



**Τ.Ε.Ι. ΔΥΤΙΚΗΣ ΕΛΛΑΔΑΣ**  
(πρ. Τ.Ε.Ι. Πάτρας & πρ. Τ.Ε.Ι. Μεσολογίου)

ΣΧΟΛΗ ΕΠΑΓΓΕΛΜΑΤΩΝ ΥΓΕΙΑΣ ΚΑΙ ΠΡΟΝΟΙΑΣ  
ΤΜΗΜΑ ΦΥΣΙΚΟΘΕΡΑΠΕΙΑΣ

ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

**ΑΠΟΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΓΙΑ ΑΣΘΕΝΕΙΣ ΜΕ  
ΣΚΛΗΡΥΣΗ ΚΑΤΑ ΠΛΑΚΑΣ**

---

**Η ΧΡΗΣΗ ΤΩΝ ΠΡΟΚΛΗΤΩΝ ΔΥΝΑΜΙΚΩΝ**

**Σπουδαστές**

*Γκοτσοπούλου Αντιγόνη*

*Νιφόρα Χρυσούλα*

**Εισηγητές**

*Δρ. Κωνσταντίνος Κουτσογιάννης*

*Prof. Dr. Barbara Zimmermann-Michailidis*

ΑΙΓΙΟ 2014

Copyright © Καθηγητής Κωνσταντίνος Κουτσογιάννης 2014

Copyright © Γκοτσοπούλου Αντιγόνη 2014

Copyright © Νιφόρα Χρυσούλα 2014

Με επιφύλαξη παντός δικαιώματος. All rights reserved.

Απαγορεύεται η αντιγραφή, αποθήκευση και διανομή της παρούσας εργασίας, εξ ολοκλήρου ή τμήματος αυτής, για εμπορικό σκοπό. Επιτρέπεται η ανατύπωση, αποθήκευση και διανομή για σκοπό μη κερδοσκοπικό, εκπαιδευτικής ή ερευνητικής φύσης, υπό την προϋπόθεση να αναφέρεται η πηγή προέλευσης και να διατηρείται το παρόν μήνυμα. Ερωτήματα που αφορούν τη χρήση της εργασίας για κερδοσκοπικό σκοπό πρέπει να απευθύνονται προς τους συγγραφείς

Οι απόψεις και τα συμπεράσματα που περιέχονται σε αυτό το έγγραφο εκφράζουν τους συγγραφείς και δεν πρέπει να ερμηνευθεί ότι αντιπροσωπεύουν τις επίσημες θέσεις του Α.Τ.Ε.Ι Φυσικοθεραπείας Αιγίου.



## ΠΡΟΛΟΓΟΣ

Μελετώντας βιβλιογραφικά μια ασθένεια θεωρεί κανείς πως αντιμετωπίζεται περίπου το ίδιο σε όλο το κόσμο. Πρακτικά όμως η κάθε χώρα έχει αναπτύξει το δικό της σύστημα υγείας. Έχοντας την ευκαιρία για 6 μήνες να ασχοληθούμε με την φυσικοθεραπεία και το γενικότερο σύστημα υγείας της Γερμανίας, μέσω του προγράμματος Erasmus studies εντοπίσαμε ομοιότητες αλλά και διαφορές στην αντιμετώπιση των διαφόρων ασθενειών. Μια από αυτές είναι και η σκλήρυνση κατά πλάκας με την οποία αποφασίσαμε να ασχοληθούμε στην παρούσα εργασία για να μελετήσουμε εκτενέστερα την αντιμετώπισή της σε Ελλάδα και Γερμανία.

Για την πολύτιμη βοήθειά και καθοδήγηση θα θέλαμε να ευχαριστήσουμε τον καθηγητή μας κ.Κουτσογιάννη και την καθηγήτρια φυσιοθεραπείας από το πανεπιστήμιο Hochschule 21 στο Buxtehude Γερμανίας Κα Barbara Zimmermann .Επιπλέον, θα θέλαμε να ευχαριστήσουμε τον σύλλογο ατόμων με σκλήρυνση κατά πλάκας της Αχαΐας και την ομάδα αλληλεγγύης ατόμων με σκλήρυνση κατά πλάκας, αλλά και όλους τους ασθενείς σε Ελλάδα και Γερμανία που διέθεσαν χρόνο να απαντήσουν στο ερωτηματολόγιό μας.



## ΠΙΝΑΚΑΣ ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΩΝ

I.	ΠΡΟΛΟΓΟΣ .....	3
II.	ΠΙΝΑΚΑΣ ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΩΝ .....	4
III.	ΚΑΤΑΓΡΑΦΗ ΠΙΝΑΚΩΝ .....	7
IV.	ΚΑΤΑΓΡΑΦΗ ΕΙΚΟΝΩΝ .....	8
V.	ΣΥΝΤΟΜΟΓΡΑΦΙΕΣ .....	9
VI.	ΕΙΣΑΓΩΓΗ .....	11
1	<b>ΒΑΣΙΚΕΣ ΑΡΧΕΣ ΗΛΕΚΤΡΟΕΓΚΕΦΑΛΟΓΡΑΦΗΜΑΤΟΣ .....</b>	<b>13</b>
1.1	ΝΕΥΡΩΝΕΣ .....	13
1.2	ΜΕΤΑΔΟΣΗ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΑΣ .....	14
1.2.1	<i>Δυναμικό ενέργειας .....</i>	<i>15</i>
1.2.2	<i>Μετασυναπτικό Δυναμικό .....</i>	<i>16</i>
1.3	ΗΛΕΚΤΡΟΕΓΚΕΦΑΛΟΓΡΑΦΗΜΑ .....	17
1.3.1	<i>Νευροφυσιολογική βάση του ΗΕΓ .....</i>	<i>17</i>
1.3.2	<i>Τεχνική .....</i>	<i>18</i>
1.3.3	<i>Χαρακτηριστικά Ηλεκτροεγκεφαλογραφήματος .....</i>	<i>19</i>
1.4	ΠΡΟΚΛΗΤΑ ΔΥΝΑΜΙΚΑ .....	21
1.4.1	<i>Ορισμός και κατηγοριοποίηση των βιωματικών δυναμικών .....</i>	<i>21</i>
1.4.2	<i>Μέτρηση των Προκλητών Δυναμικών .....</i>	<i>24</i>
1.4.3	<i>Κλινική χρησιμότητα- προγνωστική αξία .....</i>	<i>26</i>
2	<b>ΣΚΛΗΡΥΝΣΗ ΚΑΤΑ ΠΛΑΚΑΣ .....</b>	<b>28</b>
2.1	ΟΡΙΣΜΟΣ .....	30
2.2	ΠΑΘΟΦΥΣΙΟΛΟΓΙΑ .....	30
2.2.1	<i>Δημιουργία- Δομή της φυσιολογικής Μυελίνης .....</i>	<i>30</i>
2.2.2	<i>Περιγραφή της βλάβης- Απομυελίνωση .....</i>	<i>32</i>
2.3	ΠΑΘΟΛΟΓΟΑΝΑΤΟΜΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ .....	33
2.4	ΑΙΤΙΟΛΟΠΑΘΟΓΕΝΕΙΑ .....	34
2.5	ΚΛΙΝΙΚΗ ΕΙΚΟΝΑ-ΣΥΜΠΤΩΜΑΤΟΛΟΓΙΑ .....	35
2.5.1	<i>Κινητικές διαταραχές .....</i>	<i>36</i>
2.5.2	<i>Προσβολή εγκεφαλικών νεύρων .....</i>	<i>36</i>
2.5.3	<i>Αισθητικές διαταραχές .....</i>	<i>37</i>
2.5.4	<i>Βλάβες στο στέλεχος και την παρεγκεφαλίδα .....</i>	<i>38</i>
2.5.5	<i>Ορθοκυστικές και γενετήσιες διαταραχές .....</i>	<i>39</i>
2.5.6	<i>Έκπτωση νοητικών λειτουργιών- Ψυχικές διαταραχές .....</i>	<i>39</i>
2.5.7	<i>Επικουρικά συμπτώματα .....</i>	<i>40</i>
2.5.8	<i>Παροξυσμικά συμπτώματα .....</i>	<i>40</i>
2.6	ΕΠΙΔΗΜΙΟΛΟΓΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ .....	41
2.7	ΜΟΡΦΕΣ ΤΗΣ ΝΟΣΟΥ-ΚΑΤΗΓΟΡΙΕΣ .....	42
2.7.1	<i>Ευνοϊκή μορφή .....</i>	<i>42</i>
2.7.2	<i>Υποτροπιάζουσα μορφή .....</i>	<i>42</i>



## Σκλήρυνση κατά πλάκας και προκλητά δυναμικά

2.7.3	Πρωτοπαθώς προϊούσα μορφή .....	43
2.7.4	Δευτεροπαθώς προϊούσα μορφή.....	43
2.7.5	Κεραυνοβόλος (κακοήθης) μορφή .....	43
2.8	ΔΙΑΓΝΩΣΗ .....	43
2.8.1	Διαγνωστικές εξετάσεις .....	44
2.8.2	Διαγνωστικά κριτήρια σκληρύνσεως κατά πλάκας.....	46
2.8.3	Διαγνωστικές κατηγορίες .....	47
2.9	ΠΡΟΓΝΩΣΗ .....	47
2.10	ΔΙΑΦΟΡΟΔΙΑΓΝΩΣΗ .....	48
2.11	ΘΕΡΑΠΕΙΑ.....	50
2.11.1	Θεραπεία της οξείας φάσης (ώσης) .....	50
2.11.2	Ανοσοκατασταλτική-Ανοσοτροποποιητική θεραπεία .....	51
2.11.3	Συμπτωματική θεραπεία .....	53
2.11.4	Φυσικοθεραπευτική προσέγγιση .....	54
2.12	ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΒΑΘΜΟΛΟΓΗΣΗΣ ΤΗΣ ΣΚΠ.....	55
<b>3</b>	<b>ΤΑ ΠΡΟΚΛΗΤΑ ΔΥΝΑΜΙΚΑ ΣΤΗΝ ΠΡΟΓΝΩΣΗ ΤΗΣ ΕΞΕΛΙΞΗΣ ΤΗΣ ΚΠΣ .....</b>	<b>60</b>
3.1	Η ΔΙΑΓΝΩΣΤΙΚΗ ΚΑΙ ΠΡΟΓΝΩΣΤΙΚΗ ΑΞΙΑ ΤΩΝ ΠΔ.....	60
3.2	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΤΗΣ ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑΣ .....	60
3.3	ΕΠΙΔΡΑΣΗ ΒΙΟΛΟΓΙΚΩΝ ΠΑΡΑΓΟΝΤΩΝ ΣΤΗΝ ΑΠΟΚΡΙΣΗ ΤΩΝ ΣΠΔ.....	63
3.3.1	Ιδιότητες θορύβου και κατάσταση του εξεταζόμενου .....	63
3.3.2	Ηλικία .....	64
3.3.3	Φύλο.....	64
3.3.4	Θερμοκρασία.....	65
3.3.5	Μορφομετρικές διαφορές .....	65
3.4	Η ΔΙΑΓΝΩΣΤΙΚΗ ΑΞΙΑ ΤΩΝ ΠΡΟΚΛΗΤΩΝ ΔΥΝΑΜΙΚΩΝ ΣΤΗ ΣΚΛΗΡΥΝΣΗ ΚΑΤΑ ΠΛΑΚΑΣ .....	66
3.5	Η ΠΡΟΓΝΩΣΤΙΚΗ ΑΞΙΑ ΤΩΝ ΠΔ ΣΤΗΝ ΕΞΕΛΙΞΗ ΤΗΣ ΚΠΣ.....	68
3.6	ΜΕΛΕΤΕΣ ΠΕΡΙΠΤΩΣΗΣ .....	70
3.7	ΥΛΙΚΟ ΚΑΙ ΜΕΘΟΔΟΣ .....	73
3.7.1	Σχεδιασμός της έρευνας.....	73
3.7.2	Πληθυσμός - Δείγμα.....	73
3.7.3	Τόπος και χρόνος έρευνας .....	73
3.7.4	Συλλογή δεδομένων .....	74
3.7.5	Κριτήρια εισαγωγής και αποκλεισμού δεδομένων .....	74
3.7.6	Ζητήματα Βιοηθικής.....	74
<b>4</b>	<b>2<sup>η</sup> ΕΡΕΥΝΗΤΙΚΗ ΜΕΘΟΔΟΣ: ΈΡΕΥΝΑ ΓΙΑ ΤΗΝ ΑΝΤΙΜΕΤΩΠΙΣΗ ΤΗΣ ΠΟΛΛΑΠΛΗΣ ΣΚΛΗΡΥΝΣΗΣ ΣΕ ΕΛΛΑΔΑ ΚΑΙ ΓΕΡΜΑΝΙΑ ΚΑΙ ΤΗΝ ΧΡΗΣΗ ΤΩΝ ΠΔ. ....</b>	<b>77</b>
4.1	ΥΛΙΚΟ ΚΑΙ ΜΕΘΟΔΟΣ .....	77
4.1.1	Σχεδιασμός της έρευνας.....	77
4.1.2	Πληθυσμός - Δείγμα.....	77
4.1.3	Τόπος και χρόνος έρευνας .....	77
4.1.4	Συλλογή δεδομένων .....	78
4.1.5	Κριτήρια εισαγωγής και αποκλεισμού δεδομένων .....	78
4.1.6	Ζητήματα Βιοηθικής.....	78
4.1.7	Κωδικοποίηση και Στατιστική Ανάλυση .....	79
4.2	ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ .....	79
4.2.1	Περιγραφική κατανομή του δείγματος .....	79
4.2.2	Δημογραφικά στοιχεία .....	79
4.2.3	Ερωτηματολόγιο.....	82



## Σκλήρυνση κατά πλάκας και προκλητά δυναμικά

4.3	ΣΤΑΤΙΣΤΙΚΕΣ ΣΥΓΚΡΙΣΕΙΣ .....	98
4.4	ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ 4 <sup>ΟΥ</sup> ΚΕΦΑΛΑΙΟΥ .....	103
5	<b>ΣΥΖΗΤΗΣΗ</b> .....	105
6	<b>ΠΕΡΙΛΗΨΗ</b> .....	107
	<b>ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ</b> .....	109
	<b>ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ</b> .....	112
	ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Ι:ΕΡΩΤΗΜΑΤΟΛΟΓΙΟ ΣΕ ΕΛΛΑΔΑ.....	112
	ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ ΙΙ:ΕΡΩΤΗΜΑΤΟΛΟΓΙΟ ΣΕ ΓΕΡΜΑΝΙΑ .....	117



## ΚΑΤΑΓΡΑΦΗ ΠΙΝΑΚΩΝ

ΠΙΝΑΚΑΣ 1: ΟΙ ΚΥΡΙΟΤΕΡΟΙ ΕΓΚΕΦΑΛΙΚΟΙ ΡΥΘΜΟΙ.....	20
ΠΙΝΑΚΑΣ 2: ΣΥΜΠΤΩΜΑΤΑ ΣΚΛΗΡΥΝΣΗΣ ΚΑΤΑ ΠΛΑΚΑΣ.....	35
ΠΙΝΑΚΑΣ 3: ΠΙΝΑΚΑΣ ΔΙΑΦΟΡΙΚΗΣ ΔΙΑΓΝΩΣΗΣ ΤΗΣ ΣΚΠ ΜΕ ΕΞΑΡΣΕΙΣ ΚΑΙ ΥΦΕΣΕΙΣ .....	48
ΠΙΝΑΚΑΣ 4: ΠΙΝΑΚΑΣ ΑΠΟΜΥΕΛΙΝΩΤΙΚΩΝ ΠΑΘΗΣΕΩΝ.....	49
ΠΙΝΑΚΑΣ 5: ΚΛΙΜΑΚΑ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΚΗΣ ΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ(ΚΛΚ) ΑΣΘΕΝΩΝ ΜΕ ΣΚΠ .....	57
ΠΙΝΑΚΑΣ 6: ΠΡΩΤΟΚΟΛΛΟ ΚΑΤΑΓΡΑΦΗΣ ΣΠΔ .....	70
ΠΙΝΑΚΑΣ 7: ΚΑΤΑΝΟΜΗ ΤΩΝ ΑΠΑΝΤΗΣΕΩΝ ΤΩΝ ΕΡΩΤΗΘΕΝΤΩΝ ΣΕ ΣΧΕΣΗ ΜΕ ΤΟ ΦΥΛΟ ΤΟΥΣ. ....	79
ΠΙΝΑΚΑΣ 8:ΚΑΤΑΝΟΜΗ ΤΩΝ ΑΠΑΝΤΗΣΕΩΝ ΤΩΝ ΕΡΩΤΗΘΕΝΤΩΝ ΣΕ ΣΧΕΣΗ ΜΕ ΤΗΝ ΧΩΡΑ ΔΙΑΜΟΝΗΣ ΤΟΥΣ. ....	80
ΠΙΝΑΚΑΣ 9: ΚΑΤΑΝΟΜΗ ΤΩΝ ΑΠΑΝΤΗΣΕΩΝ ΤΩΝ ΕΡΩΤΗΘΕΝΤΩΝ ΣΕ ΣΧΕΣΗ ΜΕ ΤΗΝ ΗΛΙΚΙΑ ΤΟΥΣ. ....	81
ΠΙΝΑΚΑΣ 10: ΚΑΤΑΝΟΜΗ ΤΩΝ ΑΠΑΝΤΗΣΕΩΝ ΤΩΝ ΕΡΩΤΗΘΕΝΤΩΝ ΣΕ ΣΧΕΣΗ ΜΕ ΤΟ ΧΡΟΝΙΚΟ ΔΙΑΣΤΗΜΑ ΑΠΟ ΤΗΝ ΕΜΦΑΝΙΣΗ ΤΩΝ ΠΡΩΤΩΝ ΣΥΜΠΤΩΜΑΤΩΝ ΜΕΧΡΙ ΤΗ ΔΙΑΓΝΩΣΗ ΣΤΗΝ ΕΛΛΑΔΑ. ....	82
ΠΙΝΑΚΑΣ 11: ΚΑΤΑΝΟΜΗ ΤΩΝ ΑΠΑΝΤΗΣΕΩΝ ΤΩΝ ΕΡΩΤΗΘΕΝΤΩΝ ΣΕ ΣΧΕΣΗ ΜΕ ΤΟ ΧΡΟΝΙΚΟ ΔΙΑΣΤΗΜΑ ΑΠΟ ΤΗΝ ΕΜΦΑΝΙΣΗ ΤΩΝ ΠΡΩΤΩΝ ΣΥΜΠΤΩΜΑΤΩΝ ΜΕΧΡΙ ΤΗ ΔΙΑΓΝΩΣΗ ΣΤΗΝ ΓΕΡΜΑΝΙΑ. ....	82
ΠΙΝΑΚΑΣ 12: ΚΑΤΑΝΟΜΗ ΤΩΝ ΑΠΑΝΤΗΣΕΩΝ ΤΩΝ ΕΡΩΤΗΘΕΝΤΩΝ ΣΧΕΤΙΚΑ ΜΕ ΤΙΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ ΠΟΥ ΠΡΑΓΜΑΤΟΠΟΙΗΘΗΚΑΝ ΓΙΑ ΤΗ ΔΙΑΓΝΩΣΗ ΤΗΣ ΠΟΛΛΑΠΛΗΣ ΣΚΛΗΡΥΝΣΗΣ.....	83
ΠΙΝΑΚΑΣ 13: ΚΑΤΑΝΟΜΗ ΤΩΝ ΑΠΑΝΤΗΣΕΩΝ ΤΩΝ ΕΡΩΤΗΘΕΝΤΩΝ ΣΧΕΤΙΚΑ ΜΕ ΤΗ ΦΑΡΜΑΚΕΥΤΙΚΗ ΤΟΥΣ ΑΓΩΓΗ ΣΤΗ ΠΑΡΟΥΣΑ ΦΑΣΗ ΣΕ ΕΛΛΑΔΑ ΚΑΙ ΓΕΡΜΑΝΙΑ. ....	85
ΠΙΝΑΚΑΣ 14: ΚΑΤΑΝΟΜΗ ΤΩΝ ΑΠΑΝΤΗΣΕΩΝ ΤΩΝ ΕΡΩΤΗΘΕΝΤΩΝ ΒΑΣΗ ΤΗΣ ΚΛΙΜΑΚΑΣ EDSS ΚΑΤΑ KURTZKE. ....	86
ΠΙΝΑΚΑΣ 15: ΚΑΤΑΝΟΜΗ ΤΩΝ ΑΠΑΝΤΗΣΕΩΝ ΤΩΝ ΕΡΩΤΗΘΕΝΤΩΝ ΣΧΕΤΙΚΑ ΜΕ ΤΗΝ ΠΑΡΑΚΟΛΟΥΘΗΣΗ ΤΟΥΣ ΑΠΟ ΙΔΙΩΤΙΚΟ Η ΔΗΜΟΣΙΟ ΦΟΡΕΑ. ....	87
ΠΙΝΑΚΑΣ 16: ΚΑΤΑΝΟΜΗ ΤΩΝ ΑΠΑΝΤΗΣΕΩΝ ΤΩΝ ΕΡΩΤΗΘΕΝΤΩΝ ΣΧΕΤΙΚΑ ΤΗ ΠΑΡΑΚΟΛΟΥΘΗΣΗ ΚΑΠΟΙΟΥ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΟΣ ΨΥΧΟΛΟΓΙΚΗΣ ΥΠΟΣΤΗΡΙΞΗΣ. ....	88
ΠΙΝΑΚΑΣ 17: ΚΑΤΑΝΟΜΗ ΤΩΝ ΑΠΑΝΤΗΣΕΩΝ ΤΩΝ ΕΡΩΤΗΘΕΝΤΩΝ ΣΧΕΤΙΚΑ ΤΗ ΣΥΣΤΑΣΗ ΠΡΟΣ ΠΑΡΑΚΟΛΟΥΘΗΣΗ ΚΑΠΟΙΟΥ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΟΣ ΨΥΧΟΛΟΓΙΚΗΣ ΥΠΟΣΤΗΡΙΞΗΣ.....	89
ΠΙΝΑΚΑΣ 18: ΚΑΤΑΝΟΜΗ ΤΩΝ ΑΠΑΝΤΗΣΕΩΝ ΤΩΝ ΕΡΩΤΗΘΕΝΤΩΝ ΣΧΕΤΙΚΑ ΜΕ ΤΗΝ ΕΝΗΜΕΡΩΣΗ ΤΟΥΣ ΓΙΑ ΤΗΝ ΠΟΛΛΑΠΛΗ ΣΚΛΗΡΥΝΣΗ. ....	90
ΠΙΝΑΚΑΣ 19: ΚΑΤΑΝΟΜΗ ΤΩΝ ΑΠΑΝΤΗΣΕΩΝ ΤΩΝ ΕΡΩΤΗΘΕΝΤΩΝ ΣΧΕΤΙΚΑ ΜΕ ΤΗΝ ΔΥΝΑΤΟΤΗΤΑ ΕΡΓΑΣΙΑΣ ΤΟΥΣ ΣΕ ΕΛΛΑΔΑ ΚΑΙ ΓΕΡΜΑΝΙΑ. ....	91
ΠΙΝΑΚΑΣ 20: ΚΑΤΑΝΟΜΗ ΤΩΝ ΑΠΑΝΤΗΣΕΩΝ ΤΩΝ ΕΡΩΤΗΘΕΝΤΩΝ ΣΧΕΤΙΚΑ ΜΕ ΤΗ ΛΗΨΗ ΚΡΑΤΙΚΟΥ ΕΠΙΔΟΜΑΤΟΣ.....	92
ΠΙΝΑΚΑΣ 21: ΚΑΤΑΝΟΜΗ ΤΩΝ ΑΠΑΝΤΗΣΕΩΝ ΤΩΝ ΕΡΩΤΗΘΕΝΤΩΝ ΣΧΕΤΙΚΑ ΜΕ ΤΗ ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ ΤΟΥ ΚΡΑΤΙΚΟΥ ΕΠΙΔΟΜΑΤΟΣ ΠΟΥ ΛΑΜΒΑΝΟΥΝ(GR). ....	92
ΠΙΝΑΚΑΣ 22: ΚΑΤΑΝΟΜΗ ΤΩΝ ΑΠΑΝΤΗΣΕΩΝ ΤΩΝ ΕΡΩΤΗΘΕΝΤΩΝ ΣΧΕΤΙΚΑ ΜΕ ΤΗ ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ ΤΟΥ ΚΡΑΤΙΚΟΥ ΕΠΙΔΟΜΑΤΟΣ ΠΟΥ ΛΑΜΒΑΝΟΥΝ(GER). ....	93
ΠΙΝΑΚΑΣ 23: ΚΑΤΑΝΟΜΗ ΤΩΝ ΑΠΑΝΤΗΣΕΩΝ ΤΩΝ ΕΡΩΤΗΘΕΝΤΩΝ ΣΧΕΤΙΚΑ ΜΕ ΤΟ ΑΝ ΑΚΟΛΟΥΘΟΥΝ ΚΑΠΟΙΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΦΥΣΙΚΟΘΕΡΑΠΕΙΑΣ ΤΗ ΧΡΟΝΙΚΗ ΣΤΙΓΜΗ ΤΗΣ ΕΡΕΥΝΑΣ ΣΤΗΝ ΕΛΛΑΔΑ, ΚΑΙ ΕΑΝ ΑΥΤΟ ΕΧΕΙ ΣΥΣΤΗΘΕΙ ΑΠΟ ΤΟΝ ΓΙΑΤΡΟ ΤΟΥΣ.....	94
ΠΙΝΑΚΑΣ 24: ΚΑΤΑΝΟΜΗ ΤΩΝ ΑΠΑΝΤΗΣΕΩΝ ΤΩΝ ΕΡΩΤΗΘΕΝΤΩΝ ΣΧΕΤΙΚΑ ΜΕ ΤΟ ΑΝ ΑΚΟΛΟΥΘΟΥΝ ΚΑΠΟΙΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΦΥΣΙΚΟΘΕΡΑΠΕΙΑΣ ΤΗ ΧΡΟΝΙΚΗ ΣΤΙΓΜΗ ΤΗΣ ΕΡΕΥΝΑΣ ΣΤΗΝ ΓΕΡΜΑΝΙΑ, ΚΑΙ ΕΑΝ ΑΥΤΟ ΕΧΕΙ ΣΥΣΤΗΘΕΙ ΑΠΟ ΤΟΝ ΓΙΑΤΡΟ ΤΟΥΣ... ..	95
ΠΙΝΑΚΑΣ 25: ΚΑΤΑΝΟΜΗ ΤΩΝ ΑΠΑΝΤΗΣΕΩΝ ΤΩΝ ΕΡΩΤΗΘΕΝΤΩΝ ΣΧΕΤΙΚΑ ΜΕ ΤΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΦΥΣΙΚΟΘΕΡΑΠΕΙΑΣ ΠΟΥ ΑΚΟΛΟΥΘΟΥΝ ΚΑΙ ΣΤΙΣ ΔΥΟ ΧΩΡΕΣ. ....	96
ΠΙΝΑΚΑΣ 26: ΚΑΤΑΝΟΜΗ ΤΩΝ ΑΠΑΝΤΗΣΕΩΝ ΤΩΝ ΕΡΩΤΗΘΕΝΤΩΝ ΣΧΕΤΙΚΑ ΜΕ ΤΟΝ ΦΟΡΕΑ ΠΑΡΟΧΗΣ ΦΥΣΙΟΘΕΡΑΠΕΥΤΙΚΗΣ ΑΠΟΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ. ....	97
ΠΙΝΑΚΑΣ 27: ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΣΥΣΧΕΤΙΣΗΣ ΤΩΝ ΑΠΑΝΤΗΣΕΩΝ ΤΩΝ ΕΡΩΤΗΘΕΝΤΩΝ ΑΝΑΛΟΓΑ ΜΕ ΤΗ ΧΩΡΑ ΔΙΑΜΟΝΗΣ ΤΟΥΣ.....	98



## ΚΑΤΑΓΡΑΦΗ ΕΙΚΟΝΩΝ

ΕΙΚΟΝΑ 1: :ΣΧΗΜΑΤΙΚΗ ΑΝΑΠΑΡΑΣΤΑΣΗ ΝΕΥΡΩΝΩΝ ΜΕ ΤΟΥΣ ΔΕΝΔΡΙΤΕΣ, ΤΟΥΣ ΑΞΟΝΕΣ ΚΑΙ ΤΙΣ ΣΥΝΑΨΕΙΣ.....	13
ΕΙΚΟΝΑ 2: ΑΠΕΙΚΟΝΙΣΗ ΔΥΝΑΜΙΚΟΥ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ.....	15
ΕΙΚΟΝΑ 3: ΤΥΠΟΠΟΙΗΜΕΝΕΣ ΑΠΑΓΩΓΕΣ ΣΤΗΝ ΕΠΙΦΑΝΕΙΑ ΤΟΥ ΚΕΦΑΛΙΟΥ ΜΕ ΤΟ ΣΥΣΤΗΜΑ 10-20 .....	18
ΕΙΚΟΝΑ 4: ΣΧΗΜΑΤΙΚΗ ΑΝΑΠΑΡΑΣΤΑΣΗ ΠΔ ΤΑ ΟΠΟΙΑ ΠΡΟΚΑΛΟΥΝΤΑΙ ΑΠΟ ΗΧΗΤΙΚΟΥΣ ΕΡΕΘΙΣΜΟΥΣ. ΚΑΤΩ ΑΡΙΣΤΕΡΑ ΔΕΙΧΝΟΝΤΑΙ ΤΑ ΠΡΩΙΜΑ ΔΥΝΑΜΙΚΑ, ΑΝΩ ΑΡΙΣΤΕΡΑ ΤΑ ΜΕΣΑ ΚΑΙ ΣΤΟ ΚΥΡΙΩΣ ΓΡΑΦΗΜΑ, ΔΕΞΙΑ, ΤΑ ΥΣΤΕΡΑ ΔΥΝΑΜΙΚΑ. ....	23
ΕΙΚΟΝΑ 5: Η ΕΞΑΓΩΓΗ ΤΟΥ ΜΕΣΟΥ ΟΡΟΥ. Η ΤΕΛΙΚΗ ΚΑΜΠΥΛΗ ΔΕΞΙΑ ΠΡΟΚΥΠΤΕΙ ΩΣ ΜΕΣΟΣ ΟΡΟΣ 64 ΚΑΤΑΓΡΑΦΩΝ ΔΥΝΑΜΙΚΟΥ ΑΠΟ ΤΗΝ ΙΔΙΑ ΑΠΑΓΩΓΗ. ΣΕ ΚΑΘΕ ΕΠΙΠΕΔΟ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ Η ΚΛΙΜΑΚΑ ΤΟΥ ΠΛΑΤΟΥΣ ΤΟΥ ΔΥΝΑΜΙΚΟΥ ΜΕΤΑΒΑΛΛΕΤΑΙ .....	25
ΕΙΚΟΝΑ 6:ΜΕΤΑΦΟΡΑ ΝΕΥΡΙΚΗΣ ΩΣΗΣ- ΣΥΝΑΨΗ.....	31
ΕΙΚΟΝΑ 7: ΕΥΡΗΜΑΤΑ ΑΠΟΜΥΕΛΙΝΩΤΙΚΩΝ ΠΛΑΚΩΝ ΣΕ ΝΩΤΙΑΙΟ ΜΥΕΛΟ ΚΑΙ ΕΓΚΕΦΑΛΙΚΑ ΗΜΙΣΦΑΙΡΙΑ.....	38
ΕΙΚΟΝΑ 8: ΧΑΡΤΗΣ ΠΑΓΚΟΣΜΙΑΣ ΚΑΤΑΝΟΜΗΣ ΣΚΠ .....	42
ΕΙΚΟΝΑ 9: ΚΛΙΜΑΚΑ EDSS .....	56
ΕΙΚΟΝΑ 10: ΣΠΔ ΚΑΤΩ ΑΚΡΩΝ ΚΑΙ ΣΠΟΝΔΥΛΙΚΗΣ ΣΤΗΛΗΣ .....	61
ΕΙΚΟΝΑ 11: ΣΠΔ ΑΝΩ ΑΚΡΩΝ .....	61
ΕΙΚΟΝΑ 12: ΚΑΤΑΓΡΑΦΕΣ ΚΑΙ ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΙ ΣΠΔ .....	62
ΕΙΚΟΝΑ 13: ΤΡΟΠΟΣ ΚΑΤΑΓΡΑΦΗΣ ΣΠΔ ΑΠΟ ΤΗΝ ΕΠΙΦΑΝΕΙΑ ΤΟΥ ΚΡΑΝΙΟΥ .....	63
ΕΙΚΟΝΑ 14: ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑ ΚΑΤΑΓΡΑΦΗΣ ΤΩΝ ΣΩΜΑΤΟΑΙΣΘΗΤΙΚΩΝ ΠΡΟΚΛΗΤΩΝ ΔΥΝΑΜΙΚΩΝ .....	71
ΕΙΚΟΝΑ 15: ΚΛΙΝΙΚΟ ΣΥΣΤΗΜΑ ΚΑΤΑΓΡΑΦΗΣ ΚΑΙ ΑΝΑΛΥΣΗΣ ΣΠΔ.....	72





## ΣΥΝΤΟΜΟΓΡΑΦΙΕΣ

### A

AEP ..... *Auditory evoked potentials*

AMR ..... *Accoustic masseteric reflex*

AZA ..... *Azathioprine*

### B

BSRs ..... *Brainstem reflexes*

### E

EDSS ..... *Expanded disability status scale*

EP ..... *Evoked potentials*

EPSP ..... *Διεγερτική σύναψη*

ERP ..... *Event related potentials*

### H

HLA ..... *Human Leukocyte Antigen*

### I

IFNs ..... *Ιντερφερόνες*

IPSP ..... *Κατασταλτική σύναψη*

### M

MRI ..... *Magnetic resonance imaging*

MRS ..... *Magnetic resonance spectroscopy*

### N

Na<sup>+</sup> ..... *Ιόντα νατρίου*

### S

SEP ..... *Somatosensory evoked potentials*

### T

TCR ..... *Trigemino-colic-reflex*

### V

VCR ..... *Vestibulo-colic-reflex*

VEP ..... *Visual evoked potentials*

VMR ..... *Vestibulo-masseteric-reflex*

### A

ΑΕΕ ..... *Αγγειακό εγκεφαλικό επεισόδιο*

ΑΠΔ ..... *Ακουστικά προκλητά δυναμικά*

ΑΤ ..... *Αξονική τομογραφία*

### B

ΒΔ ..... *Βιωματικά δυναμικά*

### E

ΕΝΥ ..... *Εγκεφαλονωτιαίο υγρό*



## Σκλήρυνση κατά πλάκας και προκλητά δυναμικά

### **Η**

ΗΕΓ ..... Ηλεκτροεγκεφαλογράφημα

### **Κ**

Κ+ ..... Ιόντα καλίου

ΚΛΚ ..... Κλίμακα λειτουργικής κατάστασης

ΚΝΣ ..... Κεντρικό νευρικό σύστημα

ΚΠΔ ..... Κινητικά προκλητά δυναμικά

### **Μ**

ΜΤ ..... Μαγνητική τομογραφία

### **Ο**

ΟΠΔ ..... Οπτικά προκλητά δυναμικά

### **Π**

ΠΓΝΠ ..... Πανεπιστημιακό Γενικό Νοσοκομείο Πατρών

ΠΔ ..... Πανεπιστημιακό Γενικό Προκλητά δυναμικά

ΠΝΣ ..... Πανεπιστημιακό Γενικό Περιφερικό νευρικό σύστημα

ΠΣ ..... Πανεπιστημιακό Γενικό Πολλαπλή σκλήρυνση

### **Σ**

ΣΕΛ ..... Συστηματικός ερυθηματώδης λύκος

ΣΚΠ ..... Σκλήρυνση κατά πλάκας

ΣΠΔ ..... Σωματοαισθητικά προκλητά δυναμικά



## ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Η σκλήρυνση κατά πλάκας, είναι μια νευροεκφυλιστική νόσος, η οποία πλήττει παγκοσμίως εκατομμύρια ανθρώπους τελευταία χρόνια έχει παρατηρηθεί μια ραγδαία αύξηση των καταγεγραμμένων περιστατικών με σκλήρυνση κατά πλάκας. Συχνά αναφέρεται ως η ασθένεια με τα χίλια πρόσωπα, και αυτό γιατί υπάρχει μεγάλη ποικιλομορφία στην συμπτωματολογία που καθιστά ιδιαίτερα δύσκολη τη διάγνωσή της. Ο κάθε ασθενής με σκλήρυνση κατά πλάκας αποτελεί ιδιαίτερη περίπτωση, καθιστώντας έτσι την ερευνητική μελέτη της ασθένειας ιδιαίτερα πολύπλοκη καθώς είναι σχεδόν ανέφικτη η ομοιογένεια του δείγματος.

Αναπόσπαστο κομμάτι της κατά πλάκας σκλήρυνσης αποτελεί η ηλεκτρομυογραφία και ιδιαίτερα τα προκλητά δυναμικά, καθώς χρησιμοποιούνται ευρέως τα τελευταία χρόνια ως διαγνωστικό αλλά και προγνωστικό μέσο της ασθένειας. Αποτελεί ένα εύκολα προσβάσιμο αλλά και χαμηλού κόστους μηχάνημα, το οποίο υποδεικνύει τη χρησιμότητα και αναγκαιότητα της τεχνολογίας στο τομέα της υγείας.

Σκοπός και σκεπτικό της παρούσας εργασίας, είναι να γνωρίσουμε στο πρώτο μέρος της εργασίας, τι είναι αυτό που ονομάζουμε ηλεκτροφυσιολογία και τι περιλαμβάνει ο όρος σκλήρυνση κατά πλάκας. Έμφαση δίνεται στη λειτουργία των προκλητών δυναμικών, κομμάτι της ηλεκτροφυσιολογίας, και στη σχέση τους με τη σκλήρυνση κατά πλάκας τόσο σε διαγνωστικό όσο και σε προγνωστικό επίπεδο. Στο δεύτερο μέρος της εργασίας περιλαμβάνονται δύο ανεξάρτητες μεταξύ τους έρευνες, οι οποίες διεξήχθησαν από τη συγγραφική ομάδα και τους υπευθύνους καθηγητές της παρούσας πτυχιακής. Αρχικά, θα ασχοληθούμε με την περιγραφή έρευνας που διεξήχθη σε ασθενείς πολλαπλής σκλήρυνσης με τη χρήση προκλητών δυναμικών, προσπαθώντας να επιβεβαιώσουμε τη προαναφερθείσα βιβλιογραφική σύνδεση αυτών των δύο. Επιπλέον, στο ειδικό μέρος περιγράφεται και έρευνα που διεξήχθη από το Α.Τ.Ε.Ι. Φυσικοθεραπείας σε Ελλάδα και Γερμανία και μελετά με τη χρήση ερωτηματολογίου, την αντιμετώπιση της πολλαπλής σκλήρυνσης σε κοινωνικο, ιατρικό, φυσικοθεραπευτικό, φαρμακευτικό και ψυχολογικό επίπεδο στις δύο αυτές χώρες της Ε.Ε.



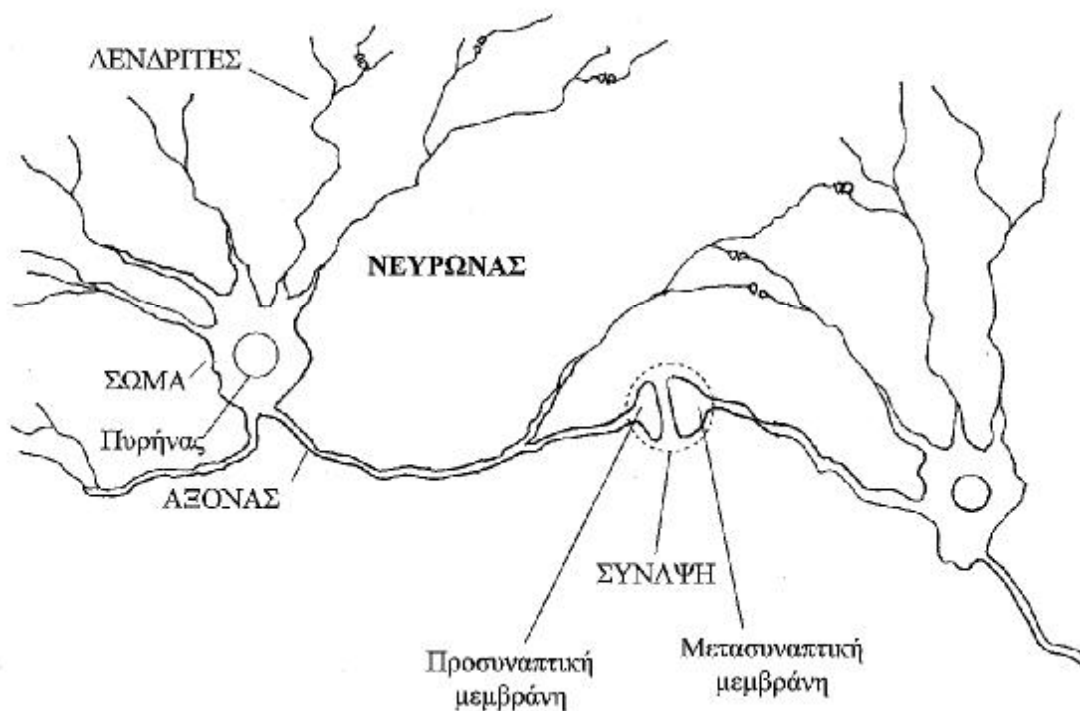
## **ΓΕΝΙΚΟ ΜΕΡΟΣ**



# 1 Βασικές αρχές Ηλεκτροεγκεφαλογραφήματος

## 1.1 Νευρώνες

Ο ανθρώπινος εγκέφαλος αποτελείται από ένα σύνθετο δίκτυο κυττάρων, οι μηχανισμοί του οποίου είναι υπεύθυνοι για λειτουργίες όπως η σκέψη, η μνήμη, ο έλεγχος των δραστηριοτήτων του σώματος και των συναισθημάτων. Αυτό το έργο επιτελείται από τους περίπου  $10^{10}$  νευρώνες του εγκεφάλου. Οι νευρώνες είναι η κυριότερη λειτουργική μονάδα του ανθρώπινου εγκεφάλου. Τα νευρικά κύτταρα παράγουν ηλεκτρικά σήματα που μεταδίδονται από το ένα μέρος του κυττάρου στο άλλο, ενώ ταυτόχρονα εκλύουν βιοχημικές ουσίες (αγγελιοφόρους), προκειμένου να επικοινωνήσουν με άλλα κύτταρα. Οι νευρώνες, αν και παρουσιάζουν ποικιλία μεγεθών και σχημάτων, αποτελούνται από τέσσερα μέρη: το κυρίως σώμα, τους δενδρίτες, τον άξονα και τις απολήξεις του.



