

**Ключевые слова:** вертельные переломы бедренной кости, алгоритм оперативного лечения.

**Малик В.Д., Калашников А.В.**

**АЛГОРИТМ ОПЕРАТИВНОГО ЛІКУВАННЯ ВЕРТЛЮГОВИХ ПЕРЕЛОМІВ СТЕГНОВОЇ КІСТКИ**

**Резюме.** На основі комплексного дослідження та визначення ефективності оперативного лікування 240 хворих із вертлюговими переломами стегнової кістки розроблений алгоритм оперативного лікування вертлюгових переломів стегнової кістки хворих. Впровадження розробленого алгоритму дозволить проводити диференційоване лікування з урахуванням загального стану, наявності системного остеопорозу та типу перелому за класифікацією АО, а також покращить ефективність надання медичної допомоги для цієї тяжкої категорії хворих.

**Ключові слова:** вертлюгові переломи стегнової кістки, алгоритм оперативного лікування.

*Reviewer: MD, Research Fellow Kalashnikov O.V.*

*Article received on 15.10.2015.*

*Malik Vitaly Danilovich* - Candidate of Medical Sciences, head of traumatology department Poltava Regional Clinical Hospital named after Sklifosovsky; +38 066 919-75-50

*Kalashnikov Andriy Valeriiovich* - Dr. med sciences, professor, head of traumatology and osteosynthesis problems department SI "Institute of Traumatology and Orthopedics NAMS Ukraine"; +38 044 234-73-33; Kalashnikov26@ukr.net

© Арсенюк В.В., Петрук Д.В., Зарицький О.О., Гайсенюк Л.В., Бартош А.М., Дідич Т.В., Гринів О.В.

**УДК:** 616-089.5:616.37-001-002

**Арсенюк В.В.<sup>1</sup>, Петрук Д.В.<sup>1</sup>, Зарицький О.О.<sup>2</sup>, Гайсенюк Л.В.<sup>1</sup>, Бартош А.М.<sup>1</sup>, Дідич Т.В.<sup>1</sup>, Гринів О.В.<sup>1</sup>.**

<sup>1</sup>Кам'янець-Подільська міська лікарня №1 (вул. Пушкінська, 31, Хмельницька обл., м. Кам'янець-Подільський, 32300, Україна), <sup>2</sup>Вінницький національний медичний університет імені М.І.Пирогова (вул. Пирогова, 56, м. Вінниця, 21018, Україна)

**ЕПІДУРАЛЬНА АНЕСТЕЗІЯ ЯК ЕФЕКТИВНИЙ КОМПОНЕНТ  
МУЛЬТИМОДАЛЬНОЇ АНАЛЬГЕЗІЇ ЛІКУВАЛЬНОГО АЛГОРИТМУ ПРИ  
ТРАВМІ ПІДШЛУНКОВОЇ ЗАЛОЗИ ТА ПІСЛЯТРАВМАТИЧНОМУ  
ПАНКРЕАТИТІ**

**Резюме.** Проаналізовано результати лікування 52 пацієнтів з гострим панкреатитом, які перебували на лікуванні в хірургічному відділенні №1, Кам'янець-Подільської лікарні №1. Вік пацієнтів - від 19 до 57 років (середній вік - 38 років). Жінок було 11 (21%), чоловіків - 41 (79%). Пацієнтів випадковим чином розподілили на 2 групи: в основній (20 пацієнтів) лікувальний алгоритм, окрім базової медикаментозно-інфузійної терапії, передбачала мультимодальне знеболення, у групі порівняння (32 пацієнти) знеболення забезпечували призначенням анальгетиків неопіоїдного та опіоїдного ряду. Мультимодальна анальгезія полягала у поєднаному застосуванні епідуральної анестезії та нестероїдного протизапального препарату депіофен.

**Ключові слова:** мультимодальна анальгезія, епідуральна анестезія, травма підшлункової залози, післятравматичний панкреатит, "депіофен".

