

УДК 539.16.07:612.087.1+340.624.411

М.В. Шаплавський, Т.М. Бойчук, О.В. Гуцул, В.З. Слободян, В.В. Буждиган

ФУНКЦІОНАЛЬНИЙ ВЗАЄМОЗВ'ЯЗОК ПАРАМЕТРІВ ЕЛЕКТРОМАГНЕТИЗМУ КРОВІ

Буковинський державний медичний університет, м. Чернівці

Резюме. Проведено аналіз фізичної взаємодії факторів електромагнетизму крові, зміни параметрів якого розглядаються як функціональні, спрямовані на регуляцію мікроциркуляції за умов норми та патології.

Ключові слова: електромагнетизм, заряд та магнітний потік еритроцитів, в'язкість, мікроциркуляція крові.

Елементи теорії біоінертизації. Як зазначалось, формування молекулярних сил відштовхування в контактуючих складових, зокрема, крові з капілярами є наріжною умовою руху без опору [6]. Водночас формування зони від'ємного гіперзаряду, наприклад, між еритроцитами і ендотелієм капілярів, між гідратованими складовими крові і глікокаліксом клітин, що утворюють міжклітинні канали, створює умови ефективного обміну енергії і маси. Від'ємний гіперзаряд, що формується делокалізованими електронами є ідеальним середовищем, здатним до передачі струмових потоків, мезомерного та індуктивного електронних ефектів за вектором, перпендикулярним до потоку рухомих фаз. Зрештою, урахувавши хвильові властивості електронів, за згаданим вектором неминує здійснюється резонансне квантування контактуючих біологічних об'єктів, наприклад, між гормонами і молекулярними мішенями глікопротеїдів глікокаліксу. Такі селективні квантовані ефекти біоінформаційного змісту сягають носіїв вільної енергії клітин (наприклад, аденілатциклазний процес), що індукують певні метаболічні перетворення. Останні, що називаються біохімічними, є не що інше, як каскади квантованої динаміки енергії і маси біологічного спрямування.

Слід зауважити, що окремі зазначені тут положення (наприклад, вірогідність взаємного квантування) висувались іншими авторами, але для спрощення розуміння суті теорії біоінертизації ми не торкалися порівняльного чи критичного аналізу таких робіт, що є фрагментарні і не стосуються біологічної логіки зазначеної теорії.

Отже, біоінертизація в жодному разі не містить аспекту інактивації. Ця наріжна біологічна функція є основою, як не парадоксально, біоактивації функцій транспорту енергії і маси в динаміці біологічної системи, функцій, що базуються на фізиці електромагнетизму. Висвітлена тут біологічна логіка теорії біоінертизації постульована на сучасних досягненнях молекулярної біології, аргументована нашими попередніми теоретичними та експериментальними дослідженнями.

Взаємозв'язок параметрів електромагнетизму в контексті теорії біоінертизації в теоретичному та експериментальному аспектах свідчить про те, що механізми електромагнетизму в мікроциркуляції здійснюються в умовах дисипативної

структури, тобто, без енерговитрат. Так функціонує механізм газообміну в контакті еритроцит – капіляр – міжклітинні комунікації, що є багатовекторною системою електричного та магнітного полів, схожих за принципом функціонування розподілу діа- і парамагнетиків, зокрема, газообміну з роботою транзистора, де базою виступає електричний потік цугів Na HCO_3 [4].

Розглядаючи механізм участі в кровообігу наріжного реологічного фактора – в'язкості ми виявили, що цей параметр (η) є регульованим за рахунок зміни поверхневого заряду еритроцитів (Z). З його зростанням в'язкість падає :

$$\eta \sim \frac{1}{Z}$$

За фізичним змістом емпіричний термін - в'язкість є проявом сил дії градієнта потенціалу ($\frac{\Delta\varphi}{\Delta x}$), що створюється електричними полями від'ємно заряджених білків крові та еритроцитів. За збільшення заряду еритроцитів, що контролюється гормонами [3], швидкість мікроциркуляції зростає і, відповідно, за рахунок зростання сил взаємного відштовхування, зменшується внутрішня в'язкість. При цьому за фізіологічних флуктуацій кровообігу і стану крові зміни в'язкості її рідкокристалічної системи очевидно не впливають на кровообіг у зв'язку з відсутністю ньютонівського тертя. Іншими словами, в'язкість не регулює кровообігу. Напевно, вона може суттєво впливати на нього лише за умов патологічних змін ряду компонентів крові, які можуть чинити опір у численних біфуркаціях артерій до капілярів.

