

Bölüm Üç

Motor Kontrol Teorileri

Harekete Hazırlanmak

- Sinir sisteminin "becerikli hareketleri" icra etmek için kasları nasıl organize ettiği hareket bilimcileri için halen üzerinde tartışılan bir bilimcedir.
- Teorileri anlamak uygulayıcıların eğitsel kararlarını dayandıracakları temelleri teşkil ettikleri için önemli bir konudur.

Koordinasyon ve Kontrol

- **Serbestlik Derecesi** bir kontrol sistemindeki bileşen sayısı ve her birinin mümkün olan uygulama (ifade) biçimleri.
 - Uygulayıcı mümkün olan kombinasyonlarla nasıl baş eder?
- Serbestlik Derecesi Problemi: Belirli bir hareketi gerçekleştirebilmek için mevcut serbestlik derecesini nasıl kontrol ederiz.

Koordinasyon ve Kontrol

- Koordinasyon: bir sistemin mevcut serbestlik derecesinin, amaca ulaşmaya yönelik olarak hareket modelini etkili bir şekilde organize etmek için hareketin sınırlandırılması süreci.
- Kontrol: Bulunan çevrenin ihtiyacını karşılamaya yönelik olarak hareketteki değişkenlerin manipülasyonu.

Becerikli Hareket: Komuta Merkezi veya Dinamik İlişki

- Becerikli hareketlerin nasıl koordine ve kontrol edildiğine yönelik olarak iki tane baskın teori bize bilgi sağlamaktadır.
 - Birincisi, beyinde ki bir komuta merkezi mevcudiyetini önerir.
 - İkincisi ise becerikli hareketlerin, vücut, çevre ve beceri arasında ki çeşitli dinamik ilişkinin sonucu meydana geldiğini önerir.

Motor Program Problemleri

- Yeni Bir Hareket Nasıl Üretilir?
 - Depolama Problemi: İnsanlar, gelecekte kullanılmak için gerekli ve neredeyse sayısız olan bu motor programları nasıl ve nerede depolarlar?
 - Yenilik Problemi: İnsanlar, önceden depolanmış bir motor programda sunulmamış olan gerçek yeni bir davranışı nasıl üretirler?

Motor Program Teorisi

- Motor Program: yürütme seviyesinde önceden yapılandırılmış ve becerikli hareketin gerekli ayrıntılarını tanımlayan motor komutlar grubudur.
 - (Motor becerilerin yapılması için gerekli bilgileri depolayan hafıza simgesi).
- Motor program kavramında ki problemler
 - Depolama
 - Yeni tepki üretimi

Genelleştirilmiş Motor Program

- Çeşitli tepkilerin üretimi için değişik ürünler veren hareket kalıplarının veya bazı eylem çeşitlerinin soyut zihinsel temsili.
- Değişmez Özellik: bir motor programı tanımlayan göreceli sabit alt yapı özellikleri.
 - Eylemin veya parçanın sırası
 - Göreceli zamanlama (becerinin içsel ritmi)
 - Göreceli kuvvet
 - İmza serbest stil kasa bandı (yürütme)

Motor Programın Çıktısı Nasıl Değiştirilir? (Tekrar)

- Genelleştirilmiş motor program: belirli bir hareket yerine hareketin şablonunu (modelini) tanımlayan motor program
- Bu esneklik kişilere değişen çevresel koşulları karşılayıp modelin varyasyonunu üretmede genelleştirilmiş programı adapte etme imkanı sağlar.
 - Hareketin zamanında çeşitleme
 - Hareketin genişliğinde çeşitleme
 - Kullanılan uzuv ve kaslarda çeşitleme

Hareket Parametrelerinin Tanımlanması

- Parametre değerleri: kişinin genelleştirilmiş motor program parametrelerine saptadığı değerler
 - Hızlı hareket zamanı, kısa genişlik, sağ kol
 - Kişilerin belirli çevresel istekleri karşılamaları için hareket şablonunu uyarlamalarına imkan sağlar.