**Вступ**

Травма підшлункової залози (ТПЗ) та післятравматичний панкреатит (ПП) - найважчі, прогностично несприятливі та часто загрозливі стани в абдомінальній хірургії. Частота пошкоджень підшлункової залози (ПЗ) при політравмах за даними різних авторів коливається від 2,4% до 10% [5, 8]. Хоча залоза анатомічно добре захищена і травми її є відносно не частими, проте наслідками ураження ПЗ є загроза розвитку важкого панкреонекрозу та високий ризик смерті: післяопераційна летальність сягає від 22 до 80% [5, 7, 8]. Складність вчасної діагностики ушкоджень ПЗ зумовлена неспецифічною клінікою, супутніми симптомами політравми та важким станом потерпілих, а також, як правило, масивним застосуванням знеболювальних ліків [7, 8, 9], що призводить до пізньої діагностики та лікування ТПЗ або її ускладнень (зокрема ПП). Досить проблемним є і той факт, що кількість пацієнтів з даною пато-

логією невинно зростає, в її структурі домінують чоловіки працездатного віку, а лікування, зокрема хірургічне, вимагає тривалої госпіталізації, значних витрат, часто приводячи до незадовільних результатів та інвалідізації [1]. Загальноновизнаний підхід до курації таких хворих полягає у комплексному лікуванні з поєднанням консервативних методів, операційних та неінтервенційних лікувальних методик на основі мультидисциплінарного принципу [1]. У медикаментозному лікуванні ТПЗ та її ускладнень зменшення або усунення больового синдрому (БС) має важливе значення. Це пов'язано з тим, що виражений БС, притаманний ТПЗ, не лише негативно впливає на суб'єктивні відчуття пацієнтів, але й є важливою складовою патогенетичних механізмів розвитку та прогресування захворювання [4, 6]. Тому опрацювання нових підходів до лікування БС шляхом комбінування медикаментозних за-

собів з різною фармакологічною дією за принципом мультимодального знеболення становить науковий і практичний інтерес [1, 2, 3].

Епідуральна аналгезія (ЕА) посідає одне з чільних місць у лікуванні ТПЗ. Зняття больового синдрому, а також як компонент лікування ілеуса, є складовою анестезіологічної допомоги під час оперативного лікування [2, 3]. ЕА адекватно знімає больовий синдром, активізує перистальтику кишківника та покращує кровообіг ПЗ [2, 3], відновлює мікроциркуляцію, запобігає розвитку некрозу тканин та системних порушень. Таким чином, ЕА потрібно розглядати як один із компонентів терапії, спрямованої на попередження переходу набрякового в некротичний ПП, травми підшлункової залози у післятравматичний панкреатит [2, 3]. ЕА зменшує легеневу дисфункцію, легеневе шунтування, покращує газообмін та знижує синтез NO в легенях (завдяки зняттю больового синдрому і викликаного ним обмеження екскурсії діафрагми), а також частково відновлює рецепторзалежну легеневу вазоконстрикцію (ангіотензин II) та гіпоксичну легеневу вазоконстрикцію [3], має реологічну та ентеропротективну дію і є ефективним заходом профілактики абдомінального компартмент-синдрому [2].

*Мета роботи* - вивчити клінічну ефективність мультимодального знеболювання у комплексному алгоритмі лікування потерпілих з травмою підшлункової залози.

### Матеріали та методи

Проаналізовано результати лікування 52 хворих з ТПЗ, котрі перебували на лікуванні в хірургічному відділенні. Вік пацієнтів становив від 18 до 78 років (середній вік - 39,3 років). Жінок було 11 (21%), чоловіків - 41 (79%). У 59,1% пацієнтів травма ПЗ була пов'язана з дорожньо-транспортними пригодами. В інших випадках були пацієнти з побутовими травмами (14,7%), колото-різаними ранами побутового та кримінального походження (11,8%), наслідками падіння з висоти (8,8%), іншими травмами (5,6%). Усіх потерпілих госпіталізовано в період від декількох десятків хвилин до чотирьох діб після отриманої травми, а 43 постраждалих (82,7%) були госпіталізовані впродовж першої доби після отримання травми. В середньому цей час склав 1,2 години. Загальний стан при госпіталізації був важким у 51,6% потерпілих, а в 17,7% пацієнтів - критичним. У стані тяжкої алкогольної інтоксикації госпіталізовано 14 (26,9%) пацієнтів. Ураження ПЗ найчастіше було пов'язане з травмою живота.

