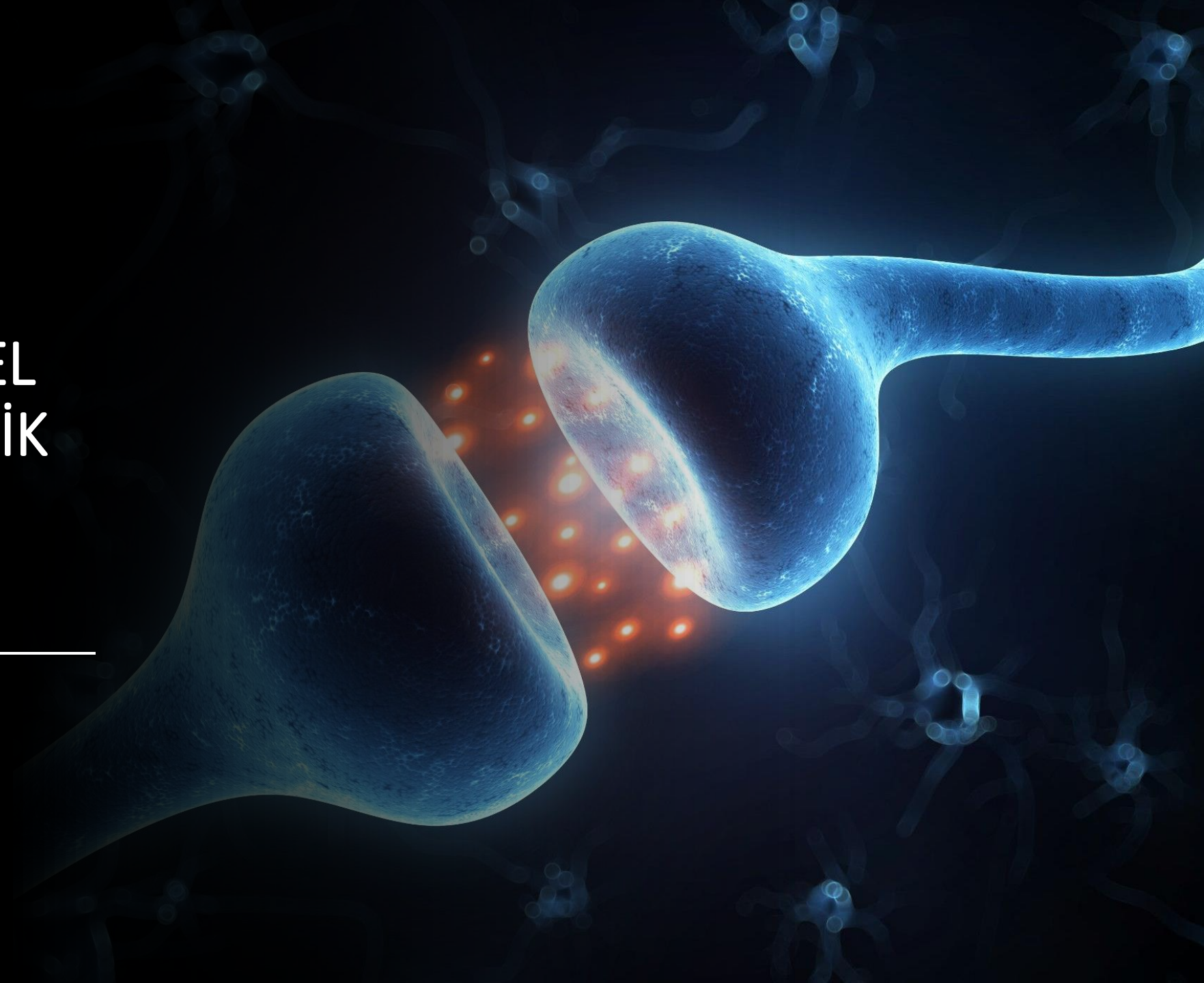


# TIP160 BİYOFİZİKTE TEMEL ELEKTROFİZYOLOJİK YÖNTEMLER

---

Doç. Dr. Erkan Tuncay  
Biyofizik Anabilim Dalı



# İçerik:

- Ders detayları
- Learning activity
- Elektrofizyolojinin tanımı
- Elektrofizyolojik yöntemler hakkında kısa bir bilgi

# Ders detayları:

Biyofiziksel yaklaşımlarla kalp elektrofizyolojisi çalışmalarında kullanılacak yöntemler değerlendirilecektir. Bu biyofiziksel yaklaşımın fizyolojik ve patofizyolojik mekanizmaların açıklanmasındaki katkısı tartışılacaktır

