
HeRO[®] *duet*

Sürüm 3.1
Sistem Kılavuzu



MPSC
The Power To Predict

TELİF HAKKI © 2023 MEDICAL PREDICTIVE SCIENCE CORP.
TÜM HAKLARI SAKLIDIR. İZİNSİZ ÇOĞALTILMASI KESİNLİKLE YASAKLANMIŞTIR.

Bu malzemeleri veya herhangi bir kısmını Medical Predictive Science Corporation'dan yazılı izin almadan hiçbir biçimde veya amaçla değiştirmeyin veya tercüme etmeyin.

Medical Predictive Science Corporation, Inc., bu malzemelerle ilgili zımni veya açık, pazarlanabilir veya belirli bir amaç için hazır olma garantileri dahil fakat bunlarla sınırlı olmamak üzere, hiçbir garanti vermez. Medical Predictive Science Corporation, Inc. bu malzemeleri yalnızca "olduğu gibi" temelinde yapar. Medical Predictive Science Corporation, Inc. bu malzemelerin değiştirilmiş veya düzeltilmiş sürümleri üzerinde hiçbir sorumluluk kabul etmez.

Medical Predictive Science Corporation, Inc. uygun gördüğünde ürünlerini tashih ve geliştirme hakkını saklı tutar. Bu yayın, ürünün sadece bu yayın zamanındaki durumunu tanımlar ve ürünün ilerleyen zamanlardaki durumunu temsil etmeyebilir veya tanımlamayabilir.

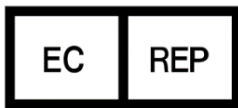
HeRO Sistem Kılavuzlarına Elektronik Erişim

HeRO Kullanıcı Kılavuzları elektronik formda bulunmaktadır. Belgelerin elektronik kopyalarına erişmek için İnternet'e bağlı bir cihaza ve kurulu Adobe Acrobat Reader'a ihtiyaç duyacaksınız. **HeRO** web sitesinde Adobe Acrobat Reader'ı edinmek için bir bağlantı bulunmaktadır.

HeRO ekranından "Yardım"a tıklatarak veya bir web tarayıcısına http://www.heroscore.com/Technical_Support.htm yazarak **HeRO** web sitesine erişebilirsiniz. Belgelerin elektronik kopyalarına erişirken yardıma veya herhangi zamanda yazdırılmış bir kopyaya ihtiyaç duyarsanız, bu kılavuzun sayfasında 2 uygun bir temsilciyle temas kurun.

Tekil yazdırılmış kopyalar ilave maliyet ödemeksizin mevcuttur ve talebin alınmasından sonraki yedi gün içinde teslim edileceklerdir.

Belge Numarası: MPSC-INS-1621 (R1.05)



MedEnvoy Global BV
Prinses Margrietplantsoen 33
Suite 123
2595 AM The Hague
The Netherlands



HeRO, The Power to Predict ve MPSC logoları, Medical Predictive Science Corporation, Inc.'in ticari markaları veya tescilli ticari markalarıdır.

Microsoft ve Windows, Microsoft Corporation'ın tescilli ticari markalarıdır.

İletişim Bilgileri

Dağıtıcı Listesi

Türkiye

Ertunç Özcan

Mustafa Kemal Mah. Dumlupınar Bul. No. 266, Tepe Prime Plaza, A Blok Kat:5

06800 Yenimahalle Ankara

TURKEY

T: +90 312 4334226

www.ertuncozcan.com

Üretici ve tüm diğer Ülkeler için

Medical Predictive Science Corporation

1233 Cedars Court Suite 201

Charlottesville VA 22903 ABD

T: +1 434-220-0714

Faks: + 1 240-220-6098

E-posta: info@heroscore.com

www.heroscore.com

EC Yetkili Temsilcisi



MedEnvoy Global BV

Prinses Margrietplantsoen 33

Suite 123

2595 AM The Hague

The Netherlands

HeRO Sistem Kılavuzlarına Elektronik Erişim	1
İletişim Bilgileri.....	2
Dağıtıcı Listesi.....	2
🏭 Üretici ve tüm diğer Ülkeler için	2
🇪🇺🇲🇪 EC Yetkili Temsilcisi	2
Giriş	5
Kullanım Endikasyonları	6
Kontrendikasyonlar	6
Önlemler	6
Genel Önlemler	6
HeRO <i>duet</i> Önlemleri.....	7
Bu Kılavuzun Kullanılması	7
Genel Bakış.....	8
Veri Toplama Cihazı (DAD)	8
HeRO <i>duet</i> 'in Kullanılması.....	9
Ayarlama	9
Güç kesme	9
HeRO Skorunun Görüntülenmesi	10
<i>duet</i> Görünümü	11
Hasta Görünümü	12
HeRO <i>duet</i> 'in Etkinleştirilmesi	14
Bir alarmin Duraklatılması.....	14
Sürekli HeRO İzleme.....	14
Durum ve Hata İletileri.....	15
Alarmlar	16
Sonuçların Yorumlanması	17
Sorun Giderme	18
HeRO <i>duet</i> Teknik Bilgisi ve Kurulum Talimatları	20
Alan Konumu	20
Kablo Tesisatı	20
Temizleme	21
İşaretlerin Tanımları	22
Değişiklikler	23
Çevresel Etki	23
Elektrik Yalıtım	23
Elektromanyetik Uyumluluk	24
Ek A: İşlem Teorisi	28
RRI Parametrelerinin Hesaplanması için Algoritmalar	28

QRS Algılama (mümkünse).....	28
Veri Paketleme	29
HRV Hesaplanmasından Önce Veri Koşullandırma	29
Matematiksel Analiz.....	29
Matematiksel Modelleme.....	31
Lojistik Regresyon	31
Katlı Artış Skoru	31
HeRO Skoru	32
Referanslar.....	32
Ek B: Sözlük	33
Ek C: Enfeksiyon Değerlendirmesinde HeRO Skorunun kullanımı	35

Giriş

HeRO, geçici yavaşlamaları ve düşük ortalama kalp hızı değişkenliklerini algılamak için otomatik ve noninvazif bir yöntem sunar. **HeRO**, RR Aralıklarındaki değişimleri sürekli olarak alır, kaydeder, ölçer ve analiz eder ve bu bilginin sürekli görüntülenmesini sağlar.

HeRO şunlar için kullanılır:

- Mevcut bir fizyolojik monitörden sürekli olarak kalp hızı verilerinin alınması
- Kalp atışları arasındaki zaman uzunluğunun tanımlanması ve belirlenmesi (RR Aralığı)
- Bu R-R Aralıklarından bir dizi ölçüm hesaplayarak kalp hızı düzeninin özelliklerinin saptanması
- Yavaşlama derecelerine dayalı bir "endeks" ve bu düzenlerde düşük ortalama kalp hızı değişkenliği hesaplanması
- Endeksi, NICU nüfusuyla ilgili sepsisin katlı bir artış riski olarak açıklayan **HeRO** Skorunun hesaplanması, ve
- Bu bilgilerin vaktinde ve sezgisel olarak klinisyenlere sunulması.

HeRO duet, **HeRO**'nun bağımsız bir uygulamasıdır. İki hasta monitörüne kadar EKG verilerini işler ve o yataklar için **HeRO** skorlarını gösterir.

Bu belgede **HeRO duet**, birleşik **HeRO** görünümüne ve AD2 veri toplama cihazına (AD2-DAD) değinir.

Kullanım Endikasyonları

HeRO bebeklerden toplanan EKG verilerinin alınması, depolanması, analiz edilmesi ve raporlanması için tasarlanmıştır. **HeRO**, bir neonatal veya pediatrik ICU hastane ortamındaki lisanslı bir sağlık hizmetleri uygulayıcısının doğrudan denetimi altında eğitilmiş operatörler tarafından kullanılmak üzere tasarlanmıştır.

HeRO, RR aralıklarının (kalp hızı) değişkenliklerinin analizleri için kullanılmak ve kalp hızının (HRV) değişkenliklerinin ölçümlerinin rapor edilmesi amacıyla tasarlanmıştır. **HeRO** tarafından rapor edilen HRV ölçümleri, yapısı gereği özelleştirilmiştir ve geçici yavaşlama ve/veya kalp hızındaki düşük ortalama kalp hızı değişkenliği aralıklarını tanımlamak üzere tasarlanmıştır.

HeRO, özelleştirilmiş HRV ölçümleri sağlamak üzere tasarlanmıştır ve diğer risk unsurlarıyla birleştirildiğinde bebeklerde sepsis riskinin değerlendirilmesine yardımcı olmada kullanılabilir aritmileri algılayabilir. **HeRO** izlemenin kullanımı çok düşük yenidoğan doğum ağırlıklarında hayatta kalmaları artırır.

HeRO duet kullanıcı tarafından sağlanan bir EKG monitöründen verileri alır.

İlk kurulum, eğitim ve destek, Medical Predictive Science Corporation çalışanları veya Medical Predictive Science Corporation tarafından ruhsatlandırılmış, bu tarz görevleri gerçekleştirmek üzere nitelikli yükleniciler tarafından gerçekleştirilmelidir. Daha sonraki yer değiştirme ve devam eden bakım kullanıcının sorumluluğudur.

Kontrendikasyonlar

HeRO, mevcut fizyolojik monitörler tarafından toplanan veriler kullanılarak tamamen noninvaziftir. Erratik, hızlandırılmış veya mekanik kontrollü düzensiz kalp ritmi olan hastalar HRV değerlendirmesi için uygun değildir.

Önlemler

Genel Önlemler

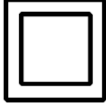
Düzenli tıbbi uygulamaların geleneği olduğu üzere, herhangi bir tıbbi verinin yorumlanması hasta hakkındaki mevcut diğer tüm tıbbi geçmiş ve tanısal bilgi ile bağlantılı yapılmalıdır. Düşük bir **HeRO** Skoru, sepsisin klinik bulgularını sergileyen bir hastada asla tedaviyi reddetmek veya azaltmak için kullanılmamalıdır.



Uyarı: Diğer yazılım uygulamaları **HeRO duet** bilgisayarında kurulmamalıdır.

HeRO *duet* Önlemleri

HeRO *duet*, hava, oksijen veya azot oksit ile karıştığında yanıcı anestetiklerin olduğu yerlerde kullanılması uygun değildir.



HeRO *duet* bir Sınıf II cihazdır ve sadece aşağıdaki tedarik edilen güç adaptörleri ile birlikte kullanılmak üzere tasarlanmıştır:

AD2-DAD:

GlobTek, Inc. Model GTM21089-1305-T2 5,0V, 2,6A Tıbbi Güç Kaynağı

HeRO Görünümü:

SINPRO, Inc. Model MPU50-105 12,0V, 3,75A Tıbbi Güç Kaynağı

Veya tedarik edilen MPSC dengi.



Uyarı: Bu ekipman sadece sağlık çalışanları tarafından kullanılmak üzere tasarlanmıştır.



Uyarı: HeRO AD2-Veri Toplama Cihazı (AD2-DAD) doğru çalışma için, +/- 1 voltluk (örn.pikten pike 2 volt) minimum bir EKG dalga biçimi amplitütüne (EKG monitör Defib/Senk portu) gerek duyar. Düşük amplitütlü giriş sinyalleri doğru olmayan sonuçlar verebilir.




Uyarı: HeRO *duet*, Tıbbi Elektronik Cihaz olarak sınıflandırılmaktadır. Böylesi durumlarda, Elektromanyetik Uyumluluk (EMC) ile ilgili özel önlemler gerektirir. Daha fazla bilgi için **HeRO *duet* Kurulum Gereksinimleri** bölümüne bakın.

Bu Kılavuzun Kullanılması

Bu kılavuz temel Windows yazılım işlemleri ile doktorlar, klinisyenler, hemşireler, sağlık gönüllüleri ve hastane Bilgi Teknolojiler personeli için yazılmıştır.

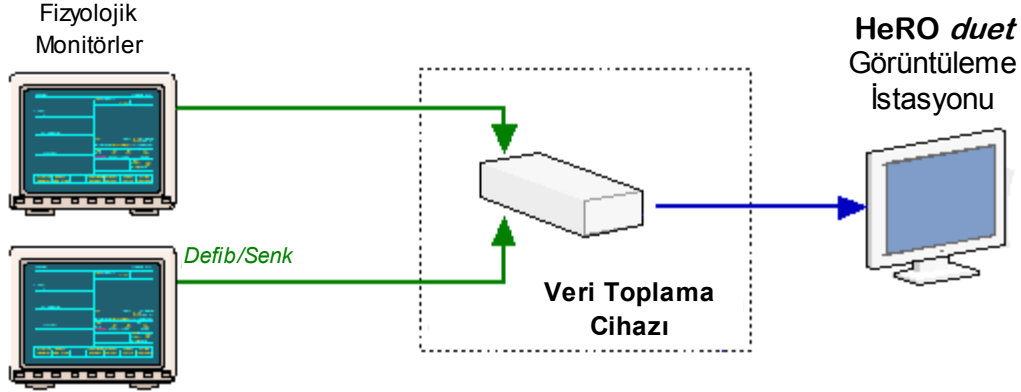
Tıklanabilir menü öğeleri veya düğme isimleri ismin çevresindeki bir kutu ile belirlenmişlerdir örn. **Yardım**.

