

Kardiyak Arrest Öncesinde Kötüleşen Hastayı Tanımak: Öngörü Kriterleri ve Risk Faktörleri

Recognizing the Deteriorating Patient Prior to Cardiac Arrest: Predictive Criteria and Risk Factors

Mine Durusu Tanrıöver

Hacettepe Üniversitesi Tıp Fakültesi, İç Hastalıkları Anabilim Dalı, Genel Dahiliye Ünitesi, Ankara, Türkiye

Özet

Kardiyak arrest, farklı patofizyolojik mekanizmalarla ilerleyen yolların ortak sonlanım noktasıdır. Genellikle hastane dışı ve hastane içindeki arrestler birbirlerinden oluş mekanizmaları ve prognostik faktörler açısından farklılık göstermekle beraber, sağkalım benzer şekilde kötüdür. Kötüleşen hastayı, özellikle hastane içinde tanımak için zaman vardır. Fizyolojik parametrelere dayanan erken uyarı skorları ve sistemleri yoğun bakım öncesi kötüleşen hastayı tanımak ve erken müdahalede bulunmak için bir fırsat penceresi sunarlar. Arrestleri önlemek ve arrest sonrası sağkalımı arttırmak için sağkalım zincirini en erken ve en etkili biçimde yürütmek, reaktif bir yaklaşımdan proaktif bir yaklaşıma ilerlemek gerekmektedir. (Yoğun Bakım Derg 2011; 1: 16-20)

Anahtar sözcükler: Arrest, kardiyopulmoner resusitasyon, sağkalım, erken uyarı skorları, prognoz

Geliş Tarihi: 03.01.2011

Kabul Tarihi: 22.02.2011

Abstract

Cardiac arrest is a common end point of various pathophysiological pathways. Out-of-hospital and in-hospital cardiac arrests have a similarly poor survival, although differences exist in terms of pathogenetic mechanisms and prognostic factors. There is time to recognize the deteriorating patient, especially in hospital. Early warning scores and systems that rely on physiological parameters present a window of opportunity for recognizing the deteriorating patient for early intervention. In order to prevent cardiac arrests and improve the subsequent survival, it is necessary to implement a rapid and effective chain of survival and to move from a reactive approach to a proactive one. (Yoğun Bakım Derg 2011; 1: 16-20)

Key words: Arrest, cardiopulmonary resuscitation, survival, early warning scores, prognosis

Received: 03.01.2011

Accepted: 22.02.2011

Kardiyak Arrest ve Sağkalım Zinciri

Kardiyak arrest, "kalbin mekanik aktivitesinin durması ve bunun dolaşımın bulgularının olmamasıyla kanıtlanması" olarak tanımlanmaktadır (1). Arrest, bir çok değişik patofizyolojik yolağın ortak bir sonlanım noktasıdır. Arrest sonrasında, kardiyopulmoner resusitasyon (KPR) uygulanan bir hastada hem arrestin ortaya çıkışını hem de KPR'nin sonucunu öngörececek risk faktörleri ve kriterler geriye dönük olarak saptanabilir. Arrest öncesi dönemde, kötüleşen hastayı tanımak için, özellikle de hastanede yatan hastalarda, genellikle zaman vardır. Yaklaşmakta olan arrest belirli bir süre öncesinde verdiği bulgular ve fizyolojik parametrelerde yarattığı değişikliklerle bir çok olguda öngörülebilir.

Sağkalım zinciri ("chain of survival") kavramı, arrest olan bir hastanın yaşama tutunabilmesi için kritik olan halkaları içermektedir (2) (Şekil 1). Bu halkalar arasındaki bağlantının güçlendirilmesi ile sağkalım artmıştır ancak bir çok ülkede hala istenilen düzeyde değildir. Son dönemde yapılan çalışmalar sonucunda, sağkalım zincirine bir halka daha eklenmiştir: kardiyak arrest sonrası sonrası bakım (3-5). Bir ön halka ve belki de en kritik olan ise erken uyarılar alınarak kardiyak arrestin önlenmesi olmalıdır.

Arrest ortak bir sonlanım noktası olmasına rağmen, hastane içi ve dışı arrestlerde belirgin farklılıklar vardır. Hastane içi arrestlerde, kalp dışındaki patofizyolojik süreç devam eder. Hastane dışında ise hastalar

çoğunlukla gerçek bir "kardiyak arrest" yaşarlar. Bu nedenle hastane içi ve dışı arrestlerde farklı prognostik faktörler vardır (6). Arrestin hastane içinde veya dışında meydana gelmesine göre arrestler genellikle iki grupta ele alınmakta ve bilimsel çalışmalar bu ayrıma göre planlanmaktadır (1).

Sağkalımı ve KPR'nin başarılı olmasını etkileyen KPR öncesi dönemde var olan faktörler alt gruplarda tartışılabilir:

- hastaya ait (obezite, ırk, alta yatan hastalıklar, ciddi kısıtlılık, hastanede kalış süresi)
- ortama ait (hastane içinde, hastane dışında, tanık olunan arrest, ulaşılabilir defibrilatör)
- kurtarıcıya ait (eğitim, özgüven, fiziksel güç)
- sisteme ait (erken uyarı sistemleri, acil tıbbi ekipler, sağlık sisteminin yapılanması, kardiyak arrest merkezleri)

İrksal farklılıkların, hastaların aldıkları sağlık hizmetinin kalitesi ile ilişkili olarak kardiyak arrest sonrası sağkalımı etkilediği gösterilmiştir (7). Obezitenin, hem çocuklarda hem de erişkinlerde, KPR sonrası sağkalım oranını azaltabilecek bir faktör olduğuna dair veriler vardır (8, 9). Erkek cinsiyette ve ileri yaşta mortalite daha yüksektir.

