

ŞOKTA TAKİP KRİTERLERİ (MONİTORİZASYON)

Nahit ÇAKAR

Şok kardiyovasküler sistemin fonksiyonu olan doku perfüzyonunun kritik düzeyde azalması şeklinde tanımlanabilir. Bu azalma kısa sürede düzeltilemezse organ işlev bozuklukları veya organ yetersizliği, daha ilerisi çoğul organ işlev bozukluğu veya çoğul organ işlev yetersizliği ve/veya ölüm ile sonuçlanır. Bu kötü sonuca engel olmak amacı ile şoktaki olgular diğer hasta gruplarına göre daha yakın takip edilmelidirler. Bu hastalar en üst düzey yoğun bakım hizmetine gereksinim duyarlar.

Şok sınıflamasında a) kardiyojenik şok, b) hipovolemik şok, c) septik şok (maldistribütif şok; kötü dağılım şoku), e) obstruktif şok yer alır. Bu şok türlerine göre doku perfüzyonunun yetersizliği organizmanın sistemik olarak bütün dokularında olabileceği gibi (hipovolemik şokta sistemik hipotansiyon varlığında yaşanan) dolaşımın kötü dağılımı sonucu olan şoklardaki gibi (septik şoktaki gibi) bölgesel olarak bazı dokularda da yaşanabilir. Şoktaki olguların hayati parametrelerinin en kısa sürede normale getirilmesi özel önem taşımaktadır; bu sebeple bu olguların tedavisi ve takibinde aşağıdaki parametrelerin monitorizasyonu gereklidir (1,3,5).

KLİNİK MUAYENE VE VİTAL PARAMETRELER

Vital bulgular olarak takip edilmesi gerekenler kalp hızı, kan basıncı, vücut ısısı ve idrar akımı, mental durum, solunum sayısı ve solunum derinliğidir. Hastanın deri renginin soluk oluşu ve derinin soğuk oluşu ve turgoru, soğuk terlemesinin varlığı klinik takip açısından önemli parametrelerdir. Bu parametrelere pulse oksimetre ile saturasyonun monitorizasyonunda eklenebilir.

HEMODİNAMİK PARAMETRELER

Hemodinamik takipte ilk basamak parametresi sistemik arter basıncının takibidir (Özel önemi sebebiyle vital parametreler arasında da söz edilmiştir). Arter basıncının noninvazif olarak ölçümü kısa süreli olarak sıvı yanıtlarının değerlendirildiği bir dönem içerisinde kullanılabilir. Sıvı verilmesine yanıt olarak sistemik arter basıncı normal değerlere ulaşmıyor ise veya hasta septik şokta ise invazif monitorizasyon ilk planda tercih edilmelidir.

A) İnvazif monitorizasyon: İnvazif arter basıncı takibi altın standart olarak kabul edilebilir. İnvazif arter basıncı endikasyonları akut olarak sistolik basıncın 80 mmHg altında olması, inotrop ilaç infüzyonu yapılması ve tekrarlanan kan gazı analizi gereksinimi sayılabilir.

Hemodinamik takipte kardiyak dolun basıncının (preload) yeterliliğinin değerlendirilmesi ve takibi için santral venöz basınç (SVB) ölçümü kullanılır. SVB'nin normal değeri -1 ila 7 mmHg arasındadır. Şoktaki olguların sıvı ressusiyonunda maksimum değer olarak 13-15 mmHg kullanılabilir. SVB'nin klinik kullanımında tek bir değerden çok trendler takip edilmelidir.

Sıvı verilmesine yanıtların değerlendirilmesi : Şoktaki bir olguda 200 ml kolloid veya 600 ml kristalloid 10 dakika içinde verilir ve CVP yanıtlarına bakılır. Eğer CVP artışı ≤ 2 mmHg ise infüzyona devam edilir. Eğer CVP artışı ≥ 2 mmHg ve ≤ 5 mmHg ise infüzyonu durdurulur ve CVP'deki artış ≤ 2 mmHg olasıya kadar beklenir ve yeniden infüzyona başlanır. Eğer CVP'deki artış >5 mmHg ise sıvı infüzyonu tamamen durdurulur (1).

Şoktaki olguların takibinde SVB'nin yetersiz kaldığı durumlarda (çünkü SVB sadece sağ kalbin dolun basıncına ilişkin bilgi verebilir) pulmoner kapiller wedge basıncı (PCWB) monitorizasyonuna gereksinim duyulabilir. Swan-Ganz kateteri kullanılarak ölçülen PCWB sol kalbin preloadunu ifade eder ve ayrıca bu katetere ilave özellikler yardımcı (soğuk dilüsyon tekniği) ile kalp debisi (kardiyak output) ölçülebilir. Sistemik doku oksijenasyonunun değerlendirilmesine ilişkin veriler de elde edilebilir. Bu kateter aracılığı ile ölçülen ve hesaplanan parametreler tabloda gösterilmiştir.

