DEEPSYNAPS

TÜRKİYE / CLINICAL INTELLIGENCE OS

RAPOR 12 / SAMPLE

Araştırma ve teknik analiz

Veriden yönteme. Yöntemden bulguya.

EEG sinyalleri · Kafa yüzeyi haritaları
İstatistik · Kalite kontrolü · Tekrar üretim

SAMPLE / ÖRNEK



24 SENTETİK KATILIMCI

19 KANAL / GÖZLER AÇIK - GÖZLER KAPALI

DS-RESEARCH-012 · Sürüm 1.0 · 09.09.2026
Hesaplanmış örnekler; doğrulanmış klinik ürün çıktısı değil.

Kapak: fsaverage5 referans beyin yüzeyi; katılımcıya ait MRI değildir.

ARAŞTIRMA / TEKNİK ANALİZ

Bir bakışta: yöntem gösterimi

Bu raporun amacı bir EEG analiz akışını görünür ve denetlenebilir kılmaktır. Gözler kapalı koşuluna ait alfa genliği veri üretiminde değiştirilmiştir; ortaya çıkan fark bir keşif değildir.

SAMPLE / ÖRNEK

SENTETİK ÖRNEK

24 çift

48 kayıt / iki koşul

TUTULAN EPOCH

1.056

1.440 içinde / %73,3

ROI ALFA FARKI

2,05 dB

Gözler kapalı - açık

Ana sonuç

Posterior elektrot grubunda ortalama fark 2,05 dB. Ortalama için %95 güven aralığı: 1,30 ile 2,81 dB. Analiz birimi katılımcıdır.

Doğru çerçeve

Sonuç, yazılım akışının sentetik veride nasıl çalıştığını gösterir. Gerçek bir grupta etki, tanı, tedavi yanıtı veya ürünün klinik doğruluğu olarak kullanılamaz.

Bu örnekte çalışan kütüphaneler

NumPy ile sinyal üretimi; SciPy ile filtre, PSD ve istatistik; MNE ile standart elektrot yerleşimi ve topomap; Matplotlib ile grafikler. PDF, bu hesapların tasarım sunumudur.

SENTETİK VERİ / Gerçek katılımcı, klinik bulgu veya insan araştırması sonucu değildir.

ARAŞTIRMA / TEKNİK ANALİZ

Araştırma sorusu ve okuma rehberi

Örnek soru: İki eşleşmiş koşul arasında posterior elektrot grubunun alfa gücü nasıl karşılaştırılır? Bu, eğitim ve tasarım amaçlı sentetik bir yöntem örneğidir.

SAYFA	İÇERİK
04-08	Veri yapısı, elektrotlar, ham sinyal, kalite ve ayarlar
09-11	Güç spektrumu ve kafa yüzeyi haritaları
12-14	Eşleşmiş sonuç, istatistik ve çoklu test düzeltmesi
15-17	Koherans, epoch düzeyinde izlem ve duyarlılık
18-20	Yorum sınırları, tekrar üretim ve kaynaklar

Ana ve keşifsel analiz ayrı

Ana ölçüt: P3, Pz, P4, O1, O2 elektrotlarında 8-<13 Hz gücünün dB dönüşümü. Keşifsel aile: 19 kanal × 4 bant = 76 eşleşmiş test. Bu seçimler örnek kodda tanımlıdır; ön kayıt yapıldığı iddia edilmez.

EO = gözler açık; EC = gözler kapalı; ROI = seçilmiş elektrot grubu; PSD = güç spektral yoğunluğu.

SAMPLE / ÖRNEK

ARAŞTIRMA / TEKNİK ANALİZ

Veri sözlüğü ve örneklem

S001-S024 kodları bilgisayarda üretilmiş kayıtları tanımlar. Yaş, cinsiyet, belirti, tanı veya gerçek kişi dosyası yoktur. Etik kurul onayı alınmış bir insan çalışması sunulmuyor.

SAMPLE / ÖRNEK

ALAN	DEĞER
Katılımcı / koşul	24 sentetik eşleşme / 2 koşul
Kanal / örnekleme	19 EEG kanalı / 128 Hz
Süre	Her koşul 60 saniye; toplam 48 dakika
Epoch yapısı	30 × 2 saniye / koşul; 256 örnek / epoch
Ham veri birimi	Volt; saklama float32
Rapor birimleri	µV; µV²/Hz; µV²; tanımlı dB dönüşümleri
Üretim tohumu	2026090912 / NumPy default_rng

Üretilen sinyalin kapsamı

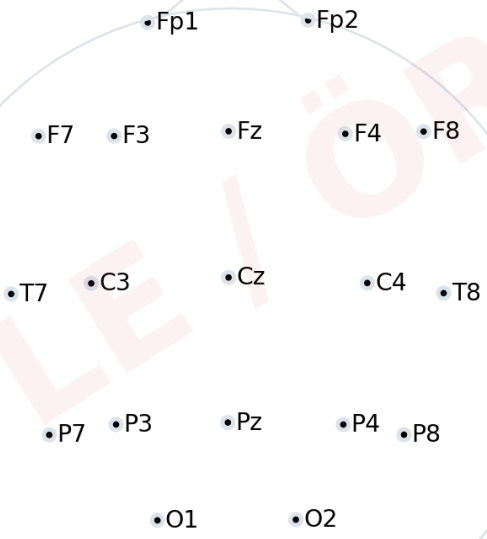
Gürültü, birkaç sinüzoidal bileşen ve büyük frontal darbeler birleştirildi. Bu, gerçek beynin biyofiziksel modeli veya EEG hastalık simülatörü değildir.

