

Организация и обеспечение ультразвуковых исследований в системе оказания медицинской помощи пациентам с инсультом в Российской Федерации

В.Г. Лелюк¹, С.Э. Лелюк²

¹ Научно-исследовательский институт цереброваскулярной патологии и инсульта ГБОУ ВПО “Российский национальный исследовательский медицинский университет имени Н.И. Пирогова” Министерства здравоохранения Российской Федерации, г. Москва

² ГБОУ ДПО “Российская медицинская академия последипломного образования” Министерства здравоохранения Российской Федерации, г. Москва

За последние 7 лет в Российской Федерации сложилась принципиально новая система оказания специализированной медицинской помощи больным с инсультом. Ультразвуковые исследования, осуществляемые на различных этапах ведения пациента, стали ее неотъемлемой частью. Основной задачей при этом является полноценная интеграция ультразвуковых процедур в общий процесс диагностики, лечения и реабилитации при инсульте на основе мультидисциплинарного подхода. Целью настоящей статьи является освещение основных принципов организации и обеспечения работы служб ультразвуковой диагностики при оказании помощи пациентам с инсультом.

Ключевые слова: ультразвуковая диагностика, дуплексное сканирование, транскраниальное дуплексное сканирование, острое нарушение мозгового кровообращения.

В соответствии с концепцией оказания специализированной медицинской помощи больным с инсультом, нашедшей свое отражение в Порядке оказания медицинской помощи больным с острыми нарушениями мозгового кровообращения (ОНМК) (Приказ Министерства здравоохранения РФ от 15 ноября 2012 г. № 928н “Об утверждении Порядка оказания медицинской помощи больным с ОНМК”), определение и контроль за состоянием церебрального сосудистого “статуса” являются обязательными составными частями лечебно-диагностического процесса, во многом определяя его общую успешность, своевременность и адекватность.

Информативная оценка состояния сосудистой стенки и просветов сосудов, установление наличия, характера и интенсивности потоков в них возможны с использованием разных диагностических приемов – от простых (ультразвуковая доплерография) до сложных (ультразвуковое дуплексное сканирование, мультиспиральная ком-

В.Г. Лелюк – д.м.н., профессор, главный научный сотрудник Научно-исследовательского института цереброваскулярной патологии и инсульта ГБОУ ВПО “Российский национальный исследовательский медицинский университет имени Н.И. Пирогова” Министерства здравоохранения Российской Федерации. С.Э. Лелюк – д.м.н., профессор, профессор кафедры ультразвуковой диагностики ГБОУ ДПО “Российская медицинская академия последипломного образования” Министерства здравоохранения Российской Федерации.

Контактная информация: 117997 г. Москва, ул. Островитянова, д. 1, НИИ цереброваскулярной патологии и инсульта. Лелюк Владимир Геннадьевич. Тел.: (495) 699-28-28. E-mail: director@itdmed.com

пьютерно-томографическая ангиография, магнитно-резонансная ангиография, дигитальная субтракционная ангиография). В современной ургентной ангионеврологической клинике зачастую присутствуют все вышеперечисленные методы либо несколько из них, что обуславливает необходимость мотивации выбора вида диагностической процедуры в зависимости от решаемых при этом задач.

В арсенале клинической диагностики имеются различные виды неинвазивных исследований состояния сосудистой системы головного мозга, основанные на применении ультразвуковых технологий. Среди них выделяют доплерографические (ультразвуковая доплерография, транскраниальная доплерография – невизуализирующие или “слепые”) и дуплексные (ультразвуковое дуплексное сканирование экстракраниальных отделов брахиоцефальных артерий, транскраниальное дуплексное сканирование – визуализирующие).

Ультразвуковая доплерография – метод, основанный на регистрации доплеровского спектра внутрипросветного потока и его последующем анализе. Результаты, получаемые при проведении ультразвуковой доплерографии, не предоставляют качественной информации, ограничиваясь лишь сведениями о характере изменений спектра и его огибающей – доплеровской кривой – линейных скоростей кровотока, индексов периферического сопротивления, спектрального расширения, ускорения потоков и т.д. Данная группа методик предполагает получение косвенной информации о состоянии крупных экстракраниальных и интракраниальных артерий и вен, участвующих в кровоснабжении структур головного мозга, посредством оценки количественных показателей кровотока в них при невозможности прямой визуализации просветов исследуемых сосудов и их стенок. Эти методы лишь с рядом допущений могут быть использованы с диагностическими целями, а основное их значение в современной клинике сводится к мониторингу различных гемодинамических ситуаций патологического и физиологического характера. При диагностике сосудистых поражений разрешающая способность ультразвуковой доплерографии ограничивается процессами, приводящими

