

**Резюме проекта (НИР, ОКР/ОТР), выполняемого/выполненного
в рамках ФЦП
«Исследования и разработки по приоритетным направлениям развития научно-
технологического комплекса России на 2007 – 2013 годы»
по этапу № 2 / промежуточное**

Номер контракта: 11.519.11.2035

Тема: Разработка компьютерного диагностического комплекса для выявления ранних патологических изменений в кровотоке мозга

Приоритетное направление: Науки о жизни и/или энергоэффективность и/или рациональное природопользование

Критическая технология: Биомедицинские и ветеринарные технологии

Период выполнения: 12.03.2012-19.06.2013

Плановое финансирование проекта: 13 млн. руб.

Бюджетные средства - 6,5 млн. руб.

Внебюджетные средства - 6,5 млн. руб.

Исполнитель: федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Саратовский государственный университет имени Н. Г. Чернышевского»

Ключевые слова: мозговой кровоток, вегетативные механизмы, регуляция, оптическая когерентная томография, спекл-визуализация, колебательные процессы

1. Цель исследования, разработки

1.1. Проблемой, на решение которой направлен реализуемый проект, является развитие инструментария для ранней диагностики риска развития инсульта и выявление механизмов, лежащих в основе данных процессов.

1.2. Целью реализуемого проекта является разработка диагностического комплекса, позволяющего выявлять ранние нарушения вегетативных и биомолекулярных механизмов регуляции гемодинамики мозга различной тяжести с целью прогноза риска развития гипоксии и выбора эффективной терапии данного состояния на основе компьютерной обработки экспериментальных данных.

Создаваемый диагностический комплекс будет способствовать повышению качества ранней диагностики цереброваскулярных нарушений, что является социально-значимым и одним из приоритетных направлений в медицине.

2. Основные результаты проекта

Основные результаты, полученные при выполнении реализуемого проекта, состоят в следующем. Установлено, что стресс-индуцированные разрывы мозговых сосудов сопровождаются увеличением диаметра церебральных артерий и снижением скорости потока крови в них. Экспериментально обосновано, что повреждающие эффекты стресса в отношении церебральной гемодинамики развиваются в течение суток. Установлено, что развитие мозговых кровотечений у новорожденных крыс сопровождалось подавлением сосудистой реактивности к адреналину, что связано с ограниченной возможностью в дилатации церебральных сосудов у новорожденных.

Зарубежным партнером разработан оптимальной состав композиции биосовместимых просветляющих агентов для эффективного оптического просветления кожи и черепной кости. Совместно с зарубежным партнером проведены теоретические исследования, обосновывающие эффективность применения оптической когерентной томографии для ранней диагностики нарушения вегетативных и молекулярных механизмов регуляции кровотока мозга.

Элементы новизны научных решений включают оригинальный способ моделирования стресс-индуцированного развития мозговых геморрагий у новорожденных крыс, который позволяет приблизить модель к естественным причинам происхождения церебральных кровотечений в неонатальный период; модифицированный метод спекл-кореллометрии полного

поля для визуализации и для измерений скорости мозгового кровотока; метод визуализации движущихся неоднородностей и определения скорости их движения.

Сравнение полученных в ходе первых двух этапов выполнения НИР результатов с известными в настоящее время достижениями в данной области, отмеченными в аналитическом обзоре, свидетельствует о высоком научно-техническом уровне выполнения НИР, который соответствует мировому. Данный уровень подтверждается публикациями коллектива исполнителей в ведущих международных и отечественных научных журналах.

3. Охраноспособные результаты интеллектуальной деятельности (РИД), полученные в рамках исследования, разработки

- изобретение заявка № 2012145191 от 24.10.2012 «Способ моделирования развития мелкоочаговых мозговых геморрагий в коре головного мозга у новорожденных крыс», РФ.
- программа ЭВМ заявка от 02.11.2012 «Программа вейвлет-фильтрации изображений оптической когерентной томографии (ОСТ&WF)», РФ.

4. Назначение и область применения результатов проекта

Проект направлен на совместную с научной группой университета Западной Австралии разработку диагностического комплекса, совмещающего в себе современные оптические, математические и компьютерные технологии, позволяющие качественно повысить диагностические возможности когерентно-оптических методов, включая оптическую когерентную томографию и спекл-корреляционную визуализацию, для оценки ранних нарушений в вегетососудистых и молекулярных механизмах регуляции мозгового кровотока на ранних стадиях онтогенеза. В ходе первого этапа проведены предварительные исследования, направленные на создание диагностического комплекса. Разрабатываемый комплекс может найти применение в медицинских учреждениях широкого профиля для профилактической и скрининговой диагностики сосудов мозга, оценки кровотока мозга при артериальной гипертензии и гипоксии, дифференцированной диагностики причин головной боли.

5. Эффекты от внедрения результатов проекта

Разрабатываемый компьютерный диагностический комплекс должен обеспечить:

- эффективное выявление ранних нарушений вегетативных и биомолекулярных механизмов регуляции кровотока мозга различной тяжести с целью прогноза риска развития гипоксии и выбора эффективной терапии данного состояния;
- конкурентоспособность с точки зрения информативности, точности измерения и стоимости по отношению к стандартным медицинским технологиям исследования кровотока мозга у детей.
- повышение качества визуализации микроструктур сосудов мозга;
- выявление эффективных критериев маркеров осложнений, связанных с церебральной патологией, для снижения риска развития внутричерепной геморрагии у детей.

6. Формы и объемы коммерциализации результатов проекта

Коммерциализация проектом не предусмотрена.

Проректор по НИР ФГБОУ ВПО
«СГУ имени Н.Г. Чернышевского»,
профессор, д.ф.-м.н.

Д.А. Усанов

Руководитель работ по контракту,
профессор, д.ф.-м.н.

В.В. Тучин

М.П.