

МЕДИЦИНА НЕВІДКЛАДНИХ СТАНІВ

УДК 616.12/.14-008-056.257-001-031.14-083.98

*В.В. Кучерявченко, Ю.В. Волкова, К.Ю. Шарлай, Г.В. Лісова, Я.С. Бєлєвцова**Харківський національний медичний університет***ОРГАНІЗАЦІЯ ПРОЦЕСУ ДІАГНОСТИКИ
ТА ОБҐРУНТУВАННЯ КРИТЕРІЇВ ОЦІНКИ
ФУНКЦІОНАЛЬНОГО СТАНУ СЕРЦЕВО-СУДИННОЇ СИСТЕМИ
ПРИ ТРАВМАТИЧНІЙ ХВОРОБІ У ХВОРИХ
З ПІДВИЩЕНИМ ІНДЕКСОМ МАСИ ТІЛА**

Проаналізовано результати комплексного клініко-інструментального динамічного вивчення гемодинамічних показників у 224 хворих з політравмою і підвищеним індексом маси тіла, що знаходилися на лікуванні у терміни від першої доби до одного року з моменту отримання травми. Проаналізовано математичні моделі в усіх групах хворих і визначено, що досліджуваний процес носить закономірний характер з періодами нестабільності стану серцево-судинної системи у відповідь на отримані ушкодження тим вираженіше, чим більше в пацієнтів індекс маси тіла на момент надходження до стаціонара.

Ключові слова: гемодинамічні показники, підвищений індекс маси тіла, політравма, математичні моделі.

Вступ

Клініко-патогенетичні механізми розвитку травматичної хвороби (ТХ) у хворих з підвищеним індексом маси тіла (ПІМТ) при політравмі, методи її діагностики, лікування, прогнозування та профілактики ускладнень потребують детального вивчення і наукового обґрунтування з подальшим наданням поширених рекомендацій стосовно обстеження, анестезіологічного забезпечення, інтенсивної терапії та інтенсивного нагляду [1].

Актуальність

Уведення концепції ТХ дозволяє розглядати її клінічні прояви в кожного постраждалого як систему послідовних процесів, що розвиваються діалектично і взаємопов'язано [2]. Це дозволяє пов'язати загальні і місцеві зміни, що відбуваються в посттравматичному періоді, і уникнути ізольованого розгляду патологічних процесів (травматичний шок, кро-

вовтрата, травматичний токсикоз та ін.), викликаних одним етіологічним фактором – надмірним механічним впливом. При оцінюванні відновних процесів слід враховувати особливості гострого періоду травми, вік хворих, супутню патологію тощо [3]. Саме тому концепція ТХ носить конструктивний характер. Доцільність її впровадження, використання та розвитку зумовлена не тільки теоретичними міркуваннями, а й необхідністю практичного використання [4].

За даними багатьох дослідників, у останні роки вірогідно зростає частка хворих з ПІМТ, що перебувають на лікуванні в стаціонарі, а за прогнозами ООН, чисельність населення з ожирінням у світі у 2020 році становитиме близько 15 % усього населення [5].

Враховуючи той факт, що протягом останніх п'яти років багатьма авторами [6] вивчається патогенез ТХ у тривалому часі, насампе-

ред механізми відновлення функцій ушкоджених органів і повноцінна реабілітація, великий науковий інтерес становить реалізація цих процесів у проекції на вагові анатомо-функціональні зміни організму пацієнтів з ПІМТ і на зміни, зумовлені наявністю супутньої соматичної патології. Саме тому актуальним є питання концепції ТХ в осіб з ПІМТ, створення якої неможливо без детального розгляду провідних ланок патогенезу, які залучаються в клінічну реалізацію залежно від особливостей такого організму на момент отримання політравми, що засновано на вченні про гомеостаз і гемодинаміку з позиції механізмів взаємозв'язків між окремими системами організму [7].

У зв'язку з цим **метою** нашого дослідження було математичне моделювання функціонального стану серцево-судинної системи з використанням показників кардіогемодинаміки при травматичній хворобі у хворих з підвищеним індексом маси тіла.

