

Рис.4. Діагностичний алгоритм верифікації КС при ОТК

ment of compartmental syndromes / J.Bone Joint // Surg. 62-A:286,1980.  
 3. Mubarak J.S. Acute Compartment Syndrome / J.S. Mubarak, A.R. Hargens // Surgical Clinics of North America - 1983.- Vol. 63, № 3.  
 4. Fronck J., Mubarak SJ., Hargens. Managment of Chronic Exertional Anterior Compartment Syndrom of the Lower Extremity // 220:217, 1987.  
 5. Gershuni DH; Mubarak SJ; Yaru NC. Fracture of the tibia complicated by acute compartment syndrome. Clin Orthop 1987 Apr;(217): 221-7.  
 6. Botte JM.,Gelberman RH. Compartment and Volkmann's Contracturae // Surgery of the hand and upper extremity // Clayton AP. 1995 p.1539-1558.  
 7. Mubarak J.S. Compartment Syndromes and Volkmann's Contracture // J.S. Mubarak, A.R. Hargen. - Philadelphia-London-Toronto-Sydney: W.B. Saunders Company, 1981. - 225 p.

8. Holden CE. The pathology and preventioin of Folkmann's ischemic contracture / J. Bone Joint Surg., 61B:296-300,1979.  
 9. Gershuni DH; Mubarak SJ; Yaru NC. Fracture of the tibia complicated by acute compartment syndrome. Clin Orthop 1987 Apr;(217): 221-7.  
 10. Чемерис О.М. Оцінка неврологічного статусу при опіках кисті / О.М. Чемерис // Практична медицина. - 2011.- 6.- Т. XVII.- С. 8-15.  
 11. Герич І.Д. Гнійна хірургічна інфекція, зумовлена парентеральним вживанням наркотиків: клініка, діагностика та лікування: дис. .... доктора мед. наук; 14.01.03 / Герич Ігор Діонісійович. - Л., 1996.- 424 с.

Герич І.Д., Чемерис А.Н., Стояновський І.В.  
**Возможен ли компартмент синдром при ожого кистей?**

**Резюме.** Проведенные исследования у 70 больных позволили установить, что клиника ожоговой травмы кисти может осложняться развитием КС. Это обусловлено взаимным отягощением термического и гипертензионного факторов. Ранняя алгоритмическая диагностика, основанная на верификации "триады признаков КС" позволяет своевременно выявить эту патологию при ожогах кисти, и применить соответствующие лечебные мероприятия.

**Ключевые слова:** ожог, кисть, футляры кисти, компартмент синдром.

Herych I.D., Chemerys O.M., Stoyanovsky I.V.

**Is Compartment Syndrome Possible in Burn on the Hand?**

**Summary:** The problem of compartment syndrome (CS) in combustiology left outside attention nowadays. The research determine that certain clinical variants of burns of the hand may complicate the development of CS. It is predetermine from mutual thermal and hypertensive factors had obvious influence on the clinical manifestations of trauma and its pathomorphological, structural and functional consequences. Therefore, early diagnosis algorithmic, which is base on verification of "Triad Signs of CS" allow to detect this pathology in burned hand, and apply the appropriate treatment measures.

**Key words:** burns, hand, cases of the hand, compartment syndrome.

Надійшла 25.06.2012 року.

УДК: 616.37-002-036.11-07

Герич І.Д., Остап'юк Л.Р., Ващук В.В., Волошиновський А.С., Мягкота С.В.

**Спектрально-люмінесцентні маркери верифікації, важкості та прогнозу гострої запальної абдомінальної патології**

Львівський національний медичний університет ім. Данила Галицького

**Резюме.** У роботі наведено результати досліджень спектрів люмінесценції (СЛ) і спектрів збудження люмінесценції (СЗЛ) сироватки крові (СК) здорових осіб і хворих на гострий панкреатит (ГП). СЛ і СЗЛ СК є спектрально-люмінесцентними маркерами, придатними для верифікації, оцінки важкості та прогнозу гострої запальної відповіді. Вони характеризуються високою пошуковою здатністю та ранньою специфічністю і корелюють з інтегральними клінічно-лабораторними критеріями змін гомеостазу при ГЗАП.