# Öğrenme Faaliyeti

- Sunum
- Ödev
- Tartışma
- Proje

# Ders Akışı

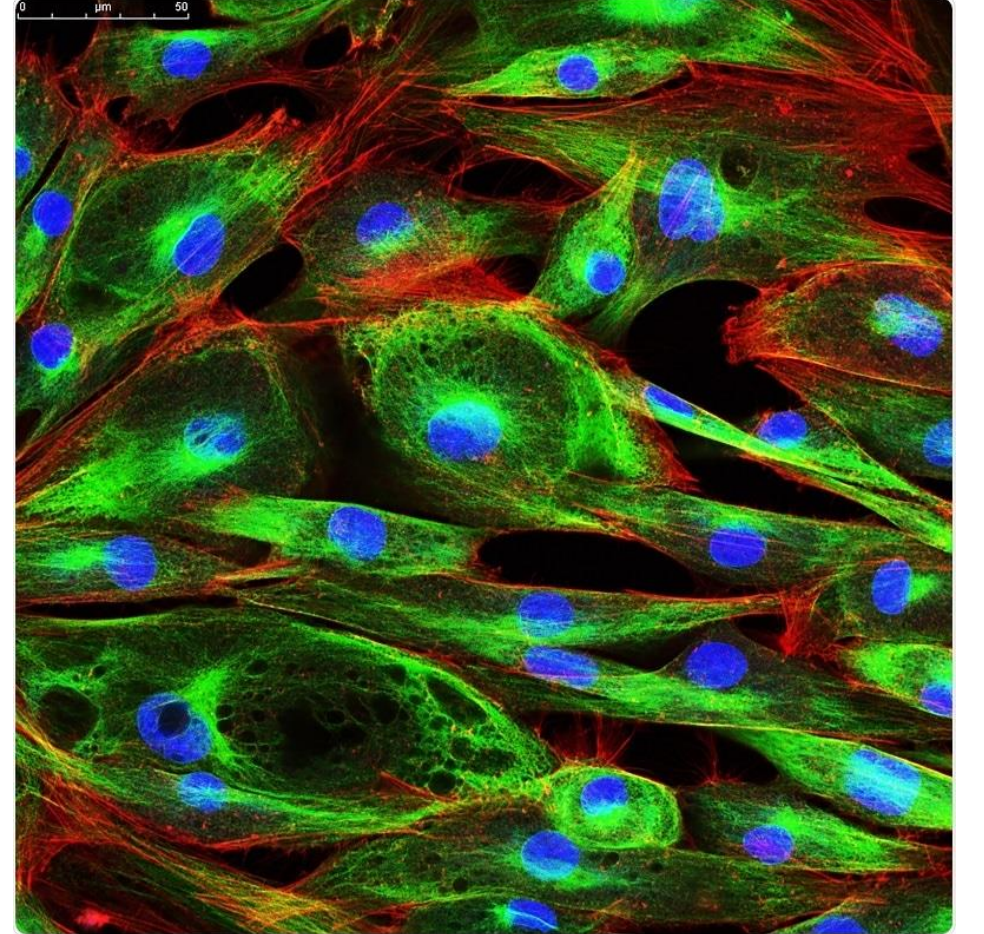
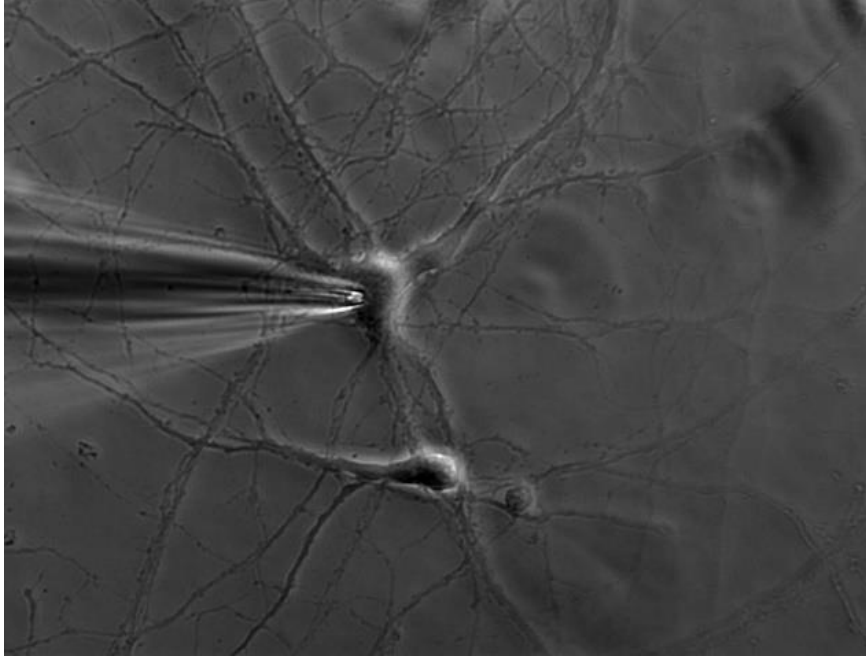
- Elektrofizyolojiye giriş
- Temel elektrofizyolojik yöntemler
- Kardiyak elektrofizyoloji
- Hücre kültürünün temel prensipleri
- Hücre kültüründe deney tasarımı
- Patch Clamp yöntemi-I
- Patch Clamp yöntemi-II

