

**ПРОФПАТОЛОГИЯ**

---

УДК 616.839:613.62

**ФУНКЦИОНАЛЬНОЕ СОСТОЯНИЕ ДВИГАТЕЛЬНОГО СЕГМЕНТА ПОЯСНИЧНОГО ОТДЕЛА ПОЗВОНОЧНИКА У ГОРНОРАБОЧИХ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ СТЕПЕНИ БОЛЕВОГО СИНДРОМА**

Ж.Е. Баттакова, Б.С. Шрайманов, К.Т. Дюсекова, О.А. Абеуова,  
Г.А. Миянова, С.Ж. Тусупбеков, С.С. Сейтжанова

Национальный центр гигиены труда и профзаболеваний МЗ РК, г. Караганда

Оценка состояния двигательного сегмента у горнорабочих зависит от степени выраженности болевого синдрома. Изменения биопотенциалов мышц при различных степенях выраженности болевого синдрома выявили определенные закономерности связанные, по-видимому, с нарушением функции мотонейронов нейромышечного аппарата.

*Ключевые слова:* двигательный сегмент, болевой синдром, статико-динамическая нагрузка, биопотенциалы мышц, синдром, антагонисты

Проблема оздоровления физического труда не теряет своей актуальности на современном механизированном промышленном производстве, поскольку распространенность и рост производственных заболеваний обусловленных чрезмерной нагрузкой на периферическое звено двигательного анализатора занимает одно из ведущих мест в структуре профессиональной заболеваемости.

Производственная среда шахтеров-угольщиков остается крайне неблагоприятной по комплексу гигиенических факторов, среди которых ведущее место занимают физическая нагрузка статико-динамического характера, вынужденное положение тела, вибрация, неблагоприятный микроклимат. При этом они составляют около 70% рабочего времени [1-6].

Значительная распространенность профессиональных заболеваний периферического отдела нервной системы среди шахтеров горнорудной и угольной промышленности, инвалидизация заболевших, приводит к потере квалифицированных рабочих кадров, высокому экономическому ущербу, обусловленных неблагоприятным действием производственных факторов на рабочих.

Следует отметить, что социальные вопросы вертеброгенной патологии разработаны недостаточно. В литературе практически мало представлено работ с анализом распространенности данной патологии в различных отраслях промышленности, не проведен анализ контингентов заболевших и инвалидов по различным медико-социальным признакам (пол, возраст, профессиональный стаж, про-

фессия). В этом отношении проблема профилактики вертеброгенной патологии или радикулопатии является наиболее социально острой для ведущей угольной промышленности Республики Казахстан и занимает особое место в медицине труда. Несмотря на применяемые меры по профилактике данной патологии, тем не менее, в структуре профессиональных заболеваний Республики она все еще продолжает занимать ведущее место. Эта проблема имеет не только актуальные медицинские аспекты, но и высокое социально-экономическое значение, создающее определенные затруднения в обществе. Поэтому разработка научно-гигиенических основ улучшения здоровья работающих, занятых тяжелым физическим трудом в подземных условиях угольных шахт определяется большой медико-социальной актуальностью.

Неврологические проявления вибрационной болезни в сочетании с радикулопатией являются распространенной патологией, которая ведет к длительной утрате трудоспособности и к социальной дезадаптации рабочих зрелого возраста, несмотря на отсутствие у них грубых морфофункциональных нарушений [1]. Наиболее выраженные последствия отмечаются при хроническом течении заболевания.

Другими авторами, установлено [2-4], что наличие комплекса неблагоприятных профессиональных факторов способно вызвать также патологические изменения периферической нервной системы и опорно-двигательного аппарата с преимущественным поражением шейного отдела позвоночника, а также дистальных отделов верхних конечностей. Динамические перегрузки вследствие локальных мышечных напряжений, однотипных движений в быстром темпе вызывают заболевания опорно-двигательного аппарата. Наиболее часто страдает поясничный отдел позвоночника [5-7].

**Цель исследования.** Раскрыть зависимость механизмов нервно-мышечных расстройств при вертеброгенной патологии поясничного отдела позвоночника от выраженности клинических проявлений.

**Материалы и методы.** Проведено комплексное клинико-электромиографическое исследование на компьютерном электромиографе фирмы «Нейрософт» у 50 практически здоровых лиц и 89 горнорабочих ТОО «Корпорация Казахмыс» с вертеброгенной патологией (ВП) поясничного отдела позвоночника, находившихся на обследовании и лечении в Национальном центре гигиены труда и профзаболеваний МЗ РК г. Караганды, средний возраст которых составил  $46,3 \pm 0,4$ , стаж  $20,1 \pm 8,5$ . Для выявления более объективной картины вертеброгенной патологии, нами были взяты больные с хронической радикулопатией в стадии неполной ремиссии и в стадии болевого синдрома. Расчет основных параметров проводился методом статистической обработки с оценкой значимости различий по Стьюденту.

