

Mekanik Resüsitasyon



Doç.Dr.Özgür SÖĞÜT

Bezmialem Vakıf Üniversitesi Tıp Fakültesi Acil Tıp
Anabilim Dalı, Fatih-İSTANBUL

GİRİŞ

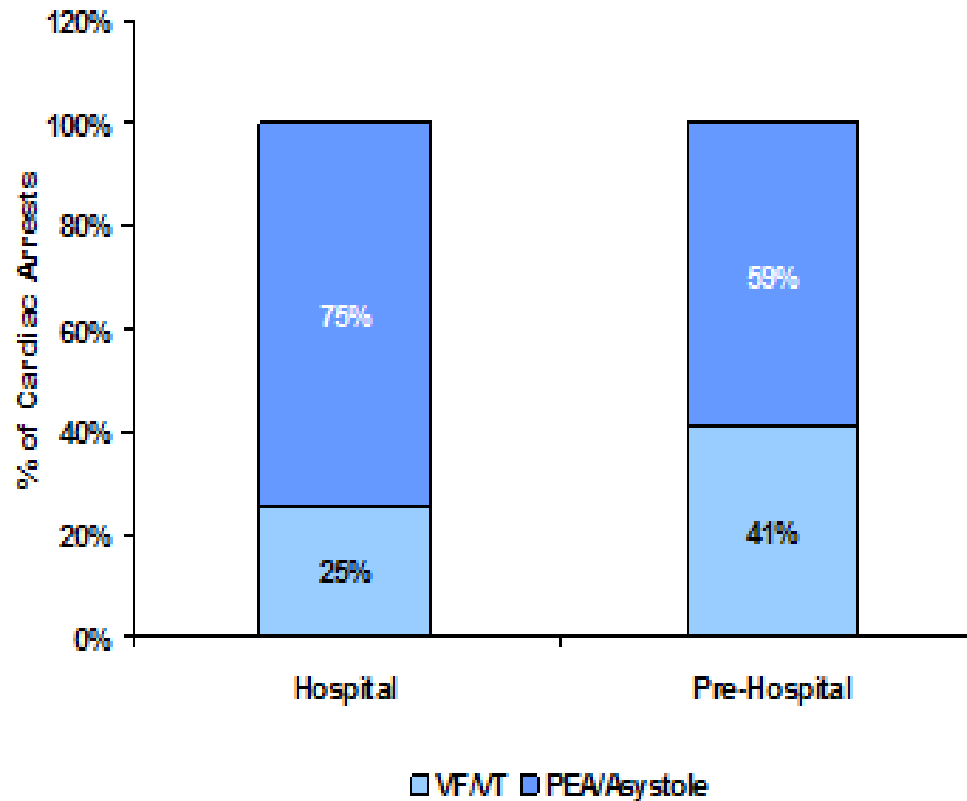
- Her yıl yaklaşık olarak hastane dışı Amerika'da 250.000, Avrupa'da 375.000 ölümün ani kardiyak arrest nedeni ile olduğu tahmin edilmektedir.
- Hastane dışı KPR başarı oranı $< \%6$
- Hastane KPR başarı oranı $\%13$

YAŞAM ZİNCİRİ



Kardiyak arrest ritimleri

- Çalışmalar göstermiştir ki VF/VT ritimlerin %50'den azını oluşturmaktadır.



Peberdy MA, Kaye W et al.
Resuscitation 2003; 58:297-308.
Kaye W et al. *Journal of the American
College of Cardiology*. 2002;39(5).
Suppl A.
Cobb L et al. *JAMA*. 2002;
288(23):3008-3013.

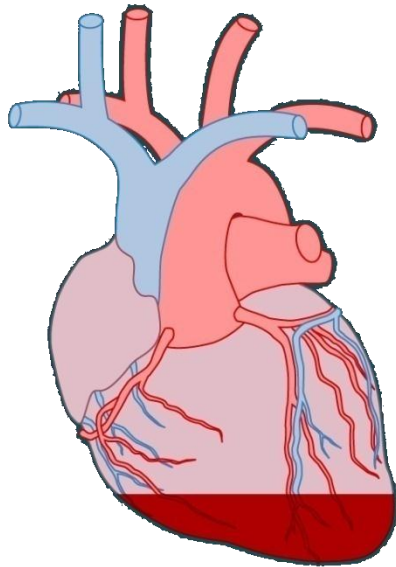
- Defibrilasyon %50 den daha az vakada gerekmektedir
- Kaliteli ve etkin CPR %100 vakada gereklidir!!!