Etkileşimli olmayan grafiklerin ve ekran görüntülerinin etiketleri kalın türde gösterilmişlerdir, örn. **Hasta Görünümü**.

Bu kılavuzda ve çevrimiçi yardım sisteminde kullanılan  sembolü, uyulmadığı takdirde hasta bakımını etkilemesi muhtemel uyarıları vurgulamaktır.

Genel Bakış

HeRO *duet*, mevcut bir fizyolojik monitörden Kalp Hızı verisini alan (doğrudan bağlantı yoluyla), izlenen hasta için saatlik **HeRO** skorlarını hesaplayan ve sonuçları **HeRO *duet* Ekranında** görüntüleyen bir tek başına izleme sistemidir.



Şekil 1: HeRO *duet* Genel Bakış. Bir **HeRO** Veri Toplama Cihazı, fizyolojik monitörlerdeki Defib/Senk yakından kalp hızı verilerini toplarlar.

Veri Toplama Cihazı (DAD)

Ver Toplama Cihazı, mevcut bir fizyolojik monitörden EKG dalga biçimi verilerini toplamak ve HRV düzenlerini belirlemek için matematiksel algoritmaların gerçekleştirilmesi için kullanılmaktadır. AD2-DAD, fizyolojik monitör üzerindeki analog sinyal çıkışına ve **HeRO *duet*** e bağlanan küçük, tuğla boyutlu bir cihazdır. Hasta ortamlarında kurulumu onaylıdır.

HeRO *duet*'in Kullanılması


Ayarlama

HeRO *duet*, ilk olarak MPSC yetkili teknik personeli tarafından kurulmalı ve yapılandırılmalıdır. Daha sonraki yer değiştirme ve devam eden bakım kullanıcının sorumluluğudur. Mor ve turuncu kablolar Şekil 2'de gösterildiği gibi AD2'ye bağlanmaktadır.



Şekil 2. HeRO *duet* kablo tesisatı. Mor hasta kablosu en st porta ve turuncu kablo ikinci porta takılmaktadır. AD2'yi HeRO ekranına bir ethernet kablosu bağlamaktadır.

G kesme

niteye bağlı herhangi bir güç kablosunu çıkartmadan önce lütfen **HeRO *duet*** i kapatın. Bunu yapmak için **HeRO** ekranının arkasındaki yuvarlak g düğmesine  basın ve ünite kapanana dek bekleyin.

HeRO Skorunun Görüntülenmesi

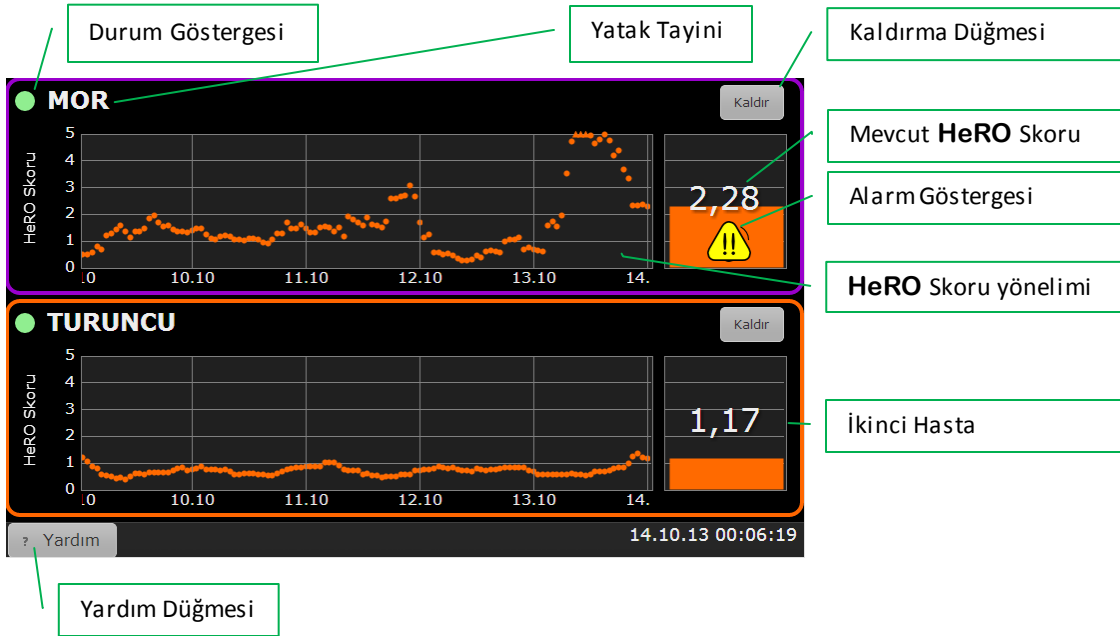
Her **HeRO duet** ünitesi **HeRO** Skoru ve iki hastanın yönelimini göstermektedir (Şekil 3).

HeRO duet Ekranı, her hasta için hesaplanan en son **HeRO** Skorunu sayısal bir değer olarak gösterir ve son beş gün üzerinden değerleri yönlendiren bir grafik de gösterir.

HeRO duet, her saat başında (1:00, 2:00, vs.) her hasta için yeni bir **HeRO** Skoru hesaplar. Yeni bir hasta monitöre bağlandığında, ilk skorun görüntülenmesi 3 saate kadar sürebilir.

Toplam veri miktarı yetersiz olduğunda veya kesin bir skor oluşturmak için yeterli yeni veri olmadığında, **HeRO duet** skor üretmeyi bırakacaktır. **HeRO** Skoru yönelimindeki bu boşluklar, hastanın yatağı terk etmesi durumunda, EKG sinyali 30 dakika veya daha uzun süre başka sebeplerle engellendiğinde veya soğutma nedenli düşük kalp hızlı hastalarda meydana gelebilirler. EKG sinyali geri yüklendiğinde, yeni veriler uygun olduğundan itibaren **HeRO duet** skorlar üretmeye devam edecektir. Bu, ilave 3 saat kadar daha sürebilir.

duet Görünümü



Şekil 3. *duet* Görünümü Ekranı. HeRO skorları "Mor" ve "Turuncu" olarak etiketlenen iki yatak için gösterilmektedir.

duet Görünümü, iki hasta için en son HeRO Skoru ve 5 günlük yönelimi sağlar. Her **Yatak Simgesini** oluşturan öğeler şunlardır:

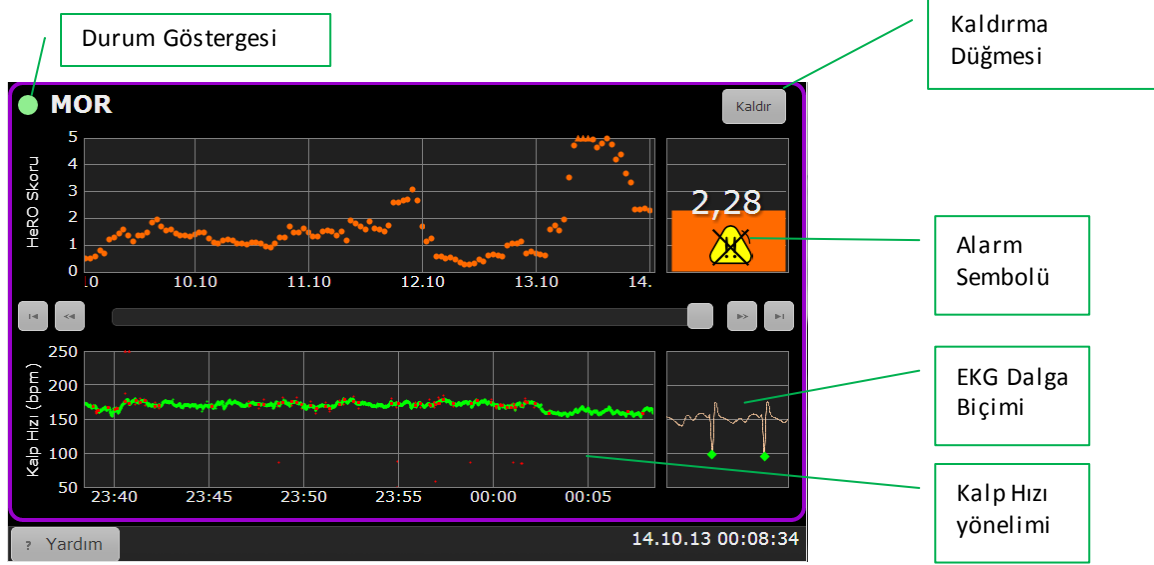
- yatak tayini (Mor veya Turuncu),
- HeRO Skorusunun beş günlük yönelimi,
- mevcut HeRO Skorusunu gösteren bir çubuk grafik,
- mevcut HeRO Skorusunun sayısal görünümü,
- uygun olduğunda bir alarm sembolü ve
- sistem yatak için RR Aralıkları aldığında yeşil, aksi takdirde gri olan bir durum göstergesi.

HeRO skoru alarm eşiğinin üzerindeyken bir alarm görüntülenir. Yanıp sönen bir alarm, **Yatak Simgesi** üzerinde herhangi bir yere dokunularak veya açılır menüden **Alarmı Duraklat** seçilerek duraklatılabilir. Daha fazla bilgi için **Alarmlar** bölümüne bakın.

Yatak Simgesine dokunulması **Hasta Görünümünü** getirecektir. Bir alarm etkinse, **Yatak Simgesine** ilk dokunuşun alarmı duraklatacağını ve ikinci dokunuşun da **Hasta Görünümünü** açacağını dikkate alın.

Çevrimiçi yardım (bu kılavuz) için **Yardım** düğmesine dokununuz. Yardım ekranı görüntülediğinde düğme etiketi **Geri** olarak değişecektir. *duet* Görünümüne geri dönmek için düğmeye tekrar dokununuz.

Hasta Görünümü



Şekil 4. Hasta Görünümü Ekranı

Hasta Görünümü, **HeRO** Skoruna *duet*Görünümünden daha detaylı bir bakış sağlayarak tek bir yatağı kapsar. **Hasta Görünümü** aşağıdaki öğeleri içerir:

- yatak tanımlayıcı (Mor veya Turuncu),
- **HeRO** Skorunun beş günlük yönelimi,
- **HeRO** Skorunu gösteren bir çubuk grafik,
- **HeRO** Skorunun sayısal görünümü,
- uygun olduğunda bir alarm sembolü,
- 30 dakikalık bir Kalp Hızı yönelimi,
- gerçek zamanlı bir EKG Dalga Biçimi (aşağıdaki uyarıya bakın)
- sistem yatak için RR Aralıkları aldığında yeşil, aksi takdirde gri olan bir durum göstergesi.

Kayıdırma çubuğu ve dört ok kullanıcının veriye değer birkaç gün üzerinde dolaşabilmesine olanak tanır. 30 dakikalık Kalp Hızı yönelimi, çubuk grafik ve sayısal gösterim, mevcut seçili zaman diliminden veri görüntüleyecektir. Geçmiş verileri görüntülenirken **HeRO** Skoru yönelimindeki sarı imleç mevcut zaman diliminin konumunu göstermektedir.



HeRO tarafından görüntülenen EKG dalga biçimi tanısal bir EKG olarak kullanılmamalıdır. İlave olarak, dalga biçimi görünümündeki gecikme süresi dolayısıyla bu EKG trasesi, defibrilasyon için bir tetikleyici olarak kullanılmamalıdır.

Bir hastanın **HeRO** skoru alarm eşiğinin üzerine çıktığında bir alarm görüntülenir. Yanıp sönen bir alarm, alarm sembolüne veya çubuk grafiği alanı çevresine dokunularak duraklatılabilir. Sıradaki **Alarmlar** bölümüne bakın.

duetGörünümüne geri dönmek için **Hasta Görünümünde** herhangi bir yere dokunun.

Kaldırma Düğmesi

Mevcut görüntülenen hastalar için tüm verileri ve **duetGörünümünden** ve **Hasta Görünümünden HeRO** skorlarını siler. Yeni bir hastayı fizyolojik monitöre bağlarken bunu kullanın.

Herhangi bir değişiklik yapılmadan önce **Kaldırma** işlemini onaylamanız istenecektir. Veri toplama derhal devam edecektir fakat ilk **HeRO** skorunun oluşturulması 3 saate kadar sürebilir.

HeRO *duet*in Etkinleştirilmesi

HeRO *duet*iki fizyolojik monitörden toplamak üzere yapılandırılmış olarak teslim edilmektedir. HeRO Skorları oluşturmaya başlamak için, mor ve turuncu kablolar hastanın fizyolojik monitörlerine bağlanmak zorundadırlar.

