

The journal has had 7 points in Ministry of Science and Higher Education parametric evaluation. Part B item 1223 (26.01.2017).

1223 Journal of Education, Health and Sport eISSN 2391-8306 7

© The Authors 2017;

This article is published with open access at Licensee Open Journal Systems of Kazimierz Wielki University in Bydgoszcz, Poland

Open Access. This article is distributed under the terms of the Creative Commons Attribution Noncommercial License which permits any noncommercial use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original author(s) and source are credited. This is an open access article licensed under the terms of the Creative Commons Attribution Non Commercial License (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/>) which permits unrestricted, non commercial use, distribution and reproduction in any medium, provided the work is properly cited. This is an open access article licensed under the terms of the Creative Commons Attribution Non Commercial License (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/>) which permits unrestricted, non commercial use, distribution and reproduction in any medium, provided the work is properly cited. The authors declare that there is no conflict of interests regarding the publication of this paper.

Received: 01.08.2017. Revised: 02.08.2017. Accepted: 28.08.2017.

## **ZIDENTYFIKOWANIE STOPNIA WPLYWU MUTAGENNEJ AKTYWNOŚCI ZANIECZYSZCZAJĄCYCH ŚRODOWISKO SUBSTANCJI NA ORGANIZM CZŁOWIEKA M. RÓWNE**

**Identifying the impact of mutagenic active environmental impact on human body  
in Riwne**

**Igor Grygus, Mariana Kaskiv**

**Narodowy Uniwersytet Gospodarki Wodnej i Wykorzystania Zasobów  
Naturalnych, Równe, Ukraina**

**Katedra Zdrowia Człowieka i Fizjoterapii  
Narodowy Uniwersytet Gospodarki Wodnej  
i Wykorzystania Zasobów Naturalnych,  
ul. Katedralna 11, Równe, 33016 Ukraina  
e-mail: grigus03@gmail.com**

### **Streszczenie**

Celem prezentowanej pracy była ocena mutagenności środowiska przyrodniczego za pomocą MJA-testu w m. Równe.

Zrealizowano badanie mutagennej aktywności środowiska naturalnego m. Równe z użyciem MJA-testu, który zgłasza się jednym z współczesnych metod monitoringowych badań przy ocenie zanieczyszczenia środowiska naturalnego szkodliwymi toksycznymi substancjami antropogenicznego pochodzenia i ich wpływu na genetyczne zdrowie ludności. Odpowiednio z wynikami za poziomem mutagennego tła terytoriów

badanych miast i MJA-indeksu komórek błony śluzowej pustki ust dzieci przedszkolnego wieku miasta według badanych wskaźników można rozmieścić w następujący rosnący szereg: w. Nikita > m. Równe > m. Czerniowce > m. Dniepropietrowsk > m. Żółte Wody.

*Słowa kluczowe: mutagenne tło, mikrojądra, mikrojądrowy test, cytogenetyczna obserwacja.*

### **Abstract**

The aim of this work was to evaluate the mutagenicity of the natural environment using the MNA-test in Riwne.

A mutagenic environmental activity study was performed. Equal to the use of the MJA test, which reports one of the contemporary monitoring methods for assessing environmental contamination by harmful toxins of anthropogenic origin and their effect on genetic health of the population. According to the results of the level of the mutagenic background of the territories of the studied cities and the MJA-index of mucosal cells vacuoles (children of the preschool age of the city according to the surveyed indicators can be arranged in the next growing number of: Nikita > Riwne > Chernivtsi > Dnipropetrovsk > Yellow Water.

*Key words: mutagenic background, micronucleus, micronuclear test, cytogenetic observation.*

**Wstęp.** Jak wiadomo, globalne zanieczyszczenie środowiska naturalnego sprawia się technogennymi produktami, które charakteryzują się mutagenną aktywnością, wpływają na genetyczny aparat człowieka na ogół, i na jej układ odpornościowy, w szczególności. Pod wpływem antropogenicznych czynników w miastach zwiększa się zachorowalność ludności, która w zasadzie bieduje od zanieczyszczeń atmosferycznego powietrza. Przy charakterystyce mutagenów ważny jest ten fakt, że w przeważającej liczbie wypadków oni jednocześnie są kancerogenami. To powiązało problem mutacji (mutacyjna

przemiana DNA w zarodkowych i somatycznych komórkach) z problemami złośliwego utworzenia (skutki specyficznej przemiany DNA w somatycznych komórkach).

