>	<i>(M. 6.9)</i>	1988	25.000
<i>İran</i>	<i>(M. 7.7)</i>	1990	40.000
<i>Hindistan</i>	<i>(M. 6.4)</i>	1993	10.000
<i>İzmit</i>	<i>(M. 7.4)</i>	1999	15.000

Yurdumuz deprem kuşağında olmasına ve sürekli yıkıma yol açabilecek büyük deprem tehdidi altında olmasına rağmen ancak 17 Ağustos 1999 gününden sonra bu olasılığın ne kadar göz ardı edildiği anlaşıldı. Bu durum felaketler sonrası akut ve postakut sağlık hizmetlerine de doğal olarak yansdı.

Deprem gibi yüksek tahrip gücüne sahip ve çok kısa süre içinde binlerce insanda ani ve ağır sağlık sorunlarına yol açan doğal afetlerde , olay yerinde yapılan ilk yardım ve triaj çalışmaları sonrasında yataklı kurumlarda hospitalize edilerek tedavi edilmeleri gereken yaralılar yakın çevrede veya daha uzak mesafedeki tam teşekküllü yataklı tedavi kurumlarına sevk edilmektedir. Deprem sonrası yaralanmalarda rehabilitasyon süreci ise, hastanın vital fonksiyonları stabilize ettikten sonra başlamakta, yaralanmanın üzerinden aylar hatta yıllar geçtikten sonrasında bile devam edebilmektedir.

17 Ağustos 1999 depreminde hospitalizasyon gerektiren yaralanmaların büyük çoğunluğu betonarme binaların yıkılması nedeniyle ağır cisimlerin çarpması veya bunların uzun sürteli mekanik kompresyonu sonucu gerçekleşmiştir. Retrospektif yapılan değerlendirmelerde İzmit depreminde ortalama göçük altında kalma süresi 7 saat olarak bulunmuştur. Ancak yaralanmaların niteliği konusunda şu ana kadar yayınlanmış kesin veriler bulunmamaktadır. 1988 Ermenistan depreminde 4832 yaralının yaralanma bölgelerinin değerlendirilmesinde olguların dörtte birinin yüzeysel

yaralanmaları olduğu ve bunları kafa travmalarını takip ettiği görülmektedir (Tablo 2)

Tablo 2. 1988 Ermenistan Depreminde 4832 Yaralının Değerlendirilmesi :

<i>Laserasyonlar gibi hafif ve yüzeysel yaralanmalar</i>	24.9%
<i>Kafa travmaları</i>	22%
<i>Alt ekstremitte yaralanmaları</i>	19%
<i>Crush sendromu</i>	11%
<i>Üste ekstremitte travması</i>	10%

Marmara Üniversitesi Hastanesine başvuran veya sevk edilen 484 depremzede yaralının değerlendirilmesinde ise en fazla yaralanmanın alt ekstremitelerde olduğu, buna karşın kafa travmalarının %2 gibi çok düşük bir oranda kaldığı görülmektedir. (Tablo 3)

Tablo 3. 1999 İzmit Depremi Marmara Üniversitesi Hastanesi 484 Yaralının Değerlendirilmesi

<i>Laserasyonlar gibi hafif ve yüzeysel yaralanmalar</i>	18.8%
<i>Kafa travmaları</i>	2.06%
<i>Alt ekstremitte yaralanmaları</i>	28.5%
<i>Crush sendromu</i>	11.7%
<i>Üste ekstremitte travması</i>	14.7%

Marmara Üniversitesi Hastanesi İstanbul'un Asya yakasında 350 yataklı bir Üniversite Hastanesi olarak eğitim ve sağlık hizmeti vermektedir. Hastanemize depremin yaşandığı 17 Ağustos gününden itibaren ilk 5 günlük süre içinde en yoğun olmak üzere toplam 526 depremzede hasta müracaat etti veya sevk edildi. Bunlardan 266'sı (%50.57) kadın 260'ı (%49.43) erkekti. Hastaneye getirilen 526 depremzedenin 395'i hospitalize edildi.

Deprem sonrası gelişmeler sağlık ekibi yönünden incelendiğinde farklı ve acı bir deneyim olmasının yanı sıra hastaların nitelik ve niceliği yönünden öğretici bir deneyim olarak değerlendirilebilir. Bu farklılığa yol açan etkenler çok kısa bir zaman diliminde çok sayıda bir hasta popülasyonu ile başa çıkılması zorunluluğu, sağlık çalışanlarının bu olaya hazırlıksız yakalanmaları, hastaların sadece fiziksel olarak değil, manevi ve maddi olarak aniden büyük kayıplara uğramış olmaları ve depremin yıkımını bizzat yaşamamış olmakla birlikte depremi kuvvetli bir şekilde hissetmiş İstanbullu sağlık ekibinde emosyonel ve psikolojik sorunların bulunması idi.

Hospitalize edilen 395 hasta arasından rehabilitasyon gereksinimi olduğu saptanan 191 hasta M.Ü. Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon Anabilim dalı tarafından hastayı takip edildi. Rehabilitasyona gereksinim duyan ortopedik ve nörolojik sorunlar aşağıdaki gibi sınıflandırıldı.

- 1) Ekstremitte kırıkları
- 2) Vertebra kırıkları / omurilik yaralanmaları

- 3) Kompartman sendromu ve/veya fasyotomi
- 4) Periferik sinir yaralanmaları
- 5) Ampütasyonlar
- 6) Travmatik beyin hasarı

Ortopedi ve Travmatoloji Anabilim Dalı tarafından takip edilen değişik lokalizasyonlarda kırıkları bulunan 84 hasta izlendi (Tablo 4) . Bu denli fazla sayıda hastaya aynı anda aktif bir rehabilitasyon hizmeti sunmak mümkün olamadığından, özürülük potansiyeli fazla olanlara bizzat rehabilitasyon ekibi tarafından , diğerlerine ise hasta yakınlarına öğretilmek suretiyle , eklem hareket açıklığı ve kas güçlendirme egzersizleri ile fonksiyona yönelik rehabilitasyon çalışmaları uygulanmaya çalışıldı.

Tablo 4. Kırıkların Sınıflandırılması :

<i>Kırıklı hasta sayısı :</i>	<i>84</i>
<i>Toplam kırık sayısı :</i>	<i>112</i>
<i>alt ekstremité :</i>	<i>38</i>
<i>üst ekstremité :</i>	<i>30</i>
<i>pelvis kırıkları :</i>	<i>34</i>
<i>torakolomber</i>	
<i>vertebra :</i>	<i>10</i>

Opere edilen olgu sayısı : 47

Sayısal olarak yine belirgin derecede çok olan bir diğer hasta grubunu ise kompartman sendromlu hastalar oluşturmaktadır (Tablo 5).

Doku içi basıncının artması nedeniyle dolaşımın dar bir alanda bozulması ve bunun sonucunda bu alandaki dokuların fonksiyonlarını ve bazen canlılıklarını olumsuz yönde etkileyen bir durum olarak tanımlanan kompartman sendromu , yol açtığı komplikasyonlar ve eşlik eden medikal sorunlar nedeniyle oldukça zengin bir semptomatoloji sergilemekte idi.