к формированию локальных (и системных) нарушений кровотока, имеющих соответствующие доплеровские эквиваленты. Все данные, полученные при ультразвуковой доплерографии, дают информацию о наличии конкретного гемодинамического синдрома, но не о причинах его развития. На основании данных доплерографических исследований можно заподозрить наличие в сосудах мозга: стенозов более 50% по диаметру, окклюзий магистральных артерий и вен, деформаций просветов артерий, синдромов вазоспазма, артериовенозного шунтирования и т.д. Метод ультразвуковой доплерографии используется как скрининговый для выявления сосудистых поражений, имеющих потенциальную гемодинамическую значимость у лиц с острыми и хроническими нарушениями церебрального кровотока. С известными допущениями он может быть использован при диспансерных осмотрах для выявления у клинически асимптомных лиц гемодинамически значимых поражений экстракраниальных отделов брахиоцефальных артерий. При выявлении косвенных признаков патологии всем больным показано проведение дуплексного сканирования или ангиографического обследования (в острой клинической ситуации, требующей выполнения конкретного лечебного мероприятия в зависимости от причин ее развития) для уточнения этиологии выявленного процесса, степени его выраженности и характера локальных и системных гемодинамических расстройств, сопряженных с данной патологией. Кроме того, при невозможности выполнения транскраниального доплеровского исследования ультразвуковая доплерография может быть использована с целью мониторинга эффективности терапии при различных патологических процессах, сопровождающихся формированием гемодинамических расстройств локального или системного характера.

Дуплексное сканирование (двумерная серошкальная эхография с цветовым доплеровским кодированием и спектральным доплеровским анализом, применительно к сосудистой системе головного мозга – транскраниальное дуплексное сканирование) в настоящее время является базовым методом диагностики различных видов патологии церебральной циркуляторной

системы. Кроме того, он позволяет выявлять различные очаговые изменения в веществе головного мозга, однако разрешающая способность такого вида исследований значительно уступает традиционным нейровизуализирующим методикам (рентгеновской компьютерной и магнитно-резонансной томографии). Метод дуплексного сканирования объединяет в себе возможность визуализации стенок, просвета сосуда и окружающих сосуд тканей в В-режиме с одновременным анализом состояния гемодинамики в нем при помощи доплеровских технологий. По результатам оценки в В-режиме (двумерной серошкальной эхографии) анализируют: состояние жесткости сосудистой стенки (нарушение ее упруго-эластических характеристик), функциональное состояние эндотелия (его сосудодвигательную активность), наличие, характер и распространенность изменений структуры и толщины сосудистой стенки, нарушение целостности сосудистой стенки, наличие внутрстеночных и (или) внутрипросветных образований, их локализацию, протяженность, экзогенность, степень нарушения проходимости просвета сосуда, наличие изменений диаметра сосуда, состояние сосудистой геометрии (наличие деформаций, отклонения хода сосуда от обычной анатомической траектории), наличие разнообразных вариантов развития, включая аномалии диаметра, отхождения, ветвления и хода сосудов. Информация о кровотоке в просвете сосуда (в результате компьютерной обработки отраженного доплеровского сигнала методом быстрого преобразования Фурье) при исследовании методом дуплексного сканирования может быть отражена в виде цветового кода потока (цветовой доплеровский режим) и доплеровского спектра (спектральный доплеровский режим). По данным исследования в цветовом доплеровском режиме получают качественную информацию о кровотоке (наличие кровотока в конкретных сосудах, степень их проходимости). Спектральный доплеровский режим позволяет характеризовать кровотоки количественно, то есть объективизировать наличие или отсутствие гемодинамических нарушений, а также оценить степень их выраженности. Получаемая при этом диагностическая информация базируется на анализе скоростных показате-

телей и различных расчетных индексов, косвенно характеризующих уровень периферического сопротивления и тонус сосудистой стенки. При исследовании собственно сосудов головного мозга ведущее диагностическое значение имеют данные спектрального доплеровского режима, учитывая ограничения визуальной оценки, связанные с анатомическими особенностями расположения внутричерепных артерий и вен, а также физико-техническими детерминантами ультразвукового метода.

Ультразвуковое дуплексное сканирование в отличие от доплерографии является визуализирующим, позволяя получать объективные признаки той или иной сосудистой патологии (атеросклероза, разного рода ангиопатий, васкулитов, тромбозов и эмболий и т.д.). В связи с этим данный метод не может быть отнесен к функциональным.

К настоящему времени имеются убедительные сведения, свидетельствующие о наличии относительно специфических экосимптомов атеросклеротического поражения и вторичных (гипертонической и диабетической) ангиопатий с вовлечением крупных мозговых артерий. Помимо этого, многообразные изменения в системе церебрального кровообращения другого генеза имеют определенные ультразвуковые эквиваленты (пусть и не столь характерные, как приведенные выше) – нарушение функции эндотелия, увеличение жесткости, снижение эластичности сосудистой стенки, изменение направления потоков в просветах, активация естественных анастомозов, изменение скорости кровотока, увеличение (снижение) тонуса резистивного русла, снижение (увеличение) объемного притока крови к мозгу, напряжение ауторегуляторных систем, очаговое поражение ткани мозга, перераспределение крови из поверхностной венозной системы в глубокую, постоянная (во времени) эмболия в сосуды мозга и др. Другие процессы (состояния) в мозговой системе циркуляции не имеют ультразвуковых эквивалентов вовсе (изменения мозговой перфузии, нарушения или изменения метаболизма ткани мозга, генерализованные, а возможно и распространенные, изменения в мелких сосудах, локальные срывы ауторегуляции мозгового кровотока, мелкие супратенториальные и субтенториальные изменения ткани мозга, непостоян-

ная (транзиторная) эмболия в сосуды мозга вне зависимости от источника и т.д.).

