

УДК 577.1+616.71+613.86

М.В. Білець

ВДНЗ України “Українська медична стоматологічна академія”, м. Полтава

МІНЕРАЛЬНА ФАЗА КІСТКОВОЇ ТКАНИНИ РІЗНИХ ВІДДІЛІВ СКЕЛЕТУ ЩУРІВ ЗА УМОВ ПОЄДНАНОЇ ДІЇ ОВАРІОЕКТОМІЇ ТА ЕМОЦІЙНОГО СТРЕСУ

В експерименті на 65 статевозрілих щурах-самках Вістар обґрунтовано положення про виникнення дезорганізації мінеральної фази кісткової тканини нижньої щелепи та хребців за умов поєднаної дії оваріоектомії та емоційного стресу.

Ключові слова: кісткова тканина, мінеральна фаза, оваріоектомія, емоційний стрес.

Робота є фрагментом науково-дослідної роботи: “Молекулярні механізми ушкодження сполучнотканинних структур за умов емоційного стресу та їх зв’язок із стресостійкістю організму”, № державної реєстрації 0105U002208.

Мінеральна фаза кісткової тканини (КТ) представлена кристалами – апатитами та аморфною часткою. Основними структурними одиницями мінерального компоненту кісток являються кристали гідроксиапатиту [1,10,11]. КТ містить також інші види апатитів, зокрема карбонатний апатит, фторапатит та інші, які складають до 5% маси сухої кістки [1,7]. Аморфний фосфат кальцію може складати 60% мінерального компоненту кістки. Його кількість більша в кістках організму, що росте, а потім зменшується з віком. Вірогідно, що аморфний фосфат кальцію являється нестабільним попередником гідроксиапатиту [6]. Мінералізація КТ – складний процес, в якому беруть участь клітини КТ, білки, мінеральні речовини. Процес мінералізації КТ контролюється багатьма гормонами. Є багато інформації, щодо впливу естрогенів на стан КТ, і, зокрема, на її мінералізацію, але, як правило, основна увага приділена розгляду стану органічного матриксу КТ [5,7]. Недостатньо розкритим є питання щодо впливу недостатності естрогенів на мінеральну фазу КТ, особливо у сполученні з впливом інших гормонів [2,4,5].

Метою роботи було дослідження мінеральної фази кісткової тканини різних відділів скелету за умов поєднаної дії оваріоектомії та емоційного стресу у щурів.

Матеріал та методи дослідження. Експерименти виконані на 65 статевозрілих щурах-самках Вістар масою 180-220 г. При проведенні експериментів дотримувались рекомендацій щодо медико-біологічних досліджень. Емоційний стрес (ЕС) моделювали за методом Є.А. Юматова та співавт. (1988), тестектомію – за методом Я.Д. Кіршенבלата (1969) під ефірним наркозом за 20 днів до початку відтворення ЕС [3, 8]. Евтаназію тварин проводили під геоксеналовим наркозом (50 мг/кг ваги) на четвертий день моделювання ЕС. Стан мінеральної фази кісткової тканини оцінювали за допомогою таких показників: вміст кальцію, фосфору в мінералізаті кісткової тканини різних відділів скелету (нижньої щелепи, хребців та стегнової кістки); співвідношення кальцій/фосфор, щільність кісток [3,6]. матеріал обробляли статистично з використанням критерію t Стьюдента.

Результати дослідження та їх обговорення. Згідно результатам, концентрація кальцію в жодній групі тварин не змінилась достовірно порівняно з контролем. Концентрація фосфору змінилась достовірно тільки в КТ хребців за умов сполученої дії емоційного стресу та недостатності гонад – підвищилась в 1,5 разу порівняно з контролем (таблиця 1). Коефіцієнт кальцій/фосфор знизився в групі тварин із сполученим впливом оваріоектомії та емоційного стресу. Даний показник зменшився в 1,5 разу в кістковій тканині нижньої щелепи та в 1,6 разу в КТ хребців. Порушення співвідношення кальцій/фосфор може свідчити про більшу втрату кальцію кістковою тканиною порівняно з втратою фосфору (таблиця 1).

