

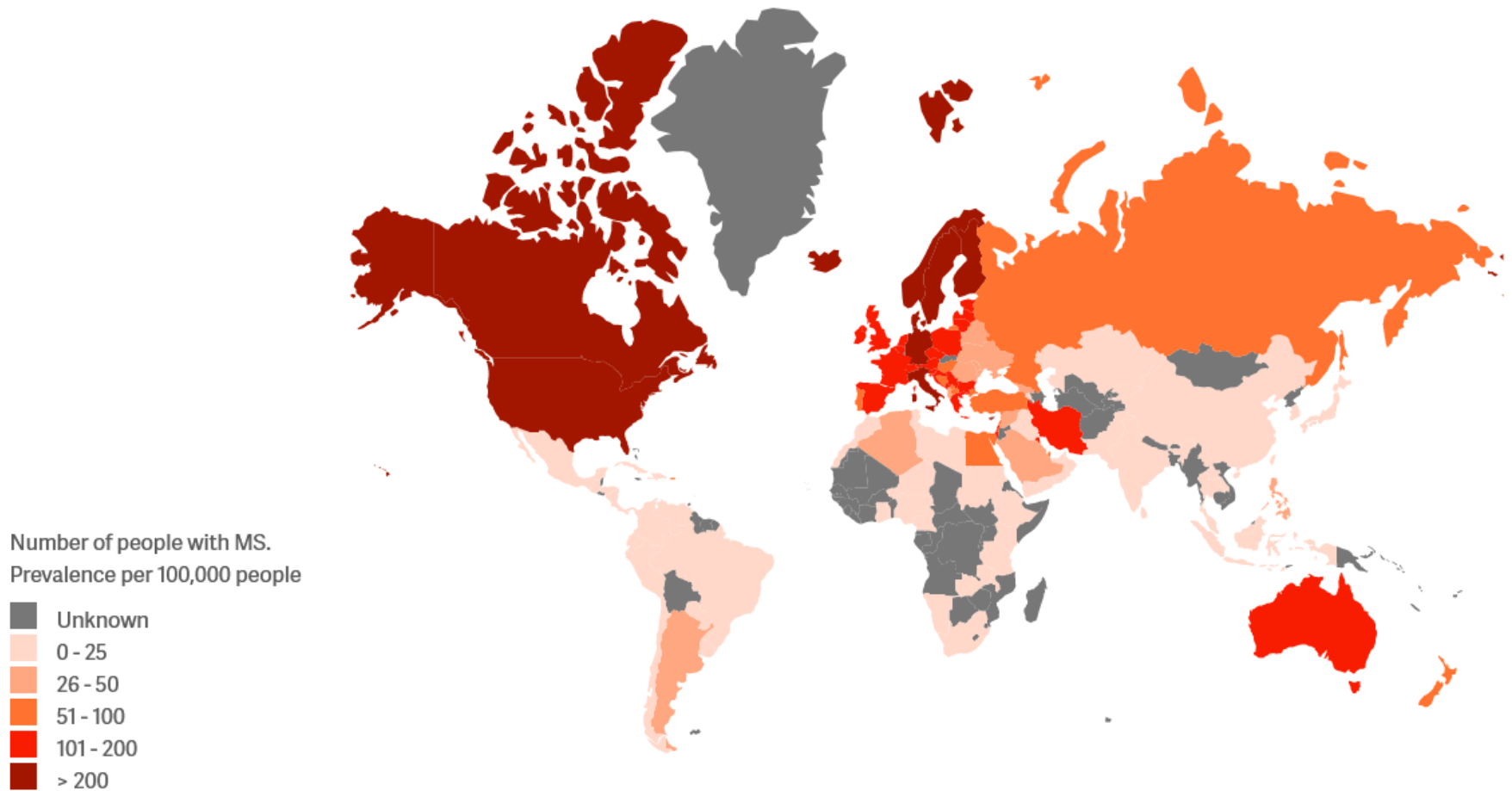
# ΝΕΥΡΟΨΥΧΟΛΟΓΙΑ II

---

Αλεξάνδρα Οικονόμου

**Σκλήρυνση Κατά Πλάκας (Πολλαπλή Σκλήρυνση)**

