

# ФУНКЦІОНАЛЬНИЙ СТАН ПЕРИФЕРИЧНОЇ НЕРВОВОЇ СИСТЕМИ У ШАХТАРІВ, ХВОРИХ НА ВІБРАЦІЙНУ ХВОРОБУ ВІД ДІЇ ЗАГАЛЬНОЇ ВІБРАЦІЇ (ЗА ДАНИМИ ЕЛЕКТРОМІОГРАФІЇ)

Чернюк В. І., Семеряк О. М.

Державна установа «Інститут медицини праці Національної академії медичних наук України», м. Київ

*Вступ.* Захворювання на вібраційну хворобу (ВХ) є поширеним явищем серед шахтарів-вугільників. Досі ураження периферичних нервів при ВХ досліджені недостатньо, особливо з застосуванням сучасних інструментальних методів. Такі дослідження є актуальними для поліпшення ранньої діагностики ВХ.

*Мета дослідження* – удосконалити методи ранньої діагностики ВХ на основі поглибленого вивчення функціонального стану периферичної нервової системи у хворих на ВХ.

*Матеріали та методи дослідження.* Проведено комплексне дослідження умов праці операторів сучасних вуглевиймальних комплексів та машиністів шахтних електровозів, клінічні та інструментальні дослідження шахтарів, хворих на ВХ, із застосуванням електронейроміографії (ЕНМГ).

*Результати.* Умови праці досліджуваних професій шахтарів характеризуються комплексним впливом інтенсивної вібрації та шуму. У хворих на ВХ виявлені глибокі ураження периферичних нервів верхніх і нижніх кінцівок. Доведена доцільність використання ЕНМГ для поліпшення діагностики ВХ від дії загальної вібрації.

*Висновки.* Отримані нові дані щодо вдосконалення діагностики вібраційної хвороби у шахтарів вугільних шахт, що зазнають комбінованого впливу загальної вібрації та шуму під час роботи за професіями «оператор вуглевиймальних машин» та «машиніст електровоза».

**Ключові слова:** оператори вуглевиймальних машин, машиністи електровозів, вібрація, шум, вібраційна хвороба, електронейроміографія, діагностика

## Вступ

Вугільна та гірничодобувна промисловість і надалі залишаються галузями виробництва з найнебезпечнішими, шкідливими та важкими умовами праці в Україні. Саме на ці галузі припадає 70–90 % виявленої щорічно професійної захворюваності [2].

Серед провідних шкідливих чинників виробничого середовища вугільних шахт одне з чільних місць займає виробнича вібрація, а захворювання на вібраційну хворобу (ВХ) у загальній структурі професійної захворюваності шахтарів складають близько 15 % [3].

Відомо, що вібраційну патологію реєструють у висококваліфікованих працівників середнього віку (43,8 років) зі стажем роботи 17,6 року, що обумовлює значні витрати державних коштів на лікування, реабілітацію постраждалих та їхню перекваліфікацію [4].

Тобто, проблема виробничої вібрації та вібраційної хвороби, особливо у вугільній галузі, залишається актуальною не лише для служб охорони здоров'я працюючих, але й у політичному (збере-

ження трудового потенціалу) і соціально-економічному аспекті.

Особливої актуальності набуває питання ранньої діагностики вібраційної хвороби – бо своєчасне виявлення ранніх ознак захворювання дозволяє часто радикально вплинути на його розвиток і попередити можливі тяжкі ускладнення.

В умовах Львівсько-Волинського вугільного басейну поглиблене вивчення умов праці проводилося лише в професіях «гірничий робітник очисного вибою», «прохідник», що зазнають впливу локальної вібрації [6], а умови праці шахтарів професії «машиніст електровоза» та «машиніст вуглевиймальних машин», що зазнають впливу загальної вібрації, не вивчені сьогодні детально, так само як і захворюваність на ВХ цих працівників.

Питання пошуку ефективних, об'єктивних методів діагностики ВХ є досить важливим і потребує додаткового вивчення.

ЕНМГ є об'єктивним і патогенетично обґрунтованим методом діагностики ВХ, який дозволяє оцінити стан м'язів, нервових волокон, синапсів, сегментарних та надсегментарних утворень, що

впливають на біоелектричну активність м'язів [1, 5, 7].

У шахтарів Львівсько-Волинського вугільного басейну з ВХ від дії загальної вібрації аналіз ЕНМГ показників досі не проводився.

