

## Конференция «Клинические и фундаментальные проблемы клеточных биотехнологий»

Новосибирск 1–2 декабря 2005 г.

Организаторы:

Лаборатория экспериментальной хирургии и морфологии (рук. член–корреспондент РАМН А.М. Караськов)  
ГУ НИИПК им. академика Е.Н. Мешалкина МЗиСР РФ, Новосибирск

Конференцию открыли приветственными словами Президент СО РАМН академик В.А. Труфакин и директор ГУ НИИПК им. академика Е.Н. Мешалкина член–корреспондент РАМН А.М. Караськов, академик РАМН Ю.И. Бородин. С лекцией по перспективам клинического использования клеточных технологий выступил академик РАМН В.А. Козлов.



Лекция академика В.А. Козлова

В своей лекции он представил анализ клеточных технологий, проходящих клинические испытания, показал возможные механизмы действия стволовых клеток (СК) на примере лечения цирроза печени. Были очерчены проблемные аспекты работы с постэмбриональными СК:

- создание фенотипического атласа субпопуляционной структуры СК; поиск новых фенотипических маркеров, специфичных для отдельных субпопуляций СК;
- поиск новых факторов, стимулирующих и ингибирующих пролиферацию СК;
- поиск новых факторов направленной дифференцировки СК и её избирательного ингибирования;
- фенотипическая характеристика СК в норме при различных заболеваниях;
- характеристика пролиферативной и дифференцировочной активности СК при различных патологических состояниях;
- геномная характеристика СК при различных патологических состояниях.

В дальнейшем состоялись доклады участников конференции.

Генотерапии, геномодификации СК и генодиагностике было посвящено 3 доклада из Института химической биологии и фундаментальной медицины СО РАН. Сообщение **Зенковой М.А. с соавторами** было посвящено – геномодификации СК с целью их дифференцировки и генотерапии. Рассмотрена возможность генотерапии онкологических заболеваний воздействием на экспрессию генов с–тус и N–тус, кодирующих протоонкогены MYC и N–MYC на основе феномена РНК–интерференции, двуцепочечных РНК (дцРНК), эффективно и избирательно подавляющих экспрессию генов, содержащих гомологичные нуклеотидные последовательности.

Проведенные исследования показали:

- подавления экспрессии выбранного гена можно достичь путем однократной обработки клеток siРНК;
- снижение уровня экспрессии гена наблюдается в течение нескольких дней, а исходный уровень экспрессии восстанавливается через 10–12 суток;
- специфическое (по последовательности) действие siРНК вызывает активацию экспрессии генов, отвечающих за конечную дифференцировку клеток;
- неспецифическое действие siРНК (интерфероновый ответ) вызывает снижение индекса пролиферации клеток и их гибель.

Вторая часть доклада была посвящена пути доставки в клетки интерферирующих РНК и генных конструкций. С использованием подхода, основанного на формировании олигонуклеотидов в супрамолекулярные комплексы.

Возможности генотерапии миокарда представлены в докладе **Филипенко М.Л.** Сообщение о генной терапии, её универсальных принципах и специальных подходы к лечению заболеваний сердца вызвало интерес участников конференции.



Президиум конференции  
Директор НИИ Патологии Кровообращения,  
член–корреспондент РАМН, профессор А.М. Караськов,  
д.м.н. П.М. Ларионов, академик РАМН,  
профессор В.А. Козлов, Президент СО РАМН,  
академик РАМН, профессор В.А. Труфакин

**Воронина Е.Н. с соавторами** доложили о результатах генетического типирования тромбофилии и чувствительности к антикоагулянтам непрямого действия. Авторы показали, что риск развития тромбоза возрастает на 15% при наличии мутации в одном из генов (носительство мутации протромбина – 4%, лейденской мутации – 3%, гомозиготной мутации MTHFR – 9%). На основе этого предложена шкала градации рисков развития тромбозов:

- 0 – нет риска (отсутствие мутаций по всем трем генам);
- 1 – низкий риск (мутация/ норма по гену MTHFR);
- 2 – умеренный риск (мутация/ мутация по гену MTHFR или мутация/ норма по одному из двух других типизируемых генов);
- 3 – высокий риск (мутация/ мутация по генам V фактора свертывания или протромбина, сочетание мутаций нескольких генов).

