

## ДИАГНОСТИКА СМЕРТИ МОЗГА У ДОНОРОВ ПЕРЕД ЗАБОРОМ ОРГАНОВ И ТКАНЕЙ

*Липницкий А.Л., Туля Е.О., Корчемкин И.В.*

*УЗ «Могилевская областная клиническая больница», Могилев, Беларусь*

**Введение.** Диагностика смерти мозга должна постоянно совершенствоваться в соответствии с уровнем современной медицины не только для обеспечения безопасности пациента в критическом состоянии, но и для того, чтобы чаще и своевременнее распознавать данное состояние.

Церебральная ангиография (ЦА) является одним из главных методов исследования мозгового кровотока, который в течение долгого времени является золотым стандартом при констатации смерти головного мозга. Данный метод демонстрирует отсутствие притока контрастного вещества в интракраниальных сегментах сонных и позвоночных артерий, необходимое для диагностики смерти мозга. С увеличением числа рентгенэндоваскулярных операционных в Республике Беларусь, данный метод обследования стал широкодоступен для потенциальных доноров. Однако на данный момент в Республике Беларусь отсутствуют документы, регламентирующие ход проведения данного исследования для диагностики смерти мозга.

**Целью** исследования было оценить эффективность использования церебральной ангиографии для диагностики смерти мозга у потенциальных доноров перед забором органов и тканей для трансплантации.

**Материалы и методы.** В ретроспективное исследование были включены все потенциальные доноры Могилевской области с января 2020г. по июль 2023г. Всего было включено 264 потенциальных доноров в возрасте от 1 года до 74 лет (54,5 (46; 62)), 168 мужчин/ 96 женщин, которые находились в коме III (0 баллов по шкале FOUR) и у которых было проведено как минимум 1 обследование консилиума по констатации головного мозга. У каждого пациента кома была верифицирована и являлась следствием тяжелой черепно-мозговой травмы (n=43), внутримозгового кровоизлияния (n=154), САК (n=14), инфаркта головного мозга (n=41) или гипоксического повреждения головного мозга (n=11). У 107 (40,5%) доноров после констатации смерти мозга была проведена операция по забору донорских органов и/или тканей для трансплантации.

Перед проведением второго обследования консилиума по констатации смерти моза у 14 (5,3%) потенциальных доноров была проведена церебральная ангиография. Показаниями для проведения ЦА были невозможность проведения полного неврологического обследования для констатации смерти мозга, наличие остаточного действия наркотических и седативных лекарственных средств, наличие выраженных электролитных нарушений (согласно «Инструкция о порядке констатации смерти» (постановление Министерства здравоохранения Республики Беларусь №228 от 20 декабря 2008г.) – далее Инструкция).

Методика проведения ЦА. Донорам проводилась контрастная двукратная панангиография четырех магистральных сосудов головы (общие сонные и позвоночные артерии) с интервалом не менее 30 минут. Контрастный препарат (Омнипак 350, GE Healthcare, Ireland) вводился в восходящую аорту путем катетеризации через лучевую артерию многоканальным катетером PIG-tail 4-5F в объеме 30 мл со скоростью 15 мл/с автоматическим шприцем с задержкой 0,5 с. Согласно Инструкции подтверждением смерти мозга является отсутствие кровотока во всех четырех магистральных сосудах головного мозга пациента при двукратном с интервалом не менее 30 минут выполнении исследования.

**Результаты и обсуждения.** Из 14 потенциальных доноров у 11 было выявлено отсутствие поступления контраста в полость черепа (группа 1). У всех данных пациентов в дальнейшем было проведено 2 обследование консилиума по констатации смерти мозга на котором после неврологического обследования было подтверждено наличие диагноза смерть мозга.

Однако у 3 потенциальных доноров на неселективной церебральной ангиографии было выявлено наличие одностороннего контрастирования внутримозговых артерий до уровня А1 передней и М1 средней мозговой артерий (группа 2). При этом во всех данных случаях отсутствовало поступление контраста в корковые ветви мозговых артерий, задние мозговые артерии и венозную систему головного мозга.