**Результаты исследования.** Электромиографическое исследование активности мышц при максимальном произвольном сокращении у практически здоровых лиц в динамике физических нагрузок выявило некоторые особенности, имею-

щие определенное значение в трактовке данных патологий. Во всех случаях с мышц нижних конечностей (исследовано 280 мышц) регистрировалась суммарная электромиограмма, имеющая стабильный характер, как в отношении частоты, так и амплитуды колебаний. Как особенность электрогенеза нормальных мышц у практически здоровых мышц мы можем отметить довольно высокую частоту колебаний. Варьирование же амплитуды колебаний при максимальном произвольном сокращении у здоровых лиц было значительным: максимальная зарегистрированная амплитуда колебаний 500 мкВ, минимальная - 75-100 мкВ.

В динамике физических нагрузок нами у практически здоровых лиц изучены также синергические и антагонистические взаимоотношения. Статистическая обработка показателей синергической активности выявила изменение биопотенциалов в мышцах нижних конечностей (н/к) после физической нагрузки, заключающееся в достоверном снижении амплитуды колебаний средних величин (до  $122,61 \pm 7,43$ , после  $91,65 \pm 6,65$  мкВ,  $P < 0,01$ ).

Исследования в распределении тонуса мышц-антагонистов в зависимости от уровня поражения спинного мозга показывают, что при поражении на уровне поясничного сегмента происходит равномерное его распределение в мышцах-антагонистах бедра и голени, обеспечивающее фиксацию конечности в опорном состоянии.

Болевой синдром, проявляется вторичным корешковым синдромом в 100% с поражением чувствительных волокон корешка сегментов L5-S1 и в 49% с поражением чувствительных и двигательных волокон корешка сегментов L5-S1. Сила и тонус четко снизились у 59%, нечетко у 41%, гипотония мышц н/к в 49% и атрофия в 26%. Коленные рефлексy живые у 65%, снижены у 8%, оживлены у 27%. Ахилловы рефлексy сохранены у 28%, снижены у 46% и отсутствует в 26%. Таким образом, при умеренно-выраженной стадии поражается двигательная и чувствительная система нервно-мышечного аппарата.

При объективном осмотре у всех больных отмечалась болезненная пальпация остистых отростков и паравертебральных точек, боли в проекции выхода седалищного нерва. У 89 больных из-за интенсивных болей в пояснично-крестцовой области имело место ограничение активных движений в поясничном отделе позвоночника, и был положительный симптом Шобера (больной не мог достать до пола кончиками пальцев рук) у 86,4%. В этой же группе больных при объективном осмотре в 100% отмечалось умеренное напряжение мышц поясничной области. В 100% изменение конфигурации позвоночника в виде сглаженности поясничного лордоза. Сколиоз как частный симптом проявления грыжи поясничных межпозвонковых дисков наблюдался в 40%.

Все больные с болевым синдромом хронической радикулопатии отмечали постепенное начало заболевания, обострение болей в пояснично-крестцовой области или в ногах после тяжелой физической нагрузки, переохлаждения. У многих больных боль в пояснице и в ноге была резкой, усиливалась при ходьбе,

движениях, кашле, чихании и физическом напряжении. Интенсивность болей зависела от положения больного. Чаще всего больные отмечали уменьшение болей в положении лежа: на здоровой стороне, с согнутой в тазобедренном и коленном суставах больной ноги.

Стадия нерезко выраженных клинических проявлений по сравнению с болевым синдромом характеризуется менее выраженной интенсивностью болей в поясничном отделе позвоночника, с преимущественным поражением чувствительных волокон при сохранении силы и тонуса мышц, о чем свидетельствуют данные неврологического статуса.

В данную стадию переводятся больные с прогрессированием люмбаго в 78% и при наличии стойкого эффекта от лечения больные с болевым синдромом в 41%.

Амплитуда биопотенциалов мышц-антагонистов ПГ здоровой нижней конечности значительно снизилась у больных с хронической радикулопатией в стадии неполной ремиссии по сравнению с контролем до  $254,95 \pm 15,37$  мкв.; мышц – антагонистов ЗГ до  $285,27 \pm 9,91$  мкв. Также при этом отмечается достоверное снижение амплитуды биопотенциалов мышц – антагонистов ПГ больной нижней конечности до  $235,16 \pm 10,3$  мкв. ( $P < 0,01$ ), амплитуды мышц – антагонистов ЗГ до  $270,33 \pm 10,6$  мкв. ( $P < 0,1$ ) как по сравнению со здоровой н/к, так и по сравнению с контролем.

