

N-ВИМІРНИЙ ДІАГНОСТИЧНИЙ ПРОСТІР – ОСНОВА МАТЕМАТИЧНОГО РОЗВ'ЯЗКУ ЗАДАЧІ ЛІКУВАННЯ ПАТОЛОГІЧНОГО ПРОЦЕСУ ТА ВІДНОВЛЕННЯ ФУНКЦІОНАЛЬНОЇ СПРОМОЖНОСТІ БІОЛОГІЧНОЇ СИСТЕМИ

Повноцінне, тобто повсякденне, практичне використання математичних методів у розв'язанні практичних задач медицини, особливо у реальному часовому інтервалі, неможливо здійснити без представлення організму у вигляді моделі, котра метрично коректно передаватиме внутрішні відносини об'єданого функціонування різноманітних систем в нерозривно цілісному біологічному середовищі організму. Створення метричної моделі живої системи – завдання складне, але вкрай необхідне, позаяк вона має поряд із адекватним порівняльним відтворенням вихідних параметрів метаболічних процесів узгоджено представляти і функціональну спроможність клітин/тканин, відображати наявний потенціал здатності організму протистояти (патофізіологічно опиратися) хвороботворному процесу, а також коректно відображати інші функціонально-компенсаторні складові. Сумарна функціональна спроможність організму та його визначальний елемент – наявний адаптаційно аутосаногенно-відновний потенціал визначають результат двообою патогенно-деструктивної навали із осередком одностайної, своєчасної та коректно спрямованої організації резистентності організму. Цей процес неможливо математично описати без метричного узагальнення первинних компонентів, тобто без інтегративної метричної характеристики тих первинних складових, котрі саме і визначають загальний стану особи хворого. Засоби модельованого відображення патофізіологічних зрушень функціонування організму потребують спеціального методу аналітичного підходу та динамічно-налаштованого математичного апарату, в результаті використання котрого патологічний процес має бути відображений в усіх своїх можливих проявах, а його зміни будуть адекватно “перекриватися” функціонально-логічними та емпірично-просторовими властивостями використовуваних обчислювальних функцій. До таких коректних способів відображення біологічних процесів можуть бути віднесені інтегративні математичні просторово-метрично-векторні моделі. Важливо, що саме просторовість таких моделей дозволяє поєднувати функціонально ортогональні, тобто кореляційно незалежні, напрямки (котрі не пов'язані безпосередніми, прямими функціонально залежними зв'язками), а векторність [таких моделей] дозволяє відслідковувати як статику (моментальні стани), так і динаміку – тобто як початковий моментальний стан, – так і моментальну тенденцію – або узагальнену діалектику процесу. Така позитивна “двоособність” дозволяє визначати високодостовірний напрямок подальших безпосередніх динамічних змін (іншими словами: визначати високоімовірний, хоч і короткотривалий, прогноз) та відстежувати відтермінований процес оздоровлення, як хід терапевтичної санатції взагалі, – що фактично являє собою прогнозування життя, а отже, навіть, можливість встановлення “бажаної” її тривалості (що являє собою узагальнену остаточну мету будь-якого терапевтично-оздоровчого впливу). Наслідком діалектичного поєднання зазначених вимог та складових – став розроблений, викладений та оприлюднений [3] N-вимірний діагностичний простір [N-ВДП].

Застосування викладеного способу опису середовищ організму засобами N-ВДП – дозволяє відобразити у моделі вихідні параметри основних метаболічних процесів функції клітин, а також сумарну функціональну спроможність тканин. Узагальнені, таким чином, первинні метричні компоненти життєдіяльності – фактично описують узагальнений інтегративний стан пацієнта. Прикладне використання запропонованої моделі N-ВДП поступово вдосконалювало та розширювало, як сферу її застосування, так і коло, охоплюваних нею, понять.

Так, якщо на першому етапі модель N-ВДП використовувалась виключно для потреб доказової медицини та для діагностичних потреб – опису патологічного стану та оцінка динаміки зрушень, котрі відбувались в організмі [4, 5], то, з часом, система модельованого опису включила складову “швидкості” зміни показників [6, 7, 8], а нині охоплює і облік та спрямованість дії лікувально-оздоровчих чинників, котрі протидіють патологічним зрушенням, впливаючи на перебіг саногенно-відновлювального процесу. Саме включення до моделювання опису складових дії лікувальних заходів – викликало необхідність введення поняття колінеріалізації: засобу відображення адекватності “компенсації-протидії” віртуальної суми терапевтично-відновлювальних векторів, сумарному вектору патологічних зрушень.

Практична аплікативність запропонованої математичної моделі N-ВДП ґрунтується на чітких основоположних принципах. Кожен, із принципів, котрий покладений в основу N-вимірної діагностичної моделі, створює можливості для постановки та розв'язання певного класу теоретичних задач, а їх сумісність та неконфліктність у моделі дозволяє використовувати її і до різноманітних ургентно-прикладних задачах (за умов використання обчислювальної техніки у “реальному часовому просторі”). Зокрема N-ВДП модель базується на таких основоположних принципах, як:

- (0) [базисний] принцип локалізації стану:
клінічний стан= ϵ =точка простору [N-ВДП];
кожний клінічний симптом=[являє собою]=певний окіл точки простору [N-ВДП];
функціональна активність [функція] тканини/системи (метаболічний процес у органі)=[може бути представлений як]=послідовність точок простору [N-ВДП];
- (1) принцип емпірично-вимірної співставності будь-яких діагностичних параметрів-ознак [досліджуваних показників] в просторі [N-ВДП];
- (2) принцип визначення просторової “локалізації” клінічного стану біологічного об'єкта спостереження за його середнім (визначеним у часі) значенням (а визначення його “періодично-часових флуктуацій” за статистичними характеристиками цього середнього значення (а саме за: показниками: розсіювання, похибки середньої величини, значення χ^2 – як показника відповідності щодо природної “нормативності” поведінки досліджуваної системи);
- (3) принцип парціальної (інформативно-прикладної) повноцінності або фрагментарної N-вимірної просторовості (вибіркової часткової “суб”-N-вимірності [N-ВДП]) – можливість обирати будь-яку доступну/зручну для спостережень/використання вимірність діагностичного простору [N-ВДП];
- (4) принцип ортогональності (функціональної незалежності) патофізіологічних складових осей простору [N-ВДП] (кожна з осей моделі N-ВДП приймається ортогональною або афінно перетвореною – тобто похідною певної ортогональної осі);
- (5) принцип наявності “гіпер-” та “гіпо-” (клініко-лабораторної та функціональної диференціації) патологічних станів [позитивного і негативного знаку відхилення від норми];
- (6) принцип векторності (принцип наявності “тенденції” подальшого розвитку) стану системи і можливості визначення фактичного зміщення точки моментального стану (спостереження) на моделі N-ВДП (можливість відобразити вектором “руху” “тенденцію” подальшого розвитку системи у метричному просторі);
- (7) принцип математичної метричності (потрійний закон метрики);
- (8) принцип діалектичності тенденції розвитку процесу (будь-який клінічний стан об'єкта спостереження є проміжним станом між минулим та наступним/майбутнім);
- (9) принцип реагування системи на зовнішній вплив (зміни перебігу внутрішніх енергозабезпечуваних процесів) – будь-який чинник викликає зміни, котрі при певному (зосередженому) налаштуванні обліку (конкретно-спеціальному для кожного чинника та системи, зокрема) можуть бути виміряні [можуть бути метрично зареєстровані] та відображені на моделі N-ВДП;
- (10) принцип кінцевої остаточної колінеаризації векторів узагальненої “тенденції” подальшого розвитку патології та фактору, котрий впливає (сануючого, лікувального, реабілітаційного) чинника;
- (11) принцип “двох” ідемпотентних початкових-нульових точок (систем відліку) координат [а саме: система відліку від абсолютного нуля, система відліку від точки “абсолютної” норми];
- (12) принцип зворотності динаміки патологічного процесу (у розумінні можливості відновлення попереднього клініко-функціонального стану) [відносно у абсолютному розумінні системи].

Розглянемо викладені принципи моделі N-ВДП більш детально:

1. Принцип емпірично вимірного узгодження (обраних) критеріально-діагностичних параметрів-ознак – слід розуміти як можливість співставлення емпірично різновимірних параметрів, без втрат (ущербності) метричного співставлення та просторової правомірності порівняння “зсувів”, “зміщень”, “ущільнень та викривлень” графічного зображення” (графічної інтерпретації клінічних явищ на ілюстраціях модельованого простору [простору моделі N-ВДП] за рахунок масштабу без додаткової афінізації осей).

2. Принцип середнього (статистичного) значення та його розсіювання – стверджує необхідність та заснованість побудови моделі на основних параметрах математичної статистики

(середня величина, дисперсія, похибка середньої ввеличини, ймовірність та достовірність отриманих результатів);

3. Принцип просторовості (N-вимірності) – дозволяє створювати моделі довільної вимірності, без втрат властивостей власне створюваної моделі (фрагментарна безущербність моделі), а також можливість оперативної корекції моделі введенням додаткових координат, так само як і вилучення (об'єднання) зайвих-похідних координат (де-, суб- ортогоналізація);

4. Принцип ортогональності патофізіологічних складових осей – виокремлення функціонально незалежних координат, заснованих на відносно незалежному функціонуванні систем/органів у розумінні диференційовано виконуваних функцій;

5. Принцип наявності “гіпер-” та “гіпо-” патологічних станів – передбачає розгляд будь-якого параметра функціонуючої системи організму як динамічну систему здатку флюктувати/відхилятися у своєму функціонуванні як у бік збільшення, так і у бік зменшення активності/продуктивності щодо виконуваної функції;

6. Принцип векторності – слід розуміти: можливість характеризувати як моментальний стан, так і напрямок безпосереднього зміщення системи при інтактному персистуванні системи/органу/тканини у епсилон околі часу;

7. Принцип математичної метричності (потрійний закон метрики) – виконання принципових вимог щодо метрики (модель задовільняє усім метричним принципам, а саме: відстань між точками не залежить від напрямку її вимірювання; сума двох відстаней між трьома точками завжди більше відстані між двома із них, за виключенням випадку коли усі три точки лежать на одній прямій; відстань між точками рівна нулю тільки у випадку співпадіння точки початку із точкою кінця (відрізка);

8. Принцип діалектичної “тенденції” розвитку процесу (у тому числі патологічного): будь-який стаціонарний процес має певну внутрішню “тенденцію” подальшого зовнішнього/внутрішнього розвитку;

9. Принцип реагування на зовнішній вплив – будь-яка система реагує на зовнішній вплив, хоч подеколи ця реакція може бути нульовою (у випадку повної компенсації впливу внутрішньою “тенденцією” розвитку системи);

10. Принцип колінеаризації векторів патології та сануючого чинника – передбачає можливість підбору такого зовнішньо-діючого вектора/фактора, котрий неодмінно урівноважить “внутрішню тенденцію” розвитку системи – залишивши місце для рузультуючої “післяколінеріалізаційної” тенденції;

11. Принцип “двох” ідемпотентних початкових точок (систем відліку) координат [система відліку від місця у просторі: абсолютний нуль, або відлік від абсолютної норми] – можливість здійснювати спостереження як із абсолютно нульової точки – абсолютного початку координат, так і з точки абсолютної норми, котра може приймати на себе нульове значення у розумінні відхиленості від норми (принцип передбачає повну ідемпотентність усіх графічних зображень поза залежністю від обраної системи обліку);