Tablo 5. Alt ve Üst Ekstremitelerde Kompartman Sendromu Nedeniyle Takip Edilen Hastalar :

Alt ekstremité Kompartman Sendromu

Hasta Sayısı : 65

Fasyotomi : 52

47 tanesinde multipl debridmanlar sonrasında greftleme yapıldı, 5 alt ekstremité ampute edildi

Ampütasyon : 7

Üst Ekstremité Kompartman Sendromu

Hasta Sayısı : 20

Fasyotomi : 14 (hepsi greftlendi)

Ampütasyon : 4

Fasyotomi uygulanmış kompartman sendromlu hastalarda rehabilitasyonu olumsuz yönden etkileyen başlıca sorunlar:

- 1) Periferik sinir yaralanmaları
- 2) Eklem hareket açıklığında kısıtlanmalar (kontraktürler)
- 3) Fonksiyonel yetersizlik olarak sınıflandırıldı.

Mubarak ve arkadaşlarının çalışmalarında kompartman sendromlu hastaların %80'ninde belirgin fonksiyonel defisit ile birlikte hastaların %'ünde AFO kullanımını gerektiren aktif ayak bileği dorsifleksiyonunda kayıp olduğu bildirilmektedir. Kendi olgularımızda periferik sinir yaralanması ve fasyotomisi bulunan hastaların % 57 sinde taburcu edildikleri dönemde değişik derecelerde ilgili eklemlerde aktif ve pasif hareket kayıpları mevcuttu.

Rehabilitasyona alınan bir diğer hasta grubunu ise periferik sinir yaralanması bulunan olgular oluşturmakta idi. (Tablo 6 ve 7)

Tablo 6. Periferik Sinir Yaralanması Nedeniyle Takip Edilen Hastalar ;

<i>Hasta sayısı</i>	: 56
<i>Zedelenen sinir sayısı</i>	: 69
<i>Birden fazla sinir yaralanması olan hasta sayısı (23.21 %)</i>	: 13
<i>EMG yapılan hasta sayısı</i>	: 43

Tablo 7. Periferik Sinir Yaralanmalarının Dağılımı :

<i>Peroneal :</i>	38
<i>Median :</i>	6
<i>Ulnar :</i>	6
<i>Radial :</i>	4
<i>Aksiller :</i>	3
<i>Muskülökütanöz :</i>	2
<i>Femoral :</i>	2
<i>Posterior tibial :</i>	6
<i>Periferik fasyal :</i>	1
<i>Obturator :</i>	1

EMG ile lezyon saptanan 43 periferik sinirin elektrofizyolojik değerlendirmesinde bunların yaklaşık üçte ikisine total lezyonlar olduğu saptandı. (Tablo 8)

Tablo 8. Periferik Sinir Lezyonlarının Elektrofizyolojik Sınıflandırılması :

<i>Total aksonal dejenerasyon :</i>	61.36 %
<i>Parsiyel ağır aksonal dejenerasyon:</i>	27.27 %
<i>Parsiyel hafif aksonal dejenereasyon :</i>	11.36 %

Periferik sinir yaralanmalarının rehabilitasyon programında :

- a) Eklem hareket açıklığını korumaya veya artırmaya yönelik ROM egzersizleri

- b) Atel
- c) Elektrik stimülasyonları
- d) Parsiyel lezyonlarda kas güçlendirici egzersizler
- e) Fonksiyona yönelik egzersiz uygulandı.

Periferik sinir yaralanmalarının rehabilitasyonunda karşılaştığımız sorunların başında olgulardaki eşlik eden diğer sağlık problemleri gelmekte idi. Periferik sinir lezyonuna ek olarak olguların 2/3'ünde fasyotomi, 1/4'ünde ekstremitte kısıtı mevcuttu. Öte yandan 1/3 olguda EMG ile belirlenmiş total aksonal dejenerasyon ile 1/4 olguda birden fazla periferik sinir lezyonu saptandı. Yukarıda sayılan ek sorunlar nedeniyle olguların 1/3'ünde rehabilitasyon çalışmaları erken dönemde ve etkili bir şekilde başlatılmadı.

Fasyotomi uygulanmış ve önemli bir kısmında periferik sinir yaralanması de bulunan hastaların rehabilitasyon uygulamalarında :

- 1) Eklem hareket açıklığını korumaya veya artırmaya yönelik ROM egzersizleri
- 2) Atel
- 3) Elektrik stimülasyonları
- 4) Parsiyel lezyonlarda kas güçlendirici egzersizler
- 5) Fonksiyona yönelik egzersiz ve rehabilitasyon çalışmalarına yer verildi.

Taburcu oldukları dönemde total lezyonların 1/3 'ünde reinnervasyonun EMG ve/veya klinik bulguları mevcuttu.

Rehabilitasyon yönünden takip edilen 191 olgunun 14'ünü ampüte hastalar oluşturmaktaydı. Bunlardan ikisinde amputasyonlar bilateral idi.

Tablo 9. Ampüte Olguların Sınıflandırılması

<i>Toplam ampüte hasta</i>	<i>: 14</i>
<i>Toplam ampüte ekstremitte</i>	<i>: 16 (1 hasta ex)</i>
<i>2 hastada bilateral amputasyon</i>	
<i>alt ekstremitte</i>	<i>75 %</i>
<i>üst ekstremitte</i>	<i>25 %</i>

13 ampüte ekstremitenin 9 una protez yaptırıldı ve protez eğitimi verildi.

Travmatik beyin hasarı (TBH) nedeniyle Nöroşirürji kliniği tarafından takip edilen 11 hastanın 4'ü ilk haftalarda exitus oldu. Geri kalan 7 hastanın 3'ü mevcut motor, duyu ve bilişsel defisitleri nedeniyle rehabilitasyona alındı.

Torakolomber vertebra fraktürü bulunan 10 hastanın 4'ünde değişik seviye ve derecelerde omurilik hasarı bulunmaktaydı. Bu hastalar erken dönemden itibaren rehabilitasyon programına alındı, ancak iki hastanın 6. Aya kadar takipleri yapılabildi.

Hastanede yattıkları sürece depremzede hastalara mevcut imkanlar içerisinde

azami ölçülerde rehabilitasyon hizmetlerini sunulmaya çalışıldı. Bununla birlikte bazı nedenlerden ötürü bu hastaların son durum yani "outcome" değerlendirmesi yetersiz kaldı. Bu nedenlerin aşağıdaki nedenlerden kaynaklandığı görüldü:

a) Sosyal ve ekonomik nedenlerle hastaların çoğu rehabilitasyon için gereken süreyi tamamlayamadan taburcu edilmek zorunda kaldılar

b) Taburcu edildikten sonra hastaların büyük çoğunluğu ayaktan rehabilitasyon ünitesine devam edemedi

c) Taburcu edildikten sonra hastaların büyük çoğunluğu takipten çıktı ve yeniden kontrole gelemedi

d) Hastalara ulaşma olanağı olmadı.