Триплексное сканирование не является самостоятельной методикой, представляет собой технологическую модификацию метода дуплексного сканирования, в которой предусматривается одновременная работа трех режимов – двумерной серошкальной эхографии, одного из видов цветового доплеровского кодирования, а также спектрального доплеровского режима (при этом следует заметить, что качество визуализации в первых двух случаях и доплеровского – в третьем оказывается безусловно ниже, нежели при использовании обычного дуплексного сканирования, что обусловлено непреодолимыми в настоящее время физическими ограничениями).

В качестве базовых методов диагностики поражений сосудистой системы мозга у больных, госпитализированных в специализированные неврологические отделения для лечения больных с ОНМК, применяются ультразвуковое дуплексное сканирование и транскраниальное дуплексное сканирование, то есть методики, предусматривающие получение эхотомографических срезов при двумерном серошкальном сканировании, плоскостного цветового доплеровского кодирования (по скорости, интенсивности (или энергии) либо гибридного) и доплеровского спектра потока из просвета сосуда. Использование с диагностическими целями ультразвуковой доплерографии и транскраниальной доплерографии не предусматривается. Роль последней ограничивается транскраниальным доплеровским мониторингом (для оценки динамики преимущественно функциональных характеристик в процессе лечения, например – реперфузионных процедур), осуществлением нагрузочного тестирования с целью определения резервов кровообращения (по состоянию цереброваскулярной реактивности) и микроэмболодетекции. Таким образом, речь идет о бесспорно важных в конкретных ситуациях, но вспомогательных по своей сути проблемах, решаемых с применением транскраниальной доплерографии.

Принципиальными и требующими решения по мере приоритетности являются следующие задачи, требующие решения в процессе ультразвукового исследования:

– установление причины (причин) развития инсульта;

– определение круга факторов, реализация действия которых может рассматриваться как высоковероятностное событие;

– выявление, оценка и интерпретация изменений в сосудистой системе мозга и сердце (при необходимости – в других отделах сердечно-сосудистой системы), прямая причинная связь которых с развившимся инсультом не может быть установлена определенно;

– частные задачи (регистрация и оценка степени выраженности ангиоспазма либо других сосудодвигательных реакций, косвенных эхосимптомов внутричерепной гипертензии, церебрального циркуляторного ареста и т.п.).

Исходя из этого, задачей-максимум при осуществлении комплексного ультразвукового исследования является установление (подтверждение) механизма развития инсульта, задачей-минимум – выделение и оценка веса его наиболее вероятных причин, в то время как традиционные цели – определение состояния просветов основных артерий и вен, мониторинг этого состояния, исследование показателей внутрипросветных потоков в мозговых артериях в покое, а также изучение их динамики, исследование камер, клапанов и функции сердца, интерпретация частных результатов исследования и эффективности вмешательств – являются в известной степени второстепенными. Это обстоятельство серьезно отличает мотивацию, цели, методологию и интерпретационные подходы ультразвуковых исследований сосудистой системы мозга в амбулаторной практике и в клинике ургентной ангионеврологии.

Означенное является диагностически и прогностически важным для больного; решать перечисленные задачи требуется в как можно более сжатые сроки после развития очаговой неврологической симптоматики, но не позднее 3 ч от момента поступления больного в стационар. Это в равной мере касается всех без исключения случаев инсульта вне зависимости от вида, тяжести и давности развития. Известно, что количество “находок” со стороны сосудистой системы мозга при ишемическом инсульте обратно коррелирует с длительностью болезни – чем позднее больному проводят

исследование, тем реже обнаруживаются признаки стенозов, окклюзий либо других поражений, которые могут расцениваться как ассоциированные с развившейся острой фокальной церебральной ишемией. С учетом полифакторности и гетерогенности инсульта как состояния, надежное прижизненное установление причин его развития является сложной диагностической задачей, которую удается решить далеко не всегда, а динамичность протекающих сосудистых процессов еще более усиливает имеющиеся неопределенности. В связи с этим не только достаточный объем, но и своевременность проведения комплексного ультразвукового исследования у больного с инсультом определяет ценность получаемой при этом информации, крайне важной для индивидуализации мероприятий в рамках последующей вторичной профилактики.

