

**Summery**

RETROSPECTIVE ANALYSIS OF COMPLEX METHODS OF GOUTY ARTHRITIS THERAPY BASED ON PATIENT-CENTRED APPROACH

Kapustianska A., Vakhnenko A., Moiseyeva N., Rumyantseva M.

Key words: gouty arthritis, complex treatment, hyperuricemia.

Gout, history of which has been lasting for centuries, ceased to be some "exotic diseases". The risk of the disease at young age and rates of gout is increasing every year. Improvement of methods of complex treatment of gout is a very urgent task. Basic therapy is provided by diet, herbal medicine, pharmacotherapy and enterosorbition. Repose, low purin and low-calorie diet are recommended for treatment of acute gouty arthritis. The purpose of basic therapy is to reduce hyperuricemia in chronic arthritis and visceral (kidney) disease. For the treatment and prevention of acute articular syndrome a drug of choice is colchicine. NSAIDs are undoubtedly effective under the condition of acute gouty arthritis. It is also effective to combine corticosteroids and NSAIDs. Basic medication, and namely, allopurinol, and orotic acid or tiopurinol may be taken only after disappearing symptoms of acute arthritis, usually not early than in 3 weeks. Benzbromaron and benzomaron are also often prescribed. Undoubtedly, the use of complex therapy as a means of correcting hyperuricemia to stabilize the purine metabolism is of great scientific and clinical importance.

УДК 577.336+616-076.5+543.426

**Микитюк О.Ю.**

**ХЕМІЛЮМІНЕСЦЕНТНИЙ АНАЛІЗ У БІОЛОГІЇ ТА МЕДИЦИНІ**

ВДНЗУ «Буковинський державний медичний університет», м. Чернівці

*У статті розглянуто власну і активовану хемілюмінесценцію в біологічних системах, яка відіграє важливу роль у медичній діагностиці та наукових дослідженнях завдяки своїй простоті, низькій вартості, високій чутливості і селективності. Хемілюмінесценція досліджується як у розчинах або суспензіях клітин, так і на цілих органах у складі організму.*

Ключові слова: хемілюмінесценція, медична діагностика, біологія.

Хемілюмінесценція – це світіння, що супроводжує біохімічні реакції за участю вільних радикалів. Саме результатом таких реакцій є світіння клітин і тканин, яке характеризується дуже низькою інтенсивністю [2,11].

Хемілюмінесценція (ХЛ) у біологічних системах поділяється на власну, активовану і біолюмінесценцію, які відіграють важливу роль для медичної діагностики і наукових досліджень. ХЛ вивчають в розчинах або суспензіях клітин і на цілих органах у складі організму. Власна ХЛ тканин обумовлена такими реакціями: 1) реакції активних форм кисню (АФК); 2) реакції ланцюгового окислення ліпідів; 3) реакції за участю окису азоту.

Речовини-активатори ХЛ здатні значно посилювати ХЛ. За механізмом дії активатори поділяються на дві групи, які називають хімічними і фізичними активаторами. Метод активованої ХЛ є важливим методом вивчення реакцій вільних радикалів [1]. Хімічні активатори ХЛ - це сполуки, що вступають в реакції з активними формами кисню або органічними вільними радикалами, в ході яких утворюються молекули продуктів у збудженому електронному стані. При переході молекул із збудженого стану в основний, незбуджений, випромінюються фотони і тому спостерігається світіння.

Фізичні активатори багаторазово підсилюють інтенсивність ХЛ, не вступаючи в хімічні. В основі їх дії лежить фізичний процес переносу енергії з молекули продукту ХЛ реакції на молекулу активатора, для якої характерний високий кванто-

вий вихід люмінесценції.

