



Кучин Ю.Л.¹, Белка К.Ю.²,
Іноземцев О.М.¹, Юровіч А.²,
Дімов Б.², Мельник І.²

ПУЛЬСОКСИМЕТРІЯ ТА БЕЗПЕКА ПАЦІЄНТА ПІД ЧАС ХІРУРГІЧНИХ ВТРУЧАНЬ

¹Кафедра хірургії, анестезіології та інтенсивної терапії
післядипломної освіти

²Кафедра анестезіології та інтенсивної терапії, Національний
медичний університет імені О.О.Богомольця

Гіпоксія є загрозливим станом, який може розвиватись під час та після хірургічних втручань, а також у критично хворих у відділенні інтенсивної терапії, та значно погіршувати результати лікування, спричиняти ускладнення або навіть смерть пацієнта. Пульсоксиметрія є простим, ефективним та малоінвазивним методом визначення насичення гемоглобіну киснем, що дозволяє виявляти гіпоксію задовго до появи клінічних ознак і таким чином вчасно її лікувати. Проведення пульсоксиметрії всім пацієнтам під час хірургічних втручань та у відділенні інтенсивної терапії, є необхідним заходом безпеки для всіх лікувальних закладів України.

Ключові слова: пульсоксиметрія, моніторинг, безпека пацієнта

Гіпоксемія є одним з найбільших та найпоширеніших ризиків, з якими стикається пацієнт під час хірургічних втручань. За офіційними даними у 1999 році в США було зареєстровано близько 100,000 випадків смертей пацієнтів у периопераційному періоді [1], при цьому гіпоксемія була провідною причиною смертей, пов'язаних з анестезією [2]. Відсутність відповідного обладнання та підготовки, на жаль, призводили до того, що мільйони рятівних операцій не давали очікуваних результатів: лікарі втрачали пацієнтів, а сім'ї були вимушені обирати між небезпечною хірургією або відмовою від хірургічного втручання.

Тому поява пульсоксиметрії стала великою подією у розвитку сучасної медицини, і незабаром ця методика довела свою практичну значимість у багатьох галузях медицини, зокрема в хірургії та анестезіології: смертність від ускладнень, пов'язаних з анестезією, зменшилась в 20 разів [3].

Історія використання та поширеність пульсоксиметрії. Пульсоксиметрія –

винайдений в Японії на початку 1970-х років, неінвазивний метод моніторингу, що дозволяє оцінити і спостерігати в динаміці такі показники як ступінь насичення периферичної артеріальної крові киснем, частоту пульсу в ударах за хвилину, також на моніторі відображається крива пульсової хвилі у вигляді неправильної синусоїди. Даний метод простий і зручний у застосуванні, вимагає мінімальних практичних навичок, не займає багато часу для визначення показників та не є затратним з точки зору витратних матеріалів. Але при цьому має вагоме значення у діагностиці загрозливого для життя стану – гіпоксемії на ранніх етапах, задовго до того як з'являться її клінічні симптоми. Чим раніше будуть виявлені порушення, тим швидше буде встановлена їх причина і тим швидше відбудеться її корекція, що в більшості випадків дозволить уникнути будь-яких негативних наслідків гіпоксемії для здоров'я пацієнта.

В розвинутих країнах пульсоксиметрія сьогодні є частиною обладнання лікарняних

палат, машин швидкої допомоги, відділень невідкладної допомоги – всюди, де стан хворого може бути важким та непередбачуваним. Проте найголовніша роль пульсоксиметрії саме в операційній. Розповсюдження пульсоксиметрії було ключовим компонентом зниження смертності під час анестезії. На початку 1970-х смертність під час анестезії була приблизно 1 на 10 тис. оперативних втручань, та вже в 1990-х разом із розповсюдженням пульсоксиметрії смертність знизилась до 1 на 100 тис. оперативних втручань в розвинутих країнах [4, 5, 6].