Указано, что генетическое типирование позволяет выявлять пациентов с высоким риском развития тромботических осложнений и определиться с дозировкой фармпрепарата.

**Биофизические доклады**, развивающие направление диагностики «in real time» состояния тканей, культур клеток, органов (сердца), контроля этапов биотехнологии тканевых конструкций на основе лазеро-индуцированной флюоресцентной (ЛИФ) спектроскопии были представлены в сообщениях **Оришич А.М. с соавторами, Субботина Д.В. с соавторами, Потапенко М.М. с соавторами**. Все сообщения вышли из стен двух институтов ГУ ННИИПК им. акад. Е.Н. Мешалкина МЗиСР РФ и Института теоретической и прикладной механики СО РАН. Наиболее впечатляющие результаты по диагностике состояний биологических объектов получены с использованием KrF-эксимерного лазера с длиной волны 248 нм. В этих исследованиях были представлены характерологические спектральные полосы ЛИФ, позволяющие определить жизнеспособность клеток и тканей, контролировать этапы биотехнологии получения тканевых конструкций. Найден порог плотности энергии импульса, не повреждающий клетки и ткани, но вызывающий диагностически значимую люминесценцию биологических объектов.

С большим вниманием были заслушаны **клинические доклады**.

Возможности использования ядродержащей фракции (ЯФ) аутогенного костного мозга и фетальных клеток продемонстрированы в докладе **Ш.Д. Ахмедова с соавторами** «Клеточная терапия в лечении больных ИБС и дилатационной кардиомиопатией» (ГУ НИИ кардиологии ТНЦ СО РАМН, Томск).

Цели этой работы:

- изучить безопасность и переносимость различных способов внутрисердечного введения клеток;
- оценить распределение клеток в сердце и в целом организме человека после их внутрикороноарного введения;
- оценить ближайшие и отдаленные клинические результаты.

ЯФ трансплантировалась в количестве  $87 \pm 4,2$  млн клеток на 1 пациента, их выделяли из 90 мл аспирата костного мозга. Фетальные клетки – в количестве  $38 \pm 0,8$  млн на 1 пациента. Обращает внимание, что хотя клиническое исследование и выполнено на достаточно большом количестве пациентов, авторы сообщения не претендуют на полный анализ своих результатов с рандомизацией групп по исходному состоянию, методам введения и др., а исследование пока находится на стартовом этапе, что и резюмируется в выводах, важнейшими из которых являются следующие.

1. Внутрикороноарное введение стволовых клеток обеспечивает их проникновение и фиксацию в миокарде.
2. Методика введения СК безопасна и хорошо переносится больными.

3. Клеточная терапия улучшает показатели внутрисердечной гемодинамики и перфузии миокарда в отдаленных сроках у больных ИБС и ДКМП.

**Черных Е.Р. с соавторами** ГУ НИИ Клинической иммунологии СО РАМН, НЦ Клинической и экспериментальной медицины СО РАМН, Новосибирск) в докладе «Роль стволовых клеток в регенерации печени – новые подходы к лечению цирроза печени (ЦП)». Вступительная часть сообщения посвящена теории участия СК в регенерации тканей, сделан акцент на работах показывающих возможность дифференцировки костномозговых СК в гепатоциты *in vivo* и *in vitro*. Показано участие СК костного мозга в процессе регенерации печени, проанализированы дифференцировочные маркеры СК-предшественников гепатоцитов – (CD34<sup>+</sup>, CD45<sup>+</sup>, CD117<sup>+</sup>, HLA-DR<sup>+</sup>, Thy-1, CD90<sup>+</sup>, CD38<sup>-</sup>, Lin<sup>-</sup>).

Предложены возможные механизмы участия СК в регенерации печени:

- дифференцировка СК в эпителиальные клетки печени;
- подавление апоптоза гепатоцитов и активация пула тканевых СК под действием ростовых факторов трансплантируемых СК;
- стимуляция репарации вследствие слияния СК с гепатоцитами.