Gelişmiş ülkelerde bile KPR sırasında yapılan yanlışların büyük bir kısmının önlenilebilir insan hatalarına bağlı olduğu görülmektedir (10). Sağlık personeli, diğer acil yardım personeli ve halkın pratik uygulamalı

ve sık sık tekrarlanan KPR eğitimlerine katılması, KPR uygulanma oranı ve kalitesinde artışa, gecikmelerin önlenmesine ve daha fazla insanın eğitilmesine olanak sağlayabilir (11). Japonya'da yapılan bir çalışmada kardiyak arrestlerin bir sirkadyen ritmi olduğu, özellikle yaşlılardaki arrestlerin evde geçirilen akşam saatlerinde olduğu görülmüştür (12). Bu nedenle, yaşlı ve kardiyak sorunu olan kişilerle beraber yaşayan kişilere temel yaşam desteği eğitiminin verilmesi önerilmiştir. Temel yaşam desteği ve ileri yaşam desteği eğitimi verilen doktorların bile bir arrest karşısında yeterli olmadıkları, takım lideri rolü üstlenemedikleri saptanmıştır (13). Klasik teorik eğitime dayalı sertifikasyon programlarının yetersiz kaldığı açıktır. Bunların yerine simülasyon, gerçek zamanlı geri bildirim, çözümleme, kısa aralıklı pratik güncellemeler gibi yöntemlerin kullanılması KPR performansını iyileştirmektedir (14-16).

Hastane Dışı Arrestler

Hastane dışı kardiyak arrestlerde de, hastane içi olgularda olduğu gibi aslında alarm verici belirti ve bulgular olduğu, ancak bunların göz ardı edildiği saptanmıştır. Ani kardiyak ölüm olgularının yaklaşık %75'inde göğüs ağrısı, nefes darlığı gibi prodromal semptomların son bir saat içinde var olduğu görülmüştür (17).

Hastane dışı kardiyak arrestlerde, sağkalım çoğunlukla hastane öncesi faktörlerle ilişkili bulunmuştur (18-20). Bu faktörler arasında acil medikal servislerin ulaşımı, halkın ve personelin temel yaşam desteği hakkında eğitimi olması, travma merkezleri benzeri kardiyak resusitasyon merkezleri olması, toplu alanlarda ulaşılabilir defibrilatörler bulunması gibi bölgesel faktörler sayılabilir. Sağkalımda ilk halka olarak kabul edilen acil medikal servislerin aranması için geçen zaman, arrest ile gelen hastanın uzun dönem prognozunu doğrudan etkilemektedir. Takei ve arkadaşları arama için geçen sürenin 6 dakikadan uzun olmasının tüm hastane dışı kardiyak arrestlerde sağkalımı belirgin şekilde düşürdüğünü göstermişlerdir (21). Acil medikal servisler tarafından tedavi edilen hastane dışı kardiyak arrestlerin azımsanamayacak bir kısmında ilk kaydedilen ritim ventriküler fibrilasyondur. Ventriküler fibrilasyon ve nabızsız ventriküler taşikardide olan hastalarda defibrilasyondaki her bir dakika geç kalmanın sağkalımı %5-10 oranında azalttığı gösterilmiştir (22, 23). Bu nedenle, bu hastalarda erken resusitasyon ve erken defibrilasyon yaşam kurtarır (24, 25). Amerikan Kalp Birliği, ani kardiyak arrest sayısının yüksek olduğu bölgelere otomatik eksternal defibrilatör yerleştirilmesini önermektedir (26).

Hastane dışı kardiyak arrestlerde sağkalım genellikle %5'in altındadır (27). Fredriksson ve arkadaşları, şok verilebilecek bir ritmi olan hastalar için, hastane içi ve hastane dışı kardiyak arrestlerde sağkalımı belirgin olarak farklı bulmuşlardır (1 aylık veya taburculuğa kadar sağkalım sırasıyla %18 ve %61, $p<0.0001$). Şok verilmeyen ritimler için ise bu oranlar %3 ve %21 olarak rapor edilmiştir ($p<0.0001$) (28). Yaklaşık 143 bin hastanın verilerini içeren bir metaanalizde, hastane dışı kardiyak arrestlerde, hastaneye yatış %23.8 (%95 güven aralığı, 21.1-26.6) ve hastaneden taburculuk %7.6 (%95 güven aralığı, 6.7-8.4) olarak bulunmuştur (29). Bu çalışmada tanık olunmuş arrest, acil medikal servis tarafından tanık olunmuş arrest, olay yerinde KPR, ventriküler fibrilasyon/ventriküler taşikardi ve spontan dolaşımın geri dönmesi iyi prognostik faktörler olarak saptanmıştır. Olayların %53'ünde tanık olmasına rağmen sadece %32'sinde ortamdaki kişi tarafından KPR yapıldığı görülmüştür. Bu durumda, hastane dışı arrestlerde KPR oranının hangi faktörlerin (eğitimsizlik, soluk vermek istememe, kendine güvenmeme gibi) etkisiyle düşük olduğunun irdelenmesi gerekmektedir.

