

УДК 612. 83:613.6

СОСТОЯНИЕ ВНУТРИСЕГМЕНТАРНОЙ СВЯЗИ МОТОНЕЙРОНОВ СПИННОГО МОЗГА В РЕГУЛЯЦИИ НЕРВНО- МЫШЕЧНЫХ ПЕРЕДАЧ У ГОРНОРАБОЧИХ

Баттакова Ш¹.

¹НАО «Медицинский университет Караганды» (100012, Республика Казахстан, г.Караганда, Гоголя 40, e-mail: info@qmu.kz)

1.Баттакова Ш., д.м.н., профессор кафедры неврологии, психиатрии и реабилитации, НАО «Медицинский университет Караганды», г. Караганда, e-mail: sharbanu_battakova@mail.ru

Проведены нейрофизиологических исследования внутрисегментарной связи мотонейронов спинного мозга в регуляции нервно-мышечной передачи у шахтеров-угольщиков при воздействии комплекса производственных факторов. Изучены механизмы нарушений нервно-мышечной передачи у шахтеров при хронической пояснично-крестцовой радикулопатии.

Ключевые слова: факторы производственной среды, нервно-мышечный синапс, горнорабочие.

Введение

Одним из основных причин болевого синдрома заболеваний двигательного анализатора периферического звена у горнорабочих являются длительное воздействие производственных факторов трудового процесса и его технология и обременения это неблагоприятное ограничение общей подвижности, локальный характер мышечных нагрузок, однообразие трудовых операций, статическое напряжение мышц в процессе рабочих движений и поддержания рабочей позы [1, 2].

Вопросы патогенеза развития нарушений сенсомоторной системы (проводниковых и сегментарных), требуют раскрытия уточнения как центральных, так периферических взаимосвязей внутри сегментарных связей спинного мозга и звенья их формирования. За последние годы представления о патогенезе дегенеративных поражений позвоночника претерпели значительную эволюцию [2, 3].

ISSN 1727-9712

Гигиена труда и медицинская экология. №3, 2025

Немало важное значение имеет изучение некоторые глубокие механизмы развития дегенеративных изменений нервно-мышечного аппарата на уровне спинномозгового центра-периферии.

В процессе трудовой деятельности под длительным влиянием комплекса производственных факторов изучение взаимоотношений центры вышележащих отделов нервной системы (афферентации) перестроек компенсаторных реакции, перевозбуждение на различных уровнях периферической и центральной нервной системы, на уровне спинномозгового центра-периферии имеют большое значение в раскрытие механизмов развития нарушений Н-М аппарата.

На определенном этапе развития процесса такое нарушение взаимодействия периферии и центров может привести к стойким клиническим проявлениям, в частности к проводниковым и сегментарным нарушениям нервно-мышечного аппарата [1].

Важным представляется изучение взаимоотношений надсегментарных, внутрисегментарных образований, регулирующих функцию нервно-мышечного синапса. Именно, эти системы страдают от воздействия комплекса неблагоприятных факторов производственной среды.

Формирование стационарного состояния нервно-мышечного синапса, непосредственно, связано с нейрофизиологическими и биохимическими процессами, происходящими в нем, с одной стороны, и влиянием биологически активных веществ, циркулирующих в крови или образующихся локально, с другой стороны [3].

Целью настоящего исследования явилось определение роли надсегментарного и сегментарного отделов нервной системы в развитии нарушений нервно-мышечной синаптической передачи у горнорабочих при воздействии комплекса производственных факторов. Результаты исследования НИР «Установление закономерностей механизмом формулирования лабильности нейромышечного и сосудистого аппарата у шахтеров –угольщикиков с хронической радикулопатией»

Обследовано 120 горнорабочих основных профессий угольных шахт Карагандинского угольного бассейна. Распределение обследованных на группы проводилось с учетом стажа: 1 группа 5-10 лет работы (средний возраст $30 \pm 2,24$; стаж $7,13 \pm 0,41$), 11-15 лет ($42 \pm 1,34$; $13,0 \pm 0,34$), 16-20 ($43 \pm 1,28$; $13, \pm 0,23$), 21-25 ($49 \pm 0,9$; $17,63 \pm 0,26$).

