

techniques enable to estimate therapeutic efficacy of new probiotic microorganisms and based on them new drugs during experiment, as well as solve a new scientific tasks that are associated with dislocation of inrestinal normal microflora.

**Key words:** modeling, dysbiosis, antibiotics, laboratory animals.

Стаття надійшла до редакції 27.02.2015 р.

*Бобир Віталій Васильович* - кандидат медичних наук, доцент кафедри мікробіології, вірусології та імунології Національного медичного університету ім. О.О. Богомольця; vitalibobyg@ukr.net

*Понятовський Вадим Анатолійович* - кандидат медичних наук, асистент кафедри мікробіології, вірусології та імунології Національного медичного університету ім. О.О. Богомольця; +38 066 423-90-56

*Дюжикова Олена Михайлівна* - кандидат медичних наук, доцент кафедри мікробіології, вірусології та імунології Національного медичного університету ім. О.О. Богомольця; +38 067 598-65-83

*Широбоков Володимир Павлович* - академік НАН та НАМН України, заслужений діяч науки і техніки України, доктор медичних наук, професор, завідувач кафедри мікробіології, вірусології та імунології Національного медичного університету ім. О.О. Богомольця; +38 067 789-36-85

© Холодкова О.Л., Бадьїн І.Ю., Цюрупа О.В.

УДК: 616.711-018.3-002.28-085.462-092.9

**Холодкова О.Л., Бадьїн І.Ю., Цюрупа О.В.**

Одеський національний медичний університет (Валіховський провулок 2, м. Одеса, 65000, Україна)

## ПЕРСПЕКТИВИ ВИКОРИСТАННЯ КЛІТИННИХ ТЕХНОЛОГІЙ ПРИ ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНОМУ ОСТЕОХОНДРОЗІ

**Резюме.** У роботі представлений огляд результатів ефективності застосування клітинної терапії при експериментальному остеохондрозі. Розглянуті можливості лікування експериментального остеохондрозу з використанням мезенхімальних стовбурових клітин, а також різних способів їх введення в пошкоджені тканини. Крім того, обговорюються приклади ефектної терапії експериментального остеохондрозу з використанням збагаченої тромбоцитами плазми у вигляді ін'єкції й у формі гідрогелевих мікросхем. Були розглянуті питання, пов'язані зі зниженням активності мезенхімальних стовбурових клітин та їх кількості в організмі пацієнта з віком або в зв'язку з хворобою. Використання клітинної терапії є перспективним методом у лікуванні остеохондрозу, але потребує вирішення низки найважливіших проблем, пов'язаних з технікою проведення трансплантації клітин для впровадження його в клініку.

**Ключові слова:** клітинна терапія, остеохондроз, мезенхімальні стовбурові клітини, збагачена тромбоцитами плазма.

### Вступ

В останні два десятиліття вчені усього світу активно вивчають регенеративний потенціал стовбурових клітин та можливості використання клітинної терапії у різних галузях медицини. У 1999 році Science визнав відкриття ембріональних стовбурових клітин третьою за значимістю подією у біології після розшифровки подвійної спіралі ДНК та виконання програми "Геном людини" [Bloom, 1999]. У засобах масової інформації з'явилися заяви про можливе вилікування широкого спектру захворювань та "омолодження" організму. Низка публікацій підтверджує позитивний вплив стовбурових клітин у лікуванні різних захворювань серцево-судинної системи [Руденко, 2007], радіаційних уражень [Симонова, 2006], цукрового діабету [Тронько, Пастер, 2007], в травматологічній та ортопедичній практиці [Климовицький, 2008]. Клітинна терапія має перевернути уявлення про можливості сучасної медицини, особливо в терапії невиліковних та хронічних захворювань, наприклад таких як остеохондроз хребта.

Поширеність остеохондрозу хребта (у зарубіжних джерелах - "дорсопатії") в розвинених країнах за даними ВООЗ має характер пандемії. Близько 84 % людей хоча б раз у житті відчували біль у спині, в 90 % випадків викликану дистрофічними змінами у хребті різного ступеня вираженості [Бобрик, 2013]. В Україні щорі-

чно близько мільйона людей звертаються по медичну допомогу в зв'язку з остеохондрозом хребта, більш ніж, 16 тисяч з них стає інвалідами [Аль-Заміль, Мосейчук, 2008]. Частота захворювання збільшується з віком, сягаючи 97 % у 40-50 років та 100 % у осіб старіше за 60 років [Крадинов з співавт., 2012; Бобрик, 2013]. Стандартизовані методи лікування остеохондрозу є недостатньо ефективними. Вони не відновлюють анатомічну та функціональну цілісність міжхребцевих дисків (МХД), залишаючи питання пошуку нових методів лікування відкритим.