Yemek-içecek aspirasyonu ve buna bağlı asfiksi hastane dışı arrestlerde oldukça kötü bir prognoza sahiptir. Özellikle 70-90 yaş arası, alta yatan demansı, nörolojik hastalıkları, nöropsikiyatrik ilaç kullanımı ve

çiğneme, yutma ile ilgili sorunları olanlarda görülmektedir (30). Hastalarda saptanan ilk ritim asistol ve nabızsız elektriksel aktivite olduğu için sağkalım düşüktür. Ek olarak, asfiksi hastalarının çok az bir kısmına KPR uygulanmaktadır. Hastalara Heimlich manevrası uygulanmadan, aspire edilen madde parmakla çıkarılmaya çalışılmakta ve bununla kaybedilen zaman nedeniyle de KPR hiç yapılmamakta ya da gecikmektedir. Asfiksiye bağlı kardiyak arrestlerde, asfiksiden spontan dolaşımın geri dönmesine kadar geçen süre 10 dakikanın üzerinde olan hiç bir hastada sağkalım olmadığı görülmüştür.

Hastane İçi Arrestler

Hastane içi kardiyak arrestlerin büyük bir çoğunluğu öngörülebilir olaylardır. Arrestten önceki saatlerde fizyolojik parametrelerde bozulmalar görülür (31). Özellikle iki ve daha fazla parametresi bozuk olan hastaların kötüleşme olasılığı oldukça yüksektir. Yoğun bakım öncesi dönemde gerektiği şekilde ele alınamayan hastaların Yoğun Bakım Ünitesi (YBÜ)'deki mortaliteleri daha yüksektir. Servisten YBÜ'ye gelen hastaların mortalitesi ve APACHE II skorları, acil servisten gelenlerden de ameliyathaneden gelenlerden de fazladır ve serviste yatış süresi uzadıkça hastanın mortalitesi de artmaktadır (32). YBÜ'lerde ortaya çıkan arrestlerde prognoz kötüdür. Yaklaşık 50000 hasta verisi üzerinde yapılan bir analizde, vazopressörlerle hemodinamik destek gereksinimi olan hastalarda olmayanlara göre hastaneden taburcu olma olasılığının daha düşük olduğu görülmüştür (sırasıyla, %9.3 ve %21.2; $p<0.0001$). Çoklu değişkenli analizde, vazopressör almakta olan nabızsız arrestler, 65 yaşın üstünde olmak, beyaz olmayan ırk ve mekanik ventilasyon daha düşük sağkalım için risk faktörleri olarak saptanmıştır (33).

Hastane içi KPR'leri kaydeden en büyük kayıt sistemi olan Amerikan Ulusal KPR Veritabanı'nda, VF/VT'nin ilk ritim olduğu arrestlerde ilk şokun ilk 3 dakika içerisinde verilmesi sağkalımı %21'den %38'e çıkarmıştır (34). Dolaşımın geri dönmesi ve hastaneden taburculuk en düşük asistolda kaydedilmiştir. Hastane içi kardiyak arrestler çok daha fazla tanık edilmiş olsa da VF/VT insidansı hastane dışı arrestlerden çok daha düşüktür. Bu da, hastanede yatan topluluğun özelliklerinden ve arrestin meydana geliş mekanizmasındaki farklılıklardan kaynaklanabilir. Bu çalışmada da hastane içi arrest sonrası taburculuk sadece %17 olarak bulunmuş, şok verilebilen ilk ritmi olan hastalarda bu oran %34'e çıkmıştır. Nörolojik sonlanım noktaları açısından ise nabızsız bir ritim ile arrest olan hastaların içinden hastaneden taburcu olmayı başaranlarda önceden %6 olan bakım gereksinimleri %30'un üzerine çıkmıştır.

Arrestten önceki 24 saat içerisinde hastalarda fizyolojik anormallikler saptanabilir. Bunlar genellikle hipotansiyon, taşikardi, takipne, mental durum değişiklikleri ve idrar çıkışında azalmadır (35). Laboratuvar anormallikler de bunlara eşlik eder (hipoksi, asidoz, hiponatremi, hiperkalemi, kreatininde artma). Hastane içi arrestlerde kalp dışı patofizyolojik süreçler devam etmekte ve bu değişik yolakların sonlanım noktası kardiyak arrest olmaktadır (6). Hastane dışında ise gerçek bir "kardiyak arrest" gelişme olasılığı daha yüksektir. Bu nedenle değişik fizyopatolojiler nedeniyle arrest öncesi faktörler ve prognozu etkileyen belirteçler iki arrest tipi arasında farklılıklar göstermektedir. Hastane içi kardiyak arrestlerde, eşlik eden kronik hastalık yükü arttıkça sağkalım azalmaktadır. En iyi sağkalım ise şok verilebilen bir arrest ritmi ile hızlı bir şekilde defibrilasyon uygulananlardır. Bunun yanında koroner bakım üniteleri gibi özellikli yerlerde meydana gelen arrestlerde sağkalım daha iyidir. Arrest öncesi dönemdeki parametrelerle arrest sonrası prognozu belirlemek için bazı skorlama sistemleri geliştirilmiştir: prearrest morbidite skoru (PAM), resusitasyon sonrası prognoz skoru ve modifiye PAM skoru gibi (36).