Hastanemize yatan olguların retrospektif değerlendirmesinde deprem nedeniyle oluşan yaralanmalarının asgari üçte birinin rehabilitasyona geresinim duydukları belirlendi. Elde ettiğimiz veriler doğrultusunda deprem sonrası hizmet veren yataklı sağlık kuruluşlarının önceden bu tür doğal felaketler sonrası yoğun hasta talebine karşı hiçbir önlem almamış oldukları halde çoğunun kendi içinde çok kısa zamanda organize olarak başarılı sayılabilecek tedavi ve bakım hizmetleri sundukları gözlemlendi. Ancak normal dönemlerde olduğu gibi rehabilitasyon hizmetleri, altyapı ve eleman eksikliği nedeniyle hem postakut dönemde hem de uzun dönemde yetersiz kaldı.

Geçirdiğimiz deprem felaketi sonrasında kesin verilere dayanmamakla birlikte halen 3 ila 5 kişinin ortopedik veya nörolojik sorunlardan kaynaklanan özürlerinin bulunduğu ve bu kişilerin önemli bir bölümünün rehabilitasyona ihtiyaç duydukları tahmin edilmektedir.

Bu nedenle önerimiz her an büyük bir deprem tehdidi altında bulunan ülkemizde olağanüstü durumlar için bir rehabilitasyon organizasyon planı yapılarak hayata geçirilmesi ve özellikle İstanbul'da yeni rehabilitasyon merkezlerinin kurulması çalışmalarına başlanmasıdır.

KAYNAKLAR:

1. Mubarak S, Owen CA : Compartmental syndrome and its relation to the crush syndrome: A spectrum of disease. A review of 11 cases of prolonged limb compression. Clin Orthop 113:81-89, 1975
2. Kuwagata Y, Oda J, Tanaka H, Iwai A et al : Analysis of 2702 traumatized patients in the 1995 Hanshin-Awaji Earthquake. The Journal of Trauma : Injury, Infection, and Clinical Care. 43 (3) : 427-432, 1997
3. Yoshida T, Tada K, Uemura K, Yonenobu K: Peripheral nerve palsies in victims of the Hanshin-Awaji Earthquake. Clinical Orthopedics and Related Research. 362: 208-217, 1999.
4. Armenian H, Melkonian A, Noji E, Hovanesian AP: Deaths and injuries due to the earthquake in Armenia : A cohort approach. International Journal of Epidemiology. 26(4) : 806-813, 1997
5. Oda J, Tanaka H, Iwai A et al : Analysis of 372 patients with crush syndrome caused by the Hanshin-Awaji earthquake. J Trauma, 42: 470, 1997

DEPREMİN YAPTIĞI RUHSAL HASARI ANLAYABİLMEK VE AZALTMAK İÇİN NELER YAPILABİLİR

Yankı Yazgan

Doç.Dr., Marmara Üniversitesi Tıp Fakültesi, Psikiyatri Anabilim Dalı

Bu sunumda bazı temel tanımları kısaca yapıp, deneyimlerimizden elde ettiğimiz sonuçları sizlerle paylaşmak isterim.

17 Ağustos ve 12 Ekim 1999 tarihlerinde Türkiye'yi vuran iki büyük deprem, yalnızca büyük can ve mal kaybına değil, bu tür felaketlerin ardından toplum ruh sağlığı alanında değerlendirme ve müdahalede bulunabilecek ulusal çapta kurumların eksikliğini hissettiren katastrofik ruhsal sonuçlara da yol açtı. Hem felaketin boyutlarının çok büyük ve yıkıcı oluşu, hem de bu anlamda en çok yardıma ihtiyaç duyan kitleyi oluşturan çocuklara ve gençlere yönelik ruh sağlığı hizmetlerinin eleman sayısı ve yaygınlık açısından yetersiz oluşu, doğru müdahale stratejilerini belirlemeyi ve uygulamayı güçleştirdi. Bu sorunlara rağmen, geçtiğimiz aylar içerisinde çeşitli akademik kurumlar, meslek örgütleri ve dernekleri, yardım grupları ve vakıflar, ve tek tek bireyler gerek bölgede yaşayan, gerekse bölgeyi terk ederek ruhsal yaralarıyla birlikte başka illere taşınan çocuklara ve gençlere (ve ailelerine) ruh sağlığı hizmetlerini örgütleyip sundular.

Bu yazıda, 17 Ağustos'un ruhsal travma etkileri hakkında bazı genel bilgileri sunduktan sonra, bu geniş ölçekli travma ile başa çıkma yolunda yapılabilecekler hakkındaki görüşlerimi sunacağım.

Travma nedir? Ruhsal travma, "dış kaynaklı bir felaketin yarattığı zihinsel durumun sonucu olarak, bireyin kendini geçici olarak çaresiz hissetmesi ve daha önceleri işe yarayan savunma ve başa çıkma mekanizmalarının işlemez hale gelmesi" olarak tanımlanabilir. Depremi kendisi ve sonrasında olanlar başlı başına anormal bir durumdur. Bu anormal duruma karşı ortaya çıkan tepkilerin de anormal nitelikte olması beklenir. Depremi ve doğurduğu ruhsal tepkilerin anormalliğinden söz ederken, bütün bu sürecin "doğallığını" yadsıyor değilim. Hayatımızın rutinleri içinde yer almayan, alışılmadık bir durum olarak anormalliği kastediyorum. Bu anormal tepkilerin neler olduğunu bilmek ise, olayın psikolojik etkilerini anlamayı ve bunlarla başa çıkmayı kolaylaştırabilir.

Şiddetli bir depremden hemen sonra, en sık görülen durum şoktur. Hatta bazı

insanlarda çok o derece ağırdır ki, duyguları ifade etmek çok zorlaşır. Bir donukluk ortaya çıkar. Bu durum, aslında yoğun sıkıntıya karşı organizmanın vermesi beklenen bir tepkidir. Bir süre için kişi kendini uyuşmuş, yaşamdan kopmuş gibi hissedebilir. O kopukluk, bir süre için ruhsal travmanın etkilerinin yıkıcı olmasını önleyebilir.

Durum zaman içinde nasıl seyreder? Bazı insanlar hemen tepki gösterir, bazılarının tepkileri ise aylar, hatta yıllar sonra, gecikmeli olarak ortaya çıkabilir. Ortaya çıkan rahatsızlık verici tepkiler uzun zaman sürebileceği gibi, bunların kısa zaman içinde yatışması da mümkündür. Travmaya maruz kalmış kimi kişiler, olayın yaşandığı sırada çok enerjiktirler. Travmatik olayla birlikte ya da olaydan bir süre sonra başlayıp, müdahale edilmediği takdirde aylarca sürmesi muhtemel olan diğer bir çok belirti arasında en rahatsız edici olanlar; insanlardan uzaklaşma ve yabancılaşma, "disosiyatif" belirtiler (rüyada gibi hissetme, çevreyi ve bedeni değişmiş gibi algılama), sürekli "teyakkuz" halinde olma ve kendi kendine zarar verici davranışlarda bulunma olarak özetlenebilir.

