

Kardiyopulmoner Resüsitasyonda Daha Neler Var

Semih Korkut

- Kardiyopulmoner resüsitasyon (KPR);

Kardiyopulmoner fonksiyonları durmuş hastada hava yolu açıklığıyla birlikte solunum ve dolaşım desteği sağlamak olarak tanımlanmaktadır.

- 3500 yıl önce eski Mısır'da inversiyon (ters çevirme) metodu kullanılarak hasta yaşama döndürülmeye çalışılmıştır.
- Uygulanan bu yöntemle, eğer hasta yabancı bir cisim aspire etmişse, yutulan materyal çıkarılarak hasta yaşama döndürülmesi amaçlanmıştır.

- 1740 yılında, Paris Bilimler Akademisi (Academie des Sciences de Paris) ağızdan ağıza solunumu, boğulan vakalar için tavsiye etmiştir.
- 1767 yılında Boğulan Kişilerin Yaşama Döndürülmesi için Hollanda Birliği (Dutch Society for Recovery of Drowned Persons), 1774 yılında İngiliz Kraliyeti İnsani Birliği (England's Royal Human Society) kurulmuştur.

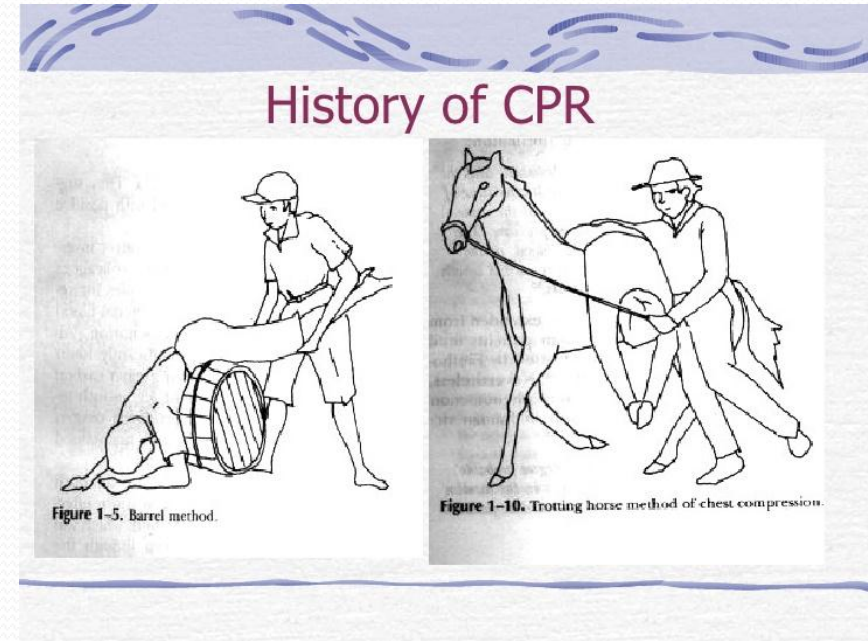
- 1773 yılında “varil metodu” denilen bir yöntemle hastanın altına bir varil konulup, hasta varil üstünde hareket ettirilerek yaşama döndürülmeye çalışılmıştır.
- Bu yöntem etkin bir yöntem olarak kabul edilebilir. Çünkü solunumu ve kalbi durmuş hastanın, bilinçsizce olsa da bu şekilde akciğerleri ve kalbi uyarılmış oluyordu. History of CPR. Fascinating insight into early attempts to resuscitate people. Available at: <http://www.ukdivers.net/history/cpr.htm> Last access: 11 February 2012.

- 1803 yılında “Rus metodu” adı verilen bir yöntemle, buz veya kar altına konulan hastanın, metabolizması yavaşlatılmaya çalışılmıştır.
- Bu yöntemle, yaşamsal organlarda ölümle oluşabilecek hasarların önlenmesi amaçlanmıştır.

www.wisbar.org/AM/Template.cfm?Section=LifePlanning &Template=/CM/ContentDisplay.cfm&ContentID=24219
Last access: 11 February 2012.