Матеріал і методи

У 224 хворих з політравмою і підвищеним індексом маси тіла, що знаходились на лікуванні на базі відділення політравми і відділення інтенсивної терапії для хворих із поєднаною травмою НКП «Харківська міська клінічна лікарня швидкої невідкладної медичної допомоги ім. проф. О.І. Мещанінова» в період 2013–2018 років у терміни від однієї доби до одного року з моменту отримання травми, проведено комплексне клініко-інструментальне динамічне вивчення гемодинамічних показників.

Контрольну групу становили 60 добровольців, які спочатку розподілялися на три групи: з ІМТ до $29,9 \text{ кг/м}^2$, з ІМТ $30,0\text{--}39,9 \text{ кг/м}^2$ і з ІМТ $>40,0 \text{ кг/м}^2$. Але після аналізу отриманих показників на тлі відсутності вірогідної різниці між цифрами отриманих

маркерів у кожній із груп ми з'єднали всі дані і за контроль приймали середнє значення з інтервалом min-max .

Пацієнти, які були обрані для вивчення клініко-патогенетичних аспектів перебігу ТХ, мали однакову тяжкість стану на момент надходження за шкалою АРАСНЕ II ($14,0\pm 5,8$) бала і були розподілені на три стратифіковані клінічні групи залежно від стартових цифр антропометричних показників та ІМТ (табл. 1).

Так, у I групу ввійшли 88 пацієнтів (54 чоловіки, 34 жінки) з ІМТ на момент надходження до $29,9 \text{ кг/м}^2$ [$(26,1\pm 3,1) \text{ кг/м}^2$], середній вік яких дорівнював ($49,3\pm 4,5$) року, середній зріст – ($171,7\pm 8,2$) см, середня маса тіла – ($104,7\pm 9,2$) кг, середній ОТ – ($105,6\pm 7,7$) см, середній ОБ – ($102,4\pm 12,1$) см, середній коефіцієнт ОТ/ОБ – ($1,03\pm 2,60$), середній час з моменту отримання травми – ($2,04\pm 0,72$) години.

У II групу ввійшли 84 хворі (48 чоловіків, 36 жінок) з ІМТ на момент надходження $30,0\text{--}39,9 \text{ кг/м}^2$ [$(35,2\pm 3,8) \text{ кг/м}^2$], середній вік яких становив ($48,7\pm 5,6$) року, середній зріст – ($174,4\pm 5,9$) см, середня маса тіла – ($111,1\pm 12,3$) кг, середній ОТ – ($112,2\pm 8,1$) см, середній ОБ – ($105,4\pm 14,2$) см, середній коефіцієнт ОТ/ОБ – ($1,12\pm 2,10$), середній час з моменту отримання травми – ($2,07\pm 0,42$) години.

У III групу ввійшли 52 пацієнти (32 чоловіки, 20 жінок) з ІМТ на момент надходження $>40,0 \text{ кг/м}^2$ [$(46,2\pm 5,8) \text{ кг/м}^2$], середній вік яких дорівнював ($50,7\pm 6,1$) року, середній зріст – ($172,8\pm 5,2$) см, середня маса тіла – ($122,9\pm 11,5$) кг, середній ОТ – ($119,6\pm 5,8$) см, середній ОБ – ($109,1\pm 11,3$) см, середній коефіцієнт ОТ/ОБ – ($1,16\pm 1,8$), середній час з моменту отримання травми – ($2,05\pm 0,92$) години.