Ham dosya: synthetic_eeg.npz. Boyut sırası: katılımcı × koşul × kanal × zaman. Koşul dizisi: EO, EC.

ARAŞTIRMA / TEKNİK ANALİZ

Elektrot yerleşimi: ölçüm yüzeyi

MNE standard_1020 montajından 19 kanal seçildi. Koordinatlar standart şablondur; gerçek bir baş üzerinden üç boyutlu elektrot konumu ölçülmedi. [K1]



SAMPLE / ÖRNEK

Posterior ROI

P3, Pz, P4, O1 ve O2 seçili elektrot grubudur. Bu isimler saçlı deri sensörlerini belirtir; her biri tek bir kortikal işlev alanına karşılık gelmez.

Haritayı okurken

Önden burun yönü üsttedir. Görselleştirmede 0,105 m küre yarıçapı kullanıldı. Aradaki renkler ölçülmüş yeni kanallar değil, interpolasyondur.

K1: MNE topomap ve sensör koordinatları. SENTETİK VERİ / Gerçek katılımcı, klinik bulgu veya insan araştırması sonucu değildir.

ARAŞTIRMA / TEKNİK ANALİZ

Ham EEG: analizin başladığı yer

S001 / EC kaydının ilk beş saniyesinde seçili altı kanal gösteriliyor. Bu çizimde bant geçiren filtre ve ortalama referans henüz uygulanmadı.



SAMPLE / ÖRNEK

Ölçek ve yerleşim

Çizgiler okunabilmesi için dikey olarak 45 µV kaydırıldı; kırmızı ölçek 20 µV'yi gösterir. Dikey ofset, kanalların gerçek DC farkı değildir.

Ne göstermez?

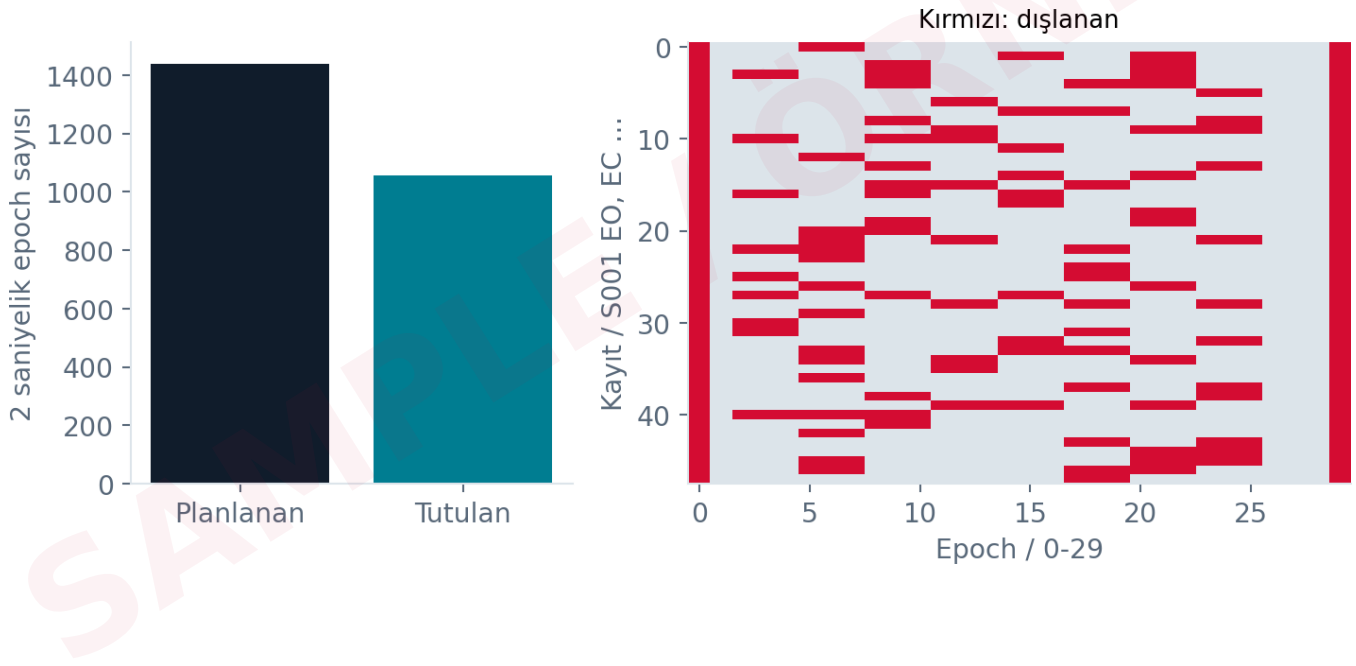
Dalga görünümü klinik EEG değerlendirmesi değildir. Sinüzoidler tasarımla eklendi. Bu örnek kesit epileptiform aktivite, uyanıklık veya hastalık sınıflandırması için kullanılamaz.

SENTETİK VERİ / Gerçek katılımcı, klinik bulgu veya insan araştırması sonucu değildir.

ARAŞTIRMA / TEKNİK ANALİZ

Kalite kontrolü: dışlamayı görünür kıl

Ham iki saniyelik parçalarda herhangi bir kanalın tepeden tepeye genliği 100 µV'yi aşarsa epoch ve iki komşusu dışlandı. İlk ve son epoch ayrıca dışlandı.



SAMPLE / ÖRNEK

Hesaplanan miktar

1.440 epoch planlandı; 1.056 epoch tutuldu (%73,3). Kayıt başına 19-25 epoch kaldı: 38-50 saniye. Her iki koşulu bulunan 24 eşleşme korundu.

