

Денисюк К. В.¹, аспірант кафедри анестезіології та інтенсивної терапії, <https://orcid.org/0000-0003-2093-4049>

Лоскутов О. А.^{1,2}, д-р мед. наук, професор, завідувач кафедри анестезіології та інтенсивної терапії, лікар-анестезіолог відділення анестезіології, <https://orcid.org/0000-0002-7646-9193>

Дружина О. М.^{1,2}, д-р мед. наук, професор кафедри анестезіології та інтенсивної терапії, завідувач відділу анестезіології та екстракорпоральних методів лікування, <https://orcid.org/0000-0002-3957-7953>

¹Національний університет охорони здоров'я України імені П. Л. Шупика, м. Київ, Україна

²ДУ «Інститут серця Міністерства охорони здоров'я України», м. Київ, Україна

Оцінювання ефективності застосування гемосорбції на основі імуносорбенту під час комплексної консервативної терапії пацієнтів з термінальною серцевою недостатністю

Резюме

Актуальність. Серцева недостатність є основною причиною смертності серед усієї серцево-судинної патології. За даними American Heart Association, з 2015 по 2018 рік близько 6 млн американців віком ≥ 20 років страждали на серцеву недостатність, причому 50 % випадків госпіталізацій характеризувалися зниженою фракцією викиду лівого шлуночка – < 40 %. П'ятирічна виживаність таких пацієнтів становить 50 %. У лікуванні здебільшого методом вибору є трансплантація серця, але її проведення обмежене серйозним і прогресуючим дефіцитом донорських органів.

Мета роботи – вивчити ефективність застосування гемосорбції на основі імуносорбенту в комплексній консервативній медикаментозній терапії пацієнтів з термінальною стадією серцевої недостатності.

Матеріали та методи. Проведено ретроспективний аналіз результатів лікування 59 пацієнтів (чоловіки – 90 %, жінки – 10 %; середній вік – $41,3 \pm 12,5$ року; NYHA ІІВ–ІІІ; вихідна фракція викиду лівого шлуночка – $21,1 \pm 4,66$ %, кінцево-сistolічний об'єм лівого шлуночка – $206,87 \pm 84,1$ мл, кінцево-діастолічний об'єм лівого шлуночка – $264,4 \pm 86,02$ мл), які перебували на стаціонарному лікуванні з приводу термінальної серцевої недостатності. Консервативну терапію здійснювали відповідно до міжнародних рекомендацій і доповнювали курсом з 2–4 процедур гемосорбції, для якої використовували гранульований делігандизуючий гемосорбент. Аналіз основних даних виконано за допомогою коефіцієнта Стьюдента.

Результати. Після проведених процедур гемосорбції клінічний стан всіх пацієнтів покращився мінімум на один клас за NYHA. Рівень натрій-уретичного пептиду зменшився з $1281,17 \pm 165,33$ пг/мл до $859,48 \pm 113,38$ пг/мл ($p < 0,05$) після проведення одного сеансу гемосорбції. Фракція викиду лівого шлуночка збільшилася на $10,77 \pm 4,3$ % (до $29,36 \pm 6,27$ %) ($p < 0,01$) і через 12 місяців сягала $34 \pm 2,59$ % ($p < 0,05$). Кінцево-сistolічний об'єм лівого шлуночка зменшився на $68,75 \pm 43,56$ мл (до $137,77 \pm 33,21$ мл), кінцево-діастолічний об'єм лівого шлуночка зменшився на $41,38 \pm 31,48$ мл (до $238,04 \pm 82,1$ мл) ($p < 0,05$).

Висновки. Використання гемосорбції з гранульованим делігандизуючим гемосорбентом, на тлі консервативного лікування термінальної серцевої недостатності, дає змогу покращити скоротливу функцію серця та клінічний стан пацієнтів.

Ключові слова: дилатаційна кардіоміопатія, гемосорбція, імуносорбент, фракція викиду лівого шлуночка, натрій-уретичний пептид.

