

Kritik Hastada Hemodinamik Monitörizasyon

Dr. Fatih ÖZKAN

OMU Tıp Fakültesi Anesteziyoloji ve
Reanimasyon AD

- Monitorizasyon nedir? niçin yapılır?hangi parametreler monitorize edilebilir?
- Hemodinami nedir?
- Hemodinamik monitorizasyonda amaç nedir?
- Hemodinamik monitorizasyon teknikleri nelerdir?
- Non-invazif mi? İnvazif mi?
- Hemodinamik monitorizasyonun güvenilirliği
- Kritik hastada hemodinamik monitorizasyonda güncel yaklaşımlar
- Sonuç

Monitor kelimesi Latince 'uyarı' anlamına gelen 'monere' kelimesinden türetilmiştir.

Monitorizasyon: Hastanın önemli değişkenlerini belli aralıklarla tekrarlayarak ya da devamlı şekilde duyularımızla veya elektronik aygıtlar aracılığıyla ölçme işlemine denir.

Niçin Monitorizasyon?

- Veri toplamak
- Tanı koymak
- Hastanın organ rezervlerini belirlemek
- Tedaviye yanıtı görebilmek
 - Prognoz
 - Organ ve Doku perfüzyonunu belirlemek
 - Organ ve Dokulara oksijen sunumunu belirlemek
 - Tedavide ince ayar yapabilmek

Monitörize edilebilen parametreler

KARDİYOVASKÜLER SİSTEM:

- Elektrokardiyogram
- Arteriyel kan basıncı
- Santral venöz basınç
- Pulmoner arteriyel ve kapiller wedge basınçlar
- Kardiyak output ve hemodinamik değişkenler,

PULMONER SİSTEM:

- Tidal volüm, solunum hızı,
- Dakika ventilasyon hacmi
- Arteriyel kan gazları-pH
- Oksijen transportu değişkenleri
- End-tidal CO₂,
- Ekspiratuar oksijen, anestezi gazlar
- Transkutanöz oksijen ve CO₂

RENAL FONKSİYON:

- İdrar outputu
- Plazma ve idrar osmolalitesi,
- Osmolar ve serbest sıvı klirensleri
- Kanın monitörizasyonu
- Hematokrit ve hemoglobin
- Kan ve plazma volümü
- Serum elektrolitleri ve kan kimyası

NÖROMÜSKÜLER FONKSİYON

TEMPERATÜR

SANTRAL SİNİR SİSTEMİ

- Elektroansefalogram
- İntrakranyal basınç

Hemo+dinami (Kanın Hareketi):

Kalbin pompa mekanizmasının kanın hareketi ile ilişkisidir.

Hemodinamik İnstabilitenin Nedenleri

- Hipovolemi-hipervolemi
- Aşırı vazodilatasyon
- Aşırı vazokonstrüksiyon
- Azalmış miyokard kontraktilitesi

Hemodinamik Monitorizasyonda Amaç;

- Fizyolojik parametrelerin izlenmesi
- Terapötik girişimlerde kılavuzluk
- Organ disfonksiyonunun MOF'a progresinin engellenmesi
- Problemlerin erken belirlenmesine olanak sağlanması
- Tedavi stratejisindeki değişiklik gereksiniminin saptanması

yeterli doku perfüzyonunun sağlanmasıdır.

Hemodinamik Monitörizasyon Teknikleri

Non-invazif

EKG

NİBP

Pulsoksimetre

İnvazif

Arteriyel kateterizasyon

Santral ven kateterizasyonu

Pulmoner arter kateterizasyonu

Özefagial dopler

İdrar sondası

Non-İnvazif Hemodinamik Ölçüm Teknikleri

- EKG: Kalp hızı, aritmi, disritmi,...
- NİBP (manşonlu otomatik tansiyon ölçümü= Korotkoff sesleri): Sistolik – diyastolik - ortalama kan basıncı, kalp hızı
- Pulsoksimetri: Kalp hızı, SpO₂

İnvazif Hemodinamik Ölçüm Teknikleri

- **Arteriyel kateterizasyon:** Sistolik – diyastolik - ortalama arteriyel basıncı, kalp hızı, arteriyel gaz analizi (pH, PaO₂, SaO₂, PaCO₂, hemoglobin), arteriyel basınç dalga formunun analizi
- **Santral ven kateterizasyonu:** Santral venöz basınç, kalp hızı, santral venöz kan gazı analizi (pH, PcvO₂, ScvO₂, PcvCO₂, hemoglobin), santral venöz basınç dalga formunun analizi
- **Pulmoner arter kateterizasyonu:** Sistolik – diyastolik - ortalama arteriyel basınç, basınç dalga formunun analizi, pulmoner arter basıncı, miks venöz kan gazı analizi (pH, PvO₂, SvO₂, PvCO₂, hemoglobin), termodilüsyon yöntemi ölçümleri (CO, strok volüm, sağ ventrikül ejeksiyon fraksiyonu, sağ ventrikül end-diyastolik volüm)
- **Özefagial dopler:** Kardiyak işlev ve volüm durumu hakkında sürekli bilgi akışı sunar, kardiyak performansı değerlendirmede descending aorta akımını kullanır, kardiyak parametrelerden sol ventrikül kontraktilitesi, preload ve afterload değerlendirir

