

КОРРЕКЦИЯ ПОСТИШЕМИЧЕСКИХ ИЗМЕНЕНИЙ МИКРОЦИРКУЛЯЦИИ В КОРЕ ГОЛОВНОГО МОЗГА КРЫС С ПОМОЩЬЮ МЕЗЕНХИМНЫХ СТВОЛОВЫХ КЛЕТОК

© 2021 г. И. Б. Соколова¹, *, О. П. Горшкова¹, Н. Н. Павличенко²

¹Институт физиологии им. И.П. Павлова РАН, Санкт-Петербург, 199034 Россия

²ООО “Транс-Технологии”, Санкт-Петербург, 192148 Россия

*E-mail: SokolovaIB@infran.ru

Поступила в редакцию 28.05.2021 г.

После доработки 30.06.2021 г.

Принята к публикации 01.07.2021 г.

Цель исследования — выяснить, как влияет внутривенная трансплантация мезенхимных стволовых клеток человека (МСКч), проведенная в день ишемии/реперфузии, на плотность сосудистой сети, реактивность пиальных артерий и тканевую перфузию в коре головного мозга через 7, 14 и 21 сут после ишемического воздействия. С помощью установки для изучения микроциркуляции исследовали плотность всей микрососудистой сети и плотность артериальных сосудов в пиальной оболочке сенсомоторной коры крыс, перенесших ишемию/реперфузию (И/Р) головного мозга, после внутривенной трансплантации МСКч. На этой же установке исследовали реактивность пиальных артерий на воздействие ацетилхолина (ACh). Параллельно с помощью лазерного доплерографа ЛАКК-М в сенсомоторной коре измеряли показатель перфузии (П). Наиболее значительно плотность всей микрососудистой сети и плотность артериальных сосудов понизились по сравнению с ложнооперированными (ЛО) крысами в первые 7 сут после И/Р: в среднем в 1.6 и 1.4 раз соответственно. Через 14 сут эти показатели составляли 1.4 и 1.2 раза, а через 21 сут — 1.2 и 1.3 раза. У животных, перенесших И/Р, значительно ухудшалась реактивность пиальных артерий на ACh. Через 7 сут после И/Р количество дилатирующих артерий понизилось в 1.4–1.7 раза, через 14 сут — в 1.6–1.9 раза, через 21 сут — в 1.2–1.7 раза. При этом через 21 сут статистически значимо понижался уровень П в среднем в 1.6 раза. Внутривенное введение МСКч привело к сохранению плотности микрососудистой сети пиальной оболочки у крыс на всех сроках после И/Р на уровне контрольных животных. Реактивность в группе клеточной терапии также не отличалась от контрольных значений. Уровень П через 21 сут после И/Р был ниже, чем в ЛО группе в 1.2 раза, но статистически значимо выше, чем у крыс с ишемическим повреждением головного мозга без введения МСКч. Заключение: внутривенная трансплантация МСКч позволила предотвратить деградацию микрососудистого русла в коре головного мозга крыс после И/Р и сохранить реактивность пиальных артерий на уровне контрольных животных.

Ключевые слова: ишемия/реперфузия, головной мозг, внутривенная трансплантация, мезенхимные стволовые клетки, плотность микрососудистого русла, реактивность, перфузия

DOI: 10.31857/S0041377121050114

Нарушение мозгового кровообращения вследствие образования тромба или длительного спазмирования церебральных артерий — одно из наиболее распространенных патологических состояний в современной повседневной жизни (Шляхто и др., 2012). Примерно в 30% случаев развитию инсульта предшествуют кратковременные преходящие нарушения мозгового кровообращения, не приводящие к развитию инфаркта, так называемые транзитор-

ные ишемические атаки (ТИА). Одним из основных факторов, определяющих исход и отдаленные последствия ТИА, является состояние мозговой гемодинамики — степень ее нарушения и выраженность компенсаторных механизмов. Возникновение повторных ишемических поражений головного мозга во многом связывают с формированием микро- и макроангиопатий, приводящих к развитию гемодинамических нарушений, в основе которых лежит эндотелиальная дисфункция (ЭД). К настоящему времени доказано, что эндотелиальные клетки принимают участие во многих процессах регуляции гемостаза и микроциркуляции (Манухина, Малышев, 2003; Gimbrone, Garcia-Cardena, 2016). Развитие ЭД приводит к дисбалансу выработки веществ,

Принятые сокращения: АД — артериальное давление; ЛО — ложнооперированные крысы; МСК и МСКч — мезенхимные стволовые клетки и МСК человека соответственно; П — показатель перфузии; И/Р — ишемия/реперфузия; ТИА — транзиторные ишемические атаки; ЭД — эндотелиальная дисфункция; ACh — ацетилхолин.