



Биология для школьников 7 – 11 класса (заочный тур) Задача 8. Гематоэнцефалический барьер и нанороботы

Для того, чтобы вещества проникли в мозг, им необходимо преодолеть гематоэнцефалический барьер (ГЭБ). Гематоэнцефалический барьер – это имеющийся у всех позвоночных полупроницаемый фильтр между кровеносной системой и центральной нервной системой, основная функция которого – защита нервной ткани от находящихся в крови клеточных и неклеточных факторов, в том числе от антител и лейкоцитов (способных воспринять нервную ткань как чужеродную), различных токсинов, вирусов, бактерий и проч. Через гематоэнцефалический барьер в мозг поступают питательные и физиологически активные вещества. Транспорт веществ через ГЭБ осуществляется посредством пассивной (облегченной) диффузии как через клеточные мембраны, так и через плотные межклеточные контакты эндотелиальных клеток гематоэнцефалического барьера (липофильные вещества низкого молекулярного веса), либо используя системы специальных транспортных частиц (аминокислоты, глюкоза, пептиды и др.). Это способствует защите нервной системы от вредных воздействий, однако, при этом затрудняет лечение многих заболеваний, так как ГЭБ не пропускает целый ряд лекарственных препаратов (к которым мы будем относить и нанороботов).

Ответьте на несколько вопросов, посвященных гематоэнцефалическому барьеру:

1. Основу гематоэнцефалического барьера составляют эндотелиальные клетки. Существуют ли промежутки между клетками и каков размер межклеточных щелей между ними? **(2 балла)**
2. Под специальными транспортными системами понимают:
 - а) системы активного транспорта;
 - б) системы облегченной диффузии;
 - в) специализированные каналы;
 - г) все вышеперечисленное;
 - д) все вышеперечисленное плюс везикулярный транспорт.

Правильный ответ – **1 балл**.

3. В настоящее время нанороботы – это предмет многочисленных спекуляций. Остается непонятным, каким должен быть их размер, материал, система управления и т.д. Тем не менее, уже понятны основные принципы построения нанороботов и основные задачи, которые необходимо решить, чтобы нанороботы успешно работали. Одной из таких проблем является доставка наноробота к мишени, в нашем случае – к нервным клеткам центральной нервной системы. Предположим, что размеры нанороботов сравнимы или немного крупнее размера крупных полипептидов и они не агрегируют в крови. Предложите нетравматический способ введения наночастиц в мозг из просвета кровеносного сосуда через гематоэнцефалический барьер (ответ будет засчитан, если в предложенном механизме будут учтены данные о строении и функционировании гематоэнцефалического барьера). **(максимум 5 баллов)**

Всего – 8 баллов