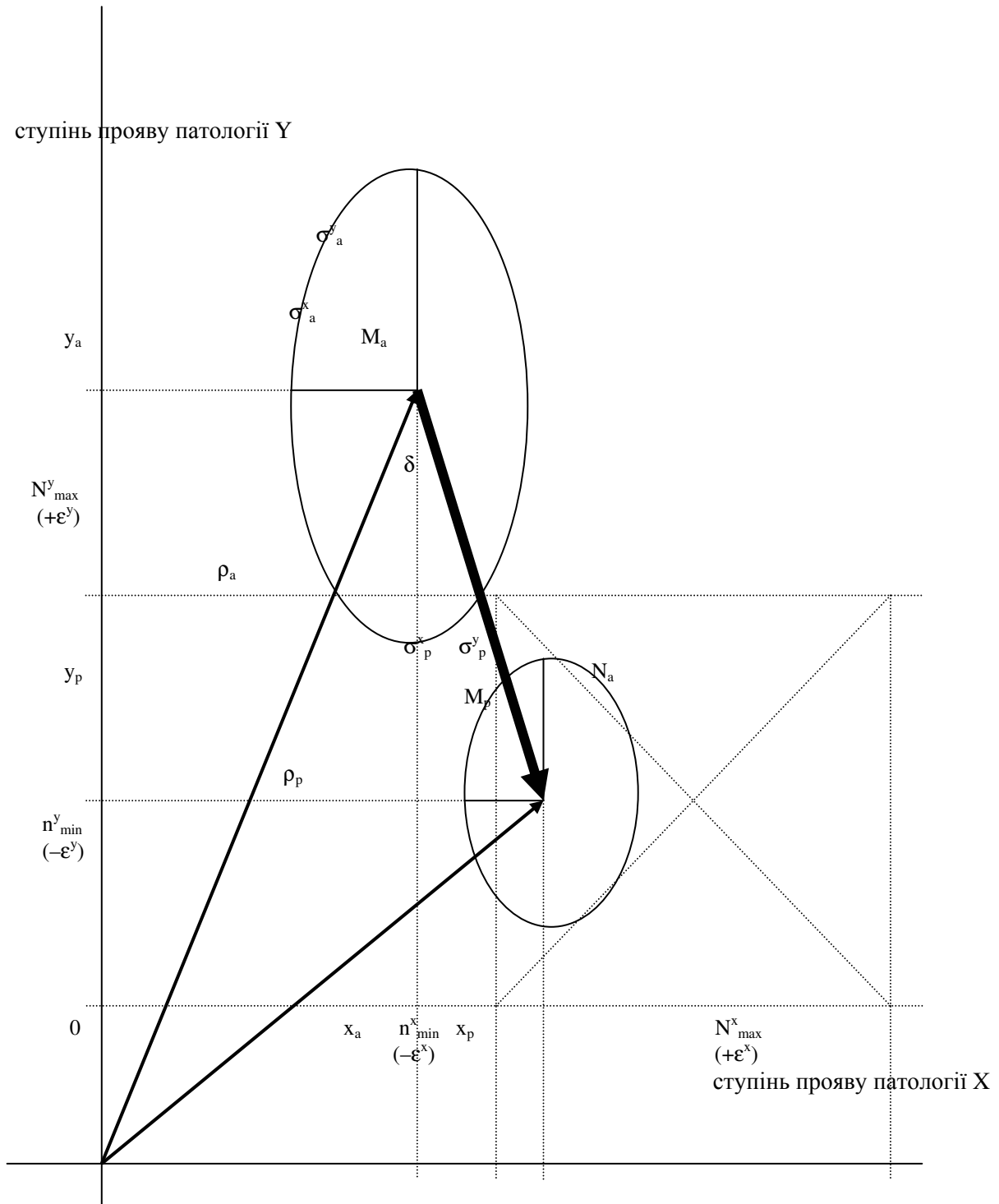
12. Принцип зворотності патологічного процесу (у розумінні можливості відновлення попереднього клініко-функціонального стану) [відносної у абсолютному розумінні системи] – допускається можливість “повернення” системи у вихідний стан без втрати (в процесі перебігу патологічного процесу) функціональної спроможності за рахунок виникнення функціонально неспроможних елементів всередині тканини/органі/системі.

Перш ніж підійти до висвітлення основного питання представлення лікувальних впливів на біологічний об'єкт, нагадаємо принципів положення/складові N-вимірної діагностичної моделі, котрі, як і метричні принципи, покладені в основу запропонованої теорії. Одразу зазначимо, що N-ВДП – є N-вимірною системою (кількість вимірів котрої може бути, як наперед визначеною [фіксованою], так і встановлюватися [варіюватися] в процесі моделювання). Однак, на практиці більш зручно здійснювати візуальну оцінку не по усім вимірам, а шляхом “перебору” пар (довільно обраних пар) вимірів/параметрів (із усієї множини досліджуваних). Взагалі, аналіз краще здійснювати за двовимірним (2D) представленням N-вимірної діагностичної системи, хоча прийнятним можна вважати і тривимірне (3D) представлення (“перебір” не пар а “трійок”, котре лише доповнює двовимірну систему ще однією координатою, також довільно обраною із множини координат N-ВДП).

Попри обрання найбільш наочної вимірності (2D або 3D) принциповим у N-ВДП є відображення двох послідовних клінічних станів: *до-* та *після-* (зокрема *до-* та *після-* дії певного лікувального фізичного/фармакологічного чи іншого чинника). Стани *до-* та *після-* можуть бути

довільно обрані у часовому просторі: їх можуть розділяти секунди, хвилини, години, дні, неділі тощо, залежно від швидкості прояву дії терапевтичного засобу або від інших потреб. Зазначимо, що кожний моментальний стан є сумою певних коливань параметру, а, отже, кожне моментальне значення слід розглядати, як середню величину певної множини змін у околі часової точки, прийнятої як “моментальний” стан. Графічна схема розміщення основних характеристик побудови N-ВДП подана на рисунку 1, де принциповими орієнтирами є: σ_a^x – радіус дисперсії параметра X до- дослідження впливу лікування за даними множини обстежених станів; σ_p^x – радіус дисперсії параметра X після- дослідження впливу лікування по даним множини обстежених станів; σ_a^y – радіус дисперсії параметра Y до- дослідження впливу лікування за даними множини обстежених станів; σ_p^y – радіус дисперсії параметра Y після- дослідження впливу лікування по даним множини обстежених станів; ρ_a – довжина вектора стану до-; ρ_p – довжина вектора стану після-; δ – “шлях”, пройдений точкою середніх значень параметрів X та Y в процесі досліджуваного лікування; M_a – середнє значення параметра X та Y до- лікування; M_p – середнє значення параметра X та Y після- лікування; N_a – “абсолютно” нормальне середнє значення параметрів X та Y; x_a – середнє значення параметра X до- лікування; x_p – середнє значення параметра X після- лікування; y_a – середнє значення параметра Y до- лікування; y_p – середнє значення параметра Y після- лікування; n_{\min}^x – нижня межа норми параметра X; n_{\min}^y – нижня межа норми параметра Y; N_{\max}^x – верхня межа норми параметра X; N_{\max}^y – верхня межа норми параметра Y; $(-\epsilon^x)$ – нижнє граничне значення параметра X; $(+\epsilon^x)$ – верхнє граничне значення параметра X; $(-\epsilon^y)$ – нижнє граничне значення параметра Y; $(+\epsilon^y)$ – верхнє граничне значення параметра Y. На рисунку показано і утворення вектору змін клінічного стану пацієнта (M_aM_p), власне до котрого має здійснюватися колінеарний вплив... Колінеаризація [вектору патологічних тенденцій з вектором терапевтичної саногенної корекції лікувальної інвазії/оздоровчого втручання] – у розумінні лікувально-відновлювального або оздоровчого впливу є просторове узгодження лінійної спрямованості сумарного вектору саногенно-терапевтичного впливу із існуючим (протидіючим йому) вектором патологічних тенденцій захворювання/дис-(ін-)валідності (M_aM_p).

