

**Abstract**

**V. A. Kapustnik.**

**N. K. Sukhonos,**

**V. M. Tverezovskyi,**

*Kharkiv National Medical University, 4 Nauky ave., Kharkiv, 61000, Ukraine*

**FEATURES OF CLINICAL COURSE OF VIBRATIONAL DISEASE IN WORKERS OF DIFFERENT OCCUPATIONAL GROUPS**

Vibration disease (VD) is one of most common among occupational diseases. It is presented in 5–18 % of total quantity of occupational diseases. It's known that formation and character of clinical signs of vibration disease depend on many exogenous factors such as low environment temperature and local cooling of workers' hands, significant static and dynamic load, which depends on hand mechanized tools, physical effort, and enforced working pose. Additional cooling influence increases pathogenic vibrational action and hasten development of vibrational disease. In addition, different physical characteristics of vibration can influence the character and expressiveness of organism reactions. To study special features of vibration diseases course in different occupational groups we performed comparison of clinical data in choppers, polishers, and tool-makers.

**Aim.** The aim of current study is to find out the features of clinical course vibrational disease in workers of different occupational groups.

**Materials and methods.** There have been included 107 patients with VD due to local vibration of I and II degree. Among surveyed patients there were 30.9 % of tool-makers, 46.7 % of coppers, and 22.4 % of polishers. Control group (CG) included 22 healthy volunteers. Complex examination included detailed complaints acquisition, anamnesis, studying of occupational route, and superficial examination.

For clarification and confirming of VD diagnosis we used several additional clinical-physiological methods, such as capillaroscopy of nails, electrothermometry, pallistesimetry, cold test, dynamometry with estimating of maximal wrist power and exercise tolerance of forearm muscles, and wrists and arm joints X-ray.

**Discussion.** During analysis of VD course in different workers we have made such outcomes. Clinical course of VD in every group had its own features. Pain syndrome was the most complicated in coppers and tool-makers, which had both functional and degenerative-dystrophic changes in upper limbs. Polishers had mainly mild course of VD with predominance of angiospasm attacks. Upper limbs polyneuropathy was predominate in tool-makers group.

**Keywords:** vibrational disease, choppers, polishers, tool-makers.

**Corresponding author:** [nataliya.suhonos@mail.ru](mailto:nataliya.suhonos@mail.ru)

**Резюме****В. А. Капустник,****Н. К. Сухонос****В. М. Тверезовський,***Харківський національний  
медичний університет, проспект  
Науки, 4, Харків, Україна, 61022***ОСОБЛИВОСТІ КЛІНІЧНОГО ПЕРЕБІГУ ВІБРАЦІЙНОЇ ХВОРОБИ У РОБОЧИХ РІЗНИХ ПРОФЕСІЙНИХ ГРУП**

Для вивчення особливостей перебігу вібраційної хвороби у різних професійних групах проведено порівняння клінічних даних у обрубників, шліфувальників та слюсарів-інструментальників. У дослідження були включені 107 хворих з діагнозом вібраційна хвороба від впливу локальної вібрації I та II ступеня. Серед обстежених було 30,9 % слюсарів-інструментальників, 46,7 % обрубників та 22,4 % шліфувальників. 22 здорових добровольців-чоловіків склали групу контролю. Комплексне дослідження хворих включало детальний збір скарг, анамнезу захворювання, вивчення професійного маршруту, зовнішнього огляду. Для уточнення та підтвердження діагнозу вібраційна хвороба використовували ряд додаткових клініко-фізіологічних методів: капіляроскопія нігтьового ложа, електротермометрія, паллестезіометрія, холодова проба, динамометрія з визначенням максимальної сили кисті та витривалості м'язів передпліччя, рентгенографія кистей та суглобів рук. Аналізуючи перебіг ВХ у різних професійних групах можна дійти висновків, що клінічна картина у кожній групі мала свої особливості. Найтяжче больовий синдром проявлявся у обрубників та слюсарів-інструментальників, у яких виявлені як функціональні зміни верхніх кінцівок, так і дегенеративно-дистрофічні. Для шліфувальників характерний доволі легкий перебіг вібраційної хвороби з превалюванням у клінічній картині нападів ангіоспазмів. Синдром полінейропатії верхніх кінцівок домінував у групі слюсарів-інструментальників.

