

УДК 616-71:616-78

ПРИНЦИПЫ ОРГАНИЗАЦИИ И ОСНАЩЕНИЯ РАБОЧЕГО МЕСТА АНЕСТЕЗИОЛОГА

Бояринов Г.А., Кузнецов А.Б., Мухин А.С., Симутис И.С., Щегольков Л.А.
*ФГБОУ ВО «Приволжский исследовательский медицинский университет» Министерства
здравоохранения Российской Федерации, Нижний Новгород, e-mail: albor1954@yandex.ru*

Цель исследования – изучение принципов организации, оснащения, использования рабочего места анестезиолога. Исследованы принципы организации, оснащения, использования рабочего места анестезиолога в лечебно-профилактических учреждениях, спроектированных и пущенных в эксплуатацию в начале 19 века – конце 20 века. Ввиду устаревания проектов помещений лечебных учреждений к моменту приобретения, монтажа, наладки, запуска в эксплуатацию современной медицинской аппаратуры проблемы возникают на стадии приобретения, переходят на этапы эксплуатации, обслуживания. Множество фирм, поставляющих медицинскую технику, не в состоянии предоставить исчерпывающую информацию об особенностях конструкции, привязки к имеющимся условиям, запуска в эксплуатацию. Непосредственными участниками закупок дорогостоящего анестезиологического оборудования не учитываются важнейшие условия: качество приобретаемой аппаратуры, взаимозаменяемость, сопоставимость с имеющимся оборудованием, цена расходных материалов, стоимость сервисного обслуживания, ремонтных работ. Операционные оснащаются аппаратурой различных производителей, с различными эксплуатационными характеристиками. Некорректная функция одного блока медицинского устройства не может быть устранена немедленно заменой аналогичным блоком-модулем, требует прекращения работы всего аппарата, приводит к длительным простоям дорогостоящей техники. Независимо от давности проекта, ввода в эксплуатацию лечебного учреждения выявлено изначальное отсутствие концептуальности, игнорирование требований эргономики в организации рабочих мест анестезиологов, необходимость адаптации медицинского оборудования к неподготовленным помещениям. Оптимальная организация рабочих мест специалистов, работающих в операционных, позволяет повысить эффективность труда, в условиях дефицита времени напрямую влияет на своевременное, правильное принятие клинических решений в экстренных ситуациях, характерных для работы любой операционной.

Ключевые слова: старые больницы, организация рабочего места анестезиолога

THE PRINCIPLES OF ORGANIZATION AND EQUIPPING THE WORKPLACE OF THE ANESTHESIOLOGIST

Boyarinov G.A., Kuznetsov A.B., Mukhin A.S., Simutis I.S., Shchegolkov L.A.
*Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education «Privolzhsky Research Medical
University» of the Ministry of Health of the Russian Federation, Nizhny Novgorod,
e-mail: albor1954@yandex.ru*

The purpose of the study – the study of principles of organization, equipment, the working place of the anesthesiologist. The principles of organization, equipment, use of workplace anesthesiologist in medical institutions, designed and put into operation in the early 19th century-the end of the 20th century. Due to the obsolescence of projects of premises of medical institutions by the time of acquisition, installation, adjustment, commissioning of modern medical equipment problems arise at the stage of acquisition, pass to the stages of operation, maintenance. A lot of companies supplying medical equipment are not able to provide comprehensive information about the features of the design, binding to the existing conditions, commissioning. The most important conditions are not taken into account by the direct participants in the procurement of expensive anesthetic equipment: the quality of purchased equipment, interchangeability, comparability with existing equipment, the price of consumables, the cost of maintenance and repair work. Operating rooms are equipped with equipment of different manufacturers, with different performance characteristics. Incorrect function of one unit of the medical device can not be eliminated immediately by replacing a similar unit-module, requires the termination of the entire device, leads to prolonged downtime of expensive equipment. Regardless of the age of the project, the commissioning of the medical institution revealed the initial lack of conceptualization, ignoring the requirements of ergonomics in the organization of anesthesiologists' jobs, the need to adapt medical equipment to unprepared premises. The optimal organization of jobs of specialists working in the operating room allows to increase the efficiency of labor, in conditions of time deficit directly affects the timely, correct adoption of clinical decisions in emergency situations typical for the operation of any operating room.