Усі ці 224 постраждали вірогідно не відрізнялися за статтю, віком, даними анамнезу. Вони отримували ідентичний комплекс інтенсивної терапії за протоколом відповідно до

Таблиця 1. Антропометричні показники і ІМТ постраждалих на момент надходження в лікарню

Показник	Група		
	I (n=88)	II, № 1 (n=84)	III (n=52)
ІМТ, кг/м^2	$26,1\pm 3,1$	$35,2\pm 3,8$	$48,2\pm 5,8$
Вік, років	$49,3\pm 4,5$	$48,7\pm 5,6$	$50,7\pm 6,1$
Зріст, см	$171,7\pm 8,2$	$174,4\pm 5,9$	$172,8\pm 5,2$
Маса, кг	$104,7\pm 9,2$	$111,1\pm 12,3$	$122,9\pm 11,5$
ОТ, см	$105,6\pm 7,7$	$112,2\pm 8,1$	$119,6\pm 5,8$
ОБ, см	$102,4\pm 12,1$	$105,4\pm 14,2$	$109,1\pm 11,3$
ОТ/ОБ	$1,03\pm 2,60$	$1,12\pm 2,10$	$1,16\pm 1,80$

ступеня тяжкості, який включав інфузійну терапію (парентерально/ентеральне харчування), антибіотикотерапію, антиоксиданти, антигіпоксанти, дезагреганти, антикоагулянти, противиразкові препарати, анальгетики, вітаміни. Після виписування зі стаціонара всі пацієнти із медикаментозних засобів приймали лише препарати, які були необхідними, враховуючи їхню супутню патологію (цукорзнижуючі, антигіпертензивні).

З метою об'єктивного комплексного оцінювання стану основних функціональних показників кардіогемодинаміки використовували системний багатофакторний аналіз [8]. Він полягає у визначенні узагальнених (інтегральних) показників за отриманими в процесі дослідження одиничними параметрами в різні стадії розвитку захворювання. За отриманими даними розраховували зважене середнє для кожної групи параметрів (величина інтегральна, яка характеризує досліджуваний процес у заданий період, у відносних одиницях).

По результатах розрахунків будували графічну залежність зважених середніх величин від термінів обстеження. Отримана залежність являла собою нозометричну (математичну) модель досліджуваного процесу.

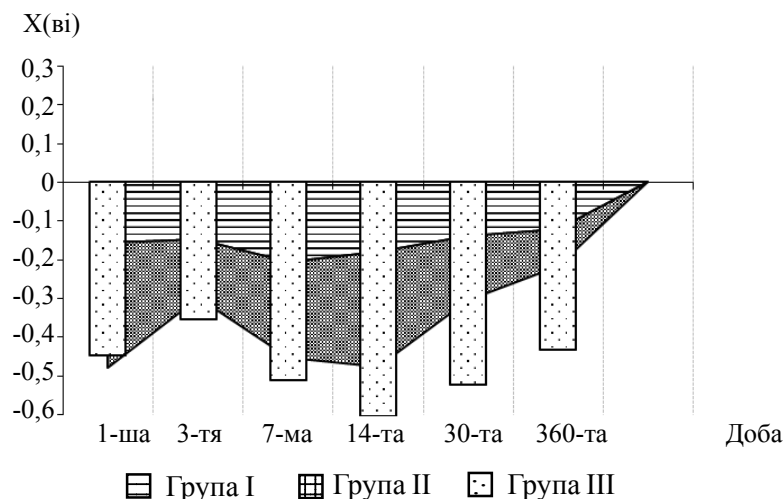
Математичну обробку даних здійснювали з використанням ліцензійних комп'ютерних програм «Microsoft Excel'XP» та «Statistica v. 6.0 (номери ліцензії K 310528 AXCDX 09-70696 та 892818 ВЙ відповідно).

Результати дослідження

За допомогою системного багатофакторного аналізу в результаті вивчення динаміки 5 показників кардіогемодинаміки, що були розраховані на підставі 1344 ЕКГ у 224 хворих з ПІМТ з політравмою і характеризували дану функціональну систему в період від однієї доби до одного року з моменту отримання ушкоджень, з урахуванням інтегральних показників уперше отримано математичні моделі функціонального стану серцево-судинної системи. Порівняльний аналіз цих показників дозволив визначити як наявність загальних закономірностей функціонування серцево-судинної системи, так і певні особливості, характерні для даних хворих залежно від ІМТ на момент отримання пацієнтами політравми. Аналіз отриманих моделей визначив певні закономірності змін кардіогемодинаміки у цілому у хворих з ПІМТ з політравмою в різні терміни й особливості реагування системи залежно від ІМТ пацієнтів кожної з груп.

