

Acil Tıpta

Güncel Yaklaşımlar: Teoriden Pratiğe

1

Editor
MUSTAFA BOĞAN

BİDGE Yayınları

Acil Tıpta Güncel Yaklaşımlar: Teoriden Pratiğe - I

Editör: Doç. Dr. Mustafa Boğan

ISBN: 978-625-6488-78-6

1. Baskı

Sayfa Düzeni: Gözde YÜCEL

Yayınlama Tarihi: 25.12.2023

BİDGE Yayınları

Bu eserin bütün hakları saklıdır. Kaynak gösterilerek tanıtım için yapılacak kısa alıntılar dışında yayıncının ve editörün yazılı izni olmaksızın hiçbir yolla çoğaltılamaz.

Sertifika No: 71374

Yayın hakları © BİDGE Yayınları

www.bidgeyayinlari.com.tr - bidgeyayinlari@gmail.com

Krc Bilişim Ticaret ve Organizasyon Ltd. Şti.

Güzeltepe Mahallesi Abidin Daver Sokak Sefer Apartmanı No: 7/9 Çankaya /
Ankara



ÖNSÖZ

Sevgili Okuyucu,

Dünya nüfusu her geçen gün artmaktadır. Artan ve yaşlanan nüfus, sağlık hizmetlerine olan talebin artmasını da beraberinde getirmektedir. Sadece gelişmekte olan ülkelerde değil, gelişmiş ülkelerde de en sık ölümler acil müdahale gerektiren nedenlere bağlı olarak gerçekleşmektedir. Diğer bir deyişle, etkili acil müdahalelerle bu ölümlerin en azından bir kısmını önlemek mümkündür. Bu nedenle acil tıp bilimi, sağlık hizmetleri alanında giderek daha önemli bir role sahip olmaktadır. Bu kitap, önlenabilir acil durumlara etkin müdahale etmeyi ve sağlık çalışanlarının kritik durumları yönetme bilgi ve becerilerini geliştirmeyi amaçlamaktadır.

Soğuk gibi çevresel etmenlere maruziyet ciddi sağlık sorunlarına yol açabilmektedir. Uzun süren düşük sıcaklıklara maruz kalmaya bağlı olarak hipotermi hatta donma vakaları görülebilmektedir. Donma vakalarına müdahale ederken dikkat edilmesi gereken noktalarını vurgulandığı bu kitapta, güncel yaklaşımlara yer verilmiştir.

Temel yaşam desteği, bir tıbbi müdahaleden çok daha fazlasıdır. Bunu çoğu zaman “bir insanlık görevi” olarak görmek gerekmektedir. Bu nedenle özellikle sağlık profesyonellerinin bu konuda ileri düzeyde bilgi ve beceri sahibi olmasının yanında gerektiği durumlarda eğitimler de düzenlemesi gerekmektedir. Bu alandaki yeniliklere bu kitapta yer verilmiştir.

Acil servisler ırk, din, cinsiyet, yaş gibi herhangi ayırt edici unsurlara bakılmaksızın tüm insanların başvurduğu medikal alanlardır. Son yıllarda tüm dünyada transgender bireylere

yaklaşımın eksik veya yanlış olduğu bilinmektedir. Bu kitapta transgender bireylere yaklaşım konusunda aydınlatıcı bilgilerin yanında sık görülen medikal durumlar tartışılmıştır.

Bu kitap Acil Tıp bilimi ile ilgili konuları ele alarak sağlık profesyonellerine güvenilir ve güncel bilgiler sunmaktadır. Okuyucuların bahsi geçen konulardaki bilgi ve becerilerini güçlendirecek bir kaynak olacaktır.

Editor

Doç.Dr.Mustafa BOĞAN

Düzce Üniversitesi, Tıp Fakültesi, Acil Tıp Anabilim Dalı

İÇİNDEKİLER

ÖNSÖZ.....	3
İÇİNDEKİLER.....	5
Acil Serviste Donma Hastalarına Yaklaşım	7
Aslıhan ÇELİK.....	7
Hamit Hakan ARMAĞAN	7
Temel Yaşam Desteği ve Tarihçesi	26
Öner AVINCA.....	26
Transgender Bireylerin Acil Servis Yönetimi	38
Ezgi CESUR.....	38
Furkan Çağrı OĞUZLAR.....	38

Erişkin Hastalarda Travmatik Beyin Hasarına Acil Serviste Yaklaşım ..	62
Ünal AKDEMİR.....	62
Eminhan UYAN	62
Furkan Çağrı OĞUZLAR.....	62
Nükleer veya Radyolojik Acil Durumda Medikal Fizikçinin Rolü.....	80
Tuğba HACIOSMANOĞLU.....	80

BÖLÜM I

Acil Serviste Donma Hastalarına Yaklaşım

Ashhan ÇELİK¹
Hamit Hakan ARMAĞAN²

Giriş

Donma, 0 C° altındaki sıcaklıklarda meydana gelen soğuğa maruz kalma sonucu oluşan doku hasarıdır. Ölümcül olmasa da morbiditesi yüksek bir hastalıktır. Açıkta kalan cildin herhangi bir kısmı donmanın zararlı etkilerine açıktır. Hastalar iskemik doku hasarı ve nekroz açısından yüksek risk altındadır. Donmanın akut etkilerinden kurtulan hastalar cilt bariyerinin kaybı nedeniyle ikincil enfeksiyonlara ve dehidratasyona eğilimlidir.

Donma vakalarının çoğu kışın meydana gelir. En sık dağcılarda, askerlerde, soğukta çalışanlarda ve evsizlerde görülür [1-4]. Şiddetli donma yaşayan hastalarda zamanında tanı ve tedavi çok

¹ Isparta Şehir Hastanesi, Acil Servis, Orcid: 0000-0001-9638-0439

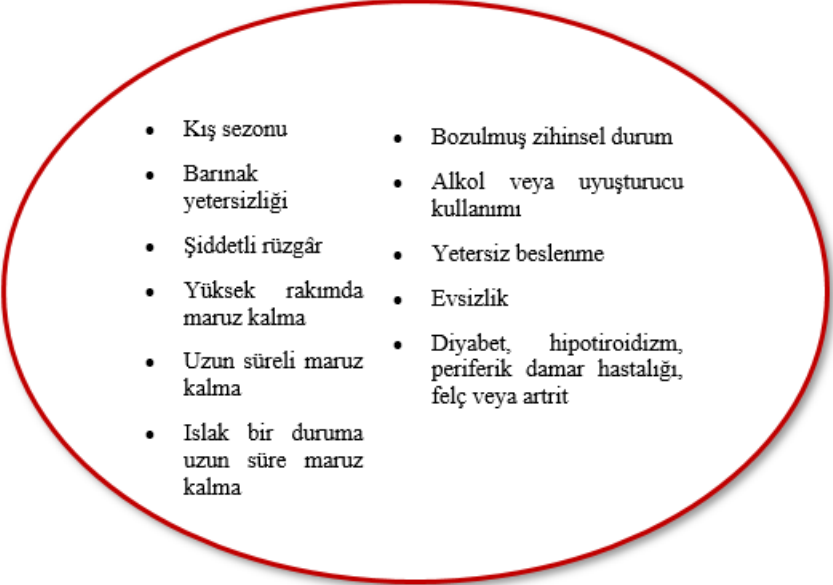
² Süleyman Demirel Üniversitesi Tıp Fakültesi Hastanesi, Acil Tıp Anabilim Dalı, Orcid: 0000-0002-5749-3753

önemlidir. Tedavinin amacı, maksimum fonksiyonun korunması için mümkün olduğu kadar çok dokuyu kurtarmaktır.

Epidemiyoloji ve Risk Faktörleri

Donma genellikle koşullara ve risk faktörlerine bağlı olarak dakikalar-saatler içinde gelişir. Risk faktörleri lokal ısı kaybını artıran veya ısı üretimini azaltan herhangi bir durumu içerir. Rüzgara maruz kalma, metal, toprak veya suyla temas nedeniyle konvektif ısı kaybı risk faktörleri arasındadır [5]. Yorgunluk, dehidratasyon, yetersiz beslenme, periferik damar hastalığı, diyabet veya psikiyatrik hastalık gibi eşlik eden hastalıklar bireyin soğuk stresine tepki verme yeteneğini sınırlayabilir. Alkol ve uyuşturucu kullanımı, akut davranış değişiklikleri, vazodilatasyondan kaynaklanan ısı kaybının artması ve alkol-uyuşturucu tüketiminin kronik komplikasyonları nedeniyle donmaya yatkınlık yaratır [6]. Risk, düşük ortam sıcaklıklarında, rüzgârlı havalarda ve yüksek rakımlarda daha fazladır [1, 6-10]. Yanlış veya yetersiz kıyafet seçimi, yüze nemlendirici krem uygulanması donmaya zemin hazırlayabilir. Ellerin ve ayakların aşırı terlemesi, bu bölgelerin donma riskini artırır. Bu durum nemi ciltten uzaklaştıran kıyafetlerin önemini göstermektedir [11]. Dondurucu maddelere doğrudan maruz kalma sonucu donma vakaları görülebilmektedir. Kas-iskelet sistemi yaralanmalarından kaynaklanan şişliği azaltmak için buz uygulanması donmaya neden olabilir [12]. Soğuk yaralanmaları askeri personelde sık görülen bir durumdur. Son yıllarda evsizlerin sayısındaki artış ve kış sporlarının yaygınlaşması nedeniyle sivil insanlarda da sık görülmeye başlamıştır.

Donma için risk faktörleri Tablo 1 'de gösterilmiştir.

- 
- Kış sezonu
 - Barınak yetersizliği
 - Şiddetli rüzgâr
 - Yüksek rakımda maruz kalma
 - Uzun süreli maruz kalma
 - Islak bir duruma uzun süre maruz kalma
 - Bozulmuş zihinsel durum
 - Alkol veya uyuşturucu kullanımı
 - Yetersiz beslenme
 - Evsizlik
 - Diyabet, hipotiroidizm, periferik damar hastalığı, felç veya artrit

Patofizyoloji

Soğuğa maruziyet sırasında gelişen direkt hücre hasarı ve progresif dermal iskemiye bağlı hasar ve nekroz, soğuk yaralanmalarındaki doku hasarından sorumlu mekanizmalardır.

- Direkt hücresel hasar: Dokunun donması sonucu ekstrasellüler alanda buz kristalleri gelişir. Bu kristaller zarın geçirgenliğini bozarak doğrudan hücre zarına hasar verir. Sonrasında intrasellüler elektrolit konsantrasyonunun belirgin şekilde artması hücrenin ölümüne yol açar. Sıcaklık düştükçe intrasellüler alanda da buz kristalleri gelişmeye başlar. Bu kristaller büyüdükçe mekanik etkiden dolayı hücreler parçalanır. Dokuların soğumasına sistemik tepki olarak vazokonstriksiyon-vazodilatasyon döngüleri gelişir. Vazodilatasyon gelişince kan akımı tekrar sağlanıp çözünme görülür. Çözünme ve tekrar donma döngüsü en fazla hasar

veren mekanizmadır [2, 13]. Tekrarlayan donma ve çözünme döngülerinden sonra progresif trombotik faz başlar.

- Progresif dermal iskemi: Donuk vakalarında görülen progresif iskemik hasar süreci yanık vakalarındakine benzer özellikler taşır. Yanıklarla ilgili yapılan çalışmalarda ödem gelişiminin ve endotelial hasarın, kan akımının durmasında ana sebep olduğu saptanmış olsa da enflamatuvar yanıtın da önemli rol oynadığı gösterilmiştir. Enflamatuvar yanıtın kademeli olarak ilerlemesi sonucu küçük arteriyollerin mikroembolilerle dolması ve takiben lümenin obstrükte olması hem yanık hem de donuk vakalarında gösterilmiştir. Ancak vasküler yaralanmanın asıl kaynağı ve mikrobembolilerin kompozisyonu tam olarak anlaşılmış değildir.

Klinik

Donmadan en sık etkilenen bölgeler kulaklar, burun, yanaklar, çene, el ve ayak parmaklarıdır. Çok kuvvetli rüzgarlara karşı gözlerini açık tutan kişilerde korneada donma vakaları bildirilmiştir [14, 15]. Hastalar sıklıkla etkilenen bölgenin soğukluğundan ve uyuşukluğundan şikayetçidir [16]. Yeniden ısınmadan önce cilt matlaşır, beyaz veya grimsi sarı renkte olur ve dokunulduğunda sert veya mumsu bir his verir. Koyu cilt rengine sahip hastalarda donmanın erken belirtileri daha az belirgin olabilir. Yaralanmanın derinliğine bağlı olarak buz çözüldükten sonra berrak veya kanlı sıvı içeren büller gelişebilir. Tıbbi bakıma geç başvuru durumunda yara izi veya doku nekroz belirtileri görülebilir.

Donma klinik bir tanıdır. Tanısal çalışmalar eşlik eden hastalıkların varlığını, yaralanmanın boyutunu ve prognozu belirlemede yardımcıdır. Teknesyum-99 (Tc-99m) üç fazlı tarama ve manyetik rezonans anjiyografi (MRA) yaralanmadan sonraki ilk birkaç günde amputasyonun boyutunun belirlenmesine yardımcı olabilir [17, 18].

Başlangıçta tüm donuk vakaları benzerdir. Bu sebeple sınıflandırma ısıtma sağladıktan sonra yapılmalıdır. Donuklar 4 kategoride sınıflandırılır:

- *Birinci derece donukta* santral yerleşimli his kaybı olan beyaz plak ve çevresinde eritem görülür.
- *İkinci derece donukta* eritem ve ödemin yanı sıra büller görülür. Bu büller ilk 24 saat içinde seröz veya süte benzer bir sıvıyla dolar.
- *Üçüncü derece donukta* hemorajik büller görülür. Bunlar 2 haftalık bir süreç sonrası sert siyah bir eskar dokusunun gelişimine yol açar.
- *Dördüncü derece donuk* total nekroz ve doku kaybıyla birliktedir.

Pernio, soğuk yaralanmasının hafif bir formu olarak değerlendirilip gerçek donuktan ayrılır. Nemli bölgelerde donma derecesinin üstündeki sıcaklıklara uzun süreli maruziyet sonrası gelişen kırmızı, kaşıntılı ve sıklıkla çok ağrılı lezyonlarla karakterizedir. Kendini sınırlar. Tedavisi konservatif olup elevasyon ve nemlendirici losyonların uygulanması önerilir.

Görüntüleme Yöntemleri

İyileşme sonrası geç dönemde prognozu ve hasarı tespit etmek için çeşitli radyoloji yöntemleri kullanılıyor olsa da erken dönemde biz acil hekimlerinin işine yarayabilecek bir radyolojik teknik gösterilmemiştir.

Radyolojik yöntemler doku tutulumunun boyutunu, tedaviye yanıtı ve uzun vadeli doku canlılığını belirlemeye yardımcı olabilir [19]. Donma nedeniyle doku nekrozu belirtileri olan veya risk altında olan hastalar için en önemli çalışma Tc-99m sintigrafisidir.

Düz radyografiler, travmaya bağlı kırıkların taranması dışında başlangıçta yararlı değildir. Donmadaki geç radyografik bulgular

arasında kemik yıkımı ve çocuklarda büyüme plaklarındaki hasar yer alır [13].

Trombolitik tedaviye uygun hastaları belirlemek için MRA kullanılabilir [20-22].

Tc-99m sintigrafisi trombolitik tedaviye uygun adayları belirlemek için kullanılabilir [23]. Aynı zamanda canlı dokuyu korurken ölü veya ölmekte olan alanların erken debridmanına veya amputasyonuna izin vermek amacıyla etkilenen dokunun uzun süreli canlılığını tahmin etmek için de kullanılır [24-27].

Yara iyileşmesini izlemek için kullanılan bir teknik olan floresan mikroanjyografi, donma durumunda perfüzyonun ilerlemesini izlemek için kullanılmıştır [28].

Sınırlı retrospektif veriler, bilgisayarlı tomografi taramasına benzer şekilde işlenen bir nükleer kemik taraması olan tek foton emisyonlu bilgisayarlı tomografinin (SPECT), bilgisayarlı tomografi (BT) ile birleştirilerek kurtarılamayan dokuyu tanımlayabildiğini göstermektedir. Doku tahribatının ve oto amputasyonun boyutunun kemik taramasına göre daha doğru belirlenmesine olanak sağlar [29].

Bazı araştırmacılar, doku canlılığının belirlenmesinde manyetik rezonans görüntüleme (MRI) ve MRA'nın kemik taramalarından daha üstün olabileceğini savunsalar da MRI ve MRA ile ilgili deneyimler sınırlıdır [13, 17].

Tedavi

Tedavi hastane öncesi müdahaleler, acil hastane müdahalesi ve çözünme sonrası bakım olarak üçe ayrılabilir.

❖ Hastane Öncesi Müdahaleler

Hastalar en kısa sürede sıcak bir ortama alınmalı, rüzgârdan uzaklaştırılmalıdır. Islak kıyafetler çıkarılmalı, kuru kıyafetler giydirilmelidir. Eğer yeniden donma beklentisi yoksa sahada ısıtma yapılmalıdır. Hastane öncesi ısıtma yöntemleri arasında etkilenen

bölgeyi ılık (sıcak değil) suya yerleştirmek veya vücut ısısını kullanarak ısıtmak (donmuş parmakları koltuk altlarına yerleştirmek gibi) yer alır. Daha fazla doku hasarına neden olabileceği için donmuş bölgeler yeniden ısıtmak amacıyla ovalanmamalıdır. Donmuş dokular duyarsızlaşıp yanıklara neden olabileceğinden soba veya ateş kullanmaktan kaçınılmalıdır [13, 14, 21].

❖ Acil Hastane Müdahalesi

Hasta hastaneye ulaştığındaki müdahale hızlı yeniden ısıtma, yara bakımı, doku canlılığını artırma çabaları ve komplikasyonların önlenmesinden oluşur [7, 30-32]. Isıtma yöntemi olarak etkilenen bölgeye sıcak su banyosunun yaptırılması önerilmektedir. Su 40-42 C° arası olmalı, suya ek olarak antibakteriyel ajan (heksaklorofen veya povidon-iodin) eklenmeli ve etkilenen bölge bu suda 15-30 dk arası kalacak şekilde ısıtma sağlanmalıdır. Su banyosu sırasında aktif hareketler yapılabilir ancak masajdan kaçınılmalıdır. Donmuş dokunun yeniden ısıtılması ağrılı olabilir. Hastalara analjezi uygulanmalıdır. Ekstremitelerin ısıtılmasından önce sistemik hipotermisi olan hastalar sıcak intravenöz (IV) sıvılar kullanılarak vücut sıcaklığının 35 C°'nin üzerine çıkarılmasıyla tedavi edilmelidir [33].

❖ Çözünme Sonrası Bakım

Hızlı ısıtma doku içindeki kristallerin direkt etkisini tamamen geri döndürüyor olsa da ısıtma sonrası aşamada gelişen progresif dermal iskemiye engel olamamaktadır. Bu aşamadaki amacımız hastanın sıcak kalmasını sağlamak, enflamatuvar yanıtı baskılamak, uygun analjeziyi sağlamak ve enfeksiyon gelişmesini engellemektir.

Non-steroidal antienflamatuvar ilaçlar (NSAİİ): Araşidonik asit yolağını bloke ederek vazokonstrüksiyon, dermal iskemi ve doku hasarına yol açan prostoglandin ve tromboksan üretimini engellerler. İbuprofen ağrıyı kontrol etmek ve daha fazla inflamasyonu önlemek için endikedir. Yetişkin dozu her 12 saatte bir 400-600 mg'dır. Ancak ağrı kontrolünde narkotikler dahil daha güçlü analjezikler gerekebilir.

Topikal aloe vera: Gözlemsel çalışmalarda ve hayvan deneylerinde aloe vera yağının prostoglandin ve tromboksan oluşumunu engellediği görülmüş. Kanıt düzeyi yetersiz olsa da eğer elimizde mevcutsa kullanmamız önerilmektedir.

Etkilenen bölgenin elevasyonu: Ödem oluşumunu engelleyeceği için etkilenen bölgenin mümkünse kalp hizasına kadar elevasyonu önerilmektedir.

Büllerin debridmanı: Temiz veya hafif bulanık sıvı içeren büllerin altta yatan dokuya zarar veren prostoglandin ve tromboksan içerdiği bilinmektedir. Hemorajik büllerin ise daha derin, dermal vasküler pleksusu da içeren doku hasarını gösterdiği düşünülmektedir. Genel yaklaşım ve öneriler temiz içerikli ve gergin büllerin aspirasyonu, hemorajik büllerin ise dokunulmadan bırakılması yönündedir.

Sistemik antibiyoterapi: Donuğun kendisi enfeksiyona yatkınlık yaratmaz. Ancak belirgin travma mevcutsa, potansiyel enfeksiyona yatkınlık varsa veya selülit bulgu ve semptomları varsa sistemik antibiyotik başlanması önerilmektedir.

Tetanoz profilaksisi: Tetanoz profilaksisi önerilmektedir [34]. Standart kılavuzlara göre uygulamalıdır.

Trombolitik tedavi: Trombolitik tedavinin amacı donuk sonrası gelişen mikrovasküler trombozu engelleyip, iskemiye sekonder doku kaybını engellemeye çalışmaktır. Eğer tam kat yaralanma düşünülüyorsa ve doku kaybı riski yüksekse, uygun merkezlerde ısıtma sonrası ilk 24 saat içinde IV veya intraarteriyel doku plazminojen aktivatörü (tPA) verilmesi önerilmektedir [7, 35]. tPA dijital amputasyon ihtiyacını azaltabilir [22]. Trombolitik tedavi kanama riskiyle ilişkilidir. tPA kontrendikasyonları arasında yakın zamanda geçirilmiş felç veya kalıcı nörolojik bozukluk, intrakraniyal travma, yakın zamanda geçirilmiş önemli gastrointestinal kanama ve yakın zamanda geçirilmiş ameliyat öyküsü yer alır. Klinisyenler trombolitik tedavinin göreceli risklerini

ve faydalarını hastayla paylaşmalı ve bilgilendirilmiş onam almalıdır.

- tPA'nın IV uygulaması: 15 dakika boyunca 0,15 mg/kg'lık bolus doz verilmeli, ardından altı saat boyunca saatte 0,15 mg/kg'lık sürekli IV infüzyonu yapılmalıdır. Maksimum toplam doz 100 mg olmalıdır [24, 36, 37]. tPA verildikten sonra IV heparin veya subkutan (SC) enoksaparin ile ek tedaviye başlanabilir. IV heparin dozu, altı saat süreyle 500-1000 ünite/saattir veya kısmi tromboplastin zamanının (aptt) kontrol değerinin iki katında tutulması hedeflenir. Enoksaparin terapötik dozda (1 mg/kg SC) verilebilir.
- tPA'nın intraarteriyel uygulaması: 2-4 mg'lık bir bolus verilmeli ve ardından femoral veya brakial arter yoluyla 0,5-1 mg/saatlik bir infüzyon yapılmalıdır. Tekrarlanan anjiyogramlar her 8-12 saatte bir gerçekleştirilmelidir [22, 24, 36, 37]. Birden fazla ekstremitte etkilenmişse toplam tPA dozu ekstremitelerin arasına bölünmelidir. Perfüzyon yeniden sağlanıncaya kadar (anjiyografi veya tc-99m taramasıyla gösterilmesi) veya 72 saatlik süre sınırına ulaşıncaya kadar tedaviye devam edilmelidir. Heparinle ek tedavi intraarteriyel kateter yoluyla 500 Ü/saat hızında verilmelidir.

Prostasiklin tedavisi: Şiddetli donma (Derece 2-4) vakalarında, ilk yaralanmadan sonraki 48 saat içinde tPA ile birlikte veya tPA olmadan bir prostasiklin analogu olan iloprost tedavisi önerilmektedir [33]. İloprost uygulaması 48 saatten sonra, belki de 72 saate kadar etkili olabilmektedir, ancak destekleyici veriler sınırlıdır [38]. tPA olmadan iloprost uygulaması yoğun bakım ortamını veya radyolojik müdahaleyi gerektirmez. İloprost, tPA'nın kontrendike olduğu durumlarda tek başına kullanılabilir. İloprost, IV infüzyon yoluyla 0,5 nanogram/kg/dk dozunda verilir, bu doz her 30 dakikada bir 0,5 nanogram/kg/dk artırılarak maksimum 2 nanogram/kg/dk dozuna yükseltilir. Hastada baş ağrısı veya hipotansiyon gelişirse doz 0,5 nanogram/kg/dk

azaltılır. İnfüzyon 2 nanogram/kg/dk'a kadar, tolere edilebilen maksimum oranda, beş gün boyunca günde 6 saat süreyle verilir [33].

