
ОРИГИНАЛЬНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ

© Мокрова А.В., 2015
УДК 616.8- 009.7-039.13

**ПРИМЕНЕНИЕ МЕТОДА ИСКУССТВЕННЫХ НЕЙРОННЫХ СЕТЕЙ
В ОЦЕНКЕ МЕХАНИЗМОВ ВЕРТЕБРОГЕННОГО ПОЯСНИЧНОГО
ХРОНИЧЕСКОГО БОЛЕВОГО СИНДРОМА**

А.В. МОКРОВА

Рязанский государственный медицинский университет им. акад. И.П. Павлова, г. Рязань

**APPLICATION OF THE METHOD OF THE ARTIFICIAL NEURONAL RETE
IN VALUATION OF THE MECHANISMS VERTEBROGENIC LUMBAR CHRONIC PAIN**

A.V. MOKROVA

Ryazan State Medical University, Ryazan

Хроническую боль в нижней части спины нужно рассматривать как комплексное явление, включающее ноцицептивный (миофасциальный), ней-ропатический (компрессионная радикулопатия) и психологический компонент, а так же необходимо учитывать биопсихосоциальную концепцию. Оценить состояние периферического сегментарного аппарата, периферических нервов можно с помощью нейрофизиологических методов исследования. В статье ставится задача рассмотреть возможности оценки механизмов развития вертеброгенного поясничного хронического болевого синдрома при помощи искусственных нейронных сетей как математической модели и её программного преобразования, построенного по принципу организации и функционирования биологических нейронных сетей.

Ключевые слова: вертеброгенный поясничный хронический болевой синдром, ноцицептивная боль, нейропатическая боль, корешковая и рефлекторная формы, искусственная нейронная сеть, нейрофизиологические параметры.

Chronic pain in the lower back should be considered as a complex fact, which include a nociceptive (myofascial) component, a neuropathic component (compressiona radiculopathy), a psychological component, and a biopsychosocial concept. We can valuate condition of the peripheral segmental system, peripheral nerves using neurophysiological methods. Objective of this article is consideration of the evaluation of the mechanisms of the progress of the ver-

tebrogenic lumbar chronic pain using artificial neural rete as mathematical model and software conversion of this model. This conversion have based on the principle of the organization and functioning of the biological neural rete.

Keywords: *vertebral lumbar chronic pain, nociceptive pain, neuropathic pain, artificial neural rete, neuro-physiological parameters.*

Введение

Хронический вертеброгенный болевой синдром является актуальной медико-социальной проблемой, связанной с увеличением сроков нетрудоспособности, снижением качества жизни. Боль в спине – одна из самых частых жалоб пациентов на приеме у врача невролога [2, 3, 7].

Около 80% взрослого населения хотя бы раз в жизни испытывают боли в пояснично-крестцовой области. Около 20% – страдает от повторяющихся болей в спине, длительностью от 3 дней и более, у 80- 90% из них боль регрессирует в течение 6 недель, у оставшихся 10-20% -развивается хроническая боль, что приводит к инвалидизации [1, 5, 6, 8, 11].

Выделяют три основных компонента формирования боли: ноцицептивный (миофасциальный болевой синдром и пр.), невропатический (компрессионная радикулопатия и пр.), психогенный (депрессия, тревога и пр.) [8, 9].

Среди нозологических форм, вызывающих вертеброгенный болевой синдром, одной из основных является остеохондроз позвоночника, клинические проявления которого, согласно классификации Антонова И.П., имеют рефлекторные и корешковые (корешково-спинальные) формы.

Для того, чтобы адекватно оценить состояние пациента, назначить лечение и определить прогноз, необходимо максимально точно определить ведущий компонент вертеброгенного поясничного хронического болевого синдрома.

Цель исследования

С помощью технологии искусственных нейронных сетей (ИНС) определить наиболее значимые нейрофизиологические (НФ) параметры, необходимые для уточнения характера вертеброгенного поясничного хронического болевого синдрома.

Задачи:

1. Дать оценку НФ параметрам, выбранным ИНС как наиболее значимые для уточнения характера вертеброгенного поясничного хронического болевого синдрома;
2. Определить сферу и перспективы применения технологии ИНС в медицинской практике врача- невролога.

Материалы и методы

В исследование были включены 76 человек с дорсопатией вследствие поясничного остеохондроза.

По неврологическим данным и данным нейровизуализации пациенты были разделены на 2 группы:

- 1 группа – 38 пациентов с корешковым синдромом (радикулопатии L5, S1), 2 группа – 38 пациентов с рефлекторным синдромом (болевые и мышечно-тонические расстройства).

Всем пациентам проводилось обследование следующими НФ методами:

1. кардиоинтервалометрия по методу Р.М.Баевского (оценка состояния вегетативной нервной системы по ИН (индексу напряжения регуляторных систем) и ПАПР (показателю адекватности процессор регуляции));
2. коротколатентные соматосенсорные вызванные потенциалы (метод регистрации

биоэлектрической активности мозга в ответ на соматосенсорную стимуляцию);

3. стимуляционная электронейромиография: М-ответ (моторный), S-ответ (сенсорный), поздние ЭМГ (электромиографические) ответы (Н-рефлекс, F-волна).