Keywords: old hospital, organization of a workplace of the anesthesiologist

Трудно быть анестезиологом, даже страшно, если проникнуться мыслью, что средние нормативы и ориентиры у оперируемого пациента могут совсем не совпадать с реальностью, а действительность получает ярко индивидуальную, не позитивную окраску – на операционный стол попадает экстренный больной, про которого толком ничего не известно [1].

От анестезиолога, как специалиста по управлению жизненно важными функциями пациента в экстремальных ситуациях, требуется не только широкая эрудиция во многих областях клинической медицины, уверенное владение большим количеством практических навыков, знание фармакокинетики, фармакодинамики сильнодействующих препаратов, но и быстрая реакция на

изменение обстановки. В операционной состояние пациента часто нестабильно, может стремительно ухудшаться. Практических навыков, клинического опыта, интуиции недостаточно, анестезиолог всегда связан с необходимостью использовать сложную, дорогостоящую медицинскую технику в условиях острой нехватки времени, избегать фатальных врачебных ошибок [2].

Значимость врачебной ошибки в судьбе пациента постоянно увеличивается. В настоящее время врачебная ошибка является третьей ведущей причиной смерти в высокоорганизованной медицине Соединённых Штатов Америки [3].

За последнее десятилетие произошёл стремительный рост количества высокотехнологичной аппаратуры в отечественных лечебных учреждениях. Если 15–20 лет назад возле операционного стола кроме объёмного респиратора, осциллоскопа, регистрирующего один канал электрокардиограммы, системы для внутривенного капельного вливания ничего не было, то сейчас из-за обилия всевозможных устройств порой трудно подойти к пациенту. В недавнем прошлом проблемы принятия клинических решений были обусловлены в большой мере недостатком информации. В настоящее время получение необходимых данных не является неразрешимой проблемой, однако рациональное использование имеющейся аппаратуры становится всё более актуальной проблемой. Рутинными стали многие методы графической визуализации, оценки параметров жизненно важных органов и систем больного. На анестезиолога в короткое время обрушиваются колоссальные потоки информации. Для обработки информационных потоков необходима вычислительная техника. Сегодня наличие компьютера в операционном блоке скорее правило, чем исключение. Насыщение новейшей аппаратурой старых больниц поставило перед анестезиологом труднейшие задачи размещения, подключения, эффективного использования оборудования. Решения приходится принимать применительно к помещениям, не имеющим соответствующих современным требованиям условий водоснабжения, водоотведения, энергетических мощностей, заземления, разводки лечебных газов, вакуум-систем, санитарных норм. Не секрет, что именно отсутствие в больницах соответствующей инфраструктуры служит причиной того, что поступившая по разнарядке современная аппаратура хранится в подсобных помещениях, на складах, порою вовсе не распаковывается [4].

Цель исследования – изучение принципов организации, оснащения, использования рабочего места анестезиолога.

Материалы и методы исследования

Структура исследования: многоцентровое, нерандомизированное, закрытое, тройное (полное) слепое, контролируемое, в параллельных группах, проспективное, обсервационное пассивное, продольное, временной диапазон: 2016–2018 гг. Критерии включения: рабочее место анестезиолога в лечебно-профилактических учреждениях г. Нижнего Новгорода, спроектированных и пущенных в эксплуатацию в 19–20 веках. Критерии исключения: рабочее место анестезиолога в лечебно-профилактических учреждениях г. Нижнего Новгорода, спроектированных и пущенных в эксплуатацию в 18–21 веках.

Результаты исследования и их обсуждение

Изучены принципы организации, оснащения, использования рабочего места анестезиолога в лечебно-профилактических учреждениях г. Нижнего Новгорода, спроектированных и пущенных в эксплуатацию в 19–20 веках. В первую группу (пуск в эксплуатацию ранее 1985 г.) вошли: Государственное бюджетное учреждение здравоохранения Нижегородской области «Городская клиническая больница № 5» г. Нижнего Новгорода, хирургический корпус, 1813 г.; Государственное бюджетное учреждение здравоохранения Нижегородской области «Городская клиническая больница № 40» г. Нижнего Новгорода, 1966 г. Во вторую группу (пуск в эксплуатацию позднее 1985 г.) вошли: Государственное бюджетное учреждение здравоохранения Нижегородской области «Городская клиническая больница № 5» г. Нижнего Новгорода, терапевтический корпус (две рентгенохирургических операционных), 1986 г.; Государственное бюджетное учреждение здравоохранения Нижегородской области «Специализированная клиническая кардиохирургическая больница» г. Нижнего Новгорода, 1986 г.