*Мета дослідження* — вивчити функціональний стан периферичної нервової системи у шахтарів, хворих на вібраційну хворобу від дії загальної вібрації, та визначити ЕНМГ критерії ранньої діагностики цього захворювання.

## Матеріали та методи дослідження

Об'єктами гігієнічних досліджень були вуглевиймальні машини та шахтні електровози, що є поширеними зразками джерел загальної вібрації в умовах вугільних шахт. Саме на таких типах машин працювали шахтарі, що захворіли на вібраційну хворобу. Вони склали групу спостереження у виконаному дослідженні.

Виміри загальної вібрації та шуму проводили з використанням шумо-віброметричної апаратури ВШВ — 01 м.

Вимірювання вібрації здійснювали на сидінні оператора під час виконання робочих операцій протягом типових циклів вуглевидобутку (вуглевиймальні машини) або під час транспортування вугілля (електровози) у визначених згідно з ДСТУ напрямками вимірювань (вісі x, y, z в ортогональній системі координат).

При вимірюванні шуму мікрофон шумоміра розташовували в кабіні на рівні голови оператора.

Гігієнічну оцінку результатів вимірів вібрації та шуму проводили на основі порівнянь з граничнодопустимими рівнями цих факторів, регламентованими ДСН 3.3.6-039-99 (для вібрації) та ДСН 3.6.6-037-99 (для шуму).

Оцінку важкості праці шахтарів проводили за критеріями ДСН Гігієнічна класифікація праці (наказ МОЗ України від 8 квітня 2014 р. № 248).

Клінічні дослідження проведено в неврологічному та профпатологічному відділеннях Львівської обласної клінічної лікарні. У дослідження включено 30 шахтарів з вібраційною хворобою від дії загальної вібрації у віці від 40 до 60 років, що мали професії «машиніст вуглевиймальних машин» та «машиніст електровоза». Контрольну групу склали 30 практично здорових працівників тих самих професій.

Усім досліджуваним особам була проведена ЕНМГ, за допомогою якої визначено наступні показники: Onset — величину резидуальної латентності (м/с), PeakAmp — амплітуду М-відповіді (мВ), Vel — швидкість проведення імпульсу (м/с) по сенсорним та моторним волокнам. Статистичний аналіз проведено з використанням програм Excel та Statistica. Отримані варіаційні ряди було перевірено на нормальність розподілу за допомогою критерію Шапіро-Уїлкса, що засвідчив гаусівський розподіл. Відтак парні порівняння середніх значень проводили за t-критерієм Стьюдента.

## Результати дослідження та їх обговорення

Результати вимірів фактичних рівнів вібрації та шуму на робочих місцях операторів вуглевиймальних машин і машиністів шахтних електровозів та комплексної оцінки важкості виконуваної роботи наведено в таблиці 1.

Як свідчать отримані дані, і оператори і машиністи зазнають впливу багатокомпонентної загальної вібрації, що діє на оператора переважно у напрямку z (вертикальна вібрація). Перевищення граничнодопустимого рівня в цьому напрямку сягає 11–12 дБ (за коректованим рівнем віброшвидкості). Дещо меншими є рівні вібрації в горизонтальному поперечному напрямку (вісь y), хоча й у цьому випадку вимірні рівні віброшвидкості значно перевищують гранично допустимі (за ДСН 3.3.6-039-99). Шум на робочих місцях операторів і машиністів є переважно середньо- та високочастотним за

Таблиця 1

Умови праці операторів вуглевиймальних машин і машиністів шахтних електровозів

Досліджувальна професія	Загальна вібрація одночисловою оцінкою, дБ			Шум, дБА	Важкість праці (клас умов праці)
	x	y	z		
Оператор вуглевиймальних машин (ГПКС, ЧПП-2)	109–111	115–117	116–119	93–94	3.3
Машиніст електровоза (АМ8Д)	106–108	111–115	114–118	90-92	3.1

спектром; його рівні перевищували ГДР (згідно з ДСН 3.3.6-037-99) у всіх випадках вимірів на 8–10 дБА. Отже, досліджувана група шахтних працівників (машиністи електровозів та оператори вуглевиймальних машин) зазнавали комбінованого впливу інтенсивної загальної вібрації та шуму.

