

Корисна модель належить до галузі медицини, а саме до медичного обладнання для проведення воднево-киснево-озонової терапії, зокрема, воднево-киснево-озонової інгаляції, і може бути використана в медицині та клінічній практиці під час лікування цілого ряду захворювань із застосуванням кисню, водню та озону.

Озонотерапія - метод лікування із застосуванням озону, отриманого за допомогою медичного озонатора з кисню у терапевтичних концентраціях [1]. Застосування медичного озону (озоно-кисневої суміші, що складає з 0,05 % - 10 % озону і 99,95 % - 90 % чистого кисню) є особливо ефективним при судинних захворюваннях з вираженою гіпоксією: стенокардії, атеросклерозі, вадах серця, ішемічній хворобі. Озон активізує обмінні процеси на клітинному рівні, поліпшує мікроциркуляцію крові і газообмін. Озон успішно використовується в хірургії для лікування гнійних ран, трофічних виразок, перитоніту, сепсису тощо. Необхідно відзначити, що регулярні курси озонотерапії істотно поліпшують стан хворих на діабет, рак. СНІД й дозволяють їм вести нормальний спосіб життя. Озонотерапія з успіхом заміняє антибіотики при лікуванні запальних процесів та інфекцій різної етіології [1].

У 2007 році завдяки дослідженням японських вчених (Ikuroh Ohsawa, Shigeo Ohta et al) [2] дана концепція водневої терапії була переглянута і доведено, що молекулярний водень (H_2) вибірково реагує з високореактивними цитотоксичними оксидантами, такими як гідроксильний радикал ($\bullet OH$) і пероксинітрит ($ONOO^-$), безпосередньо всередині клітин. Саме ці найбільш реакційно здатні активні форми кисню беруть участь в патогенезі більшості відомих захворювань і патологічних станів різних органів і систем організму. Численні експериментальні та клінічні дослідження [3-6] підтвердили, що молекулярний водень має селективну антиоксидантну активність щодо найбільш цитотоксичних (небезпечних для організму) вільних радикалів, а також надає інші позитивні ефекти: протизапальний, антиапоптозний, протиалергічний, а також стимулює енергетичний метаболізм. При цьому побічні ефекти вкрай незначні, навіть при введенні в організм високих концентрацій водню, що дозволяє говорити про безпеку і відсутність протипоказань до застосування водневої терапії [4].

Також відомо, що поєднане використання водневої та озонової терапії має переваги в ефективності лікування порівняно з озонною терапією та водневою терапією в окремому застосуванні.

У зв'язку з ефективністю застосування воднево-киснево-озонової терапії постала необхідність створення єдиного пристрою, що працює в широкому діапазоні впливу на організм, задовольняє критеріям максимального числа відомих лікувальних методик.

Відомий апарат для озонної терапії універсальний медичний [7], який містить розрядну камеру, вимірник концентрації озону у вигляді проточної кювети, вимірник тиску, блок регулювання витрати газової суміші.

Відомий пристрій для озонної терапії [8], який містить джерело медичного кисню, перемикач витрати кисню, розміщений між регулятором тиску кисню та регулятором озону.

Недоліками цих пристроїв є використання як джерела кисню балонів із стисненим киснем, що надає пристроям додаткової ваги та потребує додаткових витрат на обслуговування. Пристрої призначені для озонної терапії лише у вузькому діапазоні використання, що пов'язане з відсутністю чіткого контролю озону в озон-кисневій суміші та є небезпечним.

Відомий пристрій для подачі газоподібного водню в живий організм [9], який містить електролітичну камеру, в якій піддають електролізу неочищену воду, мембрану, що ділить камеру з середини та зовні, пару електродних пластин, джерело живлення постійного струму та вакуумний насос для подачі газу-розріджувача.

Недоліками пристрою є використання як газу-розріджувача - звичайною повітря. Анодна частина електролітичної камери при цьому для озон-кисневої суміші не використовується, що звужує функціональні можливості пристрою та унеможливорює контроль концентрації озону в озон-кисневій суміші.