Сообщено о проводимых клинических испытаниях с использованием трансплантации СК в лечении заболеваний печени.

Далее следовало сообщение о позитивном отклике на лечение пациентов с циррозом печени с использованием аутогенной ядродержащей фракции костного мозга. Оценивались ранние эффекты (через 1–3 месяца) – снижение выраженности синдромов: астенического – 43%, болевого – 86%, диспепсического – 83%, геморрагического – 40%, уменьшение отеков – 57%, снижение АСТ – 56%, АЛТ – 81%, снижение прямого билирубина – 67%, увеличение альбумина – 50%. Проанализированы клеточные показатели костного мозга при различных стадиях цирроза печени: суммарный «выход» ЯФ не изменялся, даже в сравнении с донорами, у пациентов с ЦП класс – С отмечали достоверное увеличение CD34<sup>+</sup> клеток в процентном и количественном отношении, выявлено достоверное снижение доли CD34<sup>+</sup> (G<sub>0</sub>/G<sub>1</sub>) клеток, начиная с В класса ЦП и одновременное увеличение доли CD34<sup>+</sup> (S/G<sub>2M</sub>), так же начиная с В класса относительно показателей доноров. В завершении доклада авторы вынесли на обсуждение нерешенные задачи лечения ЦП с использованием СК.

1. Каков оптимальный тип СК для трансплантации?
2. Что является оптимальным источником получения СК?
3. Какими должны быть дозы, кратность и пути введения СК?
4. Какова адьювантная терапия, способствующая направленной дифференцировке СК и подавлению фиброза?

**Панкратов Е.В. и соавторы** (ООО НКЦ ОиН «Биотерапия», Новосибирск, НИИ клеточных культур ГНЦ ВБ «Вектор», Кольцово, Краснодарское многопрофильное лечебно-диагностическое объединение, Краснодар) предложили иммунологические критерии эффективной клеточной терапии демиелинизирующего процесса.

Авторы показали позитивное влияние при лечении рассеянного склероза β-фетопротеина за счет его иммуносупрессивных свойств, а также положительный эффект интралимфальной клеточной трансплантации фетальных клеток. Это касается пациентов с толерантным к лечению характером заболевания. Более того, рекомендован тщательный отбор пациентов по признаку исходного наличия экспрессии рецепторов CD8<sup>+</sup> Т-лимфоцитов в ответ на инкубацию с нейроспецифическими белками. Их снижение после терапии

является критерием индуцированной клинико-иммунологической ремиссии.

**Рабинович С.С. и соавторы** (Новосибирская государственная медицинская академия, Институт клинической иммунологии СО РАМН, Новосибирск) рассказали о новых биотехнологиях в лечении травм центральной нервной системы. Они представили результаты ретроспективного клинического исследования результатов применения клеточной терапии в лечении 38 больных с тяжелой ЧМТ, находившихся длительно в коме II–III степени. 56 пациентов с исходно тяжелым неврологическим дефицитом после травмы спинного мозга, было подвергнуто трансплантационному лечению. На первом этапе в кисты спинного мозга трансплантировались нейрональные фетальные клетки, заключенные в гель. В последующем процедуру усиливали 3-кратной трансплантацией клеток в субарахноидальное пространство. При этом у 30% пациентов определены значительные улучшения. Показано, что эффекты трансплантационного лечения по функциональному восстановлению спинного мозга являются устойчивыми – случаев их реверсии не отмечено. Показано, что использование клеточных технологий в системе интенсивной терапии тяжелой ЧМТ обеспечивает раннее и стойкое восстановление сознания. Применение клеточной терапии в остром периоде тяжелой ЧМТ позволяет существенно сократить летальность и уровень инвалидизации пациентов. Использование клеточной технологии в лечении пациентов с последствиями травмы спинного мозга позволяет достичь неврологического улучшения, и, следовательно, повысить качество жизни.

