

РЕНТГЕНДЕНСИТОМЕТРІЯ СТЕГНОВИХ КІСТОК БІЛИХ ЩУРІВ ПІСЛЯ ВВЕДЕННЯ МЕЗЕНХІМАЛЬНИХ СТОВБУРОВИХ КЛІТИН ЗА ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНОГО ГІПОТИРЕОЗУ

Бокотько Р.Р., аспірант* , bokotko28@gmail.com

Мазуркевич А.И., д. вет. н., професор

Харкевич Ю.О., к.вет.н., доцент

Данілов В.Б., к.вет.н., доцент

Національний університет біоресурсів і природокористування України, м. Київ

Анотація. В статті висвітлено зміни кісткової щільності, а саме, зменшення мінеральної щільності стегнових кісток щурів із гіпотиреоїдною функцією за допомогою рентгенденситометрії. Метою проведеного дослідження було вивчення впливу стовбурових клітин після введення на мінеральну щільність стегнових кісток білим щурам за експериментального гіпотиреозу, яке характерне при тиреоїдній недостатності в тварин.

Ключові слова: експериментальний гіпотиреоз, білі щури, мезенхімальні стовбурові клітини (МСК), рентгенденситометрія, перхлорат калію

Актуальність проблеми. В наш час актуальне значення має вивчення хвороб щитоподібної залози у зв'язку з поширенням тиреоїдної недостатності серед тварин[1,4]. Найбільш поширеною формою патології в тварин є знижена гіпотиреоїдна функція[2]. Захворювання щитоподібної залози численні, і кожне з них має свою клінічну картину, свою симптоматику. Причому, одна і та сама ознака, може проявлятися кардинально протилежним чином. У зв'язку з послабленням уваги до профілактики ендемічного зоба останніми роками спостерігається тенденція до його поширення, що може мати негативні наслідки для здоров'я як дрібних так і великих тварин. Правильність діагностики, лікування та профілактики йододефіцитних станів дозволить запобігти цьому.

З останніх публікацій щодо захворювання щитоподібної залози, відомо, що при недостатній кількості гормонів щитоподібної залози в тварин, може спостерігатися зменшення щільності кісткової тканини з різними патологічними станами. Які призводять до остеопорозу з багатофакторною природою, частою інвалідизацією тварин, особливо часто така патологія трапляється в породистих тварин, яке в подальшому може завершуватися смертельними випадками внаслідок переломів проксимальних відділів стегнових кісток [3, 4]. Веде за собою збільшення кальцію в сироватці крові, яке компенсується шляхом вимивання кальцію з кісток, зубів, хребта, хвоста тварини. Дана патологія залежатиме від складності і тривалості тиреоїдної недостатності, та повного чи часткового порушення гормональної функції в організмі [2, 3]. Обумовлено це тим, що при гіпотиреозі швидкість обміну речовин падає, порушуються всі обмінні процеси в організмі тварини, що веде за собою ускладнення та порушення роботи печінки, нирок, серця, підшлункової залози, яке є характерне при складних формах гіпотиреоїдної дисфункції [1].

Завдання дослідження. Поставлене було питання застосування стовбурових мезенхімальних клітин при експериментальному гіпотиреозі у білих щурів для вивчення їх впливу на мінеральну щільність стегнових кісток, яка характерна при важких формах гіпотиреозу у тварин.

Матеріал і методи дослідження. Досліди проведено на білих щурах, віком 1,5 місяця, із середньою початковою вагою тіла 195 ± 3 г. Щури були розділені на п'ять груп: перша група тварин, яким вводили ізотонічний розчин замість мезенхімальних стовбурових клітин (МСК), друга – МСК вводили в порожнину серця, третя група вводили МСК в щитоподібну залозу, четверта вводили МСК в внутрішньовенно, та п'ята група традиційне лікування(тироксин). Кожній тварині шляхом різними шляхами введення, які наведені в експериментальній таблиці, було введено по 2 млн. мезенхімальних стовбурових клітин в стерильних умовах. Всім тваринам перед початком введенням мезенхімальних стовбурових клітин протягом 65 днів експерименту замість питної води випоювали 1 % розчин перхлорату калію. В якості корму щури отримували збалансований повнораціонний комбікорм, призначений для годівлі даного виду тварин. Дослідження виконані до Гельсінської декларації Всесвітньої медичної асоціації про етичні принципи проведення науково-ветеринарних досліджень за участю тварини і наказу МОЗ України № 587 від. 01.15.2014 р. Одержані результати опрацьовували статистично із використанням критерію t^0 Стьюдента.