Таблиця 1

Показники мінеральної фази кісткової тканини у щурів-самок (M±m)

Характер досліджу	Кальцій, ммоль/г	Фосфор, ммоль/г	Коефіцієнт Ca/P	Щільність, г/см ³
Нижня щелепа				
1. Інтактні щури (n=14)	6,16±0,12	2,20±0,11	2,80±0,10	1,62±0,09
2. Емоційний стрес (n=17)	6,27±0,31	2,62±0,04	2,39±0,20	1,50±0,25
3. Несправжня кастрація (n=9)	6,20±0,17	2,28±0,03	2,72±0,15	1,57±0,18
4. Оваріоектомія (n=12)	6,34±0,27	2,29±0,12	2,77±0,19	1,38±0,14
5. Емоційний стрес+оваріоектомія (n=13)	5,65±0,41	3,11±0,37	1,81±0,29*	1,29±0,07***
Стегнова кістка				
1. Інтактні щури (n=14)	5,80±0,38	3,21±0,14	1,52±0,26	1,52±0,07
2. Емоційний стрес (n=17)	5,24±0,12	3,84±0,17	1,36±0,11	1,48±0,24
3. Несправжня кастрація (n=9)	4,97±0,20	3,53±0,37	1,41±0,25	1,51±0,19
4. Оваріоектомія (n=12)	4,22±0,17	3,52±0,20	1,46±0,17	1,55±0,21
5. Емоційний стрес+оваріоектомія (n=13)	4,50±0,27	3,64±0,20	1,23±0,23	1,46±0,17
Хребці				
1. Інтактні щури (n=14)	4,27±0,23	3,16±0,15	1,35±0,11	1,26±0,07
2. Емоційний стрес (n=17)	4,13±0,41	3,01±0,15	1,38±0,27	1,11±0,03
3. Несправжня кастрація (n=9)	4,27±0,30	3,22±0,20	1,07±0,20	1,15±0,12
4. Оваріоектомія (n=12)	4,27±0,46	3,50±0,34	1,36±0,23	1,05±0,09
5. Емоційний стрес +оваріоектомія (n=13)	4,10±0,28	4,85±0,18**	0,84±0,10*	1,01±0,06***

Примітка. * – $P_{1,5} < 0,05$; ** – $P_{1,5} < 0,05$; *** – $P_{1,5} < 0,05$.

Щільність КТ достовірно зменшилась в нижній щелепі та хребцях у 1,3 разу в групі тварин із поєднаною дією оваріоектомії та емоційного стресу. Парціальний вплив вказаних чинників не призвів до достовірної зміни щільності КТ. Приведені дані переконують в тому, що найбільш виражені зміни в структурній організації мінеральної фази кісткової тканини пародонта та хребців характерні для тварин із сполученою дією емоційного

стресу та недостатності гонад, порівняно з їх парціальним впливом. Це підтверджує положення про те, що статеві гормони відіграють відповідальну роль в підтриманні гомеостазу скелета. Літературні джерела свідчать про те, що дефіцит естрогенів сприяє продукції остеобластами фактора, який стимулює активність остеокластів та їх диференціювання, що пояснює посилення резорбтивних процесів в кістковій тканині. Недостатність естрогенів знижує секрецію кальцитоніну і підсилює дію паратиреоїдного гормону, що також може бути важливим патогенетичним механізмом порушення структурної організації кісткової тканини [2,5,7]. Крім цього, при дії емоційного стресу має місце підвищення рівня глюкокортикоїдів, що активують остеокласти, які, в свою чергу, підсилюють процес резорбції КТ [7,10,11]. Таким чином, емоційний стрес на фоні дефіциту статевих гормонів підсилює процес резорбції кісткової тканини.

Висновки

1. Мінеральна фаза кісткової тканини нижньої щелепи та хребців є найбільш чутливою до поєднаного впливу овариоектомії та емоційного стресу.
2. Поєднана дія недостатності гонад та емоційного стресу призводить до порушення співвідношення кальцій/фосфор та зниженню щільності кісткової тканини нижньої щелепи та хребців.

Перспективи подальших досліджень. Є вивчення корекції естрогенами та іншими біорегуляторами структурних змін в мінеральній фазі кісткової тканини різних відділів скелету за умов сполученого впливу недостатності гонад та емоційного стресу.

