



# Yapay Görme Tabanlı bir Kayıt ve Analiz Sistemi ile Psikotrop İlaçların Farelerde Oluşturduğu Davranış Farklılıklarının Ayırt Edilmesi

Zeynep Yücel\*, Emre Esen\*\*, Pınar Duygulu Şahin\*\*\*, Yıldırım Sara\*\*, Rüştü Onur\*\*

\*Bilkent Üniversitesi, Elektrik Elektronik Mühendisliği Bölümü, \*\*Hacettepe Üniversitesi Tıp Fakültesi, Farmakoloji Anabilim Dalı, \*\*\*Bilkent Üniversitesi, Bilgisayar Mühendisliği Bölümü



1

## Amaçlar

- Bu çalışmada çeşitli psikotrop ilaçların lokomotor aktiviteyi değiştireme özelliklerini temel alarak farelere uygulanan ilaç etkilerini otomatik olarak ayırt edebilen bir yazılım geliştirilmiştir.
- Lokomotor aktivitenin izlenmesi için Doppler radarı, kuvvet plakaları ve kızılötesi sensörlere dayanan yöntemler kullanılmaktadır.
- Bu çalışma görüntü tabanlı yöntemler ile davranışların ayırt edilmesine yönelik ilk çalışmadır.

2

## Deney Düzenegi ve Veri tabanı

### Deney düzenegi

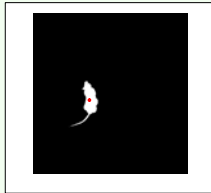


- 0.45 x 0.45 x 0.45 m'lik siyah tabanlı arena
- 0.6 m yükseklikte kamera
- Bilgisayar

- Erişkin, erkek, Swiss-albino fareler
- 09.00 - 15.00 arasında
- Kokudan ve sestan arındırılmış bir oda
- Amfetamin (10 mg/kg), kokain (10 mg/kg), morfin (10 mg/kg) ve diazepam (1 mg/kg).
- İlaçlar i.p. verildi
- Her fareden 45 dak kontrol, sonra ilaçlı kayıt (60 dak)
- Her ilaç için 6 fare

3

## Hareket Takibi

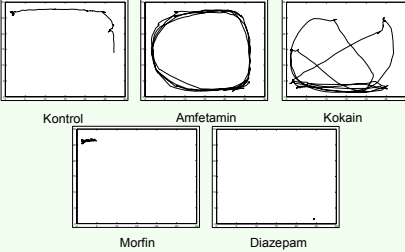


işlenmiş görüntü

Hareketin takip edilmesi görüntünün arka plan ile olan farkının alınmasına ve eşiklenmesine dayanmaktadır.

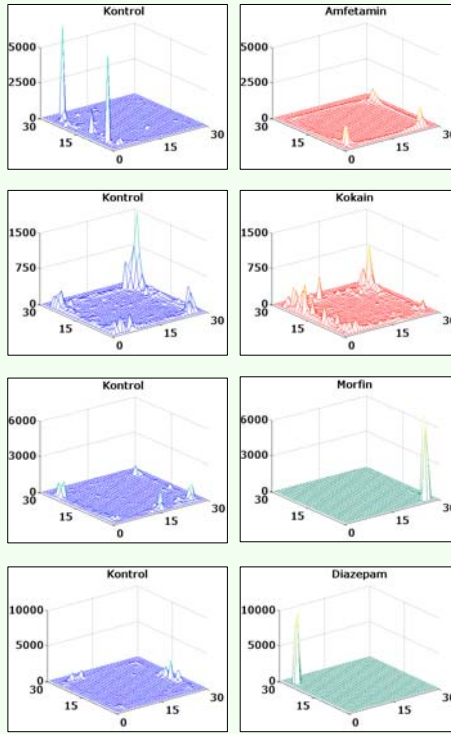
- Görüntüler, parlaklık açısından eşiklendi.
- Eşik değerin üstü (fare) tamamen beyaz eşik değerin altı (arka plan) siyah görünecek hale getirildi ve kalan görüntü filtre ile temizlendi.
- Siyah-beyaz görüntü üzerindeki beyaz alanın ağırlık merkezi hesaplandı ve farenin bulunduğu koordinatlar ve izlediği yol tespit edildi.