Головним джерелом АФК в організмі людини і тварин є клітини-фагоцити. Активовані фагоцити для боротьби з чужорідними клітинами утворюють ряд АФК, які можуть взаємодіяти одна з одною і з іншими молекулами з випусканням квантів ХЛ. Окислювальний стрес, тобто шкідлива дія на живі клітини і тканини вільних радикалів та інших АФК в умовах нестачі антиоксидантних систем, лежить в основі розвитку ряду патологічних станів (запалення, гіпоксичного пошкодження, атеросклерозу, різних видів інтоксикації) та основних хвороб людини і тварин (нейродегенеративних, серцево-судинних, гормональних порушень, імунних захворювань та ін.)

Завдяки своїй простоті, низькій вартості, високій чутливості і селективності ХЛ стала корисним інструментом дослідження в рідинній хроматографії. Були розроблені багато аналітичних методів для клінічного, фармацевтичного, екологічного та продовольчого аналізу як при прямому окисненні, так і з застосуванням речовин, що активують люмінесценцію, які класифіковані відповідно до задач аналізу [14].

Методи ХЛ імунного аналізу спрямовані на визначення біологічно-важливих низькомолекулярних сполук в тих концентраціях, в яких вони наявні в біологічних об'єктах, тому вони застосовуються для виявлення гормонів, алергенів, наркотичних речовин, нуклеїнових кислот, антигенів і антитіл при вірусних та соматичних захворюваннях та ін. Метод використовується для виявлення серологічних маркерів інфікування віру-

сами гепатитів В і А. Різні автоматизовані ХЛ імуноферментні аналізатори для виявлення антитіл до вірусу гепатиту С в даний час наявні у багатьох клінічних лабораторіях, вони характеризуються відмінною відтворюваністю і високою клінічною чутливістю [16].

Значущу роль в патогенезі цукрового діабету 2 типу у поєднанні з псоріазом відіграють порушення нативної конформації білків плазми крові. Реєстровані ХЛ методами зміни порушень структури макромолекул протеїнів інформують про вираженість патологічного процесу, тому такі тести можна рекомендувати для уточнення ступеня важкості даного захворювання та контролю ефективності терапії [8].

Дослідження особливостей функціональної активності нейтрофільних гранулоцитів у хворих хронічним риносинуситом виявили збільшення швидкості утворення АФК як при спонтанній, так і при зимозан-індукованій хемілюмінесцентній реакції [5].

ХЛ метод використовувався для визначення відносного внеску різних типів клітин в промитих сперматозоїдах у загальну внутрішньоклітинну величину продукції  $H_2O_2$  і пероксинітриту. Кожен тип клітин в спермі давав різний внесок у внутрішньоклітинний рівень  $H_2O_2$  і пероксинітриту [13].

Оксид азоту (NO) є вільним радикалом, який бере участь у багатьох фізіологічних процесах. Фізіологічні концентрації оксиду азоту вкрай низькі, в деяких випадках субнанолярні. Для таких вимірювань розроблений високочутливий ХЛ підхід виявлення NO у водних розчинах з використанням природного оксиду азоту. При цьому швидкість реакцій, що відбуваються, збільшується приблизно в 200 разів і так забезпечується виявлення оксиду азоту. ХЛ виникає шляхом перетворення неорганічного пірофосфату в АТФ з допомогою АТФ сульфурілази з подальшим випромінюванням світла з АТФ, яке залежить від реакції люциферин - люцифераза. Метод дозволяє вимірювання NO в діапазоні нанолярних концентрацій і у випадку утворення NO в кількості 100 мкМ / хв [21].

ХЛ імуноферментний аналіз застосовується для екологічного моніторингу, клінічної діагностики, безпеки харчових продуктів і фармацевтичного аналізу, як перспективний підхід до вибіркового, чутливого, швидкого і простого аналізу. Це часто буває необхідно, щоб виявити велику кількість складних або низької чисельності вибірок. Для інших традиційних методів потрібні великі часові затрати, реактиви та оснащення, які обмежують їх клінічне застосування. Методи ХЛ імуноферментного аналізу є швидкими, з високою пропускною здатністю, чутливими і дешевими, що передбачає їх подальший розвиток [19].

