

# ЗАСТОСУВАННЯ НЕБУЛАЙЗЕРІВ ДЛЯ ЛІКУВАННЯ ЛЕГЕНЕВИХ ЗАХВОРЮВАНЬ

Фелді Д.А., студентка

[dinifeldi@gmail.com](mailto:dinifeldi@gmail.com)

Козяр В.В., к.м.н., доцент

[kozyarvasilij@gmail.com](mailto:kozyarvasilij@gmail.com)

Факультет біомедичної інженерії

Національного технічного університету

«Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського»,

м. Київ, Україна

*Реферат* – Привабливими моментами використання небулайзера, безперечно, є додаткове зволоження дихальних шляхів, відсутність необхідності координувати дихальний маневр з вивільненням лікарського препарату. У зв'язку з цим небулайзер є пристроєм вибору у дітей раннього віку і пацієнтів з тяжкими порушеннями функції дихання. Можливості небулайзерів різко розширили сферу застосування інгаляційної терапії. Тепер вона стала доступною для пацієнтів різного віку, оскільки не вимагає особливих навичок з боку хворого. Основною метою інгаляційної терапії є досягнення максимального місцевого терапевтичного ефекту в дихальних шляхах за незначних проявів або відсутності побічних ефектів. Однак, суттєвим недоліком цих приладів є відносно великі розміри, необхідність джерела електроенергії та нерідко досить висока вартість. Крім того, використання маски збільшує втрати лікарського препарату бо апарат працює в безперервному режимі, а вдих пацієнт робить не постійно. У свою чергу це призводить до зниження ефективності терапії, небажаного подорожчання лікування, через втрату дороговартісних препаратів, а також забруднення навколишнього середовища, що також може вчинити небажаний вплив на оточуючих, медичний персонал, наприклад викликати алергічну реакцію. Доцільним може бути модернізація компресорних інгаляторів з переводом їх в режим генерації аерозолу у відповідності із фазами дихального циклу. У статті розглянуто переваги небулайзерів над застосуванням інших видів інгаляторів у терапії. Також наводяться його недоліки у конструкції, на основі яких розглядається перспектива його удосконалення.

*Ключові слова* – інгалятор, медицина, небулайзер, інгаляторна терапія, інспіраторний потік, недоліки.

## I. ВСТУП

В останні десятиліття інгаляційна терапія набула якісно іншого рівня, що пов'язано з широким використанням більш досконалих інгаляторів – небулайзерів. Подача лікарських препаратів через небулайзер займає основне місце у сучасному інгаляційному лікуванні пацієнтів на хронічні хвороби органів дихання, особливо при загостренні цих захворювань [1]. За допомогою небулайзерної терапії можлива ефективна доставка до патологічного осередку лікарських препаратів, що мають різнобічну дію: протизапальну, бронхолітичну, муколітичну та антибактеріальну. Сучасні небулайзери продукують аерозоль необхідного для якісного лікування легень розміру: від 0,5 до 5,0 мкм. Грамотне застосування небулайзерної терапії дозволяє проводити як лікування, так і профілактику хвороб органів дихання [2].

Можливості небулайзерів різко розширили сферу застосування інгаляційної терапії. Тепер вона стала доступною для пацієнтів різного віку, оскільки не вимагає особливих навичок з боку

хворого. Основною метою інгаляційної терапії є досягнення максимального місцевого терапевтичного ефекту в дихальних шляхах за незначних проявів або відсутності побічних ефектів [3].

## II. МЕТА ДОСЛІДЖЕННЯ

Метою дослідження є огляд та аналіз джерел наукової літератури на рахунок різноманітних видів небулайзерів, визначення їх основних недоліків, та знаходження шляху їх усунення.

## III. ПОСТАНОВКА ПРОБЛЕМИ

В результаті аналізу літературних джерел о виділено основну проблему небулайзерів. На даний момент найпоширенішою моделлю серед цих апаратів є компресорні. Для них характерна значна втрата лікарських препаратів під час видиху чи затримки дихання пацієнтом, бо апарат працює в безперервному режимі, а вдих пацієнт робить не постійно. У свою чергу це призводить до зниження ефективності

лікування, небажаного подорожчання терапії, через втрату дороговартісних препаратів, а також забруднення навколишнього середовища, що також може вчинити небажаний вплив на оточуючих, медичний персонал, наприклад викликати алергічну реакцію. Небулайзери, що активуються вдихом, продукують більшу кількість аерозолу під час вдиху, ніж під час видиху. У фазі видиху немає додаткового збільшення потоку повітря, тому вихід аерозолу зберігається на певному низькому рівні. До недоліків небулайзерів, що активуються вдихом, відносяться їх залежність від інспіраторного потоку пацієнта і повільна швидкість продукції аерозолу при використанні в'язких розчинів. Проте їх основним недоліком є недосяжна для більшості пацієнтів вартість. Тому доцільним може бути модернізація компресорних інгаляторів з переводом їх в режим генерації аерозолу у відповідності із фазами дихального циклу.