- Yeni bir hasta için ilk HeRO Skorunu oluşturmanın standart zamanının 3 saat olduğunu ve HeRO'nun her skor üretimi için son 12 saate kadarlık kalp hızı verilerini kullandığını unutmayın. Böylelikle, HeRO *duet*sistemi mümkün olduğu kadar uzun süre bir hasta yatağına tahsis edilmiş olarak kalmalıdır.
- HeRO *duet*sisteminin bir fizyolojik monitörden diğerine taşındığı veya yeni bir hastanın monitöre bağlandığı her seferde bir **Kaldırma** işlemi tamamlanmak zorundadır.

Bir alarmin Duraklatılması

Bir hastanın skorunun alarm eşiğinin üzerinde olması durumunda klinisyenleri uyararak için HeRO *duet*yüksek skorlu bir alarm içerir. İlk etkinleştirildiğinde, alarm yanıp sönen bir sembol görüntüler. Alarmı duraklatmak için (ve yanıp sönmeyi durdurmak), yatak simgesinin ana alanında kenarlardan uzak herhangi bir yere tıklatın. Daha fazla bilgi için **Alarmlar** bölümüne bakın.

Sürekli HeRO İzleme

HeRO *duet*, Kalp Hızını işler ve HeRO *duet*Ekranı çalışırken skorları üretir. Ne var ki, HeRO *duet*Ekranı veya HeRO *duet*AD2 güçten kesildiğinde izleme engellenir.



HeRO izleme sadece HeRO *duet*Görünümü ve AD2 çalışırken etkindir.

Durum ve Hata İletileri

duet Görünümündeki her yatağın en üst kısmı ve **Hasta Görünümü**, sorunları veya durum değişikliklerini göstermek için bilgilendirici veya hata iletileri görüntüleyebilirler. Bu iletiler ve anlamları aşağıda özetlenmiştir.



İleti	Tanım
Sistem İletişim Hatası	HeRO duet pencere uygulaması veri alan ve HeRO Skorlarını oluşturan hizmetlerle iletişim kuramamaktadır. Hasta Monitörüne ilk güç verildiğinde bu ileti 60 saniyeye kadar belirebilir. İleti kaybolmuyorsa, bir donanım sorunu veya yapılandırma hatası olabilir.
HeRO başlatılıyor	HeRO duet veri işleme hizmetleri başlatılıyor. HeRO izleme 5 dakika içerisinde başlamalıdır.
HeRO başlatma başarısız oldu	HeRO duet veri işleme hizmetleri başlatılamadı. Bu bir donanım sorununu veya yapılandırma hatasını gösterebilir.
Yatağı (Mor/Turuncu) kaldırmak istediğinizden emin misiniz?	Bu ileti Hasta Görünümündeki Kaldır tıklatıldığında görüntülenmektedir. Bu noktada hiçbir hasta verisi değiştirilmemiştir. İşleme devam etmeyi veya işlemi iptal etmeyi seçebilirsiniz.
Yatağın kaldırılması (Mor/Turuncu)	Kaldırma işlemi onaylandı ve sürmektedir. İşlem tamamlandığında ileti temizlenecektir ve ileti 60 saniye içerisinde kaybolmazsa sadece bir hata durumunu gösterir.
Yatağı kaldırma başarısız oldu (Mor/Turuncu)	Kaldırma işlemi başarısız oldu. Önceki hastanın skorları hala görüntülenebilir. HeRO duet ünitesini yeniden başlatın ve gerekirse işlemi tekrar gerçekleştirin.
Lisans geçerli değil	Yazılım lisansı geçerli değil.
Lisans Süresi Doldu	Yazılım lisansı süresi doldu.

Bu iletiler hakkında daha fazla detaylı bilgi ve sorunların teşhis ve çözümü için tavsiyeler için bu kılavuzun **Sorun Giderme** bölümüne bakın. Durum aşağıda önerilen adımlarla çözülmezse, MPSC Teknik Desteğiyle temas kurun.

Alarmlar

HeRO sistemi, yüksek risk taşıyan hastalara dikkat çekmek için görsel bir yüksek skor alarmı içerir. Bir hastanın **HeRO** Skoru alarm eşik değerine veya üzerine çıktığında alarmlar etkin hale gelir.

Alarm durumu aşağıda gösterilen Alarm Sembollerinin biriyle veya ikisiyle gösterilmektedir.

Durum	Görünüm
Kapalı	Sembol görüntülenmiyor
Etkin	 Sembol yanıp sönen ünlem işaretleriyle görüntülenmektedir
Duraklatıldı	 Sembol sabit ünlem işaretleriyle görüntülenmektedir

Etkin bir alarm, yanıp sönen sembole veya çevresindeki alana dokunularak duraklatılabilir. Alarm artık, alarm sıfırlanıncaya kadar görünür kalacak olan Duraklatıldı sembolünü görüntüleyecektir.

Hastanın skoru eşiğin altına düştüğünde, Etkin veya Duraklatılmış alarm tekrar Kapalı duruma ayarlanacaktır ve alarm sembolü kaybolacaktır. Alarm, gelecekte eşik değerinin aşılması durumunda tekrar etkinleşeceği gibi otomatik olarak tekrar çalışmaya başlar.

HeRO'daki alarm sistemi yazılımda uygulanmıştır ve ayrıca test edilmesine gerek yoktur. **HeRO** çalışıyorsa, alarm sistemi işlevseldir.

Sonuçların Yorumlanması

HeRO sonuçları, gelişmekte olabilecek bir hastalığın klinik endikasyonlarını öngörebilecek karakteristik RR değişkenlik düzenlerinin nicel değerlendirmesini sağlar. Klinik araştırmalar, kalp hızının (bradikardi) düşük ortalama kalp hızı değişkenliklerinin ve geçici yavaşlamalarının fetal ve neonatal distresle ilgili olduklarını göstermiştir¹. **HeRO Skoru**, genel NICU nüfusuyla ilgili sepsis riskindeki katlı artış olarak rapor edilmiştir.

HeRO HRV verileri klinik değerlendirme için standart tanısal ve iyileştirici kararların daha iyi bulunduğu yeni bir araç sağlamaktadır. Düzgün tıbbi uygulamaların geleneği olduğu üzere, herhangi bir tıbbi testin yorumlanması hasta hakkındaki mevcut diğer tüm tıbbi geçmiş ve tanısal bilgi ile bağlantılı olarak yapılmalıdır.

Yüksek **HeRO** Skorları bulunan hastalar (>2,0) sonraki üç gün içerisinde sepsis geliştirmeye, Düşük **HeRO** Skorları (<1,0) bulunan hastalara göre 6x daha yatkındırlar. **HeRO** sistemi, bu hastalara dikkat çekmek için bir alarm işlevi içerir. **Alarmlar** bölümüne bakın.

3.003 VLBW bebekte rastgele kontrollü olarak yapılan deneme, **HeRO** Skorları klinisyenlere gösterilen hastalardaki ölüm sayısı **HeRO** Skorları klinisyenlere gösterilmeyen hastalardaki ölüm sayısına göre %22 daha az gerçekleştiğini göstermiştir.

Hasta durumunu belirlemek için bilgisayarlı yöntemi **Ek A**'da tanımlanmıştır: **İşlem Teorisi. Ek C: Enfeksiyon Değerlendirilmesinde HeRO Skorunun kullanılması**, klinik olarak belirgin olay zamanlarında **HeRO** yönelimlerinin sayısız örneğini sağlar.

Sorun Giderme

Sorun: HeRO *duet* Ana Penceresi görünmüyor

Tanım: Ana Pencere HeRO *duet* Görünümünde gösterilmiyor.

Neden	Çözüm
HeRO <i>duet</i> ekranı belirmiyor ve ünite Windows masaüstünü görüntülüyor. İstemci uygulaması çalışmıyor	Windows masaüstü kısayoluna çift dokunarak veya Windows başlat menüsünden seçerek HeRO <i>duet</i> uygulamasını el ile başlatın.
HeRO <i>duet</i> ünitesi başlamıyor.	Monitörü söküp tekrar takarak, HeRO <i>duet</i> 'i yeniden başlatın. Hem Görüntü hem de AD2 için birer güç kablosunun enerji verilmiş bir güç çıkışına takıldığından emin olun.

Sorun: Sistem İletişim Hatası iletisi normal kullanım sırasında görüntülenmektedir (monitör başlangıcında değil)

Tanım: HeRO *duet* pencere uygulaması veri alan ve HeRO Skorlarını oluşturan hizmetlerle iletişim kuramamaktadır.

Neden	Çözüm
HeRO <i>duet</i> başlatılıyor	HeRO <i>duet</i> 'in başlatılmasını bekleyin (5 dakikaya kadar).
Yapılandırma hatası	MPSC Teknik Desteğiyle temas kurun.

Sorun: HeRO Başlatma Başarısız Oldu iletisi görüntülendi

Tanım: HeRO veri işleme hizmetleri başlamadı.

Neden	Çözüm
Dahili PC hatası	Güç kablosunu söküp tekrar takarak, HeRO duet 'i yeniden yükleyin.
Yapılandırma hatası	MPSC Teknik Desteğiyle temas kurun.

Sorun: Lisans geçerli değil iletisi görüntülendi

Tanım: Yazılım lisansı geçersiz bir imzaya sahip ya da bozuk.

Neden	Çözüm
Lisans dosyasıyla oynandı ya da hasarlı.	MPSC Teknik Desteğiyle temas kurun

Sorun: Lisans Süresi Doldu iletisi görüntülendi

Tanım: Yazılım lisansı süresi doldu.

Neden	Çözüm
Süresi dolmuş lisans	MPSC Satış veya Teknik Desteğiyle temas kurun

HeRO *duet* Teknik Bilgisi ve Kurulum Talimatları

HeRO Görünümü ve AD2 Veri Toplama Cihazı, HeRO *duet* sisteminin bütünleyici özellikleridir. Aşağıdaki bilgiler başvuru amaçlı sağlanmıştır. Kurulum ve tekrar yapılandırma için Teknik Destekle temas kurun.

Alan Konumu

HeRO *duet* NICU'ya kurulmuştur. HeRO *duet*, hastanın 1,5 metre çevresinde yayılan "hasta çevresi" içerisinde kullanım için onaylıdır. AD2, HeRO *duet* sisteminin bütünleyici bir özelliğidir. Tekil kablolar AD2 konumlarından EKG monitörlerine ve HeRO *duet* görünümüne çalıştırılmaktadırlar.

AD2, Radyo Frekansı (RF) veya Elektromanyetik Enterferans (EMI) emisyonlara duyarlı veya belirgin RF veya EMI emisyonları üreten diğer cihazların yakın çevrelerinde kurulum veya onlarla birlikte tutulmak için onaylı değildir.

Kablo Tesisatı

HeRO *duet* aşağıdaki bağlantılara ve kablo türlerine gerek duyar:

Bağlantı	Kablo Türü	Maksimum Uzunluk	Notlar
EKG sinyal girişi (EKG monitörü üzerindeki Defib/Senk yakından)	Şirkete Özgü	5 metre	<ul style="list-style-type: none">Defib/Senk yakındaki kablo ucu üreticiye özel bir konektördür.AD2, 2'ye kadar EKG monitörüne bağlanmak üzere tasarlanmıştır
AD2'den HeRO görünümüne	CAT5	0,5 metre	
AD2 Gücü	2 kablolu güç kablosu (sağlanmıştır)	6 metre	<p>AD2-DAD, 110-240VAC giriş voltajı için sınıflandırılmış harici bir tıbbi kullanıma uygun güç kaynağı kullanmaktadır. Herhangi bir diğer güç kaynağıyla kullanımı onaylanmamıştır.</p> <p>AD2, CISPR11 A Sınıfı bir cihazdır ve evsel amaçlarla binalarda veya doğrudan binaları evsel amaçlar için destekleyen kamuya ait düşük gerilimli güç ağına bağlanan konumlarda kullanımı onaylanmamıştır.</p>

Bağlantı	Kablo Türü	Maksimum Uzunluk	Notlar
HeRO Görünümü	3 kablolu güç kablosu (sağlanmıştır)	6 metre	HeRO Görünümü, 110-240VAC giriş voltajı için sınıflandırılmış harici bir tıbbi kullanıma uygun güç kaynağı kullanmaktadır. Herhangi bir diğer güç kaynağıyla kullanımı onaylanmamıştır.

Onaylanmamış kablo türlerini veya uzunluklarını kullanan bağlantılar, artırılmış RF veya EMI emisyonlar veya bu türde emisyonlara azaltılmış bağışıklık sonuçlarını doğurabilir.

Temizleme

HeRO duet' in donamını oluşturan parçalar (HeRO duet monitörü, AD2, kablolar, taşıma standı veya tablası dahil aşağıdaki talimatlara göre temizlenebilir.)