Kuralın sınırı

100 µV ve komşu dışlama bu simülasyonun seçimidir. Otomatik olarak klinik kalite standardı sayılmaz. Gerçek EEG'de göz, kas, kanal ve görsel inceleme ayrıca gerekir.

SENTETİK VERİ / Gerçek katılımcı, klinik bulgu veya insan araştırması sonucu değildir.

ARAŞTIRMA / TEKNİK ANALİZ

İşleme ayarları ve analiz sırası

Kalite maskesi ham sinyalden hesaplandı; spektral analiz temiz kabul edilen parçalara uygulandı. Filtreleme tüm 60 saniyelik kayıtta, epoch'lara ayırmadan önce yapıldı.

ADIM	UYGULANAN AYAR
1 · Kalite maskesi	Ham epoch PTP >100 µV; komşular ve uçlar dışlanır
2 · Filtre	Butterworth N=4, 1-40 Hz, SOS, ileri-geri sosfiltfilt
3 · Referans	Her zamanda 19 kanal ortalamasını çıkar
4 · Pencere	2 saniye / 256 örnek; periyodik Hann; örtüşme yok
5 · Spektrum	Her epoch için PSD; sabit ortalamayı çıkar; nfft=256
6 · Birleştirme	Tutulan epoch PSD'lerinin aritmetik ortalaması
7 · Bant gücü	Seçilen frekans kutularını topla × 0,5 Hz

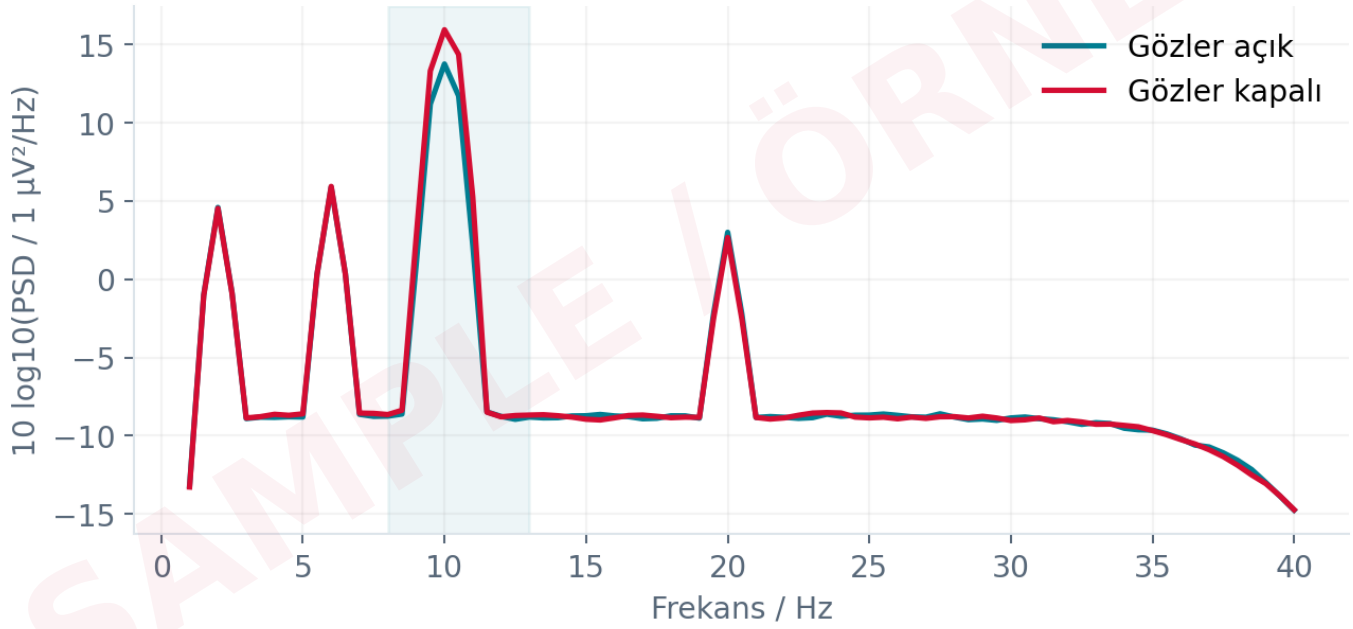
K2: Welch PSD. K6: EEG referansı. Her epoch tek pencere içerir; ortalama epoch'lar arasında alınır. ICA, notch, kanal interpolasyonu ve norm veri tabanı kullanılmadı.

SAMPLE / ÖRNEK

ARAŞTIRMA / TEKNİK ANALİZ

Güç spektrumu: frekanslara ayrışım

Önce her katılımcının seçili beş elektrottaki PSD'si hesaplandı; grup ve elektrot ortalamasından sonra dB dönüşümü yapıldı. Frekans ızgarası 0,5 Hz'dir. [K2]



SAMPLE / ÖRNEK

Ölçülen nicelik

Dikey eksen: 10 log10(PSD / 1 µV²/Hz). Renkli gölge alfa aralığını işaretler. PSD yoğunluğudur; bant gücü ile aynı birim değildir.

Üretimle ilişkisi

Alfa çevresindeki fark, EC koşulunda genliği değiştiren sentetik üretim kuralıyla ilişkilidir. Bu grafik gerçek insanların göz kapama yanıtının büyüklüğünü tahmin etmez.