Виявлені нами раніше відмінності параметрів в'язкості плазми в генетично детермінованих групах нативної крові та її плазми (1) вказують на складність взаємодії градієнтів потенціалу плазми крові та еритроцитів (максимальна в'язкість плазми спостерігалась у крові, де наявність еритроцитів зумовила мінімальні показники цього параметра – група В(III)). Продовження дослідження таких наслідків електромагнетизму має за мету розкрити біофізичний механізм формування в'язкості генетичного змісту, в якому, напевно, задіяні не лише заряд еритроцитів, а й пара- та діаманітні їх властивості. Той факт, що серце до капілярів втрачає майже всю механічну енергію, наштотує на думку, що вона трансформується в

механічний – коливальний та обертовий (квантовані) види руху молекулярних компартментів крові [1, 6]. Не виключено, що такі процеси спрямовані на перехід ряду органічних речовин у квантований метастабільний стан (відомі люмінесцентні властивості ряду складових крові). Такі процеси неминуче викликають градації в'язкості, зміни, функціональне значення яких ще потребує подальшого розшифрування. Повірити в те, що серце втрачає енергію на так званий периферійний (макромеханічний) опір судин, означає визнання ірраціональності облаштування системи кровообігу, що втрачала б енергію шляхом тепловтрат, якими неминуче закінчується тертя. Зрештою, таке поняття периферійного опору існує всупереч фундаментальній теоремі термодинаміки біологічних систем Пригожина.

Не можна, також, нехтувати виявленим нами фактом паралельних змін показників системи згортання крові та в'язкості, що виявлені нами раніше. Із зменшенням в'язкості спостерігалось подовження часу імпульсу тромбоутворення (Δt) [5]. Отже, треба думати, система згортання крові не стоїть осторонь від її електромагнетизму, проявляючи себе лише в кровотечах та тромбоутворенні. Його флуктуації, у принципі, здатні втрутитися до знову ж таки квантованих прямих і зворотних функціональних зв'язків чисельних складових системи згортання крові, наслідком чого можливі утворення, наприклад, мікроагрегатів еритроцитів (мікротромбів).

Що стосується генерування магнітної індукції та магнітного потоку (Φ) еритроцитів, то вони зумовлені обертним рухом еритроцитів, що несуть морфологічно фіксований від'ємний заряд ($|e|Z_{ep}$). Тобто:

$$\Phi = f(|e|Z_{ep}).$$

Його джерелом є магнітний момент еритроцитів (M_{ep}), зумовлений їх циклічною частотою обертання (ω), тобто, $M_{ep} = 1/2|e|Z_{ep}\omega r_{ep}^2$, де r_{ep} – радіус еритроцита.

В одній із останніх робіт ми достатньо висвітлили біологічний зміст електромагнетизму еритроцитів [2]. У свою чергу, заряд еритроцитів знаходиться в тісному функціональному зв'язку із зарядом рухливих катіонів, що задіяні в його формуванні:

$$|e|Z_{ep} = - [s_{kp} - (1 - k)s_{nl}] / n_{ep} m^+,$$

де $|e|Z_{ep}$ – абсолютний заряд еритроцита в Кулонах; s_{kp} – електропровідність крові за добротністю; s_{nl} – електропровідність плазми за добротністю; k – показник гематокриту; n_{ep} – вміст еритроцитів; m^+ – рухливість катіонів плазми (7). Це свідчить про те, що захворювання, здатні викликати патологічні зміни водно-сольового обміну, неминуче втручаються у здійснення, як мінімум, мікроциркуляторних функцій еритроцитів.

