

REORGANIZATION AND RESILIENCE OF BRAIN NETWORKS IN FOCAL EPILEPSY

Ciolac Dumitru

Laboratory of Neurobiology and Medical Genetics, *Nicolae Testemitanu* SUMPh

Background. Epilepsy has been labeled as a network disorder. Advanced computational tools have granted a non-invasive window to explore the brain networks in epilepsy. Studying the reorganization of brain networks can aid the modeling of network topology alterations linked to focal epilepsy. **Objective of the study.** To explore the reorganization and resilience of brain networks in patients with focal epilepsy. **Material and Methods.** In 40 patients with focal epilepsy and 40 healthy subjects, structural 3T T1-weighted MR images were acquired and processed by using FreeSurfer. Cortical thickness values were used for the reconstruction of morphometric networks. The topological organization and resilience of brain networks was assessed by applying the graph theoretical analysis. **Results.** In patients as compared to healthy, the topological organization of brain networks was marked by higher clustering coefficient, local efficiency and path length (all $p < 0.05$). The network hubs (i.e. brain regions important for network maintenance) had a different distribution in patients (left superior temporal, right paracentral) and healthy subjects (left anterior cingulate, right superior temporal). The brain networks in patients exhibited lower resilience ($p < 0.05$) to targeted attacks (i.e. removal of brain regions depending on their importance for network organization) and similar resilience ($p > 0.05$) to random attacks (i.e. random removal of brain regions). **Conclusion.** Brain networks in focal epilepsy were characterized by increased segregability and decreased integrability. Reduced resilience to targeted attacks in patients as compared to healthy subjects suggests an unequal importance of brain regions for network maintenance in the studied groups.

Keywords: epilepsy, networks, reorganization, hubs, resilience.

REORGANIZAREA ȘI REZILIENȚA REȚELELOR CEREBRALE ÎN EPILEPSIA FOCALĂ

Ciolac Dumitru

Laboratorul de neurobiologie și genetică medicală, USMF „Nicolae Testemițanu”

Introducere. Epilepsia a fost etichetată ca fiind o tulburare a rețelelor neurale. Tehnicile avansate de computație au oferit o fereastră non-invazivă pentru a explora rețelele cerebrale. Studiarea reorganizării rețelelor cerebrale poate facilita modelarea alterărilor rețelelor neurale în epilepsia focală. **Scopul lucrării.** Studiarea reorganizării și rezilienței rețelelor cerebrale la pacienții cu epilepsie focală. **Material și Metode.** La 40 de pacienți cu epilepsie focală și 40 de subiecți sănătoși, imaginile prin IRM structurală 3T T1-ponderate au fost achiziționate și procesate prin intermediul FreeSurfer. Valorile grosimii corticale au servit pentru reconstrucția rețelelor morfometrice. Organizarea topologică și reziliența rețelelor cerebrale a fost evaluată prin aplicarea analizei teoretice a grafurilor. **Rezultate.** Comparativ cu subiecții sănătoși, la pacienți organizarea rețelelor a fost marcată prin creșterea coeficientului de clustering, eficienței locale și lungimii căii ($p < 0.05$). Hub-urile (regiunile cerebrale importante pentru menținerea rețelei) au prezentat o distribuție diferită la pacienți (temporal superior stâng, paracentral drept) și sănătoși (cingulat anterior stâng, temporal superior drept). Rețelele cerebrale la pacienți au manifestat o reziliență mai mică ($p < 0.05$) la atacurile țintite (îndepărtarea regiunilor cerebrale în funcție de importanța acestora pentru organizarea rețelei) și o rezistență similară ($p > 0.05$) la atacurile aleatorii (îndepărtarea aleatorie a regiunilor cerebrale). **Concluzii.** Rețelele cerebrale în epilepsia focală au fost caracterizate printr-o segregabilitate crescută și o integrabilitate scăzută. Reducerea rezilienței la atacurile țintite la pacienți comparativ cu cei sănătoși, sugerează o semnificație inegală a regiunilor cerebrale în menținerea integrității rețelelor.

Cuvinte-cheie: epilepsie, rețele, reorganizare, hub-uri, reziliență.