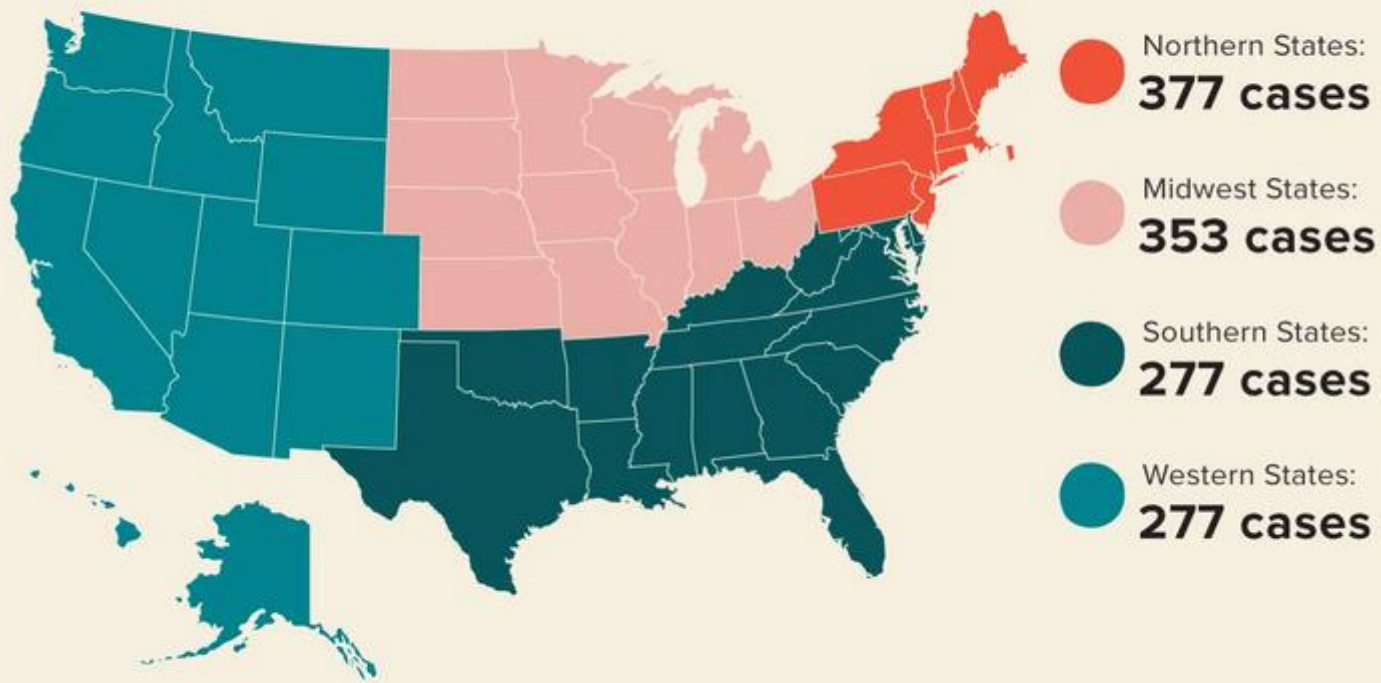
# Επιπολασμός στον κόσμο (MS International Federation)



There are 2.9 million people living with MS worldwide.