Для визначення ступеня пошкодження ПЗ застосували міжнародну шкалу оцінки важкості її травми (AAST) [9]. Відповідно до неї більшість пацієнтів мали 1-й та 2-й ступінь важкості травми (відповідно 30,8% та 46,5%). Найбільш важка травма п'ятого ступеня була у чотирьох пацієнтів (7,7%). У семи пацієнтів (13,5%) отримана травма призвела до смерті (у чотирьох - внаслідок крововтрати, у трьох - в результаті панкреонекро-

зу). Для діагностики патології використовували лабораторні методи дослідження, УЗД, КТ залози та прилеглих парапанкреатичних структур. У частини потерпілих дослідження доповнювали малоінвазивними втручаннями (діагностична лапароскопія, санаційна лапароскопія) із подальшим лабораторним аналізом матеріалу. Усіх хворих розподілили на дві групи. До основної групи зарахували 20 пацієнтів, у яких лікувальний алгоритм окрім базової медикаментозно-інфузійної терапії передбачав мультимодальне знеболення застосуванням ЕА у поєднанні з нестероїдним протизапальним препаратом депіофеном. Групу порівняння склали 32 пацієнти, знеболення котрих проводили анальгетиками неопіоїдного та опіоїдного ряду.

Опрацьований метод мультимодальної анальгезії передбачав проведення продовженої ЕА, за загальноприйнятими принципами, у комбінації з препаратом депіофен за такою схемою: впродовж першої години після госпіталізації здійснювали внутрішньовенну інфузію депіофену в дозі 25 мг (2мл) у 200 мл 0,9% розчину натрію хлориду. Повторні введення виконували з інтервалом 8-12 год. Паралельно проводили ЕА, використовуючи набір для ЕА Espokan B/BRAUN/, Penean - needle (голка) 27Е d. 0,42мм x 127,5мм, Petrix - cotheter 20 E d. 0,85 мм x 1000 мм. З огляду на те, що симпатичну іннервацію ПЗ забезпечують прегангліонарні волокна Th5-Th10, а допоміжні панкреатичні симпатичні волокна ідуть у складі n. splanchnicus minor з сегментів Th9-Th11, для зняття БС при деструктивному панкреатиті рівень постановки катетера повинен відповідати сегментам Th7-Th8, що досягається виконанням пункції в проміжку між Th8 та Th9 хребцями. Глибина введення катетера в епідуральний простір повинна складати 3-5см, що мінімізує ризик утворення вузлів, входження в епідуральну вену, пункції твердої мозкової оболонки, виходу катетера через міжхребцевий отвір та обвиття катетера навколо корінця спинномозкового нерву. Вірне розміщення катетера забезпечує блокаду сегментів Th5-Th11. Режими введення анестетика: ропівікаїну (Наропіну) 0,2% (2 мг/мл) - 6-14 мл/год; бупівікаїну 0,1-0,2% (1-2 мг/мл) - 6-14 мл/год; лідокаїну 1% (10 мг/мл + адреналін 1:200000 (5 мкг/мл) - 8-15 мл/год. Після постановки катетера та негативний тест-дозі вводили болюсний розчин анестетика. Доза анестетика залежить від віку пацієнта і складає, в середньому, 8-12 мл (1,5 мл на сегмент) (20 років - 1,5 мл/сегмент; 30 років - 1,4 мл/сегмент; 40 років - 1,3 мл/сегмент; 60 років - 1,0 мл/сегмент; 70 років - 0,9мл/сегмент; 80 років - 0,7 мл/сегмент).

При гострому панкреатиті використовували нижчу концентрацію анестетика, ніж при хірургічній анестезії. Це дає змогу отримати достатню аналгезію без розвитку моторного блоку. Враховуючи факт, що загальна доза місцевого анестетика при ЕА у потерпілих з ТПЗ, як правило, не приводить до системної токсичності, додавання адреналіну не є обов'язковим і має практичну

доцільність лише при використанні лідокаїну. Тим більше, згідно з принципом fast track [10], який набув поширення в європейських країнах, використання опіоїдних препаратів для зняття больового синдрому до операції та в післяопераційному періоді не передбачено [6, 10].

У 22 (48%) пацієнтів основної групи і 18 (35%) у групі порівняння комплексна інтенсивна інфузійно-медикаментозна терапія мала позитивний ефект і спричинила дисипацію панкреатичного інфільтрату з його абортивним розвитком.