HeRO *duet* monitörü, AD2, kablolar

- Temizlemeden önce herhangi bir AC çıkışından bu cihazın bağlantısını kesiniz. Nemli bir bezle cihaz silinebilir veya tozu alınabilir. Temizlemeden önce sıvı veya sprey deterjan kullanmayınız.








HeRO *duet* taşıma standı , tablası

- Montaj takımı yumuşak, genellikle hastanelerde kullanılan aşındırıcı olmayan solüsyonlarla temizlenebilir. (örnek; sulandırılmış çamaşır suyu, amonyak veya alkol solüsyonları)
- Yüzey pürüzlülüğü, güçlü kimyasallar, aseton ve trikloretilen gibi solventler kullanıldığında kalıcı bir şekilde zarar görecektir. Montaj takımını temizlemek için çelik tek yumağı veya diğer aşındırıcı materyaller kullanmayınız. Onaylanmamış maddelerin veya işlemlerin kullanımından kaynaklanan hasarlar garanti kapsamına girmez. Uygunluğu belirlemek için montaj aparatının görünmeyen küçük bir kısmında herhangi bir temizleme solüsyonunu test etmenizi öneririz.





Taşıma standını asla suya batırmayınız veya montaj takımında sıvı madde kullanmayınız. Su ile nemlendirilmiş bir bez kullanarak montaj takımındaki temizlik maddelerini siliniz. Temizledikten sonra montaj takımını kurulayınız.

İşaretlerin Tanımları

Aşağıdaki işaretler AD2-DAD etiketlemede kullanılmışlardır:

İşaretleme	Tanım
	Üretici
	Sınıf II ekipmanı
	Kullanmadan önce Çalıştırma Talimatlarına başvurun
	Tıbbi güvenlik Ruhsatlandırılması
	Avrupa Topluluğu yönergelerine uygunluk ruhsatı
	Ekipmanı çöpe atmayın. Tamir edilmek veya geri dönüşümü yapılmak üzere üreticiye iade edin.
	Avrupa Topluluğu Temsilcisi iletişim bilgileri.

Aşağıdaki işaretler HeRO etiketlemede kullanılmışlardır:

İşaretleme	Tanım
	Tıbbi güvenlik Ruhsatlandırılması
	Avrupa Topluluğu yönergelerine uygunluk ruhsatı
	Ekipmanı çöpe atmayın. Tamir edilmek veya geri dönüşümü yapılmak üzere üreticiye iade edin.
	FCC-Onaylı Ekipman Yetkilendirmesi.

Değişiklikler

HeRO duet, kullanıcı tarafından bakımı yapılabilir değildir ve hiçbir şekilde değiştirilmemek zorundadır. Kusurlu üniteler değişim için MPSC'ye iade edilmelidirler.

HeRO sistemi sürekli işlem için tasarlanmıştır—kullanıcı cihazı kapatmamalı veya çevresel etkiyi azaltmak için başka adımlar atmamalıdır.

Çevresel Etki

HeRO sistemi çevre üzerindeki etkilerin en aza indirgenmesi için tasarlanmıştır. **HeRO** izlemenin sürekli yapısından dolayı, sistemin veya bileşenlerinin herhangi bir anda elektrik tasarrufu için güçten kesilmesi önerilmemektedir. **HeRO** Sistemini hizmetten alırken çöpe atmayla ilgili yukarıdaki talimatları takip edin.

Elektrik Yalıtım

AD2-DAD, tedarik edilen tıbbi kullanıma uygun güç kaynağı ile aşağıda belirtildiği gibi elektriksel olarak yalıtılmıştır. Diğer türde herhangi bir güç kaynağıyla kullanımı onaylanmamıştır.

- GlobTek, Inc. Model GTM21089-1305-T2 5,0V, 2,6A Tıbbi Güç Kaynağı

HeRO görünümü, tedarik edilen tıbbi kullanıma uygun güç kaynağı ile aşağıda belirtildiği gibi elektriksel olarak yalıtılmıştır. Diğer türde herhangi bir güç kaynağıyla kullanımı onaylanmamıştır.

HeRO duet Görünümü, tedarik edilen tıbbi kullanıma uygun güç kaynağı ile aşağıda belirtildiği gibi elektriksel olarak yalıtılmıştır. Diğer türde herhangi bir güç kaynağıyla kullanımı onaylanmamıştır.

- SINPRO, Inc. Model MPU64-107 12,0V, 3,75A Tıbbi Güç Kaynağı


Elektromanyetik Uyumluluk

Kılavuzluk ve üreticinin bildirisi – elektromanyetik emisyonlar		
<p>HeRO <i>duet</i>, aşağıda belirtilen elektromanyetik ortamda kullanılmak üzere tasarlanmıştır. HeRO <i>duet</i>'in müşterileri veya kullanıcıları öyle bir ortamdan kullanıldığını garanti altına almalıdırlar.</p>		
Emisyon testi	Uyumluluk	Elektromanyetik ortam – kılavuzluk
RF emisyonları CISPR 11	Grup 1	HeRO <i>duet</i> RF enerjisini sadece dahili işlevleri için kullanır. Bu nedenle, RF emisyonları çok düşüktür ve yakındaki elektronik ekipmana karışmaları muhtemel değildir. HeRO <i>duet</i> , evsel ve binaları evsel amaçlar için besleyen kamuya ait düşük gerilimli güç kaynağı ağına doğrudan bağlananlar dışındaki tüm diğer kurumlarda kullanım için uygundur.
CISPR 11	Sınıf A	
Harmonik emisyonlar IEC 61000-3-2	Sınıf A/D	
Gerilim dalgalanmaları/ titreşim emisyonları IEC 61000-3-3	GEÇER	

Kılavuzluk ve üreticinin bildirisi – elektromanyetik bağışıklık			
<p>HeRO <i>duet</i>, aşağıda belirtilen elektromanyetik ortamda kullanılmak üzere tasarlanmıştır. HeRO <i>duet</i>'in müşterileri veya kullanıcıları öyle bir ortamdan kullandığını garanti altına almalıdır.</p>			
Bağışıklık testi	IEC 60601 test seviyesi	Uyumluluk testi	Elektromanyetik ortam – Kılavuzluk
<p>Elektrostatik boşaltım (ESD)</p> <p>IEC 61000-4-2</p>	<p>± 6 kV temas noktası</p> <p>± 8 kV hava</p>	<p>± 6 kV temas noktası</p> <p>± 8 kV hava</p>	<p>Zeminler ahşap, beton veya seramik döşeme olmamalıdır. Zeminlerin sentetik malzeme ile kaplanması durumunda bağıl nem en az %30 olmalıdır.</p>
<p>Elektriksel hızlı geçici rejim patlama</p> <p>IEC 61000-4-4</p>	<p>güç kaynağı hatları için ± 2 kV</p> <p>giriş/çıkış Hatları için ± 1 kV</p>	<p>± güç kaynağı hatları için 2 kV</p> <p>giriş/çıkış Hatları için ± 1 kV</p>	<p>Ana şalter kalitesi, standart bir ticari ortamın veya hastane ortamının kalitesi gibi olmalıdır.</p>
<p>Kesinti</p> <p>IEC 61000-4-5</p>	<p>± 1 kV hattan/hatlardan hatta/hatlara</p> <p>± 2 kV toprağa hat/hatlar</p>	<p>± 1 kV hattan/hatlardan hatta/hatlara</p> <p>± 2 kV toprağa hat/hatlar</p>	<p>Ana şalter kalitesi, standart bir ticari ortamın veya hastane ortamının kalitesi gibi olmalıdır.</p>
<p>Güç kaynağı giriş hatlarında ani gerilim düşmeleri, kısa kesilmeler ve gerilim dalgalanmaları</p> <p>IEC 61000-4-11</p>	<p><%5 U_T (U_T'de >%95 ani düşme) 0,5 döngü için</p> <p><%40 U_T (U_T'de %60 ani düşme) 5 döngü için</p> <p><%70 U_T (U_T'de %30 ani düşme) 25 döngü için</p> <p><%5 U_T (U_T'de >%95 ani düşme) 5 s için</p>	<p><%5 U_T (U_T'de >%95 ani düşme) 0,5 döngü için</p> <p><%40 U_T (U_T'de %60 ani düşme) 5 döngü için</p> <p><%70 U_T (U_T'de %30 ani düşme) 25 döngü için</p> <p><%5 U_T (U_T'de >%95 ani düşme) 5 s için</p>	<p>Ana şalter kalitesi, standart bir ticari veya hastane ortamının ki gibi olmalıdır. HeRO <i>duet</i> kullanıcısı ana şalter kesintileri sırasında sürekli işleme ihtiyaç duyarsa, HeRO <i>duet</i>'in kesintisiz bir güç kaynağından veya aküden beslenmesi önerilmektedir.</p>
<p>Güç frekansı (50/60 Hz) manyetik alanı</p> <p>IEC 61000-4-8</p>	<p>3 A/m</p>	<p>3 A/m</p>	<p>Güç frekansı manyetik alanları, standart bir ticari ortamın veya hastane ortamının standart bir konumunun karakteristik seviyelerinde olmalıdır.</p>
<p>NOT U_T test seviyesi uygulamasından önceki a.c. şebeke gerilimidir.</p>			

Kılavuzluk ve üreticinin bildirisi – elektromanyetik bağışıklık

HeRO *duet*, aşağıda belirtilen elektromanyetik ortamda kullanılmak üzere tasarlanmıştır. **HeRO *duet***'in müşterileri veya kullanıcıları öyle bir ortamdaki kullanımını garanti altına almalıdırlar.

Bağışıklık testi	IEC 60601 test seviyesi	Uyumluluk testi	Elektromanyetik ortam – kılavuzluk
İletkenli RF IEC 61000-4-6	3 Vrms 150 kHz'den 80 MHz'ye	3 V	<p>Taşınabilir ve hareketli RF iletişim ekipmanı HeRO <i>duet</i>'in kablolar dahil hiçbir parçasına vericinin frekansına uygulanabilen denklemle hesaplanan önerilen ayırım mesafesinden daha fazla yaklaştırılmamalıdır.</p> <p>Önerilen ayırım mesafesi</p> $d = 1,2\sqrt{P}$ $d = 1,2\sqrt{P}$ 80 MHz'den 800 MHz'ye $d = 2,3\sqrt{P}$ 800 MHz'den 2,5 GHz'ye burada P , verici üreticisine göre vericinin watt (W) cinsinden maksimum çıkış gücü derecelendirmesi ve d metre (m) cinsinden önerilen ayırım mesafesidir. Sabit RF vericilerinin alan direnci, bir elektromanyetik alan incelemesi tarafından belirlendiği üzere ^a her frekans aralığındaki uyumluluk seviyesinden düşük olmalıdır. ^b Aşağıdaki sembolle işaretlenen ekipman çevresinde karışmalar meydana gelebilir: 
İşımalı RF IEC 61000-4-3	3 V/m 80 MHz'den 2,5 GHz'ye	3 V/m	

NOT 1 80 MHz ve 800 MHz'de yüksek frekans aralığı geçerlidir.

NOT 2 Bu talimatlar tüm durumlar için uygulanamayabilirler. Elektromanyetik yayılım, yapıların, nesnelerin ve insanların soğurmalarından ve yansımalarından etkilenir.

^a Telsiz (cep, kablosuz) telefonların ve kara mobil radyolarının, amatör radyoların, AM ve FM radyo yayınlarının ve TV yayınlarının baz istasyonları sabit vericilerin alan dirençleri teorik olarak kesin bir şekilde öngörülemez. Sabit RF vericilerden dolayı oluşan elektromanyetik ortamı değerlendirmek için bir elektromanyetik alan incelemesi dikkate alınmalıdır. **HeRO *duet***'in kullanıldığı konumda ölçülen alan direnci, uygulanabilir RF uyumluluk seviyesinin üzerine çıkarsa, normal işlemleri doğrulamak için **HeRO *duet*** gözlenmelidir. Anormal performans gözlenirse, **HeRO *duet***'in tekrar yönlendirilmesi veya konumunun değiştirilmesi gibi ilave önlemler gerekli olabilir.

^b 150 kHz ile 80 MHz frekans aralığının üzerinde, alan dirençleri 3 V/m'den düşük olmalıdırlar.

Taşınabilir ve hareketli RF iletişim cihazlarının ve HeRO *duet*'in önerilen ayırım mesafeleri

HeRO *duet*, ışınımlı RF bozulmalarının kontrol edildiği bir elektromanyetik ortamda kullanılmak üzere tasarlanmıştır. HeRO *duet*'in müşteri veya kullanıcısı, aşağıda önerildiği gibi, iletişim ekipmanının maksimum çıkış gücüne göre taşınabilir ve hareketli RF iletişim ekipmanı (vericiler) ve HeRO *duet* arasında minimum bir mesafe tutarak elektromanyetik karışımların oluşmasını engellemeye yardımcı olabilir.