# Ders Akışı

- Elektrofizyolojide Temel Görüntüleme teknikleri
- Görüntüleme teknikleri uygulamaları ve analizleri-I
- Görüntüleme teknikleri uygulamaları ve analizleri-II
- Kalp kasılma kayıtları ve analizleri-I
- Kalp kasılma kayıtları ve analizleri-II
- Klinikte elektrofizyolojik uygulamalar
- Elektrofizyolojik yöntemler içeren makalelerin yorumlanması (makale saati)

# Elektrofizyolojinin tanımı:

- Hücrelerin ve dokuların elektriksel özelliklerini inceler.



# Elektrofizyolojik çalışmalar bilimsel çalışmalara nasıl katkıda bulunur?

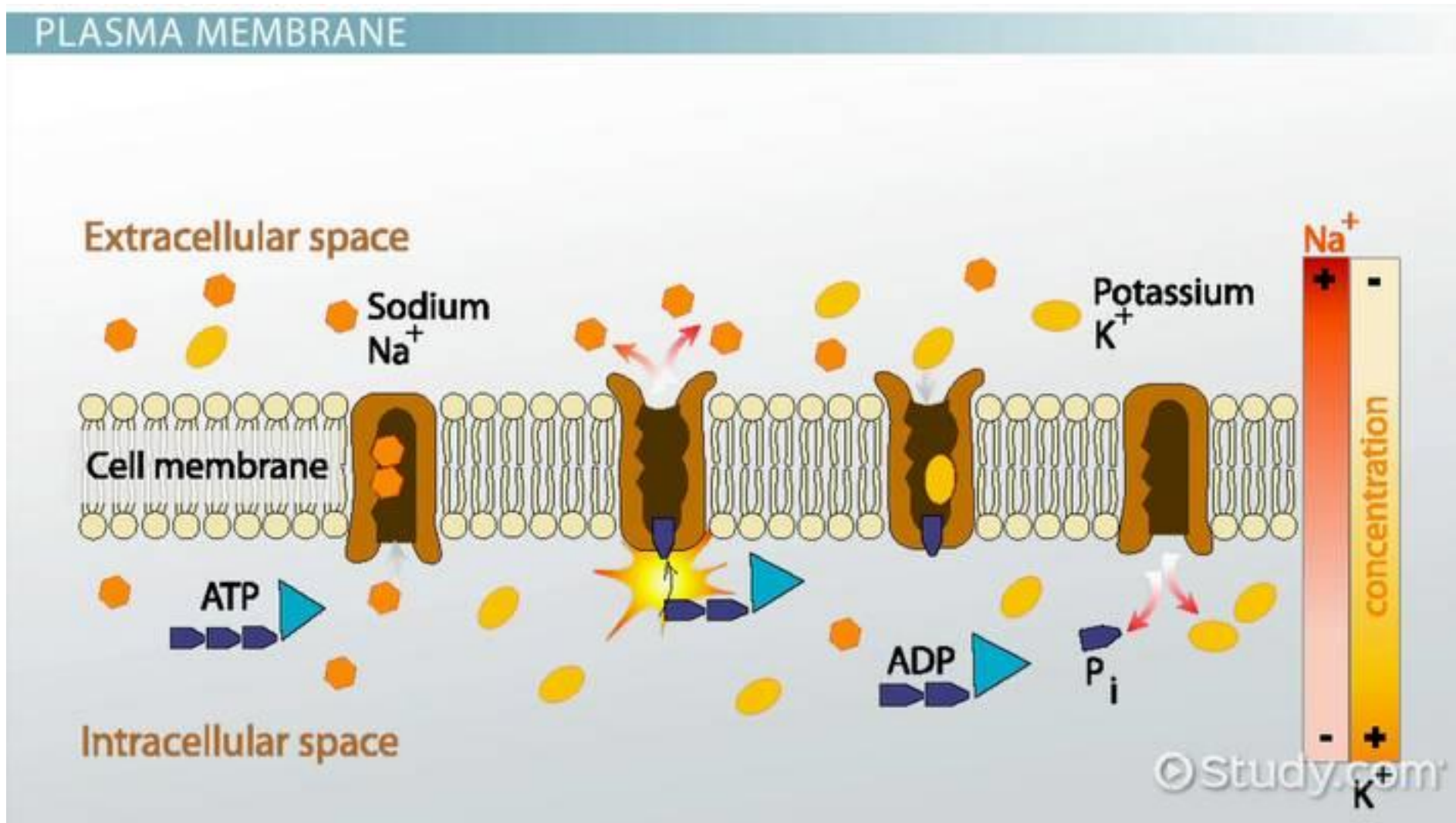
- Your compound can be evaluated *in vivo* or *in vitro* under the most physiologically relevant conditions to probe mechanisms of action questions addressed at probing the effects on specific neurons, receptors, ion channels or neurotransmitter systems. Electrophysiology studies can provide functional abnormalities of neuronal circuitry in genetic or pharmacological models of CNS disorders such as Alzheimer's disease, Parkinson's disease, Huntington's disease, epilepsy, ataxia, schizophrenia and other psychiatric disorders.



