

Ствол изобилия

Белорусские ученые и медики нашли новые возможности лечения на клеточном уровне

Способ восстановления двигательных функций организма после тяжелых травм будет представлен на ежегодный конкурс лучших разработок Национальной академии наук. Речь идет о еще одном направлении использования уникального “строительного материала”, заложенного в нас самой природой, — стволовых клеток.

В процессе эволюции во всех живых системах сформировались механизмы, направленные на то, чтобы организм животного или растения мог самостоятельно восстановиться после повреждений. Конечно, мы не в состоянии генерировать новую конечность (подобно тому, как отращивает свой хвост ящерица), но наше тело обладает не менее удивительными возможностями.

— В организме человека и многих видов многоклеточных организмов есть совершенно уникальный запасной “строительный материал”, — рассказывает заведующая лабораторией нейрофизиологии Института физиологии НАН кандидат биологических наук Светлана Пашкевич. — Это так называемые недифференцированные (незрелые) клетки, более известные как стволовые. Они присутствуют в любом органе — коже, костной ткани, почках, печени и так далее. Они способны самообновляться, образуя новые, делиться посредством митоза и дифференцироваться в специализированные клетки. Проще говоря, чудесным образом превращаться в “кирпичики”, из которых состоят органы и ткани тела.

Кстати, именно со стволовой клетки — зиготы — начинается развитие всех многоклеточных организмов. В результате циклов деления и других процессов из нее формируются все виды клеток, характерные для конкретного биологического вида. А в человеческом организме недифференцированных клеток — более 220 видов!

— У таких клеток существует своеобразная рецепция, напоминающая “обоняние”, которое позволяет чувствовать на большом расстоянии сигнальные молекулы, характерные для травмы, — говорит специалист. — Распознав этот маркер тревоги, стволовые клетки начинают активно перемещаться к нему из ближайших к очагу поражения мест. И продолжают это делать до тех пор, пока поврежденный орган не перестанет посылать сигналы SOS.

Самая сложная с точки зрения науки тема, за которую и взялись такие специалисты, как доктор медицинских наук Владимир Кульчицкий и нейрохирург Юрий Шанько, — это восстановление поврежденных нейронных связей в головном мозге при травмах, следствием которых стало нарушение двигательной активности (например, полный или частичный паралич). Дело это действительно непростое. Ведь работа и, самое главное, устройство нашего “бортового компьютера” имеет свою специфику. Отростки нейронов могут достигать в длину до полутора и более метров. При их повреждении связь между областями головного мозга и теми органами, за которые они отвечают (например, руками или ногами), теряется. И для того чтобы “надстроить” поврежденный участок цепи, требуется огромное количество стволовых клеток. Естественный процесс их “переползания” до места назначения занимает много времени. Именно поэтому выздоровление порой затягивается на годы (если вообще бывает успешным). А белорусские ученые и медики смогли ускорить его в разы. Как же это получилось?

— Разработка методов, направленных на восстановление нарушенных функций центральной нервной системы, — одна из актуальнейших проблем современной неврологии, — подтверждает Светлана Пашкевич. — И до настоящего времени отсутствуют эффективные способы предотвращения и коррекции патологических

процессов. В головном мозге есть три собственных “склада” стволовых клеток. Это гиппокамп, области вдоль желудочков, а также основание лобных отделов, где расположены обонятельные луковицы. Для “планового ремонта” имеющегося здесь запаса стволовых клеток вполне достаточно. Но не в том случае, когда мы имеем дело с массивной травмой.

В данный момент уже существуют технологии размножения стволовых клеток, которые берутся непосредственно из организма пациента (например, из его жировой ткани). Чтобы помочь организму “самоизлечиться”, их вводят внутривенно. Но в случае поражений мозга это слишком длинный путь — большая часть материала по дороге теряется. Поэтому у группы ученых и медиков возникла мысль: использовать для введения дополнительных клеток самое ближайшее место их дислокации — область обонятельных луковиц.

— Для того чтобы отследить эффективность метода, Владимир Кульчицкий в спорах с академиком Сергеем Черенкевичем и профессором Юрием Шанько предложил аспиранту Юлии Стукач проверить в экспериментах на животных весь путь миграции меченых специальным красителем клеток в мозге после их введения в полость носа, — рассказывает Светлана Пашкевич. — И лишь когда ученые и клиницисты убедились в том, что все клетки благополучно прибыли на место, где в них возникла необходимость — в область повреждения мозга, и начали участвовать в восстановлении нейронных сетей мозга, — был дан старт клиническому этапу перспективной технологии. Сейчас наши изыскания уже официально поддержаны Министерством здравоохранения, отработаны протоколы лечения и культивирования стволовых клеток на базе БелМАПО, определено медицинское учреждение, на базе которого пациентам проводится инновационная терапия (БСМП). В настоящий момент проведено или осуществляется лечение 9 пациентам из 20 запланированных, и результат впечатляет специалистов.

Впрочем, это только на словах все просто. А предварительные изыскания группы пионеров-специалистов, среди которых были ученые кафедры биофизики БГУ, медики из НИЛ БелМАПО, РНПЦ неврологии и нейрохирургии и, конечно же, сотрудники лаборатории нейрофизиологии из Института физиологии НАН, продолжались около семи лет.

— Серьезные исследования по определению не могут проходить быстро, поскольку предполагают комплексный подход и объединение усилий многих профессионалов, — поясняет Светлана Пашкевич. — Вот поэтому в нынешнем году и проводится очередной съезд ученых, чтобы найти точки соприкосновения специалистов из разных ведомств для решения социально значимых проблем.

Специалисты уверены, что через некоторое время методика, разработанная совместными усилиями ученых и медиков, станет в медицине рутинной и привычной. Прежде всего потому, что механизмы ее подсмотрены у самой природы, которая, как известно, редко ошибается.

Во многих странах стволовые клетки уже активно применяют в кардиологии, эндокринологии, нейрохирургии, травматологии и ортопедии, гематологии и других областях медицины. С ними связывают огромные надежды в лечении инфаркта миокарда, инсульта мозга, различных травм

В тему

В Беларуси из стволовых клеток уже научились выращивать даже искусственную кожу. Эта технология может спасти жизнь даже людям с поражениями до 90% поверхности тела.

— На данный момент технология все еще находится в разработке, однако к концу следующего года будет внедрена в практику, — поясняет академик НАН Игорь Волотовский. — Уже определено и учреждение, на базе которого это будет происходить, — Минская городская клиническая больница скорой медицинской помощи, кафедра пластической хирургии и комбустиологии (область медицины, изучающая тяжелые ожоговые поражения) БелМАПО. Лечение стволовыми клетками сейчас активно развивается во всем мире, причем наша страна — не исключение. Сейчас в Минздраве уже зарегистрирована 31 инструкция по их использованию. Но тем не менее технологии не распространены так широко, как могли бы. Во-первых, дороги сами клетки и процедура их выращивания. А во-вторых, расходный материал для работы нужно закупать за рубежом, где есть уже целая индустрия, поддерживающая клеточную терапию. К сожалению, у нас пока такого нет. Сделать лечение более доступным, а также сэкономить средства могла бы, например, соответствующая импортозамещающая государственная технологическая программа.

Любопытно

В начале XX века ученые уже подозревали, что во многих тканях существуют клетки, способствующие регенерации (восстановлению) этих тканей и активизирующие деление обычных клеток. Термин “стволовая клетка” был предложен в 1909 году русским ученым — гистологом и эмбриологом Александром Максимовым. А в 1960-х годах советские ученые Александр Фриденштейн и Иосиф Чертков заложили основы науки о стволовых клетках костного мозга.