Hipotansiyon, konjestif kalp yetmezliği, son dönem diyaliz bağımlı böbrek hastalığı gibi süreçlerin yanında, hemşire veya doktorun hasta

için endişelenmesi, bilinç durumu değişen bir hastanın hemşiresinin doktoru uyarmaması, solunum sıkıntısı olan bir hastadan arteryel kan gazı analizi istenmemesi veya analizin yorumlanmaması ve YBÜ'ye devredilecek olan bir hastanın stabilize edilmeden transfer edilmesi gibi subjektif değerlendirmeler de arrest için risk faktörü olarak saptanmıştır (31, 34, 37).

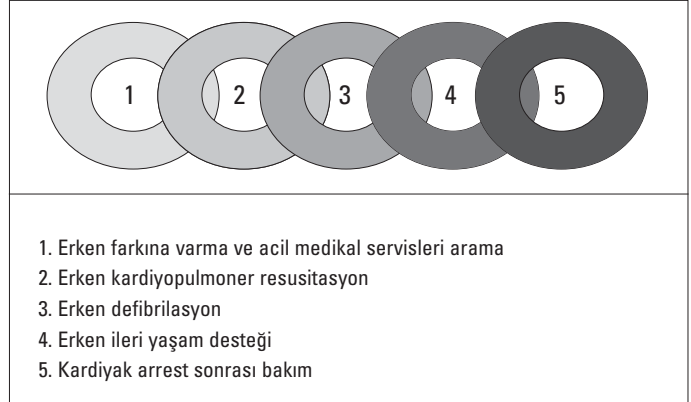
Erken Uyarı Skorları

Kötüleşen hastayı tanımak için yeterli zaman vardır. Bu gerçekten yola çıkarak, kötü sonuçları, özellikle de önlenilebilir olanları azaltmak için bazı sistemler geliştirilmiştir. Erken uyarı skorları, kötüşelen hastayı en erken dönemde farkedip gerekli müdahaleyi yapmaya zaman kazanmak için geliştirilmiş fizyolojik parametrelerden oluşan skorlardır. Skorlama sistemleri prognozu belirlemede de rol oynayabilirler. Fizyolojik parametreler elbette ki her hastada dikkatlice izlenmektedir. Ancak, gün be gün hastanelere daha yaşlı, daha ağır hastalar yatmakta, bazen anormal parametrelerin önemi göz ardı edilmektedir. Erken uyarı sistemleri, bu ölçümlerin objektif bir şekilde değerlendirilmesini ve karar verme sürecinde yardımcı olmasını amaçlamaktadır. Skorlama sistemlerinin ve medikal acil ekiplerinin, kardiyak arrestleri, mortaliteyi ve yoğun bakımda yatış süresini kısalttığını gösteren çalışmalar mevcuttur (38, 39). Kaydedilen anormal fizyolojik parametre sayısı ile hastane içi mortalite korelasyon göstermekte, özellikle 3 veya daha fazla anormal parametre varlığında odds oranı 37'ye kadar çıkmaktadır (40). Hastaların yoğun bakıma yatış öncesi hastanede kalma süreleri arttıkça mortalitelerinin de orantılı bir şekilde arttığı gösterilmiştir (41, 42). Bunun da ötesinde, YBÜ'ye servislerden yatan hastalarda mortalite acil servisten veya ameliyathaneden yatanlara göre daha yüksektir (43). Yoğun bakım ünitesine yatışların %25'i kardiyopulmoner arrest sonrası gelişmiştir. Medikal hastalar arrest açısından yüksek risklidir ve arrest öncesi alarm verici fizyolojik değişiklikler olmaktadır (44, 37).

Erken uyarı skorları, ilk olarak 1995 yılında Avustralya'da "medikal acil ekip" kavramı içerisinde kullanılmaya başlanmış, sonrasında başka ulusal sağlık sistemlerinde de kabul görmüştür (45, 46). Tetikleme ve izleme ("track and trigger system") sistemleri olarak da adlandırılan bu sistemler İngiltere'de "outreach service", ABD'de "rapid response", Avustralya'da "medical emergency team" gibi isimlerle anılsa da temelde aynı mantık üzerine kurulmuşlardır. Bu sistemlerin amacı risk belirlenmesi, sürveyans yapılması ve gerekli olduğu durumlarda da acil müdahale ekiplerini harekete geçirmesidir. Risk belirleme süreci henüz hasta hastaneye yatarken başlar (47). Sürveyans sistemleri ise kötüşmekte olan hastayı fizyolojik parametrelerdeki değişikliklerden tanıma-ya çalışır. Acil müdahale sistemleri ise doğru kişilerin en kısa zamanda olay yerinde olmasını amaçlar.

Morgan ve arkadaşları tarafından önerilen skorlama sistemi yıllar içerisinde modifikasyonlara uğrayarak en sık kullanılan sistem haline gelmiştir (39). Modifiye erken uyarı skorları uzman görüşü ve klinik deneyim üzerine oturmuş, sonrasında validasyon çalışmaları yapılmıştır (48) (Şekil 2). Klasik parametrelere oksijen saturasyonu ve idrar çıkışı gibi parametreler eklenmiştir. İlk tam doğrulanmış fizyolojik skorlama sistemi Duckitt ve arkadaşları tarafından 4286 hastanın verisini içeren bir veri setinden geliştirilmiştir (49). Erken uyarı sistemleri iki grup altında incelenebilir.