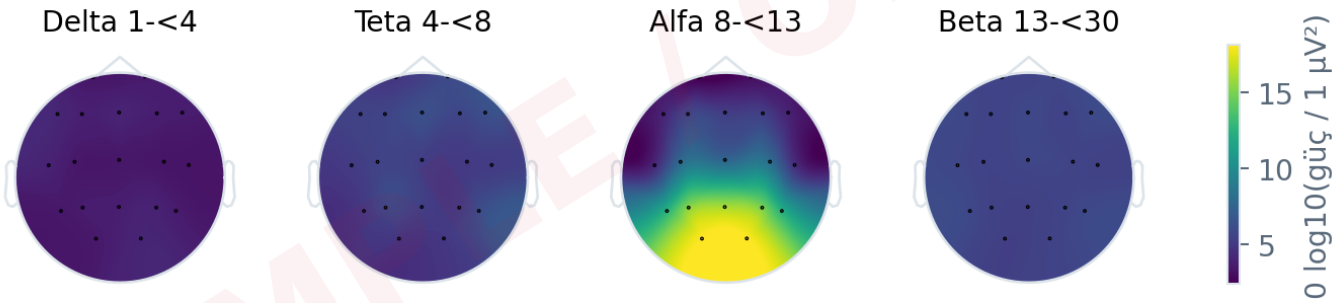
SENTETİK VERİ / Gerçek katılımcı, klinik bulgu veya insan araştırması sonucu değildir.

ARAŞTIRMA / TEKNİK ANALİZ

Dört frekans bandı, tek ölçek

EC koşulunda katılımcı ortalaması alındıktan sonra bant güçleri dB'ye çevrildi. Dört topomap ortak renk sınırları kullanır; ayrı ayrı otomatik ölçeklenmedi.

SAMPLE / ÖRNEK



Bant sınırları

Delta: 1-<4; teta: 4-<8; alfa: 8-<13; beta: 13-<30 Hz. Üst sınırlar dahil değildir. Değerler µV² gücünün 1 µV² referansına göre dB karşılığıdır.

Renklerin anlamı

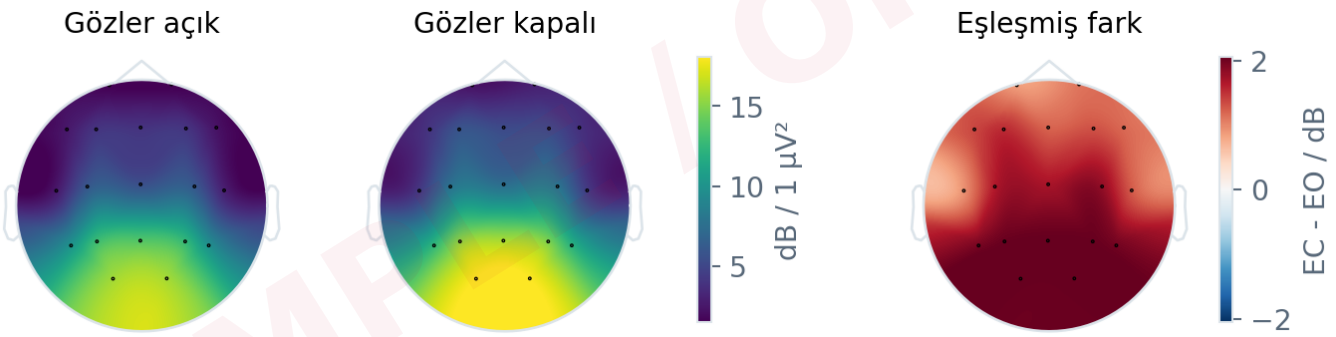
Renk daha yüksek veya düşük sensör gücünü gösterir. Kırmızı/yeşil klinik risk kodu veya normatif z-skor yoktur. Topomap, MRI ya da kaynak lokalizasyonu değildir.

K1-K2. Sensör uzayında sentetik grup haritaları. SENTETİK VERİ / Gerçek katılımcı, klinik bulgu veya insan araştırması sonucu değildir.

ARAŞTIRMA / TEKNİK ANALİZ

Alfa: koşullar ve eşleşmiş fark

İlk iki harita aynı renk ölçeğinde grup ortalama gücünün dB karşılığıdır. Üçüncü harita, her katılımcının EC-EO dB farklarının ortalamasıdır; ayrı simetrik ölçeği vardır.



SAMPLE / ÖRNEK

Neden iki hesap?

Ortalamanın logaritması ile logaritmik değerlerin ortalaması aynı işlem değildir. Bu nedenle üçüncü harita ilk iki görüntünün basit piksel farkı olarak üretilmedi.

Ne çıkarılamaz?

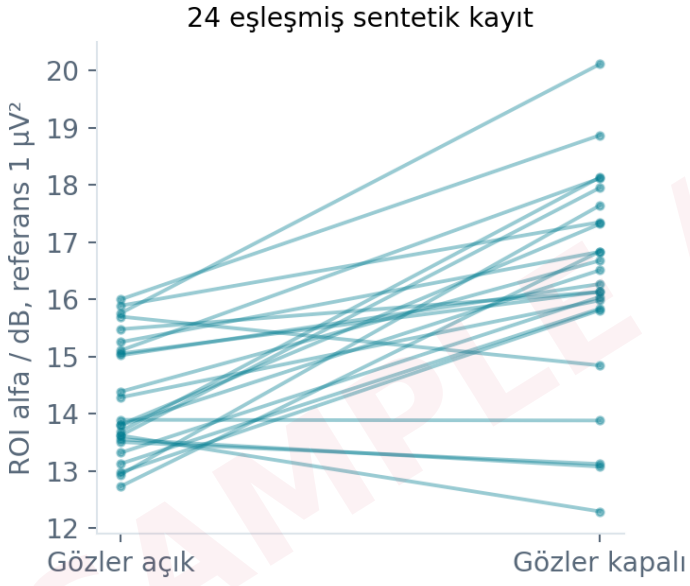
Sensör farkı, aynı konumdaki beyin dokusunun artmış aktivitesi veya tedavi hedefi anlamına gelmez. Baş modeli, kaynak çözümü ve norm karşılaştırması uygulanmadı.

