



УКРАЇНА

(19) UA (11) 67049 (13) U
(51) МПК (2011.01)
A61B 5/00
G01L 7/00
G01L 7/12 (2006.01)

ДЕРЖАВНА СЛУЖБА
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ
УКРАЇНИ

ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

видається під
відповідальність
власника
патенту

(54) СПОСІБ КІЛЬКІСНОЇ ОЦІНКИ ІНТЕНСИВНОСТІ ГІПОКСИЧНОГО ВПЛИВУ

1

2

(21) u201109503

(22) 28.07.2011

(24) 25.01.2012

(46) 25.01.2012, Бюл. № 2, 2012 р.

(72) БЕРЕЗОВСЬКИЙ ВАДИМ ЯКИМОВИЧ

(73) БЕРЕЗОВСЬКИЙ ВАДИМ ЯКИМОВИЧ

(57) Спосіб кількісної оцінки інтенсивності гіпоксичного впливу, який **відрізняється** тим, що для його розрахунку необхідно виміряти атмосферний

тиск у день дослідження, виміряти відсоток кисню у азотно-кисневій газовій суміші, призначеній для оздоровлення пацієнта, розрахувати різницю парціального тиску кисню між початковим рівнем гіпоксії (18% O₂) та парціальним тиском кисню у вживаній газовій суміші, помножити цю різницю на тривалість процедури лікувального дихання та розрахувати кінцеву цифрову величину інтенсивності гіпоксичного впливу.

Корисна модель належить до галузі медицини, а саме до способу оцінки інтенсивності гіпоксичного впливу у кількісному визначенні і може бути використаний при порівнянні застосування різних гіпоксичних сумішей та умов проведення дослідження або процедур терапевтичного впливу на організм пацієнта.

Гіпоксію (киснева недостатність) зазвичай кваліфікують за чотирма різними формами. Це - гіпоксична гіпоксія, гемічна гіпоксія, циркуляторна гіпоксія, гістотоксична гіпоксія [Э. Ван Лир, К. Стикней. Гипоксия. М.: 1967. - 368с]. Ця класифікація визначає лише топографічну ділянку організму, де виникає киснева недостатність - в легенях, в крові, в кровотоці або в клітинах. Для організму людини чи тварини важливо визначати не тільки причину, але і ступінь кисневої недостатності. Проте ступінь гіпоксії зазвичай визначають лише термінами "гостра" або "хронічна гіпоксія". Ці визначення характеризують швидкість розвитку стану гіпоксії, а не її інтенсивність. Такі визначення як "легка гіпоксія", "помірна гіпоксія", "гіпоксія середнього ступеня", "глибока гіпоксія" тощо не дають конкретного кількісного визначення, хоч і використовуються в сучасній літературі.

Для тестування резистентності організму людини до нестачі кисню широко використовують газові суміші. Все, що нижче 21 %O₂ (сучасне атмосферне повітря) вважають гіпоксією. Це можуть бути газові суміші, що містять 15, 12, 10, навіть 8 % кисню в азоті, які широко застосовують у сучасній медицині при лікуванні алергій, анемії,

бронхіальної астми. Будь-яка з цих сумішей викликає стан гіпоксії, але різної інтенсивності. Тривалість дихання такими сумішами в кожному випадку різна - від 5 до 30 хвилин. Ні у вітчизняній, ні у зарубіжній літературі ми не знайшли кількісного (цифрового) визначення інтенсивності гіпоксичного впливу (ІГВ). Це створює неможливість порівняння результатів експериментів на тваринах, клінічних досліджень людей при вивченні наслідків гіпоксії та у процесі її терапевтичного застосування. [Березовський В.Я., Горбань Є.М., Левашов М.І., Сутковий А.Д. Технологія підвищення резистентності організму за допомогою гіпокситерапії. Методичні рекомендації МОЗ України. - К.: 2000, 23 с.]

Задача, яка поставлена у запропонованому способі кількісної оцінки інтенсивності гіпоксичного впливу базується на розрахунках дефіциту кисню у газових сумішах та тривалості впливу.

Поставлена задача вирішується тим, що у способі кількісної оцінки інтенсивності гіпоксичного впливу, відповідно до корисної моделі, для його розрахунку необхідно виміряти атмосферний тиск у день дослідження, виміряти відсоток кисню у азотно-кисневій газовій суміші, призначеній для оздоровлення пацієнта, розрахувати різницю парціального тиску кисню між початковим рівнем гіпоксії (18 % O₂) та парціальним тиском кисню у вживаній газовій суміші, помножити цю різницю на тривалість процедури лікувального дихання та розрахувати кінцеву цифрову величину інтенсивності гіпоксичного впливу.

(13) U

(11) 67049

(19) UA

Для реалізації запропонованого нами способу необхідні такі прилади та інструменти:

1) барометр-анероїд для визначення атмосферного тиску на момент дослідження;

2) газоаналізатор на кисень для вимірювання вмісту кисню у газовій суміші;

3) годинник або секундовимірювач для точного врахування тривалості експозиції організму в умовах недостатнього постачання кисню;

4) електронний калькулятор для обрахування реальної інтенсивності гіпоксичного впливу (ІГВ).

Розрахунок ІГВ починають з визначення парціального тиску кисню у атмосферному повітрі (pO_2^{ap}) на момент обстеження за формулою:

$$pO_2^{ap} = 0,2093 \cdot p_6, \quad (I)$$

де p_6 - атмосферний тиск у мм рт. ст., виміряний барометром-анероїдом на момент проведення дослідю.

