

## Sepsisli Çocuklarda Doku Perfüzyon Belirteçleri:

Doç Dr Oğuz Dursun

Akdeniz Üniversitesi Çocuk Yoğun Bakım Bilim Dalı

Erken hedefe yönelik tedavi kritik hasta çocukların tedavisinde 2000'li yılların başından itibaren kilit rol oynamaktadır. Bununla birlikte hasta yönetimine yol gösterecek ideal belirteçlere yönelik arayış halen devam etmektedir.

Genel bir belirteçten beklenen özellikler; spesifik, sensitif, kullanılması kolay, güvenli, geçerli (validated) ve maliyet etkin olmasıdır.

Erken hedefe yönelik tedavide pediatrik yoğun bakımda kullanılacak ideal değişken tartışmalıdır. Geleneksel olarak mental durum, kalp hızı, kan basıncı, kapiller geri dolum zamanı ve idrar çıkışı değerlendirilir. Ancak bu değişkenlerin kritik hasta değerlendirmesindeki akut doğruluğu yeterli olmayabilir. Birçok hastada vital bulgular normale yakın olmasına karşın artmış laktat düzeyi ve azalmış santral venöz oksijen (ScvO<sub>2</sub>) düzeyi saptanabilir. Kapiller geri dolum zamanı çevre ısısından etkilenebilir ve çocuklarda da septik şokta hızlı kapiller geri dolum (sıcak şok) görülebilir. İdrar çıkımı da böbrek yetmezliği, diabetes insipidus, diabetes mellitus ve yanık gibi durumlardan etkilenebilir.

**Baz açığı:** Çocuklarda travma sonrası baz açığının 5 mmol/L'nin üzerinde olmasının mortalitedeki belirgin artış ile ilişkili olduğu gösterilmiştir. Ancak kullanımı ile ilgili sınırlılıklar mevcuttur. Hipotermi, hipokapni, sodyum bikarbonat verilmesi, baz açığını değiştirebilir. Laktik asidoz dışındaki asidoz nedenleri doku perfüzyonu yeterli olsa dahi baz açığını değiştirebilir. Bu duruma örnek önceden var olan böbrek yetersizliği, kronik karbondioksit retansiyonu ve diabetik ketoasidoz sayılabilir. Fazla miktarda serum fizyolojik verilmesi baz açığını artırabilir.

**Laktat:** Laktat oksidatif fosforilasyon için gerekli oksijenin sağlanamadığı anaerobik metabolizma sırasında üretilir. Yeterli oksijen yokluğunda pirüvik asit laktik asite dönüştürülür ve hücre dışına çıkarak dolaşıma katılır, metabolik asidoz gelişir. Bu nedenle laktat düzeyi hücrel anaerobik metabolizmanın ölçülebilen bir belirteçidir ve doku hipoperfüzyonunun göstergesidir. Laktat seviyesinin geç dönemde yüksek kalması travma hastalarında artmış mortalite ile ilişkilidir. Laktat düzeyleri, konvülsiyonlar, titreme, ringer laktatlı sıvılarla yapılan resüsitasyon, karaciğer fonksiyon bozukluğu, akut akciğer hasarı (ALI) ve egzojen katekolamin infüzyonu ile de artabilir. Buna karşın laktat düzeylerinin izlenmesi, tedavide yol göstericidir ve artan düzeyler daha ileri değerlendirmeyi gerektirir.

**Mixed venöz oksijen satürasyonu :** Pulmoner arterde ölçülen oksijen satürasyonudur. Oksijen sunumu düştüğünde dolaşımdan oksijen ekstraksiyonu artılarak kompanse edilir. Dolayısı ile oksijen sunumu ile kullanımı arasındaki dengeyi gösterir. Bu değer oksijen sunumundaki azalmaya veya tüketimindeki artışa bağlı olarak düşer. %75 ve üzerindeki değerler genel olarak normal kabul edilirken 50 -75 arası değerler düşük, %50 altındaki değerler anaerobik glikoliz ve laktik asidoz ile ilişkilidir. Bununla birlikte aralıklı veya sürekli ölçüm için pulmoner arter kateteri gerektirmesi kullanımını sınırlandırır. Resüsitasyonun erken döneminde yaygın kullanıma elverişli değildir.