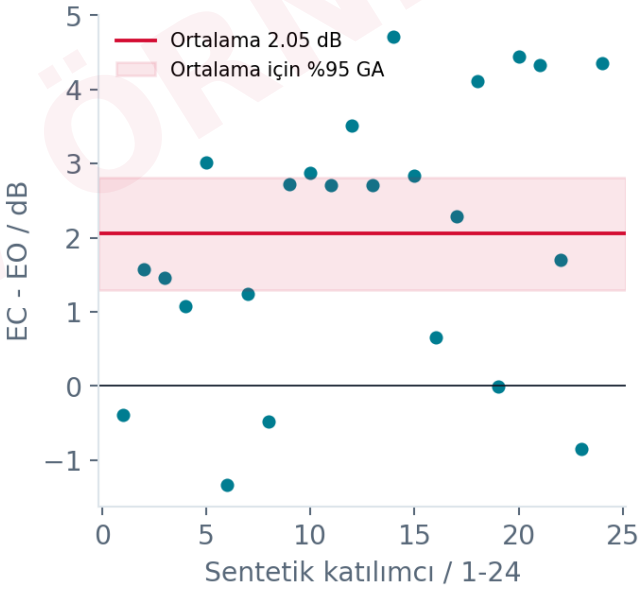
SENTETİK VERİ / Gerçek katılımcı, klinik bulgu veya insan araştırması sonucu değildir.

ARAŞTIRMA / TEKNİK ANALİZ

Her eşleşmeyi görünür kıl

Her çizgi bir sentetik katılımcının iki koşulunu birleştirir. Ana ölçüt için önce beş ROI elektrodunun alfa gücü ortalandı; ardından 10 log10 dönüşümü yapıldı.





SAMPLE / ÖRNEK

Bireysel ve toplu değişim

Sağdaki noktalar 24 ayrı farktır. Kırmızı çizgi 2,05 dB ortalamayı, gölge ortalama için %95 güven aralığını gösterir; kişilerin %95'inin bulunduğu aralık değildir.

Bağımsız analiz birimi

Epoch'lar veya kanallar bağımsız katılımcı sayılmadı. İstatistik n=24 eşleşmiş katılımcı düzeyindedir. Kayıtların farklı temiz süreleri ayrıca raporlandı.

SENTETİK VERİ / Gerçek katılımcı, klinik bulgu veya insan araştırması sonucu değildir.

ARAŞTIRMA / TEKNİK ANALİZ

Ana istatistik: etki ve belirsizlik

İki taraflı eşleşmiş t-testi, katılımcı düzeyindeki EC ve EO dB değerlerine uygulandı. %95 güven aralığı eşleşmiş farkların ortalamasına aittir. [K3]

ÖLÇÜT	SONUÇ
Örnek sayısı	24 eşleşme / serbestlik derecesi 23
EO / EC ortalaması	14,27 / 16,32 dB
Ortalama fark	2,05 dB (EC - EO)
%95 güven aralığı	1,30 ile 2,81 dB
t / iki taraflı p	5,611 / 1,04e-05
Eşleşmiş etki: dz	1,145 = fark ortalaması / farkların örnek SS'si

SAMPLE / ÖRNEK

Varsayım ve yorum

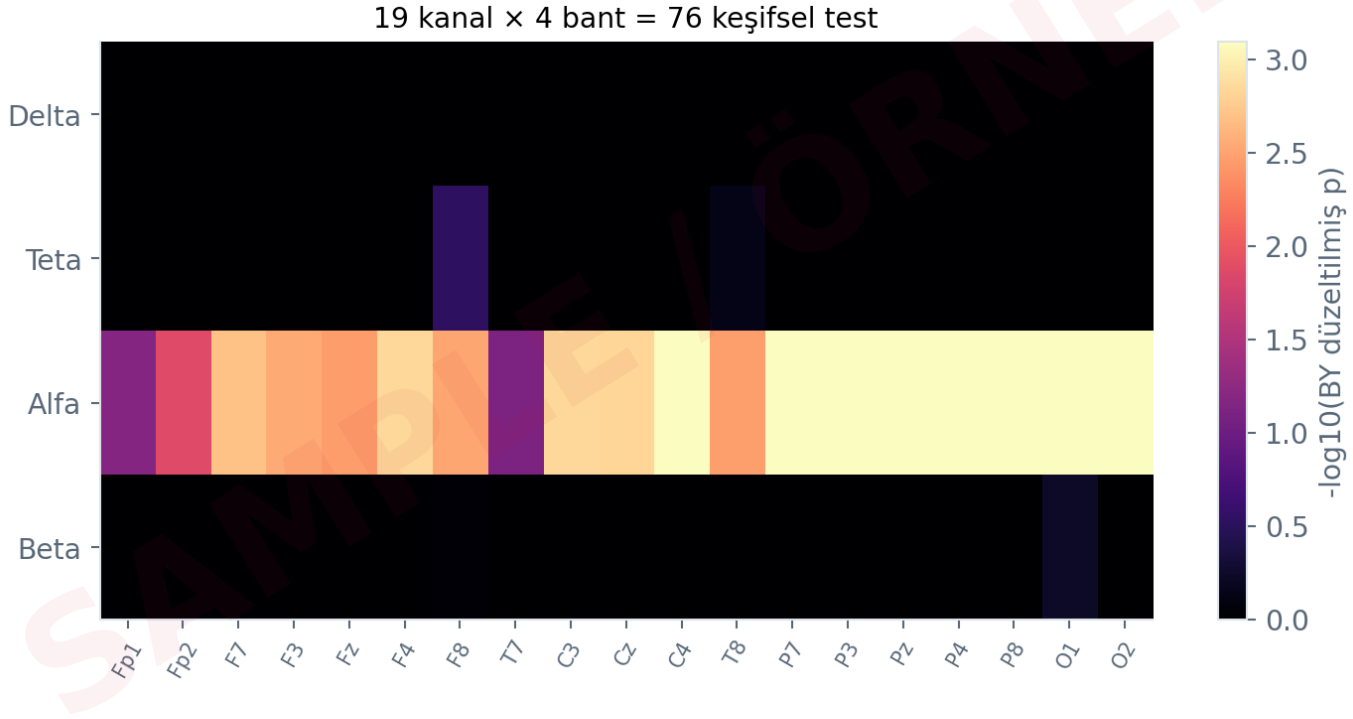
Bağımsız katılımcı farkları ve ortalamanın t-testiyle yorumlanabilirliği varsayılır. Küçük p değeri; klinik önem, tekrar edilebilir biyobelirteç veya sentetik modelin biyolojik doğruluğu değildir.