Вступ. Серцева недостатність (СН) є основною причиною захворюваності і смертності серед усієї серцево-судинної патології і вважається провідною проблемою охорони здоров'я у світі. У Фрамінгемському

дослідженні частота СН збільшується з віком кожні 10 років з 1 % у популяції 50–59 років до 10 % в групі 80–89 років [1]. Серцева недостатність у всьому світі є першопричиною госпіталізації пацієнтів віком понад 65 років. Більше 24 % пацієнтів помирає в перший рік з моменту встановлення діагнозу, а протягом наступних 5 років летальність сягає 50 % [2].

У загальній етіологічній структурі СН з порушенням систолічної функції лівого шлуночка (ЛШ), друге місце займає дилатаційна кардіоміопатія (ДКМП), що становить 14 % усіх випадків, а безпосередньо в групі пацієнтів віком до 40 років вона перебуває на першому місці (41 % випадків) [3].

Справжня поширеність ДКМП невідома. Невідповідність номенклатури і кодування класифікації кардіоміопатій призвела до того, що дані про ДКМП лише частково відображають дійсну частоту захворювання. Зареєстрована захворюваність у США становить 400–550 тис. випадків на рік з поширеністю 4–5 млн осіб. Згідно з Framingham Heart Study, 50 % пацієнтів з ДКМП помирають протягом 5 років від початку захворювання [4].

Клінічна маніфестація ДКМП ідентична симптомам термінальної СН з порушеннями ритму і тромбоемболічними ускладненнями. Патогномонічних симптомів цей вид кардіоміопатій не має. Кінцевий етап розвитку ДКМП – виражена дилатація порожнин серця, розвиток недостатності атріовентрикулярних клапанів, прогресуюче зниження скоротливої здатності міокарда. Коли фракція викиду лівого шлуночка (ФВ ЛШ) зменшується до 25 % і нижче, прогноз для тривалості життя пацієнта може сягати до 1 року [5].

Виділяють низку лабораторних та інструментальних методів дослідження, які є золотим стандартом, а також дозволяють оцінити ефективність лікування і прогнозувати летальність. Okamoto et al. виявили, що рівень мозкового натрій-уретичного пептиду (BNP) в плазмі – це оптимальний прогностичний показник смертності для пацієнтів з ДКМП і термінальною СН [4, 5].

Водночас без застосування сучасних інструментальних методів діагностики, своєчасне і точне встановлення діагнозу, адекватне оцінювання стану пацієнта не є можливими.

Трансторакальна ехокардіографія (ЕхоКГ) є тим неінвазивним методом візуалізації і діагностики, який дозволяє встановити діагноз, оцінити стан пацієнта в динаміці і при цьому не становить технічних труднощів застосування.

Магнітно-резонансна томографія (МРТ) з гадоліній-діетилтриамінопентаоцтовою кислотою дає змогу визначити ступінь фіброзних змін серцевого м'яза. Це у свою чергу визначає ризик аритмій і відповідь на консервативне лікування.

Ендоміокардіальна біопсія (ЕМБ) як метод діагностики має чіткі показання і не є обов'язковою для всіх пацієнтів [4], але дозволяє наочно оцінити зміни, які відбулися після курсу терапії.

Оскільки, як вже було зазначено вище, етіологія і патогенез ДКМП до кінця невідомі, лікування цієї патології є неспецифічним і симптоматичним. Мета фармакотерапії – полегшення симптомів, поліпшення

серцевого викиду, скорочення часу перебування пацієнта в стаціонарі, зменшення кількості звернень за невідкладною допомогою, підвищення якості життя пацієнта, зниження летальності.

У сучасній консервативній терапії СН застосовують такі класи препаратів: інгібітори ангіотензинперетворювального ферменту (АПФ), блокатори рецепторів ангіотензину II, β -блокатори, антагоністи альдостерону, серцеві глікозиди, діуретики, антикоагулянти, рекомбінантний BNP, нітрати, антиаритмічні й інотропні препарати [4].