# Elektrofizyolojik yaklaşımlar neden önemlidir?

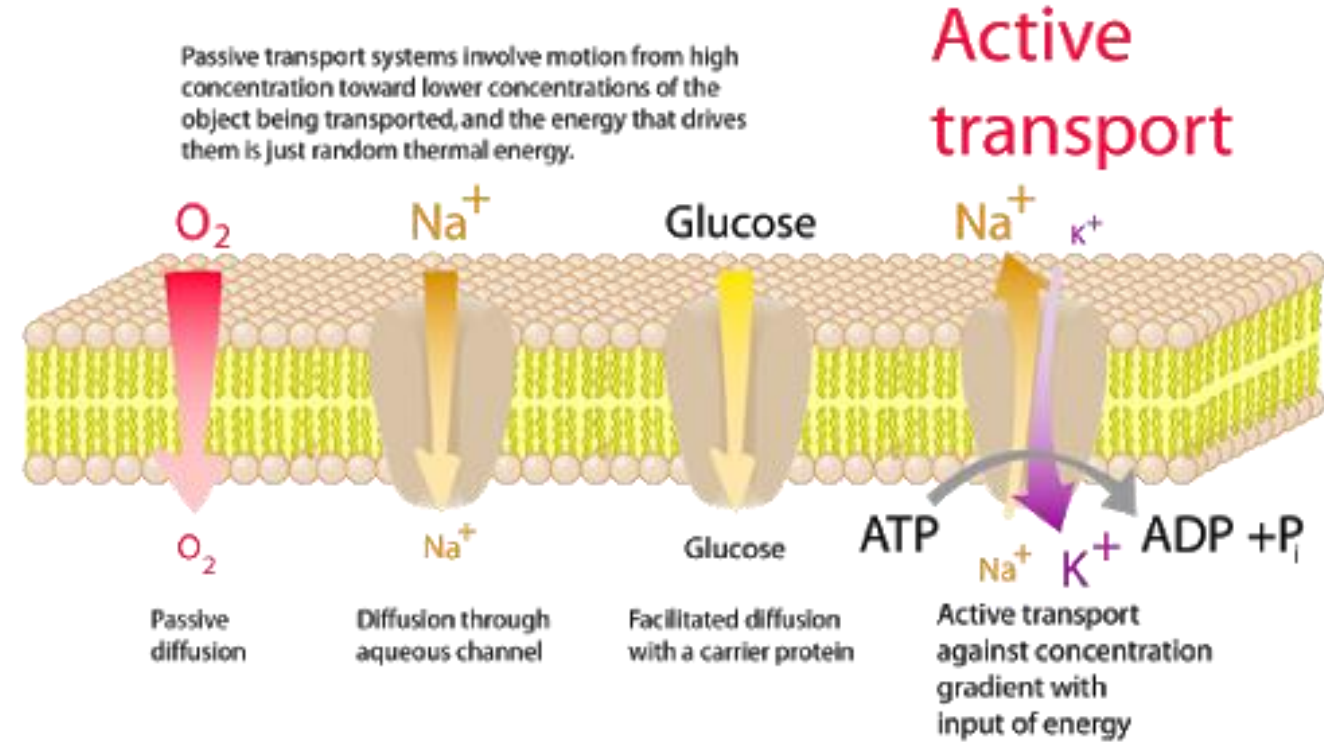
- Electrophysiological recordings directly measure endogenous neural function. Spontaneous or evoked electrical events generated by individual neurons or large neuronal populations reflect voltage changes from ligand gated ion channels. These voltage changes tell us important features about a single neuron or neuronal population derived from various endpoints related to amplitude, frequency and waveform morphology.

