

2. The American Society of Peritoneal Surface Malignancies Multi-Institution Evaluation of 1,051 Advanced Ovarian Cancer Patients Undergoing Cytoreductive Surgery and HIPEC: An Introduction of the Peritoneal Surface Disease Severity Score / J. M. Foster et al. *Journal of Surgical Oncology*. 2016. Vol. 114 (7). P. 779–784. *J Surg Oncol*. 2018 Sep. Vol. 118 (4). P. 720.

3. Validation of the Recent PSOGI Pathological Classification of Pseudomyxoma Peritonei in a Single-Center Series of 265 Patients Treated by Cytoreductive Surgery and Hyperthermic Intraperitoneal Chemotherapy / D. Baratti et al. *Ann Surg Oncol*. 2018 Feb. Vol. 25 (2). P. 404–413. doi: 10.1245/s10434-017-6252-1. Epub 2017 Nov 20.

4. Dose-Dependent Effect of Red Blood Cells Transfusion on Perioperative and Long-Term Outcomes in Peritoneal Surface Malignancies Treated with Cytoreduction and HIPEC / E. Nizri et al. *Ann Surg Oncol*. 2018 Oct. Vol. 25 (11). P. 3264–3270. doi: 10.1245/s10434-018-6630-3. Epub 2018 Jul 26.

5. Learning Curve, Training Program, and Monitorization of Surgical Performance of Peritoneal Surface Malignancies Centers / S. Kusamura et al. *Surg Oncol Clin N Am*. 2018 Jul.

Vol. 27 (3). P. 507–517. doi: 10.1016/j.soc.2018.02.009. Review. PMID: 29935686.

6. Deraco M., Kusamura S., Baratti D. Comment on the review entitled “A critical appraisal of hyperthermic intraperitoneal chemotherapy (HIPEC) in the treatment of advanced and recurrent ovarian cancer” by Chiva LM and Gonzalez-Martin A. *Gynecol Oncol Rep*. 2015, Nov 28. № 15. P. 7–8. doi: 10.1016/j.gore.2015.11.002. eCollection 2016 Jan. PMID:26937478 Free PMC Article.

7. PSOGI and BIG-RENAPE Working Groups. Is there an oncological interest in the combination of CRS/HIPEC for peritoneal carcinomatosis of HCC? Results of a multicenter international study / S. Mehta et al. *Eur J Surg Oncol*. 2018 Nov. Vol. 44 (11). P. 1786–1792. doi: 10.1016/j.ejso.2018.05.021. Epub 2018 May 28. PMID: 29885982.

8. Quality of life after cytoreductive surgery and HIPEC: A single centre prospective study / N. Kopanakis et al. *J BUON*. 2018 Mar-Apr. Vol. 23 (2). P. 488–493. PMID: 29745097.

Надійшла до редакції 09.11.2018

Рецензент д-р мед. наук, проф. О. І. Ткаченко,  
дата рецензії 12.11.2018

УДК 573.2:577.3:575.16:591.3+612.82

Т. В. Дегтяренко, д-р мед. наук, проф.,  
В. Ф. Коджебаш, канд. с.-г. наук

## ВПЛИВ СТРУКТУРОГЕННОГО ХІМІЧНОГО ХВИЛЬОВОГО ПОЛЯ НА ФОРМУВАННЯ ОРГАНІЗМУ ЛЮДИНИ

До 20-річчя видання книги А. Н. Барбараша

«Волновые процессы в живом:  
основы стереогенетики и физиологии мышления»

ДЗ «Південноукраїнський національний педагогічний університет  
імені К. Д. Ушинського», Одеса, Україна

УДК 573.2:577.3:575.16:591.3+612.82

Т. В. Дегтяренко, В. Ф. Коджебаш

## ВПЛИВ СТРУКТУРОГЕННОГО ХІМІЧНОГО ХВИЛЬОВОГО ПОЛЯ НА ФОРМУВАННЯ ОРГАНІЗМУ ЛЮДИНИ

До 20-річчя видання книги А. Н. Барбараша

«Волновые процессы в живом: основы стереогенетики и физиологии мышления»

ДЗ «Південноукраїнський національний педагогічний університет імені К. Д. Ушинського»,  
Одеса, Україна

Автори висвітлюють роль структурогенного хімічного хвильового поля (СХХП) в онтогенезі людини. Згідно з концепцією структурогенезу, висунутою А. Н. Барбарашем, природа для керування морфогенезом використала принцип оптичної проєкції активних зон хвильових полів на гени, а механізм розпушування хроматину відібрано еволюцією як фізіологічно-адекватний спосіб керування експресією генів, що реалізується за участі хвильових полів. Складна картина хвильового активування генів має відображення в гетерохвильовій оптиці ядра кожної клітини (каріооптиці). Взаємодії геномів клітин із СХХП надають керуючого впливу на динаміку активування генів, а відтак, і на процеси проліферації та диференціації клітин, тобто здійснюється керування не статичними елементами певних морфофункціональних структур, а реалізується контроль за векторами їхнього розвитку при формуванні організму людини.

**Ключові слова:** хімічне хвильове поле, концепція структурогенезу, онтогенез.

The authors highlight the role of a structural chemical wave field (SCWF) in human ontogenesis. According to the structure genesis concept, put forward by A. Barbarash, to control nature morphogenesis the principle of wave fields active zones optical projection on genes was used, and the mechanism of chromatin loosening was selected by evolution as a physiologically adequate way to control the genes expression that is implemented with the wave fields participation. The complex pattern of genes wave activation is reflected in the hetero-wave optics of each cell nucleus (karyooptics). The interaction of cell genomes with SCWF induces a controlling influence on the genes activation dynamics, and thus on cells proliferation and differentiation processes, i. e. it isn't control of certain morpho-functional structures static elements, but the human body development vectors is controlling.

