DOI: 10.32751/2310-4910-2021-28-2-1

УДК 614.2+355.415.6

**В. Ю. БАБІЙ¹, А. В. КОРСУН¹, К. В. ТРОБ'ЮК¹,
О. В. МОСКАЛЮК¹, А. В. ВЕРБА²**

¹ – Військово-медичний клінічний центр Центрального регіону, м. Вінниця, Україна

² – Вінницький національний медичний університет ім. М. І. Пирогова, м. Вінниця, Україна

Підвищення ефективності та безпечності аеромедичної евакуації пацієнтів вертольотами в умовах збройного конфлікту з другого рівня надання медичної допомоги

Аеромедична евакуація (АМЕ) є ключовою складовою медичної евакуації в системі лікувально-евакуаційних заходів медичної служби Збройних Сил (ЗС) України та Міністерства оборони (МО) України, яка потребує постійного вдосконалення відповідно до кількісного та якісного складу поранених, вивчення оптимальних та економічно обґрунтованих алгоритмів дій для покращення способів планування, організації АМЕ та зменшення часу завантаження пацієнтів на борт вертольоту.

Мета дослідження. *Стаття присвячена вивченню алгоритмів дії для покращення способів планування, організації АМЕ та зменшення часу завантаження пацієнтів на борт вертольоту.*

Матеріали та методи. *Проведено спостереження та ретроспективний аналіз планування та організації транспортування пацієнтів за період березень–липень 2018 р. Досліджено етапи транспортування пацієнтів, а саме підготовка борту до здійснення АМЕ, завантаження поранених, травмованих і хворих, вивантаження пацієнтів із вертольоту. Розроблено схему розміщення евакомісць у вертольоті Мі-8 для тактичної АМЕ. Проведено дослідження хронометричних показників 37 вильотів із завантаженням від 1 до 13 пацієнтів.*

Результати та їх обговорення. *Аналіз способів транспортування пацієнтів із зони збройного конфлікту під час антитерористичної операції/операції Об'єднаних сил (АТО/ООС) виявив, що під час АМЕ використовують різні способи завантаження постраждалих на борт вертольоту. Було опрацьовано настанову з АМЕ та розроблено інструкцію із завантаження поранених і хворих у вертоліт Мі-8. Процес дій аеромедичної бригади (АМБ) був розділений на 3 етапи: підготовка борту до здійснення АМЕ, завантаження поранених, травмованих і хворих, вивантаження пацієнтів із вертольоту. Розроблено 5 варіантів розміщення поранених і хворих у вертольоті Мі-8 із додатковим баком.*

Висновки. *Результатом розробки та практичного впровадження інструкції стало скорочення часу завантаження поранених і хворих у гелікоптер Мі-8 майже у три рази. Враховуючи, що завантаження пацієнтів відбувається в безпосередній*

близькості від лінії зіткнення, час очікування прямо пропорційно впливає на рівень безпеки для екіпажу, пацієнтів та АМБ. Зменшення часу знаходження вертольоту в безпосередній близькості від лінії зіткнення в 3 рази збільшує безпеку для пацієнтів та АМБ приблизно на 65%, а скорочення часу очікування в середньому на 6,9 хв дає змогу досягти зменшення витрат палива на даному етапі АМЕ до 35% вихідного рівня за 1 виліт. Враховуючи кількість вильотів за рік, можна стверджувати і про економічну ефективність даного елементу АМЕ.

Ключові слова: аеромедична евакуація, етапи та способи аеромедичної евакуації.

Аеромедична евакуація (АМЕ) є ключовою складовою медичної евакуації в системі лікувально-евакуаційних заходів медичної служби ЗС України та МО України, яка забезпечує мобільність та якісне надання медичної допомоги при транспортуванні після надання медичної допомоги на певному рівні. Рівень (вид) медичної допомоги – це заздалегідь визначені обсяг і зміст медичної допомоги на етапі медичної евакуації, яка включає прийом, сортування, лікувально-діагностичні заходи щодо поранених, травмованих і хворих, а також підготовку їх для повернення до строю або подальшої медичної евакуації [2]. В умовах антитерористичної операції/операції Об'єднаних сил (АТО/ООС) АМЕ здійснювалась з другого рівня медичної допомоги.