- Hastanın yaşama döndürülebilmesi için birçok yöntem denenmiştir.
- Fakat 1804 yılında John Aldini'nin galvanik stimülasyon ile hastaları yaşama döndürmeye çalışması günümüz koşullarıyla karşılaştırılacak olursa, oldukça iyi düşünülmüş bir yöntem olduğu söylenebilir. Çünkü elektriksel aktivitesi durmuş ya da bozulmuş olan bir kalbin, galvanik akımla uyarılarak bir çeşit defibrilatör oluşturulduğu görülmektedir.

- 1812 yılında, suda boğulan kişi at üzerine yüklenip, at koşturularak hasta yaşama döndürülmeye çalışılmıştır.
- Bu yöntemle, hastanın aspire ettiği su, akciğerlerinden dışarı çıkarılmakta ve atın koşması sırasında bir çeşit kardiyak masaj uygulanmaktaydı.



- 1856 yılında Marshal Hall*, Dutch Society for Recovery of Drowned Persons'in tavsiyelerine uygun bir yöntem uygulamıştır. Hastaların başka ortama taşınırken kaybedildiklerini belirterek buna karşı çıkmış ve hastalara bulundukları ortamda müdahaleyi önermiştir.
- Ayrıca, hastaya körükle hava verdikten sonra, midesi üzerine dakikada 16 kez baskı uygulayarak hastanın solunumuna yardımcı olacak bir yöntemi uygulamıştır.

* 1790-1857 yılları arasında yaşamış ve suni solunumla ilgili çalışmaları olan İngiliz bir hekim



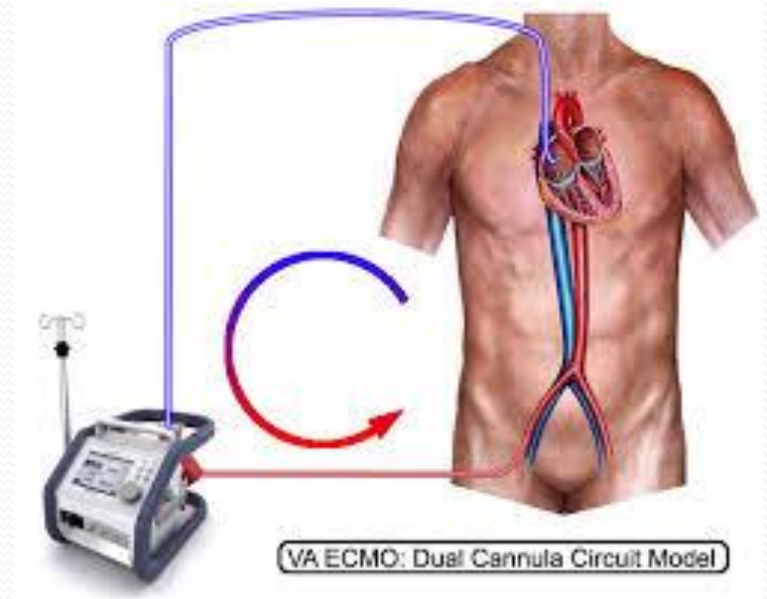
- 1966 yılında ABD’de CPR’ın belli bir standarda kavuşturulması için NAS-NRC (National Academy of Sciences – National Research Council) araştırmalar yapmış ve KPR’ın ABCD’sini oluşturmuştur.

- Kardiyopulmoner resüsitasyon , kardiyak arrest(KA) için tercih edilen tedavi olmuştur ve daha iyi bir sağkalım sağladığı görülmüştür. Blewer AL, Buckler DG, Li J, Leary M, Becker LB, Shea JA, J Emerg Med. 2015; 6 (4): 270-6.

- KA'lı hastalar için konvansiyonel KPR (KKPR) nörolojik olarak sağkalım sağlamayı amaçlamaktadır. Bununla birlikte KKPR kılavuzlara göre verildiğinde bile beyne normal kan akışının sadece% 30-40'ını sağlar . Meaney PA, Bobrow BJ, Mancini ME, Christenson J, de Caen AR, Bhanji F, et al. Sirkülasyon. 2013; 128 (4): 417-35.