**Key words:** chemical wave field, structuregenesis concept, ontogenesis.

### Актуальність

Організм людини еволюційно сформувався як відкрита система, що чуттєво сприймає хвильові сигнали природи і суспільства. Працюючи в режимах слабких інформаційних взаємодій (фізіологічно адекватна біостимуляція, слово, почуття, сприйняття, уявлення), індивід відбудовує свій організм відповідно до власної унікальної генетичної програми, яка постійно модулюється під впливом екзо- й ендогенних чинників [1; 7].

Біологія розвитку, як зазначав один із авторів відкриття подвійної спіралі ДНК Френсіс Крік, є галуззю найбільшої наукової значущості, де наше незнання перевищує наші знання. Слід погодитися з думкою видатного вченого в тому сенсі, що наші знання у цій галузі мають курйозну особливість: ми знаємо, як організм буде складні молекули і що відбувається в клітині, але не усвідомлюємо, яким чином спеціалізовані клітини об'єднуються в тканини, органи і цілісний організм. Провідний спеціаліст у галузі біології розвитку А. Нейфах у 90-х роках минулого століття зазначив: «...понять, как создается форма органов, мы не можем и, честно говоря, не знаем, как к этой проблеме подойти». На думку Ф. Кріка, складність полягає в тому, що життя побудоване на молекулярному рівні, а для пояснення того, що ми спостерігаємо на рівні цілісного організму, необхідно зрозуміти те, чого ми не можемо побачити. Талановитий вітчизняний вчений А. Н. Барбараш на підставі визначення важливої ролі хвильових процесів у живій природі найбільш близько підійшов до розкриття загадкових явищ біології розвитку та нейрофізіології мислення людини [2]. Значення наукового внеску в генетику розвитку, що викладено у книзі цього дослідника «Волновые процессы в живом: основы стереогенетики и физиология мышления» (вийшла в Одесі у 1998 р. за науковою редакцією А. Д. Крисилова і рецензуванням Р. Ф.

Макулькіна) ще очікує свого визнання в сучасній системі природничих наук. Нині інтенсивно розробляється такий міждисциплінарний науковий напрям, як дослідження ролі морфогенного поля людини, і вже в недалекому майбутньому людство очікують важливі відкриття в цьому напрямі [6].

**Мета** статті полягає у висвітленні ролі структурогенного хімічного хвильового поля (СХХП) в онтогенезі людини (концепція структурогенезу).

### Викладення основного матеріалу та його обговорення

Розвиток людини як складного за своєю будовою організму відповідає тим універсальним закономірностям, що притаманні всім багатоклітинним живим істотам. Біологія розвитку виокремлює важливі суттєві моменти в поетапному формуванні морфофункціональних структур організму, а саме:

1) початок розвитку організму людини (злиття жіночої та чоловічої статевих клітин у зиготу);

2) поділ зиготи (процес «дроблення»), деякий час він відбувається синхронно, узгоджено і внаслідок цього ембріональні клітини набувають однакових антигенних якостей, своєрідних для даного індивіда;

3) зрушення синхронності процесів проліферації клітин різних типів, що мають відмінності у своїх антигенних властивостях;

4) розгортання процесів предетермінації диференціації (спеціалізації) клітинних клонів, що супроводжується неузгодженням між процесами проліферації та диференціації певних клонів;

5) процес формування анатомо-функціональної структури тканин, органів, основних біологічних систем організму і взагалі соматотипу особи з її індивідуальними особливостями (найбільш інтенсивний розвиток організму відбувається в антенатальному періоді та ранньому онтогенезі [5]);

6) репродуктивна фаза розвитку особи, у який термін потенції до життєдіяльності організму та

можливість реалізації існуючих резервів індивіда є оптимальними;

7) поступова деградація більшості біохімічних процесів і прогресуюча дефіцитарність імунологічних механізмів, які контролюють процеси проліферації та апоптозу, що призводить до старіння і завершується генетично запрограмованою смертю особи.

Протягом усього онтогенезу активність генів змінюється під впливом епігенетичних екофакторів (генотип-середовищні взаємодії — природний механізм функціонування геному), гормонів росту, різних медіаторів нервової, імунної та ендокринної систем організму, а також низки інших епігеномних чинників. У зв'язку зі змінами активності генів модулюються їхні фенотипічні прояви. В організмі людини постійно відбуваються адаптаційні перебудови відповідно до мінливих умов навколишнього середовища і перетворюється характер генотип-середовищних взаємодій, а це спричинює відповідну зміну психофізіологічних характеристик індивіда та мінливість психологічних ознак особистості в онтогенезі [1]. Взагалі складні фенотипічні ознаки людини, які характеризують усі види реактивності організму та індивідуальні особливості психіки, визначаються функціонуванням кластерів багатьох генів. При цьому кожна з елементарних ознак особи пов'язана з функціонуванням специфічних білків певного класу; зокрема існує понад 30 видів нейроспецифічних білків, яким належать важливі регуляторні функції в онтогенезі.

