MÜZİK SİNYALİ İLE MODÜLE EDİLMİŞ ENTERFERANSİYEL AKIMLI ÇOK KANALLI KAS STİMÜLASYON SİSTEMİ
DİGİTAL AEROBIC

Teknolojik Alan:

Bu buluş; fizik tedavi, nörolojik ve kas-iskelet sistemi rehabilitasyonu, atletik performans artırımı, kas geliştirme, postür düzeltme ve vücut şekillendirme amaçlı kullanılan elektriksel kas ve sinir stimülasyon cihazları, sistemleri ve yöntemleri ile ilgilidir.

Buluş özellikle; harici veya dahili bir ses, müzik, akustik dalga veya ritmik veri sinyalinin genlik, frekans ve faz bileşenlerinin; doku direncini (empedans) aşabilen yüksek frekanslı taşıyıcı sinüs dalgaları üzerine gerçek zamanlı olarak modüle edilmesi; modüle edilen bu sinyallerin derin doku seviyesinde enterferansiyel (girişimsel) akımlar ve düşük frekanslı terapötik vuruşlar (beat frequency) oluşturması; bu sayede kas motor noktalarının işitsel ve ritmik uyaranlarla biyomekanik ve nöromusküler olarak tam senkronize şekilde uyarılmasını sağlayan çok kanallı, programlanabilir, giyilebilir donanım entegrasyonlu donanımsal ve yazılımsal bir elektro-stimülasyon sistemi ile ilgilidir.

Buluşun Amacı:

Bu buluşun temel amacı; tekniğin bilinen durumunda yer alan klasik elektriksel kas stimülasyon ve mevcut enterferansiyel akım cihazlarının doğrusal, monoton ve periyodik sinyal döngülerinden kaynaklanan kas kanıksaması (adaptasyon) problemini ortadan kaldırmaktır. Klasik sistemlerde motor sinirler ve kas grupları sürekli aynı frekans aralıklarına maruz kaldığından, bir süre sonra uyarılara tepki vermeyi azaltmakta ve kas gelişim verimliliği düşmektedir.

Buluş, stimülasyon frekansını statik yapısından kurtararak, dinamik ve sürekli değişken bir ses veya müzik sinyalinin ritmine (BPM - vuruş hızı) ve anlık frekans bileşenlerine bağımlı hale getirmektedir. Müzikteki ritmik ve melodik değişimlerin taşıyıcı sinyaller üzerine gerçek zamanlı modüle edilmesi sayesinde, motor sinirlerin uyarılma parametreleri sürekli olarak değişmekte, **böylece kasların elektriksel**

uyarılara adapte olması teknik olarak engellenerek antrenman veya tedavi süreçlerinden alınan verim maksimum seviyede tutulmaktadır.

Buluşun bir diğer önemli amacı, alçak frekanslı akımların doğrudan cilt yüzeyine uygulanması esnasında karşılaşılan yüksek cilt empedansı (direnci) kaynaklı ağrı, acı, yanma hissi ve dermal irritasyon gibi teknik problemleri çözmektir. Bu doğrultuda buluş, yüksek doku direncini kullanıcıya rahatsızlık vermeden aşabilmek amacıyla, doku tarafından kolayca geçirilen orta frekanslı iki farklı sinüs taşıyıcı sinyalini (tercihen 4000 Hz sabit ve 4100 Hz civarı dinamik olarak modüle edilmiş sinyal) kullanmaktadır. Bu iki orta frekanslı sinyal, hedef derin doku seviyesinde birbiriyle çakışarak enterferans (girişim) etkisi oluşturmakta ve aradaki fark frekansı kadar (0-100 Hz ve katları) bir terapötik vuruş frekansı (beat frequency) üretmektedir. Bu teknik altyapı sayesinde kullanıcı, cilt yüzeyinde en ufak bir elektriksel rahatsızlık veya acı hissetmeksizin, doğrudan derin kas dokularında müzik ritmiyle senkronize, son derece konforlu ve etkili bir stimülasyon elde etmektedir.

Buluş, kullanıcı tarafında meydana gelen psikofiziksel monotonluk ve motivasyon kaybını engellemek amacıyla nöromusküler uyarım ile işitsel algıyı mikrosaniyeler mertebesinde birbiriyle eşleştirmeyi amaçlamaktadır**. Tekniğin bilinen durumunda kullanıcının dinlediği harici müzik ile kaslarındaki kasılmalar tamamen bağımsızken; bu buluş sayesinde kullanıcının kulaklık veya hoparlör vasıtasıyla işittiği ritmik vuruşlar ile kaslarındaki fiziksel kasılma anı birebir senkronize edilmektedir. İşitsel uyaran ile motorik kas uyarımının bu denli kusursuz bir koordinasyon içinde sunulması, kullanıcının egzersize veya rehabilitasyon sürecine olan zihinsel konsantrasyonunu ve odaklanmasını en üst düzeye çıkarmakta, monotonluğu tamamen kırmakta ve "Digital Aerobic" olarak adlandırılan yeni nesil, interaktif bir biyomekanik egzersiz metodolojisi sağlamaktadır.**