Кардинально відрізняються досліджувані групи працівників за важкістю виконуваної роботи. Фізичні навантаження, що їх зазнають машиністи вугледобувних комплексів, пов'язані з необхідністю виконання значного об'єму ремонтних та налагоджувальних робіт протягом робочої зміни. Звичайно такі роботи виконуються в незручній (вимушеній) робочій позі та не потребують значних м'язових зусиль.

Досліджувана група хворих на ВХ складалася з 30 осіб – операторів вуглевиймальних машин та машиністів шахтних електровозів.

У всіх хворих була діагностована вібраційна хвороба 2 ст. У 70 % пацієнтів було виявлено також синдром попереково-крижової радикулопатії; у 56 % – синдром вегетативно-сенсорної поліневропатії рук. Виходячи з поставленої в дослідженні мети, було проведено порівняльний аналіз показників ЕНМГ за узагальненими даними по всій групі обстежених хворих у співставленні з даними контрольної групи. Результати досліджень надано в таблицях 2–5.

Дані таблиці 2 демонструють, що в групі пацієнтів з ВХ на правому зап'ясті та на правій ліктьовій

ділянці показник PeakAmp (амплітуда) становив  $(1,19 \pm 0,14)$  мВ ( $p > 0,05$ ) та  $(1,37 \pm 0,18)$  мВ ( $p < 0,05$ ), у контрольній групі –  $(5,70 \pm 0,21)$  мВ та  $(5,76 \pm 0,19)$  мВ відповідно. Значення PeakAmp лівої руки на зап'ястку та на ліктьовій ділянці в групі пацієнтів з ВХ становили  $(1,67 \pm 0,16)$  та  $(1,74 \pm 0,18)$  мВ ( $p > 0,05$ ), у контрольній групі –  $(5,75 \pm 0,14)$  мВ та  $(5,85 \pm 0,16)$  мВ відповідно. На нижній третині плеча та в плечовій западині правої руки –  $(1,36 \pm 0,94)$  мВ ( $p > 0,05$ ) та  $(1,39 \pm 0,22)$  мВ ( $p > 0,05$ ), у контрольній групі –  $(5,38 \pm 0,18)$  мВ та  $(5,47 \pm 0,19)$  мВ ( $p > 0,05$ ) відповідно. На нижній третині плеча та в плечовій западині лівої руки –  $(1,80 \pm 0,17)$  мВ ( $p > 0,05$ ) та  $(2,03 \pm 0,20)$  мВ ( $p > 0,05$ ), у контрольній групі –  $(5,86 \pm 0,15)$  мВ та  $(5,57 \pm 0,19)$  мВ ( $p > 0,05$ ) відповідно. Дані зміни характеризують ураження аксонів.

Усі значення вимірів є достовірно ( $p < 0,05$ ) нижчі відносно значень контрольної групи (мВ), водночас достовірної різниці між правою рукою та лівою не спостерігали.

Показник Vel, що характеризує ураження мієлінової оболонки нервових волокон, у групі пацієнтів з ВХ на правій руці на зап'ястку становив  $(43,41 \pm 1,70)$  м/с та на ліктьовій ділянці –  $(44,95 \pm 1,37)$  м/с, на нижній третині плеча –  $(46,73 \pm 10,9)$  м/с, у плечовій западині –  $(50,75 \pm 9,74)$  м/с ( $p < 0,05$ ); на лівій руці на зап'ястку –  $(45,55 \pm 0,83)$  м/с, на ліктьовій

Таблиця 2

Показники моторної складової ЕНМГ досліджуваних нервів верхніх кінцівок у хворих на вібраційну хворобу