Зрештою, слід зауважити, що зовнішнє до крові змінне магнітне поле має діяти на кровообіг, оскільки сам розрахунок магнітного потоку еритроцитів ($\Phi_{рез}$) здійснений за умов резонансу

первинного соленоїда вимірювального комплексу з капілярним соленоїдом (7), де L – індуктивність першого соленоїда, а $I_{рез}$ – струм за умов резонансу капілярного соленоїда:

$$\Phi_{рез} = L \cdot I_{рез}.$$

Тобто, магнітне поле еритроцитів виступає сенсором зовнішніх змінних магнітних полів, при цьому вирішальним фактором адаптивного змісту, що може протистояти негативній дії останніх, є активність K^+ , Na^+ АТФ-ази, що регулює мембранний потенціал еритроцитів, а з ним і їх заряд, за умов фізіологічних флуктуацій еритроцитарного ресурсу АТФ та водно-сольового обміну.

На жаль, кілька конгресів із квантової медицини покищо розглядають фрагменти біологічних функцій, переважно біохімічного змісту, але з розвитком цього напрямку досліджень науковий пошук сягне виявлення механізму квантованих енергетичних процесів, що є основою термодинамічних систем живої природи.

Практичне значення досліджень. Концептуальні положення біоінертизації, що лягли в основу технічного рішення вимірювального комплексу електромагнітних властивостей крові [7], знайшли своє підтвердження в клінічній апробації. Так, зокрема, вдалося провести вимірювання заряду еритроцитів в умовах моделі, близької до умов *in vivo*, що вперше виявився динамічним і регульованим, задіяним у генезі адаптивних змін за перебігу астми. При цьому захворюванні також виявлені закономірні інтенсивні зміни в'язкості крові тощо.

Зважаючи на те, що механізми фізіологічного та патологічного змісту, які здатні до змін мікроциркуляції, здійснюються, зрештою, лише на рівні вищезазначених взаємозв'язків. Можна дійти висновку, що параметри електромагнетизму є ефективним засобом діагностики і прогнозування перебігу захворювань.

Перспективи подальших досліджень. Плануються технічні рішення вимірювальної апаратури в схемі експериментів, що мають за мету вивчення фізіології кровообігу та патогенезу захворювань на засадах електромагнетизму, їх фармакологічної корекції.

Література

1. Апробація безелектродного аналізу в'язкості крові / В.В. Буждиган, О.В. Слободян, М.В. Шаплавський // Бук. мед. вісник. – 2009. – Т. 3, № 3. – С. 140-142.
2. Біофізична природа магнітного поля еритроцитів / Т.М. Бойчук, М.В. Шаплавський, В.З. Слободян [та ін.] // Бук. мед. вісник. – 2012. – Т. 16, № 3 (63), ч. 1. – С. 16-20.
3. Вимірювання добротності в біометрії крові / Т.М. Бойчук, М.В. Шаплавський, В.М. Коновчук [та ін.] // Бук. мед. вісник. – 2011. – Т. 15, № 4 (60). – С. 129-132.
4. Генерація гідрат-аніонів HCO_3^- як базовий фізико-хімічний процес дисипативної структури контакту еритроцит – капіляр / М.В. Шаплавський, І.К. Владковський, В.П. Пішак [та ін.] // Бук. мед. вісник. – 2004. – Т. 8, № 3. – С. 181-185.
5. Оптичний аналіз тромбоутворення в контексті адаптивних реакцій мікроциркуляції крові / М.В. Шаплавський

- ський, В.П. Пішак, В.В. Буждиган [та ін.] // Бук. мед. вісник. – 2008. – Т. 12, № 1. – С. 170-172.
6. Парадокси гемодинаміки у світлі теорії біоінертизації / М.В. Шаплавський, В.П. Пішак, М.Ю. Коломоєць [та ін.] // Бук. мед. вісник. – 2007. – Т. 11, № 1. – С. 148-150.
7. A charge of the erythrocyte test by automated method / O.V. Gutsul, M.V. Shaplavskyi, V.V. Buzhdygan [et al.] // J. Biomedical Science and Engineering. – 2012. – № 5. – P. 190-193.