- Tek parametrelili ve çok parametrelili sistemler
 - Tek parametrelili sistemler, ilk olarak 1990'ların başında Avustralya'da geliştirilmiş 31 parametre içeren bir sistemden geliştirilmişlerdir. Bu sistemlerin hastane içi ölüm için düşük duyarlılık, düşük prediktif değerde olduğu gösterildi. Tek parametrelili bir sistemi kullanan MERIT çalışmasında kardiyak



Şekil 1. Sağkalım zinciri

	3	2	1	0	1	2	3
SKB	<70	71-80	81-100	101-199		>199	
Kalp hızı		<40	41-50	51-100	101-110	111-129	>129
Solunum hızı		<9		9-14	15-20	21-29	>29
Sıcaklık		<35		35-38.4		>38.4	
USAY skoru				U	S	A	Y

SKB, sistolik kan basıncı
USAY skoru: U, uyanık; S, sese yanıt veriyor; A, ağrıya yanıt veriyor; Y, yanıtız

Şekil 2. Modifiye erken uyarı skoru

arrestlerde, YBÜ'ye planlanmamış yatışlarda ve beklenmeyen ölümlerde bir azalma izlenmedi (50). Birden fazla parametrenin anormal bulunması halinde aktive edilen çok parametrelili sistemler de düşük duyarlılığa sahipti.

- Bir araya getirilmiş ağırlıklı skorlama sistemleri
 - Bu sistemlerde, her bir parametre için oluşturulmuş sınıflar ve puanlar vardır ve puan önceden belirlenmiş bir skorun üstüne çıkınca sistem tetiklenmektedir. Orijinal erken uyarı skorları, modifiye erken uyarı skorları ve Worthing fizyolojik skorlama sistemleri bu prensip üzerine kurulmuştur. En güncel valide edilmiş skorlama sistemi olan Worthing skorlamasıyla, mortalite, hastanede yatış süresi, koroner ve dahili yoğun bakım ünitelerine yatış öngörülebilmektedir (49). Ancak, ölüm dışındaki, arrest gibi, kötü sonuçları öngörülemez. Güçlü oldukları nokta ise bu sistemlerin dereceli bir yanıt sistemine izin vermeleridir. Son olarak VIEWS çalışmasında literatürdeki 33 ağırlıklı skorlama sistemi elektronik veri giriş sistemi kullanılarak oluşturulmuş ve doğrulanmış bir skorlama sistemi ile aynı veri tabanında karşılaştırılmıştır (51). Eğri altındaki alan diğer 33 sistemden daha yüksek olarak 0.888 (%95 CI 0.880-0.895) olarak bulunmuştur. Bu çalışmada kardiyak arrest ayrı bir sonlanım noktası olarak değerlendirilmemiş, ancak yazarlar kardiyak arrestlerin zaten %83'ünün ölümle sonuçlandığını bildirmişlerdir.

Yoğun bakımlarda kullanılan APACHEII benzeri skorlama sistemleri prognozu öngörmeye yardımcı olabilir, ancak servislerde yatan hastalar için bu şekilde kabul görmüş bir skorlama sistemi bulunmamaktadır. Bu nedenle, erken uyarı sistemlerinin risk belirleme amaçlı bir tarama aracı olarak kullanılmasının yanında prognostik değerleri de araştırılmaktadır. Hastaneye yatışta ilk olarak kaydedilen anormal fizyolojik parametrelerin bile artmış YBÜ'ne yatış, mortalite ve uzamış hastanede yatış süresiyle

korele olduğu görülmüştür (52). Bunun da ötesinde azalan skor, hastanın durumunda iyileşme ve kötü sonlanım noktalarında azalma ile gitmektedir.

Akut tıp sisteminde kabul görmüş uygulamaya göre bir hastanın ilk dört saat içinde taburculuk veya yatış planının çizilmesi gerekmektedir. Erken uyarı skorları bu kararların verilmesinde ve triajda da pratik bir yol gösterici olabilir. Sistematik bir kayıt ve uyarı sistemi olmadığı sürece fizyoloji ve hastanın durumundaki değişikliklerin farkedilememe ve farkedilse bile bildirilmeme riski vardır. Kalp hızı, solunum hızı, sistolik kan basıncı, oksijen saturasyonu, idrar çıkışı ve bilinç düzeyinin uyarı sistemlerinde en sık kullanılan parametreler olduğu görülmektedir. Hastane genelinde fizyolojik sürveyans uygulayan ve bulguları ortak bir elektronik sistem aracılığıyla gerekli sağlık personeline uyarı şeklinde ileten hastaneler mevcuttur.