Рисунок 1. Графічне представлення зміни просторової локалізації досліджуваної пари (X та Y) параметрів/показників у 2D представленому N-вимірному діагностичному просторі [N-ВДП] в процесі відновно-лікувальних впливів.



Умовні позначення (до рисунку1):

σ_a^x – радіус дисперсії параметра X до відновного лікування по даним множини обстежених хворих;

σ_p^x – радіус дисперсії параметра X після відновного лікування по даним множини обстежених хворих;

σ_a^y – радіус дисперсії параметра Y до відновного лікування по даним множини обстежених хворих;

σ_p^y – радіус дисперсії параметра Y після відновного лікування по даним множини обстежених хворих;

ρ_a – довжина вектора стану до;

ρ_p – довжина вектора стану після;

δ – “шлях”, пройдений точкою середніх значень параметрів X та Y в процесі відновного лікування;

M_a – середнє значення параметра X та Y до лікування;

M_p – середнє значення параметра X та Y після лікування;

N_a – “абсолютно” нормальне середнє значення параметрів X та Y;

x_a – середнє значення параметра X до лікування;

x_p – середнє значення параметра X після лікування;

y_a – середнє значення параметра Y до лікування;

y_p – середнє значення параметра Y після лікування;

n_{\min}^x – нижня межа норми параметра X;

n_{\min}^y – нижня межа норми параметра Y;

N_{\max}^x – верхня межа норми параметра X;

N_{\max}^y – верхня межа норми параметра Y;

$(-\epsilon^x)$ – нижнє граничне значення параметра X;

$(+\epsilon^x)$ – верхнє граничне значення параметра X;

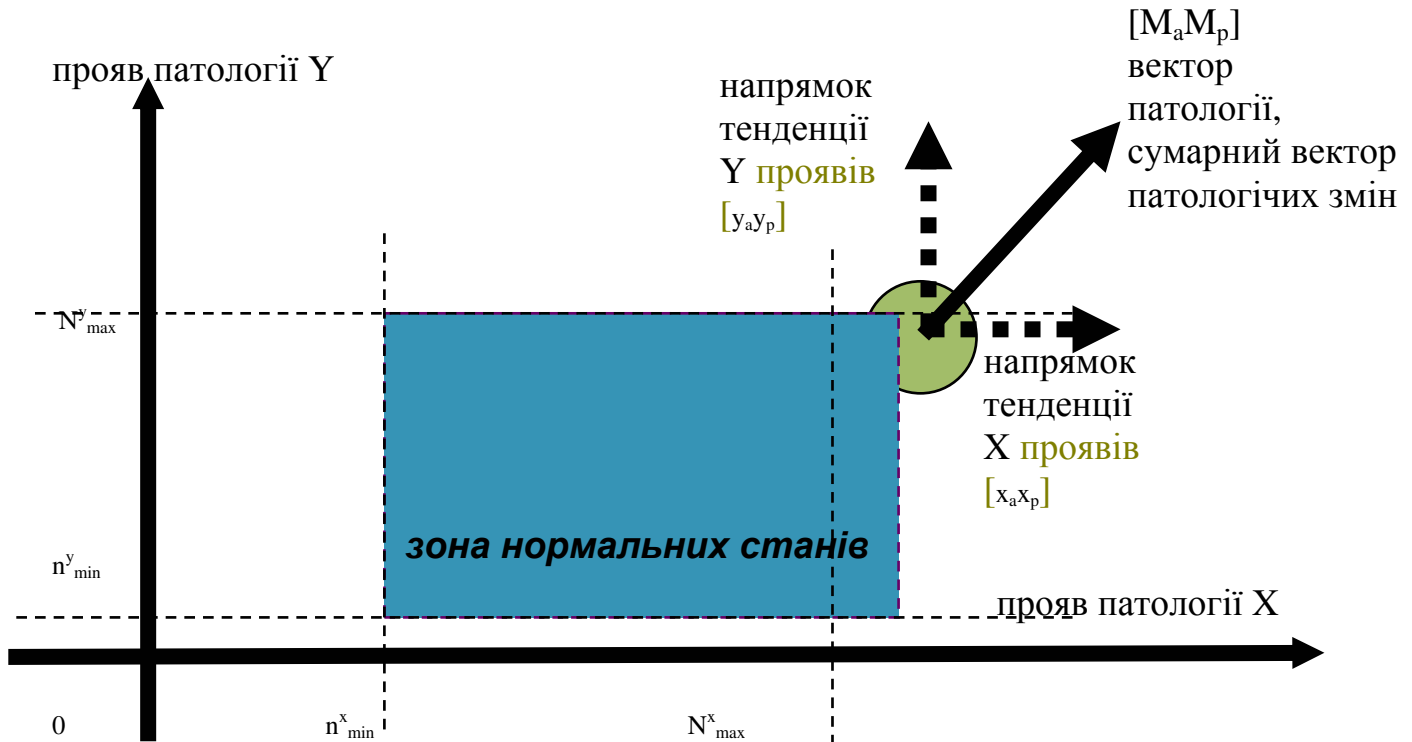
$(-\epsilon^y)$ – нижнє граничне значення параметра Y;

$(+\epsilon^y)$ – верхнє граничне значення параметра Y.

Означимо емпірично-прикладну сутність сумарного/результуючого вектору патологічного процесу. По-перше, одразу наголосимо, що векторне представлення загального патологічного процесу є віртуальне узагальнення (тобто це є просторово-геометрична сума первинних складових векторів [розв’язок задачі елементарного просторового додавання векторів]). Ці складові патологічної тенденції, у свою чергу, визначаються тенденціями окремих патофізіологічних [первинних за своєю суттю] зрушень (у 2D поданні це напрямки патологічної тенденції X **проявів** та напрямки патологічної тенденції Y **проявів** [рисунок 2]).