Şiddetli ve yıkım yaratan büyük bir deprem felaketini yaşayan herkesin ağır ya da hafif psikolojik rahatsızlıklar yaşaması normaldir. Fakat, bunun normal ya da beklenen bir süreç olması, müdahale edilmeyeceği anlamına gelmemelidir. Bu yazının bir amacı, sorun kitlesel boyutlarda olduğunda olası müdahalenin nasıl olacağı hakkında bir tartışmaya katkıda bulunmaktır.

Tablo 1. Başından travmatik olaylar geçmiş olan çocukların karakteristik özellikleri :

1. Olayla ilgili anıların tekrar tekrar akla gelmesi. Bunlar görsel olabileceği gibi, başka tür algılar şeklinde de olabilir.
2. Oyunlar ya da sıradan davranışlarla, olayın yeniden canlandırılması.
3. Depreme ilişkin korkular.
4. Çocuğun insanlara, hayata ve geleceğe yönelik tutumunda değişiklikler.

Tablo 2. Uzun vadeli problemlerin ortaya çıkma olasılığını arttıran işaretler...

1. Ayrılığa dayanıksızlık
2. Duyguların donuklaşması
3. Gerçekten kopma, şaşkınlık ya da hayalperestlikte artış
4. Üzüntü
5. Yaşamın çok zor olacağına dair bir inanç, karamsarlık

Tablo 3. Travmatize olmuş çocukların tipik davranışsal tepkileri :

İçsel	Dışsal	Travmaya Spesifik
İçe dönme	Öfke	Sese, ışığa duyarlılık
Olaya takılıp kalmak	Zayıf dikkat	Örkme
Bedensel şikayetler	Zarar verici davranışlar	Rahatsız edici, zorlayıcı rüyalar ve kâbuslar
yaşından küçük davranışlar (çiş kaçırma, konuşmama)	Hiperaktivite	Takılan düşünceler ya da hayaller
Korkular ve fobiler	Başkalarının duygularına duyarsızlık	Hep aynı oyunu oynamak
Bitkinlik	Öfke	Olayı yeniden yaşamak
Kendine zarar verme	Yeme alışkanlıklarında değişiklikler	Uyku bozuklukları
Suçluluk	Tehlikeli davranışlarda bulunma	İnsanlardan ya da farklı mekanlardan kaçınma
		Gerçekten kopukluklar, hayallere dalıverme belirtileri

Bölgeden bazı somut veriler

Bölgeden bulgular... Gölcük, Yalova ve Adapazarı'ndaki geçici yerleşim yerlerinde, travmatik durumlarla ilişkili stres bozukluklarına en yatkın grup olan çocuklar ve aileleri/öğretmenleri ile sürmekte olan çalışmalardan elde ettiğimiz deneyim, yaşadığımız depremin psikolojik sonuçlarının, çeşitli felaketler geçiren farklı ülkelerdeki afetlerde çocuklarda ve gençlerde saptananlarla benzerlik gösterdiğini ortaya koymaktadır. Çocuklar kendilerini yetişkinler kadar kolayca doğrudan ve sözel bir biçimde ifade edemezlerse de, yaşadıkları korku veya çaresizliği davranışlarındaki bozukluklarla, ya da yaşanan kötü olayı konu alan oyunları sıkça tekrarlayarak dışa vurabilirler. "Travma sonrası stres bozukluğu" belirtileri, depremi yaşamış çocukların yaklaşık % 50'sinde ilk 3 ay içerisinde ciddi düzeyde gözlenmekteydi. Bölgede 6. ayda yapılan değerlendirmeler, bu oranın aşağı yukarı sabit kaldığını göstermektedir.

Son somut veriler

17 Ağustos 1999 depremi sonrasında, okul çağı çocuklarının travma sonucunda ortaya çıkan ruhsal durum değişikliklerinin belirlenmesi ve uygun müdahale yöntemlerinin geliştirilip uygulanması amacı ile yürüttüğümüz çalışmalardan (Eylül 2000 deki durumu yansıtan) bir örnek daha vermek isterim

Yöntem: Bir toplumsal derlenme projesi kapsamında çalışılan prefabrik yerleşim merkezinde ve deprem merkezine çeşitli uzaklıklarda ve farklı müdahaleler yapılmış çeşitli okullarda yer alan toplam 1,325 çocuk ve öğretmenle yaşayan ilkökul çağı çocuklarında ve öğretmenlerinde bireysel görüşme ve semptom tarama anketleri (Pynoos-Kılıç Travma sonrası stres bozukluğu TSSB envanteri, TelAviv yas envanteri, TelAviv dissosiyasyon envanteri) kullanarak saptanan, (i) semptom düzeylerini ve olası tanılarını belirlemek, (ii) bunlar ile deprem ve sonrasındaki psikososyal değişiklikler arasındaki ilişkileri belirlemek, (iii) değişik psikososyal ve demografik koşullarda bulunan çocukların semptom durumlarının karşılaştırılması.

Bulgular: Analizleri süren bu çalışmalarda ilk bulgular, TSSB belirtilerinin deprem sonrası 9. ayda %25-45 arasında değişen bireysel oranlarda şiddetli ve çok şiddetli düzeyde mevcut olduğu, değişkenliğin deprem merkezine uzaklık ve yerinden-yurdundan olma parametreleriyle ilişkili olduğu görülmektedir. Yas ve dissosiyasyon ile TSSB belirtileri arasındaki ilişki ise, daha önceki çalışmalara paralel olarak, ters orantılı olarak gelişmektedir.

Kimler riskte? Bir insanın travmaya nasıl yanıt vereceği, o kişinin genetik altyapısı, özgeçmiş, varolan fiziksel ve ruhsal bozuklukları ve çevresinden ne kadar destek alabileceği gibi birbirinden farklı faktörlerce etkilenir. Yaşanan deprem sonrasında hangi çocuklarda travmaya bağlı stres bozukluğu görüleceği kesin olarak bilinmemekle birlikte, çocuğun özgeçmişinde hiperaktivite ve annesinde anksiyete (panik, fobi, evham, takıntı gibi) öyküsü bulunmasının, önemli risk faktörleri oldukları bilinmektedir. Ayrılığa dayanıksızlık, duyguların donuklaşması, gerçeklikten kopma, şaşkınlık ya da hayalperestlikte artış, üzüntü, yaşamın çok zor olacağına dair bir inanç ve karamsarlık gibi belirtiler uzun vadeli problemlerin ortaya çıkma olasılığını arttıran işaretler olarak yorumlanır. Ülkemizde yaşananlardan etkilenen kitlenin büyüklüğünü düşündüğünüzde, yüksek riskli sayılacak çocuk ve genç sayısının onbinlerle ölçülecektir. Yapılacak "müdahalelerin" bu sayıyı hesaba katarak planlanması gerektiğini de görebilirsiniz.

