

Українське біофізичне товариство
Київський національний університет імені Тараса Шевченка
Інститут фізіології ім. О.О. Богомольця НАН України
Східноєвропейський національний університет імені Лесі Українки
Академія наук вищої школи України
Національна академія наук України
Академія наук вищої школи України
Київський академічний університет

**Матеріали Тематичного VII з'їзду
Українського біофізичного товариства**
*приуроченого до ювілейних дат всесвітньо
відомих українських вчених-біофізиків:
100-річчю з дня народження академіка П.Г. Богача
90-річчю з дня народження академіка М.Ф. Шуби*

Київ, 29-31 жовтня 2018 року

Київ
Київський національний університет імені Тараса Шевченка
Інститут фізіології ім. О.О. Богомольця НАН України
2018

УДК 577.3:061.3(477)(082)

*Рекомендовано до друку вченою радою
Навчально-наукового центру “Інститут біології та медицини”
Київського національного університету імені Тараса Шевченка
(протокол № ____ від _____ 2018 р.)*

Матеріали Тематичного VII з'їзду Українського біофізичного товариства. – Київ, 2018. – 78 с.

До збірника увійшли тези доповідей, які присвячені актуальним питанням теоретичної біофізики, біофізики клітини, молекулярної біофізики, біофізики складних систем, механізмів дії фізичних та хімічних факторів на живі системи, прикладної біофізики, медичної та екологічної біофізики, методики викладання біофізики.

Збірник розрахований на широке коло науковців та студентів.

За достовірність поданих матеріалів відповідальність несуть автори.

**УДК 577.3:061.3(477)(082)
ББК XXXXXXXXXXXXX**

© Київський національний університет
імені Тараса Шевченка, 2018

ЗМІСТ

НАУКОВА СЕСІЯ ДО 100-РІЧЧЯ ВІД ДНЯ НАРОДЖЕННЯ АКАДЕМІКА П.Г. БОГАЧА (1918-1981)	4
РОЗДІЛ 1. БІОФІЗИКА КЛІТИНИ	5
РОЗДІЛ 2. МОЛЕКУЛЯРНА БІОФІЗИКА	40
РОЗДІЛ 3. МЕДИЧНА ТА ЕКОЛОГІЧНА БІОФІЗИКА.....	53
РОЗДІЛ 4. ТЕОРЕТИЧНА БІОФІЗИКА, БІОФІЗИКА СКЛАДНИХ СИСТЕМ.....	57
РОЗДІЛ 5. МЕДИЧНА ТА БІОЛОГІЧНА ІНФОРМАТИКА.....	64
РОЗДІЛ 6. ДІЯ ФІЗИЧНИХ ТА ХІМІЧНИХ ФАКТОРІВ НА ЖИВІ СИСТЕМИ.....	65

Оцінка впливу кількості неушкоджених генів-супресорів у індивіда на ймовірність розвитку у нього онкозахворювання

Бондаренко М.А.¹, Книгавко В.Г.², Зайцева О.В.³

¹Харківський національний медичний університет, bondaren.koma3007@gmail.com

²Харківський національний медичний університет, vknygavko@gmail.com

³Харківський національний медичний університет, olgvaszay@gmail.com

Відповідно до сучасних уявлень про механізми канцерогенезу [1, 2] ушкодження або інактивація так званих генів-супресорів пухлини, або антионкогенів, різко збільшує ймовірність виникнення новоутворень. Відомо, що в людській популяції у різних індивідів при народженні кількість нормально функціонуючих генів-супресорів варіює. Метою роботи є оцінка впливу кількості неушкоджених генів-супресорів у індивіда на ймовірність розвитку у нього онкозахворювання.

Виходячи з того, що утворення пухлини - це імовірнісний процес, для його опису використовувалися закони і поняття теорії ймовірностей. На основі ймовірнісної математичної моделі канцерогенезу [3] проведена оцінка найбільш ймовірного віку (τ) індивіда, в якому виникає онкозахворювання, в залежності від кількості (k) непошкоджених антионкогенів у нього. Рівняння для розрахунку цього віку вирішено чисельно і має форму

$$\left(1 - \left(1 - \xi \frac{\tau}{T}\right)^k\right) \left(k \xi \frac{\tau}{T} - 1\right) = (N-1)k \left(1 - \xi \frac{\tau}{T}\right)^k \cdot \xi \frac{\tau}{T},$$

де T - тривалість одного циклу поділу клітини; $\xi = \frac{1}{1-\alpha}$, α - ймовірність пошкодження одного гена-супресора в одному циклі ділення, N - максимальна кількість онкопотентних клітин у людини; k - початкова кількість генів-супресорів у довільно обраної людини. В результаті такої оцінки віку виникнення онкозахворювання було з'ясовано, що чим більше кількість неушкоджених генів-супресорів, присутніх у людини, тим більше ймовірність того, що вона захворіє раком у пізнішому віці.

Знаючи найбільш імовірний вік (τ) для розвитку раку у осіб з різною кількістю неушкоджених генів-супресорів (k), а також використовуючи експериментальні дані про ймовірність розвитку онкологічного захворювання залежно від віку пацієнта, було розраховано ймовірність розвитку раку у індивідуума за відповідною величиною числа генів (k). З'ясовано, що при $k \leq 3$ та $k \geq 7$ ймовірність розвитку раку практично дорівнює нулю, а значення кількості генів $k = 4; 5$ та 6 є значущими для розвитку раку.

Висновки. На основі ймовірнісної математичної моделі канцерогенезу проведено оцінку найбільш ймовірного віку виникнення онкозахворювання в залежності від кількості непошкоджених антионкогенів. Враховуючи також проведені розрахунки ймовірності виникнення онкозахворювання в залежності від віку хворого, оцінено залежність ймовірності виникнення онкозахворювання у індивіда від кількості наявних у нього непошкоджених антионкогенів. Після аналізу кількості генів-супресорів пухлини, пошкодження яких може бути причиною ініціації малігнізації клітини, значущими виявилися значення $k = 4; 5$ та 6 .

1. Rodriguez-Brenes, I.A., Komarova, N.L., Wodarz, D. (2014) Cancer-associated mutations in healthy individuals: assessing the risk of carcinogenesis. *Cancer Research.*, 74(6), 1661–1669.
2. Vogelstein, B., Kinzler, K. W. (2004) Cancer genes and the pathways they control. *Nat. Med.*, 10, 789–799.
3. Knigavko V.G., Radzishevskaja E.B., Bondarenko M.A. (2010) Mathematical modeling of carcinogenesis. *Biofizychnyj visnyk [Biophysical bulletin]*, 25(2), 93-100. (in Russian)