#### IV. ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ

Небулайзер був винайдений в 1858 *J. Sales-Gyrons*, і вважається першим приладом для інгаляційної терапії [4]. Найбільш широко нині використовуються компресорні небулайзери, проте, останніми роками на ринку з'явилися прилади мембранного типу (електронно-сітчасті) [5, 6, 7]. Також існують і ультразвукові інгалятори, застосування яких при захворюваннях нижніх дихальних шляхів обмежене, тому що внаслідок нагрівання п'єзоелектричного кристала, що генерує аерозоль, нагрівається, а іноді і піддається деструкції ряд лікарських препаратів, що містять білкові компоненти, зокрема дорназа-альфа [8]. Більш того, ультразвукові інгалятори не в змозі адекватно небулізувати суспензії, а також в'язкі рідини, що є актуальним при використанні глюкокортикостероїдів [5, 6, 9] та антибактеріальних препаратів [8]. На додаток слід відзначити, що багато небулайзерів комплектуються масками, використання яких дає змогу проводити інгаляції у дітей малого віку, ще нездатних до співпраці із пристроями, призначеними для дорослих.

Привабливими моментами використання небулайзерів постійної дії є додаткове зволоження дихальних шляхів та відсутність необхідності координувати дихальний маневр з вивільненням лікарського препарату. У зв'язку з

цим небулайзер є пристроєм вибору у дітей раннього віку і пацієнтів з тяжкими порушеннями функції дихання. Однак, суттєвим недоліком цих приладів є відносно великі розміри, необхідність джерела електроенергії та, нерідко, досить висока вартість. Крім того, використання маски збільшує втрати лікарського препарату та підвищує ймовірність потрапляння його в очі. В такому випадку необхідно промивати ніс та очі після кожної інгаляції [8]. Враховуючи вищесказане, слід прагнути максимально раннього використання мундштуків, що у більшості випадків цілком можливо у дітей з 3-річного віку [10]. Також, при постійній генерації аерозолу втрати лікарського препарату, який не вдихується в фазі видиху, є значними, до 70% початкової дози [3], що вочевидь суттєво зменшує ефективність терапії.

Ефективність терапії залежить від властивостей виробленого аерозолу, а отже, насамперед від пристрою, що його виробляє та доставляє в дихальні шляхи. Небулайзер має забезпечити швидке вироблення аерозолу, доставку його в дихальні шляхи та альвеоли з мінімальною втратою лікарського препарату, бути досить простим у використанні, надійними і доступним для застосування у будь-якому віці та за будь-якої стадії захворювання [3]. Для ефективної терапії важливо, щоб швидкість генерації аерозолу залишалася незмінною. Також важливим є розподіл аерозолу в дихальних шляхах, оскільки існує залежність між розмірами частинок і їх здатністю проникати в певні відділах респіраторної системи, Частинки розміром більше 10 мкм переважно осідають у ротовій порожнині; 5–10 мкм – у ротоглотці, гортані, трахеї; 2–5 мкм – у нижніх дихальних шляхах; менше 1–2 мкм – у альвеолах; менше 1 мкм - залишаються зваженими в газовій суміші і виходять в атмосферу з повітрям, що видихається [11, 12]. З урахуванням вищесказаного до всіх небулайзерів висувається вимога, щоб щонайменше 50% частинок в аерозолі були розміром від 1 до 5 мкм, тобто, відповідали респірабельній фракції [8].

Звичайно небулайзери працюють у постійному режимі при відносно високих потоках робочого газу (більше 6 л/хв.). Їх основний недолік полягає в тому, що генерація аерозолу відбувається у фазу вдиху та видиху

хворих, тому значна частина аерозолу (55 – 70 %) губиться, надходить у оточуюче повітря і досягає медичного персоналу. Лише відносно невелика ( $\approx 7\%$ ) частина надходить у легені хворого [3].