Отже, математична модель функціонального стану серцево-судинної системи у хворих групи I (рисунок) має хвилеподібний вигляд з періодами напруження і спаду її активності.

Протягом усього періоду обстеження інтегральні показники знаходилися в зоні негативних величин. З 1-ї по 3-тю добу, у гострому періоді ТХ, відмічалось зниження інтегрального показника на 3-тю добу $X_{3\text{дб}} = -0,1456 \pm 0,0136$ (табл. 2) відносно стартових даних на



Математична модель стану серцево-судинної системи при травматичній хворобі у хворих з ПІМТ

Таблиця 2. Динаміка інтегральних показників стану серцево-судинної системи у хворих з ПІМТ і ТХ ($X_{vi} \pm \sigma_{vi}$)

Доба	Група		
	I	II	III
1-ша	-0,1552±0,0142	-0,3242±0,0736	-0,4852±0,0229
3-тя	-0,1456±0,0136	-0,1512±0,0621	-0,3532±0,0183
7-ма	-0,2045±0,012	-0,2475±0,0539	-0,5108±0,0191
14-та	-0,1804±0,0141	-0,2944±0,0643	-0,6043±0,0174
30-та	-0,1392±0,0134	-0,1646±0,0471	-0,5222±0,0129
360-та	-0,1214±0,0149	-0,0943±0,0514	-0,4320±0,0201

першу добу лікування – $X_{vi} = -0,1552 \pm 0,0142$ (табл. 2). У подальшому була його негативна динаміка і на 7-му добу він дорівнював $-0,2045 \pm 0,0129$, що вказує на спад активності. Під кінець раннього періоду ТХ, на 14-й день перебування у стаціонарі, спостерігалось його повільне відновлення, але досягти стартових цифр не вдалося – $X_{vi} = -0,1804 \pm 0,0141$. На 30-ту добу визначалась тенденція до відновлення функціонального стану серцево-судинної системи в пацієнтів цієї групи – $X_{vi} = -0,1392 \pm 0,0134$. На момент амбулаторного відвідування даними хворими на 360-ту добу з моменту отримання ушкоджень інтегральний показник стану серцево-судинної системи досягнув рівня контролю і становив $-0,1214 \pm 0,0149$, що вказує на відновлення її функцій у групі I.

У хворих групи II з 1-ї по 30-ту добу модель мала різко коливальний характер. У 1-шу добу відмічалось значне і більш виражене, ніж у групі I, зниження інтегрального показника – $X_{vi} = -0,3242 \pm 0,0736$. На 3-й день лікування було визначено збільшення його цифр до $-0,1512 \pm 0,0621$, але ж на кінець раннього періоду ТХ він знов зменшився до практично стартових значень і на 14-ту добу дорівнював $-0,2944 \pm 0,0643$.

У подальшому на 30-ту добу інтегральний показник знизився вдвічі від стартових значень і становив $-0,1646 \pm 0,0471$.

Через рік після отримання хворими групи II ушкоджень інтегральний показник стану серцево-судинної системи в них повністю відновився, досягнув контрольних значень і дорівнював $-0,0943 \pm 0,0514$, щоправда, з великим розбігом від середніх значень.

У хворих групи III на момент надходження інтегральний показник був найгіршим відносно показників груп I і II, $X_{vi} = -0,4852 \pm 0,0229$, щодаві він досить повільно відновлю-

вався, на 3-й день перебування в стаціонарі дорівнював $-0,3532 \pm 0,0183$, але ж потім знов було відмічено його погіршення до $X_{vi} = -0,5108 \pm 0,0191$ і $X_{vi} = -0,6042 \pm 0,0174$ на 7-му і 14-ту доби відповідно, що свідчить про більш напружену здатність до відновлення можливостей серцево-судинної системи в пацієнтів групи III.