Manual CPR esnasında

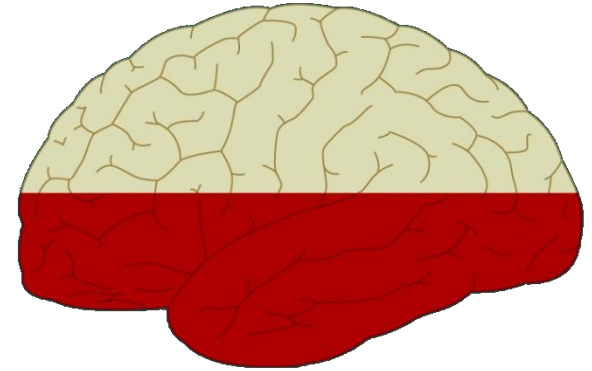
- Kalbe ve beyne yeterince kan akışı sağlanamaması
 - Tutarsız kompresyonlar
 - Yorgunluk
 - Personel değişimi ve Hastayı taşımak sırasında duraklama
 - Yanlış el pozisyonu: organ yaralanması
 - Bası arasında gevşemeye izin verilmemesi
 - Göğüsü yeterince çöktürememe
- gibi sorunlar yaşanabilir...

Manual CPR

Sıradan CPR esnasında kalp ve beyine optimal kan akışının daha azı pompalanır.



- Normal akışın %10-20'si



- Normal akışın %30-40'si

Mekanik CPR esnasında

- kesintisiz kompresyonlar
- Tutarlı hız ve derinlik
- Daha az personel ile CPR devamlılığı
- CPR esnasında Üstün Koroner Perfüzyon Basıncı (CPP) sağlar.

GİRİŞ

*Kardiyopulmoner Resüsitasyon ve Acil
Kardiyovasküler Bakım için 2010 AHA Kılavuzu
Bölüm 7: KPR Teknikleri ve Aletleri*

- Son 25 yılda kardiyak arrestte resüsitasyon çabası sırasında perfüzyonu arttırmak ve sağkalımı iyileştirmek için geleneksel el ile yapılan KPR'ye değişik alternatifler geliştirildi.

YAŞAM ZİNCİRİ



GİRİŞ

*Kardiyopulmoner Resüsitasyon ve Acil
Kardiyovasküler Bakım için 2010 AHA Kılavuzu
Bölüm 7: KPR Teknikleri ve Aletleri*

- Seçilmiş hasta ve ortam koşullarında bazı teknik ve cihazların etkinliği bildirilmiştir.
- Bu cihazların kullanılması KPR'yi geciktirme veya duraklatma potansiyeline sahiptir

YAŞAM ZİNCİRİ



- Etkin CPR için bir çok yol denenmiş...
- Bir çok cihaz devreye girmiş...



KPR Cihazları



Ventilasyonu Destekleyen

- Otomatik Transport Ventilatörleri
- Manuel Olarak Tetiklenen, Oksijen ile Güçlendirilmiş, Akım-Sınırlı Resusitatörler



Dolaşımı Destekleyen Cihazlar

- Aktif Kompresyon-Dekompresyon KPR
- Empedans Eşik Aleti
- Mekanik Pistonlu Cihazlar***
- Yükü Dağıtan Band-KPR veya Yelek-KPR***

Mekanik Pistonlu Cihazlar

Çalışma prensibi:

- 1. Mekanik piston cihazı bir tablaya monte edilmiş sıkıştırılmış gaz (oksijen veya hava) veya elektrikle çalışan milden oluşur*
- 2. Sternuma bası uygulamada kullanılır*
- 3. Göğüste sabit bir bası hızı ve derinliği sağlar*

Mekanik Pistonlu Cihazlar

Lund Üniversitesi Kardiyak Arrest Sistemi (LUCAS)

Thumper Model 1007 Mechanical CPR System



X-CPR (automatic simultaneous sternothoracic CPR, SST-CPR, device)



Klinik alıřmalar...

Klinik kanıtlar-LUCAS vs manual chest compressions

- 3 çalışmada KPR için mekanik piston cihazının kullanılması, erişkin kardiyak arrest resüsitasyonunda end-tidal CO₂ ve ortalama arteriyel basıncı düzelttiği gösterildi
- Ancak, manuel KPR ile karşılaştırıldığında hastalarda kısa ve uzun vadeli sağkalımda düzelme gösterilemedi

Dickinson ET, et al. Effectiveness of mechanical versus manual chest compressions in out-of-hospital cardiac arrest resuscitation: a pilot study. Am J Emerg Med. 1998;16:289-92.

McDonald JL. Systolic and mean arterial pressures during manual and mechanical CPR in humans. Ann Emerg Med. 1982;11:292-5.

Ward KR, et al. A comparison of chest compressions between mechanical and manual CPR by monitoring end-tidal PCO₂ during human cardiac arrest. Ann Emerg Med. 1993;22:669-74.

Wang HC, et al. Video-recording and time motion analyses of manual versus mechanical cardiopulmonary resuscitation during ambulance transport. Resuscitation. 2007;74:453-460.

- Hastane öncesinde şahitli kardiyak arrest için geleneksel KPR'ye göre bir yararlılık göstermemiştir.
- Mekanik piston cihazının takılması ve çıkarılması KPR'de kesintileri arttırdığı not edildi

Deneysel alıřmalar...