# Επιπολασμός στις ΗΠΑ (National MS Society)

## MULTIPLE SCLEROSIS Cases in the U.S.



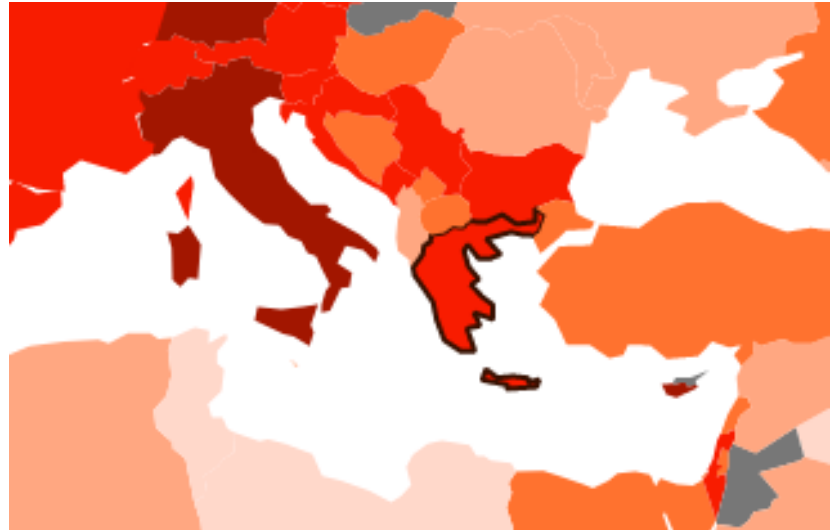
\*Prevalence per 100,000 individuals

Source: National Multiple Sclerosis Society

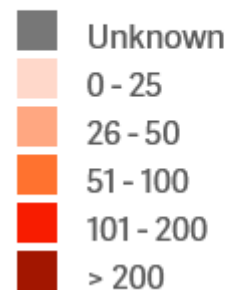
healthline

# Επιπολασμός στην Ελλάδα (MS International Federation)

**178/100.000**  
19.000 άτομα



Number of people with MS.  
Prevalence per 100,000 people



# Επιδημιολογία

- Ο επιπολασμός έχει αυξηθεί σε κάθε περιοχή από το 2013
- Το ποσοστό της παιδιατρικής ΠΣ (< 18 έτη) έχει αυξηθεί σημαντικά από το 2013
- Οι γυναίκες έχουν διπλάσια πιθανότητα από τους άνδρες να έχουν ΠΣ, αλλά σε κάποιες περιοχές η αναλογία είναι 4:1

# Κατηγορίες ΠΣ

## **Διαλείπουσα-Υποτροπιάζουσα (Relapsing Remitting)**

Κύκλοι συμπτωμάτων που υποχωρούν. Ξαφνική έναρξη συμπτωμάτων, έντονα συμπτώματα, αλλά με σχεδόν πλήρη υποχώρηση. Η πιο συνηθισμένη στη διάγνωση. Το 25% των περιπτώσεων.

## **Πρωτοπαθώς Προϊούσα (Primary Progressive)**

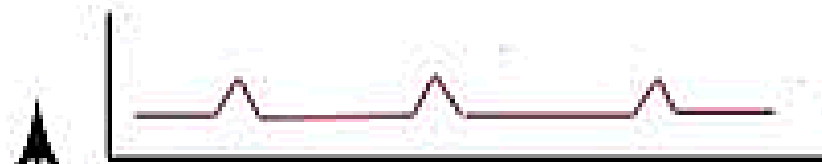
Λιγότερο συνηθισμένη. Λιγότερο σοβαρά συμπτώματα αλλά χωρίς υποχώρηση. Σταδιακή μείωση λειτουργιών. Έναρξη σε άτομα συνήθως > 40 ετών.

## **Δευτεροπαθώς Προϊούσα (Secondary Progressive)**

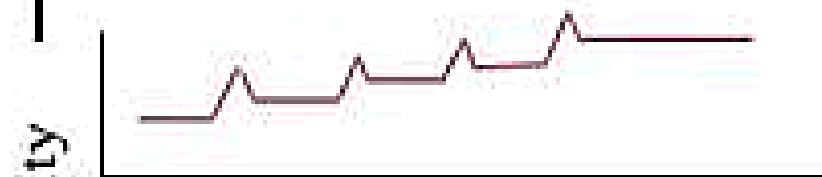
Συνεχιζόμενη μείωση λειτουργιών, που μπορεί να συνοδεύεται από ξαφνική έναρξη κρίσεων. Η πιο συνήθης μορφή: άνω του 50% των ατόμων με Δ-Υ καταλήγουν σε αυτή την κατηγορία.