При сравнении двух групп были получены следующие отличия. По причине приведшей к смерти мозга: в группе 1 ЧМТ у 4 доноров (36,4%), ВМК – у 5 (45,5%), САК – 2 (18,1%); в группе 2 – у всех пациентов причиной смерти мозга была ЧМТ (100%) ( $p=0,05$ ,  $\chi^2$  Chi-square test). Оперативные вмешательства были выполнены в группе 1 у 7 доноров (63,6%) (3 односторонние трепанации, 1 двухсторонняя трепанация, 2 вентрикулярных дренажа, 1 расширенная краниотомия); в группе 2 – 5 операций (100%) (2 односторонних трепанации, 1 двухсторонняя трепанация, у двух пациентов в связи с ухудшением состояния была проведена последующая расширенная краниотомия) ( $p>0,05$ ). Введение вазопрессорных и инотропных лекарственных средств проводили у 10 доноров в группе 1 (90,9%) и 3 доноров в группе 2 (100%) ( $p>0,05$ ), при этом у всех доноров при проведении церебральной ангиографии среднее артериальное давление поддерживалось не ниже 80 мм рт.ст.

У всех пациентов группы 2 церебральная ангиография проводилась как обязательный инструментальный метод подтверждения смерти мозга. В связи с этим, учитывая, что согласно Инструкции для констатации смерти мозга, необходимо «подтверждение отсутствия кровотока во всех четырех магистральных сосудах головного мозга пациента», второе обследование консилиума у данных потенциальных доноров завершено не было, смерть мозга не была установлена и забор органов для трансплантации проведен не был. При этом, неврологическое обследование у данных потенциальных доноров полностью соответствовало критериям смерти мозга. В дальнейшем

через 3-6 суток у всех данных пациентов была констатирована биологическая смерть.

Таким образом, в нашем исследовании было продемонстрировано, что церебральная ангиография, считающаяся «золотым стандартом» инструментального подтверждения смерти мозга, несмотря на 100% чувствительность могут давать ложноотрицательные результаты. Наличие остаточного маятникообразного движения крови в начальных отделах мозговых артерий как правило связано либо с еще ранним нарастанием внутричерепного давления (оно становится выше диастолического, но еще ниже систолического АД) и началом остановки кровотока только в дистальных отделах мозговых артерий либо с последующим снижением внутричерепного давления ниже среднего АД в результате краниотомии. Относительно высокая частота ложноотрицательных результатов церебральной ангиографии в нашем исследовании (на этот момент имеется только небольшое число сообщений о наличии данного феномена) по видимому и объясняется большой частотой оперативных вмешательств в нашей выборке доноров.

В некоторых руководствах по проведению церебральной ангиографии у доноров со смертью мозга отмечается, что наличие контраста в проксимальных отделах мозговых артерий само по себе не является проявлением сохранного мозгового кровообращения, а потому не исключает диагноза смерти головного мозга, но только при условии отсутствия контраста в корковых ветвях мозговых артерий и глубоких вен головного мозга.

В Инструкции по констатации смерти мозга также не уточнено каким образом должна проводиться ЦА селективной или неселективной методикой (с дуги аорты). При проведении селективной ангиографии необходимо учитывать, что контраст, вводимый под высоким давлением в ВСА или ПА, может проталкиваться к внутричерепным артериям, что приводит к искусственному внутричерепному наполнению. Более того, селективная методика требует более высоких мануальных навыков и опыта, чем ангиография дуги аорты. Наконец, риск осложнений, связанных с процедурой, выше при селективной технике. Поскольку оба метода характеризуются одинаково высокой точностью, предпочтительным вариантом является ангиография дуги аорты.

**Выводы.** Наличие у потенциального донора краниотомии связано с высоким риском ложноотрицательного результата церебральной ангиографии при инструментальном подтверждении смерти мозга. С целью его исключения необходимо внести изменения в Инструкцию по констатации смерти мозга с описанием конкретных условий, которые должны присутствовать при церебральной ангиографии для инструментального подтверждения остановки мозгового кровообращения, в том числе у доноров после проведения им краниотомии.