### 40 saniye boyunca izlenen yol haritaları



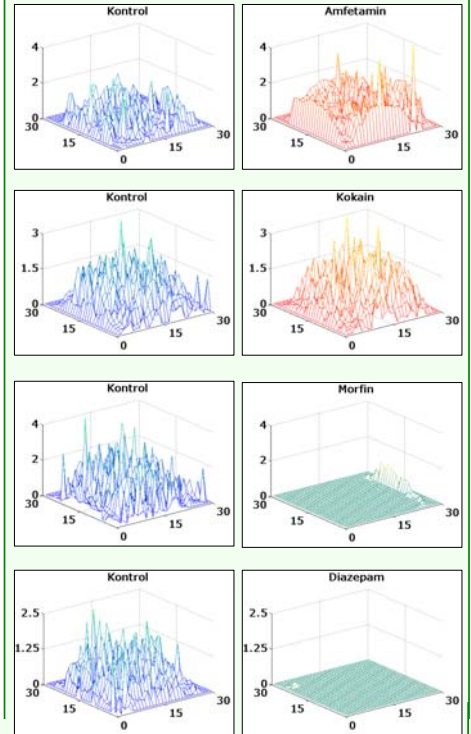
4

## Kümülatif Uğrama Sayıları



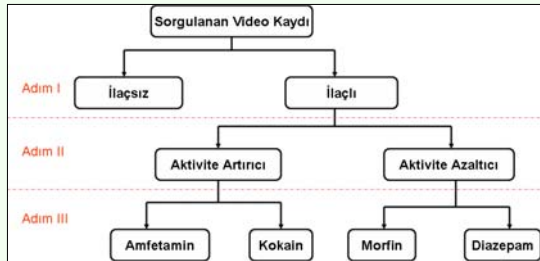
Analizler için kayıtların 45 dakikalık bölümü kullanıldı. Arenanın tabanı 30x30 sanal kareye ayrıldı. Farelerin bu karelerin her birine kaç kez uğradığı hesaplanarak "kümülatif uğrama sayıları" ve kareyi terketme hızlarının ortalaması saptandı.

## Hız Ortalamaları



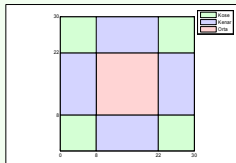
5

## İlaç Etkilerinin Ayırt Edilmesinde Kullanılan Hiyerarşik Yaklaşım



- Ayırt etme işlemi özellik vektörlerine bakılarak yapıldı.
- Özellik vektörleri olarak köşe, kenar ve orta bölgelerdeki hareketliliği temsil eden 1x12 boyutlarında matrisler kullanıldı.
- 1. adımda bir bölgedeki hareketlilik o bölgede geçirilen süre ve anlık hızın ortalaması ve standart sapması ile temsil edildi.
- 2. adımda ilaç öncesi ve sonrası davranışların arasındaki fark kullanılarak yeniden hesaplandı. İzlenen yol ve hız grafiklerinin farkı bölge bazında ele alındı. Her bölge için ortalama ve standart sapma hesaplandı. Kayıtlar aktivitesi artmış ve azalmış olmak üzere iki alt-gruba ayrıldı.
- 3. adımda davranış farkının hangi ilaçtan kaynaklandığı saptandı. Aktivite azaltıcı ilaçlar için sadece hareketin yoğunlaştığı kısımlar daha detaylı olarak incelendi. Aktivite artırıcı ilaçların ayırt edilmesinde 2. aşama özellik vektörleri kullanıldı.

### Özellik vektörlerinin bulunmasında kullanılan arena bölgeleri



6

## Sonuçlar

- Motor aktivite değişikliklerinin doğru olarak saptanması için arka plan farkı ve eşikleme yönteminin yeterli olduğu gösterildi.
- 45 dakikalık video kayıtları 12 elemanlı birer vektöre indirgenerek veri boyutu ve işlem yükü ileri derecede azaltıldı.
- Bu vektör, ilaçların lokomotor aktivite üzerindeki etkilerinin ayırt edilmesinde temel belirteç olarak kullanıldı.