Εικόνα 1: Σχηματική αναπαράσταση νευρώνων με τους δενδρίτες, τους άξονες και τις συνάψεις

Οι νευρικές ώσεις από το κυτταρικό σώμα οδεύουν κατά μήκος του άξονα και καταλήγουν στην απόληξή του. Η εξειδικευμένη σύνδεση μεταξύ δύο νευρώνων ονομάζεται σύναψη. Οι συνάψεις δημιουργούνται γενικά μεταξύ των απολήξεων του άξονα ενός νευρώνα και του κυτταρικού σώματος ή δενδρίτη ενός άλλου, αλλά μπορούν να δημιουργηθούν και μεταξύ δενδριτών ή μεταξύ δενδρίτη και κυτταρικού σώματος ή ακόμα και μεταξύ απολήξεων δύο αξόνων. (Despououlos & Silbernagl, 2003)

## 1.2 Μετάδοση πληροφορίας

Η μεμβράνη που περιβάλλει τους νευρώνες, όπως συμβαίνει και σε όλων των ειδών τα βιολογικά κύτταρα, διαθέτει μια επιλεκτική διαπερατότητα ιόντων. Στη κατάσταση ισορροπίας, η συγκέντρωση του εσωκυττάριου χώρου σε ιόντα καλίου ( $K^+$ ) και νατρίου ( $Na^+$ ) είναι διαφορετική από εκείνη του εξωκυττάριου. Σαν αποτέλεσμα, η μεμβράνη διατηρεί μία διαφορά δυναμικού περίπου ίση με 70 mV, στον εσωτερικό ως προς τον εξωτερικό χώρο του κυττάρου, η οποία επιτρέπει τη διέλευση κυρίως ιόντων  $K^+$ . Συναπτικές επιδράσεις μπορούν να προκαλέσουν μεταβολές στην πόλωση της μεμβράνης ανοίγοντας τους ηλεκτρικούς διαύλους της μεμβράνης με αποτέλεσμα την αύξηση της διαπερατότητας σε ιόντα  $Na^+$ . Η είσοδος των ιόντων αυτών στο κυτταρόπλασμα προκαλεί επιπλέον αποπόλωση της μεμβράνης. Όταν το δυναμικό ξεπεράσει μία τιμή κατωφλιού, ταχύτατα η πολικότητα της μεμβράνης αντιστρέφεται και γίνεται θετική και ίση με +40 mV περίπου. Ύστερα από πολύ μικρό χρονικό διάστημα (1-2 msec) η ιοντική διαπερατότητα της μεμβράνης αποκαθίσταται, λόγω του αυτοσυντηρούμενου μηχανισμού των διαύλων  $Na^+$  και  $K^+$ .

Αυτή η παροδική αποπόλωση και επαναπόλωση της μεμβράνης καλείται δυναμικό δράσης (action potential), το οποίο δημιουργείται στην αρχή του άξονα του νευρώνα, κοντά στο σώμα και άγει κατά μήκος των αξόνων των νευρικών κυττάρων. Όταν η διέγερση αυτή φτάσει στις αξονικές απολήξεις του προσυναπτικού νευρώνα, προκαλεί την απελευθέρωση νευροδιαβιβαστών, οι οποίοι καταλήγουν στην μετασυναπτική μεμβράνη άλλου νευρικού κυττάρου. Το γεγονός αυτό προκαλεί μεταβολή της πόλωσης, δηλαδή μεταβολή του διαμεμβρανικού δυναμικού στον υποδοχέα της διέγερσης, η οποία ονομάζεται και μετασυναπτικό δυναμικό. Οι νευρώνες που άγουν σήματα προς μία σύναψη ονομάζονται προσυναπτικοί ενώ οι νευρώνες που λαμβάνουν σήματα από μια σύναψη και τα οδηγούν μακριά από αυτή, ονομάζονται μετασυναπτικοί.

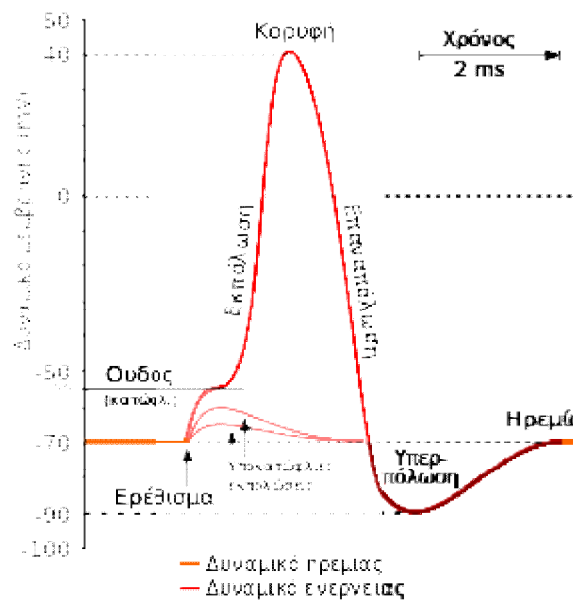
Τα δυναμικά τα οποία μετρούμε μεταξύ δύο ηλεκτροδίων στην εξωτερική δερματική επιφάνεια του κεφαλιού οφείλονται ουσιαστικά σε ρεύματα ιόντων διαμέσου της κυτταρικής μεμβράνης των νευρώνων που συμμετέχουν στην εκάστοτε εγκεφαλική δραστηριότητα. Τα ρεύματα αυτά διαχέονται στην περιοχή από τα σημεία της δημιουργίας τους έως την εξωτερική δερματική επιφάνεια, διότι ο εγκεφαλικός ιστός, οι μήνιγγες, το κρανίο και το δέρμα άγουν ηλεκτρικό ρεύμα. Συνεπώς, υπάρχουν δύο είδη διαμεμβρανικής ρευματικής ροής, που σχετίζονται με τη μετάδοση και επεξεργασία πληροφοριών μεταξύ των νευρώνων και προκαλούν τα εξής, διαφορετικής φύσεως δυναμικά: το Δυναμικό Δράσης και το Μετασυναπτικό Δυναμικό.



## 1.2.1 Δυναμικό ενέργειας

Δυναμικό ενέργειας είναι η ηλεκτρική δραστηριότητα που αναπτύσσεται στο νευρικό κύτταρο κατά τη διάρκεια της δραστηριότητάς του. Δηλαδή, αποτελεί μια παροδική, αναγεννητική, ηλεκτρική ώση, κατά την παραγωγή της οποίας το δυναμικό της μεμβράνης ενός κυττάρου αυξάνει ταχέως σε μια τιμή που είναι περίπου 100mV θετικότερου του φυσιολογικού, αρνητικού, δυναμικού ηρεμίας. Αυτό προκαλεί τη διάδοση ενός σήματος κατά μήκος των νευρώνων σε μεγάλη απόσταση. Η μετάδοση των δυναμικών ενέργειας επιτρέπει στις πληροφορίες να διαβιβαστούν από τα αισθητήρια όργανα, μέσω των κεντρομόλων νευρώνων, στον εγκέφαλο.

Το δυναμικό ενέργειας προκαλείται εάν το ερέθισμα εκπόλωσης αναγκάζει το δυναμικό της μεμβράνης να γίνει θετικότερο από ένα "κατώφλι" δυναμικού (δυναμικό ουδού). Λόγω αυτού του γεγονότος, ένα δυναμικό ενέργειας είναι μια απάντηση του τύπου "όλα ή ουδέν" (δηλαδή, ή θα παραχθεί στην πλήρη του μορφή, ή καθόλου) και αποτελείται από μια ταχεία εκπόλωση, η οποία ακολουθείται από μια βραδεία επαναπόλωση.



Εικόνα 2: Απεικόνιση δυναμικού ενέργειας

## 1.2.2 Μετασυναπτικό Δυναμικό

Το δυναμικό αυτό εμφανίζεται στη μετασυναπτική μεμβράνη και είναι μορφολογικά πιο συνεχές από τα δυναμικά δράσης. Είναι πιο περιορισμένο στον χώρο, εφόσον εμφανίζεται στην περιοχή της σύναψης, και έχει μικρότερη τιμή, διότι η μετασυναπτική μεμβράνη αποπολώνεται σε μικρότερο βαθμό από ότι το σώμα του νευρώνα, όπου αθροίζονται όλα τα σήματα τα οποία προέρχονται από τους δενδρίτες.

Τα μετασυναπτικά δυναμικά κατηγοριοποιούνται σε μετασυναπτικά δυναμικά διέγερσης (excitatory PSP-EPSP) όταν έχουμε αποπόλωση, ενώ στην αντίθετη περίπτωση εμφανίζονται τα μετασυναπτικά δυναμικά καταστολής ή αναστολής (inhibitory PSP-IPSP), διότι διαδιδόμενα προς το σώμα και αθροιζόμενα με άλλες συνεισφορές από διαφορετικές συνάψεις δεν διευκολύνει ενδεχόμενη αποπόλωση του νευρώνα. Σε μία εγκεφαλική σύναψη εμφανίζεται συνήθως είτε μόνο EPSP (σύναψη διέγερσης), είτε μόνο IPSP (κατασταλτική σύναψη).

Το σύνολο των ηλεκτροχημικών επιδράσεων από νευρώνα σε νευρώνα, αθροιζόμενο για όλες τις περιοχές του εγκεφάλου, μέσα από ένα δίκτυο ανεξερεύνητης ακόμα πολυπλοκότητας, δημιουργεί αυτό που ονομάζουμε εγκεφαλική λειτουργία. Ένα από τα εργαλεία για τη μελέτη αυτής αποτελεί το Ηλεκτροεγκεφαλογράφημα. (Κουτσούρης, et al., 2003)





## 1.3 Ηλεκτροεγκεφαλογράφημα

### 1.3.1 Νευροφυσιολογική βάση του ΗΕΓ

Από την ανακάλυψη του το 1924 από τον Γερμανό ψυχίατρο H.Berger μέχρι και σήμερα το ΗΕΓ αποτελεί σημαντικό διαγνωστικό εργαλείο για τον έλεγχο των φλοιωδών λειτουργιών αλλά και σημαντική επικουρική εξέταση μετά το ιστορικό, την κλινική εξέταση και τις απεικονιστικές εξετάσεις.

Το ΗΕΓ απεικονίζει τη διαφορά δυναμικού μεταξύ δύο σημείων η οποία είναι της τάξης των 20-100  $\mu\text{V}$  και διενεργείται με τη βοήθεια μικρών μεταλλικών ηλεκτροδίων που έχουν δισκοειδές σχήμα και τοποθετούνται στην επιφάνεια του κρανίου. Η διαφορά δυναμικού οφείλεται στην αθροιστική δράση ομάδων φλοιϊκών πυραμοειδών νευρώνων οι οποίοι διατάσσονται σε ακτινωτές (προσανατολισμένες προς την εξωτερική επιφάνεια) στήλες. Οι στήλες αυτές εντοπίζονται κάτω από την επιφάνεια των ελίκων του φλοιού. Τα δυναμικά της κυτταρικής μεμβράνης των νευρώνων αυτών κυμαίνονται σε διάφορες τιμές με αποτέλεσμα να σχηματίζεται ένα ηλεκτρικό δίπολο (παρακείμενες περιοχές με αντίθετο φορτίο). Το δίπολο καταλήγει στο σχηματισμό ηλεκτρικού πεδίου καθώς το ρεύμα διέρχεται από τον παρακείμενο εξωκυττάριο και ενδοκυττάριο χώρο στους νευρώνες. Στο ΗΕΓ καταγράφεται το εξωκυττάριο στέλεχος του ρεύματος αυτού και οι διακυμάνσεις στην ένταση και στην πυκνότητα του ηλεκτρικού κυκλώματος έχουν ως αποτέλεσμα τα χαρακτηριστικά κυματοειδή επάρματα.

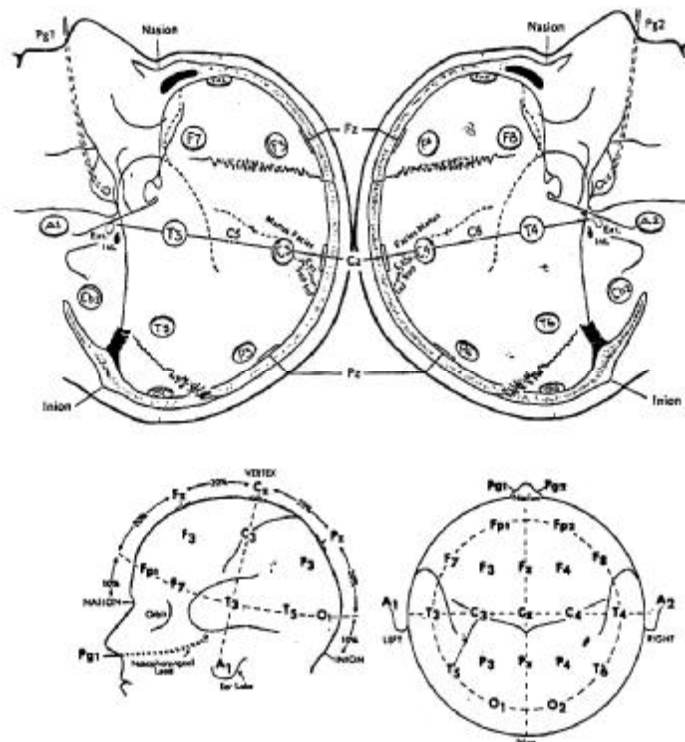
Τα κύματα του ΗΕΓ παράγονται από την αμοιβαία διεγερτική και ανασταλτική αλληλεπίδραση παρακείμενων φλοιϊκών κυτταρικών στηλών. (Terlan, 2002)



### 1.3.2 Τεχνική

Το πρώτο στάδιο στην εξαγωγή των σημάτων του ΗΕΓ αποτελούν τα ηλεκτρόδια, οι αισθητήρες του συστήματος, οι οποίοι μετατρέπουν το ρεύμα ιόντων μέσα στο ανθρώπινο σώμα σε ρεύμα ηλεκτρονίων μέσα στα καλώδια, τα οποία μετά οδηγούν αυτό το ρεύμα σε επόμενα στάδια επεξεργασίας. Η επαφή τους με το δέρμα γίνεται μέσω μιας κολλώδους ουσίας ή μέσω ενός μικρού δακτυλιδιού, που από τη μία μεριά προσκολλάται στο δέρμα και από την άλλη στο κυρίως ηλεκτρόδιο.

Προετοιμάζεται το δέρμα του κρανίου προσεκτικά για να διασφαλιστεί η σωστή εφαρμογή-επαφή των ηλεκτροδίων. Για την επιλογή των θέσεων του κάθε ηλεκτροδίου πάνω στο κεφάλι έχουν δημιουργηθεί διάφορα πρότυπα, το δημοφιλέστερο εκ των οποίων είναι το Διεθνές Σύστημα 10 – 20. Η ονομασία του συστήματος οφείλεται στην επιλογή του 20% της απόστασης μεταξύ των δύο αυτιών ως προς την απόσταση ανάμεσα σε δύο οποιαδήποτε ηλεκτρόδια και επίσης στην επιλογή του 10% της αποστάσεως μεταξύ των δύο αυτιών ως προς την απόσταση από το αυτί στο κοντινότερο προς αυτό ηλεκτρόδιο του. Επιπρόσθετα, απαγωγές τοποθετούνται στους λοβούς των αυτιών καθώς και σε θέσεις κοντά στα μάτια. Οι απαγωγές στους λοβούς των αυτιών χρησιμοποιούνται γιατί τα μετρούμενα Προκλητά Δυναμικά σε ένα σημείο της δερματικής επιφάνειας του κρανίου υπολογίζονται ως η διαφορά δυναμικού μεταξύ του σημείου αυτού και των λοβών, οι οποίοι εξ' αιτίας του γεγονότος ότι διαπερνιούνται από μικρό αριθμό νευρών και έχουν χαμηλή αιμάτωση, εμφανίζουν ιδιαίτερα σταθερό και χαμηλό δυναμικό. Η ευρεία χρησιμοποίηση του συστήματος αυτού οφείλεται στο γεγονός ότι προσαρμόζεται σε διάφορες διαστάσεις κεφαλιών (μικρά παιδιά, ενήλικες).



Εικόνα 3: Τυποποιημένες απαγωγές στην επιφάνεια του κεφαλιού με το Σύστημα 10-20

Το κάθε σήμα το οποίο ενισχύεται στον ΗΕΓ είναι η διαφορά μεταξύ των δυναμικών που ανά πάσα στιγμή παρουσιάζουν δύο ηλεκτρόδια μεταξύ τους. Ηλεκτρόδια που βρίσκονται «πάνω» από εγκεφαλικές περιοχές, οι οποίες ενδεχομένως θα παρουσιάσουν δραστηριότητα, λέγεται ότι αντιστοιχούν σε ενεργά σημεία. Αντίθετα, ηλεκτρόδια τοποθετημένα πάνω σε περιοχές που θεωρείται ότι δεν έχουν σχέση με την εγκεφαλική δραστηριότητα, λέγεται ότι αντιστοιχούν σε ανενεργά σημεία. Τέτοια σημεία μπορεί να είναι τα μάτια, τα αυτιά, ο λαιμός κλπ. Τα σημεία αυτά λειτουργούν ως σημεία αναφοράς του συστήματος και θα πρέπει να διατηρούν το δυναμικό τους σταθερό, ανεξάρτητα από την εγκεφαλική δραστηριότητα στην οποία υπόκεινται τα υπόλοιπα, ενεργά, σημεία. Η μέτρηση του δυναμικού μεταξύ ενός ενεργού και ενός ανενεργού σημείου ονομάζεται «μονοπολική» μέτρηση και χρησιμοποιείται συνηθέστερα σε περιπτώσεις ψυχοφυσιολογικής έρευνας. Επιζητείται με αυτόν τον τρόπο η απόκτηση μιας ολοκληρωμένης και ταυτόχρονης, από όλα τα ηλεκτρόδια, πληροφόρησης σχετικά με κάθε εγκεφαλικό ρεύμα ιόντων το οποίο φτάνει στην εξωτερική δερματική επιφάνεια του κεφαλιού. (Rodrigo, n.d.)

### 1.3.3 Χαρακτηριστικά Ηλεκτροεγκεφαλογραφήματος

Η μελέτη του ΗΕΓ βασίζεται στη διάκριση, στις καταγραφές δυναμικού ως συνάρτηση του χρόνου, της ύπαρξης ή μη συγκεκριμένων κυματομορφών, των λεγόμενων ρυθμών, κύριο χαρακτηριστικό των οποίων είναι οι συχνότητες των αρμονικών από τις οποίες αποτελούνται, δηλ. το φασματικό τους περιεχόμενο. Οι κυριότεροι ρυθμοί είναι οι άλφα, βήτα, θήτα και δέλτα, οι συχνότητες και τα συνήθη πλάτη των οποίων δίνονται στον πίνακα.

Η εμφάνιση των ρυθμών έχει συνδυαστεί με διάφορα επίπεδα εγρήγορσης, χαλάρωσης, ύπνου κ.λπ. Για παράδειγμα, ο α ρυθμός εμφανίζεται σε περίπου 75% των ενηλίκων. Το κλείσιμο (αντίστοιχα άνοιγμα) των ματιών προκαλεί αύξηση (αντίστοιχα μείωση ή εξαφάνιση) του α ρυθμού. Αντίθετα, μείωση της δραστηριότητας α έχει συσχετισθεί με αισθητηριακό ερεθισμό ή πνευματική δραστηριότητα. Ο ρυθμός αυτός πήρε το όνομα α γιατί ήταν ο πρώτος ο οποίος μελετήθηκε, ήδη από τον Berger. Ο β ρυθμός, ο δεύτερος ο οποίος μελετήθηκε, είναι ο κυρίαρχος ρυθμός που εμφανίζεται κατά τη φάση πλήρους εγρήγορσης ενός φυσιολογικού ατόμου. Ο ρυθμός δέλτα συσχετίζεται με τον ύπνο στον φυσιολογικό άνθρωπο και είναι επίσης κύριος ρυθμός στα νεογέννητα έως το δεύτερο έτος της ηλικίας. Ο ρυθμός θήτα φαίνεται να συνδέεται με μηχανισμούς καταστολής, είτε στην είσοδο σε φάση χαλάρωσης, είτε σε συνδυασμό με τον β ρυθμό σε φάσεις αυξημένης προσοχής.



**Πίνακας 1: Οι κυριότεροι εγκεφαλικοί ρυθμοί**

Ρυθμός	Περιοχή Συχνοτήτων	Πλάτος (σε $\mu\text{V}$ )
Δέλτα	0,5-3,5	<b>Εως 100-200</b>
Θήτα	4-7,5	< 30
Άλφα	8-12	30-50
Αργός Βήτα	13-19	< 20
Ταχύς Βήτα	20-30	< 20

Η χρήση του ΗΕΓ στη Νευρολογία είναι ευρύτατη, καθώς αποτελεί μια μέθοδο φθηνή, ανώδυνη και απλή στην εφαρμογή της. Από τη μελέτη του ΗΕΓ μπορούν να εξαχθούν εξαιρετικά χρήσιμα συμπεράσματα για τη σωστή εξέλιξη του Κεντρικού Νευρικού Συστήματος ενός ανθρώπου από τη γέννησή του έως την ενηλικίωση. (Peretz L, n.d.)

## 1.4 Προκλητά δυναμικά

### 1.4.1 Ορισμός και κατηγοριοποίηση των βιοματικών δυναμικών.

Τα τελευταία είκοσι χρόνια παρουσιάζεται αυξημένο ενδιαφέρον για τη μελέτη των εγκεφαλικών διαδικασιών οι οποίες προκαλούνται από συγκεκριμένα γεγονότα. Ονομάζουμε Βιοματικά Δυναμικά - ΒΔ (Event Related Potentials - ERP), τις διαφορές δυναμικού που μετρούμε, συνήθως στη δερματική επιφάνεια του κεφαλιού, οι οποίες προκαλούνται ως προετοιμασία ή ως απόκριση σε συγκεκριμένο γεγονός, το οποίο συμβαίνει είτε στον εξωτερικό φυσικό κόσμο, είτε λαμβάνει χώρα ως ψυχολογική διαδικασία. Τα διακρίνουμε σε Προκλητά Δυναμικά - ΠΔ (Evoked Potentials - EP), όταν το ερέθισμα, το γεγονός, προέρχεται απ' τον εξωτερικό κόσμο, και σε Εκπεμπόμενα Δυναμικά (Emitted Potentials) όταν σχετίζονται με μία ψυχολογική διαδικασία.

Εφόσον τα ΠΔ αντικατοπτρίζουν εγκεφαλική δραστηριότητα σχετιζόμενη με ένα εξωτερικό ερέθισμα, είναι αυτά τα οποία μπορούμε να μελετήσουμε μέσω προδιαγεγραμμένων πειραματικών διαδικασιών στο εργαστήριο. Υπάρχουν τρεις κυρίως κατηγορίες ΠΔ ανάλογα με το είδος του εξωτερικού ερεθίσματος που τα προκαλεί:

**α) Οπτικά προκλητά δυναμικά (Visual Evoked Potentials - VEP):** Προκαλούνται από οπτικό ερεθισμό, όπως εμφάνιση μιας συγκεκριμένης εικόνας, αλλαγή χρωμάτων, λάμπεις κ.ά. Η ταχύτητα και το εύρος της αγωγής της νευρικής ώσης εξετάζεται με την τεχνική που αναφέρεται ως αντίστροφο πρότυπο ή εναλλαγή προτύπου. Καλύπτεται εναλλάξ ο κάθε οφθαλμός και ο ασθενής προσηλώνει το βλέμμα του σε ένα σημείο στο κέντρο μιας οθόνης η οποία απεικονίζει τετράγωνα εναλλάξ σε άσπρο και μαύρο χρώμα. Μία ή δύο φορές ανά δευτερόλεπτο, το σχέδιο της οθόνης αναστρέφεται (δηλαδή από άσπρο σε μαύρο). Η διαδικασία επαναλαμβάνεται 100 φορές και στα πρώτα 500 ms λαμβάνεται ο μέσος όρος των στοιχείων μέσω μίας διπολικής διάταξης στον ινιακό και στον βρεγματικό λοβό στα αντίστοιχα σημεία της μέσης γραμμής που χρησιμοποιούνται στο ΗΕΓ.

Η καταγραφόμενη κυματομορφή που έχει την μεγαλύτερη κλινική σημασία ονομάζεται P100. Σε υγιή άτομα, αποτελεί μια θετική απόκλιση των 100ms μετά τη διέγερση και δημιουργείται από τον ερεθισμό των φλοιϊκών και υποφλοιωδών οπτικών περιοχών στους ινιακούς λοβούς και από τις θαλαμο-ινιακές του συνδέσεις.



**β) Ακουστικά προκλητά δυναμικά (Auditory Evoked Potentials - AEP):**

Προκαλούνται από ακουστικό ερεθισμό, δηλ. ήχους, λέξεις, τόνους διαφόρων συχνοτήτων και έντασης.

Υπάρχει η δυνατότητα καταγραφής της ακολουθίας των ηλεκτρικών γεγονότων στην ακουστική οδό, βήμα προς βήμα, από τον κοχλία έως τον πρωτογενή ακουστικό φλοιό. Τοποθετούνται καταγραφικά ηλεκτρόδια στο κρανίο στην περιοχή του κροταφικού οστού και δίδονται ηχητικά ερεθίσματα κάθε 0,1 ms και με συχνότητα 10 Hz στο κάθε ους μέσω συμβατικών ακουομετρικών ηλεκτροδίων. Η ένταση του ερεθίσματος μετριέται σε decibel (dB) και η διαβάθμιση της εντάσεως είναι ανά 5 dB. Ταυτόχρονα με τον ερεθισμό του εξεταζόμενου αυτιού οφείλεται να εφαρμόζεται λευκός θόρυβος (συνεχές φύσημα) στο αντίστοιχο αυτί, για να εμποδίζεται η διέγερση του και η συμμετοχή του στη διαμόρφωση της κυματομορφής του εξεταζόμενου αυτιού. Η ένταση των ερεθισμάτων προσαρμόζεται στα 60-70 dB πάνω από την τιμή του ουδού ακοής για το κάθε ους που εξετάζεται, ενώ η ένταση του εφαρμοζόμενου λευκού θορύβου στο αντίστοιχο αυτί είναι 15 dB χαμηλότερη.

Η ηλεκτρική δραστηριότητα που καταγράφεται μετά την εφαρμογή του ερεθίσματος, γεννιέται στο κοχλιακό νεύρο κοντά στο κοχλία, στη γέφυρα και στο μεσεγκέφαλο. Η καλύτερη κυματομορφή προέρχεται από τη διπολική σύζευξη του ενεργού ηλεκτροδίου στο λοβίο του αυτιού και του ηλεκτροδίου αναφοράς στη θέση Vertex της κεφαλής. Παράγεται κυματομορφή με επτά επάρματα, I μέχρι VII, η ακολουθία του μέσου όρου των οποίων αποτελεί τα ακουστικά προκλητά δυναμικά του στελέχους.

Παθολογικές εξεργασίες κατά μήκος της ακουστικής οδού έχουν ως αποτέλεσμα τη μείωση ή την εκτροπή του επάρματος πάνω από το επίπεδο αυτό.

Περίπου στο 30% των ασθενών με Σκλήρυνση κατά Πλάκας χωρίς κλινικά ευρήματα βλάβης του εγκεφαλικού στελέχους, τα ακουστικά ΠΔ του στελέχους είναι παθολογικά και κυρίως η διαδρομή III-V σε ποσοστό κυμαινόμενο από 21-55%.

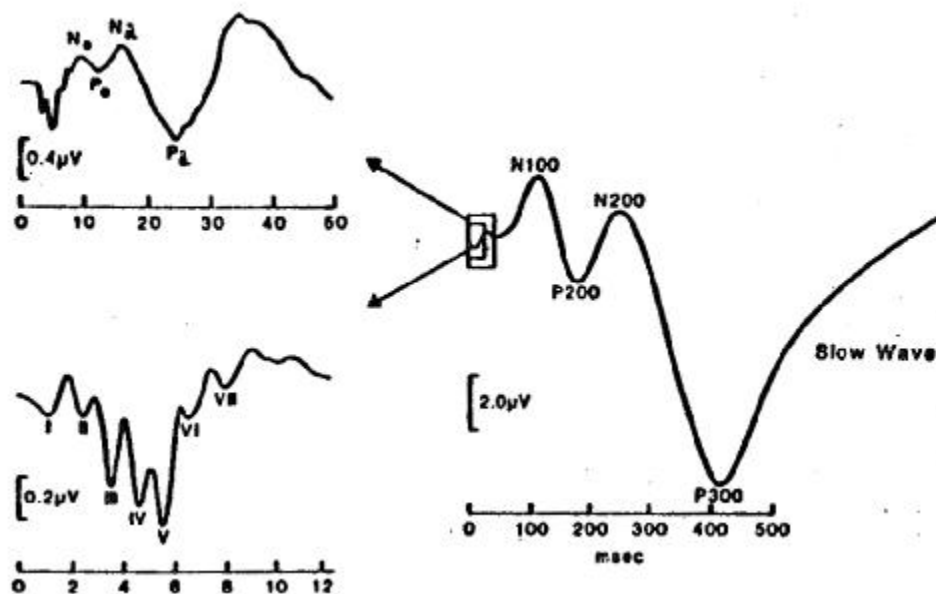
**γ) Σωματοαισθητικά προκλητά δυναμικά (Somatosensory Evoked Potentials - SEP):**

Προκαλούνται όταν ένα μικρής διάρκειας και έντασης ηλεκτρικό ρεύμα ερεθίσει κάποιο συγκεκριμένο νεύρο. Στο άνω άκρο το νεύρο εκλογής είναι το μέσο νεύρο στον καρπό και στο κάτω άκρο το κοινό περνιαίο νεύρο στο γόνατο. Τα ηλεκτρόδια που χρησιμοποιούνται για τη μετάδοση των επαναλαμβανόμενων ηλεκτρικών ερεθισμάτων είναι επιφανειακά ή έχουν τη μορφή βελόνης.

Τα ΠΔ μπορούν επίσης να χαρακτηριστούν σε σχέση με το χρόνο εμφάνισής τους μετά από το εκλυτικό γεγονός (λανθάνων χρόνος). Λανθάνων χρόνος είναι ο χρόνος που μεσολαβεί από την αρχή της εφαρμογής του ερεθίσματος μέχρι την εμφάνιση του κύματος που προορίζεται να μετρηθεί. Στην περίπτωση των ακουστικών προκλητών δυναμικών υπάρχει π.χ. η διάκριση σε πρώιμα (early, fast), μέσα (middle) και αργά ή ύστερα (late) δυναμικά, που αντιστοιχούν περίπου στα χρονικά διαστήματα 2 ως 12 msec, 12 ως 50 msec και 50 ως 800 msec από τη στιγμή που χορηγείται ο εξωτερικός ερεθισμός.



Αξίζει να παρατηρήσουμε ότι αυξανόμενου του λανθάνοντος χρόνου μειώνεται η συχνότητα των κυματομορφών και αυξάνεται το πλάτος τους. Προσεγγιστικά μπορούμε να πούμε ότι στα πρώιμα δυναμικά έχουμε πλάτη της τάξης του 0,1 ως 0,5μV και συχνότητας 100 ως 1000 Hz ενώ στα ύστερα δυναμικά παρατηρούνται συχνότητες 0,1Hz (σχεδόν DC) ως 5Hz και πλάτη από 1 ως 20 μV. Τα χαρακτηριστικά αυτά οφείλονται σε μεγάλο βαθμό στον τόπο έκλυσης των αντίστοιχων δυναμικών. Τα πρώιμα σχετίζονται με τη διαβίβαση των νευρωνικών ώσεων κατά μήκος του ακουστικού ή οπτικού νεύρου για ακουστικά ή οπτικά προκλητά δυναμικά και κατά μήκος της σωματοαισθητικής οδού για τα σωματοαισθητικά. Αντίθετα, τα ύστερα δυναμικά αντανακλούν την εγκεφαλική δραστηριότητα περιοχών του φλοιού ως αντίδραση στην άφιξη της εξωτερικής πληροφορίας.



**Εικόνα 4: Σχηματική αναπαράσταση ΠΔ τα οποία προκαλούνται από ηχητικούς ερεθισμούς. Κάτω αριστερά δείχνονται τα πρώιμα δυναμικά, άνω αριστερά τα μέσα και στο κυρίως γράφημα, δεξιά, τα ύστερα δυναμικά**

Επιπλέον, μπορούμε να χωρίσουμε τα ΠΔ σε ενδογενή και εξωγενή. Τα εξωγενή σχετίζονται άμεσα με τη φύση του εκλυτικού ερεθίσματος δηλ. την ένταση, τη συχνότητά του κ.τ.λ. και την ακεραιότητα των αισθητικών οδών. Τα ενδογενή ΠΔ εξαρτώνται ουσιαστικά από την ψυχολογική κατάσταση του ατόμου και τα ψυχολογικά γνωρίσματα του απλού ή συμπλόκου ερεθίσματος, π.χ. αν το ερέθισμα είναι γνωστό ή άγνωστο, αν προκαλεί δυσφορία ή ευχαρίστηση, αν είναι σημασιολογικά ορθό ή λάθος, ενδιαφέρον ή αδιάφορο κ.ο.κ. Ο λανθάνων χρόνος εμφάνισής τους σε σχέση με το εκλυτικό ερέθισμα βρίσκεται συνήθως ανάμεσα στα 100 και 500 msec. (Blumhardt, n.d.)

## 1.4.2 Μέτρηση των Προκλητών Δυναμικών

Όπως αναφέρθηκε προηγουμένως, το πλάτος των προς μέτρηση δυναμικών είναι μικρό (0,1 ως 20  $\mu\text{V}$ ) σε σχέση με τα σήματα τα οποία μετρώνται κατά τη διάρκεια μιας κοινής ηλεκτροεγκεφαλογραφικής μέτρησης, τα οποία έχουν ένα μέσο όρο της τάξης των 50 $\mu\text{V}$ . Η μέτρηση των ΠΔ γίνεται με την ίδια αρχική διάταξη που χρησιμοποιείται στον ΗΕΓ. Κατά τη διάρκεια των μετρήσεων όμως λειτουργούν, εκτός των εγκεφαλικών περιοχών που δέχονται και επεξεργάζονται το ερέθισμα, και όλες οι υπόλοιπες περιοχές οι οποίες ελέγχουν τη γενικότερη λειτουργία του οργανισμού. Το επιθυμητό λοιπόν σήμα, το ΠΔ, είναι «βυθισμένο» μέσα στο συνολικό σήμα που ο ΗΕΓ καταγράφει. Το τμήμα της διαφοράς δυναμικού, το οποίο δεν σχετίζεται με το εκλυτικό γεγονός, αποτελεί στην περίπτωση αυτή ανεπιθύμητο θόρυβο και αντιστοιχεί στη μέτρηση του ΗΕΓ. Αν δεν υπήρχε εκλυτικό γεγονός, τη μέτρηση μπορούμε να την ονομάσουμε «συμβατικό» ηλεκτροεγκεφαλογράφημα. Αφού λοιπόν ο θόρυβος, το συμβατικό ΗΕΓ, είναι σαφώς ισχυρότερος του επιθυμητού σήματος, του ΒΔ, η μέτρηση των ΠΔ καθίσταται προβληματική. Αυτός είναι ίσως ο σημαντικότερος λόγος για τον οποίο η μελέτη των ΠΔ άργησε σε σχέση με τη συμβατική ηλεκτροεγκεφαλογραφία. Τα σωματοαισθητικά δυναμικά ήταν, λόγω της ισχυρότητάς τους, τα πρώτα τα οποία μετρήθηκαν από την εξωτερική επιφάνεια του ανθρώπινου κεφαλιού. Για να ξεπεραστεί το προαναφερθέν πρόβλημα χρησιμοποιούνται οι εξής τεχνικές:

α) Η μέτρηση των σημάτων γίνεται σε χώρο κατά το δυνατόν προστατευμένο από εξωτερικά ηλεκτρικά πεδία. Τέτοια πεδία είναι αυτά που δημιουργούν διάφοροι κινητήρες, γραμμές μεταφοράς ηλεκτρικής ενέργειας κ.ά. Στην καλύτερη περίπτωση η μέτρηση γίνεται σε ηλεκτρομαγνητικά θωρακισμένο δωμάτιο (κλωβός Faraday).

β) Εξαγωγή του μέσου όρου: Το προτυποποιημένο πείραμα, κατά τη διάρκεια του οποίου χορηγείται το εκλυτικό ερέθισμα, επαναλαμβάνεται αρκετές φορές. Έστω η συνολική μετρηθείσα κυματομορφή δυναμικού  $r_i(t)$  κατά την διάρκεια της  $i$  επανάληψης του πειράματος. Το συνολικό αυτό σήμα μπορεί να θεωρηθεί ότι αποτελείται από δύο τμήματα, το επιθυμητό σήμα  $s_i(t)$  και τον θόρυβο  $n_i(t)$  που αντιπροσωπεύει το εξελισσόμενο «συμβατικό» ΗΕΓ και όλες τις υπόλοιπες πηγές εξωεγκεφαλικού θορύβου.

Είναι λοιπόν:

$$r_i(t) = s_i(t) + n_i(t) \quad i = 1, \dots, N$$

όπου  $N$  ο αριθμός των επαναλήψεων. Αν υπερθέσουμε τις διάφορες καταγραφές και λάβουμε το μέσο όρο τους θα έχουμε:

$$E(r_i(t)) = \frac{\dot{\mathbf{a}}}{N} \sum_{i=1}^N r_i(t) = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N \dot{\mathbf{a}} s_i(t) + \frac{\dot{\mathbf{a}}}{N} \sum_{i=1}^N n_i(t) \frac{\ddot{\mathbf{o}}}{\mathbf{o}}$$





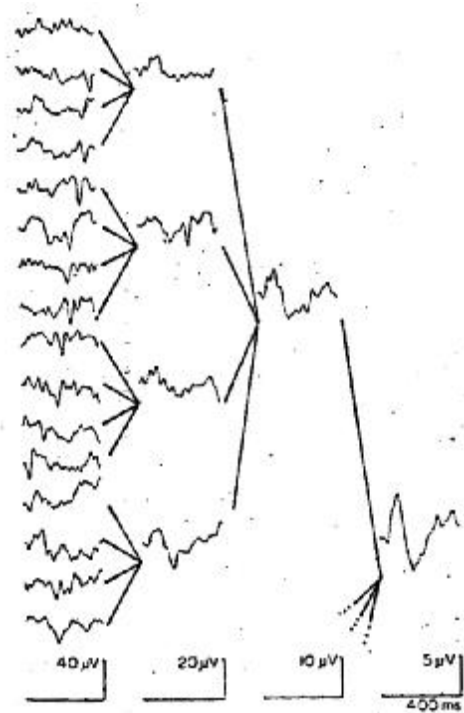
Υποθέτοντας ότι κάθε φορά το ΠΔ το σχετιζόμενο με το εκλυτικό γεγονός αναπαράγεται πανομοιότυπα θα είναι

$$s_i(t) = s_j(t) = s(t) \quad " i, j \in \{1, \dots, N\}$$

Αντιθέτως ο θόρυβος, εφόσον δεν σχετίζεται με το εκλυτικό γεγονός, μπορεί να θεωρηθεί ασυσχέτιστη τυχαία διαδικασία από πείραμα σε πείραμα, με αποτέλεσμα το άθροισμα των  $n_i(t)$  να είναι μηδενικό. Συνεπώς έχουμε:

$$E(r_i(t)) = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N s_i(t) + \frac{1}{N} \times 0 = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N s_i(t) = \frac{1}{N} \times N s(t) \Rightarrow E(r_i(t)) = s(t)$$

Κατ' αυτόν τον τρόπο μπορεί το επιθυμητό σήμα ΒΔ να «αναδυθεί» από το θόρυβο (Εικόνα 5).



**Εικόνα 5: Η εξαγωγή του μέσου όρου. Η τελική καμπύλη δεξιά προκύπτει ως μέσος όρος 64 καταγραφών δυναμικού από την ίδια απαγωγή. Σε κάθε επίπεδο επεξεργασίας η κλίμακα του πλάτους του δυναμικού μεταβάλλεται**

Η μέθοδος αυτή εφαρμόζεται ευρύτατα, παρουσιάζει όμως περιορισμούς. Για παράδειγμα, μεταβολές στο επίπεδο της κόπωσης, της προσαρμογής, της εξοικείωσης, του βαθμού ή της κατεύθυνσης της προσοχής του εξεταζόμενου επηρεάζουν τα ΠΔ, τόσο στην ένταση όσο και στο χρόνο. Το φαινόμενο μάλιστα είναι εντονότερο για τα ενδογενή δυναμικά. Υπάρχει λοιπόν περιορισμός στον μέγιστο αριθμό επαναλήψεων του πειράματος ( $20 < N < 50$ ) και επιβάλλεται ο έλεγχος της κατάστασης του εξεταζόμενου. Ιδιαίτερη προσοχή πρέπει να δίνεται όταν ο χρόνος μεταξύ των πειραμάτων είναι μικρός και ο θόρυβος από πείραμα σε πείραμα εμφανίζει υψηλή συσχέτιση. Αυτό συμβαίνει σε περίπτωση ύπαρξης «ρυθμικού» θορύβου, π.χ. σήμα α ρυθμού του συμβατικού ΗΕΓ. Τότε το ανεπιθύμητο σήμα έχει φασματική κατανομή ισχύος γύρω από κάποιο περιορισμένο εύρος συχνοτήτων, κοντά στις συχνότητες του ΒΔ. Λόγω δε της υψηλής συσχέτισης του θορύβου μεταξύ πειραμάτων, με τη διαδικασία εξαγωγής του μέσου όρου, αυτός ενισχύεται αντί να μειωθεί. Για την αποφυγή του ανεπιθύμητου αυτού φαινομένου χρησιμοποιείται απεριοδικός χρονισμός των αλληπάλληλων πειραμάτων.

Ακόμη και όταν το πρότυπο του σταθερού σήματος και του ασυσχέτιστου θορύβου ισχύει, προβλήματα μπορεί να προκύψουν όταν το επιθυμητό σήμα διαφέρει ως προς τη χρονική του εξέλιξη από πείραμα σε πείραμα. Τότε ο μέσος όρος έχει απολέσει μεγάλο ποσοστό της πληροφορίας σχετικά με το ΒΔ, ως προς τις κορυφώσεις κυρίως. Για το λόγο αυτό χρησιμοποιούνται τεχνικές, οι οποίες προσεγγίζουν σε κάθε καμπύλη δυναμικού το χρονικό διάστημα το οποίο καταλαμβάνει το επιθυμητό σήμα. Κατόπιν οι καμπύλες μετατοπίζονται χρονικά ώστε το ΒΔ το οποίο μας ενδιαφέρει να συμπίπτει κατά το δυνατόν σε όλες, οπότε ο μέσος όρος θα περιέχει τη μέγιστη δυνατή πληροφορία. (Βεντούρας Ε, 2003)

### 1.4.3 Κλινική χρησιμότητα- προγνωστική αξία

- Τα ΠΔ έχουν χρησιμοποιηθεί ιδίως για την διερεύνηση ασθενών με πιθανή ΣΚΠ, για τη διάγνωση της οποίας απαιτείται η επισημάνση βλαβών σε αρκετές διαφορετικές περιοχές της κεντρικής λευκής ουσίας. Σε ασθενείς με κλινικές ενδείξεις μόνο μιας βλάβης η ηλεκτροφυσιολογική καταγραφή διαταραχών σε άλλες περιοχές συμβάλλει στην υπόνοια ή την υποστήριξη της διάγνωσης αλλά δεν τεκμηριώνει πέραν κάθε αμφιβολίας.
- Οι διαταραχές των ΠΔ δεν είναι ειδικές για την ΣΚΠ καθώς μπορούν να παρατηρηθούν σε ασθενείς με AIDS, νόσο Lyme, Σ.Ε.Λ, νευροσύφιλη, νωτιαιοπαρεγκεφαλιδική αταξία, οικογενή σπαστική παραπληγία και έλλειψη βιταμίνης E ή 12. Επομένως η διαγνωστική χρησιμότητα των ηλεκτροφυσιολογικών ευρημάτων εξαρτάται από τις περιστάσεις υπό τις οποίες αποκαλύπτονται.
- Τα παθολογικά ευρήματα μπορούν να συμβάλλουν στην εντόπιση των βλαβών σε ευρείες περιοχές του ΚΝΣ, αλλά οι προσπάθειες ακριβούς εντόπισης μέσω των ηλεκτροφυσιολογικών ευρημάτων είναι παραπλανητικές επειδή τα σημεία παραγωγής πολλών από τα στοιχεία των ΠΔ δεν είναι γνωστά.



- Εκτός από πιθανό ρόλο στη διάγνωση νευρολογικών διαταραχών ή στην αξιολόγηση της έκτασης της βλάβης, η μέθοδος αυτή εξασφαλίζει πληροφορίες με προγνωστική σημασία(πχ παρέχοντας ενδείξεις για την πιθανότητα αποκατάστασης της κινητικότητας μετά από ΑΕΕ) και αποτελεί χρήσιμο μέσο διεγχειρητικής παρακολούθησης της λειτουργικής ακεραιότητας των κεντρικών κινητικών οδών. (Walsh, et al., 2005)

## 2 Σκλήρυνση κατά πλάκας

Η πρώτη καταγραφή της ΣΚΠ εμφανίζεται στο ημερολόγιο του Sir Augustu D' Este, νόθου εγγονού του Γεωργίου του Γ. Το Δεκέμβριο του 1822, από ότι έχει γράψει στο ημερολόγιό του, παρακολούθησε μια κηδεία όπου δεν μπορούσε να συγκρατήσει τα δάκρυά του.