Ana test, 76 keşifsel testten ayrı tanımlı bir örnek ölçüttür. Gerçek araştırmada ön kayıt, örneklem gerekçesi ve varsayım incelemesi ayrıca planlanmalıdır.

ARAŞTIRMA / TEKNİK ANALİZ

Çoklu test: keşifsel analiz ailesi

19 kanalın dört banttaki dB gücü için toplam 76 eşleşmiş iki taraflı t-testi yapıldı. Bütün p değerlerine tek aile olarak Benjamini-Yekutieli (BY) düzeltmesi uygulandı. [K4]



SAMPLE / ÖRNEK

Renk nasıl okunur?

Harita -log10(düzeltilmiş p) gösterir. Daha açık renk daha küçük düzeltilmiş p demektir; etki büyüklüğü değildir. Bu örnekte 17/76 testte düzeltilmiş p <0,05.

Neden BY?

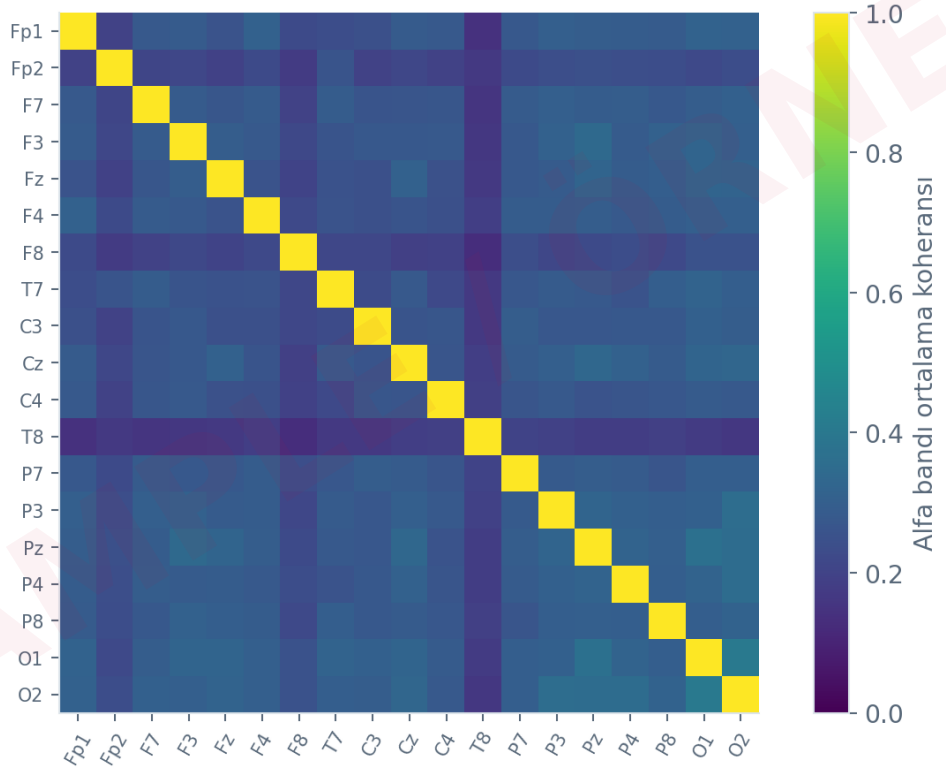
Kanallar ve bantlar bağımlı olabilir. BY, geçerli p değerleri için genel bağımlılık altında FDR kontrolüne yönelik daha koruyucu seçenektir. Simülasyondaki sonuç biyolojik keşif sayılmaz.

SENTETİK VERİ / Gerçek katılımcı, klinik bulgu veya insan araştırması sonucu değildir.

ARAŞTIRMA / TEKNİK ANALİZ

Koherans: ortak frekans örüntüsü

S001 / EC kaydında tutulan 22 epoch'un çapraz spektrumları önce ortalandı. |Pxy|²/(Pxx·Pyy) hesaplanıp alfa frekans kutularında ortalama alındı. [K5]



SAMPLE / ÖRNEK

Matrisin yapısı

0-1 aralığında sensör koherans gösterilir; köşegen bir kanalın kendisiyle karşılaştırmasıdır. Bu, tek sentetik kaydın betimsel matrisidir; grup istatistiği veya anlamlılık haritası değildir.