RESEARCH ARTICLE

Open Access

Manual versus mechanical cardiopulmonary resuscitation. An experimental study in pigs

Qiuming Liao, Trygve Sjöberg, Audrius Paskevicius, Björn Wohlfart, Stig Steen*

Abstract

Background: Optimal manual closed chest compressions are difficult to give. A mechanical compression/decompression device, named LUCAS, is programmed to give compression according to the latest international guidelines (2005) for cardiopulmonary resuscitation (CPR). The aim of the present study was to compare manual CPR with LUCAS-CPR.

Methods: 30 kg pigs were anesthetized and intubated. After a base-line period and five minutes of ventricular fibrillation, manual CPR ($n = 8$) or LUCAS-CPR ($n = 8$) was started and run for 20 minutes. Professional paramedics gave manual chest compressions alternating in 2-minute periods. Ventilation, one breath for each 10 compressions, was given to all animals. Defibrillation and, if needed, adrenaline were given to obtain a return of spontaneous circulation (ROSC).

Results: The mean coronary perfusion pressure was significantly ($p < 0.01$) higher in the mechanical group, around 20 mmHg, compared to around 5 mmHg in the manual group. In the manual group 54 rib fractures occurred compared to 33 in the LUCAS group ($p < 0.01$). In the manual group one severe liver injury and one pressure pneumothorax were also seen. All 8 pigs in the mechanical group achieved ROSC, as compared with 3 pigs in the manual group.

Conclusions: LUCAS-CPR gave significantly higher coronary perfusion pressure and significantly fewer rib fractures than manual CPR in this porcine model.

Klavuz önerisi: Kardiyopulmoner Resüsitasyon 2010 AHA Kılavuzu Bölüm 7: KPR Teknikleri ve Aletleri LUCAS vs manual chest compressions

- Kardiyak arrestin tedavisinde mekanik piston cihazlarının rutin kullanımını destekleyen veya reddeden yeterli kanıt yoktur.
- Mekanik piston cihazlarının, erişkin kardiyak arrestin tedavisi için manuel resüsitasyonu zorlaştıran koşullar (örn: tanısal ve girişimsel işlemler) gibi özel durumlarda eğitilmiş personel tarafından kullanılması düşünülebilir (***Class IIb, Evidence C***)

Yükü Dağıtan Band-KPR veya Yelek-KPR

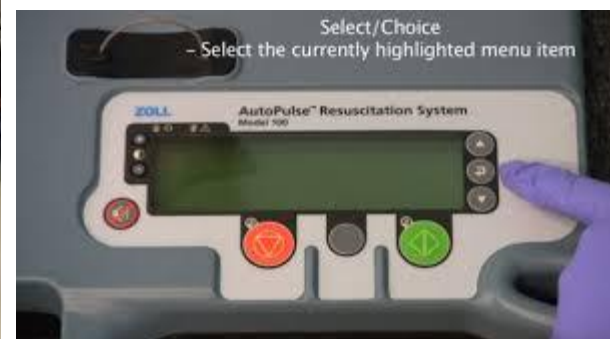
Pnömotik veya elektriksel olarak harekete geçen sıkıştırıcı banttı ve sırt tahtasından oluşan çevresel bir göğüs basısı cihazdır.

AutoPulse Non-invasive Cardiac Support Pump

ZOLL AutoPulse®



AutoPulse Non-invasive Cardiac Support Pump



ZOLL AutoPulse®

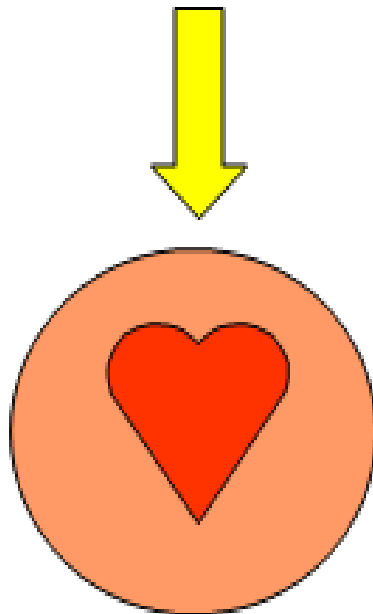
- Automatic
- Portable
- Non-invasive
- Battery Operated