17 Ağustos ve 12 Kasım depremleri gibi geniş ölçekli bir travma sonrasında mümkün olabildiğince çok sayıdaki etkilenmiş kişiye ulaşip, en etkin biçimde müdahalede bulunabilmek içinse, öncelikli risk gruplarını belirlemek ve kime hangi müdahalenin yapılacağına karar vermek önem taşıyor. Psikiyatri ve psikoloji alanında uygulayageldiğimiz geleneksel tedavi modelini kullanarak bu durumla yeterince ve gereğince başa çıkmak mümkün gözükmemekte.

Depremün ruhsal etkileriyle başa çıkmak için toplumsal öneriler

Ruh sağlığını koruma aktiviteleri. Bir yöntemin işe yaraması büyük ölçüde sonrasındaki ruh sağlığını toplum çapında ve kalıcı gruplarca koruyucu uygulamalara bağlıdır. Herhangi bir teknik uygulanıp kendi haline bırakılan çocukların sorunlarının zaman içinde paradoksal bir artış gösterebildiğini görmekteyiz. Duyguların ifade edilip adeta "ortada bırakılması" toparlanmayı önleyebilir. Gerisi getirilemeyecek iyi niyetli

müdahelere kalkışmak, sorunların ağırlaşmasına sebep olabilir. Trafik kazalarından sonra karga tulumba taşındığı için canını ya da bir organını kaybeden kişilerin durumunu andıran bu tür iyi niyetli hataların azaltılmasının ana yolu ise geniş kitleleri psikolojik ilk yardım ve travma sonrası ruh sağlığı hakkında aydınlatmak ve bilgilendirmekten geçer.

Çocukların hayatında ilişkilerin devamlılığı esastır. Yarım kalma olasılığı olan ilişkilerden kaçınılması çocuğun yararına olacaktır. İmkanlar elverdiği ölçüde çocuğun gündelik alışkanlıklarının devamının sağlanması açısından okula devamlılık ayrıca önem taşımaktadır. Bu çerçevede, okulların deprem bölgelerinde zor koşullarda ve özveriyle açılmaları, çocukların ruh sağlığına önemli katkıda bulunmuştur. Ancak müfredatın yetiştirilmesi, deprem mevzuunun artık kapatılması gerektiği gibi yanlışlığı apaçık tutum ve düşünceler henüz egemenliğini sürdürmektedir.

Çocuk, gündelik yaşamına geri dönerken, sosyal çevresinden (aile, okul, öğretmen..) destek alabilmesi için, aile bireyleri ve öğretmenlere yönelik destekleyici-bilgilendirici çalışmalar yapılabilir. Bu çalışmaların "bir terapi etkisi gösterebileceği", yani problemlerin büyümesini önleyebileceği, toplumda bir uyanıklık ve bilinç oluşturarak problemin etkisini hafifleteceği benzer felaketleri yaşamış toplumların deneyimlerinden bilinmektedir. Özellikle kalabalık kitlelere yönelik ruh sağlığı çalışmalarında, alışılmış doktor-hasta, terapist-danışan klinik kalıbının dışına çıkılmasının zorunluluğu apaçıktır. Yaygın kitlelere yönelik ruh sağlığı çalışmalarının, bir tür seferberlik anlayışı ile yapılmasını sorunların hafifletilmesi ve kontrol altına alınması için geçerli bir yol olarak görmekteyiz.

Temel ihtiyaçlar "gerek ama yetmez". Bütün bu sürecin en önemli noktası, çocuğun kendini güvende hissetmesidir. Çocuğun birlikte olduğu anne-babasının ve öğretmenlerinin yaşama koşullarının düzeltilmesi, bu yolda önemli bir başlangıç adımdır. Ruh sağlığı alanında çalışanlar olarak, hayatın temel gereklerine yönelik faaliyetleri (barınma, beslenme, temizlik gibi) bu anlamda terapötik bulup desteklerken, temel desteklerin sağlanmasının ruh sağlığını korumaya yetmediğini de biliyoruz.

Los Angeles ile Ermenistan depremlerinin etkilerini karşılaştırdığımızda, temel gereklerin çok daha hızlı ve iyi karşılandığı Los Angeles'ta bile travma etkilerinin tartışmasız egemenliği görülüyor. Temel ihtiyaçların karşılanması risk gruplarının küçülmesine ve sıkıntıların ağırlığının azalmasına katkıda bulunabilir. Ancak ruh sağlığına yönelik özel bir strateji uygulanmadığı takdirde, Los Angeles'ın iyi bakılıp beslenmiş depremlerde çocukları da, en az daha imkanları kısıtlı ülkelerdeki kardeşleri kadar ruhsal sıkıntıya düşebiliyorlar.

Deprem sonrasında yeni rollerimiz. Travma, uzmanlıkları, pozisyonları ve mevcut görev tanımlarını altüst ederek, kendi önceliklerini dayattığında toplumun öğelerinin bu yeni duruma göre rollerini tekrar tanımlamaları bir ilk adım. Örneğin, kitlesel travma öncesinde benzeri sorunlarla tek tek karşılaştığında, polikliniğe gelen

hasta ve tedavisi modelini başarıyla uygulayan uzman psikiyatrist yeni bir durumla karşı karşıya. Kendi uzmanlığının kalıpları dışına çıkarak, bir hizmet koordinatörü, yeni hizmet yolları buluşçusu ya da hayat kurtarıcı gibi davrandığında alışılmıştan farklı bir rol oynamak zorunda olduğunun, böylece uzmanlık sınırlarının çok dışına çıktığının o da farkında. Ama davetsiz gelen felakete uygun bir karşılık vermekten başka çare bulunmadığını gören her uzman, bu dönemde rolünü otomatik olarak yeni durumun gereğine göre gözden geçirdi. Bunu çevresel değişikliklere uyumun bir göstergesi olarak görebiliriz. Aksi ne olabilirdi ya da ne oldu? Odanızda oturup, hastalarınızın gelip tedavi olmasını beklemek... Bir başka şekli ise, alana gidip tedavi olması gerekenleri belirleyip, onları tedaviye almak. Tabii, binlerce ve onbinlerce kişiyi bu özellikte gördüğünüzde, büyük çoğunluğa pek bir şey yapamamak.