EKMO

- Ekstrakorporeal membran oksijenasyonu (EKMO) kalp ve/veya akciğer yetmezliği olan medikal tedaviye yanıtı olmayan olgularda geçici yaşam desteği sağlamak amacıyla uygulanan bir yöntemdir.
- Ekstrakorporeal kardiyopulmoner resüsitasyon (EKPR) ise yeniden canlandırma esnasında venöarteryel kanülasyon ile uygulanan hızlı bir resüsitasyon yöntemi olup uygun şartlarda uygulandığında arrest sonrası mortaliteyi azalttığı bilinmektedir.



- Optimal tedaviye yanıtızsız solunum ve kalp yetmezliklerinde ekstrakorporeal yaşam desteği yaklaşık 40 yıl önce kullanılmaya başlanılmıştır. Lequier L. Extracorporeal life support in pediatric and neonatal critical care. a review. J Intensive Care Med 2004;19:243–58.
- Bu uygulama kanın vücut dışına büyük bir kanül ile alınarak pompa vasıtasıyla iletilip, bir oksijenatör ile ventilasyonu sağlanarak yeniden kanüller vasıtasıyla dolaşım sistemine geri verilmesi ile tanımlanabilir.

- 30 dakikayı aşan kardiyak arrest durumlarında konvansiyonel kardiyopulmoner resüsitasyon (KPR) başarısı %0-5 arasında gösterilmektedir. Alsoufi B, Awan A, Manlhiot C, Guechef A, Al-Halees Z et al. Results of rapid-response extracorporeal cardiopulmonary resuscitation in children with refractory cardiac arrest following cardiac surgery. European Journal of Cardio-Thoracic Surgery 2014;45:268
Bu durumda sağkalımın nörolojik prognozu kötüleştiği bilinmektedir. Huang SC, Wu ET, Chen YS, Chang CI, Chiu IS et al. Extracorporeal membrane oxygenation rescue for cardiopulmonary resuscitation in pediatric patients. Crit Care Med 2008;36:1607-13.
- Ekstrakorporeal KPR, konvansiyonel KPR yanıtızsız olgularda hızla uygulandığında gerekli kardiyak ve solunumsal desteği sağlamada başarılı bir yöntemdir. Huang SC, Wu ET, Chen YS, Chang CI, Chiu IS et al. Extracorporeal membrane oxygenation rescue for cardiopulmonary resuscitation in pediatric patients. Crit Care Med 2008;36:1607-13.

- 
- Literatür taraması ile toplam 660 ilgili makale tespit edildi.
 - 212 çocuk hastada yapılan çalışmalar.

- 2005 yılında Amerikan Kalp Birliği (American Heart Association) pediatrik ileri yaşam desteği kılavuzunda, tedavi edilebilir ya da kalp transplantasyonu ile düzelebilir kardiyak arrest olgularında EKPR önermiştir.

Kane DA, Thiagarajan RR, Wypij D, Scheurer MA, Fynn-Thompson F et al. Rapid-response extracorporeal membrane oxygenation to support cardiopulmonary resuscitation in children with cardiac disease. *Circulation* 2010;122:241–8. 10. Chan T, Thiagarajan RR, Frank D, Bratton SL. Survival after extracorporeal cardiopulmonary resuscitation in infants and children with heart disease. *J Thorac Cardiovasc Surg.* 2008;136:984–92.

- 2015 Yılı AHA rehberinde Ektrakorporeal yaşam destek teknikleri, İleri Yaşam Desteği(İYD) tekniklerinin başarılı olmadığı seçilmiş hastalarda kurtarma tedavisi olarak rol oynar.

