

# Μοριακή Φυσιολογία-Νευροβιολογία

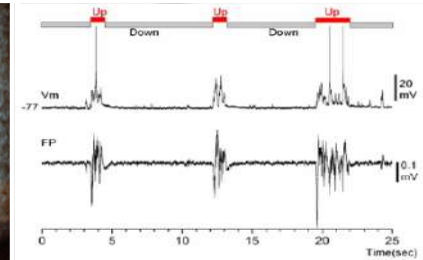
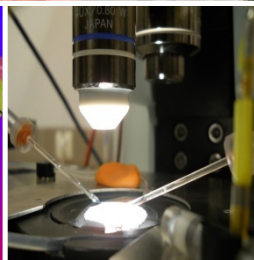
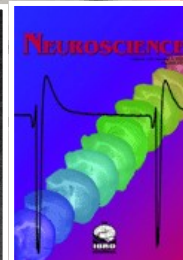
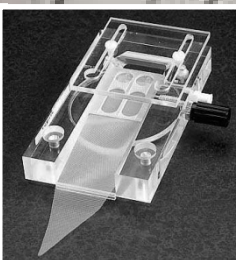
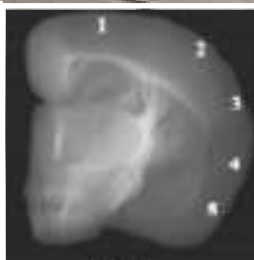
## Μάθημα 4<sup>ο</sup>: Εισαγωγή στην Ηλεκτροφυσιολογία

Η δυναμική των συνάψεων

Η ηλεκτροφυσιολογία της πλασματικής μεμβράνης των νευρώνων

Πρόγραμμα Μεταπτυχιακό Σπουδών  
Κατεύθυνση: Βιολογική Τεχνολογία  
Τμήμα Βιολογίας, Πανεπιστήμιο Πατρών

Διδάσκων: Παύλος Ρήγας, PhD  
Ακαδημαϊκός Υπότροφος 2018-2019 του Παν. Πατρών

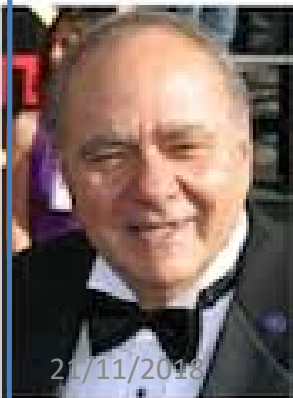


# Περίγραμμα 4<sup>ου</sup> μαθήματος

- Εισαγωγή:
  - Ετυμολογία
  - Τί καταγράφουμε;
  - Πώς καταγράφουμε;
    - Μακροσκοπικά vs Μικροσκοπικά
    - Μη παρεμβατικά vs Παρεμβατικά
    - In vivo vs in vitro
- Καταγράφοντας την ηλεκτρική δραστηριότητα του εγκεφάλου in vitro:
  - Διαφασικό θάλαμο vs Θάλαμος εμβάπτισης
- Νευροφυσιολογία της πλασματικής μεμβράνης των νευρώνων:
  - Πόλωση-Υπερπόλωση-Εκπόλωση
  - Τα δυναμικά της μεμβράνης:
    - Δυναμικό ηρεμίας
    - Δυναμικό Ενέργειας
    - Διαβαθμισμένα δυναμικά
      - Συναπτικά δυναμικά
  -

# Εισαγωγή: Ετυμολογία

“Give me a word, any word!”



"Kimono, kimono, kimono? Ha!

Of course! Kimono is come from the Greek word *himona*, is mean 'winter.'

So, what do you wear in the wintertime to stay warm? A robe.

You see: robe, kimono. There you go!

Μεταφράση: Γραφείο Νευροβιολογίας

# Εισαγωγή: Ετυμολογία

“Give me a word!”



# Εισαγωγή: Τι καταγράφουμε;

## Τί καταγράφουμε;

Διεγέρσιμους  
Ιστούς

### Νευρικό Σύστημα

- Κεντρικό Νευρικό Σύστημα:  
Εγκέφαλος και Νωτιαίος μυελός
- Περιφερικό Νευρικό  
Σύστημα: Νεύρα

Π.χ. ΗΕΓ (ηλεκτροεγκεφαλογράφημα)

### Καρδιά

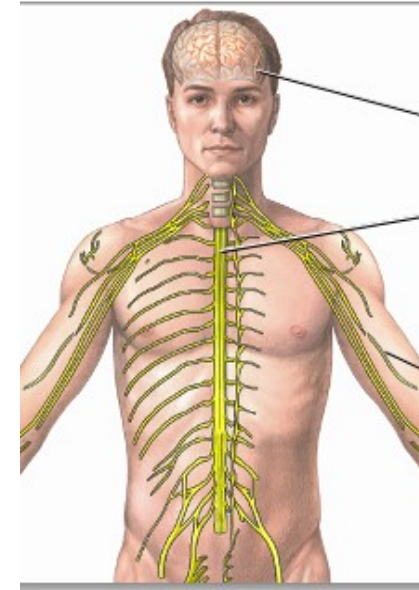


π.χ. ΗΚΓ (ηλεκτροκαρδιογράφημα)

### Μύες



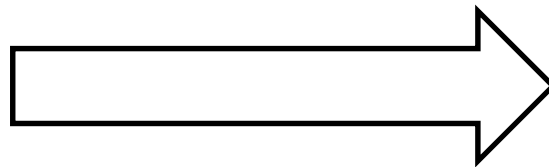
π.χ. ΗΜΓ (ηλεκτρομιογράφημα)



## Πώς καταγράφουμε;

Μακροσκοπικά

Μικροσκοπικά



Μή-παρεμβατικά

Παρεμβατικά

# Το Ηλεκτροεγκεφαλογράφημα (ΗΕΓ)

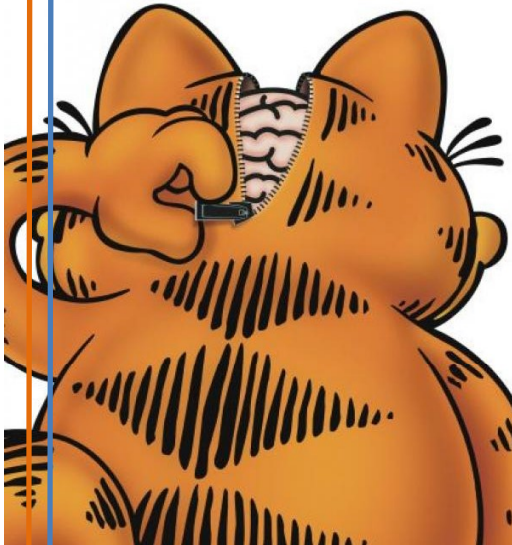


21/11/2018

Μοριακή Φυσιολογία-Νευροβιολογία

7

ΗΕΓ



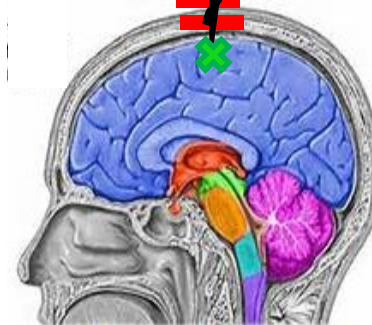
Ηλεκτροφλοιογράφημα/  
Electrocorticography  
(ECoG)



Καταγραφές από την  
επιφάνεια του εγκεφάλου **LFPs**

**ΗΕΓ**

**ECoG**



Δυναμικά Πεδίου/ Focal or Local  
field potentials (LFPs)