Ek tedaviler: Geç dönemde hidroterapi, sempatektomi, hiperbarik oksijen tedavisi, vazodilatör tedavi gibi henüz yeterince kanıt olmayan tedaviler de vardır. Kompartman sendromu (ödem, nabızsızlık, aşırı ağrı) gelişirse fasyotomi yapılmalıdır.

Prognoz

Donma bölgelerinin fonksiyonel sekelleri doku hasarının derecesine bağlıdır [39]. Donmadaki kötü prognostik faktörler arasında hemorajik bül, basınca solmayan siyanoz ve yeniden ısıtma sonrasında sertleşen cilt yer alır [40]. Hastalar ilk yaralanmadan sonra bir yıla kadar soğuğa maruz kalmaktan kaçınmalıdır. Fizik muayenede normal deri renginin korunmuş olması, varsa gelişmiş olan büllerin bulanık sütümsü sıvıyla değil de seröz açık renkli sıvıyla dolu olması ve derinin direkt bası sonucu deforme olabilmesi dermal canlılık açısından iyi prognostik göstergelerken, siyanoz görülmesi, koyu renkli sıvı içerikli büllerin görülmesi ve sert baskıyla deforme olmayan derinin saptanması kötü prognostik göstergelerdir.

Komplikasyonlar

Donma komplikasyonları öncelikle sempatik tonus anormallikleriyle birlikte periferik nörovasküler hasara bağlıdır. Özellikle soğuğa yeniden maruz kalma durumunda vazospazm yaygındır ve kalıcı olabilir. Komplikasyonların ciddiyeti genellikle orijinal yaralanmanın ciddiyeti ile ilişkilidir.

Kısa süreli komplikasyonlar arasında kangren ve etkilenen bölgenin enfeksiyonu yer alır. Oto amputasyonun gerçekleşmesi birkaç hafta sürebilir. Yaşayamayan dokunun oto amputasyonundan önce derin enfeksiyon gelişirse terapötik amputasyon gereklidir. Nadiren akut kompartman sendromu gelişebilir ve acil dekompresyon gerekebilir.

Yeniden ısınmadan iki veya üç gün sonra başlayan zonklayıcı ağrı, cansız doku sınırlarının çizilmesinden sonra bile haftalar veya aylarca devam edebilir. Bir haftadan sonra başlayan aralıklı paretezilerin iskemik nörite bağlı olduğu düşünülmekte ve aylarca sürebilmektedir. Yanma, elektrik çarpması hissi de oluşabilir. Hiperhidroz yaygındır ve donmanın bir sonucu olduğu kadar nedeni de olabilir. Soğuğa maruz kalma, hafif yaralanmalardan sonra altı ay ve ciddi soğuk yaralanmalarından sonra en az 12 ay boyunca kontrendikedir.

Daha uzun süreli komplikasyonlar arasında soğuğa aşırı duyarlılık bulunur. Hastalar donma gelişimi açısından yüksek risk altındadır [13, 41]. Geç ve uzun vadeli veya kalıcı sekeller arasında skarlaşma, doku atrofisi, artrit, kemik anormallikleri, azalmış propriyosepsiyon ve kronik ağrıyla birlikte parmaklarda hiper veya hipoestezi dahil olmak üzere periferik nöropati yer alır. Pediatrik hastalarda yıkıcı büyüme anormallikleriyle birlikte epifizlerde nekroz gelişebilir.

Donmanın neden olduğu osteoartrit en sık ekstremitelerin distalinde görülür. Erken değişiklikler proksimal interfalangeal eklemlerin fleksiyon kontraktürlerini içerir. Bu kontraktürler birkaç ay içinde iyileşebilir veya bazen artrodez ile kalıcı hale gelebilir [42]. Eklem şişmesi aynı zamanda kalıcı olabilir ve osteo-dejeneratif değişikliklerle proksimal ve distal interfalangeal eklemlerin yan yana şişmesiyle ilişkili olabilir [43-46]. Herhangi bir deformiteye rağmen iyi fonksiyonel sonuçlar yaygındır [42, 46]. Tipik osteoartritin aksine donma artritinde başparmaklar genellikle korunur [47, 48]. Ayak parmaklarında fleksiyon kontraktürlerine neden olan donma artritini rapor edilmiştir [49].

Donma komplikasyonları Tablo 2’de gösterilmiştir.

- 
- Pareteziler
 - Tırnak kaybı
 - Hiperhidroz/Anhidroz
 - Çatlamış cilt
 - Kas atrofisi
 - Kronik ağrı
 - Eklem sertliği
 - Hayalet ağrı
 - Sarsıntı

Önlemler

Donmaların önlenmesi predispozan faktörlerin en aza indirilmesini, hava tahminlerine dikkat edilmesini, hava durumuna uygun giyinmeyi ve uzak bölgelere giderken bir acil durum planına sahip olmayı içerir [6, 10]. Alkol ve sigara tüketiminden, suya veya metal yüzeylere maruz kalmaktan kaçınılmalıdır. Yeterli kalori ve sıvı alımı sağlanmalıdır. Önerilen giysiler arasında şapka, yüz koruması, göz koruması, eldivenler, sıcak tutan ve suya dayanıklı ayakkabılar ile birkaç kat bol giysiler bulunur. En içteki katman, polipropilen gibi nemi ciltten uzaklaştıracak emici bir malzeme olmalıdır. Bir sonraki katman yün veya yün gibi bir yalıtım malzemesinden olmalıdır. En dış katman rüzgâra, yağmura ve kara karşı koruma sağlamalıdır. Islak giysiler mümkün olan en kısa sürede değiştirilmelidir [14]. Küçük kimyasal ısı paketleri eldivenlere veya ayakkabılara yerleştirilebilir ancak ciltle doğrudan temastan kaynaklanan yanıkları önlemek için dikkatli

kullanılmalıdır. Açıkta kalan cilde nemlendirici krem uygulamasının kullanıcıya yanlış bir güvenlik hissi verebilmesi ve donma riskini artırabilmesi nedeniyle nemlendirici krem kullanılması önerilmemektedir [50-52]. Donma için riskli bölgelere giden kişiler, yakınlarına gidecekleri rota hakkında bilgi vermeli ve yanlarında acil durum malzemeleri bulundurmalarıdır.

Kaynaklar

1. Cattermole, T.J., *The epidemiology of cold injury in Antarctica*. Aviation, space, and environmental medicine, 1999. **70**(2): p. 135-140.
2. Petrone, P., E. Kuncir, and J.A. Asensio, *Surgical management and strategies in the treatment of hypothermia and cold injury*. Emergency Medicine Clinics, 2003. **21**(4): p. 1165-1178.
3. Küpper, T., J. Steffgen, and P. Jansing, *Cold exposure during helicopter rescue operations in the Western Alps*. Annals of occupational hygiene, 2003. **47**(1): p. 7-16.
4. Kroeger, Janssen, and Niebel, *Frostbite in a mountaineer*. Vasa, 2004. **33**(3): p. 173-176.
5. Geng, Q., et al., *Temperature limit values for touching cold surfaces with the fingertip*. The Annals of occupational hygiene, 2006. **50**(8): p. 851-862.
6. Rintamäki, H., *Predisposing factors and prevention of frostbite*. International journal of circumpolar health, 2000. **59**(2): p. 114-121.
7. McIntosh, S.E., et al., *Wilderness Medical Society practice guidelines for the prevention and treatment of frostbite: 2014 update*. Wilderness & environmental medicine, 2014. **25**(4): p. S43-S54.
8. Moore, G. and J. Semple, *Freezing and frostbite on Mount Everest: new insights into wind chill and freezing times at extreme altitude*. High Altitude Medicine & Biology, 2011. **12**(3): p. 271-275.
9. Hashmi, M., et al., *Frostbite: epidemiology at high altitude in the Karakoram mountains*. Annals of the Royal College of Surgeons of England, 1998. **80**(2): p. 91.

10. Castellani, J., et al., *REPORT DOCUMENTATION PAGE kttt*. 2006.
11. Lehmuskallio, E., et al., *Frostbite of the face and ears: epidemiological study of risk factors in Finnish conscripts*. Bmj, 1995. **311**(7021): p. 1661-1663.
12. Graham, C.A. and J. Stevenson, *Frozen chips: an unusual cause of severe frostbite injury*. British Journal of Sports Medicine, 2000. **34**(5): p. 382-383.
13. Murphy, J.V., et al., *Frostbite: pathogenesis and treatment*. Journal of Trauma and Acute Care Surgery, 2000. **48**(1): p. 171.
14. Zafren, K. and C. Mechem, *Frostbite: Emergency care and prevention*. 2021, UptoDate. [https://www.uptodate.com/contents/frostbite-emergency-care-and ...](https://www.uptodate.com/contents/frostbite-emergency-care-and-...)
15. Long III, W.B., et al., *Cold injuries*. Journal of Long-Term Effects of Medical Implants, 2005. **15**(1).
16. Reamy, B.V., *Frostbite: review and current concepts*. The Journal of the American Board of Family Practice, 1998. **11**(1): p. 34-40.
17. Barker, J.R., et al., *Magnetic resonance imaging of severe frostbite injuries*. Annals of plastic surgery, 1997. **38**(3): p. 275-279.
18. Cauchy, E., et al., *The value of technetium 99 scintigraphy in the prognosis of amputation in severe frostbite injuries of the extremities: a retrospective study of 92 severe frostbite injuries*. The Journal of hand surgery, 2000. **25**(5): p. 969-978.
19. Lindford, A., et al., *The evolution of the Helsinki frostbite management protocol*. Burns, 2017. **43**(7): p. 1455-1463.
20. Tavri, S., et al., *Catheter-directed intraarterial thrombolysis as part of a multidisciplinary management protocol of*

- frostbite injury*. Journal of Vascular and Interventional Radiology, 2016. **27**(8): p. 1228-1235.
21. Gonzaga, T.P., et al., *Use of intra-arterial thrombolytic therapy for acute treatment of frostbite in 62 patients with review of thrombolytic therapy in frostbite*. Journal of Burn Care & Research, 2016. **37**(4): p. e323-e334.
 22. Bruen, K.J., et al., *Reduction of the incidence of amputation in frostbite injury with thrombolytic therapy*. Archives of surgery, 2007. **142**(6): p. 546-553.
 23. Twomey, J.A., G.L. Peltier, and R.T. Zera, *An open-label study to evaluate the safety and efficacy of tissue plasminogen activator in treatment of severe frostbite*. Journal of Trauma and Acute Care Surgery, 2005. **59**(6): p. 1350-1355.
 24. Nygaard, R.M., et al., *Time matters in severe frostbite: assessment of limb/digit salvage on the individual patient level*. Journal of Burn Care & Research, 2017. **38**(1): p. 53-59.
 25. Manganaro, M.S., et al., *The utility of bone scintigraphy with SPECT/CT in the evaluation and management of frostbite injuries*. The British Journal of Radiology, 2019. **92**(1094): p. 20180545.
 26. Nygaard, R.M., et al., *The Hennepin score: quantification of frostbite management efficacy*. Journal of Burn Care & Research, 2016. **37**(4): p. e317-e322.
 27. Cauchy, E., et al., *A new proposal for management of severe frostbite in the austere environment*. Wilderness & environmental medicine, 2016. **27**(1): p. 92-99.
 28. Masters, T., et al., *Microangiography to monitor treatment outcomes following severe frostbite injury to the hands*. Journal of Burn Care & Research, 2017. **39**(1): p. 162-167.

29. Kraft, C., et al., *SPECT/CT in the evaluation of frostbite*. Journal of Burn Care & Research, 2017. **38**(1): p. e227-e234.
30. Zafren, K., *Frostbite: prevention and initial management*. High altitude medicine & biology, 2013. **14**(1): p. 9-12.
31. Hutchison, R.L., *Frostbite of the hand*. The journal of hand surgery, 2014. **39**(9): p. 1863-1868.
32. Su, C.W., R. Lohman, and L.J. Gottlieb, *Frostbite of the upper extremity*. Hand Clinics, 2000. **16**(2): p. 235-247.
33. Handford, C., et al., *Frostbite: a practical approach to hospital management*. Extreme physiology & medicine, 2014. **3**(1): p. 1-10.
34. Chan, T. and F. Smedley, *Tetanus complicating frostbite*. Injury, 1990. **21**(4): p. 245-245.
35. Sheridan, R.L., et al., *Case 41-2009: a 16-year-old boy with hypothermia and frostbite*. New England Journal of Medicine, 2009. **361**(27): p. 2654-2662.
36. Johnson, A.R., et al., *Efficacy of intravenous tissue plasminogen activator in frostbite patients and presentation of a treatment protocol for frostbite patients*. Foot & ankle specialist, 2011. **4**(6): p. 344-348.
37. Hickey, S., et al., *Guidelines for thrombolytic therapy for frostbite*. Journal of burn care & research, 2020. **41**(1): p. 176-183.
38. Pandey, P., et al., *Case report: severe frostbite in extreme altitude climbers—the Kathmandu iloprost experience*. Wilderness & environmental medicine, 2018. **29**(3): p. 366-374.
39. Cauchy, E., et al., *Retrospective study of 70 cases of severe frostbite lesions: a proposed new classification scheme*. Wilderness & environmental medicine, 2001. **12**(4): p. 248-255.

40. Roche-Nagle, G., et al., *Frostbite: management options*. European Journal of emergency medicine, 2008. **15**(3): p. 173-175.
41. Ervasti, O., et al., *Sequelae of moderate finger frostbite as assessed by subjective sensations, clinical signs, and thermophysiological responses*. International Journal of Circumpolar Health, 2000. **59**(2): p. 137-145.
42. Welch, G., P. Gormly, and D. Lamb, *Frostbite of the hands*. Hand, 1974. **6**(1): p. 33-39.
43. Irsay, L., et al., *Frostbite arthropathy-a rare case of osteoarthritis, review of the literature and case presentation*. Romanian Journal of Morphology and Embryology= Revue Roumaine de Morphologie et Embryologie, 2019. **60**(4): p. 1337-1341.
44. Glick, R. and N. Parhami, *Frostbite arthritis*. The Journal of Rheumatology, 1979. **6**(4): p. 456-460.
45. Ellis, R., J.G. Short, and B.D. Simonds, *Unilateral osteoarthritis of the distal interphalangeal joints following frostbite: a case report*. Radiology, 1969. **93**(4): p. 857-858.
46. Turner, M. and R. Smith, *Unusual and memorable. Erosive nodal osteoarthritis after frostbite*. Annals of the Rheumatic Diseases, 1998. **57**(5): p. 271-271.
47. Wang, Y., et al., *Frostbite arthritis*. American Journal of Physical Medicine & Rehabilitation, 2016. **95**(2): p. e28.
48. Kahn, J., et al., *Frostbite arthritis*. Annals of the rheumatic diseases, 2005. **64**(6): p. 966-967.
49. Annunziato, E., M. Pressman, and G. Gorecki, *Frostbite arthritis of the foot*. The Journal of Foot Surgery, 1984. **23**(2): p. 116-120.

50. Lehmuskallio, E., H. Rintamäki, and H. Anttonen, *Thermal effects of emollients on facial skin in the cold*. Acta dermato-venereologica, 2000. **80**(3): p. 203-207.
51. Lehmuskallio, E., *Cold protecting ointments and frostbite: a questionnaire study of 830 conscripts in Finland*. Acta dermato-venereologica, 1999. **79**(1): p. 67-70.
52. Lehmuskallio, E., *Emollients in the prevention of frostbite*. International Journal of Circumpolar Health, 2000. **59**(2): p. 122-130.

BÖLÜM II

Temel Yaşam Desteği ve Tarihçesi

Öner AVINCA¹

1-Giriş

Temel yaşam desteğinin tarihinin en eski kanıtı, yaklaşık 4000 yıl önce, tanrıça İsis'in kocası tanrı Osiris'i ağzına nefesini üfleyerek iyileştirmesine ait olan eski Mısır papirüsleriyle başlıyor. Suni solunumla ilgili ilk yazılı bilgiler M.Ö. dönemine kadar uzanmaktadır. İncil'de M.Ö. 800 yılında bir çocuğu hayata döndüren peygamber İlyas'tan (Elisa) bahseden bir paragraftır. MS 1000'de İbn Sina ilk kez trakeal entübasyonu denedi. Daha sonra rektuma hava enjekte etmek, hastayı fiçıya yerleştirmek, ata binmek gibi çeşitli yöntemler kullanıldı. 1804 yılında Giovanni Aldini galvanik uyarı kullanarak hastaları hayata döndürmeye çalıştı. Durmuş veya kırılmış bir kalbi galvanik akımla uyarmaya çalıştı. Bu bir tür elektroşok cihazı olarak kabul edilir. 1856 yılında Marshal Hall, hastaların başka bir ortama taşındıklarında kaybolduğunu belirtmiş ve hastalara mevcut ortamlarında bir müdahale yapılmasını

¹ Uzm.Dr. Öner Avınca, Sağlık Bilimleri Üniversitesi Gazi Yaşargil Eğitim Araştırma Hastanesi Acil Tıp Kliniği, Orcid Id:0000-0003-3109-6773, droneravinca@gmail.com

önermiştir. 1892'den sonra Fransız yazarlar, hastanın dilinin çıkarılıp hayata döndürülmesini öneren makaleler yayınladılar. Mevcut uygulamanın temeli olan başın geriye itilmesi ve ağızdan ağza ventilasyon yoluyla hava yolu açıklığının sağlanması yöntemi 1958 yılında Dr. Peter Safar tarafından ortaya atılmış, dış kalp masajı ise 1957 ve 1960 yıllarında Kouwenhoven, Jude ve Knickerbocker tarafından geliştirilmiştir. Bu gelişmelerin ardından, ağızdan ağza resüsitasyon ve kapalı göğüs kompresyonunun birlikte kullanıldığı hayat kurtarıcı işlemlere ilk kez 1963 yılında Safar tarafından "kardiyopulmoner resüsitasyon" adı verildi. 1974; CPR Uygulama Kılavuzları 1980, 1986 ve 1992'de oluşturulmuş ve bilimsel dergilerde yayınlanmıştır.

Avrupa Resusitasyon Konseyi (ERC) 1989 yılında kuruldu ve bu komitenin alt çalışma grupları CPR için standartlar ve algoritmalar oluşturdu. Dünyanın tüm büyük resüsitasyon organizasyonlarını ortak bir amaç doğrultusunda bir araya getirmek amacıyla 1992 yılında Uluslararası Resüsitasyon İrtibat Komitesi (ILCOR) oluşturulmuş ve ilk kez 1997 yılında CPR'nin temel uygulama kılavuzu oluşturulmuştur. O tarihten bu yana bu kılavuz birçok kez güncellendi. Son güncelleme 2017 yılında yapılmış olup uygulamalarda bu kılavuz dikkate alınmaktadır.

2-Temel Yaşam Desteği

Temel yaşam desteği (TYD), hastanın durumunun değerlendirilmesine ek olarak, basit hava yolu cihazları veya koruyucu örtüler dışında ekipman kullanılmadan, kurtarıcının verdiği hava ile açık bir hava yolu sağlamak ve ventilasyon ve dolaşımı desteklemek için gerçekleştirilen harici kalp kompresyonlarını içerir. Daha önce standart uygulamada uygulayıcıların TYD için herhangi bir ekipman kullanmasına gerek kalmayacağı öğretilmiş olmasına rağmen, otomatik eksternal defibrilatörün(OED) yanı sıra basit hava yolu açma cihazları ve yüz maskesi torbası (ambu) kullanımı da artık bu kapsama dahil edilmiştir. TYD'nin temel amacı; ani kalp durmasının (SCA) tanınması, acil müdahale sisteminin etkinleştirilmesi, erken

kardiyopulmoner resüsitasyon (CPR) ve otomatik eksternal defibrilatör (OED) ile hızlı defibrilasyon.

2.1 Temel Yaşam Desteği Uygulaması

Temel yaşam desteğine başlamadan önce kurtarıcı güvenliği sağlamalı, kazazedenin bilinç durumunu kontrol etmeli ve bilinci kapalı ise acil kurtarma sistemini derhal devreye sokmalıdır.

Güvenliğin sağlanması

Bilinci yerinde olmayan bir kazazedeye özellikle hastane dışında müdahale etmeye kalkışmadan önce kurtarıcının ortamda herhangi bir tehlike olmadığından emin olması, tehlike varsa öncelikle ortamın güvenliğini sağlaması gerekir.

Bilinç kontrolü

Mağdur her iki omuzundan sımsıkı tutulur, boynunun ve başının aşırı hareketlerinden kaçınılarak sarsılır ve duyulabilecek kadar yüksek bir sesle sorulur: "Nasılsın?" diye soruyor (Şekil-2).

Kardiyak arrest

Kardiyak arrest vakalarının %25-50'sinde ilk ritim ventriküler fibrilasyon (VF) olarak saptanmakta olup, son 20 yılda bu oranın azaldığı dikkat çekmektedir. Pek çok hastada ilk ritm muhtemelen VF'dir ancak bu hastalarda ilk EKG çekildiğinde hastanın asistolik ritme girmiş olması da mümkündür. OED, EKG'yi daha hızlı algılayabildiği için VF ritminin oranının %76'ya kadar arttığı görülmektedir. Hastanın asistolik ritmine dönmesiyle KPR başarısı ciddi oranda düştüğü için amaç bu hastalara henüz VF ritmindeyken müdahale etmektir. VF'yi durdurmanın amacı erken CPR ve defibrilasyondur. Kardiyak olmayan arrest hastalarında arrest nedeni genellikle asfiksidir ve suni solunum bu hastalarda KPR başarısını arttırmaktadır.

2.2 Temel Yaşam Desteğinde Yaşam Zinciri

Erken tanı ve yardım çağırısı (112 komuta kontrol merkezi)

Yaşam zincirinin erken başlayabilmesi için arrestin bir an önce fark edilmesi gerekiyor. Çoğu kurtarıcının nabızı düzgün bir şekilde izleyemediği ve bunun arresti tanımlamak için iyi bir yöntem olmadığı gösterilmiştir. İç çekerek nefes alma genellikle yavaştır, derindir ve buna sıklıkla horlama sesi de eşlik eder. Birkaç dakika sürebilen bir nefes alma şeklidir ve beyin oksijensiz kalsa bile bazı beyin hücrelerinin canlılığını koruması nedeniyle oluşur. Bu nefes almayı gören kurtarıcılar yanlışlıkla hastanın arrest olmadığını zannederler. Arrestin ilk dakikasında hastaların %40'ında iç çekme solunumu görülür. Ancak bu nefes alma şeklinin durmayla ilişkili olduğunu bilmek, yaşam zincirinin erken harekete geçmesini sağlayarak hayatta kalmayı artırır. Hasta tepkisizse ve normal nefes almıyorsa, ilk müdahaleyi yapan kişinin kalp durmasını erken fark etmesi çok önemlidir. Buradaki anahtar "tepki vermeme" ve hastanın "normal nefes almamasıdır". Miyokard iskemisi olan hastaların 1/3'ünde ilk saat içinde kalp durması gelişir. Bu nedenle ilk müdahale ekiplerinin göğüs ağrısını fark etmesi ve bir arrest meydana gelmeden önce 112'i araması da önemlidir.

Erken KPR

Erken KPR sağ kalımı 2 ila 4 kat artırabilir. Mümkünse ve kurtarıcı eğitimliyse göğüs kompresyonlarının yanı sıra solunum desteği de sağlanmalıdır. Kurtarıcı eğitimli değilse, 112 komuta ve kontrol merkezi (KKM) memuru ona yalnızca göğüs kompresyonları yapmasını tavsiye etmelidir.

Erken defibrilasyon

İlk 3-5 dakikada uygulanan defibrilasyon ile hayatta kalma oranı yaklaşık %50-70'dir. Gecikmenin her dakikası hayatta kalmayı ve taburcu olmayı %10-12 oranında azaltır. İyi bir yaşam zinciri

sağlanırsa ve hasta başında iyi bir resüsitatör bulunursa bu oran dakikada %3-4 oranında azalır.

Erken ileri yaşam desteği ve standardize post resüsitasyon bakımı

Gelişmiş bir hava yolunun sağlanması, ilgili ilaçlar ve majör patolojilerin düzeltilmesine yönelik çabalar, ileri kardiyak yaşam desteğinin temel ilkeleridir.

3.Erişkin Temel Yaşam Desteği

Amaç, yanıt eksikliğini hızlı ve doğru bir şekilde değerlendirmek, hastanın normal nefes almadığını anlamak ve KPR adımlarına devam etmektir. Eğitimsiz ilk müdahale ekiplerinin 112

KKM merkeziyle iletişime geçmesinin ardından telefonla KPR uygulanması başarıyı artıracaktır.