Відомий також, вибраний як найбільш близький аналог, пристрій для озон-водневої терапії [10], що містить електролітичну камеру, розділену полімерною мембраною на анодну та катодну частини, датчик тиску кисню. Катодна частина камери сполучена з першою окремою місткістю для дистильованої води, зв'язаною з блоком управління і живлення за допомогою датчика тиску водню, яка сполучена з регулятором-перемикачем напрямку подачі водню, який сполучений з вихідним патрубком водню та місткістю для насичення розчинів воднем. Анодна частина камери сполучена з іншого окремою місткістю для дистильованої води, яка за допомогою датчика тиску озон-кисневої суміші зв'язана з блоком управління і живлення та вимірювачем концентрації озону, та регулятором потоку озону, що сполучений з вихідним патрубком озон-кисневої суміші.

До недоліків цього пристрою слід віднести те, що його анодна частина електролітичної камери використовується тільки для отримання озон-кисневої суміші, не дозволяє окремо отримати якісний кисень, що звужує функціональні можливості пристрою. Також найбільш близький аналог не містить осушувачів озон-кисневої суміші, що також звужує температурний інтервал його використання.

В основу корисної моделі поставлена задача удосконалити пристрій для воднево-киснево-озонної терапії шляхом додаткового оснащення його осушувачем водню та осушувачем кисню,

вимірювачем концентрації кисню та регулятором перемикачем напряму подачі кисню, місткістю для насичення інгаляційних розчинів воднем, назальною маскою для інгаляцій, чим забезпечується розширення функціональних можливостей пристрою, згідно з корисною моделлю.

Поставлена задача вирішується тим що у пристрої для воднево-киснево-озонової терапії, що містить зв'язані між собою електролітичну камеру, розділену полімерною мембраною на анодну та катодну частини, датчик тиску кисню; катодну частину камери сполучено з першою окремою місткістю для дистильованої води, зв'язану з блоком управління і живлення за допомогою датчика тиску водню, яку сполучено з регулятором-перемикачем напряму подачі водню, який сполучено з вихідним патрубком водню та місткістю для насичення розчинів воднем; анодну частину камери сполучено з іншою окремою місткістю для дистильованої води, яку за допомогою датчика тиску озono-кисневої суміші з'єднано з блоком управління і живлення, вимірювачем концентрації озону та регулятором потоку озону, що сполучений з вихідним патрубком озono-кисневої суміші, згідно з корисною моделлю катодну частину камери сполучено з першою окремою місткістю для дистильованої води, яку з'єднано з блоком управління і живлення за допомогою датчика тиску водню та сполучено з осушувачем водню, який з'єднано з регулятором-перемикачем напряму подачі водню, який сполучений з вихідним патрубком водню та місткістю для насичення розчинів воднем та сполучений з назальною маскою для інгаляцій; анодну частину камери сполучено з іншою окремою місткістю для дистильованої води, яку за допомогою датчика тиску кисню сполучено з блоком управління і живлення та осушувачем кисню, який, у свою чергу, послідовно з'єднаний з регулятором концентрації кисню, вимірювачем концентрації кисню та регулятором-перемикачем напряму подачі кисню, який сполучений з вихідним патрубком подачі кисню назовні та вихідним патрубком кисню внутрішнім, який з'єднаний з назальною маскою для інгаляцій та озонатором, який, у свою чергу, сполучено з регулятором концентрації озону, вимірювачем концентрації озону, який з'єднаний з вихідним патрубком озону, який послідовно сполучений з назальною маскою для інгаляцій.

Завдяки корисній моделі вирішується задача розширення функціональних можливостей найбільш близького аналога і підвищення його ефективності.

Датчик тиску кисню, регулятор концентрації кисню, вимірювач концентрації кисню та регулятор потоку кисню забезпечують розширення функціональних можливостей пристрою за рахунок можливості роботи пристрою в режимі генерації кисню в трьох режимах, а саме режимі подачі кисню назовні для використання за межами пристрою (наприклад, заправка балонів медичних кисневих апаратів чи кисневої терапії), режим подачі кисню до назальної маски для інгаляцій і її використання як кисневої маски, режим подачі кисню до озонатора для подальшого його озонування.

Осушувач кисню і осушувач водню для отримання кисню та водню покращеної якості.