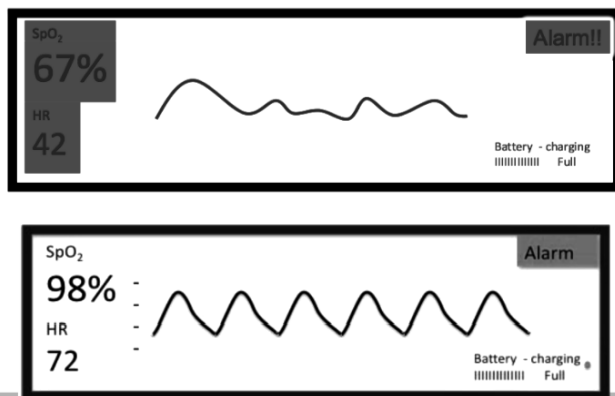
Основи методу пульсоксиметрії та інтерпретації результатів

Спосіб базується на спектрофотометричній оцінці насичення гемоглобіну крові киснем. В основі роботи пульсоксиметру лежить 2 фізичних явища. По-перше, поглинання гемоглобіном світла двох різних по довжині хвиль змінюється в залежності від насичення його киснем. По-друге, світловий сигнал, проходячи тканини, набуває пульсуючий характер внаслідок зміни обсягу артеріального русла при кожному серцевому скороченні.

Пульсоксиметр має периферичний датчик, в якому знаходиться джерело світла двох довжин хвиль – 660 нм («червоний» спектр) і 940 нм («інфрачервоний» спектр). Ступінь поглинання залежить від того, наскільки гемоглобін крові насичений киснем (кожна молекула гемоглобіну здатна приєднати максимум 4 молекули кисню). Фотодетектором реєструються зміни кольору крові в залежності від цього показника. Усереднене наповнення у відсотках відображається монітором пульсоксиметра [7].

Доступність пульсоксиметрії в світі та організація Lifebox

З 2007 року моніторинг насичення киснем крові рекомендований ВООЗ усім пацієнтам під час оперативних втручань [World Health Organization. Safe Surgery Saves Lives: Surgical Safety Checklist. Available from URL: <http://www.who.int/entity/patientsafety/safesurgery/en/> (accessed July 2012)]. Та, на жаль, в країнах з малих та середнім рівнем розвитку, лікарі й досі не мають доступу до базового анестезіологічного обладнання, в тому числі пульсоксиметрів. Близько 60,000 операційних у світі не мають доступу до пульсоксиметрії та більш ніж 6 млн. людей щороку проходять хірургічне лікування з високим ризиком.



Малюнок 1. Інтерпретація результатів пульсоксиметрії: неправильна та нормальна пульсові хвилі.

The Lifebox Foundation – на сьогодні єдина у світі інтернаціональна благодійна організація, що займається проблемою безпечної хірургії та анестезії у малорозвинених країнах. Дана ініціатива об’єднує зусилля чотирьох провідних світових організацій WFSA (World Federation of Societies of Anesthesiologists), AAGBI (Association of Anesthesiologists of Great Britain and Ireland), the Brigham and Women’s Hospital, та the Harvard T. H. Chan School of Public Health.

Основними напрямками діяльності організації є забезпечення обладнанням, зокрема пульсоксиметрами, лікарень, які їх потребують, на благодійних засадах, розробка та активне впровадження протоколів для забезпечення безпеки при оперативних втручаннях, навчання медичного персоналу та пошук шляхів вирішення проблеми ускладнень в хірургії.

Засновниками Lifebox за підтримки ВООЗ та WFSA (World Federation Of Societies of Anesthesiologists) був створений “ідеальний” пульсоксиметр, який може працювати 12 годни за умов відсутності електроенергії, є достатньо міцним, легким в користуванні та придатним для тривалої експлуатації. За п’ять років діяльності організація налагодила співпрацю з медиками та розповсюдила 13 тис. пульсоксиметрів у близько 100 країнах світу, що допомогло врятувати життя більш ніж 10 млн. пацієнтів.

Програма Lifebox в Україні

Восени 2016 року освітнім комітетом Асоціації анестезіологів України було подано заявку на 25 пульсоксиметрів до Lifebox Foundation, для баз кафедр Національного медичного університету – Київської міської



Малюнок 2. Пульсоксиметр Lifebox.

клінічної лікарні (КМКЛ) №1 та КМКЛ №17. Для потреб лікарень було надано 25 сучасних медичних пульсоксиметрів, разом із матеріалами освітнього-тренінгу для медичних працівників по використанню пульсоксиметрії.

Співробітниками кафедри хірургії, анестезіології та інтенсивної терапії післядипломної освіти НМУ імені О.О.Богомольця були проведені тренінги для медичних сестер та лікарів відділень, куди були розподілені пристрої. Метою тренінгу було формування мотивації працювати безпечно, використовувати пульсоксиметрію для контролю за станом пацієнта, правильно інтерпретувати дані пульсоксиметрії та знати алгоритм дій при зниженні сатурації крові.