Uni-Directional

Manual

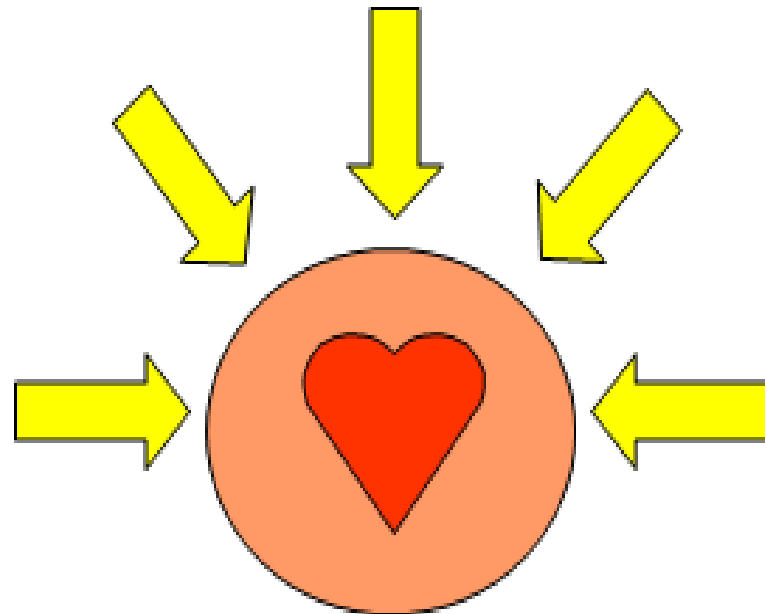
CPR



Circumferential

AutoPulse

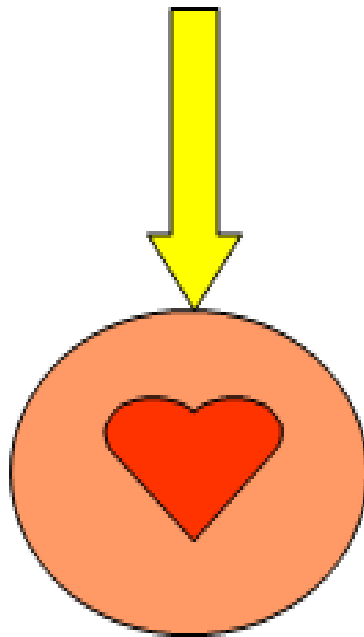
CPR



Uni-Directional

Manual

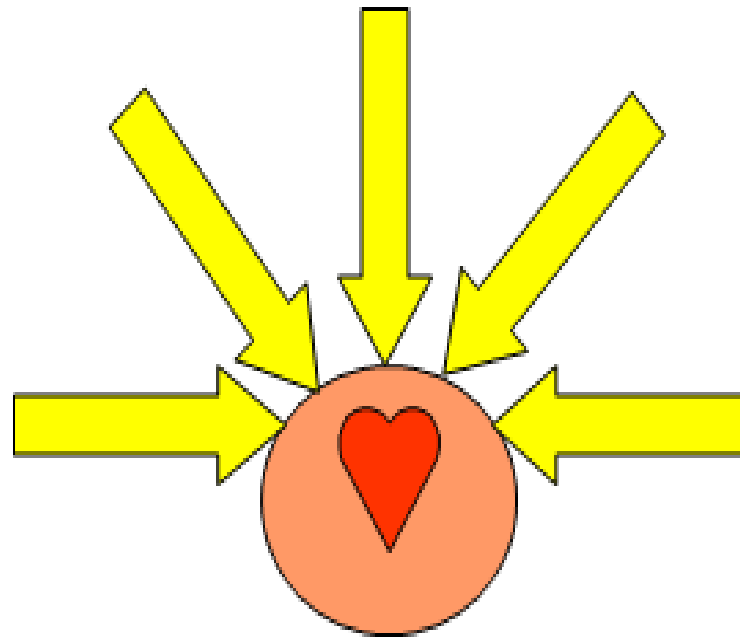
CPR



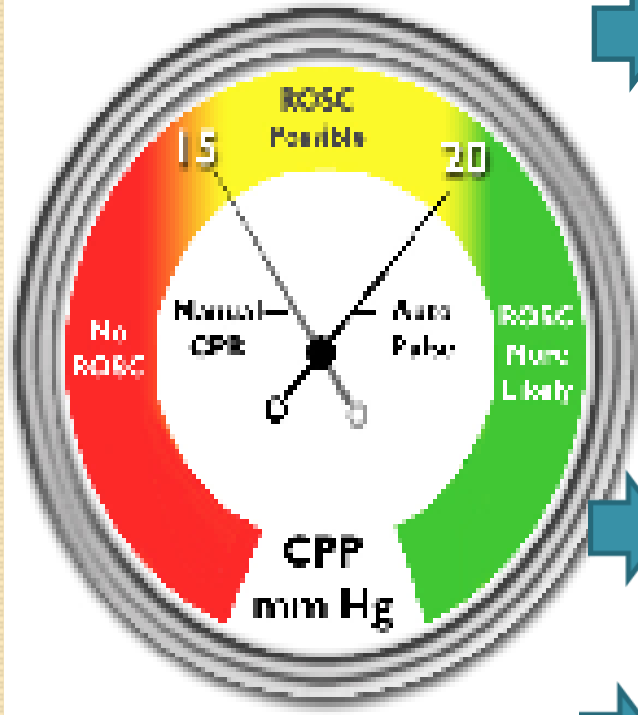
Circumferential

AutoPulse

CPR



Deneyisel alıřmalar...



CPP (koroner perfüzyon basıncı) kardiyak arrestte ROSC (spontan dolaşımın geri dönüşü) için temel belirleyicidir.

Paradis ve arkadaşları ROSC için minimum 15 mmHg basınç gerektiğini tespit etmişler.

Uzamış kardiyak arrest vakalarında ROSC için gerekli basınç değeri artar.