**Ключові слова:** люмінесценція, діагностика, триптофан, панкреатит, цироз, сепсис, бактеріємія.

**Постановка проблеми і аналіз останніх досліджень.** Дослідження останніх років свідчать про перспективність застосування люмінесцентного аналізу в біохімічних і медичних дослідженнях, [5]. Кількісні оцінки параметрів свічення (тривалості та розподілу за довжиною хвилі) дають детальну характеристику збуджених станів біологічних об'єктів та їх оточення. З огляду на зазначене, спектрально-люмінесцентні дослідження

СК хворих є привабливими для ранньої діагностики різних захворювань [6]. Ми свого часу підтвердили тісний взаємозв'язок динаміки СЛ та характеру їх перебігу [3, 4]. Констатація останнього сформувала підґрунтя для подальшого дослідження верифікації суттєвих характеристик ГЗАП.

**Мета.** Дослідити придатність спектрально-люмінесцентних маркерів верифікації, тяжкості та прогнозу ГЗАП.

**Матеріал і методи дослідження**

В ролі об'єкту дослідження ми обрали хворих на ГП [3]. дослідили 65 проб СК 30 донорів і 35 хворих, які впродовж 2001-2008 рр. лікувалися в Кошівській клінічній лікарні швидкої медичної допомоги м. Львова. У 12 випадках (34,28 %) була легка форма ГП, у 15 пацієнтів (42,86 %) – ГП середньої важкості, а у 8 (22,86 %) – тяжка форма деструктивного ГП. СЛ і СЗЛ зразків крові реєстрували на спектрофотометричній установці, змонтованій на базі монохроматора МДР-2. Збуджуюча лінія виділялася з континіуму випромінювання водневої лампи ДДС-400 за допомогою монохроматора МДР-12.

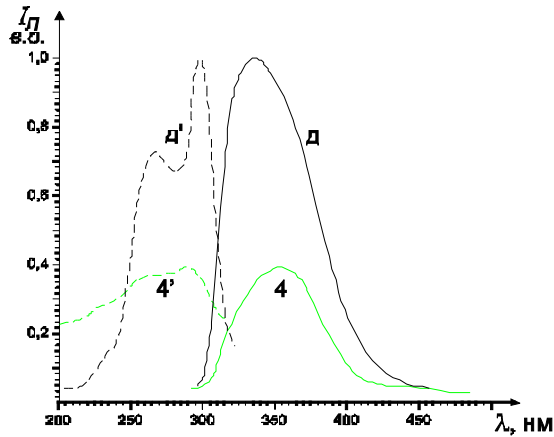


Рис. 1. СЛ і СЗЛ СК донора (д) та хворого на ГП, (4) з  $\lambda_{36} = 280$  нм і СЗЛ СК з  $\lambda_{\max} = 340$  нм сироватки крові донора (д') та хворого на ГП, (4')

Спектральне положення максимумів смуг випромінювання  $\lambda_{\max}$  визначали з точністю  $\Delta\lambda = \pm 2$  нм. При збудженні взірців СК світлом з довжинами хвилі 250 і 280 нм зареєстрували СЛ в області  $290 < \lambda < 500$  нм; контури смуг випромінювання практично не відрізнялися між собою. Вибір таких довжин хвилі при збудженні СК світлом пов'язали із наявністю в даній області спектра свідчення білків плазми крові.

### Результати дослідження та їх обговорення

Згідно з отриманими результатами, максимум смуги люмінесценції СК донорів знаходиться в області  $\lambda_{\max} = 337 \pm 2$  нм. Структура СЛ і СЗЛ СК донорів і хворих на ГП середньої форми важкості (рис. 1) є подібною до відповідних спектрально-люмінесцентних характеристик триптофанового амінокислотного залишку в білках [5].

Це дає підставу вважати, що СЛ СК пацієнтів зумовлені випромінюванням триптофанових амінокислотних залишків. Слід зазначити, що попри подібність структури СЗЛ і СЛ СК у хворих на ГП, інтенсивність люмінесценції є нижчою на 60 % у порівнянні з донором, а пік люмінесценції ( $\lambda_{\max}$ ) зміщується на 12 нм у довгохвильову область.

За аналізами отриманих даних спектрально-люмінесцентних характеристик пацієнтів з ГП, виявлено основні закономірності їх поведінки, у тому числі залежно від важкості захворювання і динаміки.

Для переважної більшості хворих зафіксували дві вірогідні тенденції: незначне зміщення максимуму смуги люмінесценції та зменшення її інтенсивності (максимально – на 74 % стосовно умовної донорської одиниці) (рис. 2, 3).

