

ERİŞKİNLER İÇİN KARDİYOPULMONER RESÜSİTASYON

GİRİŞ

Kardiyopulmoner arrest, herhangi bir nedenden ötürü kişide solunum ve/veya dolaşımın ani ve beklenmedik bir biçimde durmasıdır. Klinik tanı bilinç kaybı, nabız yokluğu ve apne ile doğrulanır. Üç-dört dakika süren dolaşım yetersizliği, geri dönüşümsüz serebral hasara yol açabilir. Hatta, kişi daha önceden hipoksemik durumda ise bu süre daha kısa olabilir. Gecikme, başarılı bir sonuç elde etme şansını azaltacaktır.

Kardiyopulmoner resüsitasyon (KPR); pulmoner, kardiyak veya kardiyopulmoner arrest geliştiğinde yeterli solunum ve dolaşımı sağlamak için yapılan bazı basit, ancak bilgi ve deneyim gerektiren acil uygulamaların tümüne verilen addır. Amaç, kalbin normal olarak çalışmaya başlamasına kadar geçen sürede miyokard ve beynin metabolik gereksinimlerini karşılamak üzere bu organlara gerekli kanın ve oksijenin ulaştırılmasını sağlamaktır. Uzun vadede hedef beynin korunması olduğundan kardiyopulmoner serebral resüsitasyon (KPSR) olarak da adlandırılabilir.

Kardiyopulmoner resüsitasyon üç aşamada gerçekleştirilir. Ancak her olguda bu üç aşamanın bir sıra ile uygulanmasının mutlak olmadığı unutulmamalıdır.

Aşama I. Temel Yaşam Desteği (TYD)

Aşama II. İleri Yaşam Desteği (İYD)

Aşama III. Uzun Vadeli Yaşam Desteği

Kardiyopulmoner resusitasyon uygulamalarının standardizasyonuna ait çalışmalar 1974 yılında ABD’de başlamış, 1980, 1986 ve 1992 yıllarında KPR Uygulama Kılavuzları oluşturulup bilimsel dergilerde yayınlanmıştır. Avrupa Resüsitasyon Konseyi (The European Resuscitation Council - ERC) 1989’da kurulmuş ve bu komitenin alt çalışma grupları da KPR standartlarını ve algoritmalarını oluşturmuşlardır. Tüm dünyadaki büyük resusitasyon kuruluşlarının ortak bir hedefte toplanması amacıyla hareketle 1993 yılında International Liaison Committee on Resuscitation (ILCOR) oluşturulmuştur. İlk kez 1997’de temel bir KPR uygulama kılavuzu geliştirilmiş ve bu kılavuz 1998’de yayınlanmıştır. Çalışmalarına devam eden ILCOR gurupları ile birlikte Avrupa Resüsitasyon Konseyi en son 2005 yılında yeni kılavuz bilgileri yayınlamıştır ve bu bilgiler 2010 yılına dek geçerlidir. Ülkemizde ise 1996 yılında “Türk Anesteziyoloji ve Reanimasyon Derneği Resüsitasyon Komitesi” kurulmuş ve bu komite 1998 yılında ERC’ye üye olmuştur.

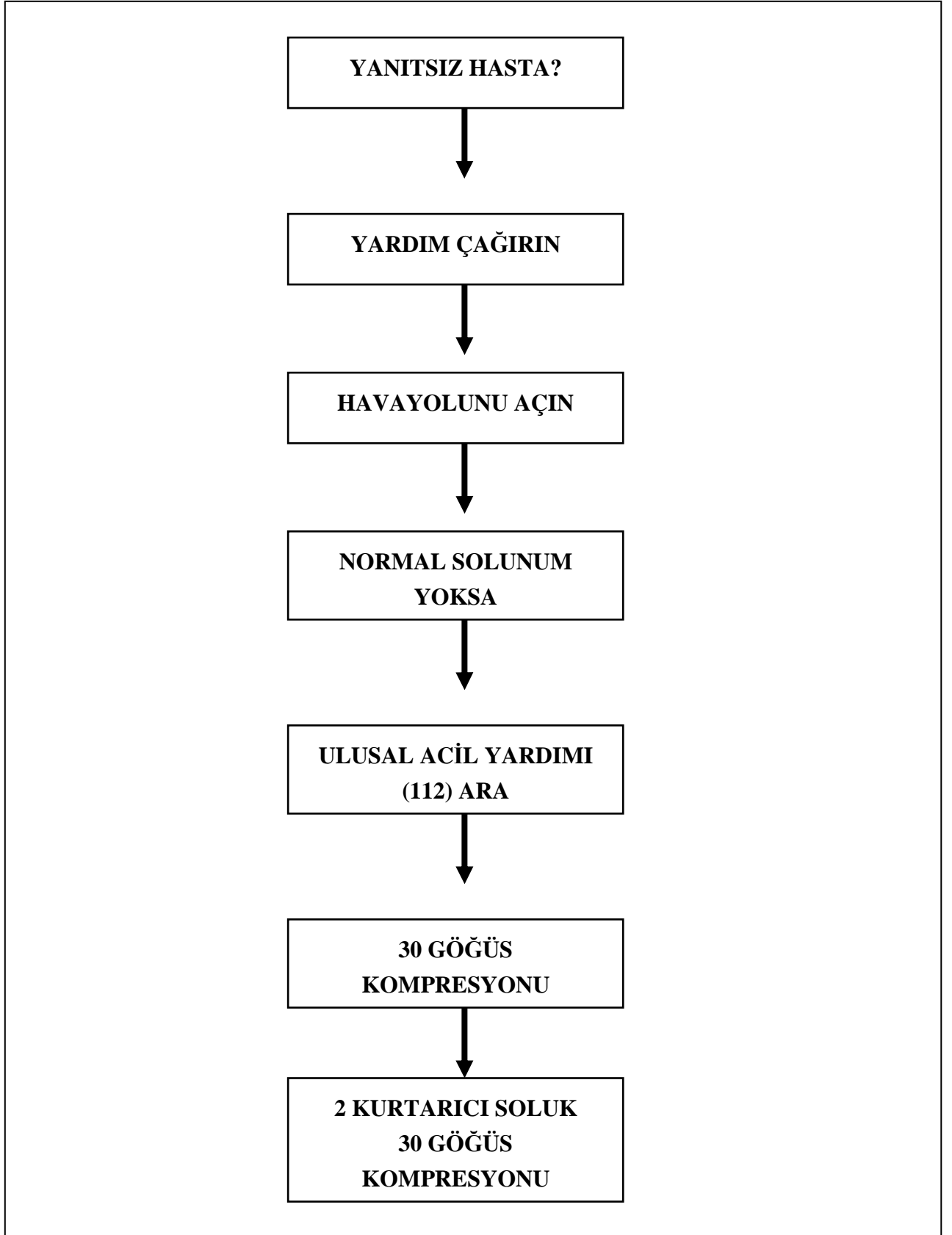
I- ERİŞKİN TEMEL YAŞAM DESTEĞİ

Temel yaşam desteği, hastanın durumunun değerlendirilmesine ek olarak basit

havayolu araçları veya koruyucu örtüler dışında hiçbir araç-gereç kullanmaksızın, havayolu açıklığının sağlanması, kurtarıcının ekspiryum havası ile ventilasyon ve dolaşımın desteklenmesi amacıyla yapılan eksternal kardiyak kompresyonları içerir. Önceleri standart uygulamalarda TYD için uygulayıcıların hiç bir araç gereç kullanmalarının gerekmeyeceği öğretilmesine karşın, olanaklar ölçüsünde otomatik eksternal defibrilatör kullanımı ile birlikte basit hava yolu açma aygıtları ve maske-kese (ambu) kullanımı da artık TYD uygulamalarında yer almaktadır.

Kardiyak arrestten sonra başarılı bir sonuca ulaşılmasında katkısı olan girişimler "Yaşam Kurtarma Zinciri" kavramını oluşturur. Bu zincirin dört halkası ise; resüsitasyon ekibi ile erken haberleşme, erken TYD, erken defibrilasyon ve erken ileri yaşam desteği (İYD)'den oluşur. Burada anlatılacak olan TYD, erişkinler için (8 yaş ve üzeri) ERC tarafından 2005 yılında oluşturulmuş ve üzerinde fikir birliğine varılmış olan uygulamalardır. TYD aşağıdaki işlemleri kapsar:

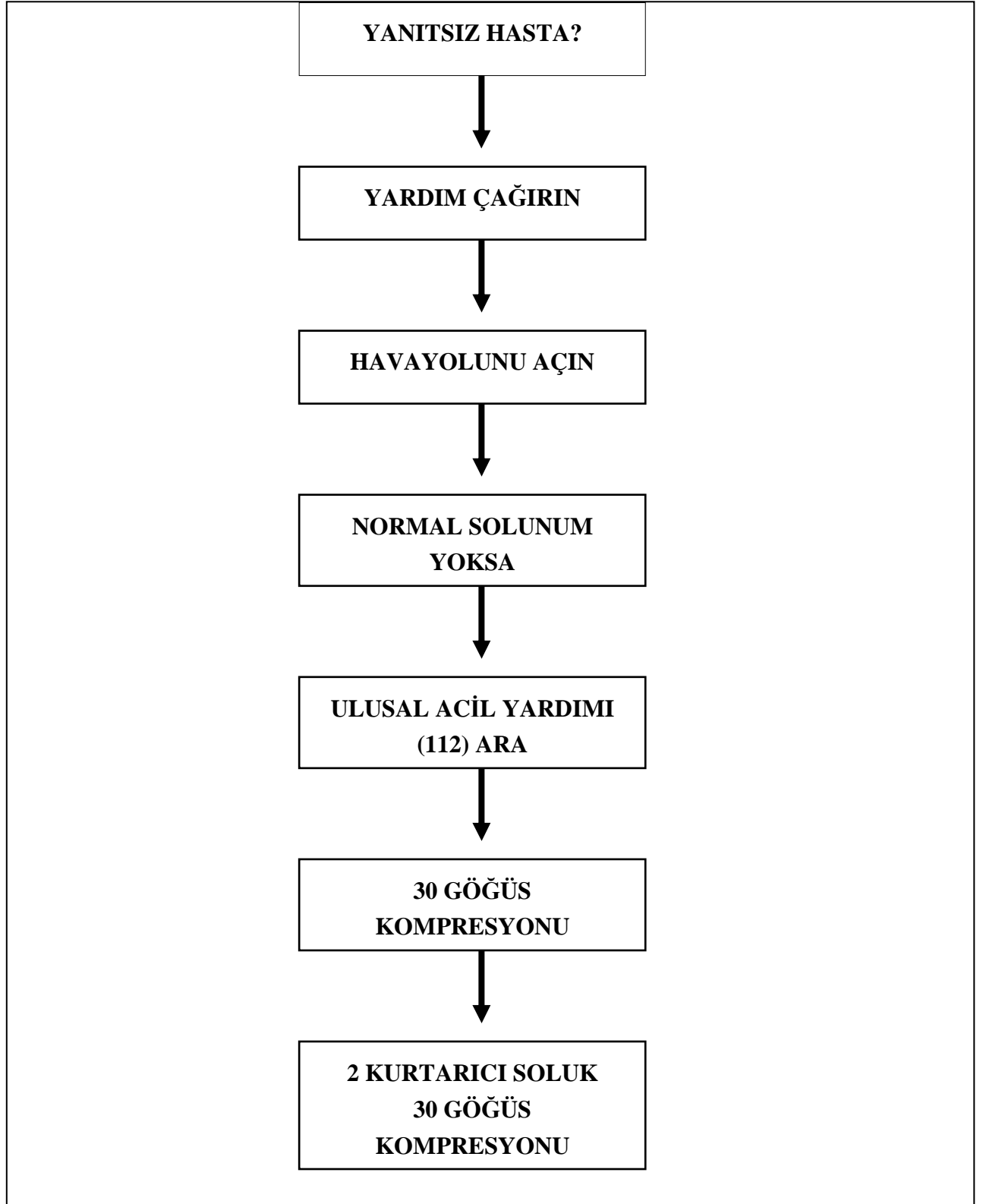
- Değerlendirme
 - Bilinç durumunun değerlendirilmesi ve kardiyak arrestin tanınması
- Acil yardım sisteminin aktivasyonu
- A-B-C-D
 - A. Hava yolları açıklığının sağlanması
 - B. Yapay solunum uygulaması
 - C. Göğüs kompresyonlarının (eksternal kalp masajı) uygulanması
 - D. Defibrilasyon: Otomatik Eksternal Defibrilatör (OED) kullanarak ventriküler fibrilasyon (VF) veya nabız alınamayan ventriküler taşikardi (nVT) saptandığında defibrilasyon uygulanması
- Yabancı cisimlerle solunum yolları tıkanmış olan hastaları tanıyıp, yabancı cismi çıkarmak için gerekli işlemleri uygulamak
 - Sırta vurma
 - Abdominal bastırma (Heimlich Manevrası)



Şekil 1. Erişkin temel yaşam desteği algoritması

Erişkin Temel Yaşam Desteği Hareket Planı

Temel yaşam desteği uygulamaları aşağıdaki hareket planına göre yapılmalıdır. Yapılacak işlemler toplu halde Şekil 1’de gösterilmiştir.