Розрізняють три типи небулайзерів: струменевий, або компресорний (що використовує енергію струменя газу), ультразвуковий (що використовує енергію коливань п'єзоелемента) та мембранний (меш-небулайзери) [13, 14].

Найбільш використовуваними є компресорні небулайзери, робота яких ґрунтується на принципі Вентурі (потік стисненого повітря, що проходить через вузький отвір, створює негативний тиск), що призводить до абсорбування рідини через спеціальні канали в системі небулайзера. Висока швидкість повітряного потоку розриває потік рідини та формує частинки так званого первинно-генерованого аерозолу. Надалі ці частинки зіштовхуються із «заслінкою» (пластинка, кулька тощо), у результаті чого утворюється вторинний аерозоль – ультрадрібні частки розміром 0,5–10 мкм (близько 0,5% від первинного аерозолу). Вторинний аерозоль далі інгалюється, а більша частка частинок первинного аерозолу (99,5%) тримається в облозі в камері небулайзера і знову втягується в процес утворення аерозолу [15, 16, 17]. Розпилювачі в небулайзерах різних компаній-виробників можуть мати свої особливості конструкції.

Крім того, виділяють три принципові конструкції струменевих небулайзерів [13, 14, 18]: конвекційні, такі, що активуються вдихом (небулайзери Вентурі) та синхронізовані із диханням.

Конвекційні небулайзери продукують аерозоль з постійною швидкістю. Тому лікарська речовина потрапляє у дихальні шляхи лише під час вдиху, а під час видиху надходить у навколишнє середовище. Відповідно, при застосуванні цього типу небулайзерів відзначаються досить великі втрати препарату (більше 50%), для досягнення ефекту потрібен тривалий час інгаляції, і вони досить галасливі за рахунок роботи компресора. Крім того, варто пам'ятати про експозицію розпилюваних лікарських засобів у оточуючих, медичного персоналу, що потребує інгаляції в окремому приміщенні (інгаляторії). До інших недоліків

струменевих небулайзер відносять великий залишковий обсяг препарату [8]. Однак конвекційні небулайзери завдяки своїй надійності, простоті в обслуговуванні та невисокій вартості широко використовуються як у лікувальних закладах, так і в амбулаторній практиці. Крім того, ці небулайзери можуть застосовуватися при лікуванні хворих, що знаходяться на штучній вентиляції легень, тому що легко приєднуються до дихального контуру [13].

З метою підвищення ефективності струменевих небулайзерів розроблялися системи, що посилюють потік газу на вдиху, – небулайзери, що активуються вдихом. У цьому типі компресорних приладів також постійно продукується аерозоль, проте його вивільнення посилюється під час вдиху та послаблюється під час видиху. Цей ефект стає можливим завдяки наявності додаткового спеціального клапана в зоні утворення аерозолу. При вдиху загальний потік збільшується до 30-100 л/хв., що веде до збільшення частки частинок з аеродинамічним розміром менше 5 мкм, на видиху клапан закривається і виробництво аерозолу гальмується, що дозволяє зменшити втрати препарату до 30%. Даний тип небулайзерів є найбільш затребуваним у разі тривалого лікування з використанням коштовних препаратів (наприклад, при терапії хворих на муковісцидоз) [19]. Ці небулайзери більш ефективні та збільшують депонування препаратів у легенях до 19% [20].

До недоліків подібного роду небулайзерів відносять залежність від інспіраторного потоку пацієнта, малу швидкість продукції аерозолу при використанні в'язких розчинів та більш високу вартість порівняно з конвекційними пристроями, тому велика кількість пацієнтів не може дозволити собі подібний апарат.

Синхронізовані з диханням небулайзери (дозиметричні небулайзери) виробляють аерозоль тільки під час вдиху. Це досягається шляхом введення в пристрій спеціальних датчиків (тиску або потоку), що призводить до зниження втрати препарату під час видиху. Вважається, що при використанні дозиметричних небулайзерів 100% лікарської речовини потрапляє до дихальних шляхів. Однак на практиці частина препарату все ж таки втрачається, тому що не весь препарат депонується в легенях під час вдиху і певна його

кількість потрапляє в оточуюче середовище із видихуванним повітрям.. Дані небулайзери найбільше підходять для інгаляції коштовних препаратів, наприклад, сурфактанта. Об'єктивним недоліком даного типу небулайзерів є їхня значна вартість [14].

