

ВОЗМОЖНОСТИ МЕТОДА ГИПЕРСПЕКТРАЛЬНОЙ ВИЗУАЛИЗАЦИИ ПРИ ИНФАНТИЛЬНЫХ ГЕАНГИОМАХ У ДЕТЕЙ

Журило И.П.¹, Шуплецов В.В.², Горюнов И.А.², Потапова Е.В.²,
Медведев А.И.¹, Дремин В.В.²

¹ Орловский государственный университет им. И.С. Тургенева, Орел, Россия;

² Научно-технологический центр биомедицинской фотоники Орловского государственного университета им. И.С. Тургенева, Орел, Россия

Обоснование. Инфантильные гемангиомы (ИГ) — распространенные доброкачественные опухоли, встречающиеся у 5–10 % детей периода новорожденности и грудного возраста. Выбор адекватного метода лечения, оценка изменений сосудистого образования в динамике и прогнозирование возможных осложнений делает актуальным разработку новых неинвазивных методов диагностики данной патологии. Одним из возможных диагностических исследований является гиперспектральная визуализация (ГВ), позволяющая регистрировать пространственную информацию о спектральных характеристиках биологических тканей с последующим определением параметров их кровенаполнения и оксигенации. Согласно одной из гипотез, в развитии гемангиом большую роль играет гипоксический стресс мягких тканей. Поэтому анализ показателей оксигенации методом ГВ может быть использован в оценке эффективности лечения ИГ и прогнозировании возможных осложнений.

Цель: оценка ИГ с использованием метода ГВ, разработка критериев эффективности лечения и прогнозирования осложнений течения заболевания.

Материалы и методы. Для исследований использовалась система ГВ, включающая широкополосный источник излучения с волоконно-кольцевым осветителем FRI61F50 (ThorLabs, США) и гиперспектральную камеру Specim (Spectral Imaging Ltd., Финляндия) со спектральным диапазоном 400–1000 нм. В исследованиях приняли участие 11 детей (5 мальчиков и 6 девочек) в возрасте от 1,5 до 10 мес. с ИГ различных локализаций. У 7 пациентов образования были единичными, у 4 — множественными. У 3 детей были гемангиомы с явлениями изъязвления, потребовавшими хирургического лечения — удаления образования.

Для успешной регистрации диффузного отраженного излучения от объекта (ИГ), создавали пациенту удобное расположение, обеспечивающее его неподвижность на время исследования (25–40 с). Полученные результаты обрабатывались с помощью нейронной сети, обученной по объектно-ориентированной модели Монте-Карло.

Результаты. Анализ гиперспектральных изображений гемангиом выявил изменения оптических свойств. Были рассчитаны карты кровенаполнения, тканевой сатурации, индексы содержания оксидезоксигемоглобина и воды. Установлено, что предиктором развития изъязвления является увеличение объемной доли кровотока и показателя тканевой сатурации в области гемангиомы, а также значительное снижение индекса дезоксигемоглобина, обусловленное увеличением вклада в общий сигнал артериальной крови.

Заключение. Полученные результаты свидетельствуют о возможности использования разработанной диагностической системы для оценки эффективности лечения ИГ, прогнозирования возможных осложнений и коррекции плана лечебных мероприятий.

Ключевые слова: гиперспектральная визуализация; инфантильные гемангиомы; дети.