# Hücrelerin elektriksel özellikleri



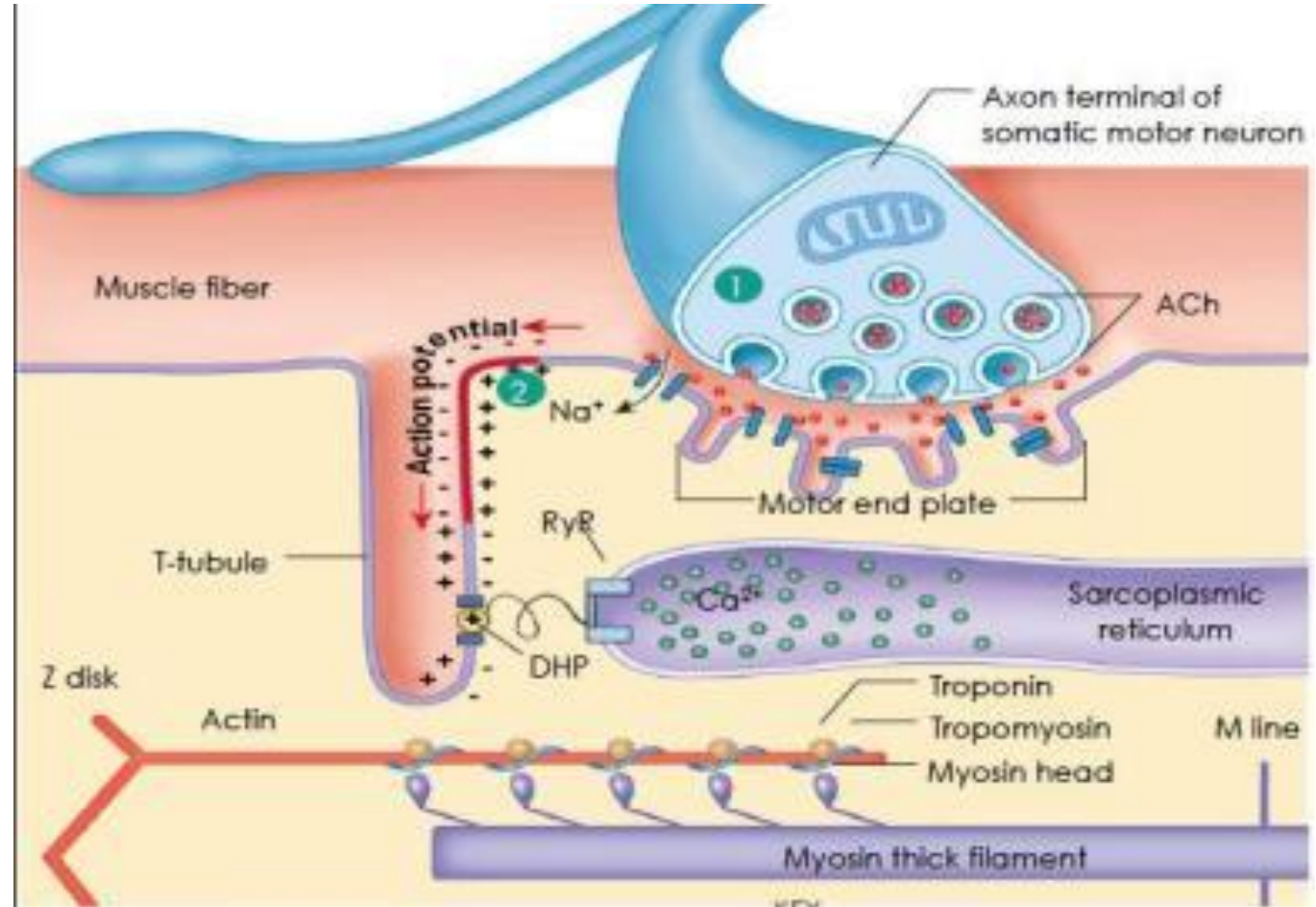
# Hücrelerin elektriksel özellikleri

- Transmembran proteinler iyonların hücre içi ve dışı hareketini çeşitli yollar ile sağlar:
  - Pasif difüzyon
  - Aktif difüzyon
  - Hızlandırılmış difüzyon



# Hücrelerin elektriksel özellikleri

- Aksiyon potansiyeli hücrelerin elektriksel aktivitelerini moleküler temeller içerisinde açıklar