Сьогодні вже остаточно з'ясовано, що клітина використовує позиційну інформацію в тривимірному просторі, але принципові питання, яким чином клітина буде поінформована про своє призначення в організмі саме у цей термін і під впливом яких сигналів долучається тільки певна частина генетичної інформації для синтезу необхідного специфічного її продукту (певних білків), інтенсивно досліджуються, включаючи ще один вимір, — час. Які генетичні механізми відповідають за те, що у людини формується певна кількість спеціалізованих клітин скелета, органів чуття, кінцівок, внутрішніх органів і як ці механізми реалізують чітку топографічну локалізацію тканин, органів і біологічних систем відповідно до просторового їхнього взаєморозташування в організмі, досі не визначено.

Кодування особливостей формування органів і систем організму (морфогенез) підпорядковано менделівським законам, які реалізуються згідно з універсальними закономірностями перебігу молекулярно-генетичних процесів у організмі. Установлено, що розвиток «лівих» і «правих» органів детермінується різними генами, функціо-

нування яких відбувається незалежно, а втім, відбудовані тканини за їхнім клітинним складом не мають відмінностей щодо лівої та правої сторін тіла людини, тобто така різниця спостерігається тільки на рівні органів та організму в цілому. Вплив незалежних генів правих і лівих органів не позначається на параметрах симетрії (хіральності) молекул, з яких відбудовуються клітини цих органів (рис. 1).

Систему керування морфогенезом слід шукати у використанні інформаційних зв'язків, які налагоджують безпосередній зв'язок між певними ядерними генами й епігеномною інформацією. Спочатку це участь морфогенів цитоплазми заплідненої яйцеклітини (ранні стадії ембріогенезу), а в подальшому — нейрогуморальні впливи через систему кровообігу і, нарешті, — функціонування досконалих епігеномних механізмів нейроімуноендокринної регуляції.

Концепція біополя розроблялась А. Г. Гурвичем [4], і вона віддзеркалювала таку реальність морфогенезу:

— поведінка «однорідних елементів» усіх морфогенетичних процесів керується єдиним фактором — «преформованою морфою», яка задає ще не існуючу структуру і буде визначати остаточну конфігурацію зародка;

— кожна клітина в організмі має своє власне біополе, і його дія виходить за межі клітини; при поділі клітини поділяється і її поле; поля сусідніх клітин нашаровуються одне на одне, а на відстані вплив поля стає слабкішим;

— у ході індивідуального розвитку відбувається еволюція «поля цілого» (всього організму), і це ціле, яке існує в даний момент часу, визначає подальшу траєкторію розвитку.

Чимало видатних учених дотримувалися саме польової (хвильової) концепції в біології розвитку в контексті керування морфогенезом; їхні погляди базувалися на результатах глибоких досліджень. Найбільш вагомий внесок у розробку цієї

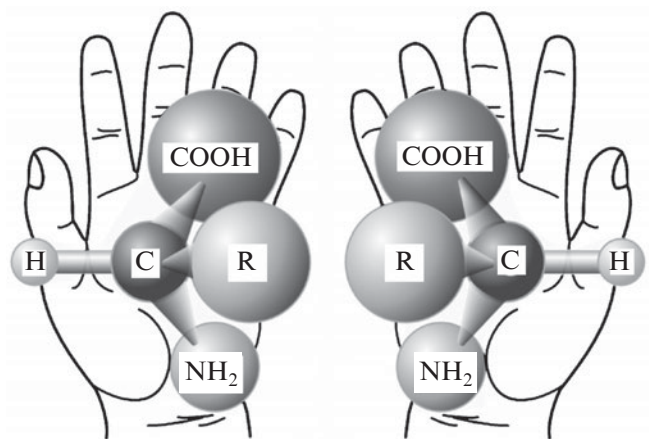


Рис. 1

проблеми здійснили такі науковці: І. А. Аршавський, Л. В. Белоусов, Г. Р. де Бер, Т. Бовері, Б. Брайент, Л. Вольперт, Дж. С. Гекслі, Е. Гієно, В. В. Ісаєва, Г. П. Короткова, В. М. Маресін, Е. В. Преснов, П. Г. Светлов, К. Уоддінгтон, П. Френч, Д. С. Чернавський, Г. Шпеман, Т. Ямада та ін.

У 60–70-ті роки минулого століття вже стало зрозумілим, що розкриття природи внутрішнього поля клітин і тканин людини лежить у площині розуміння механізмів хвильової інформаційної взаємодії організму зі своїми генами. Такому розумінню сприяло відкриття в 1951 р. Б. П. Белоусовим коливальної хімічної реакції [3]. У 1970 р. вчений помер не в змозі оприлюднити своє відкриття, проте у 1980 р. йому за нього була присуджена Державна премія СРСР. Президент Бельгійської Королівської академії наук І. Р. Пригожин назвав відкриття Б. П. Белоусова найвидатнішим експериментом ХХ ст. Пізніше А. І. Жаботинський і А. І. Заїкін установили, що коливальні реакції спроможні розповсюджуватися у відповідному середовищі у вигляді хвиль, і ці хвилі дістали назву Белоусова — Жаботинського. Слід зазначити, що такі хвилі отримують енергію із середовища, по якому розповсюджуються, і навіть при великих витратах енергії вони спроможні розповсюджуватися на великі відстані.

Виявляється, що не випадково Б. П. Белоусов відкрив коливальні реакції при моделюванні найбільш розповсюдженого в живій природі ланцюга біохімічних процесів — циклу Кребса. Такі хвилі хімічних реакцій виникають у протоплазмі кожної нормальної еукаріотичної клітини, і тепер уже стало зрозумілим, що хвильові процеси, які переносять інформаційні сигнали, беруть участь у формуванні багатоклітинного організму. Доказом цього є змінна електрична активність спеціалізованих тканин, яку неможливо звести до активації окремих нейронів, імунокомпетентних клітин і міоцитів. Хвилі таких хімічних реакцій, до яких належать уже добре відомі хвилі Белоусова — Жаботинського, включають до особливого класу відокремлених хвиль — *солітонів*.