Результати дослідження. Денситометрія проводилась за допомогою двофотонного рентгенівського денситометра DPX ("Lunar Corp.", США) за стандартною методикою [1]. Візуалізація графічних даних здійснена за допомогою пакету AXUM.

Таблиця 1

Мінеральна щільність стегнових кісток щурів за гіпотиреозу (головка, мг/см³ солей кальцію), $M \pm m$ (n = 3)

| № | Групи тварин | Гіпотиреоз на 65 добу моделювання, вихідний стан | Після трансплантації МСК | | | |
|---|-----------------------------|--|--------------------------|-------------|--------------|---------------|
| | | | 20 доба | 40 доба | 60 доба | 90 доба |
| | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| 1 | Після введення | 0,26±0,05 | 0,26±0,03 | 0,26±0,09 | 0,26±0,03 | 0,26±0,09 |
| 2 | | | 0,25±0,09 | 0,24±0,03 * | 0,23±0,09 ** | 0,23±0,03 * |
| 3 | | | 0,25±0,09 * | 0,24±0,09 * | 0,23±0,03** | 0,20±0,09* ** |
| 4 | | | 0,25±0,09 | 0,25±0,04 * | 0,24±0,09 * | 0,24±0,03 * |
| 5 | | | 0,25±0,09 | 0,25±0,09 | 0,24±0,03 * | 0,24±0,09 * |
| 6 | Контроль (інтактні тварини) | 0,17±0,03 | 0,17±0,09 | 0,17±0,03 | 0,17±0,03 | 0,17±0,03 |

Примітка: * — p < 0,05, ** — p < 0,01, *** — p < 0,001; вірогідні дані порівняно з їх значеннями у тварин ізотонічної групи

Мінеральна щільність головки стегнової кістки білих щурів за різного способу введення мезенхімальних стовбурових клітин, має суттєву різницю. Це видно з наведеної таблиці, яке свідчить, про те, що, клітини введені в щитоподібну залозу білих щурів, мають найкращий позитивний результат. Це може свідчити, про часткову відновлювальність фолікулів щитоподібної залози за експериментального гіпотиреозу в тварин, що і підтверджується гістологічно[3,4]. Дані зміни виявлені на фоні зниженого вмісту іонізованого кальцію в плазмі крові, гіперкальціурію та гіпермагнійурію, на фоні зменшення мінеральної щільності кісткової тканини в ділянках головки та метафіза стегнових кісток білих щурів, порівняно з показниками, де замість введення мезенхімальних стовбурових клітин вводили ізотонічний розчин, де показник не покращувався, а погіршувався.

Таблиця 2

Мінеральна щільність стегнових кісток щурів за гіпотиреозу (метафіз мг/см³ солей кальцію), $M \pm m$ (n = 3)

| № | Групи тварин | Гіпотиреоз на 65 добу моделювання, вихідний стан | Після трансплантації МСК | | | |
|---|------------------------------|--|--------------------------|-----------|-----------|-----------|
| | | | 20 доба | 40 доба | 60 доба | 90 доба |
| | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| 1 | Після | 0,31±0,05 | 0,31±0,05 | 0,31±0,03 | 0,31±0,09 | 0,31±0,05 |
| 1 | Ізотонічний розчин (плацебо) | | | | | |

Проблеми зооінженерії та ветеринарної медицини

| | | | | | | |
|---|---------------------------------|-----------|-----------|-----------|------------|-------------|
| 2 | МСК в порожнину серця | | 0,31±0,09 | 0,30±0,07 | 0,30±0,05* | 0,29±0,09 |
| 3 | МСК в щитоподібну залозу | | 0,31±0,07 | 0,30±0,07 | 0,29±0,09* | 0,27±0,09** |
| 4 | МСК в внутрішньовенно | | 0,31±0,05 | 0,30±0,07 | 0,30±0,09* | 0,30±0,05 |
| 5 | Традиційне лікування (тироксин) | | 0,31±0,05 | 0,30±0,07 | 0,30±0,09 | 0,30±0,05 |
| 6 | Контроль (інтактні тварини) | 0,25±0,09 | 0,25±0,09 | 0,25±0,09 | 0,25±0,09 | 0,25±0,09 |

