

ИСКУССТВЕННЫЙ ИНТЕЛЛЕКТ: НОВЫЙ ПОДХОД К МЕДИЦИНСКОЙ ПРОФИЛАКТИКЕ

Деялтовская М.Г., Крамко Д.А.

ГУ «Республиканский научно-практический центр «Мать и Дитя» г.Минск, Республика Беларусь

ВВЕДЕНИЕ

В Республике Беларусь в 2019 году выживаемость детей, родившихся с весом менее 1 500 граммов, составила 94%, родившихся с весом менее 1 000 граммов – 83,9%. Поиск новых технологий медицинской помощи недоношенным детям привёл к идее использования искусственных нейронных сетей (ИНС), или по-другому – «искусственного интеллекта» для прогнозирования неблагоприятных исходов в виде инвалидности у детей с экстремально низкой и очень низкой массой тела при рождении. Это позволяет провести оценку эффективности лечения и реабилитации/абилитации, оптимизировать их сроки и объёмы [1, 2, 3].

ЦЕЛИ ИССЛЕДОВАНИЯ

Разработать нейронную сеть для прогнозирования психоневрологических исходов у недоношенных детей с экстремально низкой и очень низкой массой тела при рождении, основанную на анализе факторов антенатального, интранатального, неонатального периодов.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

Проведен анализ клинико-неврологических, нейровизуализационных показателей у 200 детей с болезнями нервной системы, родившихся с экстремально низкой и очень низкой массой.

При анализе данных младенцы разделены на 2 группы: I группу (основную группу) составили 88 младенцев, родившихся с экстремально низкой и очень низкой массой тела, которые в возрасте трёх лет имели инвалидность; II группа (группу сравнения) включила 112 младенцев с экстремально низкой и очень низкой массой тела при рождении, которые не имели инвалидности в возрасте трёх лет.

РЕЗУЛЬТАТЫ

Исходы в виде инвалидности превалировали у детей, родившихся в сроках гестации 25–27, 31, 33–34 недель.

Среди антенатальных и интранатальных факторов достоверные различия между детьми I и II группы установлены по частоте встречаемости угрозы прерывания, пиелонефрита, отслойки плаценты, внутриматочной гипоксии, фетоплацентарной недостаточности, многоводия ($p<0,05$).

У младенцев, родившихся с экстремально низкой и очень низкой массой тела, наиболее значимыми факторами, влияющими на неблагоприятный исход (инвалидность), в неонатальном периоде были наличие частичной атрофии зрительных нервов, косоглазия ($p<0,001$), внутренней гидроцефалии ($p<0,01$), судорожного синдрома, микроцефалии, сенсорного нистагма, порэнцефалических кист ($p<0,05$).

Факторами, связанными с благоприятным исходом (отсутствие инвалидности), явилось наличие в неонатальном периоде энцефалопатии новорожденного средней или легкой степени тяжести ($p<0,001$), анемического синдрома ($p<0,001$), гипертензионного синдрома ($p<0,001$), неонатальной желтухи ($p=0,014$), незавершенного ангиогенеза сетчатки д ($p=0,049$).

Установленными факторами, влияющим на неблагоприятный исход (инвалидность) на первом году жизни, являются наличие детского церебрального паралича, спастического тетрапареза, задержки психоречевого развития, последствий раннего органического поражения центральной нервной системы, гидроцефалии, симптоматической эпилепсии, астигматизма ($p<0,001$), ($p<0,01$), судорожного синдрома, задержки речевого развития, косоглазия ($p<0,05$).

РЕЗУЛЬТАТЫ

С благоприятным исходом ассоциированы такие диагнозы как задержка темпов общего развития ($p<0,001$), специфические расстройства развития моторной функции (F82) ($p=<0,009$), задержка моторного развития ($p=0,009$), отсутствие ожидаемого нормального физиологического развития (R62) ($p<0,001$), задержка этапов развития (R62.0) ($p<0,001$), атопический дерматит ($p<0,05$).

По результатам нейровизуализации в течение первого года жизни установлены достоверные различия между I и II группами по частоте встречаемости лейкомаляции белого вещества головного мозга ($p<0,001$); кистозно-атрофической трансформации вещества головного мозга ($p<0,001$); расширения периваскулярных пространств белого вещества головного мозга ($p<0,001$); перивентрикулярных кровоизлияний 2-ой, 3-ей ($p<0,001$), 4-ой ($p<0,05$) степени; расширения желудочковой системы ($p<0,001$); состояния после перенесенной гипоксии ($p<0,01$); состояния после перенесенной нейроинфекции ($p<0,01$); врожденных пороков развития головного мозга ($p<0,01$); перивентрикулярного глиоза ($p<0,01$); внутренней гидроцефалии ($p<0,01$); перивентрикулярной лейкодистрофии ($p<0,05$); окклюзионной гидроцефалии ($p<0,05$), субатрофических изменений коры большого мозга ($p<0,05$).

В группе сравнения достоверно чаще визуализировались кисты сосудистого сплетения ($p<0,001$); перивентрикулярные кровоизлияния 1-ой степени ($p<0,001$); незрелость ($p<0,01$); перивентрикулярный отек и внутричерепная гипертензия ($p<0,05$).

ВЫВОДЫ

Для прогнозирования психоневрологических исходов у детей, родившихся с экстремально низкой и очень низкой массой тела, создана нейронная сеть «MLP 482-9-2», которая имеет 482 входных нейрона, 9 скрытых и 2 выходных нейрона. Нейронная сеть «MLP 482-9-2» обеспечивает прогнозирование инвалидности с точностью 82,05%.

Применение искусственного интеллекта, представленного нейронной сетью «MLP 482-9-2» в практическом здравоохранении обеспечит возможность научно обосновать и оптимизировать индивидуальные программы катамнестического наблюдения и медицинской абилитации/реабилитации, персонифицировать подходы к диагностике, лечению, абилитации детей, родившихся с экстремально низкой и очень низкой массой тела.

ЛИТЕРАТУРА

- Воробьев, П.А. Как обучить искусственный интеллект медицине или размышления о новой роли стандартизации / П.А. Воробьев, А.П. Воробьев //Проблемы стандартизации в здравоохранении. – 2018. – №. 7-8.
- Никитаев, В.Г. Цифровая медицина: искусственный интеллект в телемедицинских технологиях диагностики онкологических заболеваний / В.Г. Никитаев // Управление развитием крупномасштабных систем MLSD'2019. – 2019. – С. 1125-1128.
- Поряева, Е.П. Искусственный интеллект в медицине / Е.П. Поряева, В.А. Евстафьева // Вестник науки и образования. – 2019. – №. 6-2 (60).

КОНТАКТНАЯ ИНФОРМАЦИЯ

kramko.dzmitry@gmail.com