Havayolu değerlendirilmesi.

Eğitimli kişiler nefes almayı sağlıklı bir şekilde değerlendirebilir. Baş geri çene yukarı manvrası ile hava yolu açılıp solunum kontrol edilmelidir. Çene öne manevrası kurtarıcılar için önerilmez. İç çekişli nefes almayı tanımak ve hastanın gerçekten arrest olduğunu anlamak önemlidir (Şekil 2).



Acil sağlık merkezinin (112 KKM) uyarılması:

Bu kılavuzdaki en dikkate değer yenilik, 112 KKM çalışanın telefonla KPR'yi yönetmesinin tavsiye edilmesidir. 112 KKM görevlisi kurtarıcıyı hem arresin tanınması hem de KPR tekniklerinin uygulanması konusunda bilgilendirerek tüm sürece rehberlik edebilir. 112 KKM'yi ararken hastanın yanında kalabilmeniz ve talimatları takip edebilmeniz için mümkünse telefonu hoparlör moduna almanız önerilir (şekil-2).

Göğüs Kompresyonlarına Başlamak

Solunum öncesinde göğüs kompresyonları ile KPR'ye başlanması tavsiye edilmektedir ve aynı öneri 2010 kılavuzunda da yer almıştır. Uzman olmayan kurtarıcılar için nefes verme önerilmese ve sadece göğüs kompresyonu önerilse de, bu kılavuz nefes verme uygulamasına bir öncekine göre daha fazla önem vermektedir. Göğüs kompresyonunu uygularken aşağıdakiler dikkate alınmalıdır:

1. Gğsn tam ortasına göğüs basısı uygulayın
2. Göğüsteki kme 5 cm olmalıdır ancak 6 cm'yi geçmemelidir.
3. Göğüs basısını 100-120/dk hızında ve mümkün olan en az süreli kesinti ile uygulayın. şok uygulamaları, soluk verme gibi manevralar da dahi göğüs basısına 10 sn den daha uzun süre ara verilmemeli.
4. Her bası sonrasında göğüsün tamamen gevşeme sine izin verin
5. Göğüs duvarına yaslanmayın.

Yapay Solunum

Ağızdan - Ağza Solunum

En basit suni solunum tekniği, solunan havanın bir ağızdan diğerine geçirilmesinden oluşur. Ventilasyonun yeterliliği, göğüsün

yeterince yüksekte olup olmadığının gözlemlenmesi ve nefes verme sırasında pasif olarak havanın dışarı verilmesinin dinlenmesi ile belirlenir (şekil. 2).

Ağızdan-Buruna Solunum

Ağızdan ağza canlandırma zor ise, mağdurun ağzı ciddi şekilde yaralanmışsa veya boğulma durumunda açılmıyor ve kullanılamıyorsa ağızdan burna canlandırma denenmelidir. Ventilasyon sırasında kurtarıcı başı alından geriye doğru itmeli, diğer eliyle alt çenenin ileri ve yukarı hareket etmesini ve ağzın kapalı olmasını sağlamalıdır.

Ağızdan - Stomaya Solunum

Mağdurun trakeostomisi varsa, kurtarıcının ağız yoluyla trakeostomi açıklığından nefes vermesi gerekir.

Otomatik Eksternal Defibrilatör Kullanımı

Erişkinlerde kardiyak arrest başlangıcında en sık görülen primer ritim VF veya VF'ye dönüşen nabızsız ventriküler taşikardidir (nVT). Kalp ritimlerini tanıma konusunda eğitim almamış yardımcı personel (örn. Ambulans personelinin) OED'yi kullanması erken ve etkili defibrilasyon yapmaya olanak tanır. Bilinci yerinde olmayan mağdurun göğsüne önerilen pozisyonda iki yapışkan elektrot yerleştirilir ve ekrandaki talimatlar takip edilir (Şekil 2). Bilgi işitsel, görsel veya her iki şekilde sağlanır. Şok işlemi aktivasyon yoluyla manuel olarak yapılır. OED elektrot yerleştirme aşamasının zamanlaması, kalp durmasının koşullarına ve kurtarıcının eğitimine bağlıdır. Örneğin, sağlık çalışanı olmayan çalışanların dolaşım belirtisi olmadığından emin oluncaya kadar TYD yapması gerekirken, eğitilmiş sağlık personeli daha fazla kontrol yapmadan nefes almayan bir hastaya elektrot yerleştirerek OED talimatlarını takip edebilir.

Çocuklarda TYD

Ne yazık ki, ilk müdahale ekiplerinin çoğu, zarar verebileceği korkusuyla çocuk arrest vakalarına müdahale etmekten kaçınıyor. Genel olarak yetişkinlere yönelik TYD uygulamaları çocuklara da uygulanabilmektedir. Birkaç küçük değişiklikle çocuklarda başarı şansı artırılabilir:

- Göğüs kompresyonlarına başlamadan önce 5 kurtarıcı nefes verin (yetişkinlerde doğrudan göğüs kompresyonlarıyla başlayın).
- Eğer yalnızca bir kurtarıcı mevcutsa, yanıt vermeyen ve normal nefes almayan bir çocuğa 112 KKM'yi aramadan önce 1 dakika boyunca KPR yapılması önerilir (yetişkinlerde KPR'ye başlamadan önce 112 aranmıştır).
- Göğüs kompresyonları sırasında göğsün ön ve arka çapının 1/3'ü kadar kompresyon yapılması önerilir. 1 yaş çocuklar için çocuğun büyüklüğüne göre tek veya iki elle göğüs basısı yapılması, 7/10 yaş çocuklar için önerilen 5 ağızdan ağıza ventilasyon ve 1 dakika. KPR'nin sağlanması 112 KKM'yi aramadan önce boğulma durumlarına yönelik tavsiyeler de geçerlidir.
- Kurtarıcı, 1 ila 8 yaş arası çocukları OED ile defibrile etmek için, eğer mümkünse, pediatrik doz azaltma sistemi kullanılmalıdır. Bu sistem mevcut değilse standart bir OED kullanılmalıdır. 1 yaşından küçük çocuklar için manuel defibrilatör tercih edilir. Manuel defibrilatör yoksa pediatrik OED dozunun azaltılması önerilir. Her ikisi de mevcut değilse, pediatrik doz azaltıcısı olmayan bir OED kullanılabilir.
- Göğüs kompresyonlarının 100 ila 120 defa yapılmasına dikkat edilmelidir.(1yaşın altındaki çocuklar).

ADIM ADIM TEMEL YAŞAM DESTEĞİ

SIRALAMA/EYLEM		TEKNİK TANIM
GÜVENLİK		Sizin, kazazedenin ve kurtarıcılarının güvende olduğuna emin olun
YANIT Yanıtı kontrol edin		Kazazedeyi nazıkçe omuzlarından sallayın ve yüksek sesle "İyi misiniz" diye sorun
HAVAYOLU Havayolunu açın		- Eğer yanıt yoksa, kazazedeyi sırtüstü döndürün - Alınını elinizle, parmaklarınızla çene noktasının altından havayolunu açmak için kaldırarak nazıkçe kazazedenin başını arkaya eğin
SOLUNUM Solunum için bak, dinle ve hisset		- Solunumu değerlendirmek için 10s'den fazla olmayacak şekilde bak dinle ve hisset - Zorlukla, yetersiz, yavaş soluyan yada gürültülü iç çeken kişiler normal solumamaktadır
SOLUNUM YOK YADA ANORMAL SOLUNUM Acil Yanıt Sistemini aktive et		- Solunum yoksa yada anormalse, bir kişiden acil yanıt sistemini aramasını isteyin yada siz arayın - Mümkünse kazazedenn yanında kalın - Görevli ile konuşurken CPRa başlayabilmek için telefonunun hoparlör yada "hands-free" özelliğini aktive edin
OED EDİNİN OED getirmesi için birini gönderin		- Mümkünse bir kişiyi OED alıp getirmesi için gönderin - Tek kişiyse, kazazedeyi bırakmayın, CPRa başlayın
DOLAŞIM Göğüs basırlarına başlayın		- Kazazedenin yanına diz çökün - Bir elinizin topuğunu kazazedenin göğsünün merkezine-Sternumun alt yarısı- yerleştirin - Diğer elinizin topuğunu elinizin üstüne yerleştirin ve parmaklarınızı kilitleyin - Kollarınızı dik tutun - Kazazedenin göğsüne dik olarak durun ve göğüs en az 5cm (6cm'den fazla değil) çökecek şekilde basın - her kompresyon sonrası, elinizi göğüsten ayırmayacak şekilde göğüsteki tüm basıncı serbest bırakın 100-120/dk oranında tekrarlayın

Şekil 2. temel yaşam desteği algoritması

Yabancı cisim aspirasyonuna bağlı boğulma

Yabancı cisim aspirasyon asfiksisi (YCAB) nadir de olsa ölümcül olabilen bir durumdur. Genellikle kişi yerken veya sıvı içerken ortaya çıkar. Öncelikle hastanın YCAB'ye sahip olup olmadığını anlamak önemlidir. Öncelikle hastaya "Boğuluyor musun?" sorusunun sorulması tavsiye edilir. Konuşabilen ve öksürebilen bir hastanın orta derecede hava yolu tıkanıklığıyla karşı karşıya olduğu söylenebilir. Konuşamayan, öksüremeyen, nefes alamayan ve giderek siyanotik hale gelen bir hastada ciddi hava yolu tıkanıklığı olabilir.

Hafif YCAB tedavisi

Öksürmek faydalıdır, hastanın öksürmesine teşvik edilmesi önerilir. Agresif müdahaleler (sırttan vurma, karına bası gibi) bu hastalara zarar verebilir ve tıkanıklığın derecesini arttırabilir. Ancak hastanın tıkanıklığının ciddileşmesi durumunda bu manevralar uygulanabilir.

Ciddi YCAB tedavisi

Yapılan araştırmalar sırtta vurma, karına baskı yapma ve göğüs kompresyon manevralarının bilinçli yetişkinlerde ve 1 yaş üstü çocuklarda faydalı olduğunu göstermiştir. YCAB vakalarının %50'sinin tek teknikle iyileştirilemeyeceği, bu üç uygulamanın bir arada kullanılmasıyla başarı oranının arttığı gösterilmiştir.

Yanıtsız hastada YCAB tedavisi

Bu hastalarda göğüs kompresyonu önerilmektedir. İki prospektif çalışma göğüs kompresyonunun abdominal kompresyona göre daha fazla hava yolu basıncı sağladığını göstermiştir. Bu hastalara sanki kalp krizi geçiriyormuş gibi davranılmalıdır. 30 göğüs basısı ve 2 kurtarıcı nefes uygulanmalıdır. Bu uygulamaya hasta normal nefes alana kadar devam edilmelidir.

Kaynaklar

1. Özköse Z. Erişkinler İçin Kardiyopulmoner Resüsitasyon:
2. Temel Yaşam Desteği Gazi Tıp Dergisi Gazi Medical Journal
3. 2005:Cilt 16: Sayı 1:3-13.
4. [www.medicaljournal.gazi.edu.tr/index.php/GMJ/article/view](http://www.medicaljournal.gazi.edu.tr/index.php/GMJ/article/view/File/278/276) File/278/276 12/10/2023
5. Karataş M, Selçuk E.B Kardiyopulmoner Resüsitasyonun Tarihçesi History of the Cardiopulmonary Resuscitation İnönü
6. Üniversitesi Tıp Fakültesi, Tıp Tarihi Ve Etik Ana bilim Dalı, Aile
7. Hekimliği Anabilim Dalı, Malatya. http://www.journalagent.com/kafkas/pdfs/KJMS_2_2_84_87.pdf 12/09/2023
8. Ron M Walls, MD, FRCPC Richard L Page MD Basic Life Support in adults https://www.uptodate.com/contents/basic-lifesupport-bls-in-adults?search=basic%20life%20support&source=search_result&selectedTitle=1~47&usage_type=default&display_rank=1#H7
9. support&source=search_result&selectedTitle=1~47&usage_type=default&display_rank=1#H7
10. Duran A,Kaya H,Akdur O. Bölüm 5: Erişkin Temel Yaşam Desteği Kardiyopulmoner Resüsitasyon ve Acil Kardiyovasküler Bakım için 2010 AHA Kılavuzu. Robert A. Berg, Robin Hemphill; Benjamin S. Abella; Tom P. Auf derheide; Diana M. Cave; Mary Fran Hazinski; E. Brooke Lerner; Thomas D. Rea; Michael R. Sayre; Robert A. Swor <http://file.tkd.org.tr/pdfscop/aha-2012kılavuzu.pdf> 12/10/2023
11. Şener S, Yaylacı S. 2010 Kardiyopulmoner Resüsitasyon ve Acil Kardiyovasküler Bakım Kılavuzu “İki Kılavuz ve Günlük Pratiğimizdeki Önemli Değişiklikler”. 2010 cardiopulmonary resuscitation and emergency cardiovascular care guideline

“Two guidelines and important changes to daily practice”
Türkiye Acil Tıp

12. Dergisi - Turk J Emerg Med 2010;10(4):199-208.
http://www.journalagent.com/tatd/pdfs/TATD_10_4_199_208.pdf 11/09/2023
13. Aksel G. Erişkin temel yaşam desteği ve AED – ERC Resuscitation 2015 Kılavuzu. www.acilci.net/2015-ecr-kpr-kilavuzueriskin-temel-yasam-destegi-ve-aed 12/08/2023
14. Tek E. Erişkin Temel Yaşam Desteği Uygulamalarında AHA 2017 Öneri Güncellemesi www.resusitasyon.com 12/09/2023
15. Şekil-1-2-3 www.acilci.net

BÖLÜM III

Transgender Bireylerin Acil Servis Yönetimi

Ezgi CESUR¹

Furkan Çağrı OĞUZLAR²

Giriş

Transseksüel terimi, cinsiyet kimliği doğumda kendilerine atanan cinsiyetten farklı olan bireyleri tanımlamaktadır. Benzer bir terim olan ve genellikle eş anlamlı olduğu düşünülen interseksüel terimi ise yalnızca doğuştan gelen rahatsızlıkları kapsamaktadır. Oysaki transeksüel kelimesi cinsiyet kimliği doğumda atanan

¹ Süleyman Demirel Üniversitesi Tıp Fakültesi Hastanesi, Acil Tıp Anabilim Dalı, ORCID ID: 0009-0007-5294-0722

² Süleyman Demirel Üniversitesi Tıp Fakültesi Hastanesi, Acil Tıp Anabilim Dalı, ORCID ID: 0000-0002-9214-3994

cinsiyetten farklı olan kişileri değil, aynı zamanda üreme organları geleneksel olarak erkek veya kadın olarak tanımlanan cinsiyete uymayan kişileri de kapsamaktadır.

Farklı ülkelerde trans bireylerin görülme sıklığında büyük farklılıklar vardır. Ülkelerin kendi içerisinde bile bu oranlar ciddi farklılıklar göstermektedir. ABD’li yaklaşık 1.4 milyon yetişkin kendisini transseksüel olarak tanımlamaktadır. Bu da yaklaşık %0.6 gibi bir orana tekabül etmektedir (B4). Genel nüfusta ise erkek-kadın için 1:11.900 ile 1:45.000, kadın-erkek için ise 1:30.400 ile 1:200.000 arasında olduğu tahmin edilmektedir [1].

Trans bireyler, sosyal dışlanma ve marjinalleşmenin yanı sıra yoğun bir damgalanmaya maruz kalmaktadırlar [1]. Bu da sağlık bakım eşitsizliğine sebep olmakta, trans bireylerin yaklaşık %70’i depresyon tanısı almış olup %40’ın üzerinde intihar oranları ve yüksek madde kullanımı gibi risklerle karşımıza çıkmaktadır [2, 3]. Trans olmak başlı başına bir akıl hastalığı değildir ancak toplumsal baskılar, ayrımcılık, sözlü ve fiziksel istismarlar bu grubu ciddi risk altında bırakmaktadır.

Acil servisler her alandan hastanın ilk başvurusunda sıklıkla tercih ettiği birimlerdir. Trans bireylerin olumsuz yaşam şartlarının getirdiği problemleri göz ardı etmeden onlarla iletişim kurarken ve değerlendirirken bu gerçek hep aklımızda olmalıdır. Hasta hakkında bireysel varsayımlardan kaçınıp sadece hastalığa odaklanılmalı, doğrudan tıbbi ilişkisi yoksa hassas sorular sormaktan kaçınılmalıdır. Psikolojik sorunların yanı sıra geçirdikleri cerrahiye bağlı komplikasyonlar, kullanılan hormon terapilerinin yan etkileri ve kardiyovasküler risk faktörlerindeki değişiklikler sıklıkla karşımıza çıkan tıbbi problemlerdir. Biz bu yazımızda acil servis başvurusunda bulunan trans bireylerle ilgili önemli noktaları vurgulayacağız.

Terminoloji

Cinsiyeti tartışırken kullanılan bazı temel terminolojiyi anlamak önemlidir. Transseksüel topluluğundaki terminoloji sürekli

olarak gelişmektedir ve bireye göre oldukça kişiseldir. Dünya Sağlık Örgütü (DSÖ) cinsiyeti, üreme organları gibi kadın ve erkeğin farklı biyolojik ve fiziksel özellikleri olarak tanımlamaktadır [4, 5]. Bu çoğunlukla doğumda erkek veya kadın olarak atanır. Bunun tersine cinsiyet, cinsiyet normları ve rolleri gibi kadın ve erkeklerin toplumsal olarak yapılandırılmış özelliklerini ifade eder ve toplumlar arasında farklılık gösterir. Cinsiyet kimliği, bireyin cinsiyet yelpazesindeki içsel kimliğini ifade eder. Bu, doğumda kendilerine atanan cinsiyetten veya toplumun onlardan beklediği cinsiyet rollerinden farklı olabilir. Cinsiyet ifadesi, bireyin cinsiyet kimliğini nasıl ilettiğidir [4, 6]. Terminolojiye ait tabirlerin bulunduğu bilgiler aşağıdaki tabloda gösterilmiştir (Tablo 1).

Tablo 1. Transseksüel terimleri

Doğumda atanan cinsiyet	Genellikle erkek ya da kadındır, tipik olarak dış cinsel organ ya da anatomiye ilişkin algılara dayanır ve aynı zamanda biyolojik cinsiyet olarak da tanımlanır.
Cinsiyet	Bir kişiyi erilden dişiillığe kadar bir yelpazede sınıflandırmak için kullanılan, çoğunlukla erkek veya kadın ikilisi şeklinde konuşulan bir toplum yapısı.
Cinsiyet kimliği	Başkalarına görünmez, kişinin erkek, kadın, ikisinin birleşimi veya ikisi de olma konusundaki içsel benlik duygusunu yansıtır.
Cinsiyet ifadesi	Bir kişinin tavırları, sesi, zamirleri, kıyafetleri ve bedensel özellikleri aracılığıyla cinsiyetini başkalarına göstermenin görünür dış yolu.
Zamir	Bir kişinin kendine atıfta bulunmak için kullandığı kelimeler; o/onlar, zie/zirs olabilir.
Cisgender	Cinsiyeti doğumda atanan cinsiyetiyle aynı hizada olan kişi.

Transmen/kadından erkeğe/transseksüel Erkek	Doğumda kadın olarak atanan ancak cinsiyet kimliği erkek olan kişi.
Transkadın/erkekten kadına/transseksüel kadına	Doğumda erkek olarak atanan ancak cinsiyet kimliği kadın olan kişi.
İkili olmayan	Transseksüelin eşanlamlısı değil; cinsiyetini erkek veya kadın ikili kategorilerinin dışında deneyimleyen bir kişiyi tanımlamak.
Geçiş	Bir bireyin cinsiyet kimliğini kabul etme, kabul etme ve ifade etme yolculuğunu kapsayan geniş bir terim. Tipik olarak cinsiyetlerini sosyal, yasal ve fiziksel olarak doğrulamak için yapılan değişikliklere atıfta bulunmak için kullanılır.
Transseksüel	Yalnızca bir kişinin bu şekilde tanımlaması durumunda kullanılması gereken ancak tıp literatüründe zaman zaman tıbbi prosedürlerden geçiş yapmış bir kişiyi yansıtmak için kullanılan bir terim.
İnterseks	Cinsel gelişimde farklılıklar olan bazı kişilerin kullandığı bir kimlik terimi. Bu tür bireyler transseksüel toplulukla özdeşleşebilir veya özdeşleşmeyebilir.

Cisgender terimi, cinsiyet kimliği doğumda kendisine atanan cinsiyetle aynı olan bir kişiyi ifade eder. Bunun tersine, trans birey, cinsiyet kimliği doğumda kendisine atanan cinsiyetten farklı olan kişidir ve ikili (erkek veya kadın) ve ikili olmayan kimliğe sahip kişileri içerir. Trans bireyler cinsiyetlerini farklı şekillerde ifade etmektedirler. %29'a varan oranlarla tıbbi müdahale olmadan,

sadece saç, kıyafet, isim ve cinsiyet zamirlerini değiştirerek toplum onayı ile hayatına devam eden bir kesim bulunmaktadır [2]. Aynı bir grup olarak trans bireylerin %52'si tıbbi bir müdahale geçirmiştir. %25 kadarı ise müdahale planlamaktadır [7]. Yaygın olarak cinsiyet onaylama terapisi olarak bilinen bu tedavi yelpazesi bir dizi farmakolojik tedaviyi (genellikle hormonal ilaçlar) ve cerrahi müdahaleleri (havayolu, çene-yüz, göğüs, ürolojik ve jinekolojik prosedürler) içerir. Halk dilinde 'üst cerrahi', transseksüel bir hastanın göğsünün görünümünü değiştiren herhangi bir cerrahi prosedürdür; 'alt cerrahi' ise cinsel organları içeren cinsiyet onaylama ameliyatı için kullanılan bir terimdir.

Trans bireylerle ilgili bir dizi de kaçınılması gereken terim mevcuttur. Özellikle anamnez alırken veya hastayı sunarken bu kelimelerden uzak durulması hem hekime olan güveni artıracaktır hem de hastanın rencide olmasına engel olacaktır. Bunlardan travesti, başka bir cinsiyetle ilişkilendirilen kıyafetleri giyen bir kişiye atıfta bulunan aşağılayıcı bir terim olarak karşımıza çıkmakta; hermafrodit, interseks bireyleri tanımlamak için kullanılan aşağılayıcı bir terim olarak kullanılmaktadır.

Anatomik Değişiklikler

Hava Yolu

Acil ortamındaki herhangi bir hasta için zor entübasyon insidansının diğer hasta gruplarına göre daha yüksek olduğu bilinmektedir. Bu, desatürasyondan önceki güvenli apne süresinin azaltılmasıyla birleştğinde potansiyel hava yolu zorluğuna katkıda bulunan temel faktörlerin erken tanımlanmasını ve net bir planın belirlenmesini hayati hale getirir [4]. Spesifik tedaviler görmüş trans hastalarda hava yolu yönetiminde ek zorluklar ortaya çıkabilir.

Çene-Yüz Prosedürleri

Trans kadınlar, fiziksel görünümelerini cinsiyet kimlikleriyle uyumlu hale getirmek için kozmetik feminizasyon prosedürlerine tabi tutulabilir. Bu prosedürler standart hava yolu

değerlendirmesini yanıltıcı hale getirebilir. Bunlardan bazıları şunlardır:

- Mandibula redüksiyonu :Orofarenksin kalabalıklaşmasına neden olabilir.
- Çene büyütme :Tiromental mesafenin yanlış ölçümüne yol açabilir.
- Rinoplasti :Burnun enstrümantasyonunu etkileyebilir.

Vokal Kord Ameliyatı

Hastanın ses perdesini değiştirmek için ses teli uzunluğu ve gerginliğinde değişiklikler yapılabilir. Bu prosedürlerin kullanılan hava yolu teknikleri üzerinde önemli etkileri olabilir. Bunlardan bazıları şunlardır:

- Vokal feminizasyon
 - Endoskopik glottoplasti: Ses tellerinin ön kısmı dikilir ve bu da glottik açıklıkta yaklaşık %33'lük bir azalma sağlar. Endotrakeal tüp (ETT) seçerken daha küçük boyutlu tüpler tercih edilmelidir.
 - Krikotiroid yaklaşım: Vokal kord gerginliği, tiroid kıkırdağının anterior-inferior hareketi ve krikoid kıkırdağın posterior-superior hareketi ile artar. Bunun önemli bir yansıması, krikotiroid membranın potansiyel kaybı olup, 'entübe edilemiyor, oksijen verilmiyor' senaryosunda boynun ön kısmına erişimi imkânsız hale getirmektedir.
- Vokal erkekleştirme
 - Tiroplasti tip III: Bu prosedürün amacı ses teli gerginliğini azaltmaktır. Glottisin ön komissürünün dorsal yönde hareket etmesi ve böylece ses tellerinin gevşetilmesiyle her bir tiroid bezinden dikine uzun dikdörtgen bir parça çıkarılır.