PCWB'nin normal değeri 8-18 mmHg'dır. Şokta sıvı ressusitasyonunda hedef değer 15-18 mmHg olmalıdır. En doğru kullanım SVB'ta olduğu gibi PCWB'nin klinik kullanımında da tek bir değerden çok trendler takip edilmelidir. Şoktaki bir olguda 200 ml kolloid veya 600 ml kristalloid infüzyonuna yanıt olarak PCWB ≤ 3 mmHg ise infüzyona devam edilir. Artış 3-7 mmHg arasında ise ara verilerek PCWB ≤ 3 mmHg olması beklenir ve bu durumda yeniden infüzyona başlanır. Eğer PCWB >7 mmHg ise infüzyon durdurularak inotrop desteği planlanır ya da arttırılır.

B) Noninvazif monitorizasyon: Ekokardiografi kapaklar, septum genel olarak ventrikül fonksiyonları değerlendirmeyi sağlar ve tıkayıcı atrial miksomaya gibi sebeplerin elimine edilmesini temin eder.

DOKU OKSİJENASYONUN MONİTORİZASYONU

Şok tablosunda sistemik doku oksijenasyonu, bazı şok çeşitlerinde ise bölgesel doku oksijenasyonunda sorunlar gelişecektir. Şok tablosundaki olguların tanım gereği dokulara oksijen sunumları hücre düzeyinde gereksinimleri karşılayamayacak düzeydedir. Bu durumun en kısa sürede düzeltilmesi gerekir. Oksijen sunumunun tüketimi karşılayamaması organizmanın enerji ihtiyacını karşılayabilmek için anaerobik metabolizmaya yönelmesi ile sonuçlanır. Bu etkin bir yöntem olmayıp laktik asidoz ve ardından hücre ölümü ile sonuçlanır. Gelecekte doku oksijenasyonunu değerlendirmede kullanılma potansiyeli bulunan yöntemler olarak near-infra-

Tablo. Swan-Ganz kateterinin ölçüm ve hesaplanmasında yardımcı olduğu parametreler.

Pulmoner kapiller wedge basıncı
Santral venöz basınç
Pulmoner arter basınçları
Kardiyak debi
Mikst venöz oksijen saturasyonu
Sistemik vasküler rezistans
Pulmoner vasküler rezistans
Dokulara oksijen sunumu (DO ₂)
Oksijen tüketimi (VO ₂)
Oksijen ekstraksiyon oranı

red (NIR) spektroskopisi ve nükleer manyetik rezonans (NMR) spektroskopisi ile ilgili çalışmalar sürmektedir (2)

Doku oksijenasyonunu değerlendirmede bugün klinik pratik açısından elimizdeki parametreler kan gazları ve BE, Swan-Ganz ile ölçülen dokuya oksijen sunumu ve tüketimi (sırası ile DO₂ ve VO₂), laktat, tonometri olarak sayılabilir. Bunlar aşağıda ayrı ayrı incelenecektir.

Kan gazları: Doku oksijenasyonunu yeterli olabilmesi için ilk parametre arter kanında parsiyel arter oksijen basıncının (PaO₂) 60 mmHg'nin üzerinde olması gerekir fakat bu yeterli değildir; bunun dokuya sunulabilmesi en önemli noktadır ve DO₂ ile ifade edilir. Arter kanında pH değeri de doku oksijenasyonu hakkında bilgi verebilir. Kan gazı değerlerinden baz açığı (BE) özel bir önem taşıdığından ayrıca söz edilecektir.

Baz açığı (BE): Normal fizyolojik ısı şartlarında iken PaCO₂ ve PaO₂ normal değerlerde iken bir litre kanın pH'sını normal değerlere getirmek için eklenmesi veya çıkarılması gereken milimol cinsinden baz miktarıdır. Normal değeri ± 3 mmol/L'dir. Yükselmiş baz açığının varlığı şok varlığı ve ciddiyeti ile koreledir. Sıvı resusitasyonu gereksinimini yönlendirmede hızla elde edilebilen bir monitorizasyon aracıdır (5). Sadece şoka özgül bir parametre olmadığı ve bikarbonat verilmesinin takip değerini azaltacağı unutulmamalıdır.

DO₂ ve VO₂: Bu parametreler çeşitli yöntemlerle ölçülebilir. Klinikte en sık Swan-Ganz ile ölçülen parametrelerden hesaplanır.

$DO_2 = \text{Kalp debisi} \times 10 \times CaO_2$ (Normal değer = 1000-1250 ml/dk)

$VO_2 = \text{Kalp debisi} \times 10 \times CaO_2 - CvO_2$ (Normal değer = 250-300 ml/dk)

$CaO_2 = \text{Hemoglobin} \times \text{arter kanı oksijen saturasyonu} + PaO_2 \times 0.003$

$CvO_2 = \text{Hemoglobin} \times \text{mikst venöz saturasyon} + PvO_2 \times 0.003$

Laktat: Şokta laktat artışında 1. anareobik metabolizma, 2. karaciğer veya böbrek yetersizliği sebebiyle azalmış laktat metabolizması ve 3. hipoperfüzyon durumunda dokularda biriken laktatın perfüzyonun düzeltilmesi ile santral dolaşıma geçişi rol oynayan faktörlerdir. Laktatın normal değeri ≤2 mmol/L'dir. Laktatın 4 mmol/L üzerine çıkması doku oksijenasyonu açısından eşik değer olarak kabul edilebilir.