Зазначені зрушення не є однорідними за своєю суттю, позаяк об’єднують низку патофізіологічних процесів, кожне з яких може розглядатися як незалежний вектор, а вони, будучи відкладені на відповідних (ортогональних або афінно адаптованих) осях можуть бути віртуально об’єднані або, що те саме, подані у вигляді сумарного вектору патофізіологічних змін. Таким чином визначається сумарний вектор патологічного процесу.

Рисунок 2. Вектор патології $[M_a M_p]$ у N-вимірному метричному діагностичному просторі



Відтак, у разі здійснення терапевтичного впливу, створюється певний вектор цієї терапевтичної протидії, котрий має повністю компенсувати патологічні зрушення, виводячи систему у зону нормальних станів [рисунок 3]. Вектор терапевтичної протидії також є віртуальною сумою [розв'язком задачі елементарного геометричного додавання, але вже первинних векторів лікувального впливу], позаяк теж об'єднує, низку первинних, застосованих терапевтичних чинників/заходів, котрі по своїй природі теж діють в межах окремих патофізіологічних складових (компенсуючи/усуваючи їх патологічний прояв – тобто ліквідуючи клінічний прояв захворювання). Ступінь компенсації патологічних тенденцій здійснюваним лікуванням являє собою ідеальну мету лікування, однак її досягнення не може бути реалізоване одномоментно, а виконується етапними колінеарними наближеннями.

Слід однак зауважити щодо “складової” терапевтичних чинників не є однорідні за характером та способом своєї дії, зокрема фармакологічні речовини. На нашу думку, слід розрізняти фармакологічні речовини – засоби (біологічного, природного хімічного та/або синтетичного походження), котрі включаються у природні метаболічні реакції організму, викликаючи певні зміни їх перебігу, тим самим призводячи до змін у функціонуванні тканин, органів та організму взагалі – фактично створюючи вектори протидії патологічному процесу.

Виходячи із викладеного, вважаємо за потрібне виділяти і квазі-фармакологічні речовини – речовини та засоби, котрі не взаємодіють безпосередньо із організмом, як із системою, а впливають на його функції і стан опосередковано: зв'язуючи/звільняючи організм (і його середовища: зокрема порожнину шлунково-кишкового тракту [у тому числі жовчний міхур], порожнину сечового міхура, плевральну та черевну порожнини, фронтальну та гайморові пазухи тощо) від “третього” шкідливого агента-впливу (зволожуючи, пом'якшуючи, обволікаючи, здійснюючи в'язучу, проносну дію), викликаючи антацидний ефект (вступаючи у безпосередні хімічні реакції із кислотою), спричиняючи антибактеріальні, антигельмінтні, антипаразитарні ефекти)...

Важливим щодо подальшого вдосконалення системи N-ВДП є чітке з'ясування і питань клінічної фармакології не тільки в аспекті етичного урівноваження “плацебо” впливу із, хай навіть, не остаточно вивченим досліджуваним лікувальним чинником, але далеко нерозв'язаними залишаються і питання теоретичного плану: фізичне уточнення поняття періоду напіввиведення фармакологічних речовин із організму ($T_{1/2}$), відслідковування біодоступності (F) та об'єму умовного розподілу (V_D) фармакологічних речовин не тільки при ентеральному застосуванні,

але і при внутрішньом'язовому та інших не внутрішньосудинних уведеннях/застосуваннях, з'ясування значення тривалості зв'язку ліганда із рецептором, та повноцінність цього рецептору після його вивільнення від дії ліганда (повнота його функціонального відновлення), залежність/вплив шляхів елімінації фармакологічних метаболітів на процеси фармако-ергізму (антагонізму, синергізму, потенціації, аддиції, сумації, індиференції тощо).