Література

1. Жилкин Б.А. Структурная организация минерального компонента пластинчатой кости и процесс его формирования / Б.А. Жилкин, Ю.И. Денисов - Никольский, А.А. Докторов // Успехи современной биологии. – 2003. – Т.123, №6. – С.590-598.
2. Киршенблат Я.Д. Практикум по эндокринологии / Я.Д. Киршенблат // – Москва, “Высшая школа”.- 1969. – 256 с.
3. Камышников В.С. Клиническая биохимия / В.С. Камышников // – Минск, “Беларусь”, 2000. – Т.2. – 463 с.
4. Краснополянский В.И. Роль эндогенных гормонов в регуляции костно-минерального обмена / В.И. Краснополянский, В.У. Торчинов, О.Ф. Серова [и др.] // Российский вестник акушера-гинеколога. – 2005. - №4. – С.16-20.
5. Мазур И.П. Некоторые аспекты патогенеза резорбции альвеолярного гребня при генерализованном пародонтите / И.П. Мазур, В.В. Поворознюк // Проблемы остеологии. – 2000. – Т. 3, №4. – С. 60-68.
6. Поворознюк В.В. Костная система и заболевания пародонта / В.В. Поворознюк, И.П. Мазур // – К., 2003. – 446 с.
7. Поворознюк В.В. Заболевания костно-мышечной системы / В.В. Поворознюк // Пробл. старения и долголетия. – 2008. - Т.17, №4. – С. 399-412.
8. Рожинская Л.Я. Остеопороз: диагностика нарушений метаболизма костной ткани и кальций-фосфорного обмена / Л.Я. Рожинская // Клиническая лабораторная диагностика. – 1998. - №5. - С.25-32.
9. Юматов Е.А. Физиологически адекватная модель агрессии и эмоционального стресса / Е.А. Юматов, Е.И. Певцова Л.И. Мезенцева // Журн. высш. нервн. деят. – 1988. – Т.38, №2. – С. 350-354.
10. Reid I.R. Preventing glucocorticoid-induced osteoporosis / I.R. Reid // N. Engl. J. Med. – 2004. – Vol. 307. – P. 420–421
11. Von Wovern K. Osteoporosis: a risk factor in periodontal disease / K. Von Wovern, B. Klauson, G. Kollerup // J. Periodontol. – 2006. – Vol. 65, № 12. – P. 1134–1138.

Реферати

МИНЕРАЛЬНАЯ ФАЗА КОСТНОЙ ТКАНИ РАЗНЫХ ОТДЕЛОВ СКЕЛЕТА КРЫС В УСЛОВИЯХ СОЧЕТАННОГО ДЕЙСТВИЯ ОВАРИОЭКТОМИИ И ЭМОЦИОНАЛЬНОГО СТРЕССА

Билец М.В.

В эксперименте на 65 половозрелых крысах-самках Вистар обоснованы данные о возникновении дезорганизации минеральной фазы костной ткани нижней челюсти и позвонков в условиях сочетанного действия овариоэктомии и эмоционального стресса.

Ключевые слова: костная ткань, минеральная фаза, овариоэктомия, эмоциональный стресс.

Статья найдшла 20.02.13 р.

BONE TISSUE MINERAL PHASE OF DIFFERENT PARTS OF THE RATS SKELETON IN THE CONDITION OF OVARIOECTOMIA AND EMOTIONAL STRESS

Bylets M.

At the experiment with 65 Wistar female-rats of complete puberty the statement concerned with the appearance of the bone tissue mineral phase disorganization was proved, the bone tissues of mandible and vertebrae being put in the conditions of the united actions of ovariectomy and emotional stress.

Key words: bone tissue, mineral phase, ovariectomy, emotional stress.

УДК 616.31:615.8

А.Е. Гаврилов, Е.А. Гонтарь

Донецкий национальный медицинский университет им. М. Горького, г. Донецк

ПРИМЕНЕНИЕ ОПТИЧЕСКИХ МЕТОДОВ ИССЛЕДОВАНИЯ ПРИ ОЦЕНКЕ РЕЗИСТЕНТНОСТИ ТВЕРДЫХ ТКАНЕЙ ЗУБОВ

В статье приведены результаты исследования твердых тканей витальных и депульпированных зубов лазерной рефлектометрией, которую проводили прибором собственной конструкции. Установили, что в зубах с витальной пульпой отмечается резкое падение уровня оптического показателя ("провал") с последующим плавным его нарастанием. Исходный уровень оптического показателя составил в среднем $2,23 \pm 0,04$ усл. ед., сразу же после удаления - $1,51 \pm 0,03$ усл. ед. Стабилизацию уровня оптического показателя наблюдали при его значении $2,35 \pm 0,04$ усл. ед. В депульпированных зубах выявлена слабая динамика оптического показателя при полном отсутствии первичной реакции "провала". Исходный уровень оптического показателя составил $2,66 \pm 0,06$ усл. ед. Стабилизацию уровня оптического показателя наблюдали при $2,69 \pm 0,04$ усл. ед. Установлена высокая степень взаимосвязи между показателем теста эмалевой резистентности и оптическим показателем: коэффициент корреляции составил $+0,83$.

Ключевые слова: зубы, витальная пульпа, резистентность эмали, оптическая лазерная рефлектометрия.

Исследования ряда отечественных и зарубежных ученых показали, что зуб человека дает нам уникальный пример волноводно-рассеивающей среды [1,2,4,5]. При распространении света в зубе можно выделить две компоненты светового потока: направленную и диффузную. В дентине присутствуют обе компоненты, при этом направленная компонента светового потока независимо от угла падения света на поверхность эмали распространяется по траектории, отвечающей направлению дентинных канальцев – от эмалево-дентинной