Была запущена процедура создания ИНС, её обучения и последующего тестирования в режиме решения задач классификации. В качестве входных переменных использовались НФ данные пациентов, в качестве выходных (целевых) – номер подгруппы: 1 – пациенты с корешковым синдромом, 2 – пациенты с рефлекторным синдромом. В обучающую и тестовую выборки было распределено по 50% исследуемых из каждой группы (по 38 человек в каждой выборке). Из полученных ИНС, была выбрана сеть с оптимальными характеристиками (по данным производительности обучения и тест. производительности).

Результаты и их обсуждение

По результатам ранжирования исследуемых переменных ИНС, наиболее значимыми НФ параметрами оказались: индекс напряжения регуляторных систем, сенсорный ответ (латентная фаза) с глубокого малоберцового нерва, моторный ответ (амплитуда) с малоберцового нерва.

На основании этого, ИНС классифицировала 19 пациентов с корешковым синдромом на 2 подгруппы. У 18 человек параметры НФ обследования соответствовали заданному номеру подгруппы, у 1 пациента ИНС на основе НФ данных определила преобладание рефлекторных проявлений. При классификации 19 пациентов с рефлекторным синдромом 1 пациент был отнесен к подгруппе с корешковым синдромом.

Выводы

1. Технология ИНС позволяет получить дополнительную информацию для

определения характера болевого синдрома при вертеброгенных расстройствах на основе наиболее значимых НФ параметров, а именно: индекс напряжения регуляторных систем (показывает степень централизации в управлении сердечным ритмом. Его увеличение характерно для состояния стресса и тревожности. В группе пациентов с компрессионным синдромом значение этого показателя выше, чем в группе с рефлекторным, что говорит о выраженной активности симпатического отдела вегетативной нервной системы); сенсорный ответ (латентность) с глубокого малоберцового нерва (позволяет определить начальные признаки демиелинизации глубокого малоберцового нерва: у пациентов с компрессионным синдромом отмечаются начальные признаки демиелинизации глубокого малоберцового нерва, у пациентов с рефлекторным синдромом признаков демиелинизации не отмечается); моторный ответ (амплитуда) с малоберцового нерва (показывает нарушение возбудимости нервных волокон. Снижение амплитуды М-ответа будет, когда часть нервных волокон не генерирует импульс в ответ на электрическую стимуляцию, что характерно для аксонального типа поражения).

У пациентов с компрессионным синдромом наблюдаются признаки аксонального типа поражения, отсутствующие у пациентов с рефлекторным синдромом).

2. Технология ИНС может быть использована в практике для прогнозирования течения заболевания и определения тактики лечения больных.

Литература

1. Болевые синдромы в неврологической практике / А.Р. Артеменко [и др.]; под ред. проф. В.Л. Голубева. – М.: МЕДпресс-информ, 2010. – 336 с.

2. Конунова Д.М. Сравнительная оценка открытой и торакоскопической се-

лективной шейно-грудной симпатэктомии при болезни Рейно / Д.М. Конунова, О.Н. Садриев // Наука молодых (Eruditio Juvenium). – 2014. – № 2. – С. 60-68.

3. Кресюн Н.В. Активность глутатионпероксидазы и глутатионредуктазы в сетчатой оболочке при экспериментальном сахарном диабете и электрической стимуляции старой коры мозжечка / Н.В. Кресюн // Наука молодых (Eruditio Juvenium). – 2013. – № 2. – С. 31-38.

4. Кукушкин М.Л. Диагностические и терапевтические подходы при боли в спине / М.Л. Кукушкин // Лечащий врач. – 2013. – №5. – С. 11-13.

5. Особенности факторной структуры качества жизни женщин с хроническими заболеваниями неврологического профиля и женщин, перенесших операцию по поводу тазового пролапса / Г.В. Молостова [и др.] // Рос. медико-биол. вестн. им. акад. И.П. Павлова. – 2014. – № 4. – С. 104-111.

6. Подчуфарова Е.В. Хронические боли в спине: патогенез, диагностика, лечение / Е.В. Подчуфарова // РМЖ. – 2003. – Т. 11, № 25. – С. 23-37.

7. Подчуфарова Е.В. Боль в спине / Е.В. Подчуфарова, Н.Н. Яхно. – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2013. – 368 с.

8. Попелянский Я.Ю. Болезни периферической нервной системы: руководство для врачей / Я.Ю. Попелянский. – М.: МЕДпресс-информ, 2005. – 368 с.

9. Староверов И.Н. Сравнительная характеристика открытой и химической десимпатизации поясничных ганглиев при возвратной ишемии после реконструктивных операций на артериях нижних конечностей / И.Н. Староверов, О.М. Лончакова // Рос. медико-биол. вестн. им. акад. И.П. Павлова. – С. 112-119.

10. Яхно Н.Н. Хроническая боль: медико-биологические и социально-экономические аспекты / Н.Н. Яхно., М.Л. Кукушкин // Вестник РАМН. – 2012. – №9. – С. 54-58.

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРЕ

Мокрова А.В. – студентка 5 курса лечебного факультета Рязанского государственного медицинского университета имени академика И.П. Павлова, г. Рязань.

E-mail: mokrova_ann@mail.ru