Майбутні фахівці в галузі природничих наук на своїх лабораторних заняттях у закладах вищої освіти, зазвичай, досліджують хвильові процеси на прикладі реєстрації відповідних синусоїдальних коливань (ЕКГ, ЕЕГ, електроміографія), проте не завжди розуміють, що саме ці коливання є єдиним типом хвиль для всіх фізіологічних процесів у організмі людини. Маємо усвідомити, що коли вимірюються нервові імпульси, скорочення міокарда, хвилі перистальтики, а також ступінь нервового збудження в нейроструктурах мозку, ми маємо справу саме із солітонами. Сьогодні солітон

слід розглядати як універсальний носій інформаційних сигналів у живій природі, тому доцільно надати йому термінологічного тлумачення.

Синусоїдальні коливання, до яких належать і солітони, — це найбільш прості коливання однієї певної частоти, і вони є суворо симетричними відносно вихідного рівня. Для проходження синусоїдальних коливань каналами зв'язку необхідним є дотримання мінімальної широти полоси частот, що і визначило значний спектр їх використання в технічних приладах. Форма солітону може змінюватися залежно від природи фізіологічного процесу і параметрів середовища, у якому відбувається розповсюдження біохімічних хвиль. Солітони можуть слідувати один за одним через мимовільні інтервали часу, що відкриває для живої природи нові можливості для перенесення інформаційних сигналів. Установлено, що солітони, порівняно з іншими синусоїдальними коливаннями, є виключно стійкими до збурень, які можуть спостерігатися у середовищі їхнього розповсюдження внаслідок його неоднорідності через існуючі зовнішні перешкоди, а це має особливу значущість, оскільки перенесення інформаційних сигналів солітонами в організмі людини відбувається в умовах неоднорідності внутрішнього середовища і за обов'язкової наявності зовнішніх впливів. Отже, відокремлені хвилі у вигляді солітонів спроможні переносити інформаційні сигнали на всіх ієрархічних рівнях організму — від молекулярно-генетичного до психофізіологічного, а відтак інформаційні поля окремих клітин, тканин, органів можуть взаємодіяти як на рівні свого конкретного біополя (мікрооточення), так і на рівні цілісного організму (міжсистемна регуляція). Це має вирішальне значення для реалізації механізмів, що контролюють морфогенез у процесі індивідуального розвитку і на етапах предетермінації диференціації (ранній ембріогенез), і в період формування високоспеціалізованих тканин та органів (постнатальний онтогенез).

*Концепція структурогенезу (КСГ)* була сформульована А. Н. Барбарашем у 1983 р. на підставі відкриття коливальних реакцій та хвиль Белоусова — Жаботинського, і вона спиралася на ідеї гетерохвильової оптики та К-оптики, що вперше надало пояснення стосовно того, як на їхніх принципах відбувається генетичне кодування структур багатоклітинного організму.

У звичайній оптиці зміна швидкості розповсюдження хвилі пояснюється не зміною природи хвильового поля, а змінами властивостей середовища; таку оптику умовно назвали гомохвильовою. Але якщо зміна швидкості хвилі пов'язана саме зі зміною природи хвильового поля, то

така оптика дістала назву *гетерохвильової*. Тут принципово важливо наголосити, що хвилі однієї природи при досягненні якоїсь перетворювальної плівки можуть змінювати свою природу і таким чином можуть передавати свою енергію хвилям іншої природи (відбувається перетворення хвиль). У гетерохвильовій оптиці фіксуючими елементами є не тільки лінзи клітинних ядер (*каріоптика*), а й тонкі плівки середовища; це зумовлює виключно низьку матеріалоемність, зменшує аберації та різко скорочує кількість компонентів, задіяних в оптичній системі.

Згідно з КСГ, на ранніх стадіях ембріогенезу в протоплазмі клітин нового організму виникають слабкі та розрізнені хімічні хвилі (їх можна порівняти з брижами на поверхні води); роль цих хвиль спочатку обмежується передачею інформації на незначну відстань. Накопчування таких хвиль можна спостерігати в певних фазах сну, в паузах ритмічної діяльності серця та легенів; можливим є виникнення пакетів хімічних хвиль такої природи, які охоплюють весь організм у цілому. Хімічну природу структурогенних хвиль ще не до кінця з'ясовано, але відомо що просування фронту структурогенної хвилі забезпечують кванти УФ- і ІЧ-випромінювання, що мають, як відомо, біостимулювальний вплив на життєдіяльність усіх клітин організму (мітогенний ефект, репаративна регенерація тощо). Така біостимулювальна дія вищезазначених квантів дістала назву мітогенетичної, оскільки вона віддзеркалює зв'язок інтенсивності випромінювання з проліферацією клітин, а відтак — з проліферативними процесами розвитку багатоклітинного організму взагалі.