**Ключові слова:** вібраційна хвороба, обрубники, шліфувальники та слюсарі-інструментальники.

**Резюме****В. А. Капустник,****Н. К. Сухонос****В. М. Тверезовський,***Харьковский национальный ме-  
дицинский университет, про-  
спект Науки, 4, Харьков, Укра-  
ина, 61022***ОСОБЕННОСТИ КЛИНИЧЕСКОГО ТЕЧЕНИЯ ВИБРАЦИОННОЙ БОЛЕЗНИ У РАБОЧИХ РАЗНЫХ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ ГРУПП**

Для изучения особенностей течения вибрационной болезни в различных профессиональных группах проведено сравнение клинических данных у обрубщиков, шлифовщиков и слесарей-инструментальщиков. В исследование были включены 107 больных с диагнозом вибрационная болезнь от воздействия локальной вибрации I и II степени. Среди обследованных было 30,9% слесарей-инструментальщиков, 46,7% Обрубщик и 22,4% шлифовщиков. 22 здоровых добровольцев-мужчин составили группу контроля. Комплексное исследование больных включало детальный сбор жалоб, анамнеза заболевания, изучение профессионального маршрута, внешнего осмотра. Для уточнения и подтверждения диагноза вибрационная болезнь использовали ряд дополнительных клинико-физиологических методов: капилляроскопия ногтевого ложа, электро-термометрия, паллестезиометрия, холодовая проба, динамометрия с определением максимальной силы кисти и выносливости мышц предплечья, рентгенография кистей и суставов рук. Анализируя течение вибрационной болезни в разных профессиональных группах можно сделать выводы, что клиническая картина в каждой группе имела свои особенности. Тяжелее болевой синдром проявлялся у обрубщиков и слесарей-инструментальщиков, у которых обнаруже-



ны как функциональные изменения верхних конечностей, так и дегенеративно-дистрофические. Для шлифовщиков характерно довольно легкое течение ВБ с преобладанием в клинической картине приступов ангиоспазмов. Синдром полинейропатии верхних конечностей доминировал в группе слесарей-инструментальщиков.

**Ключевые слова:** вибрационная болезнь, обрубщики, шлифовщики и слесари-инструментальщики.

**Автор, відповідальний за листування:** nataliya.suhonos@mail.ru

### Вступ

У структурі професійних захворювань вібраційна хвороба (ВХ) посідає одне з перших місць. На неї припадає 5–18 % загальної кількості професійних захворювань [1]. Згідно з сучасними уявленнями, ВХ являє собою системний ангіотрофоневроз, у патогенезі якого лежать порушення універсальних гомеостатичних механізмів – нейрогуморальної регуляції, мікроциркуляції, тканинного та клітинного метаболізму [2]. Клінічна картина ВХ на даний час характеризується поліморфністю симптоматики з залученням до патологічного процесу різних ланок гомеостазу, багатьох органів і систем, які при прогресуванні має тенденцію до генералізації.

Відомо, що формування та характер клінічних проявів ВХ залежать від багатьох супутніх факторів – низька температура навколишнього середовища та локальне охолодження рук робітника, значні статичні та динамічні навантаження, що залежать від ручного механізованого інструменту, фізичних зусиль та вимушеної робочої пози. Додаткова дія холоду підсилює патогенну дію вібрації та прискорює виникнення ВХ [3,4]. Крім того, різні фізичні характеристики самої вібрації можуть впливати на характер та виразність реакцій організму. Для вивчення особливостей перебігу вібраційної хвороби у різних професійних групах проведено порівняння клінічних даних у обрубників, шліфувальників та слюсарів-інструментальників [5].