Проте, незважаючи на постійний розвиток і вдосконалення медикаментозної терапії, вона не дає змоги поліпшити прогноз цього захворювання. Трансплантація серця є єдиним радикальним методом лікування термінальної СН. Десятирічна виживаність після трансплантації серця становить 60 %. Але дефіцит донорських органів й інші проблемні питання трансплантології обумовлюють пошук альтернативних методів лікування [6].

До основних методів хірургічної корекції цього стану відносять використання механічного серця, імплантацію електрокардіостимулятора, хірургічне ремоделювання ЛШ. Але й вони мають свої недоліки у вигляді вузьких показань до застосування, великої кількості раних і пізніх ускладнень (різні інфекційні ускладнення, ішемічно-геморагічні ураження головного мозку, гостре пошкодження нирок тощо) [7, 8]. Виживаність у перший рік після хірургічної корекції при ДКМП сягає всього 50–80 % [6].

Всі факти, викладені вище, свідчать про необхідність дослідження і розвитку інших напрямків у терапії пацієнтів з термінальною СН. Одним з таких є застосування гемосорбції на тлі консервативної медикаментозної корекції.

Останні дослідження свідчать про причетність імунної системи, а саме прозапальних цитокінів, до розвитку ДКМП. Так, при вивченні ендоміокардіальних біоптатів, Ameling et al. було виявлено збільшення продукції матричної рибонуклеїнової кислоти (мРНК) і С-реактивного білка кардіоміоцитами, а також підвищення експресії мРНК фактора некрозу пухлин (TNF- α) у міокарді, що корелювало з розширенням порожнин і збільшенням об'ємів серця [9]. У цих дослідженнях високий рівень інтерлейкіну-6 (IL-6) асоціюється з лівошлуночковою дисфункцією і високою летальністю, а підвищення рівнів TNF- α , IL-6 поєднується з порушенням інтерстиційного міокардіального метаболізму колагену.

Тому, спираючись на домінуючу вірусно-імунологічну теорію патогенезу ДКМП, стандартний протокол консервативного лікування був доповнений нами курсом гемосорбції на основі імуносорбенту.

Мета роботи – вивчити ефективність застосування гемосорбції на основі імуносорбенту в комплексній

консервативній медикаментозній терапії пацієнтів з термінальною стадією СН.

Матеріали та методи. Матеріалом для проведення цього ретроспективного аналізу є клінічні дані 59 пацієнтів, які перебували на стаціонарному лікуванні у відділенні патології міокарда ДУ «Інститут серця МОЗ України» в період з 2015 по 2019 рік.

Вік пацієнтів становив у середньому $41,3 \pm 12,4$ року (від 19 до 69 років), серед них чоловіків було 53 (90 %), жінок – 6 (10 %).

До дослідження були включені пацієнти, в яких СН, що розвинулася на тлі ДКМП (84,7 % випадків) і міокардиту (15,3 % випадків), супроводжувалася критичним зниженням контрактильної здатності міокарда і ремоделюванням порожнин серця (ФВ ЛШ < 30 % (у середньому $21,1 \pm 4,66$ %), клас за NYHA ІВ–ІІІ (ІВ = 86,4 % випадків; ІІІ = 13,6 % випадків), ФК ІІІ–ІV (ІІІ = 55,9 % випадків; ІV = 44,1 % випадків)).

З дослідження були виключені пацієнти з коронарогенною патологією міокарда, морфологічними змінами клапанів серця, іншими кардіоміопатіями (окрім ДКМП), а також пацієнти з абсолютними протипоказаннями до проведення методів екстракорпоральної гемокорекції та декомпенсацією супутніх захворювань.

У таблиці 1 представлено поширеність основних клінічних симптомів серед пацієнтів групи.

На момент госпіталізації стан пацієнтів був розцінений, як середньої тяжкості у 36 осіб (61,01 %), тяжкий – у 21 (35,59 %), вкрай тяжкий – у 2 (3,4 %) пацієнтів. Інотропну підтримку вазопресорами (добу-тамін $2,84 \pm 1,15$ мкг/кг/хв) отримували 24 пацієнти (40,7 %).