В обеих группах выявлено: изначальное отсутствие всякой системы, концептуальности в организации рабочих мест анестезиологов, помимо своей главной задачи по обеспечению безопасности пациента, управлению жизненно важными функциями организма во время операции, анестезиолог вынужден решать множество задач по адаптации новейшего оборудования к плохо подготовленным помещениям. Для эффективной работы приобретённого оборудования приходится в первую очередь заниматься вопросами комплектации, размещения на имеющихся площадях, подключения к устаревшим источникам питания, создания надёжных систем заземления.

Нежелание анестезиолога выполнять технические функции, творчески подойти к организации своего рабочего места не является ведущей причиной. Главным образом неудовлетворительные организационные решения связаны с тем, что в отсутствие адекватного финансирования закупки и поставки медицинского оборудования проводятся несистемно. Практический анестезиолог, медицинский инженер, медицинский техник не привлекаются к составлению обоснований закупок, составлению технических заданий. Тендеры, конкурсы, аукционы, которые устраиваются как конкурентная форма отбора предложений на поставку, в большинстве своём носят формальный характер. Как показывает многолетний опыт, цены на медицинскую аппаратуру нередко завышены, а выигрывают тендер фирмы, имеющие сильное лобби на многих уровнях. Представители администрации, будучи непосредственными участниками торгов, исходят в своих решениях только из стоимости лота, не учитывая важнейшие параметры, такие как качество приобретаемой аппаратуры, взаимозаменяемость, сопоставимость с имеющимся оборудованием, цена расходных материалов, стоимость сервисного обслуживания, ремонтных работ, необходимость привязки к конкретным помещениям, источникам электроснабжения, водоснабжения, лечебных газов, вакуум-системам. Как правило, запланированные для эксплуатации аппаратуры помещения имеют недостаточные площади, необходимые системы питания имеют слабые мощности или отсутствуют вовсе.

В операционных размещается аппаратура различных производителей, порою невозможно увидеть рядом даже два взаимозаменяемых аналога. Наркотно-дыхательные аппараты, мониторные системы, перфузоры, инфузоматы, устройства экстракорпорального замещения функций организма имеют разные разъёмы подключения к электрической сети, источникам лечебных газов, вакуум-системам, отличаются конструкцией рабочих блоков, необходимыми расходными материалами. Место вокруг операционного стола буквально опутано электрическими кабелями, проводами заземления, газовыми шлангами. Рядом с современным аппаратом экспертного класса может находиться прибор, снятый с производства полвека назад. Непродуманное, нерациональное размещение медицинской аппаратуры создаёт значительные неудобства не только для врачей, но и для среднего медперсонала, вынужденного постоянно перекачивать с одного рабочего места на другое сложную медицинскую технику

из-за отсутствия достаточного количества необходимых аппаратов. В то же время в операционных другое, часто устаревшее оборудование присутствует в избытке. В таких условиях эксплуатация современной, наиболее востребованной медицинской аппаратуры неизбежно осложняется частыми механическими поломками, нештатными ситуациями при транспортировке пациента в операционную, во время оперативного вмешательства, переводе больного из операционной в палату реанимации [5].

Альтернативой сложившейся ситуации становится внедрение эргономических принципов, определяемых в медицине как изучение взаимодействия человека с биотехнической системой. В компетенцию эргономики как науки входит также обеспечение благополучия человека, оптимизации общей производительности системы. Именно с этих позиций в настоящее время необходимо подходить к вопросу оснащения операционных медицинским оборудованием, организации рабочих мест каждого члена операционной бригады. Приспособление и оборудование устаревших помещений в соответствии с современными требованиями является сложнейшей технической, дизайнерской задачей, нередко более сложной, чем разработка нового проекта [6].

