**Применение Deep Learning для прогнозирования осложнений при нейрохирургических операциях**

**Слезкин А.А.1,2, Шилинговский Д.И.2**

*1Научный сотрудник, 2Аспирант*

*1«Институт высшей нервной деятельности и нейрофизиологии» Российской академии наук, Москва, Россия*

*2МИРЭА - Российский технологический университет, Институт радиоэлектроники и информатики, Москва, Россия*

*E-mail: shilingdima@gmail.com*

**Введение.** Нейрохирургические вмешательства при околостволовых новообразованиях (опухолях) в области задней черепной ямке (ЗЧЯ) часто сопровождаются осложнениями в виде нейрогенной дисфагии (затрудненное глотание) [1,2,4] у взрослых пациентов, вплоть до полной невозможности осуществления глотания в 9-16% случаях. Основным методом диагностики дисфагии является видеофлюороскопия (ВФС, модифицированная проба с барием). Недостатками этой методики помимо специальной подготовки послеоперационного пациента, является необходимость его транспортировки в диагностическую лабораторию, значительное время проведения исследования и дороговизна расходных материалов. По этой причине актуальной является разработка объективной прикроватной методики с использованием алгоритмов машинного обучения на базе электрофизиологических параметров до и после хирургического вмешательства у пациентов с наличием злокачественных новообразований, локализующихся в области ствола головного мозга.

**Цель исследования.** Оценить возможность применения алгоритмов машинного обучения в прогнозировании развития нейрогенной дисфагии у пациентов после нейрохирургического вмешательства на задней черепной ямке

**Материалы и методы.** Выборка данных, отражающая состояние группы пациентов из 120 человек старше 18 лет, подвергшихся нейрохирургическому вмешательству в связи с новообразованием вблизи ствола головного мозга, до и после операции, была получена с помощью электромиографического и электроэнцефалографического методов в предположении, что нарушение функции трактов нервной чувствительности будет косвенно отражать нарушения процесса глотания. Регистрация соматосенсорных вызванных потенциалов (ССВП) выполнялась по стандартной схеме 10:20 [3], при стимуляции срединного нерва на левой, а затем на правой руке до операции и сразу после поступления в палату пробуждения после вмешательства в состоянии остаточной анестезии.

С помощью технологии глубокого обучения (Deep learning) проведен анализ клинико-эпидемиологических, возрастных, социальных, медико-биологических параметров с целью прогноза развития послеоперационной нейрогенной дисфагии.

**Результаты.** Анализ характеристик модели прогнозирования нейрогенной дисфагии после нейрохирургического вмешательства с помощью полносвязной нейронной сети (Neuralnetwork) показал высокую точность прогнозирования, чувствительность (0,91 ± 0,17) и специфичность (0,98 ± 0,02). Оценка качества построенных моделей прогноза (чувствительность и специфичность модели классификатора) оценивались при помощи ROC анализа.

**Выводы.** Анализ клинико-электрофизиологических данных с использованием Deep learning позволяет выделить предикторы развития дисфагии в раннем послеоперационном периоде после вмешательства по поводу опухолей ЗЧЯ. Разработанная методика с высокой точностью и чувствительностью определяет риск развития неврологических дефицитов нейрохирургических больных и ее можно рекомендовать для внедрения в клиническую практику.

**Литература**

1. Logemann, J.A., Evaluation and treatment of swallowinddisoreders. Second ed. 1998, Austin: Pro-Ed. 322.

2. Wiles, C.M., Neurogenic dysphagia. J Neurol Neurosurg Psychiatry, 1991. 54 (12): p. 1037-9.

3. Гнездицкий, В.В., ed. Вызванные потенциалы мозга в клинической практике. 1997, ТРТУ; г. Таганрог. 252.

4. H.H. Амосова, И.Н.Балашова, А.А.Белкин, В.О.Захаров, Диагностика и лечение дисфагии при заболеваниях центральной нервной системы. 2013: Москва, р. 38.