Yorum sınırı

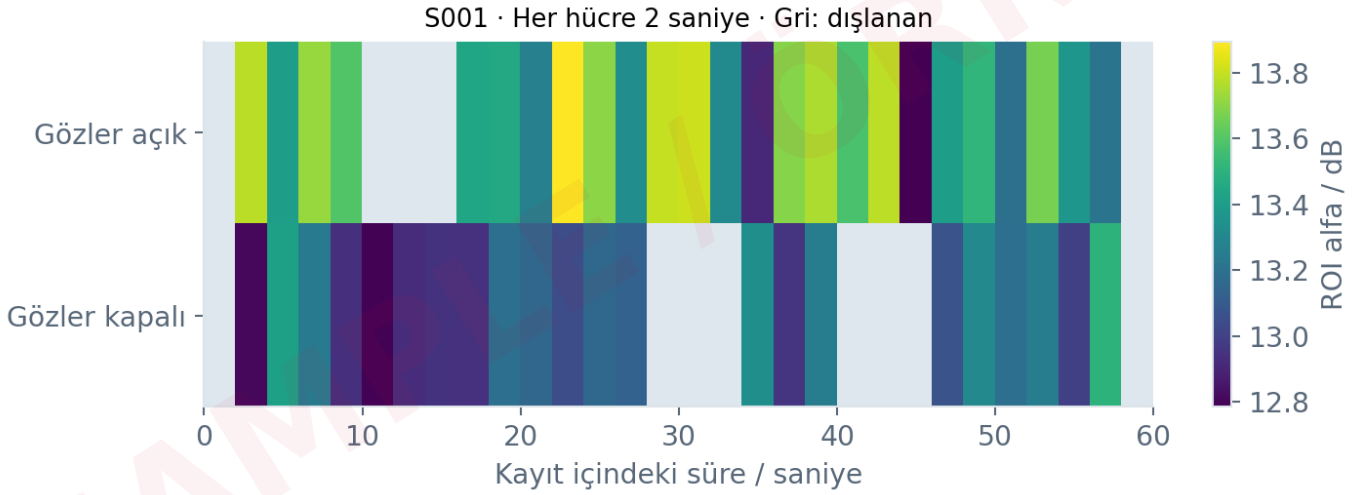
Ortak referans, hacim iletimi ve paylaşılan sinüzoidler koherans etkileyebilir. Bu sonuç anatomik bağlantı, yönlü iletişim veya nedensellik göstermez.

SENTETİK VERİ / Gerçek katılımcı, klinik bulgu veya insan araştırması sonucu değildir.

ARAŞTIRMA / TEKNİK ANALİZ

Zaman içinde: tutulan ve dışlanan

S001’in her koşulu için iki saniyelik parçalarda ROI alfa gücü gösterilir. Gri hücreler dışlandı; aradaki boşluklar veriyle doldurulmadı.



SAMPLE / ÖRNEK

Epoch düzeyinde izlem

Her hücre, o epoch’un beş elektrottaki ortalama alfa gücünün dB dönüşümüdür. S001 için EO’da 25, EC’de 22 epoch bulunur. Kayıt süresi her koşulda 60 saniyedir.

Bu bir spektrogram değil

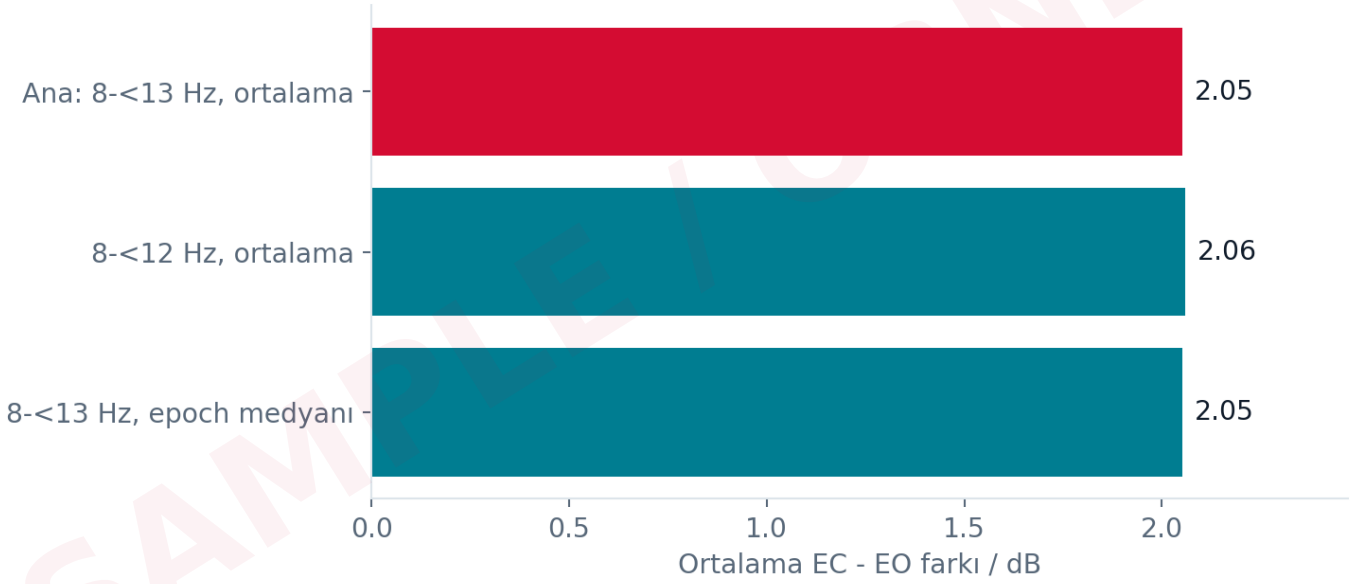
Bu grafik tek bandın zaman boyunca takibidir. EEG uyku evresi, olayla ilişkili yanıt veya sürekli bilişsel durum sınıflandırması olarak sunulmaz.