Метою нашого дослідження стало з'ясування питання про ефективність застосування клітинної терапії при експериментальному остеохондрозі.

У доклінічних дослідженнях для уповільнення перебігу дегенеративних процесів використовується один з трьох біологічних підходів: стимуляція анаболічних процесів, гальмування катаболічних процесів та забезпечення появи нових клітин. Останній підхід є досить ефективним, оскільки одина з основних ознак дегенерації МХД - це зменшення кількості життєздатних та функціонуючих клітин, та старіння значної частини існуючих клітин. Мікрооточення, яке створює механічний та осмотичний тиск, має значний вплив на клітини МХД, що характеризуються низкою проліферативною активністю.

Внаслідок обмеженої кількості диференційованих клітин МХД були досліджені різні популяції стовбурових клітин з інших джерел для його регенерації [Venneker et al., 2014].

Розроблені різні стратегії лікування з використанням мезенхімальних стовбурових клітин (МСК) для регенерації та підтримки структури хряща. Вони включають в себе використання МСК в якості клітин-попередників для проектування хрящових імплантатів [Sottile et al., 2002] або в якості біологічно активних факторів, що ініціюють ендогенну регенеративну діяльність [Chen et al., 2006; Kan et al., 2007].

Штучні методи активації ендогенних МСК та клітин-попередників ефективні, але кількість клітин може бути недостатньою у похилому та старечому віці, коли дегенерація диска є клінічно значущою. Міграція МСК з навколишніх тканин в МХД так само може бути обмежена з причини відсутності кровообігу. В той же час, дослідження показують, що МСК зберігають здатність до міграції в дегенеративних дисках [Illien-Junger et al., 2012]. Таким чином, активація клітинних резервів являється ефективною стратегією для поліпшення процесів саморепарації [Sakai et al., 2012].

Застосовуються МСК, отримані з кісткового мозку, пуповинної крові, жирової тканини [Мусина з співавт., 2007; Петренко з співавт., 2008]. Найбагатшим джерелом МСК являється строма кісткового мозку. З 10 мл пунктату кісткового мозку можна отримати від 50 до 375 млн. МСК [Conget, Minguell, 1999]. МСК мають здатність диференціюватися в усі типи клітин сполучної тканини: кістки, хряща, жиру та ін. Вони мають потенціал для проліферації та за певних умов можуть йти конкретним шляхом диференціації [Baksh et al., 2003]. Були проведені численні дослідження з пересадки мезенхімальних стовбурових клітин на експериментальних тваринах: кроликах [Sakai et al., 2006], щурах [Crevensten et al., 2004], собаках [Niyama et al., 2008] та козах [Zhang et al., 2011]. Вони продемонстрували значний регенеративний потенціал. Численні результати цих клінічних досліджень показали, що МСК здатні виживати та проліферувати після їх імплантації в МХД, також вони здатні набувати фенотипічних ознак клітин МХД. Спільне культивування МСК з клітинами МХД було проведено з метою індукування хондрогенезу в МСК та для стимуляції утворення нового матриксу клітинами МХД.

Були досягнуті добрі результати при трансплантації людських хондробластів [Acosta et al., 2011] і МСК [Orozco et al., 2011]. Дослідження показали, що трансплантація МСК та хондробластів призводить до регенерації тканин міжхребцевого диска, збільшенню висоти диска і підвищенню його гідрофільності. Також МСК сприяють формуванню тривимірної хрящової тканини, що замінює пульпозне ядро та виконує його функцію [Crevensten et al., 2004]. Крім того, є докази, що МСК здатні пригнічувати запальні процеси в тканинах [Калинина та ін., 2011].