В современной операционной реализуются новейшие архитектурно-строительные, инженерно-технические решения. В настоящее время широкую популярность получила так называемая концепция «чистых помещений». Применительно к операционным суть концепции заключается в создании асептических зон непосредственно над операционным полем. В обычной операционной перед началом операции в 1 кубометре воздуха допустимо наличие до 200 единиц колониеобразующих единиц микроорганизмов (КОЕ). К концу операции число КОЕ может возрастать в десятки раз. Увеличение КОЕ обусловлено не только длительностью операции и количеством необходимых специалистов в операционной. Плохая организация рабочих мест членов операционной бригады приводят к необходимости частого открывания дверей операционной для входа и выхода медицинского персонала, перемещения аппаратуры, подключения и отключения источников питания, расположенных вне операционной. В «чистых помещениях», где ламинарным потоком стерильного воздуха, прошедшего очистку через бактериальные фильтры, имеющего постоянную, комфортную для персонала температуру, вытесняется обычный воздух вокруг операционного поля, величина бактериального присутствия не превышает 10–

20 КОЕ. Причём в процессе операции этот показатель не изменяется, не зависит от длительности оперативного вмешательства, количества медицинского персонала. Таким образом, удаётся минимизировать угрозу развития инфекции путём прямого попадания микроорганизмов в операционную рану, контаминации операционного белья, поверхностей медицинской аппаратуры [7].

Для оптимизации решений по организации, оснащению, использованию рабочего места анестезиолога в операционном зале все медицинские устройства, необходимые для выполнения оперативного вмешательства, условно можно разделить на несколько групп. В зависимости от вида оперативных вмешательств, выполняемых в каждой конкретной операционной, оборудование разделяется на анестезиологическое, хирургическое, а в случае применения экстракорпоральных методик также на перфузиологическое.

Основная концепция выбора, инсталляции оборудования в операционной состоит в том, чтобы создать не накладывающиеся друг на друга рабочие зоны для каждого члена операционной бригады. Каждая из рабочих зон должна иметь свой комплект разъёмов для подключения необходимых источников питания медицинской техники: достаточное количество электрических розеток, коннекторов сжатого воздуха, вакуума, кислорода.

Направления перемещения специалистов в операционной не должны пересекаться, как на этапах подготовки аппаратуры к эксплуатации, непосредственного функционирования во время операции, так и в раннем послеоперационном периоде при отключении от источников питания использованной медицинской техники.

Одним из лучших и наиболее рациональных способов размещения оборудования представляется использование подвесных консолей. Медицинская техника устанавливается на платформах, крепящихся к потолку операционного зала в максимально возможном количестве. Для обеспечения вращения консоли на 360° необходимо 3-4 поворотных плеча. Необходимым условием является также перемещение аппаратуры в вертикальном положении с помощью лифтовых механизмов. Целесообразно размещение консолей по периметру для поддержания ламинарного вытесняющего потока воздуха над операционным столом.

На анестезиологической подвесной потолочной консоли монтируются системы жизнеобеспечения. Грузоподъёмность и размер консоли выбирается с тем расчётом, чтобы на ней помещалось следующее оборудование:

- 1) наркозно-дыхательный аппарат;
- 2) электрический аспиратор;
- 3) инфузионно-насосная станция, включающая не менее 4 инфузоматов, перфузоров;
- 4) монитор жизненно важных функций;
- 5) штативы для крепления контейнеров, флаконов для инфузий;
- 6) вакуумный аспиратор;
- 7) блок электрических розеток и газовых разъёмов для дополнительного оборудования.

На хирургической подвесной потолочной консоли устанавливается оборудование, необходимое для работы хирургической бригады:

- 1) электрокоагулятор;
- 2) дублирующий монитор жизненно важных функций;
- 3) видеоэндоскопическая стойка;
- 4) система радиочастотной коагуляции (для операционных, в которых проводятся операции на сосудах, включая аортокоронарное шунтирование);
- 5) флоуметр (для операционных, в которых проводятся операции с искусственным кровообращением);
- 6) блок электрических розеток и газовых разъёмов для дополнительного оборудования.

В качестве дополнительного оборудования на консолях могут применяться устройства для забора крови из операционной раны, сепарации, фильтрации, очистки для последующего возмещения, аппаратура гемодиализа, гемосорбции, ультрафильтрации крови, согревания/охлаждения операционного стола, инфузионных сред. Такие устройства требуют особых, взаимоисключающих условий к размещению. С одной стороны, необходимо максимальное приближение к операционному полю, с другой, стороны хирурги и трансфузиологи, перфузиологи не должны мешать друг другу.