Біостимулювальна дія УФ- і ІЧ-опромінювання є універсальною для всіх клітин різних типів, має фізіологічно-адекватний вплив на їхню життєдіяльність і може за необхідності (наприклад, за умови стресу) підсилюватися. Відомо, що активовані на виконання своєї захисної функції фагоцити крові індукують ІЧ-випромінювання малої інтенсивності, а реєстрація хемілюмінесценції макрофагів (наявність кисневого вибуху) є визнаним методом оцінки їхньої активації, який широко використовується в імунологічних дослідженнях. Доведено, що проекція багатоклітинного організму на хроматин кожного ядра клітини має місце при коефіцієнті заломлення близько 2,7; швидкість акустичних хвиль у середині ядра сягає швидкості звуку у воді (близько 1,5 км/с), тоді швидкість розповсюдження хімічних хвиль становить  $1,5 \cdot 2,7 = 4,05$  км/с і більше. Така швидкість розповсюдження структурогенних хімічних хвиль на кілька порядків вища за хвилі Белоусова — Жаботинського, а це свідчить на користь

того, що розповсюдження хвиль у цитоплазмі відбувається не за рахунок дифузії молекул, а завдяки вищезазначеним квантам випромінювання. Тут ми вже підходимо впритул до головного — до хвильового механізму активування генів, а відтак і до включення і виключення процесів транскрипції.

Згадаємо, що процес транскрипції в еукаріот обов'язково потребує розпушування еухроматину. У типовій еукаріотичній клітині, як відомо, транскрибується тільки 5–7 % послідовностей ДНК (93–95 % їх блокується), і тому можемо припустити, що еукаріотам поталанило виробити новий механізм керування генами, а його основою стало використання хвильових полів. Складна картина хвильового активування генів має відображення в гетерохвильовій оптиці ядра кожної клітини — у К-оптиці акустичного поля ядра. Якщо потужність акустичної енергії перевищить певний поріг, то саме ці коливання відірвуть нитки ДНК від нуклеосом, тобто розпушать хроматин, тим самим вони нададуть можливість РНК-полімеразам підійти до розташованого в даному місці гена, що й створить умови для його транскрибування. Сукупність активних зон хімічного хвильового поля багатоклітинного організму буде визначати для кожної клітини можливість активування тих чи інших генів.

Отже, КСГ спроможна пояснити формування багатоклітинного організму людини з позицій урахування як просторового розташування клітин у тривимірному просторі, так і певного терміну (вікового етапу) активації необхідних генів у процесі індивідуального розвитку особи. Згідно з КСГ, природа для керування морфогенезом використала принцип оптичної проекції активних зон хвильових полів на гени, а механізм розпушування хроматину відібрано еволюцією як фізіологічно-адекватний спосіб керування експресією генів, що реалізується за участі хвильових полів.

Маємо наголосити, що *при всій складності та різноманітності хімічних механізмів керування внутрішньоклітинними процесами саме хвильовий механізм керування транскрипцією виявився вирішальним для експресії генів. Поява хвильового керування транскрипцією стала принциповою подією та відмінністю для еукаріот, оскільки це дозволило еукаріотам накопичувати резерв генів, які не потрібно було використовувати в даний момент часу («репресовані гени»), і саме це розділило еволюційні шляхи прокаріот і еукаріот.* Виникнення численних видів багатоклітинних організмів пов'язано з тим, що новий спосіб керування активністю генів хвильовими полями реально придбав для геномів цих організмів значні потенційні адап-

тивні можливості з високим ступенем варіативності експресії певних генів.

Виникає правомірне запитання: як відбувається за участі хвильових полів контроль за диференціацією клітин? Хоча всі клітини організму людини містять однакові набори генів від первинної зиготи в результаті реалізації складних процесів предетермінації диференціації, багатоклітинний організм відбудовується з клітин різних типів з їхніми різноманітними властивостями, що має проєкцію у виконанні ними своїх спеціалізованих функцій в окремих органах і біологічних системах індивіда. Для досягнення такої відбудови необхідним стало налагодження керування процесами диференціювання: в різних типах клітин повинна вмикатися тільки певна частина кластерів генів у окремий період онтогенезу. У 90-х роках минулого століття було встановлено, що процес диференціювання клітин збігається з дискретними змінами в просторовій організації хроматину ядра у низці клітинних поділів. Виявилося, що не всі паліндроми ДНК беруть безпосередню участь у процесах диференціації клітин, використовуються тільки певні великі паліндроми, що мають імовірність створення «хреста» (детально це наведено у відповідних літературних джерелах із загальної генетики). Диференціація клітин при нормальному розвитку організму зумовлена послідовним переключенням паліндромів ДНК з вихідного лінійного стану в хрестоподібну форму (ці процеси є найбільш інтенсивними в ембріогенезі та ранньому онтогенезі).

Згідно із запропонованою КСГ, керування механізмом диференціації визначається так: *контр-роль за диференціацією — це закономірне дискретне переміщення генів відносно активних зон акустичного поля ядра, яке відбувається за участі дії хвильового поля на паліндром ДНК при імовірному переході певних паліндромів у хрестоподібний стан*. Усі наслідки процесу диференціювання будуть залежати від просторового положення клітини в цілісному організмі людини (розташування окремої одиниці в «цілому»). Дискретність, подвійне кодування і різна імовірність змін у геномі з високою точністю корелюють із вказаними молекулярними механізмами диференціювання.

Вищезазначене узгоджується із сучасними уявленнями щодо наявності двох різних типів генів у геномі людини:

а) гени «загального господарства», що кодують структуру відповідних білків і відповідають за проліферацію клітин (С-гени);

б) гени «розкоші», що беруть участь у детермінації диференціації клітин (D-гени).