W związku z tym aktualnym kierunkiem ekologiczno-toksykologicznych badań jest wyznaczenie mutagennego tła terytoriów.

Jedną z ważnych metod cytogenetycznego monitoringu, co stosuje się dla oceny ogólnego mutagennego tła środowiska naturalnego jest MJA-test w komórkach dosłownego nabłonka człowieka.

Wzrost liczebności MJA służy swoistym "dozymetrem" patologicznych stanów organizmu. MJA-to wtórne jądra, co utworzyły się podczas telofazy z chromatyny, co zatrzymały się w anafazie wskutek chromosomowych uszkodzeń albo dysfunkcji wrzeciona podziału. Fragmenty jądrowego materiału najpierw były otwarte w erytrocytach szpiku. Nadal uczonymi zbadano, że czułym wskaźnikiem działania mutagennych czynników na organizm człowieka jest również liczebność MJA u nabłonkowych tkanek człowieka, ponieważ wykonują ochronną funkcję, pierwszymi postrzegając działanie.

Przeprowadzając mikrojądrową analizę epitepiocytów można sądzić o stopniu mutagennej aktywności chemicznych, biologicznych, fizycznych czynników. Oprócz tego ta analiza wykorzystuje się jak skринing-metoda i charakteryzuje się dostępnością, nieinwazyjnością i poddaje się automatyzacji.

Podwyższenie częstości MJA w somatycznych komórkach świadczy o naruszeniu pracy fermentów genetycznych procesów, spowodowanego przez czynniki otaczającego środowiska.

Minimalną częstość genetycznych naruszeń trzeba oczekiwać u organizmów, co mieszkają w bardzo czystych etalonnych strefach ochronnych terytoriów. Ten poziom genetycznych naruszeń i trzeba przyjąć za tą normę, ten punkt odliczania, z którym trzeba porównywać wyniki, otrzymane w strefie alienacji albo w strefie możliwego zabrudzenia.

Celem prezentowanej pracy była ocena mutagenności środowiska przyrodniczego za pomocą MJA-testu w m. Równe.

**Materiały i wyniki badań.** Dany rejon jest wybrany jak obiekt badania w związku ze znacznym technogennym obciążeniem terytorium, stan zdrowia ludności której wyznacza się jako niezadowolający, i według wyników otrzymanych danych ma wysoki poziom onkozachorowalności.

Jak wiadomo, właśnie mutagenne działanie czynników przyrodniczego środowiska naturalnego spełnia istotny wkład w podwyższenie poziomu tego rodzaju zachorowalności. Profilaktyka takich przemian jest niemożliwa bez wyznaczenia poziomu mutagennego tła komponentów środowiska naturalnego.

W celu oceny ekologicznej sytuacji co do ogólnego mutagennego tła prowadziły cytogenetyczną obserwację dzieci przedszkolnego wieku, ponieważ wskutek liczebnych badań różnowiekowych grup ludności udowodniono, że właśnie oni są najbardziej czułe do niesprzyjającego wpływu zewnętrznych czynników. Oprócz tego, wybór padł właśnie na tę kategorię ludności, dlatego, że dzieci zaznają minimalnej dobowej migracji, nie mają w życiowym anamnezie kontaktów z produkcyjnymi czynnikami, szkodliwych przyzwyczajzeń (palenie, używanie alkoholu), co może psuć cytogenetyczny obraz organizmu dorosłego człowieka, i zabezpieczone, z reguły, bardziej systematycznym medycznym nadzorem. Należy wskazać również, że w dziecięcym organizmie, w porównaniu do organizmu dorosłego człowieka, procesy metabolizmu i podziału komórek odbywają się o wiele intensywnie. Dlatego genetyczne przemiany w somatycznych komórkach organizmu dzieci, po pierwsze, mogą służyć wskaźnikami mutagennego tła środowiska przyrodniczego. Po drugie, na ich podstawie mogą być sformowane grupy z podniosłym genetycznym ryzykiem i, po trzecie, ich analiza pomaga stworzeniu naukowych podstaw opracowania rehabilitacyjnych środków, skierowanych na profilaktykę i leczenie cytogenetycznych obrażeń.

Dobór wzorców komórek błony śluzowej ustnej pustki dzieci przeprowadzały się zgodnie pozwoleń, które oficjalnie były nadane Kierownikiem Zarządu Lecznictwa, i Kierownikiem Zarządu Oświaty i Nauki.