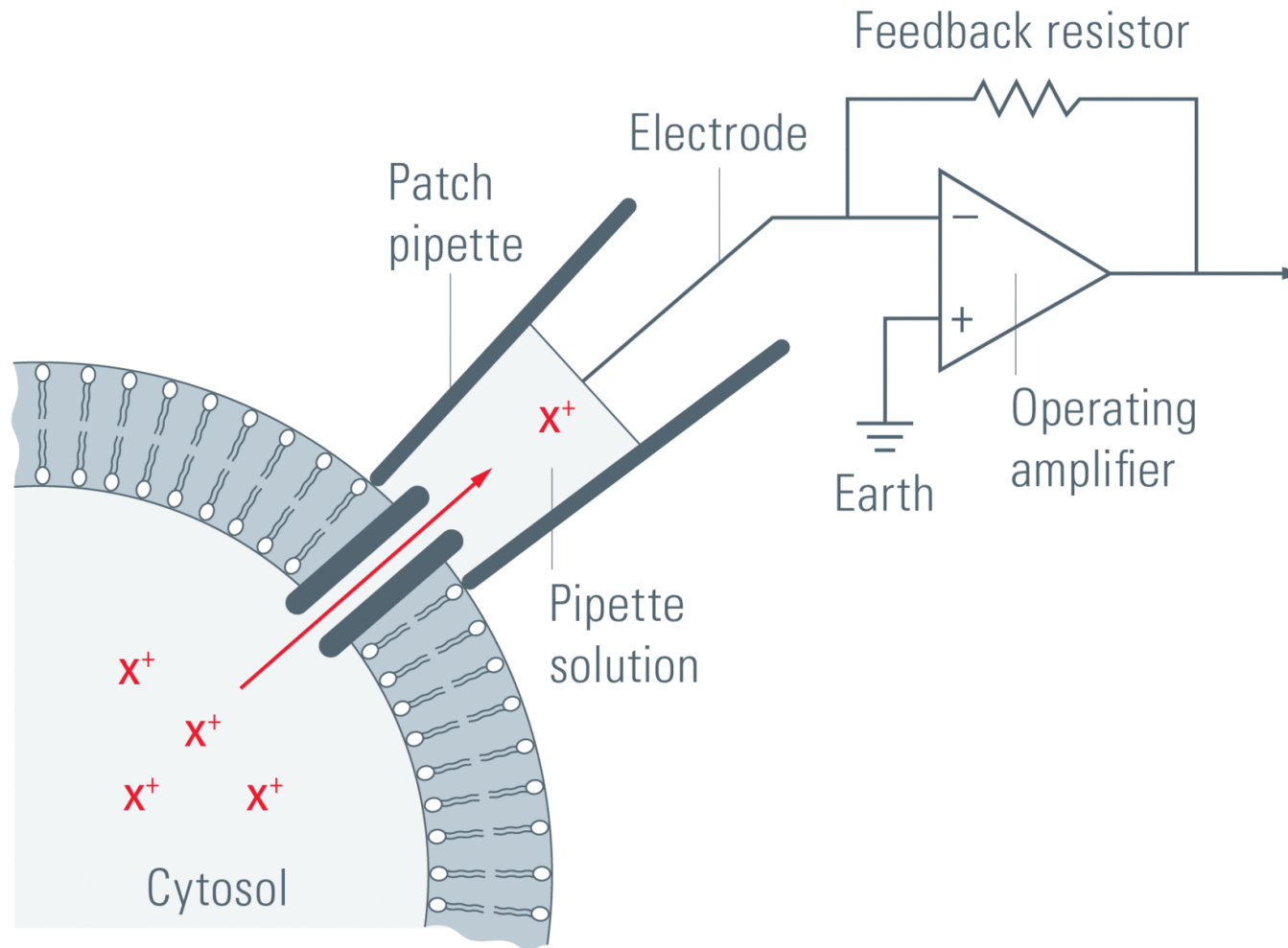


# Temel elektrofizyolojik yöntemler

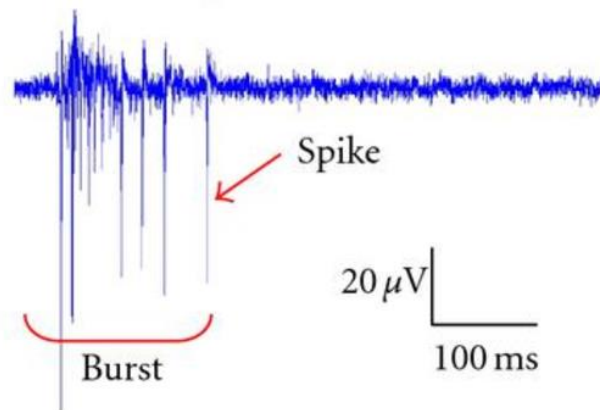
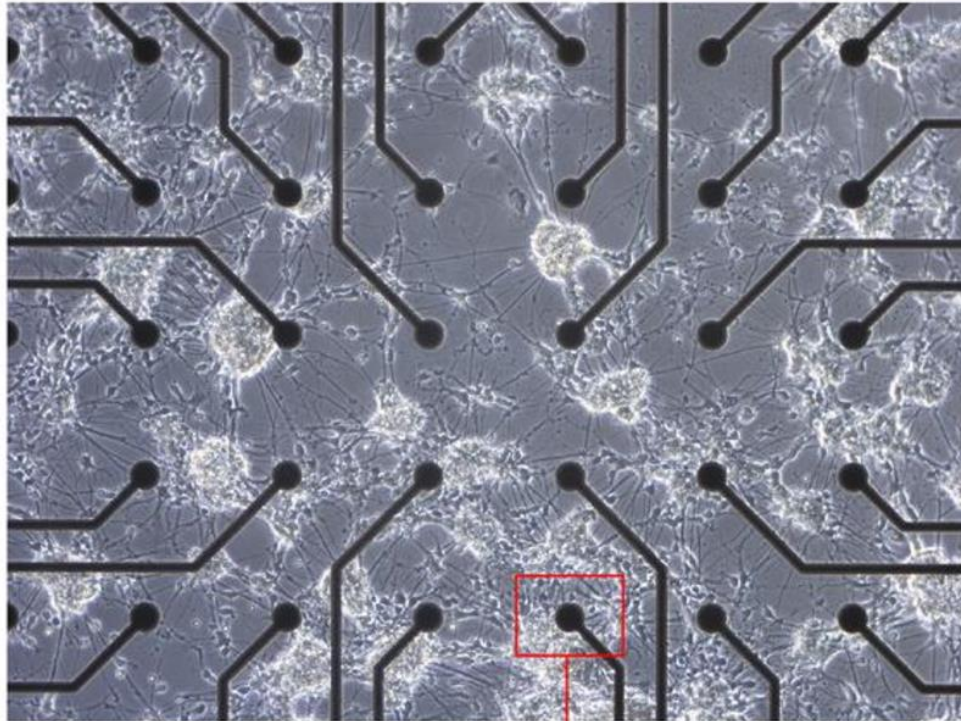
Elektrofizyoloji temel olarak iyonik akımları düzenleyen iyon kanallarını incelemek için kullanılan bir yöntemdir. Bunlar:

- EEG
- EKG
- Single- and multiunit extracellular recording,
- Multielectrode arrays,
- Transepitel kayıtlar,
- Impedance ölçümleri,
- patch-clamp (Current-clamp, voltage-clamp),
- Lipid bilayer kayıtları