Показник	Права рука <i>n. Abductor pollicis brevis, n. Medianus</i>		Ліва рука <i>n. Abductor pollicis brevis, n. Medianus</i>	
	Контрольна група	Вібраційна хвороба	Контрольна група	Вібраційна хвороба
<i>Зап'ясток</i>				
Amp, MV (mV)	$5,70 \pm 0,21$	$1,19 \pm 0,14$	$5,75 \pm 0,14$	$1,67 \pm 0,16$
Vel, m/s	$57,57 \pm 0,92$	$43,41 \pm 1,70$	$61,09 \pm 0,46$	$45,55 \pm 0,83$
<i>Лікоть</i>				
Amp, MV (mV)	$5,76 \pm 0,19$	$1,37 \pm 0,18$	$5,85 \pm 0,16$	$1,74 \pm 0,18$
Vel, m/s	$58,61 \pm 0,87$	$44,95 \pm 1,37$	$60,82 \pm 0,87$	$47,75 \pm 0,87$
<i>Нижня третина плеча</i>				
Amp, MV (mV)	$5,38 \pm 0,18$	$1,36 \pm 0,94$	$5,86 \pm 0,15$	$1,80 \pm 0,17$
Vel, m/s	$61,70 \pm 0,76$	$46,73 \pm 10,9$	$60,72 \pm 0,88$	$49,52 \pm 1,03$
<i>Плечова западина</i>				
Amp, MV (mV)	$5,47 \pm 0,19$	$1,39 \pm 0,22$	$5,57 \pm 0,19$	$2,03 \pm 0,20$
Vel, m/s	$60,70 \pm 0,93$	$50,75 \pm 9,74$	$60,92 \pm 0,88$	$52,14 \pm 1,53$
RI, m/s	$1,74 \pm 0,20$	$2,38 \pm 0,12$	$1,74 \pm 0,10$	$2,52 \pm 0,09$

Таблиця 3

## Показники сенсорної складової ЕНМГ досліджувальних нервів верхніх кінцівок у хворих на вібраційну хворобу

Показник	Права рука <i>n. Abductor pollicis brevis, n. Medianus</i>		Ліва рука <i>n. Abductor pollicis brevis, n. Medianus</i>	
	Контрольна група	Вібраційна хвороба	Контрольна група	Вібраційна хвороба
<i>Зап'ясток</i>				
Amp. (mV)	6,42 ± 0,10	1,22 ± 0,10	5,99 ± 0,15	1,79 ± 0,15
Vel, m/s	63,7 ± 0,79	40,47 ± 6,33	60,12 ± 0,9	36,42 ± 1,42

Таблиця 4

## Показники моторної складової ЕНМГ досліджувальних нервів нижніх кінцівок у хворих на вібраційну хворобу

Показник	Права нога		Ліва нога	
	Контрольна група	Вібраційна хвороба	Контрольна група	Вібраційна хвороба
<i>Моторна відповідь n. Tibialis anterior; peroneus</i>				
Amp, MV (mV) дистальна точка	6,15 ± 0,07	0,45 ± 0,07	6,00 ± 0,03	0,40 ± 0,04
Vel, m/s малогомілкова кістка- підколінна ямка	52,03 ± 0,73	27,18 ± 1,09	50,5 ± 0,73	27,18 ± 1,52

Таблиця 5

## Показники сенсорної складової ЕНМГ досліджувальних нервів нижніх кінцівок у хворих на вібраційну хворобу

Показник	Права нога		Ліва нога	
	Контрольна група	Вібраційна хвороба	Контрольна група	Вібраційна хвороба
<i>Сенсорна відповідь n. Suralis</i>				
Amp. (mV)	6,30 ± 0,03	0,60 ± 0,03	6,47 ± 0,09	0,57 ± 0,04
Vel, m/s	50,67 ± 1,02	35,13 ± 1,35	51,42 ± 0,90	33,46 ± 1,83

ділянці – (47,75 ± 0,87) м/с, на нижній третині плеча – (49,52 ± 1,03) м/с, у плечовій западині – (52,14 ± 1,53) м/с (p < 0,05). Зміни показника Vel у всіх групах пацієнтів є достовірно (p < 0,05) нижчими відносно показників контрольної групи (66,7 ± 1,5) м/с).

Відтак вищезгадані зміни вказують на ураження аксонів на всіх рівнях дослідження, а зміни показника Vel вказують, що у хворих на ВХ зазнає легкого ураження мієлінова оболонка нервових волокон.

Дані таблиці 3 демонструють, що на правому зап'ястку показник ReakAmp, що характеризує ураження аксонів, у групі пацієнтів з ВХ становив (1,22 ± 0,10) мВ (p < 0,05) порівняно з контрольною групою (6,42 ± 0,10) (p < 0,05). Значення ReakAmp лівої руки у групі пацієнтів з ВХ становили на зап'ястку (1,79 ± 0,15) мВ (p < 0,05) порівняно з контрольною групою (5,99 ± 0,15) мВ (p < 0,05). Вищезгадані значення є достовірно (p <

0,05) нижчими відносно значень контрольної групи, водночас достовірної різниці між правою та лівою рукою не спостерігали.

