3° Πανελλήνιο Συνέδριο
Ιατρικής Φυσικής

27° Διαπανεπιστημιακό Συνέδριο
Ακτινολογίας

Μελέτη λειτουργικής συνδεσιμότητας εγκεφαλικών δικτύων μετά από ισχαιμικό εγκεφαλικό επεισόδιο με χρήση resting-state fMRI

Περικλής Μαυρίτσιος[1], Δήμητρα Κωνσταντίνα Βαϊκούση[1], Άννα Τσιακίρη[3], Δημήτριος Τσίπτσιος[3,4], Πηνελόπη Βλοτινού[5], Ευλαμπία Ψαθά[6], Νικόλαος Αγγελούσης[7], Κωνσταντίνος Βαδικόλιας[3], Αθανασία Κοτίνη[1], Φωτεινή Χρηστίδη[3], Αδάμ Αδαμόπουλος[2], Ευστράτιος Καραβασίλης[1]

1: Δημοκρίτειο Πανεπιστήμιο Θράκης, Εργαστήριο Ιατρικής Φυσικής, Σχολή Επιστημών Υγείας, Τμήμα Ιατρικής, Αλεξανδρούπολη

2: Δημοκρίτειο Πανεπιστήμιο Θράκης, Εργαστήριο Υπολογιστικής Ιατρικής, Υπολογιστικής - τεχνητής νοημοσύνης και τεχνητής ζωής, Σχολή Επιστημών Υγείας, Τμήμα Ιατρικής, Αλεξανδρούπολη

3: Δημοκρίτειο Πανεπιστήμιο Θράκης, Τμήμα Νευρολογίας, Αλεξανδρούπολη

4: Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης, 3ο Τμήμα Νευρολογίας, Θεσσαλονίκη

5: Πανεπιστήμιο Δυτικής Αττικής, Τμήμα Εργοθεραπείας, Αθήνα

6: Δημοκρίτειο Πανεπιστήμιο Θράκης, Τμήμα Ακτινολογίας, Σχολή Επιστημών Υγείας, Τμήμα Ιατρικής, Αλεξανδρούπολη

7: Δημοκρίτειο Πανεπιστήμιο Θράκης, Τμήμα Επιστήμης Φυσικής Αγωγής και Αθλητισμού, Κομοτηνή

30, 31 ΟΚΤ + 1 ΝΟΕ
2026

ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΘΕΣΣΑΛΙΑΣ
ΣΧΟΛΗ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ ΥΓΕΙΑΣ
- ΤΜΗΜΑ ΙΑΤΡΙΚΗΣ, ΛΑΡΙΣΑ

Οργάνωση

ΕΦΙΕ
Ένωση Φυσικών Ιατρικής Ελλάδος

ΕΛΛΗΝΙΚΟ ΚΟΛΛΕΓΙΟ ΑΚΤΙΝΟΛΟΓΙΑΣ

Εισαγωγή

- Το ισχαιμικό εγκεφαλικό επεισόδιο μπορεί να προκαλέσει μακροχρόνια νευρολογικά ελλείμματα και λειτουργική αναπηρία
- Η αποκατάσταση συνδέεται με τη νευροπλαστικότητα και τη λειτουργική αναδιοργάνωση των εγκεφαλικών δικτύων
- Η λειτουργική μαγνητική τομογραφία σε κατάσταση ηρεμίας (resting-state fMRI, rs-fMRI) επιτρέπει τη μη επεμβατική διερεύνηση της λειτουργικής συνδεσιμότητας μεταξύ εγκεφαλικών δικτύων

Στόχος της μελέτης είναι η διερεύνηση της σχέσης μεταξύ της λειτουργικής συνδεσιμότητας κατά την οξεία φάση του ισχαιμικού εγκεφαλικού επεισοδίου και της επακόλουθης νευρολογικής και λειτουργικής αποκατάστασης, με βάση τις κλίμακες NIHSS και mRS.