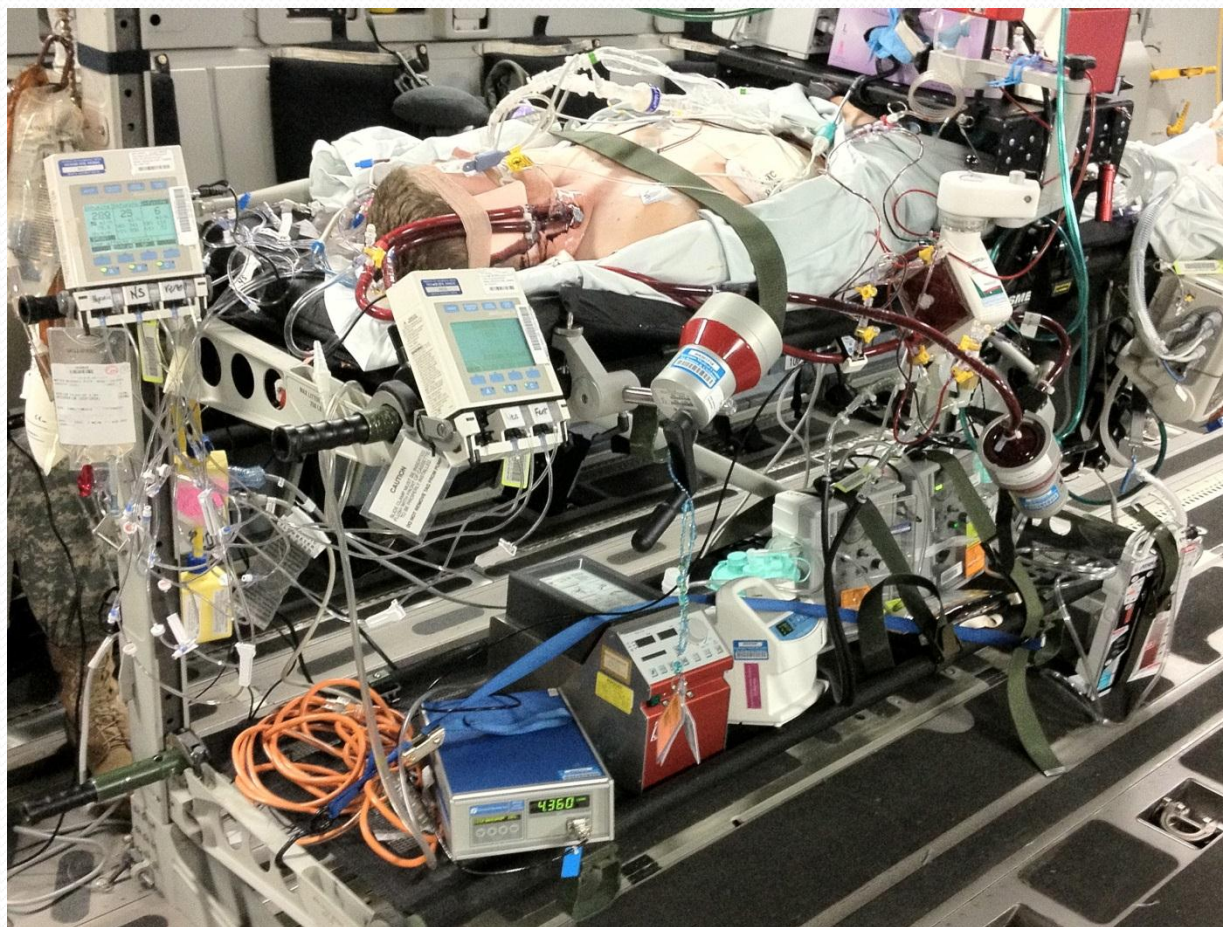
- Hastane içerisinde kardiyak arrest olan çocuklarda KPR ile sağkalım %9-47, hastane dışı arrestte ise %0-29 aralığında izlenmektedir. Alsoufi B, Awan A, Manlhiot C, Guechef A, Al-Halees Z et al. Results of rapid-response extracorporeal cardiopulmonary resuscitation in children with refractory cardiac arrest following cardiac surgery. European Journal of Cardio-Thoracic Surgery 2014;45:268–75. 11.
- Pediatrik EKPR sonrası sağkalım %55 olarak bildirilmektedir. Arbor A. Extracorporeal Life Support Organization Registry Report, International Summary. Extracorporeal Life Support Organization Web site. Available at: <http://www.elso.org/Registry/Statistics/InternationalSummary.aspx>. Accessed January 2015.
- Ekstrakorporeal Yaşam Destekleme Kurumu kayıt defterine göre, 1990 ve 2012 yılları arasında KA için EKPR alan yetişkin hastaların hayatta kalma oranı% 27'dir. Paden ML, Conrad SA, Rycus PT, Thiagarajan RR. Ekstrakorporeal Yaşam Destekleme Kurumu Kayıt Raporu 2012. ASAIO J. 2013; 59 (3): 202-10.