Запропоновано хемілюмінесцентний спосіб кількісного визначення утворення NO в клітинних культурах. Вимірювали NO, що генерується активованими макрофагами мишей і ендотеліа-

льними клітинами бичачої аорти. Чутливість методу складає близько 50 пМ/хв, дозволяючи реєстрацію NO в кількості  $10^2$ - $10^4$  клітин [20].

ХЛ традиційно використовується для вивчення природи окислювальних бактерицидних механізмів нейтрофілів і моноцитів, власних дефектів аномально функціонуючих нейтрофілів або моноцитів і активації клітин. За останні роки ХЛ використовувалася в імуноаналізі, блоттингу білків, вивченні токсикологічних процесів (напр., під впливом антибіотиків або імуномодуляторів). Перспективним є застосування ХЛ в клінічній імунології при вивченні аутоімунних захворювань, запальних реакцій, ендокринних розладів, імунодефіцитних станів, імунної відповіді слизової оболонки на наркотики і патогени, на пухлини та інфекції [18].

ХЛ клітин крові при дії на кров короткочасних електричних імпульсів, що викликають збільшення проникності клітинних мембран і стимуляцію виділення клітинами АФК, зростає особливо при виникненні в організмі вогнищ запалення (напр., після інфаркту міокарда). При ослабленні організму активність фагоцитів і ХЛ знижуються.

У хворих періодичною хворобою (ПХ) вивчали інтенсивність ХЛ і показники вільнорадикального переокислення ліпідів (ПОЛ) сироватки крові за допомогою спонтанної і індукованої ХЛ та визначали продукти ПОЛ. Паралельно з підвищенням температури дослідних зразків зростала інтенсивність спонтанної ХЛ. Інтенсивність ХЛ і ПОЛ сироватки крові хворих на періодичну хворобу значно вища у порівнянні з рівнем ХЛ і ПОЛ здорових людей, і ця різниця помітно збільшується під час нападу. Тому різка зміна інтенсивності ХЛ і показників ПОЛ може відображати розвиток патологічного процесу при ПХ [4].

Виявлено принципову можливість диференційованого розпізнавання характерних особливостей нелінійних процесів в сигналах спонтанної ХЛ і механоemisсії крові у хворих з трофобластичною хворобою вагітності. Аналіз досліджуваних вибірок спонтанної ХЛ і механоemisсії крові показав, що діагностичні тести дозволяють безпомилково відрізнити пацієнток з фізіологічною вагітністю та пацієнток із загрозою переривання вагітності в I триместрі від хворих з міхуровим заносом, злоякісними трофобластичними пухлинами, ініційованими міхуровим заносом і хоріокарциномою. Визначення спонтанної ХЛ сироватки крові може бути додатковим прогностичним критерієм агресивності перебігу міхурового заносу з чутливістю 100%, специфічністю 89% і точністю 93% [10].

Вивчення механізму розвитку оксидативного стресу і його ролі в патології ускладнене тим, що визначення природи і концентрації вільних радикалів звичайними біохімічними методами неможливе через нестабільність цих частинок і їх вкрай низьку стаціонарну концентрацію в живих

системах. Для діагностики дисбалансу функціонування ферментів антирадикального захисту визначають активність супероксиддисмутази і каталази в гемолізаті, потім оцінюють зміну цих показників щодо норми. При певних числових значеннях показників визначають відсутність дисбалансу функціонування ферментів антирадикального захисту, а при інших значеннях додатково визначають ступінь вираженості окислювального стресу за максимумом і площею спаху ХЛ. Використання способу дає можливість оцінити функціонування досліджуваних ферментів, що дозволяє проводити діагностику захворювань, які супроводжуються окислювальним стресом, а також визначати індивідуальний підхід до медикаментозної корекції [9].