Рисунок 3. Сумарний лікувальний (терапевтичний) вектор

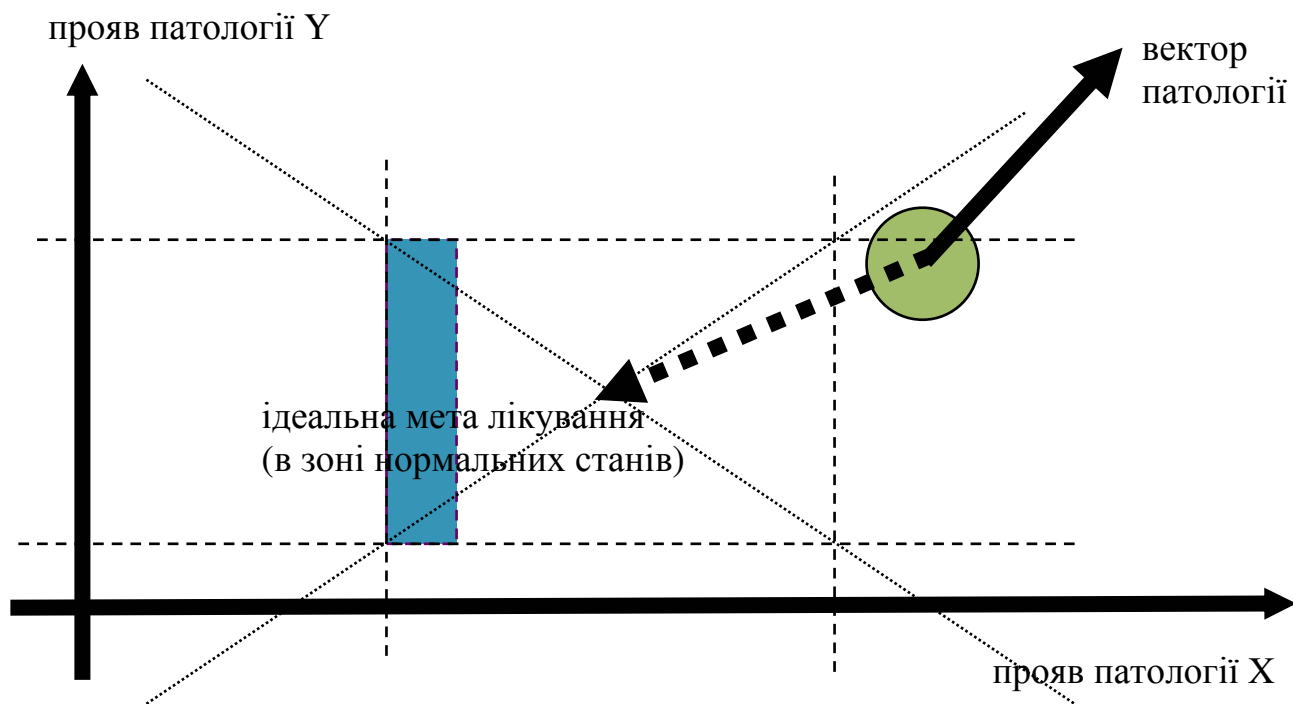
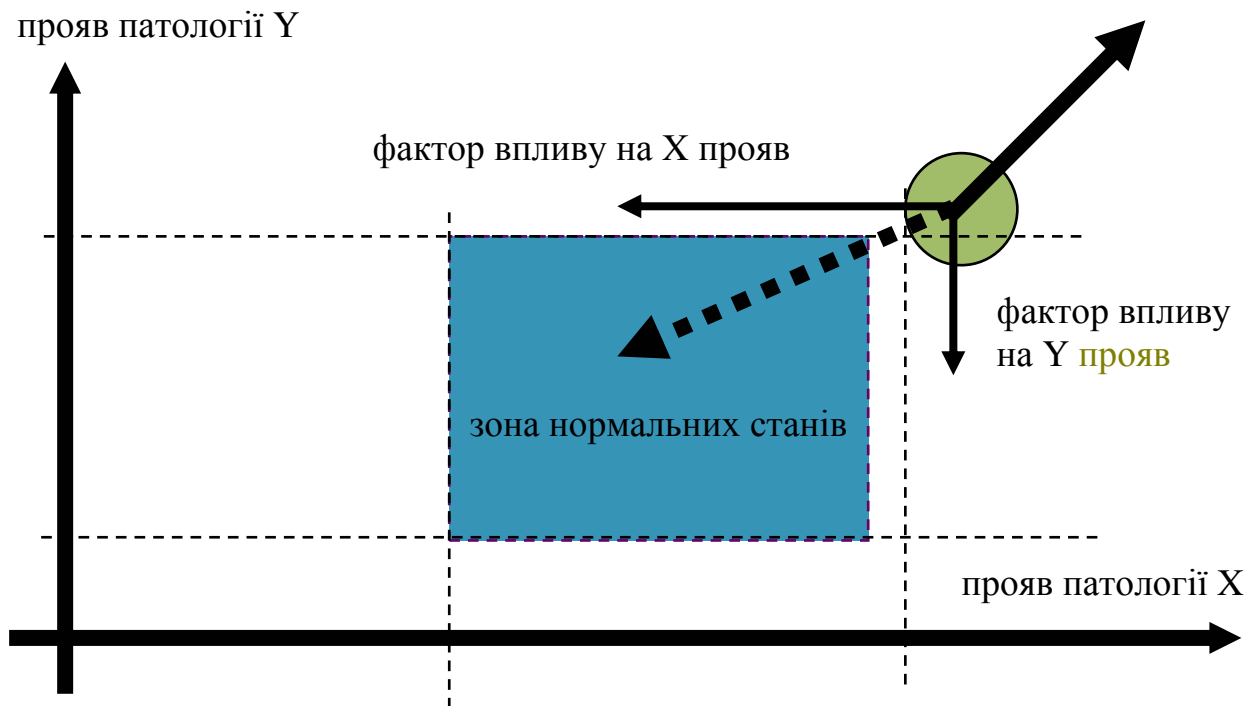


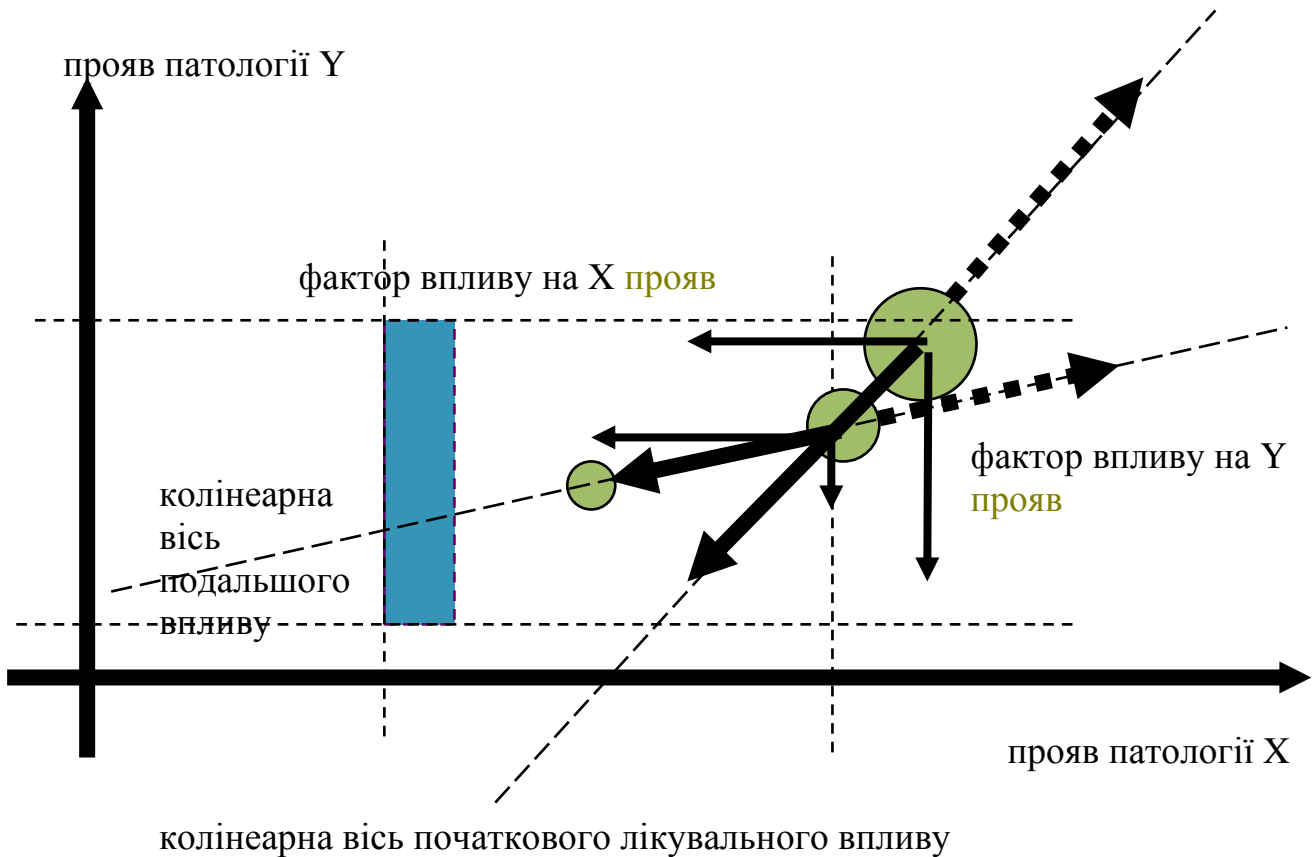
Рисунок 4. Терапевтичні фармакологічні, фізичні реабілітаційні впливи (загалом лікувальні засоби впливу/чинники терапії на X, Y прояви патології) у N-вимірному метричному діагностичному просторі