У 3 (7%) пацієнтів основної групи і 5 (10%) групи порівняння у зв'язку з прогресуванням ГП та розвитком місцевих гнійно-некротичних ускладнень у вигляді парапанкреатиту/параколіту проведено хірургічне втручання з використанням мініінвазивних (санация лапароскопія), традиційних лапаротомних хірургічних технологій, а також з їх поєднанням. Обсяг відкритих операцій включав у себе ретельну ревізію ПЗ і парапанкреатичних просторів для виявлення всіх зон некрозу ("некротичних доріг") та їх санації. Проведилась некрсеквестрэктомія з формуванням лапаро-ретроперитонеостомії як передумови для наступних санацій шляхом програмованих релапаротомій.

Біль є суб'єктивним критерієм і не має об'єктивної оцінки. Оцінку ступеня інтенсивності больового синдрому здійснювали на підставі суб'єктивного сприйняття його на підставі шкали вербальної оцінки болю (VRS - verbal rating scale) або по візуально-аналоговій шкалі (ВАШ) [3]. При використанні VRS пацієнтам пропонується описати словами характер та інтенсивність болю, після чого проводиться відповідна оцінка болю за шкалою від 0 до 3. Згідно VRS: 0 - біль відсутній, 1 - помірний біль, 2 - біль середньої інтенсивності, 3 - важкий біль. Вірно проведена ЕА повинна забезпечити 0-1 балів за VRS [1].

Шкала ВАШ (VAS) має значення для оцінки лікування болю в динаміці. Використовували 20-бальну лінійну шкалу, на якій цифровий показник інтенсивності болю (кожну градацію оцінено 4 балами) асоціювали з певним кольором: болю немає (білий колір), біль слабкий (зелений колір), помірний біль (жовтий колір), сильний біль (коричневий колір), нестерпний біль (червоний колір) [1].

Як біохімічний критерій усунення больового синдрому використовували рівень гормону кортизону (стрессового гормону) в крові, виміряний електро-хемілюмінесцентним методом. Дослідження проводили на момент госпіталізації, на 2, 4 та 7 добу лікування. Оскільки особливістю вмісту кортизону в крові є коливання його концентрації впродовж доби, дослідження проводили вранці натще. За нормальний вміст гормону в крові у ранковий час приймали 171,0 - 536,0 нмоль/л. Отримані результати опрацьовували методом варіаційної статистики з використанням критеріїв Стюдента та Фішера [1].

## Результати. Обговорення

Застосування методики мультимодальної аналгезії сприяло ліквідації БС упродовж перших 3 год від початку лікування у 16 (80%) з 20 хворих основної групи (табл. 1). Динаміка ліквідації БС у хворих основної групи була більш вираженою (табл. 1). Так, починаючи з 30 хвилини після проведення ЕА та введення депіофену, відзначено вірогідне зниження ступеня БС з тенденцією до його повного усунення через 3 год. У групі порівняння вірогідне зменшення інтенсивності БС констатовано лише через 1 годину, а повне його зняття - на третю годину спостереження. Отже, використання запропонованої методики сприяло знеболювальному ефекту впродовж першої доби у 16 (85%) пацієнтів основної групи та у 12 (23%) групі порівняння.

Аналіз клінічної ефективності мультимодальної аналгезії у хворих з різним ступенем важкості ТПЗ (табл. 2) засвідчив, що при легкому клінічному перебігу захворювання вірогідне зменшення інтенсивності БС відмічено через 1 год від початку лікування з повним його усуненням на третю годину. При ГП середньої важкості статистично достовірне зменшення БС констатовано лише через 3 год.

У пацієнтів з важким ГП зняття БС через 3 год не відбувалося, що потребувало додаткового використання анальгетиків, або посилення дії ЕА. Отже, динаміка зменшення інтенсивності БС при використанні запропонованої методики свідчила про ступінь важкості клінічного перебігу захворювання, що може бути використано як один із критеріїв оцінки важкості та прогнозу ТПЗ.

Померло 2(4%) пацієнти в основній групі, та 5(10%) пацієнтів у групі порівняння.