Важливою особливістю першого типу генів є те, що їхня інформація підлягає обов'язковому

прочитанню РНК-полімеразами і в результаті цього відбувається синтез відповідного ланцюжка РНК для подальшої побудови необхідного білка. Характерною особливістю другого типу генів є те, що вони мають стати тими паліндромами ДНК, які не потребують прочитання, але їхня інформація вкрай важлива для реалізації перебудови ДНК з лінійної конфігурації в хрестоподібну. Під час переходу генів другого типу в хрестоподібну форму відбуваються ще не до кінця досліджені механізми взаємодії «хреста» паліндрому ДНК з нуклеосомами і, напевно, ще інші важливі молекулярно-генетичні події. З позицій КСГ, геном еукаріот містить третій тип генетичної інформації, який не має точної топографічної локалізації в якомусь конкретному відділі ДНК, а розподіляється ще не достеменно визначеним чином протягом усього геному. Припускається, що цей тип інформації одночасно включає інформацію як про просторові координати генів двох указаних типів у інтерфазних ядрах різноманітних клітин і генетичну інформацію про планування «цілого», що має реалізуватися в побудові соматотипу організму та в особливостях пропорції його структур, тобто в унікальності конституції індивіда і його психофізіологічних характеристик на всіх етапах онтогенетичного розвитку.

Біологія розвитку, з молекулярно-генетичних позицій, уже кілька десятиліть вивчає морфогенез, тобто ті генетичні механізми, які забезпечують реалізацію генотипу в фенотипічних особливостях особи та проявляються на всіх ієрархічних рівнях організації організму. Закони успадкування є стабільними та консервативними щодо успадкування нащадками видоспецифічного фонду, але індивідуальна складова генотипу має значну варіативність і знаходиться під постійним своєрідним модулюючим впливом генотип-середовищних взаємодій. А відтак, експресія аналогічних генів має міжіндивідуальну варіативність, що знаходить віддзеркалення як у конституціональних особливостях індивіда, так і в психофізіологічних характеристиках особистості [6]. Стало зрозумілим, що морфофункціональні особливості організму кожної особи формуються за участі реалізації у фенотипі унікальної генетичної інформації внаслідок активації певних генів ядра під впливом СХХП. У цьому сенсі інформаційні сигнали хвильового поля важливі для відповідного прочитання цим полем генетичного коду ядра різних клітин, і слід вважати, що генотип-середовищні взаємодії опосередковані зовнішнім впливом хвильових процесів на морфогенетичні поля людини, що маємо розглядати як інформаційні події для побудови та перетворень організму.

Нині механізми оптичної проекції організму в ядро кожної клітини інтенсивно досліджуються, але за багатьма аспектами залишаються нез'ясованими. Вважається, що проекція організму в ядро клітин надає «вивернутий навиворіт» простір, у якому найбільш віддалені точки мають проекцію, ближчу до центру ядра, а ближні — далі від центру; до того ж слід додати різкий перепад у масштабі зображення. Взаємодії геномів клітин із хвильовими полями спричинюють керуючий вплив на динаміку активування генів, а відтак і на процеси проліферації та диференціації клітин, тобто здійснюється керування не статичними елементами певних морфофункціональних структур, а реалізується контроль за векторами їхнього розвитку. Іншими словами, молекулярно-генетичні механізми задають можливості, здатність і напрями індивідуального розвитку, а реалізація цих генетично-детермінованих можливостей у фенотипі буде залежати від впливу середовищних чинників (екзо- й ендогенної природи) та від специфіки генотип-середовищних взаємодій на різних етапах онтогенезу. Геном ядра багатоклітинного організму людини є таким складним сенситивним субстратом, викривлення в якому можуть стати першопричиною змінення морфофункціональних структур в організмі індивіда (гіпоплазія або гіперплазія спеціалізованих тканин); насамперед це стосується найбільш чутливих до цих змін критичних періодів розвитку нового організму в ембріогенезі та в ранньому онтогенезі. Викривлення інформації генетичного коду в спеціалізованих морфофункціональних структурах організму проявляється на соматичному та психофізіологічному рівнях у вигляді вад психофізичного розвитку, які зазвичай виникають на пренатальній стадії онтогенезу внаслідок негативного впливу на геном індивіда різноманітних факторів, що і спричинює порушення процесів диференціації спеціалізованих клітин і тканин.

Для тлумачення розвитку морфофункціональних структур організму з позицій КСГ доцільно розглянути кілька важливих молекулярно-генетичних аспектів активації С- і D-генів, які відповідно детермінують біосинтез структурних білків і надають можливість перейти паліндромам ДНК у хрестоподібну форму (останнє змінює тип диференціювання дочірніх клітин). Нагадаємо спочатку, що для організму людини характерним є те, що гени в геномі клітини організовані як окремі транскрипційні одиниці та спостерігається повторюваність більшості кластерів генів, окрім унікальних їхніх послідовностей. Повторюваність генів зумовлена, насамперед, необхідністю підвищення швидкості біосинтезу білків у рибосомах (ампліфікація — розмноження р-РНК), і цей про-

цес, мабуть, чи не зумовлено проекційним керуванням транскрипцією. Крім того, повторюваність генів важлива для проекційного керування транскрипцією, що і забезпечує необхідну можливість активації тих чи інших генів у різних клітинах, які мають різне розташування відповідно до активних зон розвитку структур організму в даний момент часу. Тобто гени, які мають бути експресованими в клітинах різних тканин організму (розвиток кісткової, м'язової, сполучної, нервової тканин), за умови різної картини отриманих інформаційних сигналів хвильового поля мають повторюватися певну відповідну кількість раз у геномі людини.

