

# سناریو ۱: دو گروه، یک نقطه زمانی/شرایط

محمد مهدی شریف بیگی

۲۷ شهریور ۱۴۰۴

## ۱ سوال پژوهشی

آیا جوانان مبتلا به اختلال کمبود توجه/بیش‌فعالی (ADHD) در مقایسه با افراد غیرمبتلا، تفاوت‌هایی در قدرت مطلق EEG و عدم تقارن فرونتال در حالت استراحت دارند؟

## ۲ تعریف قدرت مطلق EEG

قدرت مطلق EEG (Absolute Power) عبارت است از میزان انرژی یا شدت فعالیت الکتریکی مغز در یک باند فرکانسی خاص که به میکروولت مربع ( $\mu V^2$ ) اندازه‌گیری می‌شود.

### ۱.۲ مفاهیم کلیدی

• باندهای فرکانسی EEG:

- دلتا (Delta): ۱-۴ هرتز - مرتبط با خواب عمیق و حالات آگاهی پایین
  - تتا (Theta): ۴-۸ هرتز - مرتبط با خواب سبک، خلاقیت و حالات مدیتو
  - آلفا (Alpha): ۸-۱۲ هرتز - مرتبط با حالت آرامش و چشمان بسته
  - بتا (Beta): ۱۲-۲۵ هرتز - مرتبط با توجه فعال و تمرکز
  - بتای بالا (High Beta): ۲۵-۳۰ هرتز - مرتبط با استرس و اضطراب
  - گاما (Gamma): ۳۰-۴۰ هرتز - مرتبط با آگاهی بالا و پردازش شناختی
- نحوه محاسبه: از طریق تبدیل فوریه سریع (FFT) سیگنال EEG، قدرت هر باند فرکانسی محاسبه می‌شود.

• اهمیت در ADHD:

- افزایش قدرت دلتا و تتا: نشان‌دهنده کم‌فعالی مغزی و کاهش سطح هوشیاری
- کاهش قدرت بتا: نشان‌دهنده کاهش توجه و تمرکز
- این تغییرات در نواحی فرونتال با نقص‌های اجرایی ADHD مرتبط است

### ۳ ساختار داده‌ها

- فاکتور بین‌آزمودنی: گروه (بیماران ADHD در مقابل بیماران غیر-ADHD). هر شرکت‌کننده تنها در یک گروه قرار می‌گیرد.
- متغیر وابسته (DV): قدرت مطلق هر فرکانس اندازه‌گیری شده در سه ناحیه فرونتال (چپ، میانی، راست) از ناحیه پوست سر و شاخص عدم تقارن فرونتال.
- آزمون آماری پیشنهادی: تحلیل واریانس یک‌طرفه (One-way ANOVA)

### ۴ مثال: مقایسه دو گروه مستقل

#### ۱.۴ فرضیه‌ها

- $H_0$ : قدرت مطلق EEG و عدم تقارن فرونتال بین گروه‌های ADHD و غیر-ADHD برابر است.  
 $H_1$ : قدرت مطلق EEG و عدم تقارن فرونتال بین گروه‌ها متفاوت است.

#### ۲.۴ آزمون آماری

- آزمون t نمونه‌های مستقل
- تحلیل واریانس اندازه‌گیری‌های مکرر (RM-ANOVA)
- تحلیل کوواریانس چندمتغیره (MANCOVA)

### ۵ نتایج

#### ۱.۵ مشخصات جمعیت‌شناختی و بالینی

جدول ۱: ویژگی‌های جمعیت‌شناختی و بالینی شرکت‌کنندگان

Variable	ADHD (n = 51)	Non-ADHD (n = 52)	p
Demographic characteristics			
Age (years)	21.16 ± 2.56	20.94 ± 2.22	0.650
Sex (male, n %)	48 (94.1%)	44 (84.6%)	0.118
Clinical characteristics			
HAM-D	13.90 ± 4.31	15.44 ± 5.02	0.098
STAI	59.71 ± 9.10	59.19 ± 11.85	0.805
ASRS	39.51 ± 6.42	18.34 ± 5.23	< 0.001
Comorbidity			
Depression (n, %)	6 (11.8%)	8 (15.4%)	0.610
Anxiety (n, %)	10 (19.6%)	9 (17.3%)	0.779
Total (n, %)	13 (25.5%)	14 (26.9%)	0.872

## ۲.۵ قدرت مطلق EEG

جدول ۲: مقایسه قدرت مطلق QEEG بین گروه‌های ADHD و غیر-ADHD

Frequency Band	Region	ADHD (M±SD)	Non-ADHD (M±SD)	p
Delta	Mid-frontal	6.88 ± 3.95	4.39 ± 4.54	0.035
Beta	Mid-frontal	3.33 ± 2.75	5.62 ± 4.82	0.021
High Beta	Left-frontal	15.38 ± 10.86	9.14 ± 6.66	0.021
	Mid-frontal	18.30 ± 14.82	10.58 ± 7.35	0.017
	Right-frontal	15.75 ± 11.10	10.05 ± 7.81	0.046

## ۳.۵ شاخص عدم تقارن فرونتال (FAI)

جدول ۳: مقایسه شاخص عدم تقارن فرونتال (FAI) بین گروه‌های ADHD و غیر-ADHD

Frequency Band	Electrode Pair	ADHD (M±SD)	Non-ADHD (M±SD)	p
Delta	F4-F3	-7.79 ± 33.81	-41.45 ± 34.32	< 0.001
	F8-F7	-6.40 ± 22.89	-24.62 ± 23.20	0.003
Theta	F4-F3	-7.39 ± 25.58	-32.14 ± 29.78	0.001
Alpha	F4-F3	-9.07 ± 19.59	-24.66 ± 23.89	0.014
	F8-F7	2.16 ± 16.42	10.95 ± 20.96	0.023
Beta	Fp2-Fp1	0.15 ± 8.43	2.87 ± 8.46	0.016
	F4-F3	-4.21 ± 21.13	-22.60 ± 25.13	0.004
High Beta	Fp2-Fp1	-2.07 ± 16.01	6.67 ± 15.46	0.030
	F4-F3	-4.78 ± 26.98	-24.91 ± 31.44	0.018
Gamma	F4-F3	-3.74 ± 27.22	-24.48 ± 31.93	0.019

## ۴.۵ تفسیر

بیماران ADHD در باند دلتا افزایش و در باند بتا کاهش قدرت مطلق در ناحیه فرونتال میانی داشتند. همچنین در تمام فرکانس‌ها، شاخص عدم تقارن فرونتال (خصوصاً در F4-F3) راست‌گراتر از گروه کنترل بود. این تغییرات همبستگی معناداری با نتایج آزمون استروپ داشتند، که اهمیت QEEG را به‌عنوان یک نشانگر زیستی در تشخیص ADHD نشان می‌دهد.

## مراجع

- Yoon S-H, Oh J, Um YH, Seo HJ, Hong SC, Kim TW, Jeong J-H. (2024). Differences in Electroencephalography Power and Asymmetry at Frontal Region in Young Adults with Attention-deficit/hyperactivity Disorder: A Quantitative EEG Study. *Clin Psychopharmacol Neurosci*, 22(3), 431–441. doi: 10.9758/cpn.23.1104