- Sağkalım başarısı; doğru EKPR endikasyonuna, mevcut hastalığın ağırlığına, EKMO sistemi kurulum hızına ve takip eden klinisyenin tecrübesine göre değişkenlik göstermektedir.

- Ekstrakorporeal KPR , başlangıçtaki İYD girişimlerinin başarısız olduğu hastalarda son çare olarak veya özel girişimleri (örn. koroner anjiyografi ve perkütan koroner girişim veya masif pulmoner emboli için pulmoner trombektomi) kolaylaştırmak için düşünülebilir.
- Ekstrakorporeal KPR ile ilgili hangi durumlarda en yararlı olduğuna dair, uygulaması hakkında kılavuz belirleyebilmek için randomize çalışmalara ve geniş Ekstrakorporeal KPR kayıtlarına gereksinim vardır.

SONUÇ

- Konvansiyonel KPR yanıtızsız olgularda, yaşam kurtarıcı olabilen EKPR, EKMO merkezi olan üçüncü basamak yoğun bakım ünitesi ve kardiyovasküler cerrahi iş birliği ile mümkündür.
- Uygun şartlarda uygulandığında nörolojik defisit olmadan da destekten ayrılma sağlanabilmektedir. Bu yöntemin uygulanması hızlı karar ve kanülasyon ile önceden hazırlanmış dolu devre veya kanülasyon sırasında süratle hazırlanacak devre kurulumu ile mümkün olur.



İNTRALİPİT

- Önceleri malnütrisyonunda kalori kaynağı olarak total parenteral beslenme amaçlı kullanılan bir solüsyon.
- Son yıllarda başta lokal anestezi ilaç zehirlenmeleri olmak üzere lipofilik ilaç zehirlenmelerinde hemodinamik anstabil hastaların resüsitasyonunda etkin bir antidot olarak kullanılmaya başlandı.

- İntra Lipit Emülsiyonu(ILE)bir yağ ve su mikroemülsiyonudur soya yağı, yumurta fosfolipidleri, gliserin ve su
- pH'sı 8.0'dır
En sık kullanılan ticari formu %20'lik İntralipid



- 
- Doku afinitesi yüksek lipofilik lokal anesteziyelere baęlı toksisite rejyonal anesteziye önemli bir sorun.
 - Özellikle kardiyovasküler toksisiteye bağlı kardiyak arrest inatçı resüsitasyonu gerektiren bir komplikasyon.
 - Kardiyotoksisite potensi en yüksek olan bupivakaine bağlı arrest vakalarının resüsitasyona çok zor cevap verdiği bildirilmekte.

- Lokal Anestezikler etkilerini sinir hücre membranının depolarizasyonunu sağlayan voltaj kapılı sodyum kanallarına geri dönüşümlü olarak bağlanmak suretiyle gösterir ve bu etkileri toksisitelerinden büyük oranda sorumludur.
- Ayrıca, lipofilik LA'ların mitokondriyel yağ asidi oksidasyonunu inhibe ederek ve L tipi kalsiyum kanallarını etkileyerek kardiyotoksisiteye neden olduğu da tespit edilmiştir.

Lokal anestezikler

- Klinik belirtiler genellikle 0-5 dk. içerisinde gelişir ve tinnitus, sersemlik, dudak çevresinde uyuşukluk, görme ve işitmede bozulma, şuur değişiklikleri ile başlayarak toksisitenin şiddetine göre nöbet, aritmi, solunum durması, hipotansiyon ve şok olarak kendini gösterir. Morgan E, Mikhail MS, Murray MJ. Çeviri Editörleri: Tulunay M, Cuhruk H. Klinik Anesteziyoloji (Clinical Anesthesia). 4ncü Baskı. Güneş Tıp Kitapevleri- Ankara; 2008.

- 
- Plazma lipid fazını uzatarak serbest ilaç seviyesini düşürür.
 - Bupivakain karnitin aciltransferazı inhibe eder, bu enzim ise yağ asitlerinin mitokondri membranından geçişini engeller, lipid de karnitin aciltransferazın inhibe edilmesini önler.
 - Yağ asitleri myosit kalsiyum seviyesini artırır.