Şekil 1. Erişkin temel yaşam desteği algoritması

1.Güvenliğin sağlanması

Özellikle hastane dışında bilinçsiz bir kazazedeye girişimde bulunmadan önce kurtarıcı çevrede bir tehlike durumunun olup olmadığından emin olmalı, tehlike varsa öncelikle ortamın güvenliğini sağlamalıdır. Bunlar elektrik, gaz kaçağı, trafik ve suda boğulma durumları olabilir.

2.Değerlendirme

Kazazedelerde KPR uygulamaları için uygun ve erken değerlendirmenin yapılması çok önemlidir. Ayrıca KPR'nin ABCD basamaklarının her biri bir değerlendirme fazı ile başlar. Bunlar; yanıtın değerlendirilmesi, solunumun değerlendirilmesi ve dolaşımın değerlendirilmesidir.

3.Bilinç kontrolü

Kazazede her iki omzundan kuvvetlice tutulup, boyun ve başa aşırı hareket vermektan kaçınarak sarsılır ve duyabileceği kadar yüksek sesle “Nasılsın?” diye sorulur.

3.a. Yanıt verirse;

Kazazede için daha fazla bir tehlike ya da yaşamı tehdit eden bir durum söz konusu değilse bulunduğu pozisyonda bırakılır. Ortam ve kazazedenin koşulları kontrol edilip, gerekli ise yardım çağrılır.

3.b. Yanıt vermezse;

-Önce yardım çağrılır

Eğer kurtarıcının yanında birileri varsa bu kişiler, yalnız ise kendisi yardım çağırmalıdır.Yaşam kurtarma zincirinin ilk halkası resüsitasyon ekibine ulaşmak ve durumdan haberdar etmek olduğundan yardım çağırma konusu KPR kılavuzlarında çok açık belirtilmektedir. Kurtarıcı kazazedenin bilincinin açık olmadığını anlar anlamaz derhal yardım çağırmalıdır ve bu durum “Önce yardım çağırınız” (*call first-phone first*) olarak ifade edilir. İnfant ve çocuklarda ise arrest nedeni sıklıkla solunumsal olduğundan önce 1 dk KPR uygulanıp, sonra yardım çağrılmalıdır. Bu durum da “Hızla yardım çağırınız” (*call fast, phone fast*) olarak belirtilmektedir. Hızla yardım çağırılması önerilen erişkinlerdeki diğer bazı durumlar şöyle sıralanmaktadır:

- Boğulma veya boğulmak üzere olan kazazede
- Travmaya bağlı arrestler
- Aşırı doz ilaç alımı

-Sonra dikkatli bir biçimde sırtüstü yatar pozisyona çevrilir

-Havayolu açıklığı sağlanır.

Bilinci kapalı olan kazazedenin kas tonusu azaldığı için dil ve/veya epiglot geriye doğru düşerek havayolunun tıkanmasına yol açar. Dilin bağlı olduğu alt çenenin öne doğru kaldırılması ve başın arkaya doğru itilmesi ile dil farinks arka duvarından uzaklaşır ve havayolu açılır. Havayolu açıklığı iki şekilde sağlanır:

- **Başı geriye, çeneyi öne ve yukarı alma (*head tilt-chin lift*) manevrası:** Eğer baş boyun travması yok ise, kurtarıcı bir elini kazazedenin alnına yerleştirerek başı nazikçe geriye doğru iterken, öbür elinin parmak uçlarını mandibula altına yerleştirerek çeneyi ön-yukarıya doğru iter (Şekil 2). Bu arada yapay solunumun gerekli olabileceğini de düşünerek alındaki elin baş ve işaret parmakları gerektiğinde hastanın burun deliklerini kapatabilecek şekilde serbest bırakılır.



Şekil 2. Baş geri, çene öne ve yukarı manevrası

Bu manevra sırasında havayolunun tıkanmaması için çene altı yumuşak dokuya bastırılmamalıdır. Açıklığı sağlanan ağzın içinde yerinden çıkmış diş protezleri de dahil olmak üzere görülebilir bir yabancı cisim varsa kazazedenin ağzından çıkarılır, varsa

kusmuk temizlenir; yerinde sağlam bir şekilde duran diş protezleri ise çıkarılmamalıdır.

- **Çeneyi asma (*jaw-thrust*) manevrası** : Eğer şüpheli ve/veya kesin baş boyun travması var ise kurtarıcı kazazedenin baş ucuna geçer ve başparmak dışındaki iki elin parmaklarını alt çene köşelerine yerleştirip çene yukarı doğru alınırken, serbest kalan başparmaklar alt dudağın altına yerleştirilerek öne doğru çekilir (Şekil 3). Kurtarıcının dirseği hastanın yattığı zemin üzerinde sabittir. Çenenin bu hareketiyle hava yolları minimal bir baş hareketiyle açılmış olur. Son kılavuzda eğitim almamış ve halktan kişilerin bu manevrayı uygulamaları önerilmemekte, travmalı hastalarda dahi baş geri-çene öne – yukarı manevrasıyla ağız açıklığı sağlamaları gerekmektedir.



Şekil 3. Çeneyi asma (*jaw-thrust*) manevrası

- Havayolu açıklığının devamı için, ortamda varsa basit olarak orafarengeal veya nazofarengeal airwayler kullanılabilir.

4. Solunumun kontrolü

Hava yolunu yukarda tanımlanan şekilde açık tutarak, “bak, dinle, hisset” yöntemi ile normal solunumun olup olmadığı en fazla 10 sn içinde kontrol edilir. Arasına görülen gasping

veya zayıf solunum çabalarından daha fazla sayıda solunum olmasına dikkat edilmelidir. Bunun için kurtarıcı kazazedinin yanında durur ve yanağı kazazedinin ağız burun hizasına, gözler göğüs duvarına çevrili olacak şekilde başını hastanın üzerine eğerek;

- Göğüs hareketlerine bakılır, göğüsün kalkıp indiğini kontrol edilir
- Solunum seslerini duymak için kazazedinin ağzı ve burnu dinlenir
- Yanakta hava giriş-çıkışı hissedilir

5.a. Eğer kazazede normal soluyorsa, derlenme (recovery) pozisyonu verilir.

Lateral pozisyon, koma pozisyonu veya yan pozisyon da denilen bu pozisyonda amaç, spontan solunumun devamını sağlamak ve olası sekresyonların aspirasyonuna engel olmaktır. Derlenme (recovery)pozisyonunun çok farklı versiyonları vardır. Buna karşılık TYD kılavuzuna göre, spontan soluyan bilinçsiz bir kazazedinin izlenmesi sırasında aşağıdaki altı temel prensibe uyulması gerekmektedir. Bunlar:

- Kazazede mümkün olduğunca gerçek yan pozisyona yakın tutulmalı, hastanın başı sıvıların serbestçe direne edilmesine izin verecek şekilde olmalıdır.
- Pozisyon stabil olmalıdır.
- Göğüs kafesi üzerinde, solunumu bozabilecek herhangi bir basıdan kaçınılmalıdır.
- Muhtemel servikal vertebra hasarları özellikle dikkate alınarak, hastanın kolay ve güvenli bir şekilde, yan pozisyona veya gerektiğinde sırtüstü pozisyona çevrilebilmesi mümkün olmalıdır.
- Hastanın iyi bir şekilde izlenebilmesi ve hava yollarına yaklaşım mümkün olmalıdır.
- Pozisyon, hastada bir yaralanmaya ve mevcut yaralanmaların artmasına neden olmamalıdır.

Bazı farklı derlenme pozisyonları olmasına karşın, ERC'nin tanımlayıp önerdiği derlenme pozisyonunun uygulama sırası aşağıdaki gibi olmalıdır:

- Kurtarıcı kazazedinin yanına diz çöker, varsa kazazedinin gözlüğünü çıkarır, ceplerini boşaltır, bacaklarının düz bir şekilde durmasını sağlar.
- Kurtarıcıya yakın olan kol kazazedinin vücuduyla ve kol-önkol arasında 90° açı oluşacak şekilde, avuç içinin yukarı gelmesine dikkat edilerek bükülür.
- Uzaktaki kol göğüs üzerinden geçirilir ve avuç içi yere, el sırtı kazazedinin altta kalan yanağının altında olacak şekilde yerleştirilir.
- Kurtarıcı diğer eli ile uzak taraftaki bacağı tam diz üzerinden ve bacağın arka tarafından tutup, ayak zeminde olacak şekilde yukarı çeker ve kazazedeyi kendine

doğru yan çevirir.

- Üstteki bacak, kalça ve diz dik açılarda olacak şekilde ayarlanır.
- Baş geride tutularak hava yolu açıklığı devam ettirilir.
- Kazazede derlenme pozisyonunda 30 dakikadan fazla tutulacak ise ters yöne çevrilmelidir. Alt koldaki periferik dolaşımın bozulmamasına dikkat edilmeli, solunumun ve dolaşımın devamı kontrol edilmelidir.

5.b. Eğer kazazede solumuyorsa, sadece arasıra gasping veya zayıf solunum çabaları varsa, göğüs kompresyonuna başlanır.

Nonasfiksik kardiyak arrest sonrası ilk birkaç dakika kan oksijen düzeyi yeterli olduğundan, oksijenlenmeden çok kardiyak debiyi sağlamak esastır. Bu nedenle önceki kılavuzlarda yer alan “ilk iki kurtarıcı soluk” atlanarak, doğrudan kompresyonlara başlanması önerilmiştir. Uygun göğüs kompresyonu için kurtarıcı kazazedenin yan tarafına dizleri üzerine çöker. Bir elinin topuk kısmını (avuç içi ile bilek arasındaki kısım) kazazedenin göğüs kafesinin tam ortasına yerleştirip, ikinci eli alttaki elin üzerine yerleştirir. İki elin parmaklarını kenetleyerek ve basının kazazedenin kostaları üzerine uygulanmadığından emin olarak kazazedenin toraksı üzerinde vertikal olarak durur; dirseklerini bükmeden, yukarıdan aşağıya doğru, sternumu vertebraya doğru 4-5 cm çöktürecek şekilde bası uygular. Sternum üzerine konulan elin sternum ile temasını kesmeden, bası gevşetilir, dakikada yaklaşık 100 defalık bir ritm içerisinde (saniyede iki defadan daha az) göğüs kompresyonları devam ettirilir. Bu arada yüksek sesle ve “bir ve iki ve üç ve....12, 13....30” şeklinde saymak yararlı olacaktır. Kompresyon ve dekompresyon fazlarının sürelerinin eşit olmasına dikkat edilmelidir.

6.a. Yapay solunum ve göğüs kompresyonu kombine edilir.