## **Χρόνια προοδευτική (Progressive Relapsing)**

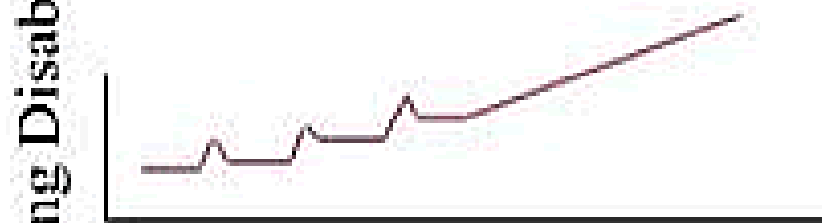
Συμπτώματα που δεν υποχωρούν. Γρήγορα δημιουργείται αναπηρία. Η πιο σπάνια.



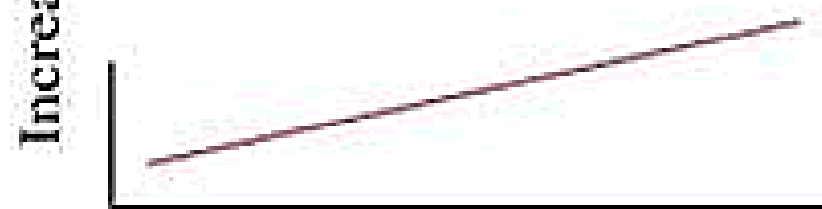
"Benign" Multiple Sclerosis  
(No disability, return to normal  
between attacks)



Διαλείπουσα Υποτροπιάζουσα  
Relapsing + Remitting Multiple  
Sclerosis  
(Never new disability between  
attacks)



Δευτεροπαθώς Προϊούσα  
Secondary Progressive Multiple  
Sclerosis  
(No new disability between attacks  
followed by steady increase in  
disability)



Πρωτοπαθώς Προϊούσα  
Primary progression multiple  
sclerosis  
(Steady increase in disability  
without attacks)

Increasing Disability

Time →

## Κινητικά ελλείμματα

- Ο επιπολασμός έχει αυξηθεί σε κάθε περιοχή από το 2013
- Το ποσοστό της παιδιατρικής ΠΣ (< 18 έτη) έχει αυξηθεί σημαντικά από το 2013
- Οι γυναίκες έχουν διπλάσια πιθανότητα από τους άνδρες να έχουν ΠΣ, αλλά σε κάποιες περιοχές η αναλογία είναι 4:1



# Νοητικά ελλείμματα

- Συχνά εμφανιζόμενα
- Αφορούν κυρίως την επεξεργασία πληροφοριών και τη βιωματική μνήμη
- Ως το 65% των ατόμων με ΠΣ έχει κλινικά σημαντικά μνημονικά ελλείμματα
- Η αυτοαναφορά τους συνδέεται με κατάθλιψη

# Μνημονικά ελλείμματα

- Ελλείμματα στην κωδίκευση και την ανάκληση
- Και τα δύο πρέπει να αντιμετωπιστούν στην αποκατάσταση
- Χρήση εξωτερικών μνημονικών βοηθημάτων

## Νοητικά ελλείμματα: αξιολόγηση

- Brief International Cognitive Assessment for Multiple Sclerosis (BICAMS) (ελάχιστη αξιολόγηση νοητικών λειτουργιών)
- Άλλα τεστ
- Ποιότητα ζωής
- Νοητικό απόθεμα (επηρεάζει την επίδοση στις δοκιμασίες)

# Νοητικά ελλείμματα: αξιολόγηση

## ➤ Brief International Cognitive Assessment for Multiple Sclerosis (BICAMS)

Polychroniadou et al., 2016

	5th Percentile value for HC on each test	Percentage of patients with lower score
SDMT	40	43 %
GVLIT	43	20 %
BVMT-R	13	22 %
<b>MS patients impaired on tests of BICAMS</b>		
On 1 test	47 %	
On 2 tests	25 %	
On 3 tests	11 %	