Όταν τελείωσε η τελετή, τα μάτια του ήταν τόσο θαμπά, με αποτέλεσμα να μην μπορεί να διαβάσει ή να γράψει. Η όρασή του επέστρεψε αλλά, αργότερα, παρουσιάστηκαν άλλα συμπτώματα, όπως προοδευτική αδυναμία, μούδιασμα, δυσκολία στο περπάτημα, σπασμοί και κατάθλιψη. Πέθανε σε ηλικία 54 χρόνων, ψάχνοντας μάταια για μια θεραπεία της ασθένειάς του επί 26 χρόνια.

Στα 1883, ενώ ο D' Este ταξίδευε στην Ευρώπη ψάχνοντας για θεραπεία, ο Σκοτσέζος παθολόγος Sir Robert Carswell, ένας από τους μεγαλύτερους ιατρικούς εικονογράφους εκείνων των εποχών, απεικόνισε μια υδατογραφία μιας παράξενης σπονδυλικής στήλης, που είχε δει κατά τη διάρκεια μιας αυτοψίας. Από τη μια πλευρά της, στον υγίη μυελό, υπήρχαν διασκορπισμένες κηλίδες σκληρυντικού και αποχρωματισμένου ιστού. Δεν δόθηκαν κλινικές λεπτομέρειες αυτής της περίπτωσης, εκτός από το γεγονός ότι ο ασθενής ήταν παράλυτος.

Περίπου την ίδια εποχή, ο Γάλλος γιατρός Jean Cruveilhier δημοσίευσε μια εικόνα με βλάβες στη σπονδυλική στήλη και στον εγκέφαλο 4 ασθενών. Η μια περίπτωση αφορούσε μια γυναίκα 31 χρόνων, που έπασχε από προοδευτική παραπληγία. Ο παραπάνω γιατρός ονόμασε τις βλάβες sclerosis, από την ελληνική λέξη, υπέθεσε ότι ίσως είχαν βρει την ασθένεια. Είναι πιθανόν όλα αυτά τα συμπτώματα και οι βλάβες να ήταν παραδείγματα ΣΚΠ. Υπήρχαν κι άλλες περιγραφές στα μέσα του 19ου αιώνα αλλά μέχρι το 1868 η ΣΚΠ δεν είχε εξακριβωθεί.

Εκείνη τη χρονιά, ο Jean-Martin Charcot, ένας από τους διασημότερους Γάλλους γιατρούς και ερευνητές, έδωσε στον κόσμο μια λεπτομερή περιγραφή της ασθένειας. Περιέγραψε για πρώτη φορά την τριάδα των συμπτωμάτων: νυσταγμός, εκρηκτική ομιλία και τρόμος κατά τον τελικό σκοπό. Το πρώτο βιβλίο για τη ΣΚΠ δημοσιεύτηκε την επόμενη χρονιά. Ενώ εργαζόταν σε κάποιο νοσοκομείο στο Παρίσι, ο Charcot ανακάλυψε ότι πολλοί από τους ασθενείς του υπέφεραν από τρόμο και παράλυση, σε διαφορετικό βαθμό ο καθένας. Μερικοί υπέφεραν από τρομώδη παράλυση, η οποία αρχικά είχε περιγραφεί στην Αγγλία το 1817 σαν Πάρκινσον.

Ο Charcot όμως αντιλήφθηκε ότι επρόκειτο για μια διαφορετική ασθένεια, που χαρακτηριζόταν από τρόμο και σπασμωδικές κινήσεις των άκρων και γενικά του σώματος. Στην αυτοψία, οι ασθενείς παρουσίασαν στο κεντρικό νευρικό σύστημα πλάκες ή ομαλές επιφάνειες, που είχαν σκληρυνθεί. Η πρώτη ολοκληρωμένη περιγραφή του Charcot για τη ΣΚΠ παραμένει κλασική.

Από τότε άρχισαν να αυξάνουν ραγδαία τα άρθρα για τη ΣΚΠ. Στις αρχές του 1904, υπήρχαν περίπου 1000 αναφορές. Ταυτόχρονα οι γιατροί άρχισαν να πειραματίζονται με διάφορες θεραπείες.



Οι πρώτες θεωρίες για την αιτιολογία της ΣΚΠ αναφέρονται σε μόλυνση, φλεγμονή, εκφύλιση των κυττάρων οφειλόμενη σε γενετικούς παράγοντες ή, γενικά σε διαταραχές μεταβολισμού ή σε τοξικές αιτίες.

Πιο πρόσφατες θεωρίες, μέχρι το 1950, περιλαμβάνουν αιτίες, όπως έλλειψη ιχνοστοιχείων, δυσλειτουργία αιμοφόρων αγγείων, μολύνσεις από ιό και φλεγμονές αλλεργικής αιτιολογίας.

Από τότε άρχισαν οι διάφορες αντιφλεγμονώδεις θεραπείες, καθώς κι η χορήγηση βιταμινών, τονωτικών και γενικών συμπληρωμάτων διατροφής. Χρησιμοποιήθηκαν πολλές ουσίες και χειρουργικές τεχνικές, χωρίς κάποια σαφή εξήγηση.

Με το πέρασμα του χρόνου όλες αυτές οι θεραπευτικές αγωγές σταμάτησαν, γιατί δεν έφεραν κάποιο αποτέλεσμα στον προσδιορισμό της πορείας της ΣΚΠ.

Από τις 94 θεραπείες που είχαν δοκιμαστεί πριν το 1970, μόνον οι 9 θεωρούμε σήμερα ότι αξίζουν προσοχής.

Παρόλα αυτά, πολλοί επιστήμονες και γιατροί είχαν αναφέρει ότι οι θεραπείες τους ήταν αποτελεσματικές. Αναφέρεται πως οι ερευνητές πριν το 1935 βελτίωσαν το 48% των ασθενών. Τώρα όμως γνωρίζουμε ότι οι παρατηρήσεις που γίνονται σε μικρή ομάδα ασθενών δεν είναι δυνατόν να ερμηνευτούν επιστημονικά εξαιτίας της απρόβλεπτης πορείας και της φύσης της ΣΚΠ.

Μεγαλύτερης αξίας ήταν το ενδιαφέρον που άρχισε να αναπτύσσεται ανάμεσα στα 1930 και 1940 γύρω από την κλινική αγωγή ανθρώπων με ΣΚΠ. Επικεντρώνεται στη διατροφή και υγιεινή, στην αποκατάσταση και στη χορήγηση φαρμάκων με σκοπό τη μείωση της σοβαρότητας μερικών συμπτωμάτων.

Οι τεχνικές που προσφέρουν βελτιωμένες προοπτικές σε ανθρώπους με ΣΚΠ έχουν αναπτυχθεί περισσότερο από οτιδήποτε άλλο.



## 2.1 Ορισμός

Η Σκλήρυνση κατά πλάκας(ΣΚΠ) ή Πολλαπλή Σκλήρυνση(ΠΣ) είναι μια από τις συχνότερες νόσους του Κεντρικού Νευρικού Συστήματος(ΚΝΣ) που προκαλούν σωματική αναπηρία στη μεγάλη Βρετανία, με επίπτωση ένα άτομο ανά 800 κατοίκους στο γενικό πληθυσμό. Είναι μια χρόνια πολυπαραγοντική νευρολογική νόσος που προσβάλλει νέα άτομα, καθώς συνήθως εκδηλώνεται σε ηλικία 20-40 ετών.

Αποτελεί μία νόσο με προοδευτική και συνεχή καταστροφή της λευκής ουσίας του εγκεφάλου ή του νωτιαίου μυελού, με καταστροφή του ελύτρου της μυελίνης, και μερικές φορές απλώνεται και στη φαιά ουσία του φλοιού του εγκεφάλου καθώς και στις κρανιακές σπονδυλικές νευρικές ρίζες. Δεν αποτελεί σπάνια νόσο όπως πιστευόταν παλαιότερα, αλλά αρκετά συχνή με αυξανόμενο συνεχώς ρυθμό εμφάνισης νέων περιστατικών.

Η ΣΚΠ συμπεριφέρεται ως αυτοάνοση νόσος. Χρησιμοποιούμε τον όρο αυτό, όταν ο οργανισμός δεν αναγνωρίζει κάποιους ιστούς για δικούς του και τους επιτίθεται προκαλώντας βλάβες. Στην ΣΚΠ για λόγους που η ιατρική δεν μπορεί ακόμα να εξηγήσει, το ανοσοποιητικό σύστημα και συγκεκριμένα τα Τ-λεμφοκύτταρα επιτίθενται στη μυελίνη, που περιβάλλει και μονώνει τους νευράξονες (άξονες των νευρικών κυττάρων), μέσω των οποίων μεταδίδεται η πληροφορία σ' ένα άλλο κύτταρο, με αποτέλεσμα τα μηνύματα από και προς τον εγκέφαλο να μη μεταδίδονται σωστά. Πρόκειται λοιπόν για μια απομυελινωτική νόσο που χαρακτηρίζεται από επαναλαμβανόμενες εστιακές και πολυεστιακές προσβολές του ΚΝΣ.

## 2.2 Παθοφυσιολογία

### 2.2.1 Δημιουργία- Δομή της φυσιολογικής Μυελίνης

Πριν προχωρήσουμε όμως στην αιτιοπαθογένεια της νόσου ας δούμε πως δημιουργείται η φυσιολογική μυελίνη. Η ηλεκτρονική μικροσκόπηση έχει δώσει σημαντικές πληροφορίες, για την δημιουργία και δόμηση της μυελίνης στο κεντρικό και στο περιφερικό νευρικό, σύστημα. Περίπου το 40% του περιβλήματος της μυελίνης είναι νερό, το 70% είναι λιπίδια, και το υπόλοιπο 30% είναι πρωτεΐνη.

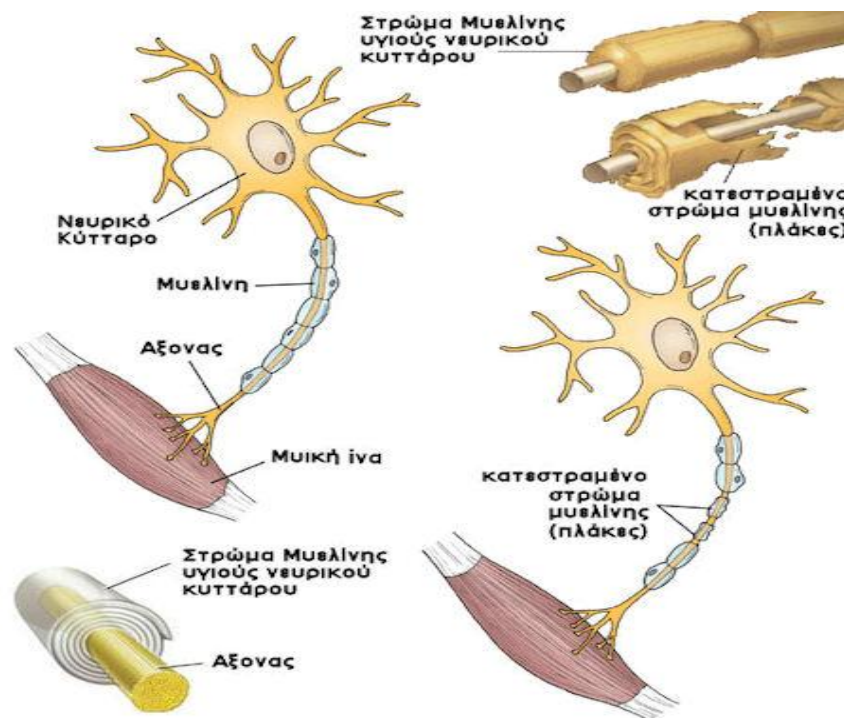
Τα κύτταρα του Schwann αποτελούν τα νευρογλοιακά κύτταρα του περιφερικού συστήματος(ΠΝΣ). Σχηματίζουν αλυσίδες νευρειληματικών κυττάρων κατά μήκος των νεύρων. Τροποποιημένα κύτταρα Schwann σχηματίζουν τα δορυφόρα κύτταρα των γαγγλίων των οπίσθιων ριζών και των γαγγλίων του αυτόνομου νευρικού συστήματος καθώς και των ενθυλακωμένων αισθητικών νευρικών απολήξεων.



Οι νευρίτες που προορίζονται για μυελίνωση, προσλαμβάνουν ταυτόχρονα μια ακολουθία κυττάρων Schwann επικάθονται κατά μήκος της πορείας του νευρίτη. Κάθε κύτταρο περικλείει πλήρως τον νευράξονα και δημιουργεί μια υμενώδη πτυχή από κυτταρική μεμβράνη που ονομάζεται μεσάξονας.

Ο μεσάξονας μετατοπίζεται σταδιακά και περιελίσσεται γύρω από το νευρίτη. Διαδοχικές μεμβράνες κυτταρικής μεμβράνης έρχονται σε επαφή μεταξύ τους και σχηματίζουν την μείζονα και ελάσσονα πάχυνση.

Οι παρακομβιακές κοιλότητες πληρούνται από κυτταρόπλασμα στα άκρα των εμύελων τμημάτων εκατέρωθεν των περισφιξεων Ranvier Στις παρακομβιακές κοιλότητες οφείλεται πιθανότατα η υψηλή συγκέντρωση ( περίπου  $10^5$ ) διαύλων νατρίου στην κυτταρική μεμβράνη των κομβίων. (FlitzGerald, et al., 2009)



Εικόνα 6:Μεταφορά νευρικής ώσης-σύναψη

## 2.2.2 Περιγραφή της βλάβης- Απομυελίνωση

Φυσιολογικά, η μετάδοση του νευρικού σήματος στους εμύελους άξονες πραγματοποιείται με άλματα, καθώς η νευρική ώση πηδά από τον ένα κόμβο του Ranvier στον επόμενο, χωρίς εκπόλωση της αξονικής μεμβράνης, που βρίσκεται κάτω από το περίβλημα της μυελίνης μεταξύ των κομβίων. Με τον τρόπο αυτό επιτυγχάνεται σημαντικά μεγαλύτερη ταχύτητα αγωγής(-70 m/s) απ' ότι στις αμύελες ίνες (-1 m/s). Αποκλεισμός αγωγής συμβαίνει όταν το νευρικό ερέθισμα δεν δύναται να διέλθει από το τμήμα που έχει υποστεί απομυελίνωση. (Hauser S, 2008)

Η τυπική βλάβη που προκαλεί η σκλήρυνση κατά πλάκας είναι η απομυελινωτική πλάκα του ΚΝΣ. Αυτό σημαίνει:

- Μέρος της μυελίνης των νευρών προσβάλλεται και ερεθίζεται. Όταν ο ερεθισμός υποχωρήσει μπορεί και να μην αφήσει καμία ουλή. Αν όμως η διαδικασία της απομυελίνωσης συνεχιστεί τότε καταστρέφεται η μυελίνη στο σημείο εκείνο, αφήνοντας μια ουλή που ονομάζεται πλάκα ή σκλήρυνση. Η βλάβη εντοπίζεται στο ΚΝΣ και όχι στο περιφερικό νευρικό σύστημα, δηλαδή στα εγκεφαλικά ημισφαίρια, στο στέλεχος, στην παρεγκεφαλίδα, και στον νωτιαίο μυελό. Θα πρέπει να θυμόμαστε ότι το οπτικό νεύρο εμβρυολογικά αποτελεί προέκταση του ΚΝΣ. Αυτό εξηγεί γιατί η σκλήρυνση κατά πλάκας συχνά προσβάλλει τα οπτικά νεύρα, ενώ δεν παρατηρούνται βλάβες στα άλλα εγκεφαλικά νεύρα, στα νωτιαία νεύρα, και στα περιφερικά νεύρα.
- Η βλάβη αφορά κυρίως το έλυτρο της μυελίνης, αφήνοντας σχετικά ανέπαφο τον νευράξονα. Η μετάδοση του ερεθίσματος με άλματα( από δακτύλιο σε δακτύλιο κατά μήκος των εμύελων νευρικών ινών) απαιτεί ανέπαφα έλυτρα μυελίνης. Η μετάδοση αυτού του τύπου δεν είναι δυνατή μέσω των πλακών απομυελίνωσης, ενώ η συνεχής μετάδοση είναι πολύ βραδεία και ανεπαρκής. Η νευρομεταβίβαση διαταράσσεται αντίστοιχα, ανάλογα με το μέγεθος της βλάβης, καθώς οι πλάκες διαφέρουν σημαντικά μεταξύ τους.

Κλινικά η βλάβη αναπτύσσεται σε διάστημα λίγων ημερών, διαρκεί επί λίγες μέρες ή εβδομάδες και προοδευτικά υποχωρεί. Προφανώς η φύση του νευρολογικού ελλείμματος εξαρτάται από την εντόπιση της απομυελινωτικής πλάκας(στο οπτικό νεύρο ή στο πυραμιδικό δεμάτιο στον νωτιαίο μυελό). (Wilkinson & Lennox, 2009)





## 2.3 Παθολογοανατομικά στοιχεία

Το παθολογοανατομικό χαρακτηριστικό της ΣΚΠ είναι η παρουσία πολλαπλών εστιών(ή πλακών) απομυελίνωσης στη λευκή ουσία του Κ.Ν.Σ. Οι πλάκες είναι μικρές, το πολύ μέχρι 1-2 εκατοστά, και εμφανίζονται με χρώμα γκρι και συρρικνωμένες. Μπορεί να εμφανιστούν παντού όμως όπως έχει φανεί προτιμούν χαρακτηριστικά ορισμένες περιοχές κυρίως τις περικοιλιακές, τα οπτικά νεύρα, το στέλεχος και το ΝΜ. Τα περιφερικά νεύρα δεν επηρεάζονται, εκτός εάν η περιοχή της απομυελίνωσης διακόπτει την ανάδυση τους από το εγκεφαλικό στέλεχος ή το νωτιαίο μυελό.

Οι οξείες βλάβες χαρακτηρίζονται από περιφλεβικές διηθήσεις από φλεγμονώδη μονοπύρρηνα κύτταρα, κυρίως Τ-λεμφοκύτταρα και μακροφάγα, που επεκτείνονται και στη γειτονική λευκή ουσία. Στις περιοχές της φλεγμονής, ο αιματοεγκεφαλικός φραγμός διασπάται, αλλά αντίθετα με τις αγγειίτιδες, το τοίχωμα των αγγείων διατηρείται. Στις περισσότερες από τις μισές περιπτώσεις, ειδικά αυτοαντισώματα κατά της μυελίνης προκαλούν απομυελίνωση και διεγείρουν μακροφάγα και μικρογλοιακά κύτταρα τα οποία απομακρύνουν τα υπολείμματα μυελίνης. Με την εξέλιξη των βλαβών εμφανίζεται πολλαπλασιασμός των αστροκυττάρων (γλοίωση). Τα επιζώντα ολιγοδενδροκύτταρα και εκείνα που σχηματίζονται από τα πρόδρομα κύτταρα μπορεί να επαναμυελινώσουν μερικώς τους επιζώντες γυμνούς άξονες, προκαλώντας τις λεγόμενες «σκιώδεις πλάκες». Η υπερμικροσκοπική εξέταση των βλαβών της ΣΚΠ υποδηλώνει ότι εντελώς διαφορετικές παθολογοανατομικές εικόνες μπορεί να διαπιστωθούν σε διαφορετικούς ασθενείς. Έχει παρατηρηθεί ετερογένεια ως προς το:

- 1) Αν τα φλεγμονώδη κύτταρα συνοδεύονται από εναπόθεση αντισωμάτων και ενεργοποίηση του συμπληρώματος και
- 2) Αν ο στόχος της ανοσιακής διεργασίας είναι το έλυτρο της μυελίνης ή το κυτταρικό σώμα των ολιγοδενδροκυττάρων.

Αν και η μη προσβολή των αξόνων είναι ο κανόνας της ΣΚΠ, μερική ή ολική καταστροφή των αξόνων μπορεί επίσης να συμβεί. Υπάρχουν έμμεσες ενδείξεις ότι η απώλεια των αξόνων είναι η κύρια αιτία μη αναστρέψιμης νευρολογικής αναπηρίας στη ΣΚΠ. (Hauser S, 2008)



## 2.4 Αιτιολοπαθογένεια

Η αιτιοπαθογένεια της ΣΚΠ παραμένει άγνωστη, πιθανολογείται όμως ότι είναι πολυπαραγοντική. Υποθέτουν αυτοάνοσες διεργασίες μετά από επίκτητη κατά την εφηβική ηλικία ιογενή λοίμωξη, η οποία μετά από λανθάνουσα περίοδο περίπου 15 ετών οδηγεί στην κλινική εκδήλωση της ΣΚΠ. Ένα τμήμα ασθενών με ΣΚΠ εμφανίζει αυξημένο τίτλο αντισωμάτων έναντι του ιού της ιλαράς στον ορό και το ENY. Μέχρι τώρα όμως δεν κατέστη δυνατή η απομόνωση ενός ιού, ούτε η μετάδοσή του πειραματικά.

Το παθοφυσιολογικό μοντέλο αυτοάνοσης νόσου μέσω των T-λεμφοκυττάρων στηρίζεται στις ακόλουθες υποθέσεις: Μετά από ενεργοποίηση αυτοαντιδρώντων T-λεμφοκυττάρων στην περιφέρεια από κάποιον άγνωστο παράγοντα αυτά, διαπερνώντας τον αιματοεγκεφαλικό φραγμό, μεταναστεύουν στο ΚΝΣ όπου και πάλι ενεργοποιούνται από αυτοαντιγόνα. Η έκκριση προφλεγμονωδών κυτοκινών ενεργοποιεί τα μικρογλοιακά κύτταρα, που συμμετέχουν στη φλεγμονή. Τα πλασματοκύτταρα προκαλούν σχηματισμό αντισωμάτων. Οι διαδοχικές αυτές διεργασίες αποτελούν άμεση «τοξική» δράση στη μυελίνη και προξενούν καταστροφή των ελύτρων της.

Επιπλέον, υποθέτουν και μια γενετική προδιάθεση για την ΣΚΠ με συνταύτιση στο 33,3% των μονοωογενών διδύμων. Ο κίνδυνος για τους μη διδύμους αδερφούς εξ αίματος είναι επίσης 3% που είναι 20-30 φορές μεγαλύτερος από εκείνον του γενικού πληθυσμού. Φαίνεται ότι οι οικογενείς περιπτώσεις οφείλονται σε κοινή γενετική ευαισθησία, παρά σε κοινό περιβαλλοντικό παράγοντα γιατί η αύξηση αυτή δεν παρατηρείται σε υιοθετημένα αδέρφια.

Η ένδειξη για γενετική προδιάθεση παρέχεται επίσης και από την διαφορετική επίπτωση σε διάφορες εθνότητες, από την παρουσία των συνδυασμών των αντιγόνων HLA( κυρίως την HLA-DR2 στους Βορειοευρωπαίους). Το σύστημα HLA(Human Leucocyte Antigen) και η ΣΚΠ εμφανίζουν σαφή συσχέτιση.. Το σύστημα HLA εντοπίζεται στο χρωμόσωμα 6. Περίπου το 70 % των ασθενών με ΣΚΠ και το 25% του υγιούς πληθυσμού είναι θετικά στο HLA-DR2. Άλλα επίσης λευκοκυτταρικά αντιγόνα που σχετίζονται με την ΣΚΠ είναι τα : HLA Dw2, HLA B7 και HLA A3. (Masuhr & Neumann, 2011)



## 2.5 Κλινική εικόνα-Συμπτωματολογία

Η έναρξη της ΣΚΠ μπορεί να είναι αιφνίδια ή προοδευτική. Η συμπτωματολογία μπορεί να είναι βαριά ή τόσο ήπια ώστε να μην αναγκάζει τον ασθενή να αναζητήσει ιατρική βοήθεια για μήνες ή χρόνια. Πράγματι, κατά τη νεκροτομή ορισμένων ατόμων που είναι ασυμπτωματικά σε όλη τη διάρκεια της ζωής τους προκύπτει το μη αναμενόμενο εύρημα της ΣΚΠ. Σε άλλες περιπτώσεις, η ΜΤ που διενεργήθηκε για άλλη άσχετη αιτία, μπορεί να απεικονίσει αλλοιώσεις ΣΚΠ χωρίς τη συνύπαρξη ανάλογων συμπτωμάτων. Τα συμπτώματα της ΣΚΠ ποικίλουν ευρέως και εξαρτώνται από την εντόπιση των βλαβών στο ΚΝΣ (Πίνακας 2: Συμπτώματα σκλήρυνσης κατά πλάκας). Η εξέταση γενικά αποκαλύπτει ενδείξεις νευρολογικής δυσλειτουργίας, συχνά σε περιοχές του σώματος χωρίς συμπτώματα. Για παράδειγμα ένας ασθενής μπορεί να εμφανίζει συμπτώματα και στο ένα κάτω άκρο και σημεία και στα δύο.

**Πίνακας 2: Συμπτώματα σκλήρυνσης κατά πλάκας**

ΑΡΧΙΚΑ ΣΥΜΠΤΩΜΑΤΑ ΣΚΛΗΡΥΝΣΗΣ ΚΑΤΑ ΠΛΑΚΑΣ			
ΣΥΜΠΤΩΜΑ	ΠΟΣΟΣΤΟ ΠΕΡΙΠΤΩΣΕΩΝ	ΣΥΜΠΤΩΜΑ	ΠΟΣΟΣΤΟ ΠΕΡΙΠΤΩΣΕΩΝ
Διαταραχή αισθητικότητας	37	Lhermitte	3
Οπτική νευρίτιδα	36	Πόνος	3
Αδυναμία	35	Άνοια	2
Παραισθησίες	24	Διαταραχή όρασης	2
Διπλωπία	15	Παράλυση προσώπου	1
Αταξία	11	Σεξουαλική ανικανότητα	1
Ύλιγγος	6	Μυοκυμία	1
Παροξυσμικές προσβολές	4	Επιληψία	1
Ουροδόχος κύστη	4	Πτώση	1



### 2.5.1 Κινητικές διαταραχές

Η αδυναμία των άκρων είναι δυνατόν να εκδηλωθεί ως διαταραχή μυϊκής ισχύος ή δεξιότητας, κόπωση ή αστάθεια κατά τη βάδιση. Αδυναμία που εκδηλώνεται με την άσκηση είναι χαρακτηριστικό σύμπτωμα της ΣΚΠ. Η αδυναμία είναι τύπου κεντρικού κινητικού νευρώνα και συχνά συνοδεύεται από άλλα πυραμιδικά σημεία, όπως σπαστικότητα, αύξηση των αντανακλαστικών και σημείο Babinski. Μερικές φορές μπορεί να παρατηρηθεί κατάργηση ενός τενόντιου αντανακλαστικού (ένδειξη βλάβης περιφερικού κινητικού νευρώνα) αν μια απομυελινωτική πλάκα διακόψει τις προσαγωγές ίνες του αντανακλαστικού στο νωτιαίο μυελό.

Η σπαστικότητα συχνά συνοδεύεται από αυτόματους και προκαλούμενους από τις κινήσεις μυϊκούς σπασμούς. Ποσοστό άνω του 30% των ασθενών με ΣΚΠ παρουσιάζει μετρίου βαθμού σπαστικότητα, ειδικά στα κάτω άκρα. Συχνά συνοδεύεται από επώδυνους σπασμούς και μπορεί να επηρεάσει την ικανότητα του ασθενούς να περπατά, να εργάζεται ή να φροντίζει τον εαυτό του. Μερικές φορές, η σπαστικότητα μπορεί να προσφέρει υποστήριξη του βάρους κατά τη βάδιση. Στις περιπτώσεις αυτές η αντιμετώπιση της σπαστικότητας μπορεί να προκαλέσει μεγαλύτερη αναπηρία στον ασθενή. (Hauser S, 2008)

### 2.5.2 Προσβολή εγκεφαλικών νεύρων

Συχνά, συμμετέχουν οι εγκεφαλικές συζυγίες. Σχεδόν σε κάθε τρίτη περίπτωση η νόσος αρχίζει με μια νευρίτιδα του οπτικού νεύρου, μερικές φορές επίσης με διπλωπία ως ένδειξη διαταραχής της οφθαλμοκινητικότητας.

Η οπτική νευρίτιδα εκδηλώνεται συνήθως με μείωση της οπτικής οξύτητας, θόλωση όρασης ή ελαττωμένη αντίληψη των χρωμάτων στο κέντρο του οπτικού πεδίου. Τα συμπτώματα αυτά μπορεί να είναι ήπια ή να εξελιχθούν σε σοβαρού βαθμού διαταραχή της όρασης. Σπάνια παρατηρείται πλήρης απώλεια της αντίληψης του φωτός. Η οπτική νευρίτιδα είναι μονόπλευρη πάνω από το 90% των περιπτώσεων, όμως είναι δυνατόν να είναι αμφοτερόπλευρα. Συχνά, παρουσιάζεται πόνος, που εντοπίζεται στην περικογχική περιοχή, επιδεινώνεται με τις κινήσεις των οφθαλμών και είναι δυνατόν να προηγείται ή να συνοδεύει την διαταραχή της όρασης. Μπορεί να συνυπάρχει διαταραχή του φωτοκινητικού αντανακλαστικού. Περίπου το 1/3 των ασθενών εκδηλώνει οξέως οίδημα της οπτικής θηλής, με ωχρότητα του κροταφικού τμήματός της, σαν συχνό υπολειμματικό εύρημα. (Βασιλόπουλος Δ, 2008)

Η διαταραχή της όρασης στη ΣΚΠ είναι δυνατό να οφείλεται σε οπτική νευρίτιδα ή σε διπλωπία. Η θόλωση της όρασης η οποία βελτιώνεται όταν κάποιος οφθαλμός καλύπτεται, οφείλεται σε διπλωπία. (Hauser S, 2008)



Η αδυναμία του προσώπου, που προσομοιάζει την πάρεση του Bell, οφείλεται σε βλάβη στο ενδοστελεχιαίο τμήμα του 7<sup>ου</sup> εγκεφαλικού νεύρου. Στην ΣΚΠ, η παράλυση του προσώπου συνήθως δεν συνδυάζεται με ομόπλευρη απώλεια της αίσθησης της γεύσης ή με οπισθοωτιαίο άλγος, τα οποία είναι χαρακτηριστικά της πάρεσης του Bell. (Hauser S, 2008)

Στο 5 έως 8% κατά την πορεία της νόσου προσβάλλεται το προσωπικό νεύρο και το τριδύμο. Το 1 έως 2% των ασθενών με ΣΚΠ πάσχει από νευραλγία του τριδύμου, η οποία σε αντίθεση με την ιδιοπαθή μορφή προσβάλλει συχνότερα νεότερους ασθενείς και μερικές φορές το πρόσωπο αμφοτερόπλευρα. Συνήθως μόνο στα προχωρημένα στάδια οι ασθενείς πάσχουν από δυσarthροφωνία προμηκικού τύπου και δυσφαγία, σχεδόν πάντα μαζί με κυστικές και σεξουαλικές διαταραχές.

Η νευραλγία τριδύμου, ο σπασμός του ημιπροσώπου και η γλωσσοφαρυγγική νευραλγία ,μπορεί να εμφανιστούν, όταν η απομυελινωτική βλάβη επηρεάσει την περιοχή εισόδου (ή εξόδου) του πέμπτου, έβδομου ή ένατου εγκεφαλικού νεύρου αντίστοιχα. Η νευραλγία τριδύμου συνίσταται σε σύντομης διάρκειας διαξιφιστικό πόνο του προσώπου, που συχνά προκαλείται από προσαγωγό ερέθισμα από το πρόσωπο ή τα δόντια. Οι περισσότερες περιπτώσεις νευραλγίας τριδύμου δεν σχετίζονται με ΣΚΠ. Πάντως, η διαπίστωση άτυπων χαρακτηριστικών, όπως έναρξη πριν την ηλικία των 50 ετών, αμφοτερόπλευρα συμπτώματα αντικειμενική διαταραχή αισθητικότητας ή μη παροξυσμικός πόνος υποδηλώνει ότι τα συμπτώματα μπορεί να είναι δευτεροπαθή λόγω διαταραχής όπως η ΣΚΠ.

### 2.5.3 Αισθητικές διαταραχές

Είναι χαρακτηριστικό, ότι για τα νευρολογικά ευρήματα δεν μπορεί να ενοχοποιηθεί μια συγκεκριμένη περιοχή του εγκεφάλου ή του νωτιαίου μυελού. Έτσι, οι βλάβες του νωτιαίου μυελού εκδηλώνονται με επιμέρους μυελικά σύνδρομα. Τα αισθητικά συμπτώματα είναι συχνά και περιλαμβάνουν αιμωδία, μυρμηγκιάσεις, αίσθηση τρυπήματος από καρφίτσες ή βελόνες, αίσθηση καύσου, σφιχτών επιδέσμων, ή αίσθηση διαταραγμένης θερμοκρασίας στα άκρα και τον κορμό.

Το σημείο Lhermitte <sup>1</sup>είναι συχνή εκδήλωση απομυελινωτικής πλάκας που εντοπίζεται στην αυχενική μοίρα του νωτιαίου μυελού. Η συμμετοχή της πυραμιδικής οδού προκαλεί μυϊκή αδυναμία, αδεξιότητα ή ακαμψία των άκρων.

---

<sup>1</sup>Σημείο Lhermitte: παραισθησία κατά μήκος της ΣΣ και των κάτω άκρων κατά την κάμψη του αυχένα





Εικόνα 7: Ευρήματα απομυελινωτικών πλακών σε νωτιαίο μυελό και εγκεφαλικά ημισφαίρια

## 2.5.4 Βλάβες στο στέλεχος και την παρεγκεφαλίδα

Οι πλέον συχνές εκδηλώσεις της βλάβης στο στέλεχος ή και την παρεγκεφαλίδα είναι διπλωπία, ίλιγγος, αταξία, δυσρθρία και διαταραγμένη αισθητικότητα του προσώπου. Στη φυσική εξέταση μπορεί να παρατηρηθεί διαπυρηνική οφθαλμοπληγία (αδυναμία προσαγωγής του ενός οφθαλμού και νυσταγμός του απαγόμενου στην οριζόντια κίνηση, λόγω βλάβης στην έσω επιμήκη δεσμίδα), οριζόντιο ή κάθετο νυσταγμό με την ταχεία φάση προς τα πάνω, δυσρθρική ομιλία, αταξία κορμού και βάδισης και δυσλειτουργία των κρανιακών νεύρων. Σε ορισμένους ασθενείς, η έκταση της παρεγκεφαλιδικής προσβολής είναι δυνατόν να μην αναγνωριστεί, όταν συνυπάρχουν κινητικά ή αισθητικά ελλείμματα που διαταρράσουν τον συντονισμό των κινήσεων ή όταν η αδυναμία παρεμποδίζει την κλινική αξιολόγηση της παρεγκεφαλιδικής λειτουργίας.

Έρευνες υποδεικνύουν ότι η συμμετοχή του εγκεφαλικού στελέχους στην ΣΚΠ είναι ένας από τους σημαντικότερους παράγοντες πρόβλεψης για την εξέλιξη της αναπηρίας και πως η ανίχνευση των απομυελινωτικών πλακών μπορεί να βοηθήσει στον εντοπισμό ασθενών με υψηλότερο κίνδυνο για την πρόιμη εμφάνιση κλινικά σημαντικής αναπηρίας (Filippi et al., 1994; Sailer et al., 1999; Minneboo et al., 2004; Tintore et al., 2010).

Πράγματι, αρκετά στελεχειαία αντανακλαστικά (BSRs) έχουν διερευνηθεί στη ΣΚΠ και οι χαρακτηριστικές μεταβολές τους αντικατοπτρίζουν τις περιοχές βλάβης του εγκεφαλικού στελέχους. Ειδικότερα, τα αντανακλαστικά του τριδύμου, όπως το σαγόι, το ανοιγοκλείσιμο βλεφάρων, τα αντανακλαστικά του κερατοειδούς (Sanders et al, 1985; Nazliel et al, 2002; Klissurski et al, 2009) και τα τρίδυμα σωματοαισθητικά προκλητά δυναμικά (Soustiel et al, 1996; de Pablos και Agirre, 2006; Gabelic' et al ., 2013b) έχουν αναφερθεί ότι παρέχουν πολύτιμες πληροφορίες. Ωστόσο, παρά το γεγονός αυτό, δεν έχει επιτευχθεί η ευρεία αποδοχή τους (Magnano, et al., 2014)

Σε έρευνα των Magnano et al (2014) εξετάστηκε κατά πόσον η διαγνωστική ευαισθησία της κλινικής εξέταση, τα ΠΔ και η MRI μπορεί να βελτιωθεί με την προσθήκη των VMR, AMR, TCR και VCR, είτε ως μεμονωμένα αντανακλαστικά ή σε συνδυασμό και των τεσσάρων αντανακλαστικών (four-reflex battery). Κατέληξαν στο συμπέρασμα ότι πρόκειται για ένα γρήγορο και εύκολο τρόπο που συμπληρώνει την απεικονιστική και κλινική αξιολόγηση για την ανίχνευση "σιωπηλών" βλαβών στο εγκεφαλικό στέλεχος.

### 2.5.5 Ορθοκυστικές και γενετήσιες διαταραχές

Διαταραχές της κύστης και του εντέρου μπορεί να προκύψουν από ποικίλες αιτίες και συχνά συνυπάρχουν ποικίλοι τύποι δυσλειτουργιών. Συμπτώματα δυσλειτουργίας της ούρησης διαπιστώνονται σε ποσοστό >90% των περιπτώσεων και στο 1/3 των περιπτώσεων η δυσλειτουργία εκδηλώνεται με επεισόδια ακράτειας με συχνότητα μια φορά την εβδομάδα ή και περισσότερο. Η υπεραντανακλαστικότητα του εξωστήρα, λόγω της αναστολής της υπερνωτιαίας νεύρωσης, προκαλεί συχνουρία, επιτακτικές ουρήσεις, νυκτουρία, και μη ελεγχόμενη κένωση της κύστης.

Δυσκοιλιότητα εμφανίζει ποσοστό >30% των ασθενών. Επιτακτική κένωση του εντέρου ή ακράτεια κοπράνων είναι λιγότερο συχνές εκδηλώσεις (1,5%) αλλά μπορούν να επηρεάσουν την κοινωνική ζωή του ασθενούς.

Η σεξουαλική δυσλειτουργία είναι συχνή στην ΣΚΠ. Οι άντρες αναφέρουν ανικανότητα, ελάττωση της επιθυμίας, ελαττωμένη αισθητικότητα των γεννητικών οργάνων, διαταραχή της εκσπερμάτισης και αδυναμία επίτευξης ή διατήρησης της στύσης. Οι γυναίκες αναφέρουν αιμωδίες γεννητικών οργάνων ελαττωμένη οργασμική απάντηση, μειωμένη επιθυμία, μη ευχάριστη αίσθηση κατά της συνουσία και ελαττωμένη ύγραση του κόλπου. Η σπαστικότητα των προσαγωγών (στις γυναίκες) και η ακράτεια ούρων (και στις γυναίκες και στους άντρες) είναι δυνατόν να επηρεάσουν τη συνουσία. (Hauser S, 2008)

### 2.5.6 Έκπτωση νοητικών λειτουργιών- Ψυχικές διαταραχές

Οι πιο συχνές νοητικές διαταραχές είναι η διαταραχή της μνήμης και της προσοχής, η δυσκολία στην επίλυση προβλημάτων, η καθυστέρηση στην επεξεργασία των πληροφοριών και η δυσχέρεια μετακίνησης στους νοητικούς στόχους. Η ευφορία παλαιότερα θεωρείτο χαρακτηριστικό γνώρισμα της ΣΚΠ, ενώ στην πραγματικότητα είναι σπάνια καθώς παρατηρείται σε ποσοστό <20% των ασθενών. Διαταραχές των νοητικών λειτουργιών που μπορεί να επηρεάσουν την καθημερινή ζωή του ασθενούς είναι σπάνιες.



Κατάθλιψη εμφανίζει ποσοστό 50-60% των ασθενών. Η διαταραχή μπορεί να είναι αντιδραστική, ενδογενής ή μέρος της νόσου και μπορεί να συνεισφέρει στην κόπωση. Κόπωση παρατηρείται σε ποσοστό 90% των ασθενών και στις μισές από αυτές τις περιπτώσεις είναι μετρίου ή σοβαρού βαθμού. Τα συμπτώματα περιλαμβάνουν γενικευμένη αδυναμία, ελαττωμένη ικανότητα συγκέντρωσης, έντονη κόπωση, απώλεια ενεργητικότητας, μειωμένη αντοχή και έντονο αίσθημα εξάντλησης, που ωθεί τον ασθενή να ξεκουράζεται ή να κοιμάται. Η κόπωση είναι η πιο συχνή αιτία ανικανότητας για εργασία στην ΣΚΠ. Μπορεί να επιδεινωθεί από την αύξηση της θερμοκρασίας, την κατάθλιψη, την υπερβολική προσπάθεια για την επίτευξη των καθημερινών δραστηριοτήτων ή τις διαταραχές του ύπνου. Μπορεί να φτάσει στη μεγαλύτερη της ένταση στη μέση του απογεύματος ή να είναι συνεχής καθ' όλη τη διάρκεια της ημέρας και συχνά είναι δύσκολο να αντιμετωπιστεί.

### 2.5.7 Επικουρικά συμπτώματα

Η ευαισθησία στη θερμότητα συνίσταται σε εμφάνιση ή επιδείνωση συμπτωμάτων λόγω αύξησης της θερμοκρασίας του σώματος. Για παράδειγμα, παροδική μονόπλευρη διαταραχή της όρασης μπορεί να παρατηρηθεί στη διάρκεια θερμού λουτρού ή μετά από σωματική άσκηση (φαινόμενο Uhthoff). Δεν είναι σπάνια η παροδική, μερικές φορές δραματική, επιδείνωση ασθενών με ΣΚΠ κατά την διάρκεια εμπύρετων νόσων. Αυτά τα συμπτώματα, που σχετίζονται με τη θερμότητα, πιθανώς προκύπτουν από παροδική διακοπή της αγωγιμότητας.

### 2.5.8 Παροξυσμικά συμπτώματα

Τα παροξυσμικά συμπτώματα διακρίνονται από τη βραχεία διάρκειά τους (30 δευτερόλεπτα έως 2 λεπτά), την υψηλή συχνότητα (5 έως 40 επεισόδια την ημέρα), την έλλειψη διαταραχής της συνείδησης ή ηλεκτροεγκεφαλικών αλλοιώσεων κατά τη διάρκεια των επεισοδίων και την αυτοπεριοριζόμενη πορεία (με συνήθη διάρκεια εβδομάδων ή μηνών). Μπορεί να προκληθούν από υπεραερισμό ή κινήσεις. Στα συμπτώματα αυτά περιλαμβάνονται το σημείο Lhermitte, οι τονικές συσπάσεις ενός άκρου, του προσώπου ή του κορμού (τονικές κρίσεις), η παροξυσμική δυσαρθρία/αταξία, παροξυσμικές αισθητικές διαταραχές και μερικά άλλα λιγότερο χαρακτηριστικά σύνδρομα.

Τα παροξυσμικά συμπτώματα πιθανώς προκύπτουν από τις παροξυσμικές εκφορτίσεις, που παράγονται στα άκρα των πλακών απομυελίνωσης και εξαπλώνονται στις γειτονικές οδούς της λευκής ουσίας. Η μυοκυμία του προσώπου χαρακτηρίζεται είτε από συνεχείς ταχείες συσπάσεις των μυών του προσώπου είτε από σύσπαση που επεκτείνεται αργά στο πρόσωπο. Προκύπτει από βλάβες των φλοιονωτιαίων οδών ή του προσωπικού νεύρου στο στέλεχος.