Każda seria badań włączała grupę dzieci z 10-19 osób z obowiązkową jednakową współzależnością w płci. W grupy dla obserwacji wchodziły zdrowe i praktycznie zdrowe dzieci 5-7 lat, przeważnie to dzieci starszych grup. Dzieci odbierały się za

specjalnie, poprzednio przeprowadzonymi ankietami, gdzie zaznaczała się informacja o dziecku, a mianowicie kod, adres i termin pobytu w określonym test-poligonie, dane co do anamnezy rodziny i inne.

Sztrichy błony śluzowej ustnej pustki odbierały z wewnętrznej strony prawego i lewego policzka i dolnej wargi.

Komórki błony śluzowej ustnej pustki są pierwsze, które wstępują do kontaktu z gazowymi genotoksynami, które nadchodzą z środowiska naturalnego. Więc, oni są bardziej przydatnymi wskaźnikami na wyznaczanie atmosferycznych toksyn, aniżeli komórki krwi.

W każdym wariancie analizowaliśmy nie mniej niż 500 komórek. MJA-indeks liczyli za częstością komórek z mikrojądrami na jedną komórkę. Na zapleczu otrzymanych danych wyznacza się warunkowy wskaźnik obrażenia w strukturze bioparametru. Spowodowane przez niesprzyjające warunki środowiska przyrodniczego – UPU1. Jego znaczenie zmieniało się od 0 do 1. Dla oceny stanu środowiska naturalnego wykorzystywaliśmy punktową skalę (tab.1).

*Tabela 1*

Skala oceny stanu biosystemu i ekologicznej sytuacji za mutagennym tłem

Znaczenie wskaźnika za MJA-testem	Wskaźnik genetycznych uszkodzeń (UPP)	Poziom genetycznych uszkodzeń	Stan biosystemy	Ekologiczna sytuacja za mutagennym tłem
0 – 0,027	0 – 0,150	Niski	Pomyślny	Etalonna
0,028 – 0,054	0,151 – 0,300	Niższy za średni	Obudza czujność	Zadowolająca
0,055 – 0,081	0,301 – 0,450	Średni	Konfliktowy	Niezadowolająca
0,082 – 0,108	0,451 – 0,600	Wyższy za średni	Zagrażający	Niezadowolająca
0,109 – 0,135	0,601 – 0,750	Wysoki	Krytyczny	Katastroficzna
0,136 – 0,180	0,751 – 1,000	Maksymalny	Niebezpieczny	Katastroficzna

Liczne badania szeregu autorów świadczą o tym, że mutagenne tło miast zależy bezpośrednio od technogenicznego obciążenia, które formuje się na ich terytoriach.

Dla wyjaśnienia poziomu mutagennego tła m. Równe przeprowadzono przez nas porównania sumarycznego mutagennego środowiska przyrodniczego szeregu miast Ukrainy są prezentowane przez wyniki w tablicy 2.

Jak świadczą dane w tablicy 2, najbardziej wysokie średnie i minimalne znaczenia MJA-indeksu były ustalone dla terytorium m. Żółte Wody. Znaczenia MJA-indeksu tego miasta przekraczają "kontrolę" w. Nikita w 7,3-8,8 razy. Podczas gdy w m. Równe przekroczenia znaczeń MJA-indeksu, w porównaniu z Nikita, składa tylko 1,4-2,2 razy, co świadczy o znikomym wpływie antropogenicznych czynników na jego mutagenne tło.

Inne miasta Ukrainy w porównaniu z m. Równe mają gorsze mutagenne tło. Sądząc z danych tablicy 2, znaczenia MJA-indeksu komórek błony śluzowej pustki ust dzieci przedszkolnego wieku składają dla m. Czerniowcy: minimalny 5,7, średni – 4,4; maksymalne – 4,2 razy w porównaniu z kontrolą, m. Równe. W m. Dniepropietrowsk na terytorium którego działają duże przemysłowe przedsiębiorstwa i eksploatuje się duża ilość transportu samochodowego, przekroczenia znaczeń MJA-indeksu sięga znaczeń od 5,3 do 8,1 razy, co świadczy o wysokim mutagenie na terytorium tego miasta.