Объем дуплексного исследования сосудов головы у больных с инсультом в обязательном порядке должен включать оценку состояния дистального отдела плечеголового ствола, проксимальных сегментов подключичных, общих, наружных и внутренних сонных артерий в экстракраниальных отделах, позвоночных артерий в первом и втором сегментах, интракраниального отрезка внутренней сонной артерии, первых и вторых сегментов передних, средних и задних мозговых артерий, интракраниальных частей (четвертый сегмент) позвоночных артерий, а также основной артерии, базальных вен Розенталя либо прямого синуса. Включать в протокол исследование экстракраниальных сегментов яремных вен, а также вен позвоночного сплетения в подавляющем большинстве случаев нецелесообразно в связи с отсутствием полезной диагностической информации. Приведенный объем протокола обуславливает столь же внушительный размер описательного заключения по итогам проведенного исследования, которое должно быть подготовлено с использованием персонального компьютера и распечатано на принтере. Существующие попытки формализации заключения по итогам ультразвукового исследования сосудистой системы головного мозга, особенно при наличии сочетанной стеноокклюдизирующей патологии экстракраниальных отделов брахиоцефальных и интракраниальных сосудов, до сих пор

не увенчались успехом, в связи с чем описательную форму заключения следует признать наиболее адекватной. В протокол, необходимый для принятия правильных решений и коррекции терапии, а также определения тактики ведения больных, не рекомендуется вносить сведения о неизменных сегментах русла, а также абсолютные значения доплеровских характеристик потока в исследованных сосудах, ограничиваясь регистрацией основных стандартизованных величин и параметров, а также отклонений от нормы.

В случаях, когда в острейшем периоде ишемического инсульта больным проводится реперфузионная терапия, ультразвуковое сканирование может использоваться как метод контроля за ее истинной эффективностью (то есть реканализацией просвета окклюзированной артерии, которая может наступить, а может не развиваться). Важное прогностическое значение также отводят регистрации динамических изменений структурных характеристик внутрипросветного содержимого в “причинных” сосудах, установлению характера и степени влияния терапии на гемодинамику и ее регуляцию, регистрации факта вторичной микроэмболии, выявлению феноменов, характерных для геморрагических осложнений. Принципиальное значение для клиницистов при этом имеет верификация источников несоответствия между клиническими и гемодинамическими характеристиками, а также направленностью и скоростью их изменений. В то же время данные ультразвукового сканирования не могут быть аргументом при определении показаний либо противопоказаний для проведения тромболитической терапии. Это связано не столько с “бесполезностью” подобной информации, сколько с тем, что для ее получения требуется довольно существенное время.

Задачи ультразвуковых исследований при проведении реабилитационных мероприятий у больных с инсультом сводятся к выявлению абсолютных либо относительных противопоказаний к проведению таких процедур (например, флотирующих тромбов в венах нижних конечностей, псевдофлотации элементов атеросклеротической бляшки и (или) признаков атеротромбоза); мониторингованию гемодинамических показателей потоков в интракраниальных

артериях при лечении положением, исследованию цереброваскулярной реактивности с целью определения сроков ее восстановления, а также объективизации прямых или опосредованных вазотропных воздействий либо влияний, результирующих изменением уровня мозгового кровотока.

Задачи ультразвуковых исследований при определении вида и оценке эффективности вторичной профилактики инсульта не менее существенны. Прежде всего успешность вторичной профилактики ишемического инсульта в том числе определяется полнотой и своевременностью решения вопросов, стоящих перед врачом ультразвуковой (функциональной) диагностики в острейшем периоде, то есть при поступлении больного в специализированный стационар. В этом случае кардинальное значение имеет правильное установление причин развития ОНМК. Кроме того, результаты серошкальной эхографии могут рассматриваться как важные для определения исходного состояния стенок и просвета артерий и их динамических изменений при проведении статинотерапии, антитромботической терапии, обосновании показаний, выявлении противопоказаний, определении структурной и гемодинамической эффективности, а также оценке отдаленных результатов хирургической коррекции при стеноокклюзирующих поражениях брахиоцефальных артерий.

Ультразвуковой сканер (стационарный), которым оснащается отделение для больных с ОНМК регионального сосудистого центра, должен обладать всем необходимым для выполнения следующих основных видов диагностических ультразвуковых исследований (в порядке приоритетности):

- 1) высокоразрешающее транскраниальное дуплексное сканирование;
- 2) высокоразрешающее дуплексное сканирование экстракраниальных отделов брахиоцефальных сосудов;
- 3) высокоразрешающая трансторакальная эхокардиография;
- 4) чреспищеводная эхокардиография;
- 5) дуплексное сканирование аорты и нижней полой вены, периферических артерий и вен.

Исходя из означенных применений, комплектация сканера должна включать технологии, улучшающие качество визуализа-

ции в кардиологических и ангиологических применениях в режиме серошкального сканирования, основные виды цветового доплеровского кодирования (по скорости и интенсивности, или энергии), спектральный доплеровский режим, а также линейный (4–9 МГц), секторный фазированный (1–4 МГц), конвексный (2–5 МГц) и мультиплановый чреспищеводный (для взрослых) электронные многочастотные широкополосные датчики. Обычно для оснащения региональных сосудистых центров закупаются ультразвуковые системы так называемого экспертного уровня. Необходимо иметь в виду, что далеко не всегда заявленное наличие того или иного вида применений означает, что качество его будет достаточным для осуществления необходимых исследований. Прежде всего это касается транскраниального сканирования, во вторую очередь – кардиологического пакета. И то, и другое достаточно узко специализировано. При широком предложении на современном рынке медицинской техники ультразвукового оборудования успешность выбора сканера для сосудистого центра, определяющая его нормальное функционирование, зависит от опыта экспертов, привлекаемых к этому процессу. При прочих равных условиях экспертами могут считаться только те специалисты, которые имеют значительный собственный опыт означенных исследований. Следует признать, что отсутствие последнего является чаще всего причиной формального подхода к такому выбору и приобретения оборудования, целевое использование которого у больных с инсультом оказывается в той или иной мере ограниченным возможностями ультразвуковой системы.