Vericinin derecelendirilen maksimum çıkış gücü W	Vericinin frekansına göre ayırım mesafesi m		
	150 kHz'den 80 MHz'ye $d = 1,2\sqrt{P}$	80 MHz'den 800 MHz'ye $d = 1,2\sqrt{P}$	800 MHz'den 2,5 GHz'ye $d = 2,3\sqrt{P}$
0,01	0,12	0,12	0,23
0,1	0,38	0,38	0,73
1	1,2	1,2	2,3
10	3,8	3,8	7,3
100	12	12	23

Yukarıdaki listede olmayan maksimum çıkış sınıflı vericiler için önerilen ayırım mesafesi d , verici üreticisine göre P 'nin w att (W) cinsinden vericinin maksimum güç derecelendirmesi olduğu, vericinin frekansına uygulanabilen denklemin kullanılmasıyla metre (m) cinsinden tahmin edilebilir.

NOT 1 80 MHz ve 800 MHz'de yüksek frekans aralığı için ayırım mesafesi geçerlidir.

NOT 2 Bu talimatlar tüm durumlar için uygulanamayabilirler. Elektromanyetik yayılım, yapıların, nesnelerin ve insanların soğurmalarından ve yansıtılmalarından etkilenir.

Ek A: İşlem Teorisi

HeRO, karakteristik değişkenlik düzenleri için Kalp Hızını verisini analiz etmek üzere gelişmiş matematiksel modelleme teknikleri kullanmaktadır. Bunu gerçekleştirmek adına, işlenmemiş veriler görüntülenmeli ve istatistiksel olarak kullanılabilir bir biçime dönüştürülmelidirler. Sonra, kalp hızı verilerindeki geçici yavaşlamaların ve düşük ortalama kalp hızı değişkenliklerinin bağlı derecelerini belirlemek için belirgin ilişkiler hesaplanmak zorundadır.

RRI Parametrelerinin Hesaplanması için Algoritmalar

QRS Algılama (mümkünse)

HeRO sisteminin QRS algılayıcısı "nicelik" için değil "nitelik" için ayarlanmıştır. Bunun gibi, gözlemcilerin fark edebileceği üzere görünen geçerli QRS kompleksleri sistem tarafından tanımlanmamışlardır. Bu, cihazın kalp hızındaki geçici yavaşlamaların ve düşük ortalama kalp hızı değişkenliklerinin aralıklarını tanımlaması için planlanan kullanımıyla tutarlıdır. Bunun gibi, her bir RR Aralığının tanımlanır olması, tanımlanan aralıkların geçerli olması gibi önemli değildir.

QRS algılama algoritması aday QRS komplekslerini tanımladıktan sonra ilgili aralıklar geçerlilik için kontrol edilmektedirler. Son on beş aralığın ortalamasının +/- %20'lik aralığının dışında olan aralıklar atılmaktadır. Önceki aralıkla farkı önceki 512 farkın ortalamasının beş standart sapması arasında olmayan aralıklar da atılır. Bu kurallar, miyoelektrik gürültünün, klinisyen müdahalesinin veya diğer sahte girdilerin neden olduğu belirli artefakt sinyallerin tüm EKG dalga biçimlerinin bulunmasıyla gereğelenmiştirlerdir. Gerçek elektrokardiyografin sinyal-gürültü oranı belirli bir seviyenin altına düştüğünde (zayıf ön yerleştirme, yetersiz elektrot teması, vs.), bu sahte girdiler yanlışlıkla QRS kompleksi olarak kabul edilebilirler. Yukarıda bahsedilen RR Aralığı geçerlilik kazandırmanın ölçütü, daha sonraki HRV analizlerinin sadece geçerli aralık verileri üzerinde gerçekleştirildiğini garanti altına alır.

Yukarıdaki kurallar kaçınılmaz olarak bazı QRS komplekslerinin reddine ve böylelikle aslında mevcut olan değişkenlikten daha düşük bir raporlama sapmasına götürecektir olsa da, sistem hala tasarlanan işlevi olan azaltılmış değişkenlik ve geçici yavaşlamaları tanımlamayı yerine getirebilecektir.

Operatör QRS algılama algoritmasının işlemleri ve geçerlilik kazandırma kuralları hakkında **Hasta Görünümü** ekranındaki yönelimleri gözleyerek fikir sahibi olabilir. EKG grafiğinde, yeşil bir üçgenle işaretlenen QRS kompleksleri geçerli bir RR Aralığının sonlandırıldığını gösterir. Kırmızıyla işaretlenenler geçersiz bir aralığı gösterirler. Hiçbir

işareti olmayanlar, sistem tarafından tanımlanmayan QRS komplekslerini gösterirler ve genellikle sahte bir EKG sinyali sırasında veya hemen sonrasında meydana gelirler. **Kalp Hızı** yönelimi, bu bilgiyi zamana karşı grafiğe dönüştürür. Grafikte yeşille gösterilen noktalar geçerli RR aralıklarını, kırmızı noktalar geçersiz RR aralıklarını temsil ederken QRS komplekslerinin tanımlanmadığı zaman dilimleri **Kalp Hızındaki** "boşluklar" olarak temsil edilmektedirler. Daha sonraki veri işlemenin, "boşlukların" olduğu zaman aralıklarında toplanan veriler veya geçersiz olarak işaretlenen veriler üzerinde gerçekleştirilmediğini dikkate alın.

Veri Paketleme

Ardışık 4096 RR Aralığı dizisi kaydedilmiş ve başlangıç ve bitiş zamanları not edilmiştir. Her dizi 20 (200 atış/dakika'lık bir kalp hızında) ile 41 dakika (100 atış/dakikalık bir kalp hızında) arasında temsil eder. Artefakt aralıklı diziler aşağıdaki gibi tanımlanırlar:

- 45 dakikadan daha fazla sürer (kalp hızı dakika başına 100 atıştan az)
- Geçerli RR Aralığı değerleri olan bir kalp atışı algılamadan geçen ardışık 5 dakika (RR Aralığının sıfırlandığı noktada).

Bu dizilerden gelen veriler analize dahil değildir.

HRV Hesaplanmasından Önce Veri Koşullandırma

Ortalama RR Aralığı işlenmemiş veri üzerinde hesaplanmıştır. RR Aralıkları değişken bir ortalama penceresi çıkartılarak (2M+1) filtrelenmektedir

$$RR(n) = \frac{1}{2M+1} \sum_{j=-M}^M RR(n-j)$$

burada n, RR aralığının endeksi (1'den 4096'ya) ve M=100'dür. Filtrelenen RR aralıklarının standart sapması hesaplanmıştır. Sonra, her RR aralığı standart sapma tarafından bölünmüştür. Sonuç, ortalaması ≈ 0 ve standart sapması ≈ 1 olan, bir dizi yüksek geçiren filtreden geçmiş, normalize RR aralıklarıdır.

Matematiksel Analiz

Histograma Bağlı Parametreler

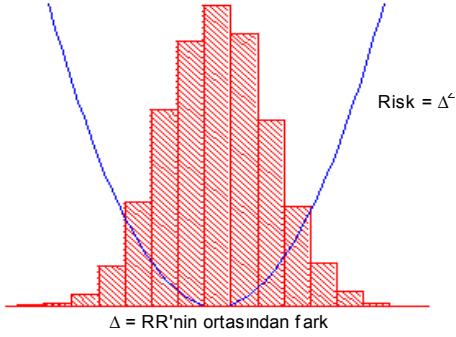
Yüksek Geçiren filtreden geçmiş, normalize RR aralıklarının her 4096 dizisinden, 10., 25., 50., 75. ve 90. persantiller ve birinci, ikinci, üçüncü ve dördüncü momentler hesaplanmaktadır.

Örnek Asimetri Analizi

Geçici Yavaşlamaların bir karakteristiği, özellikle ortanın sağına doğru meydana gelen geniş sapmalarla birlikte RR aralıklarının dağılımlarında işaretlenen bir asimetri dir. Bu olay Örnek Asimetri analizi üzerinden ölçülebilir. İlk adım, 4096 atış içeren bir veri bloğunda (yaklaşık

25 dakikalık veri) hesaplanan, her RR aralığının bir ortadan sapmasının tartılması için kullanılan bir kuadratik fonksiyon oluşturmaktır. Şekil $r(x_i)=(x_i-m)^2$ fonksiyonunu göstermektedir, burada, x bir RR aralığının büyüklüğü i ve m ise verinin ortasıdır. Bu parabolün iki dalı, sapmaları bir RR aralığının ortaya göre artışına (sağ yarı) ve azalmasına (sol yarı) göre hesaplanmaktadır. $x_1, x_2, \dots, x_{4096}$, şeklinde bir RR aralığı dizisi (4096) verilmiş olsun, her RR x_i okuması için $r_1(x_i)=r(x_i)$ eğer $x_i < m$, 0 şeklinde; ve $r_2(x_i)=r(x_i)$ eğer $x_i > m$, 0 şeklinde farklı hesaplanmaktadır. Son olarak R_1 (sol asimetri) ve R_2 (sağ asimetri) aşağıdaki gibi hesaplanır:

$$R_1 = \frac{1}{4096} \sum_{i=1}^{4096} r_1(x_i) \quad \text{ve} \quad R_2 = \frac{1}{4096} \sum_{i=1}^{4096} r_2(x_i) \quad \text{sırasıyla.}$$

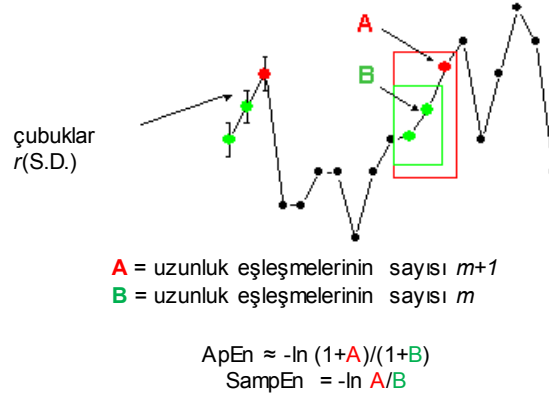


Şekil A1. Örnek Asimetri

Örnek Entropi

Örnek Entropi, HRV analizlerine uygun zaman dizilerinde düzgünlüğün bir ölçüsüdür². Örnek entropi (m, r, N) , N 'nin toplam puan sayısı olduğu ve kendiliğinden eşleşmelerin ekli olmadığı, iki sıranın bir r toleransı dahilinde sıradaki noktaya benzer olduğu m nokta için koşullu olasılığın negatif doğal kayıtlarıdır. Düşük değerli bir SampEn artırılmış düzenliliğin veya verilerde düzenin gösterilmesi olarak yorumlanır. SampEn, yaklaşık entropiye (ApEn) çok benzerdir fakat özellikle kısa veri dizileri için azaltılmış sapması vardır. Örnek Entropi (SampEn), filtrelenmiş normalize veriler kullanılarak $m=3, r=0,2$ ile hesaplanmaktadır³.

Diğer bir deyişle R_1 ve R_2 , ortadan geniş sapmaların sayı ve/veya büyüklüğü arttığında negatif olmayan niteliklerdir. Öngörüsüz olarak, RR aralıklarının sağa eğilmiş bir dağılımı, $R_2 > R_1$ şeklinde sonuçlanacaktır.



Düzenli ve tekrarlayan veriler için A/B 1'e yaklaşır ve entropi 0'a yaklaşır.

Şekil A2. Örnek Entropi

Matematiksel Modelleme

Lojistik Regresyon

Hiçbir ölçüm güvenilir şekilde tüm anormal kayıtları ölçemeyeceğinden, çok değişkenli öngörülebilir matematiksel modeller kullanılmaktadır. Böylesi bir model, **lojistik regresyondur**.

Matematik model HRV ölçümleri için standart sapma ile birlikte değişkenler, örnek entropi ve asimetri fonksiyon analizini kullanmaktadır.

Bu değişkenler aşağıdaki formda bir lojistik denklemde yerine koyulmaktadır:

$$p = e^A / (1 + e^A)$$

burada

$$A = \beta_0 + \beta_1 \cdot V_1 + \beta_2 \cdot V_2 + \dots \beta_n \cdot V_n$$

ve $V_{1...n}$ kalp hızı değişkenliğinin çeşitli ölçümlerini göstermektedir.

Katlı Artış Skoru

Model çıktısı skoru, Katlı Artış Skorunu belirlemek için bir sabitle ölçeklendirilmektedir. Bu skurun hesaplanması, belirli bir Lojistik Regresyon skorunun toplam NICU nüfusunda görülen ortalama Lojistik Regresyon skoruyla bölünmesine benzerdir. Böylelikle, 1,0'ın

üzerindeki tüm skorlar ortalamının üzerindeyken, 1,0'ın altında olan tüm skorlar ortalamının altındadır. Katlı Artış Skoru 0,0'dan 5,0'a ölçeklendirilmiş olarak grafiğe dökülür.