ФУНКЦИОНАЛЬНАЯ ВЗАИМОСВЯЗЬ ПАРАМЕТРОВ ЭЛЕКТРОМАГНЕТИЗМА КРОВИ

Н.В. Шаплавский, Т.Н. Бойчук, О.В. Гуцул, В.З. Слободян, В.В. Буждыган

Резюме. Осуществлен анализ физического взаимодействия факторов электромагнетизма крови, изменения которого рассматриваются как функциональные, направленные на регуляцию микроциркуляции в условиях нормы и патологии.

Ключевые слова: электромагнетизм, заряд и магнитный поток эритроцитов, вязкость, микроциркуляция крови.

FUNCTIONAL INTERRELATION BETWEEN THE PARAMETERS OF BLOOD ELECTROMAGNETISM

M.V. Shaplavskyi, T.M. Boichuk, O.V. Gutsul, V.Z. Slobodian, V.V. Buzhdygan

Abstract. An analysis of a physical interaction of the blood electromagnetism parameters has been made. Electromagnetic changes of the parameters are considered as functional factors directed at regulating of blood microcirculation in health and disease.

Key words: electromagnetism, electrical charge and magnetic flux of erythrocytes, blood viscosity and microcirculation.

Bukovinian State Medical University (Chernivtsi)

Рецензент – проф. В.Ф. Мислицький

Buk. Med. Herald. – 2013. – Vol. 17, № 3 (67), part 2. – P. 204-206

Надійшла до редакції 15.05.2013 року

© М.В. Шаплавський, Т.М. Бойчук, О.В. Гуцул, В.З. Слободян, В.В. Буждиган, 2013

УДК 616.61-085.38-073.27:616.13/14-089

І.М. Шіфріс

ВПЛИВ ТИПУ СУДИННОГО ДОСТУПУ НА КОМОРБІДНІСТЬ ПАЦІЄНТІВ ІЗ ХРОНІЧНОЮ ХВОРОБОЮ НИРОК V Д СТАДІЇ, ЯКІ ОТРИМУЮТЬ ЛІКУВАННЯ ГЕМОДІАЛІЗОМ

Державна установа «Інститут нефрології НАМН України», м. Київ

Резюме. У статті представлені результати дослідження взаємозв'язку захворюваності пацієнтів із хронічною хворобою нирок V Д ст., які отримують лікування гемодіалізом із типом судинного доступу в початковому (ввідному) періоді лікування цим методом замісної ниркової терапії.

Ключові слова: гемодіаліз, пацієнти, інфекційні ускладнення, серцево-судинні захворювання, судинний доступ.

Вступ. Значна розповсюдженість ускладнень замісної ниркової терапії (ЗНТ), зокрема гемодіалізу (ГД), залишається актуальною проблемою сучасної клінічної нефрології. Інфекційні стани є однією з основних причин госпіталізацій та зумовлюють біля 30 % загальної тривалості перебування ГД пацієнтів в умовах стаціонару. На тлі зниження загального показника госпіталізації, рівень госпіталізацій з приводу бактеріємії серед ГД популяції США у 2008 році на 31 % перевищував показник 1993 року. Значна кількість бактеріальних інфекцій представлена сепсисом, джерелом якого, перш за все, є судинний доступ

(СД). Від 48 % до 73 % усіх бактеріальних ускладнень пов'язані з використанням катетерів як СД [5, 9].

Смертність від сепсису серед пацієнтів з хронічною хворобою нирок (ХХН) V Д ст., які лікуються програмним гемодіалізом (ПГД), у 50 разів перевищує аналогічний показник у загальній популяції. Результати досліджень Arduino M.J. та співавторів констатували, що сепсисом зумовлено біля 11% летальності серед значених контингентів хворих США [5, 8, 3]. Серед ГД пацієнтів України у 2010 та 2011 роках цей показник становив 3,6 % та 0,9 % відповідно [1, 2].

© І.М. Шіфріс, 2013

206