Serum laktatının seri değer ölçümleri hipoperfüzyon tespitinde, tedavi yanıtlarının değerlendirilmesinde kullanılabilir. Ayrıca laktatın resüsitasyon ile normale doğru yönelmesi iyi prognozu, yükselmesi ise kötü prognozu işaret eder.

Tonometri: Bugünkü klinik pratikte kullanım olanağı bulan şekli gastrik tonometridir. Kullanılan tonometre uç kısmında yarı geçirgen bir membrandan yapılmış balon bulunan nasogastrik kateterdir. Bu sonda mideye yerleştirilerek yarı geçirgen membranlı balon içerisine izotonik doldurulur. Bir saatlik dengelenme periyodu beklenir. Teorik olarak mide mukozası tarafından üretilen CO₂ zaman içerisinde balon içinde bulunan serum fizyolojik ile dengelenecektir. Balondaki serum fizyolojik 1 saatin sonunda çekilerek kan gazı cihazında içindeki CO₂ parsiyel basıncı tayin edildiğinde bu mukozal CO₂ değerine eş olacaktır. Henderson-Hasselbalch denkleminde bu CO₂ değeri ile arter kanı bikarbonat değeri (bunun da teorik olarak gastrik mukozal bikarbonata eş olduğu kabul edilerek) yerleştirilirse hesaplanan pH değeri gastrik intramukozal pH'tır.

Gastrik intramukozal pH = pHi = 6.1 + log HCO₃/α. tonometre pCO₂

Normal değeri 7.32 üzerindedir. Bu değer altına düştüğü durumlarda doku oksijenasyonunun sorunlu olduğu kabul edilir. Gastrointestinal sistemin şok tablolarında ilk olarak etkilenen ya da bir anlamda diğer dokular lehine perfüzyondan feragat edilen doku olması sebebi ile bu parametrenin patolojik olması ilk alarm zili olarak kabul edilebilir (4,6).

ORGAN FONKSİYONLARININ İZLENMESİ

Şoktaki hedefimiz doku oksijenasyon yetersizliği sorununun ortadan kaldırılmasıdır; bu hedefi gerçekleştirme çabamız sırasında gelişecek organ yetersizliklerine duyarlı olarak organ fonksiyonlarının izlenmesi önem taşır. Böbrek sıklıkla şokta yetersizlik gelişecek organ olduğundan saatlik idrar miktarı takibi, yanında laboratuvar parametreleri olarak üre ve kreatinin takip edilmelidir. Karaciğer yetersizliği açısından bilirubinler, karaciğer enzimleri değerlendirilmelidir. Merkezi sinir sistemi değerlendirmesinin klinik olarak yapılması önemlidir. Eğer olguda gelişen organ yetersizlikleri varsa (böbrek yetersizliği, solunum yetersizliği) bu organ yetersizliklerinin yapay solunum ve hemodiyaliz veya hemofiltrasyon ile desteklenmesi ve bunları takibi gerekli olacaktır.

KAYNAKLAR

- 1- Astiz ME, Rackow EC, Weil MH: Circulatory shock, "Carlson MA, Geheb WB (eds): *Principles and Practice of Medical Intensive Care*, 1. baskı" kitabında s. 978, WB Saunders Company, Philadelphia (1997).
- 2- Beilman JG, Cerra FB: The future : Monitoring cellular energetics, "Levy MM (ed): *Critical Care Clinics : Monitoring Cardiac Function and Tissue Perfusion*, 1. baskı" kitabında s. 1031, WB Saunders Company, Philadelphia (1996).
- 3- Cheatmham LM, Block FJE, Nelson LD: Shock: An overview, "Irwin RS, Cerra FB, Rippe JM (eds): *Intensive Care Medicine*, 4. baskı" kitabında s. 1961, Lippincott-Raven, Philadelphia (1999).
- 4- Gutierrez G, Cabezas RA: Regional monitoring of gut mucosal viability, "Pinsky MR, Dhainaut J-F, Artigas A (eds): *The Splanchnic Circulation. No Longer a Silent Partner*, 1. baskı" kitabında s. 100, Springer, Berlin (1995).
- 5- Skowronski GA, Dobb G, Fisher MM, Clarke GM: Shock, "TE OH (eds): *Intensive Care Manual*, 3. baskı" kitabında s. 371, Part 8, Butterworths, Sydney (1990).
- 6- Taylor DE, Gutierrez G: Tonometry. A review of clinical studies, "Levy MM (ed): *Critical Care Clinics: Monitoring Cardiac Function and Tissue Perfusion*, 1. baskı" kitabında s. 1007, WB Saunders Company, Philadelphia (1996).