Öncelikle yapılan 30 göğüs kompresyonundan sonra başı geriye doğru itip, çeneyi öne doğru çekerek 2 efektif solunum yaptırılır. Ventilasyonu takiben, 30 kompresyon daha uygulanır. Kompresyon ve solunumlara 30:2 (30 göğüs kompresyonu : 2 yapay solunum) oranında devam edilir. Kazazede hareket eder veya spontan bir soluk alırsa, dolaşım belirtilerini yeniden kontrol etmek için resüsitasyona ara verilir; bunun dışında resüsitasyona ara verilmemelidir. Bu değerlendirmenin süresi de 10 saniyeyi geçmemelidir. Dolaşım varlığını gösteren bir bulgu yoksa KPR’ye devam edilmelidir. Dolaşımın varlığına dair bulgu varsa solunum değerlendirilmelidir. Eğer solunum varsa hastanın hava yolu açık kalacak şekilde lateral pozisyona getirilmelidir. Solunum yok ancak dolaşım varsa kazazedeye dakikada 10-12 kez ve 4-5 saniye süren solunumlar yaptırılmalıdır. Bu arada her dakika solunum ve dolaşım kontrol edilmelidir.

Göğüs kompresyonları yapılırken, koroner perfüzyon basıncı yükselir; ventilasyon için verilen her arada ise hızla düşer. Beş kompresyondan sonra oluşan basınca göre, kesintisiz bir şekilde gerçekleştirilen 30 kompresyondan sonra oluşan basınç daha yüksek olacaktır. Bu nedenle, daha önceki yıllarda bilinenin aksine tek veya iki kurtarıcı ile yapılan KPR sırasında, 30 kompresyona iki ventilasyon oranı önerilmiştir. İleri yaşam desteği sırasında hava yollarının balonlu bir endotrakeal tüp aracılığı ile güvence altına alınmasından sonra, kompresyonlar sürekli olarak uygulanabilir, ventilasyonlar asenkron olarak sürdürülebilir. Yapay solunum şu şekillerde yapılır:

- **Ağızdan - ağıza solunum**

Yapay solunumun en basit tekniği ekspire edilen havanın ağızdan ağıza verilmesidir. Kazazedeye henüz verilmemişse sırtüstü pozisyon verilir. “Baş geri çene öne yukarı” pozisyon verilmiş olmasına dikkat ettikten sonra kazazedenin alnında bulunan elin baş ve işaret parmakları ile burnun yumuşak kısmını sıkıştırılarak kapatılır. Kazazedenin ağzı hafifçe açılır, kurtarıcı normal bir soluk alarak dudaklarını kazazedenin dudakları çevresine hava kaçağı olmayacak şekilde iyice yerleştirir (Şekil 4). Göğüs kafesinin, yükseldiğini gözleyerek 1 saniye süre ile kurtarıcının akciğerlerindeki hava kazazedenin ağzından akciğerlerine gönderilir. Başın geriye itilmiş, çenenin öne doğru çekilmiş pozisyonu devam ettirilerek, kurtarıcı ağzını kazazedenin ağzından uzaklaştırır ve ekspirasyon sırasında göğüs kafesinin eski haline dönüşünü gözler. Ventilasyonun yeterliliği göğüsün yeteri kadar kalkıp kalkmadığı gözlenerek ve ekspirasyon sırasında gazın pasif olarak dışarı çıkışı dinlenerek kararlaştırılır.

- **Ağızdan-buruna solunum**

Ağızdan ağıza solunum yaptırmak güç olursa, kazazedenin ağzı ciddi oranda yaralanmışsa ya da açılmıyorsa (konvülziyon, trismus vb) ve suda boğulma durumlarında bir el vücudu destekleyeceğinden burunu kapatmada kullanılamayacaksa, ağızdan buruna solunum denenmelidir. Ventilasyonlar sırasında kurtarıcı bir eliyle başı alından geri ittirirken, diğer eliyle mandibulanın öne yukarı doğru hareketini ve ağzın kapatılmasını sağlamalıdır.

- **Ağızdan - stomaya solunum**

Eğer kazazedenin trakeostomisi varsa, kurtarıcı ağızdan trakeostomi açıklığına solunum yaptırmalıdır.



Şekil 4. Ağızdan ağıza yapay solunum uygulaması

- **Yardımcı aletlerle yapay solunum**

Ağızdan airway'e, maskeye üflenerek veya kese-valv (ambu) kullanarak maske ile yapay solunum yaptırılabilir. Bu durumda “yardımcı hava yolu araçlarıyla uygulanan TYD” ifadesi kullanılır. Ağızdan maskeye ya da maske-kese ile yapılan yapay solutma işleminde maske yüze ağız ve burunu içine alacak şekilde yerleştirilir. Kurtarıcı maskenin, kazazedenin burun bölümüne oturan bölgesini baş parmaklarıyla, çene bölgesine oturan bölümünü ise işaret parmaklarıyla sabitlemelidir.

Yapay solunum sırasındaki ventilasyon volümü son derece önemlidir. Düşük volümlerin kullanılması gastrik dilatasyon riskini azaltır, ancak ilave oksijen verilmediği zaman da oksijenasyon yeterli olmayabilir. Erişkin resüsitasyonunda, ilave oksijen verilmeyen her solunum sırasında 6-7 mL/kg'lık bir volüm, yani ortalama ağırlıktaki bir erişkinde yaklaşık olarak 500-600 mL'lik bir volüm verilmelidir. Kurtarıcının ekspiryum havasındaki O₂ %16-17 civarında olduğundan bu volümle kazazedede yaklaşık 75-80 mmHg PaO₂ sağlanır.

Efektif solunum yaptırmakta güçlüklerle karşılaşılır ise, kazazedenin ağız içi yeniden

kontrol edilir, obstrüksiyona neden olabilecek bir madde varsa parmaklar yardımıyla çıkarılır. Başın yeteri kadar geriye itilip itilmediği yeniden kontrol edilir. Yeniden iki kez yapay solunum denenir.

İki kurtarıcı varsa yorgunluğu önlemek için, 1-2 dakikada bir, kompresyonları aksatmayacak şekilde yer değiştirilir.

6.b. Yapay solunum yaptırılmadan sadece göğüs kompresyonu uygulanabilir.

Kurtarıcı yapay solunum uygulayamayacak durumda ya da isteksiz ise, 100/dk olacak şekilde sadece göğüs kompresyonlarıyla KPR yaptırılabilir. Bu durumda hasta normal solumaya başlayana dek kesintisiz kompresyonlara devam edilir.

7. KPR'nin sonlandırılması

Temel yaşam desteği basit ancak yaşam kurtarıcı bir uygulamalar zinciridir. Kesintiye uğratılmadan kazazede yaşam belirtileri gösterinceye kadar, bu konuda yetişmiş kalifiye personel gelinceye kadar veya kurtarıcı yorgunluktan tükeninceye kadar devam ettirilmelidir

KPR uygulaması sırasında hastalık bulaşması

Yapılan çalışmalarda ağızdan ağıza yapay solunum sırasında hastalık bulaşma riskinin çok düşük olduğu gösterilmiştir. KPR sırasında HIV bulaşımı henüz rapor edilmemiştir. Ancak tüberküloz ve ciddi ARDS'li kazazedelerden bulaşma olduğuna dair birkaç olgu bildirilmiştir. Bu tür durumlarda kurtarıcıların şeffaf ve tüm yüzü kaplayan, ağız kısmında tek yönlü valv içeren yüz maskeleri kullanmaları güvenlik önlemi olarak önerilmektedir.

Kardiyorespiratuar arrestin tanınması

Dolaşımın olup olmadığının anlaşılmasının en etkin yolu 10 saniye içinde karotis nabzının palpasyonudur. Karotis arter nabızı değerlendirmek için en elverişli yerleşime ve güvenilirliğe sahiptir. Karotis arterin lokalizasyonu için, bir el ile başın geriye pozisyonu sürdürülürken, diğer elin 2 - 3 parmağı ile trakea lokalize edilir. Sonra parmaklar trakea ile sternokleidomastoid kası arasındaki oluğa doğru kaydırılır. Her iki karotis arterin aynı anda palpasyonu, serebral kan akımını etkileyebileceğinden önerilmemektedir. Nabız palpasyonunda karotis artere alternatif ise femoral arterdir. Femoral arter inguinal ligamentin hemen altında, yaklaşık olarak spina iliaca anterior superior ile pubik tüberkülün ortasındadır.

Yapılan araştırmalarda dolaşımın değerlendirilmesinde nabızın spesifitesi %90, sensitivitesi %55, pozitif prediktif değeri %93, negatif prediktif değeri %45 olarak saptanmıştır. Ayrıca karotis nabzının olup olmadığının güvenilir bir şekilde saptanabilmesi

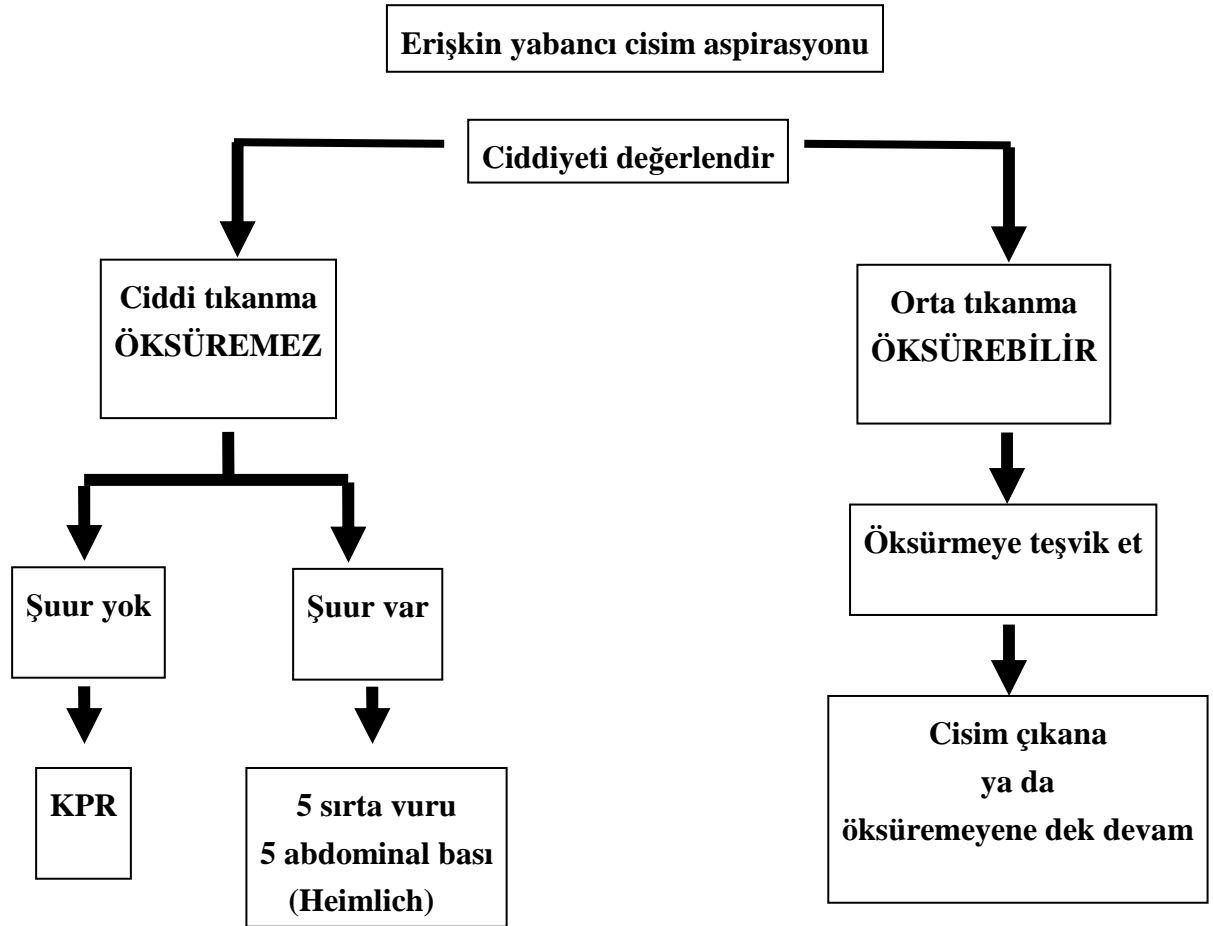
için, normalde önerilen bu 10 saniyelik zamandan daha fazla bir süreye gerek olduğunu, hatta daha uzun palpasyon sürelerinde bile tanıda belirgin hatalar meydana geldiğini ortaya koyan çalışmalar da mevcuttur. Bu çalışmaların sonucunda ERC TYD çalışma grubu, 1998 yılında, karotis nabızı kontrolünün öneminin az olduğunu, bunun yerine “dolaşım belirtilerine bakınız” ifadesinin kullanılmasının uygun olacağına karar vermiştir. Bu amaçla da ancak karotis nabız palpasyonunda yetersiz olan ve bu konuda eğitim almamış kurtarıcıların kazazedede normal solunum, öksürük veya hareket bulunup bulunmadığına bakmaları önerilmiştir. Ancak 2005 yılında yayınlanan kılavuzda arrest sırasında kazazedelerin çoğunda “*gasp*ing” tarzında anormal solunum olduğu ve normal solunumla karıştığı ileri sürülerek, şuursuz ve normal solumayan her kazazedeye KPR başlanması önerilmiştir.