## 2.6 Επιδημιολογικά στοιχεία

Η επίπτωση (δηλαδή ο αριθμός των νέων κρουσμάτων συγκεκριμένου πληθυσμού κατά τη διάρκεια δεδομένης χρονικής περιόδου) και ο επιπολασμός της ΣΚΠ έχουν εκτεταμένα μελετηθεί και έτσι έχουμε φτάσει σε μερικά γενικώς αποδεκτά αποτελέσματα. Συγκεκριμένα υπολογίζεται ότι στη Γερμανία νοσούν 120.000, ενώ η ετήσια συχνότητα εμφάνισης είναι περίπου 3,5-5 ανά 100.000 πληθυσμού. Στην Ελλάδα ο αριθμός των ασθενών ανέρχεται στους 8.000 συνολικά. Γενικότερα, η ΣΚΠ προσβάλλει >1.000.000 νεαρά άτομα σε όλον τον κόσμο και σε παγκόσμια κλίμακα εβδομαδιαία διαγιγνώσκονται 200 άτομα, με διαφοροποιήσεις κατά γεωγραφική περιοχή, ηλικία και λοιπά χαρακτηριστικά.

Ο επιπολασμός της ΣΚΠ παρουσιάζει διαφορά μεταξύ βορείου και νοτίου ημισφαιρίου. Ο πιο υψηλός επιπολασμός της ΣΚΠ (250 περιπτώσεις ανά 100.000 πληθυσμού) έχει καταγραφεί στα νησιά Orkney, που βρίσκονται βόρεια της Σκωτίας. Ανάλογη υψηλή συχνότητα εμφανίζεται στην Βόρειο Ευρώπη και Αμερική με γεωγραφικό πλάτος πάνω από 37°.

Ο πληθυσμός των νέγρων των ΗΠΑ, οι Ινδιάνοι, οι Εσκιμώοι καθώς και οι Ιάπωνες και οι Ινδοί προσβάλλονται πολύ σπανιότερα από την ΣΚΠ. Η Αφρική και η Ασία ανήκουν στις περιοχές με χαμηλή συχνότητα. Γενικότερα ο επιπολασμός της ΣΚΠ αυξάνει με την απόσταση από τον ισημερινό, αν και παρατηρούνται κάποιες εξαιρέσεις. Στο νότιο ημισφαίριο ο κίνδυνος αυξάνει πάλι μετά το γεωγραφικό πλάτος των 40° για να φτάσει στη Νότια Αυστραλία και Νέα Ζηλανδία σε υψηλό επιπολασμό.

Στα 2/3 των περιπτώσεων η νόσος εκδηλώνεται μεταξύ 20 έως 40 ετών. Η νόσος είναι περίπου δυο φορές συχνότερη στις γυναίκες από ότι στους άντρες και στους άντρες εμφανίζεται λίγο αργότερα σε σχέση με τις γυναίκες, δυο φορές συχνότερα στις γυναίκες από ότι στους άντρες. Τα αποτελέσματα σε μελέτες μετανάστευσης δείχνουν ότι η έκθεση σε έναν περιβαλλοντικό παθογενετικό παράγοντα (πχ ιούς) πριν το 15<sup>ο</sup> έτος της ζωής είναι καθοριστική για την εκδήλωση της ΣΚΠ.

Παραδείγματος χάριν οι Ευρωπαίοι μετανάστες διατηρούν τον υψηλό κίνδυνο εμφάνισης της ΣΚΠ όταν μεταναστεύουν σε χώρες με χαμηλό επιπολασμό. Αντίστροφα φαίνεται ότι οι μετανάστες από ζώνες χαμηλού κινδύνου διατηρούν την προστασία τους έναντι της νόσου σε χώρες υψηλού κινδύνου. Αν και η αξιοπιστία των παρατηρήσεων αυτών είναι αβέβαιη, η παρατήρηση ότι τα παιδιά μεταναστών εκτίθενται στον κίνδυνο της νόσου της εκάστοτε χώρα υποδοχής συνηγορεί στην επικράτηση του περιβαλλοντικού παράγοντα (Masuhr & Neumann, 2011)





Εικόνα 8: Χάρτης παγκόσμιας κατανομής ΣΚΠ

## 2.7 Μορφές της νόσου-κατηγορίες

Ανάλογα με την πορεία και τη βαρύτητα της νόσου μπορούμε να διακρίνουμε πέντε μορφές της Σκλήρυνσης Κατά Πλάκας.

### 2.7.1 Ευνοϊκή μορφή

Ο ασθενής έχει μικρές κρίσεις τις οποίες ακολουθεί τέλεια αποκατάσταση και δεν χειροτερεύει ούτε αφήνει αναπηρίες. Μπορεί να χαρακτηριστεί έτσι εάν έχει μία πορεία έως 15 έτη από την αρχική διάγνωση. Παρ' όλα αυτά είναι δυνατόν να παρουσιαστεί με μία μερική αναπηρία ακόμα και αρκετά χρόνια ενεργοποίησης της πάθησης. Το 20% των ασθενών δεν έχει αυτή την μορφή.

### 2.7.2 Υποτροπιάζουσα μορφή

Είναι η πιο συνηθισμένη κλασική μορφή με εξάρσεις και υφέσεις. Η υποτροπιάζουσα ΣΚΠ ευθύνεται για το 85% των περιπτώσεων και χαρακτηρίζεται από συγκεκριμένα επεισόδια που συνήθως εξελίσσονται μέσα σε ημέρες ή εβδομάδες (σπάνια σε διάστημα ωρών). Συχνά, αλλά όχι πάντοτε, ακολουθεί πλήρης ανάνηψη στις επακόλουθες εβδομάδες ή μήνες. Αν όμως η βλάβη διαταράσσεται σε μεγάλο βαθμό κατά τη διάρκεια του επεισοδίου, περίπου το ήμισυ των ασθενών δεν θα παρουσιάσουν βελτίωση. Οι ασθενείς με τη μορφή αυτή δεν παρουσιάζουν επιδείνωση των νευρολογικών διαταραχών μεταξύ των επεισοδίων.

### 2.7.3 Πρωτοπαθώς προϊούσα μορφή

Ευθύνεται για ποσοστό περίπου 15% των περιπτώσεων. Οι ασθενείς αυτοί δεν παρουσιάζουν επεισόδια, αλλά σταθερή λειτουργική επιδείνωση από την έναρξη της νόσου. Στο 10% των ασθενών η έναρξη γίνεται με βραδέως προοδευτικό σύνδρομο που συνήθως είναι σπαστική παραπάρεση.

Σε σύγκριση με την υποτροπιάζουσα μορφή, η κατανομή των φύλων είναι ίση, η νόσος αρχίζει αργότερα, περίπου στα 40 έτη, και η αναπηρία εξελίσσεται ταχύτερα. Το εάν η μορφή αυτή είναι ένας ασυνήθης φαινότυπος της ίδιας υποκειμενικής νόσου, όπως η υποτροπιάζουσα μορφή, ή αν πρόκειται για δυο διαφορετικές νόσους είναι άγνωστο.

### 2.7.4 Δευτεροπαθώς προϊούσα μορφή

Προσβάλλει το 50 % των ασθενών και αρχίζει οποτεδήποτε μεταξύ λίγων μηνών και πολλών χρόνων από την πρώτη κλινική υποτροπή. Αρχικά εκδηλώνεται με υποτροπιάζουσα πορεία. Στη συνέχεια, όμως, η πορεία της μεταβάλλεται και ο ασθενής εμφανίζει σταθερή επιδείνωση της λειτουργικότητας του που δεν συνδέεται με οξέα επεισόδια (τα οποία ενδέχεται να συνεχίζονται ή να διακόπτονται μετά την μετάπτωση της πορείας σε προοδευτική). Η δευτεροπαθώς προϊούσα μορφή προκαλεί σοβαρότερου βαθμού μόνιμο νευρολογικό έλλειμμα απ' ό,τι η υποτροπιάζουσα μορφή της ΣΚΠ. Περίπου 50% των ασθενών με υποτροπιάζουσα μορφή ΣΚΠ θα αναπτύξουν δευτεροπαθώς προϊούσα ΣΚΠ μετά από 15 έτη, ενώ η πιο μακροπρόθεσμη παρακολούθηση των ασθενών με υποτροπιάζουσα μορφή παρέχει ενδείξεις ότι στη μεγάλη πλειονότητα των περιπτώσεων η υποτροπιάζουσα ΣΚΠ τελικά μεταπίπτει σε δευτεροπαθώς προϊούσα. Συνεπώς φαίνεται ότι η δευτεροπαθώς προϊούσα μορφή αποτελεί όψιμο στάδιο της ίδιας νόσου με την υποτροπιάζουσα ΣΚΠ.

### 2.7.5 Κεραυνοβόλος (κακοήθης) μορφή

Η μορφή αυτή είναι πολύ σπάνια με εκρηκτική έναρξη και επακόλουθη γρήγορη εξέλιξη και θάνατο.

## 2.8 Διάγνωση

Ο ασθενής λόγω των συνήθως παροδικών αρχικών συμπτωμάτων, όπως παραισθήσεις, διαταραχές της όρασης, της κινητικότητας και της κύστης, είτε δεν επισκέπτεται τον γιατρό είτε τα αποδίδει σε συχνότερα νοσήματα και έτσι μόνο στο 1/3 των περιπτώσεων τίθεται από την αρχή ορθά η διάγνωση της ΣΚΠ.

Για να γίνει σωστή διάγνωση της ΣΚΠ πρέπει να πληρούνται δυο προϋποθέσεις. Απαιτείται η ανάδειξη διάσπαρτων βλαβών στην λευκή ουσία του ΚΝΣ στο χρόνο (ιστορικό) και στον χώρο (εξέταση), κάτι που είναι πολύ χαρακτηριστικό της νόσου.



Δεν πρέπει να διαγιγνώσκεται μόνο από εργαστηριακό έλεγχο ούτε από ένα μεμονωμένο κλινικό περιστατικό ακόμα και αν η MRI υπαινίσσεται πολυεστιακή νόσο.

## 2.8.1 Διαγνωστικές εξετάσεις

### 2.8.1.1 Μαγνητική τομογραφία

Η μαγνητική τομογραφία (MT) είναι η πλέον χρήσιμη εξέταση (Polman et al., 2005) και έχει προκαλέσει επανάσταση στη διάγνωση και στην αντιμετώπιση της ΣΚΠ. Χαρακτηριστικές βλάβες της λευκής ουσίας του εγκεφάλου διαπιστώνονται σε ποσοστό >95% των ασθενών με κλινικά βέβαιη ΣΚΠ. Τα ευρήματα της μαγνητικής τομογραφίας κατά το πρώτο συμβατό με ΣΚΠ επεισόδιο (πχ οπτική νευρίτιδα ή κάποιο μεμονωμένο μυελικό σύνδρομο) έχουν πολύ μεγαλύτερη προγνωστική αξία από τα κλινικά στοιχεία.

Αύξηση της αγγειακής διαπερατότητας λόγω καταστροφής του αιματοεγκεφαλικού φραγμού, ανιχνεύεται από την διαφυγή του ενδοφλεβίως χορηγηθέντος γαδολινίου στο παρέγχυμα. Η διαφυγή αυτή εμφανίζεται πρώιμα στην πορεία της ΣΚΠ και αποτελεί ένα χρήσιμο σημείο φλεγμονής. Η πρόσληψη γαδολινίου διαρκεί έως και 3 μήνες και η υπολειμματική απομυελινωτική πλάκα παραμένει ορατή ως εστιακή περιοχή υψηλού σήματος στις εικόνες προσανατολισμού T2 και πυκνότητας πρωτονίων. Οι βλάβες συχνά προσανατολίζονται κάθετα προς την επιφάνεια των κοιλιών, αντιστοιχώντας στο παθολογοανατομικό πρότυπο της περιφλεβικής απομυελίνωσης (δάχτυλα Dawson). Οι βλάβες είναι πολυεστιακές στον εγκέφαλο, το εγκεφαλικό στέλεχος και το νωτιαίο μυελό. (Hauser S, 2008)

Μερικές τοπογραφικές εντοπίσεις των βλαβών όπως περικοιλιακές στο μεσολόβιο και το στέλεχος είναι χαρακτηριστικές της ΣΚΠ όπως και το ωοειδές σχήμα των βλαβών. Οι βλάβες στο πρόσθιο τμήμα του μεσολόβιου είναι χρήσιμες διαγνωστικά, λόγω του ότι το σημείο αυτό συνήθως δεν προσβάλλεται από αγγειακά εγκεφαλικά επεισόδια.

Ο ολικός όγκος των ανωμαλιών του σήματος στις εικόνες T2 (η «επιβάρυνση από τη νόσο») εμφανίζει σημαντική σχέση με την κλινική αναπηρία. Το 1/3 περίπου των βλαβών στις εικόνες T2 φαίνονται ως βλάβες με χαμηλό σήμα (μαύρες τρύπες) στις εικόνες T1. Οι «μαύρες τρύπες» μπορεί να είναι καλύτερος δείκτης μη αναστρέψιμης απομυελίνωσης και απώλειας των αξόνων απ' ό,τι οι υψηλού σήματος βλάβες στις εικόνες T2. Ωστόσο και αυτό το στοιχείο εξαρτάται από το χρονικό διάστημα της λήψης των εικόνων (πχ οι περισσότερες οξείες βλάβες που προσλαμβάνουν γαδολίνιο στις εικόνες T2 έχουν χαμηλό σήμα στις εικόνες T1).

Εάν η μαγνητική τομογραφία ασθενών που έχουν πολλαπλά επεισόδια αλλά σημειολογία μιας μόνο βλάβης, δείξει εστίες, δηλαδή διασπορά στον χώρο, επιτρέπει εκ του ασφαλούς τη διάγνωση της ΣΚΠ. Νεότερες τεχνικές μαγνητικής τομογραφίας όπως η μέτρηση της εγκεφαλικής ατροφίας, η αναλογία μεταφοράς μαγνήτισης (MTR) και η μαγνητική φασματοσκοπία (MRS) ενδέχεται να αποτελέσουν τελικά δείκτες κλινικής αναπηρίας.



### 2.8.1.2 Προκλητά δυναμικά

Τα προκλητά δυναμικά(ΠΔ) εκτιμούν τη λειτουργία των προσαγωγών (οπτικών, ακουστικών και σωματοαισθητικών) ή των απαγωγών (κινητικών) οδών του ΚΝΣ όπως έχουμε αναφέρει στο πρώτο κεφάλαιο. Με τη χρήση υπολογιστή μετρούνται τα ηλεκτρικά ενέργειες του ΚΝΣ, που προκαλούνται από επαναλαμβανόμενους ερεθισμούς επιλεγμένων περιφερικών νεύρων ή του εγκεφάλου.

Η εξέταση αυτή παρέχει περισσότερες πληροφορίες εφόσον η υπό μελέτη οδός δεν έχει προσβληθεί κλινικά. Για παράδειγμα, σε ασθενή με υποτροπιάζον μυελικό σύνδρομο που εμφανίζει αισθητικές διαταραχές στα κάτω άκρα, η ανεύρεση παθολογικών σωματοαισθητικών προκλητών δυναμικών μετά από ερεθισμό του οπισθίου κνημιαίου νεύρου παρέχει λίγες επιπρόσθετες πληροφορίες. Αντίθετα, τα παθολογικά οπτικά προκλητά δυναμικά στην περίπτωση αυτή θα μπορούσαν να θέσουν τη διάγνωση της κλινικά βέβαιης ΣΚΠ. Οι ανωμαλίες των ΠΔ δεν είναι ειδικές για τη ΣΚΠ, αν και σημαντικού βαθμού καθυστέρηση στο λανθάνοντα χρόνο ενός συγκεκριμένου τμήματος ΠΔ υποδηλώνει απομυελίνωση.

Σε αντίθεση με τα στοιχεία που παρέχονται από μαγνητική τομογραφία, τα οποία υποδεικνύουν ανατομικές βλάβες, οι πληροφορίες που παρέχονται από τα ΠΔ σχετίζονται με λειτουργικές βλάβες. Έτσι, δεν πρέπει να περιοριστεί η χρήση ΠΔ στη διάγνωση και παρακολούθηση της νόσου, δεδομένου ότι συμπληρώνουν τα δεδομένα της MRI (Comi, et al., 1999) Η συνδυασμένη χρήση των στελεχιαίων αντανεκλαστικών και των ΠΔ φαίνεται να είναι πιο πολύτιμη από κάθε μεμονωμένη δοκιμασία, ειδικά στα πρώτα χρόνια της διάγνωσης. Τα δεδομένα αυτά δείχνουν ότι η συνδυασμένη χρήση των BSR / EP σχετίζεται με την ακριβή ανίχνευση της δυσλειτουργίας του στελέχους, με σημαντικά υψηλότερη ευαισθησία από εκείνη που επιτυγχάνεται από το συνδυασμό των ευρημάτων των κλινικών τεστ και της μαγνητικής.

### 2.8.1.3 Εγκεφαλονωτιαίο υγρό

Οι ανωμαλίες του ENY που διαπιστώνονται στη ΣΚΠ περιλαμβάνουν πλειοκυττάρωση μονοπύρηνων κυττάρων και αυξημένα επίπεδα IgG, που συντίθεται ενδοθηκικά. Τα συνολικά επίπεδα των πρωτεϊνών είναι συνήθως φυσιολογικά ή ελαφρώς αυξημένα. Η διάκριση της IgG, που συντέθηκε ενδοραχιαία από την IgG η οποία εισήλθε στο ENY από τον ορό μπορεί να επιτευχθεί με ποικίλους τρόπους. Ο δείκτης IgG του ENY εκφράζει την αναλογία της IgG προς την αλβουμίνη στο ENY, διαιρούμενη με την ίδια αναλογία στον ορό. Ένας πιο σύνθετος τρόπος είναι η αναλογία σύνθεσης IgG που καταλήγει σε ορισμένα συμπεράσματα χρησιμοποιώντας τις ίδιες μετρήσεις IgG και αλβουμίνης, ώστε να υπολογιστεί η αναλογία σύνθεσης IgG στο ΚΝΣ.

Η μέτρηση των ολιγοκλωνικών ζωνών στο ENY επίσης αντανεκλά την ενδοθηκική παραγωγή IgG. Οι ολιγοκλωνικές ζώνες ανιχνεύονται με ηλεκτροφόρηση σε γέλη αγαρόζης. Δύο ή περισσότερες ολιγοκλωνικές ζώνες ανευρίσκονται στο 75 έως 90% των ασθενών με ΣΚΠ. Οι ολιγοκλωνικές ζώνες μπορεί να απουσιάζουν κατά την έναρξη της ΣΚΠ και σε μερικούς ασθενείς ο αριθμός των ζωνών που διαπιστώνονται μπορεί να αυξηθεί με την πάροδο του χρόνου.



Είναι σημαντικό να μελετάται ταυτόχρονα δείγμα ορού ώστε να αποκλειστεί η πιθανότητα περιφερικής(δηλαδή όχι από το ΚΝΣ) προέλευση των ολιγοκλωνικών ζωνών, που ανιχνεύονται στο ENY.

Το ENY παρουσιάζει ήπια αύξηση των μονοπύρηνων κυττάρων(5 έως 50/mm<sup>3</sup>) στα οξέα επεισόδια στο 40% των ασθενών, ενώ αντίστοιχο ποσοστό έχει ήπια αυξημένο λεύκωμα. Ήπια πλειοκυττάρωση του ENY(>5 κύτταρα/μL) διαπιστώνονται στο 25% περίπου των περιπτώσεων, συνήθως σε νέους ασθενείς με την υποτροπιάζουσα μορφή της νόσου. Πλειοκυττάρωση>75 κύτταρα/μL, παρουσία πολυμορφοπύρηνων λευκοκυττάρων ή επίπεδα πρωτεΐνης >1,0 g/L στο ENY θα πρέπει να θέτουν υπόνοια άλλης διάγνωσης. (Hauser S, 2008)

## 2.8.2 Διαγνωστικά κριτήρια σκλήρυνσεως κατά πλάκας

### Αναθεωρημένα Διαγνωστικά Κριτήρια Mc Donald

Πίνακας 3: Αναθεωρημένα Διαγνωστικά Κριτήρια Mc Donald

2 ή περισσότερες υποτροπές 2 ή περισσότερα αντικειμενικά κλινικές βλάβες	Χωρίς επιπρόσθετα στοιχεία. Επαρκής στοιχεία από την κλινική εικόνα (αποκλεισμός οποιασδήποτε άλλης πάθησης)
2 ή περισσότερες υποτροπές 1 αντικειμενική κλινική βλάβη	Διασπορά στο χώρο που επιβεβαιώνεται με MRI ή θετικό ENY και δύο ή περισσότερες MRI βλάβες που υποδηλώνουν ΣΚΠ, ή επιπλέον κλινική προσβολή που αντιστοιχεί σε διαφορετική περιοχή
1 υποτροπή 2 ή περισσότερες αντικειμενικές κλινικές βλάβες	Διασπορά στο χρόνο που επιβεβαιώνεται με MRI ή με δεύτερο κλινικό επεισόδιο
1 υποτροπή 1 αντικειμενική κλινική βλάβη (μονοσυμπτωματική εκδήλωση)	Διασπορά στο χώρο που επιβεβαιώνεται με MRI ή θετικό ENY και δύο ή περισσότερες MRI βλάβες που υποδηλώνουν ΣΚΠ και διασπορά στο χρόνο που επιβεβαιώνεται με MRI ή με δεύτερο κλινικό επεισόδιο
Προοδευτικά εξελισσόμενη σημειολογία που υποδηλώνει ΣΚΠ (πρωτοπαθώς προϊούσα ΣΚΠ)	Ένας χρόνος συνεχούς προοδευτικής επιδείνωσης (που καθορίζεται ή αναδρομικά ή προοπτικά) και δύο από τα παρακάτω: α) Θετική MRI εγκεφάλου (εννέα T2 βλάβες ή τέσσερις ή περισσότερες T2 βλάβες με θετικά VEP) β) Θετική MRI νωτιαίου μυελού (δύο εστιακές T2 βλάβες και γ) Θετικό ENY



### 2.8.3 Διαγνωστικές κατηγορίες

1. Βέβαιη ΣΚΠ σκλήρυνση: να πληρούνται και τα 5 κριτήρια
2. πιθανή ΣΚΠ σκλήρυνση : Να πληρούνται και τα 5 κριτήρια εκτός από α) μόνο μια αντικειμενική διαταραχή παρά τα 2 επεισόδια με συμπτωματολογία ή β) ένα μόνο επεισόδιο με συμπτώματα παρά τις δύο ή περισσότερες αντικειμενικές διαταραχές.
3. Ενδεχόμενη ΣΚΠ σκλήρυνση: Να πληρούνται τα 1,2,3 και 5. Ο ασθενής παρουσιάζει ένα επεισόδιο συμπτωμάτων και μια αντικειμενική διαταραχή.

## 2.9 Πρόγνωση

Οι περισσότεροι ασθενείς με ΣΚΠ παρουσιάζουν προϊούσα νευρολογική αναπηρία. 15 έτη μετά την έναρξη, μόνο 20% των ασθενών δεν εμφανίζουν περιορισμό της λειτουργικότητας τους. Οι μισοί θα έχουν μεταπέσει σε δευτεροπαθώς προϊούσα ΣΚΠ και θα χρειάζονται βοήθεια για τη βάδιση. Εικοσιπέντε έτη μετά την έναρξη, > 80% των ασθενών με ΣΚΠ θα έχουν φτάσει σε αυτό το επίπεδο αναπηρίας.

Ωστόσο, έστω και αν η πρόγνωση σχετικά με την αναπηρία είναι κακή για τον μέσο ασθενή, η πρόγνωση σε ατομικό επίπεδο είναι δύσκολο να καθοριστεί. Ορισμένα κλινικά χαρακτηριστικά υποδηλώνουν πιο καλοήγη πορεία. Ασθενείς με οπτική νευρίτιδα ή αισθητικά συμπτώματα κατά την έναρξη, ασθενείς που ανακλύπτουν πλήρως απ τα πρώιμα επεισόδια, ασθενείς ηλικίας < 40 ετών κατά την έναρξη (αλλά όχι κατά την παιδική ηλικία), γυναίκες, ασθενείς με υποτροπιάζουσα ΣΚΠ, ασθενείς με λιγότερες από 2 υποτροπές κατά το πρώτο έτος της νόσου και με ελάχιστου βαθμού αναπηρία μετά από 5 έτη έχουν καλύτερη κλινική πορεία από τους ασθενείς που δεν έχουν αυτά τα κλινικά χαρακτηριστικά. Αντίθετα, ασθενείς με κορμική αταξία, τρόμο ενεργείας, πυραμιδικά σημεία ή προϊούσα πορεία της νόσου έχουν μεγαλύτερη πιθανότητα να παρουσιάσουν σοβαρού βαθμού αναπηρία. Μια αμιγώς προϊούσα μορφή της νόσου έχει χειρότερη πρόγνωση σε όλα τα στάδια της νόσου από ότι μια μορφή στην οποία παρατηρούνται περιοδικές υφέσεις.

Μερικοί ασθενείς με ΣΚΠ εμφανίζουν μια καλοήγη μορφή της νόσου και δεν παρουσιάζουν ποτέ νευρολογική αναπηρία. Η πιθανότητα να πρόκειται για καλοήγη ΣΚΠ πιστεύεται ότι είναι < 20%, αν και μπορεί να υποεκτιμάται από τις υπάρχουσες μελέτες της φυσικής εξέλιξης της νόσου. Μια πρόσφατη μελέτη ασθενών με ΣΚΠ που εμφάνιζαν καλοήγη πορεία έως και 15 έτη μετά την έναρξη, ανέφερε ότι, αν και οι περισσότεροι ασθενείς έχουν αναπτύξει ανικανότητα 25 έτη μετά την έναρξη, οι ασθενείς με φυσιολογική νευρολογική εξέταση διατήρησαν την καλοήγη πορεία τους.

Σε ασθενείς με πρώτο απομυελινωτικό επεισόδιο(δηλαδή ένα κλινικά μεμονωμένο σύνδρομο), η ΜΤ εγκεφάλου παρέχει προγνωστικές πληροφορίες. Με τρεις ή περισσότερες τυπικές βλάβες στις εικόνες T2, ο κίνδυνος εμφάνισης ΣΚΠ μετά από 10 έτη είναι 70-80%.



Αντίθετα, με φυσιολογική ΜΤ εγκεφάλου η πιθανότητα ανάπτυξης ΣΚΠ ανέρχεται σε 20%. Παρομοίως, η ύπαρξη δύο ή τριών βλαβών που προσλαμβάνουν γαδολίνιο στη ΜΤ αποτελεί σημαντικό προγνωστικό παράγοντα μελλοντικής ΣΚΠ, όπως και στην περίπτωση εμφάνισης νέων βλαβών στις εικόνες T2 ή νέας πρόσληψης γαδολινίου σε διάστημα τουλάχιστον 3 μηνών μετά το επεισόδιο. Οι χαρακτηριστικές διαταραχές των ΠΔ και του ΕΝΥ παρέχουν παρόμοιες προγνωστικές πληροφορίες, αν και οι σχέσεις αυτές δεν έχουν διασαφηνιστεί πλήρως. Ο θάνατος ως άμεση συνέπεια της ΣΚΠ δεν είναι συχνός, αν και έχει εκτιμηθεί ότι η επιβίωση στα 25 έτη είναι μόνο το 85% του αναμενόμενου. Θάνατος μπορεί να επέλθει κατά τη διάρκεια ενός επεισοδίου ΣΚΠ, αν και η πιθανότητα αυτή είναι ιδιαίτερα σπάνια. Συνήθως οφείλεται σε επιπλοκή της ΣΚΠ (πχ πνευμονία σε ένα εξασθενημένο άτομο) ή σε αυτοκτονία.

## 2.10 Διαφοροδιάγνωση

Η διαφορική διάγνωση της ΣΚΠ με εξάρσεις και υφέσεις, περιλαμβάνει και άλλα υποτροπιάζοντα πολυεστιακά σύνδρομα του ΚΝΣ στα οποία περιλαμβάνονται ο ΣΕΛ, η σαρκοείδωση, και η νόσος Αδαμαντιάδη- Bechet.

**Πίνακας 4: Πίνακας διαφορικής διάγνωσης της ΣΚΠ με εξάρσεις και υφέσεις**

Νόσος	Διερεύνηση
<b>Συστηματικός ερυθματώδης λύκος</b>	Έλεγχος αυτοαντισωμάτων
<b>Σαρκοείδωση</b>	Ακτινογραφία θώρακος, αντίδραση Kviem, SACE
<b>Νόσος Αδαμαντιάδη- Bechet</b>	C-αντιδρώσα πρωτεΐνη, νευροφθαλμολογική εξέταση
<b>Νόσος Lyme</b>	Ορολογικός έλεγχος για Borrelia
<b>Νευροσύφιλις</b>	Ορολογικός έλεγχος για τρυπώνημα

Οι υποτροπιάζουσες εξάρσεις της αγγειίτιδας έχουν ομοιότητες με την ΣΚΠ. Οι άτυπες εκδηλώσεις όπως είναι η ψύχωση, οι επιληπτικές κρίσεις και οι βλάβες της φαιάς ουσίας στην MRI βοηθούν να βοηθήσουν να τεθεί η σωστή διάγνωση. Η νόσος του Bechet και το σύνδρομο του Sjögren μπορεί να εκδηλωθούν σαν πολυεστιακή νόσος του ΚΝΣ. Υποψιαζόμαστε νόσο του Bechet όταν υπάρχουν πολλαπλές νευρικές βλάβες σε συνδυασμό με έλκη στο στόμα ή τα γεννητικά όργανα, ραγοειδίτιδα και μηνιγγοεγκεφαλίτιδα. Η διάγνωση του συνδρόμου Sjögren μπορεί να τεθεί με βιοψία του χείλους ή της παρωτίδας. (Runge & Greganti, 2009)

Η έλλειψη βιταμίνης B12 μπορεί να εκδηλωθεί με επιδεινούμενα συμπτώματα από το νωτιαίο μυελό που οφείλονται σε βλάβες της λευκής ουσίας των οπίσθιων δεσμών, οι οποίες απεικονίζονται στην MRI. Η αδρενολευκοδυστροφία και η τροπική σπαστική πάρεση μπορούν επίσης να μοιάσουν με την ΣΚΠ αλλά είναι σπάνιες. Η διάγνωση της





αδρενολευκοδυστροφίας βασίζεται στη χαρακτηριστική κλινική εικόνα και την ανεύρεση αυξημένης ποσότητας λιπαρών οξέων πολύ μακρών αλύσεων σε καλλιέργεια ινοβλαστών.

Η εγκάρσια μυελίτιδα σε συνδυασμό με την οπτική νευρίτιδα θέτουν υποψία της νόσου του Devic, ειδικά όταν το εγκεφαλονωτιαίο υγρό είναι σχετικά φυσιολογικό και δεν υπάρχουν εμφανείς βλάβες στην MRI του εγκεφάλου. Η οξεία διάσπαρτος εγκεφαλομυελίτις αρχίζει όπως η συνήθως βαριά πρώτη ώση της ΣΚΠ, δεν επαναλαμβάνεται όμως στη συνέχεια και παραμένει μονοφασική.

Η αγγειακή νόσος με πολλαπλά παροδικά ισχαιμικά επεισόδια ή με έμφρακτα, συμβαίνει γενικά σε ανθρώπους μεγαλύτερης ηλικίας ή σε ανθρώπους που έχουν προδιαθεσικούς παράγοντες και δεν συγγέεται συχνά με την ΣΚΠ. Η σαρκοείδωση, η σύφιλη και οι όγκοι του εγκεφάλου ή του νωτιαίου μυελού ολοκληρώνουν τη διαφορική διάγνωση και διαγιγνώσκονται με MRI και εξέταση στο ENY.

Διαφοροδιαγνωστικά προβλήματα προκύπτουν και σε ηλικιωμένους ασθενείς με δεσμιδική μυέλωση. Αυτή αρχίζει με παραισθησίες και νωτιαία αταξία, σπάνια με διαταραχές της όρασης κι διαπιστώνεται με μέτρηση της βιταμίνης B12 και το Schilling test. Η διαφορική διάγνωση από τη νόσο του Lyme γίνεται με τον καθορισμό του τίτλου των ειδικών αντισωμάτων στον ορό και στο ENY για την Bolleria Burgdorferi.

Τέλος, η υποξεία σκληρυντική πανεγκεφαλίτιδα που εμφανίζεται σε παιδιά και εφήβους χαρακτηρίζεται από γρήγορα επιδεινούμενη άνοια, δυσκαμψία και έντονες μυοκλονίες με σύγχρονες ΗΕΓ-μεταβολές. Πρόκειται για λοίμωξη από βραδέως δρώντες ιούς. Μια σειρά από απομυελινωτικές παθήσεις της παιδικής και εφηβικής ηλικίας είναι δυνατόν να θεωρηθούν ειδικές μορφές της ΣΚΠ. (Πίνακας 5: Πίνακας απομυελινωτικών παθήσεων)

**Πίνακας 5: Πίνακας απομυελινωτικών παθήσεων**

Απομυελινωτικές παθήσεις, οι οποίες θεωρούνται ειδικές μορφές της ΣΚΠ, που εκδηλώνονται συνήθως στην παιδική ή εφηβική ηλικία

Απομυελινωτικά νοσήματα	Οπτική νευρομυελίτις	Διάχυτη περιαξονική εγκεφαλίτις	Συγκεντρική περιαξονική εγκεφαλίτις	Γεφυρική και παρεγκεφαλιδική εγκεφαλίτις
Τύπος/Ονομασία	<b>Νόσος του Devic</b>	<b>Νόσος του Schidler</b>	<b>Νόσος του Balo</b>	-
Συμπτώματα	Αμφοτερόπλευρη οπτική νευρίτις, ανιούσα μυελίτις με εγκάρσια διατομή του νωτιαίου μυελού και ανάλογη παράλυση	Σπαστική τετραπάρεση, έκπτωση όρασης, διαταραχές ομιλίας, επιληπτικές κρίσεις, υπερκινησίες, άνοια.	Σπαστική τετραπάρεση, βαθμιαία επιδείνωση	Παράλυση βλέμματος, συμπτώματα από τα προμηκικά νεύρα, παρεγκεφαλιδική αταξία.



## 2.11 Θεραπεία

Η θεραπεία των ασθενών με ΣΚΠ είναι εν πολλοίς εμπειρική, μέσω δε αυτής επιδιώκεται:

1. Η άμεση ανακούφιση του ασθενούς από τη συμπτωματολογία της οξείας φάσης(βράχυνση της διάρκειας, περιορισμός της βαρύτητας αλλά και των συνεπειών των συμπτωμάτων).
2. Ο περιορισμός του ρυθμού και της βαρύτητας των υποτροπών και επομένως της αναπηρίας που κάθε φορά επιπροστίθεται.
3. Η καθαρώς συμπτωματική αντιμετώπιση μεμονωμένων κλινικών εκδηλώσεων(σπαστικότητα, τρόμος, σφιγκτηριακές διαταραχές κ.λπ.).
4. Η παντός είδους υποστήριξη των ασθενών και της οικογένειάς τους, λόγω των σημαντικών κοινωνικο-οικονομικών επιπτώσεων της πάθησης. (Βασιλόπουλος Δ, 2008)

### 2.11.1 Θεραπεία της οξείας φάσης (ώσης)

Από πολλών ετών χρησιμοποιούνται τα κορτικοειδή σε διάφορα σχήματα. Προτιμάται η ολιγοήμερη(3-7 ημέρες) ενδοφλέβια χορήγηση υψηλών δόσεων μεθυλπρενδίζολόνης (0,5-1 gr ημερησίως), με την οποία πιστεύεται ότι επιτυγχάνεται, αφενός η ταχύτερη αποκατάσταση των συμπτωμάτων και αφετέρου ο περιορισμός των ανεπιθύμητων ενεργειών της κορτιζονοθεραπείας. Όπως έχει αποδειχθεί με το θεραπευτικό αυτό σχήμα, το 85% των ασθενών από την υποτροπιάζουσα μορφή της νόσου εμφανίζουν αντικειμενική βελτίωση των συμπτωμάτων τους ενώ, εκ των πασχόντων από την προοδευτική μορφή της νόσου, το 50% επωφελούνται, τουλάχιστον όσον αφορά στη μείωση της σπαστικότητας τους.

Τα κορτικοειδή έχουν αντιφλεγμονώδη, αποιδηματική και ανοσοκατασταλτική δράση, αυξάνουν την αγωγιμότητα των νεύρων, προκαλούν αίσθημα ευεξίας στους ασθενείς και το σπουδαιότερο, αποκαθιστούν ταχύτατα τον διαρραγέντα αιματοεγκεφαλικό φραγμό.

Η ημερήσια δοσολογία και η διάρκεια της ενδοφλέβιας χορήγησης μεθυλπρενδίζολόνης δεν έχουν επακριβώς προσδιοριστεί, συνήθως όμως χορηγείται 0,5-1 gr ημερησίως για 3-5 ημέρες και στη συνέχεια πρενδίζολόνη από του στόματος(60 mg) σε μειούμενη δοσολογία για 10-15 ημέρες.

Πάντως, οι ανεπιθύμητες ενέργειες των κορτικοειδών (αϋπνία, ευφορία, γαστρικά ενοχλήματα, υπεργλυκαιμία, καρδιακή αρρυθμία κλπ) δεν αποφεύγονται τελείως. Τα κορτικοειδή πρέπει πάντοτε να χορηγούνται τις πρωινές ώρες και η ενδοφλέβια χορήγηση να γίνεται βραδέως , εντός δυο περίπου ωρών. Πριν από την έναρξη της θεραπείας αυτής απαιτείται εργαστηριακός έλεγχος με στόχο τον αποκλεισμό συνυπάρχουσας λοίμωξης, η οποία, πέραν των άλλων, αποτελεί συνήθη αιτία αποτυχίας της κορτιζονοθεραπείας. Κατά τις υποτροπές της ΣΚΠ έχει επίσης χρησιμοποιηθεί και η πλασμαφαίρεση, η οποία όμως επιφυλάσσεται ως έσχατο μέσο για τις ιδιότυπες και με ταχεία εξέλιξη περιπτώσεις, οι οποίες δεν ανταποκρίνονται στην κλασσική κορτιζονοθεραπεία. (Βασιλόπουλος Δ, 2008)



### 2.11.2 Ανοσοκατασταλτική-Ανοσοτροποποιητική Θεραπεία

Μέχρι σήμερα καμιά από τις θεραπείες που χρησιμοποιούνται δεν είναι ιδανική όσον αφορά τους μείζονες στόχους της θεραπείας της ΣΚΠ, που είναι η πρόληψη των υποτροπών ή η διακοπή της εξέλιξης και επιδείνωσης της νόσου. Παρόλα αυτά, η μακροχρόνια θεραπεία με ανοσοκατασταλτικά ή ανοσοτροποποιητικά φάρμακα εξυπηρετεί, μάλλον ικανοποιητικά, τις θεραπευτικές επιδιώξεις, καθόσον οι διαταραχές του ανοσοποιητικού συστήματος στους πάσχοντες από ΣΚΠ φαίνονται δεδομένες και καθοριστικές. Έχουν χρησιμοποιηθεί ως προληπτική, τρόπον τινά, θεραπεία τα εξής φάρμακα:

- Azathioprine(AZA). Γνωστό από πολλών ετών ανοσοκατασταλτικό φάρμακο. Χορηγείται σε δοσολογία 2-3 mgr ανά χιλιόγραμμο βάρους, σε 3 δόσεις ημερησίως και φαίνεται ότι μειώνει την συχνότητα των υποτροπών και σταθεροποιεί την πορεία της ΣΚΠ, ιδίως όταν δοθεί κατά την έναρξη της πάθησης. Οι συνήθεις ανεπιθύμητες ενέργειες της AZA είναι από το αίμα( θρομβοπενία, λευκοπενία, αναιμία), η αύξηση των ηπατικών ενζύμων, τα γαστρεντερικού τύπου ενοχλήματα και σπανιότατα, η ενδοηπατική χολόσταση και τα εξανθήματα. Αντενδείκνυται σε ασθενείς με χρόνια ηπατοπάθεια, χρόνιες λοιμώξεις και στην εγκυμοσύνη.
- Cyclophosphamide. Θεωρήθηκε ότι επιβραδύνει την προοδευτική εξέλιξη της νόσου όμως λόγω των πολλών παρενεργειών (λευκοπενία, αιμορραγική κυστίτιδα, αμηνόρροια, oligospermia, νεοπλασίες κύστης και λεμφικού συστήματος κλπ) η ενδεχόμενη χρήση της περιορίζεται στις περιπτώσεις με πολλές και βαριές υποτροπές ή ταχύτατη προοδευτική επιδείνωση, στις οποίες έχουν αποτύχει οι άλλες θεραπείες.
- Cyclosporine. Στη ΣΚΠ χρησιμοποιήθηκε σε δόση 6 mgr / χιλιόγραμμο βάρους σώματος και αποδείχθη ότι επιβραδύνει την προοδευτική εξέλιξη της νόσου. Οι σημαντικές παρενέργειες του φαρμάκου (νεφροτοξικότητα, υπέρταση, ηπατοτοξικότητα κλπ) περιορίζουν τη χρήση του, αφού άλλωστε δεν αποδείχθη ότι υπερτερεί της AZA.
- Methotrexate. Χρησιμοποιείται ευρέως στα χρόνια αυτοάνοσα νοσήματα. Στη ΣΚΠ, χορηγούμενο σε χαμηλή δοσολογία (7,5 mgr εβδομαδιαίως), φαίνεται ότι περιορίζει την περαιτέρω επιδείνωση στη χρόνια προοδευτική μορφή της νόσου.
- Ιντερφερόνες (IFNs). Η φυσική ιντερφερόνη περιγράφηκε ως πρωτεΐνη εκκρινόμενη από κύτταρα προσβεβλημένα από ιούς, με σκοπό να προστατευθούν τα άλλα κύτταρα από την προσβολή αυτή. Ουσιαστικά, πρόκειται για μια σειρά ομοειδών ουσιών, οι οποίες κατατάχθηκαν σε 2 κύριους τύπους: τον τύπο I, στον οποίο περιελήφθησαν οι IFNs α και β και τον τύπο II, στον οποίον περιελήφθη η IFNγ.



Η χρησιμοποίηση των ιντερφερόνων στη θεραπεία της ΣΚΠ προτάθηκε αρχικά λόγω της αντι-ιικής (ισστατικής) τους δράσης, αλλά η χρήση τους ενισχύθηκε αργότερα όταν ανακαλύφθηκε η ανοσορυθμιστική τους δραστηριότητα. Στη ΣΚΠ χρησιμοποιείται μόνο η IFN-β με την οποία επιδιώκεται η μείωση του αριθμού και της βαρύτητας των υποτροπών και η επιβράδυνση της επερχόμενης αναπηρίας στη διαλείπουσα μορφή της νόσου.

Η θεραπεία με IFN-β γίνεται συνήθως καλώς ανεκτή. Συνήθεις παρενέργειες είναι το αποκαλούμενο σύνδρομο γρίπης (πυρετός, αρθραλγίες κλπ), οίδημα, ερυθρότητα και ενίοτε νέκρωση δέρματος στο σημείο της ένεσης, λευκοπενία, αύξηση των ηπατικών ενζύμων και ακόμη, κατάθλιψη και αύξηση της σπαστικότητας. Επί του παρόντος τα σκευάσματα Betaferon και Avonex έχουν εγκριθεί στις χώρες της Ευρωπαϊκής Ένωσης για την θεραπεία των περιπατητικών ασθενών με ΣΚΠ της μορφής με εξάρσεις-υφέσεις οι οποίοι είχαν τουλάχιστον δυο υποτροπές τα τελευταία δυο χρόνια. Η IFN-β δρα ανοσορυθμιστικά και ανοσοκατασταλτικά και συντελεί στην επιθυμητή αποκατάσταση του αιματοεγκεφαλικού φραγμού.