Toplumun ruh sağlığı. 17 Ağustos'tan çıkartılabilecek derslerden bir tanesi, ruhsal tedavinin birey-ötesi düzeyde ve toplumu koruyucu bir biçimde düzenlenmesinin kaçınılmazlığı oldu. Ruh sağlığının herkese gerekli olduğunu kavrayan topluma, ruh sağlığını ulaştırma modellerinin ortaya konması ve uygulanması gereken bir evredeyiz. Çocuklarla olan çalışmalarda okullar ve öğretmenler, annelerle ve babalarla gönüllüler, toplumun çeşitli kesimleriyle sanatçılar, sporcular... Ruh sağlığını terapi koltuğu veya antidepresandan ibaret görmüş bir çok kişi, 17 Ağustos sonrasında ruh sağlığının toplum düzeyindeki çalışmalarla ilgisini hızla kavradı. Felaketin hemen sonrasında toplumun sarsılıp yere çökmesinin ardından nasıl doğrulacağı, geleceğe dönük güvenin nasıl geri geleceği tartışılıyor. Toplumun normal tepkisi olan dağılma eğilimine girmesinin önlenmesi, yeni bir örgütlenme ile rol dağılımının tekrar yapılması ve fırsatları değerlendirerek kimliğini yenileyen bir topluma dönüşmek...

Her katmanı aydınlatma. Toplumun ruh sağlığının düzelmemesi ise toplumsal kaos ve çöküşle birlikte giderek umutsuzlaşan ve geleceğe inancını yitirenlerin yıkıcılaşması sonucunu doğurabilir. Toplumun tekrar hayata dönmesi ise, sorumluluklar alan, toplumsal toparlanmayı hızlandırmak üzere eğitilmiş bireylerin bu etkilerini çeşitli katmanlara yaymasından ve umudun canlanmasından geçiyor. Okullarda öğretmenler, evlerde anne-babalar, yerleşimlerde sağlık elemanları...

Sıtma savaşı gibi. Durum adeta Kurtuluş Savaşı sonrası Türkiye. Her koldan ayağa kalkma çabası içerisinde bir ülke. Morali yüksek, kendine güvenli, geleceğe yüzünlü döndürebilmiş insanlar. Sıtma ve trahom ile mücadeleyi hatırlayın. Sıtma ve trahom gibi hastalıkların yaygın olduğu Cumhuriyet'in ilk yıllarında, eğitim düzeyi yüksek olmayan pek çok kişi, belli bir asgari eğitimden geçirilip, sıtma ya da trahom savaş memuru olarak yetiştirildi. Sağlık yönetimlerinin süpervizyonu altında sıtma ya da trahom savaş memuru olarak yurdun dört bir yanına yayılan bu insanlar, bir devrimci seferberlik ruhu içerisinde, her iki hastalığı da safdışı ettiler. Bu uygulanabilecek modellerden bir tanesi.

Önümüzdeki aylarda, toplumsal düzeyde ruh sağlığını korumaya ve toparlamaya

yönelik kitlesel program modellerinin üretilip, bilimsel geçerliliklerinin sınanması ve uygun olanların hayata geçirilmesi gerekiyor. Bir seferberliğe ihtiyaç var.

Hastaneye yatırılarak tedavi edilmesi gereken çocuklara yaklaşım için öneriler:

Aynı dönemin başlangıcında, hastanede yürüttüğümüz psikolojik ilk yardım çalışmalarından çıkardığımız bazı sonuçları da paylaşmak istiyoruz:

İlk Yapılacaklar:

Çocuğa nerede olduğunu söyleyin. Kendinizi tanıtır. Günü, saati belirtin. Ailesiyle temas kurmaya çalışacağınızı, onlardan haber alana kadar kendisi için gereken her şeyin yapılacağını söyleyin.

Çocukların yattığı mekanla ilgili düzenlemeler:

- gürültüsüz (depremi hatırlatmayan)
- büyük hastaların olmadığı
- parlak ışık vs gibi uyaranların olmadığı
- görülebilir yerde takvim ve saat
- odalarda gereksiz refakatçi ve personel kalabalığının azaltılması

Anne-babanın ya da yakın aile bireylerinin ölmüş olduğu durumlarda:

- Bu bilgi iyileşme sonrasında verilmeli
- Çocuğun sorularına bilginiz olmadığı yanıtını verin, ancak onun gereken bakım ve ihtiyaçlarını karşılayacağınız güvencesini de verin. İhtiyacı olan emniyet duygusunu yaratmayı amaçlayın.

Ağrı kontrolü: Anksiyeteyi azaltmanın en etkili yollarının başında önce fiziksel ağrı ve acıyı dindirmek gelir. Anksiyolitik kullanımından önce yeterli dozda ağrı kesici verilmiş olmalıdır.

Hastahğı ile ilgili bilgi: "ne olacak, neler yapılacak, ne zaman bitecek" her anne-babaya ve yakına ayrıntılı ve periyodik bilgi verilmeli

5 yaş üstü her çocuğa kendi durumu net bir şekilde anlatılmalı; konuşabilen küçüklere ise her adım öncesinde ne yapılacağı bildirilmeli.

Gereksiz sorulardan uzak durun. Çocuğun hayati durumu açısından bir anlam taşımayan depresyon ve kayıplarla ilgili ayrıntıları şu aşamada kurcalamaktan kaçınm.

Travma sonrasında özgü ruhsal belirtiler neler olabilir?

- donukluk, tepkisizlik
- ışık, ses gibi uyaranlara aşırı tepkililik
- travmatik olayı tekrar tekrar hatırlamak

- uyku ve iştah sorunları
- huysuzluk, hırçınlık, karakter değişiklikleri

Bu belirtilere ne yapmalı?

İlk adım: çocuğa kendini rahat ve güvende hissedebileceği ilişkiler kurduğu bir ortam sağlamalı. Örneğin, hemşire ekibinin her shiftte belli tıyelerinin aynı çocuklarla ilgilenmesi, personele yardımcı olacak gönüllü refakatçilerin organizasyonu, doktor görüşmelerinin olabildiğince düzenli yapılması, ismiyle hitab etmek, güler yüzlü olmak, muayene dışında da dokunmak, okşamak, oyuncak vs bulundurmak, çocuklara kitap okumak.

Deprem sonrasına özgü psikolojik belirtilerin seyri

Belirtilerin bir kısmı güvenlik duygusunun gelişimi (anne-babaya kavuşmak, ağrıların azalması, tanıdık birilerinin gelmesi gibi) ile hafifleyecektir. Çoğu bir kaç hafta sürebilir. Çocuğu rahatlatmaya yönelik konuşmalar, uygun bilgilendirme, durumundaki olumlu gelişmelerin vurgulanması, fiziksel durumunun hızla iyileştirilmesi, sakinleştirici ilaç kullanımı gibi yollar bu süreci rahat geçirmeyi sağlar.

Bu belirtiler uzadığı ya da ağırlaştığı takdirde uzun süreli izleme için psikiyatri bölümünün aktif katılımı istenmeli. Depreme özgü uzun vadeli sürebilecek ruhsal belirtilerin ilk üç hafta sonrasında belirginleşmesi beklenir. Şu anda iyi olunması geleceğe dönük bir güvence değildir.

Acil psikiyatrik müdahale gerektiren durumlar neler olabilir? Deprem öncesinde sorunlar yaşamış olanlar, deprem sonucu uğradığı fiziksel ve ailevi kayıpları çok olanlar daha ağır psikiyatrik durumlar yaşama riskindedirler. Örneğin, halüsinasyonlar, nerede ve hangi zamanda olduğunu bilememe, kişileri tanıyamama, kuşkucu ve kimseye güvenmez tutumlar, amaçsız aşırı hareketlilik veya aşırı durgunluk. Hemen uygun psikiyatrik tedaviye geçilmelidir.