Загальну думку про принципи ХЛ реакцій і їх останні застосування в аналізі наркотиків відображені у статті [14]. Структурні вимоги до хемілюмінесцентних реакцій і різних факторів, що впливають на ефективність фармацевтичного аналізу, включені в цей огляд.

Динамічне визначення інтенсивності перекисненої ХЛ сироватки крові у хворих на опіоїдну залежність, сполучену із хронічним гепатитом С, у різні періоди хвороби дало можливість встановити, що динаміка інтенсивності спонтанної та активованої ХЛ вказує на активацію процесів перекисного окислення ліпідів, зростання вмісту прооксидантних речовин, зменшення буферної антиоксидантної ємності сироватки крові у хворих на опіоїдну залежність у пізньому абстинентному періоді [6].

В даний час для покращення моніторингу та прогнозування відповіді пацієнта на медикаментозне лікування наркоманії, також для діагностики в клініці використовуються білкові біомаркери ефективності. Набув розвитку новий аналітичний інструмент, що комбінує імунологічні (антитіла) і ХЛ методи, який був названий ХЛ імуноферментним аналізом. У пухлинному процесі спостерігається підвищена експресія специфічних антигенів, пов'язана у пацієнтів з певними пухлинами. В лабораторіях метод був протестований для вивчення різних пухлинних уражень від залозистої тканини до передміхурової залози і щитовидної залози. Існує велика можливість для введення адаптивних пристроїв ХЛ, оскільки клінічна діагностика являє собою важливе аналітичне поле [12].

Внаслідок наявності у світі зростаючого інтересу з боку споживачів на високоякісні продукти харчування з заданим складом необхідні відповідні аналітичні методи для контролю якості. ХЛ в останні роки стала корисним інструментом в цьому плані. Такі дослідження можуть проводитися без зовнішнього джерела світла методом темного поля, що призводить до покращення меж виявлення. Завдяки цим перевагам, ХЛ методи широко застосовуються для аналізу харчових продуктів: для визначення азотовмісних компонентів, цукру, хімічних консервантів, мета-

лів, гормональних анаболіків і метаболітів та ін. [17].

Проведені дослідження щодо вивчення можливості використання хемілюмінесценції для оцінки антиоксидантної активності харчових речовин показали, що за допомогою ХЛ можна визначати кількість пероксидів в дуже сильно розбавлених системах, що важливо для оцінки початку окислення продуктів, наприклад, в процесі їх зберігання. Тобто, спосіб визначення пероксидів в продуктах, що базується на ХЛ люмінолу в лужному середовищі, дозволяє оцінити антиоксидантну активність харчових речовин і може бути використаний для встановлення антиоксидантних властивостей різних харчових сполук [7].

Ознаки порушення екологічного гомеостазу вимагають проведення досліджень з біологічного моніторингу середовища. Встановлюючи реакцію ссавців на комплексний вплив хімічних забруднювачів навколишнього середовища провели порівняльний аналіз показників ХЛ крові кроликів, що знаходяться в міському середовищі і сільській місцевості, де відсутні промислові та переробні підприємства, немає фермерських господарств, городництво ведеться населенням без використання отрутохімікатів. Зведені показники ініційованої ХЛ АФК процесу фагоцитозу без стимуляції і зі стимуляцією вказували на ослаблення клітинного імунітету у тварин, яких утримували в міських умовах. За даними ХЛ перекисного окислення ліпідів в еритроцитах і сироватці крові у тварин, яких утримували в міському середовищі, виявлено більш високий рівень вільнорадикального окислення ліпідів [3].

В даний час активована ХЛ – це метод високої роздільної здатності, який знайшов своє практичне застосування для виявлення різних об'єктів в біологічних пробах (гормонів, алергенів, наркотичних речовин, нуклеїнових кислот, антигенів і антитіл при вірусних і соматичних захворюваннях та ін.). Вивчення нових речовин, які можуть бути застосовані у якості активаторів люмінесценції, вказує на подальший розвиток даного методу аналізу для потреб біології та медицини як з науковою метою, так і з метою діагностики та контролю ефективності терапії в клінічній практиці.

