

*The results of the study* showed that 70% of students have reduced daily duration of skeletal muscle contractility, expressed circadian dysfunction and excessive usage of gadgets that lead to changes in secretion of saliva and microcrystallization of nutrients that indicate the imbalance of the autonomic nervous system. About 30% of the participants had signs of functional disorders of the upper digestive tract.

Thus, the results of saliva microcrystallization are a prerequisite for the further investigation as an effective diagnostic tool for detecting early changes in the body.

*Prospects for further research.* Integrative look at changes saliva microcrystallization could be a new diagnostic tool for the early detection of health disorders. Maintaining regular activity of skeletal muscles and compliance with the normal circadian rhythm is physiological promising approach of improving the health of young people.

**Keywords:** saliva, scrollsize, microscopy, physical activist, circadian rhythm.

Рецензент – проф. Міщенко І. В.  
Стаття надійшла 19.01.2017 року

© Соколенко В. Л., Соколенко С. В.

УДК 57.017.55+577.3+612.017+616-092.12:616.839-008+665.238

Соколенко В. Л., Соколенко С. В.

### ЗНАЧЕННЯ СТАТЕВОГО ФАКТОРА У РЕАЛІЗАЦІЇ ОКРЕМИХ ПОКАЗНИКІВ ІМУННОЇ, ЕНДОКРИННОЇ СИСТЕМ ТА ЛІПІДНОГО ОБМІНУ ЗА УМОВ ПРОЛОНГОВАНОВОГО ВПЛИВУ МАЛИХ ДОЗ РАДІАЦІЇ Черкаський національний університет ім. Богдана Хмельницького (м. Черкаси)

sokolenko@ukr.net

Дослідження є фрагментами кафедральних науково-дослідних програм, виконаних за замовленням МОН України: «Дослідження впливу вітамінів і їх комплексів на обмінні процеси в організмі та його захисні функції в нормальних фізіологічних умовах та в умовах дії малих доз радіації» (№ державної реєстрації 0101U004466) і «Дослідження впливу окремих вітамінів та їх комплексів на імунізаційні функції організму і обмін вуглеводів у процесі розвитку діабету в нормальних умовах та при дії малих доз радіації» (№ державної реєстрації 0102U007101); «Біохімічні, імуногенетичні та екологічні аспекти адаптації організму людини до екзогенних чинників» (№ державної реєстрації 0116U003828).

**Вступ.** Кожен людський індивідуум є унікальним, що зумовлено його генетичною конституцією. Генетично детерміновані фактори визначають здатність даного індивідууму адаптуватися до динамічних умов навколишнього середовища. На реалізацію адаптаційних процесів і діяльність регуляторних процесів може впливати статевий чинник, особливо його значення простежується протягом багатьох поколінь, коли реалізуються наслідки статевих генетичних рекомбінацій [17].

Відмічено участь статевого фактора, поряд з індивідуальною радіочутливістю організму, його генотиповими характеристиками, віком, наявністю перенесених чи хронічних захворювань, соціально-економічними умовами проживання, у перебігу наслідків зовнішнього та внутрішнього радіаційного опромінювання [1].

Є дані щодо більшої сприйнятливості жінок до радіаційно-індукованого канцерогенезу, ніж у чоловіків; захворюваність і смертність від раку в се-

редньому на 50% вища саме у осіб жіночої статі. Це стосується не лише специфічного для жінок раку молочної залози, але й інших видів злоякісних пухлин. Механізми реалізації такої особливості до цього часу невідомі [11].

Значна частина території України забруднена довгоживучим радіонуклідом  $^{137}\text{Cs}$ , особи, котрі проживають там від народження, зазнають хронічного впливу малих доз радіації. Дані щодо статевого диморфізму у діяльності різних фізіологічних систем даної когорти населення нечисельні і потребують подальшого аналізу [7]. Це зумовило актуальність наших досліджень.

**Мета дослідження:** проаналізувати значення статевого фактора у реалізації окремих показників імунної, ендокринної систем та ліпідного обміну за умов пролонгованого впливу малих доз радіації.

