



f-NIRS TEKNİĞİ

Nisa Nur AKTAN¹, Barkın İLHAN²

¹Necmettin Erbakan Üniversitesi, Meram Tıp Fakültesi, Dönem 4 Öğrencisi, Konya, Türkiye

²Necmettin Erbakan Üniversitesi, Meram Tıp Fakültesi, Biyofizik AD, Konya, Türkiye

Özet

Giriş: f-NIRS (Fonksiyonel Yakın Kızılötesi Spektroskopisi) ile dokulardaki O₂Hb ve HHb konsantrasyon değişiklerinin ölçülmesi, ilk kez 1977 yılında Jöbss ve arkadaşları tarafından gerçekleştirilmiştir. Çok yeni bir teknik değil fakat yeni yeni yaygınlaşan ve profesyonelce uygulanan bir tekniktir. Bu çalışma doku oksijenasyonunu ölçmek adına yol gösterici olmuş ve f-NIRS beyin dokusunun oksijen durumunu değerlendirmek amacıyla kullanılmaya başlanmıştır. Bu teknik oksijenli ve oksijensiz hemoglobinin arasındaki optik farklılıklardan yararlanır. Kızılötesine yakın foton dalga boyları bir başlıktan yayılır ve iki beyin damar sistemi hemoglobininin yansıyan dalga boylarını bir fotodetektör ile tanımlanır. Subkortikal yapıları görselleştirmek için kullanılamaz.

Amaç: Standart monitorizasyon sırasında kullanılan kalp hızı (HR), ortalama arter basıncı (MAP) ve arteriyal oksijen saturasyonu (SaO₂) gibi parametrelerin doku oksijenasyonunu göstermede her zaman yeterli olmadığı bilinmektedir. Monitorizasyondaki bu eksikliğin giderilmesi amacı ile yapılan çalışmalar sonucunda NIRS yöntemi ile doku oksijenasyonunun değerlendirilmesi gündeme gelmiş ve özellikle serebral rejijyonel oksijen saturasyonu (rSo₂) takipleri yapılmıştır.

Yöntem: Kromoforlar organik maddelerde bulunan ve içinde buldukları maddelerin, 200-800nm dalga boyu ışığı absorbe etmelerine olanak sağlayan moleküllerdir. rScO₂ değerlerinin izlenebilmesi, serebral doku oksijen arz-talep dengesinin gerçek zamanlı ve devamlı olarak değerlendirilebilmesini sağlar NIRS, NIR ışığının dokulardan geçerken kromofor molekülleri [oksihemoglobin (O₂Hb) ve deoksihemoglobin (HHb), sitokrom-c oksidaz (CCO), miyoglobin gibi] tarafından uğradıkları absorpsiyon miktarının ölçüldüğü bir tekniktir. Bu moleküller dokudaki oksijen konsantrasyonuna göre değişiklik gösteren spesifik absorpsiyon oranlarına sahiptirler. Dokular tarafından absorbe edilen ışık miktarı direkt olarak kromofor konsantrasyonuna bağlıdır. Işığın dokular tarafından tutulumu ışığın dalga boyu ile ilişkilidir. Ultraviyole ışık (100 - 400nm) DNA ve proteinler tarafından, görünen ışık (400 - 700nm) hemoglobin tarafından, kızılötesi ışık (750 - 1000nm) ise su tarafından absorbe edilir. Ancak bu ışık dalga boylarındaki fotonlardan hiçbiri dokulara penetre olamaz. Bu sebeple bu spekturumu kullanarak vücutta ölçüm yapmak mümkün değildir. NIR ışık ise su ya da proteinler tarafından absorbe edilmez. Böylece daha derin dokulara penetre olabilir. Bu nedenle rScO₂ ölçümlerinde NIR dalga boyundaki ışık kullanılmıştır.

Sonuç: NIRS yöntemi ile ölçülen serebral rejijyonel oksijen saturasyonu ile ilgili eleştirilerin olmasına rağmen trend monitörü olarak kullanımı FDA tarafından onaylanmıştır. f-NIRS'nin avantajları arasında hareket artefaktının ilgisizliği ve hasta konumlandırmasında esneklik bulunmaktadır NIRS'ın açık kalp ameliyatlarında, nörovaskülarizasyonda, pediatrik hastalarda somatik (karaciğer, böbrek, mezenter) kullanımı da vardır.

Anahtar kelimeler: Yakın kızılötesi spektroskopisi, oksihemoglobin saturasyonu