Показник Vel, що характеризує ураження мієлінової оболонки нервових волокон, у групі пацієнтів з ВХ на правій руці на зап'ясті становив (40,47 ± 6,30) м/с (p < 0,05), у пацієнтів контрольної групи – (63,7 ± 0,79) м/с (p < 0,05). На лівій руці у групі пацієнтів з ВХ показник Vel становив на зап'ястку (36,42 ± 1,42) м/с (p < 0,05), у пацієнтів контрольної групи – (60,12 ± 0,9) (p < 0,05). Зміни показника Vel у всіх групах пацієнтів є достовірно (p < 0,05) нижчими відносно показників контрольної групи.

Відтак вищезгадані зміни вказують на ураження аксонів вже на рівні зап'ястка, а зміни показника Vel вказують, що у хворих на ВХ зазнає ураження мієлінова оболонка нервових волокон.

Дані таблиці 4 демонструють, що у групі пацієнтів з ВХ у ділянці правої підколінної ямки показник

PeakAmp становив  $(0,45 \pm 0,07)$  мВ ( $p < 0,05$ ) порівняно з контрольною групою  $(6,15 \pm 0,07)$  мВ ( $p > 0,05$ ). Значення PeakAmp в ділянці лівої підколінної ямки у групі пацієнтів з ВХ становило  $(0,40 \pm 0,04)$  мВ ( $p > 0,05$ ) порівняно з контрольною групою  $(6,00 \pm 0,03)$  мВ ( $p > 0,05$ ), що характеризує ураження аксонів

Усі вищезгадані значення є достовірно ( $p < 0,05$ ) нижчими відносно значень контрольної групи, водночас достовірної різниці між правою рукою та лівою не спостерігали.

Показник Vel, що характеризує ураження мієлінової оболонки нервових волокон, у групі пацієнтів з ВХ на правій нозі на відрізьку малогомілкова кістка – підколінна ямка становив  $(27,18 \pm 1,09)$  м/с ( $p < 0,05$ ) порівняно з контрольною групою  $(52,03 \pm 0,73)$  м/с ( $p < 0,05$ ); на правій нозі на відрізьку малогомілкова кістка – підколінна ямка –  $(27,18 \pm 1,52)$  м/с ( $p < 0,05$ ) порівняно з контрольною групою  $(50,5 \pm 0,73)$  м/с ( $p < 0,05$ ). Зміни показника Vel у всіх групах пацієнтів є достовірно ( $p < 0,05$ ) нижчими відносно показників контрольної групи.

Відтак вищезгадані зміни вказують на ураження аксонів на всіх рівнях дослідження, а зміни показника Vel вказують, що у хворих на ВХ зазнає ураження мієлінова оболонка нервових волокон.

Дані таблиці 5 демонструють, що на правому литковому нерві показник сенсорної PeakAmp, що характеризує ураження аксонів, у групі пацієнтів з ВХ становив  $(0,60 \pm 0,03)$  мВ ( $p < 0,05$ ) порівняно з контрольною групою  $(6,30 \pm 0,03)$  ( $p < 0,05$ ). Показник сенсорної PeakAmp лівого литкового нерва у групі пацієнтів з ВХ становив  $(0,57 \pm 0,04)$  мВ ( $p < 0,05$ ) порівняно з контрольною групою  $(6,47 \pm 0,09)$  мВ ( $p < 0,05$ ). Вищезгадані значення є достовірно ( $p < 0,05$ ) нижчими відносно значень контрольної групи, водночас достовірної

різниці між правою та лівою стороною не спостерігали.

Показник Vel, що характеризує ураження мієлінової оболонки нервових волокон, у групі пацієнтів з ВХ на правій нозі становив  $(35,13 \pm 1,35)$  м/с ( $p < 0,05$ ) порівняно з контрольною групою  $(50,67 \pm 1,02)$  м/с ( $p < 0,05$ ). На лівій нозі у групі пацієнтів з ВХ показник Vel становив  $(33,46 \pm 1,83)$  м/с ( $p < 0,05$ ); у пацієнтів контрольної групи –  $(51,42 \pm 0,90)$  м/с ( $p < 0,05$ ). Зміни показника Vel у всіх групах пацієнтів є достовірно ( $p < 0,05$ ) нижчими відносно показників контрольної групи.

Відтак вищезгадані зміни вказують на ураження аксонів, а зміни показника Vel вказують, що у хворих на ВХ зазнає ураження мієлінова оболонка нервових волокон.

