МУРЕНЕЦЬ А.М., ДЕГТЯРЬОВА В.І., ГНАТЮК А.І.
ОНУ імені І.І. Мечникова, кафедра фізіології людини та тварин біологічного факультету,
65058, м. Одеса, Шамапанський пров., 2
e-mail: murenets.2000@gmail.com; + 380666964258

МОРФОМЕТРИЧНІ ПОКАЗНИКИ ТА СКЛАД КОМПАКТНОЇ РЕЧОВИНИ СТЕГНОВОЇ КІСТКИ ЩУРІВ ПРИ МОДЕЛЮВАННІ МЕРКАЗОЛІЛОВОГО ГІПОТИРЕОЗУ ТА ЙОГО КОРЕКЦІЇ

Ключові слова: гіпотиреоз, кісткова тканина, щури.

Кісткова тканина є активною метаболічною системою, яка постійно самооновлюється за рахунок процесів формування та резорбції (моделювання і ремоделювання). Резорбція кісткової тканини є частиною як фізіологічного процесу, так і патологічного. Патологічна кісткова резорбція може бути спровокована генетичними порушеннями, захворюваннями органів травлення, нирок, крові, ревматичними захворюваннями, прийомом деяких медикаментів та захворюваннями ендокринної системи.

До цього часу вже опубліковано ряд праць, в яких вивчався вплив модельованого стану гіпотиреозу на різні внутрішні органи, але не так багато інформації про його вплив на кісткову тканину.

Метою дослідження є вивчення особливостей морфометричних показників та складу компактної речовини стегнової кістки щурів при моделюванні мерказолілового гіпотиреозу та його корекції.

Дослідження проводилось на базі кафедри фізіології людини та тварин біологічного факультету ОНУ імені І.І. Мечникова в жовтні 2018 року. У досліді були використанні 24 нелінійні щури самці. Щури були розподіленні на 3 групи по 8 осіб в кожній. Перша група — інтактні тварини, друга група — гіпотиреоз, третя група — гіпотиреоз + комплекс лікувально-профілактичних препаратів.

Гіпотиреоз моделювали щоденним пероральним введенням 50 мг/кг мерказолілу впродовж 21 дня. Комплекс лікувально-профілактичних препаратів застосовували через 14 днів після початку введення мерказолілу, щоденно впродовж 14 днів. Тварини отримували інтрагастрально Вобензим у дозі 500 мг/кг, Аскорбінову кислоту - 40 мг/кг та Аевіт (α-токоферол - 10 мг/кг, ретинол пальмітат - 100 мг/кг), внутрішньом'язово пілокарпін у дозі 4 мг/кг. Загальна тривалість експерименту складала 28 днів.

Щурів виводили з експерименту під тіопенталовим наркозом. У тварин виділяли стегнові кістки та визначали їх морфометричні показники, а також щільність, органічний та неорганічний склад. Показники представлені у вигляді середнього значення та похибки, вірогідність визначали U-критерієм Манна-Уітні.

На першому етапі досліду визначали вагу щурів (г), масу (мг) та відносну масу (мг/г) стегнової кістки.

В інтактній групі маса щурів складала 287,1 ± 9,99 г, в групі с модельованим гіпотиреозом – 316,3 ± 15,94 г, а в групі з корекцією гіпотиреозу 260 ± 12,04 г. Маса стегнової кістки щурів в інтактній групі складала 681,3 ± 26,72 мг, в групі с модельованим гіпотиреозом – 861,6 ± 47,5 мг, а в групі з корекцією гіпотиреозу 756,83 ± 34,35 мг. Отриманні дані свідчать, що у тварин другої групи, у яких моделювали гіпотиреоз спостерігалось достовірне ($p<0,05$) збільшення маси тіла на 10 % відносно інтактних тварин, а маса стегнової кістки на 26 %. У тварин 3-ї групи спостерігалось зменшення маси тіла на 9,5 %, а маса стегнової кістки збільшилась на 11 %. Розрахунок відносної маси кістки до маси тварин виявив збільшення цього показника на 15 % при гіпотиреозі та на 23 % при його корекції.

Для подальшого проведення досліду про вплив гіпотиреозу на кісткову тканину, визначили відношення маси кістки до діаметра (мг/мм), та вагу компактної тканини діафіза на 1 мм^2 (мг/мм^2).