- 1998'in başlarında Weinberg ve meslektaşları karnitin metabolizması bozukluklarında lokal anestetik etkilerini çoğaltmaya çalışırken İLE nin bir sıçan modelinde bupivakain toksisitesinin zayıflamasını bildirdiler.

- 2006 yılında Rosenblatt ve arkadaşları orta yaşlı bir erkekte bupavakaine ve mepivakain kaynaklı kardiyak arrest sonrasında ILE ile başarılı bir şekilde resüsitasyon yaptığını bildirmişlerdir.
- İleri kardiyak yaşam desteği defibrilasyon , vasopressör ve antiaritmik ilaçların çoklu dozlarıyla yapılan tedavi spontan dolaşımın geri dönüşünü etkilemekte başarısız olmuş.
- 100 ml bolus ILE'nin ardından hemodinamik istikrarın hızlı bir şekilde geri döndüğü ve normal sinüs ritmi görülmüştür. Rosenblatt M, Abel M, Fischer G, Itzkovich C, Eisenkraft J. Successful use of a 20 % lipid emulsion to resuscitate a patient after a presumed bupivacaine-related cardiac arrest.

- 2007'de Sirianni ve ark. 17 yaşında bir kız çocuğunda ezici bir bupropion ve lamotrijin öz zehirlenmesi vakası yayınladılar.
- Standart resüsitatif önlemlere dirençli kardiyovasküler kollaps, 100 ml ILE verilmeden önce 70 dakika süreyle devam etti.
- Enjeksiyondan hemen sonra hasta sürekli bir dolaşım sergiledi ve hastaneden taburcu edildi. Likewise in 2007, Sirianni and colleagues published a case of overwhelming bupropion and lamotrigine self poisoning in a 17 year old girl.

- Taftachi ve meslektaşları , ilaç kaynaklı komada bilinçli durum üzerindeki etkiyi değerlendiren randomize bir çalışmada bir lipid emülsiyon preparatının kullanımını bildirdiler.
- Standart destekleyici bakıma ek olarak, 15 hastaya 10 ml / kg% 10 lipid emülsiyonu verilmiştir. ILE grubunda Glasgow Koma Skalasında 2 puanlık istatistiksel olarak anlamlı bir artış görüldü.
- Entübasyon oranları ve ekstübasyon zamanı için bildirilen farklılıklar görülmedi.

Taftachi F, Sanaei-Zadeh H, Sepehrian B, Zamani N. Eur Rev Med Pharmacol Sci. 2012; 16 : 38-42

- LAST ile ilişkili kardiyak arrestin lipid infüzyonu ile hemen her sonraki raporunda tekrar edilen temel özellikleri
 - 1) Olaya şahitlik edilmiştir.
 - 2) Hasta epinefrin, vasopressin ve anti-aritmik ilaçlarla iyileşmeyi başaramadı.
 - 3) Spontan dolaşım lipid infüzyonundan kısa bir süre sonra yeniden sağlanmış.

- Lipid infüzyonu nöbetler ve nihai durumunu değiştiren nörolojik bulguları ve semptomları da tersine çevirebilir ve bu da yaranın kardiyovasküler sistemle sınırlı olmadığını gösterir.
- Bu lipid resüsitasyonunun altında yatan mekanizmalara ilişkin tartışmalara katkıda bulunur .

Foxall G, McCahon R, Kuzu J, Hardman JG, Bedforth NM. Anestezi. 2007; 62 : 516-8

- Foxall ve ark. LA toksisitesi gelişen bir hastaya arrest gelişmeden önce lipit infüzyonu uygulandığında kalp ritminin sinüse döndürülebildiğini bildirmiştir.

Foxall G, McCahon R, Lamb J, Hardman JG, Bedford NM. Levobupivacaine-induced seizures and cardiovascular collapse treated with Intralipid. *Anaesthesia* 2007;62(5):516-8.