Doktorlar, hemşireler, personel, moralinizi iyi tutabilmeniz için:

- Gönüllülerden destek alın.
- Mola verin.
- Ailenizle belirli aralıklarla telefonla konuşun.
- Kendi aranızda yaşadıklarınızın sizi nasıl etkilediğini konuşun.
- Kendinizi moral olarak iyi hissetmediğinizde bir psikiyatrist ya da psikologdan fikir almaktan çekinmeyin.

Teşekkürler: İstanbul travma ve çocuk ruh sağlığı grubu'ndaki (istravma) arkadaşlarımdan deneyimlerini ve bilgileri aktaran Meltem Kora, Coya Mizrahi, Belgin Topaloğlu, Deniz Yücel, Fatih Özbay, Ceyda Dedeoğlu ve Telli Işık'a, Tel Aviv Ruhsal Travma Merkezi çalışanlarına, Adapazarı, Gölçük ve Yalova'da birlikte çalıştığımız, tek tek adlarını başka bir yazıda duyurmak istediğim öğretmenlere, il yöneticilerine, toplumun doğal liderlerine, anne-baba destek grubu liderlerine...

DEPREMLERDE AFET TRAVMA YÖNETİMİNE YAKLAŞIM

İrfan Gökçay

Doç.Dr., SSK Okmeydanı Eğitim Hastanesi, Ortopedi ve Travmatoloji Kliniği

Ülkemizin 1999 yılında yaşadığı büyük yıkıcı depremlerde, gerek Afet Bölgesinde gerekse yaralıların nakil edildiği bölgelerde hekimler ve diğer sağlık personeli, bilgi ve becerilerini olağanüstü bir özveriyle kullandılar.Ancak geriye dönüp baktığımızda, hepimiz "daha iyisini yapabildik" duygusunu taşıyoruz.Meslek örgütümüz, Türk Ortopedi ve Travmatoloji Derneği bizleri yanyana getirerek,bu duygunun eyleme geçmesine fırsat vermiştir.

Sakarya İli SSK Sağlık Hizmetleri Koordinatörü olarak Deprem Bölgesinde görev yaptığım dört aylık süre içindeki gözlemlerimi ve çeşitli ülkelerin benzer büyük afetlerini analiz eden raporlarından çıkan bazı saptamaları birleştirerek tartışmanıza sunuyorum.

Olağanüstü durumlar, olağanüstü tedbirleri gerektirir

Afetlerin travma hizmetleri yönünden üç belirleyici özelliği;

1- Ölümü ve kalıcı sakatlığı minimize edecek uygun tıbbi müdahale için gerekli zaman çok sınırlıdır. Kritik süre ilk 24 saattir.

2- Sağlık personeli ve tıbbi kaynaklar başına düşen yaralı ve hasta sayısı fevkalade yüksektir.

3- Normal zamanda travma hizmetlerini yürütürken, getirdiği kolaylıkların farkında olmadan yararlandığımız, tıbbi cihazlar, tıbbi malzeme ve ilaç ikmali, iletişim araçları ve transport olanakları hemen hemen tümüyle devre dışıdır.

Bu özellikler Afet Travma Yönetimini (ATY), Klasik Travma Yönetiminden farklı düşünmeye ve davranmaya zorlamaktadır.Öteyandan yüksek sayıdaki yaralıya nisbi olarak kısıtlı kaynakla müdahale etmek zorunda kalmak, ATY'ne, kaynakları etkin, etik ve eşit (3E prensibi) olarak kullanma sorumluluğunu yüklemektedir. Afetlerde bilime, mesleki dayanışmaya ve disipline her zamankinden daha fazla ihtiyacımız vardır;insanların yaşamı hekimlerin bu üç konudaki durumuna ve tutumuna bağlıdır.

Afet Travma Yönetiminin (ATY) uygulayacağı stratejiyi üç ana değişken belirler:

1. Yaralı Sayısı
2. Seferber edilebilir kaynakların niteliği ve miktarı
3. Travmatolojinin elindeki araçların etkinliği



ATY: Afet Travma Yönetimi

Yaralı Sayısı

Büyük yıkıcı depremlerin epidemiyolojik incelemesinden, yaralı sayısı tahminini sağlayan bazı parametreler geliştirilmiştir:

Eşit yapı ve zemin özellikleri olan bölgelerde, eşit şiddetteki yıkıcı depremlerde, kısa sürede oluşan ölü ve yaralı sayısını (ÖYS) etkileyen, ölçü olarak kullanımı en kolay iki ana parametre mevcuttur:

1. *Deprem bölgesi nüfus yoğunluğu: Yoğunluk artışı, ÖYS olumsuz etkiler.*
2. *Deprem oluş zamanı*

Kış aylarında nüfusun kapalı mekanlarda bulunması ve okulların açık olması (ÖYS) yükselten bir etki göstermesine karşın, bu demografik özelliklerin tam tersinin geçerli olduğu ve nüfusun bir kısmının tatil için bölge dışına çıktığı yaz ayları (ÖYS) nı azaltan bir etki gösterir.

Nüfusu gece saatlerinde, yataklarında uyurken yakalayan, yıkıcı depremlerin neden olduğu ÖYS, nüfusun iş yerlerinde ve okullarda olduğu gündüz saatlerinde üç katına, nüfusun iş ve ev arasında yollarda, köprülerde, toplu taşıma araçlarında ve çarşıda olduğu saatlerde dört katına çıkabilmektedir.

Yukarıdaki tesbitler Adapazarı ve Düzce depremlerindeki gözlemlerle uyumludur. Örneğin Adapazarında yıkımın en fazla olduğu bölgede işyerleri, alış-veriş

merkezleri ve kamu idareleri bulunuyordu. Hemen hepsi ana caddeleri kapatacak tarzda tümüyle yıkıldı ve binalarda birkaç gecebekçisi dışında kimse yoktu. 17 Ağustos 1999 günü saat 03.05'te olan depremin 15 bin yurttaşımızın ölümü ve 40 bine yakın yaralı ile sonuçlandığını biliyoruz. İlk deprem aynı şiddette ve aynı bölgede 17 Ağustos yerince 12 Kasım Cuma günü Saat 17.00.da gerçekleşseydi, yukarıdaki parametrelere göre 60 bin ölüm ve 160 bin yaralı ile karşılaşabilirdik.

Büyük yıkıcı depremlerin epidemiyolojik incelemesinde; tıbbi tedavi yapılması gereken yaralıların ölüm oranı 30:1, hospitalizasyon gereken yaralıların ölüm oranı 4:1 olarak saptanmıştır.