**Об'єкт і методи дослідження.** Нами обстежено 83 осіб чоловічої статі та 117 осіб жіночої статі (обстежених у фолікулярну стадію менструального циклу), мешканців територій посиленого радіоекологічного контролю (IV радіаційна зона, щільність забруднення ґрунтів ізотопами  $^{137}\text{Cs}$   $3,7 \cdot 10^4 - 18,5 \cdot 10^4$  Бк/м<sup>2</sup>). Всі обстежені – студенти Черкаського національного університету віком від 18 до 24 років, котрі на час обстеження не мали гострих захворювань.

Роль додаткового стресового фактора, що зумовив розвиток психоемоційного навантаження, відіграла зимова екзаменаційна сесія. Забори крові проводили вранці, до вживання їжі. У обстежених відбирали 15 мл венозної крові. Для частини аналізів (оцінки лейкоцитарної формули та кількості лейкоцитів) використовували капілярну кров. Перший

аналіз показників імунної системи проводили у між-сесійний період, другий – після першого іспиту.

Загальне число лейкоцитів підраховували в камері Горяєва, лімфоцитів – на основі кров'яного мазка (фарбування за Романовським-Гімзою). Експресію поверхневих антигенів лімфоцитами периферичної крові визначали імунофлуоресцентним методом з використанням моноклональних антитіл до поверхневих маркерів клітин імунної системи LT1, LT3 (для оцінки експресії пан-Т-клітинних маркерів CD3 та CD5), LT4, LT8, LNK16 (для оцінки експресії антигенів CD4, CD8, CD16 та CD72) та F(ab)<sub>2</sub>-фрагментів овечих антитіл до імуноглобуліну G (IgG) миші, мічених FITC («Сорбент», Росія).

Вміст імуноглобулінів у сироватці крові визначали методом радіальної імунодифузії з використанням моноспецифічних сироваток проти IgG(H), IgM(H), IgA(H), вміст кортизолу – імуноферментним методом з використанням набору «BIO-RAD» (США).

Вміст тиреотропного гормону (ТТГ) визначали за допомогою тест-набору PIA-ТТГ (Чехія). Вміст тироксину (Т<sub>4</sub>) у сироватці крові досліджували за допомогою тест-набору ріо-т4-іПр (Республіка Білорусь), трийодтироніну (Т<sub>3</sub>) – ріо-т3-іПр (Республіка Білорусь).

Рівень холестерину у плазмі крові визначали за методом Лібермана-Бурхарда. Діагноз про наявність синдрому ВСД ставили лікарі студентського санаторію-профілакторію «Едем» при університеті на основі вимірювань показників серцево-судинної системи за звичайних умов та за умов ортостатичної проби.

Отримані результати обробили методами варіаційної статистики з використанням програми Microsoft Excel і подали у вигляді: середнє арифметичне ± похибка середнього арифметичного (M±m). Вірогідність різниці між вибірками визначали за критерієм t Стьюдента.

### Результати дослідження та їх обговорення.

Клінічні та експериментальні дослідження підтверджують гіпотезу про участь статевих гормонів у реалізації імунних функцій. Органи імунної системи мають рецептори до статевих гормонів. Чітко простежується варіативність імунних показників під час вагітності і у ході менструального циклу жінок. Є дані про статево-особливості частоти імунних розладів та формування дисбалансу цитокінів у підлітків із дифузним нетоксичним зобом. Відмічені особливості перебігу тих чи інших інфекційних захворювань залежно від статі. Естроген вважається фактором стимуляції антитілопродукції і пригнічення активності супресорних Т-лімфоцитів. Описано кореляцію статі та схильності до аутоімунних процесів. Деякі аутоімунні розлади значною мірою залежать від статевих стероїдних гормонів і частіше проявляється саме в осіб жіночої статі. З іншого боку, вплив статевих гормонів на імунну систему може бути різноспрямованим залежно від інтегративної діяльності імунної, ендокринної та нервової регуляції [9, 11, 13].

