

эксперимента, различных состояний и структур исследуемого биологического образца, что делает пакет CellPainter полезным инструментом при моделировании результатов экспериментов на компьютере в биомедицине. При этом представленное программное средство обладает удобным и дружелюбным интерфейсом.

Литература

1. **Карнаухов, В. Н.** Люминесцентный анализ клеток / В. Н. Карнаухов. – Пушино: Аналитическая микроскопия, 2002. – 130 с.
2. Computational framework for simulating fluorescence microscope images with cell populations/ A. Lehmann [et al.] // IEEE transactions on medical imaging. – 2007. – Vol. 26, № 7. – P. 1010–1016.
3. SimuCell: a flexible framework for creating synthetic microscopy images / S. Rajaram [et al.] // Nat Methods. – 2012. - № 9. – P. 634–635.
4. Имитационная модель трехканальных люминесцентных изображений популяций раковых клеток/ Е. В. Лисица, Н. Н. Яцков, В. В. Апанасович, Т. В. Апанасович, М. М. Шитик // Журнал прикладной спектроскопии. – 2014 – Т. 81, № 6. – С. 907–913.
5. **Гонсалес, Р.** Цифровая обработка изображений в среде MATLAB / Р. Гонсалес, Р. Вудс, С. Эддингс. – Москва: Техносфера, 2006. – 616 с.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ МОНИТОРА PULSION PiCCO₂ В ОТДЕЛЕНИИ ИНТЕНСИВНОЙ ТЕРАПИИ

Г.Ч. Ракоть¹, П.В. Козич¹, Г.Д. Ситник¹, С.С. Рыбалко¹, В.П. Омелянюк²

¹ГУ «Республиканский научно-практический центр неврологии и нейрохирургии», ул. Ф. Скорины, 24, Минск, Беларусь, E-mail: sitnik103@mail.ru

²УЗ «Городская клиническая больница скорой медицинской помощи», ул. Кижеватова, 58, Минск, Беларусь

Abstract. Pulsion PiCCO₂ is assigned to carry out a minimal invasive determination and monitoring of systemic hemodynamic parameters. In PiCCO₂ apparatus four technologies are used: transpulmonary thermodilution, arterial pulse wave form analysis, blood oxygen saturation and pulseoxymetry. Application of PiCCO₂ system in conditions of intensive care unit allowed to improve quality of treatment of critically ill patients.

Система PULSION PiCCO₂ предназначена для минимально инвазивного определения и мониторинга параметров состояния системы кровообращения и дыхания. Наряду с другими прикроватными мониторами и клиническими исследованиями, PiCCO₂ служит для определения состояния пациента и оценки необходимости и пригодности методов лечения тяжелобольных пациентов в отделениях интенсивной терапии, а также потребности в интраоперационном мониторинге. После ввода корректных данных о весе и росте пациента PiCCO₂ может определять параметры, индексированные относительно характеристик тела пациента.

В работе PiCCO₂ применяется до четырех технологий:

- транспульмональное термодилуционное измерение для периодического определения сердечного выброса и внутри- и внесосудистого объёмов жидкости;
- анализ формы артериальной пульсовой волны для постоянного определения сердечного выброса, реакции на объёмную нагрузку и других расчетных параметров;
- измерение насыщенности крови кислородом с использованием фиброоптического датчика;
- пульсоксиметрия для непрерывного мониторинга функционального насыщения кислородом артериального гемоглобина и пульсовая денситометрия для определения концентрации индоцианина зелёного красителя, который одобрен к применению в качестве диагностического препарата.

Применение системы PiCCO₂ показано в случае необходимости мониторинга состояния сердечно-сосудистой системы и волемического статуса пациента. К данной катего-

рии могут быть отнесены больные, оперируемые на фоне высокого риска развития осложнений со стороны системы кровообращения, при котором мониторинг сердечно-сосудистой системы обязателен.

Постоянный мониторинг центральной венозной сатурации показан всем пациентам, находящимся в отделении интенсивной терапии, в случае развития сепсиса и функциональной полиорганной недостаточности, при ранней целенаправленной терапии тяжёлого сепсиса, для интраоперационного мониторинга хирургических больных с высокой степенью риска для быстрой оценки и отслеживания гемодинамического состояния пациента.

Измерение концентрации и скорости элиминации индоцианина зелёного показаны всем пациентам с постоянными или прогнозируемыми нарушениями общей функции печени (клеточная функция или перфузия).

Инвазивные методики $PiCCO_2$ не следует использовать при лечении пациентов, имеющих противопоказания к установке постоянного артериального или центрального венозного катетера. Монитор $PiCCO_2$ дает возможность постоянного измерения сердечного выброса (СВ), оценки объемной преднагрузки на сердце, определения объема внесосудистой воды легких и уровня артериальной и центральной венозной сатурации, мониторинга общей функции печени.

$PiCCO_2$ производит расчет показателя СВ при помощи улучшенного алгоритма анализа формы артериальной пульсовой волны. Первичная калибровка показателя сердечного выброса по форме пульсовой волны СВ-ФПВ проводится с помощью термодилуционного измерения. После болюсного введения в центральный венозный катетер охлажденного (или комнатной температуры) инжектата (например, 0,9% раствора NaCl), температура крови регистрируется датчиком на конце артериального термодилуционного катетера (который также позволяет мониторировать артериальное давление и брать образцы крови), а прибор производит построение кривой термодилуции. Проведение транспульмональной термодилуции позволяет наряду с калибровкой измерения сердечного выброса методом анализа формы пульсовой волны, определить объем преднагрузки на сердце, а также оценить внутригрудной объем крови и объем внесосудистой воды легких.

Более того, после калибровки по результатам анализа газового состава крови монитор $PiCCO_2$ производит непрерывное определение центральной венозной сатурации и может постоянно вычислять объемы доставки и потребления кислорода в организме пациента.

Измерение концентрации и определение скорости элиминации диагностического красителя, дает информацию об общей функции печени. Прибор отображает скорость плазменной элиминации индоцианина зеленого, и уровень остаточной концентрации индоцианина в плазме через 15 минут после введения диагностического красителя.

Применение системы PULSION $PiCCO_2$ в условиях отделения интенсивной терапии РНПЦ неврологии и нейрохирургии Министерства здравоохранения Республики Беларусь позволило значительно повысить качество и эффективность оказания реанимационной помощи пациентам при неврологической и нейрохирургической патологии.

Литература

1. Precision of the transpulmonary thermodilution measurements. *Crit Care.* 2011; 15(4):R204 (ISSN: 1466-609X) Monnet X; Persichini R; Ktari M; Jozwiak M; Richard C; Teboul JL AP-HP, Hôpitaux Universitaires Paris-Sud, Service de Réanimation Médicale, Le Kremlin-Bicêtre F-94270, France. xavier.monnet@bct.aphp.fr
2. Clinical validation of a new thermodilution system for the assessment of cardiac output and volumetric parameters. *Crit Care.* 2012; 16(3):R98 (ISSN: 1466-609X) Kiefer N; Hofer CK; Marx G; Geisen M; Giraud R; Siegenthaler N; Hoeft A; Bendjelid K; Rex S.
3. Performance of a new pulse contour method for continuous cardiac output monitoring: validation in critically ill patients. *Br J Anaesth.* 2013; 111(4):573-9 (ISSN: 1471-6771) Bendjelid K; Marx G; Kiefer N; Simon TP; Geisen M; Hoeft A; Siegenthaler N; Hofer CK.