Другий етап визначення полягає у цифровій оцінці парціального тиску кисню у газовій суміші, яка надходить до легень людини:

$$pO_2^{gc} = \frac{p_6}{100} \cdot n, \quad (II)$$

де n - цифрове значення проценту вмісту кисню у газовій суміші, визначене газоаналізатором.

Третій етап розрахунку є визначення різниці парціального тиску кисню в атмосферному повітрі та парціального тиску кисню у газовій суміші:

$$\Delta pO_2 = pO_2^{ap} - pO_2^{gc}, \quad (III)$$

Останній етап розрахунку є саме визначення інтенсивності гіпоксичного впливу (ІГВ):

$$ІГВ = \Delta pO_2 \cdot \tau_{експ}, \quad (IV)$$

Де $\tau_{експ}$ - тривалість дихання гіпоксичною сумішшю у годинах.

Встановлено, що практично здорова людина не відчуває дискомфорту при диханні газовою сумішшю з 16 % O_2 . Клінічними спостереженнями [Березовский В. А., Левашов М. И. Введение в оротерапию. - К.: НАНУ, 1998. - 54 с, второе издание, 2000. - 76 с.] показано, що за наявності в організмі патології дихальної або серцево-судинної системи, людина починає відчувати дискомфорт при зниженні вмісту кисню нижче 18 %. Тому розрахунки варто починати від рівня 18 % газової суміші.

Якщо $p_6 = 760$ мм рт. ст.,

тоді: $pO_2^{ap} = 0,2093 \cdot 760 = 159,6$ (мм рт. ст.).

Згідно з формулою (II), визначаємо pO_2^{gc} у мм рт. ст.:

для 18 % газової суміші:

$$pO_2^{gc} = 760/100 \cdot 18 = 136,8;$$

для 16 % газової суміші:

$$pO_2^{gc} = 760/100 \cdot 16 = 121,6;$$

для 14 % газової суміші:

$$pO_2^{gc} = 760/100 \cdot 14 = 106,4;$$

для 12 % газової суміші:

$$pO_2^{gc} = 760/100 \cdot 12 = 91,2;$$

для 10 % газової суміші:

$$pO_2^{gc} = 760/100 \cdot 10 = 76,8;$$

для 8 % газової суміші:

$$pO_2^{gc} = 760/100 \cdot 18 = 60,8;$$

для 7 % газової суміші:

$$pO_2^{gc} = 760/100 \cdot 7 = 53,2.$$

Згідно з формулою (III) визначаємо ΔpO_2 , що виникає при зміні газового середовища з атмосферного повітря на газову суміш:

для 18 % газової суміші:

$$\Delta pO_2 = 22,27 \text{ (мм рт. ст.)};$$

для 16 % газової суміші:

$$\Delta pO_2 = 37,47 \text{ (мм рт. ст.)};$$

для 14 % газової суміші:

$$\Delta pO_2 = 52,67 \text{ (мм рт. ст.)};$$

для 12 % газової суміші:

$$\Delta pO_2 = 67,87 \text{ (мм рт. ст.)};$$

для 10 % газової суміші:

$$\Delta pO_2 = 83,07 \text{ (мм рт. ст.)};$$

для 8 % газової суміші:

$$\Delta pO_2 = 98,27 \text{ (мм рт. ст.)}, \text{ що є межею гіпоксії}$$

для хворої людини;

для 7 % газової суміші:

$$\Delta pO_2 = 105,87 \text{ (мм рт. ст.)}, \text{ що є межею гіпоксії}$$

для спортсмена.

Визначаємо значення умовної одиниці інтенсивності гіпоксичного впливу при використанні азотно-кисневих газових сумішей з вмістом кисню від 18 до 7 %. Згідно з формулою (IV), визначаємо ІГВ з тривалістю подачі газової суміші протягом 15 хвилин (0,25 год.):

для 18 % газової суміші:

$$ІГВ_{18} = 5,57;$$

для 16 % газової суміші:

$$ІГВ_{16} = 9,36;$$

для 14 % газової суміші:

$$ІГВ_{14} = 13,17;$$

для 12 % газової суміші:

$$ІГВ_{12} = 16,97;$$

для 10 % газової суміші:

$$ІГВ_{10} = 20,77;$$

для 8 % газової суміші:

$$ІГВ_8 = 24,57;$$

для 7 % газової суміші:

$$ІГВ_7 = 26,47.$$

Для зручності практичного використання введемо поняття "індекс інтенсивності гіпоксичного впливу", що надає кількісну оцінку інтенсивності гіпоксичного впливу. За одиницю приймаємо значення індексу. Тоді:

індекс ІГВ для 18 % газової суміші:

$$\text{інд. ІГВ}_{18} = "1";$$

індекс ІГВ для 16 % газової суміші:

$$\text{інд. ІГВ}_{16} = "1,68";$$

індекс ІГВ для 14 % газової суміші:

$$\text{інд. ІГВ}_{14} = "2,37";$$

індекс ІГВ для 12 % газової суміші:

$$\text{інд. ІГВ}_{12} = "3,05";$$

індекс ІГВ для 10 % газової суміші:

$$\text{інд. ІГВ}_{10} = "3,73";$$

індекс ІГВ для 8 % газової суміші:
інд.ІГВ₈ = "4,41";
індекс ІГВ для 7 % газової суміші:
інд.ІГВ₇ = "4,75".

Таким чином, перемножуючи відповідний індекс на тривалість гіпоксичного впливу як дослідник, так і лікар зможуть кількісно визначати інтенсивність впливу нестачі кисню та порівнювати між собою результати власних та чужих досліджень.