Kaynak Seferberliği

1. Afet Bölgesindeki kullanılabilir kaynaklar
2. Kaynakların seferber edilebilme biçimleri

Afet Bölgesindeki Kaynakların Değerlendirilmesi

Personel: Bölgedeki sağlık personelinin tümü bizzat veya ailelerinin aracılığı ile depremin yıkımından fizik ve psikolojik olarak etkilenmişler ve tıbbi yardım görevlerini yürüyemez durumdadırlar. İlk 24 saat boyunca hastane lojmanlarında kalan sağlık personeline ve nöbet ekibine dayalı bir acil bakım hizmeti yürütülebilmiştir. Afet bölgesi personelinden özellikle ilk 3 gün yararlanmak mümkün değildir

Mekan: Hastanelerin tümünde orta hasar derecesinde tahribat mevcuttur. Arkçı şoklar nedeniyle gerek yerli gerekse bölge dışı sağlık personeli bırakın hastanelere girmeyi sağlam tek katlı binalarda çalışmakta güçlük çekiyorlar.

Ekipman: Tıbbi cihaz ve aletlerin hasarsız olanları ancak orta hasarlı binalardan tahliye edilebilirse kullanılabilir. Elektrik alt yapısının çökmesi ek güç kaynakları jeneratör vb., gerektirmektedir.

Tıbbi malzeme ve ilaç: Hastane depolarında eğer mevcut ise tahliyeyi gerektirir. Ancak bölgedeki SSK hastaneleri dışında depo stoku hemen hemen yok denecek kadar azdır.

Transport: İlk yaralıların İstanbul'a ulaşması depremden 12 saat sonra, afet bölgesi dışı hastanelere getirilen en kritik 1000 yaralıyı %90'ının tahliyesi ilk 48 saat içinde gerçekleşmiştir. İlk donanımlı tıbbi ekipler deprem bölgesine 36 saat sonra ulaşabilmiştir.

Afet öncesinde, lokal kaynakların deprem tahribatı sonrası kullanılabilir hale getirilmesine yönelik bir plan ve hazırlık yok ise, ağır hasar yaratan depremlerde tıbbi müdahale için gerekli olacak kaynakların tümünü afet bölgesi dışından getirmek zorunluluğu vardır.

Kaynakların seferber edilebilme biçimleri

Seferber edebildiğimiz hekim, personel, araç, malzeme ile en kısa sürede aşağıdaki organizasyonlardan hangilerinde en yüksek hizmet kapasitesini sağlayabiliyoruz

1. Afet dışı yakın bölgelerdeki travma hizmetleri

1A.Acil müdahale

1B.Kritik hasta stabilizasyonu ve takibi

1C.Definitif tedavi

2. Yaralı ve hasta transportu-tahliyesi

3. Mobil travma üniteleri transportu-intikali

3A.Yaralı tahliyesi amaçlı üniteler

3B.Yaralı stabilizasyonu ve tahliyesi amaçlı üniteler

3C.Acil müdahale ve tahliye amaçlı üniteler,

3D.Acil müdahale,kritik bakım ve definitif tedavi amaçlı üniteler,.

Travmatolojinin elindeki araçların etkinliği

1. Triaaj ve travma skorlama yöntemleri.

2. Tedavi ve takip kılavuzları

Triaaj, genel bir terimdir. Farklı amaçlar farklı skorlama yöntemleri ve triaaj uygulamaları gerektirebilir.Sınıflandırmak için yaralıların bazı özelliklerini ölçebilmek ve yaralının hangi olanaklardan hangi öncelik ile yaralanacağına süratli,objektif ve ortak standartta karar vermemizi kolaylaştırmak için skorlamak gerekmektedir.

Doğrudan yaralı tahliyesi ile görevlendirilmiş üniteler için skorlama ve triaajın amacı, afet bölgesi dışına tahliye edilecek ve edilmeyecek yaralıların seçimine ve transport önceliğine hızlı ve doğru karar vermelerini kolaylaştırmasıdır. Skorlama ve triaajın amacı,yaralı stabilizasyonu ve tahliyesi ile görevlendirilmiş üniteler için ise,transport hedefini gözeterek,öncelikle hangi yaralıları stabilize edeceklerine karar vermelerini kolaylaştırmasıdır. Yoğun Bakım servisi ve definitif cerrahi tedavi olanaklarından hangi yaralıların öncelikle yararlanacağıda skorlama ve triaaj yöntemlerinin net cevap vermesi beklenen sorulardır.

Tedavi ve takip kılavuzları, kıt kaynakların etkin kullanılması ve farklı deneyim düzeylerindeki hekim ve personelin, hizmeti ortak standartlarda yürütmesin yardımcı

olacak etkin bir araçtır. Pervis ve vertebra kırıkları, açık kırıklar ve ezilmiş ekstremiteler, farklı yaklaşımların en fazla gözlendiği konulardır.

Afet Travma Yönetiminde iki ana alternatif strateji

ATY'de uygulayacağımız stratejiyi, tahmini yaralı sayısı ,en kısa sürede en yüksek hizmet kapasitesini sağlayabildiğimiz organizasyon türleri ve Travmatolojinin elindeki araçların etkinliğinin en uygun kombinasyonu belirleyecektir. Pratik olarak değerlendirdiğimizde iki ana kombinasyon oluşmaktadır:

İntikal ağırlıklı travma yönetimi: Farklı türden mobil travma ve tıbbi ünitelerden oluşan Sahra hastanelerini esas alan travma yönetimi.Belirleyici değişken,afet dışı yakın bölgelerdeki travma hizmetlerinin kapasitesini arttırmanın başarılabilmesidir.

Tahliye ağırlıklı travma yönetimi: En kısa sürede en fazla sayıda yaralıyı tahliye etmek ve definitif tedavinin yapılacağı bölgeye nakletmek. Transport hedefli stabilizasyonu gerektirir ve bunu esas alan bir travma yönetim planlamasında yoğunlaşmayı gerektirir.Belirleyicileri, travmatolojinin araçlarını etkin biçimde kullanabilen mobil üniteler ve transport organizasyonunun en yüksek düzeyde yaralı tahliye kapasitesi.

Bekleyen Görev

Ulusal kaynaklarımızı dikkate alarak, çağdaş travmatolojinin bilgi birikimini uygulanabilir klavuzlar haline dönüştürmek ve hekimleri bu doğrultuda eğitmek.

Türk Ortopedi ve Travmatoloji Derneği Yönetim Kurulu'nun önderliğinde, farklı yıkım dereceleri olan afetlerde uygulanacak travma skorlama, triaj, stabilizasyon, definitif tedavi ve takip kılavuzlarını (protokoller) hazırlayabilecek birikim Türk Ortopedi ve Travmatoloji Camiasında fazlasıyla mevcuttur, yeter ki önemseyelim ve zaman ayıralım.

Bu yöndeki gayretlerin yalnızca büyük afetlerde değil, ülkemizde sıkça rastladığımız küçük ve orta ölçekli kitle yaralanmalarında da ,ortopedist ve travmatologların organize ve etkin biçimde davranmasını sağlayacağı görüşünü hepimizin paylaştığına inanıyorum.