Другий рівень медичного забезпечення (Role II) передбачає надання медичної (хірургічної) допомоги за невідкладними і відтермінованими показаннями у військовому мобільному госпіталі (воєнно-польовому госпіталі) лікарями-фахівцями (хірургами, терапевтами) у період до 2 год після поранення. У виключних випадках АМЕ здійснювалась з першого рівня надання медичної допомоги (поранення очей, кистей рук). Водночас, цей метод евакуації потребує постійного вдосконалення відповідно до кількісного та якісного складу поранених, вивчення оптимальних та економічно обґрунтованих алгоритмів дій для покращення способів планування, організації АМЕ та зменшення часу завантаження пацієнтів на борт вертольота відповідно до зміни військово-політичної обстановки та способів проведення військових дій [4, 6]. Кожна аеромедична місія з транспортування пацієнтів вертольотом в умовах безпосередньої близькості від лінії зіткнення планується під конкретних пацієнтів. В основному це важкі хворі з високою залежністю від надання медичної допомоги, яким необхідне проведення складного оперативного втручання або виконання додаткового обстеження, що недоступні на другому рівні медичної допомоги (в умовах стабілізаційного пункту чи військового мобільного госпіталю), а час очікування прямо пропорційно впливає на рівень безпеки для екіпажу, пацієнтів та аеромедичної бригади (АМБ) [5]. Зменшення часу знаходження вертольоту в безпосередній близькості від лінії зіткнення збільшує безпеку для пацієнтів та АМБ [9]. Враховуючи, що кожна хвилина перебування вертольоту на злітному майданчику із ввімкненим двигуном

призводить до витрат палива, скорочення часу очікування дає можливість зекономити авіаційний керосин.

Мета дослідження – розробка алгоритму дій для покращення способів планування, організації АМЕ з другого рівня медичної допомоги та зменшення часу завантаження пацієнтів на борт вертольоту.

Матеріали та методи

Проведено спостереження та ретроспективний аналіз планування та організації транспортування пацієнтів за період березень–липень 2018 р. Методом анкетування опитано членів АМБ, які здійснювали евакуацію поранених та хворих гвинтокрилами із зони АТО/ООС [1]. Досліджено етапи транспортування пацієнтів, а саме – підготовка борту до здійснення АМЕ, завантаження поранених, травмованих і хворих, вивантаження пацієнтів із вертольоту. Розроблено схематичне зображення евакомісць у гелікоптері Мі-8 для тактичної АМЕ. Проведено дослідження хронометричних показників 37 вильотів із завантаженням від 1 до 13 пацієнтів.

Результати та їх обговорення

Необхідність в плануванні аеромедичної місії виникає, в основному, при появі пацієнтів у важкому та вкрай важкому стані (із високою залежністю від надання медичної допомоги), яких необхідно перевести на вищий етап лікування для принципової зміни якості надання медичної допомоги чи виконання хірургічного втручання, яке неможливо провести на даному рівні [7]. У таких пацієнтів вирішальну роль для медичних та соціальних наслідків лікування відіграє час, за який вони потрапляють на етап спеціалізованої та високоспеціалізованої медичної допомоги [8].

Вивчення способів транспортування пацієнтів із зони збройного конфлікту під час АТО/ООС виявило, що під час АМЕ пацієнтів використовують різні способи завантаження їх на борт вертольоту. Результати анкетування медичного персоналу, задіяного в АМЕ, показали, що в зв'язку з відсутністю відповідної підготовки у 60% випадків медичний персонал АМБ розміщує пацієнтів на ношах в середині вертольоту, встановлюючи ноші на підлогу, іноді використовуючи різні підставки, або зверху на бокові сидіння.

Проте, відповідно до керівництва з льотної експлуатації для безпечного перевезення поранених і хворих належним чином, застосовуються сидіння, які при необхідності можуть відкидатися до відповідного борта. У відкинутому положенні звільняється місце для встановлення у вантажній кабіні санітарних стійок і стрічок, які бувають передніми і задніми. При відкиданні шести сидінь спереду або п'яти сидінь позаду на їх місце встановлюються санітарні стійки та натягуються реміні для встановлення в них трьох нош для безпечного транспортування поранених і хворих належним чином лежачи (рис. 2).