Solunum Yollarının Yabancı Cisimlerle Obstrüksiyonu

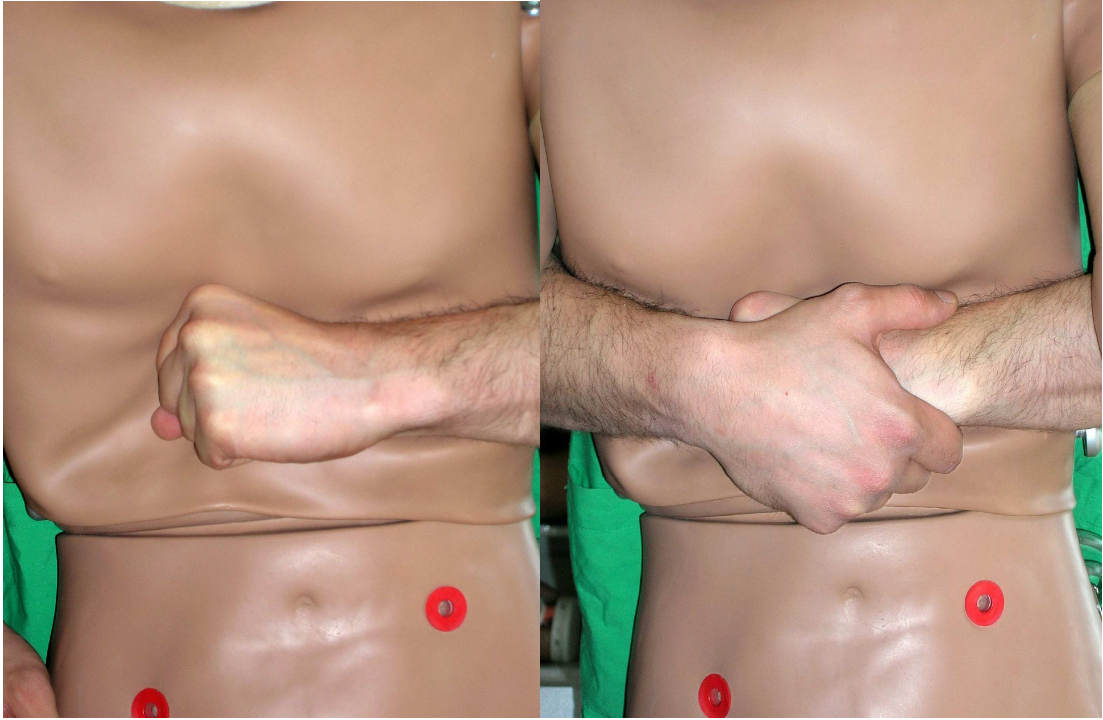
Erişkinlerde, solunum yollarının yabancı cisimlerle obstrüksiyonunun en sık rastlanan nedeni, iyi çiğnenmemiş büyükçe bir gıda parçasıyken, çocuklarda çeşitli yabancı maddeler bu tür olaylara neden olabilir. Gelişmekte olan obstrüksiyonun belirtisi olarak kazazede elleriyle boynunu tutar, sıkıntı içindedir ve öksürür. Kazazedenin soluma çabaları sonucunda inspiratuar *wheezing* veya müzikal bir ses duyulabilir. Tam obstrüksiyon halinde, kazazede konuşamaz, öksüremez ve soluk alıp veremez; bunun sonucunda bilincini kaybeder. Hafif-orta derecedeki obstrüksiyonda ise “boğuluyor musun?” sorusuna kazazede cevap verecek düzeyde bilinci açıktır. Şekil 5’de erişkin yabancı cisim aspirasyonunda uygulanacak olan algoritma yer almaktadır.

Eğer yabancı cisim ile kısmi obstrüksiyon varsa kazazede öksürerek yabancı cisimi çıkarabilir. Ancak başarılı olamazsa ya da tam bir obstrüksiyon varsa acil girişim gereklidir. Kazazede bilinçli ve spontan solunumu varsa sadece öksürmeye teşvik edilir. Boğulma bulguları veya siyanoz varsa ve bilinci açıksa, sırtı vuru uygulanmalıdır. Bunun için kurtarıcı kazazedenin hafif arkasına doğru olacak şekilde yanında durur, bir eliyle toraks kafesinden destek olurken, kazazedeyi öne doğru eğdirir. Böylece yabancı cisim yer değiştirecek olursa, solunum yollarında daha aşağıya gitmesi yerine ağızdan dışarıya doğru çıkması sağlanır. Diğer elinin avuç içi ile, kazazedenin iki skapulası arasına beş defaya kadar kuvvetlice vurur. Eğer yabancı cisim çıkarsa, beş kez sırtı vurunun tümünün vazgeçilmez bir şekilde uygulanması zorunlu değildir. Sırtı vurma yöntemi ile başarılı olunamazsa, abdominal bası (Heimlich manevrası) uygulanır. Bunun için de kazazedenin arkasında durulur ve her iki el ile abdomenin üst kısmından sarılarak tutulur. Bu esnada kazazedenin öne doğru iyice eğilmiş olmasına dikkat edilmelidir. Bir el yumruk yapılarak ksifoid çıkıntı ile göbek arasına

yerleştirilir. Diğer el ile yumruk yapılan el bilekten kavranır, kuvvetlice; içe ve yukarıya doğru çekme hareketi uygulanır (Şekil 6). Obstrüksiyona neden olan madde yer değiştirecektir. Eğer obstrüksiyon hala devam ediyorsa, hastanın ağız içi parmaklarla yeniden kontrol edilir. Sonra beş sırta vurma, beş abdominal bası yöntemleri peşpeşe uygulanarak yabancı cisim çıkarılmaya çalışılır.



Şekil 5. Erişkin yabancı cisim aspirasyonuna yaklaşım algoritması



Şekil 6. Heimlich manevrası

Kazazedede herhangi bir anda bilinç kaybı gelişirse, düz bir şekilde yatırılır ve hemen yardım çağrılır. Derhal KPR'ye başlanır (yukardaki sıralamaya göre 5b'den itibaren). Parmakla ağız içindeki cismin çıkarma işlemi, sadece yabancı cisim bariz görülüyorsa uygulanmalıdır.

OTOMATİK EKSTERNAL DEFİBRİLATÖR KULLANIMI

Erişkinlerde kardiyak arrestin başlangıcında en sık görülen primer ritim ventriküler fibrilasyon (VF) veya VF'ye dönen nabız alınamayan ventriküler taşikardi (nVT) dir. Bu nedenle OED kullanılması, günümüzde TYD uygulamaları arasına katılmıştır. Kardiyak ritimleri tanımak için gerekli olan eğitimi almamış yardımcı personel için OED kullanımı erken ve başarılı defibrilasyon yapabilmesine olanak sağlamaktadır. Bu araçlar pek çok ülkede tıbbi teknisyenler, itfaiyeciler, polisler ve hava alanı personeli tarafından kullanılabilir. Bilinci kapalı olan kazazedeye iki yapışkan elektrot önerilen pozisyonda göğüs üzerine yerleştirilir ve OED ekranındaki talimatlar izlenir. Bilgiler sesli, görsel veya her ikisi birlikte olacak şekilde verilmektedir. Şok verilmesi manuel olarak tetiklenerek gerçekleştirilir. OED elektrodlarının yapıştırılma evresinin ne zaman olacağı kardiyak arrestin koşullarına ve kurtarıcının eğitimine bağlıdır. Eğer OED gelmesi 5 dk ve daha fazla sürecek ise öncelikle KPR yapılmalı, OED gelince elektrotlar takılarak devam edilmelidir. OED hemen temin edilirse, öncelik OED kullanımındadır.

II. ERİŞKİN İLERİ YAŞAM DESTEĞİ

İleri yaşam desteği temel yaşam desteğine (TYD) ek olarak, etkili ventilasyon ve perfüzyonu sağlamak için gelişmiş araç-gereç ve tekniklerin kullanılmasını, EKG monitörizasyonu ile aritmi analizini, intravenöz yol açıklığının sağlanması ile arrest sonrası dönemin stabilizasyonunu da içerecek şekilde ilaç ve elektrik tedavisini (defibrilasyon) ve tüm bunları gerçekleştirecek bilgi, eğitim ve deneyimlerle beraber uygulamalar konusunda karar verebilmeyi içerir. İleri yaşam desteği hastane dışı veya içinde başlatılmış olan temel yaşam desteği (TYD) uygulamalarını takiben ve olabildiğince erken başlatılmalıdır. Erişkin ileri yaşam desteği algoritması Şekil 7’de gösterilmiştir.

1.Gerekli ise prekordiyal vuru (*thump*) uygulayın

Monitörize edilmiş veya tanık olunmuş bir kardiyak arrestle karşılaşıldığında, sternumun orta kısmına yumruk şeklindeki elin yumuşak kısmı ile 20-30 cm yukardan tek bir darbe vurulmasıdır. Bu vuruş, arresti izleyen ilk 30 sn içinde uygulanabilirse normal ritme dönüşü sağlayabilir. Prekordiyal darbe bir tür düşük enerjili mekanik defibrilasyon olarak kabul edilebilir. Bu uygulama bir İYD tekniği olup sağlık personeli dışındakiler tarafından uygulanmamalıdır.

2. Uygun ise temel yaşam desteği uygulayın

Defibrilatör temin edilinceye kadar TYD uygulanmalı, havayolu ve ventilasyon kontrol altına alınmalı ve yüksek konsantrasyonda (%100) oksijen ile pozitif basınçlı ventilasyon yaptırılmalıdır.