### Література

1. Владимиров Ю.А. Активированная хемилюминесценция и биолюминесценция как инструмент в медико-биологических исследованиях / Ю.А. Владимиров // Соросовский образовательный журнал - 2001. - Т. 7. - №1. - С. 16-23.
2. Владимиров Ю.А. Свободные радикалы и клеточная хемилюминесценция / Ю.А. Владимиров, Е.В. Проскурнина // Успехи биологической химии. - 2009. - Т. 49. - С. 341-388.
3. Еникеев Д.А. Хемилюминесценция крови млекопитающих в среде химического загрязнения / Д.А. Еникеев, Э.Н. Хисамов, С.А. Еникеева [и др.] // Фундаментальные исследования. - 2014. - № 2. - С. 52-55.
4. Закарян З.А. Хемилюминесценция и свободнорадикальное перекисное окисление липидов сыворотки крови больных периодической болезнью / З.А. Закарян, А.Е. Закарян, А.А. Трчунян // Биолог. журн. Армении. - 2012. - 3(64). - С. 60-65.
5. Коленчукова О.А. Особенности люминол- и люцигенин-зависимой хемилюминесценции нейтрофильных гранулоцитов у больных хроническим риносинуситом / О.А. Коленчукова, А.А.

- Савченко, С.В. Смирнова // Медицинская иммунология. – 2010. – Т. 12. – № 4-5. – С. 437-440.
6. Овчаренко М.О. Показники перекисиндукованої хемілюмінесценції сироватки крові у хворих на опіюдану залежність, сполучену із хронічним гепатитом С / М.О. Овчаренко // Український журнал екстремальної медицини імені Г.О. Можаява. – 2010 – Т. 11. – №2. – С. 114-118.
  7. Паничкин А.В. Использование хемилуминесценции для оценки антиоксидантных свойств пищевых веществ / А.В. Паничкин, Л.С. Большакова, В.Н. Миленцев и др. // Фундаментальные исследования. – 2013. – № 10 (часть 11) – С. 2436-2439.
  8. Попов К.А. Конформационные изменения белков плазмы крови при сочетанном течении сахарного диабета 2 типа и псориаза / К.А. Попов, К.И. Мелконян, М.И. Карташевская // Электронный научный журнал «Современные проблемы науки и образования». – 2015. – № 1 (часть 1).
  9. Федосов С.Р. Способ диагностики нарушений метаболизма в организме в условиях окислительного стресса / С.Р. Федосов, А.А. Басов, Е.А. Губарева [и др.] // Патент RU 2436101 по заявке №2006101586 от 19.01.2006.
  10. Цип Н.П. Хемилуминесценция и механоэмиссия крови беременных женщин и больных с трофобластической болезнью беременности / Н.П. Цип, Л.И. Воробьева, В.Э. Орел [и др.] // Клиническая онкология. – 2012. – №7 (3). – С. 42-44.
  11. Campbell A.K. Chemiluminescence: principles and applications in biology and medicine / A. K. Campbell. – VCH; 1988. – 608 p.
  12. Araujo-Filho J.L.S. Potential Applications of the Chemiluminescent Methods in Tumoral Diseases Investigation / J.L.S. Araujo-Filho, M.R. Melo-Junior, L.B. Carvalho [et al.] // International Journal of Pharma and Bio Sciences. – 2011. – V2, Issue 2. – P.392-400.
  13. Aziz N. Comparison of chemiluminescence and flow cytometry in the estimation of reactive oxygen and nitrogen species in human semen / N. Aziz, J. Novotny, I. Oborna [et al.] // Fertility and Sterility. – 2010. – V.94, Issue 7. – P. 2604–2608.