Рис. 1. Результати відповіді членів АМБ на запитання стосовно розміщення пацієнта на ношах під час транспортування у вертольоті

Рис. 2. Вертоліт Мі-8, підготовлений для транспортування важкопораненого лежачи

Слідування вимогам керівництва з льотної експлуатації є вимогою безпеки польотів. Іноді в бойових умовах для скорочення часу завантаження дозволяється розміщення нош з хворим на підлозі, за умови, що ноші з пацієнтом будуть зафіксовані на підлозі.

Для транспортування одного пацієнта в критичному стані використовують велику кількість медичного обладнання: монітор життєвих функцій пацієнта, апарат штучної вентиляції легень, кисневий балон з редуктором, інфузомат, відсмоктувач. Згадане обладнання є досить габаритним і важким, потребує надійної фіксації для нівелювання небезпеки травмування пацієнта чи персоналу.

Слід зауважити, що подібний спосіб транспортування пацієнтів на ношах, які фіксуються з одного боку в стійках, а з іншого – на натяжних ремнях, застосовують на літаках С-130 АМБ Повітряних Сил США. Обладнання для транспортування критичних хворих члени АМБ Повітряних Сил США розміщують на ношах під пацієнтом, надійно фіксуючи.

Нами було проведено дослідження хронометричних показників АМЕ під час чергової ротації в зону АТО/ООС. Аеромедичну місію нами було розділено на наступні етапи:

1. Отримання наказу на АМЕ – прибуття бригади на вертоліт – 30–40 хв.
2. Переліт від місця дислокації бригади до місця підбору пацієнтів – в середньому 29,9 хв.
3. Завантаження пацієнтів на борт вертольоту – в середньому 10,7 хв.
4. Транспортування пацієнта від місця підбору до лікувального закладу вищого рівня – в середньому 66,3 хв.

Перший етап тривав 30–40 хв, саме стільки часу потрібно льотному екіпажу для проходження процедур підготовки вертольоту до зльоту. Цей час медична бригада використовувала для переобладнання вантажної кабіни вертольоту для медичних цілей – встановлювала стійки, натягувала ремені, готувала апаратуру. Скоротити час даного етапу АМБ не може з об'єктивних причин.

Другий етап тривав від 11 до 78 хв залежно від віддаленості місця підбору пацієнтів. Зазвичай це визначені місця, а саме вертолітні майданчики поблизу населених пунктів: Бахмут, Сіверодонецьк, Новоайдар, Маріуполь, Покровськ, Бердичі, Торецьк, Курахове, Щасливий, Валеріанівка та Волноваха. На тривалість даного етапу АМБ не впливає.

Третій етап – завантаження пацієнтів на борт вертольоту зазвичай відбувається в безпосередній близькості від лінії зіткнення, тому вертоліт очікує з увімкненими двигунами. Цей етап цілком залежить від організації та злагодженості дій АМБ. За результатами 18 вильотів час завантаження пацієнтів коливався від 6 до 15 хв (в середньому 10,7 хв), кількість пацієнтів – від 2 до 10 пацієнтів (у середньому $2,2 \pm 1,8$) особи за один виліт).

Четвертий етап – час дольоту від місця підбору пацієнтів до аеродромів м. Харкова чи Дніпра. Цей час коливався від 43 до 100 хв (у середньому 66,3 хв). Тривалість даного етапу також не залежить від дій АМБ.

Нашим завданням було розробити алгоритм дій, який би дав можливість покращити способи планування, організації АМЕ та зменшити час завантаження пацієнтів на борт вертольоту. З цією метою було опрацьовано керівництво з АМЕ та розроблено інструкцію із завантаження поранених, травмованих і хворих у вертоліт Мі-8 [3]. Весь процес дій АМБ був розділений на 3 етапи: підготовка борту до здійснення АМЕ, завантаження поранених, травмованих і хворих, вивантаження пацієнтів із вертольота.