Оптимальність колінеаризації слід розуміти, як максимальне наближення складових вектору фармакологічної (фізичної або іншої патофізіологічної) протидії, котра (по їх величині та фармакодинамічній зворотній спрямованості) співставляється (теоретично і фактично) із етапним сумарним патофізіологічним вектором (вектором патологічних змін стану (оптимізуючи, посилюючи усереднену залишкову позитивну функціональну дієспроможність) пацієнта (тобто конкретного досліджуваного метаболічного процесу або будь-якого іншого біологічного механізму – ураження/змін функції котрого проявляється зазначеним сумарним вектором стану (клінічним симптомом або їх синдромною сумою) [рисунок 5]. Зазначимо, що у математичному сенсі, колінеаризація уже сама по собі являється повним лінійним суміщенням векторів, але в медико-біологічному сенсі, враховуючи багатоконентність первинних складових сумарного вектору (колінеаризацію котрого здійснюють, і компоненти котрого, доречі, не завжди усі відомі) – дають право використовувати саме поняття оптимальності – тобто максимального наближення сумарного вектора (побудованого з певного числа прийнятих до уваги/розгляду/обліку складових, кількість котрих в реальному просторі являється набагато більшою, а, отже, не завжди повністю компенсованою).

Щодо власне осі колінеаризації, то: організація протидії патологічному процесу полягає у тому, що на підставі вивчення клінічної картини, виділяються синдромологічні комплекси, котрі розкладаються на первинні складові патологічних відхилень. Ці первинні складові, шляхом просторового додавання векторів організуються у віртуальний сумарний вектор патологічного процесу [рисунок 2]. Слід зважати на практичну складність урахування усіх складових, а, отже, на *a priori* не повне співпаданіння із фактичним вектором (абсолютним, котрий враховує абсолютно усі складові). Але саме ці первинні наближення віртуальних векторів відбуваються довкола абсолютної осі колінеаризації.

Рисунок 5. Схема формування колінеарних терапевтичних впливів (колінеарних впливів початкової та подальшої колінеарності) із факторів, котрі діють на X та Y прояви патологічного процесу



Принципово важливим у моделі N-ВДП є можливість відслідковування швидкостей зміни параметру (досліджувати графіки швидкостей зміни параметрів), що відображає наявний потенціал адаптаційно-захисних функцій біологічної системи та ступінь реагування як на патологічний процес так і на лікувальні впливи.

Не менш важливим є і встановлення/визначення напрямку вектору “тенденцій” має здійснюватись на підставі (по сукупності) зрушень певних критеріально-діагностичних показників. Поняття “тенденції” охоплює наступні градації:

-явно проявлена “тенденція” – градієнт приросту показника у бік патологічних значень є стабільним за напрямом; можливі коливання його величини (часовий градієнт), або ж явне відхилення показника від норми із фіксованим (часовий градієнт рівний нулю) значенням відхилення;

-прихована “тенденція” – проявляє себе спорадичними відхиленнями значень досліджуваного (репрезентативно-критеріального) показника у бік патологічних зрушень із можливою подальшою нетривалою фіксацією значень в “області” “преморбїду” або “патології” із наступним поступовим поверненням досліджуваного показника до стану “норми” або граничних її значень (можливе постійне перебування у зоні “області” або “преморбїду”) без зовнішніх спеціальних саногенних втручань та інвазій у внутрішній стан організму-системи;

За наявності патології (виходячи із положень моделі N-ВДП), слід говорити про наявність певних векторів “тенденцій” патологічного процесу. Зазначимо, що у стані норми – сумарний вектор набуває невизначеної “тенденції” (що може бути описане також, як не чітко орієнтована “тенденція”, котра виникає при пороговому навантаженні [“орієнтована” у протилежний бік, щодо “напрямку спричиненого навантаження”], котрий змінює свій напрямок в процесі компенсації/відпочинку, не набуваючи стабільності). У таких випадках величина “тенденції” близька, або ж рівна нулю. Певну допомогу у таких ситуаціях надають скаттерограми.

Скаттеграми, як засіб визначення “тенденцій” розвитку патофізіологічних змін (котроткотривалого прогнозування зміни клінічного стану захворювання) використовується досить широко. Зокрема, методика графічного аналізу незначних тенденцій зміни тонусу вегетативної нервової системи по даним електрокардіограм ініційована L.Schamroth та E.Dove (1966), а також M.Nooren та J.Bongaaris (1969) котрі, власне, запропонували методику “кореляційної ритмограми” (графічною інтерпретацією котрої є скаттерограма [інколи скаттеграма англ. scatter – розсіювання]). Питання “кореляційної ритмограми” розроблялись також Е.А. Березним [1], та В.М. Михайловим [2], але зазначена методика використовувалась виключно для аналізу серцевої діяльності (ритмічної, а, відтак для опосередкованого встановлення тонусу відділів вегетативної нервової системи). Взагалі, ідею аналізу запропонували Хенрік Антон Лоренц та Анрі Пуанкаре ще на початку ХХ століття для розв’язання проблем часового простору.

Принцип зазначеного аналізу нами був використаний для встановлення та визначення сили “тенденційності” щодо розвитку патологічного прояву захворювання (метод може бути використаний і до аналізу економічних задач скажімо тенденцій використання/продажу фармакологічних препаратів, тенденцій використання фізичних чинників в реабілітаційних та лікувальних закладах). У нашому випадку скаттерограма – як графічний метод попарного порівняння даних із серії одного дослідження (виконаних через рівні проміжки часу між самими вимірами – а саме у момент t , та у момент $t+1$), графічно співставляється/порівнюється попереднє (A_t) та наступне (A_{t+1}) спостереження [метричні данні попереднього (t) та наступного ($t+1$) дослідження конкретного пацієнта], відображаючи їх на двовимірній координатній площині [де по осі абсцис встановлювалось попереднє значення (A_t), а по осі ординат наступне (A_{t+1})]. Графік та область точок, отриманих таким чином називають скаттерограмою (їх графічне зображення називають ще “плями” Пуанкаре або Лоренца, позаяк множина точок на координатній площині утворює скупчення на кшталт плям). Цей нелінійний аналіз виявляється особливо корисним у випадках монотонності показників, коли непередбачувані (неочікувані – зненацькі) “випади-відхилення” виникають доволі рідко, або їх характер не носить стабільно спрямованої закономірності. У таких випадках на скаттеграмі досліджуваних показників будуть відмічені відхилення від бісектриси.