İnvaziv arteryel basınç monitörizasyonu için endikasyonlar

- Sık arteryel kan gazları analizi gereken pulmoner hastalığı olan olgular
- Taze miyokard infarktüsü,
- Anstabil anjinası veya ciddi koroner arter hastalığı olan olgular
- Sol ventrikül fonksiyonu ciddi derecede bozulmuş (KKY) veya ciddi valvüler kalp hastalığı bulunan olgular
- Hipovolemik, kardiyojenik veya septik şoktaki ya da multipl organ yetersizliğindeki olgular
- Masif travma olguları,
- Sağ kalp yetersizliği,
- Kronik obstruktif akciğer hastalığı (KOAH),
- Pulmoner hipertansiyon veya pulmoner embolisi olan hastalar,
- İnotrop veya "intra-aortik balon kontrapulsasyonu" kullanımı gerekli olan hastalar
- Masif asiti olan olgular,
- Sık kan örneği alınması gereken elektrolit veya metabolik bozuklukları olan olgular
- Arteryel basıncın noninvaziv olarak ölçülmesinin mümkün olmadığı olgular (morbid obezite...).
- Büyük sıvı şiftlerinin ve/veya kan kayıplarının beklendiği ve kardiyopulmoner bypass gerektiren majör cerrahi girişimler

İnvaziv arteryel basınç monitörizasyonu komplikasyonları

- Enfeksiyon
- Hemoraji-Hematom
- Tromboz-İskemi
- Cilt Nekrozu
- Emboli
- Nörolojik Hasar
- Yanlış Ölçüm

Santral venöz kateterizasyon için endikasyonlar

- İdrar outputunun iyi olmadığı veya hiç olmadığı olgularda intravasküler volümün değerlendirilmesi.
- Vazoaktif veya iritan ilaçların kullanılması için venöz yol gerekliliği.
- Uzun süreli ilaç ve sıvı uygulaması
- Periferik intravenöz yolların yetersiz olması
- İntravenöz solüsyonların hızlı infüzyonu
- Parenteral alimantasyon
- Sık terapötik plazmaferez, diyaliz
- Kardiyak fonksiyonları iyi olan veya olmayan olgularda büyük sıvı şiftleri ve/veya kan kaybına neden olan durumlar
- Pulmoner arter kateteri takabilmek için “introducer sheath” yerleştirilmesi
- Transvenöz kardiyak “pacemaker” takılması

Santral ven kateterizasyonu komplikasyonları

1. Artere girilmesi, arteriyel zedelenme
2. Akciğer apeksine girilmesi, plevranın delinmesi, pnomotoraks
3. Torasik lenfatik hasar
4. Kanulasyon sırasında venoz hava embolisi
5. Trakeaya girilmesi, trakeal hasar
6. Hemoptizi
7. Ciltteki giriş yerinden kanama, sıvı sızıntısı
8. Kateterin yanlış yerleşmesi
9. Kateter infeksiyonu
10. Norolojik hasar
11. Epilepsi (epilepsi nobet hikayesi olanlarda)
12. Astım nobeti (astım hikayesi olanlarda)
13. Kateterizasyonu yapan kişiye olan komplikasyonlar (kan, iğne batması ile bulaş)

Pulmoner arter kateterizasyonu için endikasyonlar

Kardiyak

Komplike miyokard infarktusu,
“Unstabil” anjina - IV nitrogliserin
ihtiyacı, Konjestif kalp
yetmezliğinde cevapsızlık,
Pulmoner hipertansiyon (tanı ve
tedavisi)

Pulmoner

ARDS-kardiyojenik pulmoner
odem, Solunum desteğinin
kardiyovaskuler sisteme etkisi,
Akut akciğer hasarı,
Pnomonektomi

Cerrahi

Preoperatif kardiyovaskuler
değerlendirme, Peroperatif yuksek
riskli hastaların major cerrahisi
sırasında, Kardiyak veya major
vaskuler cerrahi, Postoperatif
kardiyovaskuler komplikasyonlar,
Multisistem travması, Ağır
derecede yanıklar