Отмечено, что необходимо проведение многоцентровых рандомизированных исследований для широкомасштабного внедрения клеточных технологий в нейрохирургическую практику.

**Ефремов А.В. с соавторами** (Кафедра травматологии, ортопедии и медицины катастроф НГМА, НИИ Клинической Иммунологии, Новосибирск) представили доклад «Стволовые клетки в хирургии и травматологии».

Клиническая часть работы посвящена использованию культуры диплоидных фибробластов человека для лечения ожоговых и других длительно незаживающих ран. Показано, что использование в хирургической практике этой культуры позволяет уменьшить использование донорского материала, значительно сокращает сроки лечения и госпитализации. Культура использовалась в качестве «подложки» за 2–3 дня до аутодермотрансплантации.

Кроме того, сообщено о применении взвеси фетальных клеток печени при лечении цирроза (21 наблюдение) с позитивными клинико-лабораторными результатами.

Экспериментальная часть исследования посвящена возможности ускорения регенерации суставного хряща крупных суставов с использованием ЯФ аутологичного костного мозга, который культивировался в среде (RPMI 1640 + FCS 10%) до получения 12–15 млн клеток, которые погружались в фибриновый сгусток и имплантировались в сустав. Выполнение этого исследования позволило авторам заключить, что мезенхимальные стволовые клетки костного мозга способны при введении в дефект суставной поверхности дифференцироваться в хондробласты и формировать гиалиновый хрящ. По мнению авторов использование мезенхимальных стволовых клеток значительно улучшает регенерацию суставного хряща. Этот метод более прост технически и менее травматичен для больного, аналогичные методы с применением тканевых технологий.

**Марков В.А. с соавторами** (ГУ НИИ кардиологии ТНЦ СО РАМН, Томск) доложил о результатах трансплантации аутогенных ядросодержащих клеток костного мозга при первичном трансмуральном инфаркте миокарда (ИМ). Проведено

открытое, рандомизированное контролируемое исследование включены 26 больных (16 – в первую, основную, и 10 – во вторую, контрольную группы) с первичным трансмуральным ИМ. В сопоставимых группах интракоронарно трансплантировали ЯФ аутогенного костного мозга при проведении ангиографии на 7–21-й день ИМ. Восстановление кровотока в инфаркт-связанной коронарной артерии (ИСКА) достигали с помощью баллонной ангиопластики и стентирования. Распределение ЯФ в организме больного после внутрикоронарного введения изучали при радионуклидной индикации клеточной взвеси. Сцинтиграфия выполняли через 30 мин, 2,5 ч и 24 ч после введения ЯФ. Осложнений, связанных с выполнением протокола исследования, во время забора костного мозга, во время и после введения МФ в ИСКА не было. Введение МФ на 7-е сутки ИМ вело к закреплению 14% клеток в миокарде через 30 минут, при введении через 5 недель фиксировалось 1,5% клеток. Показано, что внутрикоронарное введение ЯФ при ОИМ приводит к пролиферации и фиксации клеток в миокарде, не вызывает дополнительного повреждения миокарда, не провоцирует появление злокачественных аритмий. Кроме того, трансплантация ЯФ снижает содержание в плазме крови интерлейкина 1 $\alpha$ , фактора некроза опухоли б, и увеличивает содержание инсулиноподобного фактора роста.

**Ларионов П.М. с соавторами** (Институт патологии кровообращения им. акад. Е.Н. Мешалкина МЗиСР РФ, Новосибирск) представили сведения о непрямой лазерной ревазуляризации миокарда в сочетании с использованием ядросодержащей фракции аутогенного костного мозга и без нее на модели хронической ишемической болезни сердца (экспериментальное исследование и предварительные клинические данные).

Экспериментальная часть работы посвящена возможности проведения направленного васкулогенеза, для чего использовалась комбинация лазерной ревазуляризации (ЛР) с трансплантацией ядросодержащей фракции (ЯФ) костного мозга в просветы лазерных каналов. Показана большая эффективность выполнения этой процедуры в сравнении с трансплантацией ЯФ в миокард иглой или ЛР, что было подтверждено морфологическим анализом и данными сцинтиграфии. Результаты сцинтиграфии показали, что после выполнения ЛР на модели ХИБС отмечается увеличение перфузии на 20% относительно исходного уровня, трансплантация ЯФ в миокард приводила к увеличению перфузии на 30% от исходного уровня, использование комбинированного метода увеличивало перфузию от 50 до 100%.