За умовою побудови скаттерограми утворюється сукупність точок, центр котрих обов’язково розташовується на лінії, котра поділяє кут координатної площини на дві частини – навіпіл (бо за умов рівновіддалених вимірювань та стабільності показника – це буде бісектриса). Центр сукупності завжди знаходиться на відстані найбільш очікуваного значення досліджуваного параметру. Величина відхилень вліво-вверх та довкола від бісектриси вказує наскільки дане дослідження (градієнт приросту) менше (коротше) попереднього [тобто свідчить про метричне зменшення досліджуваної ознаки-симптому або, що те саме, метричне зменшення прояву-відхилення], а праворуч-вниз та довкола “бісектриси” – наскільки довше (більше) [тобто свідчитиме про метричне збільшення прояву досліджуваного симптому].

Розмивання “п’ятна” свідчить про відносну нестабільність патологічного процесу (наявність внутрішньопатологічних флуктуацій), а кучний зсув по бісектрисі вказує на стійкість (fastigium – напруження, стабільно патологічні відхилення) патологічного процесу.

В системі N-ВДП важливе місце займає і квазімоніторування – як метод перманентного (але переривчатого) спостереження за клініко-функціональною валідністю пацієнта. Основна ідея квазімоніторування полягає у самостійному ініціюванні дослідження (ініційованому власне пацієнтом/особою, яка проходить/піддається комплексному впливу терапії або відновлювального лікування, засобами оздоровлення). Метод квазімоніторування, як засіб контролю, заснований на низці досліджень здійснюваних із довільною періодичністю (момент дослідження обирається пацієнтом самостійно, залежно від його самопочуття та потреби або навіть бажання дізнатися про метричний стан відновлювальної системи чи органу). Такий підхід до досліджень мінімально негативно впливає на якість життя (ЯЖ) (ба навіть навпаки – задовільняє певний інтерес, проявлений щодо свого власного стану), у той самий час така тактика дозволяє попередньо скринінгово оцінювати власний клінічний стан (до втручання медичного персоналу та спеціальних експертів, залучення котрих також визначається знову ж таки, власне пацієнтом) – створюючи максимально сприятливе, стосовно ЯЖ, поле для поведінки та активності.

ВИСНОВКИ

-патологію (конкретний клінічний стан пацієнта) та усі лікувальні впливи (у поєднанні та ізольовано) – можна коректно представляти векторами N-вимірною метричного діагностичного простору;

-мета лікувально-реабілітаційного впливу – у векторному розумінні N-вимірною метричного діагностичного простору – є колінеаризація векторів патологічних тенденцій та сумарного терапевтично-відновлювального впливу;

-колінеаризація має завжди здійснюватись на підставі повноцінного “урівноваження” моментального стану із урахуванням “гальмівної ригідності” системи [“гальмівна ригідність” системи – це комплекс складових, котрі “затримують” срийняття реально-ментальної зміни клінічного стану пацієнта, зокрема через:

-необхідність зосередження (вибір та “доставку”) дії терапевтичного чинника ad locus morbi;

-необхідність терміну для прояву дії чинника (у тому числі власна “реактивність” систем організму на дію терапевтичного агента);

- технічну затримку оцінки змін функціонального стану організму: необхідність “зчитування” вже наявного (викликаного впливом) результату (лабораторно-діагностична латентність прояву та допустимі похибки та ступінь точності діагностичних систем)];

-остаточною метою оптимізації лікувально-відновлювального впливу – є повне колінеарне урівноваження векторів, котре може бути досягнуте реальними терапевтичними чинниками, сила впливу котрих може бути математично розрахована (у “real time” аспекті за допомогою спеціально налаштованого програмного забезпечення обчислювальної техніки).

ЛІТЕРАТУРА

1.Брезний Е.А. Кореляционная ритмография при исследовании и лечении больных с мерцательной аритмией. Кардиология 1981; №5 С.94-96.

2.Михайлов В.М. Вариабельность ритма сердца. Опыт практического применения. – Иваново, 2000. – 200С.

3.Торохтін О.М. Діагностика, реабілітація, ефективність. Теоретико-практичне дослідження математичної функціонально-діагностичної n-вимірної моделі станів організму на прикладі відновного лікування інфаркту міокарда.- Ужгород: Карпати, 1999.- 206с. [ISBN 5-7757-0775-3]

4.Торохтін А.М. Оценка влияния физиотерапевтических факторов на эффективность реабилитации больных инфарктом миокарда// Вестник физиотерапии и курортологии.- 1999.- Т. 5, №4.С.29-32.;

5.Торохтін О.М. Об'єктивізація результатів впливу лікувальних та медичних реабілітаційних заходів// Науковий вісник Ужгородського університету. Міністерство освіти України. Ужгородський державний університет. Серія Медицина. - 2000. Випуск 12. - С.263-269.;

6.Торохтін О.М. "Швидкість" зміни клініко-лабораторних показників у процесі відновлювальної терапії як критерій оцінки її ефективності та прогнозу// Медична реабілітація, курортологія, фізіотерапія. - 2000. - №3(23). - С.3-8.;

7.Торохтін А.М. Эффекторно-респондентная дифференциация восстановительных факторов, применяемых в реабилитации больных, перенесших инфаркт миокарда// Вестник физиотерапии и курортологии. 2001. – Т. 7, №1. – С.58-63.;

8.Торохтін О.М. Залежність тактики відновлювального лікування від варіанту динаміки патофізіологічних змін та активності саногенезу у хворих// Медична реабілітація, курортологія, фізіотерапія. - 2003. №3(35). - С.32-38.

Український науково-дослідний інститут медичної реабілітації та курортології; кафедра біохімії, фармакології та фізичних методів лікування, медичний факультет, Ужгородський національний університет

Одеса -Ужгород e-mail: toralx@ukr.net