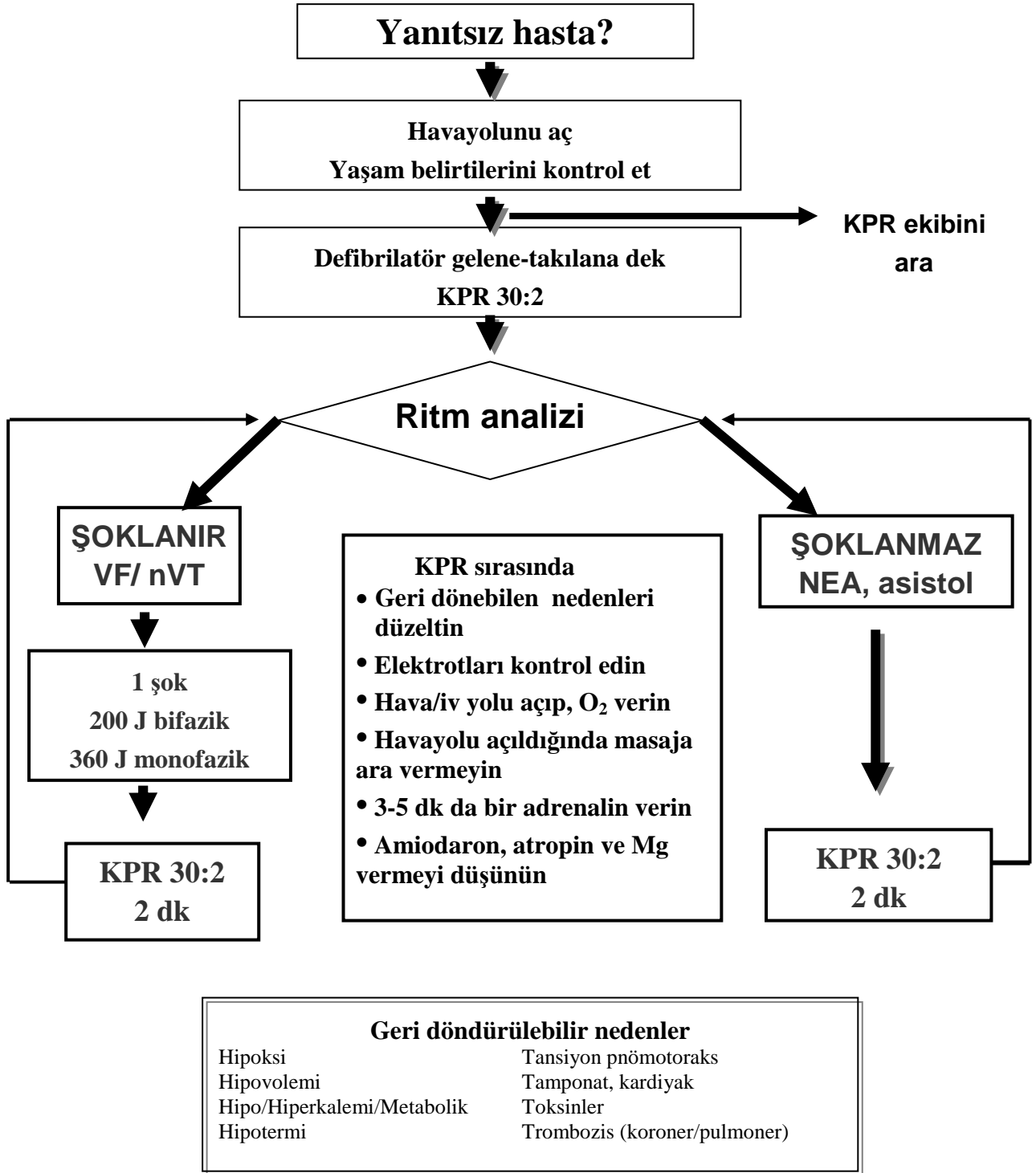
3. Defibrilatörü hazırlayın-monitörize edin

Defibrilatör temin edilir edilmez, kardiyak ritm monitörize edilmelidir. İlk şok uygulamasını geciktirmemek için başlangıçtaki kardiyak ritm, defibrilatör elektrotları (pedleri) ile ve bir elektrod sternumun üst kısmının sağ tarafına klavikulanın altına, diğeri ise sol 5. interkostal aralık seviyesinde orta aksiller hat üzerine gelecek şekilde hastaya temas ettirilerek monitörize edilmelidir.

4. Monitördeki ritmi değerlendirin ve nabızı kontrol edin

Monitörde bir ritm görülüyorsa karotis nabızı kontrol edilmeli, ancak bu işlem için en fazla 10 sn zaman harcanmalıdır. Kardiyak arrest ritimleri iki başlık altında toplanmaktadır:

- ŞOKLANIR (Defibrilasyon uygulanan ritimler) Ventriküler fibrilasyon (VF) / nabızsız ventriküler taşikardi (nVT)



Şekil 7. Erişkin ileri yaşam desteği (İYD) algoritması

- ŞOKLANMAZ (Defibrilasyon uygulanmayan ritmler) Non VF/nVT
 - Nabızsız elektriksel aktivite (NEA) (elektromekanik disosiasyon)
 - Asistoli

A. ŞOKLANIR RİTMLERDE YAKLAŞIM

VENTRİKÜLER FİBRİLASYON (VF) / NABIZSIZ VENTRİKÜLER TAŞİKARDİ (nVT) ALGORİTMASI (Şekil 8)

Erişkinlerdeki ani kardiyak arrestlerde en sık görülen ritm bozukluğu VF/nVT'dir. Ventriküler fibrilasyonun etkinliği kanıtlanmış tek tedavi yöntemi ise defibrilasyondur. Ventriküler fibrilasyondaki bir hasta için başarılı defibrilasyon ve sonuç olarak sağ kalım, VF'nin başlangıcıyla ilk şokun verilmesi arasında geçen süreye bağlıdır. Primer ventrikül fibrilasyonunda ilk 1-2 dakika içinde defibrilasyonun uygulanması halinde başarı oranı yüksektir, 4. dakikadan sonra metabolik asidoz ve hipoksinin miyokard üzerindeki diğer etkileri nedeniyle başarı oranı giderek düşer. Defibrilasyon yapılmadan geçirilen her bir dk için, sağ kalım yaklaşık %7-10 azalmaktadır.

• Defibrilasyon

Ventrikül fibrilasyonunda miyokard liflerinin organize olmayan şekilde kasılması söz konusudur. Defibrilasyon, düzensiz ventriküler elektriksel aktivitenin olduğu ve bu kaos nedeniyle yeterli kardiyak debiyi sağlayamayan kalpte ventrikül kaynaklı bu düzensiz uyarılara son vererek tüm miyokard liflerini aynı zamanda uyatarak koordine kalp kasılması sağlamak ve sinüs ritmini hakim kılmak için cilt üzerinden iki elektrot aracılığı ile kalbe direkt akım verilmesi işlemidir. Tüm defibrilatörler bu amaç için tasarlanmış olup, doğru akım üreten bir güç kaynağı, önceden tasarlanmış seviyede enerjiyi şarj edebilen bir kapasitör ve kapasitörün deşarj edilmesiyle enerjiyi hastaya iletmek için göğüs kafesinde uygun pozisyonunda yerleştirilen iki elektrottan oluşur. Defibrilasyon işleminde kalpten geçecek uygun akımı yaratacak en uygun enerjiyi seçmek çok önemlidir. Defibrilasyonda kullanılan enerjinin birimi joule (watt/saniye) ile belirtilir. Bu enerji çok düşük olduğunda aritmiyi ortadan kaldıramazken, aksine çok yüksek enerji seviyelerinde ise kalpte morfolojik ve fonksiyonel bir hasar oluşturabilir. Erişkinlerde vücut büyüklüğü ve enerji gereksinimi arasında herhangi bir ilişki gösterilememiştir. Transtorasik direnç (impedans) bu konuda önemli rol oynamaktadır ve elektrotların büyüklüğü, cilt ile elektrotlar arasındaki materyal (jel), önceki şokların sayısı ve aralarında geçen süre, ventilasyon fazı, elektrotlar arasındaki mesafe ve elektrot basıncından etkilenir. Erişkinler için önerilen elektrot çapı 8-12 cm olup, elektrotlar

ile cilt arasındaki direnç sıvı jel uygulaması ile azaltılır. Elektrotlara defibrilasyon sırasında yaklaşık 10 kg kuvvetinde basınç uygulanması direnci daha da azaltır. Aynı zamanda direnç akciğer volümü düşük olduğunda azalacağından, defibrilasyon ventilasyonun ekspiryum fazında yapılmalıdır. Şokların kısa aralıklarla yinelenmesi de direnci azaltan diğer bir faktördür. Defibrilasyon sırasında elektrotların pozisyonu miyokarddan geçen akımı maksimum düzeyde sağlamalıdır. Standart yerleşimde bir elektrot sternumun üst kısmının sağ tarafına klavikulanın altına, diğeri ise sol 5. interkostal aralık seviyesinde ön aksiller hat üzerine gelecek şekilde yerleştirilir. Elektrotların yukarıda tanımlanan şekilde yerleştirilmesi mümkün değil ise ya da defibrilasyona yanıt alınamadığı durumlarda;

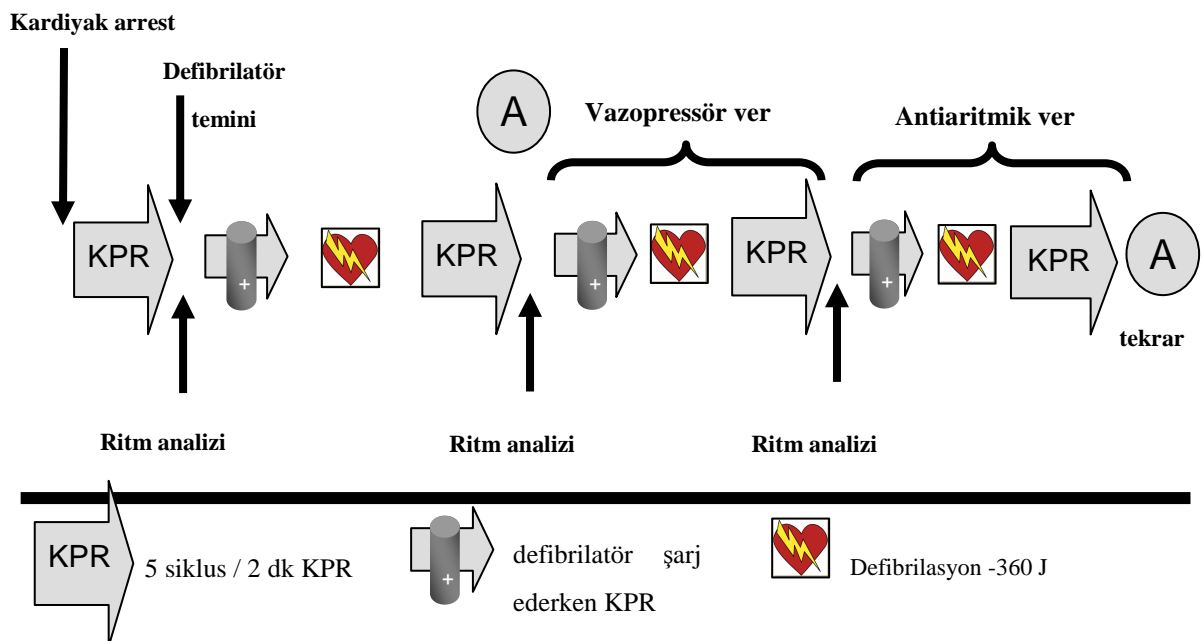
- Elektrotlardan biri göğsün sağ yan duvarına diğeri sol yan duvarına (her iki koltuk altı hizasına; bilateral aksiller)
- Elektrotlardan biri her zaman yerleştirdiğimiz apikal bölgeye, diğeri sırtın sağ veya sol üst kısmına
- Elektrotlardan biri önde sol prekordium (kalbin bulunduğu bölgeye) diğeri “kalbin arka kısmında” sırtta tam olarak sol kürek kemiğinin(skapulanın) hemen altına (anteroposterior-ön arka pozisyon) yerleştirilir.

Elektrotlardan hangisinin (apikal/sternal) nereye yerleştirileceği, önemli değildir

Defibrilasyonda, myokardın önemli bir bölümünü defibrile etmeye yetecek kadar enerji verilmelidir. Defibrilasyon için en uygun enerji seviyesi, uygulandığında kalbe en az hasar verecek enerji seviyesidir. On yıl önce çekingeyle tanıtılan bifazik (iki evreli) defibrilatörler şimdi tercih edilmektedir. Monofazik (tek evreli) defibrilatörler artık üretilmemektedir, ancak birçoğu halen kullanılmaktadır. Monofazik defibrilatörlerin verdiği akım unipolar (akımın iletimi tek yönlü) dir. Bifazik defibrilatörler ise tam tersine, belirlenmiş sürede pozitif yönde sonra negatif yönde olmak üzere iki yönlü akım verirler. Elle ayarlanan/kullanılan defibrilatörlerin ve OED’lerin tümünde, enerji seviyelerini aşma olasılığına karşı; hangi çeşit (bifazik ya da monofazik) dalga verdiğini ve defibrile edilirken VF/nVT için önerilen enerji seviyelerini belirten uyarı etiketi bulundurulmalıdır. Monofazik defibrilatörlere alternatif olarak bifazik dalga formları oluşturan defibrilatörlerin kullanımı son yıllarda yaygınlaşmıştır. Bifazik defibrilatörlerle yapılan çalışmalarda, 200 J ve altındaki enerji düzeylerinin güvenli ve etkili olduğu bildirilmiştir.