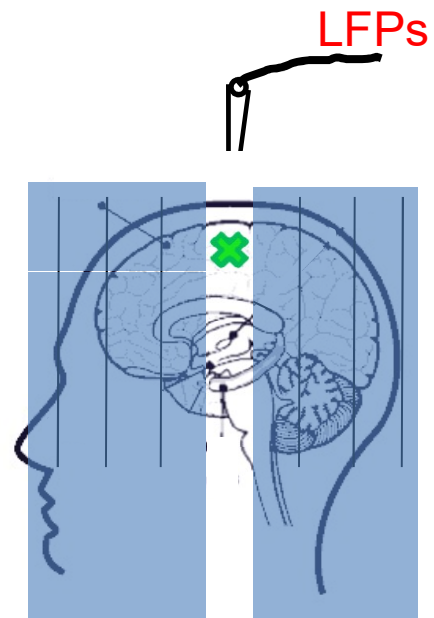
«Εν τω βάθει» καταγραφές



Μακροσκοπικό  
Μη-παρεμβατικό

Καταγραφή Ηλεκτρικής Δραστηριότητας Εγκεφάλου

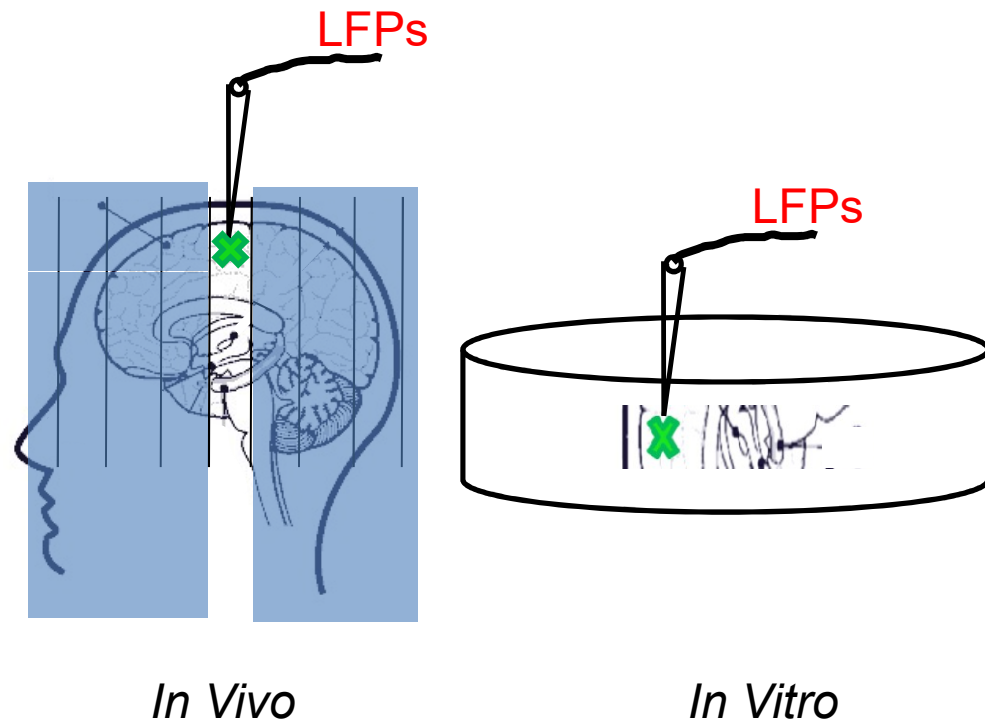
Μικροσκοπικό  
Παρεμβατικό



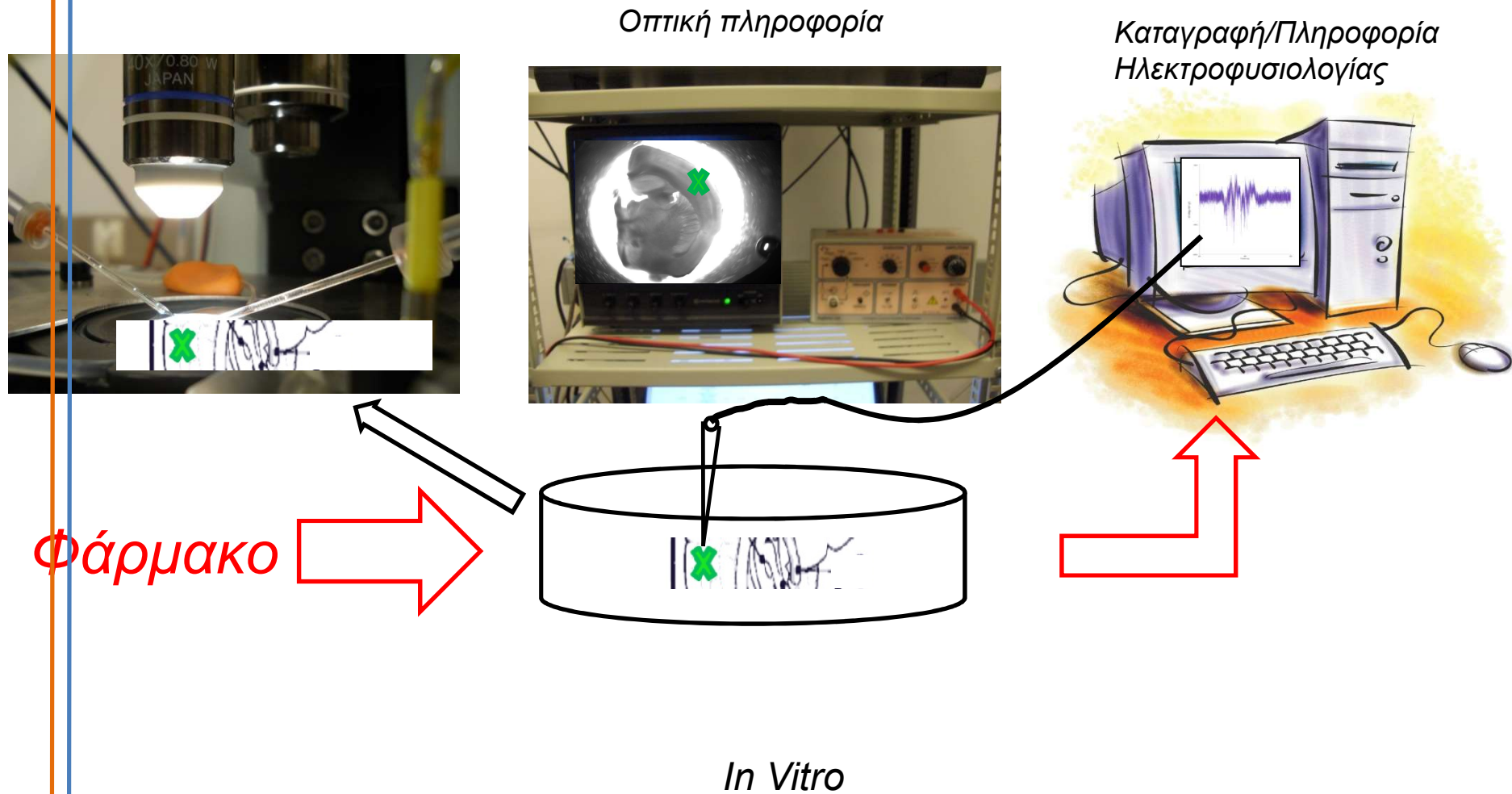
Μακροσκοπικό  
Μη-παρεμβατικό

Καταγραφή Ηλεκτρικής Δραστηριότητας Εγκεφάλου

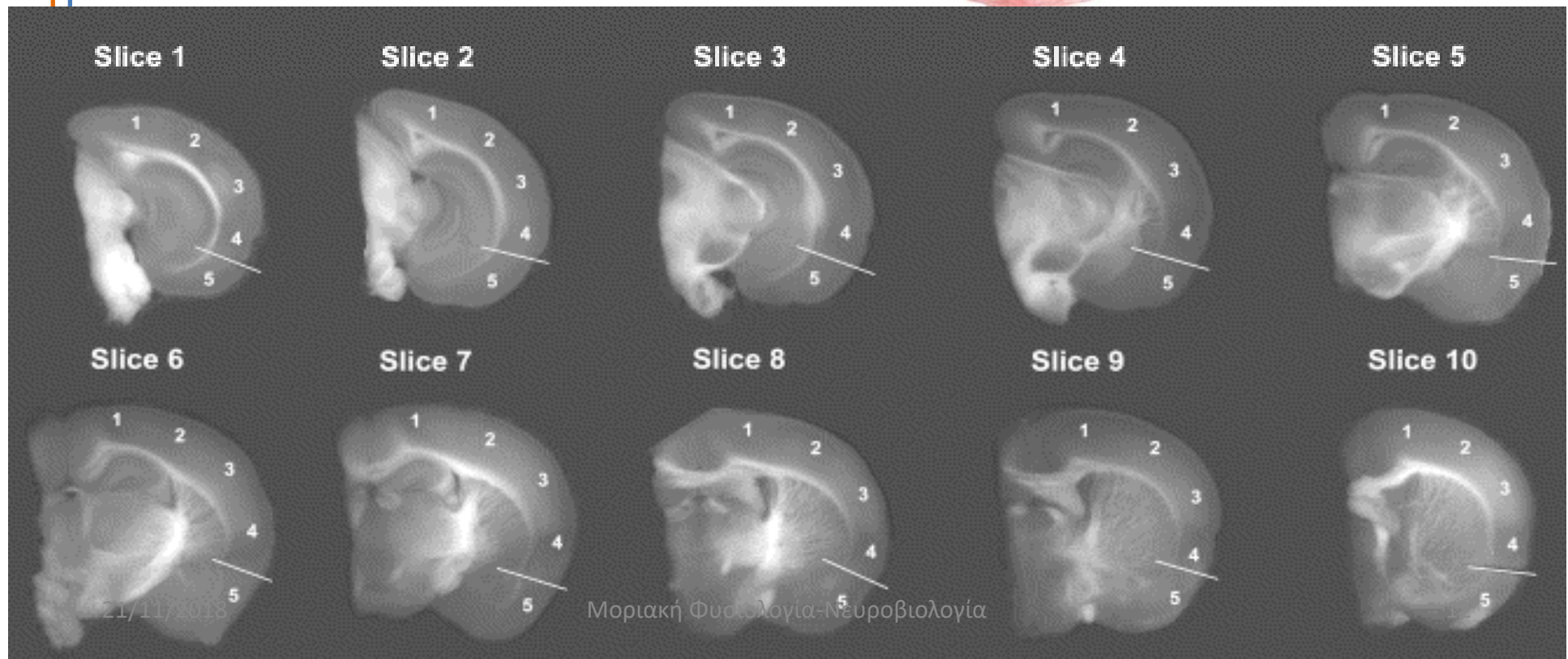
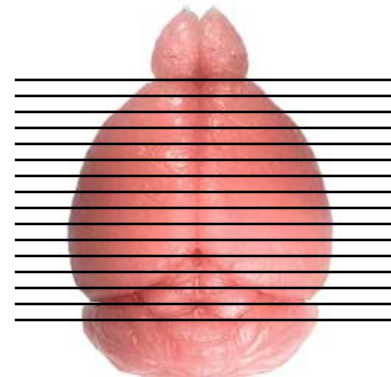
Μικροσκοπικό  
Παρεμβατικό



