

ВИКОРИСТАННЯ ДАТЧИКІВ ГАЗОВОГО СКЛАДУ ДЛЯ АНАЛІЗУ ВИДИХУВАНОВОГО ПОВІТРЯ ЛЮДИНИ

Шегера А.Ю., Дацок О.М.

Харківський національний університет імені В.Н. Каразіна

У галузі медицині аналіз газового складу видихуваного повітря використовується не тільки для дослідження дихальної системи, але й для діагностики захворювань шлунково-кишкового тракту, контролю анестезії тощо.

Для аналізу складу газових проб використовуються фізико-хімічні властивості шуканих газів. Відповідно до них застосовують методи газової хроматографії, мас-спектрометрії, ІЧ-спектроскопії, електрохімічні методи тощо.

Сенсори газового складу на базі ІЧ-спектроскопії використовуються для моніторингу стану пацієнтів під наркозом і дозволяють анестезіологу контролювати концентрацію анестетиків у видихуваному повітрі бо не можна допускати прокидання людини під час операції через низькі концентрації анестетиків або ускладнення через високі. Для введення людини до стану наркозу застосовують переважно один з трьох анестетиків у відповідних концентраціях: севофлюран (8% для введення; 0,5% – 3% для підтримки загальної анестезії), ізофлюран (2% – 4% та 0.5% – 2.0%), десфлюран (6% – 7.25%). Відхилення від цих норм можуть призвести до загибелі пацієнта. Вказані анестетики поглинають певні довжини хвиль ІЧ-випромінювання: севофлюран (1240 см^{-1} ; 8065 нм), ізофлюран (1175 см^{-1} ; 8511 нм), десфлюран (1231 см^{-1} ; 8124 нм) [1]. Одним з прикладів сенсору, здатного детектувати такі речовини, можна назвати MPS4SENS [2]. Це чотирьохканальний сенсор, що працює за рахунок градієнту температури на кремнієвій мембрані датчика, що виникає внаслідок поглинання ІЧ-випромінювання. Через піроелектричні властивості матеріалу зміна температури перетворюється на зміну заряду, який можна виміряти на виходах. У датчику використовуються чутливі елементи на основі технології MEMS. Піроелектричний елемент складається з тонкої плівки товщиною приблизно 0,5 мкм, змонтованого на мембрані, яка виготовляється методом DRIE backetch. Датчики зазвичай використовують як складову в системах моніторингу життєдіяльності пацієнта, таких як Vamos Anaesthetic Gas Monitor – монітор призначений для спостереження за рівнями анестетиків у видихуваному повітрі пацієнта за допомогою ІЧ-спектроскопії, частотою дихання, рівнів кисню та вуглекислого газу [3].

Література:

1. Inhalation anaesthetics and climate change October 2010 BJA British Journal of Anaesthesia 105(6):760-6. M. P. Sulbaek Andersen, Ole John Nielsen
2. MPS4SENS. Four channel premium pyroelectric detector with high signal-noise-ratio. PRODUCT DATA SHEET
3. Запорожець А. О., Сverdлова А. Д. Аналіз методів дослідження складу видихуваного повітря URL: <https://www.researchgate.net/publication/288873304> (дата звернення: 08.05.2024)