В клинической части доклада были представлены результаты наблюдений 14-ти пациентов с ИБС и развитием атеросклеротического поражения дистальных ветвей коронарных артерий или аортальными пороками с выраженным коронарным барьером. Пациентам выполнена комбинированная процедура ЛР с имплантацией МФ в лазерные каналы в сроки от 4 месяцев до 2 лет. Анализ сцинтиграмм показал прогрессирующее увеличение перфузии миокарда в сроки от 2 недель до 2 лет, распространяющийся от сегментов миокарда, в которых была выполнена процедура. К сожалению, за рамками доклада остались возможные механизмы фиксации клеток в миокарде.

Большое количество докладов было посвящено **экспериментальным исследованиям**.

**Орловская И.А. с соавторами** из Института клинической иммунологии СО РАМН сделала сообщение о проведенном экспериментальном исследовании, которое посвящено изучению механизмов направленной дифференцировки стволовой клетки при аутоиммунных заболеваниях. Авторы предложили реализовать ее инициацией механизмов запрограммированной гибели клеток (апоптоза), в данном случае –

клеток эритроидного ряда. Воздействуя на внутриклеточные сигнальные системы с помощью ряда препаратов, стимулируется апоптоз клеток в системе эритропоэза, что вызывает увеличение генерации миелоидных клеток. Авторы считают, что коррекция пролиферации и дифференцировки СКК *in vitro* с помощью вышеперечисленных воздействий может создать условия для более эффективной аутотрансплантации гемопоэтических клеток при аутоиммунной патологии.

**Лепехова С.А.** (Научный центр реконструктивной и восстановительной хирургии Восточно-Сибирского научного центра СО РАМН, Иркутск) сделала доклад «Экспериментальное исследование эффектов ксенотрансплантации клеток печени и селезенки при органной недостаточности». Опыты проведены на крысах-самцах линии Вистар ( $n=380$ ), у которых моделировалась острая печеночная недостаточность, индуцированная четыреххлористым углеродом или пострезекционная печеночная недостаточность. Также моделировался постспленэктомический гипоспленизм. В качестве заместительной клеточной терапии на моделях печеночной недостаточности крыс были использованы культуры криоконсервированных фетальных клеток печени плода свиньи (2–2,5 мес) с различной степенью жизнеспособности с конечной концентрацией  $2 \times 10^6$  клеток/мл, которые трансплантировались подкожно. Для коррекции постспленэктомического состояния в такой же концентрации использовалась культура изолированных и культивированных спленоцитов плода свиньи.

Установлено, что трансплантация ксеногенной культуры клеток печени, содержащей гепатоциты, непаренхиматозные клетки и компоненты экстрацеллюлярного матрикса, приводит к образованию клеточных колоний в подкожной клетчатке. Выработка перенесенными клетками факторов роста ограничивает альтерацию печени реципиента, обеспечивает сохранность ультраструктуры гепатоцитов, внутриклеточную регенерацию, восстановление структуры печени. На этом фоне происходит нормализация и усиление белково-синтетической функции печени, нормализация показателей системы гемостаза, повышается митогенез. Описанные явления совпадают с эффектами воздействия фактора роста гепатоцитов. Ксенотрансплантация культивированных клеток селезенки приводит к увеличению количества гепатоцитов, повышению белково-синтетической функции печени, ограничению воспалительного процесса в легких, уменьшению инфильтрации портальных трактов печени.

**Шахов В.П. с соавторами** (ГУ НИИ кардиологии ТНЦ СО РАМН, Томск, Томский политехнический университет, Медицинская промышленная компания «Электропульс», Томск) представили позитивные и негативные последствия проведения клеточной терапии острого инфаркта миокарда.