Defibrilasyon uygulaması sırasında kullanılan yüksek enerji normal insanlarda fibrilasyona yol açabileceğinden defibrilatörü kullanan kişi KPR ekibinin tamamını enerji temasından korumalıdır. Bu amaçla uygulayıcı, çevre ve giysilerin kuruluşundan ve hastaya

temas olmadığından kesin emin olmalıdır. Şok verilmesi sırasında iv infüzyon ekipmanları ile hastanın sedye veya yatağına dokunulmamalı, defibrilatörü kullanan kişi “hastadan uzak durun” diye yüksek sesle tüm KPR ekibini uyarmalı ve etrafına dikkatlice bakarak temas olmadığından emin olduktan sonra şok uygulamalıdır. Hasta oksijen ile ventile ediliyorsa, elektrik arkı oluşabileceğinden oksijen ve kese (ambu) de hastadan uzak tutulmalı, defibrilasyon sırasında ventilasyona ara verilmelidir. Manuel defibrilatörler elektrotları hasta üzerinde iken şarj edilmeli, elektrotların hasta üzerindeki teması şoklar arasındaki sürede kesilmemeli, şok işlemi biter bitmez de birbirlerine veya başka bir yüzeye temas ettirilmeden defibrilatörün kapasitörü üzerindeki yuvalarına yerleştirilmelidir. Defibrilatördeki enerji seviyesi artırılırken, uygulayıcının yardım istemesi daha doğru bir davranış olup, yalnız ise elektrotlardan birini yerine takarak serbest eli ile veya varsa elektrot üzerindeki enerji belirleme düğmesi ile enerji düzeyini artırmalıdır. Hastanın göğüs kafesi üzerinde önceden transdermal medikasyon pedleri yerleştirilmişse, defibrilatörün elektrotları ile temas etmemesine özen gösterilmelidir. Hastalarda kalıcı kardiyak pace-maker varsa elektrotlar pace-maker ünitesinden en az 12 -15 cm uzağa yerleştirilmelidir.



Şekil 8. VF/nVT algoritması

Ventriküler fibrilasyon ve nVT'de ilk ve sonraki şoklar için önerilen enerji 360 Joule (J)'dür. Bir şok uygulamasından sonra sıklıkla, tanıyı koyduracak bir EKG ritminin monitörde görülebilmesinde birkaç saniyelik (sn) bir gecikme yaşanır; en azından birkaç sn süren gerçek bir asistoli olur ki buna “elektrikse afallama” denir. Bunun yanı sıra, normal bir ritm sağlansa bile myokardın kontraktilitesinde geçici bir bozulma periyodu yaşanabilir ki buna da “myokardiyal afallama” denir ve nabızın palpasyonu zorlaşır. Bu nedenle defibrilasyondan hemen sonra ritmi yeniden değerlendirmeden ve başka bir nabız kontrolü yapmadan sadece 2 dk (5 siklus) KPR uygulayıp, sonrasında ritm kontrol edilmelidir. Monitörde organize bir ritm görülürse nabız kontrolü yapılmalıdır.

B. ŞOKLANMAZ RİTMLERDE YAKLAŞIM

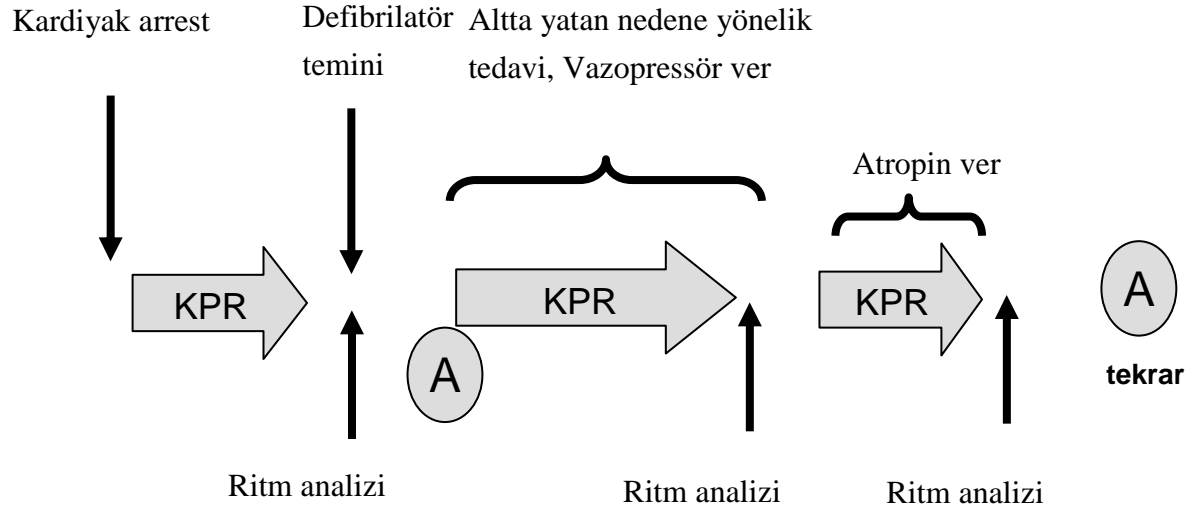
• Nabızsız elektrikse aktivite (NEA) algoritması (Şekil 9)

Bu durumda kardiyak arrestin klinik belirtileri olmasına karşın monitörde kardiyak debiyle uyumlu bir EKG ritmi gözlenir ama nabız alınamaz. Prognozu kötü olup, sağ kalım KPR'nin başarısı kadar altta yatan nedenlerin (4H-4T) hızla tanınıp tedavi edilmesine bağlıdır.

• Asistoli algoritması (Şekil 9)

Prognozu son derece kötü olan asistolinin varlığından öncelikle emin olunmalıdır. Bu amaçla da elektrotların yeri ve teması ile monitördeki kazanç (gain) kontrol edilmeli, başka bir derivasyonda daha asistoli gözlenmelidir. Asistoliden herhangi bir şekilde şüphe ediliyorsa VF/nVT tedavisine geçilmelidir. Çünkü defibrilasyonla VF/nVt tedavisini yapmamanın riski, asistolik kalbe gereksiz şok vermekten daha büyüktür. Monitördeki ritm “p dalgalı asistoli” ise bu durum kardiyak pacing'e yanıt verebileceğinden gecikmeden pace-maker takılması sağlanmalıdır. Asistolinin tedavisi sırasında VF/nVt gelişirse algoritmanın sol tarafı uygulanmalıdır.

Asistoli ve NEA'da algoritmanın sağ tarafındaki uygulama esas alınarak önce 2 dk (5 siklus) KPR uygulanmalı, sonrasında nabız kontrolü yapmadan ritm değerlendirilmelidir. Asistol /NEA devam ediyorsa hemen iv yol açıklığı sağlanarak 1 mg adrenalin ve komplet vagolizis için 3 mg atropin verilmeli, KPR'ye ara vermeden havayolu açıklığı sağlanıp 2 dk da bir ritm kontrolü yapılmalıdır.



Şekil 9. Asistoli ve NEA algoritması

KPR Sırasında Yapılması Gerekli Olanlar

1.Geri döndürülmesi olası nedenlerin tanınıp tedavi edilmesi

Kardiyopulmoner resüsitasyon sırasında arreste yol açtığı düşünülen ve spesifik tedavileri bulunan nedenler mutlaka araştırılmalı, saptanmalı ve erken dönemde tedavi edilmelidir. Anımsanmalarını kolaylaştırmak için bu nedenler baş harflerine göre “4H” ve “4T” olarak iki gruba ayrılmışlardır.

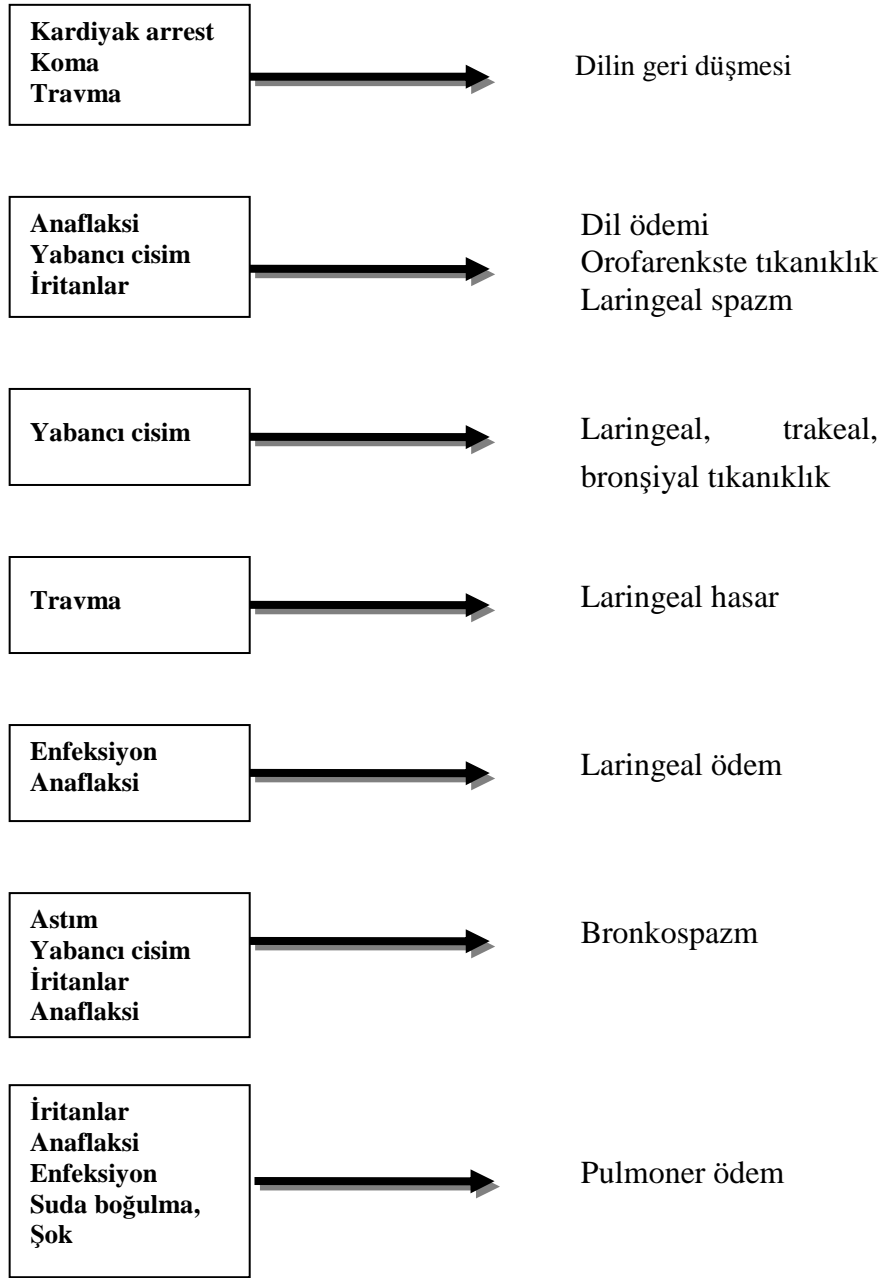
- **Dört “H”**
 - **H**ipoksi
 - **H**ipovolemi
 - **H**ipo-hiperkalemi ve metabolik bozukluklar
 - **H**ipotermi
- **Dört “T”**
 - **T**ansiyon pnömotoraks

- Tamponat
- Toksik-terapötik bozukluklar
- Tromboembolik ve mekanik obstrüksiyon

2.Hava yolları açıklığının ve ventilasyonun sağlanması

- Havayolu tıkanıklığına yol açan nedenler (Şekil 10)
- Havayolu tıkanıklığının tanınması

En basit olarak “ bak-dinle-hisset” yöntemiyle tanınır. Parsiyel bir tıkanıklıkta hava girişinde zorluk vardır ve gürültülü solunum duyulur.Tıkanıklık larinks ve üzerinde ise inpriratuvar stridor, daha altlarda ise *wheezing* duyulur. Tam tıkanmada batın ve toraks arasında paradoksik dalgalanmalar gözlenir; inspiyumda batın ekspanse olurken, göğüs içe çöker, ekspiyumda ise tam tersi gözlenir. Solunum seslerinin alınamaması da tam tıkanmanın diğer bir göstergesidir.