Η συγκεκριμένη θεραπεία έχει συγκεκριμένους στόχους και περιορισμένες δυνατότητες, γι' αυτό και πρέπει να αποφασίζεται όταν όντως υπάρχει ένδειξη και αναμένεται κάποιο όφελος από τη χορήγησή της.

Η διάρκεια της θεραπείας είναι συνήθως δυο χρόνια και δεδομένης της βραχυχρόνιας παρακολουθήσεως και της υπάρχουσας αβεβαιότητας ως προς τις μακροχρόνιες επιπτώσεις, σε συνδυασμό με τις παρενέργειες, μερικοί θεωρούν ότι επί του παρόντος η χρήση των σκευασμάτων αυτών θα πρέπει να περιοριστεί μόνο στη μικρή ομάδα ασθενών που παρουσιάζουν συχνές και αναπηρικές υποτροπές. Παρόλα αυτά η θεραπεία μπορεί να υπερβεί τη διετία μόνο όταν όντως έχει προκύψει όφελος, όπως αυτό προσδιορίζεται από την κλινική και εργαστηριακή παρακολούθηση του ασθενούς.

- Copolymer 1 (Cop-1, Copaxone). Είναι συνθετικό πεπτίδιο 4 αμινοξέων, με σύνθεση παρόμοια της βασικής πρωτεΐνης της μυελίνης. Χρησιμοποιείται στη θεραπεία της ΣΚΠ επειδή διαπιστώθηκε ότι παρεμποδίζει την ανάπτυξη της πειραματικής αλλεργικής εγκεφαλομυελίτιδας. Η δράση του είναι άγνωστη, φαίνεται όμως ότι πραγματοποιείται αναστολή της λειτουργίας των T-λεμφοκυττάρων, των ειδικών για τη βασική πρωτεΐνη της μυελίνης. Χορηγείται με υποδόρια ένεση, καθημερινώς, σε δοσολογία 30mg και γίνεται καλώς ανεκτό με ηπιότατες μόνο ανεπιθύμητες ενέργειες, συνιστάμενες κυρίως σε ερυθρότητα στο σημείο της ένεσης, αίσθημα παλμών, έξαψη, ιδρώτες, άγχος και ενίοτε πόνο στο στήθος.

Αναφέρεται ότι μειώνει τον αριθμό των υποτροπών στην υποτροπιάζουσα μορφή της ΣΚΠ, συνιστάται για ασθενείς με ήπια αναπηρία και φέρεται ως άριστη εναλλακτική λύση για εκείνους τους οποίους δεν μπορεί να χορηγηθεί η IFNβ.

- Mitoxantrone (MX, Novatrone). Αντικαρκινικό φάρμακο με αντι-ιική, ανοσοκατασταλτική και ανοσορυθμιστική δραστηριότητα. Φαίνεται ότι περιορίζει τον ετήσιο αριθμό των υποτροπών στη διαλείπουσα μορφή της νόσου και σταθεροποιεί την πορεία στη δευτεροπαθή χρόνια προϊούσα μορφή της. Υπάρχουν σημαντικά ερωτηματικά αναφορικά με την άμεση και απώτερη αποτελεσματικότητα της θεραπείας,



τους μηχανισμούς δράσης και τις παρενέργειές της. Μείζον πρόβλημα είναι η καρδιοτοξικότητα του φαρμάκου.

Ο συνδυασμός ανοσοκατασταλτικών και ανοσοτροπικών φαρμάκων, όπως γίνεται πχ στις νεοπλασίες, δεν έχει χρησιμοποιηθεί στη θεραπεία της ΣΚΠ.

### 2.11.3 Συμπτωματική θεραπεία

Αποτελεί σημαντικότατο τμήμα της γενικότερης φροντίδας των ασθενών με ΣΚΠ, γιατί μπορεί να βελτιώσει ικανοποιητικά τις συνθήκες ζωής τους.

Η σπαστικότητα και τα παρεπόμενα της(κλόνος, μυϊκές συσπάσεις κλπ) μπορεί να μειωθεί με τη χρήση φαρμάκων σε εξατομικευμένους συνδυασμούς και δοσολογία, έτσι ώστε να αποφεύγονται οι παρενέργειες(αδυναμία, υπνηλία, ξηροστομία, υπόταση κλπ) αλλά και η υπερβολική της μείωση, γιατί ένας μικρός βαθμός σπαστικότητας είναι πάντοτε επωφελής, αφού δρα ως είδος "νάρθηκα" και βοηθά στη στήριξη του ασθενούς. Ο τρόμος ενεργείας και η αταξία γενικότερα είναι λίαν αναπηρικά συμπτώματα, τα οποία πολύ λίγο επηρεάζονται από υπάρχοντα θεραπευτικά μέσα.

Πρέπει ακόμη να λαμβάνεται μέριμνα για την αντιμετώπιση πλείστων όσων άλλων συμπτωμάτων των ασθενών, όπως πχ η ρύθμιση των σφιγκτηριακών διαταραχών, η διπλωπία(πρισματικά γυαλιά), η δυσαρθρία(λογοθεραπεία), η δυσφαγία, η λειτουργία του εντέρου(δυσκοιλιότητα, ακράτεια κοπράνων), η σεξουαλική ζωή των ασθενών, η κατάθλιψη κλπ. Η θεραπεία παντός είδους λοίμωξη ενέχει ιδιαίτερη σημασία γιατί μια σοβαύσα λοίμωξη μπορεί να καταστεί η αφορμή αποτυχίας της συστηματικής θεραπείας.

Η παροχή κοινωνικών υπηρεσιών σε όσους είναι πλέον ανίκανοι να εργαστούν και εξαρτώνται από τους άλλους, πρέπει να είναι συστηματική και γενναία, εις τρόπον ώστε να απαλύνει το βάρος της χρόνιας νόσου και να γίνει όσο το δυνατόν αποδεκτή η επερχόμενη, ριζική πολλές φορές αλλαγή στη ζωή των ασθενών.



## 2.11.4 Φυσικοθεραπευτική προσέγγιση

Συνδυαστικά με τη φαρμακευτική αγωγή και τις συχνές εξετάσεις, αναπόσπαστο κομμάτι της θεραπευτικής προσέγγισης της ΣΚΠ αποτελεί η φυσικοθεραπεία, η οποία βασίζεται κυρίως στη θεραπεία των συμπτωμάτων του ασθενή. Στόχος της συμπτωματικής θεραπείας της ΣΚΠ είναι η αποκατάσταση των λειτουργικών ικανοτήτων των ασθενών, οι οποίες έχουν χαθεί ή μειωθεί αισθητά, λόγω των συνδυασμό των συμπτωμάτων. Επιπλέον λειτουργεί προληπτικά καθώς αποτρέπονται μελλοντικές επιβαρύνσεις και σημαντικές λειτουργικές απώλειες. Συνολικά, θα πρέπει να γίνει μια βελτιστοποίηση της ποιότητας ζωής των ασθενών με ΣΚΠ.

Τα συχνότερα λειτουργικά συμπτώματα της ασθένειας είναι η σπαστικότητα και οι μυϊκές κράμπες, ο πόνος, οι διαταραχές της αισθητικότητας, η αταξία, ο τρόμος, διαταραχές συγκέντρωσης, και διαταραχές της κύστης και της σεξουαλικότητας.

Τα προγράμματα αποκατάστασης θα οδηγήσουν σε βραχυπρόθεσμη μείωση των συμπτωμάτων και της λειτουργικής ανεπάρκειας, τα οποία με τη σειρά τους οδηγούν στη βελτίωση της ποιότητας ζωής. (Dalgas, et al., 2008) Συνιστώνται τα προγράμματα αποκατάστασης με χαμηλότερη ένταση αλλά μεγαλύτερη διάρκεια. Συστάσεις σχετικά με τον τύπο και την ένταση της φυσικής δραστηριότητας αναφέρονται σε ασθενείς με EDSS=7. Η χαμηλή έως μέτρια διάρκεια της άσκησης επιφέρει γενικά καλά αποτελέσματα στη βελτίωση της αερόβιας ικανότητας, στην ποιότητα της υγείας του ασθενή αλλά και στην διάθεσή του. Η μυϊκή δύναμη και οι λειτουργικότητα βελτιώνονται σημαντικά με την ορθοστάτιση, το περπάτημα και το ανεβοκατέβασμα σκαλοπατιών (Khan, et al., 2007)

Όσον αφορά τη θεραπεία της σπαστικότητας, η οποία αποτελεί ένα από τα πιο συχνά συμπτώματα της ΣΚΠ, βασίζεται κυρίως στην εξάλειψη, μείωση ή αποφυγή της ενεργοποίησης αυτής. Δηλαδή στους παράγοντες που οδηγούν σε σπαστικότητα όπως λοιμώξεις του ουροποιητικού συστήματος, οι διαταραχές της γαστρεντερικής λειτουργίας, ο πόνος, τα άβολα ρούχα ή παπούτσια ή και τα μη σωστά προσαρμοσμένα βοηθητικά μέσα. Συνεπώς εξίσου σημαντική είναι η υιοθέτηση ενός τρόπου ζωής του ασθενή που θα μειώνει τη σπαστικότητα μέσω της σωστής στάσης του σώματος, της σωστής μετακίνησης και μεταφοράς. (Henze, 2004)

Η φυσικοθεραπευτική αποκατάσταση χωρίζεται σε ενεργητική και παθητική προσέγγιση. Η ενεργός θεραπεία περιλαμβάνει τη χρήση ποδηλάτου με σκοπό την αύξηση της κινητικότητας των άκρων με ή χωρίς αντίσταση το οποίο οδηγεί σε σημαντική μείωση της σπαστικότητας (Sosnoff & Motl, 2010), καθώς και εκπαίδευση σε διάδρομο με μερική υποστήριξη του σωματικού βάρους (Giesser, et al., 2007). Η παθητική θεραπευτική προσέγγιση περιλαμβάνει κυρίως την εφαρμογή ψυχρών μέσων όπως είναι ο πάγος και νευρομυϊκές θεραπευτικές μεθόδους όπως είναι η Bobath.



## 2.12 Συστήματα Βαθμολόγησης της ΣΚΠ

Η ποσοτική μέτρηση της βαρύτητας των συμπτωμάτων της ΣΚΠ είναι ουσιαστικής σημασίας τόσο για την διάγνωση και πρόγνωση όσο και για τη μέτρηση της κλινικής πορείας και των αποτελεσμάτων της θεραπείας. Οι κλινικοί ιατροί βλέποντας την μεγάλη ανάγκη της ακριβούς μέτρησης της βαρύτητας των συμπτωμάτων της ΣΚΠ επιχειρούσαν κατά καιρούς με διάφορους κλινικούς τρόπους να επινοήσουν κλίμακες προσδιορισμού της.

Όπου το 1983 ο ιατρός JF-Kurtzke στο Κλήβελαντ εντόπισε τη λεγόμενη κλίμακα ανικανότητας για την ΣΚΠ που έγινε γνωστή με το όνομα του σαν Expand Disability Status Scale (EDSS). Ο Kurtzke προσδιόριζε την βαρύτητα των συμπτωμάτων με τρία βασικά στοιχεία: το περπάτημα του ασθενούς, τη χρήση αμαξιδίου από τον ίδιο και την κατάκλιση. Χρησιμοποιώντας διάφορους σχεδιασμούς δημιούργησε μια σκάλα από το μηδέν, που ήταν το απόλυτα φυσιολογικό, έως το 10, που τελείωνε με τον θάνατο από ΣΚΠ.

Σήμερα, παγκόσμια και σχεδόν από όλους τους νευρολόγους, η σκάλα εκτίμησης συμπτωμάτων κατά Kurtzke είναι πλέον αποτελεσματική, όσον αφορά εκτίμηση και κατανόηση όχι μόνο μεταξύ των θεραπόντων ιατρών αλλά και μεταξύ ιατρών και ασθενών.

### Κλίμακα αναπηρίας Kurtzke (EDSS )

0.0 Φυσιολογική νευρολογική εξέταση (όλες βαθμού 0 στην κλίμακα λειτουργικής κατάστασης)

0.1 Όχι ανικανότητα, ελάχιστα σημεία σε μια ΑΚ(πχ βαθμός 1)

1.5 Όχι ανικανότητα, ελάχιστα σημεία σε περισσότερες από μια ΑΚ(περισσότερα από βαθμού 1)

2.0 Ελάχιστη ανικανότητα σε μια ΑΚ (μια ΑΚ βαθμού 2, άλλες 0 ή 1)

3.0 Μέτρια ανικανότητα σε μια ΑΚ (μια ΑΚ βαθμού 3, άλλες 0 ή 1) ή ήπια ανικανότητα σε τρεις ή τέσσερις ΑΚ (τρεις ή τέσσερις ΑΚ βαθμού 2, άλλες 0 ή 1) αν και πλήρως περιπατητικός.

3.5 Πλήρως περιπατητικός αλλά με μέτρια ανικανότητα σε μια ΑΚ (μια βαθμού 3) και μια ή δύο ΑΚ βαθμού 2 ή δύο ΑΚ βαθμού τρία ή πέντε ΑΚ βαθμού 2 (άλλες 0 ή 1).

4.0 Περιπατητικός χωρίς βοήθεια ή ανάπαυση για  $\geq 500$  m.

4.5 Περιπατητικός χωρίς βοήθεια ή ανάπαυση για  $\geq 300$  m.

5.0 Περιπατητικός χωρίς βοήθεια ή ανάπαυση για  $\geq 200$  m.

5.5 Περιπατητικός χωρίς βοήθεια ή ανάπαυση για  $\geq 100$  m.

6.0 Απαιτείται ετερόπλευρη βοήθεια για να περπατήσει περίπου 100 μέτρα με ή χωρίς ανάπαυση.



- 6.5 Απαιτείται σταθερή αμφοτερόπλευρη βοήθεια για να περπατήσει περίπου 20 μέτρα χωρίς ανάπαυση.
- 7.0 Αδυναμία βάδισης πάνω από 5 μέτρα, ακόμη και με βοήθεια. Βασικά καθηλωμένος σε αναπηρική πολυθρόνα. Μετακινεί μόνος του την πολυθρόνα και μετακινείται μόνος του από την πολυθρόνα.
- 8.0 Βασικά καθηλωμένος στο κρεβάτι ή στην καρέκλα ή στην αναπηρική πολυθρόνα. Εκτός κρεβατιού το περισσότερο διάστημα της ημέρας. Διατηρεί τις περισσότερες λειτουργίες φροντίδας του σώματος. Γενικά, χρησιμοποιεί αποτελεσματικά τα κάτω άκρα.
- 8.5 Βασικά καθηλωμένος στο κρεβάτι το περισσότερο διάστημα της ημέρας. Διατηρεί κάποια δραστηριότητα στα άνω άκρα. Διατηρεί κάποιες από τις λειτουργίες φροντίδας του σώματος.
- 9.0 Καθηλωμένος στο κρεβάτι. Δύναται να επικοινωνεί και να τρέφεται.
- 9.5 Πλήρως καθηλωμένος στο κρεβάτι. Δεν δύναται να επικοινωνήσει ή να τραφεί.
- 10.0 Θάνατος λόγω της ΣΚΠ.



Εικόνα 9: Κλίμακα EDSS



**Κλίμακα λειτουργικής κατάστασης(ΚΛΚ)****Πίνακας 6: Κλίμακα λειτουργικής κατάστασης(ΚΛΚ) ασθενών με ΣΚΠ**

<p><b>A. Πυραμιδικές λειτουργίες</b>  0=Φυσιολογικές  1=Παθολογικά σημεία χωρίς ανικανότητα  2=Ελάχιστη ανικανότητα  3=Ήπια ή μέτρια παραπάρεση ή ημιπάρεση ή σοβαρή μονοπάρεση  4=Εκσεσημασμένη παραπάρεση ή ημιπάρεση, μέτρια τετραπάρεση ή μονοπληγία  5=Παραπληγία, ημιπληγία ή εκσεσημασμένη τετραπάρεση  6=Τετραπληγία</p>	<p><b>E. Λειτουργίες του εντέρου και της ουροδόχου κύστεως</b>  0=Φυσιολογικές  1=Ήπια δυσουρία, έπειξη ή κατακράτηση  2=Μέτρια δυσουρία, έπειξη, κατακράτηση του εντέρου ή της ουροδόχου κύστεως, ή σπάνια ακράτεια ούρων  3=Συχνή ακράτεια ούρων  4=Ανάγκη για σχεδόν συνεχή καθετηριασμό  5=Απώλεια λειτουργικότητας της ουροδόχου κύστεως  6=Απώλεια λειτουργικότητας εντέρου και ουροδόχου κύστεως</p>
<p><b>B. Παρεγκεφαλιδικές λειτουργίες</b>  0=Φυσιολογικές  1=Παθολογικά σημεία χωρίς ανικανότητα  2=Ήπια αταξία  3=Μέτρια αταξία κορμού και άκρων  4=Σοβαρή αταξία όλων των άκρων  5=Ανικανότητα εκτέλεσης συγχρονισμένων κινήσεων λόγω αταξίας</p>	<p><b>ΣΤ. Όραση</b>  0=Φυσιολογική  1=Σκότωμα με οπτική οξύτητα(διορθωμένη) καλύτερη από 20/30  2=Στον χειρότερο οφθαλμό σκότωμα με μέγιστη οπτική οξύτητα(διορθωμένη) 20/30 έως 20/59  3= Στον χειρότερο οφθαλμό μεγάλο σκότωμα ή μέτρια ελάττωση των οπτικών πεδίων, αλλά με μέγιστη οπτική οξύτητα(διορθωμένη) 20/60 έως 20/99  4=Στον χειρότερο οφθαλμό εκσεσημασμένη ελάττωση των οπτικών πεδίων και μέγιστη οπτική οξύτητα(διορθωμένη) 20/100 έως 20/200. Βαθμός 3 συν μέγιστη οξύτητα του καλύτερου οφθαλμού 20/60 ή λιγότερο  5= Στον χειρότερο οφθαλμό μέγιστη οπτική οξύτητα(διορθωμένη) λιγότερη από 20/200. Βαθμός 4 συν μέγιστη οξύτητα του καλύτερου οφθαλμού 20/60 ή λιγότερο  6=Βαθμός 5 συν μέγιστη οπτική οξύτητα του καλύτερου οφθαλμού &gt;20/60 ή λιγότερο</p>
<p><b>Γ. Λειτουργίες εγκεφαλικού στελέχους</b>  0=Φυσιολογικές  1=Σημεία μόνο  2=Μέτριος νυσταγμός ή άλλη ήπια ανικανότητα  3=Σοβαρός νυσταγμός, εξεσημασμένη αδυναμία μυών των οφθαλμών, μέτρια αδυναμία άλλων κρανιακών νεύρων  4=Εξεσημασμένη δυσαρθρία ή άλλη εξεσημασμένη ανικανότητα  5=Ανικανότητα κατάποσης ή ομιλίας</p>	<p><b>Z. Εγκεφαλικές συζυγίες</b>  0=Φυσιολογικές  1=Διαταραχή της διάθεσης μόνο(δεν προσβάλλεται η διαβάθμιση EDSS)  2=Ήπια διαταραχή των νοητικών λειτουργιών  3= μέτρια διαταραχή των νοητικών λειτουργιών  4=Εκσεσημασμένη διαταραχή των νοητικών λειτουργιών  5=Χρόνιο εγκεφαλικό σύνδρομο- σοβαρό ώστε να καθιστά τον ασθενή ανίκανο</p>
<p><b>Δ. Αισθητικές λειτουργίες</b>  0=Φυσιολογικές  1=Ελλάτωση παλλαισθησίας ή γραφαισθησίας μόνο σε 1 ή 2 άκρα  2=Ήπια ελάττωση της αφής, του πόνου ή της αίσθησης θέσεως, ή/και μέτρια ελάττωση της παλλαισθησίας σε 1 ή 2 άκρα, ή/και μέτρια ελάττωση σε όλες τις ιδιοδεκτικές δοκιμασίες σε 3 ή 4 άκρα.  4=Εκσεσημασμένη ελάττωση στην αφή ή στον πόνο, ή/και κατάργηση της ιδιοδεκτικής αίσθησης, μεμονωμένα ή συνδυασμένα σε 1 ή 2 άκρα , ή μέτρια ελάττωση της αφής ή του πόνου, ή/και σοβαρή</p>	



ελάττωση της ιδιοδεκτικής αίσθησης σε περισσότερα από 2 άκρα.

5=Απώλεια της αισθητικότητας σε 1 ή 2 άκρα ή μέτρια ελάττωση της αφής ή του πόνου ή/και απώλεια της ιδιοδεκτικής αίσθησης για το μεγαλύτερο μέρος του σώματος κάτωθεν της κεφαλής.

6=Απώλεια της αισθητικότητας κάτωθεν της κεφαλής.

Οι περισσότεροι ασθενείς με βαθμολογία  $<3,5$  στην κλίμακα EDSS πάσχουν από υποτροπιάζουσα ΣΚΠ, δεν εμφανίζουν διαταραχή της βάδισης και δεν παρουσιάζουν αναπηρία. Αντίθετα, οι ασθενείς με βαθμολογία  $>5,5$  πάσχουν από προϊούσα μορφή ΣΚΠ (πρωτοπαθώς ή δευτεροπαθώς προϊούσα μορφή ΣΚΠ) με διαταραχή της βάδισης και δυσχέρεια ως προς την απασχόληση.



## **ΕΙΔΙΚΟ ΜΕΡΟΣ**



### **3 Τα Προκλητά δυναμικά στην πρόγνωση της εξέλιξης της ΚΠΣ**

#### **3.1 Η διαγνωστική και προγνωστική αξία των ΠΔ**

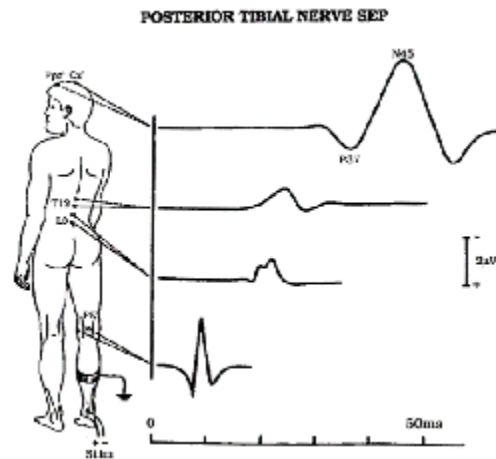
Τα προκλητά δυναμικά(ΠΔ) εκτιμούν τη λειτουργία των προσαγωγών (οπτικών, ακουστικών και σωματοαισθητικών) ή των απαγωγών (κινητικών) οδών του ΚΝΣ. Με τη χρήση υπολογιστή μετρούνται τα ηλεκτρικά ενέργειας του ΚΝΣ, που προκαλούνται από επαναλαμβανόμενους ερεθισμούς επιλεγμένων περιφερικών νεύρων ή του εγκεφάλου. Πιο ειδικά τα Σωματοαισθητικά Προκλητά Δυναμικά (ΣΠΔ) αποτελούν αντικείμενο μελέτης αυτής της εργασίας και είναι μια ευαίσθητη μέθοδος που ελέγχει και διαχωρίζει ασθένειες ανάμεσα στο περιφερικό και κεντρικό νευρικό σύστημα. Η μέθοδος συνδυάζει τα αποτελέσματα από μια δοκιμασία ταχύτητας της αγωγιμότητας των νεύρων, η οποία μετράει τη νευρική λειτουργία στα άκρα. Εντοπίζει κυρίως δυσκοπάθειες, νευροπάθειες, όγκους, εκφυλιστικά νοσήματα κλπ., καθώς επίσης μπορεί να διαγνώσει νευρομυικές και απομυελινωτικές παθήσεις, καθώς και μερική ή ολική καταστροφή των νευρικών ριζών μετά από τραυματισμό σε ασθενείς με Σκλήρυνση Κατά Πλάκας (ΣΚΠ). Επίσης, μπορεί να καταγράψει το δυναμικό της λειτουργίας της περιφέρειας και τα γεγονότα που συμβαίνουν κεντρικά και προέρχονται από τη Σπονδυλική Στήλη (ΣΣ), το εγκεφαλικό στέλεχος, το θάλαμο και τον εγκεφαλικό φλοιό και να παρακολουθήσει τις αντιδράσεις των ασθενών κατά τη διάρκεια επεμβάσεων στην αυχενική και θωρακική μοίρα.

Τα ευρήματα των ΣΠΔ, μπορούν να βοηθήσουν στην ανίχνευση και στον εντοπισμό των αλλοιώσεων των κεντρικών σωματοαισθητικών μονοπατιών, αλλά δεν είναι παθογνωμικά συγκεκριμένων ασθενειών. Στη ΣΚΠ η παρουσία σωματοαισθητικών ανωμαλιών μπορεί να αποκαλύψει υποκλινικές αλλοιώσεις που συμπεριλαμβάνουν τα κεντρικά σωματοαισθητικά μονοπάτια κι επιπλέον, βοηθούν στην πρόωπη διάγνωση. Σε ασθενείς με διαγνωσμένη ΣΚΠ η επίπτωση της ανωμαλίας των ΣΠΔ είναι περίπου 80% εκτιμώντας ότι στην κατηγορία της πιθανής ΣΚΠ η απόδοση είναι περίπου 30%. Επομένως, η ερμηνεία των ηλεκτροφυσικών αποτελεσμάτων πρέπει πάντα να εξετάζεται σε κλινικό πλαίσιο.

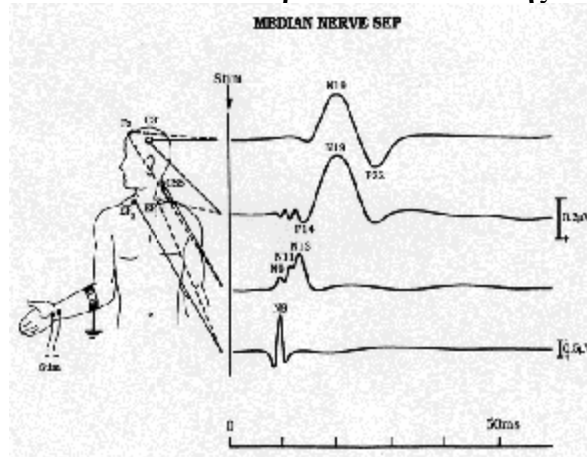
#### **3.2 Περιγραφή της διαδικασίας**

Τα ΣΠΔ καταγράφουν τη μεταφορά των νευρικών ώσεων από τα άκρα στον εγκέφαλο με ηλεκτρόδια που τοποθετούνται στο φλοιό του εγκεφαλικού ημισφαιρίου, ετερόπλευρα στο εφαρμοσμένο ερέθισμα. Τα ηλεκτρόδια πρέπει να τοποθετηθούν σε διάφορα σημεία στη περιοχή της κεφαλής μέσω ΗΕΓ για να καθοριστούν τα σωστά σημεία. Κατά τη τοποθέτηση ηλεκτροδίων, χρησιμοποιείται ένα ειδικό υγρό, το οποίο είναι υπεύθυνο για την προστασία του δέρματος, ενώ τα ηλεκτρόδια σταθεροποιούνται στην επιφάνεια του δέρματος με αυτοκόλλητη ταινία.





Εικόνα 10: ΣΠΑ κάτω άκρων και σπονδυλικής στήλης

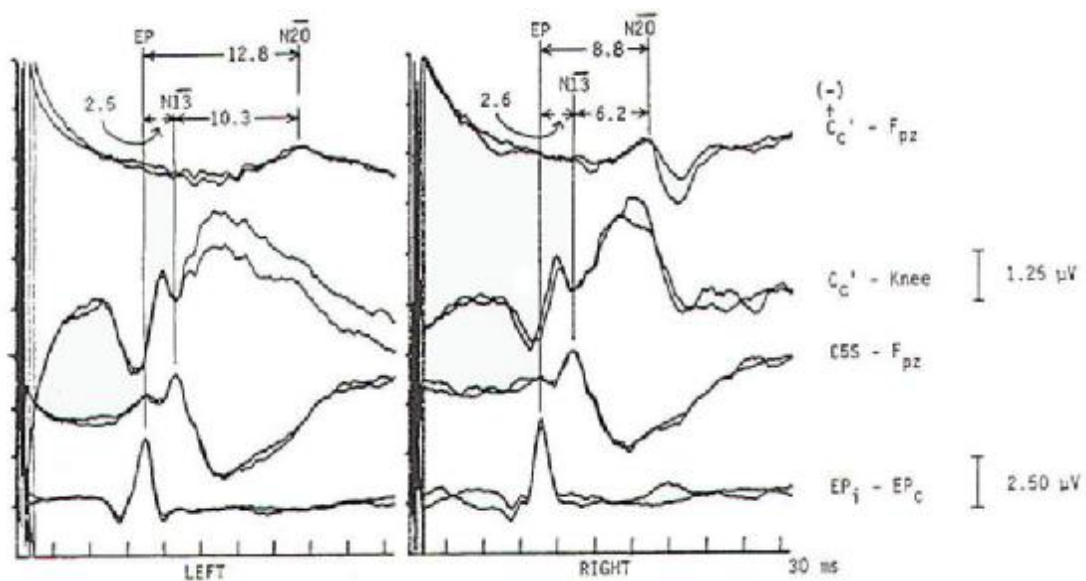


Εικόνα 11: ΣΠΑ άνω άκρων

Στα άνω ή στα κάτω άκρα συμβαίνουν ήπια ηλεκτρικά ερεθίσματα που μπορεί να προκαλέσουν αίσθημα παλμού, σύσπαση ή αίσθημα καψίματος. Αν και το ερέθισμα μπορεί να είναι ασυνήθιστο ή ελαφρώς δυσάρεστο, οι περισσότεροι ασθενείς δεν το θεωρούν επίπονο. Το ερέθισμα διαρκεί περίπου δύο λεπτά και όλη η διαδικασία 30 λεπτά. Μετά τη δοκιμασία τα ηλεκτρόδια αφαιρούνται με ακετόνη ώστε η κεφαλή να καθαριστεί.

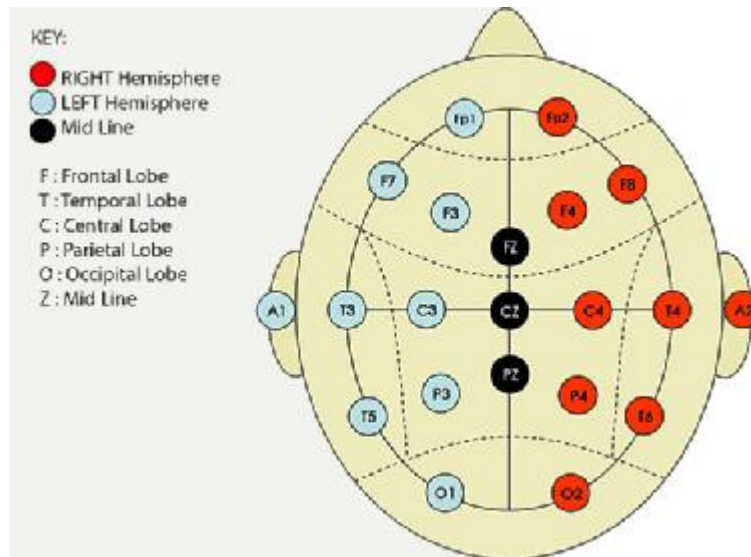
Για το άνω άκρο εφαρμόζονται δύο ηλεκτρόδια στην εσωτερική επιφάνεια του καρπού, κοντά στον αντίχειρα. Αυτά τα ηλεκτρόδια θα λάβουν χρονομετρημένους ηλεκτρικούς παλμούς που θα προκαλέσουν ακούσια σύσπαση του αντίχειρα. Ένα πρόσθετο αισθητήριο ηλεκτρόδιο, εφαρμόζεται στην οπίσθια επιφάνεια του ώμου, κοντά στο συνδετικό σημείο της κλείδας. Παρόμοια με τα Οπτικά Προκλητά Δυναμικά (ΟΠΔ), ο υπολογιστής χρονομετρά τους ηλεκτρικούς παλμούς και παίρνει τις απαντήσεις από το κατάλληλο ηλεκτρόδιο που βρίσκονται στο κρανίο. Επιπλέον καθορίζει τον ακριβή χρόνο που χρειάζεται το ερέθισμα για να φθάσει στον άλλο βραχίονα.

Οι τεχνικές προστίθενται η μία πάνω στην άλλη αθροιστικά, για να διευκολύνουν την καταγραφή αυτών των μικρών δυναμικών. Στο άνω άκρο το ερέθισμα συνήθως εφαρμόζεται στο μέσο ή ωλένιο νεύρο, ενώ στο κάτω άκρο εφαρμόζεται συνήθως στο κνημιαίο νεύρο. Η διέγερση του μέσου νεύρου στο καρπό καταγράφει μια απάντηση στο βραχιόνιο πλέγμα περίπου 9 msec (N9), στο σφηνοειδή πυρήνα σε 12 msec (N12) και στο σωματοαισθητικό φλοιό σε 20 msec (N20). Τα φυσιολογικά ΣΠΑ, αποκαλύπτονται από τη διέγερση του μέσου νεύρου και καταγράφονται στο σημείο Erb (EP). Το σημείο του Erb μπορεί να υπολογίσει την απάντηση του περιφερικού συστήματος για να ελέγξει μεταβλητές όπως η ηλικία, η θερμοκρασία, η δύναμη των άκρων κλπ. Μπορεί επίσης να υπολογίσει τις λανθάνουσες καταστάσεις στο ΚΝΣ για να δώσει ένα κεντρικό χρονοδιάγραμμα της διαδικασίας (λανθάνων χρόνος). Ο λανθάνων χρόνος μετριέται από το σημείο του Erb μέχρι το N20 και συγκρίνεται με φυσιολογικές πληροφορίες.



Εικόνα 12: Καταγραφές και παράμετροι ΣΠΑ

Στο κάτω άκρο εφαρμόζονται δύο ηλεκτρόδια ερεθισμάτων στην εσωτερική επιφάνεια της ποδοκνημικής, με τέτοιο τρόπο ώστε να προκαλέσει ακούσια σύσπαση του μεγάλου δακτύλου. Επιπρόσθετα, αισθητήρια ηλεκτρόδια τοποθετούνται στην οπίσθια κι έξω επιφάνεια του γόνατος, στο κατώτερο και ανώτερο σημείο της ΣΣ. Έπειτα, οι ηλεκτρικοί παλμοί στέλνονται ως ένα ποσοστό πολλών φορές το λεπτό και οι απαντήσεις καταγράφονται με τον τρόπο που προαναφέρθηκε από διάφορα σημεία του εγκεφάλου ανάλογα με την περιοχή παραγωγής τους από συγκεκριμένες «πηγές» μέσα στον εγκέφαλο.



Εικόνα 13: Τρόπος καταγραφής ΣΠΔ από την επιφάνεια του κρανίου

### 3.3 Επίδραση βιολογικών παραγόντων στην απόκριση των ΣΠΔ

#### 3.3.1 Ιδιότητες θορύβου και κατάσταση του εξεταζόμενου

Ο βιοηλεκτρικός θόρυβος μπορεί να επιδράσει στην δυνατότητα μέτρησης, τον χρόνο της εξέτασης, στην ακρίβεια και τον προσδιορισμό των παραμέτρων. Για τα ΣΠΔ που καταγράφονται στην κορυφή του κεφαλιού το κύριο πρόβλημα είναι η ηλεκτρομυϊκή δραστηριότητα της οποίας η ενέργεια είναι κυρίως μεταξύ των 50 και 250 Hz κάτι που μπορεί ισχυρά να επικαλύψει το φάσμα καταγραφής των ΣΠΔ των πρώτων msec. Το πρόβλημα αυτό για να αντιμετωπιστεί απαιτεί και την συνεργασία του εξεταζόμενου κάτι που και να συμβαίνει μπορεί να διατηρεί τον θόρυβο υψηλό αποκλείοντας την εξέταση. Συχνά έτσι καταφεύγει κανείς και στην γενική αναισθησία αφού και στον φυσιολογικό ύπνο ο θόρυβος τέτοιου είδους παραμένει. Ο ύπνος και η αναισθησία δεν επηρεάζουν τα ΣΠΔ. .

Τα υψηλής ευκρίνειας σωματοαισθητικά προκλητά δυναμικά επηρεάζονται λιγότερο από τον παραπάνω θόρυβο, αφού το φάσμα τους είναι μεταξύ του 1 και των 15 Hz. Έτσι, παραμένει μόνο ο θόρυβος από τα προβλήματα επαφής των ηλεκτροδίων που προκαλούν χαμηλής συχνότητας θόρυβο. Έντονο πρόβλημα μπορεί να παρουσιαστεί όμως από τους ρυθμούς του Ηλεκτροεγκεφαλογραφήματος (8-13 Hz), που μπορεί να εισέλθουν στην καταγραφόμενη απόκριση. Δραστική μείωση σε ανεκτά όρια επιτυγχάνεται με την οπτική προσοχή του εξεταζομένου η οποία συμπιέζει τους ρυθμούς αυτούς. Η επίδραση του ύπνου και της αναισθησίας εδώ κάνει τα δυναμικά αυτά μη αποδεκτά σε ευρεία κλίμακα. Η προσοχή επιδρά ευεργετικά στα φλοιϊκά ΣΠΔ αλλά όχι στα στελεχειαία αυξάνοντας τα πλάτη των δυναμικών. Αυτό συμβαίνει γιατί τα δυναμικά αυτά δεν είναι πλήρως εξωγενή αλλά εξαρτώνται κατά πολύ από την κατάσταση του εξεταζομένου.

### 3.3.2 Ηλικία

Η ηλικία αλλά και το φύλο έχει παρατηρηθεί να προκαλούν μεταβολές στις παραμέτρους των ΣΠΔ μόνο. Αυτό συμβαίνει γιατί:

1. Παράγονται αρκετά ψηλά στη νευρική οδό για να εκφράσουν νευρολογικές διαφορές
2. Είναι ιδιαίτερα ευαίσθητα σε λεπτές μεταβολές όγκου και εξέλιξης αξιοσημείωτων νευρικών γεγονότων
3. Σε πιο κεντρικές περιοχές εμφανίζονται κυρίως εσωτερικές μεταβολές (υψηλών νοητικών διαδικασιών) από ότι στα ΣΠΔ

Η επίδραση της ηλικίας μπορεί να χωριστεί σε αποτελέσματα ωρίμανσης σε μικρά παιδιά και εκφύλισης σε ηλικιωμένους. Εκτεταμένα δεδομένα τέτοιων αλλοιώσεων συμβαίνουν μέχρι την ηλικία των 2 ετών με επίδραση στην μορφολογία, το πλάτος και τον χρόνο. Πιθανολογείται ότι αποτελούν μακροσκοπικές εικόνες εξέλιξεων όπως η σταδιακή εμυέλωση των κεντρικών νευρικών οδών και η εξέλιξη λειτουργίας του ΚΝΣ. Οι αποκρίσεις του στελέχους είναι πιο αργές στα μικρά παιδιά από ότι στα νεογέννητα. Στους εξεταζόμενους μεγάλης ηλικίας υπάρχει μια αύξηση του λανθάνοντος χρόνου λόγω των εκφυλίσεων που λαμβάνουν χώρα, αλλά πρέπει να δίνεται πάντα προσοχή ακόμη και στην επίδραση της συχνής ημιπληγίας στις ηλικίες αυτές.

### 3.3.3 Φύλο

Οι επιδράσεις του φύλου αναφέρονται συχνά στα κύματα N1 και N2 αλλά και στις διακυματικές διαφορές. Είναι μάλιστα μεγαλύτερες των 0,2 msec. Οι αιτίες δεν είναι σαφείς αλλά οι ερμηνείες που δίνονται έχουν σχέση με νευρολογικές διαφορές όπως το μήκος των οδών, τη διάμετρο των νευρών, τον αριθμό και την οργάνωσή τους. Οι διαφορές αυτές είναι συχνά μικρές μα πρέπει να λαμβάνονται υπόψιν στην νευρολογική χρήση κυρίως των ΣΠΔ για την αποφυγή σφαλμάτων. Τα στοιχεία για τα φλοιϊκά ΣΠΔ είναι ελλιπή στον τομέα αυτό χωρίς αυτό φυσικά να σημαίνει ότι και εδώ δεν μπορεί να υπάρχουν διαφορές.





### 3.3.4 Θερμοκρασία

Τα αργά κυρίως κύματα επηρεάζονται από τις υψηλές κυρίως θερμοκρασίες ενώ οι χαμηλές θερμοκρασίες προκαλούν παράταση στους λανθάνοντες χρόνους. Μεγάλη σημασία έχει το γεγονός αυτό στα νεογέννητα, σε ασθενείς σε κώμα ή με τοξική επίδραση και κατά τη διάρκεια νευροχειρουργικής παρακολούθησης. Στη κλινική ρουτίνα προβλήματα αποκλίσεων λόγω της διαφοράς θερμοκρασίας είναι μάλλον σπάνια.

### 3.3.5 Μορφομετρικές διαφορές

Από ιδιαίτερα πρόσφατες μελέτες έχει εκτιμηθεί όπως και σε όλα τα ΠΔ ότι οι ανθρωπομετρικές διαφορές (δηλαδή οι ανατομικές διαφορές πχ το ύψος, το μέγεθος του κεφαλιού κλπ) μεταξύ των διαφόρων εξεταζομένων επιφέρουν διασπορά στις παραμέτρους των ΣΠΔ. Το μέγεθος – κλειδί εδώ είναι η ακτίνα του κεφαλιού η οποία είναι ανάλογη και με εσωτερικές διαφορές στα μήκη των νευρικών οδών. Αρχικά, στις διαφορές αυτές αποδόθηκαν και οι παραπάνω επιδράσεις του φύλου.

Όμως κατάλληλες έρευνες με τη βοήθεια ακτινοδιαγνωστικών μεθόδων, έχουν αναδείξει την ακτίνα του κεφαλιού ανάλογη του μήκους του στελέχους και γενικά της οδού να επιδρά στη μετατόπιση των λανθανόντων χρόνων προς μεγαλύτερες τιμές, αφού είχαν αποκλειστεί κατάλληλα διαφορές λόγω φύλου. Η εκτίμηση των αποκλίσεων αυτών είναι πολύ σοβαρή στην περίπτωση που εξετάζονται μικρά παιδιά των οποίων τα μορφομετρικά μεγέθη κατέχουν την πρώτη θέση μεταξύ των υπολοίπων παραγόντων διασποράς στον φυσιολογικό πληθυσμό.



### 3.4 Η διαγνωστική αξία των προκλητών δυναμικών στη σκλήρυνση κατά πλάκας

Σε αντίθεση με τα στοιχεία που παρέχονται από μαγνητική τομογραφία, τα οποία υποδεικνύουν ανατομικές βλάβες, οι πληροφορίες που παρέχονται από τα ΠΔ σχετίζονται με λειτουργικές βλάβες. Έτσι, δεν πρέπει να περιοριστεί η χρήση ΠΔ στη διάγνωση και παρακολούθηση της νόσου, δεδομένου ότι συμπληρώνουν τα δεδομένα της MRI (Comi et al., 1999). Η συνδυασμένη χρήση των στελεχιαίων αντανακλαστικών / ΠΔ φαίνεται να είναι πιο πολύτιμη από κάθε μεμονωμένη δοκιμασία, ειδικά στα πρώτα χρόνια της διάγνωσης. Τα δεδομένα αυτά δείχνουν ότι η συνδυασμένη χρήση των BSR / EP σχετίζεται με την ακριβή ανίχνευση της δυσλειτουργίας του στελέχους, με σημαντικά υψηλότερη ευαισθησία από εκείνη που επιτυγχάνεται από το συνδυασμό των ευρημάτων των κλινικών τεστ και της μαγνητικής.