Аналіз динаміки рівня кортизолу в крові (табл. 3) засвідчив, що підвищений початковий показник в основній групі хворих набував тенденції до зменшення

**Таблиця 1.** Динаміка інтенсивності болю за візуально-аналоговою шкалою (в балах).

Час визначення показника інтенсивності болю	Основна група	Група порівняння
При госпіталізації	19	18
Через 15 хв від початку лікування	13	16
Через 30 хв від початку лікування	10	14
Через 45 хв від початку лікування	8	13
Через 1 год від початку лікування	7	10
Через 3 год від початку лікування	6	8

**Таблиця 2.** Динаміка інтенсивності больового синдрому залежно від ступеня важкості гострого панкреатиту (в балах).

Час визначення показника інтенсивності болю	Легкий	Середньої важкості	Важкий
При госпіталізації	12	17	19
Через 1 год після початку лікування	7	13	14
Через 3 год після початку лікування	5	9	13

**Таблиця 3.** Динаміка рівня кортизолу в крові, нмоль/л.

Доба	Основна група	Група порівняння
1 доба	1041	997
2 доба	685	786
4 доба	453	569
7 доба	342	487

починаючи з 2 доби, а його нормалізацію відбувалась - на сьому добу, тоді як у групі порівняння вірогідне зменшення концентрації зазначеного гормону починалось лише на 4 добу.

Таким чином, застосування мультимодальної аналгезії за опрацьованою схемою сприяло зняттю БС у хворих на ТПЗ та підтверджувалось клінічними даними та рівнем стресового гормону кортизолу в крові. Відсутність вірогідної динаміки зменшення БС можна розглядати як непрямий критерій важкого та прогностично несприятливого перебігу захворювання.

Запропонований Н. Kehlet [10] принцип мультимодальної аналгезії, суть якого полягає у поєднаному застосуванні медикаментозних засобів з різною фармакологічною дією для підсилення знеболювального ефекту, відкриває нові можливості у вирішенні проблеми

усунення БС у клінічній медицині, зокрема в абдомінальній хірургії, та відкриває можливість застосування принципу fast track, який набув поширення в європейських країнах, та не передбачає використання опіоїдів для зняття БС у до- та післяопераційному періоді.

**Висновки та перспективи подальших розробок**

1. Мультимодальна аналгезія є ефективним та патогенетично обґрунтованим компонентом алгоритму комплексного лікування хворих при ТПЗ.

2. Ступінь інтенсивності больового синдрому та динаміка його зменшення при використанні запропонованого алгоритму може бути непрямим критерієм оцінки важкості та прогнозу перебігу ТПЗ.

3. Використання мультимодальної аналгезії при ТПЗ суттєво знижує летальність при даному пошкодженні.

4. Мультимодальна аналгезія приводить до мінімуму використання опіоїдних препаратів, або взагалі їх виключення, згідно принципу fast track.

Запропонована методика мультимодальної аналгезії буде в подальшому вивчена у пацієнтів з хірургічною патологією різної локалізації для покращення їх комплексного лікування.

**Список літератури**

1. Андрющенко В.П. Мультимодальна аналгезія як ефективний компонент лікувальної програми при гострому панкреатиті /В.П. Андрющенко, В.В. Куновський, Д.В. Андрющенко //Хірургія України.- 2015.- №4.- С.39-43.
2. Васильев А.А. Продленная эпидуральная анестезия как метод профилактики компартмен-синдрома у больных острым тяжелым панкреатитом /А.А. Васильев //Укр. журнал хирургии.- 2000.- №1.- С.25-27.
3. Костюченко С.С. Аналгезия при острым панкреатите [Електронний ресурс] /С.С.Костюченко.- Режим доступу: <http://www.reanimatolog.ucoz.ru>
4. Овечкин А.М. Профилактика послеоперационного болевого синдрома. Патогенетические основы и клиническое применение: автореф. дис. ...д. мед. н. /А.М.Овечкин.- М., 2000.- 42с.
5. Особенности хирургической тактики "damage control" при тяжелой травме живота /Е.А.Войновский, П.И. Колтович, С.А. Курдо [и др.] //Хирургия.- 2007.- №11.- С.34-37.
6. Пат. на корисну модель № 44812 Україна, А 61К 31/135. Спосіб до- та післяопераційного знеболювання хворих з гострим панкреатитом /Куновський В.В., Андрющенко В.П., Андрющенко Д.В., Фусс Ю.О.- № u 2009 05773; заяв. 05.06.09; опубл. 12.10.09, Бюл. №19.
7. Петрук Д.В. Діагностичні можливості інструментальних методик у виявленні закритих травм підшлункової залози /Д.В.Петрук, О.О.Підмурняк //Буковинський медичний вісник.- 2015.- Т.19, №1(73).- С.128-130.
8. Сучасні погляди на пошкодження підшлункової залози (хірургічні аспекти) /В.В.Бойко, І.А. Криворучко, В.П. Польовий [таін.] //Укр. журнал хірургії.- 2008.- № 1.- С.87-93.
9. AAST grade III pancreatic injury following blunt abdominal trauma /G.I.Laing, S.D.Jeetoo, G.Oosthuizen [etal.] //S. Afr. J. Surg.- 2012.- Vol.50(3).- P.95.
10. Postoperative Pain Management - Good Clinical Practice. General recommendations and principles for successful pain management. Produced with the consultations with the consultations with the Europeans Society of Regional Anaesthesia and Pain Therapy Project chairman.- N. Rawal, 2005.- 57 p.