Sekil 10. Havayolu tıkanıklığının nedenleri

- **Havayolu açıklığının sağlanması**

Basit olarak, TYD bölümünde anlatılan manevralara ek olarak, İYD’de çeşitli hava yolu açma aletleri kullanılır. Bunlardan en basitleri oral ve nazofarengeal *airway*’lerdir. Alternatif havayolu açıklığı sağlamaya yönelik diğer aletler şunlardır:

- **Endotrakeal tüp ve entübasyon gereçleri**

İleri havayolu açıklığının sağlanması için en ideal ve güvenilir yol endotrakeal entübasyondur. Endotrakeal entübasyonun kardiyak arrestteki yeri ve başarısını doğrulayan pek çok çalışma yapılmış ve son yayınlanan KPR kılavuzunda da en iyi yöntem (altın standart olarak da adlandırılır) olarak yerini almıştır. Endotrakeal entübasyonun KPR'deki avantajları şöyle sıralanabilir:

- Hava yolu sekresyonlarının aspirasyonuna olanak sağlar,
- Yüksek konsantrasyonlu oksijenin akciğerlere dağılmasını sağlar,
- Orofarenks ve mide içeriğinin hava yoluna kaçmasını engeller ve aspirasyonuna izin verir,
- Bazı ilaçların uygulanması için alternatif bir yoldur.

Trakeal entübasyon, bu konuda deneyimli kişilerce yapılmalı ve girişim sırasında ventilasyona 30 sn den fazla ara verilmemelidir. Endotrakeal tüpün yerleştirilmesinden sonra uygun yerde olduğu doğrulanmalı ve tüp güvenli bir şekilde tespit edilmelidir. Entübasyon yapıldıktan sonra mutlaka toraksın ekspansiyonunu gözleyerek ve akciğerlerin oskültasyonu ile her iki akciğerin ventilasyonunun eşit olduğundan emin olunmalıdır. Perfüzyon sağlayan bir ritimde, endotrakeal tübün yeri, rutin klinik yöntemlerin yanısıra soluk sonu karbondioksitin (end tidal CO₂) kalitatif veya kantitatif ölçümüyle de doğrulanmalıdır. Bu amaçla kolorimetrik CO₂ detektörü, kapnograf ile EtCO₂ düzeyinin ölçülmesi veya özafagial detektör kullanılabilir.

Trakeal entübasyon belirli bir eğitim ve deneyimi gerektirmekte olup, deneyimsiz personel tarafından yapılan birden çok deneme veya başarısız entübasyon girişimleri, kardiyak arrestin sonuçlarını olumsuz etkilemektedir. Hava yolu açıklığının sağlanmasında endotrakeal entübasyon yapabilecek deneyimli kişi yoksa laringeal maske ve kombitüp gibi diğer alternatif havayolu araçlarının kullanılması önerilmektedir.

- **Laringeal maske**

Laringeal maske (LM), laringeal girişin etrafını tamamen kapatacak şekilde düzenlenen ve elips şeklinde şişen bir bölümü olan geniş çaplı bir tüptür. Laringeal maske kullanılarak yapılan ventilasyon, kese-maske kullanımından daha kolay ve daha etkin olup, regürjitasyon ve aspirasyon riski daha düşüktür. Yerleştirilmesi sırasında baş ve boyunda aşırı hareket gerektirmediğinden, servikal vertebra yaralanmasından şüphelenildiği travmatik arrestlerde de hava yolu açıklığı için LM iyi bir seçenektir. Laringeal maskenin resüsitasyon sırasında

hemşire, yardımcı tıp ve tıbbi personel tarafından rahatlıkla kullanılabildiği ve kullanımının etkin olduğu gösterilmiştir.

- **Kombitüp**

Kombitüp, laringoskopi gerektirmeden ağız içi-dil üzerinden körlemesine yerleştirilen çift lümenli bir tüptür. Tüpün trakeal lümeninin distal ucu açık, özafagial lümeninin distal ucu kapalıdır. Birisi küçük, diğeri daha büyük volümlü olan iki balon (kaf) ve bu balonların arasında çok sayıda küçük yan delikler içerir. Tüpün dışarıda kalan ve ventilasyon yaptırılacak açıklığı da iki tane olup, mavi renkli olanı özafagial, saydam olanı da trakeal ventilasyon için kullanılır. Tüpün yerleşimine göre açıklıklardan birisi seçilerek ventilasyon gerçekleştirilir. Kör olarak takıldığında kombitüp olguların %80'den fazlasında özafagusa girer; mavi renkli tüp açıklığının kese ya da ventilatöre bağlanmasıyla yan delikler yoluyla akciğerlerin ventilasyonu sağlanır. Verilen oksijen , özafageal kanalın ucunun kör olması ve distal balon nedeni ile özafagustan geçemez. Proksimaldeki (hipofarinksteki) balon ise havanın ağızdan kaçmasını önler. Eğer tüp trakeaya girerse, ventilasyon şeffaf renkli tüp açıklığına takılan kese veya ventilatör yoluyla açık uca sahip trakeal kısımdan sağlanır. Kombitübün yerleştirme süresi LM'den daha uzun sürse de, endotrakeal entübasyonun yapılamadığı özellikle hastane öncesi arrestlerde kullanımının yararlı olduğu gösterilmiştir. Kombitüp takılması sırasında ciltaltı amfizemi, pnömomediastinum ve pnömoperitoneum gibi komplikasyonlar görülebilir.

- **Krikotiroidotomi**

Şiddetli yüz travması, ödem veya yabancı cisme bağlı mekanik larinks tıkanması olan hastalarda kese-maske ile ventilasyon, endotrakeal entübasyon veya LM takmak mümkün olmayabilir. Bu durumlarda, tıkanmanın alt seviyesinden cerrahi bir hava yolu açmak gereklidir. Trakeostomi fazla zaman aldığı, cerrahi beceri ve ekipman gerektirdiği için acil durumlarda kontrendikedir. İğne veya cerrahi krikotiroidotomi daha az tehlikeli, daha hızlı ve basit aletler gerektirdiğinden, acil durumlarda tercih edilen tekniktir.

- **Ventilasyonun sağlanması**

Kese-maske ile ventilasyonda hastanın akciğerleri sadece hava ile ventile ediliyorsa, bir saniyede verilmek ve toraksın net bir şekilde yükseldiğini görmek şartıyla normal tidal volüm 500-800 mL olmalıdır. Ventilasyon havasına oksijen eklendiğinde tidal volüm yine bir saniyede verilmek şartı ile 400-600 mL'ye düşürülebilir. Daha yüksek volümlü ventilasyon gastrik distansiyona veya kusma sonucu pulmoner aspirasyona yol açabilir. Havayolu endotrakeal entübasyonla güvence altına alınıncaya kadar ventilasyon ve kompresyonlar

senkronize olmalı, ventilasyon anında kompresyonlara ara verilmelidir. Endotrakeal entübasyondan sonra kardiyak kompresyonlara sadece defibrilasyon ve nabız kontrolleri sırasında ara verilmeli, kardiyak kompresyonlar dakikada 100 defalık bir ritm ile ve dakikada 10 ventilasyonla asenkron olarak devam ettirilmelidir. Ara verilmeden devam edilen kompresyonlarda daha yeterli koroner perfüzyon basıncının sağlandığı gösterilmiştir.

3. Damar yolu açıklığının sağlanması

• İntravenöz yol

İleri yaşam desteğinde ilaç ve sıvıların verilmesi için intravenöz (iv) yolun kullanılması en iyi seçenektir. KPR sırasında dolaşım zamanı uzayacağından venöz dönüş de azalır ve dolayısıyla periferden verilen ilaçların kalbe dönüşü gecikir. Bu nedenle santral venöz kateterler yoluyla ilaç ve sıvı verilmesi en ideal yöntemdir. Santral venöz yollar içinde de supradiyafragmatik olanlar en iyi seçim olup, femoral ven ile periferik ven arasında kalbe dönüş zamanı açısından önemli bir fark olmadığı gösterilmiştir. Ancak santral kanülasyon, takılması için deneyim gerektirmesi, zaman alması, takılma sırasında bazı komplikasyonlara yol açması ve kanülasyon sırasında KPR'ye ara verilme zorunluluğu gibi nedenlerle ilk seçim olmamalı, hastada daha önceden santral venöz kateterizasyon yapılmamışsa KPR sırasında denenmemelidir. Periferik venöz yol açıklığı için öncelikle antekubital fossa tercih edilmelidir. Bu yolla verilen ilaçlar 1.5-3 dk içinde sistemik arterlere ulaşmakta olup, bu süre ilacın ardından 20-30 mL serum fizyolojik verilmesi ve kolun havaya kaldırılması ile % 40 daha da kısalmaktadır.

• İntraosseöz yol

Önceleri sadece pediatrik olgularda önerilen intraosseöz yolun erişkinlerde de intravenöz yol açılmadığında ya da çok gecikildiğinde etkin olduğu kanıtlanmıştır. Bu yolla ilaç ve sıvı infüzyonu yapılabildiği gibi, venöz kan örneği de alınabilmektedir. Erişkinde intraosseöz yol için en uygun bölgeler proksimal tibia (anteromedial kısımda tuberositas tibianın 2 cm distali), distal tibia (medial malleolün 2 cm proksimali) ve manibrium sterninin hemen altı olarak önerilmektedir. İntraosseöz enjeksiyon için özel ve kalın iğneler ve özel infüzyon setleri kullanılmalıdır.

• Endotrakeal yol

Resüsitasyon uygulamaları sırasında çeşitli nedenlere bağlı olarak, endotrakeal entübasyon iv yolun açılmasından önce gerçekleştirilmiş ise ve venöz yoldan ilaç uygulaması gecikiyorsa bazı ilaçlar endotrakeal tüpten uygulanabilir. Bu ilaçlar adrenalin, lidokain, atropin ve naloksan olup; iv dozlarının 2-3 misli olacak şekilde ve 10-15 mL steril su ile

sulandırılarak verilmeli, ardından 4-5 kez kese ile ventilasyon uygulanarak ilaçların emilimi kolaylaştırılmalıdır.

Geçmiş yıllarda kullanılan intrakardiyak yol ise, KPR’de açık toraks yaralanması olmadıkça kullanılmamalıdır.

4. KPR’de ilaç tedavisi

Kardiyopulmoner resüsitasyonda kullanılan ilaçların etkinliğini destekleyen bilimsel veriler oldukça sınırlı olup, ilaçların verilme nedenleri şunlardır:

- Organ perfüzyonunu sağlamak (beyin ve kalp)
- Defibrilasyonu kolaylaştırmak
- nVT/VF tekrarlamasını önlemek
- Metabolik bozuklukları düzeltmek
- Beyin ve kalbi uzamış hipoksinin olumsuz etkilerine karşı korumak

Kullanılan ilaçlar vazopressörler, antiaritmikler ve diğer ilaçlar olmak üzere üç ana başlıkta toplanmaktadır.

I. VAZOPRESSÖRLER

1. Adrenalin

Adrenalin alfa adrenerjik (vazokonstriktif) etkisiyle sistemik vazokonstriksiyon sonucu koroner ve serebral perfüzyon basıncını artırır. Beta adrenerjik etkisiyle ise hem koroner hem de serebral kan akımını artırırken, diğer yandan da miyokardın oksijen tüketimini ve ektopik ventriküler atımları (özellikle miyokard asidotikken) artırır ve böylece pulmoner arteriyovenöz şanta bağlı geçici hipoksemiyle adrenalinin KPR sırasında istenmeyen etkileri ortaya çıkar. Etiyolojisi ne olursa olsun KPR’de ilk kullanılacak ilaç olup, dozu 1 mg’dır ve 3-5 dk’da bir tekrarlanmalıdır.