На 30-й день лікування інтегральний показник дорівнював $-0,5222 \pm 0,0129$, що було менш ніж навіть на момент надходження до стаціонара пацієнтів даної групи, тобто велика маса або ожиріння за абдомінальним типом до $IMT > 40,0 \text{ кг/м}^2$ чинять вплив на перебіг ТХ у цілому. Взагалі динаміка цього показника у хворих групи III свідчить про виражене напруження в серцево-судинній системі протягом першого місяця з моменту отримання ушкоджень. На амбулаторному відвідуванні, на 360-ту добу від моменту отримання ушкоджень, інтегральний показник становив $-0,4320 \pm 0,0201$, що вказувало на формування функціональних проблем з боку кардіогемодинаміки як відповіді на отримані травми у віддалені терміни ТХ.

Необхідно відмітити, що навіть через рік з моменту отримання хворими з ПІМТ політрави інтегральний показник стану серцево-судинної системи був відхилений у бік негативних величин абсолютно в усіх обстежених пацієнтів, що свідчить про функціональну нестабільність цієї системи в цілому, незважаючи на відновлення більшості її кількісних показників. Таким чином, найбільше напруження кардіогемодинаміка відчувала з 7-ї по 14-ту добу, що було тим більш критичними, чим більшим був IMT у досліджуваних пацієнтів.

Важливим етапом під час проведення багатофакторного аналізу було визначення кое-

фіцієнтів впливу – вагових коефіцієнтів, що виявилися інформативними при їх ранжируванні. Вони відображали ступінь впливу різних факторів на функціональний стан тієї чи іншої, у даному випадку – серцево-судинної, системи організму в різні терміни обстеження.

Протягом усього періоду обстеження найбільший вплив у пацієнтів групи I здійснювали цифри УІ (з максимумом на 3-тю – 501,08; 14-ту – 556,30 та 360-ту добу – 518,26) і ФВ (з максимумом на 3-тю – 1625,61 та 14-ту добу – 1926,45), табл. 3, 4.

За коефіцієнтами впливу на серцево-судинну систему у хворих з ПІМТ і ТХ у групі II фактори розподілилися таким чином (табл. 3–5): УІ, ФВ, КДО. При цьому максимальний вплив УІ здійснював на 1-шу добу обстеження – 503,03; на 7-му – 603,21 та на 14-ту добу обстеження – 94,03, ФВ – на 3-ю – 621,04, 30-ту – 241,18 і 360-ту – 296,21. Найбільш критичною в пацієнтів цієї групи виявилася 7-ма

доба, коли коефіцієнти впливу УІ, ФВ та КДО були максимальними.

У свою чергу, у групі III за коефіцієнтами впливу на систему кардіогемодинаміки досліджувані фактори розподілилися таким чином: УІ, ФВ, КДО. Так, максимальний вплив УІ здійснював на 1-шу – 563,29 і 7-му добу хвороби – 508,01; ФВ – на 3-тю – 1321,09, 7-му добу – 1508,24, а КДО – на 3-тю – 99,07 і 30-ту добу – 141,08.

Слід також відмітити, що такі параметри, як КСО і СІ, не здійснювали за коефіцієнтами суттєвого впливу на стан кардіогемодинаміки у хворих з ПІМТ, отже, їх цифри були досить стабільними протягом усього періоду обстеження (табл. 6, 7).

Таким чином, протягом усього періоду дослідження найбільший вплив на систему гемодинаміки здійснювали УІ і ФВ. Перевагою такої оцінки є можливість визначення насосної функції серця ще до розвитку клінічних проявів серцевої недостатності.