Всё более востребованным становится размещение на консолях фото-, теле-, видеоаппаратуры.

К сожалению, в настоящее время конструктивные особенности, значительная масса, габариты не позволяют располагать аппаратуру искусственного кровообращения, краниocereбральной и системной гипотермии, сбережения крови (cell saver) на подвесных консолях, используются напольные передвижные устройства. Минимизация количества напольных передвижных устройств в операционной является важнейшим решением в организации рационального использования рабочих площадей.

Важнейшим требованием является визуальный доступ каждого члена операционной бригады (хирургическая, ане-

стезиологическая, трансфузиологическая, перфузиологическая группа) к показателям основного анестезиологического монитора жизненно важных функций или к дублирующим дисплеям.

Концептуальный подход позволяет объединить в единую производственную сеть всю имеющуюся в операционной аппаратуру, повысить ответственность врачей и медицинских сестёр за работоспособность каждого элемента этой сети, безопасность пациента в операционной.

В условиях острой нехватки времени целесообразно осуществлять интегральную интерпретацию получаемых данных по формуле

$$PM = 1C + 2A + 25IF,$$

где PM – англ. predicted mortality, вероятность летального исхода в%; C – англ. chronic, сумма значимости выявленных хронических заболеваний по Международной статистической классификации болезней и проблем, связанных со здоровьем, десятый пересмотр. (МКБ X); A – англ., acute, сумма значимости выявленных острых заболеваний или обострений хронического заболевания (МКБ X); IF – англ. insufficiency, недостаточность, англ. failure, повреждение, сумма значимости выявленных жизненно важных органов/систем организма, степенью тяжести которых является «декомпенсированная недостаточность» и/или «несостоятельность» [8].

Заключение

Оптимальная организация рабочих мест специалистов, работающих в операционных, позволяет повысить эффективность труда, в условиях дефицита времени напря-

мую влияет на своевременное, правильное принятие клинических решений в экстренных ситуациях характерных для работы любой операционной (необходимость экстренной интубации трахеи, проведения дефибрилляции при остановке сердца, скорейшего возмещения кровопотери), когда потеря драгоценного времени на поиски нужных устройств, розеток, разъёмов при отсутствии их наличия в нужном месте и готовности к работе чревата тяжёлыми осложнениями и смертью пациента.

Список литературы

1. Orser B.A. Perioperative Medication Errors: Building Safer Systems / B.A. Orser, M.R. Cohen / Anesthesiology. – 2016. – Vol.124 – № 1. – P. 1–3.
2. Алгоритмы действий при критических состояниях в анестезиологии. Рекомендации Всемирной федерации обществ анестезиологов / Под ред. Б. Маккормика (англ. изд.), В.В. Кузькова, Э.В. Недашковского (русс. изд.). – Изд. 3, перераб. и доп. – Архангельск: Северный государственный медицинский университет, 2018. – 130 с.
3. Makary M.A. Medical error – the third leading cause of death in the US / M.A. Makary, M. Daniel // British Medical Journal. – 2016. – № 353. – P. 2139.
4. Физико-техническое обеспечение медицинских технологий / Г.А. Бояринов [и др.] // Медицинский альманах. – 2013. – № 2 (26). – С. 169–172.
5. Миллер Р. Анестезия Рональда Миллера: руководство в 4-х томах, пер. К.М. Лебединский / Р. Миллер. – СПб.: «Человек», 2015. – 3328 с.
6. Федоров А.А. Правовая охрана дизайнерских решений в Украине: монография / А.А. Федоров. – Одесса: Бахва, 2015. – 172 с.
7. Медицинская микробиология, вирусология и иммунология: учебник для студентов медицинских вузов / Под ред. А.А. Воробьева. – 2-е изд., испр. и доп. – М.: ООО «Медицинское информационное агентство», 2012. – 704 с.
8. Кузнецов А.Б. Прогнозирование результатов лечения пациента в критическом состоянии / А.Б. Кузнецов, Л.А. Щегольков. – Н. Новгород: Изд-во Нижегородской государственной медицинской академии, 2017. – 36 с.