Kullanılmakta olan sistemlerin bir takım kısıtlılıkları vardır: insan gücü planlamasında ek hemşire yükü oluşturmaktadırlar. düşük duyarlılığa ancak yüksek özgüllüğe sahip oldukları, ek bakım gereksinimi olan bazı hastaları atlayabilecekleri, bu nedenle pozitif etkilerinin çok belirgin olmadığı izlenmiştir (53). Bunların yanında heterojen hasta topluluklarında yapılmaları, sonlanım noktalarının farklı olması (arrest, 30 günlük mortalite, vs), genellikle tanımlayıcı olmaları, dışlama kriterlerinin farklı olması, sadece acil servisler ve akut değerlendirme ünitelerinde yapılmış olması nedeniyle bu sistemleri inceleyen çalışmaların ortak bir havuzda değerlendirilebilmeleri ve evrensel uygulanabilirlikleri düşüktür. Parametrelerin ölçüm şekliyle ilişkili sorunlar olabilmektedir: örneğin oksijen saturasyonunu oda havasında ölçmek etik sorunlar yaratırken, oksijen tedavisi altında ölçmek de değerlendirilebilirliğini azaltmaktadır. MERIT çalışmasında arama kriterlerinin duyarlılığı %50'nin altında olduğundan, kötüleşen hastaların büyük bir çoğunluğu arrest veya yoğun bakım yatışı öncesi son 15 dakikada tanınmıştır. Bu çalışmadaki skora kriterlerindeki küçük değişikliklerle duyarlılık ve özgüllüğün artırılabilirliği gösterilmiştir (50, 54). Halen klinik kabuller üzerine oturan çeşitli skora sistemlerinin yaygın olarak kullanılabilmesi için geniş validasyon çalışmalarına gereksinim vardır (55). Son olarak da, ortaya çıkan pozitif etkilerin sistemlerin uygulanmasından mı yoksa uygulama için verilen eğitimin yarattığı farkındalık değişikliği ve hizmet kalitesindeki artıştan mı kaynaklandığı tartışılmaktadır (56, 57). Yeterli duyarlılık ve özgüllüğe sahip olan skora sistemleri geliştirilmedikçe, dökümantasyon ile ilgili sorunların önüne geçilmedikçe (yetersiz veya yanlış skora) erken uyarı skorlarının kullanımı tam olarak amacına ulaşamayacaktır. Bunun için, olası tüm objektif parametreler incelenmeli, doğru sınır değerleri bulunmalı ve sonrasında skora sistemi doğrulanmalıdır (49, 58). Yaşla beraber fizyolojik parametrelerin "normal" değerlerinin değişebileceği akılda tutulmalıdır. İnsan kaynaklı hataları ortadan kaldırmak için sürekli monitorizasyon ve elektronik skora sistemleri geliştirilecektir. Ancak ideal şartlara ulaşana kadar, eksiksiz yapılan bir klinik değerlendirme sürecine üstünlükleri kanıtlanmamıştır.

Şu anda kullanılmakta olan erken uyarı sistemleri ile kısıtlı bir duyarlılıkla kötüleşen hasta tanınabilir ve prognozu öngörülebilir, ancak bu sistemler arresti ve ölümü önlemek için ne yapılabileceğini göstermemektedir. Bu nedenle, şu ana kadar ki müdahale çalışmalarında genel olarak sağkalımı arttırıcı bir etki görülebilmiştir. Ancak gelecekte, hastane genelinde fizyolojik sürveyans, ortak bir elektronik sistem, çok yözlü girişimsel yaklaşımlar ve eğitim programları ile hastane içi arrestlerin öngörülebilmesi ve engellenmesi söz konusu olabilir (59).

Sonuç olarak, özellikle hastane içinde kötüleşen hastayı tanımak için zaman vardır. Arrestleri önlemek ve arrest sonrası sağkalımı arttırmak için sağkalım zincirini en erken ve en etkili biçimde yürütmek, reaktif bir yaklaşımdan proaktif bir yaklaşıma ilerlemek gerekmektedir. Kötüleşen hastayı öncelikle daha kıdemli hekimlerin değerlendirmesi,

YBÜ dışında kritik bakım hizmeti sunulması ve erken uyarı sistemlerinin bu amaçlar için bir araç olarak kullanılmasıyla sağkalımda artımlar beklenebilir.

Çıkar Çatışması

Yazarlar herhangi bir çıkar çatışması bildirmemişlerdir.