Ультразвукові прилади використовуються в даний час не так часто, тому що мають ряд недоліків. Генерація аерозолу відбувається шляхом вібрації п'єзоелектричного кристала, внаслідок чого ультразвукові хвилі продукують первинний гетеродисперсний аерозоль над поверхнею рідини. Подрібнення аерозольних частинок відбувається шляхом зростання частоти вібрацій п'єзоелектричного кристала. В таких апаратах розчин, що інгалюється, нагрівається в ході небулізації, що може призвести до зміни властивостей або руйнування лікарського препарату. До того ж, при збільшеній в'язкості розчину можливе зниження ефективності утворення дрібнодисперсного аерозолу [15].

Особливістю меш-небулайзера є поєднання характеристик ультразвукових і компресорних інгаляторів. Електронно-сітчасті (меш) небулайзери - найсучасніші види даних пристроїв. Вони поєднують у собі переваги ультразвукових і компресорних небулайзерів [21]:

- працюють безшумно;
- мають комфортну температуру аерозолу, що розпорошується, підходять для пацієнтів будь-якого віку, у тому числі для дітей;
- забезпечують високу швидкість розпилення лікарського аерозолу;
- не впливають на лікарський препарат і не нагрівають його, дозволяють застосовувати практично всі групи препаратів, призначені для інгаляційної терапії: бронхолітики, антибіотики, засоби для розрідження мокротиння, антисептики, протизапальні препарати, гормони і кромони.

Меш-небулайзери характеризуються найменшим залишковим обсягом, отже, дозволяють найекономніше витратити лікарські засоби [16, 22, 23].

Інгаляційний шлях доставки можливий для глюкокортикостероїдів,  $\beta_2$ -агоністів та антихолінергічних препаратів, низки муколітиків та антибіотиків. У дітей перших років життя небулайзер забезпечує більш надійну доставку препарату в дихальні шляхи

порівняно із дозованими аерозольними інгаляторами під тиском (ДАІ) зі спейсером завдяки простій техніці інгаляції, можливості доставки більшої дози препарату та отримання ефекту за короткий проміжок часу [24]. Головним недоліком меш-інгаляторів є їх висока ціна.

## V. РЕЗУЛЬТАТИ ТА ОБГОВОРЕННЯ

Мета небулайзерної терапії полягає у доставці терапевтичної дози препарату в аерозольній формі безпосередньо в бронхи хворого та одержанні фармакодинамічної відповіді за короткий період часу (5-10 хвилин). Конвекційна небулайзерна терапія створює високі концентрації лікарської речовини в легенях, не вимагаючи координації інгаляції з актом вдиху [12].

Важливою характеристикою ефективної роботи будь-якого інгаляційного пристрою, і в т. ч. небулайзера, є можливість створювати частинки аерозолу в заданому діапазоні розмірів і достатній обсяг респірабельної фракції [24].

Важлива також мінімальна втрата лікарського аерозолу, що передбачає, щоб максимальна кількість аерозолу, який генерується, надходила в дихальні шляхи пацієнта і не викидалася в навколишнє середовище. Однією з обґрунтованих претензій на адресу струменевих небулайзерів залишається значна втрата лікарського аерозолу в момент видиху та за рахунок цього – зменшення легеневої депозиції та зниження загального ефекту терапії, а також підвищення витрат на лікарські засоби [19].

Сьогочасна стратегія лікування захворювань органів дихання пов'язана із максимальним використанням інгаляційних форм лікарських препаратів. В основі сучасної терапії таких поширених захворювань органів дихання, як бронхіальна астма (БА) та хронічні обструктивні захворювання легень (ХОЗЛ), лежить застосування препаратів в інгаляційній формі. Даний вид терапії знаходить широке застосування як у стаціонарі, так і в амбулаторній практиці. Він дозволяє досягти за короткий проміжок часу високої ефективності застосування лікарських засобів. Інгаляційне введення лікарських засобів через небулайзер дозволяє ефективно застосовувати відносно менші, ніж при ентєральному та

парентеральному шляху введення дози [25]. Переваги цього шляху введення лікарських засобів очевидні, оскільки діюча речовина доставляється безпосередньо в дихальні шляхи, в патологічний осередок, створюючи місцево високі концентрації при застосуванні менших доз, що дозволяє мінімізувати системні побічні ефекти, уникнути реакцій з боку шлунково-кишкового тракту та явищ лікарських взаємодій [1].

## VI. ВИСНОВКИ

Небулайзер - сучасний пристрій, що дозволяє реалізувати доставку лікарських засобів у вигляді аерозолів безпосередньо в дихальні шляхи хворого. Безпека інгаляційної терапії у поєднанні з простотою та зручністю техніки інгаляції зробили небулайзери незамінними у лікуванні дорослих та дітей [3].