Таблиця

**Варіанти завантаження поранених на борт вертольота Мі-8
відповідно до евакуаційних можливостей**

Категорія пасажирів вертольоту Мі -8	Варіант									
	1	2		3		4		5		
		А	Б	А	Б	А	Б	А	Б	В
Кількість хворих, що транспортуються лежачи, з високою залежністю від медичного супроводу (штучна вентиляція легень та інтенсивна терапія в польоті)	0	0	0	1	0	1	0	0	1	2
Кількість хворих, що транспортуються лежачи, які не вимагають інтенсивного лікування, але потребують здійснення постійного моніторингу і лікувальних процедур (повторна дача кисню, внутрішньовенні інфузії, повторні дренажні процедури або катетеризація)	0	0	0	0	3	0	3	6	3	0
Загальна кількість хворих, що транспортуються лежачи	0	0	0	1	3	1	3	6	4	2
Загальна кількість хворих, що транспортуються сидячи	22	14	15	8	8	9	9	3	3	1
Загальна кількість поранених та хворих	22	14	15	9	11	10	12	9	7	3
Кількість членів АМБ	2	2	1	2	2	2	2	2	2	4
Загальна кількість пасажирів	24	16	16	11	13	12	14	11	9	7

Нами розроблено схему евакуаційних місць для АМЕ у вертольоті Мі-8 (рис. 3), який в умовах збройного конфлікту на Сході України використовують тільки із додатковим баком всередині салону, що майже вдвічі зменшує його евакуаційні можливості, але, разом з тим, збільшує відстань застосування. Здебільшого це пов'язано із логістичною зручністю заправки паливом та технічним обслуговуванням. У зв'язку з цим було розроблено 5 варіантів розміщення поранених і хворих у вертольоті Мі-8 із додатковим баком (таблиця). Кожен з варіантів розділяли на підваріанти (А, Б, В) залежно від кількості пасажирів (пацієнтів та членів АМБ).

Продовження рис. 3

Рис. 3. Схематичне зображення евакумісць вертольоту Мі-8

Варіант 1 (див. рис. 3). Типовий вигляд та нумерація сидінь при застосуванні вертольоту Мі-8 без додаткового бака (не застосовується в умовах ООС, демонструється для розуміння нумерації та кількості посадкових місць).

Варіант 2. Типовий вигляд та нумерація сидінь при застосуванні вертольоту Мі-8 з додатковим баком при транспортуванні постраждалих у положенні сидячи. Варіант А: 14 поранених і хворих, яких транспортують

сидячи, та 2 члени АМБ на місцях 20 та 22; варіант Б – 25 поранених і хворих, яких транспортують сидячи, та 1 член АМБ на місці 22, за умови, якщо таке рішення прийнято організатором АМЕ при стабільному стані хворих, які не потребують спеціального сестринського догляду, але будуть потребувати фізичної допомоги при пересуванні, користуванні туалетом (подача сечоприймача) тощо.

Варіант 3. Типовий вигляд та нумерація сидінь при застосуванні вертольоту Мі-8 з додатковим баком при комбінованому завантаженні хворих. Варіант А: максимальна кількість поранених і хворих 11 (3 на ношах та 8 сидячи) та 2 члени АМБ на місцях 20 та 22; варіант Б: максимальна кількість поранених і хворих 9 на ношах (1 на штучній вентиляції легень, ШВЛ) та 8 осіб сидячи та 2 члени АМБ на місцях 20 та 22.

Варіант 4. Типовий вигляд та нумерація сидінь при застосуванні вертольоту Мі-8 з додатковим баком при комбінованому завантаженні хворих. Варіант А: максимальна кількість поранених і хворих 12 (3 на ношах та 9 сидячи) та 2 члени АМБ на місцях 23 та 24; варіант Б: максимальна кількість поранених і хворих 10 (1 на ШВЛ на ношах та 9 сидячи) та 2 члени АМБ на місцях 23 та 24.