  14. Fereja T.H. A Recent Review on Chemiluminescence Reaction, Principle and Application on Pharmaceutical Analysis / T.H. Fereja, A. Hymete, T. Gunasekaran // ISRN Spectroscopy. – 2013. – V. 2013. – 12 p.
  15. Gámiz-Gracia L. Chemiluminescence detection in liquid chromatography: applications to clinical, pharmaceutical, environmental and food analysis—a review / L. Gámiz-Gracia , A.M. García-Campaña , J.F. Huertas-Pérez , F.J. Lara // Anal Chim Acta. – 2009. - Apr 27;640(1-2). – P. 7-28.
  16. Kim S. Clinical Performance Evaluation of Four Automated Chemiluminescence Immunoassays for Hepatitis C Virus Antibody Detection / S. Kim, J.H. Kim, S. Yoon [et al.] // J. Clin. Microbiol. - 2008. - V. 46, №12. – P. 3919-3923.
  17. Liu M. A review on applications of chemiluminescence detection in food analysis / M. Liu , Z. Lin , J.M. Lin // Anal Chim Acta. – 2010. - Jun 18;670(1-2). – P. 1-10.
  18. Rodríguez-Orozco A.R. Recent applications of chemiluminescence assays in clinical immunology / A.R. Rodríguez-Orozco, H. Ruiz-Reyes, N. Medina-Serriteño // Mini Rev Med Chem. - 2010. - Dec;10(14). – P. 1393-1400.
  19. Wang C. Chemiluminescent Immunoassay and its Applications / C. Wang, J. Wu, C. Zong [et al.] // Chinese Journal of Analytical Chemistry. – 2012. – V. 40, Issue 1. – P.3-10.
  20. Woldman Y.Y. Detection of nitric oxide production in cell cultures by luciferin-luciferase chemiluminescence / Y.Y. Woldman, T.D. Eubank, A.J. Mock // Biochem Biophys Res Commun. – 2015. - Sep 18; 465(2). – P. 232-238.
  21. Woldman Y.Y. Direct chemiluminescence detection of nitric oxide in aqueous solutions using the natural nitric oxide target soluble guanylyl cyclase / Y.Y. Woldman, J.Sun, J.L. Zweier [et al.] // Free Radic Biol Med. – 2009. - 47(10). – P. 1339–1345.
  3. Enikeev D.A. Hemiljuminescencija krvi mlekopitajushihh v serede himicheskogo zagrjaznenija / D.A. Enikeev, Je.N. Hisamov, S.A. Enikeeva [i dr.] // Fundamental'nye issledovanija. – 2014. – № 2. – S. 52-55.
  4. Zakarjan Z.A. Hemiljuminescencija i svobodnoradikal'noe perekisnoe okislenie lipidov syrovatki krvi bol'nyh periodicheskoj bolezni'ju / Z.A. Zakarjan, A.E. Zakarjan, A.A. Trchunjan // Biolog. zhurn. Armenii. - 2012. - 3(64). - С. 60-65.
  5. Kolenchukova O.A. Osobennosti ljuminol- i ljucigenin- zavisimoj hemiljuminescencii nejtrofij'nyh granulocitov u bol'nyh hronicheskim rinosinusitom / O.A. Kolenchukova, A.A. Savchenko, S.V. Smirnova // Medicinskaja immunologija. – 2010. - T. 12. -№ 4-5. – С. 437-440.
  6. Ovcharenko M.O. Pokazniki perekisindukovanoj hemiljuminescencii sироватки крови u hvorih na opiojdanu zalezhnist', spoluchenu iz hronichnim gepatitom S / M.O. Ovcharenko // Ukrain's'kij zhurnal ekstremal'noj medicini imeni G.O. Mozhaeva. – 2010 – T. 11. – №2. – С. 114-118.
  7. Panichkin A.V. Ispolzovanie hemiljuminescencii dlja ocenki antioksidantnyh svojstv pishhevnyh veshhestv / A.V. Panichkin, L.S. Bol'shakova, V.N. Milent'ev i dr. // Fundamental'nye issledovanija. – 2013. – № 10 (chast' 11) – S. 2436-2439.
