**طیف‌سنجی فروسرخ نزدیک(fNIRS) : اصول و کاربردهای آن برای علوم اعصاب**

**ا. مقدمه**

طیف‌سنجی فروسرخ نزدیک (fNIRS) یک ابزار است که برای تشخیص تغییرات در تمرکز هموگلوبین اکسیژن‌‌دار(oxyHb) و هموگلوبین بدون اکسیژن ( deoxyHb) در خون طراحی شده است و روشی است که معمولا برای ارزیابی فعالیت مغزی، کاربرد دارد. در طی چند دهۀ اخیر، کاربردهای این نوع از طیف‌شناسی، گسترش فراوان پیدا کرده است زیرا ظرفیت آن برای تعیین مقدار کمی اکسیژن‌رسانی در خون و در بافت ارگانیک به شیوه‌ای مداوم و امن، افزایش پیدا کرده است( چانس و لی 1977، ویلرینگر و چانس 1997). این تکنیک با وجود غیرمستقیم بودن، بسیار موثر است و یک روش تصویربرداری عصبی دیداری محسوب می‌شود که پاسخ همودینامیک به فعالیت مغزی را بر این اساس، کنترل می‌کند که فعالیت عصبی و پاسخ رگی مانند هم هستند و از این رو، نام آن دو را به صورت مشترک می‌توان « جفت‌شدگی عصبی-رگی» نامید. مطالعات مختلف نشان می‌دهند فعالیت عصبی و پاسخ همودینامیک دارای یک ارتباط خطی با هم هستند(آرتورز و بونیفیس 2003، لوگوتتیس و همکاران 2001). این نشان می‌دهد اینگونه تغییرات در پاسخ همودینامیک به شیوۀ بهتری می‌توانند یک علامتگر خوب برای ارزیابی فعالیت عصبی ارائه بدهند. در علوم اعصاب از طیف‌سنجی کاربردی فروسرخ نزدیک برای اندازه‌گیری کارکردهای مغزی از طریق جابجایی کروموفور استفاده می‌شود( شامل هموگلوبین اکسیژن‌دار، هموگلوبین بدون اکسیژن و سیتوکروم اکسیداز سی). در نتیجۀ مشکلات نظری و روش‌شناسی مربوط به کارکرد سیتوکروم اکسیداز سی(Cyt-Ox) (ر.ک. قسمت 3.2) مطالعات فعلی عصب‌شناسی پیرامون کارکردهای مغزی، فقط به ارزیابی و تحلیل جابجایی هموگلوبین اکسیژن‌دار و بدون اکسیژن ، پرداخته شده است. این جابجایی‌های کروموفوری به صورت مستقیم با جریان خون(CBF) مرتبط با یک رویداد و واکنش‌های فیزیکی برخاسته از وضعیت کارکردی مغز، ارتباط دارند( یعنی طیف‌سنجی فروسرخ نزدیک،این واکنش‌ها را در غشای مغز، اندازه می‌گیرد). ارزیابی این جابجایی‌ها براساس یک خط مبنا انجام شد که توسط خود محقق، طراحی شده بود. تفاوت در تمرکز هموگلوبین اکسیژن‌دار و هموگلوبین بدون اکسیژن براساس این خط مبنا و هنگام عملکرد وظیفه، مکانی از مغز را که جریان خون در آن کاهش یا افزایش یافته است تعیین می‌کند. افزایش در جریان خون با فعالیت مغزی در ارتباط است و همبستگی زمانی و مکانی بین جریان خون و وظیفه را به یک عامل تعیین‌کننده برای کارکرد مغزی، تبدیل می‌نماید. این ظرفیت برای مطالعۀ کارکردهای مغزی از نظر زمانی و مکانی باعث شده است نام تکنیکی را که در این فصل به آن پرداخته‌ایم طیف‌سنجی فروسرخ نزدیک (fNIRS) بگذاریم.