Звісно, пульсоксиметри використовують в Україні багато років, проте навіть в лікарнях міста Києва у багатьох відділеннях анестезіології та інтенсивної терапії кількість пульсоксиметрів не відповідає кількості хірургічних втручань та тій кількості важкохворих пацієнтів, які знаходяться на лікуванні кожен день. Такий стан справ у вітчизняній медицині створює додаткове навантаження на медичних працівників, та головне, впливає на безпеку та якість медичної допомоги.

ВИСНОВКИ

В умовах, коли суспільство формує запит на підвищення якості медичної допомоги в Україні, використання пульсоксиметрії периопераційно та в інтенсивній терапії, є обов'язковим для безпеки пацієнта. Lifebox є міжнародною некомерційною організацією, що надає пульсоксиметри та освітній матеріал з пульсоксиметрії для лікарень країн, що розвиваються, та таким чином допомагає медицині в Україні бути безпечнішою.



Малюнок 3. Тренінг з пульсоксиметрії в КМКЛ №1.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Kohn L. T. *To Err is Human: Building a Safer Health System*. [Електронний ресурс] / L. T. Kohn, J. M. Corrigan, M. S. Donaldson // Institute of Medicine (US) Committee on Quality of Health Care in America. Washington (DC): National Academies Press (US). – 2000. – Режим доступу до ресурсу: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK225182/>.
2. Nandhakumar A, Jayabalan S, Subramaniyan N. Reversible cause of intra operative hypoxia in an aspirated patient / [Nandhakumar A., Jayabalan S, Subramaniyan N.] // *Indian J Anaesth*. – 2015. – №59(6). – С. 382-4.
3. The incidence of hypoxemia during surgery: evidence from two institutions. / [Ehrenfeld JM, Funk LM, Van Schalkwyk J. et al.] // *Can J Anaesth*. – 2010. – №57(10). – С.888-97.
4. A systems approach to surgical safety / [Calland J. F. et al.] // *Surgical Endoscopy and Other Interventional Techniques*. – 2002. – Т. 16. – №. 6. – С. 1005-1014.
5. Phillips O. Anesthesia mortality / [Phillips O. Capizzi L.] // *Clin Anesth*. – №10. – 1980. – С.220-244.
6. Eichhorn J. H. Prevention of intraoperative anesthesia accidents and related severe injury through safety monitoring / [Eichhorn J. H.] // *Anesthesiology*. – 1989. – Т. 70. – №. 4. – С. 572-577.
7. Jubran A. *Pulse oximetry. Principles and Practice of Intensive Care Monitoring*. / [Jubran A.] // New York: McGraw Hill, Inc. – 1998. – С. 261-287.

КУЧИН Ю.Л., БЕЛКА Е.Ю., ИНОЗЕМЦЕВ А.М., ЮРОВИЧ А., ДИМОВ Б., МЕЛЬНИК И.

ПУЛЬСОКСИМЕТРИЯ И БЕЗОПАСНОСТЬ ПАЦИЕНТА ВО ВРЕМЯ ХИРУРГИЧЕСКИХ ВМЕШАТЕЛЬСТВ

Гипоксия является угрожающим состоянием, которое может развиваться во время и после хирургических вмешательств, а также у критически больных в отделении интенсивной терапии, и значительно ухудшать результаты лечения, вызывать осложнения или даже смерть пациента. Пульсоксиметрия является простым, эффективным и малоинвазивным методом определения насыщения гемоглобина кислородом, что позволяет выявлять гипоксию задолго до появления клинических признаков и таким образом вовремя лечить. Проведение пульсоксиметрии всем пациентам во время хирургических вмешательств и в отделении интенсивной терапии, является необходимой мерой безопасности для всех лечебных учреждений Украины.

KUCHYN I., BIELKA K., INOZEMTSEV O., YUROVYCH A., DIMOV B., MELNIK I.

PULSEOXIMETRY AND PATIENT SAFETY DURING SURGERY

Hypoxemia is recognized as one of the most serious risks patients face during anesthesia and surgical care. Pulse oximetry has become an essential component of operating room technology to detect, treat, and reduce the degree of intraoperative hypoxemia. To provide safe surgery and intensive care in Ukraine pulseoxymetry is necessary for every patient in every hospital.