

**0.1. Янькова Г.С., Хе А.К., Богомякова О.Б., Ту-  
лунов А.А. Математическое моделирова-  
ние гидроцефалии: качественная карти-  
на деформации мозгового вещества**

Одним из специфических для мозга явлений является течение цереброспинальной жидкости (ЦСЖ, ликвор). Некоторые неврологические заболевания изменяют характер течения ЦСЖ, что, в свою очередь, может привести к изменениям в головном мозге. Одним из таких заболеваний является гидроцефалия, при которой желудочки головного мозга увеличиваются, что приводит к смещению и сдавливанию мозговой ткани. Это состояние хорошо описано с точки зрения клинических проявлений, но его причины и развитие плохо изучены.

Одним из основных методов прижизненного изучения ликворной системы человека является магнитно-резонансная томография (МРТ). На основе МРТ данных (МТЦ СО РАН) о потоках ликвора и крови, с использованием аналогичной [1] многофазной модели пороупругости для вещества мозга предложена комплексная модель церебральной ликворо- и гемодинамики человека.

В работе приведены результаты математического моделирования для случая двух вариантов геометрии головного мозга: сначала была рассмотрена упрощенная геометрия, в которой пороупругая паренхиматозная ткань моделируется кольцом ограниченным двумя концентрическими окружностями, представляющими череп и желудочки головного мозга. В качестве второго варианта геометрии была использована двухмерная геометрия паренхиматозной ткани и желудочковой системы головного мозга пациента, построенная на основе сагиттального среза МРТ изображения головного мозга пациента.

В результате математического моделирования было показано, что данная математическая модель церебральной гемоликвородинамики описывает градиенты внутричерепного давления, динамику крови и ЦСЖ и смещения стенок желудочков мозга в нормальных и патологических состояниях, таких как гидроцефалия. Также рассматриваемая модель позволяет описать как здоровое состояние организма и состояние организма при данном заболевании, так и переход между ними, осуществляющийся при изменении параметров модели [2]. Расчеты для простой геометрии могут использоваться для оценок поведения величин в сложной геометрии. Поведение модели коррелирует с поведением реальных механизмов гемоликвородинамики.

*Работа выполнена при финансовой поддержке РФФ (грант № 19-11-00069).*

*Научный руководитель — к.ф.-м.н. Черевко А. А.*

**Список литературы**

[1] TULLY B., VENTIKOS Y. Cerebral water transport using multiple-network poroelastic theory: application

to normal pressure hydrocephalus // J. Fluid Mech. 2011. Vol. 667. P. 188–215.

[2] Янькова Г. С., Черевко А. А., Хе А. К., и др. Исследование развития гидроцефалии с использованием моделей пороупругости // Прикладная механика и техническая физика. 2020. Т. 61. № 1. С. 17–29.