Hastaların ses eğitimi teknikleri ve konuşma ve dil terapisi yoluyla ses karakterinde önemli değişiklikler elde edebileceğini unutmamak önemlidir ve bu nedenle mümkünse herhangi bir ses teli ameliyatı hakkında bilgiye erişmek için anamnezin temel sorularından biri bu işlemin geçmişte gerçekleşip gerçekleşmediği olmalıdır.

Hava yolunu etkileyen kozmetik feminizasyon prosedürleri de gerçekleştirilmiş olabilir. Buna bir örnek trakeal tıraş olarak da adlandırılan kondroplastidir. Bu prosedürde, boğaza daha pürüzsüz ve daha az köşeli bir görünüm kazandırmak için tiroid kıkırdak tıraşlanarak boyutu küçültülür. Potansiyel komplikasyonlar arasında fazla doku çıkarılması yer alır. Bu durum trakeanın daralmasına veya ses tellerinin hasar görmesine neden olabilir.

Vokal kord ameliyatını takip eden 3 ay içerisinde hava yolu enstrümantasyonundan mümkün olduğunca kaçınılmalıdır. Bu dönemde elektif hava yolu yönetimi gerekliyse, ideal olarak uygun olduğunda supraglottik cihaz düşünülmeli, aksi takdirde hava yolu travmasını önlemek için mikro-laringeal tüp tercih edilmelidir. Acil durumlarda öncelik yeterli oksijenasyon ve havalandırma ile güvenli bir hava yolunun sağlanması olmalıdır. Bu tür senaryolarda, Difficult Airway Society kurallarına uygun olarak potansiyel olarak zor bir hava yolu öngörülerek hazırlık yapılmalı ve ETT boyutu buna göre seçilmelidir [8]. Tek başına testosteron tedavisinin, ses tellerinin kütlelerinde artışa ve kalınlaşmasına ve dolayısıyla doğumda kadın olarak atanan kişilerde glottik açıklığın boyutunda bir azalmaya neden olabileceği dikkate alınmalıdır [9].

Solunum

Transseksüel hastalar, meme dokusunu çıkarmak veya büyütme için 'üst ameliyata' tabi tutulabilir. Erkekleştirme prosedürlerinin örnekleri arasında mastektomi ve erkeksi göğüs büyütme yer alır [10, 11]. Mastektomi sonrasında hematoma, serom veya diğer meme başı komplikasyonları karşımıza çıkabilir. Feminizasyon prosedürlerinin örnekleri arasında meme büyütme, implantlı mamoplasti veya lipofilling yer alır. Pron pozisyonunda

ventilasyon gerekliliğinde bu durumlar birer sorun olarak karşımıza çıkmaktadır [11].

Dikkat edilmesi gereken bir diğer önemli uygulama ise göğüs bağlamadır. Bu yöntem özel tasarlanmış göğüs bandajları veya göğüs dokusunu sıkı bir şekilde bantlama yöntemleri ile sağlanabilir ve cerrahi geçirmiş bireyler genellikle postoperatif dönemde bandaj kullanılmaktadırlar. Uygulamanın ventilasyon üzerindeki etkileri doğrudan araştırılmamış olsa da Göğüs duvarı bantlaması toplam akciğer kapasitesinde, fonksiyonel rezidüel kapasitede, rezidüel hacimde ve ekspiratuar rezerv hacminde azalmaya neden olur [12]. Bu nedenle mekanik ventilasyon başlatılmadan önce ve aslında solunum yetmezliği mevcut olduğunda çıkarılması gerekir. Hastaya bu durum detaylı bir şekilde aktarılmalı ve uyum içerisinde çıkarılmalıdır. Bilinci kapalı hastalarda mutlaka göğüs bağlama bandajları kontrol edilmelidir.

Ürolojik ve Jinekolojik Prosedürler

Trans bireyler, farklı cinsiyet onaylayıcı jinekolojik ve ürolojik prosedürlere veya 'alt cerrahiye' tabi tutulabilir [13]. Trans kadınlar için başlıca; vajinoplasti, kltoroplasti, vulvoplasti, orşiektomi ve penektomi bulunurken; transmenler için histerektomi, ooferektomi, üretral rekonstrüksiyon, metoidioplasti, falloplasti, vajinektomi ve skrotoplasti gibi işlemler mevcuttur.

Ürolojik cerrahiye takiben idrar yolu enfeksiyonları, darlık ve fistül oluşumları dahil olmak üzere ameliyat sonrası komplikasyon riski yüksektir. Özellikle bilinci kapalı veya sedasyonlu hastalarda üreteral hasar riski yüksek olabilir ve bu nedenle hastaya kateter takarken dikkatli olunmalıdır. Bu hastalarda üroloji konsültasyonu yapılmalı ve ürolog eşliğinde müdahale edilmelidir [11, 13].

Tedaviler

Farmakolojik Tedavi

Tıbbi cinsiyet onaylayıcı tedavi bir dizi hormonal tedaviyi içermektedir. Bunlar erkekleştirici veya feminenleştirici

tedavileridir [14, 15]. Acil tıp hekimleri için birkaç temel noktaya değinmemiz gerekmektedir.

- Östrojenler venöz tromboembolizm (VTE) riskini artırır.
- Etinil estradiol VTE riskini en çok artıran ilaçtır. Büyük ölçüde yasadışı kaynaklardan hormon tedavisi alan hastalar tarafından alınır.
- Transdermal östrojen formülasyonları VTE açısından en az riske sahip gruptur.
- Mümkün olduğunda her zaman hormon tedavisine devam edilmeli ve vazomotor semptomları geciktirmek için östrojen tedavisini bırakmak gerekiyorsa doz azaltımına gidilmelidir.
- Hiperkalemi ve akut böbrek hasarı vakalarında spironolakton derhal kesilmelidir,
- Antiandrojenler baş dönmesine veya ortostatik hipotansiyona neden olabilir.
- Testosteron trigliseritleri ve düşük yoğunluklu lipoprotein düzeylerini artırsa da bunun serebrovasküler veya kardiyovasküler hastalık oranlarının artmasına yol açtığını gösteren yeterli kanıt yoktur.
- Gerekliyse testosteron tedavisi anında güvenli bir şekilde kesilebilir.

Giderek artan sayıda trans birey hormon tedavisi arayışındadır ve acil tıp hekimlerinin östrojen, testosteron ve antiandrojenlerin amaçlanan ve olumsuz etkilerinin yanı sıra tipik formülasyonları hakkında yeterli bilgiye sahip olması gerekmektedir. Hastanede yatış sırasında mümkün olduğunca bu ilaçlara hastanede bulunmasa bile hasta yanındaki ilaçlarla devam edilmelidir. Bu ilaçların kullanılması ve bunların ilgili etkilerinin anlaşılması, osteopeni, trigliseritlerde yükselme ve hatta venöz tromboembolizm riski gibi hastalığa özgü risk faktörlerinin belirlenmesine yardımcı olabilir [1]. İlaç risklerini tanımlamak için kullanılan verilerin çoğunun, benzer tedavilerin kullanıldığı cinsgender çalışmalarından elde edildiğini belirtmek önemlidir. Pek çok trans bireyin, tedavi masrafı korkusu,

sigorta kapsamının yetersiz olması veya damgalanma korkusu nedeniyle yasa dışı yollardan hormon tedavisi alabileceği kabul edilmelidir. Hormon tedavisi ve hormonla ilişkili malignite gelişimiyle ilişkili bilinen herhangi bir risk yoktur, ancak transseksüel hastaların birinci basamakta prolaktinoma, meme, endometrial, yumurtalık ve prostat kanserleri açısından uygun şekilde taranması gerekir [11]. Hormon tedavisinin yaygın formülasyonları ve dozajı ile dikkate alınması gereken genel ilgili olumsuz etkileri aşağıdaki tabloda gösterilmiştir (Tablo 2).

Feminenleştirici Hormon Tedavisi

Bu, sıklıkla anti-androjenlerle birlikte östradiolün uygulanmasından oluşur. Östradiol oral, IM veya transdermal olarak uygulanabilir [16]. Kesin dozlama netlik kazanmamış olsa da amaç östrodiol seviyesini kadın referans aralığına yükseltmektir. Orşiektomi geçirmemiş trans kadınlarda östrojene ek olarak anti-androjenler de gerekli olabilir, ancak tek başına östrojen monoterapisi ile normal kadın testosteron düzeylerine ulaşılabilir.

Östrojenler için endişe edilmesi gereken en büyük risk VTE'dir [17]. Etkileri değişkenlik göstermekle birlikte göğüste büyüme, testis boyutlarında azalma, erektil disfonksiyon ve vücut yağ miktarında artma şeklinde temel değişiklikler yapmaktadır. Özellikle trombojenik olduğundan etinil estradiol reçete edilmemelidir. Ancak ne yazık ki el altından illegal olarak bu hormonların satışı fazlaca devam etmektedir. Transdermal formülasyonlar, hepatik ilk geçiş metabolizmasının bypass edilmesine ve buna bağlı olarak prokoagülan faktörler gibi hepatik protein sentezindeki artışa ikincil olduğu düşünülen VTE riskinin azalması nedeniyle tercih edilmektedir [18]. Padua skoru, hormon tedavisinin bir faktörünü içeren ancak endikasyonu içermeyen en yaygın kullanılan VTE risk değerlendirmelerinden biridir. Bununla birlikte, Padua puanını elde etmek için kullanılan risk değerlendirme modelinde katılımcıların cinsiyeti yalnızca erkek veya kadın olarak belirtildiği için, bu risk değerlendirmesinin trans bireylerdeki riski doğru şekilde yansıtmayı yansıtmadığı belirsizdir [19].

VTE'nin yanı sıra, cisgender kadınlarda yapılan çalışmalardan elde edilen, bazı enzim indükleyen antiepileptik ilaçlarla ilaç-ilaç etkileşimlerine ilişkin veriler de mevcuttur. Hem fenitoin hem de karbamazepin, östrojenlerin hepatik metabolizmasını artırır. Ayrıca östrojen de lamotrijinin metabolizmasını artırır [20]. Yeni tanı almış östrojene duyarlı bir tümörün varlığı gibi hormon tedavisinin bırakılmasının kaçınılmaz olduğu bazı durumlar vardır. Bu gibi durumlarda, sıcak basması ve gece terlemesi gibi vazomotor semptomları ertelemek veya azaltmak için östrojenler kademeli azaltılmalı, birdenbire kesilmemelidir [21].

Orşiektomi geçirmemiş bazı trans kadınlar, tam feminizasyon için anti-androjen tedavisini kullanabilirler. Antiandrojenler testislerden salınan androjenik hormonların etkilerini önleyerek çalışır. Karaciğer hastalığı, kalp yetmezliği veya polikistik over sendromunun tedavisi bağlamında çoğu kişinin aşına olabileceği bir ilaç olan spironolakton, antiandrojen tedavisi için kullanılan en yaygın ilaçlardan biridir [17]. Diğer tıbbi endikasyonlar için kullanılan dozajın iki ila dört katı olan bu ilacın potasyum tutucu ve antidiüretik özellikleri, klinisyenlerin bu ilacı alan trans kadınlarda hiperkalemi ve hacim durumu konusunda dikkatli olmasını sağlamalıdır. Östrojenlerden farklı olarak spironolakton, tıbbi olarak gerekliyse aniden kesilebilir [20].

Çeşitli nedenlerden dolayı 5-alfa redüktaz inhibitörleri transseksüel hastalar tarafından da kullanılabilir. Finasterid ve dutasterid gibi ajanlar, spironolaktonu tolere edemeyen veya orşiektomi veya tam androjen blokajı sonrasında istenmeyen virilizasyon özellikleri sergilemeye devam eden hastalar için kısmi feminizasyona giden bir yol olabilir. Transmenler tarafından da kullanılan bu ilaç saç dökülmesini giderebilmekte ancak ortostatik hipotansiyona ve baş dönmesine neden olabilmektedir [17]. Şiddetli hepatotoksitenin yanı sıra arteriyel ve venöz trombozun görüldüğü nadir vakalar da mevcuttur [22].

Pediyatrik veya ergen hastalar, ergenliği baskılamak veya transmenlerde menstruasyonu önlemek için gonadotropin salgılayan

hormon (GnRH) analoglarını kullanabilir. Bu analogların en yaygın olanı olan Leuprolid Asetat, GnRH reseptörlerini bloke ederek, luteinize edici ve folikül uyarıcı hormonların salınımını azaltarak çalışır. Yetişkinlerde GnRH analogunun kullanımına ilişkin uzun vadeli çalışmalar bulunmamakla birlikte, kemik mineral yoğunluğundaki azalmalara ilişkin endişeler mevcut uzman rehberliğinde paylaşılmaktadır [23].

Erkekleştirici Hormon Tedavisi

Oral, bukkal, enjekte edilebilir, implante edilebilir ve transdermal formlarda mevcut olan transmenlerde testosteron kullanımındaki en büyük endişe, trombojenik eritrositozdur [17]. Eritrositozdan kaynaklı potansiyel olarak venöz emboli riski artmış olsa da VTE riskinin arttığına dair kanıtlanmış bir meta-analiz bulunmamaktadır [24]. Ayrıca testosteron tedavisine başlandıktan sonra trigliserit ve düşük yoğunluklu lipoprotein düzeylerinde anlamlı artış olmasına rağmen çalışmalar cisgenderlerle karşılaştırıldığında trans erkeklerde serebrovasküler veya kardiyovasküler hastalıkların arttığını göstermemiştir [24]. Orşiektomi geçirmiş testosteron kullanan transseksüel hastalarda, hastanede yatış sırasında aniden kesilmesi, ilaç yedeklerine erişim kaybı vb. fizyolojik olarak güvenli olsa da ateş basmasına, duygudurum değişikliklerine ve yorgunluğa yol açabilir [11].

Tablo 2. *Hormon tedavilerinin yaygın formları, dozajları ve yaygın yan etkileri*

Hormon	Dozaj Aralığı	Öneri	Yan Etkiler
Östrojen			
Östrodiol oral/dil altı	2 ila 8 mg/gün	>2 mg'lık dozlar olmalıdır (günde iki defa)	Koroner Kalp Hastalığı Riski ve Tromboembolik Olaylarla Bağlantılı Azalan BMD
Östrodiol transdermal	100 ila 400 mcg	Sıklık ürüne bağlıdır	Azalan BMD
Östrodiol spionat IM	2 ila 5 mg IM 2 haftada bir	Dozu haftalık olarak bölebilir	
Östrodiol valerat IM	20 ila 40 mg IM 2 haftada bir	Dozu haftalık olarak bölebilir	

Progestojenler			
Medroksiprogesteron asetat (provera)	5 ila 10 mg qhs		Azalan BMD
Mikronize progesteron	100 ila 200 mg qhs		
Anti Androjen			
Spironolakton	50 ila 200 mg/gün		Hiperkalemi, hacim azalması
Finasterid	5 mg/gün		Ortostatik hipotansiyon, hepatotoksisite, tromboz, azalan BMD
Dutasterid	0,5 mg/gün		
Androjen			
Testesteron spionat	50 ila 100 mg/hafta IM/SQ	2 haftada bir sıklık için dozajı iki katına çıkarabilir	Trombojenik eritrositoz, BMD'yi etkileyebilir.
Testosteron entanat	50 ila 100 mg/hafta IM/SQ	2 haftada bir sıklık için dozajı iki katına çıkarabilir	
Testosteron topikal jeli %1	50 ila 100 mg q AM		
Testosteron topikal jeli %1,62	40,5 ila 103,25 mg q AM		
Testosteron koltuk altı jeli %2	60 ila 120 mg q AM		
Testosteron yaması	4 ila 8 mg q PM		
Testosteron kremi	50 ila 100 mg	Sıklık eczane bileşimine göre değişir	

Mg: miligram, mcg: mikrogram, IM: intramüsküler, SQ: Subkutan, BMD: kemik mineral yoğunluğu, q AM: Her öğleden önce, q PM: Her öğleden sonra, qhs: yatmadan önce

Ameliyatsız vücut değişiklikleri

Bağlama veya Göğüs Sarma

Bağlama veya sarma, birçok trans erkeğin veya cinsiyete uymayan bireylerin, kadınsı görünen göğüslerle ilişkili disforiyi azaltmak ve dolayısıyla zihinsel sağlığı iyileştirmek için tercih ettiği

bir uygulamadır. Göğüs sarma olarak da adlandırılan bu işlemde göğsün görünümünü düzleştirmek için çok çeşitli malzemeler veya bunların kombinasyonları kullanılır. Koli bandı veya sargı malzemeleri ile sıkı bağlanma akciğerin fonksiyonel rezidüel kapasitesini azaltabilir dolayısıyla solunumu kısıtlayabilir. Sıkı şekilde sarma sonucu basınç ülserlerine sebep olabilir hatta kaburga kırıkları gelişebilir. Bu durum trans erkeklerin acil servise göğüste rahatsızlık hissi, göğüs ağrısı, nefes darlığı veya göğüste diğer nörolojik, kutanöz ve kas-iskelet sistemi şikayetleri ile başvurmalarına yol açabilir[25]. Bağlanmayla ilgili rahatsızlık yaygın olmasına rağmen hastalar, muayene esnasında hekimler tarafından damgalanmaya yol açacağı korkusuyla bu endişelerini paylaşma konusunda isteksizlik duyabilirler. Hekimlerin muayene esnasında olası cilt enfeksiyon belirtileri açısından dikkatli bir şekilde incelenme yapması gereklidir. Hekimlerin hastalara bağlanmayı günde maksimum 12 saat ile sınırlamaları ve uyurken bu tür malzemeleri giymekten kaçınmaları önerilmelidir.

Sıkıştırma

Sıkıştırma, dış cinsel organların görünümünü gizlemek veya en aza indirerek gözle görülür şekilde düz bir görünüm elde etmek için erkek kasık bölgesinin görsel görünümünü değiştiren bir uygulamadır. Bu uygulama, çeşitli durumlarda trans kadınlar tarafından disforiyi azaltmak için ve hatta kendini trans birey olarak tanımlamayan drag sanatçıları tarafından da tercih edilmektedir. Testisler tipik olarak kasık kanallarına bastırılırken, skrotum ve penis kalçaların arasına sıkıştırılarak yerleştirilir. Sıkıştırılan kıvrımı yerinde tutmak için gaff adı verilen özel destek iç çamaşırı veya bant kullanılabilir. Sıkıştırma işlemi esnasında kullanılan tıbbi olmayan yapıştırıcılardan kaynaklanan cilt enfeksiyonu yaygın izlenir. Bu uygulamanın fiziksel etkilerine ilişkin araştırmalar son derece sınırlıdır ve mevcut literatürün çoğu, trans hastalarla çalışan doktorların anekdotsal anlatımlarından derlenenleri yansıtmaktadır. Dış cinsel organların manipülasyonu çeşitli komplikasyonlara yol açabilir. Sıkıştırma sonucu testislerin

yer değiştirmesi skrotal ağrıya ve hatta torsiyon olasılığı dahil şikayetlere neden olabilir [26]. Üretral kanalın uzun süre sıkışması ve anüse yakın konumlandırılması idrar yolu enfeksiyonlarına, epididimite, orşite veya prostatite yol açabilir. Testisler yer değiştirme ve vücuda daha yakın pozisyona getirilmesi sonucu artan sıcaklıktan etkilenir ve buna bağlı doğurganlık sorunları yaşanabilir [26].

Ameliyatla ilişkili değişiklikler

Bir hastanın hangi cinsiyet onaylayıcı prosedürlerden veya ameliyatlardan geçtiğini sorgulamak, acil patolojiyi zamanında tanımanın ve tedavi etmenin anahtarı olabilir. Alınan öykü klinisyenleri hastalık için risk faktörleri konusunda bilgilendirecek ve şikayetin ayırıcı tanısını etkileyecektir. Dünya Transseksüel Sağlığı Profesyonel Birliği vajinoplasti ve falloplasti gibi geri dönüşü olmayan ameliyatlara geçirmek isteyen hastaların öncelikle cinsiyet kimliklerini yaşamalarını ve 12 ay boyunca cinsiyete özgü hormonlar veya hormon baskılayıcı ilaçlar kullanmalarını önermektedir. Cinsiyet onaylayan ameliyatların üç ana kategorisi vardır: üst cerrahi, alt cerrahi ve genital olmayan/meme dışı cerrahi.

Üst Cerrahi

Üst cerrahi, hem trans erkekler hem de kadınlar için göğüs ve gövdedeki tüm cinsiyet onaylayıcı prosedürleri kapsayan bir terimdir. Erkek göğüs rekonstrüksiyonu bazen mastektomiye veya meme dokusunun bir kısmının çıkarılmasını içerebilir ve tipik olarak meme ucunun yerini değiştirmeyi ve erkeksi bir görünüm elde etmek için şekillendirmeyi içerir [27]. Bu tür hastalarda meme bölgesinde enfeksiyon, hematoma, seroma gibi ameliyat sonrası komplikasyonlar izlenebilir. Bu tür cerrahi komplikasyonlar mümkün olan en kısa sürede bir plastik cerrah tarafından tedavi edilmelidir.

Trans kadınlar meme estetiği veya meme büyütme operasyonu olmayı seçebilir ve işlem sonrası memede şişlik, ağrı veya şekil bozukluğu gelişebilir. Tıbbi hizmetlere erişimi olmayan veya tercih

etmeyen bazı hastalar, yasa dışı silikon enjeksiyonlarını kullanmayı tercih edebilir. Bunun sonucunda lokal ağrı ve kanamadan migrasyona, embolizasyona ve lokalize cilt nekrozuna kadar uzanan ciddi komplikasyonlar gelişebilir. Bu komplikasyonların tedavisi büyük ölçüde destekleyicidir ve semptomlara göre tedavi şekillenir.

Alt Cerrahi

Bu terim kalça operasyonu ve üro-genital operasyonlar ile ilgili tüm prosedürleri kapsar. Vajinoplasti operasyonunda penisin ters çevrilmesiyle veya sigmoid kolonun bazı kısımlarının skrotal deriyle birleştirilmesi yoluyla iki yöntemle de operasyon gerçekleştirilebilir. Bu işlem üretranın kısaltılmasını ve akışın sağlanması için genital bölgenin yeniden yapılanmasını içerir. Ameliyat sonrası komplikasyonlarında idrar retansiyonu, dikiş yerinin açılması veya neovajinal prolapsusu içerebilir [28]. Üretral komplikasyonlar ile karşılaşıldığında prosedürü bilen bir ürologla görüşmek gerekir. Ameliyat sonrası lekelenme tipiktir ancak potansiyel rektovajinal fistül veya perirektal apselere karşı dikkatli olunmalıdır. Bu işlemler rektum ile neovajina arasında devaskülarizasyona yol açabileceğinden ameliyat sonrası dokuda nekroz riski vardır ve bu yapılar arasında fistüller oluşabilir [29]. Neovajinal kanalda ameliyatından sonra prolapsus riski ilerleyen zamanlarda artar. Neovajinaların yaklaşık %4'ünde prolapsus gelişir ve sakrokolpopeksi veya sakrospinöz fiksasyon gibi cerrahi işlem ihtiyacı gelişebilir[30]. Mayaya bağlı vajinit trans kadınlarda sık izlenmekle birlikte tedavi şeklinde değişiklik yoktur.

Genital cerrahi geçiren trans erkekler tipik olarak metoidioplastiyi veya daha karmaşık bir falloplastiyi seçebilirler. Falloplastide deri ve kas greftlerini kullanarak çeşitli teknikler ile penis uzunluğunu artırmak için tercih ederler ve genellikle penetratif ilişkiye yardımcı olacak bir protez eklenmesi amacıyla kullanılır [31]. Pek çok kişi ayakta idrar yapma yeteneğini arzuladığından falloplasti tipik olarak bir neoüretra içerir [32]. Falloplastiyi takiben komplikasyon oranları %80'den %40'a düşmüş olsa da, üretral anastomoz bölgesinde fistül veya darlık

oluşumu gibi en yaygın sorunlar ile karşılaşılmaya devam edilmektedir [28].

