



ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ
БІЛІМ ЖӘНЕ ҒЫЛЫМ МИНИСТРЛІГІ
МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ
РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН
MINISTRY OF EDUCATION AND SCIENCE
OF THE REPUBLIC OF KAZAKHSTAN



Л. Н. ГУМИЛЕВ АТЫНДАҒЫ
ЕУРАЗИЯ ҰЛТТЫҚ УНИВЕРСИТЕТІ
ЕВРАЗИЙСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ
УНИВЕРСИТЕТ ИМ. Л. Н. ГУМИЛЕВА
GUMILYOV EURASIAN
NATIONAL UNIVERSITY



Студенттер мен жас ғалымдардың
«Ғылым және білім - 2015»
атты X Халықаралық ғылыми конференциясының
БАЯНДАМАЛАР ЖИНАҒЫ

СБОРНИК МАТЕРИАЛОВ
X Международной научной конференции
студентов и молодых ученых
«Наука и образование - 2015»

PROCEEDINGS
of the X International Scientific Conference
for students and young scholars
«Science and education - 2015»

УДК 001:37.0
ББК72+74.04
Ғ 96

Ғ96

«Ғылым және білім – 2015» атты студенттер мен жас ғалымдардың X Халық. ғыл. конф. = X Межд. науч. конф. студентов и молодых ученых «Наука и образование - 2015» = The X International Scientific Conference for students and young scholars «Science and education - 2015». – Астана: <http://www.eni.kz/ru/nauka/nauka-i-obrazovanie-2015/>, 2015. – 7419 стр. қазақша, орысша, ағылшынша.

ISBN 978-9965-31-695-1

Жинаққа студенттердің, магистранттардың, докторанттардың және жас ғалымдардың жаратылыстану-техникалық және гуманитарлық ғылымдардың өзекті мәселелері бойынша баяндамалары енгізілген.

The proceedings are the papers of students, undergraduates, doctoral students and young researchers on topical issues of natural and technical sciences and humanities.

В сборник вошли доклады студентов, магистрантов, докторантов и молодых ученых по актуальным вопросам естественно-технических и гуманитарных наук.

УДК 001:37.0
ББК 72+74.04

ISBN 978-9965-31-695-1

©Л.Н. Гумилев атындағы Еуразия
ұлттық университеті, 2015

методом

П	Доля участия хозяйственно ценных пород, %	ТЛ ТУМ (до рубки)	Вид посадочного материала	Год реконструкции	Приживаемость лесных культур, %		Сохранность лесных культур, %	Возраст лесных культур, лет	Количество поврежденных и угнетенных экземпляров,
					1-й год	3-й год			
	23,5	<u>С.о. сн.</u> Д ₃	Е – СНЗ Я – СН	2010	71	88	52,8 56,6	4	26,3 0,0
	14,5	<u>С.о. пап.</u> С ₄	Е – СНЗ	2007	95	87	43,5	7	50,0
	18,4	<u>С.о. кис.</u> Д ₂	Е – СНЗ	2010	96	85	54,3	4	32,0
	4,2	<u>С.о. кис.</u> Д ₂	Е – СЖ 2+2	2010	93	96	96,2	4	20,0
	11,5	<u>С.о. сн.</u> Д ₃	Е – СН2	2005	94	88	18,4	9	66,7

Более эффективной является реконструкция сероольшаников кисличных с использованием крупномерного посадочного материала (СЖ 2+2): сохранность лесных культур через 4 года составляет 96,2%, при доли участия угнетенных экземпляров около 20%.

Невысокая лесоводственная эффективность реконструктивных рубок отмечена в сероольшаниках папоротниковых: значительное количество угнетенных экземпляров (около 50%) при сохранности созданных лесных культур через 7 лет 43,5%.

Проведение реконструктивных мероприятий в сероольшаниках снытевых лесокультурным методом с использованием в качестве посадочного материала сеянцев двухлеток ели европейской имеет наиболее низкую лесоводственную эффективность: преобладание угнетенных экземпляров ели (более 66%) при сохранности через 9 лет 18,4%.