AutoPulse ile manual CPR'dan daha fazla basınç elde edilir

Autopulse yaklaşık 25 mmHg basınç sağlayabilir.

>25mmHg CPP ile ROSC oranı %79'dur.

Klinik alıřmalar...

Klinik kanıtlar-Yükü Dağıtan Band (YDB)-KPR

- Vaka serileri kardiyak arrestte YDB kullanımıyla Hemodinamik ölçümlerde, (OAB, CPP)
- Geleneksel CPR esnasında intra arteryal kan basıncı 60 mmHg
- Autopulse ile CPR esnasında intra arteryal kan basıncı 120 mmHg

SDGD'de

Hastaneden taburculuk şeklinde
sağkalımda iyileşme göstermiştir.

Timerman S et al. Improved hemodynamic performance with a novel chest compression device during treatment of in-hospital cardiac arrest. *Resuscitation*. 2004;61:273-80.

Casner M et al. The impact of a new CPR assist device on rate of return of spontaneous circulation in out-of-hospital cardiac arrest. *Prehosp Emerg Care*. 2005;9:61-7.

Ong ME et al. Use of an automated, load-distributing band chest compression device for out-of-hospital cardiac arrest resuscitation. JAMA. 2006;295:

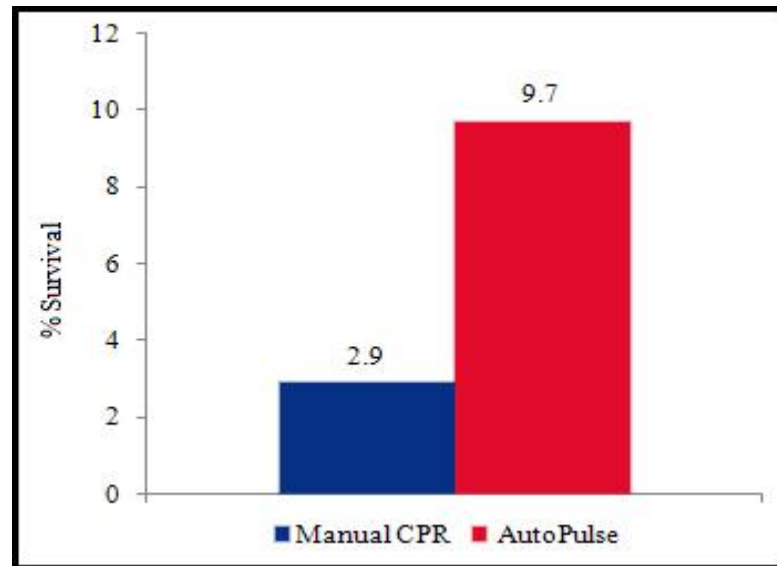
- 783 erişkin hastane dışı, nontravmatik kardiyak arrest.
- 499 manuel CPR
- 284 YDB (Autopulse)-CPR
 - SDGD ve hastaneye başvuru yada hastaneden taburculuk şeklinde survey oranları manuel CPR ile karşılaştırıldığında YDB-CPR grubunda anlamlı artmış olarak saptandı.

Ong ME et al. Use of an automated, load-distributing band chest compression device for out-of-hospital cardiac arrest resuscitation. JAMA. 2006;295:

- SDGD oranı YDB-CPR gurubunda **%34.5;** iken manuel CPR grubunda **20.2%** olarak tespit edildi.
- Hastaneye başvuruda survey oranı YDB-CPR gurubunda **%20.9;** iken manuel CPR grubunda **%11.1** idi

Ong ME et al. Use of an automated, load-distributing band chest compression device for out-of-hospital cardiac arrest resuscitation. JAMA. 2006;295:

- Hastaneden taburculuk şeklinde survey oranları:



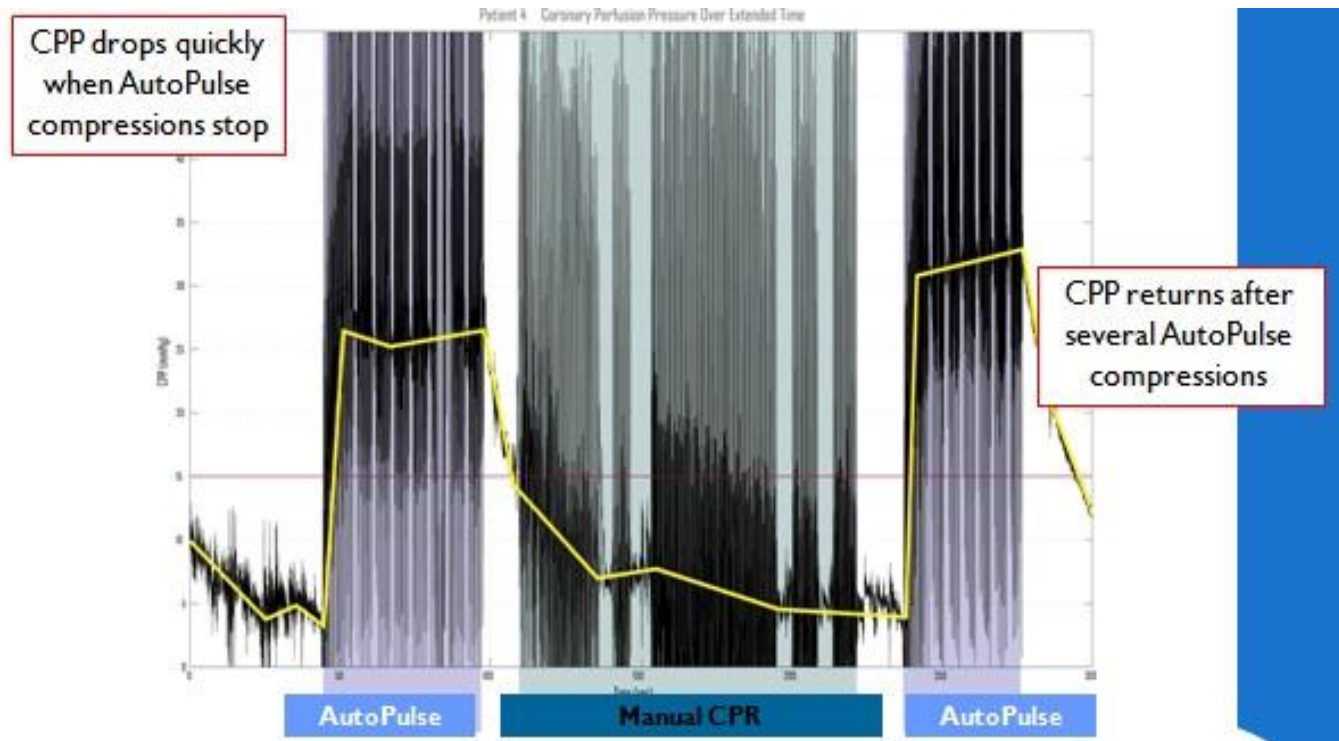
Taburculuk sonrası nörolojik iyilik hali bakımından manuel CPR ve YDB-CPR grubunda anlamlı fark tespit edilemedi.

Timerman S et al. *Resuscitation*. 2004;61:273-280

- 16 terminal hasta
- Hastane içi kardiyak arrest
- 2 grup; Manuel CPR (n=8)
Autopulse)-CPR (n=8)
- CPP ölçmek için torasik aort ve sağ atriuma kateter yerleştirildi.

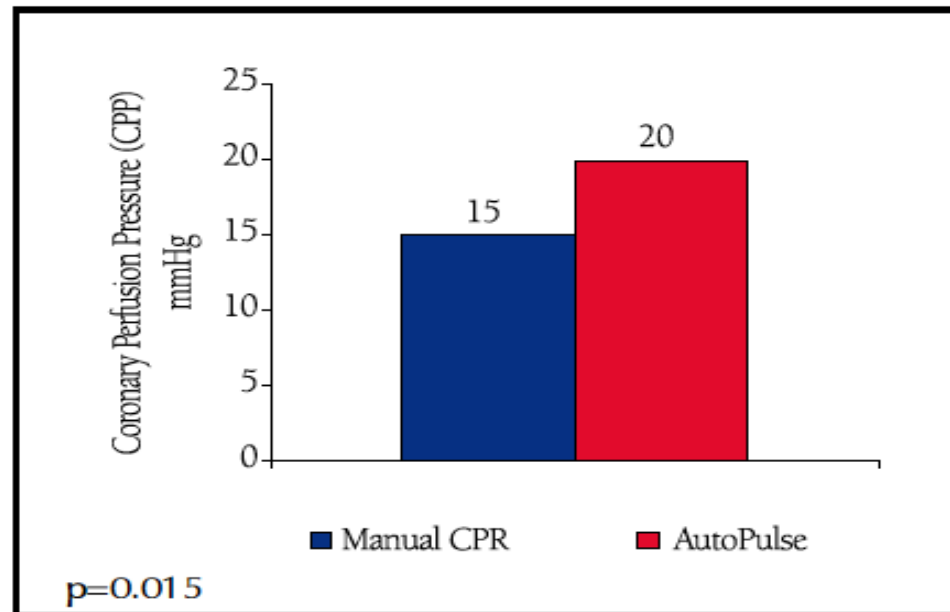
Timerman S et al. *Resuscitation*. 2004;61:273-280

CPP (koroner perfüzyon basıncı)
uzamış arrest vakalarında ROSC
(spontan dolaşımın geri dönüşü)
için temel belirleyicidir