Варіант 5. Типовий вигляд та нумерація сидінь при застосуванні вертольоту Мі-8 з додатковим баком при комбінованому завантаженні хворих. Варіант А: максимальна кількість поранених і хворих 9 (6 на ношах та 3 сидячи) та 2 члени АМБ на місцях 20 та 22; варіант Б: максимальна кількість поранених і хворих 7 (4 лежачи, 1 з яких на ШВЛ, та 3 сидячи), а також 2 члени АМБ на місцях 20 та 22; варіант В: максимальна кількість поранених і хворих 3 (2 лежачи на ШВЛ на ношах та 1 сидячи), а також 4 члени АМБ на місцях 20, 22, 23, 24.

Таке схематичне зображення евакуаційних місць полегшує задачу як організаторам транспортування, так і членам АМЕ, адже евакуаційні місця були позначені комірками на схемі. Залежно від кількості пацієнтів, яких необхідно транспортувати сидячи або лежачи, обирався варіант завантаження, де кожному пацієнту можливо присвоїти відповідну комірку. Таким чином, АМБ на другому етапі при перельоті від місця дислокації бригади до місця підбору пацієнтів чітко розуміла, на якому місці буде транспортуватись той чи інший пацієнт. Особливо важливе значення дана інновація відігравала під час транспортування пацієнтів із високою залежністю від медичного супроводу, адже відповідна апаратура розміщувалась і фіксувалась до нош заздалегідь під місцем майбутнього розташування пацієнта. Додатковою вигодою такого розміщення апаратури було спрощення під'єднання пацієнта.

Після розробки та впровадження інструкції із завантаження поранених, травмованих і хворих у вертоліт Мі-8 нами було проведено дослідження

хронометричних показників третього етапу аеромедичної евакуації, а саме завантаження пацієнтів на борт вертольоту, яке зазвичай відбувається в безпосередній близькості від лінії зіткнення з увімкненими двигунами. Як повідомлялось раніше, цей етап цілком залежить від організації та злагодженості дій АМБ. Хронометричні показники досліджували під час здійснення 37 вильотів. Кількість пацієнтів, яких перевозили за один рейс, коливалась від 1 до 13 (в середньому $(2,6 \pm 2,2)$ пацієнта за один виліт). Час завантаження пацієнтів на даному етапі для кожного вильоту коливався від 2 до 7 хв (у середньому 3,7 хв).

Висновки

Отже, результатом розробки та практичного впровадження інструкції із завантаження поранених, травмованих і хворих у вертоліт Мі-8 стало скорочення часу завантаження поранених і хворих майже у три рази. Враховуючи, що завантаження пацієнтів відбувається в безпосередній близькості від лінії зіткнення, час очікування прямо пропорційно впливає на рівень безпеки для екіпажу, пацієнтів та АМБ. Зменшення часу знаходження вертольоту в безпосередній близькості від лінії зіткнення в 3 рази, збільшує безпеку для пацієнтів та АМБ приблизно на 65%.

Враховуючи, що кожна хвилина перебування вертольоту на злітному майданчику в безпосередній близькості від лінії зіткнення із ввімкненими двигунами призводить до витрати палива 6 кг/хв, скорочення часу очікування в середньому на 6,9 хв дає змогу досягнути зменшення витрати палива на даному етапі АМЕ до 35% вихідного рівня або 41,4 кг палива за 1 виліт. Враховуючи, що в середньому з 2014 по 2020 рр. кількість вильотів у зоні АТО/ООС склала 101,4 за рік, можна стверджувати і про суттєву економічну ефективність даного елементу АМЕ.

Перспективи подальших досліджень. Планується розробка алгоритмів дій для покращення способів планування, організації АМЕ в різних умовах з метою зменшення часу завантаження пацієнтів на борт вертольоту.

Конфлікт інтересів. Автори заявляють про відсутність конфлікту інтересів.

Список використаної література

1. Бабій В. Ю., Верба А. В. Розробка рекомендацій для створення організаційно-функціональної моделі аеромедичної евакуації шляхом експертної оцінки існуючих методів транспортування поранених і хворих із зони бойових дій. *Вісник Вінницького національного медичного університету*. 2020. № 4(24). С. 692–696.
2. Верба А. В., Хорошун Е. М. Тимчасова настанова з медичної евакуації поранених і хворих у Збройних Силах України на особливий період : наказ Генерального штабу ЗС України № 90 від 02.03.2016 р.