(Langdon et al., 2012)

Cognitive Domain	Neuropsychological Test
Information Processing Speed	<ul style="list-style-type: none"><li>• Symbol Digit Modalities Test</li></ul>
Verbal Memory	<ul style="list-style-type: none"><li>• California Verbal Learning Test – II*</li></ul>
Visual Memory	<ul style="list-style-type: none"><li>• Brief Visuospatial Memory Test Revised*</li></ul>

# SDMT

Προφορική εκδοχή

Ευαίσθητο τεστ  
Επεξεργαστική ταχύτητα

Symbol-Digit Modalities Test (SDMT) (Smith, 1973)																			
KEY																			
(	-	Γ	Γ	-	>	+	)	÷											
1	2	3	4	5	6	7	8	9											
(	-	-	(	Γ	>	-	Γ	(	>	-	(	>	(	-					
Γ	>	(	-	-	>	Γ	Γ	(	-	>	÷	Γ	Γ	)					
Γ	-	+	)	(	Γ	+	Γ	)	-	-	÷	Γ	Γ	+					
-	Γ	-	(	>	Γ	(	-	>	+	÷	)	Γ	>	Γ					
÷	-	)	Γ	>	+	Γ	-	-	Γ	+	÷	-	)	(					
>	÷	+	-	Γ	>	Γ	÷	(	+	-	-	>	)	Γ					
-	)	+	÷	Γ	+	)	-	(	÷	-	(	Γ	Γ	>					
-	-	(	>	Γ	-	(	>	÷	+	Γ	-	Γ	)	÷					

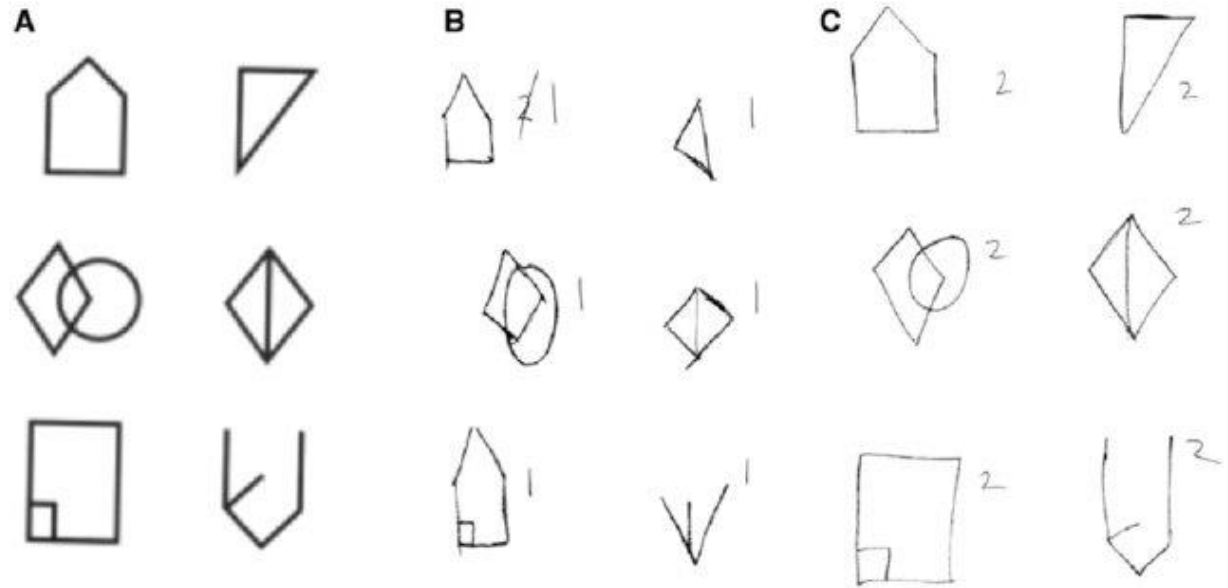
# CVLT (GVLT)