У наших дослідженнях відсутня статистично достовірна різниця між аналізованими показниками імунної системи серед обстежених різної статі з територій посиленого радіоекологічного контролю. Така закономірність відмічалася протягом усіх років спостережень (табл.).

Є дані про наявність варіації імунної відповіді, залежно від статі, на стрес. Найчастіше ефект проявляється на рівні запальної реакції чи аутоімунного процесу [18]. За умов низького соціального статусу, що зумовлював розвиток хронічного емоційного стресу, у осіб жіночої статі описані більш виражені стрес-індуковані зміни показників клітинної ланки імунітету (на рівні загальної кількості лімфоцитів, Т-лімфоцитів і природних кілерів, особливо у фазі відновлення) за умов зростання емоційної напруги. Довше, ніж у чоловіків, тривав відновний період.

Автори досліджень пояснюють можливість такої варіативності вищою зустрічаністю серед обстежених жінок випадків аутоімунних захворювань, зокрема, ревматоїдного артриту і системного червоного вовчака. Проте, не виключена можливість особливостей статевих особливостей реалізації нейроендокринних та імунних регуляторних механізмів, які спрацьовують у відновний період [15].

Ми проаналізували вплив на показники обстежених студентів психоемоційного навантаження, зумовленого зимовою екзаменаційною сесією. Виявлено односпрямовані зміни показників імунної системи, відображені у наших попередніх публікаціях [5]. Знову ж таки, статистично достовірної відмінності між даними для груп різної статі у період емоційного стресу не відмічалось (табл.).

Можливо, статево-обумовлена варіативність показників імунної системи проявляється або у випадках виражених патологій, або при стресових впливах вищої інтенсивності.

Типовою ознакою наявності стресової ситуації вважається зростання концентрації кортикостероїдів у периферичній крові. Вихідним продуктом їх біосинтезу є холестерин, який поступає із крові, а також синтезується безпосередньо в надниркових залозах. Блокада його синтезу на ранніх етапах сприяє зниженню біосинтезу гормонів кори наднирників [2].

Нами показано, що у обстежених з територій, забруднених радіонуклідами, спостерігається підвищений рівень загального холестерину, особливо виражена тенденція у осіб з ознаками вегето-судинної дистонії. Зміни рівня холестерину, частота й характер проявів яких можуть залежати як від віку, так і від статі, є однією з ознак метаболічного синдрому, індукованого низькими дозами цезію-137 [10, 16].

Можливо, гіперхолестеринемія сприяла зростанню рівня кортизолу у обстежених даної когорти, відмічене навіть у міжсесійний період [5].

Вважається, що психофізіологічна дезадаптація у студентів-чоловіків студентського віку проявляється частіше, ніж у студенток, і ступінь психовегетативних реакцій на стрес є більшою у чоловіків [6]. У наших дослідженнях особи жіночої статі склали 63% від числа обстежених з ознаками СВД. Проте, на початку досліджень, у 1995-2000 рр., достовірної відмінності вмісту загального холестерину та кортизолу у периферичній крові обстежених різної статі не відмічалось. У 2010-2016 рр. відмічено тенденцію до зростання рівня загального холестерину у осіб жіночої статі. Під час психоемоційного навантаження рівень кортизолу зростав, незалежно від статі обстежених, рівень загального холестерину

Показники імунної системи, тиреоїдного статусу та вмісту загального холестерину у осіб з території посиленого радіоекологічного контролю