Інгаляційна (небулайзерна) терапія є сучасним та ефективним методом лікування більшості захворювань респіраторного тракту, оскільки дозволяє проводити місцеву терапію, доставляючи лікарські препарати безпосередньо у дихальні шляхи, підтримувати високу концентрацію діючих речовин безпосередньо у вогнищі запалення та зменшувати ризики виникнення системних побічних ефектів. Інгаляційна (небулайзерна) терапія може бути використана у пацієнтів будь-якого віку, але, безумовно, має перевагу у дітей через труднощі застосування інших інгаляційних пристроїв [25].

Хоча небулайзерна терапія має ряд переваг перед іншими типами інгаляторів, проте існує ряд недоліків, усунення яких суттєво полегшить і покращить лікування пацієнтів. Основним недоліком є втрата лікарських засобів під час видиху пацієнта в системі інгалятора/небулайзера (залишковий обсяг), тому що більшість препаратів, які використовуються для такого типу лікування є досить дорувартісними, крім того, втрачена частина ліків забруднює навколишнє середовище, а також може вплинути на оточуючих людей. Перспективним можна вважати розробку інгаляторів, здатних генерувати аерозоль у відповідності із фазами дихального циклу пацієнтів.

## ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ:

1. Наказ МОЗ України № 499 від 28.10.2003. "Про затвердження інструкцій щодо надання допомоги хворим на туберкульоз і

- неспецифічні захворювання легень // Велес. Київ. – 2003. – С. 42 – 102.
2. Феценко Ю.И., Яшина Л.А., Туманов А.Н. Оптимизация ингаляционной терапии за счет современных технологий в доставочных устройствах // Астма та алергія. – 2004. – С. 28 – 37.
3. Емельянова А. В. Использование небулайзерной терапии для оказания неотложной помощи больным обструктивными заболеваниями легких: пособие для врачей. ООО Интер-Этон. Москва. – 2003. – С. 36.
4. Синопальников А. И., Клячкина И. Л. Средства для доставки лекарств в дыхательные пути при бронхиальной астме // Российские медицинские вести. – 2003. – С. 2 – 7.
5. Селимзянова Л. Р., Промыслова Е. А., Вишинёва Е. А. Ингаляционная терапия у детей: проблемы и решения // Вопросы современной педиатрии. – 2014. – С. 89 – 94.
6. Вишинёва Е. А., Намазова-Баранова Л. С. Бронхиальная астма у детей младше 8 лет: как снизить частоту обострений и госпитализаций? // Педиатрическая фармакология. – 2009. – С. 51 – 54.
7. Вишинёва Е. А., Торихоева Р. М., Алексеева А. А., Левина Ю. Г., Эфендиева К. Е., Томилова А. Ю., Вознесенская Н. И. Бронхиальная астма у детей раннего возраста и дошкольников: особенности базисной терапии // Педиатрическая фармакология. – 2011. – С. 70 – 74.
8. Eber E., Midulla F. Paediatric Respiratory Medicine: handbook. / E. Eber, F. Midulla // European Respiratory Society. – 2013. – №1. – P. 719.
9. Nikander K., Turpeinen M., Wollmer P. The conventional ultrasonic nebulizer proved inefficient in nebulizing a suspension // Aerosol Med. – 1999. – P. 47 – 53.
10. Geller D. E. Comparing Clinical Features of the Nebulizer, Metered-Dose Inhaler, and Dry Powder Inhaler // Respiratory Care. – 2005. – P. 1313 – 1322.
11. Авдеев С. Н. Использование небулайзеров в клинической практике. / С. Н. Авдеев // Рус. мед. журн. – 2001. – №5. – С. 189 – 196.
12. Феценко Ю.И., Яшина Л.А., Полянская М.А. Обструктивные заболевания легких: образовательная программа для врачей. Киев. – 2004. – С. 287.
13. Авдеев С.Н. Современные возможности небулайзерной терапии: принципы работы и новые технические решения // РМЖ. Медицинское обозрение. – 2013. – № 19. – С. 945 – 952.
14. Зайцев А.А., Харитонов М.А. Современные возможности небулайзерной терапии [Электронный ресурс]. / А.А. Зайцев, М.А. Харитонов // Медицинский Совет. – 2019. – С. 20 – 24. Режим доступа: <https://doi.org/10.21518/2079-701X-2019-15-106-111>
15. Генне Н.А., Мокина Н.А. Современная ингаляционная терапия: практическое руководство для врачей // ГЭОТАР-Медиа. – 2016. – С. 100-117.
16. Laube B.L. What the pulmonary specialist should know about the new inhalation therapies. / B.L. Laube // Eur Respir J. – 2011. – С. 13 – 31.
17. Boe J., Dennis J.H., O'Driscoll B.R. European Respiratory Society Guidelines on the use of Nebulizers. / J. Boe, J.H. Dennis, B.R. O'Driscoll // ERJ. – 2001. – P. 228 – 42.
18. Куценко М.А., Чучалин А.Г. Небулайзеры и ингаляционная терапия в пульмонологической практике [Электронный ресурс]. / М.А. Куценко, А.Г. Чучалин // РМЖ. – 2013. – С. 440 – 1445. Режим доступа: <https://elibrary.ru/item.asp?id=21091048>.
19. Devadason S., Everalld M., Linto J., Le Souef P. Comparison of drug delivery from conventional versus «Venturi» nebulizers. / S. Devadason, M. Everalld, J. Linto, P. Le Souef // European Respiratory Journal. – 1997. – P. 2479 – 2483.
20. Авдеев С.Н. Сравнительная оценка современной ингаляционной аппаратуры // Рус. мед. журн. – 2002. – № 5. – С. 255.
21. Pirozynski M., Sosnowski T.R. Inhalation devices: from basic science to practical use, innovative vs generic products