Μέθοδοι & Υλικά

Συμμετέχοντες

48 ασθενείς με πρώτο ισχαιμικό εγκεφαλικό επεισόδιο

Μαγνητική τομογραφία εγκεφάλου σε τομογράφο 3T

Κλινική Αξιολόγηση

Νευρολογική βαρύτητα: National Institutes of Health Stroke Scale (NIHSS)

Λειτουργική έκβαση: Modified Rankin Scale (mRS)

Αξιολογήσεις κατά την εισαγωγή, την έξοδο από το νοσοκομείο και στους 6 μήνες

Επεξεργασία Εικόνων

Επεξεργασία και ανάλυση των δεδομένων rs-fMRI με το CONN toolbox

Αναλύσεις Seed-to-Voxel και ROI-to-ROI για τη διερεύνηση λειτουργικής συνδεσιμότητας

Εξέταση της σχέσης μεταξύ της συνδεσιμότητας στην οξεία φάση και των δεικτών NIHSS και mRS

Στατιστική Ανάλυση

CONN toolbox

Αναλύσεις παλινδρόμησης σε επίπεδο ομάδας

Έλεγχος για ηλικία, φύλο και μορφωτικό επίπεδο

Αυστηρές στατιστικές διορθώσεις

Αποτελέσματα

NIHSS
Νευρολογική έκβαση

Frontoparietal Network
Αυξημένη συνδεσιμότητα μεταξύ αριστερού πλάγιου προμετωπιαίου φλοιού και άνω/μέσης μετωπιαίας έλικας συσχετίστηκε με μικρότερη νευρολογική βελτίωση

Salience Network
Πρόσθια νήσος – αριστερός πλάγιος ινιακός φλοιός: μικρότερη νευρολογική βελτίωση
Δεξιά υπερχείλια έλικα – αριστερός μετωπιαίος πόλος: μεγαλύτερη νευρολογική βελτίωση

Visual Network
Αυξημένη συνδεσιμότητα μεταξύ πλάγιων οπτικών περιοχών και αριστερών παρεγκεφαλιδικών περιοχών συσχετίστηκε με μικρότερη νευρολογική βελτίωση

mRS
Λειτουργική έκβαση

Frontoparietal Network
Αυξημένη συνδεσιμότητα μεταξύ αριστερού πλάγιου προμετωπιαίου φλοιού και άνω μετωπιαίας έλικας/μετωπιαίου πόλου συσχετίστηκε με μικρότερη λειτουργική βελτίωση

Salience Network
Αυξημένη συνδεσιμότητα μεταξύ αριστερής πρόσθιας νήσου και δεξιών κροταφοπερισυλβιανών περιοχών συσχετίστηκε με μικρότερη λειτουργική βελτίωση

Visual Network
Η αυξημένη συνδεσιμότητα μεταξύ αμφοτερόπλευρων πλάγιων οπτικών περιοχών και μετωπιαίου πόλου συσχετίστηκε με μεγαλύτερη λειτουργική βελτίωση

Συμπεράσματα

1. ***Η λειτουργική συνδεσιμότητα σχετίζεται με την κλινική αποκατάσταση***
   Τα ευρήματα ανέδειξαν συσχετίσεις μεταξύ της λειτουργικής συνδεσιμότητας συγκεκριμένων εγκεφαλικών δικτύων και της νευρολογικής και λειτουργικής βελτίωσης μετά από ισχαιμικό εγκεφαλικό επεισόδιο.

2. ***Η αυξημένη συνδεσιμότητα δεν συνδέεται πάντα με καλύτερη έκβαση***
   Η κατεύθυνση των συσχετίσεων διέφερε ανάλογα με το δίκτυο και τις εξεταζόμενες εγκεφαλικές περιοχές, υποδεικνύοντας ότι η αυξημένη συνδεσιμότητα δεν αποτελεί από μόνη της ένδειξη ευνοϊκής αποκατάστασης.

3. ***Η rs-fMRI μπορεί να συμβάλει στην κατανόηση της εγκεφαλικής αναδιοργάνωσης***
   Η διερεύνηση της λειτουργικής συνδεσιμότητας στην οξεία φάση μπορεί να προσφέρει χρήσιμες πληροφορίες για τη σχέση μεταξύ της εγκεφαλικής λειτουργίας και της μετέπειτα κλινικής πορείας.

Βιβλιογραφία

Grefkes & Fink (2011)
Reorganization of Cerebral Networks after Stroke: New Insights from Neuroimaging with Connectivity Approaches. Brain, 134(5), 1264–1276

Christidi et al. (2024)
A Comprehensive Review on the Role of Resting-State Functional Magnetic Resonance Imaging in Predicting Post-Stroke Motor and Sensory Outcomes. Neurology International, 16(1), 189–201

Siegel et al. (2016)
Disruptions of Network Connectivity Predict Impairment in Multiple Behavioral Domains after Stroke. Proceedings of the National Academy of Sciences, 113(30), E4367–E4376

Whitfield-Gabrieli & Nieto-Castanon (2012)
Conn: A Functional Connectivity Toolbox for Correlated and Anticorrelated Brain Networks. Brain Connectivity, 2(3), 125–141