Son olarak buluş, vücudun farklı bölgelerindeki kas gruplarının (örneğin karın, bacak, kol, sırt) morfolojik yapılarına ve kullanıcının anlık tolerans eşiklerine göre bölgesel, bağımsız bir kas yönetimi sunmayı amaçlamaktadır. Sistem bünyesinde yer alan çok kanallı dinamik çıkış katı sayesinde, her bir elektrot çiftine giden akım şiddeti ve modülasyon derinliği birbirinden bağımsız olarak kontrol edilebilmektedir. Bu sayede,

merkezi işlemci tarafından tek bir müzik parçası işlenirken bile, farklı kas gruplarına kullanıcının fiziksel ihtiyacına uygun farklı seviyelerde stimülasyon uygulanabilmektedir. Ayrıca sistem, tüm bu süreci toplam uygulama süresi boyunca belirli fizyolojik fazlara (Isınma, Aktif Egzersiz, Dinamik Yoğunlaştırma, Soğuma/Lenf Drenaj) bölerek yönetmekte; kasların güvenli bir döngüde çalışmasını, egzersiz sonrasında laktik asit birikiminin azaltılmasını teknik bir algoritma ile garanti altına almaktadır.

ÖZET

MÜZİK SİNYALİ İLE MODÜLE EDİLMİŞ ENTERFERANSİYEL AKIMLI ÇOK KANALLI KAS STİMÜLASYON SİSTEMİ

Bu buluş; kas geliştirme, fiziksel kondisyon artırımı, vücut şekillendirme ve rehabilitasyon süreçlerinde kullanılmak üzere geliştirilmiş, müzik sinyalleri ile tam senkronize çalışan, enterferansiyel (girişimsel) akım altyapısına sahip çok kanallı bir dijital kas stimülasyon ve egzersiz sistemidir.

Buluş temelde; bir dijital sinyal işleme (DSP) birimi, birinci sinyal jeneratörü, bir modülasyon ünitesi ve çok kanallı bir çıkış katından meydana gelmektedir. Sistem, doku direncini (empedans) ağrısız bir şekilde aşabilmek amacıyla 4000 Hz. sabit sinüs dalgası ile üzerine müzik ritmi (BPM) ve bas bileşenleri modüle edilmiş 4100 Hz. dinamik sinüs dalgasını aynı anda derin dokuya iletir. İki orta frekanslı sinyalin doku altında çakışmasıyla oluşan enterferans (girişim) etkisi sayesinde, cilt yüzeyinde herhangi bir acı veya yanma hissi oluşmaksızın, doğrudan derin kas gruplarında müzik ritmiyle mikrosaniyeler mertebesinde senkronize 0-100 Hz. aralığında terapötik bir vuru frekansı (beat frequency) elde edilir. Merkezi işlemci tarafından yönetilen 40 dakikalık algoritmik çalışma protokolü (Isınma, Aktif Egzersiz, Dinamik Yoğunlaştırma, Soğuma/Lenf Drenaj fazları) sayesinde kas kanıksaması engellenerek maksimum antrenman konforu ve verimliliği sağlanır.

Müziğin ritmine göre hareket etmek ve kas çalıştırmak vücudun **koordinasyonunu**, **dayanıklılığını** ve **enerji verimliliğini** artırır. Beyin ve kaslar ritme uyum sağlar. Bu durum spor yaparken yorgunluk hissini azaltır ve kalori yakımını daha keyifli hale getirir.

Fiziksel Etkiler

- **Daha az enerji harcama:** Ritmik hareketler vücudun daha az oksijen tüketmesini sağlar.
- **Güç artışı:** Müzik temposu kasların daha hızlı ve güçlü kasılmasına yardım eder.
- **Daha az ağrı:** Zihin müziğe odaklandığı için kas yorgunluğu ve ağrı daha geç hissedilir.

Zihinsel ve Sinirsel Etkiler

- **Beyin uyumu:** İşitsel sinirler ile motor sinirler aynı anda çalışır.
- **Motivasyon:** Hızlı ritimler adrenalini yükseltir ve harekete geçmeyi kolaylaştırır.
- **Hız kontrolü:** Ritmik sesler hareketlerin dengeli ve düzenli olmasını sağlar.

Müziğin ritmine göre çalışan bir **EMS (Elektriksel Kas Uyarımı)** cihazı, geleneksel EMS sistemlerine kıyasla kaslar üzerinde çok daha dinamik ve şaşırtıcı etkiler yaratır. Standart EMS cihazları kaslara sabit ve monoton elektrik sinyalleri gönderirken, bu yeni teknoloji kas kasılmalarını müziğin temposuna ve frekansına göre değiştirir. Bu yenilikçi sistemin vücudunuzda yaratacağı ana etkiler şunlardır:

1. Kas Liflerinde Değişken ve Derin Uyarım

- **Kas adaptasyonunu önleme:** Kaslar sürekli aynı frekanstaki sinyallere alışır (plato evresi). Müziğin değişen ritmi kasların sürekli şaşırmasını sağlar.
- **Farklı lif tiplerini çalıştırma:** Müziğin düşük frekanslı bas tonları derin kas liflerini (yavaş kasılan), hızlı ritimleri ise patlayıcı güç üreten lifleri (hızlı kasılan) tetikler.