Крім того, збільшення кількості С-генів у процесі розвитку організму необхідне внаслідок того, що протягом онтогенезу відбуваються зміщення проекцій активних зон у ядрах клітин. Необхідно зазначити, що в процесі розвитку організму послідовність розташування С-генів у їхньому кластері завжди суворо відповідає черзі їх використання на послідовних стадіях онтогенезу. При цьому відбувається сувора послідовність переключення з першого С-кластера на другий, третій тощо, що зумовлює дотримання правомірних траєкторій генетичної детермінації розвитку структур організму. Проте функціонування D-генів зумовлює існування варіативних відмінностей у траєкторіях розвитку особи, тобто можливість існування індивідів у певних варіативних формах. Індивідуальні особливості формуються під час своєрідних взаємодій D-генів з регуляторними послідовностями геному (акцепторні гени), які відчують на собі епігеномні впливи екзо- й ендогенних чинників. Доведено: не тільки однакові гени, що зазвичай розкидані по геному, та й регуляторні гени, які беруть участь у кодуванні ферментів єдиного ланцюга біохімічних реакцій, мають різний розподіл по геному на великій відстані один від одного і навіть можуть бути розташовані на різних хромосомах.

Вибіркова дія К-оптики на окремих ген потребує різкого розмежування зони фокусування з метою впливу на необхідний ген, бо недотримання цього може викликати активування генів, які не потрібні у цей термін часу. З цих позицій, існуючі проміжки між генами і розташування генів у геномі людини один за одним надають можливість активації конкретного гена за умов чіткого фокусування на ньому біостимулювальних впливів. Мудрість природи забезпечила можливість незалежного керування кожним конкретним геном з боку інформаційних сигналів хімічного хвильового поля. Між С-генами розташована частина «неінформаційної» ДНК — це інтрони,

довжина яких значно більша, ніж екзонів, що підлягають транскрибуванню. Звідси виходить, що саме екзони пристосовані для незалежного один від одного керування з боку оптичної системи ядра. Доречно нагадати, що саме механізми альтернативного сплайсингу відіграють провідну роль в онтогенезі. Філогенез спричинив необхідність розділення С-генів на інтрони й екзони, що збільшило енергетичні витрати організму (процес сплайсингу). Фантастична вигадливість Природи вбачається в тому, що завдяки механізму альтернативного сплайсингу існує можливість біосинтезу нових і нових білків адаптивної спрямованості, а це є вкрай важливим для забезпечення оптимальних траєкторій індивідуального розвитку. Маємо припустити, що філогенез відбувається не завдяки позбавленню від «неінформаційних» інтронів, а в напрямі їхнього збереження з метою корисного використання при організації функціонування геному, зокрема і для ліквідації негативних наслідків впливу на геном людини. Для забезпечення правомірного просторового розташування екзонів передбачене суворе дотримання певної довжини інтрону на відміну від довжини екзонів. Мова йде про генетичну детермінацію специфічної продукції високодиференційованими клітинами організму людини (нейромедіатори, цитокіни, тканинні гормони системи АПУД, гормони залоз внутрішньої секреції); активність цих структурних генів притаманна обмеженому пулу спеціалізованих тканин, які реалізують механізми нейроімуноендокринної регуляції. Натомість ті гени, що мають бути активовані майже у всіх клітинах організму задля забезпечення їхнього оптимального метаболізму, містять незначну кількість екзонів. Дотримання ефективного кодування надає можливість закріплення в ході природного добору генетичного механізму розділеного управління активуванням екзонів у різних клітинних клонах. Сукупність екзонів одного гена слід розглядати як групу кодових елементів, що представляють ген як визначальний символ певного алфавіту, а збереження і передача вибіркової інформації має реалізовуватися вже в процесі транскрипції.

**Оскільки природний відбір забезпечив, по-перше, поділ генів на інтрони й екзони, а по-друге — можливість ефективного кодування екзонів з різних кластерів (альтернативний сплайсинг), доречно наголосити, що в організмі людини створено всі умови для незалежного активування таких кодових елементів геному, як екзони, що мають реалізовувати своє функціональне призначення залежно від впливу зовнішніх і внутрішніх інформаційних сигналів у вигляді хімічних хвильових полів.**

Головною проблемою для системи керування експресією генів стає не стільки контроль за активацією такої малої частини геному клітин, а необхідність захисту інших генів від небажаного активування. В окремих клітинах дорослого організму людини зазвичай активованими виявляються тільки 2–3 % генів від їхньої загальної кількості, а відтак, необхідно здійснювати захист від активації 97–98 % генетичної інформації геному. Звідси стає зрозумілою складність керування активацією генів хімічними хвильовими полями, і ця актуальна проблематика надалі буде ретельно розроблятися фахівцями в галузі біології розвитку. Наявність у геномі людини такого великого резерву «сплячих» генів стала великим здобутком філогенезу і має неперевершену значущість для онтогенезу. На користь хвильового керування процесами транскрипції свідчить, зокрема, організація хромосом, які визначають стать особи. Так, усі клітини жіночого організму мають дві Х-хромосоми, тимчасом як геном чоловічого організму має відмінність у 23-й парі, бо містить одну Х- і одну Y-хромосому. Одна з Х-хромосом у клітинах жінок обов'язково виключена (інактивована), а тому в кожній клітині жіночого організму з однаковою імовірністю одна або друга хромосома конденсується (перетворюється в тільце Барра) і стає частиною гетерохроматину. Кожний жіночий організм має мозаїчну будову в тому сенсі, що його створюють різні клони клітин: приблизно в половині клітинних клонів активована Х-хромосома, яка успадкована від матері, а в інших — реалізується генетична інформація від батька (така закономірність, наприклад, позначається на властивостях шкірного покриву жінок). Феноменологія генетичного імпринтингу детально розглянута у відповідному розділі підручника [6], але вплив СХХП на цей важливий процес у контексті формування організму ще очікує досконалих досліджень.