Ameliyat sonrası ek komplikasyonlar arasında görünür flep kaybı, inguinal veya pelvik hematomlar ve rektal yaralanmanın yanı sıra yara enfeksiyon yaygın komplikasyonlar görülebilmektedir. Ameliyat sonrası üretranın skarlaşması ve buna bağlı darlık gelişmesi, azalmış akım, tereddüt ve idrar retansiyonu gibi benign prostat hipertrofisine benzer semptomlar yaşamasına yol açabilir. Prostatik hipertrofiye farklı olarak trans bireylere bu semptomlar için hastaya kör bir foley yerleştirilmemelidir. Mevcut cerrahi literatür üretroplastiye köprü olarak suprapubik kateter yerleştirilmesini desteklemektedir. Böyle bir durumla karşılaşıldığında bu prosedürleri bilen bir ürolog konsültasyonu gerekir [33].

Genital olmayan/Meme dışı Cerrahi

Trans bireylerde cinsiyeti doğrulayan vajinoplasti, falloplasti gibi spesifik operasyonlar yanında glottoplasti, kondroplasti işlemleri görmüş trans hastalarda hava yolu yönetiminde diğer hastalara ek zorluklar ortaya çıkabilir. Hastanın sesini değiştirmek için ses teli uzunluğu ve gerginliğinde operasyon esnasında değişiklikler yapılabilir. Bu prosedürlerin kullanılan hava yolu teknikleri üzerinde önemli etkileri olabilir. Vokal feminizasyon ameliyatı esnasında ses tellerinin ön kısmı dikilir ve bu da glottik açıklıkta yaklaşık %33'lük bir azalma sağlar. Vokal feminizasyon ameliyatı öyküsü olan trans bireylerde entübasyon yapılırken Endotrakeal tüp (ETT) boyutu bu husus dikkate alınarak seçilmelidir. Daha küçük bir tüp gerekli olabilir. Hastaların ses eğitimi teknikleri ve konuşma terapisi yoluyla ses karakterinde önemli değişiklikler elde edebileceğini unutmamak gerekir. Bu nedenle mümkünse herhangi bir ses teli ameliyatı hakkında hastaya doğrudan soru sormak önemlidir.

Trans bireylerde ses teli operasyonuna ek hava yolunu etkileyen kozmetik feminizasyon prosedürleri de gerçekleştirilmiş olabilir. Bir örnek, trakeal tıraş olarak da adlandırılan

kondroplastidir. Bu prosedürde boğaza daha pürüzsüz ve daha az köşeli feminen bir görünüm kazandırmak için tiroid kıkırdağı tıraşlanarak boyutu küçültülür. Bu işleme bağlı potansiyel komplikasyonlar arasında trakeanın daralması veya ses tellerinin hasar görmesi yer alır.

Ses teli ameliyatını takip eden 3 ay içerisinde ileri hava yolu uygulamalarından mümkün olduğunca kaçınılmalıdır. Bu 3 aylık süreç içerisinde ileri hava yolu yönetimi gerekliyse, ideal olarak uygun olduğunda supraglottik cihaz düşünülmeli, aksi takdirde hava yolu travmasını önlemek için mikro-laringeal tüp düşünülmelidir. Acil durumlarda yukarıdaki seçenekler mümkün olmayabilir. Öncelik yeterli oksijenasyon ve ventilasyon ile güvenli bir hava yolunun sağlanması olmalıdır [34]. Bu tür senaryolarda, Difficult Airway Society kurallarına uygun olarak potansiyel zor bir hava yolu öngörülerek hazırlık yapılmalı ve ETT boyutu bu duruma göre seçilmelidir [5]. Vokal feminizasyon ameliyatı olmayan, tek başına testosteron tedavisinin de ses tellerinin kütlelerinde artışa ve kalınlaşmasına ve dolayısıyla doğumda kadın olarak atanan kişilerde glottik açıklığın boyutunda bir azalmaya neden olabileceği dikkate alınmalıdır [9].

Sonuç

- Transseksüel terimi, cinsiyet kimliği doğumda kendilerine atanan cinsiyetten farklı olan bireyleri tanımlamaktadır. Çoğu trans birey sosyal dışlanmaya, toplumsal baskılara, ayrımcılığa, sözlü ve fiziksel istismarlara maruz kalmaktadır. Yoğun bir damgalanmaya maruz kalan trans bireyler toplumdan soyutlanmakta ve bu da sağlık bakım eşitsizliğine sebep olmaktadır.
- Acil servisler her alandan hastanın ilk başvurusunda sıklıkla tercih ettiği birimler olmaktadır. Acil servise başvuran trans bireylerin olumsuz yaşam şartlarının getirdiği problemleri göz ardı etmeden onlarla iletişim kurmamız gerektiği hep aklımızda olmalıdır.

- Psikolojik sorunların yanı sıra geçirdikleri cerrahiye bağlı komplikasyonlar, kullanılan hormon terapilerinin yan etkileri ve kardiyovasküler risk faktörlerindeki değişiklikler sıklıkla karşımıza çıkan tıbbi problemlerden olmakta ve acil servis hekimlerinin tıbbi yönetiminde bu hususlara dikkat etmesi önem taşımaktadır.
- Çene-yüz prosedürleri geçiren, vokal kord ameliyatı olan trans bireylerde hava yolu yönetiminin zor olabileceği akılda tutulmalı ve hastaya uygun daha küçük endotrakeal tüp (ETT) seçilmeli veya gerekirse supraglottik cihaz kullanımı düşünülmelidir.
- Trans bireylerin kullandığı östrojen desteği venöz tromboembolizm (VTE) riskini artırmakta, testosteron desteği kullanımındaki en büyük endişe ise trombojenik eritrositozdur.
- Üst cerrahi geçiren bireylerde ameliyat sonrası gelişebilen kanama, hematom ve olası enfeksiyon gibi komplikasyonlar unutulmamalıdır.
- Alt cerrahi geçiren trans kadınlarda ise idrar retansiyonu, neovajinal prolapsus, dikiş yerinin açılması, rektovajinal fistül veya perirektal apselere karşı dikkatli olunmalıdır.
- Alt cerrahi geçiren trans erkeklerde ise ameliyat sonrası ek komplikasyonlar arasında görünür flep kaybı, inguinal veya pelvik hematomlar ve rektal yaralanmanın yanı sıra yara yeri enfeksiyonu gibi yaygın komplikasyonlar görülebilmektedir. Ameliyat sonrası üretranın skarlaşmasına bağlı idrar retansiyonu gelişebilir. Bu durumda trans bireylere kör bir foley yerleştirilmemelidir zira kör bir foley yerleştirmek komplikasyon riskini arttırabilir.
- Sonuç olarak hasta bireyleri damgalamadan, bireysel varsayımlardan kaçınıp sadece hastalığa odaklanılmalı, doğrudan tıbbi ilişkisi yoksa hassas sorular sormaktan kaçınılmalı ve trans bireylerin kullandığı hormon tedavisinin

olası etkileri, geçirdiği operasyon sonrası gelişebilecek komplikasyonları aklımızda bulundurmalıyız.

Kaynakça

1. Coleman, E., et al., Standards of care for the health of transsexual, transgender, and gender-nonconforming people, version 7. International journal of transgenderism, 2012. **13**(4): p. 165-232.
2. Bretherton, I., et al., The health and well-being of transgender Australians: a national community survey. LGBT health, 2021. **8**(1): p. 42-49.
3. Zwickl, S., et al., Health needs of trans and gender diverse adults in Australia: A qualitative analysis of a national community survey. International journal of environmental research and public health, 2019. **16**(24): p. 5088.
4. Cook, T., et al., Major complications of airway management in the UK: results of the Fourth National Audit Project of the Royal College of Anaesthetists and the Difficult Airway Society. Part 1: anaesthesia. British journal of anaesthesia, 2011. **106**(5): p. 617-631.
5. Flower, L., et al., Management of transgender patients in critical care. Journal of the Intensive Care Society, 2023. **24**(3): p. 320-327.
6. Tollinche, L.E., et al., The perioperative care of the transgender patient. Anesthesia and analgesia, 2018. **127**(2): p. 359.
7. Bachmann, C.L. and B. Gooch, LGBT in Britain: Trans report. 2018: Stonewall, YouGov.
8. Henderson, J., et al., Difficult Airway Society guidelines for management of the unanticipated difficult intubation. Anaesthesia, 2004. **59**(7): p. 675-694.
9. Webb, H., et al., The use of vocal fold injection augmentation in a transmasculine patient unsatisfied with voice following testosterone therapy and voice training. Journal of Voice, 2022. **36**(4): p. 588. e1-588. e6.

10. Bekeny, J.C., et al., Breast augmentation in the transgender patient: narrative review of current techniques and complications. *Annals of translational medicine*, 2021. **9**(7).
11. Rosendale, N., et al., Acute clinical care for transgender patients: a review. *JAMA internal medicine*, 2018. **178**(11): p. 1535-1543.
12. Eberlein, M., G.A. Schmidt, and R.G. Brower, Chest wall strapping. An old physiology experiment with new relevance to small airways diseases. *Annals of the American Thoracic Society*, 2014. **11**(8): p. 1258-1266.
13. Anderson, K., et al., Adult transgender care: A review for urologists. *Canadian Urological Association Journal*, 2021. **15**(10): p. 345.
14. Deutsch, M.B., Overview of feminizing hormone therapy. Center of Excellence for Transgender Health, 2016.
15. Hembree, W.C., et al., Endocrine treatment of transsexual persons: an Endocrine Society clinical practice guideline. *The Journal of Clinical Endocrinology & Metabolism*, 2009. **94**(9): p. 3132-3154.
16. Unger, C.A., Hormone therapy for transgender patients. *Translational andrology and urology*, 2016. **5**(6): p. 877.
17. Deutsch, M.B., Guidelines for the primary and gender-affirming care of transgender and gender nonbinary people. 2016: University of California, San Francisco.
18. Goodman, M.P., Are all estrogens created equal? A review of oral vs. transdermal therapy. *Journal of women's health*, 2012. **21**(2): p. 161-169.
19. Barbar, S., et al., A risk assessment model for the identification of hospitalized medical patients at risk for venous thromboembolism: the Padua Prediction Score. *Journal of thrombosis and haemostasis*, 2010. **8**(11): p. 2450-2457.

20. Pascua, B.N. and P.L. Dyne, Emergency Medicine Considerations in the Transgender Patient. *Emergency Medicine Clinics*, 2023. **41**(2): p. 381-393.
21. Haimov-Kochman, R., et al., Gradual discontinuation of hormone therapy does not prevent the reappearance of climacteric symptoms: a randomized prospective study. *Menopause*, 2006. **13**(3): p. 370-376.
22. Bessone, F., et al., Cyproterone acetate induces a wide spectrum of acute liver damage including corticosteroid-responsive hepatitis: report of 22 cases. *Liver International*, 2016. **36**(2): p. 302-310.
23. Hembree, W.C., et al., Endocrine treatment of gender-dysphoric/gender-incongruent persons: an endocrine society clinical practice guideline. *The Journal of Clinical Endocrinology & Metabolism*, 2017. **102**(11): p. 3869-3903.
24. Maraka, S., et al., Sex steroids and cardiovascular outcomes in transgender individuals: a systematic review and meta-analysis. *The Journal of Clinical Endocrinology & Metabolism*, 2017. **102**(11): p. 3914-3923.
25. Jarrett, B.A., et al., Chest binding and care seeking among transmasculine adults: a cross-sectional study. *Transgender health*, 2018. **3**(1): p. 170-178.
26. Zevin, B., Testicular and scrotal pain and related complaints. *Guidelines for the Primary and Gender-Affirming Care of Transgender and Gender Nonbinary People*. 2nd ed. San Francisco, CA: University of California San Francisco Center of Excellence for Transgender Health, 2016.
27. Goldstein, Z., T.A. Corneil, and D.N. Greene, When gender identity doesn't equal sex recorded at birth: the role of the laboratory in providing effective healthcare to the transgender community. *Clinical chemistry*, 2017. **63**(8): p. 1342-1352.

28. Santucci, R.A., Urethral complications after transgender phalloplasty: strategies to treat them and minimize their occurrence. *Clinical Anatomy*, 2018. **31**(2): p. 187-190.
29. Davis, W.D., B. Patel, and J.K. Thurmond, Emergency care considerations for the transgender patient: complications of gender-affirming treatments. *Journal of Emergency Nursing*, 2021. **47**(1): p. 33-39.
30. Buncamper, M.E., et al., Surgical outcome after penile inversion vaginoplasty: a retrospective study of 475 transgender women. *Plastic and reconstructive surgery*, 2016. **138**(5): p. 999-1007.
31. Esmonde, N., R. Bluebond-Langner, and J.U. Berli, Phalloplasty flap-related complication. *Clinics in Plastic Surgery*, 2018. **45**(3): p. 415-424.
32. Morrison, S.D., et al., Phalloplasty: a review of techniques and outcomes. *Plastic and reconstructive surgery*, 2016. **138**(3): p. 594-615.
33. Nikolavsky, D., et al., Urologic sequelae following phalloplasty in transgendered patients. *Urologic Clinics*, 2017. **44**(1): p. 113-125.
34. Kim, H.-T., Vocal feminization for transgender women: Current strategies and patient perspectives. *International journal of general medicine*, 2020: p. 43-52.

BÖLÜM IV

Erişkin Hastalarda Travmatik Beyin Hasarına Acil Serviste Yaklaşım

Ünal AKDEMİR¹

Eminhan UYAN²

Furkan Çağrı OĞUZLAR³

Giriş

Travmatik beyin hasarı (TBH), dışarıdan bir kuvvetin sebep olduğu beyin hasarıdır. TBH, ciddiyetine, mekanizmaya (kapalı veya penetran kafa travması) veya diğer özelliklere (örneğin, diffüz

¹ Süleyman Demirel Üniversitesi Tıp Fakültesi Hastanesi, Acil Tıp Anabilim Dalı, ORCID ID:0009-0009-8693-929X

² Süleyman Demirel Üniversitesi Tıp Fakültesi Hastanesi, Acil Tıp Anabilim Dalı, ORCID ID:0009-0004-2406-9093

³ Süleyman Demirel Üniversitesi Tıp Fakültesi Hastanesi, Acil Tıp Anabilim Dalı, ORCID ID: 0000-0002-9214-3994

veya lokalize bir bölgede meydana gelen) göre sınıflandırılabilir. TBH, fiziksel, nörolojik veya psikososyal semptomlarla sonuçlanabilir. TBH, tam iyileşme, sakatlık veya ölümle sonuçlanabilir. Sebepleri arasında düşmeler, kazalar ve darp sayılabilir.

TBH, dünya genelinde özellikle pediatrik çağda ve gençlerde, önemli bir ölüm ve sakatlık sebebidir. Erkekler travmatik beyin hasarına kadınlardan daha sık maruz kalmaktadır. Yakın tarihte tanı ve tedavide mortalite oranlarını düşüren gelişmeler görüldü. Buna rağmen, travmatik beyin hasarıyla hastaneye yatış oranları artmaktadır. Bu artışın olası nedeni, düşmelerdeki artış ve yaşlılar arasında artan antikoagülasyon kullanımıdır.

Patofizyoloji

Serebral otoregülasyon; serebral kan akımını sürdürebilmek ve hücrel oksijen ihtiyacı için serebral perfüzyon basıncını (SBP) 50-150 mmHg aralığında tutacak şekilde koruyan mekanizmadır. TBH'de otoregülasyon genellikle bozulur ve kan basıncında olan az miktarda düşüşler bile serebral perfüzyonda azalmaya, hücrel seviyede hipoksiye sebep olur. İnsanlarda SPB<60 mmHg otoregülasyon için alt sınır olarak kabul edilir [1]. Bu değerin altında serebral fonksiyonlarının korunması için gereken kan akımı düzenleyici mekanizmalarla devam ettirilemez.

TBH, primer ve sekonder beyin hasarı olarak 2 şekilde tanımlanır. Primer yaralanma, travma esnasında oluşur. Kontüzyon, hematoma, vasküler hasar, diffüz aksonal hasarla sonuçlanan etkiyi ifade eder. Sekonder yaralanma, ilk yaralanmadan dakikalar sonra meydana gelir ve günler boyunca devam eder. Sekonder yaralanmaya katkıda bulunan biyokimyasal ve hücrel olaylar dizisini ifade eder. TBH'de sekonder hasar mekanizmaları arasında serbest radikal oluşumu, glutamat toksisitesi, oksidatif stres, mitokondriyal disfonksiyon, kan beyin bariyerinin bozulması yer alır. Bu sekonder yaralanmalar nekroz ve hücre ölümünü tetikler; hipoksemi, iskemi ve ödeme yol açar [2].

Sınıflandırma ve Tanımlar

TBH, mekanik, morfolojik ya da klinik ciddiyete göre sınıflandırılır. Mekanik sebepler arasında penetran, patlama yaralanmaları ve kapalı kafa travmaları yer almaktadır. Penetran yaralanmalar, genellikle ateşli silah yaralanmaları ya da şarapnel sebebiyle bir cismin beyin parankimine direkt nüfuz etmesinden kaynaklanır. Patlama yaralanmaları, TBH'de yeni bir olgudur ve genellikle askerler tarafından, beyne önemli mekanik, elektromanyetik ve termal enerjinin aktarılmasına sebep olan yüksek dereceli patlayıcılar sebebiyle oluşur. Patlama yaralanmaları çoğunlukla erken ve şiddetli serebral ödeme, subaraknoid kanamaya (SAK) ve vazospazma sebep olur [3]. Kapalı kafa yaralanmaları kafanın dışına direkt darbe içerir.

Morfolojisine göre tanımlandığında, TBH fokal ya da diffüz olarak sınıflandırılabilir. Fokal yaralanmalar beyin kontüzyonları ve hematomları içerir. Beyin kontüzyonları, altta yatan beyin dokusunun direkt yaralanmasına sebep olan darbe yaralanmalarından ya da kontralateral beyin bölgesinin yaralanmasına sebep olan kontradarbe yaralanmalarından kaynaklanır [2]. Kontüzyonlar klasik olarak anteriorinferior, frontal ve inferior temporal loblarda görülür. Subdural hematomlar, araknoid mater ve dura mater arasındaki köprü venlerin yırtılmasıyla oluşur ve suture çizgilerini aşan konkav bir paternde kan birikmesine sebep olur. Beyin kontüzyonları ve subdural hematomlar şiddetli TBH'de en sık görülen yaralanmalardır. Epidural hematomda, orta meningeal arter ya da venin yaralanması kanın dura mater ile kafatası arasında birikmesine sebep olur ve suture çizgilerini aşmadığı için klasik konveks bir görüntü oluşur. SAK subaraknoid boşluktaki damarların yırtılmasından kaynaklanır. Travmatik SAK'ta bu çoğunlukla çarpma alanında veya kontralateralinde oluşur.

Diffüz yaralanmalar, beyaz cevher yollarında hasara ve serebral ödeme sebep olan diffüz aksonal hasarı (DAH) içerir. DAH'lı hastalarda çoğunlukla klinik ciddidir, yüksek kafa içi basınç (KİB) ile seyretmezler ve kötü prognoza sahiptirler.

Klinik ciddiyete göre sınıflandırıldığında Glasgow Koma Skoru (GKS), TBH için en önemli ciddiyet değerlendirme skorudur. Bilinç bozukluğunun derecesini değerlendirir. TBH çoğunlukla GKS'ye göre hafif (GKS 13-15), orta (GKS 9-12) veya şiddetli (GKS ≤ 8) olarak tanımlanır.

Klinik

Anamnez alırken hastadan, olaya şahit olanlardan veya acil yardım ekiplerinden olayın nasıl gerçekleştiği yüksekten düşme varsa ne kadar yüksekten düştüğü, düştüğü zeminin özelliği, trafik kazasıysa aracın ne kadar hasar aldığı, araçtan fırlama olup olmadığı, hava yastıklarının durumu, olay yerinde ölen birinin olup olmadığı sorgulanır. Bu sayede TBH'nın genel şiddeti hakkında bilgi sahibi olunur. Hastayı değerlendirirken hastanın ek hastalıkları, kullandığı ilaçları, alkol veya uyuşturucu kullanımının da bilinmesi önemlidir. Hastayı GKS skorlamasına göre sınıflarken ilaç, alkol veya uyuşturucu kullanımının yanlış hesaplamalara sebebiyet verebileceği unutulmamalıdır. Hastanın acil entübe edilme durumu varsa entübasyon öncesi GKS skoru hesaplanır ve hastaya ait en iyi skor olarak kaydedilir [4].

Bilinç durumunun değerlendirilmesi muayenenin önemli bir parçasıdır. Herhangi bir şekilde bilinç durumunda kötüleşme olası bir serebellar hasarı gösterir. Alkol veya uyuşturucu madde kullanımı, hipoksi, hipoglisemi, ilaçlar da bilinç düzeyinde azalmaya sebebiyet verebilir. Tamamen yanıtsız hastalarda göz hareketleri, refleksler veya solunum şekli beyin sapı fonksiyonları ile ilgili bilgi verebilir.

Pupil yanıtı değerlendirilir. Hastada anizokori varlığı nörolojik kötüleşmenin önemli bir belirtisi olabilir [2]. Tek taraflı fiks dilate pupil unkal herniasyonu düşündürür ve acil cerrahi gerekebilir. Unkal herniasyonda ayrıca hipertansiyon, bradikardi, düzensiz solunumdan oluşan Cushing traidi görülebilir. Çift taraflı fiks dilate pupil ciddi hipoksi varlığında, ilaç etkilerinde, kafa içi basıncın arttığı beyin perfüzyonunun azaldığı durumlarda olabilir. Çift taraflı pinpoint pupiller ise pontin lezyonunu veya opiat kullanımını düşündürür [4].

Motor fonksiyonlarda bozulma beyinde, omurilikte veya periferik sinir sisteminde yaralanmayı işaret edebilir. Simetrik hareketlerin varlığını değerlendirmek ve motor kuvveti derecelendirmek ilk muayenede ve kontrol nörolojik muayenelerde önem arz eder. Dekortike postür varlığı, serebral korteks, beyaz cevher veya bazal ganglion hasarını düşündürür. Deserebre postür varlığı ise daha kaudal bir yaralanmayı düşündürür.

Görüntüleme

Bilgisayarlı Tomografi (BT), kanama varlığının görüntülenmesinde oldukça hassastır ve hastanın yönetiminde oldukça önemlidir. Hastada beyin BT gerekliliğini belirlerken, hastanın yaşı, öyküsü, özgeçmişi, kliniği ayrı ayrı değerlendirilir. Gereklilik halinde beyin BT görüntülemesi, acil cerrahi müdahale endikasyonlarından dolayı geciktirilmemelidir. Saldırgan veya kooperasyonu bozuk hastalarda entübasyon veya sedasyon yapılabilir.

Gereksiz BT çekimlerini engellemek için farklı kriterler geliştirilmiştir. Yetişkin hasta grubunda kafa travması varlığında Kanada Beyin BT Kuralları ve New Orleans Kriterleri sıkça kullanılır. Antiagregan veya antikoagülan ilaç kullananlar, GKS<13 olan, kafada gözle görülür penetran yaralanması veya muayene ile saptanan kafatası çökme fraktürü olan hastalar için bu kurallar uygulanamaz. Antiagregan veya antikoagülan ilaç kullanan hastalarda kafa travması olursa beyin BT ile değerlendirilmelidir, beyin BT’de bulgusu olmayan hastalarda gecikmiş kanama meydana gelebileceği unutulmamalıdır [4]. New Orleans Kriterleri ve Kanada Beyin BT Klinik Karar Kuralları aşağıdaki tabloda gösterilmiştir (Tablo 1). Bu tabloda gösterilen herhangi bir bulgu varlığı Beyin BT gerekliliğini gösterir.

Tablo 1. New Orleans Kriterleri ve Kanada Beyin BT Klinik Karar Kuralları

New Orleans Kriterleri	Kanada Beyin BT Kuralları
Yaş>60	Yaş>65
Kusma	>1 Kusma atağı
Baş Ağrısı	Yaralanmadan 2 saat sonra GKS<15 olması
İlaç ya da Alkol Zehirlenmesi	Kafatasında açık kırık ya da çökme kırığı şüphesi
Kalıcı Antegrad Amnezi	Retrograd Amnezi>30 dk
Klavikulalardan yukarıda travma bulgusu olması	Tehlikeli mekanizma (yaya yaralanması, düşme>90 cm, merdivenden düşme>5 basamak
Nöbet	Kafa tabanı kırığı bulgusu

İlk Değerlendirme ve Tedavi

Orta ve şiddetli TBH için hastane öncesi yönetiminin primer hedefi, TBH'den sonra sekonder yaralanmanın başlıca sebepleri olduğu bilinen hipoksi ve hipotansiyonu önlemek ve tedavi etmektir. Klinik çalışmalara göre, hipoksi ($\text{PaO}_2 < 60 \text{ mmHg}$) ve hipotansiyon (sistolik kan basıncı $< 90 \text{ mmHg}$) varlığı mortalitede kötü sonuçlar ile ilişkilidir [5].