3. Про затвердження формалізованих документів з аеромедичної евакуації : наказ Начальника Головного військово-медичного управління – начальника медичної служби Збройних Сил України № 74 від 27.05.2019 р.
4. Department of the Air Force: Air Force Instruction 41-307. Aeromedical evacuation patient considerations and standards of care. 2015. ISBN 13:978-1298043863.
5. Maddry J. K., Mora A. G., Savell S. C., Perez C. A., Mason Ph. E., Aden J. K., Bebart V. S. Impact of Critical Care Air Transport Team (CCATT) ventilator management on combat mortality. *J. Trauma Acute Care Surg.* 2018. Vol. 84(1). P. 157–164.
6. North Atlantic Treaty Organisation. STANAG 3204 AMD (edition 6): aeromedical evacuation. Brussels, Belgium : NATO. 15 July 1999.
7. Secretary of the Air Force. Air Force Tactics, Techniques, And Procedures 3-42.51. Tactical Doctrine aeromedical evacuation (AE). <http://www.e-publishing.af.mil>
8. United Kingdom military aeromedical evacuation in the post-9/11 era/. Cm. Patterson et al. *Aviat. Space Environ. Med.* 2014. Vol. 85. P. 1005–1012.
9. Venticinque S. G., Grathwohl K. W. Critical care in the austere environment: providing exceptional care in unusual places. *Critical care medicine*, 2008. Vol. 6(7). S284–S292. <https://doi.org/10.1097/CCM.0b013e31817da8ec>

References

1. Babii, V. YU., Verba, A. V. (2020). Rozrobka rekomendatsiy dlya stvorenniya orhanizatsiyno-funktsional'nykh modeley aeromedichnoyi evakuatsiyi za dopomohoyu ekspertnykh otsinok vidpovidnykh metodiv transportuvannya poranenykh ta problem iz zonamy boyovykh diy. *Visnyk Vinnyts'koho natsional'noho medychnoho universytetu*, 4(24), 692–696. [In Ukrainian].
2. Verba, A. V., Khoroshun, E. M. (2016). Tym chasom nastannya z medychnoyi evakuatsiyi poranenykh ta khvorykh u Zbroynykh Sylakh Ukrayiny na osoblyvyi period: nakaz Heneral'noho shtabu ZS Ukrayiny No. 90. [In Ukrainian].
3. Pro pidtverdzhennya formalizovanykh dokumentiv z aeromedichnoyi evakuatsiyi: nakaz Nachal'nyk Holovnoho viys'kovo-medychnoho upravlinnya-nachal'nyk medychnoyi sluzhby Zbroynykh Syl Ukrayiny No. 74 (2019). [In Ukrainian].
4. Department of the Air Force: Air Force Instruction 41-307. Aeromedical evacuation patient considerations and standards of care. (2015). ISBN 13:978-1298043863.
5. Maddry, J. K., Mora, A. G., Savell, S. C., Perez, C. A., Mason, Ph. E., Aden, J. K. ... Bebart, V. S. (2018). Impact of Critical Care Air Transport Team (CCATT) ventilator management on combat mortality. *J. Trauma Acute Care Surg.*, 84(1), 157–164.
6. North Atlantic Treaty Organisation. STANAG 3204 AMD (edition 6): aeromedical evacuation. Brussels, Belgium : NATO. 15 July 1999.

7. Secretary of the Air Force. Air Force Tactics, Techniques, And Procedures 3-42.51. Tactical Doctrine aeromedical evacuation (AE). URL: <http://www.e-publishing.af.mil>
 8. United Kingdom military aeromedical evacuation in the post-9/11 era/. Cm. Patterson et al. (2014). *Aviat. Space Environ. Med.*, 85, 1005–1012.
 9. Venticinque, S. G. & Grathwohl, K. W. (2008). Critical care in the austere environment: providing exceptional care in unusual places. *Critical care medicine*, 36(7), 284–292. <https://doi.org/10.1097/CCM.0b013e31817da8ec>
-

**V. YU. BABII¹, A. V. KORSUN¹, K. V. TROBIUK¹,
O. V. MOSKALIUK¹, A. V. VERBA²**

¹ – Military Medical Clinical Center of the Central Region, Vinnytsia, Ukraine

² – Vinnytsia National Medical University named after MI Pirogov, Vinnytsia, Ukraine

Improving of the efficiency and safety of aeromedical evacuation of patients by helicopters at the second level of medical support during the armed conflict

Summary

Aeromedical evacuation (AME) is a key component of medical evacuation in the system of medical evacuation measures of the medical service of the Armed Forces and the Ministry of Defense of Ukraine, which needs constant improvement, according to the quantitative and qualitative composition of the wounded, study of optimal and cost-effective action algorithms. reducing the loading time of patients on board the helicopter.