# Καταγράφοντας ηλεκτρική δραστηριότητα του εγκεφάλου *in vitro*

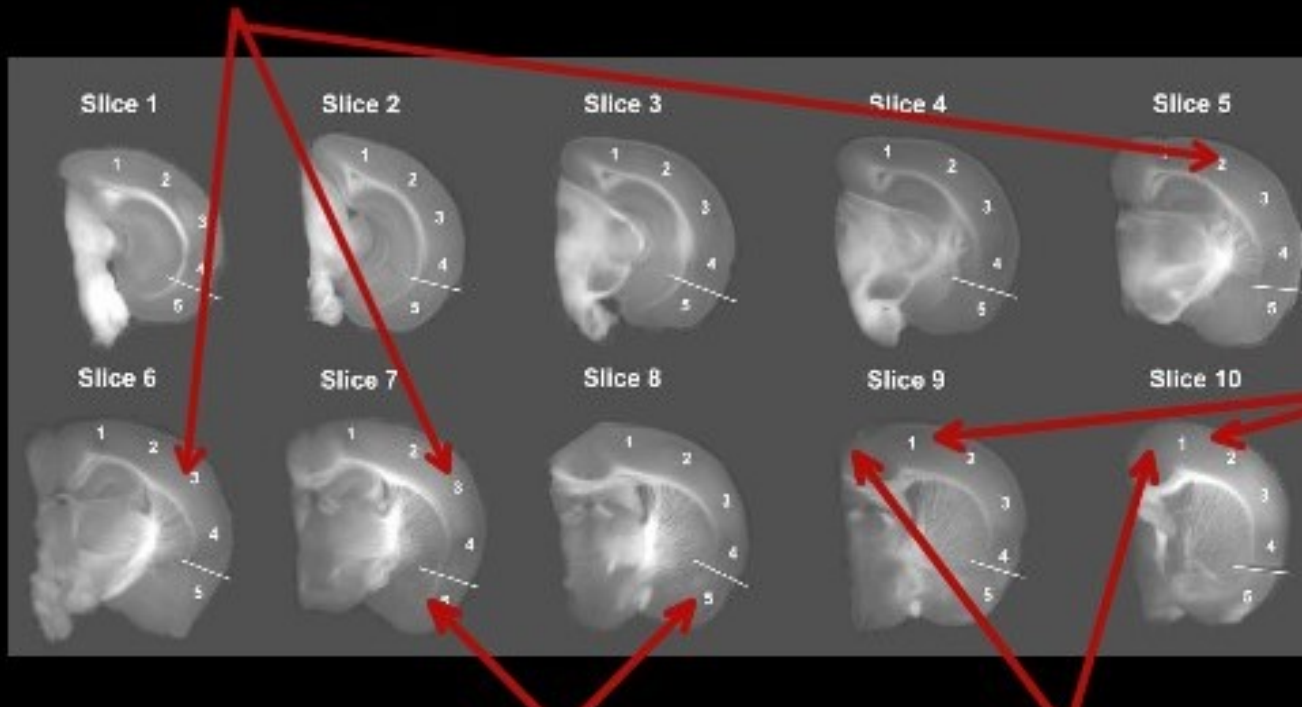


# Καταγράφοντας ηλεκτρική δραστηριότητα του εγκεφάλου *in vitro*



barrel cortex

well studied thalamocortical network  
dynamics & info processing  
'prototype' sensory cortex  
entire network in a slice



piriform cortex

highly excitable  
epileptogenic  
older phylogenetically

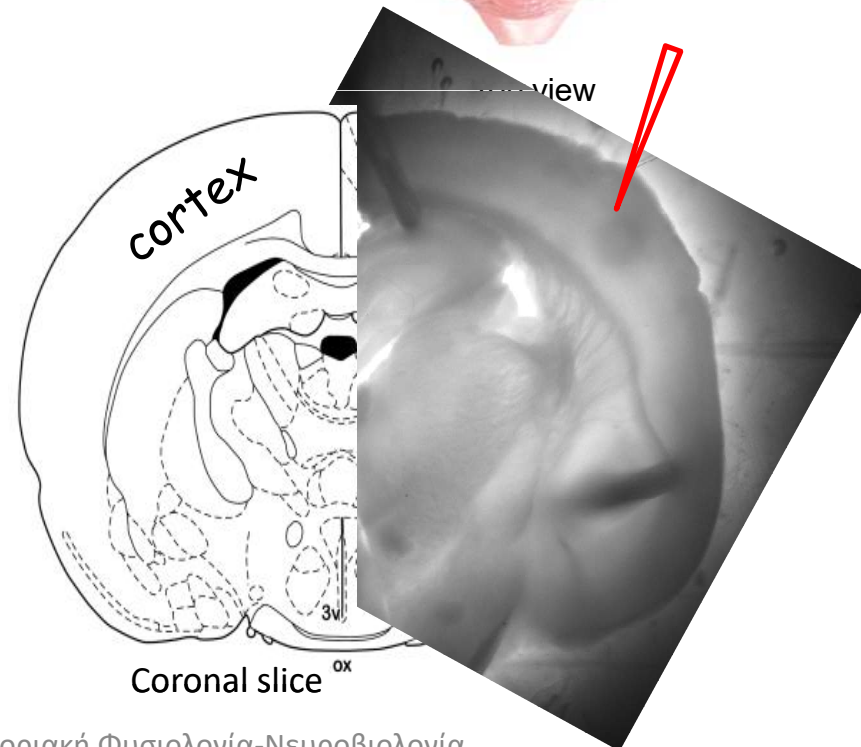
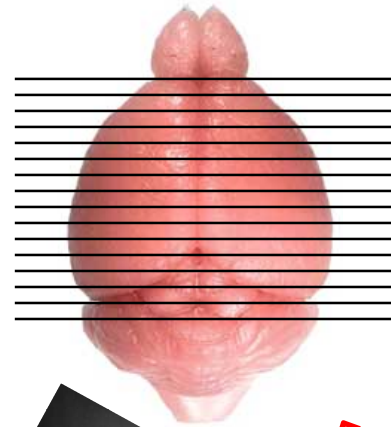
prefrontal cortex