Hareket Parametrelerinin Tanımlanması

- Yüzey Özellikleri: Hareketin kolayca değişebilen parçalarıdır.
 - Hareketin zamanı ya da genişliği
- Parametreler: Genelleştirilmiş motor programın nasıl yürütülmesi gerektiğini tanımlayan esnek (değiştirilebilen) özellikleridir.
 - Hareketin genel hızı, kuvveti (yada genişliği) ve kas seçimi

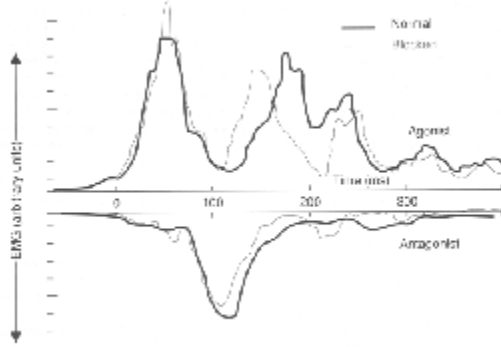
Programın Uygulanması

- Motor program başlatıldığı andan itibaren nasıl kontrol edilir?
 - Açık-döngü Kontrol: tepkinin tamamlanması için gerekli bilgilerin bütününe içeren eylem planlarının üretildiği bir kontrol şekli
 - Kapalı-döngü Kontrol: hata tanımlaması ve düzeltilmesinin kullanıldığı bir kontrol şekli

Motor Program için Kanıtlar Mekanik Olarak Engellenmiş Uzunların

Etkileri

- Beklenmedik bir şekilde engellenmiş uzunların EMG şekilleri aslında 120 ms'ye kadar normaldir.
- Buda EMG gidişatının geri bildirim bağımlı olmadığını gösterir.



Bernstein, ya da Dinamik, Perspektif

- Dinamik Sistem Teorisi (DST): sinir-kas sisteminin dinamik özellikleri ile çevresel bilgilerin fiziksel özelliklerinin kaynaşmasını vurgular, insanların koordineli hareketleri nasıl kontrol ettiğini açıklar.
- DST, motor program kavramının, merkezi sinir sisteminde her hareketin organizasyonunu, kontrolünü ve temsilini çok fazla vurguladığını ileri sürer.

Motor Program Kavramına Karşı Çıkma (Morris, Summers, Matyas & Iansek, 1994)

- Duyulara ilişkin olan geribildirimler hareketin ayrıntılarını geliştirirler.
- Motor programların depolandığı yer açık değil.
- Programlar çeşitliliğe ve yeniliğe izin vermeyebilirler.
- Motor komutları devamlı bir şekilde veren bir merkez yoktur ve kontrol sistemi dağıtılmış olabilir.
- Programlar çevresel ve biyomekaniksel sınırlamalara tepki veremeyebilirler.

Dinamik Sistem Teorisi

- Sınırlılıklar – Constraints
 - bir bireyin hareket kapasitesini sınırlayan "hudut"/çerçeve. Birey yeni bir hareketi öğrenmek durumunda kaldığında değişiklikler organizma, çevre, görev yada bunların bir kombinasyonu sonucu olabilir.
- Organizmayla ilintili olanlar
 - Yapısal = vücut şekli, kilo vb.
 - Fonksiyonel = psikolojik, bilişsel vb.
- Çevreyle ilintili olanlar
 - Yer çekimi, ısı ve ışık, Cirit atarken ve rüzgarın etkisi
- Görevle ilintili olanlar
 - Görevin amacı, Hareketi tanımlayan kurallar, Hareketi tanımlayan alet/araçlar

Dinamik Sistem Teorisi

- Öz Örgütlenme - Self-organization
 - Sınırlılıkların sonucu olarak uygulayıcının hareket kalıplarının sürekli değişimi
 - Farklı ağırlık & şekillerdeki topların fırlatılması ve adaptasyon
- Hareket kalıbındaki değişiklik motor programdan değil de değişen durumun sınırlılıklarına uyumdan kaynaklanır.

Dinamik Sistem Teorisi

- Çekici Durumlar - Attractor states
 - Sistemin kendiliğinden arzu edilen denge durumuna kayması
 - Evre Kayması - Phase shift
 - Sistemin denge durumunda ki değişiklik ile kendiliğinden yeni bir biçime kayma
 - Kontrol Parametresi - Control parameters
 - Sistemi yeni bir duruma kaydıran değişiklikler
 - Çeşit Sınırlayıcı - Rate limiters
 - Sistemin değişme yeteneğini engelleyen sınırlılıklar
 - Öğrenilmiş bir hareket kalıbının değiştirilmesi için yapılan alıştırmaların sonucu yeni denge durumu.