Показники	Загальна група (n=200)			
	до сесії, чоловіки n=83	до сесії, жінки n=117	після першого екзамену, чоловіки n=83	після першого екзамену, жінки n=117
Кортизол, нмоль/л	633,28±17,125	639,34±16,084	898,15±12,105	891,37±13,147
Лейкоцити, x10 <sup>9</sup> /л	6,93±0,076	6,91±0,085	7,07±0,196	7,04±0,179
Лімфоцити, %	23,61±0,315	23,52±0,296	20,46±0,397*	20,44±0,410*
Лімфоцити, x10 <sup>9</sup> /л	1,68±0,054	1,64±0,041	1,24±0,051*	1,25±0,049*
Моноцити, %	6,11±0,241	6,02±0,234	5,66±0,238	5,59±0,189
Моноцити, x10 <sup>9</sup> /л	0,42±0,027	0,41±0,031	0,40±0,032	0,42±0,033
Нейтр. пал., %	4,55±0,071	4,60±0,069	7,18±0,159*	7,13±0,167*
Нейтр. пал., x10 <sup>9</sup> /л	0,31±0,023	0,30±0,025	0,42±0,041*	0,40±0,039*
Нейтр. сегм., %	64,99±0,501	65,14±0,512	66,84±0,491*	67,91±0,505*
Нейт. сегм., x10 <sup>9</sup> /л	4,48±0,061	4,51±0,059	6,00±0,091*	6,06±0,089*
Базофіли, %	0,31±0,101	0,35±0,098	0,39±0,108	0,43±0,110
Базофіли, x10 <sup>9</sup> /л	0,02±0,009	0,02±0,009	0,02±0,010	0,03±0,011
Еозинофіли, %	2,31±0,201	2,36±0,199	2,82±0,219	2,91±0,235
Еозинофіли, x10 <sup>9</sup> /л	0,10±0,010	0,11±0,011	0,13±0,019	0,13±0,021
CD3+, %	62,71±0,610	61,93±0,598	56,11±1,187*	53,87±1,215*
CD3+, x10 <sup>9</sup> /л	1,07±0,036	0,99±0,038	0,79±0,072*	0,72±0,064*
CD5+, %	65,70±0,601	65,59±0,599	60,45±1,345*	60,38±1,410*
CD5+, x10 <sup>9</sup> /л	1,11±0,026	1,10±0,031	0,78±0,069*	0,75±0,071*
CD4+, %	33,91±0,596	33,80±0,581	27,90±1,205*	27,82±1,178*
CD4+, x10 <sup>9</sup> /л	0,65±0,026	0,61±0,019	0,37±0,027*	0,33±0,031*
CD8+, %	26,79±0,491	26,80±0,510	26,00±0,750	25,91±0,814
CD8+, x10 <sup>9</sup> /л	0,46±0,025	0,48±0,027	0,41±0,041	0,42±0,038
CD4+/CD8+	1,38±0,031	1,32±0,029	1,16±0,039*	1,15±0,036*
CD16+, %	14,77±1,148	14,82±1,325	9,87±1,387*	11,25±1,217*
CD16+, x10 <sup>9</sup> /л	0,22±0,037	0,23±0,034	0,11±0,025*	0,09±0,019*
CD72+, %	10,24±0,410	10,27±0,467	9,53±1,210	10,03±1,115
CD72+, x10 <sup>9</sup> /л	0,16±0,035	0,17±0,031	0,12±0,039	0,15±0,041
IgG, мг/мл	10,87±0,641	12,23±0,610	6,45±1,104*	7,12±0,996*
IgM, мг/мл	1,86±0,214	1,87±0,197	1,80±0,205	1,78±0,187
IgA, мг/мл	1,69±0,096	1,67±0,104	1,64±0,099	1,66±0,103
ТТГ, мкОД/мл	3,45±0,545	3,51±0,612	2,62±0,552	2,71±0,641
T <sub>4</sub> , нмоль/л	1,61±0,361	1,45±0,413	1,35±0,345	1,28±0,478
T <sub>4</sub> , нмоль/л	105,55±17,541	98,10±15,142	97,45±18,314	92,98±14,871
Холест., ммоль/л	5,21±0,725	6,01±0,821	7,15±0,818	7,29±0,745

Примітка. \* P<0,05 порівняно з показниками до емоційного навантаження.

демонстрував тенденцію до зростання. Достовірної різниці між обстеженими чоловічої та жіночої статі за обома показниками не з'явилася (табл.).