most associated with  
mental disorders  
w/ age-dependent phenotype  
associated w/ cortical  
dysrhythmias

motor cortex

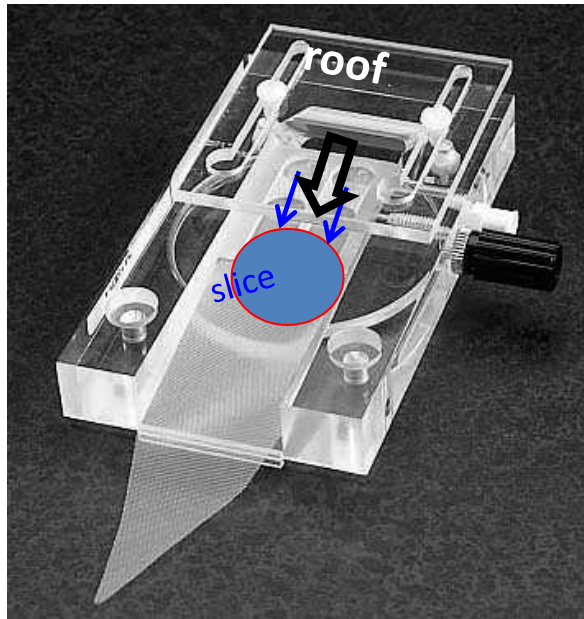
highly excitable  
epileptogenic  
Agranular

# Καταγράφοντας ηλεκτρική δραστηριότητα του εγκεφάλου **in vitro**

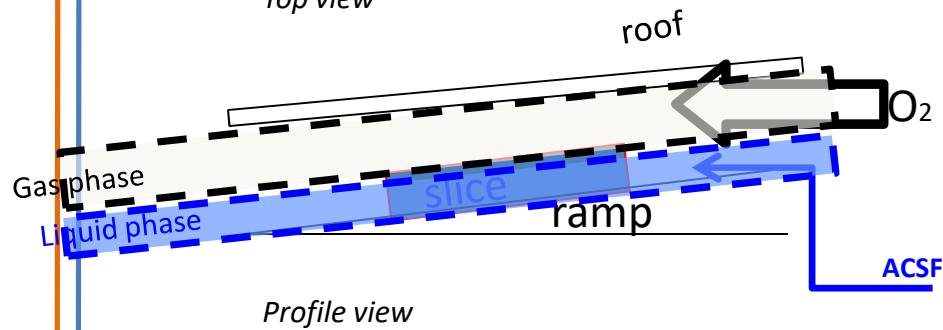


# Διαφασικός θάλαμος εν. Θάλαμος εμβάπτισης

Διαφασικός θάλαμος/  
Interface Chamber

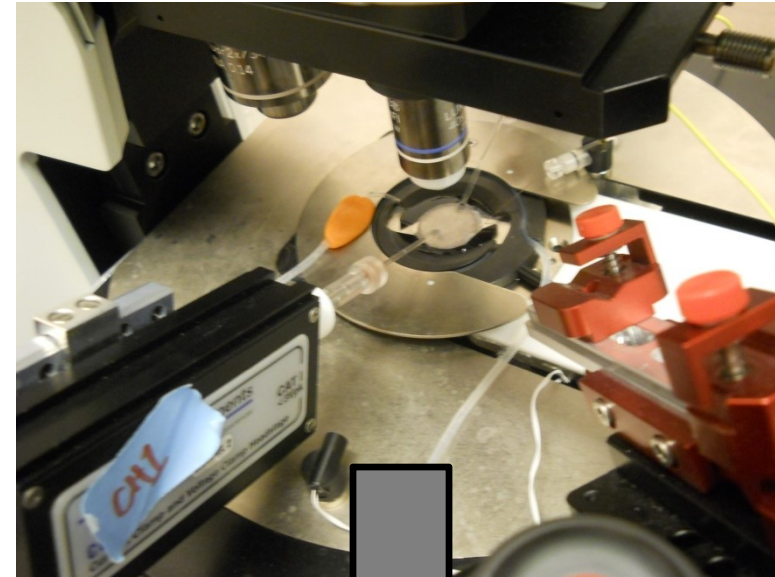


Top view

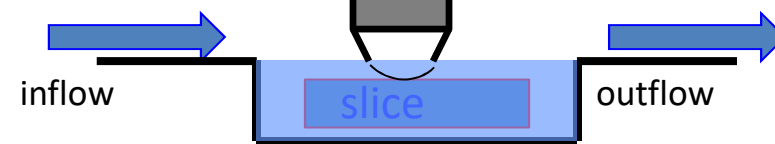


Profile view

Θάλαμος εμβάπτισης/  
Submerged Chamber

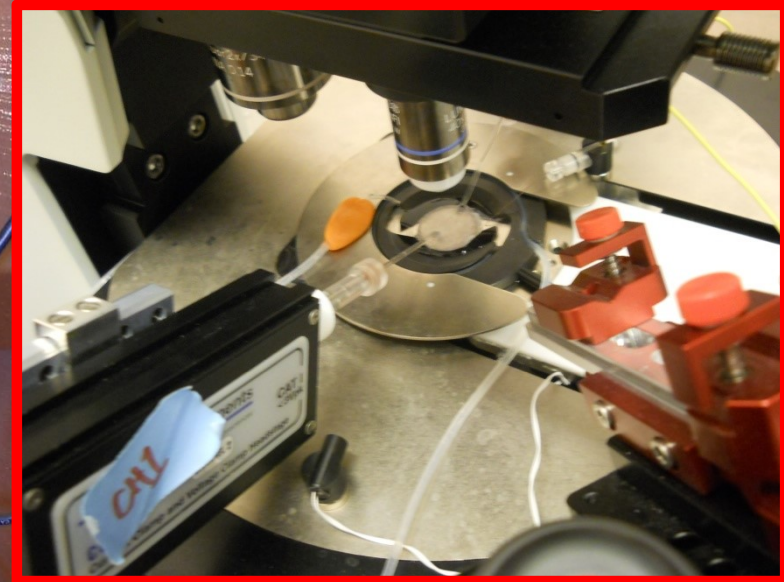
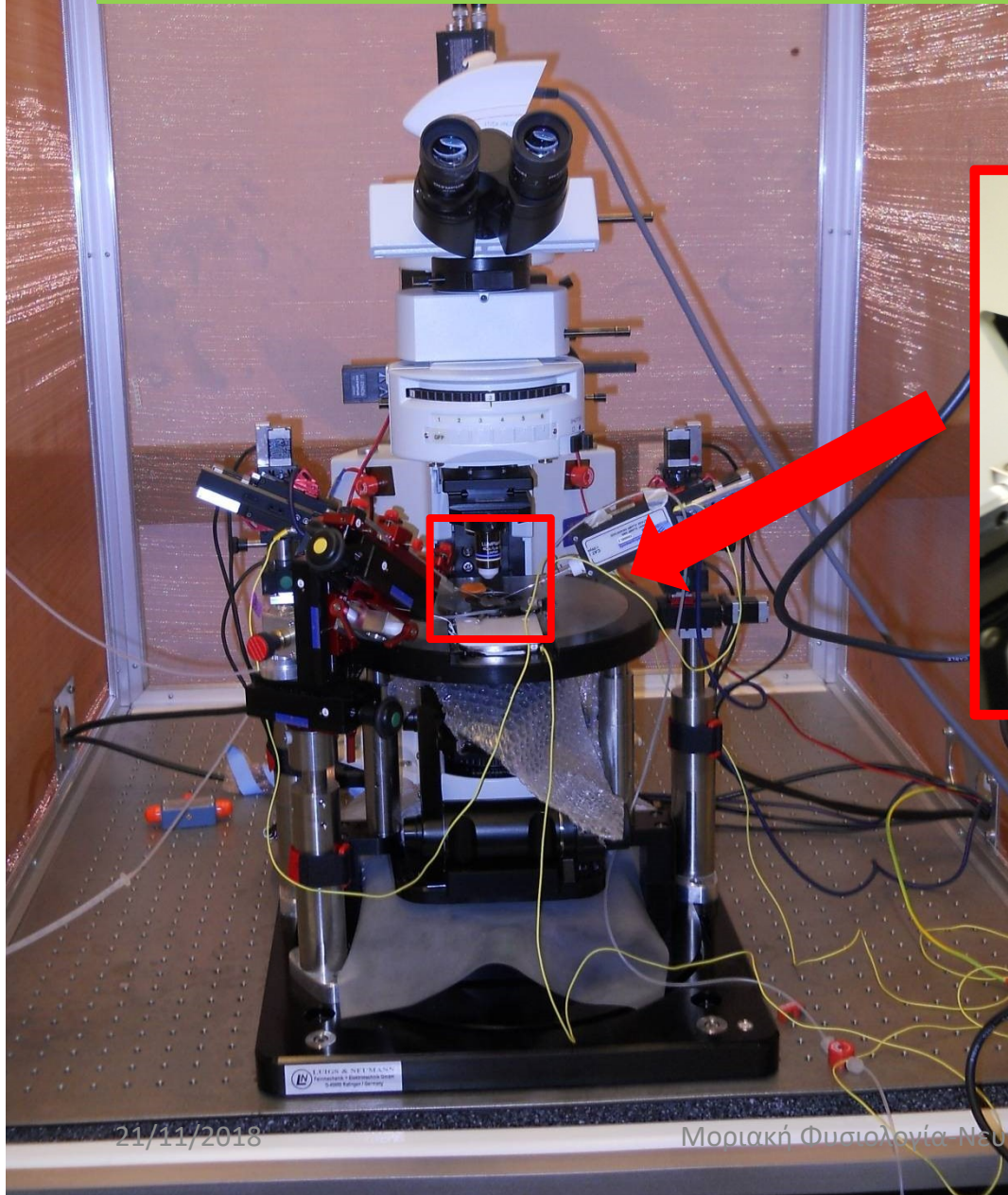