Timerman S et al. Resuscitation. 2004;61:273-280

- AutoPulse ile manual CPR'dan daha fazla CPP basıncı elde edildi



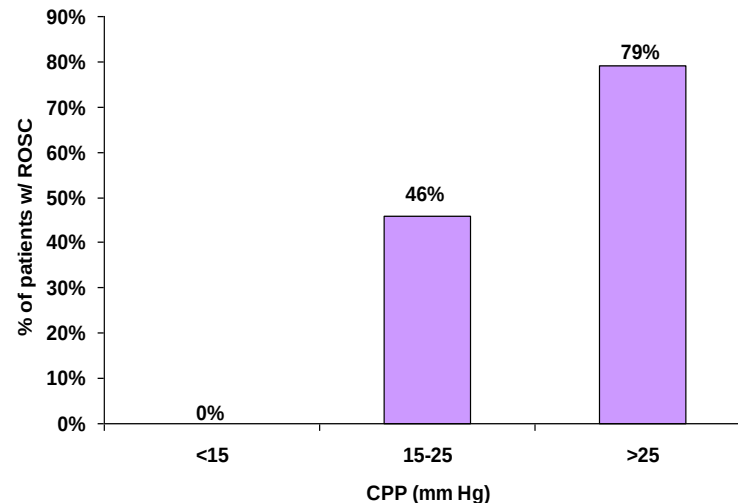
AutoPulse ile sağlanan CPP manuel CPR'la sağlanandan %33 daha yüksektir

- Sonuç olarak;

AutoPulse ROSC için yüksek basınç değerleri sağlamakla birlikte manual CPR ile kıyaslandığında daha fazla sağkalım sağlar

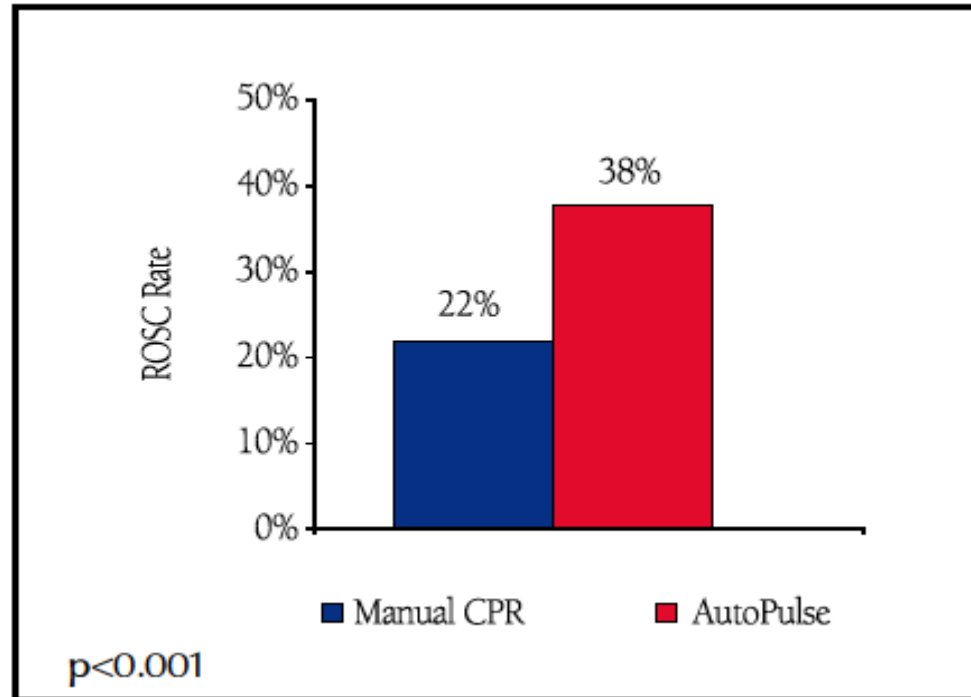
Paradis NA et al. Coronary perfusion pressure and the return of spontaneous circulation in human cardiopulmonary resuscitation. JAMA 1990;263:1106-3.

- CPR uyg 100 hasta
- Aorta ile sağ atrium basınc gradienti ölçülmüş
- Koroner perfuzyon basıncı (CPP) >15 mmHg olan hastalarda SDGD (ROSC) sağlanabildi



Ornato JP et al. Improvement in field return of spontaneous circulation using circumferential chest compression cardiopulmonary resuscitation. Prehospital Emergency Care.

- Manuel CPR ile karşılaştırıldığına AutoPulse ile SDGD(ROSC) oranlarında %74 lük artış sağlandı



Hallstrom A, et al. Manual chest compression vs use of an automated chest compression device during resuscitation following outof-hospital cardiac arrest: a randomized trial. JAMA. 2006;295:2620-8.

- Çok merkezli, prospektif, randomize, kontrollü bir çalışmada
- 1071 erişkin hastane dışı, nontravmatik kardiyak arrest.
- 517 manuel CPR
- 554 YDB (Autopulse)-CPR
 - Primer sonlanım: ilk 4 saate sağkalım
 - Sekonder sonlanım: hastaneden taburculuk şeklinde survey

Hallstrom A, et al. JAMA. 2006;295:2620-8

- ilk 4 saate sağkalım oranı YDB-CPR gurubunda **%28.5**; iken; manuel CPR grubunda **%29.5** olarak tespit edildi.
- Sağkalım oranları açısından gruplar arasında anlamlı fark saptanmadı

Hallstrom A, et al. JAMA. 2006;295:2620-8

- Hastaneden taburculuk şeklinde sağkalım oranı YDB-CPR grubunda **%5.8**; iken; manuel CPR grubunda **%9.5** olarak tespit edildi.
- Sağkalım oranları açısından gruplar arasında anlamlı fark vardı.