**Арсенюк В.В., Гайсенюк Л.В., Зарицкий А.А., Петрук Д.В., Бартош А.Н., Дидыч Т.В., Грынив А.В. ЭПИДУРАЛЬНАЯ АНЕСТЕЗИЯ КАК ЭФФЕКТИВНЫЙ КОМПОНЕНТ МУЛЬТИМОДАЛЬНОЙ АНАЛГЕЗИИ ЛЕЧЕБНОГО АЛГОРИТМА ПРИ ТРАВМЕ ПОДЖЕЛУДОЧНОЙ ЖЕЛЕЗЫ И ОСТРОМ ПОСТТРАВМАТИЧЕСКОМ ПАНКРЕАТИТЕ**

**Резюме.** Проанализировано результаты лечения 52 пациентов с острым панкреатитом, проходивших лечение в хирургическом отделении №1 Каменец-Подольской городской больницы №1. Возраст пациентов составлял от 19 до 57 лет (средний возраст - 38 лет). Под наблюдением находилось 11 женщин (21%) и 41 мужчина (79%). Все пациенты были разделены на 2 группы: в основной (20 пациентов) лечебный алгоритм, кроме базовой медикаментозно-инфузионной терапии, предусматривал мультимодальную аналгезию, а в группе сравнения (32 пациента) обезболивание проводили с применением анальгетиков неопиоидного и опиоидного ряда. Мультимодальная аналгезия заключалась в сочетанном применении эпидуральной анестезии и нестероидного противовоспалительного препарата деглиофена.

**Ключевые слова:** мультимодальная аналгезия, эпидуральная анестезия, травма поджелудочной железы, посттравматический панкреатит, "депиофен".

**Arsenyk V.V., Gaysenyk L.V., Zaritskyi O.O., Petruk D.V., Bartosh A.M., Didych T.V., Gryniv O.V.**  
**EPIDURAL ANESTHESIA AS AN EFFECTIVE COMPONENT OF MULTIMODAL ANALGESIA TREATMENT ALGORITHM FOR PANCREATIC INJURY AND POSTTRAUMATIC PANCREATITIS**

**Summary.** Results of treatment of 52 patients with acute pancreatitis treated in the surgical department №1 of Kamenets-Podilskyi City Hospital №1. The patients' age was from 19 to 57 years (mean age - 38 years). Women were 11 (21%), men - 41 (79%). Patients were divided into 2 of the group: in the main (20 patients) treatment algorithm provided a multimodal analgesia, and in the control group (32 patients) were performed analgesia non-opioid and opioid analgesics. Multimodal analgesia was carried out in the combined use of epidural anesthesia and nonsteroidal anti-inflammatory drug Depiofen.

**Key words:** multimodal analgesia, pancreatic trauma, posttraumatic pancreatitis, epidural anesthesia, "Depiofen".

*Рецензент - д.мед.н., проф. Ковальчук В.П.*

*Стаття надійшла до редакції 17.11.2015р.*

*Арсенюк Валерій Вікторович* - завідувач хірургічним відділенням №1, Кам'янець-Подільської міської лікарні №1, по-заштатний головний міський хірург; +38 03849 91-405; arsenyk @ ua.fm

*Петрук Дмитро Володимирович* - ургентний хірург відділення анестезіології та реанімації Кам'янець-Подільської міської лікарні №1; +38 03849 2-12-58; xirurg.petruk@gmail.com

*Зарицький Олександр Олександрович* - студент 6 курсу ВНМУ ім.М.І.Пирогова; bcrichlover@mail.ru