Исходя из практического опыта работы специализированных отделений для больных с ОНМК последних 7 лет, среди всех необходимых и наиболее востребованных применений в большей степени приборно-обусловлено ограниченным оказывается именно транскраниальное дуплексное сканирование, значение которого велико у подавляющего числа больных с инсультом на протяжении всего острого периода.

В отличие от регионального сосудистого центра отделение для больных с ОНМК первичного сосудистого центра должно быть

оснащено стационарной ультразвуковой системой “высокого” класса, комплектация которой ограничивается линейным (4–9 МГц) и секторным фазированным (1–4 МГц) датчиками. В этом случае основными применениями сканера являются транскраниальное дуплексное сканирование, трансторакальная эхокардиография, дуплексное сканирование экстракраниальных отделов брахиоцефальных артерий.

Помимо этого, все без исключения отделения для лечения больных с ОНМК оснащаются системами доплерографии для транскраниального доплеровского мониторинга с эмболодетекцией.

Таким образом, отделения для лечения больных с ОНМК располагают довольно внушительным парком собственных ультразвуковых приборов, что отражено в таблице оснащения этих подразделений.

Как в головных и региональных, так и в первичных сосудистых центрах стационарные ультразвуковые приборы должны располагаться в отделениях для лечения больных с ОНМК, где предусматривается наличие кабинета ультразвуковой диагностики, а портативные сканеры и доплеровские системы – в отделениях (блоках) нейрореанимации. Установка их в помещениях приемных отделений (минуя которые больные с ОНМК должны поступать в блоки интенсивной терапии и реанимации (БИТР) либо отделения нейрореанимации), а также вблизи мест расположения компьютерных томографов не мотивировано, поскольку проведение ультразвуковых исследований должно начинаться в условиях реанимационного отделения (БИТР), куда помещается каждый больной с ОНМК, включая и транзиторные ишемические атаки, сразу после проведения ему компьютерной (магнитно-резонансной) томографии.

Осуществление оценки церебрального сосудистого статуса сразу после поступления больного с инсультом в нейрореанимационное отделение (или БИТР) возможно как с использованием стационарных, так и портативных ультразвуковых сканеров. Первые имеют ряд существенных недостатков, связанных с их размерами, тепловыделением, требовательностью к постоянству электропитания, а также качеству покрытия полов (отсутствие порогов, перепадов, уровненых различий лифтов и т.д.),

что ограничивает безопасное перемещение такого оборудования между помещениями. Несмотря на все перечисленное, у стационарных сканеров есть существенное достоинство – безальтернативно высокое качество визуализации, которое способствует, а иногда и определяет общий успех диагностических процедур. Вторые (портативные системы) также не лишены недостатков. Наиболее существенный из них – относительно низкое качество получаемых изображений, меньшее временное разрешение, ограниченные возможности оптимизации получаемых изображений. Тем не менее их основное достоинство – мобильность и удобство исследований у кровати больного – с лихвой нивелирует существующие недостатки. Однако следует иметь в виду, что при кажущемся еще более широким (в сравнении со стационарными) выборе портативных ультразвуковых систем есть существенные трудности, которые труднопреодолимы. Это связано с декларируемым практически всеми производителями наличием необходимых опций (а для этих сканеров они ничем не отличаются от стационарных и сводятся к осуществлению транскраниального дуплексного сканирования, дуплексного сканирования экстракраниальных отделов брахиоцефальных артерий, трансторакальной эхокардиографии), при этом качество изображения может быть недостаточным для его адекватной интерпретации. В подобных ситуациях сканер оказывается бесполезным для выполнения основных задач и маловостребованным по прямому назначению. Другой серьезной проблемой, возникающей в процессе оснащения сосудистых центров ультразвуковым оборудованием, является немотивированная комплектация его дополнительными опциями, программами расчетов и датчиками, которые впоследствии не используются либо используются недостаточно в клинике ургентной ангионеврологии. Нередко это делается в ущерб основным применениям, что ограничивает функциональность сканера по главным направлениям его использования.

