

Таблица 3. Сравнение методов визуализации сосудов головного мозга.

Метод	Физ. принцип	Излучение	Скорость	Инвазивность	Контраст	Ключевые преимущества	Ключевые ограничения
КТА	Рентгеновское излучение	Да ~2–4 мЗв	★★★★★ 5–10 сек	Нет (в/в катетер)	Йодсодержащий (обязателен)	Максимальная скорость; 3D-реконструкция артериального дерева; высокое пространственное разрешение; широкая доступность	Ионизирующее излучение; нефротоксичность контраста; риск аллергической реакции на йод
МРА	MPT (TOF, PC)	Нет	★★★★☆☆ 10–30 мин	Нет (в/в при наличии контрастирования)	Гадолинийсодержащий / нет	Нет ионизирующего излучения; бесконтрастные варианты (TOF, PC); безопасны для повторных и динамических исследований	Чувствительность к турбулентному кровотоку; хуже визуализирует мелкие дистальные сосуды; длиннее КТА
ЦСА	Рентген + катетерный контраст + субтракция фона	Да значительная доза	★★★☆☆☆ 30–60 мин	Да (артериальный катетер)	Йодсодержащий (обязателен)	Наивысшее пространственное и временное разрешение; визуализация сосудов <1 мм; диагностика и эндоваскулярное лечение в одной процедуре	Инвазивность; риск неврологических осложнений; высокая лучевая нагрузка; требует специализированной операционной и обученного персонала
ТКДГ	Эффект Доплера, низкие частоты (2 МГц) через акустическое окно черепа	Нет	★★★★★ реальное время	Нет	Нет / микропузырьки	Непрерывный мониторинг кровотока в реальном времени; детекция микроэмболов; верификация смерти мозга; портативность	Отсутствие акустического окна у 10–15% пациентов; нет анатомического изображения — только скорость потока
Дуплекс БЦА	В-режим УЗИ + цветовой доплер	Нет	★★★★☆☆ 15–30 мин	Нет	Нет	Морфология и структура бляшки; толщина комплекса интимомедиа (КИМ); оценка скорости кровотока; нет излучения; низкая стоимость	Только экстракраниальные сосуды; не визуализирует интракраниальные артерии; результат зависит от опыта оператора

Источник: [«Мозг под наблюдением: путеводитель по методам нейровизуализации»](#)