Исследование проведено на модели ОИМ у крыс породы Вистар и мышей линий Balb/c, CBA, C57Bl/6. Лечение ОИМ проводилось мезенхимальными стволовыми клетками (МСК) костного мозга и ЯФ аутогенного костного мозга, третья группа животных получала внутримышечно гранулоцито-макрофагальный колониестимулирующий фактор (ГМ-КСФ) – «Граноцит» фирмы «Aventis». В отдельном эксперименте исследовали возможность роста костномозговых клеток на фрагментах аорты людей, пораженных атеросклерозом или без него *in vivo*. Оптимальный период проведения клеточной терапии находится между 7–18 сутками. Трансплантация МСК в миокард была неэффективна в ранние сроки, введение МСК в более поздний период приводило к некоторому увеличению соединительной ткани. Площадь рубца уменьшалась на 31–44%. Введение в сердечную мышцу ЯФ костного мозга не выявило какое-либо положительное воздействие, наблюдалось некоторое

усиление процессов воспаления и ангиогенеза. При нанесении ЯФ костного мозга на фрагмент склерозированной аорты с имплантацией этого фрагмента под кожу мышам, на нем через 30 суток формируется костная ткань с высоким содержанием гидроксиапатита. На неповрежденной аорте этот процесс не происходил.

**Н.П. Судаков с соавторами** (Научный центр реконструктивной и восстановительной хирургии ВСНЦ СО РАМН, Иркутск) доложил о трансплантации неонатальных гепатоцитов при экспериментальной гиперхолестеринемии.

На модели гиперхолестеринемии, получаемой у кроликов с использованием диеты Аничкова (250 гр холестерина в сутки), была изучена возможность коррекции липопротеинового обмена внутрипеченочными инъекциями клеточной суспензии аллогенных неонатальных гепатоцитов в концентрации  $(1 \times 10^6$  клеток/кг веса животного через 15 сут. По результатам исследования авторы заключают, что трансплантация аллогенных неонатальных гепатоцитов способствует уменьшению коэффициента атерогенности, агрегационной способности атерогенных липопротеинов (ЛПОНП и ЛПНП) и снижению коэффициента перекисидации в крови животных с экспериментальной гиперхолестеринемией. Утверждается, что на фоне экспериментальной гиперхолестеринемии и трансплантации аллогенных неонатальных гепатоцитов уменьшается площадь липидной инфильтрации аорты, снижается количество захваченных атерогенным процессом коронарных сосудов и степень сужения их внутреннего диаметра. При трансплантации гепатоцитов наблюдается меньшая степень сужения просвета общей сонной артерии в области бифуркации, сосудов в бассейне мозговой и базилярной артерии, меньшее количество захваченных атерогенным процессом капилляров. Отмечено, что снижается выраженность липоидоза в печени, в меньшей степени угнетается уровень энергетического обмена клеток печени, характеризуемых увеличением содержания гликогена и большей активностью сукцинатдегидрогеназы.

**Зайдман А.М. и соавторы** (Новосибирский НИИ Травматологии и Ортопедии; Новосибирский государственный педагогический университет) представили доклад о культуре как возможном донорском материале для коррекции нарушенной хрящевой ткани. Из суставных концов костей двенадцати недельных плодов человека получена культура фетальных хондробластов с сохраняющимися цитологическими, гистохимическими, пролиферативными, синтетическими, ультраструктурными характеристиками от 1-го до 3-го пассажа. Морфологический анализ позволил идентифицировать 3 основных типа клеток по уровню дифференцировки, от низкодифференцированных клеток – 79%, средне дифференцированных – 18%, высокодифференцированных – 3%. Эти три степени дифференцировки хондробластов, по предположению авторов, способны обеспечить репаративную регенерацию поврежденного матрикса хряща за счет синтеза протеогликанов и коллагенов. Кроме того, учитывая специфику хондробластов, отсутствие разобщенности синтеза и репродукции, хондробласты трех типов обеспечивают как сохранение популяции клеток, так и гомеостаз матрикса.