SENTETİK VERİ / Gerçek katılımcı, klinik bulgu veya insan araştırması sonucu değildir.

ARAŞTIRMA / TEKNİK ANALİZ

Duyarlılık: tercihler sonucu değiştirir

Ana hesap, daha dar alfa üst sınırı ve epoch PSD medyanı ile tekrar özetlendi. Aynı kalite maskesi ve aynı ROI kullanıldı; ek hipotez testleri yapılmadı.



SAMPLE / ÖRNEK

Bu örnekte

8-<13 Hz: 2,05 dB. 8-<12 Hz: 2,06 dB. Epoch medyanı: 2,05 dB. Benzerlik bu üretim kuralı için gözlenmiştir.

Sınırlı kontrol

Medyan, frekans başına epoch PSD'lerinden alındı; yanlılık düzeltmesi yok. Sonuçların benzer olması gerçek veri, farklı referans veya artefakt yöntemlerine dayanıklılığı kanıtlamaz.

SENTETİK VERİ / Gerçek katılımcı, klinik bulgu veya insan araştırması sonucu değildir.

ARAŞTIRMA / TEKNİK ANALİZ

Araştırma bulgusundan kliniğe geçilmez

Örnek, sensör düzeyinde hesaplanmış bir rapor tasarımıdır. Hedef, yöntemi anlaşılır kılmaktır; gerçek bir kişiye ilişkin tanı veya tedavi kararı oluşturmak değildir.

Mevcut olmayan analizler

MRI, fMRI, LORETA/sLORETA, kaynak uzayı, bağlantı yönü, normatif z-skor, makine öğrenmesi ve 105 yöntemlik klinik kapsam bu çalışmada uygulanmadı. Kapak beyni yalnızca referans anatomidir.

Kanıtın düzeyi

Hesaplanmış grafikler bu sentetik veri setinin kanıtıdır. İnsan beyni, hastalık, tedavi etkinliği veya DeepSynaps ürününün klinik performansı için doğrulama çalışması yerine geçmez.

Gerçek çalışma öncesi

Araştırma protokolü, örneklem gerekçesi, veri ve etik izinler, cihaz/elektrot bilgileri, bağımsız kalite incelemesi ve istatistik planı tamamlanır. Klinik çıkarım için ilgili uzman değerlendirmesi gerekir.

SAMPLE / ÖRNEK

SENTETİK VERİ / Gerçek katılımcı, klinik bulgu veya insan araştırması sonucu değildir.

TEKNİK TESLİM / ANALİZ İZİ

Tekrar üretilebilirlik ve dosya kökeni

Sinyal dosyası, analiz türevleri ve kod aynı kaynak paketindedir. DeepSynaps Clinical Intelligence OS markalı bu PDF, yerel örnek kodlarla üretilmiştir; canlı OS analizi yapılmadı.

DOSYA	İÇERİK
synthetic_eeg.npz	Ham sentetik volt dizileri; kanal adları, örnekleme ve tohum
derivatives.npz	PSD, bant gücü, kalite maskesi, test sonuçları ve koherans
participant_summary.csv	24 satır: tutulan epoch, ROI puanları ve eşleşmiş fark
data.json	Özet sonuçlar, sürümler ve ham dosya SHA-256 özeti
analyze.py / build.py	Veri üretimi + analiz + grafikler / PDF tasarımı

Çalıştırma ortamı

Python 3.12.13 · NumPy 2.3.5 · SciPy 1.17.0 · MNE 1.12.1 · Matplotlib 3.10.8. README, üretim komutlarını ve sentetik verinin sınırlarını açıklar.

Ham dosya SHA-256: c8f050ab1c39d6c2be3675bcd4e5d811
d8071115c801ccbf465769e1911d99ed

Dosya özeti bütünlüğü kontrol etmeye yarar; klinik doğruluk veya harici sertifikasyon değildir. Kişi verisi yoktur; S001-S024 kodları kurgusaldır.

SAMPLE / ÖRNEK

YÖNTEM KAYNAKLARI / 09.09.2026

Kaynaklar ve teknik atıflar

Aşağıdaki resmi belgeler hesap ve görselleştirme yöntemlerini açıklar. Kaynaklar sentetik sonuçların gerçek kişilerde doğrulandığı anlamına gelmez.

SAMPLE / ÖRNEK

K1 | MNE · plot_topomap

Sensör konumları, interpolasyon ve renk sınırları.

K2 | SciPy · signal.welch

Pencereli güç spektral yoğunluğu hesabı.

K3 | SciPy · stats.ttest_rel

Eşleşmiş t-testi ve ortalama fark güven aralığı.

K4 | SciPy · false_discovery_control

Benjamini-Hochberg / Benjamini-Yekutieli yöntemleri.

K5 | SciPy · signal.coherence

Çapraz ve oto spektrumlarla karesel koherans tanımı.

K6 | MNE · Setting the EEG reference

Ortalama referans ve referans seçiminin işleme etkisi.

Teknik not

Çalıştırılan sürümler sayfa 19 ve data.json içindedir. Koherans, K5 formülü ve NumPy çapraz spektrumlarıyla hesaplandı.

SAMPLE / ÖRNEK. Logolar yalnızca DeepSynaps markasını gösterir; MNE/SciPy veya başka kurumların ürün onayı iddia edilmez.