Таблиця 3. Коефіцієнти впливу показника УІ у хворих з ТХ і ПІМТ

Доба обстеження	Група		
	I (ІМТ до 29,9 кг/м ²)	II(A) (ІМТ 30,0–39,9 кг/м ²)	III (ІМТ > 40,0 кг/м ²)
1-ша	110,29	503,03	563,29
3-тя	501,08	85,26	262,24
7-ма	202,14	603,21	508,01
14-та	556,30	94,03	136,27
30-та	119,24	61,09	118,27
360-та	58,26	40,09	71,28

Таблиця 4. Коефіцієнти впливу показника ФВ у хворих з ТХ і ПІМТ

Доба обстеження	Група		
	I (ІМТ до 29,9 кг/м ²)	II(A) (ІМТ 30,0–39,9 кг/м ²)	III (ІМТ > 40,0 кг/м ²)
1-ша	392,08	126,13	563,29
3-тя	1625,61	201,13	262,24
7-ма	314,26	621,04	508,01
14-та	1926,45	74,27	136,27
30-та	343,04	241,18	118,27
360-та	301,08	296,21	71,28

Таблиця 5. Коефіцієнти впливу показника КДО у хворих з ТХ і ПІМТ

Доба обстеження	Група		
	I (ІМТ до 29,9 кг/м ²)	II(A) (ІМТ 30,0–39,9 кг/м ²)	III (ІМТ > 40,0 кг/м ²)
1-ша	61,24	36,08	41,49
3-тя	30,24	56,21	64,21
7-ма	54,23	31,02	32,26
14-та	151,09	73,26	114,21
30-та	81,26	33,01	42,16
360-та	311,09	30,16	19,24

Таблиця 6. Коефіцієнти впливу показника КСО у хворих з ТХ і ПІМТ

Доба обстеження	Група		
	I (ІМТ до 29,9 кг/м ²)	II(A) (ІМТ 30,0–39,9 кг/м ²)	III (ІМТ > 40,0 кг/м ²)
1-ша	61,24	36,08	41,49
3-тя	30,24	56,21	64,21
7-ма	54,23	31,02	32,26
14-га	151,09	73,26	114,21
30-га	81,26	33,01	42,16
360-га	311,09	30,16	19,24

Таблиця 7. Коефіцієнти впливу показника СІ у хворих з ТХ і ПІМТ

Доба обстеження	Група		
	I (ІМТ до 29,9 кг/м ²)	II(A) (ІМТ 30,0–39,9 кг/м ²)	III (ІМТ > 40,0 кг/м ²)
1-ша	7,21	7,26	7,43
3-тя	7,51	7,43	7,26
7-ма	7,50	7,38	7,42
14-га	7,39	7,42	7,51
30-га	7,46	7,21	7,04
360-га	7,40	7,29	7,18

Висновки

Аналіз математичних моделей в усіх групах хворих визначив, що досліджуваний процес носить закономірний характер з періодами нестабільності стану серцево-судинної системи у відповідь на отримані ушкодження тим вираженіше, чим більше в пацієнтів індекс маси тіла на момент надходження до стаціонара.

Враховуючи значущість інтегрального показника і його діагностично значні відхилення

протягом перших двох тижнів лікування, слід відмітити, що в ці терміни стан серцево-судинної системи потребує підвищеної уваги, тим більше, чим вищими є стартові цифри індексу маси тіла у хворих. Саме цей період є найбільш небезпечним стосовно виникнення ускладнень з боку серцево-судинної системи, порушення якої, у свою чергу, є досить значущим клініко-патогенетичним аспектом перебігу травматичної хвороби у хворих з підвищеним індексом маси тіла.