**1<sup>η</sup> Ερευνητική Μέθοδος:** Για τη πραγματοποίηση της βιβλιογραφικής έρευνας της παρούσας εργασίας χρησιμοποιήθηκαν οι βιβλιοθήκες της Ιατρικής του Πανεπιστημίου Πατρών και του Α.Τ.Ε.Ι. Φυσικοθεραπείας Αιγίου, καθώς και οι online βιβλιοθήκες Cochrane και Pubmed. Για τη πραγματοποίηση του 1<sup>ου</sup> ερευνητικού τμήματος (Μελέτες Περίπτωσης) χρησιμοποιήθηκαν οι παραπάνω online βιβλιοθήκες, ο διαδικτυακός χώρος e-class του Α.Τ.Ε.Ι. Φυσικοθεραπείας Αιγίου και ιδιαίτερα οι σημειώσεις του μαθήματος Μεθοδολογία της Έρευνας, καθώς και η αίθουσα Ηλεκτροθεραπείας του Κέντρου Αποκατάστασης του Π.Γ.Ν.Π. όπου και πραγματοποιήθηκε αριθμών καταγραφών ΠΔ και μελετήθηκαν χαρακτηριστικές περιπτώσεις ασθενών με ΚΠΣ οι οποίοι εθελοντικά προσήλθαν να εξετασθούν.

Στην συνέχεια παρατίθενται ενδεικτικά μελέτες που αφορούν την διαγνωστική αξία των ΠΔ κυρίως όσον αφορά την ΣΚΠ.

1. Οι Fisher et al. σε έρευνά τους σχετικά με τα προκλητά δυναμικά στη σκλήρυνση κατά πλάκας αναφέρουν :

Τα οπτικά, ακουστικά, και σωματοαισθητικά προκλητά δυναμικά εξετάστηκαν σε 917 ασθενείς, με διαγνωσμένη ΣΚΠ ή υποψία αυτής, σε διάρκεια 6 ετών σύμφωνα με τα κριτήρια Mc Alpine's. Τα προκλητά δυναμικά μας παρέχουν σημαντικές πληροφορίες στην ανίχνευση κλινικά "σιωπηλών" βλαβών(διασπορά στον χώρο). Επίσης, μας δίνουν πολύτιμες πληροφορίες σε ασθενείς με άτυπα ή οριακά κλινικά χαρακτηριστικά.

Η ανίχνευση ανώμαλων τιμών στα οπτικά προκλητά δυναμικά υπέδειξαν "σιωπηλές" βλάβες σε ποσοστό 45.1% των ασθενών με διαγνωσμένη ΣΚΠ, 66% σε αυτούς με υποψία ΣΚΠ και 78% με πιθανή ΣΚΠ.

Λιγότερο από το 15% των ανώμαλων τιμών των σωματοαισθητικών ή/και ακουστικών προκλητών δυναμικών βρέθηκαν σε 83 ασθενείς με μια απλή ή επαναλαμβανόμενη οπτική οπισθοβολβική νευρίτιδα.



Μελετήθηκαν δεκατρείς ασθενείς με οξεία εγκάρσια μυελοπάθεια και χωρίς προηγούμενο ιστορικό νευρολογικής νόσου. Όλοι είχαν φυσιολογικά οπτικά και στελεχειαία ακουστικά προκλητά δυναμικά. Οι μη φυσιολογικές τιμές των οπτικών προκλητών δυναμικών βοήθησαν στην κλινική αξιολόγηση των 88 ασθενών με προοδευτική σπαστική παραπάρεση. Το 46,6% των ασθενών αυτών είχαν παθολογικά ΟΠΔ υποδεικνύοντας βλάβες και 36,1% αυτών είχαν μη φυσιολογικές τιμές στα ακουστικά προκλητά δυναμικά.

Μελετήθηκε η συχνότητα των ανώμαλων τιμών στα οπτικά, ακουστικά και σωματοαισθητικά προκλητά δυναμικά καθώς και η πορεία τους σε επαναλαμβανόμενες μετρήσεις. Δίνονται τα αποτελέσματα μιας πολυπαραγοντικής ανάλυσης. Διαπιστώθηκε ότι όσο μεγαλύτερο είναι το χρονικό διάστημα μεταξύ της πρώτης ώσης της ΣΚΠ και της καταγραφής των ΠΔ, τόσο μεγαλύτερη είναι η επίπτωση των βλαβών. **Η επίπτωση των βλαβών ήταν μικρότερη σε ασθενείς με φυσιολογικές τιμές ENY και υψηλότερη σε ασθενείς οι οποίοι είχαν φλεγμονή στο ENY. Έρευνες έδειξαν οι βλάβες ήταν πιο συχνές σε ασθενείς που είχαν απομυελινωτικές πλάκες σε αισθητήριες οδούς.** (Fisher, et al., 1986)

## 2. Ο Kjaer M σε ερευνά του:

Έγιναν εφαρμογές προκλητών δυναμικών σε ασθενείς με σκλήρυνση κατά πλάκας (MS) και σε ομάδες ελέγχου. Τα Δυναμικά καταγράφηκαν μετά από τυχαία χαμηλού ρυθμού ακουστική διέγερση (των δυναμικών αυτών), σκακιέρας μοτίβο-αντιστροφή διέγερση (VEP), σωματοαισθητική διέγερση (SEP) Τα αντανακλαστικά βλεφαρίσματος του ματιού (BR) καταγράφηκαν μετά από ηλεκτρική διέγερση του νεύρου supraorbital. Τα κανονικά δεδομένα έπρεπε να σχετίζονται με την ηλικία και το φύλο στην αξιολόγηση των ΑΠΔ και ΟΠΔ. Σε 160 ασθενείς με MS, συνολικά λήφθηκαν 421 καταγραφές. Αλλαγές από επαναλαμβανόμενες δοκιμές των ΑΠΔ και ΟΠΔ θα μπορούσαν να αντανακλούν στις αλλαγές της κλινικής κατάστασης, αλλά επίσης μπορούν να εμφανιστούν και σε κλινικά σταθερούς ασθενείς. Σε ασθενείς με βέβαιη ΠΣ τα κλινικά ευρήματα δείχνουν υψηλές συχνότητες εμφάνισης των ανωμαλιών. Η διαγνωστική αξία ήταν μεγαλύτερη όταν κλινικά "σιωπηλές" βλάβες εμφανίστηκαν σε ασθενείς με υποψία MS. Σε αυτούς τους ασθενείς, είτε εφαρμογή ΟΠΔ είτε ΑΠΔ, έδωσε ενδείξεις υποκλινικών βλαβών σε περίπου 50%, και όταν συνδυάζεται, στο 71% των ασθενών, τότε καθιστά δυνατή μία πιο βέβαιη διαγνωστική ταξινόμηση και περιττές τις όποιες επιπλέον επεμβατικές εξετάσεις.

Όταν προστέθηκαν ΣΠΔ και στελεχειαία αντανακλαστικά στις δοκιμές, τότε υποκλινικές βλάβες βρέθηκαν στο 74% των ασθενών. Τα ΣΠΔ έδειξαν υψηλή συχνότητα ανωμαλιών, αλλά μόνο μερικές σιωπηλές βλάβες. Τα στελεχειαία αντανακλαστικά αποδείχτηκαν τα λιγότερο ευαίσθητα. Τα ΟΠΔ ήταν μη φυσιολογικά σε όλους τους ασθενείς με συμπτωματολογία οπτικής νευρίτιδας, και σε όλους εκτός από έναν με ιστορικό οπτικής νευρίτιδας. Τα παρόντα αποτελέσματα συγκρίνονται με εκείνα που λαμβάνονται σε άλλα εργαστήρια και με άλλα είδη εξετάσεων σε ασθενείς με ΣΚΠ.



Συνάγεται το συμπέρασμα ότι, αν και οι δοκιμές δεν είναι συγκεκριμένες για την MS, δίνουν πολύτιμες πληροφορίες στην πλειονότητα των ασθενών με κλινικά αβέβαιη διάγνωση. Αυτές οι πληροφορίες δεν είναι δυνατόν να δοθούν συχνά από άλλα είδη εξετάσεων. Ο συνδυασμός των ΟΠΑ και των ΑΠΑ συνιστάται, αλλά θα πρέπει να συμπληρώνεται από τη καταγραφή ΣΠΑ σε ασθενείς χωρίς ενδείξεις στην σπονδυλική στήλη. (Klaer M, 1983)

### 3.5 Η προγνωστική αξία των ΠΔ στην εξέλιξη της ΚΠΣ

Στην συνέχεια παρατίθενται ενδεικτικά μελέτες που αφορούν την προγνωστική αξία των ΠΔ κυρίως όσον αφορά την ΣΚΠ.

#### 3. Οι Invernizzi P et al.:

Τα προκλητά δυναμικά χρησιμοποιούνται ευρέως ως διαγνωστικά μέσα για την ΣΚΠ παρόλο που η σημαντικότητά τους μειώθηκε όταν ανακαλύφθηκε η μαγνητική τομογραφία. Ωστόσο, η προγνωστική αξία των προκλητών δυναμικών στην ΣΚΠ δεν έχει πλήρως τεκμηριωθεί. Ο σκοπός της παρούσας έρευνας ήταν να μελετηθεί η προγνωστική σημασία των προκλητών δυναμικών σε μια ομάδα ασθενών με ΣΚΠ.

Εντοπίστηκαν 80 ασθενείς με ΣΚΠ από το πανεπιστημιακό νοσοκομείο της Βερόνα οι οποίοι υποβλήθηκαν σε μια πλήρη νευροφυσιολογική αξιολόγηση συμπεριλαμβανομένων των οπτικών, ακουστικών, σωματοαισθητικών και κινητικών ΠΔ και οι οποίοι παρακολουθούνται για 5 χρόνια μετά την έρευνα. Οι μη φυσιολογικές τιμές των προκλητών δυναμικών μετρήθηκαν ποσοτικά μέσω της παγκόσμιας βαθμολόγησης των αλλοιώσεων των προκλητών δυναμικών (EP score).

Η σχέση μεταξύ της κλίμακας βαθμολόγησης των προκλητών δυναμικών και της κατάταξης της αναπηρίας των ασθενών με βάση την κλίμακα EDSS(Expanded Disability Status Scale) μελετήθηκε μέσω της μεθόδου Kaplan-Meier και τον συντελεστή συσχέτισης Spearman  $\rho$ . Οι καμπύλες ROC(Receiver Operating Characteristic) χρησιμοποιήθηκαν για να καθοριστούν με μεγαλύτερη ακρίβεια οι τιμές των προκλητών δυναμικών στην κλίμακα βαθμολόγησης(EP score), καθορίζοντας ταυτόχρονα και διαφορετικές παραμέτρους της κλίμακας EDSS.

Για κάθε παράμετρο, την ευαισθησία, ειδικότητα, υπολογίστηκε η θετική και αρνητική προγνωστική αξία της βαθμολογίας των προκλητών δυναμικών. Βρέθηκε μια σημαντική συσχέτιση ( $p < 0,001$ ) μεταξύ της βαθμολογίας των ΠΔ και της κλίμακας EDSS τη στιγμή της νευροφυσιολογικής μελέτης και σε 1, 3 και 5 χρόνια παρακολούθησης, ιδιαίτερα στα κινητικά και σωματοαισθητικά ΠΔ. Οι καμπύλες Kaplan-Meier επιβεβαίωσαν τον αυξημένο κίνδυνο της αναπηρίας στους ασθενείς με βαθμολογία των ΠΔ υψηλότερη από τη μέση τιμή. Οι τιμές των 8 ή 9 της κλίμακας βαθμολόγησης των ΠΔ παρουσίασαν την υψηλότερη ευαισθησία και ειδικότητα στην πρόβλεψη των τιμών 4.0 και 6.0 της κλίμακας EDSS.

Οι καταγραφές των προκλητών δυναμικών είναι αξιόπιστες διαδικασίες για την πρόβλεψη της αναπηρίας σε ασθενείς με ΣΚΠ. Η συσχέτιση μεταξύ ανώμαλων τιμών των ΠΔ και της κλίμακας EDSS είναι υψηλότερη από ό,τι μεταξύ των συμβατικών εξετάσεων MRI και EDSS. (Invernizzi, et al., 2011)



#### 4. Ο Zakrzewska-Pniewska B σε έρευνά του:

Τα προκλητά δυναμικά (ΠΔ): οπτικά προκλητά δυναμικά (VEP), Βραχείας λανθάνουσας περιόδου σωματοαισθητικά προκλητά δυναμικά (SSEP), στελεχειαία ακουστικά προκλητά δυναμικά (BAEP) και κινητικά προκλητά δυναμικά (MEP) παρέχουν αντικειμενικά στοιχεία σχετικά με ανωμαλίες του κεντρικού νευρικού συστήματος (ΚΝΣ), ενδείξεις που συμπληρώνουν τα κλινικά και ακτινολογικά ευρήματα για τη διάγνωση της σκλήρυνσης κατά πλάκας (MS). Οι μελέτες προκλητών δυναμικών μπορούν επίσης να βελτιώσουν την ευαισθησία της διάγνωσης της ΠΣ. Μη φυσιολογικές τιμές προκλητών δυναμικών μπορούν να αποτελέσουν αποδεικτικά παθολογικά στοιχεία που ικανοποιούν τα διαγνωστικά κριτήρια ανεύρεσης βλαβών την περίοδο που δεν έχουν ανιχνευτεί άλλα κλινικά ευρήματα, αλλά και να παρέχουν στοιχεία σχετικά με υποτροπές ασθενών με νέα συμπτώματα χωρίς όμως αλλαγές στην κλινική εξέταση. Δεδομένου ότι η μαγνητική τομογραφία (MRI) διαδραματίζει έναν σημαντικό ρόλο στα τρέχοντα διαγνωστικά κριτήρια της MS, είναι σημαντικό να εξεταστεί η σχέση μεταξύ ΠΔ και MRI. Τα προκλητά δυναμικά παρέχουν νευροφυσιολογικές πληροφορίες σχετικά με λειτουργικές ανωμαλίες του ΚΝΣ, ενώ η MRI παρέχει ανατομική εντόπιση των βλαβών του ΚΝΣ. Τα ΟΠΔ είναι ακόμα πιο ευαίσθητα από ότι η MRI στην ανίχνευση των οξέων και παλαιών προχιασματικών απομυελινωτικών πλακών στο οπτικό νεύρο.

Τα αναθεωρημένα διαγνωστικά κριτήρια για MS περιλαμβάνουν τις πληροφορίες από τα ΟΠΔ ως διαγνωστικό παράγοντα. Σπάνια, οι ασθενείς με παθολογία στο νωτιαίο μυελό μπορεί να εμφανίζουν μη φυσιολογικά ΣΠΔ ή ΚΠΔ χωρίς ενδείξεις απομυελινωτικών πλακών στην MRI. Συνδυάζοντας όλα τα είδη προκλητών δυναμικών και τα αποτελέσματα της MRI επιτυγχάνεται η μεγαλύτερη διαγνωστική απόδοση. Η πιο διαδεδομένη χρήση των δύο αυτών μεθόδων μπορεί να οδηγήσει σε καλύτερη μέτρηση των αποτελεσμάτων σε κλινικές δοκιμές, καθώς και στην ανοικτή θεραπευτική προσέγγιση. Παρόλους τους περιορισμούς που έχουν τα ΠΔ, εξακολουθούν να αποτελούν σημαντικό παράγοντα για την διάγνωση και την κλινική διαχείριση των ασθενών με ΣΚΠ. (Zakrzewska-Pniewska B, 2010).

#### 5. Οι Kallmann et al σε ερευνά τους:

Τα προκλητά δυναμικά (EP) έχουν ένα ρόλο στο να καταστεί η διάγνωση της σκλήρυνσης κατά πλάκας (MS), αλλά οι συνεισφορά τους για την πρόβλεψη της μελλοντικής πορείας της νόσου MS είναι υπό συζήτηση. Δεδομένα προκλητών δυναμικών για 94 ασθενείς με ΣΚΠ που εξετάστηκαν κατά τις αρχικές εκδηλώσεις της ασθένειας, και μετά από πέντε και δέκα χρόνια αναλύθηκαν αναδρομικά. Οι ασθενείς διαιρέθηκαν σε δύο ομάδες σε σχέση με την προηγούμενη διάρκεια της νόσου στο χρονικό σημείο της πρώτης εξέτασης: 1 ομάδα ασθενών (n = 44) εξετάστηκαν πρώτα μέσα σε δύο χρόνια μετά την έναρξη της νόσου, και η ομάδα 2 ασθενών (n = 50) σε μεταγενέστερα χρονικά σημεία. Ως εργαλεία μέτρησης και βαθμολόγησης χρησιμοποιήθηκαν μεμονωμένα και συνδυαστικά ΠΔ (οπτικά (VEP), σωματοαισθητικά (SEP), μαγνητικά κινητικά προκλητά δυναμικά (MEP)). Σε ασθενείς που εξετάστηκαν νωρίς μετά την έναρξη της νόσου (ομάδα 1), μια σημαντική προγνωστική αξία για μη φυσιολογικά ΠΔ βρέθηκε με τα κινητικά προκλητά δυναμικά και τα ΣΠΔ και σχετιζόταν σημαντικά με τις τιμές της Διευρυμένης Κλίμακας Κατάστασης Αναπηρίας



(EDSS) μετά από πέντε χρόνια, ενώ το άθροισμα των ΟΠΑ δεν σχετιζόταν. Ο συνολικός αριθμός των μη φυσιολογικών αποτελεσμάτων των ΚΠΑ, ΣΕΠ και ΟΠΑ επίσης έδειξε υψηλότερο βαθμό αναπηρίας (EDSS > ή = 3,5) μετά από πέντε χρόνια. Ο συνδυασμός παθολογικών ευρημάτων στα σωματοαισθητικά και κινητικά ΠΔ στην πρώτη εκδήλωση των συμπτωμάτων προβλέπουν καλύτερα κλινικές ανικανότητες (EDSS > ή = 3.5) μετά από 5 χρόνια (αναλογία πιθανοτήτων 11,0). Τα δεδομένα της πρώτης εκδήλωσης των συμπτωμάτων από την εξέταση των ΠΔ και τη κλίμακα EDSS δεν συνδέονταν σημαντικά υποδηλώνοντας ότι οι ανώμαλες τιμές των ΠΔ, τουλάχιστον εν μέρει, παρουσιάζουν κλινικά "σιωπηλές" βλάβες οι οποίες δεν αντικατοπτρίζονται στην κλίμακα EDSS. Για ασθενείς σε μεταγενέστερα στάδια της νόσου (ομάδα 2), δεν εντοπίστηκαν σημαντικές συσχετίσεις μεταξύ των δεδομένων της εξέτασης των ΠΔ και της κλίμακας EDSS σε διάρκεια πέντε και δέκα ετών. Τα κλινικά ευρήματα, και τα ευρήματα της MT σε συνδυασμό με τα δεδομένα της εξέτασης των ΠΔ μπορεί να βοηθήσει στον εντοπισμό των ασθενών που διατρέχουν υψηλό κίνδυνο μακροχρόνιας κλινικής επιδείνωσης και να καθοδηγεί τις αποφάσεις ως προς ανοσοτροποποιητικές θεραπείες. (Kallmann, et al., 2006)

### 3.6 Μελέτες περίπτωσης

Το αυστηρό πρωτόκολλο είναι η πιο ουσιαστική δυνατότητα περιορισμού των τεχνικών παραγόντων διασποράς οι οποίοι παρουσιάστηκαν παραπάνω. Πιο ειδικά, ορίζεται από την αρχή της διαδικασίας των καταγραφών των ΣΠΑ η θέση των ηλεκτροδίων, το είδος της διέγερσης, οι παράμετροι διέγερσης, οι παράμετροι καταγραφής, ο αριθμός καταγραφών, η κατάσταση εξεταζομένου, ένα όσο το δυνατόν χαμηλότερο όριο στην αντίσταση των ηλεκτροδίων με το δέρμα αλλά και η μέθοδος αναγνώρισης της μορφολογίας και εκτίμησης των παραμέτρων. Ο πίνακας που ακολουθεί παρουσιάζει αναλυτικά (ενδεικτικά) ένα κλασσικό πρωτόκολλο καταγραφής ΣΠΑ.

**Πίνακας 7: Πρωτόκολλο καταγραφής ΣΠΑ**

**ΠΡΩΤΟΚΟΛΛΟ ΚΑΤΑΓΡΑΦΗΣ ΣΩΜΑΤΟΑΙΣΘΗΤΙΚΩΝ ΠΡΟΚΛΗΤΩΝ  
ΔΥΝΑΜΙΚΩΝ**

ΔΙΕΓΕΡΣΗ : τετραγωνική

ΔΙΑΡΚΕΙΑ : 0,1 msec

ΕΝΤΑΣΗ : 6,9 mA

ΕΠΑΝΑΛΗΠΤΙΚΟΤΗΤΑ : 1 Hertz

ΦΙΛΤΡΑ : ΝΑΙ

ΑΡΙΘΜΟΣ ΚΑΤΑΓΡΑΦΩΝ : 200

ΧΡΟΝΟΣ ΣΑΡΩΣΗΣ : 100 msec

ΑΠΟΡΡΙΨΗ ΘΟΡΥΒΟΥ : ΝΑΙ



Οι βιολογικοί παράγοντες αποκλίσεων έτσι όπως παρουσιάστηκαν, μπορούν να περιοριστούν με την σωστή ομαδοποίηση του φυσιολογικού δείγματος. Είναι απαραίτητο για κάθε μέθοδο, όπως έχει τονιστεί, οι συγκρίσεις κάθε καταγραφής να γίνονται σε σχέση με την μέση τιμή των παραμέτρων ενός φυσιολογικού δείγματος το οποίο έχει οργανωθεί από την έναρξη των καταγραφών (Εικόνα 14: Διαδικασία καταγραφής των Σωματοαισθητικών Προκλητών Δυναμικών). Πιο ειδικά, επιλέγονται άτομα με κανένα νευρολογικό πρόβλημα και εξετάζονται με ΣΠΔ. Οι τιμές των παραμέτρων που καταγράφονται ορίζουν την μέση φυσιολογική τιμή αλλά και την τυπική απόκλιση. Τιμές παραμέτρων που θα αποκλίνουν από την φυσιολογική τιμή πέρα από δυο τυπικές αποκλίσεις θεωρούνται παθολογικές.



**Εικόνα 14: Διαδικασία καταγραφής των Σωματοαισθητικών Προκλητών Δυναμικών**

Οι συστηματικές αυτές αποκλίσεις, οι οποίες σύμφωνα με τα παραπάνω οφείλονται σε βιολογικά χαρακτηριστικά του εξεταζόμενου δεν είναι δυνατόν να συμπεριληφθούν στην εκτίμηση αυτή. Έτσι κάθε φορά δημιουργείται η ανάγκη να δημιουργείται φυσιολογικά δείγματα καθορισμένων ομάδων ανάλογα με την ηλικία και με το φύλο. Με τον τρόπο αυτό παράμετροι κάποιου εξεταζόμενου θα συγκρίνονται με τιμές φυσιολογικού δείγματος το οποίο αποτελείται από άτομα αυτής ηλικίας και φύλου. Η θερμοκρασία είναι πολύ εύκολο να ελεγχθεί με την επιδίωξη συγκεκριμένων συνθηκών στο χώρο εξέτασης αλλά και τον κλινικό έλεγχο του εξεταζόμενου, ο οποίος είναι αναγκαίο να διενεργείται κάθε φορά πριν γίνει η καταγραφή των ΣΠΑ. Στον έλεγχο αυτό μπορεί να αποκαλυφθεί και οποιοδήποτε άλλο νευρολογικό ή ορθοπεδικό πρόβλημα που μπορεί να υπάρχει έτσι ώστε να ληφθούν υπόψιν στην τελική εκτίμηση των ΣΠΑ. Έτσι μπορεί να αποφύγει κανείς τα προβλήματα που μπορεί να δημιουργήσει η ηλικία, το φύλο, η θερμοκρασία και τα τυχόν νευρολογικά ή και ορθοπεδικά προβλήματα του εξεταζόμενου αλλά παραμένουν οι αποκλίσεις λόγω ανθρωπομετρικών διαφορών.



Εικόνα 15: Κλινικό σύστημα καταγραφής και ανάλυσης ΣΠΑ



Με βάση την παραπάνω διαδικασία στην παρούσα εργασία αρχικά επιδιώχθηκε να μελετηθούν ξεχωριστές κλινικές περιπτώσεις ασθενών με ΚΠΣ σε διαφορετικά στάδια και παρελθόν όσον αφορά την αρχική διάγνωση και παρουσιάζονται συνοπτικά παρακάτω. Όλες οι καταγραφές πραγματοποιήθηκαν στην Κλινική Αποκατάστασης Παθήσεων Νωτιαίου Μυελού του ΠΠΓΝΠ στην Πάτρα σε ειδικό εργαστήριο σε συνεργασία με τον Σύλλογο Ατόμων με ΚΠΣ Δυτικής Ελλάδος.

### **3.7 Υλικό και μέθοδος**

#### **3.7.1 Σχεδιασμός της έρευνας**

Η μέθοδος μας στηρίχθηκε στο περιγραφικό μοντέλο έρευνας Μελετών Περίπτωσης (case reports) με βάση το οποίο περιγράφονται ενδιαφέροντα κλινικά περιστατικά-άτομα ή μικρές ομάδες ατόμων για κάποια ή κάποιες μεταβλητές (Σαχίνη - Καρδάση 1991).

#### **3.7.2 Πληθυσμός - Δείγμα**

Για την συλλογή των στοιχείων της έρευνάς μας χρησιμοποιήθηκε το σύστημα καταγραφής ΠΔ του Τμήματος Φ/Θ και απευθυνόταν σε ασθενείς με Σκλήρυνση κατά πλάκας στην Ελλάδα και την περιοχή της Πάτρας. Η επιλογή του δείγματος έγινε ανεξάρτητα από ηλικιακή, οικογενειακή και κοινωνικοοικονομική κατάσταση.

#### **3.7.3 Τόπος και χρόνος έρευνας**

Τα στοιχεία συλλέχθηκαν από τις αρχές Ιουλίου του 2014 έως το τέλος Ιουλίου του 2014. Οι ασθενείς και στις δύο χώρες ενημερώθηκαν για την διεξαγωγή της έρευνας μέσω ομάδων για άτομα με πολλαπλή σκλήρυνση.



### 3.7.4 Συλλογή δεδομένων

Η καταγραφές περιελάμβαναν ΣΠΔ και ΟΠΔ και διαρκούσαν περίπου 15 λεπτά της ώρας.

### 3.7.5 Κριτήρια εισαγωγής και αποκλεισμού δεδομένων

Κριτήρια εισαγωγής στην έρευνά μας ήταν:

- Η ιδιότητα του ερωτώμενου ως ασθενή πολλαπλής σκλήρυνσης
- Η κατοικία σε Ελλάδα.

### 3.7.6 Ζητήματα Βιοηθικής

Ακολουθήθηκε πιστά ο κώδικας της Νυρεμβέργης και η διακήρυξη του Ελσίνκι για την προστασία των ανθρώπων από κάθε μορφής έρευνας με βάση τα δικαιώματα που έχει κανείς (να μην υποστεί κάποια βλάβη φυσική, συγκινησιακή κλπ, πλήρους διαφάνειας, ανωνυμίας και εχεμύθειας και αυτοδιάθεσης).

Για το λόγο αυτό πριν αρχίσει η καταγραφή ΠΔ εξηγήσαμε μέσω περιγραφής το σκοπό της έρευνάς μας, σημειώναμε ότι ήταν ανώνυμη και το δείγμα (δηλαδή τα συμμετέχοντα πρόσωπα) τυχαίο, και τον φορέα της έρευνας - σχολή της φοίτησής μας. Αναλυτικά το πρωτόκολλο καταγραφής παρατίθεται στην παράγραφο 3.6 της παρούσας εργασίας. Οι τελικές τιμές κανονικοποιήθηκαν με βάση τα ανθρωπομετρικά χαρακτηριστικά και την θερμοκρασία κατά την ώρα της καταγραφής για να συγκριθούν με τις αντίστοιχες φυσιολογικές τιμές.

## 3.8 Μελέτες Περίπτωσης ατόμων μα ΠΣ

1. Άννα:

ΔΗΜΟΓΡΑΦΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ: 30-40 ετών, επίσημη διάγνωση πριν 7 χρόνια

ΚΛΙΝΙΚΗ ΕΙΚΟΝΑ: Έχει κινητικές δυσκολίες, μουδιάσματα, έκπτωση της όρασης και αστάθεια κατά τη βάρδιση και χρησιμοποιεί βοήθημα στη βάρδιση (μπαστούνι).

ΠΔ	ΕΡΕΘΙΣΜΑ	ΚΑΤΑΓΡΑΦΗ	ΤΙΜΗ ΚΥΜΑΤΟΣ	ΣΥΓΚΡΙΣΗ ΜΕ ΦΥΣΙΟΛΟΓΙΚΕΣ ΤΙΜΕΣ
ΟΠΤΙΚΑ	Led flash	N100	97 ms	Φυσιολογική
ΣΩΜΑΤΟΑΙΣΘΗΤΙΚΑ	Ηλεκτρικός παλμός	P37	42 ms	Παθολογική

Διαπιστώνεται συσχέτιση της τιμής των ΠΔ με την κλινική εικόνα.



2. Θεώνη:

ΔΗΜΟΓΡΑΦΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ: 20-30 ετών, διάγνωση πριν 14 χρόνια

ΚΛΙΝΙΚΗ ΕΙΚΟΝΑ: Έχει κινητικές δυσκολίες και μεγάλη αστάθεια κατά τη βάδιση, δεν χρησιμοποιεί βοήθημα.

ΠΔ	ΕΡΕΘΙΣΜΑ	ΚΑΤΑΓΡΑΦΗ	ΤΙΜΗ ΚΥΜΑΤΟΣ	ΣΥΓΚΡΙΣΗ ΜΕ ΦΥΣΙΟΛΟΓΙΚΕΣ ΤΙΜΕΣ
ΟΠΤΙΚΑ	Led flash	N100	99 ms	Φυσιολογική
ΣΩΜΑΤΟΑΙΣΘΗΤΙΚΑ	Ηλεκτρικός παλμός	P37	44 ms	Παθολογική

Διαπιστώνεται συσχέτιση της τιμής των ΠΔ με την κλινική εικόνα.

3. Κώστας

ΔΗΜΟΓΡΑΦΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ: Ετών 34 διάγνωση πριν 14 χρόνια

ΚΛΙΝΙΚΗ ΕΙΚΟΝΑ: Έχει κινητικές δυσκολίες, αστάθεια και πολλή σπαστικότητα, χρησιμοποιεί βοήθημα, μπαστούνι.

ΠΔ	ΕΡΕΘΙΣΜΑ	ΚΑΤΑΓΡΑΦΗ	ΤΙΜΗ ΚΥΜΑΤΟΣ	ΣΥΓΚΡΙΣΗ ΜΕ ΦΥΣΙΟΛΟΓΙΚΕΣ ΤΙΜΕΣ
ΟΠΤΙΚΑ	Led flash	N100	117 ms	Παθολογική
ΣΩΜΑΤΟΑΙΣΘΗΤΙΚΑ	Ηλεκτρικός παλμός	P37	39 ms	Οριακά Φυσιολογική

Διαπιστώνεται συσχέτιση της τιμής των ΠΔ με την κλινική εικόνα.

4. Κωνσταντίνα:

ΔΗΜΟΓΡΑΦΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ: >40 ετών , επίσημη διάγνωση πριν 20 χρόνια

ΚΛΙΝΙΚΗ ΕΙΚΟΝΑ: Έχει μουδιάσματα, σημαντικές κινητικές δυσκολίες , σπαστικότητα και αστάθεια κατά τη βάδιση, δεν χρησιμοποιεί βοήθημα.

ΠΔ	ΕΡΕΘΙΣΜΑ	ΚΑΤΑΓΡΑΦΗ	ΤΙΜΗ ΚΥΜΑΤΟΣ	ΣΥΓΚΡΙΣΗ ΜΕ ΦΥΣΙΟΛΟΓΙΚΕΣ ΤΙΜΕΣ
ΟΠΤΙΚΑ	Led flash	N100	102 ms	Οριακά Φυσιολογική
ΣΩΜΑΤΟΑΙΣΘΗΤΙΚΑ	Ηλεκτρικός παλμός	P37	43 ms	Παθολογική

Διαπιστώνεται συσχέτιση της τιμής των ΠΔ με την κλινική εικόνα.



5. Παναγιώτης:

ΔΗΜΟΓΡΑΦΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ: 69 ετών, διάγνωση πριν 40 χρόνια

ΚΛΙΝΙΚΗ ΕΙΚΟΝΑ: Έχει σοβαρές κινητικές δυσκολίες και εύκολη κόπωση, δεν χρησιμοποιεί βοήθημα στη βάδιση.

ΠΔ	ΕΡΕΘΙΣΜΑ	ΚΑΤΑΓΡΑΦΗ	ΤΙΜΗ ΚΥΜΑΤΟΣ	ΣΥΓΚΡΙΣΗ ΜΕ ΦΥΣΙΟΛΟΓΙΚΕΣ ΤΙΜΕΣ
ΟΠΤΙΚΑ	Led flash	N100	112 ms	Παθολογική
ΣΩΜΑΤΟΑΙΣΘΗΤΙΚΑ	Ηλεκτρικός παλμός	P37	47 ms	Παθολογική

Διαπιστώνεται συσχέτιση της τιμής των ΠΔ με την κλινική εικόνα.

### 3.7 Συμπεράσματα 3<sup>ου</sup> κεφαλαίου

- Με βάση τη διεθνή βιβλιογραφία συνάγεται το συμπέρασμα ότι, αν και οι καταγραφές ΠΔ δεν είναι συγκεκριμένες για την MS, δίνουν πολύτιμες πληροφορίες στην πλειονότητα των ασθενών με κλινικά αβέβαιη διάγνωση. Αυτές οι πληροφορίες δεν είναι δυνατόν να δοθούν συχνά από άλλα είδη εξετάσεων. Ο συνδυασμός των ΟΠΔ και των ΑΠΔ συνιστάται, αλλά θα πρέπει να συμπληρώνεται από τη καταγραφή ΣΠΔ σε ασθενείς χωρίς ενδείξεις στην σπονδυλική στήλη. (Klaer M, 1983)
- Επίσης συνδυάζοντας όλα τα είδη προκλητών δυναμικών και τα αποτελέσματα της MRI επιτυγχάνεται η μεγαλύτερη διαγνωστική απόδοση. Η πιο διαδεδομένη χρήση των δύο αυτών μεθόδων μπορεί να οδηγήσει σε καλύτερη μέτρηση των αποτελεσμάτων σε κλινικές δοκιμές, καθώς και στην ανοικτή θεραπευτική προσέγγιση. Παρόλους τους περιορισμούς που έχουν τα ΠΔ, εξακολουθούν να αποτελούν σημαντικό παράγοντα για την διάγνωση και την κλινική διαχείριση των ασθενών με ΣΚΠ. (Zakrzewska-Pniewska B, 2010).
- Τα κλινικά ευρήματα, και τα ευρήματα της ΜΤ σε συνδυασμό με τα δεδομένα της εξέτασης των ΠΔ μπορεί να βοηθήσει στον εντοπισμό των ασθενών που διατρέχουν υψηλό κίνδυνο μακροχρόνιας κλινικής επιδείνωσης και να καθοδηγεί τις αποφάσεις ως προς ανοσοτροποποιητικές θεραπείες. (Kallmann, et al., 2006)
- Συμπερασματικά και με βάση τις παραπάνω καταγραφές ΠΔ στις μελέτες περίπτωσης που παρουσιάστηκαν μπορεί να διαπιστωθεί ότι η ηλεκτροφυσιολογική εκτίμηση στην διάγνωση όσο και στην εξέλιξη της νόσου μπορεί να ενισχύσει σε μεγάλο βαθμό τις εργαστηριακά αξιοποιήσιμες πληροφορίες για την σωστή επιλογή της θεραπευτικής αντιμετώπισης της νόσου αλλά και της αξιόπιστης παρακολούθησής της.



## **4 2<sup>η</sup> Ερευνητική Μέθοδος: Έρευνα για την αντιμετώπιση της πολλαπλής σκλήρυνσης σε Ελλάδα και Γερμανία και την χρήση των ΠΔ.**

Για να διαπιστωθεί η έκταση της χρήσης των ΠΔ στην κλινική ρουτίνα της διάγνωσης και παρακολούθησης της νόσου σχεδιάστηκε μια ερευνητική προσέγγιση καταγραφής γενικά της αντιμετώπισης της ΠΣ σε δύο ευρωπαϊκές χώρες (Ελλάδα και Γερμανία), για τις οποίες συλλέχθηκαν πληροφορίες οι οποίες θα είναι ιδιαίτερα χρήσιμες για την αιτιολόγηση της χρήσης ή μη των ΠΔ αλλά και της αποκατάστασης που εφαρμόζεται.

### **4.1 Υλικό και μέθοδος**

#### **4.1.1 Σχεδιασμός της έρευνας**

Η μέθοδος μας στηρίχθηκε στο περιγραφικό μοντέλο έρευνας με βάση το οποίο περιγράφονται μεταβλητές και συγκρίνονται ομάδες ατόμων για κάποια μεταβλητή (Σαχίνη - Καρδάση 1991).

#### **4.1.2 Πληθυσμός - Δείγμα**

Για την συλλογή των στοιχείων της έρευνάς μας χρησιμοποιήθηκε ερωτηματολόγιο κατάλληλα σχεδιασμένο το οποίο και απευθυνόταν σε ασθενείς με Σκλήρυνση κατά πλάκας σε Ελλάδα και Γερμανία. Η επιλογή του δείγματος έγινε ανεξάρτητα από ηλικιακή, οικογενειακή και κοινωνικοοικονομική κατάσταση. Ως μοναδική προϋπόθεση υπήρξε η γνώση και ικανότητα χρήσης ηλεκτρονικού υπολογιστή από τον ασθενή.

Ως όργανο μέτρησης χρησιμοποιήθηκε online ερωτηματολόγιο, αποτελούμενο από 26 ερωτήσεις εκ των οποίων οι 18 είναι πολλαπλής επιλογής, οι 4 κλειστού τύπου και 4 ανοιχτού τύπου.

#### **4.1.3 Τόπος και χρόνος έρευνας**

Τα στοιχεία συλλέχθηκαν από τις αρχές Ιουνίου του 2014 έως το τέλος Ιουλίου του 2014. Οι ασθενείς και στις δύο χώρες ενημερώθηκαν για την διεξαγωγή της έρευνας μέσω ομάδων για άτομα με πολλαπλή σκλήρυνση σε κοινωνικά δίκτυα (facebook) και απάντησαν το ερωτηματολόγιο στους διαδικτυακούς τόπους:

- Ελλάδα : <https://docs.google.com/forms/d/1zRkZBVwhZy1-BB8tU4BHOccNtZ4ifmD8MoDJAgjOYCY/edit>



- Γερμανία :
- <https://docs.google.com/forms/d/1I2d8XrzzZfo0rccKHwmlJUcYzJn2eQYYQtcbPIXu4jE/edit>

#### 4.1.4 Συλλογή δεδομένων

Για να επιτευχθεί υψηλή εγκυρότητα περιεχομένου το ερωτηματολόγιο συντάχθηκε από την ερευνητική ομάδα με βάση ελληνικές και διεθνείς μελέτες. Τα στοιχεία συλλέχθηκαν ηλεκτρονικά, αφού επισημάνθηκε στους ερωτώμενους πως η έρευνα είναι καθαρά για εκπαιδευτικούς σκοπούς και πως διερευνά την αντιμετώπιση της πολλαπλής σκλήρυνσης σε Ελλάδα και Γερμανία.

Η συμπλήρωση του ερωτηματολογίου διαρκούσε περίπου 15 λεπτά της ώρας.

#### 4.1.5 Κριτήρια εισαγωγής και αποκλεισμού δεδομένων

Κριτήρια εισαγωγής στην έρευνά μας ήταν:

- Η ιδιότητα του ερωτώμενου ως ασθενή πολλαπλής σκλήρυνσης
- Η δυνατότητα εισαγωγής και απάντησης του ερωτηματολογίου στον διαδικτυακό τόπο.
- Η κατοικία σε Ελλάδα ή Γερμανία.

και κριτήρια αποκλεισμού ήταν:

- Τα μη πλήρως συμπληρωμένα ερωτηματολόγια

Τελικά, χρησιμοποιήθηκαν όλα τα ερωτηματολόγια από αυτά που απαντήθηκαν (σύνολο 739).

#### 4.1.6 Ζητήματα Βιοηθικής

Ακολουθήθηκε πιστά ο κώδικας της Νυρεμβέργης και η διακήρυξη του Ελσίνκι για την προστασία των ανθρώπων από κάθε μορφής έρευνας με βάση τα δικαιώματα που έχει κανείς (να μην υποστεί κάποια βλάβη φυσική, συγκινησιακή κλπ, πλήρους διαφάνειας, ανωνυμίας και εχεμύθειας και αυτοδιάθεσης).

Για το λόγο αυτό πριν αρχίσει η συμπλήρωση του ερωτηματολογίου εξηγήσαμε μέσω περιγραφής το σκοπό της έρευνάς μας, σημειώσαμε ότι το ερωτηματολόγιο ήταν ανώνυμο και το δείγμα (δηλαδή τα συμμετέχοντα πρόσωπα) τυχαίο, και τον φορέα της έρευνας - σχολή της φοίτησής μας. Αναλυτικά το ερωτηματολόγιο παρατίθεται στο Παράρτημα της παρούσας έρευνας.



### 4.1.7 Κωδικοποίηση και Στατιστική Ανάλυση

Κάθε πιθανή απάντηση σε μία ερώτηση κωδικοποιήθηκε με ένα ακέραιο αριθμό ανάλογα με τον αριθμό των δυνατών απαντήσεων. Έπειτα τα δεδομένα εισήχθησαν στον ηλεκτρονικό υπολογιστή σε μεταβλητές που η κάθε μία αντιπροσώπευε μία ερώτηση. Το πρόγραμμα που χρησιμοποιήθηκε για την εισαγωγή των κωδικοποιημένων δεδομένων και τη στατιστική επεξεργασία τους ήταν το Microsoft Office Excel 2007. Τα αποτελέσματα που προέκυψαν συντάχθηκαν σε πίνακες στους οποίους αναφέρεται το όνομα της μεταβλητής καθώς και η αντίστοιχη ερώτηση στην οποία αναφέρεται. Επίσης αναφέρονται οι εξεταζόμενες ομάδες καθώς και τα σύνολα των απαντήσεων.

## 4.2 Αποτελέσματα

### 4.2.1 Περιγραφική κατανομή του δείγματος

Τα αποτελέσματα παρουσιάζονται αναλυτικά με μορφή πινάκων, ενώ ακολουθεί αντίστοιχο σχήμα με ανάλογη γραφική παράσταση των αποτελεσμάτων για σαφέστερη παρουσίαση τους.

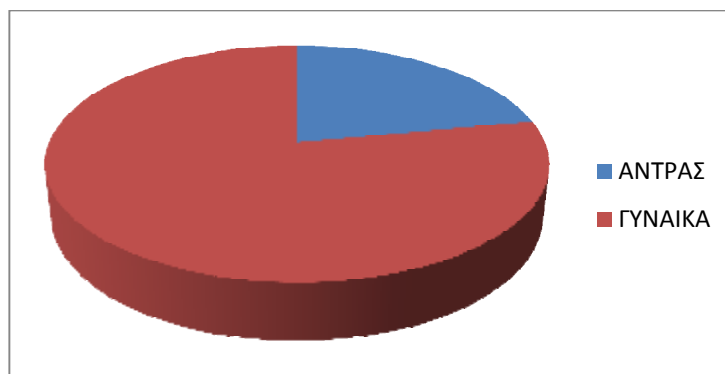
### 4.2.2 Δημογραφικά στοιχεία

Πίνακας 8: Κατανομή των απαντήσεων των ερωτηθέντων σε σχέση με το φύλο τους.

ΑΠΑΝΤΗΣΗ	ΑΡΙΘΜΟΣ	ΠΟΣΟΣΤΟ
ΑΝΔΡΑΣ	158	22
ΓΥΝΑΙΚΑ	569	78
<b>ΣΥΝΟΛΟ</b>	<b>727</b>	<b>100%</b>

Οι περισσότεροι ερωτηθέντες στην παρούσα έρευνα ήταν γυναίκες (78 %).