Top view



Profile view

## Patch clamp set up with infrared-DIC optics\*



\* Διάταξη *ενδοκυττάρων καταγραφών κηλίδας* με μικροσκόπιο *διαφορικής αντίθεσης παρεμβολών* (DIC: differential Interference Contrast)



# Patch clamp set up with infrared-DIC optics

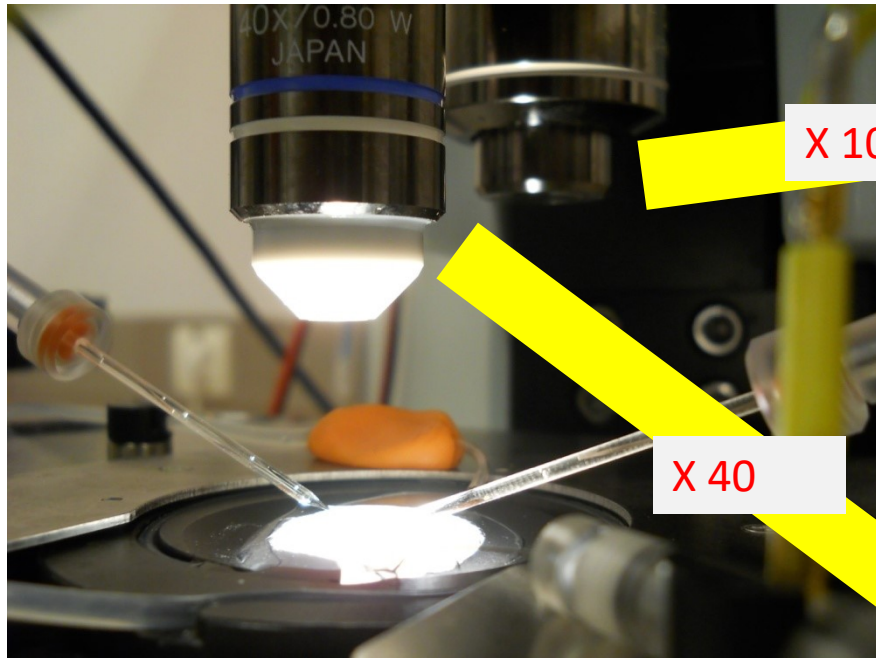


21/11/2016

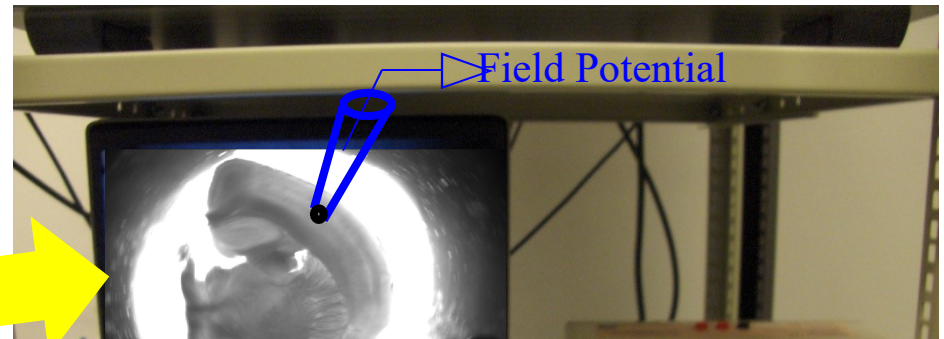
Μοριακή Φυσιολογία-Νευροβιολογία

17

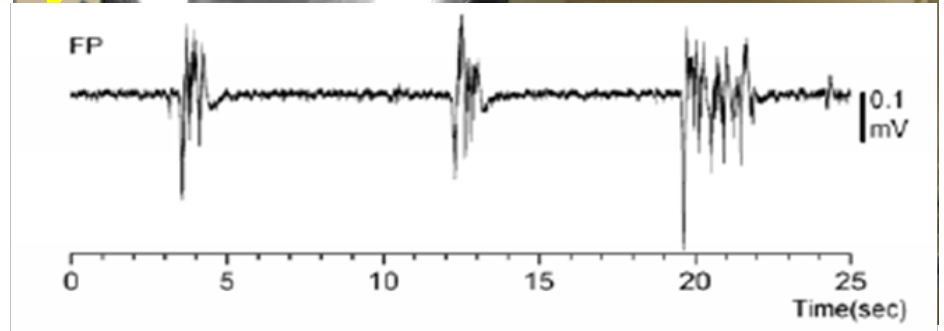
# The submerged chamber



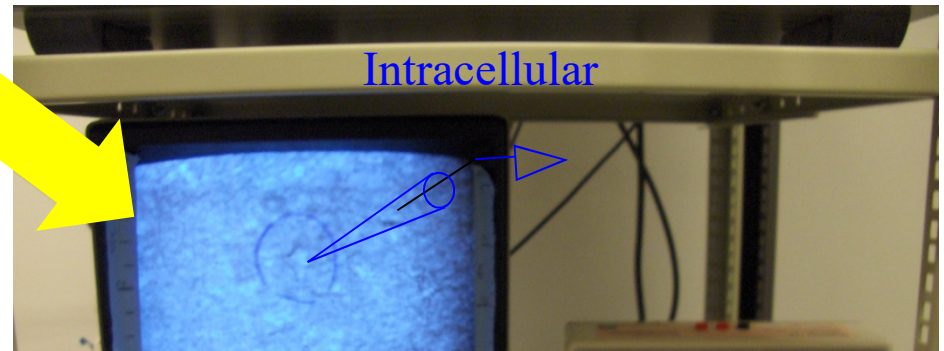
X 10



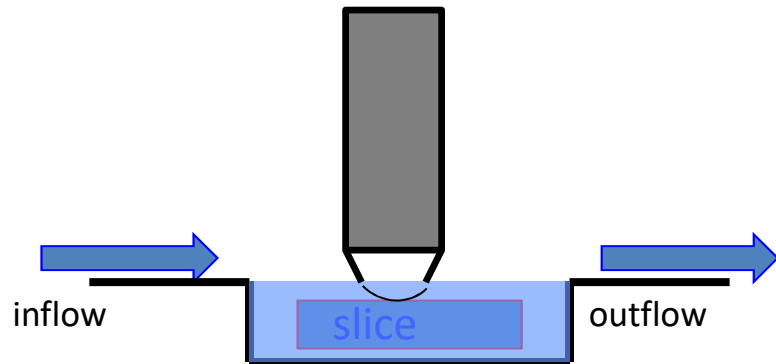
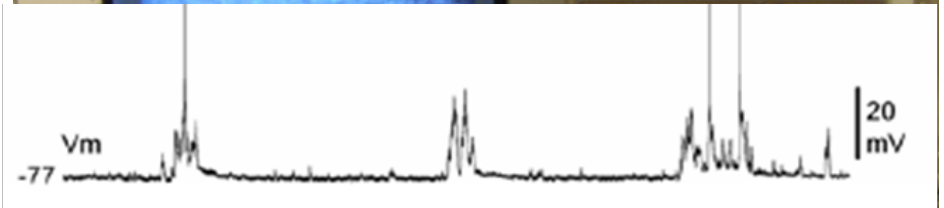
Field Potential



X 40



