

мимических мышц и обеспечить симметричность лица в каждом конкретном случае.

Выбор конкретного способа хирургической реабилитации зависит от сроков, выраженности паралича, сопутствующей патологии, возраста, конкретных жалоб и потребностей пациента, результатов электронейромиографии, а также желаний самого пациента. Это сложное решение, которое должно приниматься совместно с пациентом на основе модели равноправных взаимоотношений, с учетом плюсов и минусов различных методик, возможных осложнений, стабильности результата и сроков достижения эффекта от операции.

ПЕРСПЕКТИВНЫЙ ПРИКРОВАТНЫЙ НЕИНВАЗИВНЫЙ МЕТОД НЕЙРОМОНИТОРИНГА – АВТОМАТИЧЕСКАЯ ИНФРАКРАСНАЯ ПУПИЛЛОМЕТРИЯ

Рыбалко С. С., Ракоть Г. Ч.

РНПЦ неврологии и нейрохирургии

Введение. Оценка зрачков у пациентов в критическом состоянии – неотъемлемый компонент нейромониторинга, который имеет важнейшее диагностическое и прогностическое значение. Анатомическое расположение ядер глазодвигательного нерва в среднем мозге у медиальной части височной доли, а также поверхностное расположение пупилломоторных волокон в составе глазодвигательного нерва делают эти структуры чрезвычайно чувствительными к компрессии. Любое повреждение головного мозга (травма, ишемия, кровоизлияние), вызывающее сдавление ствола головного мозга, ведет к изменениям размера зрачка и его реактивности.

Традиционное измерение реакции зрачка при помощи ручек-фонариков не количественное, а качественное («реагирует»/ «не реагирует»), при этом применяется описательная градация (реакция зрачка на свет «живая», «вялая» и т.д.). Точность при использовании фонариков может быть ограничена некоторыми факторами (влияние изменений окружающего освещения; острота зрения и опыт врача; внимательность пациента; интенсивность, продолжительность, близость и направление светового стимула).

В 2016 г. [Olson; Couret; Kerr, 2016] была определена взаимная достоверность оценки зрачков (размера, формы и реактивности) врачами по стандартной субъективной методике и с использованием автоматической пупиллометрии. Проведено более чем 2300 парных оценок. У пациентов нейрореанимаций до 50% эпизодов анизокории, которые определялись автоматическим пупиллометром, субъективный метод не позволил выявить. А ведь более точное определение анизокории может служить триггером к

срочному проведению методов обследования (н., к компьютерной томографии) и изменениям в лечении (эскалация противоотечной терапии). Несовпадения наблюдались и при оценке реакции зрачка на свет, особенно у пациентов с узкими зрачками.

Цель. Привлечь внимание к новому перспективному методу неинвазивного прикроватного нейромониторинга, внедрение которого позволит повысить эффективность оказания реанимационной помощи пациентам при неврологической и нейрохирургической патологии.

Материалы и методы: Автоматические пупиллометры состоят из испускаемого инфракрасный свет диода, цифровой камеры, улавливающей отраженный инфракрасный свет от радужной оболочки, процессора и мини-клавиатуры. Можно измерить размер зрачка, максимальные и минимальные его величины, изменения диаметра зрачка в процентах, также задержку реакции и скорости сокращения и расширения зрачка. Величины отображаются на цветном ЖК-дисплее как в графическом, так и в цифровом формате [D. Solari, 2018]. На мировом рынке имеются 2 аппарата автоматической количественной пупиллометрии:

NeuroOptics NPi-200® (Neuroptics, США), дополнительно подсчитывает т.н. «неврологический индекс зрачка» (Neurological Pupil index, NPi, 3,0-5,0 – нормальное состояние; <3 , а также разница $NPi > 0,7$ между зрачками, – патологическое состояние; 0 – ареактивное) – концепция, которая объединяет все измеренные величины и сравнивает их со средними нормальными величинами (полученными от здоровых людей);

NeuroLight-Algiscan® (ID-Med, Франция), в дополнение оценивает количественно рефлекторное расширение зрачка (на стандартизированную болевую стимуляцию локтевого нерва), что потенциально может использоваться при оценке адекватности анальгезии. Аппараты обладают схожей точностью ($\pm 0,03$ мм у NeuroOptics в сравнении с $\pm 0,05$ мм у NeuroLight) и диапазоном измерений (1-9 мм и 0,5-10 мм, соответственно).