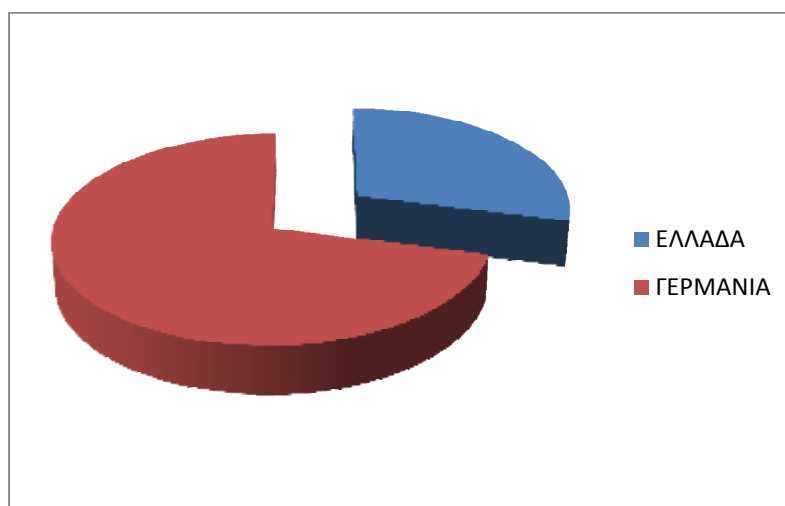




**Πίνακας 9: Κατανομή των απαντήσεων των ερωτηθέντων σε σχέση με την χώρα διαμονής τους.**

ΑΠΑΝΤΗΣΗ	ΑΡΙΘΜΟΣ	ΠΟΣΟΣΤΟ
ΕΛΛΑΔΑ	218	29
ΓΕΡΜΑΝΙΑ	521	71
<b>ΣΥΝΟΛΟ</b>	<b>739</b>	<b>100%</b>

Οι περισσότεροι ερωτηθέντες στην παρούσα έρευνα κατοικούν στη Γερμανία.

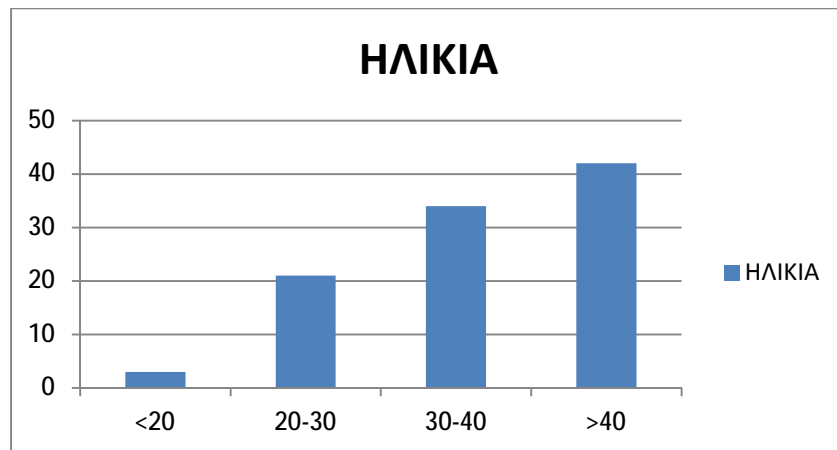




**Πίνακας 10: Κατανομή των απαντήσεων των ερωτηθέντων σε σχέση με την ηλικία τους.**

ΑΠΑΝΤΗΣΗ	ΑΡΙΘΜΟΣ	ΠΟΣΟΣΤΟ
<20	15	3
20-30	152	21
30-40	249	34
>40	307	42
<b>ΣΥΝΟΛΟ</b>	<b>723</b>	<b>100%</b>

Οι περισσότεροι ερωτηθέντες στην παρούσα έρευνα είναι άνω των 40 ετών.



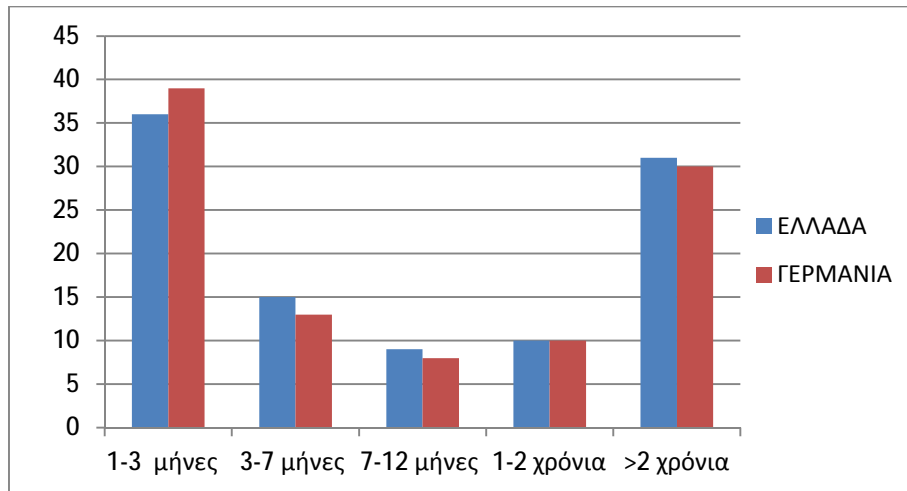
### 4.2.3 Ερωτηματολόγιο

**Πίνακας 11: Κατανομή των απαντήσεων των ερωτηθέντων σε σχέση με το χρονικό διάστημα από την εμφάνιση των πρώτων συμπτωμάτων μέχρι τη διάγνωση στην Ελλάδα**

ΑΠΑΝΤΗΣΗ	ΑΡΙΘΜΟΣ	ΠΟΣΟΣΤΟ
1-3 μήνες	75	36
3-7 μήνες	31	15
7-12 μήνες	18	9
1-2 χρόνια	20	10
>2 χρόνια	65	31
<b>ΣΥΝΟΛΟ</b>	<b>209</b>	<b>100%</b>

**Πίνακας 12: Κατανομή των απαντήσεων των ερωτηθέντων σε σχέση με το χρονικό διάστημα από την εμφάνιση των πρώτων συμπτωμάτων μέχρι τη διάγνωση στην Γερμανία**

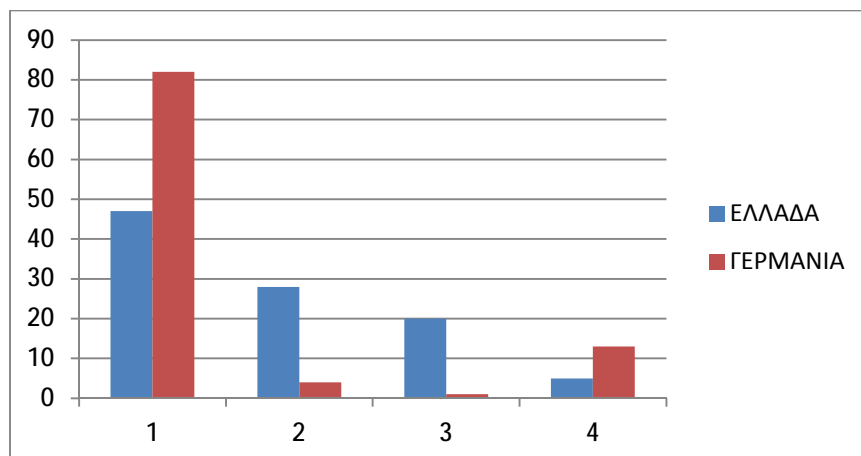
ΑΠΑΝΤΗΣΗ	ΑΡΙΘΜΟΣ	ΠΟΣΟΣΤΟ
1-3 μήνες	193	39
3-7 μήνες	65	13
7-12 μήνες	39	8
1-2 χρόνια	47	10
>2 χρόνια	149	30
<b>ΣΥΝΟΛΟ</b>	<b>493</b>	<b>100%</b>



Στους περισσότερους ερωτηθέντες σε Ελλάδα και Γερμανία η διάγνωση έγινε μέσα σε 3 μήνες από την εμφάνιση των αρχικών συμπτωμάτων.

**Πίνακας 13: Κατανομή των απαντήσεων των ερωτηθέντων σχετικά με τις εξετάσεις που πραγματοποιήθηκαν για τη διάγνωση της πολλαπλής σκλήρυνσης**

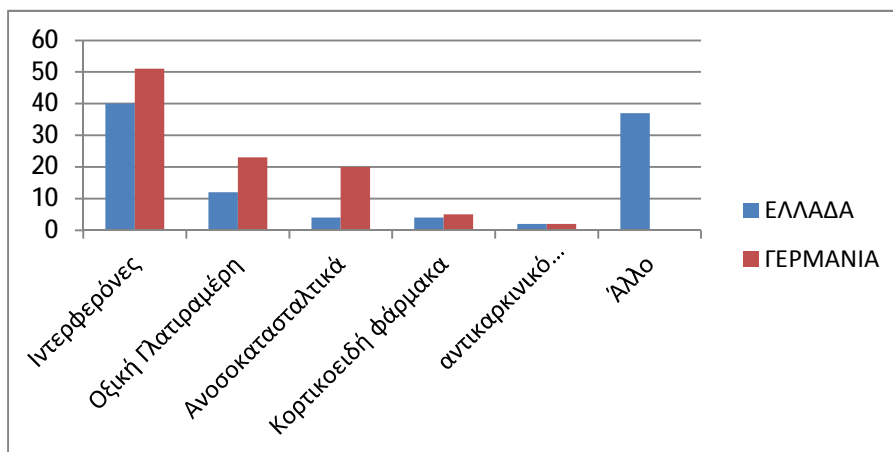
ΑΠΑΝΤΗΣΗ	ΠΟΣΟΣΤΟ ΕΛΛΑΔΑ	ΠΟΣΟΣΤΟ ΓΕΡΜΑΝΙΑ
1.Μαγνητική τομογραφία	47	82
2.Εξέταση εγκεφαλονωτιαίου υγρού	28	4
3.Εξέταση προκλητών δυναμικών	20	1
4.Άλλο	5	13
<b>ΣΥΝΟΛΟ</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>



Στο μεγαλύτερο ποσοστό σε Ελλάδα και Γερμανία πραγματοποιήθηκε Μαγνητική τομογραφία.

**Πίνακας 14: Κατανομή των απαντήσεων των ερωτηθέντων σχετικά με τη φαρμακευτική τους αγωγή στη παρούσα φάση σε Ελλάδα και Γερμανία**

ΑΠΑΝΤΗΣΗ	ΠΟΣΟΣΤΟ ΕΛΛΑΔΑ	ΠΟΣΟΣΤΟ ΓΕΡΜΑΝΙΑ
Rebif, Betaferon, Avonex (Ιντερφερόνες)	40	51
Coraxone (Οξική Γλατιραμέρη)	12	23
Mitoxatron, Cyclophosphamide, Cyclosporine, Methotrexate, Azathioprine (Ανοσοκατασταλτικά)	4	20
Methyprendizolone (Κορτικοειδή φάρμακα)	4	5
Novatrone (αντικαρκινικό φάρμακο)	2	2
Άλλο	37	0
<b>ΣΥΝΟΛΟ</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>



Οι περισσότεροι ερωτηθέντες στην παρούσα έρευνα λαμβάνουν Ιντερφερόνες.

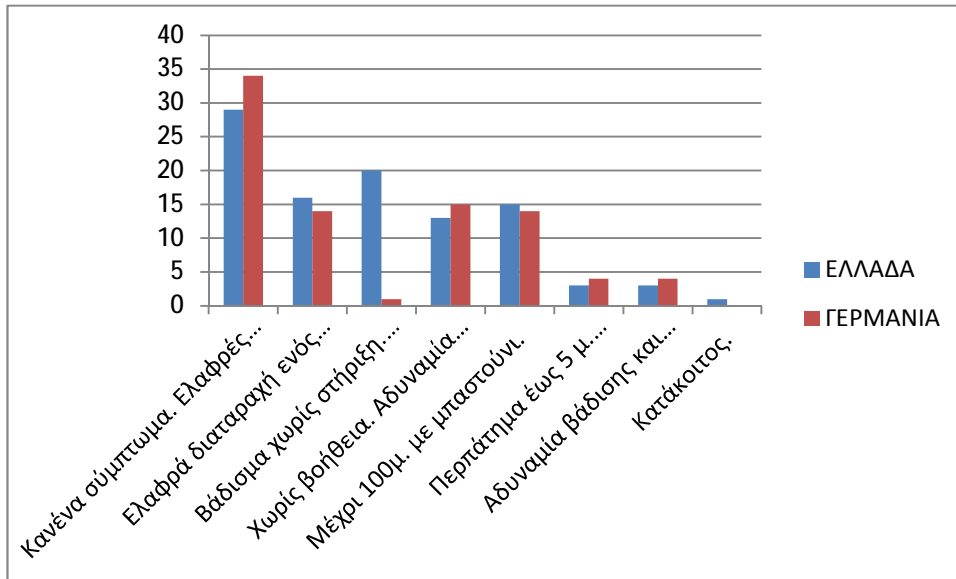


**Πίνακας 15: Κατανομή των απαντήσεων των ερωτηθέντων βάση της κλίμακας EDSS κατά Kurtzke**

<b>ΑΠΑΝΤΗΣΗ</b>	<b>ΠΟΣΟΣΤΟ ΕΛΛΑΔΑ</b>	<b>ΠΟΣΟΣΤΟ ΓΕΡΜΑΝΙΑ</b>
Κανένα σύμπτωμα. Ελαφρές παθολογικές ενδείξεις.	29	34
Ελαφρά διαταραχή ενός λειτουργικού συστήματος.	16	14
Βάδισμα χωρίς στήριξη. Μέτρια διαταραχή ενός λειτουργικού συστήματος.	20	1
Χωρίς βοήθεια. Αδυναμία εργασίας.	13	15
Μέχρι 100μ. με μπαστούνι.	15	14
Περπάτημα έως 5 μ. Χειρισμός αμαξιδίου.	3	4
Αδυναμία βάδισης και χειρισμού αμαξιδίου.	3	4
Κατάκοιτος.	1	0
<b>ΣΥΝΟΛΟ</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>

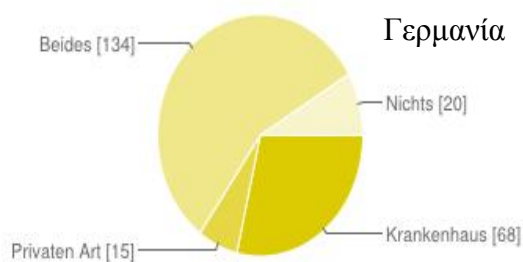
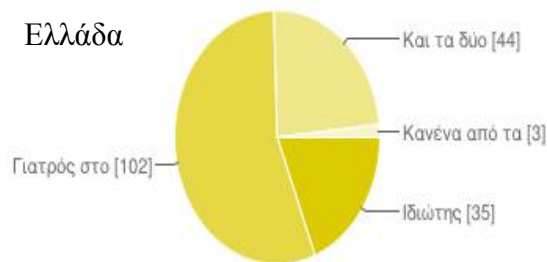
Οι περισσότεροι ερωτηθέντες στην παρούσα έρευνα παρουσιάζουν ελαφριές παθολογικές ενδείξεις χωρίς κανένα σύμπτωμα.





**Πίνακας 16: Κατανομή των απαντήσεων των ερωτηθέντων σχετικά με την παρακολούθησή τους από ιδιωτικό ή δημόσιο φορέα.**

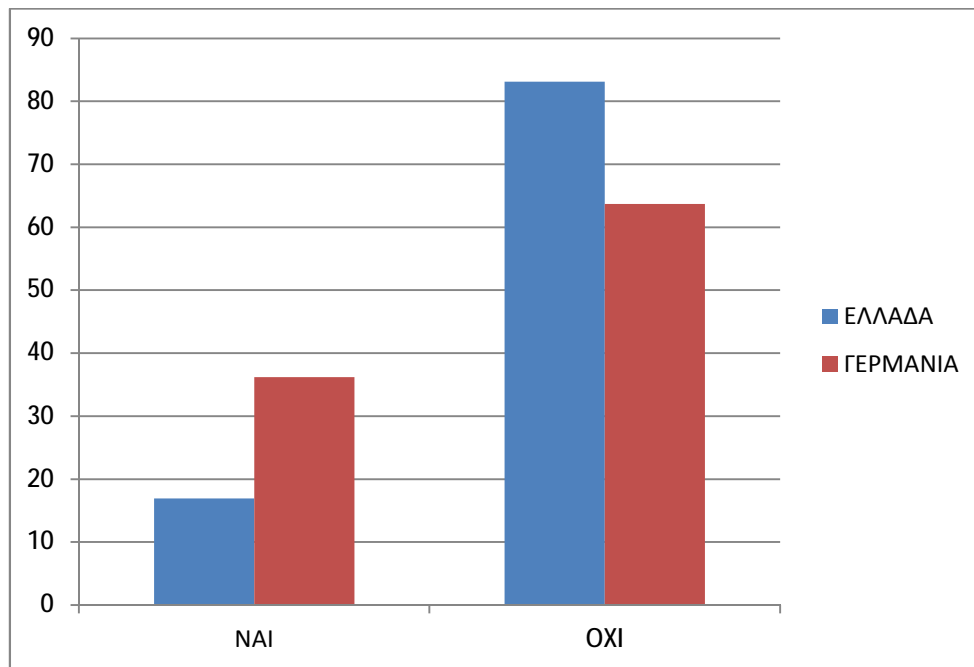
ΑΠΑΝΤΗΣΗ	ΠΟΣΟΣΤΟ ΕΛΛΑΔΑ	ΠΟΣΟΣΤΟ ΓΕΡΜΑΝΙΑ
Ιδιώτης	19	29
Γιατρός στο νοσοκομείο	55	6
Και τα δύο	24	57
Κανένα από τα δύο	2	8
<b>ΣΥΝΟΛΟ</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>



Από τα αποτελέσματα προκύπτει πως στην Ελλάδα το μεγαλύτερο ποσοστό ασθενών παρακολουθείται από γιατρό σε νοσοκομείο (55%), ενώ στη Γερμανία το μεγαλύτερο ποσοστό παρακολουθείται συγχρόνως και από ιδιώτη και από γιατρό δημοσίου φορέα (57%).

**Πίνακας 17: Κατανομή των απαντήσεων των ερωτηθέντων σχετικά τη παρακολούθηση κάποιου προγράμματος ψυχολογικής υποστήριξης**

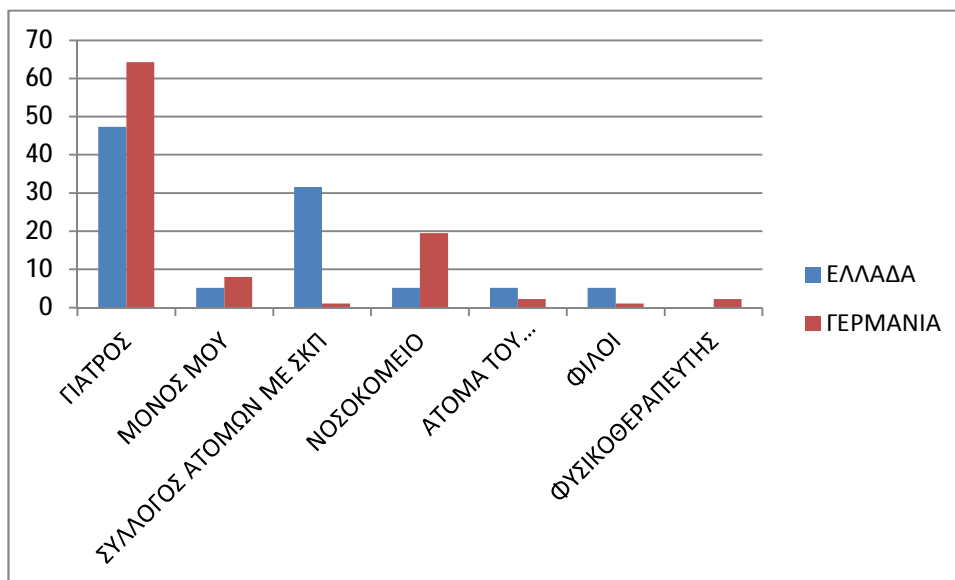
ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ	ΕΛΛΑΔΑ	ΓΕΡΜΑΝΙΑ
ΝΑΙ	16,9%	36,2%
ΟΧΙ	83,1%	63,7%
<b>ΣΥΝΟΛΟ</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>





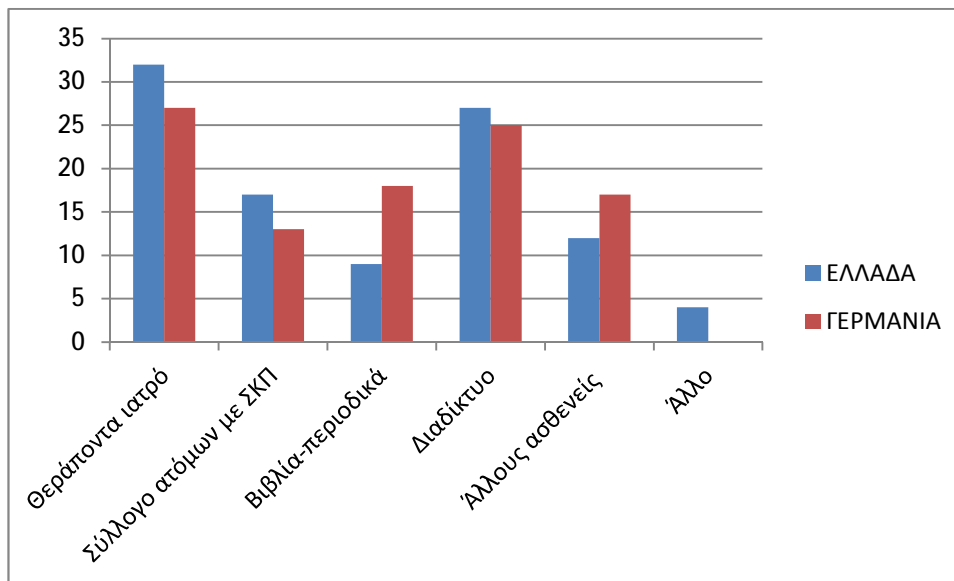
**Πίνακας 18: Κατανομή των απαντήσεων των ερωτηθέντων σχετικά τη σύσταση προς παρακολούθηση κάποιου προγράμματος ψυχολογικής υποστήριξης.**

ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ	ΕΛΛΑΔΑ	ΓΕΡΜΑΝΙΑ
ΓΙΑΤΡΟΣ	47,3%	64,3%
ΜΟΝΟΣ ΜΟΥ	5,2%	8%
ΣΥΛΛΟΓΟΣ ΑΤΟΜΩΝ ΜΕ ΣΚΠ	31,6%	1,1%
ΝΟΣΟΚΟΜΕΙΟ	5,2%	19,5%
ΑΤΟΜΑ ΤΟΥ ΟΙΚΟΓΕΝΕΙΑΚΟΥ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ	5,2%	2,2%
ΦΙΛΟΙ	5,2%	1,1%
ΦΥΣΙΚΟΘΕΡΑΠΕΥΤΗΣ	0%	2,2%
<b>ΣΥΝΟΛΟ</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>



**Πίνακας 19: Κατανομή των απαντήσεων των ερωτηθέντων σχετικά με την ενημέρωσή τους για την πολλαπλή σκλήρυνση**

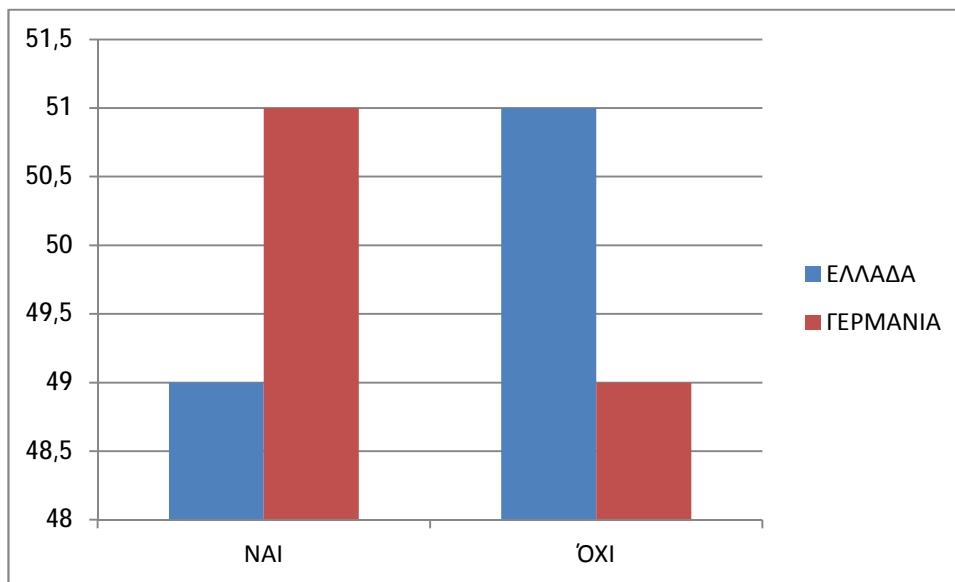
ΑΠΑΝΤΗΣΗ	ΠΟΣΟΣΤΟ ΕΛΛΑΔΑ	ΠΟΣΟΣΤΟ ΓΕΡΜΑΝΙΑ
Θεράποντα ιατρό	32	27
Σύλλογο ατόμων με ΣΚΠ	17	13
Βιβλία-περιοδικά	9	18
Διαδίκτυο	27	25
Άλλους ασθενείς	12	17
Άλλο	4	0
<b>ΣΥΝΟΛΟ</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>



Από την έρευνα προκύπτει πως το μεγαλύτερο ποσοστό ασθενών σε Ελλάδα (32%) και Γερμανία (27%) ενημερώνεται σχετικά με τη σκλήρυνση κατά πλάκας από τον θεράποντα ιατρό.

**Πίνακας 20: Κατανομή των απαντήσεων των ερωτηθέντων σχετικά με την δυνατότητα εργασίας τους σε Ελλάδα και Γερμανία**

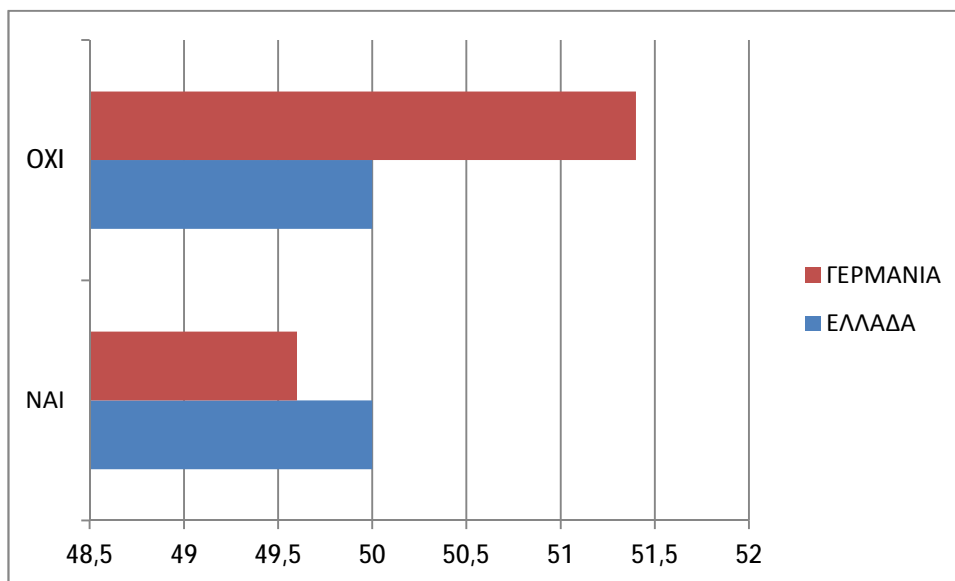
ΑΠΑΝΤΗΣΗ	ΠΟΣΟΣΤΟ ΕΛΛΑΔΑ	ΠΟΣΟΣΤΟ ΓΕΡΜΑΝΙΑ
ΝΑΙ	49	51
ΟΧΙ	51	49
<b>ΣΥΝΟΛΟ</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>



Το μεγαλύτερο ποσοστό των ασθενών σε Ελλάδα (51%) δεν αναγκάστηκε να εγκαταλείψει την εργασία του λόγω της νόσου, ενώ το μεγαλύτερο ποσοστό στη Γερμανία (51%) εγκατέλειψε την εργασία του λόγω της πολλαπλής σκλήρυνσης.

**Πίνακας 21: Κατανομή των απαντήσεων των ερωτηθέντων σχετικά με τη λήψη κρατικού επιδόματος**

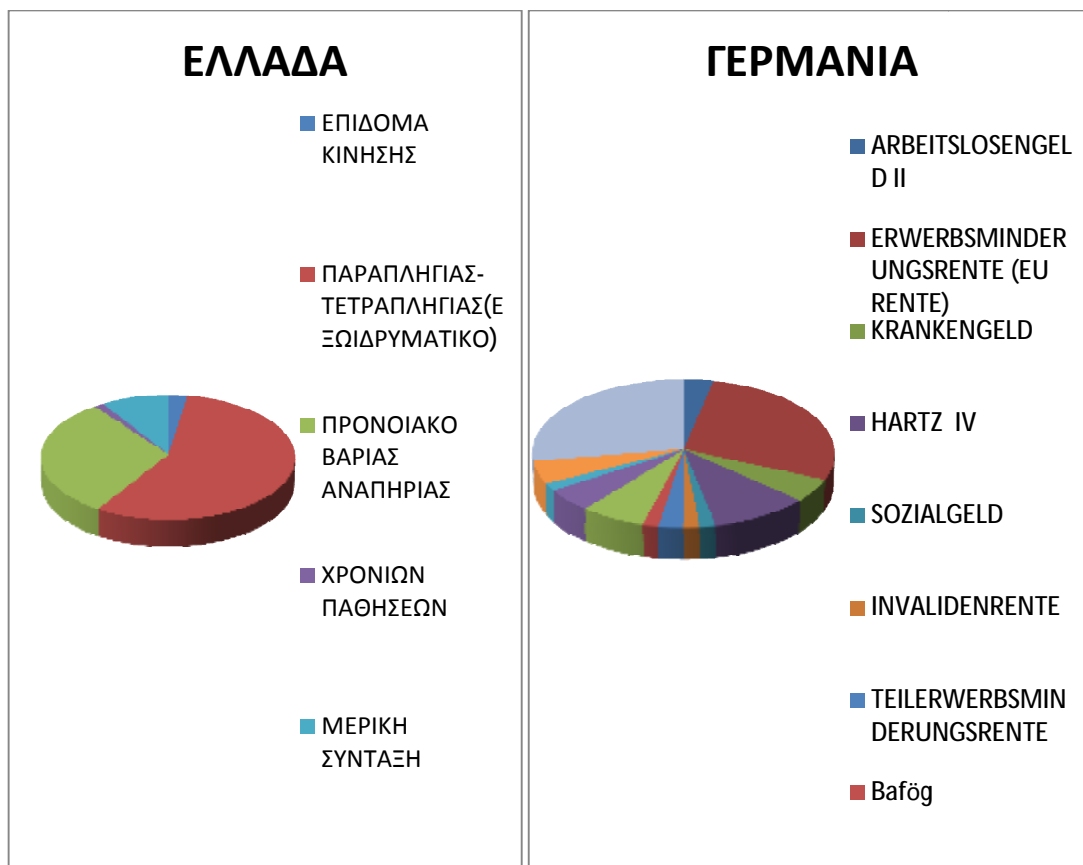
ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ	ΕΛΛΑΔΑ	ΓΕΡΜΑΝΙΑ
ΝΑΙ	50%	48,6%
ΟΧΙ	50%	51,4%
<b>ΣΥΝΟΛΟ</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>

**Πίνακας 22: Κατανομή των απαντήσεων των ερωτηθέντων σχετικά με τη κατηγορία του κρατικού επιδόματος που λαμβάνουν (GR)**

ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ	ΕΛΛΑΔΑ
ΕΠΙΔΟΜΑ ΚΙΝΗΣΗΣ	2,6%
ΠΑΡΑΠΛΗΓΙΑΣ- ΤΕΤΡΑΠΛΗΓΙΑΣ(ΕΞΩΙΔΡΥΜΑΤΙΚΟ)	57,9%
ΠΡΟΝΟΙΑΚΟ ΒΑΡΙΑΣ ΑΝΑΠΗΡΙΑΣ	31,6%
ΧΡΟΝΙΩΝ ΠΑΘΗΣΕΩΝ	1,3%
ΜΕΡΙΚΗ ΣΥΝΤΑΞΗ	9,2%
<b>ΣΥΝΟΛΟ</b>	<b>100%</b>

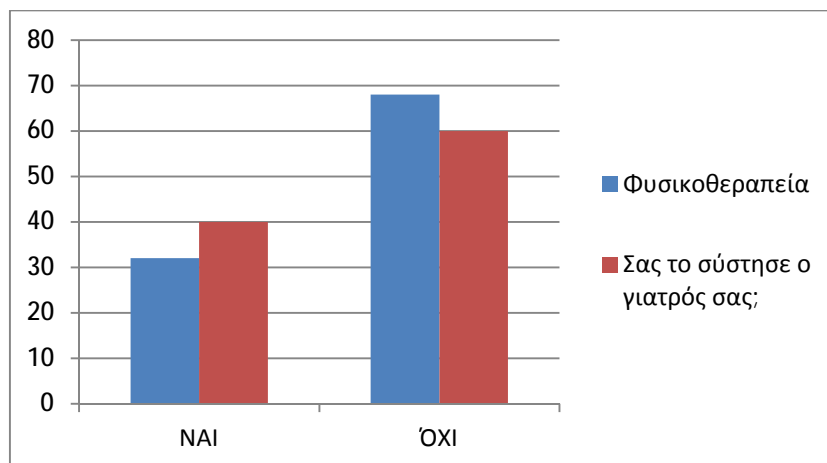
**Πίνακας 23: Κατανομή των απαντήσεων των ερωτηθέντων σχετικά με τη κατηγορία του κρατικού επιδόματος που λαμβάνουν(GER)**

<b>ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ</b>	<b>ΓΕΡΜΑΝΙΑ</b>
ARBEITSLOSENGELD II	3.3%
ERWERBSMINDERUNGSRENTE (EU RENTE)	28%
KRANKENGELD	5%
HARTZ IV	10%
SOZIALGELD	1.6%
INVALIDENRENTE	1.6%
TEILERWERBSMINDERUNGSRENT E	2.5%
Bafög	1.6%
GRUNDSICHERUNG	6.6%
PFLEGSTUFE I	5%
WOHNGELD	1.6%
SCHWERBEHINDERTENAUSWEIS	5%
RENTE	27.2%
<b>ΣΥΝΟΛΟ</b>	<b>100%</b>



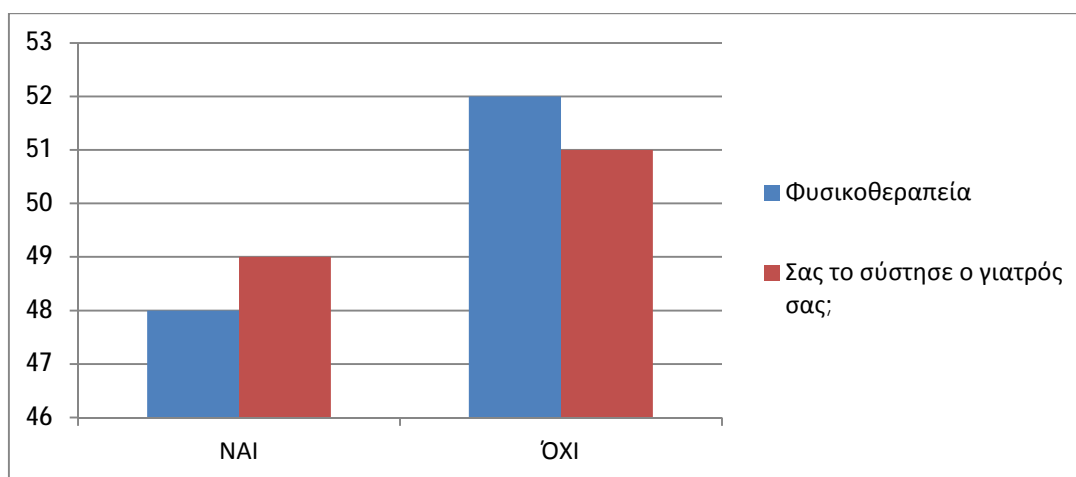
**Πίνακας 24:** Κατανομή των απαντήσεων των ερωτηθέντων σχετικά με το αν ακολουθούν κάποιο πρόγραμμα φυσικοθεραπείας τη χρονική στιγμή της έρευνας στην Ελλάδα, και εάν αυτό έχει συστηθεί από τον γιατρό τους

ΑΠΑΝΤΗΣΗ	Φυσικοθεραπεία	Σας το σύστησε ο γιατρός σας;
ΝΑΙ	32	40
ΟΧΙ	68	60
<b>ΣΥΝΟΛΟ</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>



**Πίνακας 25: Κατανομή των απαντήσεων των ερωτηθέντων σχετικά με το αν ακολουθούν κάποιο πρόγραμμα φυσικοθεραπείας τη χρονική στιγμή της έρευνας στην Γερμανία, και εάν αυτό έχει συστηθεί από τον γιατρό τους**

ΑΠΑΝΤΗΣΗ	Φυσικοθεραπεία	Σας το σύστησε ο γιατρός σας;
ΝΑΙ	48	49
ΟΧΙ	52	51
<b>ΣΥΝΟΛΟ</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>

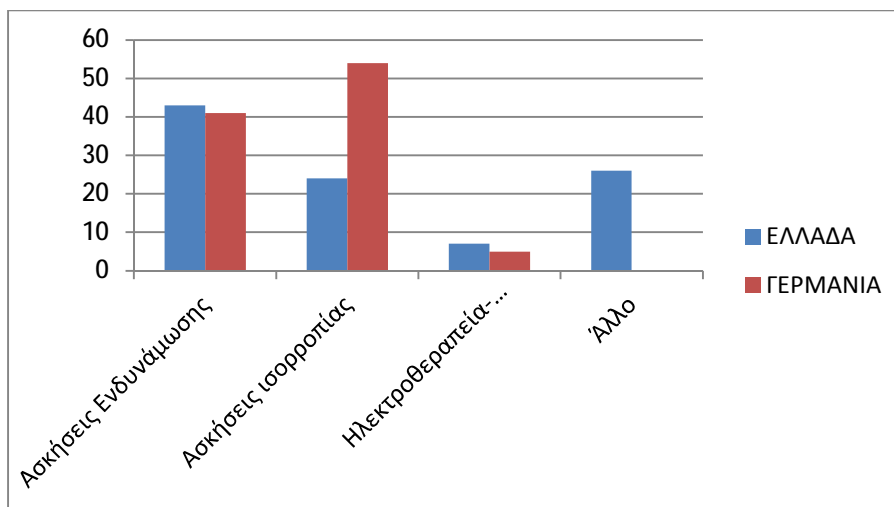


Από την έρευνα προκύπτει ότι και στις δύο χώρες οι περισσότεροι ασθενείς δεν ακολουθούν κάποιο πρόγραμμα φυσικοθεραπείας, και επιπλέον στη πλειονότητα τους δεν το συστήνουν οι γιατροί.



**Πίνακας 26: Κατανομή των απαντήσεων των ερωτηθέντων σχετικά με το πρόγραμμα φυσικοθεραπείας που ακολουθούν και στις δύο χώρες**

ΑΠΑΝΤΗΣΗ	ΠΟΣΟΣΤΟ ΕΛΛΑΔΑ	ΠΟΣΟΣΤΟ ΓΕΡΜΑΝΙΑ
Ασκήσεις Ενδυνάμωσης	43	41
Ασκήσεις ισορροπίας	24	54
Ηλεκτροθεραπεία- Φυσικά μέσα	7	5
Άλλο	26	0
<b>ΣΥΝΟΛΟ</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>

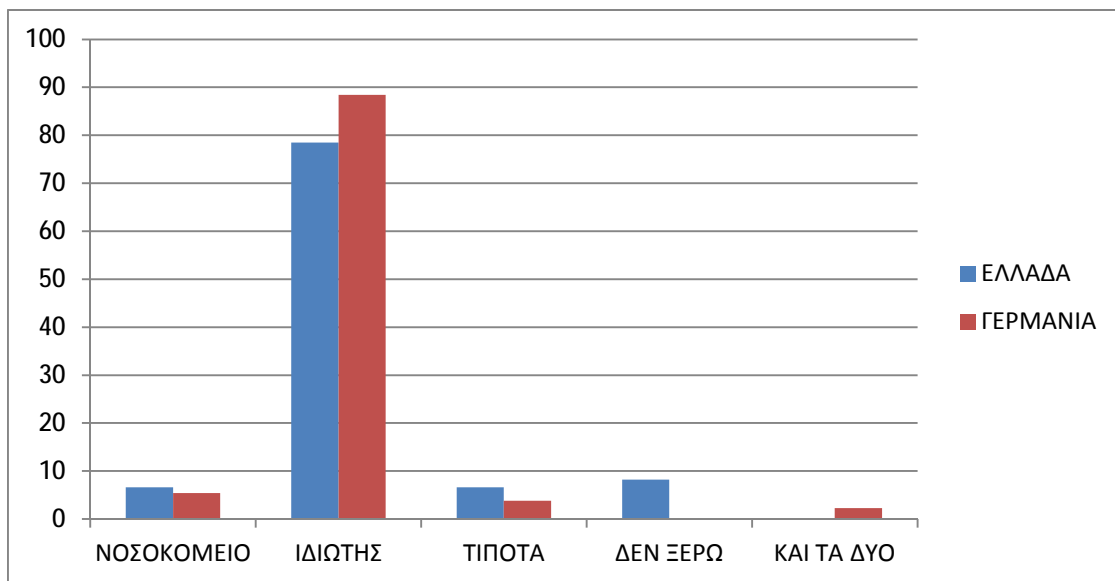


Από την έρευνα προκύπτει ότι στην Ελλάδα το μεγαλύτερο ποσοστό (43%) ακολουθεί ασκήσεις ενδυνάμωσης, ενώ στη Γερμανία (54%) ασκήσεις ισορροπίας.



**Πίνακας 27: Κατανομή των απαντήσεων των ερωτηθέντων σχετικά με τον φορέα παροχής φυσιοθεραπευτικής αποκατάστασης**

ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ	ΕΛΛΑΔΑ	ΓΕΡΜΑΝΙΑ
ΝΟΣΟΚΟΜΕΙΟ	6,6%	5,4%
ΙΔΙΩΤΗΣ	78,5%	88,4%
ΤΙΠΟΤΑ	6,6%	3,8%
ΔΕΝ ΞΕΡΩ	8,2%	0%
ΚΑΙ ΤΑ ΔΥΟ	0%	2,3%
<b>ΣΥΝΟΛΟ</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>



### 4.3 Στατιστικές συγκρίσεις

Για να διαπιστωθεί αν ορισμένες κατηγορίες ερωτηθέντων έδωσαν διαφοροποιημένες απαντήσεις σε σχέση με κάποιο χαρακτηριστικό, χρησιμοποιήθηκαν ενδεικτικά και για ορισμένες ερωτήσεις crosstabs με τα οποία συνδυάζονται οι απαντήσεις των 2 αντίστοιχων, σε Ελλάδα και Γερμανία, ερωτήσεων που μας ενδιαφέρουν. Κάθε κελί δίνει τον αριθμό και το επόμενο το ποσοστό επί του συνόλου των ερωτηθέντων.

Στο τέλος των crosstabs αναγράφονται τα αποτελέσματα που προέκυψαν από τον στατιστικό έλεγχο. Πιο συγκεκριμένα τα στατιστικά αποτελέσματα αποτελούνται από:

1. Μέγεθος του δείγματος
2. Πιθανότητα στατιστικής σημαντικότητας (**p**)

Θεωρούμε σαν στατιστικώς σημαντική μία διαφορά ως προς κάποιο χαρακτηριστικό, αν και μόνο αν το αποτέλεσμα που δίνεται από το στατιστικό έλεγχο οδηγεί σε μία πιθανότητα  $p < 0.05$ . Η στατιστική μέθοδος που χρησιμοποιήθηκε για τον έλεγχο των παρατηρούμενων διαφορών μεταξύ των εξεταζομένων ομάδων, ήταν το chi- square.