Travmatik beyin hasarı var ve GKS < 9 , hasta hava yolunu koruyamıyorsa ya da oksijen desteğine rağmen düşük SpO_2 düzeyi ($< 90\%$) olan hastalarda hastane öncesi endotrakeal entübasyon önerilir [6]. $100\% \text{ FiO}_2$ ile preoksijenizasyon ve ardından hızlı seri entübasyon; entübasyon için tercih edilen yöntemdir. Entübasyon ihtiyacı olan hastalarda serebral vazokonstriksiyona sebep olabileceğinden dolayı hiperventilasyondan kaçınılmalıdır. Entübe olmayan hastalara, $\text{SpO}_2 > 90\%-93\%$ olacak şekilde ek oksijen verilmelidir. Entübasyon girişimi başarısız ya da entübasyon endike fakat yeterli uzmanlık yoksa temel hava yolu açma manevraları yapılmalı ya da hava yolu yardımcılıyla maske ventilasyonu yapılmalıdır.

Hastane öncesi ortamda hipotansiyonu engellemek ve düzeltmek için izotonik kristaloidler kullanılabilir. Hipotansiyon

durumunda agresif sıvı tedavisi uygulanabilir. Ayrıca TBH'li hastaların omurga kırığı da olabileceğinden nakil esnasında omurga stabilize ve hareketsiz hale getirilmelidir.

Acil Servis Yönetimi

Acil servise gelen kafa travmalı hastaları değerlendirirken TBH'nin şiddetini belirlemek için en kısa zamanda nörolojik muayene tamamlanmalıdır. Orta ve şiddetli TBH'lı olan hastaların tanı ve tedavi yönetimi Advanced Trauma Life Support (ATLS) protokülüne göre yapılır. Bu protokole göre bazı önemli hususlar şunlardır [7].

-Monitörize edilip vitalleri sürekli takip edilmelidir.

-GKS <9 olan, serebral herniasyon bulguları olan, hava yolunu koruyamayan ya da oksijen desteğine rağmen düşük SpO2 düzeyi (<90%) olan hastalara endotrakeal entübasyon önerilir.

-Hipotansiyondan kaçınılmalı uygun sıvı resütasyonu uygulanmalı ve hipoksi gelişme durumuna dikkat edilmelidir.

- Hiperventilasyondan ve hipoventilasyondan kaçınılmalıdır [8].

-Sık sık nörolojik değerlendirme yapılmalıdır.

-Artmış KİB'in yönetimi ve değerlendirilmesi acil serviste başlamalıdır.

-Serebral herniasyon klinik belirtilerini gösteren ve KİB artışı kriterlerini karşılayan hastalara acil serviste KİB monitörü yerleştirilebilir [7].

Hastayı entübe ederken KİB ve kan basıncına etkisi az olan kısa etkili indüksiyon ajanları tercih edilmelidir. Etomidat ve ketamin indüksiyon ajanı olarak kullanılabilir[9]. Propofol de KİB'i azaltmadaki etkisinin yanında aralıklı olarak nörolojik değerlendirmeye izin veren kısa etki süresi sebebiyle tercih edilen sedasyon ajanı olabilir ancak hipotansiyona dikkat edilmelidir [10]. Analjezi için fentanil kullanılabilir.

Oksijenizasyon korunmalı, hipoventilasyon ve hiperventilasyondan kaçınmalı, PaCO_2 'yi kontrol etmek için kapnometre kullanılmalıdır. Oksijen saturasyonu $>90\%$, PaCO_2 35-45 mmHg, $\text{PaO}_2 >60$ mmHg olacak şekilde ayarlanmalıdır.

Travmaya bağlı hipotansiyonu ve bunun sebep olduğu sekonder beyin hasarını önlemek için agresif sıvı tedavisi verilmelidir. İzotonik sıvılar tercih edilmelidir[11]. Sistolik kan basıncı, 15-49 yaş aralığı ve >70 yaş hastalarda ≥ 110 mmHg; 50-69 yaş aralığındaki hastalarda ≥ 100 mmHg olarak hedeflenmelidir [12-15]. Artmış KİB varlığında, normal kabul edilen kan basıncı aralığında SPB'yi sağlamak yetersiz kalabilir.

Kan transfüzyonu TBH'de iyi sonuçlar ile ilişkilendirilmiş yaralanma sonrası anemi varlığının sonuçları kötüleştirdiği gösterilmiştir [16-18].

TBH'de hedef glukoz değeri 100-180 mg/dl'dir [19]. Hipoglisemi ve hiperglisemi nörolojik hasar durumunda kötü sonuçlar ile ilişkilendirilmiştir [20-22].

Koagülopati TBH'de artmış mortalite ve morbidite için risk faktörü olarak kabul edilmektedir [23]. Akut yaralanma sonrasında koagülopati hızla tersine çevrilmelidir. TBH'li hastalarda antifibrolitik olarak traneksamik asit kullanımıyla ilgili çalışılmış ve olası bir tedavi olarak dikkat çekmiştir. Yaralanma sonrası ilk 3 saatte traneksamik asit kullanımının hafif ve orta şiddetteki TBH'li hastalarda mortaliteye faydası olduğu sonucuna varmışlardır [24]. Ancak izole şiddetli TBH'li hastalarda kullanımı mortalitede artış ile ilişkilendirilmiştir [25]. Traneksamik asit kullanımına ilişkin mevcut kılavuzlarda henüz herhangi bir öneri yoktur.

Normal KİB ve SPB'yi korumak TBH yönetiminin temelini oluşturur. Şiddetli TBH'li hastalarda serebral otoregülasyon bozulmuş bundan dolayı sistemik kan basıncındaki bir düşüş serebral kan akımının azalmasına, SPB'nin düşmesine sonuç olarak iskemiye yol açar. İskemi, kanama veya ödem nedeniyle yükselen KİB ortamında da ortaya çıkabilir. SPB için Beyin Travma Vakfı (BTV) önerisi 60-70 mm Hg'dir. SPB'yi hedef değerde tutmak için

öncelikle KİB tedavisine odaklanılmalıdır. SPB'si hedef değerde olmayan hastaların ortalama arter basıncını (OAB) yükseltmek yerine KİB düşürülmelidir. BTV kılavuzları şiddetli TBH ve anormal beyin BT bulguları olan veya normal beyin BT bulguları ve yaş>40, sistolik kan basıncı <90 mmHg, tek veya iki taraflı motor postür bulgularından en az 2'sinin varlığında KİB takibi öneriyor. KİB takibi gerekecek durumlarda beyin cerrahisine erkenden konsülte edilmelidir. Bazı özel durumlarda beyin cerrahları tarafından KİB'i azaltmak ve beyin omurilik sıvısının (BOS) bir kısmını boşaltmak için KİB monitörü acil serviste yerleştirilebilir [13, 26-28]. BOS drenajı aralıklı veya sürekli olabilir. Çalışmalar KİB'in daha iyi kontrolü için sürekli drenajı öneriyor [29, 30]. GKS<6 olan hastalarda ilk 12 saatte sürekli drenaj özellikle önerilir [29].

KİB azaltmak için yatak başı yükseltilebilir. Servikal vertebrada patoloji düşünülen hastalarda da boyunluk takılı şekilde yatak başı 30 derece kaldırılabilir [31]. Ancak hastanın OAB'nin önerilen en alt seviyenin(80 mmHg) üzerinde olmasına dikkat edilmelidir[4]. Venöz drenaja izin vermek için boyun desteği çok sıkıysa gevşetilebilir [11].

Vücut ısısının artması KİB'i artırır. Vücut ısısını normal değerlerde tutmalı ateş yükseldiğinde tedavi etmeliyiz. TBH durumunda hipotermi tedavisinin önerilecek kadar yeterli kanıtı yoktur [32].

Kafa travması sonrası olan nöbet serebral kan akımını değiştirebilir ve KİB'nı arttırabilir. Nöbet geliştiğinde lorezapam veya midazolam ile tedavi edilebilir ancak nöbet durmaz devam ederse status epileptikus gibi tedavi edillir [32]. Beyin BT'de görülen akut patolojiler, deplase kafatası kırığı, penetran kafa yaralanması, yaralanma sonrası ilk 24 saat içindeki nöbet veya GKS<11 olması durumunda levatiraseram kullanılabilir [33-35]. İlk 1 hafta içinde olan nöbetler erken sonrasında olanlar geç nöbetler olarak tanımlanır. Erken nöbetler artan KİB, artan metabolik talebe neden olarak sekonder hasarı kötüleştirir [36-38]. BTV ve Amerikan

Nöroloji Akademisi erken nöbet insidansını azaltmak için levitirasetam veya fenitoin için seviye IIA tavsiyesi vermektedir [29].

Hipertonik salin veya mannitol kan beyin bariyeri boyunca suyu çeken osmolar gradient oluşturarak KİB'i azaltabilir. Artmış KİB olan hastalarda hedef 145-155 mEq/L'lik sodyum değerine ulaşmak için 3%'lük NaCl infüzyonu kullanılabilir. Ayrıca akut KİB yükselmelerinde 23.4%'lük NaCl'den oluşan 10 dakika uygulanan 30 mL'lik bolus dozları kullanılabilir [11]. Mannitol ihtiyaç halinde her 4-6 saatte bir tekrarlayan bolus (0.25-1 g/kg) olarak hastaya verilir. Mannitolün diüretik etkisinden dolayı aldığı çıkardığı takibi yapılmalıdır. Hipotansiyon, kanama ve ozmotik diürez durumunda rölatif kontrendikedir [4]. Mannitolle ilgili bir başka endişe kan beyin bariyeri bozulan hastalarda beyin dokusuna sızıntı olması ve sonuç olarak rebound serebral ödem ve osmolar gradient etkisinin tersine dönmesidir [39, 40]. Mannitol dikkatli bir şekilde kullanılmalı ve komplikasyonları en aza indirmek için serum ozmolalitesi <320 mmol/L olarak tutulmalıdır [11]. Hiperozmolar tedavi verdiğimiz hastalarda sıvı dengesi ve elektrolitler yakından takip edilmeli hipernatremi durumunda yavaş düzeltilmelidir. Sonuç olarak klinik çalışmalar mortalite ve iyileşmede iki ajanın birbirine üstünlüğünü gösteren kanıt bulamadı [41-43].

Hastada herhangi bir nörolojik kötüleşme durumunda acil tekrar görüntüleme yapılmalıdır. Klinik kötüleşme olmaksızın, ilk BT görüntüsünde kanama olan hastalarda özellikle GKS<9 olan hastalarda 6 saat içinde tekrar görüntüleme yapılabilir [44].

Hacmi 20 mL'den büyük intraparakrinal kanamalar, hacmi 30 mL'den büyük epidural kanamalar, kalınlığı 1 cm'den büyük subdural kanamalar ve 5 mm'den fazla shifti olan hastalar için acil cerrahi düşünülür. Dirençli KİB artışı olan hastalarda dekompresif kraniektomi düşünülebilir. Kılavuzlar şiddetli TBH'li ve en az iki basamaklı tedaviye rağmen KİB yükselmesi olan hastalarda dekompresif kraniektomiye önermektedir [45].

İleri Nöromonitörizm

Son zamanlarda TBH tedavisine yönelik KİB izlemesini desteklemek amacıyla farklı teknolojiler geliştirilmiştir. Bu teknoloji sayesinde sekonder beyin hasarının tespiti ve yönetimini geliştirme amacıyla oksijen dağıtımı, metabolizma ve serebral kan akımı ile ilgili parametreler ölçülebilir. Juguler venöz oksimetre, beyin dokusu oksijen gerilimini izleme, serebral mikrodializ, basınç reaktivite indeksi, termal difüzyon akış ölçümü gibi teknik ve teknolojiler kullanılmaktadır. TBH'li hastalarda bu çok modlu nöromonitörizasyon kullanımları ile ilerde daha iyi sonuçlar beklenmektedir.

Öneriler

- Hipoksi ve hipotansiyonun önlenmesi ve tedavisi hastane öncesinde başlanmalıdır.
- GKS <9 olan, serebral herniasyon bulguları olan, hava yolunu koruyamayan ya da oksijen desteğine rağmen düşük SpO2 düzeyi (<90%) olan hastalara endotrakeal entübasyon önerilir.
- Hipoventilasyon ve hiperventilasyondan kaçınılmalıdır.
- Hastanın sık sık nörolojik değerlendirmesi yapılmalıdır.
- GKS 15 olan hastalar nörolojik muayeneleri normalse ve GKS'de düşme olmamışsa acil durumlar hakkında bilgi verilip taburcu edilebilirler.
- Orta ve şiddetli TBH'de hasta stabilize edildikten sonra nörogörüntüleme hızla yapılmalıdır.
- KİB bulguları gösteren hastalarda yatak başı 30 derece yükseltilmelidir.
- Orta şiddette TBH'li hastalarda ilk 3 saat içerisinde traneksamik asit kullanılabilir ancak kılavuzlarda henüz bir öneri yoktur.

- Hipertonik salin ve mannitolün birbirine üstünlüğü kanıtlanmamıştır.

KAYNAKÇA

1. Robertson, C.S., *Management of cerebral perfusion pressure after traumatic brain injury*. The Journal of the American Society of Anesthesiologists, 2001. **95**(6): p. 1513-1517.
2. Salasky, V.R. and W.-T.W. Chang, *Neurotrauma Update*. Emergency Medicine Clinics, 2023. **41**(1): p. 19-33.
3. Aydoğan, G., *Deneyisel kafa travması oluşturulan ratlarda erken dönemde serum neurogranin ve PNF-H düzeyi*. 2022.
4. Ma, O.J., *Head Trauma*. Tintinalli's Emergency Medicine Manual: p. 880.
5. Chesnut, R., et al., *Early and late systemic hypotension as a frequent and fundamental source of cerebral ischemia following severe brain injury in the Traumatic Coma Data Bank*, in *Monitoring of cerebral blood flow and metabolism in intensive care*. 1993, Springer. p. 121-125.
6. Badjatia, N., et al., *Guidelines for prehospital management of traumatic brain injury 2nd edition*. Prehospital emergency care, 2008. **12**(sup1): p. S1-S52.
7. Galvagno, S.M., J.T. Nahmias, and D.A. Young, *Advanced trauma life support® Update 2019: management and applications for adults and special populations*. Anesthesiology clinics, 2019. **37**(1): p. 13-32.
8. Bratton, S., et al., *Brain trauma foundation; american association of neurological surgeons; congress of neurological surgeons; joint section on neurotrauma and critical care, aans/cns. guidelines for the management of severe traumatic brain injury*. J Neurotrauma, 2007. **24**(Suppl 1): p. S59-S64.
9. Rajajee, V., B. Riggs, and D.B. Seder, *Emergency neurological life support: airway, ventilation, and sedation*. Neurocritical care, 2017. **27**: p. 4-28.

10. Skoglund, K., P. Enblad, and N. Marklund, *Effects of the neurological wake-up test on intracranial pressure and cerebral perfusion pressure in brain-injured patients*. Neurocritical care, 2009. **11**: p. 135-142.
11. Rajajee, V., M.E. Moreira, and A.A. Rabinstein, *Management of acute moderate and severe traumatic brain injury*. Up to Date, 2019.
12. Spaite, D.W., et al., *Mortality and prehospital blood pressure in patients with major traumatic brain injury: implications for the hypotension threshold*. JAMA surgery, 2017. **152**(4): p. 360-368.
13. Manley, G., et al., *Hypotension, hypoxia, and head injury: frequency, duration, and consequences*. Archives of surgery, 2001. **136**(10): p. 1118-1123.
14. Berry, C., et al., *Redefining hypotension in traumatic brain injury*. Injury, 2012. **43**(11): p. 1833-1837.
15. Butcher, I., et al., *Prognostic value of admission blood pressure in traumatic brain injury: results from the IMPACT study*. Journal of neurotrauma, 2007. **24**(2): p. 294-302.
16. Griesdale, D.E., et al., *Hemoglobin area and time index above 90 g/L are associated with improved 6-month functional outcomes in patients with severe traumatic brain injury*. Neurocritical care, 2015. **23**: p. 78-84.
17. Sekhon, M.S., et al., *Association of hemoglobin concentration and mortality in critically ill patients with severe traumatic brain injury*. Critical care, 2012. **16**(4): p. 1-7.
18. Wright, D.W., et al., *Very early administration of progesterone for acute traumatic brain injury*. New England Journal of Medicine, 2014. **371**(26): p. 2457-2466.
19. Coester, A., C.R. Neumann, and M.I. Schmidt, *Intensive insulin therapy in severe traumatic brain injury: a*

randomized trial. Journal of Trauma and Acute Care Surgery, 2010. **68**(4): p. 904-911.

20. Rovlias, A. and S. Kotsou, *The influence of hyperglycemia on neurological outcome in patients with severe head injury*. Neurosurgery, 2000. **46**(2): p. 335.

21. Jeremitsky, E., et al., *The impact of hyperglycemia on patients with severe brain injury*. Journal of Trauma and Acute Care Surgery, 2005. **58**(1): p. 47-50.

22. Lam, A.M., et al., *Hyperglycemia and neurological outcome in patients with head injury*. Journal of neurosurgery, 1991. **75**(4): p. 545-551.

23. Harhangi, B.S., et al., *Coagulation disorders after traumatic brain injury*. Acta neurochirurgica, 2008. **150**: p. 165-175.

24. CRASH, T., *Effects of tranexamic acid on death, disability, vascular occlusive events and other morbidities in patients with acute traumatic brain injury (CRASH-3): a randomised, placebo-controlled trial*. The Lancet, 2019. **394**(10210): p. 1713-1723.

25. Bossers, S.M., et al., *Association between prehospital tranexamic acid administration and outcomes of severe traumatic brain injury*. Jama neurology, 2021. **78**(3): p. 338-345.

26. Merck, L.H., et al., *The effect of goal-directed therapy on patient morbidity and mortality after traumatic brain injury: results from the progesterone for the treatment of traumatic brain injury III clinical trial*. Critical care medicine, 2019. **47**(5): p. 623.

27. Talving, P., et al., *Intracranial pressure monitoring in severe head injury: compliance with Brain Trauma Foundation guidelines and effect on outcomes: a prospective study*. Journal of neurosurgery, 2013. **119**(5): p. 1248-1254.

28. Steiner, L.A., et al., *Continuous monitoring of cerebrovascular pressure reactivity allows determination of optimal*

cerebral perfusion pressure in patients with traumatic brain injury. Critical care medicine, 2002. **30**(4): p. 733-738.

29. Carney, N., et al., *Guidelines for the management of severe traumatic brain injury.* Neurosurgery, 2017. **80**(1): p. 6-15.

30. Nwachuku, E.L., et al., *Intermittent versus continuous cerebrospinal fluid drainage management in adult severe traumatic brain injury: assessment of intracranial pressure burden.* Neurocritical care, 2014. **20**: p. 49-53.

31. Tasker, R.C., *Intracranial pressure: influence of head-of-bed elevation, and beyond.* Pediatric Critical Care Medicine, 2012. **13**(1): p. 116-117.

32. Silbergleit, R., et al., *Neurological Emergency Treatment Trials (NETT) Investigators. RAMPART (Rapid Anticonvulsant Medication Prior to Arrival Trial): a double-blind randomized clinical trial of the efficacy of intramuscular midazolam versus intravenous lorazepam in the prehospital treatment of status epilepticus by paramedics.* Epilepsia, 2011. **52**(Suppl 8): p. 45-7.

33. Temkin, N.R., et al., *A randomized, double-blind study of phenytoin for the prevention of post-traumatic seizures.* New England Journal of Medicine, 1990. **323**(8): p. 497-502.

34. Schierhout, G., I. Roberts, and C.E. Group, *Antiepileptic drugs for preventing seizures following acute traumatic brain injury.* Cochrane Database of Systematic Reviews, 1996. **2010**(1).

35. Szaflarski, J.P., et al., *Prospective, randomized, single-blinded comparative trial of intravenous levetiracetam versus phenytoin for seizure prophylaxis.* Neurocritical care, 2010. **12**: p. 165-172.

36. Vespa, P.M., et al., *Nonconvulsive electrographic seizures after traumatic brain injury result in a delayed, prolonged increase in intracranial pressure and metabolic crisis.* Critical care medicine, 2007. **35**(12): p. 2830.

37. Vespa, P., et al., *Nonconvulsive seizures after traumatic brain injury are associated with hippocampal atrophy*. Neurology, 2010. **75**(9): p. 792-798.
38. Vespa, P., et al., *Metabolic crisis occurs with seizures and periodic discharges after brain trauma*. Annals of neurology, 2016. **79**(4): p. 579-590.
39. Sankar, T., et al., *Neurosurgical implications of mannitol accumulation within a meningioma and its peritumoral region demonstrated by magnetic resonance spectroscopy: case report*. Journal of neurosurgery, 2008. **108**(5): p. 1010-1013.
40. Palma, L., et al., *Passage of mannitol into the brain around gliomas: a potential cause of rebound phenomenon: a study on 21 patients*. Journal of neurosurgical sciences, 2006. **50**(3): p. 63.
41. Battison, C., et al., *Randomized, controlled trial on the effect of a 20% mannitol solution and a 7.5% saline/6% dextran solution on increased intracranial pressure after brain injury*. Critical care medicine, 2005. **33**(1): p. 196-202.
42. Vialet, R., et al., *Isovolumetric hypertonic solutes (sodium chloride or mannitol) in the treatment of refractory posttraumatic intracranial hypertension: 2 mL/kg 7.5% saline is more effective than 2 mL/kg 20% mannitol*. Critical care medicine, 2003. **31**(6): p. 1683-1687.
43. Berger-Pelleiter, E., et al., *Hypertonic saline in severe traumatic brain injury: a systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials*. Canadian Journal of Emergency Medicine, 2016. **18**(2): p. 112-120.
44. Brown, C.V., et al., *Indications for routine repeat head computed tomography (CT) stratified by severity of traumatic brain injury*. Journal of Trauma and Acute Care Surgery, 2007. **62**(6): p. 1339-1345.
45. Hawryluk, G.W., et al., *Guidelines for the management of severe traumatic brain injury: 2020 update of the*

decompressive craniectomy recommendations. Neurosurgery, 2020.
87(3): p. 427.

BÖLÜM V

Nükleer veya Radyolojik Acil Durumda Medikal Fizikçinin Rolü

Tuğba HACIOSMANOĞLU¹

1.Giriş

Nükleer veya radyolojik bir acil durumun etkisini azaltmak için, ilgili uzmanların düzenli aralıklarla yeterli ve sürekli eğitim alması gerekir. Normal görevlerine ek olarak, hastanelerde çalışan medikal fizikçiler, nükleer veya radyolojik acil durumlara müdahaleye destek ve radyasyondan korunma konularından sorumludurlar. Bu amaçla, IAEA tarafından klinik olarak nitelikli tıbbi fizikçilerin (clinically qualified medical physicists; CQMP) belirli gereksinimlerine, rollerine ve sorumluluklarına odaklanan

¹ SBÜ Gülhane Eğitim Araştırma Hastanesi Radyoloji Kliniği, Orcid: 0000 0002 2006 8817

Medikal Fizikçiler için özel bir eğitim programı geliştirilmiştir (1). Nükleer veya radyolojik acil durumlara karşı hazırlık ve müdahale (emergency preparedness and response ;EPR) alanında çalışan medikal fizikçiler ve diğer teknik personel için hazırlanan programlar geliştirilmektedir (2).

2.Amaç

Nükleer ve Radyolojik acil durumda medikal fizikçiler; müdahaleyi farklı işlevsel alanda çalışarak yapmalıdır. Yerel ve ulusal koşullara bağlı olarak hazırlanan programlar, eğitilmiş ve klinik olarak nitelikli tıbbi fizikçilerin nükleer veya radyolojik bir acil durumda uygun şekilde hareket etmesi ve acil durum yönetimi sırasında verimli ve koordineli bir katkıda bulunmasını amaçlar.

3.Nükleer ve Radyolojik Acil Durumlar ile İlgili Tanımlar:

IAEA ‘ya ait Safety Series ‘de acil durum şu şekilde tanımlanmıştır: “Öncelikle insan hayatı, sağlığı, mülkü veya çevre için bir tehlikeyi, olumsuz sonuçları azaltmak için acil eylem gerektiren rutin olmayan bir durum veya olay.”

Nükleer veya radyolojik acil durum ise şu şekilde tanımlanmıştır;

a. Zincirleme bir nükleer reaksiyondan veya ürün bozunmasından kaynaklanan enerji.

b.Radyasyona maruz kalma.