По результатам проведенных исследований в сероольховых насаждениях можно сделать вывод, что проведение сплошных реконструктивных рубок рекомендуется на свежих почвах (эдафотоп С₂, Д₂), в сероольшаниках кисличных с обязательным использованием саженцев ели европейской при создании впоследствии лесных культур.

В год посадки обязательно проведение агротехнического ухода, а в последующие годы – лесоводственных уходов.

УДК 57.085.23

ОЦЕНКА ДИФФЕРЕНЦИРОВОЧНОГО ПОТЕНЦИАЛА МЕЗЕНХИМАЛЬНЫХ СТВОЛОВЫХ КЛЕТОК СИНОВИАЛЬНОЙ ОБОЛОЧКИ КОЛЕННОГО СУСТАВА ЧЕЛОВЕКА

Сарсенова Мадина Арыстановна

sarsenova_madina93@mail.ru

Магистрант 1-го курса ЕНУ им. Л. Н. Гумилева, Астана, Казахстан

Научный руководитель – В. Б. Огай

Восстановление обширных и глубоких дефектов коленных и тазобедренных суставов остается одной из сложных и до конца не решенных проблем в травматологии и ортопедии

[1]. В настоящее время в клинической практике потребность в хрящевых трансплантатах возникает в первую очередь при остеохондральных дефектах, который характеризуется разрушением суставного хряща и субхондральной кости, вызванное вследствие травмы или заболевания. Отсутствие кровеносных сосудов и собственной надхрящницы делает практически невозможной клеточную регенерацию суставного хряща. Только при периферических повреждениях, в областях, прилегающих к синовиальной оболочке, наблюдают процесс гистотипического восстановления гиалинового хряща.

В настоящее время для лечения остеохондральных дефектов применяются хирургические методы, направленные на стимуляцию регенерации хрящевой ткани в поврежденном суставе такие как, множественные микроперфорации суставной поверхности, мозаичная хондропластика, абразия и микропереломы. Однако как показала клиническая практика, они не могут обеспечить полного и устойчивого восстановления суставного гиалинового хряща [2]. Кроме хирургических методов, в некоторых странах применяют клеточную технологию с использованием трансплантации аутологичных хондроцитов для восстановления хрящевых дефектов [3, 4]. Несмотря на то, что метод трансплантации аутологичных хондроцитов способен улучшить регенерацию хрящевых дефектов, он имеет ряд определенных недостатков, главными из которых являются травматичность при заборе трансплантата с соседнего здорового участка хряща, трудности получения достаточного количества хондроцитов и экспансии их в культуре, а также неполнота восстановления [5]. Поэтому, данная клеточная технология подходит для восстановления только небольших повреждений суставного хряща, но не глубоких остеохондральных повреждений.

В связи с этим, в настоящее время большие надежды в регенерации глубоких остеохондральных дефектов обоснованно связывают с применением тканевой инженерии для восстановления структурно-функциональных характеристик поврежденных суставов с использованием стволовых клеток, ростовых факторов и природных биополимеров или скаффолдов.

Перспективным клеточным компонентом для тканевой инженерии хряща являются **мезенхимальные стволовые клетки (МСК), которые находятся практически во всех органах и тканях.** МСК отличаются относительной простотой выделения и культивирования, способностью пролиферировать в течение длительного времени *in vitro* и дифференцироваться в различные типы специализированных клеток, такие как хондроциты и остеобласты. Более того, они способны модулировать иммунный ответ и активно участвовать в регенерации поврежденных органов и тканей, в частности хряща.

Свойство пластичности МСК проявляется в дифференциации в клетки тканей различной природы: костной, хрящевой, жировой, мышечной, нервной. МСК в постнатальном периоде дифференцируются по 11 направлениям, включая фиброциты, кардиомиоциты, поперечнополосатые и гладкомышечные клетки, нервные (глиальные) клетки, остециты, хондроциты, теноциты, адипоциты, эндотелиальные клетки и стромальные элементы, формирующие гемопоэз индуцирующее микроокружение.

На данном этапе нашего исследования нами была проведена оценка дифференцировочного потенциала МСК синовиальной оболочки коленного сустава человека.

