

## СТАТЕВИЙ ХРОМАТИН ЯК БІОЕКОЛОГІЧНИЙ ПОКАЗНИК ФУНКЦІОНАЛЬНОГО СТАНУ ДИТЯЧОГО ОРГАНІЗМУ

*У дослідженні представлені результати аналізу показника статевого хроматину в 348 каріограмах щічного епітелію дітей, які проживають у різних екологічних умовах – рекреаційній зоні, зоні помірного хімічного навантаження та зоні радіаційного контролю. Було встановлено, що у дітей рекреаційної зони досліджувані показники виявились найбільш сприятливими і підтверджувались високим рівнем рухової активності. Незадовільними виявились отримані результати у дітей радіаційної зони, які свідчать про підвищення у них генетичної (мутаційної) активності на фоні сповільненого фізичного росту та розвитку.*

**Ключові слова:** *генотип, статевий хроматин, фізичний розвиток, діти.*

*In researches results of the analysis of a parameter sexual chromatin in 348 karyograms somatic cages of a cheek of children which live in various ecological conditions – a recreational zone, are submitted to a zone of a moderate chemical pressure and a zone of the radiating control. It has been established, that at children living in a recreational zone, researched parameters appeared optimum and proved to be true a high level of impellent activity. Unsatisfactory results have been received from children of a radiating zone that testified to increase at them genetic (mutational) activity on a background of decrease in physical development and growth.*

**Key words:** *a genotype, sexual chromatin, physical development, children.*

**Постановка проблеми.** Як відомо, структура всього ядерного гетерохроматину змінюється в ході онтогенезу [1]. Імовірно, що вікові варіації частоти різних форм статевого хроматину пов'язані з особливостями фізичного стану організму, умовами середовища його існування, зміною клітинної проліферативної активності під дією несприятливих екологічних факторів.

**Метою дослідження** було вивчення й аналіз показника статевого хроматину в каріограмах соматичних клітин дітей різного віку, статі та фізичного стану, які проживають в неблагополучних екологічних умовах.

**Методи дослідження.** Для досягнення поставленої мети було проаналізовано 348 каріограм буккального епітелію, забраного в осіб, які постійно перебували у зоні помірного хімічного (м. Івано-Франківськ) та радіаційного (Снятинський район Івано-Франківської області) навантаження, а також 102 осіб рекреаційної зони Карпатського регіону [2]. Досліджувані були поділені на 5 вікових груп: діти грудного віку (від 11 днів до 1 року), діти періоду раннього дитинства (від 1 року до 3 років), діти періоду першого дитинства (від 4 до 7 років), діти періоду другого дитинства (хлопчики від 8 до 12 років; дівчатка від 8 до 11 років), діти підліткового віку (хлопчики 13–16 років; дівчатка 12–15 років).

Методичні підходи до виявлення статевого хроматину в клітинах буккального епітелію базуються на застосуванні реакції Фьольгена (забарвлення гетерохроматинових структур ядра різноманітними барвниками). Зокрема у проведених нами дослідженнях використовувався швидкісний метод фарбування цитологічних препаратів за допомогою ацетоорсеїну [3]. Його цінність полягає в тому, що ацетоорсеїн дозволяє чітко виявити тонкі деталі ядерної субстанції клітини і навіть найтонші нитки, які зв'язують ядрець з тільцем Барра.

Аналізували препарати з використанням оптико-електронного комплексу "Метаксан-2", розробленого Українським науковим гігієнічним центром.

Розрахунок проводили на 100 ядровмісних клітинах середнього шару епітелію щоки кожного індивіда за кількістю клітин з тільцем Барра (гетеропікнотичною X-хромосомою).

**Результати дослідження.** У фіксованих препаратах статевий хроматин виглядає овальним, плоско-випуклим або трикутним тільцем. Прийнято вважати, що основною формою статевого хроматину (СХ) в живій тканині є подвоєна нитка; водночас, у фіксованій тканині ця форма може змінюватися залежно від локалізації, сусідства з іншими структурами ядра, методів фіксації і фарбування матеріалу. СХ в зіскобах слизової оболонки порожнини рота найчастіше спостерігається у вигляді плоско-випуклої, трикутної й овальної форми і має певну локалізацію, що пояснюється упорядкованою архітектонікою хромосом в інтерфазному ядрі.