**Матеріали і методи.** Клінічною базою для проведення досліджень був НДІ гігієни праці та професійних захворювань ХНМУ. У дослідження були включені 107 хворих з діагнозом ВХ від впливу локальної вібрації I та II ступеня, у віці від 41 до 66 років (середній вік  $(54 \pm 6,17)$  років).

Дослідження виконувалися з поінформованої згоди пацієнтів та відповідають етичним нормам керівництва ICH GCP (2008 р.), GLP (2002 р.), відповідно до вимог та норм, типовим

положенням з питань етики МОЗ України № 523 від 12.07.2012 р. та № 616 від 03.08.2012 р.

Основними несприятливими факторами виробництва, які впливали на обстежених, були локальна вібрація, шум, пил та функціональне перевантаження верхніх кінцівок. По інтенсивності дії переважала локальна вібрація. Серед обстежених було 33 (30,9 %) слюсарів-інструментальників, 50 (46,7 %) обрубників та 24 (22,4 %) шліфувальників. 22 здорових добровольців-чоловіків склали групу контролю.

Комплексне дослідження хворих включало детальний збір скарг, анамнезу захворювання, вивчення професійного маршруту, зовнішнього огляду. Для уточнення та підтвердження діагнозу ВХ використовували ряд додаткових клініко-фізіологічних методів: капіляроскопія нігтьового ложа, електротермометрія, паллестезіометрія, холодова проба, динамометрія з визначенням максимальної сили кисті та витривалості м'язів передпліччя, рентгенографія кистей та суглобів рук.

Визначення професійного генезу захворювання відбувалося на підставі вивчення професійного маршруту обстежених осіб за даними копій трудових книжок та даних санітарно-гігієнічних характеристик робочих місць.

Обрубники користувалися механізованими інструментами ударної дії, такими як пневматичний молоток. Вібрація такого пристрою складається з імпульсів, що періодично повторюється. Робітники підлягали дії низькочастотної вібрації впродовж 50 % та більше робочого часу. Робота обрубників відноситься до тяжкої фізичної праці. Ще одним несприятливим фактором була запиленість повітря.

Умови праці шліфувальників характеризувалися постійним контактом з високочастотною вібрацією від дії механізованих інструментів обертальної дії, переважно шліфувальних станків, які генерують постійну широкополосну вібрацію. Також мали контакт з пиловим фактором.



Слюсарі-інструментальники працювали у складі спеціалізованих бригад. Для забезпечення повної зайнятості членів бригади обов'язковим було суміщення різних за професією робіт. Таким чином, слюсарі-інструментальники у своїй праці теж використовували віброінструмент впродовж 25 % робочого часу.

За допомогою електротермометра ТПЕМ визначали температуру шкіри у ділянках лоба, грудної клітки, плеча, кисті, стегна та стопи.

Вібраційну чутливість перевіряли вібротестером медичним ВТ-2 у ділянці подушечки ІІІ пальця на обох руках. Середній показник вібраційної чутливості у 22 здорових осіб, не пов'язаних з дією вібрації, дорівнював на частоті 63 Гц –  $7,25 \pm 0,57$ ; частоті 125 Гц –  $7,25 \pm 0,57$ ; частоті 250 Гц –  $7,25 \pm 0,57$ .

Дослідження динамометрії за допомогою динамометра механічного ДРП проведені у 22 здорових осіб, показали, що середній показник сили стискання динамометра правою рукою дорівнює у середньому  $45,00 \pm 1,15$  кг, лівої –  $45,00 \pm 1,15$  кг. Оцінку витривалості м'язів кистей до статичного зусилля оцінювали динамометром при обліку утримання 75 % максимального зусилля. Середній показник у 22 здорових осіб склав  $55,00 \pm 1,15$  сек. для правої руки та  $55,00 \pm 1,15$  с. – для лівої.