Список літератури

1. Анкин Л. Н. Иерархия лечения поврежденных при политравме / Л. Н. Анкин, Н. Л. Анкин // Политравма – сучасна концепція надання медичної допомоги : I Всеукраїнська науково-практична конференція з міжнародною участю : збірник тез. – К., 2002. – С. 9–10.
2. Заруцкий Я. Л. Некоторые нерешенные проблемы лечения пострадавших с политравмой / Я. Л. Заруцкий, Л. Н. Анкин // Проблемы військової охорони здоров'я : зб. наук. праць Укр. військово-медичної академії. – К., 2006. – Вип. 17. – С. 43–53.
3. Павловський М. П. Травматичні ушкодження паренхімних органів черевної порожнини / М. П. Павловський, І. Р. Трутяк, І. Д. Герич // Одеський медичний журнал. – 2004. – № 4 (84). – С. 60–62.
4. Самохвалов И. М. Актуальные проблемы реаниматологической помощи пострадавшим с политравмой / И. М. Самохвалов, С. В. Гаврилин // Сб. материалов XI съезда Федерации анестезиологов и реаниматологов. – СПб., 2008. – С. 92–96.
5. Grant P. Emergency management of the morbidly obese / P. Grant, M. Newcombe // Emerg. Med. – 2014. – Vol. 16 (4). – P. 309–317.
6. Oberg B. Obesity: an anaesthetic challenge / B. Oberg, T. Poulsen // Acta. Anaesthesiol. Scand. – 2006. – Vol. 40 (2). – P. 191–200.
7. Demetriades D. Trauma fatalities: time and location of hospital deaths / D. Demetriades, J. Murray, K. Charalambides // J. Am. Coll. Surg. – 2004. – Vol. 198, № 3. – P. 20–26.

8. Углов Б. А. Основы статистического анализа и математического моделирования в медико-биологических исследованиях / Б. А. Углов, Г. П. Котельников, М. В. Углова. – Самара, 1994. – 66 с.

References

1. Ankin L.N., Ankin N.L. (2002). Ierarkhiia lecheniia povrezhdenii pri politravme [The hierarchy of error treatment in polytrauma]. Proceedings from *Politravma – suchasna kontseptsiiia nadannia medychnoi dopomohy: I Vseukrainska naukovo-praktychna konferentsiia z mizhnarodnoiu uchastiu – Politrauma – Contemporary Concept of Medical Assistance: An All-Ukrainian Scientific and Practical Conference with International Participation*. Kyiv, pp. 9–10 [in Russian].
2. Zarutskii Ya.L., Ankin L.N. (2006). Nekotoryie nereshennyye problemy lecheniia postradavshikh s politravmoi [Some unsolved problems of treatment of injuries with polytrauma]. *Problemy viiskovoi okhorony zdorovia: zbirka naukovykh prats Ukrainskoi viiskovo-medychnoi akademii – Problems of Military Health: a Collection of Scientific Works of the Ukrainian Military Medical Academy*. Kyiv, issue 17, pp. 43–53 [in Russian].
3. Pavlovskiy M.P., Trutiak I.R., Herych I.D. (2004). Travmatychni ushkodzhennia parenkhimnykh orhaniv cherevnoi porozhnyiny [Traumatic damage to parenchymal organs of the abdominal cavity]. *Odeskyi medychnyi zhurnal – Odessa Medical Journal*, № 4 (84), pp. 60–62 [in Ukrainian].
4. Samokhvalov I.M., Havrilin S.V. (2008). Aktualnyie problemy reanimatolohicheskoi pomoshchi postradavshim s politravmoi [Actual problems of resuscitation care for victims with polytrauma]. Proceedings from *Sbornik materialov XI siezda Federatsii anesteziolohov i reanimatolohov – The collection of Materials of the XI Congress of the Federation of Anaesthesiologists and Resuscitation*. St. Petersburg, pp. 92–96 [in Russian].
5. Grant P., Newcombe M. (2014). Emergency management of the morbidly obese. *Emerg. Med.*, vol. 16 (4), pp. 309–317.
6. Oberg B., Poulsen T. (2006). Obesity: an anaesthetic challenge. *Acta. Anaesthesiol. Scand.*, vol. 40 (2), pp. 191–200.
7. Demetriades D., Murray J., Charalambides K. (2004). Trauma fatalities: time and location of hospital deaths. *J. Am. Coll. Surg.*, vol. 198, № 3, pp. 20–26.
8. Uhlov B.A., Kotelnikov H.P., Uhlova M.V. (1994). *Osnovy statisticheskoho analiza i matematicheskoho modelirovaniia v mediko-biologicheskikh issledovaniiah* [Fundamentals of statistical analysis and mathematical modeling in biomedical research]. Samara, 66 p. [in Russian].