Осуществлять ультразвуковые исследования могут как врачи ультразвуковой диагностики (Приказ Министерства здравоохранения РСФСР № 132 от 02 августа 1991 г. “О совершенствовании службы

лучевой диагностики”), так и врачи функциональной диагностики (Приказ Министерства здравоохранения России № 283 от 30 ноября 1993 г. “О совершенствовании службы функциональной диагностики в учреждениях здравоохранения Российской Федерации”). В соответствии с Приказом Министерства здравоохранения РФ от 15 ноября 2012 г. № 928н “Об утверждении Порядка оказания медицинской помощи больным с ОНМК” для обеспечения деятельности 30-коечного неврологического отделения для лечения больных с ОНМК с блоком интенсивной терапии и реанимации *рекомендуется* предусматривать наличие в штатном расписании 2 врачебных должностей – врача ультразвуковой диагностики (1) и врача функциональной диагностики (1). Помимо этого, *рекомендуется* один круглосуточный пост (на этих должностях, как это сложилось в практике, работают как врачи ультразвуковой, так и функциональной диагностики). В случае, если блок интенсивной терапии и реанимации организован в качестве структурного подразделения медицинской организации, в штатном расписании следует предусматривать не менее 0,5 круглосуточного поста на 12 коек – для врачей ультразвуковой либо функциональной диагностики, а в отделении для больных с ОНМК – не менее одного круглосуточного поста специалистов ультразвуковой или функциональной диагностики при условии выделения дополнительно 1–2 ставок (в зависимости от объема исследований) для работы в дневное время либо двух круглосуточных постов врачей ультразвуковой или функциональной диагностики. На практике, в связи с нехваткой врачей ультразвуковой и функциональной диагностики, исследования больных с инсультом осуществляют специалисты круглосуточной службы ультразвуковой диагностики организации, при этом круглосуточный режим работы является обязательным требованием к медицинским учреждениям, на базе которых организованы отделения для лечения больных с ОНМК.

Наиболее успешным является обучение и устройство на работу в сосудистые центры тех специалистов, которые имеют реальный клинический опыт. Однако, вне зависимости от этого, подготовка таких врачей требует существенного времени.

Все врачи ультразвуковой и функциональной диагностики, привлекаемые к проведению исследований у больных с инсультом в первичных, региональных и головных сосудистых центрах, должны пройти тематическое усовершенствование в объеме, соответствующем Учебной программе “Организация медицинской помощи, профилактика, диагностика и лечение ОНМК и острого коронарного синдрома”, утвержденной решением Координационного совета по медицинскому и фармацевтическому образованию Министерства здравоохранения и социального развития Российской Федерации (протокол №2 от 23 марта 2010 г.). Для врачей ультразвуковой и функциональной диагностики, имеющих опыт работы в области ультразвуковой цереброваскулологии, рекомендуется обучение на циклах тематического усовершенствования “Ультразвуковая диагностика в ургентной ангионеврологии” (продолжительностью 2 нед или 72 ч), для специалистов без опыта работы – на циклах “Ультразвуковая диагностика цереброваскулярных заболеваний” (продолжительностью 4 нед или 144 ч). Обучение должно проводиться на базе специализированных учреждений, курирующих регион.

Кабинет ультразвуковой диагностики (в соответствии с рекомендуемым перечнем помещений отделения – кабинет ультразвуковых исследований) должен располагаться в помещениях, находящихся непосредственно в отделении для больных с ОНМК. В соответствии с Гигиеническими требованиями к условиям труда медицинских работников, выполняющих ультразвуковые исследования (руководство Р 2.2.4/2.2.9.2266-07, разработанное ГУ “Научно-исследовательский институт медицины труда” РАМН и Роспотребнадзором, рекомендовано к утверждению Комиссией по государственному санитарно-эпидемиологическому нормированию при Федеральной службе по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека (протокол от 21 июня 2007 г. №2), утверждено Руководителем Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека, главным государственным санитарным врачом Российской Федерации 10 августа 2007 г., введено в действие с 8 ноября 2007 г.), набор

помещений, предназначенных для оборудования кабинетов ультразвуковой диагностики, должен соответствовать СанПиН 2.1.3.1375-03 и включать помещения: для проведения диагностических исследований из расчета не менее 14 м² при рекомендуемой площади не менее 20 м² на одну установку при условии, что каждая ультразвуковая диагностическая система должна размещаться в отдельном помещении; для раздевания и одевания больного площадью не менее 7 м², смежное с помещением для проведения диагностических исследований; для ожидания приема из расчета 1,2 м² на одного больного, но не менее 10 м². Помещение для проведения ультразвуковой диагностики должно иметь естественное и искусственное освещение; раковину с подводкой холодной и горячей воды; общеобменную приточно-вытяжную систему вентиляции с кратностью воздухообмена 1 : 3. Рекомендуется установка кондиционеров. В помещениях для диагностических исследований рекомендуется поддерживать следующие параметры микроклимата: температура воздуха – 22–24 °С, относительная влажность – 40–60%, скорость движения воздуха – не выше 0,15 м/с. Стены в помещениях кабинета ультразвуковой диагностики следует окрашивать в светлые тона. Запрещается облицовка стен керамической плиткой. Уровни шума на рабочих местах медицинского персонала, обслуживающего ультразвуковые диагностические установки, не должны превышать 50 дБ. В целях снижения шума в кабинетах ультразвуковой диагностики потолки и стены рекомендуется облицовывать звукопоглощающими материалами. Рекомендуемый набор мебели для помещения диагностических исследований: кушетка, столик для обработки документов, письменный стол врача, стулья, шкаф для картотеки. Кушетку (с регулируемой высотой) либо специальный стол следует устанавливать в центре помещения или на некотором расстоянии от стен, чтобы облегчить доступ к пациенту с любой стороны. Диагностическую аппаратуру следует устанавливать таким образом, чтобы можно было легко проводить исследования в различных плоскостях. Высоту кушетки (стола) для пациентов следует подбирать такой, чтобы врачу ультразвуковой диагностики, прово-