Використання назальної маски для інгаляцій забезпечують розширення функціональних можливостей пристрою за рахунок можливості роботи пристрою як інгалятора з проведенням киснево-воднево-озонової терапії органів системи дихання з використанням інгаляційних розчинів та без них. За потреби пристрій можна використовувати для забезпечення хворих киснем (киснева маска).

Регулятор-перемикач напряму подачі водню, сполучений з вихідним патрубком водню, місткістю для насичення інгаляційних розчинів воднем та назальною маскою для інгаляцій, забезпечує розширення функціональних можливостей пристрою за рахунок можливості роботи пристрою в режимі генерації водню в двох режимах, а саме: режимі подачі водню назовні, для використання за межами пристрою та режимі водневої інгаляції.

Озонатор, сполучений з регулятором концентрації озону, вимірювачем концентрації озону та назальною маскою для інгаляцій, забезпечує розширення функціональних можливостей пристрою за рахунок можливості роботи пристрою в режимі інгаляційної озонотерапії.

Суть корисної моделі пояснюється кресленням, на якому зображена принципова схема пристрою.

Пристрій для воднево-киснево-озонової терапії містить блок управління і живлення 1, електролізер (ЕЛ) 3 (електролітичну камеру, розділену полімерною мембраною з утворенням катодної і анодної частин камери), катодна частина камери сполучена з першою окремою місткістю 2 для дистильованої води (ДВ1), яка зв'язана з блоком управління і живлення 1 за допомогою датчика тиску водню 15, з осушувачем водню 16, який сполучений з регулятором-перемикачем напряму подачі водню 14, який зв'язаний з вихідним патрубком водню на зовні, місткістю 13 для насичення інгаляційних розчинів воднем та назальною маскою для інгаляцій 12 (НМ); анодна частина електролізера 3 сполучена з другою окремою місткістю 2 для дистильованої води (ДВ2), яку за допомогою датчика тиску (ДТ) кисню 5 поєднано з блоком управління і живлення 1, осушувачем кисню 4, який в свою чергу послідовно з'єднано з регулятором концентрації кисню 6, вимірювачем концентрації кисню 7 та регулятором перемикачем напряму подачі кисню 8, що сполучений з вихідним патрубком подачі кисню назовні, з назальною маскою для інгаляцій 12 та озонатором 9 (ОЗ), який у свою чергу послідовно сполучено з регулятором концентрації озону 10, вимірювачем концентрації озону 11 та назальною маскою для інгаляцій 12.

Пристрій працює таким чином:

Під час режиму подачі водню для використання за межами пристрою, регулятор-перемикач

напрямку подачі водню 14 встановлюють в положення "газ назовні", блок управління та живлення 1 вмикає живлення на електролізер 3, водень через регулятор-перемикач напрямку подачі водню 14 і вихідний патрубок виходить назовні для проведення процедури пацієнту. Після завершення регулятор-перемикач напрямку подачі водню 14 переводять в нейтральне положення.

В блоці управління і живлення 1 підтримується заданий тиск водню в системі за допомогою датчика тиску водню 15 шляхом вмикання та вимикання електролізера 3.

Під час режиму роботи пристрою в режимі генерації водню для інгаляційної водневої терапії на електролізер 3 з блока управління та живлення 1 вмикають живлення, регулятор-перемикач напрямку подачі водню 14 встановлюють в положення, при якому водень переміщується від осушувача 16 до місткості 13 до досягнення заданого оператором тиску, після чого регулятор-перемикач напрямку подачі водню 14 переводять в нейтральне положення. Прилад працює постійно на підтримання тиску в системі, а живлення електролізера 3 автоматично вимикається у випадку спрацьовування датчика тиску водню 15.

Під час роботи пристрою в режимі генератора кисню чи озону в блоці управління і живлення (БУЖ) 1 встановлюють необхідну швидкість потоку озону чи кисню за допомогою регулятора перемикача напрямку подачі кисню 8, за допомогою регулятора концентрації кисню 6 та вимірювача концентрації кисню 7 регулюють концентрацію кисню, за допомогою регулятора концентрації озону 10 та вимірювача концентрації озону 11 регулюють концентрацію озону в озono-кисневій суміші, щоб показники вимірювачів 7 та 11 відповідали заданій концентрації кисню та озону відповідно.