Примітка: * — $p < 0,05$, ** — $p < 0,01$, вірогідні дані порівняно з їх значеннями у тварин ізотонічної групи

Мінеральна щільність метафіза стегнових кісток щурів при експериментальному гіпотиреозі, яка вдрізняється теж кращими показками при введенні в щитоподібну залозу мезенхімальних стовбурових клітин, свідчить, про достовірне зниження паратгормону [1]. Також спостерігається вірогідне зменшення концентрації загального та іонізованого кальцію, неорганічного фосфору та зниженням рівня магнію, що підтверджується іншими науковцями даної тематики [3, 4]. У той же час, в такому разі буде встановлюватися зменшення кальцію в сечі та магнію [2]. Це все дає змогу вказувати на відновлювальні процеси в щитоподібній залозі та вирівнювання оптимального рівня тиреоїдного стану тварин, що впливає на мінеральну щільність стегнових кісток за гіпотиреозу у щурів при застосуванні мезенхімальних стовбурових клітин.

Висновки

Таким чином, з наведеної експериментальної таблиці, видно позитивний вплив на мінеральну щільність кісткової тканини при застосуванні мезенхімальних стовбурових клітин за експериментального гіпотиреозу в білих щурів.

Зафіксовані зміни після застосування МСК в мінеральній щільності стегнових кісток при експериментальному гіпотиреозі тазових кісток – головки та метафіза.

Кращі показники відновлювальної функції на щільність кісткової тканини при гіпотиреозі за введення МСК, замітні при введенні в щитоподібну залозу білих щурів.

Перспективи подальших досліджень полягають у більш детальному вивченні змін кальцієвого метаболізму за впливу мезенхімальних стовбурових клітин на пошкоджену щитоподібну залозу тварин.

Література

1. Вовк В. М. Рентгеноденситометрія при гіпотиреозі в щурів / В. М. Вовк. – Львів : ВЦ ЛНУ ім. І. Франка, 2016. – 45 с.
2. Войтович Л. М. Патологія ендокринної системи в дрібних тварин / Л. М. Войтович // Миколаївщина: зб. наук. ст. / Ін-т ендокринології. ім. І. Криг'якевича НАН України; [редкол.: Л. Войтович (відп. ред.), О. П. Головка, М. В. Литвин та ін.]. – Львів, 2015. – Т. 2. – С. 17–23.
3. Губерначук С. В. Експериментальний гіпотиреоз та порушення мінеральної щільності стегнових кісток в тварин / С.В.Губерначук // Ветеринарна ендокринологія. – 2016. – № 8. – С. 32–33.
4. Панчишинський Т. В. Гіпотиреоїдна недостатність. Вплив на обмінні процеси в організмі : дис. ... канд. мед. наук : 08.01.01 / Пашинський Тарас Володимирович. – Львів, 2011. – 24 с. – Бібліогр. : с. 192–205.

РЕНТГЕНДЕНСИТОМЕТРИЯ БЕДРЕННЫХ КОСТЕЙ БЕЛЫХ КРЫС ПОСЛЕ ВВЕДЕНИЯ МЕЗЕНХИМАЛЬНЫХ СТВОЛОВЫХ КЛЕТОК ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОГО ГИПОТИРЕОЗА

Бокотько Р. Р., аспірант*, bokotko28@gmail.com, Мазуркевич А.Й., д.вет.н., проф., Харкевич Ю.О., к.вет.н., доцент, Данілов В.Б. к.вет.н., доцент

Национальный университет биоресурсов и природопользования Украины, г. Киев

Аннотация. В статье освещены изменения костной плотности, а именно, уменьшение минеральной плотности бедренных костей крыс с гипотиреоидной функцией с помощью рентгеноденситометрии. Целью проведенного исследования было изучение влияния стволовых клеток после введения на минеральную плотность бедренных костей, белым крысам за экспериментального гипотиреоза, которое характерно при тиреоидной недостаточности у животных.