2. Vazopressin

Adrenalinin potansiyel zararlı beta etkileri nedeniyle, alternatif bir vazopressör olarak doğal bir antidiüretik hormon olan vazopressin kullanılmıştır. Yüksek dozlarda düz kas V1 reseptörlerini uyararak güçlü vazokonstriksiyon yapar. Nabızsız ventriküler taşikardi ve VF’ye yaklaşımda ilk doz Adrenalin verildikten sonra bir defalık 40 U iv verilebilirse de, adrenalin hala standart vazopressör olarak KPR’de yerini korumaktadır.

II. ANTİARİTMİKLER

1. Amiodaron

Amiodaron atriyal ve ventriküler miyokardda aksiyon potansiyeli ve refrakter periyod

süresini uzatan, membran stabilize edici bir antiaritmiktir. İlk 3 şoktan sonra devam eden, yani inatçı olarak adlandırılan VT/VF'de amiodaron iv 300 mg 20 mL % 5 dekstroz içinde sulandırılarak ve eğer varsa santral venöz yoldan, yoksa da periferik venden bol sıvı ile birlikte kullanılır. Hipotansif etkisi olabilir.

. 2. Lidokain

Amiodaronun bulunmadığı durumlarda dirençli VF/nVTde 100 mg (1-1.5 mg kg⁻¹) iv verilir. Genel olarak ilk 1 saat içinde 3 mg kg⁻¹ lidokain dozunun geçilmemesi güvenli kabul edilir.

3. Magnezyum sülfat

Bilinen hipomagnezemi durumlarında magnezyum tedavisi yarar sağlarsa da kardiyak arrestte rutin kullanılmasına ait kanıt yoktur. Endikasyonları, olası hipomagnezemi varlığında şoka refrakter VF,VT, *Torsades pointes* ve digoksin toksisitesidir. Şoka dirençli VF'de önce iv 2 g (% 50 magnezyum sülfat, 4 mL) 1-2 dk içinde verilir; 10-15 dakika sonra doz tekrarlanabilir.

III. DİĞER İLAÇLAR

1. Atropin

Muskarinik reseptörlerdeki parasempatomimetik nörotransmitter olan asetilkolinin etkisini antagonize ederek sinüs otomatisitesini artırır ve AV nodda iletimi kolaylaştırır. Endikasyonları asistol, kalp atım hızının <60 atım dk⁻¹ olduğu NEA ve hemodinamik olarak stabil olmayan sinüzal, atriyal ve nodal bradikardilerdir. Asistol ve kalp atım hızının <60 atım dk⁻¹ olduğu NEA'da 3 mg intravenöz tek bolus doz uygulanır.

2. Teofilin (Aminofilin)

Bir fosfodiesteraz inhibitörü olan teofilin dokularda siklik AMP'yi artırır ve adrenal medulladan adrenalalin serbestleştirerek kronotrop ve inotrop etki gösterir. Sağkalım ve spontan dolaşımın geri dönmesi üzerine olumlu etkileri kanıtlanmamış olsa da zararlı olduğu da gösterilmemiştir. Endikasyonları, asistolik kardiyak arrest ve atropine dirençli periarrest bradikardilerdir. Önerilen dozu 250-500 mg (5 mg kg⁻¹) olup, yavaş iv enjeksiyonla uygulanır.

3. Kalsiyum

Kalsiyumun yüksek plazma konsantrasyonları iskemik miyokardda zararlı olabilir ve serebral iyileşmeyi bozar. Bu nedenle sadece endikasyonu olduğunda kullanılmalıdır. Bu da sadece hiperkalemi, hipokalsemi ve kalsiyum kanal blokörü aşırı dozuna bağlı NEA'dır. Başlangıç dozu 10 mL % 10 kalsiyum klorür (6-8 mmol Ca⁺²) uygulanır, gerekirse tekrarlanır. Kalsiyum ve sodyum bikarbonat solüsyonları aynı anda aynı yoldan verilmez.

4. Tamponlar

Kardiyak arrestte pulmoner gaz değişiminin durması ve anaerobik hücre metabolizmasının gelişmesiyle kombine respiratuar ve metabolik asidoz meydana gelir. Kardiyak arrestte asidemini en iyi tedavisi göğüs kompresyonlarıdır; ek yararlar da ventilasyonla sağlanır. Kardiyak arrest sırasında veya sonrasında arteriyel kan pH'sı 7.1'in altında ve baz fazlalığı -10 mmol L^{-1} 'den daha negatifse 50 mL (% 8.4 solüsyon) sodyum bikarbonat verilmesi düşünülür. Kardiyak arrest sırasında arteriyel kan gazı değerleri dokunun asit-baz durumu hakkında her zaman doğru bilgi veremeyebilir. Bu durumda santral venöz kan gazı analizi doku pH'sını daha iyi yansıtır. Bikarbonat hücrelere hızla difüze olan karbondioksit oluşumuna neden olarak şu sonuçları doğurur:

- Hücre içi asidoza neden olur
- İskemik miyokardda negatif inotropik etkilidir
- Zaten bozulmuş olan dolaşım ve beyine büyük, ozmotik olarak aktif sodyum yükü oluşturur
- Oksijen disosiasyon eğrisini sola kaydırarak dokulara oksijen bırakılmasını inhibe eder

Hafif asidemi vazodilatasyon yaparak serebral kan akımını artırabilir. Bu nedenle arteriyel kan pH'sının tam olarak düzeltilmesi özellikle kritik zamanlarda teorik olarak serebral kan akımının azalmasına neden olabilir. Bikarbonat iyonu karbondioksit olarak akciğerlerle atıldıkça ventilasyonun artırılması gerekir. Tüm bu nedenlerden dolayı metabolik asidoz bikarbonat vererek düzeltecek kadar ciddi olmalıdır. Endikasyonları, yaşamı tehdit eden hiperkalemi veya hiperkalemiyle birlikte olan kardiyak arrest, ağır metabolik asidoz ve trisiklik antidepresanların doz aşımıdır. Elli mL (50 mmol % 8.4'lük solüsyon) iv verilir, gerekirse tekrarlanır. Tedavi arteriyel ya da santral venöz kanda asit- baz analiziyle takip edilir.

KPR'nin Etkinliğinin ve Prognozunun Değerlendirilmesi

Kardiyopulmoner resüsitasyon işlemlerinin etkinliğinin saptanması için önerilen ya da mutlak kabul gören bir yöntem henüz yoktur. Karotis nabzının palpasyonu, arteriyel kan gazları ve pupillere bakılması KPR'nin etkinliğini değerlendirmede yetersizdir. Ancak çalışmalarda kapnograf ile ölçülen soluk sonu CO_2 (EtCO_2) 'nin bu konuda önemli bir kriter olduğu gösterilmiştir. Normalde 35-45 mmHg olan ve kalp debisi ile pulmoner perfüzyon hakkında bilgi veren EtCO_2 'nin $>10 \text{ mmHg}$ olması ve/veya KPR sırasında düşmeyip artış

göstermesi, perfüzyonun sağlandığının, dolayısıyla KPR'nin etkili olduğunun bir göstergesi olarak kabul edilmektedir.

Resüsitasyon sonrası kalpte stabil ritm ve yeterli kardiyak debi sağlandıktan sonra hastanın prognozunu belirleyen en önemli organ beyindir. Spontan dolaşım döndükten sonra hastalardaki nörolojik tablonun belirlenebilmesi için objektif ölçütler gerekmektedir. Ancak günümüzde bunu belirleyecek klinik nörolojik bulgu olmadığı gibi, bazı biyokimyasal testlerin sonuçları da yanıltıcı olabilmektedir. Serumda S-100 beta protein düzeyinin ve beyin omurilik sıvısında kreatinin kinaz ölçümünün nörolojik tablo hakkında fikir verebildiğine dair çalışmalar olmasına karşın, bu testlerin yararlılığı 48-72 st sonra ortaya çıkmakta, erken dönemde yetersiz kalmaktadır. EEG ve somatosensoriyal uyarılmış potansiyeller (SSEP) ile bazı anlamlı sonuçlar alınmasına karşın, erken dönemde yararlı oldukları gösterilememiştir.

KPR'nin Sonlandırılması

Resüsitasyonun sonlandırılması konusunda kesin bir görüş birliği olmamasına karşın bazı faktörler sonlandırma kararını vermeyi hızlandırabilmektedir. Arrest sonrası TYD başlaması gecikmişse, TYD ile İYD arasında 30 dk'dan fazla bir süre geçmişse prognoz çok kötüdür. İnatçı ventriküler fibrilasyon varlığında, ritm NEA veya asistoliye dönene dek KPR'ye devam edilmelidir. Adrenaline yanıt alınamayan asistoli olgularında, hipotermi veya aşırı ilaç alımı gibi nedenler olmadıkça KPR'ye yarım saatten fazla devam etmek yararsız olacaktır. Terminal evredeki malignite ya da kardiyojenik, septik şok gibi olgularda da resüsitasyon uzatılmamalıdır. Yaşlılık tek başına belirleyici olmasa da 80 yaş üzerindeki hastalarda ek hastalıklar nedeniyle prognoz gençlerden daha kötü olduğundan, resüsitasyon işlemi kısa tutulabilir.

KPR ve Etik

Resüsitasyon çabası %70-95 olguda başarısızlıkla sonlanmakta ve ölüm kaçınılmaz olmaktadır. Ancak ölüm sürecinin insanlığa yakışır derecede onurlu ve saygın olması gerekir. Resüsitasyona başlamak ve bitirmek ile ilgili medikal endikasyonun dışında etik ve yasal hükümlere gereksinim vardır ve bu hükümler kişisel, kültürel, milli, hukuksal, dinsel, ekonomik ve sosyal faktörlerden etkilenmektedir.

Resüsitasyon yaparken dört temel prensibe mutlaka uyulmalıdır. Bunlar; yararlı olmak, zarar vermemek, adaletli davranmak ve otonomi (hastanın kendi hakkında karar vermesi) dir. Otonominin önemini vurgulayan ileriye yönelik talimatlar (*do not resuscitate* = DNR) pekçok ülkede yürürlükte olup, bazan yasal bağlayıcılık dahi taşımaktadır. Ancak ülkemizde DNR talimatının uygulanması ve ötenazi istemi yasal değildir ve 181 sayılı kanun hükmünde kararnamenin 43. maddesine göre kasten adam öldürmeyle aynı cezai yaptırıma sahiptir.

KAYNAKLAR

1. Nolan J. European Resuscitation Council. European Resuscitation Council guidelines for resuscitation 2005. Section 1. Introduction. Resuscitation. 2005 ;67 (Suppl 1): 3-6.
2. Handley AJ, Koster R, Monsieurs K, Perkins GD, Davies S, Bossaert L. European Resuscitation Council. European Resuscitation Council guidelines for resuscitation 2005. Section 2. Adult basic life support and use of automated external defibrillators. Resuscitation. 2005;67(Suppl 1): 7-23.
3. Deakin CD, Nolan JP. European Resuscitation Council. European Resuscitation Council guidelines for resuscitation 2005. Section 3. Electrical therapies: automated external defibrillators, defibrillation, cardioversion and pacing. Resuscitation. 2005;67 (Suppl 1): 25-37.
4. Nolan JP, Deakin CD, Soar J, Böttiger BW, Smith G. European Resuscitation Council. European Resuscitation Council guidelines for resuscitation 2005. Section 4. Adult advanced life support. Resuscitation. 2005 ;67 (Suppl 1) :39-86
5. Avrupa resüsitasyon Konseyi 2005 Resüsitasyon kılavuzu. Ed: Peter Baskett, Jerry Nolan. Logos yayıncılık, 2. baskı, 2007.