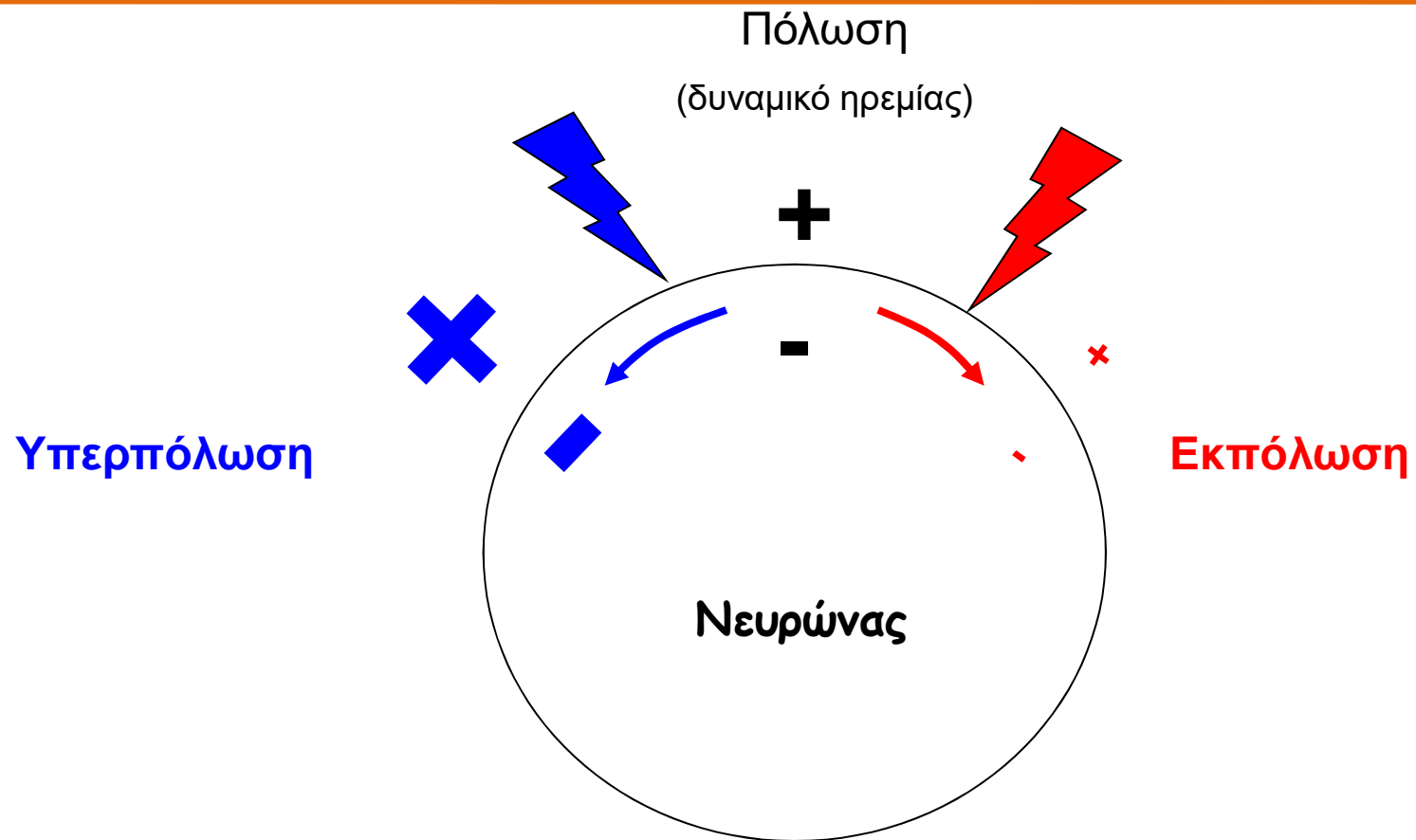
Intracellular



# Σχεδιάγραμμα 3<sup>ου</sup> μαθήματος

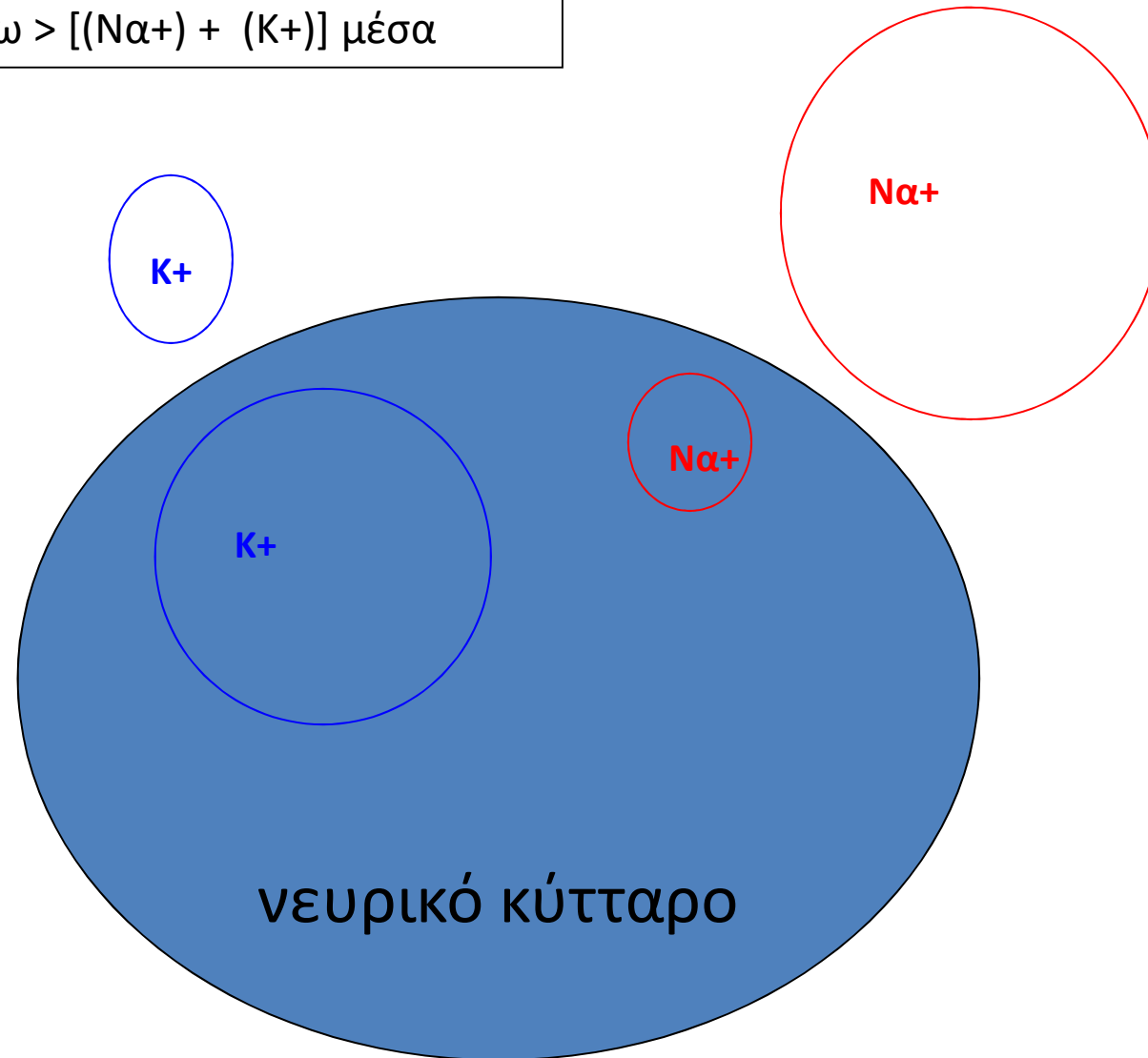
- Εισαγωγή:
  - Ετυμολογία
  - Τί καταγράφουμε;
  - Πώς καταγράφουμε;
    - Μακροσκοπικά vs Μικροσκοπικά
    - Μη παρεμβατικά vs Παρεμβατικά
    - In vivo vs in vitro
- Καταγράφοντας την ηλεκτρική δραστηριότητα του εγκεφάλου in vitro:
  - Διαφασικό θάλαμο vs Θάλαμος εμβάπτισης
- Νευροφυσιολογία της πλασματικής μεμβράνης των νευρώνων:
  - Πόλωση-Υπερπόλωση-Εκπόλωση
  - Τα δυναμικά της μεμβράνης:
    - Δυναμικό ηρεμίας
    - Δυναμικό Ενέργειας
    - Διαβαθμισμένα δυναμικά
      - Συναπτικά δυναμικά
  -