В.В. Кучерявченко, Ю.В. Волкова, Е.Ю. Шарлай, А.В. Лесовая, Я.С. Белевцова
ОРГАНИЗАЦИЯ ПРОЦЕССА ДИАГНОСТИКИ И ОБОСНОВАНИЕ КРИТЕРИЕВ ОЦЕНКИ
ФУНКЦИОНАЛЬНОГО СОСТОЯНИЯ СЕРДЕЧНО-СОСУДИСТОЙ СИСТЕМЫ ПРИ
ТРАВМАТИЧЕСКОЙ БОЛЕЗНИ У БОЛЬНЫХ С ПОВЫШЕННЫМ ИНДЕКСОМ МАССЫ ТЕЛА

Проанализированы результаты комплексного клинико-инструментального динамического изучения гемодинамических показателей у 224 больных с политравмой и повышенным индексом массы тела, находившихся на лечении в сроки от одного дня до одного года с момента получения травмы. Проанализированы математические модели во всех группах больных и определено, что исследуемый процесс носит закономерный характер с периодами нестабильности состояния сердечно-сосудистой системы в ответ на полученные повреждения тем отчетливее, чем больше у пациентов индекс массы тела на момент поступления в стационар.

Ключевые слова: гемодинамические показатели, повышенный индекс массы тела, политравма, математические модели.

V.V. Kucheryavchenko, Yu.V. Volkova, K.Yu. Sharlai, G.V. Lisova, I.S. Bielievtsova
ORGANIZATION OF THE PROCESS OF DIAGNOSIS AND SUBSTANTIATION OF CRITERIA FOR
EVALUATING THE FUNCTIONAL STATE OF THE CARDIOVASCULAR SYSTEM IN TRAUMATIC
ILLNESS IN PATIENTS WITH ELEVATED BODY MASS INDEX

The results of a comprehensive clinical and instrumental dynamic study of hemodynamic parameters is analyzed in 224 patients with an increased body mass index with a polytrauma who were treated for a period from 1 day to 1 year from the date of injury. Analysis of mathematical models in all groups of

patients determined that the process under study is regular with periods of instability of the cardiovascular system in response to the injuries, the more pronounced the larger the patient's body mass index at the time of admission to the hospital.

Keywords: *hemodynamic parameters, increased body mass index, polytrauma, mathematical models.*

Надійшла 19.02.19

Відомості про авторів

Кучерявченко Валерій Вікторович – кандидат медичних наук, асистент кафедри медицини невідкладних станів, анестезіології та інтенсивної терапії Харківського національного медичного університету.

ORCID: 0000-0001-9360-8258.

Волкова Юлія Вікторівна – доктор медичних наук, завідувач кафедри медицини невідкладних станів, анестезіології та інтенсивної терапії Харківського національного медичного університету.

Адреса: Україна, 61022, пр. Науки, 4, ХНМУ.

Тел.: +38(095)319-64-63.

E-mail: dryu.volkova@gmail.com.

ORCID: 0000-0002-6248-3576.

Шарлай Катерина Юріївна – кандидат медичних наук, асистент кафедри медицини невідкладних станів, анестезіології та інтенсивної терапії Харківського національного медичного університету.

Адреса: Україна, 61022, м. Харків, пр. Науки, 4, ХНМУ.

Тел.: +38(063)854-19-62.

E-mail: sharlaik@gmail.com.

ORCID: 0000-0002-1930-8289.

Лісова Ганна Володимирівна – кандидат медичних наук, доцент кафедри громадського здоров'я та управління охороною здоров'я Харківського національного медичного університету.

ORCID: 0000-0003-1102-1838.

Белєвцова Яна Сергіївна – кандидат наук з державного управління, доцент кафедри громадського здоров'я та управління охороною здоров'я Харківського національного медичного університету.

Адреса: Україна, 61022, м. Харків, пр. Науки, 4, ХНМУ.

Тел.: +38(057)707-72-45.

E-mail: ianabel@ukr.net.

ORCID: 0000-0003-2581-1494.