Материалы и методы: Проведено комплексное клинико-электронейрофизиологическое обследование у 42 практически здоровых лиц и у 78 стажированных горнорабочих с хронической радикулопатией.

Всем обследованным горнорабочим проведено электронейромиографическое обследование: регистрация Н-рефлекса проводилась для определения функционального состояния как эфферентных, так и афферентных волокон Ia типа, а также соответствующего мотонейронного пула.

Электрографическое исследование лабильности нервно-мышечных синапсов по разработанной методике Е.В.Ткача проводилось на собственном сгибателе большого пальца стопы, иннервируемого наиболее каудальными сегментами (I-II крестцовыми) спинного мозга. Электромиографические исследования проводились на 4-х канальном миографе по классической методике, разработанной и апробированной Магладери.

Тест САН (самочувствие, активность, настроение) Дает субъективную оценку функционального состояния. Степень выраженности каждого признака устанавливается по многоступенчатой шкале от 1 до 7. Оценка производится в динамике с учетом нормальных значений: С=5,4; А=5,0; Н=5,1.

Подсчет и оценка цитохимических реакций проводили по L.S. Kaplou (1955) в модификации G. Astaldi, L. Verdi (1957) в условных единицах с вычислением среднего цитохимического коэффициента (СЦК), истинной АХЭ в сыворотке крови по методике Флейшер и Поуп в модификации М. Эйдельмана и И.Л. Кулинской (1977), ацетилхолинэстеразы (АХ) по Хестрину (1949).

Результаты исследования: Анализ полученных данных при изучении уровня лабильности нервно-мышечных синапсов у практически здоровых горнорабочих в зависимости от стажа показал плавное снижение амплитуды вызванных потенциалов, начиная с частоты стимуляции в 50 Гц (5-10 лет стажа - 33%, 11-15 лет - 35%) и достоверное снижение при частотах 70 и 90 Гц (при стаже 5-10 лет- 42%, 11-15 лет- 51%). Наиболее выраженное изменение отмечалось при стаже 16-20 лет при частоте стимуляции 70 и 90 Гц (48-51%), что сопровождалось четким уменьшением электрического ответа мышц. В этих случаях, по-видимому, имеется истинное падение лабильности нервно-мышечных синапсов и в клоническом, и в тетаническом спектрах мышечного сокращения.

У практически здоровых горнорабочих отмечалось изменение амплитуды колебаний вызванных потенциалов (при частотах 30,40,50 Гц-386мкВ; 388мкВ;

366мкВ, 70,80,90 Гц-262,4мкВ,222,4мкВ, 197мкВ соответственно). Колебания амплитуды вызванных потенциалов с наличием гиперсинхронизации и разнонаправленности отмечались у больных с хронической пояснично-крестцовой радикулопатией. Амплитуды вызванных потенциалов снижались при частоте 20Гц и 40Гц на 45 и 69%, при частоте 30, 70 Гц и 90 Гц на 63- 21%. При этом снижение уровня лабильности нервно-мышечного синапса сопровождается увеличением синаптических передач, что характеризуется увеличением амплитуды Н-рефлекса и М-ответа более выраженное у больных с хронической радикулопатией шейного и поясничного отдела позвоночника, где заинтересованы внутри и надсегментарные отделы спинного мозга.

Таким образом, снижение лабильности нервно-мышечного синапса у здоровых горнорабочих со стажем 11-15 и более лет сопровождалось с увеличением амплитуды Н-рефлекса, М-ответа, что объясняется отсутствием дегенеративных изменений аксонов периферического нерва и нарушений синаптических передач.