Холодова проба проводилася при зануренні кистей рук у холодну воду (10–12 °С) на 5 хв. Оцінювалася інтенсивність побіління шкіри пальців та температура до та після проведення проби.

Також усім хворим вимірювали АТ на обох руках та ЕКГ у 12 стандартних відведеннях. Отримані фактичні величини зіставляли з належними та визначали відсоток відхилення від належних величин.

**Результати дослідження та обговорення результатів.** Дифузний біль у руках ниючого характеру мав місце майже у всіх обстежених хворих. Обрубники скаржилися переважно на інтенсивний (80 %) та постійний (68 %) біль. Подібна картина спостерігалася і у групі слюсарів-інструментальників: 60,6 % обстежених мали інтенсивний та 66,6 % постійний больовий синдром. Серед шліфувальників більшість хворих скаржилася на помірно виражений (79,2 %) та періодичний (54,2 %) біль у руках.

Визначено, що напади побіління пальців найчастіше спостерігалися у групі шліфувальників (83,3 %) у порівнянні з іншими професій-

ними групами. У обстежених обрубників напади ангіоспазмів були в 62 % випадків, а у слюсарів-інструментальників – у 45,4 %.

Синдром полінейропатії верхніх кінцівок у обрубників клінічно проявлявся онімінням у 78 % обстежених, відчуттям повзання мурашок – 52 % та підвищеною мерзлякуватістю – 84 %. Серед шліфувальників на оніміння скаржилися 45,8 % хворих, на відчуття повзання мурашок – 37,5 %, на підвищену мерзлякуватість – 50 %. Необхідно зазначити, що у групі слюсарів-інструментальників парестезії були найбільш виражені та розповсюджені. Так, оніміння кистей турбувало 84,8 % хворих, відчуття повзання мурашок – 90,9 % та підвищена мерзлякуватість – 93,9 %.

На головний біль вказували 58,3 % шліфувальників, 54,5 % слюсарів-інструментальників та 52 % обрубників. На запаморочення скаржилися переважно обрубники (42 %) та слюсарі інструментальники (33,3 %), а серед шліфувальників запаморочення зустрічалось лише у 16,6 % випадків. Порушення сну мало місце у 34 % обрубників, 30,3 % слюсарів-інструментальників та 25 % шліфувальників. Підвищену дратівливість найбільше відмічали у групі обрубників (39 %), проте як у групі слюсарів-інструментальників та шліфувальників вона була дещо меншою (30,3 % та 20,8 % відповідно).

Об'єктивне обстеження виявило гіпотрофію м'язів кистей, яка була більш вираженою у групі обрубників (73 % проти 44,9 % слюсарів-інструментальників та 35,5 % шліфувальників). Пастозність була виявлена практично у всіх шліфувальників – 93,5 %, а в інших професійних групах була дещо меншою (68 % обрубників та 53,3 % слюсарів-інструментальників).

Результати додаткових методів дослідження представлені у табл. 1.

Палестезіометричне дослідження виявило найбільш грубі зміни у групах обрубників та слюсарів-інструментальників. Так, на частоті 63 Гц спостерігалось підвищення порогу вібраційної чутливості у 3,1 рази у обрубників та 2,4 рази у слюсарів-інструментальників, на частоті 125 Гц – у 3,9 рази у обрубників та у 3,6 рази у слюсарів-інструментальників, а на частоті 250 Гц – у 4,1 рази у обох групах. У групі шліфувальників констатовано зниження вібраційної чутливості у 1,6 рази на частоті 63 Гц, у 2 рази – на частоті 125 Гц та у 2,9 рази – на частоті 250 Гц. Таким чином, для всіх обстежених хара-



ктерним було поступове зниження вібраційної чутливості зі збільшенням рівня вібрації.

