

Η πολλαπλότητα της ηλεκτροφυσιολογίας

Κωνσταντίνος Καλοβρέκτης
Phd, PostDoc, Msc, M.A.Edu

Ηλεκτροφυσιολογία (Electrophysiology), σύνθετος όρος από τις ελληνικές λέξεις: ήλεκτρων (ēlektron), φύσις-φύση (physis), και του επιθήματος της αρχαίας ελληνικής (τμήμα της λέξης που κατά την παραγωγή προστίθεται στο τμήμα της ρίζας -λογία, (logia). Ως ηλεκτροφυσιολογία ορίζεται το επιστημονικό αντικείμενο της μελέτης ηλεκτρικών ιδιοτήτων των βιολογικών κύτταρων και των ιστών για την περιγραφή ηλεκτροφυσιολογικών φαινομένων μέσω τεχνικών καταγραφής.

Ειδικότερα η ηλεκτροφυσιολογία είναι μια καθιερωμένη επιστήμη που ασχολείται με τη μελέτη των ενδογενών ηλεκτρικών ρευμάτων στα κύτταρα καθώς και με τα αποτελέσματα των ρευμάτων αυτών. Αρκετά βραβεία Νομπέλ έχουν απονεμηθεί σε ερευνητές του επιστημονικού πεδίου της ηλεκτροφυσιολογίας, συμπεριλαμβανομένων εκείνων των Eccles , Hodgkin και Huxley το 1963, Neher και Sakman το 1991 και MacKinnon το 2003.

Ο τομέας της ηλεκτροφυσιολογίας περιλαμβάνει μετρήσεις ηλεκτρικών δυναμικών δράσης (action potential) ή ρευμάτων σε ιονικά κανάλια ή σε ολόκληρους ιστούς για την ανίχνευση, επεξεργασία, καταγραφή και συσχέτιση τους με βιολογικά φαινόμενα. Η γέννηση του κλάδου της πειραματικής ηλεκτροφυσιολογίας συνδυάζεται στενά με την ανακάλυψη τεχνικών μέτρησης.

Οι πρώτοι ερευνητές που ασχολήθηκαν σε αρχαϊκό επίπεδο με τα ηλεκτρικά φαινόμενα και τις βιολογικές συσχετίσεις τους ήταν οι Sauvages (1706-1767), ο S. Hales (1677-1761), ο J.A. Nollet (1700-1770) και ο προγενέστερος Pierre Bertholon de ST Lazare (1742-1791). Ιδιαίτερος σταθμός της πειραματικής ηλεκτροφυσιολογίας αποτελούν τα πειράματα του Luigi Galvani 1791 στην έρευνα του γνωστή ως “animal electricity” όπου παρατήρησε τη συστολή των βατραχοπόδαρων με εφαρμογή ηλεκτρικών φορτίων (Galvani 1791). Στο πέρασμα των αιώνων όλο και περισσότεροι ερευνητές ασχολήθηκαν με το αντικείμενο της ηλεκτροφυσιολογίας καθιερώνοντας την ως επιστημονικό κλάδο κυρίως στον τομέα της ιατρικής. Το 1895 ο W. Einthoven ανέπτυξε την τεχνική της ηλεκτροκαρδιογραφίας (ECG) για την καταγραφή της ηλεκτρικής δραστηριότητας των μυών της παλλόμενης καρδιάς και της συσχέτιση της με παθολογικά φαινόμενα κερδίζοντας το Νομπέλ ιατρικής το 1924, και το 1934 ο H. Berger ανέπτυξε την μέθοδο του ηλεκτροεγκεφαλογραφήματος (EEG) (Grey Walter 1954; Brazier 1962) συμβάλλοντας στην διαδικασία της ψυχολογικής διαγνωστικής.

Η συσχέτιση βιολογικών φαινομένων όπως της εφίδρωσης με της διαφοροποιήσεις της ηλεκτρικής αντίστασης του δέρματος στο πλαίσιο της ηλεκτροφυσιολογίας έδωσε το έναυσμα για νέα εργαλεία διάγνωσης στα ψυχολογικά τεστ που έχουν στενή σχέση με την συναισθηματική κατάσταση του ατόμου οδηγώντας σε έρευνες για την ανίχνευση ψεύδους (ανιχνευτής ψεύδους) αποτελώντας εργαλείο της σύγχρονης ποινικής έρευνας ανιχνευτής ψεύδους. Τα αποτελέσματα όλων των επιστημόνων στο πέραμα των αιώνων έδειξαν ότι κάθε ζωντανός οργανισμός παράγει διάφορους τύπους ενδοκυτταρικών και μεσοκυττάρων ηλεκτρικών σημάτων τα οποία αξιοποιήθηκαν αλλά και αξιοποιούνται ποικιλοτρόπως σε πολλές εμπορικές και ερευνητικές εφαρμογές (ιατρική, μηχανολογία, αεροναυπηγική κλπ).

Στον κανόνα αυτό υπόκεινται και οι φυτικοί οργανισμοί, στους οποίους πολύ λίγη δουλειά έχει γίνει μέχρι στιγμής και αυτή περιστασιακά, για τη διερεύνηση, τη ταυτοποίηση και την αξιοποίηση των αντίστοιχων ηλεκτρικών σημάτων που παράγουν, ενώ είναι σε μηδενικό επίπεδο η συσχέτιση τους με τους παράγοντες που τα προκαλούν, όπως η προσβολή από ασθένειες και εχθρούς, η έλλειψη ή η τοξικότητα θρεπτικών στοιχείων, η έλλειψη νερού και η επίδραση των κλιματικών παραμέτρων (θερμοκρασία, η υγρασία και ηλιακή ακτινοβολία).