*Гайсенюк Леонід Вікторович* - завідувач відділенням анестезіології та реанімації Кам'янець-Подільської міської лікарні №1, позаштатний головний міський анестезіолог-реаніматолог; +38 03849 2-45-11

*Бартош Анатолій Миколайович* - лікар-хірург хірургічного відділення Кам'янець-Подільської міської лікарні №1; +38 067 27-17-215

*Дідич Тетяна Василівна* - лікар-анестезіолог міської лікарні №1; +38 03849 2-45-11

*Гринів Олександр Володимирович* - ургентний хірург відділення анестезіології та реанімації Кам'янець - Подільської міської лікарні №1; +38 03849 2-12-58.

© Богомольний Б.Р., Бочарніков В.П., Барзинський В.П., Гридін Т.Л., Свешніков С.В.

УДК: 615.8 + 616-03

**Богомольний Б.Р.<sup>1</sup>, Бочарніков В.П.<sup>2</sup>, Барзинський В.П.<sup>1</sup>, Гридін Т.Л.<sup>3</sup>, Свешніков С.В.<sup>2</sup>.**

<sup>1</sup>Корпорація "Інформаційна медицина" (пр. Оболонський 14в, м.Київ, 04205, Україна), <sup>2</sup>Консалтингова група "Inex-FT" (м. Київ, Україна), <sup>3</sup>Одеський національний медичний університет (пр. Валіховський, 3, м.Одеса, 65100, Україна)

**НОВІ ПІДХОДИ ЩОДО ВИЯВЛЕННЯ РІЗНИХ ПАТОГЕНІВ ТА ПРОГНОЗУВАННЯ РОЗВИТКУ ІНФЕКЦІЙНОГО ЗАХВОРЮВАННЯ**

**Резюме.** З використанням Fuzzy-технології були розроблені алгоритми обробки даних нозологічних маркерів, отриманих при записі з програмно-апаратного комплексу спектральної корекції "КСК-БАРС". Розроблена технологія дозволяє визначити не тільки наявність патогену, але й визначити його вид, а також ступінь інфікованості об'єкту. Застосування цих алгоритмів дозволяє використовувати "КСК-БАРС" для виявлення наявності різних патогенів у живих та неживих об'єктах.

**Ключові слова:** "КСК-БАРС", збудники інфекційних захворювань, алгоритми обробки даних нозологічних маркерів.

**Вступ**

Сьогодні питання боротьби з інфекційними хворобами не перестає бути актуальним. Розповсюдження в світі збудників пташиного, каліфорнійського грипу, вірусів Ебола, Зіка та інших збудників, які мають високий рівень вірулентності, часто призводить до епідемій. Тому раннє виявлення патогенів у носіїв, хворих та в об'єктах оточуючого середовища може попередити розвиток епідемій. Для вирішення цього завдання було використано Програмно-апаратний комплекс спектральної корекції "КСК-БАРС" (у подальшому "КСК-БАРС"), розроблений київськими спеціалістами [3]. Цей прилад дозволяє виявити зміни стану деяких маркерів в інфікованих об'єктах. Однак, вказані маркери не дозволяють відповісти на питання щодо виду збудника, його концентрації, часу інфікування. Крім того, показники маркерів можуть змінюватись залежно від інфікованого об'єкту, що обмежує пряме застосування "КСК-БАРС". У такій ситуації виникає необхідність створення нового алгоритмічного забезпечення, яке дозволить обробку

вимірів нозологічних маркерів з метою діагностування патогенів безпосередньо в інфікованих об'єктах, а також прогнозування перебігу інфекційного процесу. На сьогодні методів неінвазивного та безконтактного виявлення мікроорганізмів в живих і неживих об'єктах, за даними літератури, нами не виявлено.

Метою дослідження було вивчення можливості виявлення наявності патогенів в інфікованих об'єктах за допомогою "КСК-БАРС" на підставі використання нових підходів до обробки нечітких даних в умовах "шумів" об'єкту.

Для цього слід було вирішити наступні задачі:

1. З метою розпізнавання різних видів патогенів в інфікованих об'єктах розробити новий алгоритм обробки даних нозологічних маркерів, отриманих при записі з програмно-апаратного комплексу спектральної корекції "КСК-БАРС" з використанням Fuzzy-технології обробки нечітких даних [1, 2].

2. Дослідити можливість застосування розробле-