- İLE tedavisi bazı laboratuvar sonuçlarında karışıklığa yol açabilir.
- İLE tedavisinden sonra amilaz, kreatinin, lipaz, ALT, CK ve bilirübin seviyeleri ölçülemezken kolorimetrik testlerle ölçülen serum glukoz seviyesi ve serum magnezyum ve albumin değerleri yanlış çıkabilir .
- Hipersensitivite, Hipertrigliseridemi, Kolestaz, artmış infeksiyon riski , Pankreatit .Clin Toxicol (Phila) 2016;54(2):92-102

Amerika Rejyonel Anestezi Birliği İLE Tedavi Protokolü

İlk bolus dozu 1.5 ml/kg

Bolus süresi 15-30 dk. olmalı

Ardından 0.25 ml/kg/saat infüzyon

Tavsiye edilen üst limit: ≈ 10 mL/kg. Weinberg G, Reg Anesth Pain Med, 2010

- Bolus enjeksiyonu hızlı bir klinik iyileşmenin anahtarıdır, çünkü istenen etkiyi elde etmek için büyük miktarda lipid gereklidir. Çoğu vakada tek bir bolus kullanılmıştır; Bununla birlikte, spontan dolaşımın geri dönüşünün başarısız olması veya kan basıncının düşürülmesi için infüzyon başlanmıştır.
- Lipid infüzyonunun koroner vasküler yatağa dolaşması gerektiği göz önüne alındığında, *Yüksek kaliteli temel yaşam desteği* gerekli bir unsurdur.

- LAST'in kardiyovasküler çöküşünün, iskemi gibi kardiyak arrestin diğer yaygın nedenlerinden farklı olduğunu kabul etmek önemlidir. Toksik kardiyomiyopatide, güçlü vazopressörlerle periferik vasküler direncin arttırılması, kalp debisini azaltabilir ve resüsitasyona engel olabilir. Bu nedenle, vazopressin bu ortamda yararlı sayılmaz ve epinefrin küçük dozlarda kullanılmalıdır.
- Ayrıca, kontraktiletiyi azaltan diğer ajanlardan (örn. Beta blokerler veya kalsiyum kanal blokerleri) kardiyovasküler instabilite bulguları olduğunda kaçınılmalıdır.

Haloperidol, verapamil, sertralin, quetiapin, bupropion ve lamotriginin toksisitelerinde de başarıyla kullanılan lipit emulsiyonlarının uygulanmasından sonra herhangi bir komplikasyon bildirilmemesine rağmen; yağ metabolizması bozuklukları, anemi ve karaciğer hastalıklarında dikkatle kullanılması irritasyon ve kontaminasyonu önlemek için geniş çaplı bir venden uygulanması tavsiye edilmektedir. LipidRescueTM [Internet]. [updated 2010 April

10; cited 2011

- Birçok merkezde erken müdahale amacıyla lipit solüsyonlarının acil müdahale ilaçları içerisine alınmasına dair çalışmalar başlatılmıştır. Picard J, Ward SC, Zumpe R, Meek T, Barlow J, Harrop-Griffiths W. Guidelines and the adoption of 'lipid rescue' therapy for local anesthetic toxicity. Anaesthesia 2009

- Rejyonel anestezi uygulamalarının yapıldığı alanlarda acil ilaç dolaplarında mutlaka %20'lik intralipid solusyonu ve kullanma protokolü bulundurulmalıdır.

- Sonuç olarak,

LA toksisitesine erken dönemde müdahale edilebilmesi için toksisiteden şüphelenildiğinde, en kısa zamanda lipit solüsyonları ile tedaviye başlanması ve bu amaçla lipit solüsyonları kolay ulaşılabilir şekilde olmalıdır.

Trombolitikler

- KPR da trombolitik neden düşünölmüş.
- Mikrotrombüsler endojen fibrinolitikler ile yıkılırken KPR da bu mekanizma bozulur.

Akut myokard infarktüsü

Trombolitik tedavi halen transfer süresi olarak 120 dakikanın sağlanamadığı durumda ve kontrendikasyonlar mevcut değilse

PKG yapılamayacaksa ve kontrendikasyon yoksa belirtilerin başlangıcından sonraki 12 saat içerisinde önerilmektedir .

Akut masif pulmoner emboli

- Kumadin 50 yıldır PE tedavisinde kullanılmaktadır.
- En çok fayda semptomların başlangıcından ilk 48 saat içinde görülür.
- Hemodinamisi unstabil olan yüksek riskli PE hastalarında trombolitik tedavinin mortalite ve rekürrensi azalttığı izlenmiştir.
- Tüm PE hastalarının $>90\%$ trombolitikten fayda görür.