На рис. 2 видно, що у пацієнтів 11, 12, 14 приглушення інтенсивності смуг люмінесценції мале, а у хворих 3-5 – значне. Для визначення напрямку зсуву смуг люмінесценції при ГП

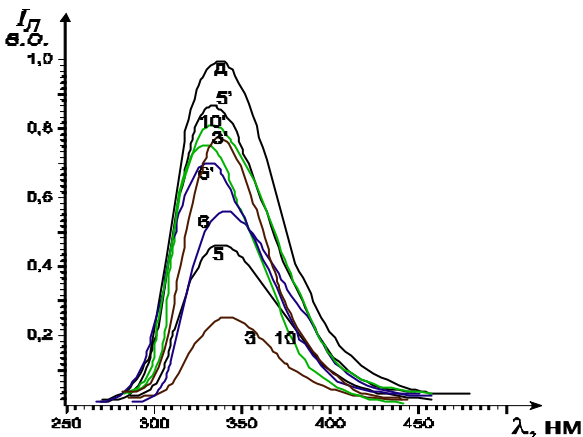


Рис. 3. СЛ СК хворого на ГП: 3 – 7.06.2002 р.; 3' – 11.06.2002 р.; 5 – 11.06.2002 р.; 5' – 12.06.2002 р.; 6 – 11.06.2002 р.; 6' – 12.06.2002 р.; 10 – 10.06.2002 р.; 10' – 11.06.2002 р., і СК донора (д);  $\lambda_{36} = 280$  нм

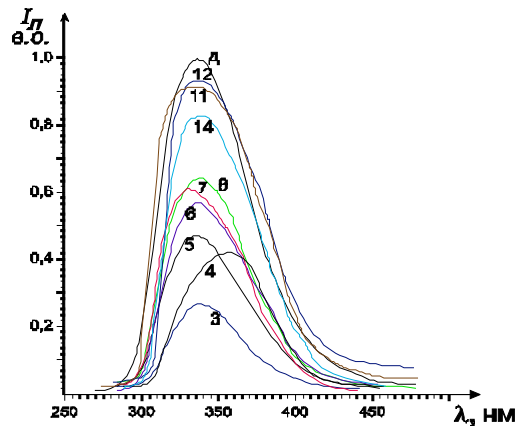


Рис. 2. СЛ СК хворого на ГП: 3 – 7.06.2002 р.; 4 – 19.03.2002 р.; 5 – 11.06.2002 р.; 6 – 11.06.2002 р.; 7 – 10.06.2002 р.; 8 – 3.06.2002 р.; 11 – 4.01.2002 р.; 12 – 28.12.2001 р.; 14 – 19.03.2002 р.; та СК донора (д);  $\lambda_{36} = 280$  нм

важливим є дослідження в динаміці СЛ на різних стадіях перебігу хвороби (рис. 3). Доведено, що для осіб 3, 5, 6 при захворюванні на ГП смуги люмінесценції зміщувались праворуч ( $\Delta\lambda_{\max} \leq 8$  нм), для особи 10 – ліворуч ( $\Delta\lambda_{\max} = 5$  нм), а для особи 12 зсув смуги люмінесценції практично не відзначався. При цьому слід відзначити, що на основі порівняння положення смуг люмінесценції у пацієнтів з ГП і донорів неможливо встановити характер зсуву СЛ при цій патології.

На рис. 3 наведені характеристики при покращенні стану пацієнтів, що віддзеркалюється зростанням інтенсивності люмінесценції, а характер зсуву ( $\Delta\lambda_{\max}$ ) зменшується. Таким чином, при видужуванні хворих з ГП їх СЗЛ і СЛ СК стають подібними до СЛ донорів. Отже, спектрально-люмінесцентні характеристики СК є динамічними параметрами, які чітко реагують на будь-які, навіть мінімальні, зміни гомеостазу.

Результати, отримані шляхом СЛ і СЗЛ, для третьої групи хворих з ГП (рис. 4). Для порівняння застосували результати пацієнтів попередньої групи, хворих з цирозом печінки та сепсисом [7]. Передусім відзначили, що цій категорії пацієнтів притаманна суттєва різниця СЛ і СЗЛ стосовно донорів і легших форм ГП. Водночас, у цих пацієнтів зафіксували дві смуги люмінесценції, які за характером є подібними до смуг люмінесценції хворого на цироз (13). Найімовірніше, що така якісна зміна СЛ – поява двох піків – свідчить про важку форму ГП. Слід відзначити, що ці високочастотні піки в області 380 нм корелюють з бактеріємічним піком хворої на сепсис [4]. Отримані результати вказують на бактеріємічний генез цих піків у пацієнтів з важким ГП. З іншого боку, констатовано кореляцію низькочастотних смуг люмінесценції в усіх хворих з ГП і

