

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Η Ηλεκτροεγκεφαλογραφία και η Μαγνητοεγκεφαλογραφία είναι μη επεμβατικές μέθοδοι οι οποίες χρησιμοποιούνται για την καταγραφή και τη μελέτη της ηλεκτρομαγνητικής δραστηριότητας του εγκεφάλου. Κατά την διέγερση νευρωνικών πληθυσμών του εγκεφάλου, δημιουργείται ηλεκτρικό και μαγνητικό πεδίο, τόσο εσωτερικά του εγκεφάλου, όσο και στην εξωτερική περιοχή. Η νευρωνική δραστηριότητα ισοδυναμεί με ροή διπόλων και άρα με ένα κύριο ρεύμα στο εσωτερικό του εγκεφάλου και έχει ως αποτέλεσμα την παραγωγή ενός ηλεκτρικού και ενός μαγνητικού πεδίου από μια πηγή. Το ηλεκτρικό πεδίο καταγράφεται μέσω του Ηλεκτροεγκεφαλογραφήματος (EEG) ενώ το μαγνητικό μέσω του Μαγνητοεγκεφαλογραφήματος (MEG).

Η παρούσα εργασία αφορά στην επίλυση του ευθέως προβλήματος Ηλεκτροεγκεφαλογραφίας και Μαγνητοεγκεφαλογραφίας, με τη χρήση μαθηματικής ανάλυσης. Κύριος σκοπός είναι ο υπολογισμός του εσωτερικού και εξωτερικού ηλεκτρικού πεδίου που παράγεται από διπολική πηγή εσωτερικά του εγκεφάλου, αλλά και του μαγνητικού δυναμικού που προκαλείται λόγω της συγκεκριμένης πηγής.

Το πρώτο μέρος αφορά στην επίλυση του ευθέως προβλήματος Ηλεκτροεγκεφαλογραφίας για το σφαιρικό ομογενές και το ανομοιογενές πρότυπο. Συγκεκριμένα το δεύτερο πρότυπο αντιπροσωπεύει τις περιοχές του εγκεφαλικού ιστού, του εγκεφαλονωτιαίου υγρού, των κρανιακών οστών και του δέρματος.

Το δεύτερο μέρος αφορά στην επίλυση του ευθέως προβλήματος Μαγνητοεγκεφαλογραφίας σε ελλειψοειδή γεωμετρία. Η ελλειψοειδής γεωμετρία, λόγω της εγγενούς της ανισοτροπίας προτυποποιεί βέλτιστα τη γεωμετρία του ανθρώπινου εγκεφάλου.

Τέλος, παρουσιάζεται το μαγνητικό πεδίο επαγωγής με τη βοήθεια τετραπολικής αλλά και οκταπολικής προσέγγισης, αλλά και η σύγκριση των δύο προσεγγίσεων στο ομογενές ελλειψοειδές πρότυπο. Όπως προκύπτει από την ανάλυση ο τετραπολικός όρος δεν είναι αρκετός για τον προσδιορισμό αλλά και τον εντοπισμό της πηγής, ενώ ο οκταπολικός όρος προσφέρει πιο επαρκείς πληροφορίες, καθώς διαβάζει τις μαγνητικά "σιωπηλές" πηγές του πεδίου.