Рядом дослідників [4, 5] майже одночасно була сформульована гіпотеза про інактивацію однієї з X-хромосом в соматичних клітинах. Основні положення гіпотези такі: одна з X-хромосом інтерфазних ядер соматичних клітин генетично неактивна і знаходиться в гетеропікнотичному стані; генетична інактивація X-хромосоми проходить на ранніх стадіях розвитку зародка і передається без змін потомству даної клітини; інактивація X-хромосоми носить випадковий характер, тому в одних клітинах інактивована материнська, а в інших – батьківська X-хромосома. Отже, жіночий організм має мозаїчну будову, в одних клітинах якого функціонує X-хромосома батька, а в інших – матері.

Таким чином, інактивація однієї з X-хромосом є механізмом, що зберігає величини функціонуючої генно-активної частини статевих хромосом, і тим самим служить для підтримання генного балансу в організмі. Інактивація X-хромосоми здійснюється за рахунок тривалого перебування її в спіралізованому стані, цитологічним виявом якого є тільце Барра.

Порівняльний аналіз епітеліоцитів дітей міста Івано-Франківська та Ворохти дозволив встановити вікові та статеві закономірності цитологічних показників. Високі показники СХ у дівчаток у період новонародженості і ранньому дитячому віці, що значно перевищували такий у хлопчиків (15,2 проти 6,57), свідчать про наявність статевого диморфізму. Проте ці показники виявились майже вдвічі нижчими, ніж у дівчаток підліткового віку. Низький вміст СХ у новонароджених дівчаток пов'язують з високим рівнем естрогенів у матерів, а у дітей першого-третього року життя із впливом андрогенів, які у цей період життя дитини відрізняється підвищеною активністю [1].\*

При порівнянні показника СХ у дітей старшого дошкільного віку контрольної групи та групи, яка проживала в умовах підвищеного техногенного навантаження, відзначено збільшення даного показника у хлопчиків з екологічно сприятливого району. У дівчаток достовірних відмінностей в отриманих результатах не встановлено.

Всі досліджувані показники дітей, які проживають на території, забрудненій мутагенами радіаційного походження, статистично достовірно були нижчими від аналогічних даних у їхніх однолітків з рекреаційної зони, які характеризуються високим рівнем рухової активності. Так, у дівчаток він коливався від 12,0 у немовлят до 17,8 у підлітків, що у 1,2–1,5 раза нижче від кількості клітин із статевим хроматином у дівчаток контрольної групи.

Вивчення показника СХ дітей Ворохти свідчить, що у всіх вікових групах отримані результати практично не відрізнялись від даних Платунової Е.І. [6], характерних для дітей з високим індексом фізичного розвитку. Показник гетеропікнотичної

X-хромосоми – СХ, який на сучасному етапі розвитку науки розглядають як вираз процесу регуляції транскрипції генів, у новонароджених дівчаток значно відрізнявся від такого у хлопчиків (відповідно 2,04 проти 7,8,  $P < 0,01$ ). В останніх активність генів X-хромосоми залишається однаковою до досягнення ними 14-річного віку. Коли ж процес статевого дозрівання інтенсифікується, змінюється і кількість статевого хроматину. Він збільшується вже на першому році життя, а надалі достовірно зростає до 29,75% ( $P < 0,05$ ).

Проведений аналіз каріограм соматичних клітин дітей з різних екологічних регіонів дозволив встановити особливості показника СХ у представників кожного еко-регіону.

У дітей контрольної групи, що проживають у Ворохті, вивлено істотні статеві відмінності СХ, які є виявом статевого диморфізму і свідчать про вчасне статеве дозрівання. У дівчаток зростання цього показника відбувається поступово, а у хлопчиків найбільше значення СХ реєструвалося у підлітковому віці.

Серед дітей, які проживають на територіях, забруднених радіонуклідами, встановлений показник СХ був нижчим у всіх вікових групах порівняно з контрольними показниками. Зростання СХ з віком відмічено у дівчаток. У той же час у хлопчиків він залишався практично незмінним.

У дітей з міста Івано-Франківськ в процесі росту спостерігалось збільшення кількості СХ, але воно не перевищувало аналогічних його значень у дітей контроль-ного регіону.

Величина показника статевого хроматину вказує на узгодженість у функціонуванні спадкового апарату індивідуума. Полігенність контролю X-інактивації та багатоетапність цього процесу зумовлюють те, що статевий хроматин є чутливим індикатором точності реалізації спадкової інформації щодо фізичного розвитку. Тому поява інактивованої X-хромосоми в осіб чоловічої статі є ознакою пошкодження спадкового апарату і причиною ретардації фізичного розвитку. У дівчаток, клітини яких містять дві статеві хромосоми, збільшення таких з гетеропікнотичною X-хромосомою може відображати посилення чіткості у регуляції генної експресії, процесів росту та розвитку організму. Таке трактування підтверджується даними про більшу чутливість осіб чоловічої статі, ніж жіночої, до впливу генетично активних факторів довкілля.

