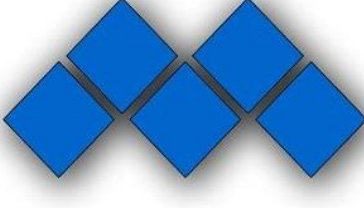


MEDELSAN
M E D I C A L E L E C T R O N I C S
Electronic Eng. Tevfik Soral



MOBİL TACS (TRANSCRANIAL ALTERNATING CURRENT STIMULATOR) TEKNİK ÖZELLİKLERİ

- Cihaz tamamen mikroişlemci kontrollü olup 9V pil ve özel 12V adaptörü ile çalışabilir. *ON* konumuna getirilerek açılır, *OFF* konumunda kapanır.
- Cihaz 100 mikroAmper aralıklarla maksimum 4 miliAmper akım verir. Ekranda maksimum 6mA gözükmemekte olup son 2mA placebo içindir.
- Frekans değeri Frekans düğmesi ile 0-30 Hz arasında seçilebilir.
- Uygulanan akım *DOZ* düğmesi üzerinden artırılıp azaltılabilir ve dijital ekrandan takip edilir.
- **TIMER**; dijital, ayarlanabilir ve maksimum 60 dakikalıktır. Zaman arttırımı 5'er dakikalık, zaman azaltımı ise 1'er dakikalık aralıklardır.
- Tedavi süresince istenirse, *STOP* tuşuna basılıp tedaviye ara verilebilir.
- Tedaviyi devam ettirmek için, *START* tuşuna basılır ve tedavi kaldığı yerden devam eder.
- Tedavi süresi bitiminde çıkış otomatik olarak kesilir ve sesli ikaz duyulur.
- Sesli ikaz varken, *DOZ* açılrsa bile, çıktı alınamaz. Hasta bu şekilde ani akımdan korunmuş olur.
- Cihazın Aksesuarları: 2 ad. 5x5 cm karbon elektrod, 2 adet 5x5 kılıf, 1 adet hasta kablosu, 1 adet bone, 1 adet taşıma çantası, 1 adet 9V Pil, 1 adet 12V adaptör ve kullanım talimatıdır. Cihaz iki yıl imalat ve on yıl yedek parça garantilidir.



MEDELSAN

MEDICAL ELECTRONICS

Electronic Eng. Tevfik Soral

TACS (Transkraniyal Alternatif Akım Uyarımı) nedir ?

Transkraniyal Alternatif Akım Stimülasyonu (tACS), kafa derisi üzerine yerleştirilen elektrotlar aracılığıyla beyin dokusuna düşük şiddette ve belirli frekanslarda alternatif elektrik akımı uygulanmasını sağlayan non-invaziv bir nöromodülasyon yöntemidir. Uygulanan alternatif akım, beynin doğal osilatuar aktivitesi ile etkileşime girerek belirli frekans bantlarındaki nöronal aktivitenin modülasyonunu hedefler. Frekans-spesifik yapısı sayesinde, farklı kortikal ağların işlevsel düzenlenmesine yönelik araştırmalarda ve çeşitli klinik uygulamalarda kullanılmaktadır.

2. Etki Mekanizması

tACS, düşük yoğunluklu alternatif elektrik akımını belirli frekanslarda uygulayarak kortikal nöronların osilatuar aktivitesini modüle etmeyi amaçlar. Uygulanan akım, beynin doğal ritimleriyle etkileşime girerek nöral senkronizasyonu ve ağ düzeyindeki iletişimi etkileyebilir. Kullanılan stimülasyon frekansı; delta, theta, alfa, beta ve gama gibi farklı beyin ritimlerini hedefleyebilir ve uygulama amacına göre seçilir.

3. Kullanım Alanları

tACS'nin etkinliği birçok nörolojik ve psikiyatrik alanda araştırılmaktadır. Başlıca kullanım alanları şunlardır:

Nörolojik Uygulamalar

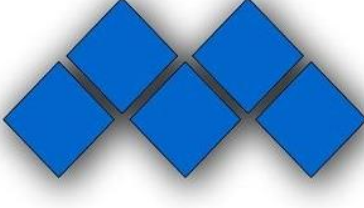
- İnme rehabilitasyonu
- Parkinson hastalığı
- Esansiyel tremor
- Epilepsi
- Kronik nöropatik ağrı
- Migren
- Alzheimer

Psikiyatrik Uygulamalar

- Majör depresyon
- Şizofreni (özellikle işitsel halüsinasyonlar)
- Obsesif kompulsif bozukluk
- Anksiyete bozuklukları

Bilişsel ve Davranışsal Uygulamalar

- Dikkat süreçleri
- Çalışma belleği
- Öğrenme performansı
- Yürütücü işlevler
- Karar verme süreçleri



MEDELSAN

MEDICAL ELECTRONICS

Electronic Eng. Tevfik Soral

Diğer Araştırma Alanları

- Uyku düzenlenmesi
- Yaşa bağlı bilişsel gerileme
- Spor performansı ve motor öğrenme
- Sağlıklı bireylerde bilişsel performans araştırmaları

Not: Kullanım alanları, klinik araştırmalar ve literatürde bildirilen uygulama örneklerini yansıtmaktadır. Klinik kullanım, ülkelere göre düzenleyici onaylar ve cihazın kullanım amacı doğrultusunda değerlendirilmelidir.