### **Висновок**

Механізми успадкування анатомо-фізіологічних особливостей організму людини та своєрідність варіативних конституціональних форм індивіда висвітлює концепція структурогенезу, яка пояснює молекулярно-генетичні події, що відбуваються в системі керування активністю генів у геномі клітин під впливом хімічних хвильових полів. Реалізація молекулярно-генетичних механізмів керування активністю генів «загального господарства» і генів «розкоші», які детермінують відповідно процеси проліферації та диференціації в онтогенезі, з позицій КСГ, пов'язана саме з дією хвильових процесів на геном (каріоптика).



Наявність великої кількості регуляторних послідовностей у геномі людини — принципова перевага його організації, оскільки це забезпечує постійну динамічність генотип-середовищних взаємодій на різних етапах онтогенезу, що є вкрай необхідною умовою для оптимального морфогенезу та формування цілісного організму індивіда з його унікальними конституціональними і психофізіологічними особливостями.

**Ключові слова:** хімічне хвильове поле, концепція структурогенезу, онтогенез.

#### ЛІТЕРАТУРА

1. Апчел В. Я., Дегтяренко Т. В. Основы генетической психофизиологии: учеб. пособие для студентов вузов, обучающихся по направлению «Психология». Санкт-Петербург: ЧОУ ВО НИУД, 2016. 144 с.

2. Барбараш А. Н. Волновые процессы в живом: основы стереогенетики и физиология мышления. Одесса: ОМ, ПОЛИС, 1998. 352 с.

3. Белоусов Л. В. Биологический морфогенез. Москва: Изд-во Моск. ун-та, 1987. 239 с.

4. Гурвич А. Г. Теория биологического поля. Москва: Изд-во Моск. ун-та, 1944. 156 с.

5. Дегтяренко Т. В. Психофизиология раннего онтогенеза: учебник для студентов высших учебных заведений. Киев: УАИП «Рада», 2011. 352 с.

6. Дегтяренко Т. В., Коджебаш В. Ф. Антропогенетика для психологов: учебник [для студентов психолого-педагогического профиля]. Одесса: Бондаренко М. А., 2016. 268 с.

7. Degtyarenko T. V., Kodzhebash V. F. Influence of sexual genomic imprinting on child ontogenesis. *Science and education*. 2016. № 8. P. 24–29.

*Надійшла до редакції 12.11.2018*

*Рецензент д-р мед. наук, проф. О. М. Стоянов,  
дата рецензії 15.11.2018*

УДК 617-001.45-002.3-089

І. П. Хоменко<sup>1</sup>, чл.-кор. НАМН України, д-р мед. наук, проф.,

Є. В. Цема<sup>1, 2</sup>, д-р мед. наук, проф.,

В. Ю. Шаповалов<sup>3</sup>, канд. мед. наук, доц.,

С. В. Тertiшний<sup>3</sup>,

М. М. Гринчук<sup>3</sup>

## ДІАГНОСТИЧНІ МОЖЛИВОСТІ СПЕКТРАЛЬНОЇ ІНФРАЧЕРВОНОЇ ТЕРМОГРАФІЇ У ЛІКУВАННІ ВОГНЕПАЛЬНИХ ПОРАНЕНЬ М'ЯКИХ ТКАНИН

<sup>1</sup> Національний військово-медичний клінічний центр Міністерства оборони України, Київ, Україна,

<sup>2</sup> Національний медичний університет імені О. О. Богомольця, Київ, Україна,

<sup>3</sup> Військово-медичний клінічний центр Південного регіону Міністерства оборони України, Одеса, Україна

УДК 617-001.45-002.3-089

І. П. Хоменко<sup>1</sup>, Є. В. Цема<sup>1, 2</sup>, В. Ю. Шаповалов<sup>3</sup>, С. В. Тertiшний<sup>3</sup>, М. М. Гринчук<sup>3</sup>

## ДІАГНОСТИЧНІ МОЖЛИВОСТІ СПЕКТРАЛЬНОЇ ІНФРАЧЕРВОНОЇ ТЕРМОГРАФІЇ У ЛІКУВАННІ ВОГНЕПАЛЬНИХ ПОРАНЕНЬ М'ЯКИХ ТКАНИН

<sup>1</sup> Національний військово-медичний клінічний центр Міністерства оборони України, Київ, Україна,

<sup>2</sup> Національний медичний університет імені О. О. Богомольця, Київ, Україна,

<sup>3</sup> Військово-медичний клінічний центр Південного регіону Міністерства оборони України, Одеса, Україна

Можливість швидкої та об'єктивної оцінки глибини і тяжкості ураження інфекцією м'яких тканин при вогнепальних пораненнях завжди була значною діагностичною проблемою бойової вогнепальної травми.

Використання спектральної інфрачервоної термографії зони ушкодження при вогнепальних пораненнях м'яких тканин є перспективним методом первинної діагностики для встановлення фази, інтенсивності та розповсюдженості ранового процесу.

**Ключові слова:** спектральна інфрачервона термографія, вогнепальні поранення м'яких тканин, лікування.