

REORGANIZAÇÃO SOMATOTÓPICA EM UM MODELO DE MICROCIRCUITO LOCAL DO CÓRTEX DE MAMÍFERO

Cecília Romaro¹; Renan O. Shimoura¹; Nilton L. Kamiji¹; Antônio C. Roque¹

¹Departamento de Física, FFCLRP, Universidade de São Paulo, Ribeirão Preto, SP, Brasil.

Introdução: Somatotopia é a organização topográfica das vias sensoriais somáticas no córtex somatossensorial primário. Os mecanismos por trás do processo de reorganização de tais mapas após lesões periféricas, embora bem conhecidos, ainda estão longe de ser inteiramente compreendidos. A modelagem computacional constitui uma excelente ferramenta de pesquisa complementar aos estudos experimentais para entender o funcionamento do cérebro e testar hipóteses e mecanismos difíceis de ser investigados in vivo. Muitos modelos corticais têm sido criados e aperfeiçoados com base em dados fisiológicos e anatômicos, tipos de neurônios e ajuste de probabilidades médias de conexão por área cortical representada. O objetivo deste trabalho é, a partir de um destes modelos reproduzir: a organização e reorganização somatotópica; e a diferença de atividade (frequência de disparo) de cada camada e de cada tipo de neurônio.

Métodos: O modelo cortical utilizado é baseado no modelo de Bos, Diesmann e Heliás (doi:10.1371/journal.pcbi.1005132 2016), constituído por cerca de 80 mil neurônios excitatórios e inibitórios organizados em quatro camadas, 2/3, 4, 5 e 6. As conexões foram adaptadas com perfis gaussianos de probabilidade para reproduzir localização espacial. As sinapses do modelo são modificadas para representar o fenômeno de plasticidade hebbiana. Os receptores da mão simulada fazem projeções sobre os neurônios excitatórios da camada 4 e 6 do modelo cortical. Os dedos do modelo da mão são estimulados de maneira aleatória para se observar a formação das regiões de representação nas quatro camadas corticais e uma lesão é então simulada.

Resultados e Discussões: Observou-se a formação e, após lesão e plasticidade, a reorganização de mapas somatotópicos da mão estáveis nas quatro camadas do modelo cortical. Camadas estas que apresentaram atividades diferentes (frequência de disparo), mantendo-se as demais características da rede.

Conclusões: Mesmo com uma arquitetura que apresente diferentes atividades, a reorganização topográfica só foi obtida após inserção da plasticidade sináptica.