

اتصال عملکردی و مؤثر

اتصال عملکردی

چند سال پس از معرفی اف.ام.آر.آی^۱، رویکردی نوین برای بررسی داده‌ها توسعه یافت که به شیوه‌ای فراگیر، به آن **اتصال عملکردی** یا **اف.سی.ام.آر.آی**^۲ می‌گویند (بیسوال^۳، یتکین^۴، هاتن^۵ و هید^۶، ۱۹۹۵). اتصال عملکردی را با محاسبه همبستگی (یا هم‌وردایی) در سیگنال بی.ا.ال.دی^۷ بین نواحی مختلف مغز بررسی می‌کنند. این را می‌توان در تقابل با رویکردی از همبستگی سیگنال بی.ا.ال.دی قرار داد، رویکردی که با یک سری زمانی معین، مرجع و مستقل، توسط زمان‌بندی برخی رویدادهای بیرونی مانند ارائه محرک یا پاسخ‌های حرکتی مشخص می‌شود. در این زمینه، توجه به اینکه کلمه «اتصال» به معنای اتصال ساختاری، ارتباط مستقیم آکسونی (ماده سفید) بین نواحی مغز نیست، حائز اهمیت است (به فصل ۱۰ رجوع کنید). همبستگی در سیگنال بی.ا.ال.دی، نوعی همزمانی فعالیت یا برهم‌کنش دیگری بین نواحی همبسته را نشان می‌دهد، اما نکته مهم این است که عواملی می‌توانند این همبستگی را تعدیل کنند، مانند: اتصال ساختاری مستقیم، اتصال غیرمستقیم از راه یک یا چند ناحیه دخیل در مغز، تأثیر بخش دیگری از مغز که سیگنال‌هایی را به دو ناحیه مغز با اتصال عملکردی ارسال می‌کند یا حتی یک همبستگی تصادفی بین دو ناحیه مغز که در حقیقت فعالیت آن‌ها همبسته نیست. به‌رغم همه هشدارها، این تکنیک با استفاده از اف.ام.آر.آی، روشی بالقوه و بسیار قدرتمند را برای درک فعالیت مغز ارائه می‌دهد (اتصال عملکردی را با استفاده از تکنیک‌های دیگری مانند: ام.ای.جی^۸، ای.ای.جی^۹ و داده‌های تصویربرداری نوری نیز می‌توان انجام داد). در حالی که رویکردهای استاندارد برای تحلیل اف.ام.آر.آی مبتنی بر فعالیت می‌توانند مجموعه‌ای از نواحی فعال شده مغز هنگام انجام فعالیتی خاص را شناسایی کنند، اف.سی.ام.آر.آی می‌تواند بستری را برای شناخت چگونگی تعامل این نواحی به‌عنوان شبکه‌های منسجم، فراهم کند. بدین ترتیب، اتصال عملکردی یکی از راه‌هایی است که رشته اف.ام.آر.آی را از جمعه‌شناسی نوین فراتر برده و به این شناخت می‌رساند که مغز یک شبکه یا مجموعه‌ای از شبکه‌هاست.

¹ Functional Magnetic Resonance Imaging (fMRI)

² Functional connectivity Magnetic Resonance Imaging (fcMRI)

³ Biswal

⁴ Yetkin

⁵ Haughton

⁶ Hyde

⁷ Blood Oxygenation Level Dependent (BOLD)

⁸ Magnetoencephalography (MEG)

⁹ Electroencephalography (EEG)