Kaynaklar

- Jacobs I, Nadkarni V, Bahr J, et al. Cardiac arrest and cardiopulmonary resuscitation outcome reports: update and simplification of the Utstein templates for resuscitation registries: a statement for healthcare professionals from a task force of the International Liaison Committee on Resuscitation (American Heart Association, European Resuscitation Council, Australian Resuscitation Council, New Zealand Resuscitation Council, Heart and Stroke Foundation of Canada, InterAmerican Heart Foundation, Resuscitation Councils of Southern Africa). *Circulation* 2004; 110: 3385-97.
- Sayre MR, Koster RW, Botha M, et al. Adult Basic Life Support Chapter Collaborators. Part 5: adult basic life support: 2010 International Consensus on Cardiopulmonary Resuscitation and Emergency Cardiovascular Care Science With Treatment Recommendations. *Circulation* 2010; 122: S298-324.
- Nolan J, Soar J, Eikeland H. The chain of survival. *Resuscitation* 2006; 71: 270-1.
- Bernard SA, Gray TW, Buist MD, et al. Treatment of comatose survivors of out-of-hospital cardiac arrest with induced hypothermia. *N Engl J Med* 2002; 346: 557-63.
- Spaulding CM, Joly LM, Rosenberg A, et al. Immediate coronary angiography in survivors of out-of-hospital cardiac arrest. *N Engl J Med* 1997; 336: 1629-33.
- Schein RM, Hazday N, Pena M, et al. Clinical antecedents to in-hospital cardiopulmonary arrest. *Chest* 1990; 98: 1388-92.
- Chan PS, Nichol G, Krumholz HM, et al. Racial Differences in Survival After In-Hospital Cardiac Arrest. *JAMA* 2009; 302: 1195-201.
- Srinivasan V, Nadkarni VM, Helfaer MA, et al. Childhood Obesity and Survival After In-Hospital Pediatric Cardiopulmonary Resuscitation. *Pediatrics* 2010; 125: e481-8.
- Jain R, Nallamothu BK, Chan PS, et al. Body Mass Index and Survival After In-Hospital Cardiac Arrest. *Circ Cardiovasc Qual Outcomes* 2010; 3: 490-7.
- Hohenstein C, Rupp P, Fleischmann T. Critical incidents during prehospital cardiopulmonary resuscitation: what are the problems nobody wants to talk about? *Eur J Emerg Med* 2010 May 27 (pub ahead of print).
- Potts J, Lynch B. The American Heart Association CPR Anytime Program: the potential impact of highly accessible training in cardiopulmonary resuscitation. *J Cardiopulm Rehabil* 2006; 26: 346-54.
- Tsukada T, Ikeda T, Ishiguro H, et al. Circadian Variation in Out-of-Hospital Cardiac Arrests due to Cardiac Cause in a Japanese Patient Population. *Circ J* 2010; 74: 1880-7.
- DeVita MA, Schaefer J, Lutz J, et al. Improving medical crisis team performance. *Crit Care Med* 2004; 32: S61-5.
- Wayne DB, Didwania A, Feinglass J, et al. Simulation-based education improves quality of care during cardiac arrest team responses at an academic teaching hospital: a case-control study. *Chest* 2008; 133: 56-61.
- Niles D, Sutton RM, Donoghue A, et al. 'Rolling Refreshers': a novel approach to maintain CPR psychomotor skill competence. *Resuscitation* 2009; 80: 909-12.
- Seethala RR, Esposito EC, Abella BS. Approaches to improving cardiac arrest resuscitation performance. *Curr Opin Crit Care* 2010; 16: 196-202.
- Müller D, Agrawal R, Arntz HR. How sudden is sudden cardiac death? *Circulation* 2006; 114: 1146-50.
- Hollenberg J, Lindqvist J, Ringh M, et al. An evaluation of post-resuscitation care as a possible explanation of a difference in survival after out-of-hospital cardiac arrest. *Resuscitation* 2007; 74: 242-52.
- Herlitz J, Ekstrom L, Axelsson A, et al. Continuation of CPR on admission to emergency department after out-of-hospital cardiac arrest. Occurrence, characteristics and outcome. *Resuscitation* 1997; 33: 223-31.
- van der Hoeven JG, Waanders H, Compier EA, et al. Prolonged resuscitation efforts for cardiac arrest patients who cannot be resuscitated at the scene: who is likely to benefit? *Ann Emerg Med* 1993; 22: 1659-63.
- Takei Y, Inaba H, Yachida T, et al. Analysis of reasons for emergency call delays in Japan in relation to location: High incidence of correctable causes and the impact of delays on patient outcomes. *Resuscitation* 2010; 22.