Ключевые слова: экспериментальный гипотиреоз, белые крысы, мезенхимальные стволовые клетки, рентгенденситометрия, перхлорат калия

**RENTENANSTALT FEMORAL BONES OF WHITE RATS AFTER ADMINISTRATION OF
MESENCHYMAL STEM CELLS EXPERIMENTAL HYPOTHYROIDISM**

Bokotko R. R., graduate student*, bokotko28@gmail.com, Mazurkiewicz A.Y., doctor of veterinary sciences, professor

Kharkevich Y.O., cand. vet. Science, Danilov V.B. cand. vet. science
National University of life and environmental Sciences of Ukraine, Kiev

Summary. The article highlights the changes in the bone density, namely, the reduction of mineral density of the femur of rats with Hotineanu function with rentenanstalt. The aim of this study was to investigate the effect of stem cells after injection in mineral density of femoral bones of white rats in experimental hypothyroidism, which is when Tirion failure in animals.

In our time, relevant is the study of diseases of the thyroid gland in connection with the distribution of thyroid insufficiency in animals. The most common form of the disease in animals is low hypothyroid function. Diseases of the thyroid gland are numerous and each of them has its own clinical picture, the symptoms. Moreover, the same symptom can manifest the opposite way. In connection with the weakening of attention to the prevention of endemic goitre in recent years there has been a tendency to spread, which can have negative health consequences for both small and large animals. The correctness of the diagnosis, treatment and prevention of iodine deficiency States will prevent.

Recent publications regarding diseases of the thyroid gland, it is known that when there is insufficient amount of thyroid hormones in animals, may experience a decrease in bone density with various pathological conditions. Which lead to osteoporosis a multifactorial nature, frequent disability of animals, most often this pathology is common in purebred animals, which later can result in death as a result of fractures of the proximal femur. Leads to an increase of calcium in blood serum, which kompensiruet through leaching of calcium from bones, teeth, spine, tail of the animal. This pathology will depend on the complexity and duration of thyroid deficiency, and full or partial disruption of hormonal functions in the body. This is because in hypothyroidism, the metabolic rate falls, violated all metabolic processes in the animal body that leads, as a complication of disruption of the liver, kidney, heart, pancreas, which is typical in complex forms hotiron dysfunction.

The experiments were performed on white rats at the age of 1.5 months, with an average initial body weight of 195±3 Rats were divided into five groups: the first group of animals, which were injected isotonic solution instead of mesenchymal stem cells, the second group MSCS were injected into the cavity of the heart, the third group was injected MSCS in the thyroid gland, and the fourth was introduced in MSCS intravenously, and the fifth group conventional treatment(thyroxine). Each animal through various routes of administration, which are given in the experimental table was put at 2 million. mesenchymal stem cells in sterile conditions. All animals before the introduction mesenchymal stem cells (MSCS) within 65 days of the experiment instead of drinking water vidouville 1% solution of potassium perchlorate. As feed rats received a balanced complete feed designed for feeding this species. The research was carried out in the Helsinki Declaration of the world medical Association on ethical principles for scientific and veterinary research. involving animal and obtained results were processed statistically using student's criterion t°.

Key words: experimental hypothyroidism, white rats, mesenchymal stem cells, live weight, potassium perchlorate.

УДК 612.128.618.019

**ДЕЯКІ АСПЕКТИ ФОРМУВАННЯ КЛІТИННОЇ ЛАНКИ ІМУНІТЕТУ У
СОБАК**

Брошков М.М., д.вет. наук, доцент
dolinavet@gmail.com

Міжнародний гуманітарний університет, м.Одеса

Анотація. При вивченні показників клітинної ланки імунітету у собак встановлено, що в перші три доби відбувається значне зниження фагоцитарної активності нейтрофілів; в період з 10-ї до 24-ї доби відносна кількість лімфоцитів та нейтрофілів зрівнювались; із 45- до 60-ї доби відмічали тенденцію до зниження як абсолютної, так і відносної кількості імунокомпетентних клітин. Оцінка показників субпопуляцій Т-лімфоцитів показала, що найбільш виражене зниження