Всім пацієнтам досліджуваної групи були виконані загальноклінічні лабораторні дослідження, а також додаткові, які включали визначення рівня BNP або NT-proBNP, С-реактивного білка, ревматоїдного фактора,

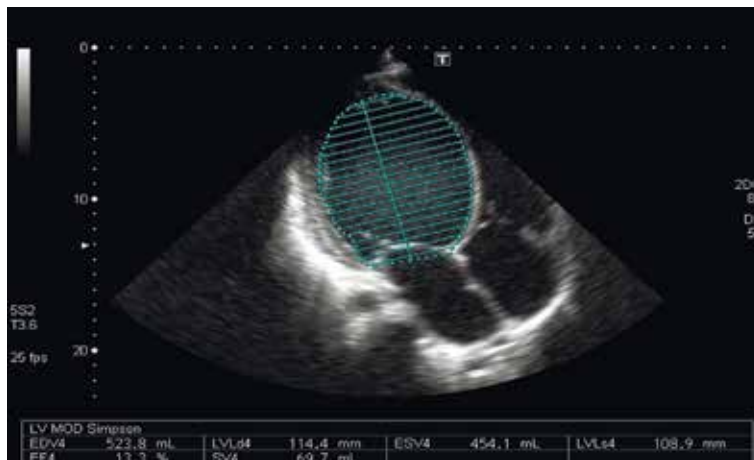


Рисунок 1. ЕхоКГ пацієнта М. (22 роки) на момент госпіталізації: КДО = 523,8 мл, КСО = 454,1 мл, ФВ = 13,3 %

антистрептолізину О, ІІ-6, дослідження на TORCH, визначення антитіл до вірусу Епштейна – Барр, до цитомегаловірусу, хламідій, глікопротеїну.

Під час проведення трансторакальної ЕхоКГ у всіх випадках були виявлені ознаки відносної недостатності атріовентрикулярних клапанів, підвищений тиск у правому шлуночку і легеневій артерії, дифузна гіпокінезія і різко знижена ФВ ЛШ: ФВ ЛШ = $21,1 \pm 4,66$ %, кінцево-діастолічний об'єм ЛШ (КДО) = $264,16 \pm 85,28$ мл, кінцево-систолічний об'єм ЛШ (КСО) = $212,37 \pm 81,3$ мл (рисунок 1).

Під час коронарорентрокулографії виявили недостатність атріовентрикулярних клапанів, підвищений тиск у правому шлуночку і легеневій артерії, підвищений кінцево-діастолічний тиск у лівому шлуночку, дифузну гіпокінезію міокарда та інтактні коронарні артерії.

Десяти пацієнтам (17 % випадків) було проведено МРТ для підтвердження діагнозу і більш детальної візуалізації патологічних змін з боку серця.

Всі пацієнти досліджуваної групи отримували консервативне лікування згідно з локальними протоколами клініки, а також сучасними міжнародними рекомендаціями. Терапія включала препарати таких фармакологічних груп: інгібітори АПФ, β-блокатори, діуретики з різними механізмами дії, антикоагулянти, симптоматичну терапію. Консервативне лікування було доповнено курсом екстракорпоральної гемокорекції – від 2 до 4 процедур гемосорбції.

Гемосорбцію проводили на апараті «Terumo® Advanced Perfusion System 1». Використовувався периферичний венозний судинний доступ. Застосовувався гранульований делігандизуючий гемосорбент об'ємом 200 мл, який має виражену спорідненість до імуноглобулінів людини, інтерлейкінів, прозапальних цитокінів і фактора некрозу пухлини. Швидкість пер-

Таблиця 1

Провідні клінічні симптоми захворювання у пацієнтів досліджуваної групи

Клінічні симптоми	Показники
Тахікардія	58 (98,3 %)
Задишка під час мінімального фізичного навантаження та в стані спокою	38 (64,4 %)
Периферичні набряки	33 (55,9 %)
Кардіальний кашель	31 (52,54 %)
Аритмії	30 (50,9 %)
Гідроторакс	26 (44,06 %)
Асцит	20 (33,9 %)
Кардіалгії	12 (20,34 %)
Набряк легень	7 (11,9 %)

фузії становила $44 \pm 6,26$ мл/хв, об'єм перфузії – 1,5–2 об'єми циркулюючої крові (ОЦК) пацієнта. Час процедури залежав від швидкості кровотоку в екстракорпоральному контурі й ОЦК пацієнта. Процедура вважалася успішною, якщо мінімум один ОЦК проконтактував з гемосорбентом. Гепаринізацію крові пацієнта проводили з розрахунку $218,23 \pm 3,14$ МО гепарину на кілограм маси тіла пацієнта.