Genel

Yeterli sıvı tedavisine
cevapsız şok,

Yeterli sıvı tedavisine
cevapsız oliguri,

İntravaskuler volumun
kardiyak fonksiyona
etkisi,

MOF’de kardiyovaskuler
sistemin etkisi

Pulmoner arter kateterizasyon komplikasyonları

Santral venöz girişim

- Artere girilmesi, Kanama, Postoperatif noropati, Pnomotoraks, Hava embolisi

Kateterizasyon sırasında

- Minor aritmiler, Ventriküler taşikardi ve fibrilasyon, Sağ dal bloğu, Komplet blok

Kateterin kalması

- Pulmoner arter rupturu, Pozitif kateter ucu kulturleri, Katetere bağlı sepsis, Trombofilebit, Venöz tromboz, Pulmoner infarktüs, Duvarda tromboz, Kapak/endokard vejetasyonları veya endokardit, PAK'a bağlı ölüm

Hemodinamik monitorizasyonun güvenilirliği hakkında gözlemsel gerçekler

- CVP;RVEDP için güvenilir bir gösterge değildir
- PAOP; sol veya sağ EDP için güvenilir bir gösterge değildir,
- Ne PAOP ne de CVP, sıvı yüklemesinin CO'yu artıracığı veya artırmayacağını güvenilir bir şekilde göstermez
- Ne PAOP ne de CVP, pulmoner ödem gelişme olasılığını güvenilir bir şekilde göstermez
- Normal sınırlardaki OAB, CO'un da yeterli olduğunu göstermez
- Sistemik oksijen sunumunun normal değerlerde olması yeterli organ perfüzyonunu göstermez
- Mikst venöz oksijen saturasyonunun normal değerlerde olması yeterli organ perfüzyonunu göstermez
- Oksijen tüketiminde oksijen sunumuna bağlı bir değişiklik oksijen açığının varlığını göstermez
- PAOP'ı pulmoner kapillerlerdeki bir basınç değildir

Hemodinamik dođrular

- Tařıkardi her zaman kötü birřeydir
- Hipotansiyon daima patolojiktir
- Normal CO yoktur, kiři için yeterli ya da yetersiz CO vardır
- CVP sadece hastalıklarda yükseltilir

Amerikan Göğüs Doktorları Derneği+Amerikan Toraks Derneği

- Kullanımının durdurulması şu an için gerekli değil
- Yeni ileri dönük, randomize, kontrollü çalışmalar gerekli
- Özel klinik durumlarda kar-zarar hesabı yapılarak yerleştirilmeli
- Bilgilendirilmiş onam alınmalı, hasta ve yakınlarıyla tartışılmalı
- Hekimler PA kateterin yerleştirilmesi, kullanılması, elde edilen verilerin toplanması ve değerlendirilmesi konusunda bilgili olmalı

Noninvazif CO ölçümü

- Transözogafial Ekokardiyografi
- Mekanik ventilasyon sırasında CO₂'in tekrar solunumu ile ölçüm (NiCO)
- İki-akım atımlı Dopler
- Pletismografik Torakokardiyografi

Kritik Hastada

Non-invazif mi ?, İnvazif mi ?

- Fayda/ risk oranını iyi değerlendirmek gerekir
- “Önce zarar verme” prensibi
- Gerçekten gerekli mi?
- Ne kadar invazif o kadar komplike
- Doğru yorumlanamayan veriler yanlış tedavilere yol açar.

**Kritik hastada hemodinamik
değerlendirmede bu günkü eğilim**

**Mümkün olduğunca Noninvazif
Monitorizasyon**

+

Downstream göstergeler

Organ ve doku perfüzyonunun Göstergeleri

Upstream Göstergeler: Downstream göstergeler:

Kan basıncı

Kalp hızı

CVP

PCWP

Kardiyak debi

Laktat

Baz açığı

Mixt venöz PCO₂

Mixt venöz O₂ konsantrasyonu

Doku CO₂ seviyesi (Gastrik
tonometri – Sublingual
kapnografi)

SONUÇ

- Her hastayı ayrı değerlendirme
- Takip edilmesi gereken parametrelerin nedenleri ile belirlenmesi
- En az girişim gerektiren tekniklerin tercih edilmesi
- Olası komplikasyonların takip edilmesi
- Endikasyonu biten tekniklerin durdurulması
- Hemodinamik monitörizasyonun yararlı olabilmesi için elde edilen dataların güvenilirliği ve yorumlanması
- Erken-amaca yönlendirilmiş tedavi doku perfüzyunun erken restorasyonu için en etkin tedavi

Bir monitör, sadece ikaz edebilir.

**Mekanik / elektriksel cihazların hiçbirisi
doktorun takibinin yerini tutamaz.**

**Monitör bilgilerinin ve laboratuvar
bulgularının klinik olarak yorumlanması
gerekir**

İDEAL ANESTEZİST

