

**ХАРАКТЕРИСТИКА ОРГАНІЧНОГО МАТРИКСУ СТЕГНОВОЇ КІСТКИ
У ЩУРІВ-САМЦІВ ЗА УМОВ ЕМОЦІЙНОГО СТРЕСУ НА ФОНІ
НЕДОСТАТНОСТІ ГОНАД ТА ЇЇ КОРЕКЦІЇ СТАТЕВИМИ ГОРМОНАМИ**

На 75 статевозрілих щурах-самцях лінії Вістар досліджено структурні зміни в кістковій тканині стегна за умов парціального та поєднаного впливу емоційного стресу і тестектомії. Встановлено, що найбільш виражені зміни в кістковій тканині мають місце при поєднаному впливі емоційного стресу та недостатності гонад порівняно з їх парціальним впливом. Корекція структурних змін у кістковій тканині андрогенами призвела до пригнічення резорбції тканини.

КЛЮЧОВІ СЛОВА: андрогени, емоційний стрес, тестектомія.

ВСТУП. Стан органічного матриксу кісткової тканини (КТ) контролюється статевими гормонами, глюкокортикоїдами, соматотропіном, тиреоїдними гормонами та ін. [4, 6, 8]. Відомо, що статеві гормони відіграють провідну роль у регуляції метаболізму кісткової тканини. Вплив андрогенів на кісткову тканину, порівняно з естрогенами, вивчено значно менше, хоча відомо, що андрогени стимулюють проліферацію остеобластів та активують у них синтез лужної фосфатази, колагену [3, 9], а також стимулюють продукування соматотропіну та інсуліноподібних факторів росту [5–7]. Нерозкритим залишається питання про вплив андрогенів у поєднанні з іншими гормонами, зокрема глюкокортикоїдами, рівень яких підвищений при хронічних стресорних впливах на організм, на стан органічного матриксу кісткової тканини.

Метою даної роботи було дослідити зміни в структурі органічного матриксу стегнової кістки щурів-самців за умов емоційного стресу на фоні недостатності гонад (НГ) та її корекції статевими гормонами.

МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕННЯ. Експерименти виконано на 75 статевозрілих щурах-самцях лінії Вістар. При їх проведенні дотримувались рекомендацій щодо медико-біологічних досліджень. Емоційний стрес (ЕС) моделювали за методом Є. А. Юматова та співавт. (1988), тестектомію – за методом Я. Д. Кіршенблата (1969) під ефірним наркозом за 20 днів до

© М. В. Білець, Л. М. Тарасенко, 2011.

початку відтворення ЕС. Евтаназію тварин проводили під гексеналовим наркозом (50 мг/кг маси) на 4 день моделювання ЕС. Корекцію структурно-метаболічних змін у КТ проводили напередодні моделювання ЕС шляхом введення per os чоловічих статевих гормонів, використавши препарат “Андріол” (10 мкг/кг) (Schering, Німеччина). Дозу препарату розраховували, виходячи з мінімальної терапевтичної дози для тварин, а також з урахуванням вмісту гормону в препараті (В. В. Поворознюк та ін., 2004). Стан неколагенових білків (протеогліканів та глікопротеїнів) КТ оцінювали шляхом визначення в КТ стегна специфічних мономерів – складових протеогліканів та глікопротеїнів (А. М. Герасімова, 1986; П. Н. Шараяв, 1987; В. С. Камишніков, 2000; J. Dische, 1956; A. Bitter et al., 1968).

РЕЗУЛЬТАТИ Й ОБГОВОРЕННЯ. Про ступінь деструкції глікопротеїнів у КТ стегна тварин за умов емоційного стресу свідчить підвищення в 1,3 раза концентрації N-ацетилнейрамінової кислоти (NANA). Фукопротеїди кісткової тканини виявились більш стійкими до дії ЕС, оскільки рівень фукози в КТ достовірно не змінився за цих умов (табл. 1).

Ступінь катаболізму протеогліканів оцінювали за концентрацією сумарних гексуронової кислоти і таких глікозаміногліканів, як гіалуронова кислота й хондроїтин-сульфати. За умов ЕС концентрація гексуронової кислоти достовірно зросла в 1,4 раза, рівень глікоза-

міногліканів достовірно не змінився. Тестектомія не призвела до достовірних змін у структурі неколагенових білків стегнової кістки. Група щурів, яких піддавали поєднаній дії емоційного стресу та недостатності гонад, характеризувалась достовірним підвищенням в 1,5 раза рівня NANA та гексуронової кислоти, в 1,4 раза – рівня гіалуронової кислоти та в 1,3 раза – рівня хондроїтин-сульфатів. Усе це свідчить про взаємопосилюючий катаболічний вплив на неколагенові білки ЕС та НГ порівняно з парціальною дією (табл. 1). Дані результати підкреслюють виражений катаболічний вплив глюкокортикоїдів на кісткову тканину, що підсилюється дефіцитом андрогенів, яким притаманний протилежний ефект – анаболічний [1, 2, 6].

Корекція андрогенами структурно-метаболических змін у кістковій тканині стегна за умов

недостатності гонад та поєднаної дії ЕС і НГ призводила до зниження NANA, гексуронової кислоти, гіалуронової кислоти порівняно з групою тварин з емоційним стресом та недостатністю гонад, що свідчить про гальмування статевими гормонами катаболізму глікопротеїнів та протеогліканів (табл. 1).

ВИСНОВКИ. 1. Органічний матрикс кісткової тканини стегнової кістки найбільш чутливий до поєднаного впливу емоційного стресу та недостатності гонад.