Відношення маси стегнової кістки до діаметра діафіза в інтактній групі складає 0,198 ± 0,010 мг/мм, в групі з модельованим гіпотиреозом складає 0,239 ± 0,009 мг/мм, що достовірно ($p<0,05$) більше на 21 % відносно інтактних тварин. В групі з корекцією гіпотиреозу цей показник складав 0,213 ± 0,008 мг/мм, спостерігалося зниження цього показника ($p<0,05$) майже на 11 % відносно

В інтактній групі вага компактної тканини діафіза на 1 мм^2 складала 1,17 ± 0,05 мг/ мм^2, а в 2-й групі с модельованим гіпотиреозом – 1,30 ± 0,06 мг/ мм^2, в 3-й групі з корекцією вага компактної тканини складала 1,11 ± 0,05 мг/ мм^2. Отриманні дані свідчать, що у тварин 2-ї групи, у яких моделювали гіпотиреоз спостерігалось достовірне ($p<0,05$) збільшення ваги компактної тканини діафіза на 11 % відносно інтактних тварин. Можливо, при гіпотиреозі відбувається потовщення компактної тканини за рахунок збільшення її мінералізації, тим самим збільшується вага.

Тому наступним етапом дослідження було визначення об'єму мінерального складу компактної речовини, об'єму органічного складу та об'єму води.

Об'єм води в діафізі в інтактній групі складав 25,86 ± 1,921 мм^3, при гіпотиреозі об'єм води в діафізі становив 22,91 ± 1,692 мм^3, що на 12 % нижче ніж в інтактній групі, при корекції об'єм води – 20,06 ± 1,829 мм^3.

Об'єм мінеральної речовини в діафізі в інтактній групі складав 19,046 ± 1,649 мм^3, при гіпотиреозі об'єм мінеральної речовини 24,896 ± 1,764 мм^3, при корекції об'єм мінеральної речовини – 19,09 ± 1,784 мм^3. Спостерігається збільшення об'єму мінеральної речовини на 30 % в групі з модельованим гіпотиреозом відносно інтактної групи. Корекція призвела до зниження об'єму мінеральної речовини на 23 % відносно групи з гіпотиреозом.

Об'єм органічної речовини в діафізі в інтактній групі складав 22,857 ± 1,807 мм^3, при гіпотиреозі об'єм органічної речовини 21,096 ± 1,623 мм^3, в групі з корекцією об'єм органічної речовини становив 22,13 ± 1,921 мм^3. При зменшені концентрації тиреоїдних гормонів пригнічувалась активність як остеобластів так і остеокластів. Це призводило до уповільнення кісткового ремоделювання, зниження кісткової резорбції та кісткового формування. Через зменшення активності остеобластів відбувалось зниження синтезу органічної речовини, збільшувалась мінералізація і спостерігалось обезводнення компактної тканини стегнової кістки щурів. Корекція лікувально-профілактичними препаратами з вітамінами та комбінацією високоактивних ферментів рослинного і тваринного походження призводили то збільшення кісткової репарації.

Таким чином, у тварин при моделюванні гіпотиреозу спостерігається збільшення маси стегнової кістки, збільшення маси компактної речовини та зміни в складі компактної речовини стегнової кістки щурів. А корекція гіпотиреозу призводить до нормалізації даних показників та відновленню процесів ремоделювання, що порушуються при гіпотиреозі.

Резюме. Reduced function of the thyroid gland causes hypothyroidism which is further attributed to defects in the secretion of thyroid hormones. A hypothyroidism influences all organs and systems in an organism. The current review updates us with the recent progress in the area studying hypothyroidism especially in relation to its connection with the bone tissue.

As a result of observation the increase of mass of thigh-bone of rats and increase of mass of compact substance of thigh-bone at the modelled hypothyroidism was found. Observation for the trend of changes in a compact substance diaphysis in relation to a control group was held. Reduction of the volume of organic substance, reduction of the volume of water and increase of volume of mineral substance in a compact substance at a hypothyroidic rats was found. Normalization of morphometric indexes and increase of bone repair at the correction of hypothyroidism medical and preventive preparations was obtained.

The study may help to dice-out diseases of the muscular-skeletal system risk factors associated with hypothyroidism so that effective measures could be taken to correct hypothyroidism.