4.Nükleer veya Radyolojik Acil Durumda Medikal Fizikçinin Rolü:

Nitelikli medikal fizikçiler radyasyondan korunma konusunda eğitimlerini tamamlamış olmalıdır. Doz değerlendirmesi, radyoaktif madde veya kaynak kullanımı, hastane ortamında radyasyon maruziyetinin değerlendirilmesi konusundaki deneyimleri sayesinde bu alanda uzman olarak çalışabilirler. IAEA Güvenlik Standartları(IAEA Safety Series) (4) , nükleer veya radyolojik bir acil duruma

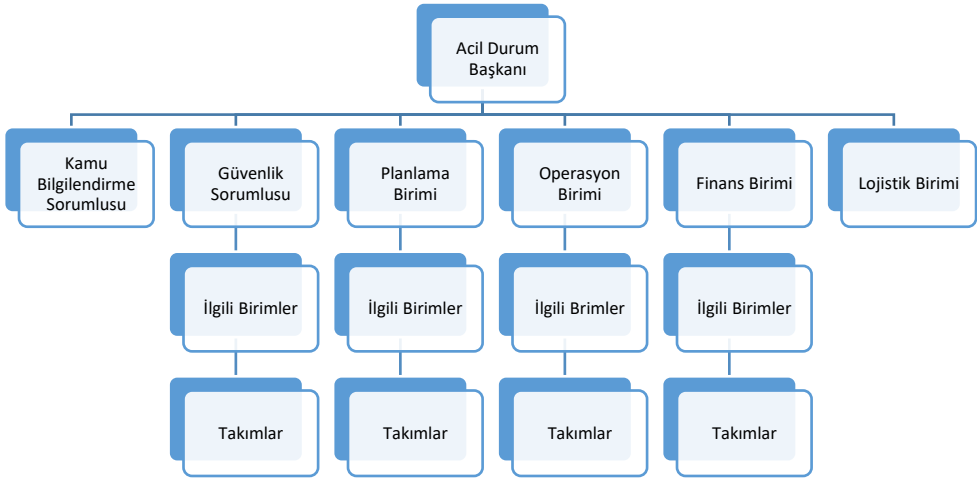
hazırlık konusunda medikal fizikçilerin özel eğitim alması gerekliliğini vurgular. Böyle bir acil durumda medikal fizikçi; görevlilere atanan rolleri ve sorumlulukları belirleyerek acil durum müdahale ekiplerinde sorumlu olur. Uzmanlık düzeyine bağlı olarak, aşağıdaki bir veya birkaç rolü yerine getirmesi gerekecektir:

- (a) Radyolojik değerlendirici: Medikal fizikçi radyasyon dozimetrisinde kalifiye bir uzman olarak değerlendirme yapmalıdır.
- (b) Bilimsel ve teknik danışman: Medikal fizikçi genellikle radyasyondan korunma görevlisi olarak çalıştığından, nükleer veya radyolojik bir acil durumda tavsiyeler vermelidir.
- (c) Radyasyondan korunma eğitmeni: Medikal fizikçi kendi klinik ortamında düzenli eğitim sağlamalıdır. Ayrıca, nükleer veya radyolojik acil durumlar konusunda özel olarak eğitilmiş olmalı, hastanelerinin içinde ve dışında eğitim verebilmelidir (5). Acil durum sırasında ekipler için radyasyondan korunma eğitimleri vermelidir.

Ayrıca klinik ortamda hızlandırıcılar veya X ışın tüpleri gibi radyasyon üreten cihazlarda, açık radyoaktif kaynak kullanımından oluşabilecek kazalara müdahale etme konusunda, klinik dışında nükleer tesisler, depolama tesisleri ve radyofarmasötik üretim tesisi gibi bölgelerde de müdahale konusunda bilgi sahibi olmalıdır. Medikal fizikçi nükleer kaza anında özellikle triyaj ekiplerini ve dekontaminasyon eylemlerini yönetebilmelidir. Nükleer veya radyolojik acil durumda müdahale yerel, bölgesel, ulusal ve uluslararası kuruluşların katılımıyla olur. Acil durumlar, hastane yönetimiyle beraber diğer sağlık profesyonelleri ve teknik personel tarafından iyi anlaşılmalı ve uygulanmalıdır. Medikal fizikçiden nükleer veya radyolojik acil durum hakkında hastanenin çeşitli bölümlerindeki tüm tıbbi personele - örneğin, acil tıp, cerrahi, hematoloji, anesteziyoloji - ve ayrıca destekleyici personele (örn. idari personel, güvenlik ve temizlik hizmetleri personeli) bilgi vermesi ve yönlendirmesi beklenir.

5. Acil Durum İletişim Sistemi ve Koordinasyon:

Küçük bir acil durumda tüm çalışanların görevlendirilmesine gerek olmayacak ancak iletişimin sağlanması ve tek bir noktada bildirimlerin toplanması konusunda medikal fizikçi farklı disiplinler arası koordinasyonu sağlayacaktır. Örneğin, nükleer santralin karıştığı bir kaza sırasında, halkı bilgilendirme grubu çevre bakanlığı, sağlık bakanlığı ve sivil korumanın yanı sıra düzenleyici otoriteden temsilciler içerebilir. Komuta sistemi tek bir bilgi ekibi ile birlikte çalışarak, yanıt veren kuruluşlar arasındaki bilgi ve iletişim faaliyetlerini koordine edecektir.(Şekil1)



Hastanenin nükleer veya radyolojik acil durumlar için acil durum planı varsa, medikal fizikçilerin rolü ve acil durum kapsamında izlenecek adımlar bu planda mutlaka belirtilmelidir. Eğer acil durum planı yoksa medikal fizikçinin kime rapor vereceği ve kimlerden sorumlu olacağı açık olmalıdır.

Etkili bir tıbbi müdahalede, nükleer veya radyolojik acil durum planının her adımı acil durumun potansiyel sonuçlarıyla uyumlu olmalıdır (6). Bu nedenle, hazırlık aşamasında yanıt verilebilecek

potansiyel risklerin ve yanıt verme kapasitelerinin belirlenmesi esastır. Hastanede yetkili medikal fizikçi tarafından günlük olarak gerçekleştirilen kontrollerden bazıları nükleer veya radyolojik acil durumlara müdahale sırasında önemli olabilir. Bu değerlendirmeler şunlar olabilir:

- a. Doz değerlendirmesi
- b. Hastane ortamında radyasyon dedektörü kullanılarak yapılan radyolojik araştırmalar
- c. Kontaminasyon ölçümleri (özellikle nükleer tıp medikal fizikçileri)
- d. Diğer personelin radyasyon korunması eğitimleri

Ancak medikal fizikçinin acil durumda ana görevi, hastane düzeyinde tıbbi müdahale ve radyasyondan korunma faaliyetlerini düzenlemek olacaktır.

5.1.Eğitim

Başarılı bir acil durum müdahalesi, başarılı bir ekip eğitime bağlıdır. Tıbbi müdahaleyi desteklemekten sorumlu olan medikal fizikçi, müdahaleyi desteklemek için yeterli kaynaklara sahip eğitimli bir ekibe ihtiyaç duyar. Tatbikatlarda alınan eğitimin yanı sıra, katılımcıların herhangi bir acil durumda beklenen belirli tehlikeler hakkında ek eğitime ihtiyaçları olacaktır. Medikal fizikçinin eğitici ve çalışma becerileri, uygun bir sistem kurmak ve planlama etkinliğini sürdürmek için önemlidir. Eğitim radyasyondan korunma kavramlarıyla sınırlı kalmamalıdır. Rutin tatbikatlar yoluyla ekiplere koruyucu ekipmanların ne zaman ve nasıl kullanılacağı (gerekirse nasıl dekontamine edileceği) konusunda da eğitim verilmelidir. Eğitim; hatalı ekipman ve kullanımdan kaynaklanabilecek tehlikeleri, radyasyon ölçüm cihazlarının doğru kullanımını ve ekipmanın kalibrasyonunun sonucu nasıl etkileyeceğinin belirtilmesini de içermelidir.

5.2.İşınlama Kriterleri

Nükleer veya radyolojik bir acil durum için koruma stratejisinin gerekçelendirilmesi ve optimizasyonun sonuçlandırılması esastır. Bu amaçla; kazada alındığı öngörülen ve maruz kalınan doz değerleri ile koruyucu ekipman ile diğer müdahale araçlarının tehlike durum planında belirtilmesi önemlidir. Ayrıca planda temel olası kaza kriterleri dikkate alınarak ulusal kriterler geliştirilmelidir (4). Tüm bu veriler, iyonlaştırıcı radyasyona iç ve dış maruziyetlerden kaynaklanan durumlardan alınabilecek dozların tahminine dayanmaktadır:

a . Dış işınlama; vücudun dışındaki bir kaynaktan radyasyona maruz kalındığında meydana gelir. Herhangi bir acil durumda personel veya halk, ölümcül dozlar da dahil olmak üzere değişen seviyelerde harici dozlar alabilir. Dış maruziyet, tüm vücut için, kısmi veya bölgesel olabilir. Lokalize dış maruziyetin en sık görülen şekli, radyasyon çalışanının bir kaynağı yanlış kullanması, kayıp/çalınmış radyoaktif kaynak taşıyan toplum üyesi birinin bacağına veya elinde lokal radyasyon yanığı oluşmasıdır (6).

b.İç işınlama; radyoaktif materyalin inhalasyon, yutma ,sağlam cilt ya da açık yaralar tarafından absorpsiyon (iç kontaminasyon) oluşması yoluyla meydana gelir. Radyonüklidlerin vücuda giren miktarı, in vitro ve in vivo biyoanaliz teknikleri ile belirlenebilir

Kişilerin dış kontaminasyonu, cildi, saç, tırnakları ve kıyafetleriyle radyoaktif maddeye temas ettiğinde meydana gelebilir. Ayrıca, radyoaktif madde (katı, sıvı veya gaz) çevreye salındığında ve bunlarla temas edildiğinde meydana gelebilir. İşçiler, müdahale personeli ve toplum üyesi, böyle bir radyoaktif madde salınımının ardından harici veya dahili olarak kontamine olmuş olabilir. Kontaminasyon ,az sayıda akut tıbbi sonuçla sonuçlanabilir. Beta radyonüklidlerle yüksek düzeyde harici kontaminasyon ciddi radyasyon yanıklarına yol açabilir. İç

kontaminasyon, ölümcül bir doza ve kişinin ölümüne neden olabilir (6). Uygun önlemleri almak için net kriterler oluşturulmalıdır. IAEA genel kriterleri koruyucudur ve diğer müdahale önlemlerinin alınmasını gerektiren doz seviyelerinde uygun önlemleri içerir.

5.3. Medikal Fizikçinin Sorumlulukları

Medikal fizikçiler nükleer veya radyolojik acil durum sırasında müdahaleden önce hastane personeline bilgi sağlamaktan sorumludur. Radyasyon güvenliği eğitiminde çalışanlara hatırlatılması gereken kilit noktalar şunlardır:

- a. Tıbbi acil bakım sağlamak en önemli faaliyettir. Yaşamı tehdit eden koşullara sahip bir hastanın stabilizasyonu, kontaminasyon varlığından dolayı ertelenmemelidir.
- b. Kişisel koruyucu ekipmanın doğru kullanımı, kontamine olmalarını önleyebilir.
- c. Zaman, mesafe ve zırhlama radyasyondan korunmada çok önemlidir.
- d. Müdahaleye katılırken çalışanlara yemek yememeleri veya içmemeleri gerektiği hatırlatılır
- e. Çalışanlara elektronik kişisel dozimetreleri izleme zorunluluklarını anlatılır.

Acil durum müdahalesinin etkili bir şekilde uygulanması; düzgün ve yerinde bir planlamaya ve tecrübeli bir organizasyona bağlıdır. Personel eğitimi, kişisel koruyucu ekipman, kontaminasyon kontrol malzemeleri ve kalibre edilmiş radyasyon dedektörlerinin de dahil olduğu program ve radyasyon korunması en önemli basamaktır(6). Medikal fizikçi acil durum sorumlusu ile beraber çalışır. Nükleer veya radyolojik bir acil durumun meydana geldiğinin bildirilmesi üzerine hastalar hastaneye gelmeye başlayabilir. Medikal fizikçi, hastane acil müdahale planının uygulanmasına yardımcı olur ve tesisin korunmasını sağlar. Ayrıca radyasyondan korunma ve kontamine hastaların tedavisi sırasında neler olabileceği konusunda ekibe eğitim verir. Acil durum sırasında

ve sonrasında hastanenin radyolojik olmayan acil durum operasyonlarında minimum kesinti ile kontamine olmuş hastaları alması ve hızlı bir şekilde tedavi edilmesi için uygun fiziksel düzenlemelerin yapılmasını sağlar. Bu kapsamda medikal fizikçinin radyasyondan korunma ile ilgili sorumlulukları da şu şekilde sıralanabilir;

- a. İç veya dış ışınlama nedeniyle doz değerlendirmesi yapmak ve olası klinik bakım hakkında tavsiyelerde bulunmak.
- b. Bir nükleer veya radyolojik acil durumda radyasyona maruz kalmayı ve kontaminasyonun yayılmasını sınırlamak için halk ve çalışanların güvenliğini sağlamak.
- c. Minimum radyasyon koruma düzeyi olarak evrensel standart önlemlerinin kullanımını sağlamak.
- d. Mevcut radyoaktif kaynaklar göz önüne alındığında, hangi kişisel koruyucu önlemlerin alındığını değerlendirmek.
- e. Uygun kontaminasyon kontrol önlemlerini uygulamak
- f. Personelin radyasyon maruziyetini ölçmek
- g. Personeli radyasyon koruması hakkında bilgilendirmek ve ekip üyelerine sık sık bu konuda güncellemeler sağlamak. Ekip koordineli olarak, acil durum kazazedeleri, aileleri ve genel halka gerekli şekilde bilgilendirmeler yapmak.
- h. Çalışan ekip üyelerinin olası sorun kaynaklarını yönetmek
- i. Çalışanlara, kişisel koruyucu ekipmanların doğru kullanımının kontaminasyonu nasıl engellediğini anlatmak.
- j. Çalışanlara radyasyondan korunma önlemlerini sık sık hatırlatmak.
- k. Hamile olan /olma olasılığı olan çalışanları müdahale ile ilişkili riskler hakkında bilgilendirin ve personel dozunun hamile işçiler için limitleri aşması bekleniyorsa, onları müdahaleyi destekleyen ekipten hariç tutmak

1. Çalışanlara elektronik kişisel dozimetreleri izleme zorunluluklarını anlatmak.

Medikal fizikçi hastane alanlarının radyolojik acil durumda incelenmesine ve gerekirse bu alanların dekontaminasyonuna öncülük etmelidir. Ayrıca, hastanede depolanan radyoaktif atıkları bertaraf etmek için ilgili ulusal veya yerel yetkililerle birlikte çalışmalı ve tesis normal ve rutin işlemlere dönmeden önce hastane yönetimine ve hastane personeline bilgi vermelidir.

5.4.Kişisel Koruyucu Ekipmanlar ve Radyasyon Ölçüm Cihazları

Radyasyon kaynaklarının cinsine bağlı olarak, her tesis ve hastane, Tablo 1 ve 2’te açıklandığı gibi standart bir koruyucu ekipman envanterine sahip olmalıdır. Kullanılan ekipmanın miktarı, acil durumun türüne ve ölçeğine bağlıdır. Radyasyon ölçüm kaynakları arasında koruyucu ekipman, kontaminasyon kontrol malzemeleri ve operasyonel, kalibre edilmiş ölçüm sayaçları (Şekil 2) yer alır. Ekipmanın çalışır durumda olmasını ve gerektiğinde kullanıma hazır olmasını sağlamak için bu ekipmanın saklanması, envanterinin çıkarılması ve periyodik olarak kalibrasyonlarının yapılması gerekir.



Şekil 2: Acil durum için hazırlanmış radyasyon ölçüm cihazları. Soldan sağa: sintilasyon probu; alfa parçacık yüzey kontaminasyon dedektörü; Geiger–Müller dedektörü, iyonizasyon odası.

Tablo 1: Yerel kaynaklara bağılı olarak hazır olması gereken envanterler(6)

Koruyucu giysi	Miktar
Koruyucu giysiler (tulum, önlük)	20 adet büyük 20 adet ekstra büyük beden
Eldiven(tek kullanımlık)	100 çift, değişik ölçülerde
Ameliyathane başlığı, bone	20 adet
Maske (partikül için) (tek kullanımlık)	50 adet
Ayakkabı kılıfı	100 çift
Yapıştırıcı bant	6 adet
Yüz koruyucu	6 adet

Tablo:2. Radyasyon dedeksiyon ve ölçüm aletleri

Cihaz	Miktar(adet)
Elektronik dozimetre	4
Çevresel dozimetre ölçen cihazlar(TLD,OSL)	20
Survey Metre ,GM	2
Kontaminasyon ölçüm cihazı	2
Hasta kontaminasyonu izlemek için çizelgeler	20
Pil	10

5.5 Prosedürler

Koruyucu giysi giyme prosedürü:

Aşağıda koruyucu giysi giyme prosedür adımları açıklanmıştır (6):

1. Evrensel önlemleri kullanın. Kaza anında mutlaka koruyucu giysiler giyin (ameliyat giysisi, önlük, maske, şapka, göz koruması ve eldivenler dahil cerrahi giysiler).
2. Ayakkabı için koruyucu kılıf takın.
3. Dozimetre takın
4. Pantolon giyin. Pantolon paçalarını bantlayın.
5. Ameliyat önlüğü giyin.

6. Cerrahi başlık ve yüz maskesi takın.
7. İç eldivenleri giyin. Eldivenleri elbise kollarına bantlayın. Eldivenler koluğun altında olacaktır.
8. Yüz siperliği takın.

Koruyucu giysi, alfa parçacıklarını ve bazı beta parçacıklarını durdurmada etkilidir ancak gama ışınlarını durdurmada etkili değildir. Kurşun önlükler, yanlış bir güvenlik hissi verdikleri için önerilmez. Dekontaminasyon için sıvı kullanan ekibin herhangi bir üyesi su geçirmez bir önlük giymelidir. Ayakkabı kılıfları da su geçirmez olmalıdır. Tüm açık dikiş yerlerini ve manşetleri bantlamak için yapışkan bant kullanın. Elektronik Kişisel Dozimetreler, kolayca çıkarılıp okunabilecekleri boyundaki cerrahi önlüğün dışına yapıştırılacaktır. Varsa, cerrahi önlüğün altına bir film dozimetre veya başka bir tür dozimetre takılabilir.

Personel Doz İzleme Prosedürü:

1. Kullanılan kişisel elektronik dozimetre varsa TLD /OSL kayıt edilmelidir.
2. TLD'ler, koruyucu giysinin altına vücudun merkezine yakın bir yerde takılı olmalıdır.
3. Survey-meter cihazlarına kontaminasyonu engellemek için kılıf takılmalıdır
4. Çapraz bulaşmayı önlemek için ekip üyelerinin ellerinin periyodik olarak doz izlenmesi yapılmalıdır.
5. Çalışma alanında sık sık doz ölçümü yapılmalıdır.
6. Tehlike alanından ayrılmadan önce çalışanları araştırın ve sonuçlarını kaydedin.
7. Koruyucu giysilerin güvenli bir şekilde çıkarılması için yardım edin ve çalışanın kontaminasyon durumunu survey meter ile tespit edin.

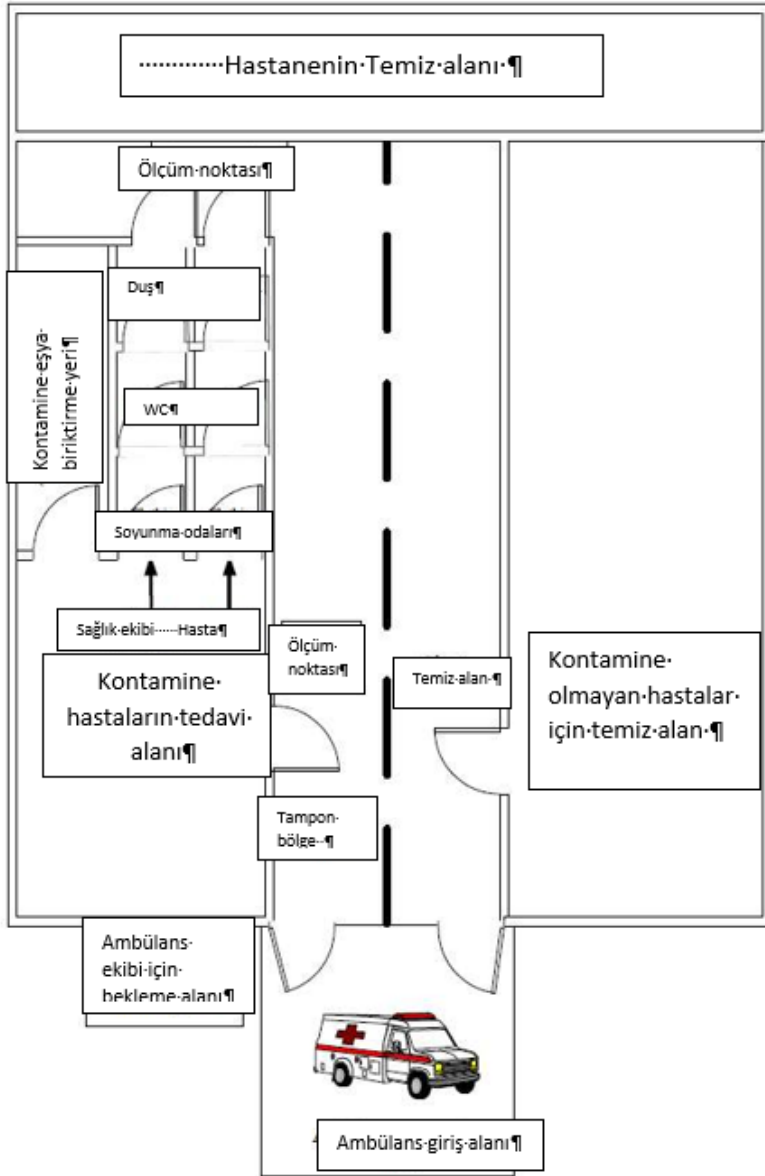
8. Büyük ölçekli bir müdahale durumunda ameliyathaneden veya diğer hastane tesislerinden ek kaynaklar alınabilir.

6. Alanların Acil Duruma Hazırlanması ve Radyasyon Korunması

Nükleer ve Radyolojik acil durumda hastanenin organizasyonu ve kontamine olan toplum üyesi insanların hastaneye kabul alanlarının hazırlanması ve radyasyondan korunmasının yapılması medikal fizikçi tarafından organize edilmelidir. Bu amaçla;

- a. Nükleer ve radyolojik olaya maruz kalan ve/veya potansiyel olarak kontamine olmuş kişileri güvenli ve acil durumla ilgili olmayan temiz alanlara alınmasını sağlamak,
- b. Kontamine olmuş atıkların etkin yönetiminin yanı sıra radyasyona maruz kalan personelin ve hastaların güvenli ve etkili bir şekilde yönetilmesini sağlamak,
- c. Acil durum sona erdikten hemen sonra hastaneyi veya tesisi normal koşullara çevirmek,

işlemleri de medikal fizikçi tarafından organize edilmelidir. Hastanede nükleer ve radyolojik acil durum sırasında, acil durum için ayrılan birime kontamine hastaların getirilmeden önce hazırlanmış hali Şekil 3 'de gösterilmiştir.



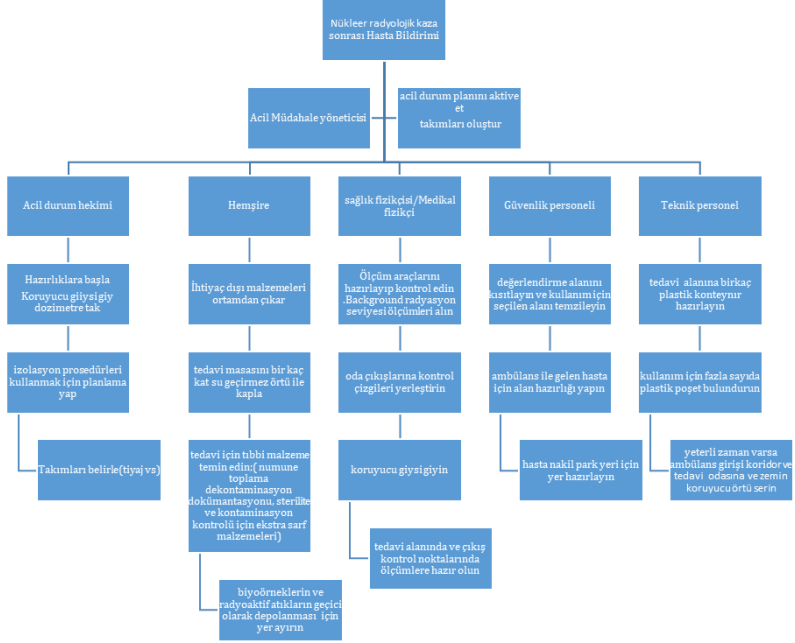
Şekil 3. Nükleer veya radyolojik acil durumda hastane için ilk müdahale alanı

6.1 Ekipman ve Malzemeler

Nükleer veya radyolojik bir acil duruma müdahale etmek için aşağıdaki ekipman ve malzemeler gereklidir (8).