HeRO Skoru

HeRO Skoru, sonuç olarak özgün katsayılar içeren Lojistik Regresyon denkleminde çıkartılan iki Katlı Artış skorunun maksimum değerlerinin alınmasıyla oluşturulur. Her bir katsayı dizisi belirli bir Kalp Hızı düzenine değinmek üzere geliştirilmiştir. Farklı katsayı dizilerinin sonuçlarının birleştirilmesi tek bir katsayı dizisinin ulaşabileceğinden daha hassas bir sonuç verir.

HeRO skorunun uyumluluğunun bir değerlendirmesi için lütfen Sonuçların Yorumlanması bölümüne bakın.

Referanslar

¹ Griffin MP, Scollan DF, Moorman JR. The dynamic range of neonatal heart rate variability. *J. Cardiovascular Electrophysiology*. 1994; 5:112-124.

^{2,3} Richman JS, Moorman JR. Physiological time-series analysis using approximate entropy and sample entropy. *American Journal of Physiology*. 2000;278:H2039-2049.

Ek B: Sözlük

ANOVA (Varyans Analizi): Değişkenliğin Analizi

Alıcı İşlem Özellikleri altındaki bölge: çeşitli eşiklerde hassasiyetin özgünlüğe göre bir grafiği. Kusursuz bir test 1,0'lık bir ROC alanı oluştururken, tamamen rastgele bir test, 0,5'lik bir ROC alanı oluşturur

Artefakt veya artefakt: Sahte sinyal beklenen sonuçlarla tutarlı değil. Kusurlu bir makine, elektriksel karışma, hasta hareketi veya gevşek elektrotlar tarafından üretiliyor olabilir

Bradikardi: yavaş kalp atışı

Kübik spline: sıkça kullanılan bir enterpolasyon tekniği

Kümülatif Dağılım Fonksiyonu (CDF): bir dizi verinin histogramının kümülatif toplamı

Demografi: Nüfusun istatistiksel karakteristiği (bu durumda belirgin demografi, doğum ağırlığını, gebelik dönemini ve gebelik sonrası dönemi içermektedir)

EKG=elektrokardiyograf: P, Q, R, S ve T dalgaları adı verilen dalgaları göstererek, kalbin elektriksel faaliyetinin kaydı. Q, R, S ve T dalgaları ventrikülün büzülmesiyle ilgilidir

Referans noktası: QRS kompleksinde R dalgasını temsil eden tek nokta

Gebelik Dönemi: Fetüsün başlangıçtan doğuma, doğum öncesi dönemi

Yüksek geçiren filtreleme: düşük frekans ve sinyalin DC bileşenlerini ayıran bir sinyal işleme tekniği

Histogram: genişlikleri sınıf (R-R) aralıklarını temsil eden ve alanları ilgili frekanslarla orantılı olan dikdörtgenler vasıtasıyla frekans dağılımının grafiği

HR: Kalp Hızı

HRV: Kalp Hızı Değişkenliği

Basıklık: Bir frekans dağılımı grafiğinin zirveye çıkma veya düz olma durumu (özellikle normal dağılımla kıyaslandığında, değerlerin ortalamaya yakın yerlerde yoğunlaşması)

Lojistik regresyon: İkili kod çıkışlarını $e^a/(1+e^a)$ ile gösterilen bir eğriye yerleştiren bir regresyon modeli

Model Çıktısı: Saatlik hesaplanan matematiksel denklemin sonuçları; önceki 12 saatte (örn. Demografik Risk Modeli, HRV Skoru) toplanan demografik veriler ve/veya RRI Parametrelerine dayanarak

Moment: rastgele bir değişkenin pozitif birleşik gücünün beklenen değeri

Değişken ortalama penceresi: Bir sinyalin bir zaman "penceresi" üzerinden ortalamasını alan filtre

Normalizasyon: İstatistiksel bir momentin ortalamasının çıkartılması ve standart sapmaya bölünmesiyle, Ortalama = 0 ve SD = 1 olacak şekilde değiştirilmesi işlemi

P50: 50. persantil veri noktası

Gebelik sonrası dönem: Mevcut yenidoğan dönemi, başlangıçtan şimdiye

Düşük Ortalama Kalp Hızı Değişkenliği: yönelimin "düz gittiği" veya ortalama kalp hızında daha az değişkenliğin olduğu kalp hızı veri dilimleri. Bu değişmez biçimde ikinci momentteki bir azalmaya bağlanmaktadır (standart sapma)

ROC: Alıcı Çalışma Karakteristiği

R-R Aralığı veya RRI: Kalp atışları arasındaki aralık

RRI Parametresi: 4096 aralıklı bir RRI Seti üzerinde hesaplanan bir istatistik (örn. "M1" = RRI'nın ortalaması)

RRI Seti: 4096 ardışık kalp atışı (R-R aralıkları)

SD: Standart Sapma

SEM: Ortalamanın Standart Hatası

Sinyal işleme: Çeşitli algoritmalar üzerinden analiz edilebilecek bir elektrik sinyalini bileşenlerine ayırma işlemi

Çarpıklık: Bir frekans dağılımındaki simetri yoksunluğu. Ortadan daha büyük değerli bir uca sahip olan bir histogram pozitif bir çarpıklığa sahipken, simetrik bir histogram 0 çarpıklığa sahiptir

Geçici Yavaşlama: yönelimin yaklaşık 30-100 kalp atışlık bir aralıkta (geçici aralık) kalp hızında bir hızlanmanın takip ettiği bir yavaşlama gösterdiği, kalp hızı dizileri. Bu düzenler Örnek Entropide bir azalmayla yansıtılmaktadırlar.

Ek C: Enfeksiyon Değerlendirmesinde HeRO Skorunun kullanımı

HeRO Klinik Talimatları

HeRO Skoru sepsis değerlendirmesinde birleşik bilgilerin başka bir parçası olarak kullanılmak üzere tasarlanmıştır.

HeRO Skoru, belirli bir hastanın takip eden 24 saat içerisinde sepsis geliştireceği katlı artışı temsil etmektedir. İzlenen her hasta için HeRO Skoru, kalp hızı verilerinin son 12 saatine dayanarak her saat oluşturulur. Anormal Kalp Hızı Özellikleri (geçici yavaşlamalar ve düşük ortalama kalp hızı değişkenliği), HeRO algoritmaları tarafından HeRO Skoru dönüştürmek için algılanmakta ve ölçülmektedir. HeRO Skoru şöyle değerlendirilir:

- Düşük** 1,0'dan düşükse,
- Orta** 1,0 ile 2,0 arasındaysa,
- Yüksek** 2,0'ın üzerindeyse.

HeRO Skoru, apnede ve bradikardide artış, oksijen veya ventilasyonda artış, beslenmeye duyarlılık, hipotoni, letarji, sıcaklık kararsızlığı, hipotansiyon, homurdanma, kusma, hoşnutsuzluk, şok, peteşi, morarmalar veya karında anormal şişlik gibi mevcut klinik gözlemlerin yanında kullanılmak üzere tasarlanmıştır.

HeRO Skoru

	Ölçülmemiş	Düşük	Orta	Yüksek
Ölçülmemiş	1,0	<1	1-2	>2
0	0,7	0,5	1	2,5
1	2	1	2	4
≥2	3	3	3	4

Şekil C1. Sepsis Riski Puan Kartı. Griffin, 2007, Heart Rate Characteristics and Clinical Signs in Neonatal Sepsis adlı yayından.

Ek C: Enfeksiyon Değerlendirmesinde HeRO Skorunun kullanımı

Yüksek **HeRO** Skoru sepsisin bir teşhisi değil, sepsisin daha muhtemel olduğu bir belirtidir. Yüksek bir **HeRO** Skoru sepsis şüphesini uyandırması gerekirken teşhis, diğer klinik bulgular, laboratuvar ve/veya kültür sonuçlarıyla onaylanmalıdır.

Tersine, düşük bir **HeRO** Skoru sepsisi ortadan kaldırmaz, sepsisin daha az muhtemel olduğunu gösterir. Düşük **HeRO** Skorlu fakat sepsis bulguları ve semptomları gösteren bir hasta, düşük **HeRO** Skoruna bağlı kalınmadan değerlendirilmelidir. Düşük bir **HeRO** Skoru tedaviyi durdurmak için kullanılmamalıdır.

Şekil C1 bir klinik skor ve **HeRO** izleme kullanan NICU'da yaklaşan sepsis riskini öngörmede başucu kullanımı için bir çizelge göstermektedir. Klinik skor noktaları, sepsisin teşhisinde kullanılan aşağıdaki koşullar için değerlendirmektedir: apne, artırılmış ventilasyonla ilgili destek, sıcaklık kararsızlığı, letarji veya hipotoni, beslenmede duyarlılık, I:T oranı, WBC ve hiperglisemi. Ne klinik skor ne de **HeRO** Skoru ölçüldüğünde, hastalık riskinin katlı artışı 1,0'dir. Klinik skor, **HeRO** Skoru gibi bebekleri tek başına bir risk spektrumundan ayırır. Her ikisinin de bilinmesi risk tahmininde daha büyük gelişime olanak tanır. Örneğin, klinik skor 0 olan bir bebek genellikle daha az hastalık riski taşır fakat yüksek riskli **HeRO** Skorunun eş zamanlı olarak bulunması 2,5 kat risk artışılı bir alt diziyi tanımlar. 2 veya daha fazla noktalı yani klinik hastalık bulguları olan bebekler için **HeRO** Skorunun bilinmesi çok az şey katar ve düşük riskli **HeRO** Skoru dahi klinik sunumu iptal etmez. **HeRO** Skorunun klinik bilgiye birleşik olması fikriyle tutarlıdır ve tıbbi personel için tek başına bir yedek değildir.

Sepsis dışında, yüksek bir **HeRO** Skoru için pek çok neden vardır. Sepsisin başlarında, dolaşımdaki sitokinlerin yüksek seviyede olmasının kalbin SA düğümünün otonom sinir sisteminin parasempatik ve sempatik dallarına anormal olarak cevap vermesine neden olduğu düşünülmektedir. Dolayısıyla, sitokin salınımıyla sonuçlanacağı düşünülen tüm koşullar yüksek **HeRO** Skorlarına neden olmaktadır. Bu koşullara, diğerlerinin yanında üriner sistem enfeksiyonu, nekroz oluşturucu, intraventriküler hemoraj ve solunum güçlüğü de dahildir. Anestetiklerin ve vazodilatörlerin, otonom sinir sistemlerini etkiledikleri de iyi bilinmektedir. Dolayısıyla, ameliyattan veya olağan bir göz muayenesinden dönen hastalar yüksek **HeRO** Skorlarına sahip olacaklardır.

HeRO Skoru, yapay olarak da aşağıya çekilebilir. Steroidler ve böylelikle sitokinler bağışıklık sistemi etkinliklerini baskılamalarıyla iyi bilinmektedirler. Steroid kullanan hastaların kalp hızında süper değişken bir durumda oldukları gözlenmiştir, böylelikle **HeRO** Skorlarını aşağıya çekmektedirler.