В стадии нерезко выраженных клинических проявлений в покое на ЭМГ выявлены незначительные повышения спонтанной активности биопотенциалов мышц иногда их в группировки в залпы. Отделенные синергисты оказались усиленными.

При произвольном максимальном сокращении мышц нижних конечностей регистрировалась насыщенная интерференция с редкими высокоамплитудными колебаниями.

Амплитуда биопотенциалов мышц-агонистов ПГ здоровой нижней конечности у больных с хронической радикулопатией в стадии умеренно-выраженного болевого синдрома 1 группы по сравнению с контролем снижается –  $392,2 \pm 17,7$  мкв., как и мышц – агонистов ЗГ до  $348,9 \pm 20,3$  мкв. При этом отмечается достоверное снижение амплитуды биопотенциалов мышц-агонистов ПГ больной нижней конечности до  $358,9 \pm 16,9$  мкв. ( $P < 0,01$ ), достоверное снижение амплитуды биопотенциалов мышц-агонистов ЗГ до  $323,3 \pm 18,3$  мкв. ( $P < 0,01$ ), как по сравнению со здоровой н/к, так и по сравнению с контролем в обеих группах мышц.

Амплитуда биопотенциалов мышц-синергистов ПГ здоровой нижней конечности повысилась по сравнению с контролем у больных с хронической радикулопатией в стадии умеренно – выраженного болевого синдрома до  $180,6 \pm 8,3$  мкв., но идет снижение амплитуды мышц – синергистов ЗГ до  $212,0 \pm 9,5$  мкв. При этом отмечалось достоверное повышение амплитуды биопотенциалов мышц-синергистов ПГ больной нижней конечности по сравнению со здоровой н/к и кон-

тролем до  $206,9 \pm 10,8$  мкв. ( $P < 0,01$ ) и снижение амплитуды мышц-синергистов ЗГ до  $220,6 \pm 10,4$  мкв. ( $P < 0,01$ ) по сравнению, как со здоровой нижней конечностью, так и с контролем.

Амплитуда биопотенциалов мышц-антагонистов ПГ здоровой нижней конечности значительно снизилась у больных с хронической радикулопатией в стадии умеренно-выраженного болевого синдрома по сравнению с контролем до  $230,5 \pm 10,6$  мкв., мышц-антагонистов ЗГ до  $307,9 \pm 10,5$  мкв. Также при этом отмечалось снижение амплитуды биопотенциалов мышц-антагонистов ПГ больной нижней конечности до  $229,7 \pm 11,6$  мкв. ( $P < 0,1$ ), достоверное снижение амплитуды мышц-антагонистов ЗГ  $274,4 \pm 12,3$  мкв. ( $P < 0,01$ ) как по сравнению со здоровой н/к, так и по сравнению с контролем.

При болевом синдроме у больных отмечается повышение амплитуды биопотенциалов мышц-синергистов. Повышение биоэлектрической активности мышц-синергистов связано со снижением лабильности и возбудимости мотонейронов нейромышечного аппарата.

Изменение электроактивности при синергиях является одним из наиболее тонких показателей функционального состояния нейромышечного аппарата. Нарастание амплитуды токов действия мышц является проявлением компенсаторной реакции при утомлении при длительном воздействии боли на нейромышечный аппарат. Увеличение биопотенциала колебаний синергистов является одним из компонентов компенсаторной реакции на утомление нервных центров.

Таким образом, изменения биопотенциалов мышц при различных степенях выраженности болевого синдрома выявили определенные закономерности связанные, по-видимому, с нарушением функции мотонейронов нейромышечного аппарата. При этом происходит повышенный приток афферентного потока раздражения на периферический отдел НС, что приводит к частичному возбуждению или торможению мотонейронов поясничного утолщения (болевого синдром). При выраженном болевом синдроме приток эфферентных импульсов приводит к возбуждению мотонейронов, что влечет перестройку нейромышечного ансамбля со снижением биопотенциалов мышц при активном сокращении, в мышцах антагонистах и повышении амплитуды в мышцах синергистах и соответствующими изменениями показателей порога Н-рефлекса и М-ответа.

У обследованных при умеренно-выраженном болевом синдроме при активном произвольном сокращении мышц нижних конечностей и их антагонистическом изменении тонуса отмечалось снижение биопотенциалов, которое сопровождалось тенденцией к повышению биопотенциалов мышц в синергистах.