дящему диагностическое исследование, были созданы условия, отвечающие требованиям “ССБТ. Рабочее место при выполнении работ сидя. Общие эргономические требования”. Рабочее место врача ультразвуковой диагностики должно соответствовать требованиям СанПиН 2.2.2/2.4.1340-03. Для освещения помещений с медицинским ультразвуковым диагностическим оборудованием следует применять светильники с зеркальными параболическими решетками, укомплектованные электронными пускорегулирующими аппаратами. Допускается использование многоламповых светильников с электромагнитными пускорегулирующими аппаратами, состоящими из равного числа опережающих и отстающих ветвей. Применение светильников без рассеивателей и экранирующих решеток не допускается. При отсутствии светильников с электронными пускорегулирующими аппаратами лампы многоламповых светильников или рядом расположенные светильники общего освещения следует включать на разные фазы трехфазной сети. Конструкция рабочего стула (кресла) должна обеспечивать поддержание рациональной рабочей позы врача ультразвуковой диагностики, позволять изменять позу с целью снижения статического напряжения мышц шейно-плечевой области и спины для предупреждения развития утомления. Тип рабочего стула (кресла) следует выбирать с учетом роста пользователя, характера и продолжительности работы с медицинским ультразвуковым диагностическим оборудованием. Рабочий стул (кресло) должен быть подъемно-поворотным, регулируемым по высоте и углам наклона сиденья и спинки, а также расстоянию спинки от переднего края сиденья, при этом регулировка каждого параметра должна быть независимой, легко осуществляемой и иметь надежную фиксацию. Поверхность сиденья, спинки и других элементов стула (кресла) должна быть полумягкой, с нескользящим, слабо электризующимся и воздухопроницаемым покрытием, обеспечивающим легкую очистку от загрязнений.

В рассматриваемом помещении должен быть установлен стационарный ультразвуковой сканер, которым оснащаются все отделения для лечения больных с ОНМК, необходимая мебель и оргтехника. Допус-

кается нахождение в этом же кабинете ультразвуковой доплеровской системы, учитывая, что большая часть исследований с ее использованием обычно осуществляется в отделении нейрореанимации (БИТР), а также в палатах и реабилитационных залах.

Не рекомендуется размещать в кабинетах ультразвуковой диагностики системы холтеровского мониторирования и суточного мониторирования артериального давления, а также электрокардиографы, энцефалографы и другое электрофизиологическое оборудование, включенное в стандарт оснащения неврологического отделения для больных с ОНМК. С одной стороны, это связано с недостаточной для этого площадью выделяемых помещений, с другой – с частыми проблемами при эксплуатации оборудования (помехи из-за электромагнитных излучений, шума и т.д.).

Портативная ультразвуковая система может находиться в комнате для временного хранения аппаратуры и оборудования БИТР, включенной в рекомендуемый перечень помещений отделения для больных с ОНМК.

Трудозатраты врачей на проведение ультразвуковых исследований состояния сосудистой системы головного мозга существенно разнятся в зависимости от их опыта, а также пригодности ультразвуковой системы для осуществления требуемых видов сканирования. Последнее особенно важно для относительно глубоко залегающих сосудов на шее, а также при изучении состояния интракраниальных артерий и вен. Транскраниальная визуализация и эхолокация потоков может быть затруднена либо невозможна вовсе вследствие непрозрачности акустических окон (с возрастом количество подобных случаев увеличивается). В среднем для опытных специалистов на пригодных для этих целей сканерах отсутствие акустического доступа через кости черепа встречается не чаще 6–10%, затруднение – еще в 5–10%. Таким образом, существенные ограничения объема получаемой при комплексном ультразвуковом обследовании больного с инсультом информации имеют место не более чем в 11–20% случаев. Учитывая крайне редкие варианты одновременного полного отсутствия основных и резервных доступов, количество лиц, у которых невозможно получить ника-

кой информации о состоянии интракраниального кровотока, не превышает 5–7%. Средняя продолжительность диагностического дуплексного сканирования экстра- и интракраниальных сосудов опытным врачом ультразвуковой диагностики не превышает 40–60 мин, при отсутствии изменений – 20–25 мин. В сложных случаях, в условиях затруднений при сканировании, при беспокойном поведении больного, а также при необходимости расширенного исследования сосудов вертебрально-базиллярного бассейна и интракраниальных коллатералей для проведения сканирования в требуемом объеме необходимо 70–80 мин, дополнительное время следует предусматривать на осуществление нагрузочного тестирования (исследования цереброваскулярной реактивности – в среднем 10 мин на один тест). Продолжительность транскраниального доплеровского мониторирования зависит от его целей и может составлять от нескольких минут до нескольких часов. В среднем продолжительность транскраниального доплеровского мониторирования для больных при проведении системного тромболизиса около 60–80 мин, диагностической микроэмболодетекции – от 40 до 60 мин. Наш опыт свидетельствует о том, что у больных с инсультом оправдано любое транскраниальное доплеровское мониторирование осуществлять в режиме микроэмболодетекции.