Забор материала проводился асептическим путем при помощи артроскопических процедур специалистом-медиком при наличии информированного согласия больного. Процедура проводилась в Научно-исследовательском институте травматологии и ортопедии г. Астана.

На четвертом пассаже МСК синовиальной оболочки снимали с культурального матраса с помощью 0,25% трипсина. После подсчета клеток с помощью камеры Горяева, произвели посев с плотностью $5 \times 10^3/\text{см}^2$ в 6-луночный планшет. Дифференциацию в адипоциты проводили в среде DMEM с 10% ЭТС, 10^{-6} дексаметазона (Sigma), 0,5 мкМ 3-изобутил-1-метилксантина, 10 нг/мл инсулина в общем объеме 500 мкл. Дифференциацию в остеобласты осуществляли добавлением готовой дифференцировочной среды STEMPRO®

Osteogenesis Differentiation (Osteocyte/Chondrocyte Differentiation Basal Medium и STEMPRO® Osteogenesis Supplement, Gibco, США), содержащей все необходимые компоненты для дифференциации МСК в остеогенную линию.

После трех недель культивирования в соответствующих условиях со сменой среды через каждые три дня, для установления факта дифференциации, клетки были окрашены по известной методике [6].

В процессе дифференцировки МСК в остеобласты наблюдаются образование многослойных узлов и процессы кальцификации во внеклеточном матриксе, которые были идентифицированы и проанализированы с помощью красителя ализариновый красный. Как показано на рисунке 1А, отложения солей кальция окрасились в красный цвет, что указывает на значительную аккумуляцию данного элемента.

При дифференцировке мезенхимальных стволовых клеток в адипоциты, клетки также окрашивались красителем Oil Red O (масляно-красный). Культивирование МСК в адипогенной среде привело к появлению клеток с крупными вакуолями в цитоплазме, занимавшими все пространство в клетке (рис. 1В).

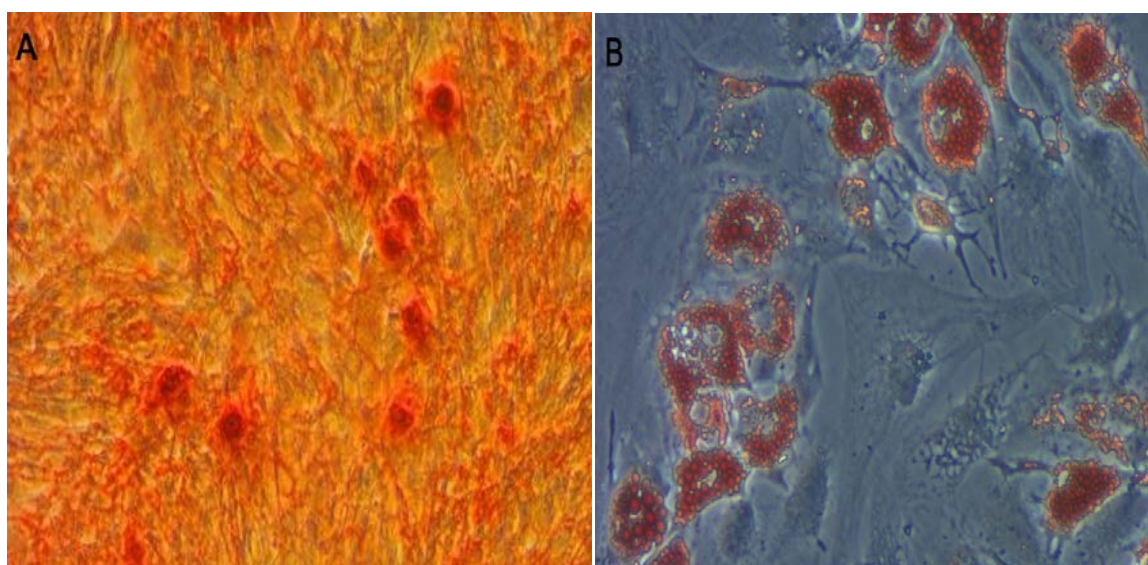


Рисунок 1

А - Остеобласты после окрашивания ализариновым красным. Видны оранжево-красные отложения в остеобластах, что указывает на значительную аккумуляцию кальция;