Λεκτική μνήμη  
Πρώτες 5 προσπάθειες

τρυπάνι  
δαμάσκηνα  
γιλέκο  
μαϊντανός  
σταφύλια  
κύμινο  
μπλούζα  
λαβίδα  
άνηθος  
μανταρίνια  
σκαρπέλο  
ζακέτα  
μοσχοκάρυδο  
βερίκοκα  
τανάλια  
παντελόνι

# BVMT-R

Οπτικοχωρική μνήμη  
Πρώτες 3 προσπάθειες



# Γνωστική Αποκατάσταση

(Σύσταση από National MS Society)

- Γνωστική αποκατάσταση (restorative, έμφαση στην επανάκτηση)
- Γνωστική αποκατάσταση (compensatory, αντισταθμιστική)



# Γνωστική Αποκατάσταση-επανάκτηση

➤ Χρήση Η/Υ για την εκπαίδευση της προσοχής, όπως

<https://lapublishing.com/attention-process-training-iii/>

<https://www.brainhq.com/?v4=true&fr=y>

# Γνωστική Αποκατάσταση-αντιστάθμιση

➤ **Χρήση Η/Υ για την εκπαίδευση της προσοχής, όπως**

- Kessler Foundation Story Memory Technique

Χρήση πλαισίου, οπτικής αναπαράστασης

➤ **Χρήση στρατηγικών για τη βελτίωση της μνήμης, όπως**

- Kessler Foundation Strategy Based Techniques (to enhance memory)

- Self-generation: συμπλήρωση της πληροφορίας προς εκμάθηση από τον συμμετέχοντα

- Retrieval practice

- Spaced learning

Σε ατομική ή ομαδική αποκατάσταση

# Γνωστική Αποκατάσταση-συμπεράσματα

- Η γνωστική αποκατάσταση έχει οφέλη στην αποκατάσταση της μνήμης (από αυτοεκτίμηση, αντικειμενική εκτίμηση) και στην ποιότητα ζωής (μετα-αναλύσεις)
- Η γνωστική αποκατάσταση με χρήση λογισμικών έχει κάποια τεκμηρίωση στη βελτίωση της προσοχής

# Γνωστική Αποκατάσταση & νευροευπλαστικότητα

- Αύξηση συνδετικότητας σε κατάσταση ηρεμίας, καθώς και στο δίκτυο προεπιλεγμένης λειτουργίας (default mode network)
- Αύξηση ενεργοποίησης περιοχών που συνδέονται με την προσοχή
- Όμως μεθοδολογικοί περιορισμοί στις μελέτες

# Θεραπεία

- Οι φαρμακευτικές θεραπείες τροποποίησης της πορείας της νόσου είναι αποτελεσματικές για τα κινητικά και γνωστικά ελλείμματα
- Υπάρχουν περιορισμένα δεδομένα σύγκρισης της επίδρασής τους στις γνωστικές λειτουργίες
- Οι περισσότερες έρευνες εξετάζουν την επίδρασή τους στην ταχύτητα επεξεργασίας
- Η ΠΣ, ωστόσο, παραμένει προοδευτική

# Συμπληρωματικές μη επεμβατικές θεραπείες

- **Διακρανιακή διέγερση συνεχούς ρεύματος**  
(transcranial direct current stimulation, **tDCS**)

Συνεχές ρεύμα μικρής τάσης μεταφέρεται στο κεφάλι μέσω ηλεκτροδίων, προκαλώντας διέγερση του εγκεφαλικού φλοιού και αυξάνοντας τη νευροευπλαστικότητα

- **Επαναλαμβανόμενη διακρανιακή μαγνητική διέγερση**  
(repetitive transcranial magnetic stimulation, **rTMS**)

Η δημιουργία ενός μαγνητικού πεδίου (παλμού) παράγει ρεύμα που διεγείρει τον εγκέφαλο

- **Φορητός Διεγέρτης Νευροσυντονισμού** (Portable Neuromodulation Stimulator, **PoNS**)