Значения норм при пупиллометрии были выведены после 2400 парных измерений в различных условиях внешнего освещения у 310 здоровых волонтеров [Taylor WR, 2003]: диаметр зрачка в покое – 4,1 ($\pm 0,34$) мм; при стимуляции ярким светом – 2,7 ($\pm 0,21$) мм; сокращение зрачка на свет в среднем в норме – больше 30%; средняя скорость констрикции – 1,48 ($\pm 0,33$) мм/с; задержка между стимулом и реакцией – от 120 до 360 мс.

Пупиллометр не измеряет содружественные реакции [Meeker, 2005]. Измерение предназначено пациентам, находящимся в коме или под седацией, так как неконтролируемые движения у неконтактных или возбужденных пациентов влияют на точность измерения. Травма глаза, периорбитальный отек или отек склеры затрудняют процедуру. Имеющееся офтальмологическое заболевание или заболевание, влияющее на динамичность мышц зрачка, должны быть исключены, так как они существенно снижают реактивность зрачка. Некоторые препараты (анальгетики, седатики) могут влиять на функцию зрачка и, соответственно, на измерение его реакции [FountasKN, 2006].

Результаты. Существует сильная корреляция между значениями величин, полученными методом количественной пупиллометрии и значением ВЧД (паренхиматозный метод измерения) [D. Solari, 2018]. Пациенты с продолжительным подъемом ВЧД и признаками вклинения головного мозга на КТ (> 3 mm смещение срединных структур), демонстрировали значительно сниженную скорость сокращения зрачка [Taylor WR, 2003]. Асимметрия зрачков > 0.5 mm всегда была ассоциирована с ВЧД > 30 mmHg, а сокращение зрачка на свет менее чем на 10% соответствовало ВЧД > 20 mmHg. Привлекательным выглядит использование NPi. Пациенты с NPi > 3 имели среднее ВЧД 19.6 mmHg, а пациенты с NPi < 3 имели среднее ВЧД 30.5 mmHg. Патологические значения NPi появлялись в среднем за 16 часов до фактического подъема ВЧД, что подчеркивает потенциал количественной пупиллометрии в предсказании тяжелой внутричерепной гипертензии [Chen JW, 2014; n = 134 пациента].

У пациентов, перенесших СЛР, количественно подтвержденное восстановление реакции зрачка на свет ассоциировалось с выживанием в ближайшем периоде и благоприятным неврологическим исходом, а устойчиво отсутствующий зрачковый рефлекс соотносился с ранней летальностью [Behrends M, 2012].

К острой церебральной дисфункции в критическом состоянии приводят различные факторы, например, дисбаланс нейротрансмиттеров. Снижение холинергической активности приводит к неконтролируемому воспалению, это ослабляет тесные соединения астроцитов, влияя на функцию нейронов, что приводит к делирию [van Gool WA, 2010]. Принимая во внимание, что ацетилхолин – главный медиатор рефлекторной реакции зрачка на свет, замедленная реакция зрачков на свет может быть маркером острой церебральной дисфункции и ценным предиктором энцефалопатии критического состояния.

Выводы. Автоматическая инфракрасная пупиллометрия объективно измеряет реакцию зрачков на свет у кровати пациента, предоставляя количественный неинвазивный метод нейромониторинга для выявления вторичных повреждений мозга. Метод можно использовать для прогнозирования функционального неврологического исхода коматозных состояний в постреанимационном периоде и для измерения степени дисфункции автономной нервной системы (с целью выявления энцефалопатии критического состояния).