В – Адипоциты, содержащие липидные вакуоли

Для направленной хондрогенной дифференцировки использовали дифференцировочную среду STEMPRO® Osteogenesis Differentiation (Osteocyte/Chondrocyte Differentiation Basal Medium и STEMPRO® Osteogenesis Supplement, Gibco, США), которая в своем составе уже содержит необходимые факторы роста: тромбоцитарный фактор роста – BB(PDGF-BB), фактор роста фибробластов-2 (FGF-2) и TGF- β 1 [7]. Содержание TGF- β 1 как одного из факторов роста в дифференцировочной среде не случайно, т. к. он играет главную роль в процессе хондрогенеза. Известно, что изоформы TGF- β 1 способны регулировать мезенхимальную плотность – критическое значение для дифференцировки хряща. Следует отметить, что пролиферация и детерминация МСК инициировалась исключительно в хондрогенном направлении. В конечном итоге, клетки дифференцировались в хондроциты.

Культивирование проводили в 15 мл пробирках по 250 000 клеток, центрифугировали при 500 g $\times$ 5 минут, и инкубировали в CO₂-инкубаторе при 37°C и 5% CO₂. Смену среды производили 3 раза в неделю, на 21 день дифференцировки образовавшиеся шарики были зафиксированы 4% раствором параформальдегида (pH 7,4) при 4°C в течение ночи.

В результате хондрогенной дифференцировки были получены шарики размером от 0,2 до 0,5 мм (рис. 2).



Рисунок 2 3D модель хондрогеновых микрошариков

Таким образом, результаты проведенных работ подтверждают тот факт, что мезенхимальные стволовые клетки, выделенные из синовиальной оболочки коленного сустава человека, дифференцируются в клеточные линии, формирующие костную, хрящевую и жировую ткань.

Список использованных источников

1. [Newman AP](#). Articular cartilage repair. *American Journal of Sports Medicine*. 1998;26(2):309-24.
2. [Khan WS](#), [Johnson DS](#), [Hardingham TE](#). The potential of stem cells in the treatment of knee cartilage defects. *Knee*. 2010;17(6):369-74.
3. Brittberg M, Peterson L, Sjogren-Jansson E, Tallheden T, Lindahl A. Articular cartilage engineering with autologous chondrocyte transplantation. *Journal of Bone Joint Surgery* 2003; 85A:109–15.
4. Freyria [AM](#), [Mallein-Gerin F](#). Chondrocytes or adult stem cells for cartilage repair: The indisputable role of growth factors. *Injury*. 2012;43(3):259-65.
5. Hardingham T, Tew S, Murdoch A. Tissue engineering: chondrocytes and cartilage. *Arthritis Research* 2002;4:S63–68.
6. [Williams JT](#), [Southerland SS](#), [Souza J](#), [Calcutt AF](#), [Cartledge RG](#). Cells isolated from adult human skeletal muscle capable of differentiating into multiple mesodermal phenotypes. *Am Surg*. 1999 Jan; 65(1):22-6.
7. Barbero A., Plorgert S., Heberer M., Martin I. (2003) Plasticity of clonal population of dedifferentiated adult human articular chondrocytes. *Arthritis Rheum*. 48, 1315-1325.

УДК 630*231:630.221.411

ОПЫТ ПРОВЕДЕНИЯ ПОСТЕПЕННЫХ РУБОК В СОСНОВЫХ НАСАЖДЕНИЯХ ТАЛЬКОВСКОГО ЛЕСНИЧЕСТВА ГЛХУ «ПУХОВИЧСКИЙ ЛЕСХОЗ»

Селицкая Юлия Владимировна, Щерба Михаил Анатольевич
les@belstu.by

Студентка 5 курса заочного факультета, студент 4 курса лесохозяйственного факультета
учреждения образования «Белорусский государственный технологический университет»,
Минск, Беларусь
Научный руководитель – К.В. Лабоха

Введение. Выращивание высокопродуктивных, экологически устойчивых насаждений является важной задачей лесоводов на современном этапе. Постепенные рубки главного пользования направлены на формирование хозяйственно ценных насаждений из