Из изложенного выше, можно сделать выводы, что клинические проявления у больных со статико-динамической нагрузкой и больных со статико-динамической нагрузкой в сочетании с вибрацией, имеют достаточно четкие различия. У больных со статико-динамической нагрузкой в сочетании с вибрацией, клиника протекает более тяжело, чаще развивается болевой синдром, с более выраженными

ми двигательными нарушениями и поражением в основном пояснично-крестцового отдела позвоночника. У больных со статико-динамической нагрузкой клиника протекает менее выражено, меньший процент больных с болевым синдромом, корешковый синдром протекает с поражением в основном чувствительных волокон, поражается больше поясничный отдел позвоночника.

**Выводы:**

1. Изменение состояния двигательного сегмента биоэлектрической активности у горнорабочих зависит от степени выраженности болевого синдрома.
2. Изменение биоэлектрической активности при синергиях является одним из наиболее тонких показателей функционального состояния нейромышечного аппарата. Увеличение биопотенциала колебаний синергистов является одним из компонентов компенсаторной реакции на утомление нервных центров.

**Литература**

1. Дмитриева Н.В. Электрофизиологические механизмы развития адапционных процессов // Физиология человека. - 2004. - Т.30, №3. - С. 35-44.
2. Булавина М.В., Пустовая Н.Г., Косоротова Н.С., Решетенко И.Н. Профессиональная заболеваемость пояснично-крестцовой радикулопатией шахтеров Ростовской области // Медицина труда и пром. экология. – 2007. - № 1. - С.12-16.
3. Кариев М.Х., Норов А.У., Ишмухамедов С.Н., Югай И.А. Особенности клинического течения грыж межпозвоночных дисков при дегенеративно-поясничном стенозе // Вопросы нейрохирургии. - 2003. - № 3. – С. 14-15.
4. Алтухова Т.Н. Остеохондроз позвоночника (особенности лечения на фоне сопутствующей патологии): автореф. ... канд. мед. наук Самарский гос. мед. ун. - Самара, 2003. – 21 с.
5. Шеин А.П., Криворучка Г.А., Сайфутдинов М.С. Спектральные характеристики суммарной ЭМГ как показателя уровня кортикализации сегментарных мотонейронных пулов // Гений ортопедии. -2000. - № 4. - С. 24-31.
6. Гоголева О.И., Малютина Н.Н. Механизмы нарушения гомеостаза, индуцированного стресс-вибрационным повреждением (обзор литературы) // Медицина труда и пром. экология. – 2004. - № 4. - С. 20-25.
7. Тишенина Р.С., Котова И.В., Богаиырев О.П., Минченко Б.И., Подобедова Л.И. Биохимические маркеры метаболизма костной ткани и остеоденситометрия при первичном гиперпаратиреозе // Клиническая лабораторная диагностика. – 2004. - № 1. - С. 9-12.

## Тұжырым

Кеншілердің қозғалу сегментінің жағдайын бағалау ауырсыну синдромының айқындылық дәрежесіне тәуелді. Ауырсыну синдромының әртүрлі айқындылық дәрежесі кезінде бұлшық ет биопотенциалының өзгеруі белгілі бір заңдылықпен жүреді. Бұл өзгерістер жұлынның мотонейрондарының қызметіне байланысты болады.

*Түйінді сөздер:* қозғалыс сегменті, ауырсыну синдромы, статикалық-динамикалық күш, еттің биопотенциалы, синдром, антагонистер

## Summary

Assessment of the motor segment in miners depending on the severity of pain. Changes biopotentials muscles at various degrees of severity of pain revealed certain regularities related, apparently, with impaired function of motoneurons neuromuscular apparatus.

*Key words:* an impellent segment, a painful syndrome, a statics-dynamic loading, biopotentials of muscles, syndrome, antagonists

УДК 616.833.24-008.6

## ЭЛЕКТРОФИЗИОЛОГИЧЕСКИЕ И СТРУКТУРНЫЕ НАРУШЕНИЯ ПРИ ШЕЙНО-ПЛЕЧЕВЫХ РАДИКУЛОПАТИЯХ У ГОРНОРАБОЧИХ

С.Р. Борцова

Восточно-Казахстанский филиал РГКП «Национальный центр гигиены труда и профзаболеваний», г. Усть-Каменогорск

Статья посвящена очень актуальному вопросу - изучению структурных, нервно-мышечных и сосудистых нарушений компрессионно-корешковых синдромов вертеброгенной патологии шейного уровня у горнорабочих в зависимости от характера выполняемых работ, так как на сегодняшний день вертеброневрологическая патология среди лиц тяжелого физического труда является наиболее распространенной.

*Ключевые слова:* шейно-плечевые радикулопатии, горнорабочие, электромиография, реовазография, компьютерная томография

Вертеброневрологическая патология занимает одно из первых мест среди заболеваний нервной системы и является наиболее частой причиной временной утраты трудоспособности. Остеохондроз позвоночника особенно распространен