  8. Popov K.A. Konformacionnye izmenenija belkov plazmy krvi pri sochetanom techenii saharnogo diabeta 2 tipa i psoriaza / K.A. Popov, K.I. Melkonjan, M.I. Kartashevskaja // Jelektronnyj nauchnyj zhurnal «Sovremennye problemy nauki i obrazovanija». – 2015. - № 1 (chast' 1).
  9. Fedosov S.R. Sposob diagnostiki narushenij metabolizma v organizme v uslovijah oksiditel'nogo stressa / C.R. Fedosov, A.A. Basov, E.A. Gubareva [i dr.] // Patent RU 2436101 po zajavke №2006101586 ot 19.01.2006.
  10. Cip N.P. Hemiljuminescencija i mehanojemissija krvi beremennyh zhenshhin i bol'nyh s trofoblasticheskoj bolezni'ju beremennosti / N.P. Cip, L.I. Vorob'eva, V.Je. Orel [i dr.] // Klinichna onkologija. - 2012. - №7 (3). - С. 42-44.
  11. Campbell A.K. Chemiluminescence: principles and applications in biology and medicine / A. K. Campbell. – VCH; 1988. – 608 p.
  12. Araujo-Filho J.L.S. Potential Applications of the Chemiluminescent Methods in Tumoral Diseases Investigation / J.L.S. Araujo-Filho, M.R. Melo-Junior, L.B. Carvalho [et al.] // International Journal of Pharma and Bio Sciences. – 2011. - V2, Issue 2. - P.392-400.
  13. Aziz N. Comparison of chemiluminescence and flow cytometry in the estimation of reactive oxygen and nitrogen species in human semen / N. Aziz, J. Novotny, I. Oborna [et al.] // Fertility and Sterility. – 2010. – V.94, Issue 7. – P. 2604–2608.
  14. Fereja T.H. A Recent Review on Chemiluminescence Reaction, Principle and Application on Pharmaceutical Analysis / T.H. Fereja, A. Hymete, T. Gunasekaran // ISRN Spectroscopy. – 2013. – V. 2013. – 12 p.
  15. Gámiz-Gracia L. Chemiluminescence detection in liquid chromatography: applications to clinical, pharmaceutical, environmental and food analysis—a review / L. Gámiz-Gracia , A.M. García-Campaña , J.F. Huertas-Pérez , F.J. Lara // Anal Chim Acta. – 2009. - Apr 27;640(1-2). – P. 7-28.
  16. Kim S. Clinical Performance Evaluation of Four Automated Chemiluminescence Immunoassays for Hepatitis C Virus Antibody Detection / S. Kim, J.H. Kim, S. Yoon [et al.] // J. Clin. Microbiol. - 2008. - V. 46, №12. – P. 3919-3923.
  17. Liu M. A review on applications of chemiluminescence detection in food analysis / M. Liu , Z. Lin , J.M. Lin // Anal Chim Acta. – 2010. - Jun 18;670(1-2). – P. 1-10.
  18. Rodríguez-Orozco A.R. Recent applications of chemiluminescence assays in clinical immunology / A.R. Rodríguez-Orozco, H. Ruiz-Reyes, N. Medina-Serriteño // Mini Rev Med Chem. - 2010. - Dec;10(14). – P. 1393-1400.
  19. Wang C. Chemiluminescent Immunoassay and its Applications / C. Wang, J. Wu, C. Zong [et al.] // Chinese Journal of Analytical Chemistry. – 2012. – V. 40, Issue 1. – P.3-10.
  20. Woldman Y.Y. Detection of nitric oxide production in cell cultures by luciferin-luciferase chemiluminescence / Y.Y. Woldman, T.D. Eubank, A.J. Mock // Biochem Biophys Res Commun. – 2015. - Sep 18; 465(2). – P. 232-238.
  21. Woldman Y.Y. Direct chemiluminescence detection of nitric oxide in aqueous solutions using the natural nitric oxide target soluble guanylyl cyclase / Y.Y. Woldman, J.Sun, J.L. Zweier [et al.] // Free Radic Biol Med. – 2009. - 47(10). – P. 1339–1345.