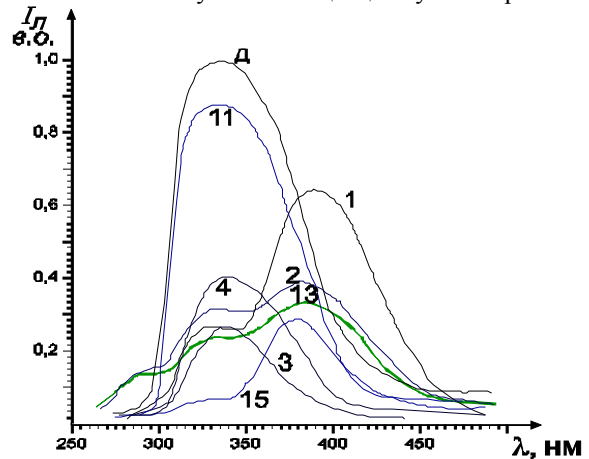


Рис. 4. СЛ СК хворих на: а) ГП: 1 – 12.02.2002 р.; 2 – 12.02.2002 р.; 3 – 7.06.2002 р.; 4 – 19.03.2002 р.; б) хронічний панкреатит: 11 – 4.01.2002 р.; в) цироз: 13 – 12.02.2002 р.; д) сепсис: 15 – 28.12.2001 р. і СК донора (д);  $\lambda_{36} = 250$  нм

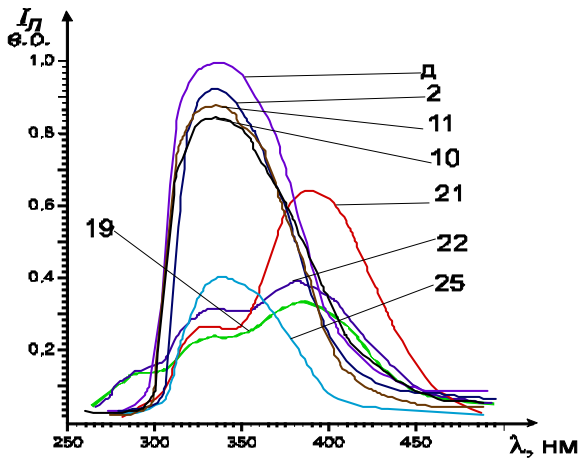


Рис. 5. СЛ СК з  $\lambda_{30} = 250$  нм: ГП (2,10,11,21,22,25), цирроз (19) та донор (д)

відповідною смугою слабкої інтенсивності у пацієнтів з сепсисом [4].

Позаяк люмінесценція СК зумовлюється триптофановими залишками альбумінів [5], будь-які зміни СЛ, зокрема, появу двопікової структури можна обґрунтувати власне зміною їх складу. При ендогенній інтоксикації молекули альбуміну блокуються токсинами, їх здатність зв'язувати фізіологічні ліганди і лікарські препарати зменшується – ефективна концентрація альбуміну знижується, хоча його загальна концентрація залишається сталою [2]. У нашому випадку (рис. 5) повноцінному альбуміну відповідає пік люмінесценції при  $\lambda = 340$  нм, тобто в такій самій частотній області, як і СЛ СК донорів. Тобто, при ендогенній інтоксикації кількість альбуміну з нормальною зв'язуючою здатністю поступово знижується, а отже, відповідно, зменшується інтенсивність піку в області 340 нм. Натомість зростає кількість молекул альбуміну з продуктами метаболізму бактерій, які люмінесцюють при  $\lambda = 380$  нм. Таким чином, структура СЛ змінюється і стає двопіковою (криві 1, 2, рис. 5).

При погіршенні стану хворих інтенсивність люмінесценції при  $\lambda = 340$  нм знижується, а при  $\lambda = 380$  нм – зростає. Відтак, характер смуги поступово стає подібним до СЛ СК хворої на сепсис (крива 15, рис. 5), де пік люмінесценції в області 340 нм практично відсутній. При покращенні стану пацієнтів спостерігається зворотна динаміка СЛ СК (пік при  $\lambda = 380$  нм знижується, а при  $\lambda = 340$  нм – зростає). Слід зауважити, що ці результати наших досліджень є близькими до результатів, отриманих Ю.А. Гризуновим і співавт. [1].

Метод люмінесцентного аналізу дає змогу систематизувати клінічні випадки за ступенем важкості і сценарієм перебігу, оцінити загрозу виникнення критичних гнійно-септичних ускладнень ще до клінічної маніфестації та простежити динаміку СЛ у тракті ефективного лікування.