Tedavi Frekans Aralıkları

tACS uygulamalarında stimülasyon frekansı, hedeflenen nöral osilasyonlara ve klinik uygulama amacına göre belirlenir. Beynin doğal ritimlerini modüle etmek amacıyla farklı frekans bantlarında stimülasyon uygulanabilir.

Frekans Bandı	Aralık	İlişkili Fonksiyonlar
Delta	0,5–4 Hz	Derin uyku, kortikal senkronizasyon
Theta	4–8 Hz	Öğrenme, hafıza, dikkat
Alfa	8–13 Hz	Gevşeme, dikkat, görsel işleme, depresyon
Beta	13–30 Hz	Motor kontrol, bilişsel süreçler, parkinson
Düşük Gama*	Yaklaşık 30 Hz	Algısal ve bilişsel süreçler, alzheimer (araştırma amaçlı)

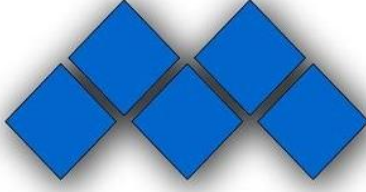
*Klasik gama bandı 30–80 Hz olarak tanımlansa da klinik araştırmalar haricinde klinik uygulamalarda güvenlik ve teknik nedenlerle üst sınır 30 Hz olarak belirlenmektedir.

4. Avantajları

- Non-invaziv uygulama yöntemi
- Cerrahi girişim gerektirmez.
- Ağrısız ve hasta tarafından iyi tolere edilir.
- Düşük akım şiddeti ile güvenli uygulama olanağı sağlar.
- Frekans-spesifik nöromodülasyona olanak tanır.
- Farklı beyin ritimlerini hedefleyebilen esnek tedavi protokolleri sunar.
- Diğer rehabilitasyon ve tedavi yöntemleri ile kombine uygulanabilir.
- Taşınabilir sistemlerle klinik ve araştırma ortamlarında kolay kullanım sağlar.

5. Uygulama ve Seans Bilgileri

- Elektrotlar, hedeflenen kortikal bölgeye uygun olarak kafa derisine yerleştirilir.
- Stimülasyon frekansı ve akım şiddeti klinik protokole göre belirlenir.



MEDELSAN

MEDICAL ELECTRONICS

Electronic Eng. Tevfik Soral

- Tipik akım şiddeti **0,5–2 mA** arasındadır.
- Seans süresi genellikle **10–30 dakika** olup en sık **20 dakika** uygulanmaktadır.
- Tedavi protokolüne göre tek seans veya haftalar boyunca tekrarlayan seanslar şeklinde uygulanabilir.
- **0,5–30 Hz** frekans aralığı, delta, theta, alfa, beta ve düşük gama bantlarını kapsayarak farklı nöromodülasyon protokollerine uyum sağlar.

6. Yan Etkiler

tACS, önerilen güvenli uygulama parametreleri içerisinde genel olarak iyi tolere edilen bir yöntemdir. Bildirilen yan etkiler çoğunlukla hafif ve geçicidir.

En sık görülen yan etkiler:

- Elektrot altında hafif karıncalanma
- Kaşıntı hissi
- Geçici cilt kızarıklığı
- Hafif yanma hissi
- Fosfen (gözler kapalıyken ışık çakması algısı)
- Hafif baş ağrısı
- Yorgunluk veya baş dönmesi (nadiren)

Yan etkiler çoğunlukla uygulama sonrasında kısa süre içerisinde kendiliğinden düzelmektedir.

7. Uygulamaya Engel Durumlar (Kontrendikasyonlar)

Aşağıdaki durumlarda tACS uygulanmadan önce klinik değerlendirme yapılmalı ve gerekli durumlarda uygulamadan kaçınılmalıdır:

- Baş bölgesinde aktif implante elektronik cihaz bulunması (ör. derin beyin stimülatörü, koklear implant gibi)
- Kontrolsüz epilepsi veya yakın dönemde geçirilmiş nöbet öyküsü (uygulama amacına göre değerlendirilmelidir)
- Elektrot yerleşim bölgesinde açık yara, enfeksiyon veya ciddi dermatolojik lezyonlar
- Akut nörolojik hastalıklar veya kafa travması
- Gebelikte kullanım, yalnızca risk–yarar değerlendirmesi yapılarak planlanmalıdır.
- Ciddi bilişsel bozukluk veya hastanın iş birliği sağlayamadığı durumlar
- Cihaza ait kullanım kılavuzunda belirtilen diğer kontrendikasyonlar