22. Larsen MP, Eisenberg MS, Cummins RO, et al. Predicting survival from out-of-hospital cardiac arrest: a graphic model. *Ann Emerg Med* 1993; 22: 1652-8.
23. Eftestol T, Sunde K, Steen PA. Effects of interrupting precordial compressions on the calculated probability of defibrillation success during out-of-hospital cardiac arrest. *Circulation* 2002; 105: 2270-3.
24. Bunch TJ, White RD, Gersh BJ, et al. Long-term outcomes of out-of-hospital cardiac arrest after successful early defibrillation. *N Engl J Med* 2003; 348: 2626-33.
25. Stiell IG, Wells GA, Field B, et al. Advanced cardiac life support in out-of-hospital cardiac arrest. *N Engl J Med* 2004; 351: 647-56.
26. Aufderheide T, Hazinski MF, Nichol G, et al. Community lay rescuer automated external defibrillation programs: key state legislative components and implementation strategies: a summary of a decade of experience for healthcare providers, policymakers, legislators, employers, and community leaders from the American Heart Association Emergency Cardiovascular Care Committee, Council on Clinical Cardiology, and Office of State Advocacy. *Circulation* 2006; 113: 1260-70.
27. Bunch TJ, Hammill SC, White RD. Outcomes after ventricular fibrillation out-of-hospital cardiac arrest: expanding the chain of survival. *Mayo Clin Proc* 2005; 80: 774-82.
28. Fredriksson M, Aune S, Bang A, et al. Cardiac arrest outside and inside hospital in a community: Mechanisms behind the differences in outcome and outcome in relation to time of arrest. *Am Heart J* 2010; 159: 749-56.
29. Sasson C, Rogers MA, Dahl J, et al. Predictors of survival from out-of-hospital cardiac arrest: a systematic review and meta-analysis. *Circ Cardiovasc Qual Outcomes* 2010; 3:63-81.
30. Inamasu J, Miyatake S, Tomioka H, et al. Cardiac arrest due to food asphyxiation in adults: Resuscitation profiles and outcomes. *Resuscitation* 2010; 81: 1082-6.
31. Hodgetts TJ, Kenward G, Vlachonikolis IG, et al. The identification of risk factors for cardiac arrest and formulation of activation criteria to alert a medical emergency team. *Resuscitation* 2002; 54: 125-31.
32. Hillman KM, Bristow PJ, Chey T, et al. Duration of life-threatening antecedents prior to intensive care admission. *Intensive Care Med* 2002; 28: 1629-34.
33. Tian J, Kaufman DA, Zarich S, et al. Outcomes of critically ill patients who received cardiopulmonary resuscitation. *Am J Respir Crit Care Med* 2010; 182: 501-6.
34. Peberdy MA, Kaye W, Ornato JP, et al. Cardiopulmonary resuscitation of adults in the hospital: A report of 14 720 cardiac arrests from the National Registry of Cardiopulmonary Resuscitation. *Resuscitation* 2003; 58: 297-308.
35. Smith AF, Wood J. Can some in-hospital cardio-respiratory arrests be prevented? A prospective survey. *Resuscitation* 1998; 37: 133-7.
36. Ambery P, King B, Bannerjee M. Does concurrent or previous illness accurately predict cardiac arrest survival? *Resuscitation* 2000; 47: 267-71.
37. Franklin C, Mathew J. Developing strategies to prevent in-hospital cardiac arrest: analyzing responses of physicians and nurses in the hours before the event. *Critical Care Medicine* 1994; 22: 244-7.
38. Buist MD, Moore GE, Bernard SA, et al. Effects of a medical emergency team on reduction of incidence and mortality from unexpected cardiac arrests in hospital: preliminary study. *Br Med J* 2002; 324: 387-90.
39. Bellomo R, Goldsmith D, Uchino S, et al. A prospective before-and-after trial of a medical emergency team. *Med J Aust* 2003; 179: 283-7.
40. Goldhill DR, McNarry AF. Physiological abnormalities in early warning scores are related to mortality in adult inpatients. *Br J Anaesthes* 2004; 92: 882-4.
41. Goldhill DR, McNarry AF, Hadjianastassiou VG, et al. The longer patients are in hospital before intensive care admission the higher their mortality. *Intens Care Med* 2004; 30: 1908-13.
42. Goldhill DR, McNarry AF, Mandersloot G, et al. A physiologically-based early warning score for ward patients: the association between score and outcome. *Anaesthesia* 2005; 60: 547-53.
43. Goldhill DR, Sumner A. Outcome of intensive care patients in a group of British intensive care units. *Crit Care Med* 1998; 26: 1337-45.
44. Sax FL, Charlson ME. Medical patients at high risk for catastrophic deterioration. *Crit Care Med* 1987; 15: 510-5.
45. DeVita MA, Bellomo R, Hillman K, et al. Findings of the First Consensus Conference on Medical Emergency Teams. *Crit Care Med* 2006; 34: 2463-78.
46. Gao H, McDonnell A, Harrison DA, et al. Systematic review and evaluation of physiological track and trigger warning systems for identifying at-risk patients on the ward. *Intensive Care Med* 2007; 33: 667-79.
47. Frost SA, Alexandrou E, Bogdanovski T, et al. Unplanned admission to intensive care after emergency hospitalisation: risk factors and development of a nomogram for individualising risk. *Resuscitation* 2009; 80: 224-30.
48. Subbe CP, Kruger M, Rutherford P, et al. Validation of a modified early warning score in medical admissions. *Q J Med* 2001; 94: 521-6.
49. Duckitt R, Buxton-Thomas R, Walker J, et al. Worthing physiological scoring system: derivation and validation of a physiological early warning system for medical admissions. An observational, population-based single-centre study. *Br J Anaesth* 2007; 98: 769-74.
50. Hillman K, Chen J, Cretikos M, et al. MERIT STUDY. Introduction of the medical emergency team (MET) system: a cluster randomised control trial. *Lancet* 2005; 365: 2091-7.
51. Prytherch DR, Smith GB, Schmidt PE, et al. ViEWS-towards a national early warning score for detecting adult inpatient deterioration. *Resuscitation* 2010; 81: 932-7.
52. Groarke JD, Gallagher J, Stack J, et al. Use of an admission early warning score to predict patient morbidity and mortality and treatment success. *Emerg Med J* 2008; 25: 803-6.
53. Chan PS, Jain R, Nallmothu BK, et al. Rapid response teams: a systematic review and meta-analysis. *Arch Intern Med* 2010; 170: 18-26.
54. Bell MB, Konrad D, Granath F, et al. Prevalence and sensitivity of MET-criteria in a Scandinavian University Hospital. *Resuscitation* 2006; 70: 66-73.
55. Devita MA, Smith GB, Adam SK, et al. 'Identifying the hospitalised patient in crisis': a consensus conference on the afferent limb of rapid response systems. *Resuscitation* 2010; 81: 375-82.
56. Chen J, Hillman K, Bellomo R, et al. The impact of introducing medical emergency team system on the documentations of vital signs. *Resuscitation* 2009; 80: 35-43.
57. Smith GB. Education is what remains after medical emergency teams are trained. *Crit Care Med* 2010; 38: 1610.
58. Kellet J, Deane B. The Simple Clinical Score predicts mortality for 30 days after admission to an acute medical unit. *Q J Med* 2006; 99: 771-81.
59. Mitchell IA, McKay H, van Leuvan C, et al. A prospective controlled trial of the effect of a multi-faceted intervention on early recognition and intervention in deteriorating hospital patients. *Resuscitation* 2010; 81: 658-66.