# Πόλωση-Υπερπόλωση-Εκπόλωση



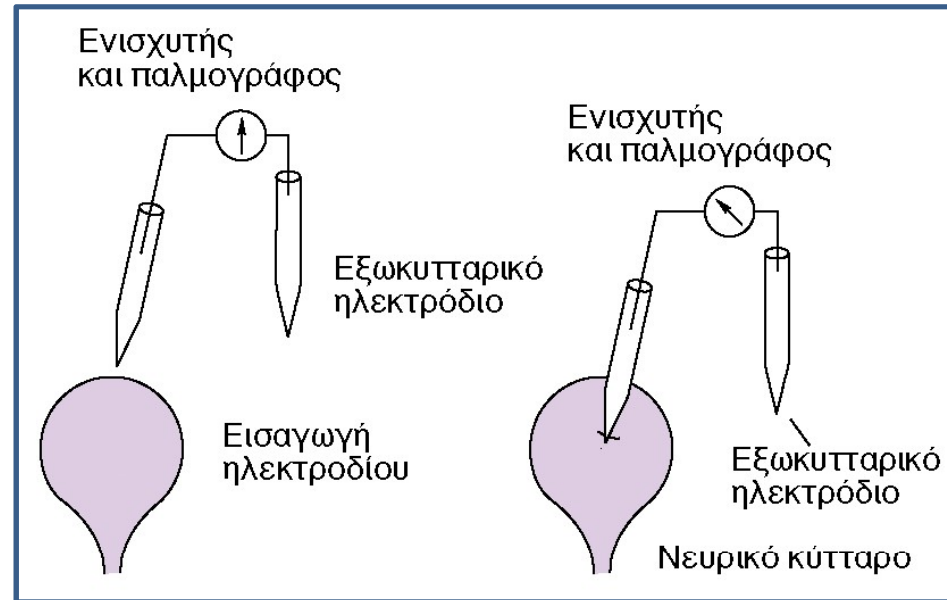
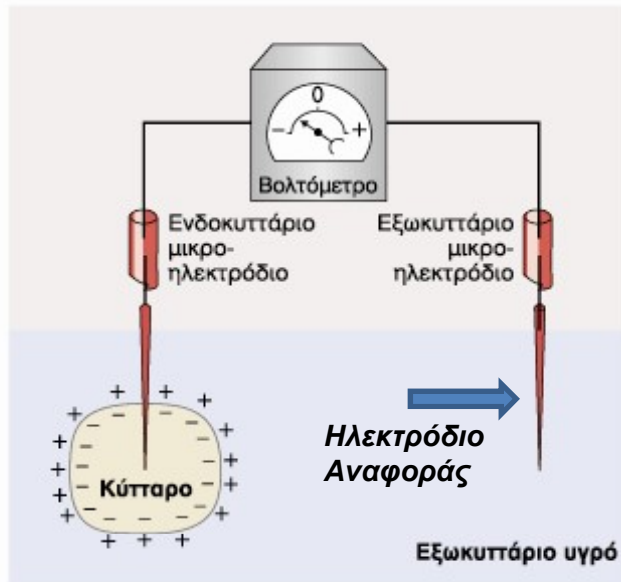
# Πόλωση της μεμβράνης

$[(\text{Na}^+) + (\text{K}^+)] \text{ έξω} > [(\text{Na}^+) + (\text{K}^+)] \text{ μέσα}$

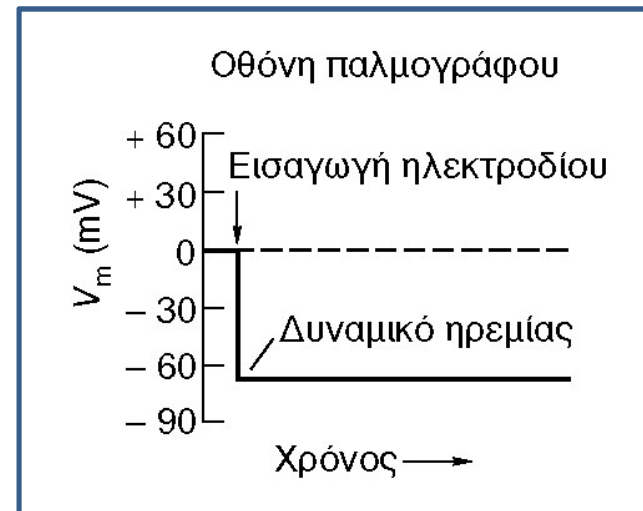
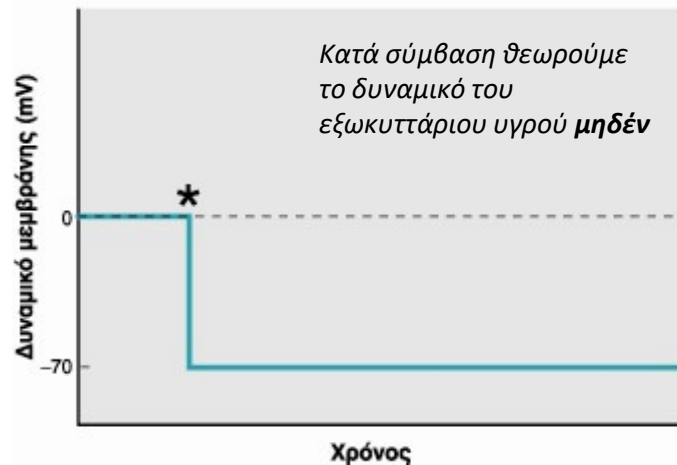


# Δυναμικό ηρεμίας της μεμβράνης του νευρικού κυττάρου

(α)