- [Электронный ресурс] / М. Pirozynski, T.R. Sosnowski // Expert Opinion on Drug Delivery. Warsaw. – 2016. Режим доступа: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/27267298/>.
22. Lass J. S. New advances in aerosolised drug delivery: vibrating membrane nebuliser technology [Электронный ресурс] / J. S. Lass // Expert Opinion on Drug Delivery. – 2006. – С. 693 – 702. Режим доступа: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/16948564/#affiliation-1>.
23. Национальная программа «Бронхиальная астма у детей. Стратегия лечения и профилактика» // Оригинал-макет. Москва. – 5-е изд., перераб. и доп. – 2017. – 160 с.
24. Hess D.R. Aerosol delivery devices in the treatment of asthma [Электронный ресурс] / D.R. Hess // Respir Care. – 2008. 699 – 723. Режим доступа: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/18501026/>.
25. European Respiratory Society Guidelines on the use of nebulisers / J. Вое, J. H. Dennis, B. R. Driscoll et al. Eur. Respir. J. – 2001. – № 18. – Р. 228 – 242.

UDC 616-78

# NEBULAIZERS FOR THE TREATMENT OF PULMONARY DISEASES

*Feldi D. A.*, student  
[dinifeldi@gmail.com](mailto:dinifeldi@gmail.com)

*Kozyar V. V.*, Ph.D., Associate Professor  
[kozyarvasilij@gmail.com](mailto:kozyarvasilij@gmail.com)

Faculty of Biomedical Engineering  
National Technical University  
"Igor Sikorsky Kyiv Polytechnic Institute",  
Kyiv, Ukraine

**Abstract** – *The attractive points of using the nebulizer, of course, are the additional humidification of the airways, the lack of need to coordinate the respiratory maneuver with the release of the drug. In this regard, the nebulizer is the device of choice in young children and patients with severe respiratory disorders. The capabilities of nebulizers have dramatically expanded the scope of inhalation therapy. It is now available to patients of all ages, as it does not require special skills on the part of the patient. The main goal of inhalation therapy is to achieve the maximum local therapeutic effect in the respiratory tract with minor manifestations or no side effects. However, a significant disadvantage of these devices is the relatively large size, the need for a source of electricity and often quite high cost. In addition, the use of the mask increases the loss of the drug because the device works continuously, and the patient does not inhale constantly. This, in turn, reduces the effectiveness of therapy, undesirable increase in the cost of treatment due to the loss of expensive drugs, as well as environmental pollution, which can also have undesirable effects on others, medical staff, such as cause allergic reactions. It may be advisable to upgrade the compressor inhalers by switching them to aerosol generation mode in accordance with the phases of the respiratory cycle. The article considers the advantages of nebulizers over the use of other types of inhalers in therapy. Its shortcomings in design are also given, on the basis of which the prospect of its improvement is considered.*

**Key words** - *inhaler, medicine, nebulizer, inhalation therapy, inspiratory flow, shortcomings.*