Залишається відкритим питання найбільш ефективного способу введення МСК. Це може бути внутрішнь-

осуглобова ін'єкція або спеціальний імплантат [Chen et al., 2006]. Пряма внутрішньосуглобова ін'єкція ефективніша на ранніх стадіях захворювання, коли дефект обмежений одним шаром хряща, у той час інша частина суглоба буде грати роль підтримуючої матриці. Цей спосіб введення є технічно найбільш простим для виконання. Часто клітини доставляють за допомогою біологічних носіїв на основі гідрогелів, таких як гіалуронова кислота або фібрин [Волова, 2009]. Група вчених в Балтіморі (США) виявила, що введення аутологічних МСК в розчині гіалуронової кислоти в колінні суглоби зі сформованим остеохондрозом сприяє помітній регенерації хрящової тканини [Murphy et al., 2003]. Дослідники вважають, що гіалуронова кислота може сприяти кращій міграції та адгезії МСК в тканини [Lee et al., 2007]. Існує спосіб доставки МСК за допомогою спеціальних матриць [Chen et al., 2006]. Це можуть бути матриці, сформовані з біоматеріалу або повністю синтетичні матриці, що включають полігліколеву, полімолочну кислоту та ін. [Raghunath et al., 2007]. Можливо введення МСК у вигляді клітинної суспензії з білками. Білки покращують та пролонгують взаємодію МСК та хрящової тканини [Trippel et al., 2004].

Одним із видів клітинної терапії є застосування збагаченої тромбоцитами плазми (Platelet Rich Plasma - PRP). Біологічно активні речовини, що виділяються тромбоцитами, інгібують тканини рубців, пригнічують апоптоз, стимулюють ангиогенез та підвищують мітотичну активність тканин, відновлюючи живлення та підсилюючи анаболічні процеси у пошкодженій хрящовій тканині. Позитивні результати лікування остеохондрозу в експерименті були отримані при використанні методу ін'єкційної форми PRP [Nagae et al., 2007]. Було доведено, що використання збагаченої тромбоцитами плазми у вигляді гідрогелевих мікросхем з желатину є ефективним способом доставки PRP у пошкоджені тканини [Sawamura, 2009]. Вчені університету Обіхіро (Японія) використовували двошарову желатинову губку, навантажену  $\beta$ -кальцій фосфатом, МСК, хондроцитами, кістковоморфогенним білком-2 (bone morphogenic protein-2) та збагаченою тромбоцитами плазмою для лікування кістково-хрящових дефектів таранної кістки у коней. У контрольній групі дефект обробляли тільки двошаровою желатиною губкою. У піддослідній групі були відзначені більш високі показники регенерації, ніж у контрольній [Tsuzuki et al., 2013].

Досліджуючи можливості клітинної терапії, потрібно чітко визначити показання та обмеження для її застосування. Такі чинники, як генетична схильність, старіння, механічні пошкодження, куріння або ожиріння не можуть бути компенсовані за допомогою клітинної терапії. На даний момент не існує адекватної клітинної терапії, що запобігає дегенерації МХД на тривалий термін. У той час як відносно добре досліджені процеси дегенерації МХД можуть бути нормальною складовою старіння, ідентифікація патологічних процесів та хворобли-

вих станів залишаються активними об'єктами досліджень. Стає можливим запобігання або гальмування патологічної дегенерації МХД.

Перспективою подальших досліджень є вирішення низки важливих питань. Деякі вчені вважають, що пошкодження тканин при прогресуванні дегенеративного захворювання суглобів може бути пов'язане з виснаженням або функціональною зміною клітинної популяції [Barry, 2003]. Відзначається зниження проліферативного потенціалу МСК у пацієнтів з дегенеративними захворюваннями суглобів [Murphy et al., 2002]. Зміна активності МСК може бути пов'язана з впливом проти-запальних препаратів або цитокінів. Іншим чинником, що впливає на активність МСК, може бути вік пацієнта. Вчені відзначають вікове зниження кількості клітин-попередників, виділене з кісткового мозку людини [Mi et al., 2003], а також зниження їх здатності до диференціації [De Bari, Dell'Accio, 2007]. Інші вчені стверджують,

що може бути виділена достатня кількість МСК у пацієнтів з остеохондрозом в незалежності від віку та етіології захворювання [Scharstuhl et al., 2007]. Залишається відкритим питання, на якій стадії дегенерації можливо вплинути на біологічну репарацію та сповільнити прогресування захворювання. Вимагають вирішення проблеми, пов'язані з трансплантацією МСК: погана життєздатність клітин, розсіювання клітин з місця ін'єкції [Vadala et al., 2012], ненавмисне диференціювання в кісткову або пухлинну тканини.

### Висновки та перспективи подальших досліджень

1. Розробка та впровадження клітинних технологій для лікування остеохондрозу є перспективним напрямком у вирішенні питання керованого репаративного хондрогенезу з метою відновлення анатомічної та функціональної цілісності міжхребцевих дисків.