**Кокорев О.В. с соавторами** (ООО «Банк стволовых клеток», НИИ ММ, СГМУ, Томск) предложили биоинженерные конструкции на основе пористой никелида титана для реконструктивной и пластической хирургии.

В сообщении показаны возможности создания тканеспецифических матриц из никелида титана, с практически неограниченным спектром пористости (включая нанометровые), формы, размеров, что позволяет замещать дефекты тканей и органов. Испытание этого материала было

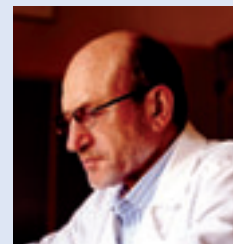
проведено на мышах самца линии C57Bl/6, у которых выделялся костный мозг, далее нативный костный мозг или суспензии клеток костного мозга, концентрация которых доводилась до  $4 \times 10^6$  в мл, наносились на пластинки – «носители-инкубаторы» из никелида титана. Авторы утверждают возможность использования данной технологии для замещения хрящевых и костных дефектов в хирургической практике.

**Наханов А.К. с соавторами** (Научно-исследовательский сельскохозяйственный институт МОН РК, пгт. Гвардейский, Жамбылская область, Республика Казахстан) доложили об исследовании углеводного обмена у кроликов с аллоксановым диабетом после трансплантации инкапсулированных бета-клеток. На модели аллоксанового диабета кроликов проводилось испытание микроинкапсулированных бета-клеток поджелудочной железы. Контролем модели служил уровень глюкозы плазмы крови (не ниже 17 ммоль/л). Кроме того, описан этап культивирования капсул с бета-клетками *in vitro*, в которых отмечалось образование кластеров, состоящих из нескольких клеток с увеличенной функциональной активностью на контрасте с инкапсулированными клетками не формирующими группы. Внутривентрикулярная имплантация инкапсулированных бета-клеток через 4–5 суток нормализовывала показатели уровня глюкозы в крови (5–6 ммоль/л) на протяжении 5–6 месяцев без иммуносупрессивной терапии.

*Подготовил П.М. Ларионов*

## КОММЕНТАРИЙ

В.Г. Гололобов  
доктор медицинских наук  
профессор кафедры гистологии  
Военно-медицинской академии  
им. С.М. Кирова



В настоящее время в мире наблюдается высочайший интерес к современным биотехнологиям применительно к разработкам проблем фундаментальных биологических наук и практической медицины. Важнейшую основу этих технологий составляет изучение и использование стволовых клеток (СК). Вполне оправдано, что специалисты сравнивают факт выделения эмбриональных стволовых клеток человека по значимости с расшифровкой строения молекулы ДНК и генома человека.

Научная конференция «Клинические и фундаментальные проблемы клеточных биотехнологий», состоявшаяся в Новосибирске (1–2 декабря 2005 г.), по тематике и представленным докладам является весьма актуальной. Она проведена в рамках российской отраслевой программы «Новые клеточные технологии – медицине», что еще раз подтвердило признанный высокий научный статус сибирского отделения РАМН. По отчету о конференции можно судить, что ученых главным образом привлекает возможность использования СК в генной и клеточной терапии, работы проводятся в формате экспериментальных исследований и клинических испытаний. Многообещающими выглядят результаты, полученные в области создания тканевых конструкций и биоинженерных материалов. Несколько настораживают тенденции, связанные с тем, что клинические наблюдения по количеству опережают экспериментальные исследования фундаментального характера. Это может негативно сказаться на перспективе использования СК в клинической практике.

Полагаю, что одним из направлений в спектре разработок современных биотехнологий должны стать исследования СК как элементов иницирующих и регулирующих реализацию цито- и гистобластических потенциалов к регенерации собственных клеток, тканей и органов человека.

Дальнейшему развитию и внедрению клеточных биотехнологий будут способствовать совершенствование регламентирующих законов, юридических и этических норм в этой области, предельная корректность экспериментов и клинических испытаний, разработка четких показаний и противопоказаний для использования СК, защита от преждевременной коммерциализации и «эйфории» по поводу результатов пилотных исследований.