Odpowiednio z tymi wynikami za poziomem mutagennego tła terytoriów badanych miast, i MJA-indeksu komórek błony śluzowej pustki ust dzieci przedszkolnego wieku miasta według badanych wskaźników można rozmieścić w następujący rosnący szereg: w. Nikita > m. Równe > m. Czerniowcy > m. Dniepropietrowsk > m. Żółte Wody.

Tabela 2

Porównawcza charakterystyka częstości komórek z mikrojądrami u dzieci, co mieszkają w różnych miastach Ukrainy

Badane terytorium	Rok	Ilość dzieci, osób	MJA-indeks					
			Średni	Przekroczenie nad kontrolą, raz	Minimalny	Przekroczenie nad kontrolą, raz	Maksymalny	Przekroczenie nad kontrolą, raz
w. Nikita ARK (kontrola)	1993	56	0,013±0,001	-	0,007±0,001	-	0,024±0,003	-
m. Równe	2013	167	0,028±0,001	2,2	0,01±0,001	1,4	0,045±0,0028	1,9
m. Czerniowcy	1996	34	0,057±0,05	4,4	0,040±0,003	5,7	0,10±0,008	4,2
m. Dniepropietrowsk	2000	28	0,09±0,009	6,9	0,057±0,004	8,1	0,14±0,01	5,8
m. Żółte Wody	1999	48	0,114±0,008	8,8	0,043±0,002	6,1	0,176±0,007	7,3

Adnotacja: dane w. Hikira, Czerniowce, Dniepropietrowsk, Żółte Wody otrzymane w badaniach Klimkinoy I.I., 2002 r.

Wyniki cytogenetycznego badania dzieci przedszkolnego wieku m. Równe za pomocą MJA-testu pozwolą stwierdzić, że ekologiczna sytuacja danego terytorium za mutagennym tłem przeszła z etalonnej do zadowalającej, a stan dziecięcego organizmu średnio wyznacza poziom uszkodzonych komórek jak niższy za średni.

Dla zmniejszenia wzrostu zanieczyszczenia atmosferycznego powietrza i rozpowszechnienia chorób organów tchnienia w mieście rekomenduje się :

- zamienić taksówki na wielomiejscowe autobusy;
- zbudować trasę połączenia Luck-Rzytyn-Kijow;
- zorganizować jednostronny ruch transport samochodowego na równoległych ulicach miasta;
- zwiększyć place zielonych pasów na terytorium miasta.

**Wnioski.** Zaproponowana optymalna strategia obrony ludzi od negatywnego wpływu mutagennej aktywności brudzących substancji środowiska naturalnego, która przewiduje dwie drogi – zakaz albo regulację nadejścia w środowisko naturalne szkodliwych dla zdrowia ludzi substancji; podwyższenie trwałości organizmu kosztem zwiększenia niespecyficznego odporności, rozszerzenia możliwości układu odpornościowego, aktywizacji odtworzeniowych procesów.

Analiza przeprowadzonych badań potwierdza celowość zaprowadzania w przemysłowo-ładowych miastach genetycznego monitoringu, który daje możliwość nie tylko wyznaczyć istniejące mutagenne tło terytoriów, ale i na bieżąco wprowadzać rehabilitacyjne środki, co jest istotnym instrumentem wyznaczenia stopnia zanieczyszczenia otaczającego środowiska.



## **Bibliografia:**

1. Pidajew A.W., Wozianow W.I. Panorama zdrowia ludności Ukrainy.
2. Ocena mutagennej aktywności substancji chemicznych mikrojądrową metodą. – M.: MZ ZSRR, 1984. –13 s.
3. Romanowa E.P., Fediuk E.A. Użycie automatyzowanego mikrojądrowego testu dla biologicznej dozymetrii promieniowych porażień. Cytologia i genetyka. – 1997. – №2. – S. 61-69.
4. Duhan O.M., Barylak I.R., Nester T.I., Dwornyk A.S., Kunach W.A. Badanie antymutagennej aktywności ekstraktów z biomasy kultywowanych komórek niektórych roślin leczniczych w teście Ejmsa. Cytologia i genetyka. – 1999. – №6. – S. 19-25.
5. Statystyczne dane Rówieńskiego obwodowego onkodyspanseru.
6. Gorowaja A.I., Bobyr L.F., Skworcowa T.W., Digurko W.M., Klimkina I.I. Metodologiczne aspekty oceny mutagennego tła i genetycznego ryzyka dla człowieka i bioty od działania mutagenów ekologicznych czynników. Cytologia i genetyka. – 1996. – №6. – S.78-86.