У той же час, дані літератури вказують на можливість варіативності ліпідного обміну між нащадками ліквідаторів аварії на ЧАЕС різної статі: у хлопців його порушення відмічалися значно частіше, ніж у дівчат, особливо, у пубертатний період, часто супроводжувалися розвитком ожиріння [7]. Можливо, у нашому випадку відсутність статевої варіативності рівня холестерину зумовлена віком обстежених (вони досягли повноліття) і пролонгованим впливом малих доз радіації, що нівелював значення статевого фактора.

Є дані про тенденцію до зростання рівня загального холестерину у жінок з маніфестним гіпотиреозом без виходу за межі норми. Відомо, що дефіцит тиреоїдних гормонів призводить до зниження модулюючого впливу фолікулостимулюючого гормону (ФСГ) і лютеїнізуючого гормону (ЛГ) на стероїдогенез, зниження морфологічної секреції прогестерону і естрадіолу жовтим тілом, і, як наслідок, порушень менструального циклу і фертильності. Ефект пояснюють

порушенням різних ланок обміну речовини, зокрема, гіперхолестеринемією, формуванням синдрому вторинної імунологічної недостатності та активацією перекисного окиснення ліпідів, що призводить до порушень метаболізму ліпідів. У першу чергу це стосується вільного холестерину, який є попередником стероїдних, зокрема, статевих гормонів [3, 19].

Статеві особливості чітко проявляються при ендокринних патологіях, зокрема, при тиреоїдній домінують особи жіночої статі (в середньому – у 7 разів, при гіпотиреозі – у 16 разів) [4]. Жінки, які проживали в 30-км зоні та ліквідатори «йодного періоду» (працювали до кінця липня 1986 року) формували групу ризику розвитку хронічного тиреоїдиту та гіпотиреозу. Ефект найбільше проявлявся при комбінованому характері опромінення щитоподібної залози, зокрема, поєднанні внутрішнього опромінення <sup>131</sup>I та зовнішнього гама-опромінення [12].

З одного боку, це може зумовлюватися тим, що для осіб жіночої статі у всіх вікових групах накопичення радіоактивного йоду проходило дещо інтенсивніше, ніж у чоловіків. З іншого, у більшості випад-

ків ця різниця не мала статистичної значущості і не відображалася на клінічних наслідках [14].

У окремих дослідженнях вказується, що у жінок частіше проявляється синдром еутиреоїдної слабкості (СЕС), типовим проявом якого є субклінічний гіпотиреоз. При цьому може спостерігатися порушення ліпідного обміну, що сприяє прогресуванню атеросклерозу, підвищується загальний периферичного судинний опір, погіршується перебіг артеріальної гіпертонії. Автори вказують, що відсутні чіткі корелятивні зв'язки між статевими факторами та розвитком синдрому еутиреоїдної патології. Проте, враховуючи, що функціонування жіночих статевих гормонів тісно пов'язане з гормонами щитоподібної залози (зокрема, структура альфа-субодиниці однакова у тиреотропіна, фолікуліна і лютеотропіна, а хоріотропний гормон має структурну подібність з тиреотропним гормоном), розвиток даного синдрому саме у жінок є більш ймовірним [8].

У наших дослідженнях виявлено широке варіювання показників тиреоїдного профілю, можливо, саме цим зумовлена відсутність достовірної різниці за вмістом ТТГ,  $T_3$  та  $T_4$  між обстеженими різної статі (як до психоемоційного навантаження, так і під час нього)

(табл.). Серед осіб з ознаками еутиреозу та гіпотиреозу співвідношення осіб чоловічої і жіночої статі було майже рівним, серед осіб з ознаками гіпертиреозу осіб чоловічої статі виявилось дещо більшим (56%).