**References**

**Реферат**

**ХЕМИЛЮМИНЕСЦЕНТНИЙ АНАЛІЗ В БІОЛОГІЇ І МЕДИЦИНІ**  
Микитюк О.Ю.

Ключевые слова: хемилуминесценция, медицинская диагностика, биология.

В статье рассмотрено собственную и активированную хемилуминесценцию в биологических системах, которой принадлежит важная роль в медицинской диагностике и научных исследованиях благодаря ее простоте, низкой стоимости, высокой чувствительности и селективности. Хемилуминесценция изучается как в растворах или суспензиях клеток, так и на целых органах в составе организма.

**Summary**

CHEMILUMINESCENCE ASSAY IN BIOLOGY AND MEDICINE

Mykytiuk O.Yu.

Key words: chemiluminescence, medical diagnostics, biology.

The article deals with activated chemiluminescence in biological systems, which plays an important role in medical diagnostics and research due to its simplicity, low cost, high sensitivity and selectivity. Chemiluminescence is being studied as a solution or suspension cells, and the entire organs in the body composition. Methods of chemiluminescence immune analysis aim at identifying biologically important compounds of low concentrations in which they are present in biological objects, because they are used to detect hormones, allergens, drugs, nucleic acids, antigens and antibodies in virus and somatic diseases and al. For medical diagnosis it is important that the nature of the processes that determine the actual glow of fabric may vary when the state of the tissue.

The method was used to detect serological markers of infection with hepatitis B and A. Various automated chemiluminescence ELISA analyzers for the detection of antibodies to the hepatitis C virus are now present in many clinical laboratories, they are of high clinical sensitivity.

The results of investigations of violations of three-dimensional structure of macromolecules of proteins can provide useful information to specify the severity of type 2 diabetes combined with psoriasis and monitoring the effectiveness of therapy.

Research of functional activity of neutrophils in patients with chronic rhinosinusitis found an increase in the rate of formation of reactive oxygen species in the spontaneous chemiluminescent reaction, which is used as an activator Luminal and is determined by the total functional activity of neutrophils. CL method was used to determine the relative contribution of different cell types in the washed sperm to the overall size of the intracellular production of H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> and peroxyxynitrite. Each type of cells in semen gives a different contribution to the intracellular level of H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> and peroxyxynitrite.

Chemiluminescent ELISA is used in various fields, including environmental monitoring, clinical diagnostics, food safety and pharmaceutical analysis, as a promising approach to selective, sensitive, rapid and simple analysis.

Methods for chemiluminescent enzyme immunoassay are rapid, high-throughput, sensitive and cheap.

Chemiluminescence is traditionally used to study the nature of oxidative bactericidal mechanisms of neutrophils and monocytes, intrinsic defects or abnormal functioning of neutrophils and monocyte cell activation.

Another important clinical application of chemiluminescence in clinical immunology consists in studying autoimmune diseases, inflammatory reactions, endocrine disorders, immunodeficiencies, immune response to mucosal drugs and pathogens and response to tumours and infections. Chemiluminescent diagnostic tests can accurately differentiate patients with physiological pregnancy and patients with threatened abortion in I trimester with malignant trophoblastic tumours. CL in recent years has become a useful tool for the analysis of food products in recent years to determine the nitrogen components, sugar, chemical preservatives, metals, hormones and anabolic metabolites and other compounds in foods because of the simplicity, low cost and high sensitivity. Searching for new substances that may be used as luminescence activators enables further development of this method for biological and medical needs, for diagnosis and monitoring the effectiveness of therapy in clinical practice.