**Πίνακας 28: Αποτελέσματα συσχέτισης των απαντήσεων των ερωτηθέντων ανάλογα με τη χώρα διαμονής τους.**

ΕΡΩΤΗΣΗ	ΑΠΑΝΤΗΣΗ	ΕΛΛΑΔΑ	ΓΕΡΜΑΝΙΑ	P
<i>4.Χρονικό διάστημα από την εμφάνιση των αρχικών συμπτωμάτων μέχρι τη διάγνωση</i>	1-3 μήνες	75	193	> 0,05
	3-7 μήνες	31	65	
	7-12 μήνες	18	39	
	1-2 χρόνια	20	47	
	>2 χρόνια	65	149	



7. Τι εξετάσεις έγιναν για την διάγνωση;	Μαγνητική τομογραφία	47	82	<0,05
	Εξέταση εγκεφαλονωτιαίου υγρού	28	4	
	Εξέταση προκλητών δυναμικών	20	1	
	Άλλο	5	13	
9. Ποια είναι η φαρμακευτική σας αγωγή;	Ίντερφερόνες	40	51	<0,05
	Οξική Γλατιραμέρη	12	23	
	Ανοσοκατασταλτικά	4	20	
	Κορτικοειδή	4	5	
	αντικαρκινικό φάρμακο	2	2	
	Άλλο	37	0	
11. Επιλέξτε από την παρακάτω λίστα την κοντινότερη στα συμπτώματά σας κατάσταση.	Κανένα σύμπτωμα. Ελαφρές παθολογικές ενδείξεις.	29	34	> 0,05
	Ελαφρά διαταραχή ενός λειτουργικού συστήματος.	16	14	

11. Επιλέξτε από την παρακάτω λίστα την κοντινότερη στα συμπτώματά σας κατάσταση.	Βάδισμα χωρίς στήριξη. Μέτρια διαταραχή ενός λειτουργικού συστήματος.	20	1	
	Χωρίς βοήθεια. Αδυναμία εργασίας.	13	15	
	Μέχρι 100μ. με μπαστούνι.	15	14	
	Περπάτημα έως 5 μ. Χειρισμός αμαξιδίου.	3	4	
	Αδυναμία βάδισης και χειρισμού αμαξιδίου.	3	4	
	Κατάκοιτος.	1	0	
12. Σας παρακολουθεί ιδιώτης ή κάποιος γιατρός στο νοσοκομείο;	Ιδιώτης	19	29	<0,05
	Γιατρός στο νοσοκομείο	55	6	
	Και τα δύο	24	57	
	Κανένα από τα δύο	2	8	



15. Παρακολουθείτε κάποιο πρόγραμμα ψυχολογικής υποστήριξης;	ΝΑΙ	16,9%	36,2%	> 0,05
	ΟΧΙ	83,1%	63,7%	
16. Από πού ενημερώνεστε σχετικά με την ΣΚΠ κατά κύριο λόγο;	Θεράποντα ιατρό	32	27	> 0,05
	Σύλλογο ατόμων με ΣΚΠ	17	13	
	Βιβλία-περιοδικά	9	18	
	Διαδίκτυο	27	25	
	Άλλους ασθενείς	12	17	
	Άλλο	4	0	
18. Αναγκαστήκατε να αφήσετε την εργασία σας λόγω της νόσου;	ΝΑΙ	49	51	> 0,05
	ΟΧΙ	51	49	
19. Παίρνετε κάποιο επίδομα από το κράτος;	ΝΑΙ	50%	48,6%	> 0,05
	ΟΧΙ	50%	51,4%	

22. Ακολουθείτε κάποιο πρόγραμμα φυσικοθεραπείας;	ΝΑΙ	32	48	> 0,05
	ΟΧΙ	68	52	
23. Σας το σύστησε ο γιατρός σας;	ΝΑΙ	40	49	> 0,05
	ΟΧΙ	60	51	
26. Σας παρέχει το νοσοκομείο κάποιο πρόγραμμα φυσικοθεραπείας ή πρέπει να απευθυνθείτε σε ιδιώτη;	ΝΟΣΟΚΟΜΕΙΟ	6,6%	5,4%	> 0,05
	ΙΔΙΩΤΗΣ	78,5%	88,4%	
	ΤΙΠΟΤΑ	6,6%	3,8%	
	ΔΕΝ ΞΕΡΩ	8,2%	0%	
	ΚΑΙ ΤΑ ΔΥΟ	0%	2,3%	

Διαπιστώνουμε στατιστικά σημαντική διαφορά ( $p < 0,05$ ) μεταξύ ασθενών από την Ελλάδα και ασθενών από την Γερμανία όσον αφορά:

- Τις διαγνωστικές εξετάσεις στις οποίες υποβλήθηκαν. Πιο ειδικά στην Ελλάδα το 20% των ασθενών έχει υποβληθεί σε εξέταση προκλητών δυναμικών και το 28% σε εξέταση εγκεφαλονωτιαίου υγρού. Τα αντίστοιχα ποσοστά στη Γερμανία ήταν 1% και 4%.
- Την φαρμακευτική αγωγή. Πιο ειδικά στην Ελλάδα το 4% των ασθενών λαμβάνει ανοσοκατασταλτικά ενώ στην Γερμανία το ποσοστό ανέρχεται σε 20%.
- Το είδος του ιατρού που τους παρακολουθεί. Πιο ειδικά στην Γερμανία το 57% των ασθενών παρακολουθείται και από ιδιώτη και από γιατρό σε νοσοκομείο, ενώ το 55% των ασθενών στην Ελλάδα παρακολουθείται μόνο από γιατρό σε νοσοκομείο.



## 4.4 Συμπεράσματα 4<sup>ου</sup> κεφαλαίου

Όλοι οι ερωτηθέντες στην παρούσα έρευνα πάσχουν από Σκλήρυνση κατά πλάκας με το μεγαλύτερο ποσοστό σε Ελλάδα (29%) και Γερμανία (34%) να έχουν μόνο ελαφρές παθολογικές ενδείξεις σύμφωνα με την κλίμακα EDSS. Οι περισσότεροι από αυτούς ήταν γυναίκες (78%), το μεγαλύτερο ποσοστό αυτών κατοικούν στη Γερμανία (71%) και είναι άνω των 40 ετών (42%).

Τα κεντρικά συμπεράσματα της μελέτης μας είναι:

- Στην ερώτηση 4 σχετικά με το χρονικό διάστημα από την εμφάνιση των πρώτων συμπτωμάτων μέχρι τη διάγνωση παρουσιάστηκε ποσοστιαία ομοιογένεια των δειγμάτων σε Ελλάδα και Γερμανία (39%). Και στις δυο χώρες η διάγνωση έγινε μέσα στους τρεις πρώτους μήνες. Ενδιαφέρον εύρημα αποτελεί και για τις δύο χώρες το δεύτερο μεγαλύτερο ποσοστό, το οποίο απευθύνεται στη διάγνωση σε χρονικό διάστημα άνω των 2 χρόνων από τα αρχικά συμπτώματα.
- Στην ερώτηση 5 σχετικά με τις εξετάσεις που χρησιμοποιούνται για τη διάγνωση της πολλαπλής σκλήρυνσης φαίνεται πως εάν και η μαγνητική τομογραφία είναι πρώτη επιλογή και στις δυο χώρες, το ποσοστό της Γερμανίας (82%) διαφέρει σημαντικά από αυτό της Ελλάδας (47%).  
Εντύπωση προκαλεί το γεγονός πως στο δείγμα μας τα προκλητά δυναμικά επιλέγονται πολύ περισσότερο στην Ελλάδα σαν διαγνωστική μέθοδος της πολλαπλής σκλήρυνσης με ποσοστό 20% σε σχέση με το 1% στη Γερμανία.
- Όσον αφορά τη φαρμακευτική αγωγή των ερωτηθέντων οι περισσότεροι λαμβάνουν ιντερφερόνες τόσο σε Γερμανία (51%) όσο και σε Ελλάδα (40%). Αξιοσημείωτο είναι πως το 37% των ερωτηθέντων στην Ελλάδα λαμβάνουν διαφορετική φαρμακευτική αγωγή από τις επιλογές του ερωτηματολογίου ενώ στην Γερμανία δεν αναφέρθηκε κάτι αντίστοιχο.
- Στην ερώτηση 8 σχετικά με το φορέα παρακολούθησής τους, οι περισσότεροι ερωτηθέντες στην Ελλάδα (55%) παρακολουθούνται από δημόσιο φορέα ενώ το αντίστοιχο ποσοστό στη Γερμανία (57%) παρακολουθείται και από ιδιώτη και από γιατρό δημόσιου φορέα.
- Στην ερώτηση σχετικά με την παρακολούθηση προγράμματος ψυχολογικής υποστήριξης τα αποτελέσματα έδειξαν μεγαλύτερο ποσοστό στη Γερμανία (36%) από ότι στην Ελλάδα (17%).  
Επιπλέον, στην ίδια ερώτηση ζητήθηκε να αναφερθεί ο φορέας ή το άτομο, από το οποίο προτάθηκε η μορφή αυτή υποστήριξης, και τα αποτελέσματα έδειξαν πως και στις δύο χώρες το μεγαλύτερο ποσοστό αναφέρεται στον θεράποντα ιατρό. Εντύπωση προκαλεί το γεγονός πως στην Ελλάδα μεγάλο ποσοστό υπέδειξε τους συλλόγους ατόμων με σκλήρυνση κατά πλάκας, ενώ στη Γερμανία αντίστοιχο ποσοστό αναφερόταν στο Νοσοκομείο.



- Οι περισσότεροι ερωτηθέντες και στις δυο χώρες ενημερώνονται για την πάθηση τους από τον θεράποντα ιατρό. Το διπλάσιο ποσοστό των ερωτηθέντων της Γερμανίας (18%) σε σχέση με αυτό της Ελλάδας (9%) όμως ενημερώνεται και από βιβλία-περιοδικά, ενώ παρόμοια ποσοστά (27% και 25% αντίστοιχα) χρησιμοποιούν το διαδίκτυο.
- Στην ερώτηση 18 σχετικά με την εργασία, τα αποτελέσματα έδειξαν παρόμοιες τιμές με 51% στη Γερμανία και 49% στην Ελλάδα να αναγκάστηκε να εγκαταλείψει την εργασία του λόγω της εμφάνισης της πολλαπλής σκλήρυνσης.
- Όσον αφορά τη κρατική πρόνοια, 50% σε Ελλάδα και 48,6% σε Γερμανία ανέφεραν πως λαμβάνουν έστω και ένα κρατικό επίδομα. Σε σκέλος της ίδιας ερώτησης που αφορούσε μόνο αυτούς οι οποίοι λαμβάνουν κρατικά επιδόματα, τα αποτελέσματα υπέδειξαν την ύπαρξη περισσότερων κατηγοριών επιδομάτων σε Γερμανία από ότι σε Ελλάδα. Ενδεικτικά το μεγαλύτερο ποσοστό στη Γερμανία (28%) λαμβάνει αναπηρική σύνταξη, ενώ άλλες κατηγορίες συχνά λαμβανόμενων επιδομάτων είναι το επίδομα ανεργίας, βαριάς αναπηρίας και κατοικίας. Αντίστοιχα, σε Ελλάδα το μεγαλύτερο ποσοστό (57,9%) λαμβάνει επίδομα παραπληγίας-τετραπληγίας ενώ αυξημένα ποσοστά εμφανίζουν το προνοιακό βαριάς αναπηρίας και η μερική σύνταξη.  
Ενδιαφέρον εμφανίζει η αναφορά σε επιδόματα φοιτητών, βασικής ασφάλισης, φροντίδας και κοινωνικών από τη Γερμανία, τα οποία δεν αναφέρονται από ασθενείς σε Ελλάδα.
- Το μεγαλύτερο ποσοστό των ερωτηθέντων σε Ελλάδα και Γερμανία δεν παρακολουθεί κάποιο πρόγραμμα φυσικοθεραπείας ενώ στην πλειονότητά τους δεν το συστήνουν οι γιατροί. Διαφορά παρουσιάζει το πρόγραμμα φυσικοθεραπείας μεταξύ των δυο χωρών, με το μεγαλύτερο ποσοστό στη Γερμανία να ακολουθεί κυρίως προγράμματα βασισμένα σε ασκήσεις ισορροπίας (54%), ενώ το μεγαλύτερο ποσοστό στην Ελλάδα βασίζει το πρόγραμμα του στις ασκήσεις ενδυνάμωσης (43%).
- Από την ερώτηση 26 προκύπτει πως και στις δυο χώρες το μεγαλύτερο ποσοστό παρακολουθεί πρόγραμμα αποκατάστασης σε ιδιώτη ενώ ειδικά σε Γερμανία το 2,3% των ασθενών παρακολουθούν πρόγραμμα φυσικοθεραπείας και σε ιδιώτη και στο νοσοκομείο, ποσοστό που στην Ελλάδα ανέρχεται βάση του ερωτηματολογίου στο 0%.  
Επιπλέον αξιοσημείωτο είναι το γεγονός πως 8% των ερωτηθέντων σε Ελλάδα δεν είναι ενημερωμένοι όσον αφορά τις παροχές φυσικοθεραπείας από το νοσοκομείο.





## 5 Συζήτηση

Τα τελευταία χρόνια έχει παρατηρηθεί μια ραγδαία αύξηση των καταγεγραμμένων περιστατικών με σκλήρυνση κατά πλάκας. Συχνά αναφέρεται ως η ασθένεια με τα χίλια πρόσωπα, και αυτό γιατί υπάρχει μεγάλη ποικιλομορφία στην συμπτωματολογία που καθιστά ιδιαίτερα δύσκολη τη διάγνωσή της. Ο κάθε ασθενής με σκλήρυνση κατά πλάκας αποτελεί ιδιαίτερη περίπτωση, καθιστώντας έτσι την ερευνητική μελέτη της ασθένειας ιδιαίτερα πολύπλοκη καθώς είναι σχεδόν ανέφικτη η ομοιογένεια του δείγματος.

Αναπόσπαστο κομμάτι της κατά πλάκας σκλήρυνσης αποτελεί η ηλεκτρομυογραφία και ιδιαίτερα τα προκλητά δυναμικά, καθώς χρησιμοποιούνται ευρέως τα τελευταία χρόνια ως διαγνωστικό αλλά και προγνωστικό μέσο της ασθένειας. Αποτελεί ένα εύκολα προσβάσιμο αλλά και χαμηλού κόστους μηχάνημα, το οποίο υποδεικνύει τη χρησιμότητα και αναγκαιότητα της τεχνολογίας στο τομέα της υγείας.

Στην παρούσα εργασία και με βάση όσα παρουσιάστηκαν στα προηγούμενα κεφάλαια αρχικά με βάση την διεθνή βιβλιογραφία αλλά και στην συνέχεια με βάση τις καταγραφές ΠΔ από τις μελέτες περίπτωσης μου αναλύθηκαν, μπορεί να διαπιστωθεί ότι η ηλεκτροφυσιολογική εκτίμηση στην διάγνωση όσο και στην εξέλιξη της νόσου μπορεί να ενισχύσει σε μεγάλο βαθμό τις εργαστηριακά αξιοποιήσιμες πληροφορίες για την σωστή επιλογή της θεραπευτικής αντιμετώπισης της νόσου αλλά και της αξιόπιστης παρακολούθησής της.

Στην συνέχεια και για να διαπιστωθεί η έκταση της χρήσης των ΠΔ στην κλινική ρουτίνα της διάγνωσης και παρακολούθησης της νόσου σχεδιάστηκε μια ερευνητική προσέγγιση καταγραφής γενικά της αντιμετώπισης της ΠΣ σε δύο ευρωπαϊκές χώρες (Ελλάδα και Γερμανία), για τις οποίες συλλέχθηκαν μέσω on-line ερωτηματολογίου, πληροφορίες οι οποίες είναι ιδιαίτερα χρήσιμες για την αιτιολόγηση της χρήσης ή μη των ΠΔ αλλά και της αποκατάστασης που εφαρμόζεται.

Έτσι, και σχετικά με τις εξετάσεις στις οποίες υποβάλλονται οι ασθενείς για να γίνει η διάγνωση, από την ερευνά μας προέκυψε πως η μαγνητική τομογραφία είναι πρώτη επιλογή και στις δυο χώρες, με το διπλάσιο ποσοστό όμως στη Γερμανία. Εντύπωση προκαλεί το γεγονός πως στο δείγμα μας τα προκλητά δυναμικά επιλέγονται πολύ περισσότερο στην Ελλάδα σαν διαγνωστική μέθοδος της πολλαπλής σκλήρυνσης με ποσοστό 20% σε σχέση με το 1% στη Γερμανία. Αντίστοιχα, και η εξέταση εγκεφαλονωτιαίου υγρού παρουσιάζει πολύ μεγαλύτερο ποσοστό στην Ελλάδα.

Παράλληλα, διαπιστώθηκε ότι όσον αφορά τη φαρμακευτική αγωγή των ερωτηθέντων οι περισσότεροι λαμβάνουν ιντερφερόνες τόσο σε Γερμανία όσο και σε Ελλάδα, ενώ διαφορές παρουσιάζονται στην λήψη ανοσοκατασταλτικών, τα οποία είναι πιο διαδεδομένα στη Γερμανία. Επιπλέον στην επιλογή σχετικά με τη λήψη διαφορετικών φαρμάκων, μεγάλο ποσοστό στην Ελλάδα απάντησε θετικά ενώ το αντίστοιχο στη Γερμανία ήταν 0%.



Αυτό οποίο υποδηλώνει μία διαφορετική θεραπευτική προσέγγιση στις δύο χώρες καθώς φαίνεται πως στην Ελλάδα οι ασθενείς έχουν πιο εύκολη πρόσβαση σε διαφορετικά είδη φαρμακευτικής αγωγής, γεγονός που παραπέμπει κυρίως στο σύστημα υγείας της κάθε χώρας.

Όσον αφορά το φορέα παρακολούθησής τους, οι περισσότεροι ερωτηθέντες στην Ελλάδα παρακολουθούνται από δημόσιο φορέα ενώ το αντίστοιχο ποσοστό στη Γερμανία παρακολουθείται και από ιδιώτη και από γιατρό δημόσιου φορέα, αποτελέσματα που προδίδουν διαφορές των συστημάτων υγείας στις δύο χώρες καθώς στη Γερμανία η διάγνωση μπορεί να γίνει και από ιδιώτη γιατρό και από νοσοκομείο, ενώ στην Ελλάδα γίνεται αποκλειστικά στο νοσοκομείο. Επιπλέον στη Γερμανία οι ασθενείς καλύπτονται χρηματικά από τον φορέα ασφάλισης τους αν επισκέπτονται ιδιώτη γιατρό, ενώ στην Ελλάδα είναι οικονομικότερο να επισκέπτονται το νοσοκομείο.

Όσον αφορά τα προγράμματα ψυχολογικής υποστήριξης, τα αποτελέσματα έδειξαν μεγαλύτερο ποσοστό στη Γερμανία. Επιπλέον, στην ίδια ερώτηση ζητήθηκε να αναφερθεί ο φορέας ή το άτομο, από το οποίο προτάθηκε η μορφή αυτή υποστήριξης, και τα αποτελέσματα έδειξαν πως και στις δύο χώρες το μεγαλύτερο ποσοστό αναφέρεται στον θεράποντα ιατρό.

Σχετικά με την δυνατότητα εργασίας των ασθενών, τα αποτελέσματα έδειξαν παρόμοιες τιμές σε Γερμανία και Ελλάδα, με περίπου το 50% του δείγματος να αναγκάστηκε να εγκαταλείψει την εργασία του λόγω της εμφάνισης της πολλαπλής σκλήρυνσης. Όσον αφορά τη κρατική πρόνοια, 50% σε Ελλάδα και 48,6% σε Γερμανία ανέφεραν πως λαμβάνουν έστω και ένα κρατικό επίδομα.

Όσον αφορά την αποκατάσταση της νόσου, από την έρευνα μας προέκυψε πως το μεγαλύτερο ποσοστό των ερωτηθέντων σε Ελλάδα και Γερμανία δεν παρακολουθεί κάποιο πρόγραμμα φυσικοθεραπείας ενώ στην πλειονότητά τους δεν το συστήνουν οι γιατροί. Διαφορά παρουσιάζει το πρόγραμμα φυσικοθεραπείας μεταξύ των δυο χωρών ,με το μεγαλύτερο ποσοστό στη Γερμανία να ακολουθεί κυρίως προγράμματα βασισμένα σε ασκήσεις ισορροπίας, ενώ το μεγαλύτερο ποσοστό στην Ελλάδα βασίζει το πρόγραμμα του στις ασκήσεις ενδυνάμωσης. Αν εξαιρέσουμε τη διαφορά που παρατηρείται στην επιλογή του προγράμματος αποκατάστασης, λυπηρό αποδεικνύεται το γεγονός πως η Φυσικοθεραπεία δεν αποτελεί σημαντικό κομμάτι της αποκατάστασης αυτών των ασθενών.

Τελικά, και στις δυο χώρες το μεγαλύτερο ποσοστό παρακολουθεί πρόγραμμα αποκατάστασης σε ιδιώτη ενώ ειδικά σε Γερμανία το 2,3% των ασθενών παρακολουθούν πρόγραμμα φυσικοθεραπείας και σε ιδιώτη και στο νοσοκομείο, ποσοστό που στην Ελλάδα ανέρχεται βάση του ερωτηματολογίου στο 0%. Επιπλέον αξιοσημείωτο είναι το γεγονός πως 8% των ερωτηθέντων σε Ελλάδα δεν είναι ενημερωμένοι όσον αφορά τις παροχές φυσικοθεραπείας από το νοσοκομείο.



Συμπερασματικά, αν και η χρήση των ΠΔ μπορεί να αναβαθμίσει τον διαγνωστικό εξοπλισμό για την αντιμετώπιση και πρόγνωση της ΠΣ, κυρίως θέματα που αφορούν την λειτουργία των συστημάτων υγείας καθορίζουν την συνολική στρατηγική αντιμετώπισης μιας τόσο σοβαρής νόσου και λιγότερο η ειδική γνώση στο πεδίο, γεγονός που επιδρά τόσο στην επιλογή της φαρμακευτικής αγωγής όσο και της αποκατάστασης των ασθενών.

## 6 Περίληψη

*Τα τελευταία χρόνια έχει παρατηρηθεί μια ραγδαία αύξηση των καταγεγραμμένων περιστατικών με σκλήρυνση κατά πλάκας ενώ συχνά αναφέρεται ως η ασθένεια με τα χίλια πρόσωπα, και αυτό γιατί υπάρχει μεγάλη ποικιλομορφία στην συμπτωματολογία που καθιστά ιδιαίτερα δύσκολη τη διάγνωσή της. Ο κάθε ασθενής με σκλήρυνση κατά πλάκας αποτελεί ιδιαίτερη περίπτωση, καθιστώντας έτσι την ερευνητική μελέτη της ασθένειας ιδιαίτερα πολύπλοκη καθώς είναι σχεδόν ανέφικτη η ομοιογένεια του δείγματος. Αναπόσπαστο κομμάτι της κατά πλάκας σκλήρυνσης αποτελεί η ηλεκτρομυογραφία και ιδιαίτερα τα προκλητά δυναμικά, καθώς χρησιμοποιούνται ευρέως τα τελευταία χρόνια ως διαγνωστικό αλλά και προγνωστικό μέσο της ασθένειας. Αποτελεί ένα εύκολα προσβάσιμο αλλά και χαμηλού κόστους μηχάνημα, το οποίο υποδεικνύει τη χρησιμότητα και αναγκαιότητα της τεχνολογίας στο τομέα της υγείας.*

*Στην παρούσα εργασία και με βάση όσα παρουσιάστηκαν στα προηγούμενα κεφάλαια αρχικά με βάση την διεθνή βιβλιογραφία αλλά και στην συνέχεια με βάση τις καταγραφές ΠΔ από τις μελέτες περίπτωσης μου αναλύθηκαν, μπορεί να διαπιστωθεί ότι η ηλεκτροφυσιολογική εκτίμηση στην διάγνωση όσο και στην εξέλιξη της νόσου μπορεί να ενισχύσει σε μεγάλο βαθμό τις εργαστηριακά αξιοποιήσιμες πληροφορίες για την σωστή επιλογή της θεραπευτικής αντιμετώπισης της νόσου αλλά και της αξιόπιστης παρακολούθησής της.*

*Στην συνέχεια και για να διαπιστωθεί η έκταση της χρήσης των ΠΔ στην κλινική ρουτίνα της διάγνωσης και παρακολούθησης της νόσου σχεδιάστηκε μια ερευνητική προσέγγιση καταγραφής γενικά της αντιμετώπισης της ΠΣ σε δύο ευρωπαϊκές χώρες (Ελλάδα και Γερμανία), για τις οποίες συλλέχθηκαν μέσω on-line ερωτηματολογίου, πληροφορίες οι οποίες είναι ιδιαίτερα χρήσιμες για την αιτιολόγηση της χρήσης ή μη των ΠΔ αλλά και της αποκατάστασης που εφαρμόζεται. Έτσι και σχετικά με τις εξετάσεις στις οποίες υποβάλλονται οι ασθενείς για να γίνει η διάγνωση, από την ερευνά μας προέκυψε πως η μαγνητική τομογραφία είναι πρώτη επιλογή και στις δυο χώρες, με το διπλάσιο ποσοστό όμως στη Γερμανία. Εντύπωση προκαλεί το γεγονός πως στο δείγμα μας τα προκλητά δυναμικά επιλέγονται πολύ περισσότερο στην Ελλάδα σαν διαγνωστική μέθοδος της πολλαπλής σκλήρυνσης με ποσοστό 20% σε σχέση με το 1% στη Γερμανία. Αντίστοιχα και η εξέταση εγκεφαλονωτιαίου υγρού παρουσιάζει πολύ μεγαλύτερο ποσοστό στην Ελλάδα.*

Συμπερασματικά αν και η χρήση των ΠΔ μπορεί να αναβαθμίσει τον διαγνωστικό εξοπλισμό για την αντιμετώπιση και πρόγνωση της ΠΣ, κυρίως θέματα που αφορούν την λειτουργία των συστημάτων υγείας καθορίζουν την συνολική στρατηγική αντιμετώπισης μιας τόσο σοβαρής



*νόσου και λιγότερο η ειδική γνώση στο πεδίο, γεγονός που επιδρά τόσο στην επιλογή της φαρμακευτικής αγωγής όσο και της αποκατάστασης των ασθενών.*



## Βιβλιογραφία

1. Blumhardt, L., n.d. The use of evoked potentials in multiple sclerosis. *Clinical Neurology*.
2. Boron, W. & Boulpaep, E., 2006. *Ιατρική Φυσιολογία*. s.l.:εκδόσεις Π.Χ.Πασχαλίδης.
3. Comi, G. και συν., 1999. Measuring evoked responses in multiple sclerosis. *Mult Scler*.
4. Comi, G. και συν., 1998. Neurophysiological and cognitive markers of disease evolution in multiple sclerosis. *Mult Scler*.
5. Dalgas, U., Stenager, E. & Ingemann-Hansen, T., 2008. Multiple sclerosis and physical exercise: recommendations for the application of resistance, endurance and combined training. *Mult Scler*.
6. Despopoulos, A. & Silbernagl, S., 2003. *Color atlas of physiology*. 5th edition επιμ. s.l.:Thieme.
7. Deutsche Gesellschaft für Neurologie, 2014. Diagnose und Therapie in der Multiplen Sklerose. *Leitlinien für Diagnostik und Therapie in der Neurologie*, August.
8. Filippi, M. και συν., 1994. Quantitative brain MRI lesion load predicts the course of clinically isolated syndromes suggestive of multiple sclerosis. *Neurology*.
9. Fisher, C., Manguire, F., Ibanez, V. & Courjon, J., 1986. Visual, early and somatosensory evoked potentials in multiple sclerosis(917 cases). *Rev Neurol*.
10. FlitzGerald, T. J., Gruener, G. & Mtui, E., 2009. *Κλινική Νευροανατομία και Νευροεπιστήμες*. 5η Έκδοση επιμ. s.l.:Εκδόσεις Π.Χ ΠΑΣΧΑΛΙΔΗΣ.
11. Giesser, B., Beres-Jones, J. & Budovitch, A., 2007. Locomotor training using body weight support on a treadmill improves mobility in persons with multiple sclerosis: a pilot study.. *Mult Scler*.
12. Hauser S, 2008. *HARRISON Κλινική Νευρολογία*. s.l.:Επιστημονικές εκδόσεις ΠΑΡΙΣΙΑΝΟΥ Α.Ε.
13. Henze, T., 2004. Symptomatische Therapie der Multiplen Sklerose. *Nervenarzt*.
14. Invernizzi, P. και συν., 2011. Prognostic value of multimodal evoked potentials in multiple sclerosis: the EP score. *J Neurol*, Νοέμβριος.
15. Kallmann, B. A. και συν., 2006. Early abnormalities of evoked potentials and future disability in patients with multiple sclerosis. *Mult Scler*, Φεβρουάριος.



16. Khan, F., Turner-Stokes, L. & Ng, L., 2007. Multidisciplinary rehabilitation for adults with multiple sclerosis. *Cochrane database*.
17. Klaer M, 1983. Evoked potentials. With special reference to the diagnostic value in multiple sclerosis. *Acta Neurol Scand*, Φεβρουάριος.
18. Lord W, 1996. *Νευρολογία*. s.l.:Ιατρικές εκδόσεις Λίτσας.
19. Magnano, I. και συν., 2014. Exploring brainstem function in multiple sclerosis by combining brainstem reflexes, evoked potentials, clinical and MRI investigations. *Clinical Neurophysiology*, Μάρτιος.
20. Masuhr, F. K. & Neumann, M., 2011. *Νευρολογία*. 6η Έκδοση επιμ. s.l.:Εκδόσεις Ροτόντα.
21. Peretz L, n.d. *Enchanted World of sleep*. s.l.:Yale Univ. Press.
22. Rodrigo, Q. Q., n.d. Evoked potentials. *University of Leicester*.
23. Runge, M. & Greganti, A., 2009. *Παθολογία Βασικές αρχές*. 1η Έκδοση επιμ. s.l.:Εκδόσεις Π.Χ ΠΑΣΧΑΛΙΔΗΣ.
24. Sosnoff, J. & Motl, R., 2010. Effect of acute unloaded arm versus leg cycling exercise on the soleus H-reflex in adults with multiple sclerosis. *Neurosci Lett*.
25. Swash, M. & Oxbury, J., 1991. Στο: *Clinical Neurology*. s.l.:s.n.
26. Teplan, M., 2002. Fundamentals of EEG measurements. *Measurements science review*(2).
27. Walsh, P., Kane, N. & Butler, S., 2005. The clinical role of evoked potentials. *J Neurol Neurosurg Psychiatry*.
28. Wilkinson, I. & Lennox, G., 2009. *Βασική Νευρολογία*. 4η Έκδοση επιμ. s.l.:Επιστημονικές εκδόσεις ΠΑΡΙΣΙΑΝΟΥ Α.Ε.
29. Zakrzewska-Pniewska B, 2010. Evoked potentials in multiple sclerosis: progress or stagnation?. *Przegl Lek*.
30. Βασιλόπουλος Δ, 2008. *ΝΕΥΡΟΛΟΓΙΑ Επιτομή Θεωρίας και Πράξης*. s.l.:Ιατρικές εκδόσεις Π.Χ ΠΑΣΧΑΛΙΔΗΣ.
31. Βεντούρας Ε, 2003. *Φυσιολογία Εγκεφάλου και Ηλεκτροεγκεφαλογράφημα*. s.l.:Εκδόσεις Τζιόλα.
32. Κουτσούρης, Δ., Παυλόπουλος, Σ. & Πρέντζα, Α., 2003. *Εισαγωγή στη βιοιατρική τεχνολογία και ανάλυση ιατρικών σημάτων*. s.l.:Εκδόσεις Τζιόλα.
33. Λογοθέτης, Ι. Α., 2004. *ΝΕΥΡΟΛΟΓΙΑ ΛΟΓΟΘΕΤΗ*. s.l.:University Studio Press.



## ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ



## ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ

### ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Ι:ΕΡΩΤΗΜΑΤΟΛΟΓΙΟ ΣΕ ΕΛΛΑΔΑ

#### Σκλήρυνση κατά πλάκας

Το παρόν ερωτηματολόγιο αποτελεί μία έρευνα του τμήματος Φυσικοθεραπείας του Τ.Ε.Ι. Δυτικής Ελλάδος σχετικά με την αντιμετώπιση της σκλήρυνσης κατά πλάκας στη χώρα μας.

#### *1. Φύλο*

- Γυναίκα
- Άντρας

#### *2. Ηλικία*

- <20
- 20-30
- 30-40
- >40

#### *3. Πριν πόσο καιρό έγινε η επίσημη διάγνωση;*

#### *4. Χρονικό διάστημα από την εμφάνιση των αρχικών συμπτωμάτων μέχρι τη διάγνωση:*

- 1-3 μήνες
- 3-7 μήνες
- 7-12 μήνες
- 1-2 χρόνια
- >2 χρόνια

#### *5. Μετά από πόσο χρονικό διάστημα πήγατε στο γιατρό από την εμφάνιση των πρώτων συμπτωμάτων;*

- Άμεσα
- 1-3 μήνες
- 3-7 μήνες
- 7-12 μήνες
- 1-2 χρόνια
- >2 χρόνια
- 





## Σκλήρυνση κατά πλάκας και προκλητά δυναμικά

6. Η διάγνωση έγινε στο νοσοκομείο ή σε ιδιώτη;

Νοσοκομείο

Ιδιώτη

7. Τι εξετάσεις έγιναν για την διάγνωση;

Μαγνητική τομογραφία

Εξέταση εγκεφαλονωτιαίου υγρού

Εξέταση προκλητών δυναμικών

Άλλο:

8. Κάθε πότε επισκέπτεστε το γιατρό σας;

9. Ποια είναι η φαρμακευτική σας αγωγή;

Rebif, Betaferon, Avonex (Ιντερφερόνες)

Copaxone (Οξική Γλατιραμέρη)

Mitoxatron, Cyclophosphamide, Cyclosporine, Methotrexate, Azathioprine  
(Ανοσοκατασταλτικά)

Methyprendizolone (Κορτικοειδή φάρμακα)

Novatrone (αντικαρκινικό φάρμακο)

Άλλο:

10. Ποια είναι τα συμπτώματά σας αυτή τη χρονική περίοδο;

Μουδιάσματα

Παράλυση

Κινητικές δυσκολίες

Σπαστικότητα

Ορθοκυστικά προβλήματα

Εύκολη κόπωση

Κατάθλιψη

Έκπτωση της όρασης

Αστάθεια κατά τη βάρδιση

Άλλο:

11. Επιλέξτε από την παρακάτω λίστα την κοντινότερη στα συμπτώματά σας κατάσταση.

Η ερώτηση αναφέρεται στην κλίμακα ανικανότητας για τη σκλήρυνση κατά πλάκας του JF-Kurtzke που έγινε και γνωστή σαν Expanded Disability Status Scale (EDSS).



## Σκλήρυνση κατά πλάκας και προκλητά δυναμικά

- Κανένα σύμπτωμα. Ελαφρές παθολογικές ενδείξεις.
- Ελαφρά διαταραχή ενός λειτουργικού συστήματος.
- Βάδισμα χωρίς στήριξη. Μέτρια διαταραχή ενός λειτουργικού συστήματος.
- Χωρίς βοήθεια. Αδυναμία εργασίας.
- Μέχρι 100μ. με μπαστούνι.
- Περιπάτημα έως 5 μ. Χειρισμός αμαξιδίου.
- Αδυναμία βάδισης και χειρισμού αμαξιδίου.
- Κατάκοιτος.

*12. Σας παρακολουθεί ιδιώτης ή κάποιος γιατρός στο νοσοκομείο;*

- Ιδιώτης
- Γιατρός στο νοσοκομείο
- Και τα δύο
- Κανένα από τα δύο

*13. Μπορείτε να μετακινήστε αυτόνομα;*

- ΝΑΙ
- ΟΧΙ

*14. Πως μεταφέρεστε από και προς το νοσοκομείο;*

*15. Παρακολουθείτε κάποιο πρόγραμμα ψυχολογικής υποστήριξης; Αν ναι ποιος σας το σύστησε;*



*16. Από πού ενημερώνεστε σχετικά με την ΣΚΠ κατά κύριο λόγο;*

- Θεράποντα ιατρό
- Σύλλογο ατόμων με ΣΚΠ
- Βιβλία-περιοδικά
- Διαδίκτυο
- Άλλους ασθενείς
- Άλλο:

*17. Πιστεύετε ότι η ενημέρωσή σας σχετικά με τη νόσο είναι...*

- Πολύ καλή
- Καλή
- Μέτρια
- Ικανοποιητική
- Ανύπαρκτη

*18. Αναγκαστήκατε να αφήσετε την εργασία σας λόγω της νόσου;*

- ΝΑΙ
- ΟΧΙ

*19. Παίρνετε κάποιο επίδομα από το κράτος; Αν ναι ποιό/ποιά είναι αυτά;*

*20. Η πρόσβασή σας στη φαρμακευτική αγωγή της ΣΚΠ θεωρείται ότι είναι:*

- Πολύ καλή
- Καλή
- Μέτρια
- Ικανοποιητική
- Ανύπαρκτη

21. Έχετε ζητήσει ποτέ αλλαγή θεραπείας εσείς από το γιατρό σας; Αν ναι, την έχει αποδεχτεί;

22. Ακολουθείτε κάποιο πρόγραμμα φυσικοθεραπείας;

- ΝΑΙ
- ΟΧΙ

23. Σας το σύστησε ο γιατρός σας;

- ΝΑΙ
- ΟΧΙ

24. Ποιο είναι σε γενικά πλαίσια το πρόγραμμά φυσικοθεραπείας σας;

- Ασκήσεις Ενδυνάμωσης
- Ασκήσεις ισορροπίας
- Ηλεκτροθεραπεία- Φυσικά μέσα
- Άλλο:

25. Σχετικά με την κινητικότητα:

- Δεν χρησιμοποιώ βοήθημα
- Δεν χρησιμοποιώ βοήθημα αλλά έχω αστάθεια
- Χρησιμοποιώ μικρό βοήθημα(μπαστούνι)
- Χρησιμοποιώ βοήθημα(βακτηρία-ες, περιπατητικό Π)
- Χρησιμοποιώ αμαξίδιο

26. Σας παρέχει το νοσοκομείο κάποιο πρόγραμμα φυσικοθεραπείας ή πρέπει να απευθυνθείτε σε ιδιώτη;

## ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ ΙΙ:ΕΡΩΤΗΜΑΤΟΛΟΓΙΟ ΣΕ ΓΕΡΜΑΝΙΑ

### Multiple Sklerose

Dieser Fragebogen ist ein Überblick von der Universität der Physiotherapie (Technical Institut of Western Greece) auf der Behandlung von Multipler Sklerose in Deutschland.

#### *1. Geschlecht*

- Mann
- Frau

#### *2. Alter*

- <20
- 20-30
- 30-40
- >40

#### *3. Vor wie viel Zeit war die offizielle Diagnose?*

#### *4. Wie viel Zeit von dem Auftreten der erste Symptomen bis der Diagnose.*

- 1-3 Monaten
- 3-7 Monaten
- 7-12 Monaten
- 1-2 Jahre
- >2 Jahre

#### *5. Wann haben Sie Ihren Arzt besucht, nach das Auftreten der erste Symptomen?*

- Sofort
- 1-3 Monaten
- 3-7 Monaten
- 7-12 Monaten
- 1-2 Jahre
- >2 Jahre



*6. War die Diagnose im Krankenhaus oder an einer privaten Arztpraxis?*

- Krankenhaus
- Private Arztpraxis

*7. Welche Tests wurden für die Diagnose durchgeführt?*

- Magnetresonanztomografie (MRT)
- Liquoruntersuchung
- Evozierte Potentiale-Visuell evozierte Potentiale
- Anders

*8. Wie oft besuchen Sie Ihre Arzt?*

*9. Welche Medikamente nehmen Sie?*

- Rebif, Betaferon, Avonex (Interferone)
- Copaxone (Glatirameracetat)
- Mitoxatron, Cyclophosphamid, Cyclosporin, Methotrexat, Azathioprin (Immunsuppressiva)
- Methypredizolone (Kortikosteroide)
- Novatrone (Krebsmedikament)

*10. Welche Symptome haben Sie aktuell?*

- Taubheitsgefühl
- Paralyse
- Bewegungsschwierigkeiten
- Spastik
- Störungen der Kontrolle der Blasen- und Darmfunktion
- Fatigue
- Depression
- Sehstörungen
- Störungen der Bewegungskoordination
- Keine



*11. Wählen Sie aus der Liste den nächstgelegenen Status Ihrer Symptome.*

- 1. Keine Behinderung, minimale Abnormität
- 2. Minimale Behinderung in 2 FS
- 3. Voll gehfähig, aber mit mäßiger Behinderung in einem FS (Grad 3) und 1–2 FS Grad 2
- 4. Gehfähig ohne Hilfe und Rast für mindestens 500 m. Aktiv während ca. 12 Stunden pro Tag trotz relativ schwerer Behinderung
- 5. Gehfähig ohne Hilfe und Rast für etwa 100 m. Behinderung schwer genug, um normale tägliche Aktivität zu verunmöglichen
- 6. Unfähig, selbst mit Hilfe, mehr als 5 m zu gehen. Weitgehend an den Rollstuhl gebunden. Bewegt den Rollstuhl selbst und transferiert ohne Hilfe
- 7. Unfähig, mehr als ein paar Schritte zu tun. An den Rollstuhl gebunden. Benötigt Hilfe für Transfer. Bewegt Rollstuhl selbst, aber vermag nicht den ganzen Tag im Rollstuhl zu verbringen. Benötigt eventuell motorisierten Rollstuhl
- 8. Weitgehend ans Bett gebunden, auch während des Tages. Einiger nützlicher Gebrauch der Arme, einige Selbstpflege möglich

*12. Besuchen Sie einen privaten Arzt oder ein Arzt im Krankenhaus?*

- Krankenhaus
- Privaten Arzt
- Beides
- Nichts

*13. Können Sie selbstständig bewegen?*

- JA
- NEIN

*14. Wie bewegen Sie sich fort vom und zum Krankenhaus?*

*15. Besuchen Sie ein psychologisches Unterstützungsprogramm? Wenn ja, wer hat es empfohlen?*



*16. Wie sind Sie über MS informiert?*

- Arzt
- Verband der Menschen mit MS
- Bücher und Zeitschriften
- Internet
- Andere Patienten

*17. Sind Sie zufrieden mit den Informationen über Ihrer Erkrankung?*

- Ja
- So und so
- Nein

*18. Haben Sie Aufgrund Ihrer Erkrankung Ihren Beruf aufgeben müssen?*

- Ja
- Nein

*19. Nehmen Sie eine Beihilfe vom Staat? Wenn ja, welches/welche?*

*20. Ihr Zugang zu Medikamenten finden Sie als...*

- Sehr gut
- gut
- moderate
- zufrieden
- Nonexistent

*21. Haben Sie jemals den Wunsch gehabt einen Arzt wechsel zu wagen? Wenn ja, hat e/sie es akzeptiert?*



*22. Besuchen Sie ein Physiotherapeut?*

- Ja
- Nein

*23. Hat es Ihr Arzt empfohlen?*

- Ja
- Nein

*24. Was beinhaltet Ihre Physiotherapie Programm?*

- Krafttraining
- Gleichgewichtsübungen
- Elektrotherapie

*25. Bezüglich der Mobilität...*

- Ich brauche keine Hilfe
- Ich brauche keine Hilfe aber ich habe Instabilität
- Ich brauche Hilfe
- Ich benutze Rollstuhl

*26. Liefert Ihnen das Krankenhaus ein Physiotherapie-Programm oder sollen Sie eine privat Praxis besuchen?*