- a. Hastaların, ambulansların, hastane alanlarının ve ekipmanın doz ölçümünü yapmak için radyasyon dedektörleri
- b. Kişisel elektronik dozimetreler
- c. Zeminleri ve gereksiz ekipmanları kaplamak için plastik kağıt ve poşetler
- d. Zemin kaplamasını sabitlemek için bant
- e. Zemini işaretlemek için bant
- f. Kontrollü alanları net bir şekilde işaretlemek için halat veya uyarı işaretleri
- g. Çöpler için büyük poşetler, büyük çöp konteynırları
- h. Kontamine kıyafet ve atıklar için plastik çöp çantaları
- i. Hasta kontaminasyonunu/değerlendirmek için hazırlanmış çizelgeler.

6.2. Acil Durum Müdahale Adımları:



Şekil 4.Hastane acil servis müdahale ekibi tarafından kontaminasyon kontrolüne yönelik hazırlıklar(6)

6.3. Alanların Radyolojik Kontrolü:

Kontrol adımları; Şekil 3 ve Şekil 4 takip edilerek aşağıdaki içeriklerle düzenlenir.(6,8)

- Acil durum görevlileri, 'endişeli' kişileri, yani kazadan etkilenmiş ancak yaralanmamış olanları, izleme ve güvence için acil durum koordinatörü tarafından oluşturulan ikincil konuma (kabul)merkezinine yönlendirmelidir.
- Nükleer veya radyolojik acil durumlara tıbbi müdahale için hastane planına göre yaralıları almak için bir ambulans kabul alanı ve tedavi alanı hazırlanır.

- c. Her hastane kendi bireysel durumunu ve ilgili tesis tasarımını dikkate almalıdır.
- d. Yaklaşık 1 m genişliğinde plastik örtü rulolarını kullanarak ambulans girişinden hastane girişine kadar bir yol yapılır, zemin kağıtla kaplanır.
- e. Yetkisiz girişi önlemek için sınır belirlenir.
- f. Nükleer veya radyolojik acil duruma dahil olmayan bireylerin veya hastaların trafiği uygun şekilde yeniden yönlendirilir, diğer tıbbi acil durumlar başka bir hastanenin girişine yönlendirilir.
- g. Eğer mümkünse alan dışından girişin yakınında kontrollü bir tedavi alanı seçilir.
- h. Kontrollü tedavi alanına halkın erişimi kısıtlanır.
- i. Ek güvenlik için bir tampon bölge veya ikincil kontrol hattı belirlenir.
- j. Kontrollü alandan çıkan herhangi biri veya herhangi bir eşya ölçülür.
- k. Birkaç büyük plastik atık konteyneri, çeşitli boyutlarda plastik torbalar, kişisel eşyalar için etiketler, uyarı etiketleri ve işaretleri hazırlanır.
- l. Önceden belirlenmişse, tedavi alanının dekontaminasyon odası hazırlanır. Eğer belirlenmemişse, tedavi alanının girişine yakın bir dekontaminasyon odası belirlenir.
- m. Dekontaminasyon odasının girişinde bir kontrol hattı oluşturulur. Kontamine alan kontamine olmayan alandan ayırt etmek için zemin ayrımı yapılır
- n. Hastalar geldiğinde;
 - Ambulans kabul alanında hastalar karşılanır ve acil tıbbi müdahaleye ihtiyaç yoksa kontaminasyon tarama alanına yönlendirilir;
 - Ambulans personeli gerekiyorsa dekontamine edilecektir.

-Çok sayıda hasta taşınacaksa ambulansın kontaminasyon açısından dedeksiyonu hasta taşıma işlemi sonuna kadar ertelenmelidir;

- o. Kontaminasyonun yayılmasını kontrol edilir.
- p. Muhtemel kontaminasyon için personele periyodik ölçümler yapılır
- q. Kontaminasyon için personele uygun şekilde ölçüm yapıldığından emin olunmalı ve gerektiğinde kontamine alandan çıkmadan önce dekontamine edilmelidir.
- r. Kontamine alandan çıkarmadan önce tıbbi ekipmandan ölçüm alınır.

6.4.Radyoaktif Atık Yönetimi:

1. potansiyel olarak kontamine olmuş eşyaların saklanabileceği bir atık depolama alanı oluşturulur. Bu alan kapalı bir alanda ,rüzgar ve yağmurdan etkilenmeyecek şekilde olacaktır.

2. Erişimi kontrol etmek ve yanlışlıkla imha edilmesini ve normal atıklarla karışmasını önlemek için atık depolama alanına uyarı işaretleri koyulmalıdır.

3. Aşağıda belirtilen atık cinsleri plastik torbalarda toplanır, uygun şekilde etiketlenir ve belirlenmiş güvenli atık depolama alanına götürülür:

i.Potansiyel olarak kontamine hastalardan veya personelden toplanan giysiler;

ii. Kontaminasyon alanından gelen atıklar(eldivenler, kağıt havlular, kullanılmış zemin kaplamaları.

iii. Hasta transferi için kullanılan çarşaf, battaniye ve tıbbi malzemeler.

4. Radyoaktif kirlenmenin yayılmasını en aza indirmek için diğer müdahale eylemleri gecikmeyecek şekilde hızlı yapılmalıdır.

5. Nükleer veya radyolojik acil atıkların hastaneden bertaraf edilmesi, radyoaktif atık yönetimine ilişkin yönetmeliklere uygun olmalıdır.

Tablo 3: Akut Doza Karşı Cilt Yaralanma Eşik Değerleri(9)

Doz (Gy)	Etki	İşinlama'dan sonra geçen zaman **
3	Tüylerin dökülmesi	14-21 d
6	Etitem	21 dk sonrası,saatler sonra
10-15	Kuru deskuamasyon	2-3 hafta
15-25	Islak deskuamasyon	2-3 hafta
>25	Nekroz	Doza bağlımlı

***Daha yüksek dozlarda belirtilerin/ semptomların başlama süresi kısalabilir.*

Tablo 4: Akut Radyasyon Sendromu Eşik Değerleri (9)

Doz (Gy)	Sendrom	İşaret ve Semptom
0-1	NA	Genellikle asemptomatik, daha sonra lenfositlerde potansiyel hafif düşüş (1 Gy'ye yakın)
>1 Gy	Hematopoetik	Anoreksi, bulantı, kusma, granülositoz ve lenfositopeni
>6-8 Gy	Gastrointestinal	şiddetli bulantı, kusma, ishal, pansitopeni
>20 Gy	Kardiyovasküler	İlk satte bulantı kusma

Tablo 5: Radyasyona Maruz Kaldıktan Sonraki İlk İki Günde Mutlak Lenfosit Sayısı Ve Yaşam Prognozu (6)

Lenfosit sayısı	ARS seviyesi	Yaşam prognozu
700-1000	Orta	Kesin
400-700	Orta	Olası
100-400	Ciddi	Özel tedavi ile mümkün
<100	Çok ciddi	Problem

7.Erken Dönem Doz Tahmini ve Dekontaminasyon

7.1.Dahili ışınlama için ilk doz tahmini:

Dahili radyasyon dozlarını belirlemek son derece karmaşık olabilir. Kişilerin radyonüklidlerle dahili olarak kontamine olabileceği beş potansiyel yol vardır.

Bunlar: radyoaktif partiküllerin veya gazların solunması; radyoaktif toz, kontamine yiyecek ve suyun yutulması; yaralardan radyoaktif madde emilimi; deri yoluyla radyoaktif materyalin emilimi ;vücuda radyoaktif madde enjeksiyonu olarak sayılabilir. Radyonüklidlerle iç ışınlamanın aşamaları aşağıdaki gibidir:

- (1) Intake :Solunum veya yutma yoluyla, deri ,yaralar yoluyla radyonüklidlerin vücuda alınması.
- (2) Uptake: Sistemik dolaşıma giren bir miktarın ölçümü.
- (3) Biriktirme. Radyonüklidlerin hücrelere, organlara veya dokulara bağlanması

Dahili dozlar, vücuda giren aktiviteden hesaplanır. Alım bilindikten sonra, çeşitli organlara verilen dozları hesaplamak için biyokinetik modeller kullanılır (10). Bununla birlikte, inhalasyon ve yaralardan alınanlar için erken dozun tahmini oldukça kolay bir şekilde hesaplanabilir. Burun sürüntüleri, alımdan sonraki ilk saat içinde alınırsa, alımın kabaca %10'unu temsil eder(11). Dahili kontaminasyon değerlendirmesinin amacı, radyoaktif maddenin vücuda dahil olan değerini ölçmek ve etkin dozu, doz sınırlarına uygunluğu göstermek için eşdeğer dozu tahmin etmektir.(12) Yaralar, radyasyon kontaminasyonunda iç ışınlama için bir başka önemli giriş yoludur. Radyasyon Acil Yardım Merkezi(REAC), çeşitli radyonüklidler için türetilmiş referans seviyelerinin tablolastırması, Radyonüklid Alımı için Doz Katsayılarını yayınlamıştır(13-14). Bu yöntemler aracılığıyla doz büyüklüğü tahmini yapılabilmektedir (9,16-17).

7.2.Dekontaminasyon:

Hasta tıbbi olarak stabil hale geldiğinde, harici dekontaminasyon bir öncelik sırasına göre yapılmalıdır. İlk öncelik açık yaraları dekontamine etmektir. İkinci öncelik, yüzdeki deliklere müdahale etmek ve ardından sağlam derinin dekontaminasyonunu yapmaktır. Arındırılan malzemenin daha önce dekontamine edilmiş alanlara transfer edilmemesini sağlamak oldukça önemlidir. Dekontaminasyon prosedürlerine başlamadan önce hastanın tıbbi açıdan stabil olduğundan emin olunmalıdır. Hasta, sağlık kuruluşuna girişte yüzeysel olarak muayene edilmelidir. Bu ilk basit ölçüm, personeli kontaminasyonun varlığı veya yokluğu ve mevcudiyeti durumunda genel konumu ve büyüklüğü hakkında bilgi verecektir. Solunum bölgesinde veya göğüste kontaminasyon, inhalasyon alımı potansiyelini gösterebilir. Hasta giysileri çıkarıldıktan sonra, kontaminasyon alanlarını belirlemek için ayrıntılı bir inceleme yapılmalıdır. Kontamine giysilerin çıkarılması sırasında hasta kontaminasyon transferinden korunacaktır. Çıkarılan giysiler, bulaş olan radyoizotopu belirlemek için saklanmalıdır. Potansiyel dahili doz sorunlarının varlığını veya yokluğunu doğrulamak için biyoanaliz için dışkı örnekleri toplanmalıdır. Genellikle en kolay dekontaminasyon tekniği en iyisidir. Radyolojik kontaminasyonu, malzeme içinde serpiştirilmiş bazı radyoaktif atomlara sahip rutin kir, yağ, gres vb. ile eşdeğer olarak düşünmek genellikle uygundur. Ilık su ve sabun, bozulmamış cilt için mükemmel dekontaminasyon maddeleridir. Sağlam cildi dekontamine ederken, cilt yüzeyini aşındırmaktan ve böylece potansiyel bir alım yolu oluşturmaktan kaçınmak için özen gösterilmelidir. Yara dekontaminasyonu tipik olarak, etkilenen bölgenin steril bir salin solüsyonu ile sulanmasıyla gerçekleştirilir. Yaranın etrafındaki alan yüzeysel olarak dekontamine edilmeli, yaranın etrafına su geçirmez örtüler yerleştirilmeli ve akıntı bir toplama kabına yönlendirilmelidir. (Şekil 5.)



Şekil 5. personel ve hastanın yara dekontaminasyon prosedürü ve pansuman

8. Doz Değerlendirmesi ve Hasta Takibinde Medikal Fizikçinin Rolü

Medikal fizikçiler, erken dönem doz tahmini için mevcut bilgilerini kullanmalı ve acil durumlarda radyasyona maruz kalan bireylerin kesin doz değerlendirmesini tespit edebilmelidir. Ayrıca acil durumun erken evrelerinde bireylerden ilgili bilgilerin alınmasına yardımcı olabilir, böylece bilgiler sonraki doz değerlendirmelerinde kullanılabilir. Uygun eğitime sahip olan medikal fizikçi yerel veya ulusal sağlık yetkililerine halk için doz değerlendirmesi yapma konusunda ve uzun süreli tıbbi takip için maruz kalan bireyleri belirlemede yetkindir. Nükleer veya radyolojik acil durumlara dahil olan hastalar için kesin doz değerlendirmesi, erken doz tahminlerini hassaslaştırır ve hastanın tıbbi yönetimine rehberlik etmeye yardımcı olacak daha eksiksiz bilgiler sağlar. Hastalar için harici ve dahili dozları değerlendirmek için bir dizi yöntem kullanılabilir. Örneğin, sitogenetik biyodozimetri, tüm vücut ışınlanması durumlarında harici dozları değerlendirmek için altın standarttır. Dahili dozlar için, dışkının (belirli bir radyonüklid için

uygun olan idrar veya dışkı) biyo-tahlil analizi ve muhtemelen tüm vücut sayımı da doz değerlendirmeleri hakkında güvenilir bilgiler sağlayabilir.

Herhangi bir acil durumda iletişim çok önemlidir. Açık ve doğru, zamanında ve yinelenen mesajlar, bir kriz sırasında müdahalenin etkinliğini artıracaktır. Nüfusun kriz öncesi hazırlıklı olması ve eğitiminin müdahale döneminde iletişim için iyi bir temel oluşturduğunu belirtmek de önemlidir. Medikal fizikçilerin, ilgili bilgilerin zamanında yayılmasına katkıda bulunabilmeleri, nükleer veya radyolojik acil durumlarda yer alan bireylerin ve profesyonellerin yönetilmesi için iletişim becerilerini geliştirmelerine ihtiyaç vardır. Aşağıda eylemlerin kısa bir özeti yer almaktadır. Bununla birlikte, iletişim ekipleriyle işbirliği yapmak için bu alanda daha fazla eğitim gereklidir.

- a. Nükleer veya radyolojik acil durumun insanlar ve çevre üzerindeki etkilerini azaltmak;
- b. İlgili kişilerle iletişimin, kriz durumlarıyla ilgili uygun aciliyet düzeyini içeren mesajlardan oluşmasını sağlamak. Nükleer veya radyolojik acil durumlarda zorlu kısıtlamaların olası varlığını dikkate alarak, halka ve profesyonellere mümkün olan en iyi kararı vermelerine yardımcı olacak bilgileri sağlamak gerekir.
- c. İletişimin tüm bireylere ihtiyaç duydukları bilgileri sağlarken psikolojik etkilerin hafifletilmesine yardımcı olmasını sağlamak.

Medikal fizikçi, organizasyonun iletişim stratejisine uygun olarak 'konu uzmanı' olarak teknik girdi sağlayan büyük bir mekanizmanın parçası olarak hareket eder. Aynı zamanda iletişimden sorumlu profesyonellerle temas halindedir. Medikal fizikçi; kriz iletişim rolünden tek başına sorumlu olmaz ancak, diğer profesyonellere veya yetkililere yönelik mesajların geliştirilmesi, ayarlanmasında işbirliği yapılmasında önemli rol oynar. Her durumda, medikal fizikçinin herhangi bir acil duruma uygulanabilecek iletişimin temel unsurunu bilmesi önemlidir.

Nükleer veya radyolojik acil durumlara müdahale eden medikal fizikçiler, radyasyondan korunmada ve olay yerinde çalışmaları sırasında ekipman ve araçlara ihtiyaç duyacaktır. Bu nedenle, herhangi bir hastanenin medikal fizikçiler için özel bir 'al ve git' kiti bulundurması esastır. Bu kitin çalışır durumda korunması gerekir. Kitin çalışır durumda olmasını sağlayan süreçler hastanede uygulanacaktır. Tablo 6 ve Tablo 7 'al ve git kiti' için önerilen temel içeriklerin bir listesidir. Beklenen yerel çalışma koşullarına bağlı olarak, kitin bu listede yer almayan öğeleri içermesi gerekebileceği unutulmamalıdır. İdeal olarak, ekip birden fazla kişiden oluşacaktır. Ancak, ürün listesinde verilen miktarlar bir kişi içindir ve ekipteki kişi sayısı ile çarpılmalıdır. Dedektörler ve dozimetreler kalibre edilmelidir. Gerektiğinde (piller, bireysel dozimetreler, vb.) rutin olarak değiştirilmesini sağlamak için bir mekanizmanın mevcut olması gerekir.

Tablo 6.Nükleer veya radyolojik kaza durumunda kullanılacak dozimetre özellikleri

Dozimetre tipi	Özellik	Gerekli adet
Elektronik personel dozimetresi	Range: Doz aralığı 1 μ Sv-1 Sv Doz hızı aralığı :1 μ Sv/hr-1 Sv/hr Sesli görüntülü uyarı özelliği Taşıma kolaylığı Standart pil ile çalışan Hızlı cevap zamanı	2
Dozimetre için piller	Standart	16
Bireysel dozimetreler	TLD,OSL	1
Ayrıca cep tipi iyon odası gerekebilir		

Tablo 7. Nükleer veya radyolojik kaza durumunda kullanılacak dedektör özellikleri

Cihaz	Özellikler	Gerekli adet
Beta ve Gama radyasyon dedeksiyonu için survey meter	Range: Doz hızı 0.1 μ Sv-1 Sv/hr Sesli ve görüntülü uyarı özelliği Standart piller Taşıma kolaylığı Hızlı cevap zamanı	2
Kontaminasyon dedektörü	Geiger-Muller	2

Hastanelerde çalışan medikal fizikçiler; doz planlaması doz ölçümleri ve radyasyon dozimetrisi hakkında derinlemesine bilgi sahibi olmakla beraber nükleer veya radyolojik acil durumlar karşısında deneyimsiz oldukları bilinmektedir. Spesifik bilgi ve becerilerin bu eksikliği, muhtemelen mevcut tıbbi fizik müfredatlarının çoğunun bu konuda belirli bir ders programı içermemesinden kaynaklanmaktadır. Medikal fizikçilerin eğitimi sırasında bu konuda ağırlık verilmesi gündemin daha tecrübeyle daha bilinçli olarak takip edilmesini sağlayacaktır.

Kaynakça

1. International Atomic Energy Agency, Roles And Responsibilities, And Education And Training Requirements For Clinically Qualified Medical Physicists, Iaea Human Health Series No. 25, Iaea, Vienna (2013).
2. International Atomic Energy Agency, Train The Trainers Workshop On Medical Physics Support For Nuclear Or Radiological Emergencies, Atlanta, 2016.
3. International Atomic Energy Agency, Pocket Guide For Medical Physicists Supporting Response To A Nuclear Or Radiological Emergency, Epr-Pocket Guide For Medical Physicists 2020, Iaea, Vienna (2020).
4. European Commission, Food And Agriculture Organization Of The United Nations, International Atomic Energy Agency, International Labour Organization, Oecd Nuclear Energy Agency, Pan American Health Organization, United Nations Environment Programme, World Health Organization, Radiation Protection And Safety Of Radiation Sources: International Basic Safety Standards, Iaea Safety Standards Series No. Gsr Part 3, Iaea, Vienna (2014).
5. International Atomic Energy Agency, Train The Trainers Workshop On Medical Physics Support For Nuclear Or Radiological Emergencies (Proc. 1st Workshop Fukushima, 2015), Iaea, Vienna (2015), <https://Humanhealth.Iaea.Org/Hhw/Medicalphysics/Trainingevents/Fukushimajune2015/Index.Html>
6. International Atomic Energy Agency, World Health Organization, Generic Procedures For Medical Response During A Nuclear Or Radiological Emergency, Epr-Medical 2005, Iaea, Vienna (2005)

7. International Atomic Energy Agency, Radiation Protection And The Management Of Radioactive Waste In The Oil And Gas Industry, Safety Reports Series No. 34, Iaea, Vienna (2003).
8. International Atomic Energy Agency, Training For Radiation Emergency Preparedness And Response, First Response To A Radiological Emergency — Training Materials, Epr-First Responders/T 2009, Iaea, Vienna (2009).
9. Radiation Emergency Assistance Center/Training Site, Early Internal And External Dose Magnitude Estimation, Reac/Ts, Oak Ridge, Tn (2015).
10. Damiak, N., Waselenko, J.K. Armitage, J.O., Macvittie, T.J., Farese, A.M., The Hematologist And Radiation Casualties, Ash Education Program, Washington, Dc (2003) 473–496.
11. Sugarman, S.L., Toohey, R., Goans, R., Christensen, D., Wiley, A., Rapid Internal Dose Magnitude Estimation In Emergency Situations Using Annual Limits On Intake (Ali) Comparisons, Health Phys. 98 (2010) 815–818.
12. International Atomic Energy Agency, Medical Management Of Persons Internally Contaminated With Radionuclides In A Nuclear Or Radiological Emergency, Epr-Internal Contamination-2018, Iaea, Vienna (2018)
13. Toohey, R.E., Bertelli, L., Sugarman, S.L., Wiley, A.L., Christensen, D.M., Dose Coefficients For Intakes Of Radionuclides Via Contaminated Wounds, Health Phys. 100 (2011) 508–514.
14. Johnson, T.E., Birky, B.K., Shleien, B. (Eds), Health Physics And Radiological Health, 4th Edn, Lippincott Williams And Wilkins, Baltimore (2012).
15. Centers For Disease Control And Prevention, Use Of Radiation Detection, Measuring, And Imaging Instruments To Assess Internal Contamination From Intakes Of Radionuclides, Cdc,

Atlanta, Ga (2014),
<https://Emergency.Cdc.Gov/Radiation/Clinicians/Evaluation/>

16. Radiation Emergency Assistance Center/Training Site, The Medical Aspects Of Radiation Incidents, Reac/Ts, Oak Ridge, Tn (2013).
17. International Commission On Radiological Protection., Compendium Of Dose Coefficients Based On Icrp Publication 60, Publication 119, Elsevier, Oxford (2013).

Acil Tıpta

1

Güncel Yaklaşımlar: Teoriden

Dünya nüfusu her geçen gün artmaktadır. Artan ve yaşlanan nüfus, sağlık hizmetlerine olan talebin artmasını da beraberinde getirmektedir. Sadece gelişmekte olan ülkelerde değil, gelişmiş ülkelerde de en sık ölümler acil müdahale gerektiren nedenlere bağlı olarak gerçekleşmektedir. Diğer bir deyişle, etkili acil müdahalelerle bu ölümlerin en azından bir kısmını önlemek mümkündür. Bu nedenle acil tıp bilimi, sağlık hizmetleri alanında giderek daha önemli bir role sahip olmaktadır. Bu kitap, önlenebilir acil durumlara etkin müdahale etmeyi ve sağlık çalışanlarının kritik durumları yönetme bilgi ve becerilerini geliştirmeyi amaçlamaktadır.

Soğuk gibi çevresel etmenlere maruziyet ciddi sağlık sorunlarına yol açabilmektedir. Uzun süren düşük sıcaklıklara maruz kalmaya bağlı olarak hipotermi hatta donma vakaları görülebilmektedir. Donma vakalarına müdahale ederken dikkat edilmesi gereken noktalarını vurgulandığı bu kitapta, güncel yaklaşımlara yer verilmiştir.

Temel yaşam desteği, bir tıbbi müdahaleden çok daha fazlasıdır. Bunu çoğu zaman “bir insanlık görevi” olarak görmek gerekmektedir. Bu nedenle özellikle sağlık profesyonellerinin bu konuda ileri düzeyde bilgi ve beceri sahibi olmasının yanında gerektiği durumlarda eğitimler de düzenlemesi gerekmektedir. Bu alamdaki yeniliklere bu kitapta yer verilmiştir.

Acil servisler ırk, din, cinsiyet, yaş gibi herhangi ayırt edici unsurlara bakılmaksızın tüm insanların başvurduğu medikal alanlardır. Son yıllarda tüm dünyada transgender bireylere yaklaşımın eksik veya yanlış olduğu bilinmektedir. Bu kitapta transgender bireylere yaklaşım konusunda aydınlatıcı bilgilerin yanında sık görülen medikal durumlar tartışılmıştır.