***The aim of the study.** The article is devoted to the study of action algorithms to improve the methods of planning, organization of AME and reduce the time of loading patients on board the helicopter.*

***Materials and methods.** Observations and retrospective analysis of planning as well as organization of patients' transportation for the period March – July 2018 were carried out. The stages of patient transportation, namely, preparation of the board for AME, loading of wounded, injured and sick, unloading of patients from the helicopter are investigated. We developed a schematic representation of evacuation sites in a Mi-8 helicopter for tactical AME. A study of the chronometric parameters of 37 departures with a load of 1 to 13 patients was performed.*

***Results and discussion.** The study of transporting methods for patients from the zone of armed conflict during the antiterroristic operation / Joint Forces Operation revealed that different methods of patients' boarding to the helicopter during AME. The AME guidelines were developed and instructions for loading the wounded and sick into a Mi-8 helicopter were developed. The process of aeromedical brigade (AMB) action was divided into 3 stages: preparation of the board for the implementation of AME, loading of wounded, injured and sick, unloading of patients from the helicopter. Five options for placing the wounded and sick inside a Mi-8 helicopter with an additional tank were developed.*

***Conclusions.** The result of the development and practical implementation of instructions for loading the wounded, injured and sick in a Mi-8 helicopter was to*

reduce the loading time of the wounded and sick by almost three times. Given that, patient loading takes place in close proximity to the collision line, the waiting time is directly proportional to the level of safety for the crew, patients, and AMB. Reducing the propeller's residence time in the immediate vicinity of the collision line by 3 times increases safety for patients and AMB by approximately 65%. Reducing the waiting time by an average of 6.9 minutes allows to reduce fuel consumption at this stage of AME by 35% level for 1 flight. Given the number of departures per year, we can say about the cost-effectiveness of this element of the AME.

Key words: aeromedical evacuation, stages and methods of aeromedical evacuation.

**В. Ю. БАБИЙ¹, А. В. КОРСУН¹, К. В. ТРОБЮК¹,
О. В. МОСКАЛЮК¹, А. В. ВЕРБА²**

¹ – Военно-медицинский клинический центр Центрального региона,
г. Винница, Украина

² – Винницкий национальный медицинский университет им. Н. И. Пирогова,
г. Винница, Украина

Повышение эффективности и безопасности аэромедицинской эвакуации пациентов вертолетами в условиях вооруженного конфликта со второго уровня оказания медицинской помощи

Резюме

Аэромедицинская эвакуация (АМЭ) является ключевой составляющей медицинской эвакуации в системе лечебно-эвакуационных мероприятий медицинской службы Вооруженных Сил (ВС) Украины и Министерства обороны (МО) Украины и требует постоянного совершенствования в соответствии с количественным и качественным составом раненых, изучения оптимальных и экономически обоснованных алгоритмов действий для улучшения способов планирования, организации АМЭ и уменьшения времени загрузки пациентов на борт вертолета.

Цель исследования. Статья посвящена изучению алгоритмов действия для улучшения способов планирования, организации АМЭ и уменьшения времени загрузки пациентов на борт вертолета.

Материалы и методы. Проведены наблюдение и ретроспективный анализ планирования и организации транспортировки пациентов за период март–июль 2018. Исследованы этапы транспортировки пациентов, а именно подготовка борта к осуществлению АМЭ, загрузка раненых, травмированных и больных, выгрузка пациентов из вертолета. Разработана схема евакуест в вертолете Ми-8 для тактической АМЭ. Проведено исследование хронометрических показателей 37 вылетов с загрузкой от 1 до 13 пациентов.