У випадку, коли пристрій довготривалий час працює як джерело водню, надлишковий тиск в системі скидають крізь послідовно з'єднані регулятор концентрації кисню 6 та регулятор концентрації озону 10, вимірювач концентрації кисню 7 та вимірювач концентрації озону 11, регулятор перемикач напрямку подачі кисню 8. При цьому регулятор концентрації кисню 6 встановлюють таким чином, щоб концентрація кисню дорівнювала нульовій позначці.

У випадку, коли пристрій довготривалий час працює як джерело кисню чи озону, надлишок водню з системи скидають назовні за допомогою регулятора-перемикача напрямку подачі водню 14 і вихідного патрубка.

Пристрій може працювати в режимі інгалятора з подачею таких газових сумішей: водень з повітрям (концентрація H_2 до 66 %), водень з киснем (концентрація H_2 до 66 %, концентрація O_2 до 33 %), водень з озоном, кисень (чистота O_2 до 99,99 %), кисень з озоном, озон.

Максимальний тиск газів у системі пристрою до 1 МПа.

Пристрій дозволяє значно розширити функціональні можливості щодо використання в різних методиках лікування за допомогою воднево-киснево-озонової терапії. Пристрій дозволяв проводити у місткості 13 для насичення фізіологічних розчинів воднем, що знаходяться у герметичних стерильних пластикових пакетах, насичувати водні розчини воднем, використовувати воднево-киснево-озонову (ВКО) суміш для проточного зрошення, використання озонованої чи збагаченої воднем води або олії, в бальнеозонотерапії. Пристрій дозволяє проводити інгаляційну ВКО терапію, використовувати його для забезпечення пацієнтів киснем. Використовувати в комплексному лікуванні та профілактиці багатьох захворювань [1-6].

Джерела інформації:

1. <https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%9E%D0%B7%D0%BE%D0%BD%D0%BE%D1%82%D0%B5%D1%80%D0%B0%D0%BF%D1%96%D1%8F>.

2. Ikuroh Ohsawa, Masahiro Ishikawa, Kumiko Takahashi, Megumi Watanabe, Kiyomi Nishimaki, Kumi Yamagata, Ken-ichiro Katsura, Yasuo Katayama, Sadamitsu Asoh и Shigeo Ohta (2007-05-07). "Hydrogen acts as a therapeutic antioxidant by selectively reducing cytotoxic oxygen radicals". Nature (13): 688-694.

3. Liu S, Sun X, Tao H. Hydrogen: from a biologically inert gas to a unique antioxidant. In: Molecular Mechanisms and Biological Effects (Ed. Volodymyr Lushchak). Rijeka: InTech, 2012.

4. Hoshino T. Challenges: new knowledge, new techniques. - URL: <http://www.mizukagaku.com/pdf/HSA6.pdf>.

5. Kurokawa R., Seo T., Sato B., Hirano S., Sato F. Convenient methods for ingestion of molecular hydrogen: drinking, injection, and inhalation//Medical Gas Research20155:13. - URL: <http://medicalgasresearch.biomedcentral.com/articles/10.1186/s13618-015-0034-2>.

6. Sun X., Ohta S., Nakao A. Hydrogen Molecular Biology and Medicine. - Springer, 2015. - URL: <http://link.springer.com/book/10.1007%2F978-94-017-9691-0>.

7. Патент UA 2398, МПК 7 C01B 13/11, заявл. 01.07.2003, опубл. 15.03.2004, Бюл. № 3.

8. Патент RU 2249445, МПК 7 A61H 33/14, A61M 15/02, заявл. 21.04.2003, опубл. 27.11.2004, Бюл. № 33.

9. Патент EP 2927349, МПК 7 A61M 37/00, C25B 1/04, C25B 15/02, опубл. 07.10.2015.

10. Патент UA 115044, МПК A61M 15/02, C25B 1/04, заявл. 21.11.2016, опубл. 27.03.2017, Бюл. №