Sepsisin çoğu durumunda, **HeRO** Skoru klinik belirtilerle ilişkilidir: örn. apneler ve bradikardiler artar, hasta yetersiz beslenir, sıcaklık kararsızdır ve **HeRO** Skoru artmaktadır. Çok nadir durumlarda, hatta bu diğer klinik anormalliklerin bulunduğu durumlarda dahi, **HeRO** Skoru düşük kalacaktır. Ne var ki, **HeRO** Sisteminin gücü çoğu sepsis vakasında **HeRO** Skorunun sepsisin bir erken tanısı olmasında yatar. **HeRO** Skorunun yüksek fakat hastanın klinik olarak normal olduğu böylesi bir durumda, klinisyene laboratuvar çalışması edinmek ve sonuçlara dayalı tedavi uygulamak üzere talimat verilmelidir. Laboratuvar çalışması normale dönerse, klinisyen hastayı gözlemeye

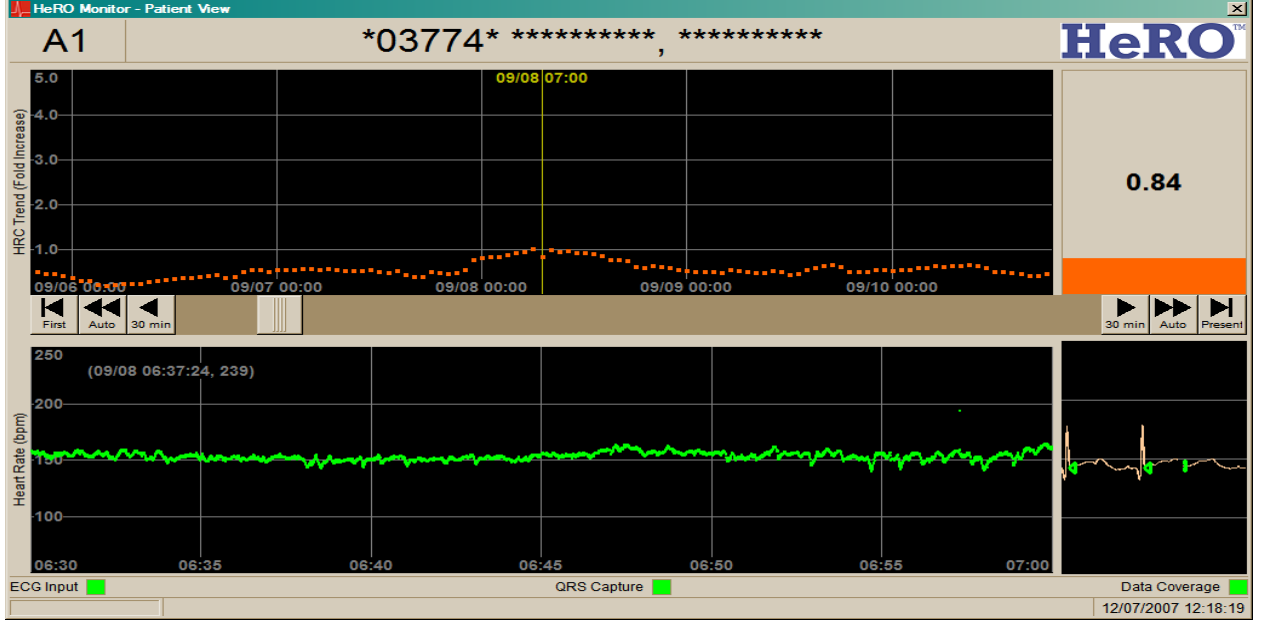
Ek C: Enfeksiyon Değerlendirmesinde HeROSkorunun kullanımı

devam etmelidir. Ne var ki, laboratuvar çalışması anormal ise klinisyen bir sepsis çalışması gerçekleştirmeli ve geniş spektrumlu bir antibiyotik terapiye başlamalıdır. Kültür sonuçları, gelecek terapilere yol göstermek veya onları sonlandırmak için kullanılmalıdır.

Ek C: Enfeksiyon Değerlendirmesinde HeRO Skorunun kullanımı

Örneklerin Yorumlanması

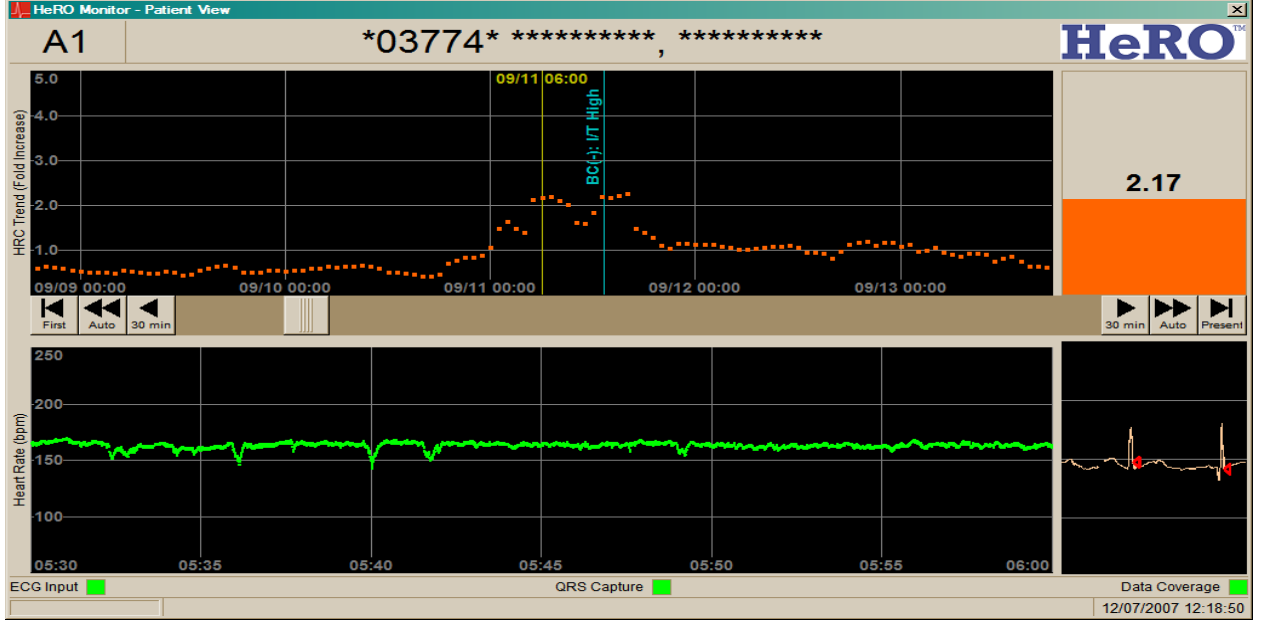
HeRO Sisteminden aşağıdaki ekran görüntüleri, bir hastanın NICU'daki HeRO Sistemi tarafından izlenirken kaldığı süreyi göstermektedir (HeRO Skorlarının klinisyenler tarafından oluşturulduklarına fakat onlara gösterilmediğine dikkat edin). Bu hastanın yaşadığı olaylar sıradışıyken, kalışının nedeni yorumlama için önemli biçimde geniş bir dizi klinik senaryo sunmaktadır.



Şekil C2

Hasta, 770 gram doğan, 24 hafta gebelik dönemi geçiren beyaz bir kız bebektir. Bu hasta için HeRO Skorları oluşturulmuş fakat klinisyenlere gösterilmemiştir. Klinik kısaltmalar mavi olarak işaretlenmiştir. NICU'nun ilk günlerinde, HeRO Skoru yönelimleri aşağıdaki gibidir. Bu örneğin yönelimi süresince, sepsisin klinik belirtilerinin mevcut olması durumunda tedavinin durdurulmasına rağmen, klinisyene HeRO Skoruna dayanan hiçbir önlem almaması yönünde talimat verilmiştir.

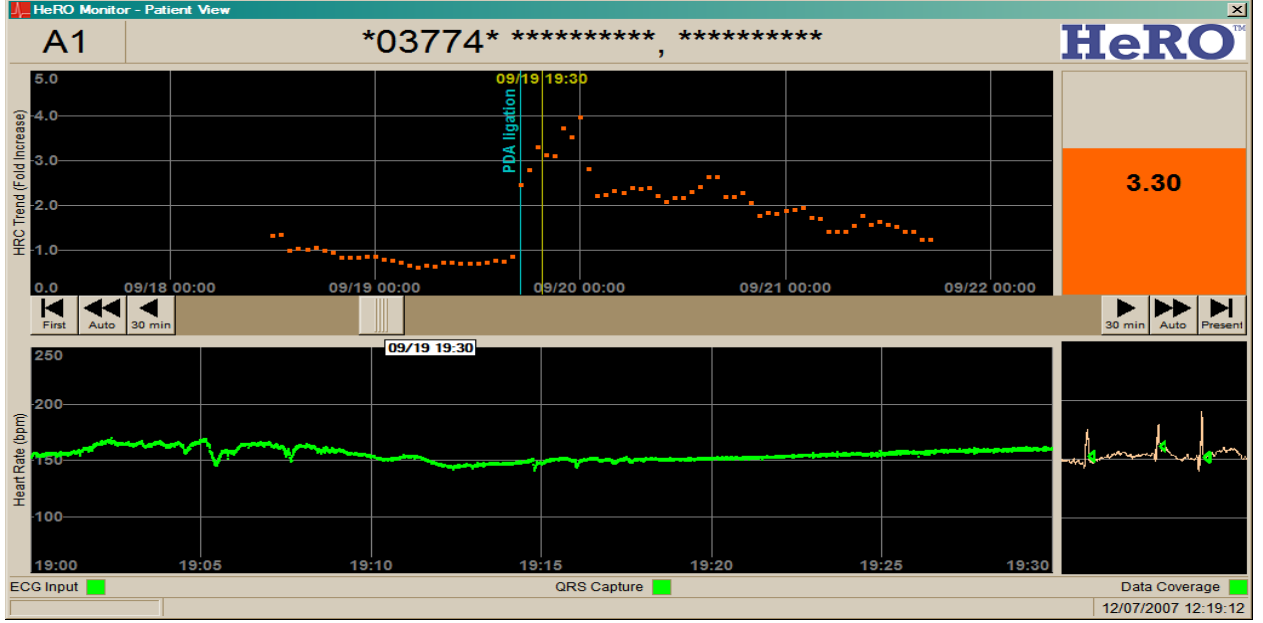
Ek C: Enfeksiyon Değerlendirmesinde HeRO Skorunun kullanımı



Şekil C3

Yaklaşık on iki günlükken hasta, geçici yavaşlama ile kesintiye uğratılmış düşük kalp hızı değişkenliği atakları sergiler. Bu, **HeRO** Skorunun klinik sepsis atağında yaklaşık 12 ile 18 saat öncesinden artmasına neden olur (örn. sepsis klinik olarak gözlemlendi ve kan kültürü onayı olmadan antibiyotiklerle tedavi edildi). Bu örnekte **HeRO** Skoru olsaydı, klinisyene, **HeRO** Skoru 2,0 üzerine ilk çıktığında, kültür zamanının sekiz saat öncesinde laboratuvar çalışmasını alması için talimat verilir.

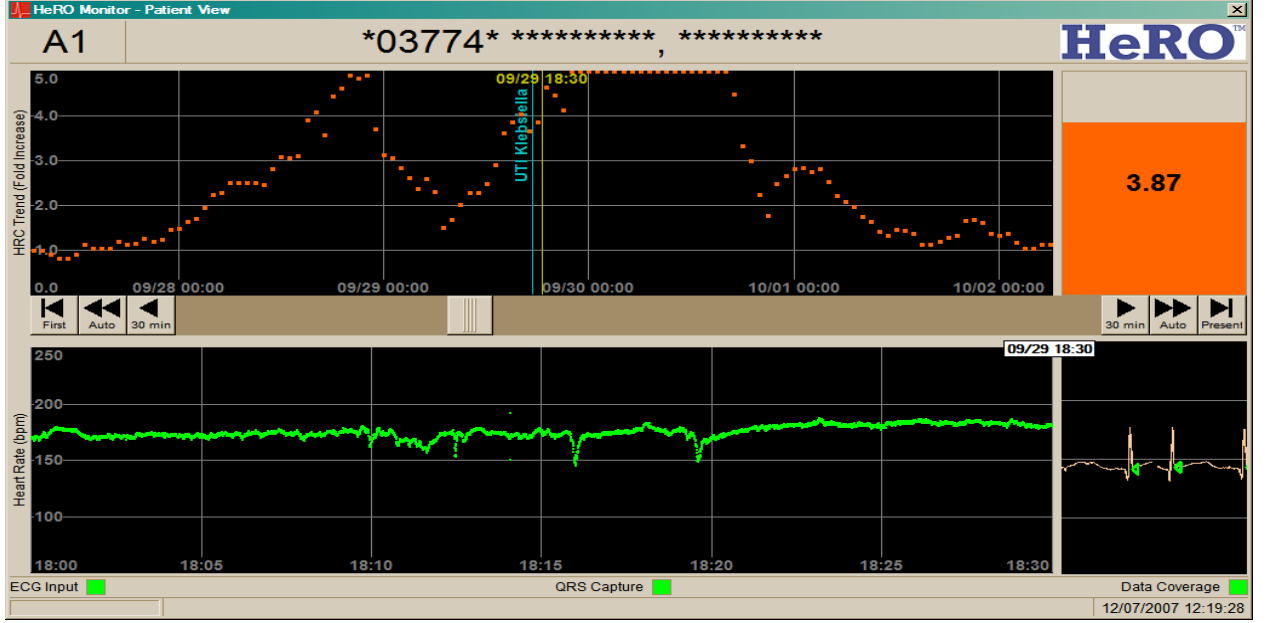
Ek C: Enfeksiyon Değerlendirmesinde HeRO Skorunun kullanımı



Şekil C4

Yaklaşık üç haftalıkken hasta ameliyattan çıkar. Anestezi, kalp hızındaki değişkenliğin tamamen kaybedilmesiyle ve **HeRO** Skorunda ilgili bir yükselmeye sonuçlanır. Sonraki 48 saat içerisinde, değişkenlik kalp hızını ve **HeRO** Skoru normale döndürür. Bu örnekte klinisyene, yüksek **HeRO** Skorunu yok sayması talimatı verilmiştir çünkü anestezi nedeniyle olmuştur.