Математичний аналіз результатів дослідження виконано за допомогою програм Microsoft Office Excel 2010, Statistica 6. Отримані результати статистично оцінені за t-критерієм Стьюдента. Результат $p < 0,05$ вважався статистично значущим.

Результати та їх обговорення. Після проходження курсу комплексної терапії, що включає проведення гемосорбції, всі пацієнти відзначили поліпшення самопочуття, підвищення толерантності до фізичних навантажень, підвищення якості життя. Тривалість перебування в стаціонарі становила в середньому $10,03 \pm 5,03$ ліжко-днів. На момент виписування зі стаціонару у 32,2 % пацієнтів скарг на задишку не відзначено, у 67,8 % пацієнтів вона виявлялася лише в разі помірних фізичних навантажень.

Виразність периферичних набряків зменшилася на 47,4 % в цілому; кардіальний кашель зберігався лише у 3,4 % пацієнтів, асцит – у 3,4 %, гідроторакс – у 8,5 % пацієнтів. Наведені дані свідчать про те, що функціональний стан усіх пацієнтів покращився не менше, ніж на один клас за класифікацією NYHA.

Пацієнтам, які проходили стаціонарне лікування в період з 2015 по червень 2017 року, проводили визначення рівня BNP як основного лабораторного маркера СН. Після проведення першої процедури гемосорбції цей показник зменшився з $1281,17 \pm 165,33$ пг/мл до $859,48 \pm 113,38$ пг/мл ($p < 0,05$) і на момент випису-

вання становив у середньому $805,71 \pm 141,45$ пг/мл. У подальшому пацієнтам визначали NT-proBNP, рівень якого з $5901,5 \pm 999,69$ пг/мл на початку лікування зменшився до $1527,13 \pm 308,29$ пг/мл ($p < 0,05$) після двох сеансів гемосорбції і на момент закінчення стаціонарного лікування досягав у середньому $292,45 \pm 144,55$ пг/мл.

Рівень IL-6 зменшився з 27,89 пг/мл до 8,1 пг/мл після двох сеансів гемосорбції ($p = 0,136$). Також до моменту виписування у всіх пацієнтів відзначено позитивну ЕхоКГ-картину (рисунки 2, 3): ФВ ЛШ збільшилася до $29,36 \pm 6,27$ % (на $61 \pm 35,04$ %) ($p < 0,01$), КСО ЛШ зменшився до $137,77 \pm 33,21$ мл (на $29,95 \pm 12,6$ %) ($p < 0,05$), КДО ЛШ зменшився до $238,04 \pm 82,1$ мл (на $13,58 \pm 9,2$ %) ($p < 0,01$).

Протягом 12 місяців після виписування пацієнти перебували під амбулаторним спостереженням. Частина з них (22 пацієнтам) за вказаний період провели додатково від 1 до 3 сеансів гемосорбції амбулаторно.

ФВ ЛШ через 1 і 3 місяці після лікування в обстеженій групі становила $31,85 \pm 1,46$ % і $31,67 \pm 1,43$ % ($p < 0,05$) відповідно, а через 12 місяців – $34 \pm 2,59$ % ($p < 0,05$). Загалом за весь період лікування приріст ФВ ЛШ сягав 61 % від вихідного показника. Максимально низький рівень КДО ЛШ був зафіксований вже через 1 місяць після закінчення стаціонарного лікування ($203 \pm 15,51$ мл) з невеликим приростом надалі і стабілізацією на рівні $242,83 \pm 26,14$ мл ($p < 0,05$) в кінці періоду спостереження. Оптимальний рівень КСО ЛШ досягав $128,25 \pm 8,87$ мл через 3 місяці після виписування із стаціонару, а через 12 місяців після лікування був рівний $148,6 \pm 21,3$ мл ($p < 0,05$).