**Висновки.** Серед осіб, котрі тривалий час проживали на територіях, забруднених радіонуклідами і зазнавали хронічного впливу малих доз іонізуючого випромінювання, відсутня статистично вірогідна статистична варіативність показників імунної, тиреоїдної системи, вмісту кортизолу та холестерину у периферичній крові (у тому числі, при додатковому психоемоційному навантаженні). З одного боку, це може свідчити про відсутність виражених патологій у обстежених, оскільки, згідно даних літератури, саме за таких умов максимально проявляються статеві відмінності аналізованих показників. З іншого – виявлений ефект може свідчити про вичерпування адаптаційних можливостей організму, зумовлене пролонгованим радіаційним впливом, і нівелювання значення статевого фактора у імунейроендокринній регуляції.

**Перспективи подальших досліджень.** Подальші дослідження передбачають оцінку вмісту статевих гормонів обстежених та їх кореляційну залежність з аналізованими показниками.

## Література

1. Дьоміна Е.А. Медико-генетичні наслідки радіаційних аварій / Е.А. Дьоміна, І.Р. Барилія // Цитология и генетика. – 2010. – № 3. – С. 73-82.
2. Інгібітори гормоноутворення в надниркових залозах та їх застосування у клінічній практиці (огляд літератури та власних досліджень) / М.Д. Тронько, І.В. Комісаренко, Я.Г. Бальон [та ін.] // Журн. АМН України. – 2010. – Т. 16, № 2. – С. 271-287.
3. Оксюта В.М. Стан ліпідного спектру при гіпотиреозі у безплідних жінок з різним індексом маси тіла / В.М. Оксюта // Современные направления теоретических и прикладных исследований 2012: междунар. науч.-практ. конф., 20-31 март. 2012 г.: сб. науч. трудов. – О., 2012. – С. 36-40.
4. Различия в массе тела лиц с эндокринной патологией – пациентов консультативного поликлинического учреждения / Н.А. Кравчун, Е.В. Мисюра, М.А. Балюк [и др.] // Проблемы эндокринной патологии. – 2014. – № 4. – С. 15-25.
5. Соколенко В.Л. Вплив психоемоційного навантаження на показники імунної системи в осіб, що проживали на територіях, забруднених радіонуклідами / В.Л. Соколенко // Фізіол. журн. – 2016. – Т. 62, № 4. – С. 53-59.
6. Соколова І.М. Психофізіологічні основи попередження дезадаптації студентів перших років навчання: автореф. дис. ... д-ра психол. наук: 19.00.02 / І.М. Соколова. — Ін-т психології ім. Г.С. Костюка АПН України. — К., 2008. — 31 с.
7. Стан здоров'я нащадків ліквідаторів аварії на ЧАЕС залежно від особливостей радіаційного анамнезу / М.М. Коренів, Г.О. Бориско, В.Л. Кашіна, О.О. Афанасьєва // Современная педиатрия. – 2008. – № 3 (25). – С. 8-10.
8. Тиреоидный профиль у больных ИБС и гипертонической болезнью при нарушениях ритма сердца / Н.А. Николаев, М.В. Колбина, М.А. Ливзан [и др.] // International journal of experimental education. – 2012. – № 12. – С. 108-109.
9. Турчина С.І. Імуно-гормональні механізми та фактори ризику несприятливого перебігу дифузного нетоксичного зоба у пубертатному періоді: автореф. дис. ... д-ра мед. наук: 14.01.14 — ендокринологія / С.І. Турчина. — ДУ «Ін-т гігієни та мед. екології ім. О.М. Марзєєва НАМН України». — Харків, 2016. — 44 с.
10. Association between Childhood Obesity and Metabolic Syndrome: Evidence from a Large Sample of Chinese Children and Adolescents / F. Chen, Y. Wang, X. Shan [et al.] // PLoS One. – 2012. – V. 7, № 10. – e. 47380.
11. Effects of Sex and Gender on Adaptation to Space: Immune System / A. Kennedy, B. Crucian, J. Huff, S. Klein [et al.] // Journal of Women's Health. – 2014. – V. 23, № 11. – P. 956-958.
12. Fedyk V.S. Epidemiology of thyroid lesions in adolescents living on the controlled regions contaminated after the Chernobyl accident / V.S. Fedyk // Bulletin of social hygiene and organization of public health of the Ukraine. – 2002. – № 3. – P. 16-19.
13. Grossman Ch. Interaction between the gonadal steroids and the immune system / Ch. Grossman // Science. – 1985. – V. 42, № 1. – P. 11-12.
14. Quimby E. Influence of Age, Sex, and Season upon Radioiodine Uptake by the Human Thyroid / E. Quimby, S. Werner, C. Schmidt // Proceedings of the Society for Experimental Biology and Medicine. – 1950. – V. 75, № 2. – P. 537-540.
15. Socioeconomic status, C-reactive protein, immune factors, and responses to acute mental stress / N. Owen, T. Poulton, F.C. Hay [et al.] // Brain, Behavior, and Immunity. – 2003. – V. 17. – P. 286-295.
16. Stewart F.A. Vascular damage as an underlying mechanism of cardiac and cerebral toxicity in irradiated cancer patients / F.A. Stewart, S. Hoving, N.S. Russell // Radiat. Res. – 2010. – V. 174. – P. 865-869.
17. Tooby J. On the Universality of Human Nature and the Uniqueness of the Individual: The Role of Genetics and Adaptation / J. Tooby, L. Cosmides // Journal of personality. – 1990. – V. 58, № 1. – P. 17-67.
18. Vamvakopoulos N. Evidence of Direct Estrogenic Regulation of Human Corticotropin-releasing Hormone Gene Expression Potential Implications for the Sexual Dimorphism of the Stress Response and Immune/inflammatory Reaction / N. Vamvakopoulos, G. Chrousos // The Journal of Clinical Investigation, Inc. – 1993. – V. 92. – P. 1896-1902.
19. Variations of Sex Hormone-Binding Globulin in Thyroid Dysfunction / G. Brenta, M. Schnitman, M. Gurfinkiel [et al.] // Thyroid. – 1999. – V. 9, № 3. – P. 273-277.