Μη επεμβατική συσκευή που τοποθετείται στη γλώσσα και ενεργοποιεί τον εγκέφαλο μέσω του στελέχους και της παρεγκεφαλίδας

## Συμπληρωματικές μη επεμβατικές θεραπείες

- Διακρανιακή διέγερση συνεχούς ρεύματος (transcranial direct current stimulation, **tDCS**)



TMS



tDCS

- Επαναλαμβανόμενη διακρανιακή μαγνητική διέγερση (repetitive transcranial magnetic stimulation, **rTMS**)

# Συμπληρωματικές μη επεμβατικές θεραπείες

## Μετα-ανάλυση

- **Διακρανιακή διέγερση συνεχούς ρεύματος**  
(transcranial direct current stimulation, **tDCS**)
  - Μειώνει την κόπωση (σε ελαφρά αναπηρία)
  - Βελτιώνει τις νοητικές λειτουργίες
  - Απουσία επίδρασης στη διάθεση και στον πόνο
  
- **Επαναλαμβανόμενη διακρανιακή μαγνητική διέγερση**  
(repetitive transcranial magnetic stimulation, **rTMS**)
  - Μειώνει τη μυϊκή σπαστικότητα



# Συμπληρωματικές μη επεμβατικές θεραπείες

## Μετα-ανάλυση

- **Διακρανιακή διέγερση συνεχούς ρεύματος**  
(transcranial direct current stimulation, **tDCS**)
- **Επαναλαμβανόμενη διακρανιακή μαγνητική διέγερση**  
(repetitive transcranial magnetic stimulation, **rTMS**)

## Ερωτήματα:

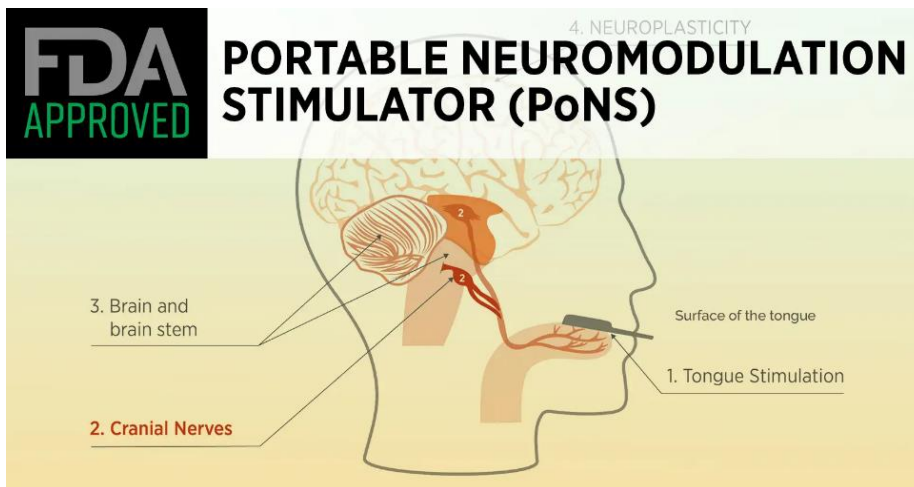
- Διάρκεια επίδρασης;
- Επίδραση σε κινητικές λειτουργίες; (πληθώρα πρωτοκόλλων)
- Αποτελέσματα με διαφορετικά επίπεδα ισχύος ερεθισμού;
- Αποτελέσματα σε διαφορετικούς υπότυπους ΠΣ;

# Portable Neuromodulation Stimulator

## Φορητός Διεγέρτης Νευροσυντονισμού

Μη επεμβατική συσκευή που τοποθετείται στη γλώσσα

Πρόσφατη αδειοδότηση (2021) από το FDA, ΗΠΑ (σαν τον ΕΟΦ) και από τον Καναδά (2020) για τη βελτίωση της βάδισης και ισορροπίας στην ΠΣ