2. Gelişmiş Kas-Zihin Bağlantısı (Nöromüsküler Uyum)

- **Senkronize nöron ateşlemesi:** Beyin müziğin ritmini duyarken, EMS cihazı aynı ritimde kası uyarır. Bu durum beyin ve kas arasındaki sinir yollarını güçlendirir.
- **Gelişmiş motor beceriler:** Ritimle senkronize kasılmalar, sporcularda ve dansçılarda hareket koordinasyonunu üst seviyeye çıkarır.

3. Daha Yüksek Yağ Yakımı ve Kalori Tüketimi

- **HIIT (Yüksek Yoğunluklu Antrenman) etkisi:** Müziğin hızlandığı (drop) anlarda kas kasılma sıklığı tavan yapar. Bu anlık yüklenmeler metabolizma hızını ciddi şekilde artırır.
- **EPOC (Antrenman sonrası oksijen tüketimi):** Ritmik dalgalanmalar kasları daha çok yorduğu için antrenman bittikten saatler sonra bile vücut yağ yakmaya devam eder.

4. Azalan Ağrı Algısı ve Yüksek Motivasyon

- **Doğal ağrı kesici (Endorfin):** Müzik dinlemek beyinde dopamin ve endorfin salgılar. Bu sayede EMS akımının verdiği rahatsızlık veya batma hissi çok daha az algılanır.
- **Daha uzun süre dayanıklılık:** Ritmik uyum sayesinde normalde pes edeceğiniz akım seviyelerine ve antrenman sürelerine çok daha rahat katlanabilirsiniz.
-

Müzik ritmine göre çalışan bir EMS cihazı, **bölgesel zayıflama** ve **sıkılaşma** hedeflerinde geleneksel yöntemlere göre çok daha hızlı sonuç verir. Değişen müzik frekansları, hedef bölgedeki inatçı yağ dokularını ve sarkmaları doğrudan hedef alır. Bu teknolojinin bölgesel zayıflama üzerindeki temel mekanizmaları şunlardır:

1. Hedef Bölgede Kan Dolaşımını Maksimuma Çıkarma

- **Yağ yakımını başlatma:** Yağ dokusunun yoğun olduğu bölgelerde (göbek, basen, kollar) genellikle kan dolaşımı zayıftır. Müziğin ritmine göre kasların sürekli

kasılıp gevşemesi, o bölgeye yoğun bir kan ve oksijen akışı sağlar. Kan akışı arttıkça, o bölgedeki yağ asitlerinin çözünmesi ve enerji olarak yakılması kolaylaşır.

2. Mikro-Masaj ve Selülit Karşıtı Etki

- **Drenaj etkisi:** Müziğin düşük frekanslı bas tonları ve değişken ritimleri, kaslar üzerinde derin bir "pompalama" veya mikro-masaj etkisi yaratır. Bu durum, bölgesel yağlanmanın en büyük ortaklarından biri olan ödemi ve lenfatik sıvıyı vücuttan uzaklaştırır. Düzenli kullanımda portakal kabuğu (selülit) görünümünü gözle görülür şekilde azaltır.

3. Derin Kas Liflerinin Sıkılaşması (Korse Etkisi)

- **Sarkmaları önleme:** Bölgesel zayıflarken en büyük risk deride gevşeme olmasıdır. EMS, normal egzersizlerle ulaşılması zor olan en derin kas liflerini bile müzik temposuyla uyarır. Kaslar sıkılaştıkça, üzerindeki deri dokusunu da toparlar ve doğal bir "korse" etkisi yaratarak bölgeyi inceltir.

Bölgesel Zayıflama İçin Müzik ve Antrenman Stratejisi

Bu cihazla bölgesel zayıflama seansları yaparken şu ritim ve uygulama adımlarını izleyebilirsiniz:

- **Isınma (İlk 3-5 Dakika):** Düşük ve düzenli tempolu (Deep House veya Pop) müzikler seçin. Bu ritimler kasları akıma hazırlar ve kan akışını başlatır.
- **Yağ Yakımı ve Parçalama (15-20 Dakika):** Yüksek tempolu, ritim geçişleri (drop) olan müzikler (EDM, Techno veya Hip-Hop) tercih edin. Ritmin hızlandığı ve patlama yaptığı anlarda cihaz kasları maksimum frekansta uyararak o bölgedeki kalori tüketimini zirveye çıkaracaktır.
- **Soğuma ve Lenf Drenaj (Son 5 Dakika):** Çok yavaş, lo-fi veya akustik ritimler kullanın. Bu yavaş ritimler kasların hafifçe kasılmasını sağlayarak biriken laktik asidin atılmasına ve lenf drenajına yardımcı olur.