Ступінь регургітації на мітральному клапані до закінчення стаціонарного лікування зменшився



Рисунок 2. ЕхоКГ пацієнта Н. на момент госпіталізації: КДО = 273 мл, КСО = 234 мл, ФВ ЛШ = 14 %

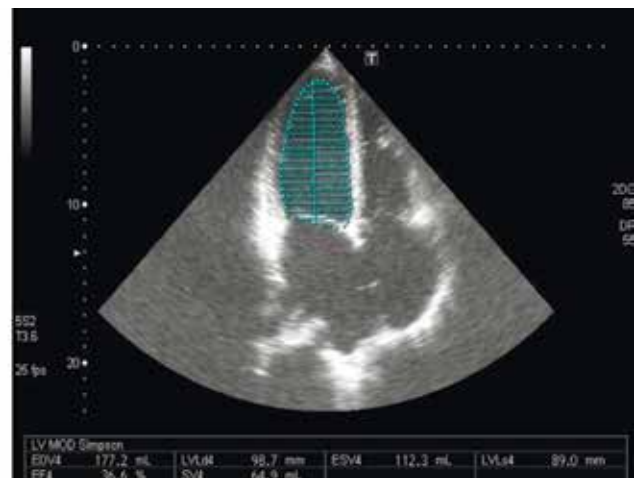


Рисунок 3. ЕхоКГ пацієнта Н. після курсу лікування: КДО = 177 мл, КСО = 112 мл, ФВ ЛШ = 36 %

з $2,27 \pm 0,73$ плюсів до $1,64 \pm 0,63$ плюси (на 27,75 %) ($p < 0,05$), на трикуспідальному – з $1,88 \pm 0,89$ плюсів до $1,23 \pm 0,68$ плюси (на 34,57 %) ($p < 0,01$). Мінімальний ступінь регургітації у віддаленому періоді спостереження був зафіксований через 3 місяці після виписування зі стаціонару і сягав $0,76 \pm 0,23$ плюси для мітрального клапана і $0,58 \pm 0,09$ плюси для трикуспідального ($p < 0,05$). Надалі також відзначено приріст цього показника і його стабілізацію на рівні $1,67 \pm 0,37$ плюси для мітрального і $1 \pm 0,2$ плюси для трикуспідального клапанів ($p < 0,05$) через 12 місяців амбулаторного спостереження.

Після проходження курсу терапії, при проведенні вибіркової біопсії міокарда, в гістологічних препаратах було відзначено значне зменшення кількості кардіоміоцитів з дефіцитом міофібрилярного апарату. Багато кардіоміоцитів було гіпертрофовано, набряк інтерстицію змінився фіброзом зон, позбавлених кардіоміоцитів. Така картина свідчила про початок репаративних процесів.

Отримані нами дані відповідають результатам аналогічних досліджень, але з використанням інших видів імуносорбентів. Так, Yoshikawa et al. [10] повідомляють про дослідження, в якому пацієнтам з ДКМП, резистентним до консервативної терапії, проводили імуносорбцію з триптофановим сорбентом. Вихідні клінічні показники пацієнтів відповідають показникам пацієнтів, які увійшли до дослідження (клас за NYHA III–IV, ФВ ЛШ < 30 %). Після курсу лікування авторам вдалося досягти збільшення ФВ ЛШ з $23,8 \pm 1,3$ % до $25,9 \pm 1,3$ % ($p = 0,0015$), підвищення класу за NYHA, зменшення кардіоторакального індексу, підвищення якості життя і тесту з 6-хвилинною ходьбою. Однак віддалені результати через 3 місяці не показали істотного підвищення показника ФВ ЛШ (з $20,8 \pm 1,1$ % до $21,9 \pm 1$ %, $p = 0,0605$), що, можливо, було пов'язано з відсутністю додаткових підтримуючих сеансів імуносорбції після закінчення стаціонарного лікування. Також автори акцентують увагу на тому, що у пацієнтів з високим рівнем антитіл до початку терапії результат був кращий.

