

Исследование механизмов транспорта твердых частиц из носовой полости в головной мозг методами МРТ

И. С. Щербаков

Институт цитологии и генетики СО РАН
Новосибирский государственный университет

Зональная организация обонятельной системы определяется не только особенностями экспрессии генов ольфакторных рецепторов, но и геометрией носового хода, где рецепторы к наиболее муко-растворимым соединениям сосредоточены в области с максимальной скоростью воздушного потока (дорсальная часть), а рецепторы к менее летучим соединениям - в вентральной части носа. Увеличение скорости потока в носовой полости позволяет, с одной стороны, увеличить чувствительность ольфакторного эпителия к запаховым стимулам, с другой, увеличивает риск воздействия различных патогенов из воздушного потока, вследствие большей интенсивности их осаждения. В данном исследовании с помощью марганец-усиленной магнитно-резонансной томографии (МРТ) было установлено, что при интраназальном введении, нивелирующем влияние геометрии носовой полости, коллоидного раствора наночастиц оксида марганца (НОМ, Mn_3O_4) в вентральной части ольфакторного эпителия мышей происходит более интенсивный захват частиц, чем в дорсальной. Совместное введение НОМ и специфических блокаторов аксонального транспорта и эндоцитоза показало, что именно эти процессы играют ведущую роль в перемещении наночастиц из носовой полости в ольфакторные луковички. При этом в дорсальной части ольфакторного эпителия, в отличие от вентральной, основной вклад в захват НОМ вносит клатрин-зависимый эндоцитоз. Ключевое значение эндоцитоза в дифференцировании дорсальной и вентральной областей подтверждает исследование транспорта из носовой полости в мозг ионов марганца, которые поступают в нервные окончания через кальциевые каналы и которые накапливаются с одинаковой интенсивностью в разных отделах ольфакторных луковичек. Таким образом, две области ольфакторного эпителия мыши демонстрируют реципрокные отношения между интенсивностью осаждения субмикронных аэрозолей и эффективностью их захвата и транспорта в головной мозг, что позволяет ограничивать инфекционные и токсические воздействия наноаэрозолей на клетки ольфакторного эпителия и головной мозг.