# Patch-Clamp Tekniği

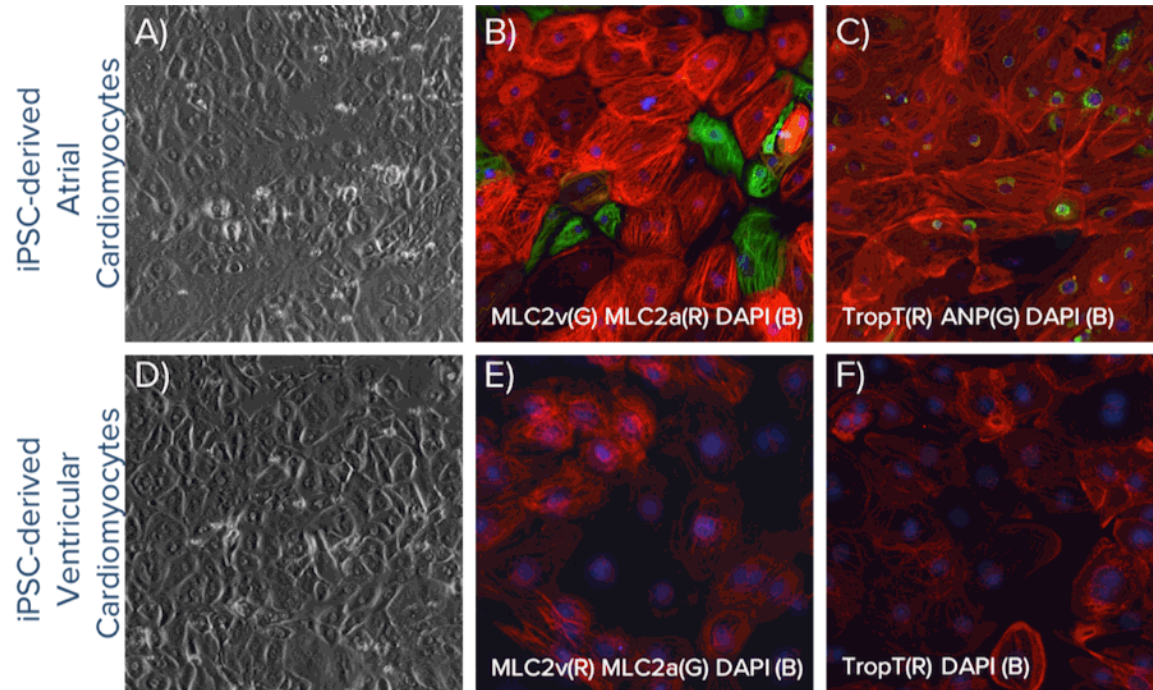


# Multielectrode Array

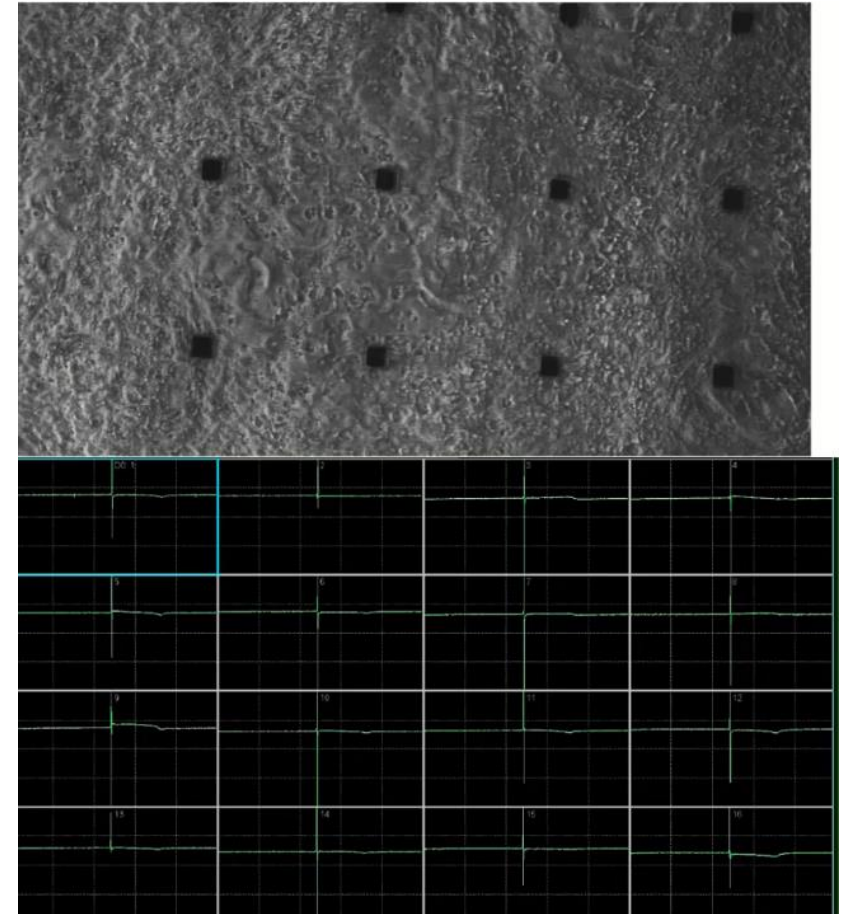


Antonio Novellino and José-Manuel Zaldívar; 2010

# Determination of the electrophysiological properties of iPSC-derived Atrial and Ventricular Cardiomyocytes by using the Microelectrode Array



**Figure 1:** Phase contrast (A & D) and immunocytochemistry (B, C, E & F) images of Human iPSC-derived Atrial and Ventricular Cardiomyocytes after 8 days of culture express typical morphology and express the expected cardiac markers MLC2a (B), MLC2v (E) Troponin T and ANP (C & F).



Representative beat rate recorded from Human iPSC-derived Atrial Cardiomyocytes using an Alpha MED Presto MEA platform.



# Kaynaklar:

- Biyofizik; Prof. Dr. Ferit Pehlivan
- Hücre Elektrofizyolojisi ve Görüntülemenin Temelleri; Prof. Dr. Nuhan Puralı
- Ion channels of Excitable Membranes; Bertil Hille
- Fluorescence microscopy, B. Herman

# Konfokal mikroskop kullanılarak görüntüleme

- <https://www.azolifesciences.com/article/What-is-Confocal-Imaging.aspx>

- <https://www.youtube.com/watch?v=drykDg5p0O4>