УДК 57.017.55+577.3+612.017+616-092.12:616.839-008+665.238

### **ЗНАЧЕННЯ СТАТЕВОГО ФАКТОРА У РЕАЛІЗАЦІЇ ОКРЕМИХ ПОКАЗНИКІВ ІМУННОЇ, ЕНДОКРИННОЇ СИСТЕМ ТА ЛІПІДНОГО ОБМІНУ ЗА УМОВ ПРОЛОНГОВАНОГО ВПЛИВУ МАЛИХ ДОЗ РАДІАЦІЇ**

**Соколенко В. Л., Соколенко С. В.**

**Резюме.** Досліджували значення статевого фактора у реалізації окремих показників імунної, ендокринної систем та ліпідного обміну за умов пролонгованого впливу малих доз радіації. Встановили, що в осіб, котрі тривалий час проживали на територіях, забруднених радіонуклідами, відсутня статистично вірогідна статева варіативність аналізованих показників (у тому числі, при додатковому психоемоційному навантаженні). Це може бути ознакою вичерпування адаптаційних можливостей організму, зумовленого пролонгованим радіаційним впливом, і нівелювання значення статевого фактора у імунонейроендокринній регуляції.

**Ключові слова:** статевий фактор, малі дози радіації, імунітет, тиреоїдний статус, холестерин.

УДК 57.017.55+577.3+612.017+616-092.12:616.839-008+665.238

### **ЗНАЧЕНИЕ ПОЛОВОГО ФАКТОРА В РЕАЛИЗАЦИИ ОТДЕЛЬНЫХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ИММУННОЙ, ЭНДОКРИННОЙ СИСТЕМ И ЛИПИДНОГО ОБМЕНА В УСЛОВИЯХ ПРОЛОНГИРОВАННОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ МАЛЫХ ДОЗ РАДИАЦИИ**

**Соколенко В. Л., Соколенко С. В.**

**Резюме.** Исследовали значение полового фактора в реализации отдельных показателей иммунной, эндокринной систем и липидного обмена в условиях пролонгированного воздействия малых доз радиации. Установили, что у лиц, длительное время проживавших на территориях, загрязненных радионуклидами, отсутствует статистически достоверная половая вариативность анализируемых показателей (в том числе, при дополнительной психоэмоциональной нагрузке). Это может быть признаком истощения адаптационных возможностей организма, обусловленного пролонгированным радиационным воздействием, и нивелирования значения полового фактора в иммунонейроэндокринной регуляции.