Особенностью изменения уровня лабильности нервно-мышечного синапса у больных с радикулопатией при наличии сопутствующих заболеваний (проводниковых и сегментарных нарушений) явилось наличие гиперсинхронизации в колебаниях амплитуды вызванных потенциалов ($711 \pm 32,1$ мкВ до $300 \pm 27,4$ мкВ). Однако со стажем более 11-15 и более лет с увеличением частоты стимуляции и степени выраженности клинических проявлений уровень лабильности падает ($321 \pm 24,35$), что можно объяснить снижением порога возбудимости нервно-мышечных синапсов.

У горнорабочих с хронической радикулопатией (высокостажированные 11-15 и более) снижение лабильности нервно-мышечного аппарата сопровождалось снижением амплитуды Н-рефлекса и М-ответа, что подтверждается наличием дегенеративных изменений аксонов периферического нерва, носит субординационный характер и зависит от функционального состояния мотонейронов поясничного утолщения и вышележащих отделов спинного мозга.

Подключение и перенапряжение сегментарные вышележащих, в том числе отделов вегетативной нервной системы обусловило десинхронизацию лабильности нервно-мышечного синапса в диапазоне частот 30,40,50 Гц у больных с радикулопатией мышечно-тоническим и болевым синдромами различной степени амплитуды колебаний потенциалов (486 - 523 -584 мкВ соответственно).

Непосредственное значение при синаптической передаче в нервно-мышечном аппарате имеет уровень ацетилхолина в крови. Определение ацетилхолина в крови было проведено у практически здоровых и у больных с хронической радикулопатией. По результатам исследований отмечалась тенденция к снижению ацетилхолинэстеразы ($446,557 \pm 4,902$ мкм) и к повышению ацетилхолина в крови у практически здоровых горнорабочих.

У больных с хронической радикулопатией более выраженными клиническими проявлениями отмечалось более выраженное повышение ацетилхолинэстеразы ($464,750 \pm 3,550$ мкм) и снижение ацетилхолина. Изменение функционального состояния этих элементов обуславливает, в свою очередь, изменение функциональных свойств аксона, что представляет собой один из механизмов регуляторного трофического влияния ацетилхолина на функцию нервных проводников. Нарушение синтеза ацетилхолина, особенно, отчетливо отражается на течении следовых изменений возбудимости и поляризации, что сопровождалось снижением амплитудой вызванных потенциалов. Недостаточность периферического звена симпатического отдела вегетативной нервной системы является важным фактором, снижающим адаптационные возможности организма.

Активация функционального состояния надсегментарных и внутри центральных образований сопровождалось активацией симпатического звена вегетативной нервной системы. Это можно объяснить тем, что при поясничной радикулопатией выраженными клиническими проявлениями в 78% случаев имеет место поражение шейного и грудного отделов (вышележащие) позвоночника, вследствие чего и развивается нейро-сосудистый синдром.

Таким образом, при постоянных раздражениях спинномозговых центров развивается перестройка внутри центральных взаимоотношений в сегментарно-координаторном аппарате, проявляющаяся усилением спонтанной деятельности мотонейронов, взаимосвязи спинномозговых центров и изменением лабильности нервно-мышечных синапсов.

Выводы.

1. У практически здоровых горнорабочих после 5-11, 11-15 и более лет лет стажа оптимальным уровнем функционирования нервно-мышечного синапса появилась амплитуда колебания вызванных потенциалов в частоте стимуляции от

10 до 50Гц и сопровождающаяся плавным падением уровня лабильности и увеличением амплитуды Н-рефлекса и М-ответа нервно-мышечного аппарата.

2. У больных с хронической радикулопатией шейного и поясничного отделов позвоночника с выраженными клиническими проявлениями падение уровня лабильности сопровождалось гиперсинхронизацией амплитуды вызванных потенциалов, наиболее выраженное у горнорабочих со стажем 11-15 и более лет.

3. Достоверное снижение активности ацетилхолинэстеразы У больных с радикулопатией зависило от выраженности клинических проявлений в группах со стажем 11-15 и более лет, соответственно на 11% и 27% зависило от выраженности.