# Φορητός Διεγέρτης Νευροσυντονισμού PoNS

- Παρέχει ηλεκτρική διέγερση στα **τρίδυμα (V)** και **προσωπικά (VII)** κρανιακά νεύρα, που ρυθμίζουν τις αισθητικο-κινητικές και αιθουσαίες λειτουργίες
- Ο ερεθισμός αυτός φαίνεται να ρυθμίζει από κάτω προς τα πάνω (από την παρεγκεφαλίδα και το στέλεχος) τα οπτικά, αιθουσαία, σπλαχνικά σήματα, τα σήματα πόνου και να αυξάνει τη νευροευπλαστικότητα
- Έτσι βελτιώνει τη βάδιση και την ισορροπία σε συνδυασμό με φυσιοθεραπεία σε άτομα με εγκεφαλικές βλάβες

# Φορητός Διεγέρτης Νευροσυντονισμού PoNS

- Βελτίωση της νοητικής λειτουργίας (έμμεση μέτρηση μέσω ηλεκτροφυσιολογίας-N400) σε υγιείς ενήλικες σε 3 μέρες νοητικής εκπαίδευσης σε σχέση με ενήλικες χωρίς τη χρήση
- Το N400 είναι δείκτης σημασιολογικής επεξεργασίας
- Η ομάδα PoNS δεν εμφάνισε εξοικείωση με τη χορήγηση των ερεθισμάτων
- Η διατήρηση του εύρους του N400 υποδηλώνει καλύτερη νοητική εγρήγορση και μάθηση
- Η νευρωνική ενεργοποίηση σε πολλαπλά συστήματα μέσω του στελέχους και της παρεγκεφαλίδας ενδέχεται να διευκολύνει την προσοχή, ενεργό μνήμη, γνωστική επεξεργασία

# Μηχανισμός διέγερσης κρανιακών νεύρων

- Τα κρανιακά νεύρα (αισθητικά) συνδέουν απευθείας τις αισθήσεις (όραση, ακοή, γεύση, αφή & ιδεοδεκτικές πληροφορίες, όσφρηση, ισορροπία) με τον εγκέφαλο και ρυθμίζουν τους μυς (λείους, σκελετικούς, καρδιακούς) και ενδοκρινείς αδένες (κινητικά)
- Επειδή εν αντιθέσει με άλλα περιφερικά νεύρα που προβάλλονται στον εγκέφαλο μέσω του νωτιαίου μυελού τα κρανιακά νεύρα συνδέονται απευθείας με τον εγκέφαλο, μπορούν να αποτελέσουν στόχο νευρορύθμισης ή νευροσυντονισμού

## Μηχανισμός διέγερσης κρανιακών νεύρων

- **Τρίδυμο (V) & προσωπικό (VII)** κρανιακό νεύρο: από το πρόσθιο τμήμα της γλώσσας στέλνουν σήματα απευθείας στο στέλεχος
- Προσωπικό νεύρο: ενεργοποιεί τη **μονήρη δεσμίδα** (solitary tract) του στελέχους, που ενεργοποιεί δευτερογενώς το δικτυωτό σχηματισμό, αιθουσαίους πυρήνες, κοιλιακό τμήμα της παρεγκεφαλίδας

# Άσκηση

## Μετα-ανάλυση

- **Συνδυασμός** 2 ή περισσότερων ειδών στην *ίδια* συνεδρία (συντονισμός, ισορροπία, δύναμη) η πιο αποτελεσματική στρατηγική
- **Resistance training** επίσης αποτελεσματική

Μείωση κόπωσης

Αύξηση δύναμης και ισορροπίας σε άτομα με ήπια-μέση ΠΣ

# Άσκηση και ποιότητα ζωής

## Μετα-ανάλυση

- **Sensorimotor training** (ενδυνάμωση, αερόβια άσκηση, ισορροπία) και σχέση με συνολική ποιότητα ζωής, ιδίως για ήπια ΠΣ
- **Αερόβια άσκηση** και σχέση με σωματική ποιότητα ζωής, ιδίως για βαριά ΠΣ
- **Πιλάτες, γιόγκα** και σχέση με νοητική ποιότητα ζωής