**Ключевые слова:** половой фактор, малые дозы радиации, иммунитет, тиреоидный статус, холестерин.

UDC 57.017.55+577.3+612.017+616-092.12:616.839-008+665.238

### **THE IMPORTANCE OF GENDER FACTOR IN REALIZATION OF SIGNIFICANT PARAMETERS OF THE IMMUNE AND ENDOCRINE SYSTEMS, AND ALSO LIPID METABOLISM, IN CONDITIONS OF PROLONGED EFFECT OF LOW DOSE RADIATION**

**Sokolenko V. L., Sokolenko S. V.**

**Abstract.** A considerable part of Ukraine's territory is contaminated with long-lived radionuclide  $^{137}\text{Cs}$ , and so, people living there from birth, suffer chronic affection of low dose radiation. There are few data on gender dimorphism in vital activities of various physiological systems of this group and so, they require further analysis. The importance of gender factor in realization of significant parameters of the immune, endocrine systems and lipid metabolism in conditions of prolonged effect of low dose radiation was investigated.

The research involved 83 males and 117 females (who were examined in the follicular phase of the menstrual cycle), the inhabitants of enhanced radiation monitoring area (IV radiation zone, the density of soil contamination with isotopes  $^{137}\text{Cs}$  is  $3.7 \cdot 10^4 - 18.5 \cdot 10^4 \text{ Bq/m}^2$ ). All examined are the students of Cherkassy State University, aged 18-24 years, at the time of research not having any acute diseases. We determined the leukocyte formula, phagocytic activity, major subpopulations of lymphocytes of the peripheral blood, levels of serum immunoglobulins and cortisol, cholesterol, TSH, thyroxine ( $T_4$ ) and triiodothyronine ( $T_3$ ).

No statistically significant difference between the analyzed immune system parameters among patients of different sexes from the areas of enhanced radiation monitoring was marked. Such regularity is typical in both the absence and presence of emotional stress caused by the winter examinations. Perhaps gender-caused variation in immune system parameters appears either in the cases of severe abnormalities, or during stressful effects of higher intensity.

During earlier studies in 1995-2000 any significant difference of total cholesterol and cortisol in peripheral blood of examined of both sexes was not found. In 2010-2016 the tendency for growth in total cholesterol in females was marked. Under the influence of emotional stress cortisol level increased, regardless of the gender of the patients, total cholesterol showed a rising trend. A significant difference in both parameters between examined men and women did not appear.

In our studies we revealed a wide variation of thyroid profile parameters, perhaps, this caused the absence of significant difference between TSH,  $T_3$  and  $T_4$  levels in the examined of both sexes (before emotional stress, and during it). Within the groups with the symptoms of euthyroidism and hypothyroidism the correlation of men and women was almost equal, within a group with symptoms of hyperthyroidism, the rate of males was slightly higher (56%).

Thus, there is no statistically significant gender variation in the analyzed parameters of immune and thyroid systems and cholesterol level in peripheral blood (also under conditions of additional emotional stress) within examined people who long lived in the areas contaminated with radionuclides and suffered chronic effects of low doses of ionizing radiation.

On the one hand, it may indicate an absence of severe pathologies in patients, since, according to the literature, under such circumstances gender differences in analyzed parameters become more apparent. On the other hand, a discovered effect could be a sign of body's adaptive capacities depletion, which was caused by prolonged radiation exposure, and also the leveling gender factor's importance in immunoneuroendocrine regulation.

**Keywords:** gender factor, low doses of radiation, immunity, thyroid status, cholesterol.

*Рецензент — проф. Боєчко Ф. Ф.*

*Стаття надійшла 09.02.2017 року*