PE yüksek veya orta klinik olasılıklı hastalarda tanısal test sonuçları beklenirken parenteral tedavi başlanmalıdır.

Trombolitik sonrası majör intrakraniyal kanama %1,9-2,2 majör kraniyal dışı kanama oranları %6,3 tür.

İskemik inmeler

- Türkiye’de intravenöz Rekombinan doku plazminojen aktivatörü (rt-PA)’nın akut iskemik inmede kullanımı için ruhsat 2006 yılında verilmiştir.
- rt- PA ile intravenöz trombolitik tedavi, ilk üç saatte gelen akut iskemik inme hastalarında etkinliği kanıtlanmış tek tedavi yöntemidir.
- En fazla yarar, ilk 90 dakikada ilaç verilen hastalarda sağlanmış ve bu yararın (giderek azalmakla birlikte) 4.5 saate kadar devam ettiği gözlenmiştir.

- Prospektif çok merkezli, randomize bir çalışmada, kardiyak arrestde trombolizin potansiyel faydasını daha ayrıntılı bir şekilde araştırmak için, hastane dışı kardiyak arrestlerde Resüsitasyon (TROICA) sırasında Tromboliz çalışması gerçekleştirildi.
- 525 tenekteplaz, 525 plesebo, hastalar benzer profillere sahip. Böttiger, BW, Arntz, HR, Chamberlain, DA, Bluhmki, E, Belmans, A, Danays, T, Carli, PA, Adgey, JA, Bode, C, Wenzel, V TROICA N Engl J Med . (2008). 359 2651-62 .

- Hastane dışı kardiyak arrestde KPR sırasında Tenekteplaz veya plasebo alacak şekilde randomize edilmiştir.

Birincil sonlanım

30 günlük sağ kalım

İkincil sonlanım

hastane yatış

spontan dolaşıma geri dönüş

taburculuk

nörolojik sonuç

- Birincil ve ikincil sonlanımlarda plesebo verilen grubla tenekteplaz grupları arasında anlamlı bir fark **bulunamadı**.
- intrakranial kanama insidansının tenektoplaz grubunda anlamlı derecede **yüksek** olduğu ortaya çıktı.

- Başka bir randomize, çift-kör, kontrollü bir çalışma, standart KPR ve t-PA ile birlikte KPR arasındaki fark hastaların hayatta kalma ve taburculuklar kıyaslandı ve anlamlı bir fark bulunamadı. Tissue plasminogen activator in cardiac arrest with pulseless electrical activity. AU Abu-Laban RB, Christenson JM, Innes GD, van Beek CA, Wanger KP, McKnight RD, MacPhail IA, Puskaric J, Sadowski RP, Singer J, Schechter MT, Wood VM SON Engl J Med. 2002;346(20):1522.

SONUÇ

- Resüsitasyon esnasında trombolitik kullanımıyla ilgili en destekli çalışma olan TROICA çalışması
- Kardiyak arrest vakalarında trombolitik rutin olarak **kullanılmamalıdır.**
- Kardiyak arreste neden olarak masif pulmoner emboli şüpheli hastalar da KPR esnasında trombolitik yararlı olabilir.

History of CPR

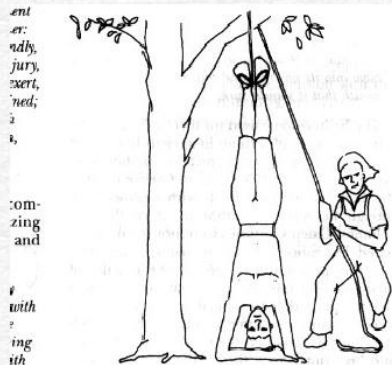


Figure 1-4. Inversion method.

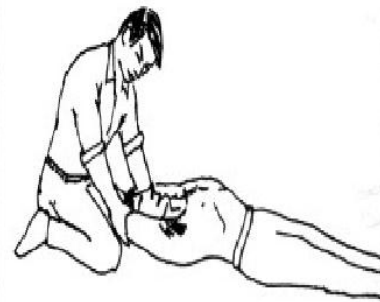


Figure 1-7. Silvester's method of artificial ventilation