**Santral venöz oksijen satürasyonu:** (ScvO<sub>2</sub>) Superior vena cava'dan ölçülürse üst vücut bölgesindeki oksijen sunumu ve tüketimi arasındaki dengeyi gösterir. Sağlıklı bireylerde alt vücut yarısı daha az oksijen tükettiği ve koroner venöz dönüş daha alt seviyede olduğu için Mixed venöz oksijen satürasyonundan % 2-3 daha yüksektir. Şok durumlarında ise bu fark %5-18 düzeyine çıkabilir. Ancak genel olarak ScvO<sub>2</sub> sistemik perfüzyon ile iyi korelasyon gösterir. ScvO<sub>2</sub> aralıklı veya sürekli ölçülebilir. Sürekli ölçüm reflektif spektrometri ile yapılır. Erişkin septik şokta CVP 8-12 mmHg, idrar çıkımı 0,5 ml/h ve üzerinde ScvO<sub>2</sub> %70 ve üzerinde tutulduğunda hastane içi mortalitenin %49'dan %33'e düştüğü gösterilmiştir.

**Sublingual Kapnometri:** (PstCO<sub>2</sub>) Hayvan çalışmaları hemorajik şok modellerinde splanknik perfüzyonun vital bulgulara göre doku perfüzyonunu göstermede daha duyarlı bir yöntem olduğunu göstermiştir. Splanjik perfüzyonu değerlendirmede geleneksel olarak gastrik tonometri kullanılmıştır. Günümüzde sublingual kapnometri daha çok tercih edilen bir yöntem haline gelmiştir. Erişkin septik şoklu hastalarda iki yöntem arasında iyi korelasyon olduğu gösterilmiştir. Sublingual kapnometri floresan ile doldurulmuş silikon kaplı disposable kateterlerin dil altında 5 dakika tutulması ile ölçülür. Optik fiber aracılığı ile ışık verilerek oluşan floresansın analizi yöntemi ile PstCO<sub>2</sub> ölçülür.

PstCO<sub>2</sub> ile PaCO<sub>2</sub> arasındaki farkın septik şoklu erişkin hastalarda mortalite için iyi bir belirteç olduğu gösterilmiştir ve serum laktat düzeyindeki değişiklikler ile iyi ilişki göstermektedir. Ancak çocuklarda yeterli klinik çalışma yoktur.

**Near infrared spektroskopi (NIRS)** : NIRS bölgesel doku oksijenasyonunu değerlendirmede kullanılan nispeten yeni bir teknolojidir. Near infrared light (700-1000 nm) kas, kemik, doku, ve ciltten geçirilir ve bir sensor yardımı ile okunur. Benzer sistemlerdeki gibi deoksihemoglobin ve hemoglobinin ışık absorpsiyonundaki farka göre saturasyon düzeyi hesaplanır. Serebral doku oksijenasyonu ile santral venöz oksijen saturasyonu arasındaki ilişkiyi değerlendiren çalışmalar çelişkili sonuçlar vermiştir. Ön abdominal bölgeden bakılan NIRS değerlerinin gastrik tonometri, serum laktat ve ScvO<sub>2</sub> ile daha iyi korelasyon gösterdiğini bildiren çalışmalar mevcuttur. Ancak hastalar arası ölçülen değerlerin limitleri çok değişkendir ve NIRS değerlendirilirken asıl önemli olan başlangıç değerlerinden ziyade trend ölçümüdür. Özellikle ağır şoku olmayan hastalarda hedefe yönelik tedaviyi yönlendirmedeki değeri tartışmalıdır.

**Sonuç olarak;** Laktat ve baz açığı geçerli olduğu gösterilmiş prognostik göstergeler olmalarına karşın, her ikisi de ikincil durumlardan ve tedavi uygulamalarından etkilenmektedir. Mixed venöz oksimetri tedaviyi yönlendirmekte başarı ile kullanılmıştır, ancak ölçüm için pulmoner arter kateteri gerektirmektedir. Santral venöz oksimetri; daha kolay ölçülebilmektedir ve erişkin septik şoklu hastalarda erken hedefe yönelik tedavi rehberlerinde standart uygulama haline gelmiştir. Çocuklarda yapılan çalışmalarda da umut verici sonuçlar bildirilmektedir. Sublingual kapnometri kullanışlı olabileceği gösterilmiş yöntemlerden bir tanesidir, ancak az sayıda pediatrik çalışma mevcuttur. Near infrared spektroskopi monitörizasyonu hastanın durumundaki değişiklikler hakkında uyarıcı olabilir, ancak hastalar arasındaki geniş değişkenlik hedefe yönelik tedavide kullanımını sınırlandırmaktadır.

#### **Kaynaklar:**

1. Maar S.P. Searching for the holy grail. A review of markers of tissue perfusion in pediatric critical care. Ped Emerg Care 2008;24:883-7
2. Ramos FJS, Azevedo LCP. Hemodynamic and perfusion end points for volemic resuscitation in sepsis. Shock 2010;34:34-39
3. Holley A, Lukin W, Paratz J et al. Goal directed resuscitation – Which goals?Perfusion targets. Emergency Medicine Australasia 2012;24:127-135
4. Lima A, Bakker J. Noninvasive monitoring of peripheral perfusion. Intensive Care Med 2005;31:1316-26