### Список літератури

- Аль-Замиль М.Х. Анализ корреляции морфологических и анамнестических данных при остеохондрозе пояснично-крестцового отдела позвоночника / М. Х. Аль-Замиль, А. В. Мосейчук // Клиническая неврология. - 2008. - № 4. - С. 7-9.
- Бобрик Ю.В. Комплексна реабілітація хворих на остеохондроз хребта із неврологічними проявами з використанням нових диференційних підходів / Ю. В. Бобрик. - Крим. НДІ фіз. методів лікування і мед. кліматології ім. І. М. Сеченова, Крим. держ. мед. ун-т ім. С. І. Георгієвського. - Ялта, 2013. - 400 с.; С. 26-36.
- Волова Т.Г. Материалы для медицины, клеточной и тканевой инженерии [Электронный ресурс] : электрон. учеб. пособие / Т. Г. Волова, Е. И. Шишацкая, П. В. Миронов. - Электрон. дан. (6 Мб). - Красноярск : ИПК СФУ, 2009. - (Материалы для медицины, клеточной и тканевой инженерии : УМКД № 1324-2008 / рук. творч. коллектива Т. Г. Волова). - 1 электрон. опт. диск (DVD). - Систем. требования : Intel Pentium (или аналогичный процессор других производителей) 1 ГГц ; 512 Мб оперативной памяти ; 50 Мб свободного дискового пространства ; привод DVD ; операционная система Microsoft Windows XP SP 2 / Vista (32 бит) ; Adobe Reader 7.0 (или аналогичный продукт для чтения файлов формата pdf).
- Климовицкий В.Г. Современные аспекты проблемы применения мезенхимальных стволовых клеток в травматологии и ортопедии / В. Г. Климовицкий // Ортопедия, травматология и протезирование. - 2008. - № 1. - С. 105-110.
- Крадинов А.И. Диагностические и прогностические критерии остеохондроза шейного отдела позвоночника при санаторно-курортной медицинской реабилитации / А. И. Крадинов, В. А. Черноротов, Е. В. Чернорова // Променева діагностика, променева терапія. - 2012. - № 4. - С. 49-53.
- Мезенхимальные стволовые клетки в процессах роста и репарации тканей / Н. И. Калинина, В. Ю. Сысоева, К. А. Рубина [и др.] // Acta Naturae (русскоязычная версия). - 2011. - № 4. С. 32-39.
- Мезенхимальные стволовые клетки пу-повинной крови / Р. А. Мусина, Е. С. Бекчанова, А. В. Белявский [и др.] // Клет. Технол. в биол. и мед. - 2007. - № 1. - С. 16-20.
- Руденко Н. Возможности использования стволовых клеток при различных заболеваниях сердечно-сосудистой системы / Н. Руденко // Врач. - 2007. - № 9. - С. 89-92.
- Симонова Л.І. Можливості застосування стовбурових клітин у медицині при радіаційних ураженнях організму / Л. І. Симонова // Укр. радіолог. журн. - 2006. - № 1. - С. 50-54.
- Стромальные клетки костного мозга, жировой ткани и кожи человека в ходе экспансии проявляют фенотип и дифференцировочный потенциал мезенхимальных стволовых клеток / А. Ю. Петренко, Ю. А. Петренко, Н. Г. Скоробогатова [и др.] // Трансплантология. - 2008 - Т. 10, № 1. - С. 306-308.
- Тронько Н.Д. Перспективы использования стволовых клеток в терапии сахарного диабета / Н. Д. Тронько, И. П. Пастер // Практична ангіологія. - 2007. - № 6. - С. - 33-38.
- Adverse effects of adenovirus-mediated gene transfer of human transforming growth factor beta 1 into rabbit knees / Z. Mi, S. C. Ghivizzani, E. Lechman [et al.] // Arthritis Res Ther. - 2003. - Vol. 5. - P. 132-139.
- Baksh D. Adult human bone marrow-derived mesenchymal progenitor cells are capable of adhesion-independent survival and expansion / D. Baksh, J. E. Davies, P. W. Zandstra // Exp.Hematol. - 2003. - Vol.31. - P. 723-732.
- Barry F.P. Biology and clinical applications of mesenchymal stem cells / F. P. Barry // Birth Defects Res C Embryo Today. - 2003. - Vol. 69. - P. 250-256.
- Biomaterials and scaffold design: key to tissue-engineering cartilage / J. Raghunath, J. Rollo, K. M. Sales [et al.] // Biotechnol Appl Biochem. - 2007. - Vol. 46. - P. 73-84.
- Bloom F.E. Breakthroughs 1999 / F. E. Bloom // Science. - 1999 Vol. 286, № 5448. - p. 2267.
- Cell therapy for intervertebral disc repair: advancing cell therapy from bench to clinics / L. M. Benneker, G. Andersson, J. C. Iatridis [et al.] // European Cells and Materials. - 2014 Vol. 27s P. 5-1.
- Chen F.H. Technology insight: adult stem cells in cartilage regeneration and tissue engineering / F. H. Chen, K. T. Rousche, R. S. Tuan // Nat Clin Pract Rheumatol. - 2006. - № 2. - P. 373-382.