Результати дослідженнями СЛ у хворих з ГЗАП дають підстави прогнозувати, що наступні широкомасштабні дослідження дозволять опрацювати надійні методики експрес-діагностики та моніторингу перебігу різних нозологічних форм цієї патології.

#### Висновки

1. СЛ і СЗЛ СК є спектрально-люмінесцентними маркерами, придатними для верифікації, оцінки важкості та прогнозу ГЗАП.

2. Вони характеризуються високою пошуковою здатністю та ранньою специфічністю і корелюють з інтегральними клінічно-лабораторними критеріями змін гомеостазу при ГЗАП.

3. Поглиблене подальше вивчення спектрально-люмінесцентних характеристик СК за допомогою методу люмінесцентного аналізу відкриває перспективи вдосконалення існуючих підходів до ранньої діагностики і своєчасного лікування ГЗАП.

#### Література

1. Альбумин сыворотки крови в клинической медицине. Под ред. ЮА Грызунова и ГЕ Добрецова. Москва, ГЭОТАР, 1998; 440 с.
2. Гаврилов ВБ, Бидула ММ, Фурманчук ДА. Снижение эффективной концентрации альбумина как индикатора дисбаланса между накоплением и связыванием токсинов в плазме крови при эндогенной интоксикации / Альбумин сыворотки крови в клинической медицине. Под ред. ЮА Грызунова и ГЕ Добрецова. Москва, ГЭОТАР, 1998; 132-139.
3. Герич ІД, Бідюк ДМ, Левицька ЛР, Волошиновський АС, Мягкота СВ. Люмінесцентний аналіз у діагностиці гострого панкреатиту. Вісн. морської медицини. № 2 (21). Одеса, 2003; 86-89.
4. Герич ІД, Левицька ЛР, Волошиновський АС, Мягкота СВ. Люмінесцентний аналіз як метод діагностики сепсису. Вісн. Львів. ун-ту. Сер. біол. Вип. 32. Львів, 2003; 23-30.
5. Лакович Дж. Основы флуоресцентной спектроскопии. М.: Мир, 1986; 496.
6. Черницький ЕА, Слобожанина ЕИ. Спектральный люминесцентный анализ в медицине. Минск, Наука и техника, 1989; 141.

*Герич Д., Остапчук Л.Р., Ващук В.В., Волошиновський А.С., Мягкота С.В.*

#### Спектрально-люмінесцентні маркери верифікації тяжкості і прогноза гострої запальної абдомінальної патології

**Резюме.** В роботі приведені результати досліджень спектрів люмінесценції (СЛ) і спектрів возбуждення люмінесценції (СЗЛ) сыворотки крови (СК) здоровых лиц и больных острым панкреатитом (ОП). СЛ и СЗЛ СК является спектрально-люминесцентными маркерами для верификации, оценки тяжести и прогноза острого воспалительного ответа. Они характеризуются высокой поисковой способностью и ранней специфичностью и коррелируют с интегральными клинически лабораторными критериями изменений гомеостаза при ГЗАП.

**Ключевые слова:** люмінесценція, діагностика, триптофан, панкреатит, цирроз, сепсис, бактеріємія.

*Gerych I.D., Ostapchuk L.R., Vashchuk V.V., Voloshinovskii A.S., Myagkota S.V.*

#### Spectral and Luminescent Markers of Verification, Severity and Prognosis of Acute Abdominal Inflammatory Pathology

**Summary:** We have studied the luminescence spectra (LS) and luminescence excitation spectra (LES) of serum taken from healthy persons and patients with pancreatitis. Samples of serum excited in range  $\lambda = 250$  nm and 280 nm, we registered three types LS in the range 290-500 nm. For two types of LS, the intensities of luminescence bands are weaker (some times essentially weaker) than intensities of the corresponding bands of donors. The luminescence bands in serum taken from patients with acute pancreatitis are slightly shifted to the short-wave region. In the LS of the serum taken from third group of patients, two luminescent bands are observed, which character is close to that of cirrhosis patients. The high-frequency peaks, in this case at 380 nm are in agreement with the bacteriemic peak of sepsis patients. The low-frequency peaks at 340 nm are in agreement with peaks of more serious patients from the two first groups.

**Key words:** luminescence, diagnostics, triptophan, pancreatitis, cirrhosis, sepsis, bacteraemia.

Надійшла 25.06.2012 року.