## Висновки

Оператори вуглевиймальних машин та машиністи електровозів Львівсько-Волинського вугільного басейну зазнають комбінованого впливу інтенсивної загальної вібрації (перевищення ГДР переважно в напрямку z на 11–12 дБ за одночисловою оцінкою за віброшвидкістю) і шуму (перевищення ГДР на 9–10 дБА).

У шахтарів, хворих на вібраційну хворобу, пов'язану з впливом загальної вібрації, частим проявом захворювання є розвиток попереково-крижової радикулопатії (у 70 % випадків) та ВСП (у 56 % випадків).

Результати ЕНМГ досліджень верхніх і нижніх кінцівок хворих на ВХ від загальної вібрації свідчать про глибокі ураження периферичних нервів (аксонів та мієлінової оболонки), що відбивається на показниках моторної та сенсорної складової ЕНМГ.

Розвиток започаткованих досліджень може стати підґрунтям для вдосконалення методів ранньої діагностики ВХ на основі ЕНМГ показників.

## Література

1. Кирьяков В. А. Раннее выявление и комплексная коррекция неврологических проявлений вибрационной болезни у горнорабочих / В. А. Кирьяков, Г. В. Черепанина, А. В. Сухова // Медицина труда и промышленная экология. – 2009. – № 2. – С. 28–31.
2. Кундієв Ю. І. Порівняльна характеристика стану професійної захворюваності в Україні і світі / Ю. І. Кундієв, А. М. Нагорна, Л. О. Добровольський // Укр. журн. з пробл. медицини праці. – 2009. – № 2. – С. 3–11.
3. Мухін В. В. Соціально-гігієнічний аналіз механізмів формування професійної захворюваності

гірників вугільних шахт, заходи її профілактики / В. В. Мухін, Г. С. Передерій, А. В. Баранець // Укр. журн. з пробл. медицини праці. – 2006. – № 2. – С. 63–73.

4. Медико-соціальні та економічні втрати від професійної захворюваності та шляхи їх попередження / А. М. Нагорна, Л. О. Добровольський, Л. М. Грузова [та ін.] // Укр. журн. з пробл. медицини праці. – 2011. – № 4. – С. 62–69.

5. Русанова Д. В. Электронейромиография в диагностике вибрационной болезни и профессиональной полиневропатии / Д. В. Русанова, О. Л. Лахман // Медицина труда и пром. экология. – 2007. – № 6. – С. 31–36.



6. Чернюк В. І. Професійна захворюваність на хвороби опорно-рухового апарату і периферійної нервової системи працівників вугільних шахт у Львівській області: результати аналізу рівнів і структури в 2005–2009 рр. / В. І. Чернюк, О. О. Абрагамович, В. В. Мазур // Одеський медичний журнал. – 2011. – № 6. – С. 66–69.

7. Множественные локальные поражения периферических нервов у рабочих с заболеваниями рук профессионального генеза / Е. Н. Янышина, П. Н. Любченко, Н. П. Янышин [и др.] // Медицина труда и промышленная экология. – 2009. – № 2. – С. 24–28.

**Чернюк В. И., Семеряк О. М.**

### **ФУНКЦИОНАЛЬНОЕ СОСТОЯНИЕ ПЕРИФЕРИЧЕСКОЙ НЕРВНОЙ СИСТЕМЫ У ШАХТЕРОВ, БОЛЬНЫХ ВИБРАЦИОННОЙ БОЛЕЗНЬЮ ОТ ОБЩЕЙ ВИБРАЦИИ (ПО ДАННЫМ ЭЛЕКТРОНЕЙРОМИОГРАФИИ)**

Государственное учреждение «Институт медицины труда Национальной академии медицинских наук Украины», г. Киев

*Введение.* Заболевание вибрационной болезнью (ВБ) – распространенное явление среди шахтеров-угольщиков. До настоящего времени поражение периферических нервов при ВБ исследованы недостаточно, особенно с использованием современных инструментальных методов. Такие исследования актуальны для улучшения ранней диагностики ВБ.

*Цель исследования* – совершенствование методов ранней диагностики ВБ на основе углубленного изучения функционального состояния периферической нервной системы у больных ВБ.

*Материалы и методы исследования.* Проведены комплексные исследования условий труда операторов современных углевыемочных машин и машинистов шахтных электровозов, а также клинические и инструментальные исследования шахтеров, больных ВБ, с применением электронейромиографии (ЭНМГ).