Литература

1. Долгова И.Н., Чигрина Н.В., Карпов С.М., Вышлова И.А., Факторы формирования хронической вертеброгенной патологии // Современные проблемы науки и образования - 2015. - № 5- С.18.

Dolgova I.N., Chigrina N.V., Karpov S.M., Vyshlova I.A., Faktory formirovaniya khronicheskoy vertebrogennoy patologii // Sovremennyye problemy nauki i obrazovaniya - 2015. - № 5 - S.18.

2. Чигрина Н.В., Долгова И.Н., Современные подходы лечения неврологических осложнений вертеброгенной патологии. // Международный журнал экспериментального образования. - 2017-№8-1. - С.18-20.

Chigrina N.V., Dolgova I.N., Sovremennyye podhody lecheniya nevrologicheskikh oslozhneniy vertebrogennoy patologii. // Mezhdunarodny zhurnal eksperimental'nogo obrazovaniya. - 2017 - №8-1. - S.18-20.

3. Чигрина Н.В., Долгова И.Н., Некоторые особенности больных хронической боли в спине // Российский журнал боли. - 2020 №1(52). -с.41-42.
Chigrina N.V., Dolgova I.N., Nekotorye osobennosti bol'nykh khronicheskoy boli v spine // Rossiyskiy zhurnal boli. - 2020 №1(52). - S.41-42.

ЖҮЙКЕ-БҰЛШЫҚЕТ РЕТТЕУІНДЕГІ ЖҰЛЫН МОТОРЛЫ НЕЙРОНДАРЫНЫҢ СЕГМЕНТАРАЛЫҚ БАЙЛАНЫСЫНЫҢ ЖАҒДАЙЫ ТАУ-КЕН ЖҰМЫСШЫЛАРЫНЫҢ БАҒДАРЛАМАЛАРЫ

Баттакова Ш¹.

¹«Қарағанды медицина университеті» КеАҚ, (100012, Қазақстан Республикасы, Қарағанды қ., Гоголь көшесі, 40, e-mail: info@qmu.kz)

1.Баттакова Ш., м.ғ.д., неврология, психиатрия және оңалту кафедрасының профессоры, «Қарағанды медицина университеті» КеАҚ, Қарағанды қ. e-mail: sharbanu_battakova@mail.ru

Тұжырым

Өндірістік факторлар кешеніне ұшыраған кезде көмір өндірушілерде жүйке-бұлшықет берілуін реттеуде жұлын мотор нейрондарының сегментішілік байланысын нейрофизиологиялық зерттеу нәтижелері ұсынылған. Созылмалы лумбосакральды радикулопатияда кеншілерде жүйке-бұлшықет берілуінің бұзылуының кейбір механизмдері ашылды.

Түйінді сөздер: еңбек процесі, жүйке-бұлшықет синапсы, тау-кен жұмысшылары.

THE STATE OF THE INTERSEGMENTAL CONNECTION OF SPINAL CORD MOTOR NEURONS IN THE REGULATION OF NEUROMUSCULAR TRANSMISSIONS IN MINERS

Battakova Sh¹.

¹NC JSC «Karaganda Medical University» (100012, Republic of Kazakhstan, Karaganda, 40 Gogol Str., e-mail: info@qmu.kz)

1.Battakova Sh., Doctor of Medical Sciences, Professor of the Department of Neurology, Psychiatry and Rehabilitation, Medical University of Karaganda", Karaganda, e-mail: sharbanu_battakova@mail.ru

Summary

The results of neurophysiological studies of the intersegmental connection of spinal cord motor neurons in the regulation of neuromuscular transmission in coal miners under the influence of a complex of industrial factors are presented. Some mechanisms of neuromuscular transmission disorders in miners with chronic lumbosacral radiculopathy have been revealed.

Key words: labor process, neuromuscular synapse, miners.