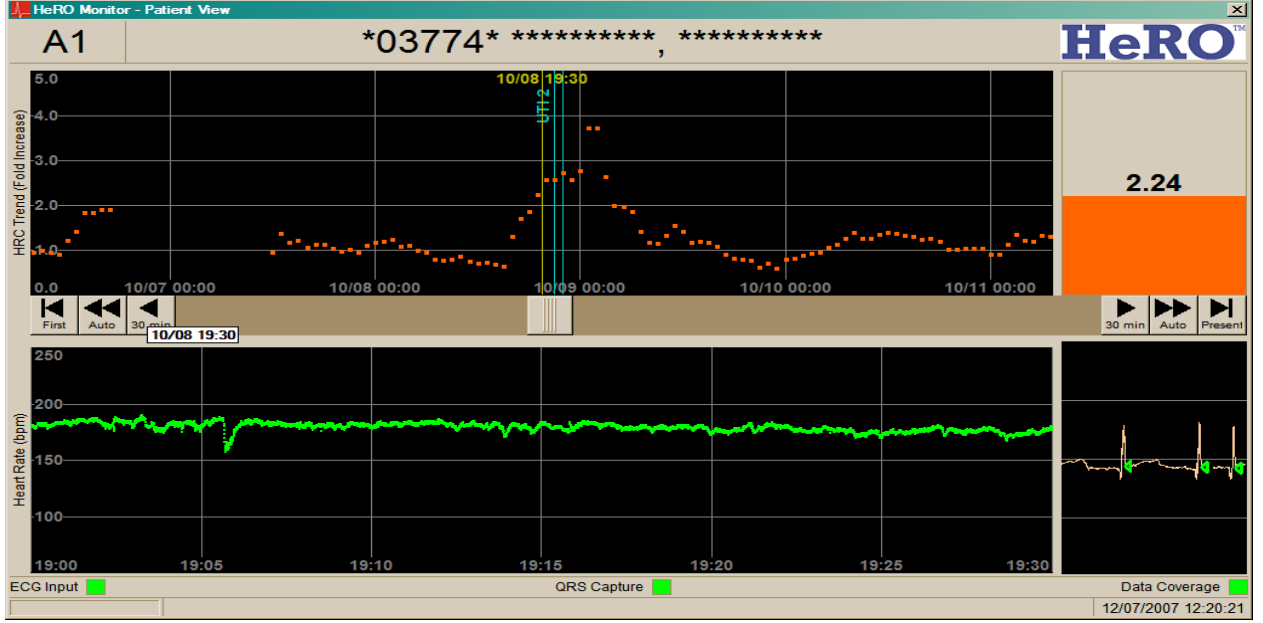
Ek C: Enfeksiyon Değerlendirmesinde HeRO Skorunun kullanımı



Şekil C5

Yaklaşık dört haftalıkken hasta, tekrar, klebsiella ile üriner sistem enfeksiyonu teşhisinden yaklaşık 36 saat önce başlayan **HeRO** Skorunda bir dikenle sonuçlanan geçici yavaşlamalarla kesintiye uğratılmış değişkenlik kaybı sergiler (mavi çizgi kültür örneğinin alındığı zamanı belirtir). Bu örnekte klinisyene, laboratuvar çalışmasını idrar kültüründen yaklaşık 36 saat önce **HeRO** Skorunun 2,0'nin üzerine ilk defa çıkmasıyla birlikte başlaması talimatı verilmiştir.

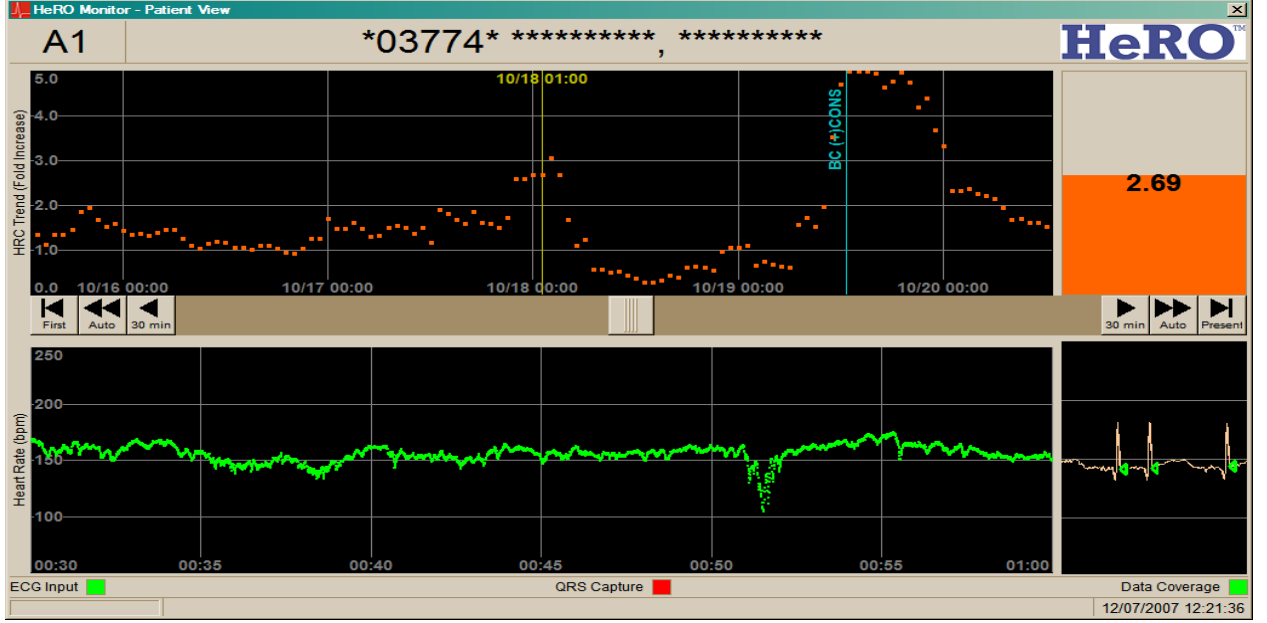
Ek C: Enfeksiyon Değerlendirmesinde HeRO Skorunun kullanımı



Şekil C6

Yaklaşık altı haftalıkken hastanın **HeRO** Skoru, bu sefer başka bir UTI'yi teşhis etmeden 3 ile 5 saat önce, tekrar diken yapar. Bu örnekte klinisyene, laboratuvar çalışmasını idrar kültüründen yaklaşık iki saat önce **HeRO** Skorunun 2,0'nin üzerine ilk defa çıkmasıyla birlikte başlaması talimatı verilmiştir.

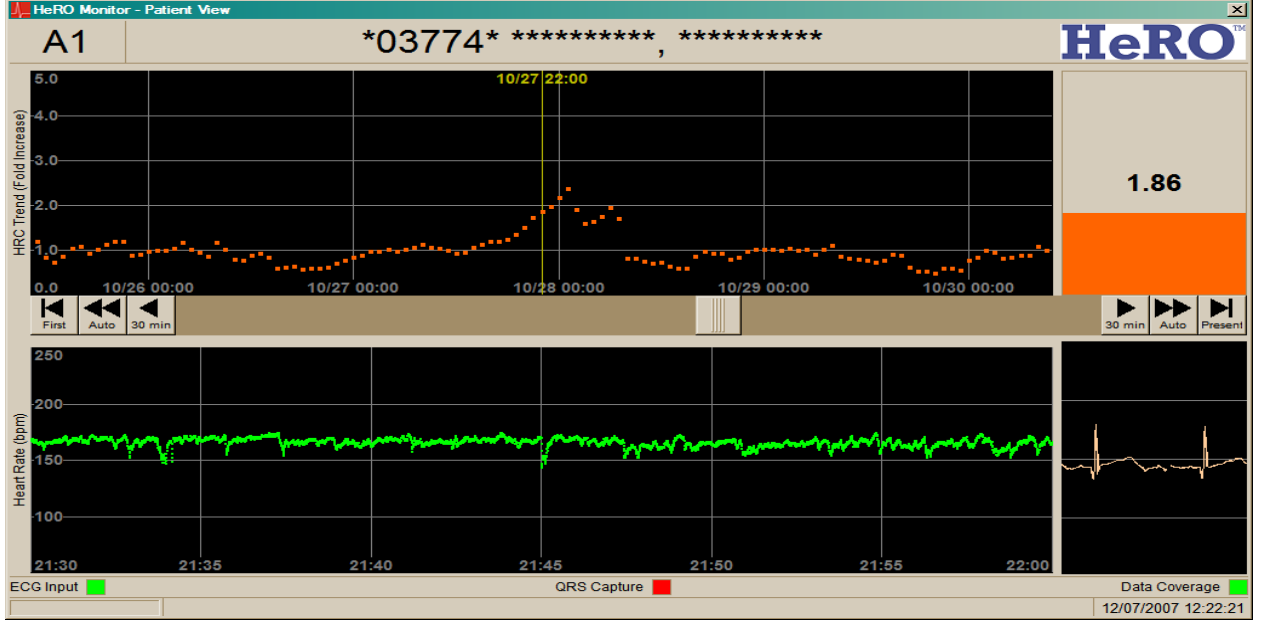
Ek C: Enfeksiyon Değerlendirmesinde HeRO Skorunun kullanımı



Şekil C7

Yaklaşık yedi haftalıkken hastanın **HeRO** Skoru, bu sefer teşhis öncesinde, tekrar diken yapar. Bu durumda, kan kültürü koagülaz negatif stafilokok için pozitifdir. Bu örnekte klinisyene, laboratuvar çalışmasına kan kültüründen yaklaşık 36 saat önce **HeRO** Skorunun 2,0'nin üzerine ilk defa çıkmasıyla birlikte başlaması talimatı verilmiştir.

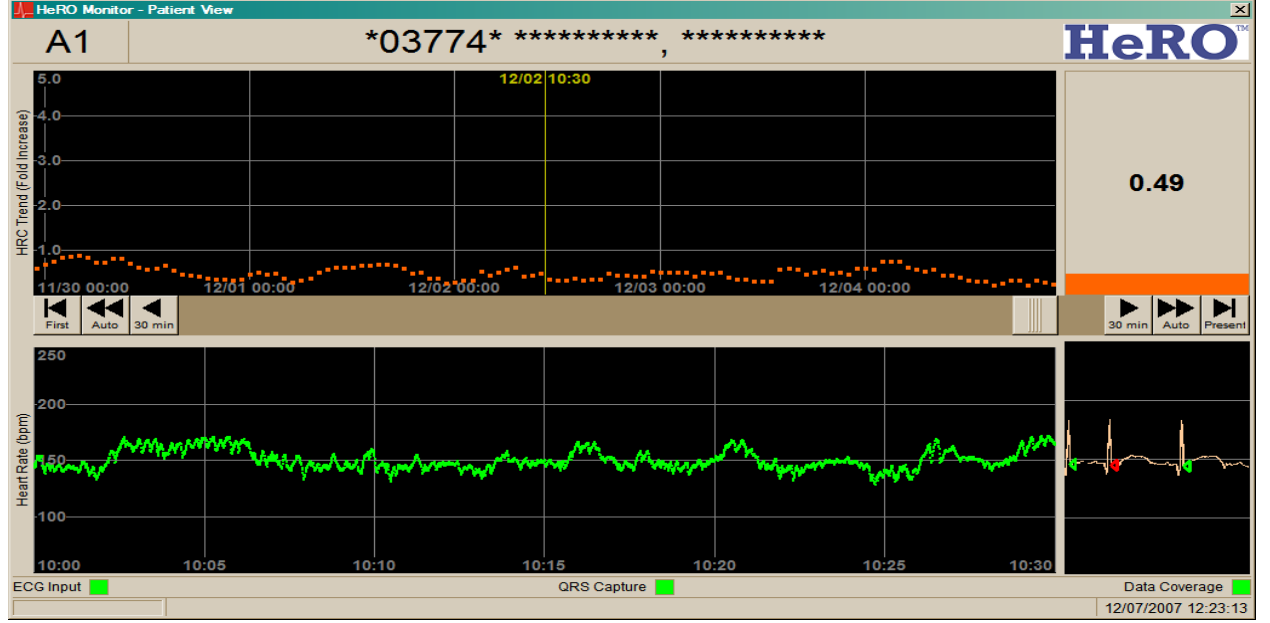
Ek C: Enfeksiyon Değerlendirmesinde HeRO Skorunun kullanımı



Şekil C8

Yaklaşık sekiz haftalıkken, hasta **HeRO** skorunda herhangi bir klinik olayla bağlantılı olmayan bir diken durumu sergiler (örn. Yanlış Pozitif). Bu örnekte klinisyene, laboratuvar çalışmasına **HeRO** Skorunun gereksiz bir topuk dikenine yol açabilecek şekilde 2,0'nin üzerine ilk defa çıkmasıyla birlikte başlaması talimatı verilmiştir (büyük olasılıkla).

Ek C: Enfeksiyon Değerlendirmesinde HeRO Skorunun kullanımı



Şekil C9

Hastanın NICU'daki kalışının kalanı düşük eğilimli **HeRO** Skorları ile işaretlenmiştir. Hasta NICU'da 94 gün geçirdikten sonra taburcu edilmiştir. Bu örnekte klinisyene, **HeRO** Skoruna dayanarak herhangi bir önlem almaması talimatı verilir.