*Результаты.* Условия труда исследованных профессий характеризуются комплексным влиянием интенсивной общей вибрации и шума. У больных ВБ выявлены глубокие поражения периферических нервов верхних и нижних конечностей. Предложены методы ранней диагностики.

*Выводы.* Получены новые данные относительно совершенствования методов ранней диагностики ВБ у шахтеров.

**Ключевые слова:** операторы углевыемочных машин, машинисты электровозов, вибрация, шум, вибрационная болезнь, электронейромиография, диагностика

**Chernyuk V. I., Semeryak O. M.**

### **FUNCTIONAL STATE OF THE PERIPHERAL NERVOUS SYSTEM IN MINERS WITH VIBRATION DISEASE FROM THE GENERAL VIBRATION (BY THE DATA OF ELECTRONEUROMYOGRAPHY)**

State Institution «Institute for Occupational Health of the National Academy of Medical Sciences of Ukraine», Kyiv

*Introduction.* Morbidity of vibration diseases (VDs) is an extensive phenomenon among coal miners. Till present time lesions of peripheral nerves under VD have been studied insufficiently, with the use of modern instrumental methods, in particular. Such studies are actual for improvement of early diagnostics of VDs.

*Purpose of the study* is to improve methods of early diagnostics of VD on the basis on an advanced investigation of the functional state of the peripheral nervous system in patients with VD.

*Materials and methods.* Combined studies on work conditions of operators of modern coal-extraction machines and drivers of electric mine machines have been conducted as well as clinical and instrumental studies of miners with VD, using electroneuromyography (ENMG).

*Results.* Work conditions of the studied professions are characterized by a combined effect of intensive general vibration and noise. There have been found deep lesions in peripheral nerves of upper and low extremities in patients with VD. Methods of earlier diagnostics have been proposed.

*Conclusion.* There have been obtained new data on the improvement of methods of earlier diagnostics on VD in miners.

**Key words:** operators of coal-extraction machines, drivers of electric mine machines, vibration, noise, vibration diseases, electroneuromyography, diagnostics

## References

1. Kiryakov, V. A., Cherepanina, G. V., Sukhova, A. V. 2009, «Earlier detection and a combined correction of neurological manifestations of vibration disease in miners», *Meditsina truda i prom. toksikologiya*, no. 2, pp. 28–31 (in Russian).
2. Kundiyev, Yu. I., Nahorna, A. M., Dobrovolsky, L. O. 2009, «Comparative characteristics of the state of occupational morbidity in Ukraine and in the world», *Ukr. J. Occup. Health*, no. 2, pp. 3–11 (in Ukrainian).
3. Mukhin, V. V., Perederiy, G. S., Basanets, A. V. 2006, «Social and hygienic analysis of mechanisms of occupational morbidity formation in coal miners, methods of prevention», *Ukr. J. Occup. Health*, no. 2, pp. 63–73 (in Ukrainian).
4. Nahorna, A. M., Dobrovolsky, L. O., Gruzova, L. M., et al. 2011, «Medico- social and economic losses from occupational morbidity and ways of prevention», *Ukr. J. Occiup. Health*, no. 4, pp. 62–69 (in Ukrainian).
5. Rusanova, D. V., Lakhman, O. L. 2007, «Electromyography in diagnostics of vibration disease and occupational polyneuropathy», *Med. truda i prom. ekologiya*, no. 6, pp. 31–36 (in Russian).
6. Chernyuk, V. I., Abragamovych, O. O., Mazuk, V. V. 2011, «Occupational morbidity of locomotor apparatus and peripheral nervous system in coal miners in Lviv district: results of the analysis and the structure over 2005–2009», *Odesa Med. J.*, no. 6, pp. 66–69 (in Ukrainian).
7. Yanyshina, E. N., Lubchenko, P. N., Yanyshin, N. P. et al. 2009, «Multiple local lesions of peripheral nervous in workers with diseases of hands of occupational genesis», *Med. truda i prom. ekologiya*, no. 2, pp. 24–28 (in Russian).

*Надійшла: 9 червня 2016 р.*

**Контактна особа:** Семеряк О. М., ДУ «Інститут медицини праці НАМН України», буд. 75, вул. Саксаганського, м. Київ, 01033. Тел.: + 38 0 44 284 34 27.