Hallstrom A, et al. JAMA. 2006;295:2620-8

- Hastaneden taburculuk sonrası nörolojik iyilik hali (serebral performans skalası) YDB-CPR gurubu ile karşılaştırıldığında manuel CPR grubunda anlamlı olarak daha yüksekti.

Hallstrom A, et al. JAMA. 2006;295:2620-8

- **Sonuç olarak;**

CPR sırasında YDB cihazlarının kullanımı
SDGD sağlanan hastalarda kötü nörolojik
sonuçlarla ilişkilidir

Ayrıca bu cihazların kullanımı manuel CPR ile
karşılaştırıldığında sağkalımı da kötüleştirme
eğilimi gösterirler

Olgu sunumu...

Am J Emerg Med. 2009 Oct;27(8):1017.e1-2. doi: 10.1016/j.ajem.2008.11.018.

Extensive injury after use of a mechanical cardiopulmonary resuscitation device.

Wind J¹, Bekkers SC, van Hooren LJ, van Heurn LW.

⊕ Author information

Abstract

We report a case of a 49-year-old woman with a ruptured liver and spleen found at autopsy, which may have been related to the use of a mechanical cardiopulmonary resuscitation (CPR) device (AutoPulse, ZOLL Medical Corporation, Chelmsford, Mass). She was admitted because of an out-of-hospital resuscitation, and under the suspicion of a pulmonary embolism, a thrombolytic agent was administered. Despite prolonged continuation of mechanical CPR, she died of persistent asystole. The evidence for improved outcomes after the use of a mechanical CPR device during resuscitation is still scarce. To prevent the unique complications reported here, regular checking of proper position of the chest band during resuscitation is advised.

VAKA

- 49 yaş bayan bir gün önce artroskopi
- Evde kardiyak arrest
- Hastane öncesi 55 dk manuel göğüs kompresyonu
- 50 dk hastanede Autopulse ile devam
- Echokardiyografi; Masif pulmoner emboli???
- **Otopsi:** Pumoner emboli saptanmadı
Hemoperitonyum
Dorsal kot kırıkları
Dorsal cilt laserasyonları
İntraabdominal organ yaralanmaları

Dalak rüptürü



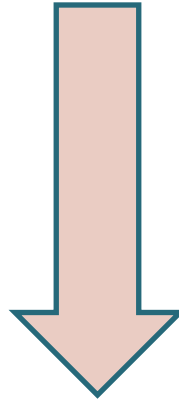
Karaciğer rüptürü



Sonuç olarak

- Uygun olmayan yerleşimli göğüs bandı (Autopulse); mekanik CPR sırasında bandın kaudale kayması bu vakada komplikasyonların gelişmesine neden olmuş olabilir...
- Bu cihazın kullanımından kaynaklanabilecek ciddi yaranmaların önlenebilmesi için bu bandın uygun pozisyonda yerleştirilmesi ve CPR boyunca band pozisyonunun düzenli olarak kontrol edilmesi öneriliyor

Çözüm



Auto Pulse?

Klavuz önerisi: Kardiyopulmoner Resüsitasyon 2010 AHA Kılavuzu Bölüm 7: KPR Teknikleri ve Aletleri Auto Pulse vs manual chest compressions

- Kardiyak arrestin tedavisinde YDB cihazlarının rutin kullanımını destekleyen veya reddeden yeterli kanıt yoktur.
- YDB'nin kardiyak arrest tedavisinde cihazın yerleştirilmesinde deneyim kazanmış personel tarafından özel yerlerde kullanımı düşünülebilir.
 - **(Class IIb, Evidence B)**

2010 Amerikan Kalp Derneği (AHA) Kılavuzu Blimsel Tavsiyeler

- Değişik CPR teknikleri ve cihazlar, seçilmiş hastalarda iyi eğitilmiş kurtarıcılar tarafından uygulanırsa, hemodinamikleri veya kısa vadeli sağkalımı iyileştirebilir
- Bu cihazların tümünün göğüs basıları ve defibrilasyonu geciktirme potansiyeli vardır.
- Bu cihazların kardiyak arrest tedavisinde rutin kullanımını destekleyen veya reddeden yeterli kanıt yoktur

ÖZET

2010 Amerikan Kalp Derneği (AHA) Kılavuzu Bilimsel Tavsiyeler-2

- Hastane dışı TYD için rutin kullanımda alternatif hiçbir teknik veya cihazın geleneksel KPR'den üstün olmadığı gösterilmiştir.
- Defibrilatör haricinde hiç bir cihazın hastane öncesi kardiyak arrestte uzun vadeli sağkalımı iyileştirdiği gösterilememiştir

ÖZET



Sabrınız için
teşekkürler