Проведені нами популяційні дослідження виявили зростання хроматин-позитивних ядер в обстежених осіб чоловічої статі, хоча їх кількість і виявилась у 2,5 рази нижчою порівняно із результатами, які були одержані в хлопчиків із екологічно напружених зон регіону Кузбасу [6]. Середня кількість СХ в осіб жіночої статі району порівняно була нижчою, ніж в обстежених з Ворохти та Івано-Франківська. Збільшення числа клітин з конденсованою статевою хромосомою у хлопчиків усіх вікових груп свідчить про підвищення генетичної активності під впливом чинників навколишнього середовища і, відповідно, ступінь пошкодження спадкового апарату дітей, що проживають в умовах посиленого техногенного навантаження.

Зниження СХ у дівчаток зони радіаційного контролю пояснюється порушенням ферментативних систем транскрипції і контролю експресії генів внаслідок пошкоджуючого впливу іонізуючої радіації.

## Висновки

1. У ході проведених досліджень особливу увагу привертають різні дані показника СХ в обстежених дітей, що вказує на зниження функціональних можливостей

організму дітей під впливом несприятливого екологічного стану довкілля.

2. Вивчення проблеми підвищення функціонального стану організму дітей у різних клімато-географічних та екологічних умовах проживання та розробка методів його корекції за допомогою системи диференційованого фізичного навантаження на сьогоднішній день є перспективним напрямком фізичної реабілітації і потребує подальшого розвитку.

1. Кочерга З.Р. Антропогенетичні особливості окремих популяцій дитячого населення Прикарпаття: Дис. канд. мед. наук: 03.00.15. – Івано-Франківськ. 1998. – 160 с.
2. Адаменко О., Міщенко Л. Екологічний аудит територій. – Івано-Франківськ: Факел. – 2000. – 341 с.
3. Дышловой В.Д. Методика исследования ядер эпителиальных клеток слизистой оболочки щеки человека. – К.: Изд-во ВИНТИ. 1975. – 22 с.
4. Lyon M.F. Epigenetic inheritance in mammals // *Tig. April.* – 1993. – Vol.9, №4. – P.123-135.
5. Хусаинова И.С., Варвулева И.Ю., Кожина Н.А. Оценка цитологических показателей буккального эпителия для диагностики функционального состояния человека // *Клиническая лабораторная диагностика.* – 1997. – №3. – С.10-12.
6. Платунова Е.И. Морфология, частота встречаемости полового хроматина и распространенность X-хромосомных аномалий в различного контингента населения Кузбасса: Дис. канд. биол. наук: 03.00.14. – К., 1974. – 168 с.

УДК 371.7  
ББК 75.4(2)

*Ірина Султанова*

### ОСНОВНІ ТЕНДЕНЦІЇ ЗМІН СТАНУ ЗДОРОВ'Я ДІТЕЙ МІСТА ІВАНО-ФРАНКІВСЬКА

*У статті проаналізовано стан здоров'я дітей та підлітків м.Івано-Франківська. На підставі розподілу дітей по групах здоров'я та вивчення структури захворюваності встановлено, що стан здоров'я дітей усіх статевих-вікових груп погіршується. Це зумовлює необхідність проведення донозологічної діагностики стану здоров'я дітей і розробки комплексної програми корекції засобами фізичної культури адаптаційних можливостей підростаючого покоління.*

**Ключові слова:** *здоров'я дітей, фізична культура.*

*In the article the state of health of children and teenagers of is analysed t. Ivano-Frankovsk. On the basis of allocation of children after bunches of health and study of frame of a case rate the aggravation of symptoms of health of children of all age-sexual bunches is revealed. It causes necessity of realization befor nozologics of diagnostics of a state of health of children and development of the complex program of correction adaptations of opportunities of growing up generation by agents of physical culture.*

**Key words:** *health of children, physical culture.*

**Постановка проблеми.** Стан здоров'я населення України характеризується чітко виявленою тенденцією до погіршення. Як відомо, здоров'я дорослої людини визначається здебільшого станом здоров'я у дитячому і підлітковому віці. Поряд з тим, дитяча захворюваність неухильно зростає [5, 6]. У літературі зустрічаються повідомлення з аналізом окремих факторів, що спричиняють збільшення рівня певної патології [4], однак комплексна характеристика стану здоров'я дітей і підлітків нашої держави і зокрема на Прикарпатті відсутня.

**Метою** нашого дослідження було з'ясування основних тенденцій у змінах стану здоров'я дітей і підлітків міста Івано-Франківська.