Також необхідно навести для порівняння дані Ohlow et al. [11]. У дослідження були включені пацієнти з ДКМП, яким на тлі консервативної медикаментозної терапії проводили сеанси гемосорбції з Ig-сорбентом. У результаті вдалося досягти поліпшення якості життя, підвищення класу за NYHA, збільшення ФВ ЛШ з 30 до 38 %, а також зниження BNP з 892 до 523 пг/мл. У пацієнтів з хорошою клінічною відповіддю на імуносорбцію під час ЕМБ було виявлено вищі показники мононуклеарів $i > 1$ вірусного геному, що свідчить на користь вірусної теорії виникнення захворювання. Також автори повідомляють про розвиток ускладнень у 17,2 % пацієнтів групи, пов'язаних з проведенням гемосорбції.

Висновки

1. Застосування гемоімуносорбції в комплексі з консервативною терапією термінальної СН дає змогу поліпшити скоротливу функцію серця і, відповідно, якість і тривалість життя пацієнта.
2. Результати дослідження у віддаленому періоді свідчать про необхідність періодичного контролю стану пацієнта й амбулаторного проведення сеансів гемосорбції для досягнення стійкої ремісії.
3. Необхідне подальше вивчення питання ефективності використання гемосорбції на основі імуносорбенту в лікуванні хворих з термінальною СН, зокрема її порівняння з альтернативними хірургічними методами корекції.

Конфлікт інтересів. Автори заявляють про відсутність конфлікту інтересів під час підготовки цієї статті.

Список використаних джерел

References

1. Kaipbergenova ShN, Rakhimov RR, editors. [Epidemiology of chronic cardiac insufficiency]. The modern progress of education, science and technologies trends: Proceedings of the VII International scientific practical conference; 2018. Russian.
2. Nasonova SN, Zhyrov IV, Tereschenko SN. [What do we know about sharp cardiac insufficiency?]. Neotlozhnaya kardiologiya. 2015;(1): 3-11. Russian.
3. Zarudskiy AA, Shelyakina EV, Shkileva IYu. [Epidemiology of chronic systole cardiac insufficiency on the modern stage]. Zdorov'ye i obrazovaniye XXI veka. 2017;(12):167-71. Russian.
4. Nguyen VQ, Celebi MM, Suleman A. Dilated Cardiomyopathy [Internet]. Medscape; 2021 Mar 02 [cited 2022 Jan 27]. Available from: <https://emedicine.medscape.com/article/152696-overview/>
5. Okamoto C, Tsukamoto O, Hasegawa T, Hitsumoto T, Matsuoka K, Takashima S, Amaki M, Kanzaki H, Izumi C, Ito S, Kitakaze M. Lower B-type natriuretic peptide levels predict left ventricular concentric remodeling and insulin resistance. ESC Heart Fail. 2022;9(1):636-47. <https://doi.org/10.1002/ehf2.13700>
6. Kovtun HI. Khirurhichne remodeliuvannya livooho shlunochka pry terminalnii stadii sertsevoi nedostatnosti u khvorykh shcho znakhodiatsia na lysti ochikuvannya transplantatsii sertsia [Surgical remodeling of the left ventricle in end-stage heart failure in patients on the waiting list for heart transplantation [dissertation]. Kyiv; 2012. Ukrainian.
7. Kulikova VA, Nedostup AV, Blagova OV, Zaydenov VA, Kupriyanova AG, Nechaev IA, Ragimov AA. [Therapeutic plasma exchange in patients with inflammatory dilated cardiomyopathy]. Clin Experiment Surg. Petrovsky J. 2019;7(1): 6-16. Russian. <https://doi.org/10.24411/2308-1198-2019-11001>
8. Mazurenko O, Nadzhyakevych P, Loskutov O, Zgrzheblovskaya L. [Analysis of non-surgical complications in patients with implanted left ventricular assist devices]. Emergen-