- Chen Xi Mesenchymal stem cells in immunoregulation/ Xi Chen, M. A. Armstrong, G. Li // Immunol Cell Biol. - 2006. - Vol. 84. - P. 413-421.
- Chondrogenic potential of human adult mesenchymal stem cells is independent of age or osteoarthritis etiology / A. Scharstuhl, B. Schewe, K. Benz [et al.] // Stem Cells. - 2007. - Vol. 25. - P. 3244-3251.
- Conget P.A. Phenotypical and functional properties of human bone marrow mesenchymal progenitor cells / P. A. Conget, J. J. Minguell // J. Cell. Physiol. - 1999. - Vol. 181. - P.67-73
- Effects of bilayer gelatin/ $\beta$ -tricalcium phosphate sponges loaded with mesenchymal stem cells, chondrocytes, bone morphogenetic protein-2, and platelet rich plasma on osteochondral defects of the talus in horses / N. Tsuzuki, J.P. Seo, K. Yamada [et al.] // Res Vet Sci. - 2013. - Vol. 95. - P. 1210-1216.
- Exhaustion of nucleus pulposus progenitor cells with ageing and degeneration of the intervertebral disc / D. Sakai, Y. Nakamura, T. Nakai [et al.] // Nat Commun. - 2012. Vol. 3. - P. 1264.
- Hiyama A. Transplantation of mesenchymal stem cells in a canine disc degeneration model / A. Hiyama, J. Mochida, T. Iwashina [et al.] // J. Orthop Res. - 2008. - Vol. 26. - P. 589-600.
- Homing of mesenchymal stem cells in induced degenerative intervertebral discs in a whole organ culture system / S. Illien-Junger, G. Pattappa, M. Peroglio [et al.] // Spine. - 2012. - Vol. 37. - P. 1865-1873.
- Injectable mesenchymal stem cell therapy for large cartilage defects - a porcine model / K. B. Lee, J. H. Hui, I. C. Song [et al.] // Stem Cells. - 2007. - Vol. 25. - P. 2964-2971.
- Intervertebral disc cell therapy for regeneration: mesenchymal stem cell implantation in rat intervertebral discs / G. Crevensten, A.J. Walsh, D. Ananthakrishnan [et al.] // Ann Biomed Eng. - 2004. - Vol. 32. - P. 430-434.
- Intervertebral disc regeneration using platelet-rich plasma and biodegradable gelatin hydrogel microspheres / M. Nagae, T. Ikeda, Y. Mikami [et al.] // Tissue Eng. - 2007. - Vol. 13. - P. 147-158.
- Intervertebral disc repair by autologous mesenchymal bone marrow cells: a pilot study / L. Orozco, R. Soler, C. Morera [et al.] // Transplantation. - 2011. - Vol. 92. - P. 822-828.
- Mesenchymal stem cells in rheumatology: a regenerative approach to joint repair / C. De Bari, F. Dell'Accio // Clin Sci. - 2007. - Vol. 113. - P. 339-348.
- Mesenchymal stem cells injection in degenerated intervertebral disc: cell leakage may induce osteophyte formation / G. Vadala, G. Sowa, M. Hubert [et al.] // J. Tissue Eng Regen Med. - 2012. - Vol. 6. - P. 348-355.
- Porcine intervertebral disc repair using allogeneic juvenile articular chondrocytes or mesenchymal stem cells / F. L. Acosta, L. Metz, H. D. Adkisson [et al.] // Tissue Eng. - 2011. - Part A - Vol. 17. - P. 3045-3055.
- Reduced chondrogenic and adipogenic activity of mesenchymal stem cells from patients with advanced osteoarthritis / J.M. Murphy, K. Dixon, S. Beck, D. Fabian [et al.] // Arthritis Rheum. - 2002. - Vol. 46. - P. 704-713.
- Regenerative effects of transplanting mesenchymal stem cells embedded in atelocollagen to the degenerated intervertebral disc / D. Sakai, J. Mochida, T. Iwashina [et al.] // Biomaterials. - 2006. - Vol. 27. - P. 335-345.
- Sawamura K. Characterization of in vivo affects of platelet-rich plasma and biodegradable gelatin hydrogel microspheres on degenerated intervertebral discs / K. Sawamura, T. Ikeda, Y. Mikami // Tissue Eng Part A. - 2009. - Vol. 15. - P. 3719-3727.
- Stem cell characteristics of human trabecular bone-derived cells / V. Sottile, C. Halleux, F. Bassilana [et al.] // Bone. - 2002. - Vol. 30. - P. 699-704.
- Stem cell therapy in a caprine model of osteoarthritis / J. M. Murphy, D. J. Fink, E. B. Hunziker [et al.] // Arthritis Rheum. - 2003. - Vol. 48. - P. 3464-3474.
- Transplantation of goat bone marrow stromal cells to the degenerating intervertebral disc in a goat disc injury model / Y. Zhang, S. Drapeau, S. A. Howard [et al.] // Spine. - 2011. - Vol. 36. - P. 372-377.
- Trippel S.B. Gene-based approaches for the repair of articular cartilage / S. B. Trippel, S. C. Ghivizzani, A. J. Nixon / Gene Ther. - 2004. - Vol. 11. - P. 351-359.
- Kan I. Autotransplantation of bone marrow-derived stem cells as a therapy for neurodegenerative diseases / I. Kan, E. Melamed, D. Offen // Handb Exp Pharmacol. - 2007. - Vol. 180. - P. 219-242.