Результаты и их обсуждение. Изучение способов транспортировки пациентов из зоны вооруженного конфликта во время антитеррористической операции/операции Объединенных сил выявило, что во время АМЭ используются различные способы загрузки пациентов на борт вертолета. Было изучено руководство по АМЭ и разработана инструкция по загрузке раненых и больных в

вертолет Ми-8. Процесс действий аэромедицинской бригады (АМБ) был разделен на 3 этапа: подготовка борта к осуществлению АМЭ, загрузка раненых, травмированных и больных, выгрузки пациентов из вертолета. Разработано 5 вариантов размещения раненых и больных в вертолете Ми-8 с дополнительным баком.

Выводы. *Результатом разработки и практического внедрения инструкции по загрузке раненых, травмированных и больных в вертолет Ми-8 стало сокращение времени загрузки раненых и больных почти в три раза. Учитывая, что загрузка пациентов происходит в непосредственной близости от линии соприкосновения, время ожидания прямо пропорционально влияет на уровень безопасности для экипажа, пациентов и АМБ. Уменьшение времени нахождения вертолета в непосредственной близости от линии соприкосновения в три раза увеличивает безопасность для пациентов и АМБ примерно на 65%. Сокращение времени ожидания в среднем на 6,9 минуты позволяет достичь уменьшения расхода топлива на данном этапе АМЭ до 35% исходного уровня за 1 вылет. Учитывая количество вылетов в год, можно утверждать экономическую эффективность данного элемента АМЭ.*

Ключевые слова: *аэромедицинская эвакуация, этапы и способы аэромедицинской эвакуации.*

Стаття надійшла до редакції 1.09.2021

DOI: 10.32751/2310-4910-2021-28-2-2

УДК 617.57-001.45-089.5:33]-057.36

А. Д. КУЗНЕЦОВ

*Національний військово-медичний клінічний центр
«Головний військовий клінічний госпіталь», м. Київ, Україна*

Медико-економічні аспекти лікування військовослужбовців з вогнепальними пораненнями верхніх кінцівок

Обґрунтування. Гібридна війна на території України обумовила велику кількість поранених як серед військового, так і цивільного населення. Основну частину від усіх поранень становлять поранення кінцівок, лікування яких є складним, тривалим, трудо- та економічномістким процесом. Проведено ретроспективний аналіз медико-економічних результатів в анестезіологічному забезпеченні при наданні допомоги військовослужбовцям з вогнепальними пораненнями верхньої кінцівки в Національному військово-медичному клінічному центрі «Головний військовий клінічний госпіталь» (НВМКЦ «ГВКГ»).

Мета дослідження. Визначити фармакоекономічну доцільність застосування провідникової анестезії в лікуванні та знеболенні вогнепальних поранень верхніх кінцівок.

Матеріали та методи. Проведено ретроспективний статистичний аналіз історій хвороб 46 пацієнтів з вогнепальними пораненнями верхніх кінцівок, які лікувались у травматологічному відділенні клініки ушкоджень НВМКЦ «ГВКГ». Пораховано вартість анестезіологічного забезпечення та післяопераційного знеболення з використанням регіонарних методів, а саме провідникової анестезії, та без їх використання у наданні допомоги пораненим в ході проведення анти-терористичної операції/операції Об'єднаних сил на Сході України на етапі спеціалізованої хірургічної та анестезіологічної допомоги.

Результати. Результати дослідження продемонстрували, що використання провідникової анестезії при лікуванні вогнепальних поранень є економічно вигідною стратегією в анестезіологічному забезпеченні та післяопераційному знеболенні пацієнтів з вогнепальними пораненнями верхніх кінцівок.

Висновки. Доведено вплив провідникової анестезії на медико-економічну складову анестезіологічного забезпечення при лікуванні вогнепальних поранень верхніх кінцівок у військовослужбовців, які проходили лікування в умовах НВМКЦ «ГВКГ».

Ключові слова: анестезія, вогнепальна травма, верхні кінцівки, анестезіологічне забезпечення, провідникова анестезія, місцеві анестетики, аналгезія.

Збройний конфлікт на Сході України та військова агресія Російської Федерації протягом останніх 7 років призвела до великої кількості