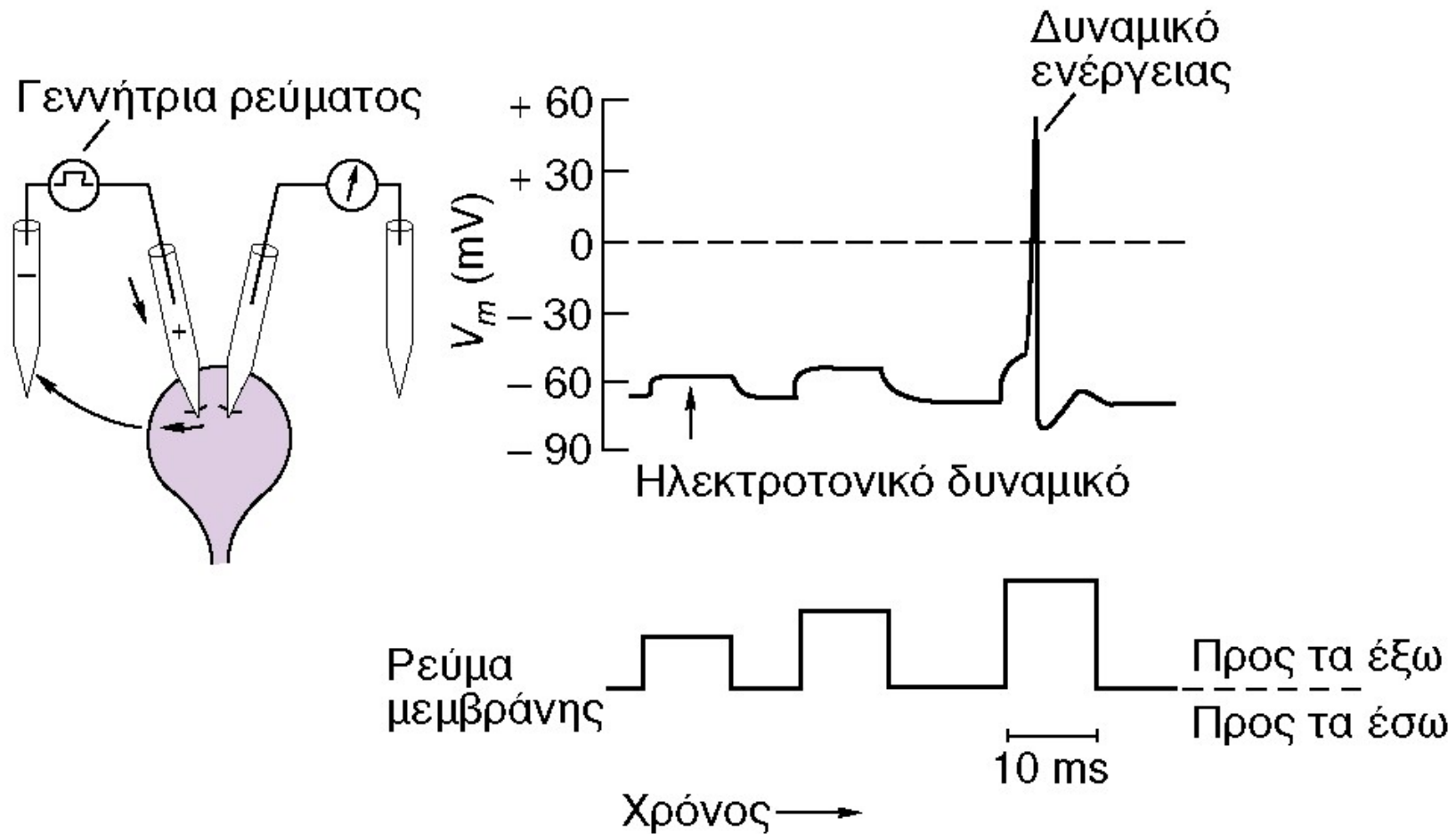
(β)



Κεφ.8. Kandel, Schwartz and Jessell: Νευροεπιστήμη και Συμπεριφορά. Πανεπιστημιακές Εκδόσεις Κρήτης (2011)

# Ηλεκτροτονικό δυναμικό: Αλλάζοντας το δυναμικό της μεμβράνης τεχνητά.

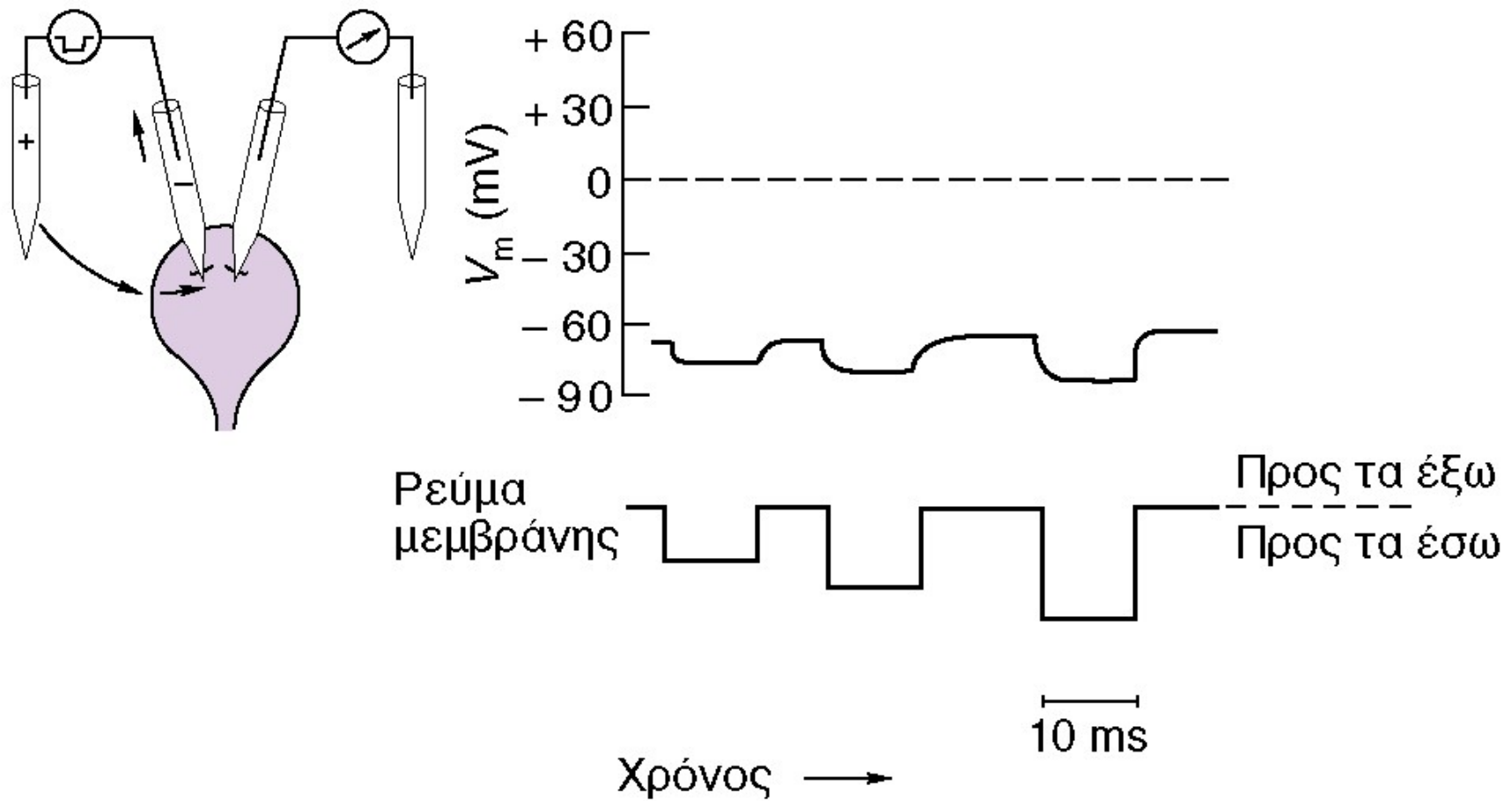
## 1. Εκπόλωση



Κεφ.8. Kandel, Schwartz and Jessell: Νευροεπιστήμη και Συμπεριφορά. Πανεπιστημιακές Εκδόσεις Κρήτης (2011)

# Ηλεκτροτονικό δυναμικό: Αλλάζοντας το δυναμικό της μεμβράνης τεχνητά.

## 2. Υπερπόλωση



Κεφ.8. Kandel, Schwartz and Jessell: Νευροεπιστήμη και Συμπεριφορά. Πανεπιστημιακές Εκδόσεις Κρήτης (2011)

21/11/2018

Μοριακή Φυσιολογία-Νευροβιολογία

24