2. Корекція андрогенами структурно-метаболических змін у кістковій тканині стегна за умов недостатності гонад та поєднаної дії з емоційним стресом гальмує процеси катаболізму протеогліканів і глікопротеїнів.

Таблиця 1 – Показники органічних компонентів стегнової кістки за умов емоційного стресу, тестектомії та корекції андрогенами в щурів (M±m)

Характер досліджень	Гексуронова кислота, мкмоль/г	Гіалуронова кислота, мкмоль/г	Хондроїтин-сульфати, мкмоль/г	N-ацетилнейрамінова кислота, мкмоль/г	Фукоза, мкмоль/г
Інтактні (n=12)	1,74±0,15	0,252±0,007	0,144±0,009	1,66±0,08	1,40±0,11
Емоційний стрес (n=12)	2,41±0,14*	0,290±0,001	0,170±0,009	2,30±0,21*	1,40±0,13
Несправжня кастрація (n=8)	1,85±0,08	0,260±0,006	0,140±0,008	1,72±0,14	1,36±0,09
Тестектомія (n=9)	1,96±0,10	0,283±0,001	0,171±0,019	1,98±0,05	1,37±0,07
Емоційний стрес+тестектомія (n=9)	2,66±0,18**	0,340±0,020**	0,190±0,005**	2,45±0,15*	1,41±0,11
Тестектомія+корекція андрогенами (n=13)	1,84±0,04	0,268±0,006	0,150±0,007	1,87±0,04	1,38±0,08
Емоційний стрес+тестектомія+корекція андрогенами (n=12)	1,86±0,10	0,279±0,009	0,168±0,009	1,94±0,06	1,37±0,10

Примітка. * – $p_{1,2}<0,05$; ** – $p_{1,5}<0,05$; * – $p_{1,5}<0,01$.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Беневоленская Л. И. Руководство по остеопорозу / Л. И. Беневоленская. – М. : БИНОМ. Лаборатория знаний, 2003. – 378 с.
2. Вулдер П. А. Стрессорные реакции и роль пола в их осуществлении / П. А. Вулдер, Е. В. Андронов, Т. А. Андропова // Успехи соврем. биологии. – 1999. – № 4. – С. 335–344.
3. Некрасова Н. И. Гипогонадизм у мужчин / Н. И. Некрасова // Клиническая геронтология. – 2006. – № 5. – С. 49–55.
4. Поворознюк В. В. Заболевания костно-мышечной системы / В. В. Поворознюк // Пробл. старения и долголетия. – 2008. – 17, № 4. – С. 399–412.
5. Поворознюк В. В. Остеопороз та біохімічні

6. маркери метаболізму кісткової тканини / В. В. Поворознюк // Лаб. діагн. – 2002. – № 1. – С. 53–61.
7. Риггз Лоренс Б. Остеопороз. Этиология, диагностика, лечение / Риггз Лоренс Б., Мелтон III Джозеф Л. – СПб. : ЗАО "Изд-во БИНОМ", 2000. – 560 с.
8. Рожинская Л. Я. Остеопороз: диагностика нарушенного метаболизма костной ткани и кальций-фосфорного обмена / Л. Я. Рожинская // Клиническая лабораторная диагностика. – 1998. – № 5. – С. 11–17.
9. Kanis J. A. Osteoporosis / J. A. Kanis / Oxford:Blackwell Science, 1994. – 254 p.
10. Vanderscheueren D. Androgens and bone / D. Vanderscheueren, R. Bouillon // Calcif. Tissue Int. – 1995. – 56. – P. 341–346.

ХАРАКТЕРИСТИКА ОРГАНИЧЕСКОГО МАТРИКСА БЕДРЕННОЙ КОСТИ У КРЫС-САМЦОВ В УСЛОВИЯХ ЭМОЦИОНАЛЬНОГО СТРЕССА НА ФОНЕ НЕДОСТАТОЧНОСТИ ГОНАД И ЕЕ КОРРЕКЦИИ ПОЛОВЫМИ ГОРМОНАМИ

Резюме

На 75 половозрелых крысах-самцах линии Вистар исследованы структурные изменения в костной ткани бедра в условиях парциального и сочетанного воздействия эмоционального стресса и тестэктомии. Установлено, что наиболее выраженные изменения в костной ткани имеют место при сочетанном воздействии эмоционального стресса и недостаточности гонад по сравнению с их парциальным воздействием. Коррекция структурных изменений в костной ткани андрогенами привела к угнетению резорбции ткани.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: андрогены, эмоциональный стресс, тестэктомия.

M. V. Bilets, L. M. Tarasenko
UKRAINIAN MEDICAL STOMATOLOGICAL ACADEMY, POLTAVA

CHARACTERISTIC OF ORGANIC MATRIX OF FEMORAL BONE IN MALE RATS UNDER CONDITIONS OF EMOTIONAL STRESS AGAINST THE BACKGROUND OF GONAD DEFICIENCY AND ITS CORRECTION BY SEX HORMONES

Summary

Structural changes in the bone tissue of the femur were investigated in 75 adult male rats Wistar under conditions of separate and combine influence of emotional stress and testectomy. It was found, that the most expression changes in the bone tissue of the femur are under conditions of emotional stress influence and gonade deficiency in comparing of its separate action. Correction on the structural changes in the bone tissue by androgens was led to decrease of tissues resorption.

KEY WORDS: androgens, emotional stress, testectomy.

Отримано 05.10.11

Адреса для листування: М. В. Билець, Українська медична стоматологічна академія, вул. Шевченка, 23, Полтава, 36024, Україна.