Таким образом, в организации и обеспечении ультразвуковых исследований наиболее важными моментами являются следующие:

- 1) Комплексное ультразвуковое исследование у больных с инсультом в условиях специализированных стационаров должно включать дуплексное сканирование брахиоцефальных артерий в экстракраниальных отделах и транскраниальное дуплексное сканирование как единую методику исследования сосудистой системы мозга, проведение которой должно быть обеспечено в течение первых 3 ч пребывания пациента в стационаре; остальные методы (транскраниальное доплеровское мониторирование, транскраниальное доплеровское мониторирование с микроэмболодетекцией, эхокардиография, исследование цереброваскулярной реактивности) должны применяться при наличии соответствующих показаний.

2) Задачи ультразвукового исследования в остром периоде инсульта отличны от таковых в амбулаторной практике, а также в условиях плановых стационаров, что влияет на выбор различных тестов, сроки их проведения, объем и интерпретацию результатов.

3) Для успешного выполнения задач ультразвукового исследования при инсульте отделения для лечения больных с ОНМК должны оснащаться ультразвуковыми системами, которые позволяют осуществлять основные виды сканирования, необходимые для этих пациентов (дуплексное сканирование прецеребральных и церебральных артерий, трансторакальная эхокардиография, а для региональных и головных сосудистых центров – и чреспищеводная эхокардиография, дуплексное сканирование аорты и нижней полой вены, периферических артерий и вен) с высоким качеством. Успешность выбора сканеров при этом является залогом адекватных результатов в дальнейшем и во многом зависит от привлекаемых к этому процессу экспертов.

4) Каждое отделение для больных с ОНМК должно быть оснащено стационарным ультразвуковым дуплексным сканером, портативной ультразвуковой дуплексной системой, а также многофункциональной системой ультразвуковой доплерографии, первая из которых должна быть установлена непосредственно в отделении, вторая – в БИТР (отделение нейрореанимации), третья – либо в отделении, либо в БИТР (отделении нейрореанимации).

5) Существуют определенные требования к кабинетам ультразвуковой диагностики, отраженные в соответствующих документах; основными из них являются: площадь, отделка, освещение, поддержание температуры и влажности, наличие горячей и холодной воды. Кабинет ультразвуковой диагностики должен находиться непосредственно в отделении для больных с ОНМК.

6) Ультразвуковые исследования сосудистой системы, а также эхокардиографию в условиях отделений для лечения больных с ОНМК могут осуществляться врачами ультразвуковой либо функциональной диагностики, которые должны пройти тематическое усовершенствование в условиях курирующих федеральных учреждений в соответствии с Учебной программой “Организация медицинской помощи, профилактика, диагностика и лечение ОНМК и острого коронарного синдрома” (Москва, 2010 г.).

7) По итогам проведения исследований рекомендуется формирование описательных заключений, для подготовки и формирования которых необходимо оснащать кабинет ультразвуковых исследований оргтехникой.

8) Трудозатраты специалистов, проводящих ультразвуковые исследования состояния церебральной сосудистой системы, переменны и определяются видом диагностического теста, опытом специалиста, характеристиками сканера, конституциональными особенностями больного, причем последнее не является определяющим.

Organization and Support of Ultrasound Examinations in System of Care for Patients with Stroke in the Russian Federation

V.G. Lelyuk¹, S.E. Lelyuk²

¹ Pirogov Russian National Research Medical University, Moscow

² Russian Medical Academy of Postgraduate Education, Moscow

V.G. Lelyuk – M.D., Ph.D., Professor, Chief Researcher, Research Institute of Cerebrovascular Diseases and Stroke, Pirogov Russian National Research Medical University, Moscow. S.E. Lelyuk – M.D., Ph.D., Professor, Diagnostic Ultrasound Department, Russian Medical Academy of Postgraduate Education, Moscow.

Over the past 7 years in the Russian Federation has developed a fundamentally new system of specialized medical care for patients with stroke. Ultrasound carries out at various stages of patient management. Main task is complete integration of sonographic procedures in diagnosis, treatment, and rehabilitation of stroke, based on a multidisciplinary approach. The purpose of this article is to highlight the basic principles of diagnostic ultrasound services organization in care for patients with stroke.

Key words: *ultrasound diagnostics, duplex ultrasound, transcranial ultrasound, stroke.*