- cy medicine. 2019;99(4):88-94. Ukrainian. <https://doi.org/10.22141/2224-0586.4.99.2019.173939>
9. Ameling S, Bhardwaj G, Hammer E, Beug D, Steil L, Reinke Y, Weitmann K, Grube M, Trimpert C, Klingel K, Kandolf R, Hoffmann W, Nauck M, Dörr M, Empen K, Felix SB, Völker U. Changes of myocardial gene expression and protein composition in patients with dilated cardiomyopathy after immunoadsorption with subsequent immunoglobulin substitution. *Basic Res Cardiol*. 2016;111(5):53. <https://doi.org/10.1007/s00395-016-0569-y>
- 10 Yoshikawa T, Baba A, Akaishi M, Wakabayashi Y, Monkawa T, Kitakaze M, Izumi T, Tomoike H. Immunoadsorption therapy for dilated cardiomyopathy using tryptophan column – A prospective, multicenter, randomized, within-patient and parallel-group comparative study to evaluate efficacy and safety. *J Clin Apher*. 2016;31(6):535-44. <https://doi.org/10.1002/jca.21446>
11. Ohlow MA, Brunelli M, Schreiber M, Lauer B. Therapeutic effect of immunoadsorption and subsequent immunoglobulin substitution in patients with dilated cardiomyopathy: Results from the observational prospective Bad Berka Registry. *J Cardiol*. 2017;69(2):409-16. <https://doi.org/10.1016/j.jcc.2016.07.014>

Evaluation of the Effectiveness of Immunosorbent-Based Hemosorption in Comprehensive Conservative Therapy of End-Stage Heart Failure Patients

Kateryna V. Denysiuk¹, Oleh A. Loskutov^{1,2}, Oleksandr M. Druzhyha^{1,2}

¹Shupyk National Healthcare University of Ukraine, Kyiv, Ukraine

²Heart Institute of the Ministry of Health of Ukraine, Kyiv, Ukraine

Abstract

Background. Heart failure is the leading cause of death among all cardiovascular diseases. The five-year survival rate in such patients is 50%. In most cases, heart transplantation is the treatment of choice in these patients. However, its use is limited by severe and progressive donor organ deficiency.

The aim. To study the effectiveness of immunosorbent-based hemosorption in comprehensive conservative treatment of patients with end-stage heart failure.

Materials and methods. A retrospective analysis of the results of treatment in 59 patients (90% men, 10% women; mean age 41.3 ± 12.4 years; NYHA IIB-III, baseline left ventricular ejection fraction $21.1 \pm 4.66\%$, left ventricular end-systolic volume 206.87 ± 84.1 ml, left ventricular end-diastolic volume 264.4 ± 86.02 ml) hospitalized for end-stage heart failure was performed. Conservative therapy was carried out following international guidelines and was supplemented by a course of 2-4 hemosorption procedures for which hemosorbent granulated deliganding was used. The Student's t-test was used to analyze the data.

Results. The clinical condition of all patients improved after the performed hemosorption procedures by at least one NYHA class. The brain natriuretic peptide level decreased from 1281.17 ± 165.33 pg/ml to 859.48 ± 113.38 pg/ml ($p < 0.05$). Left ventricular ejection fraction increased by $10.77 \pm 4.3\%$ (to $29.36 \pm 6.27\%$) ($p < 0.01$), and after 12 months it was $34 \pm 2.59\%$ ($p < 0.05$). Left ventricular end-systolic volume decreased by 68.75 ± 43.56 ml (to 137.77 ± 33.21 ml), left ventricular end-diastolic volume decreased by 41.38 ± 31.48 ml (to 238.04 ± 82.1 ml) ($p < 0.05$).

Conclusions. The use of hemosorption with hemosorbent granulated deliganding, against the background of conservative treatment of end-stage heart failure, improves the contractile function of the heart and general clinical condition of patients.

Keywords: dilated cardiomyopathy, immunosorbent, left ventricular ejection fraction, brain natriuretic peptide.

Стаття надійшла в редакцію / Received: 04.02.2022

Після доопрацювання / Revised: 22.02.2022

Прийнято до друку / Accepted: 24.03.2022