**Холодкова Е.Л., Бадьин И.Ю., Цюрупа А.В.**

**ПЕРСПЕКТИВЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ КЛЕТОЧНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ПРИ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОМ ОСТЕОХОНДРОЗЕ**

**Резюме.** В работе представлен обзор результатов эффективности применения клеточной терапии при экспериментальном остеохондрозе. Рассмотрены возможности лечения экспериментального остеохондроза с использованием мезенхимальных стволовых клеток, а также различных способов их введения в поврежденные ткани. Кроме того, обговариваются примеры эффективной терапии экспериментального остеохондроза с использованием обогащенной тромбоцитами плазмы в виде инъекции и в форме гидрогелевых микросхем. Затронуты вопросы, снижения активности мезенхимальных стволовых клеток и их количества в организме пациента с возрастом и в связи с заболеванием. Использование клеточной терапии является перспективным методом в лечении остеохондроза, но требует решения ряда важнейших проблем, связанных с техникой проведения трансплантации клеток для внедрения его в клинику.

**Ключевые слова:** клеточная терапия, остеохондроз, мезенхимальные стволовые клетки, обогащенная тромбоцитами плазма.

**Holodkova O.L., Badyin I.Yu., Tsyurupa O.V.**

**PERSPECTIVES OF CELL TECHNOLOGIES IN EXPERIMENTAL DEGENERATIVE DISC DISEASE**

**Summary.** This work presents a review of the results of the effectiveness of cell therapy in experimental osteochondrosis of native and foreign scientists in the last decade. The review of the developed strategies of the experimental treatment of degenerative disc disease with the use of mesenchymal stem cells, as well as different ways of their introduction into the damaged tissue, is represented. Although, there is a data about the applying of different methods of injection of mesenchymal stem cells, the question about the most effective one remains unexplored. A popular up-to-date kind of cell therapy platelet-rich plasma (PRP) is also mentioned. The

*examples of effective therapy of experimental osteoarthritis using PRP injection form and the form of hydrogel microchips are shown. Related to the decreased activity of mesenchymal stem cells and their number in the patient's body with age of sickness issues are mentioned. The use of cell therapy in the treatment of degenerative disc disease is a promising method, but it requires the solution of a number of important issues related to the transplantation of mesenchymal stem cells before being introduced into clinic.*

**Key words:** *cell therapy, osteochondrosis, mesenchymal stem cells, platelet-rich plasma.*

*Стаття надійшла до редакції 20.04.2015 р.*

*Холодкова Олена Леонідівна - д.мед.н., професор, завідувач кафедри анатомії людини Одеського національного медичного університету; +38 048 232-92-97*

*Бадьїн Ігор Юрійович - докторант НД Інституту курортології та медичної реабілітації*

*Цюрупа Олександр Володимирович - аспірант кафедри анатомії людини Одеського національного медичного університету; +38 063 627-01-17; Aleksakusher@gmail.com*

---