При проведенні капіляроскопії спастичні зміни капілярів спостерігалися у більшості шлі-

фувальників (83,6 %), у той час як у обрубників та слюсарів-інструментальників превалює спастико-атонічний стан судин (в 60 % та 66,6 % випадків відповідно).

Таблиця 1 – Інструментальні показники обстежених осіб різних професійних груп,  $M \pm s$

Показники	Обрубники, n = 50	Шліфувальники, n = 24	Слюсарі-інструментальники, n = 33
<u>Вібраційна чутливість:</u>			
– 63 Гц, дБ	22,72 ± 0,59*	11,53 ± 0,97*	17,86 ± 0,48*
– 125 Гц, дБ	28,44 ± 0,82*	14,81 ± 0,78*	25,93 ± 0,33*
– 250 Гц, дБ	29,91 ± 0,09*	21,35 ± 0,56*	29,74 ± 0,26*
<u>Капіляроскопія, %:</u>			
– спастичні зміни	39	83,6	33,3
– спастико-атонічні	60	16,4	66,6
<u>Електротермометрія:</u>			
– лоб, °С	29,32 ± 0,08*	29,3 ± 0,09*	30,51 ± 0,14*
– груди, °С	29,81 ± 0,2	30,37 ± 0,13	30,32 ± 0,25
– плече, °С	30,21 ± 0,15	29,94 ± 0,13*	30,63 ± 0,13
– кисть, °С	21,75 ± 0,17*	22,38 ± 0,31*	24,59 ± 0,22*
– стегно, °С	23,37 ± 0,21*	24,47 ± 0,26*	25,03 ± 0,14*
– стопа, °С	22,72 ± 0,22*	23,51 ± 0,19*	24,66 ± 0,18*
<u>Холодова проба</u>			
– негативна, %	7,9	–	24,5
– позитивна, %	92,1	100	75,5
t шкіри до проби, °С	22,37 ± 0,32*	22,84 ± 0,27*	23,25 ± 0,5*
t шкіри після проби, °С	15,81 ± 0,41*	16,35 ± 0,52*	17,97 ± 0,38*
<u>М'язова сила, кг</u>			
– права рука	36,58 ± 1,34*	44,62 ± 1,1	37,8 ± 0,89*
– ліва рука	30,21 ± 0,93*	44,62 ± 1,1	35,26 ± 0,68*
<u>Витривалість м'язів до статичного зусилля:</u>			
– права рука	14,87 ± 0,74*	39,06 ± 0,85*	16,96 ± 0,71*
– ліва рука	13,4 ± 0,58*	39,06 ± 0,85*	18,2 ± 0,63*

Примітка: \* – достовірність різниць між контрольною групою та професійними групами,  $p < 0,05$

Електротермометрія виявила достовірне зниження температури шкіри на різних ділянках, окрім шкіри грудей, у всіх обстежених у порівнянні з контролем. Так, температура шкіри лоба достовірно була меншою у групі обрубників та у групі шліфувальників – на  $3,2 \pm 0,05$  °С, а у групі слюсарів-інструментальників – на  $2 \pm 0,07$  °С. Дані електротермометрії шкіри грудей у різних професійних групах статистично не відрізнялися у порівнянні з контролем. Температура шкіри плеча була знижена лише у групі шліфувальників на  $1,16 \pm 0,02$  °С. Максимальних змін набувала температура шкіри кистей: у обрубників – на  $6,75 \pm 0,1$  °С, у шліфувальників на  $6,12 \pm 0,07$  °С, у слюсарів-інструментальників – на  $3,9 \pm 0,06$  °С. При вимірюванні температури шкіри стегна достовірне зниження зареєстровано у обрубників (на  $2,7 \pm 0,03$  °С), шліфувальників (на  $1,63 \pm 0,01$  °С) та слюсарів-інструментальників ( $1,0 \pm 0,2$  °С).

Електротермометрія стопи виявила зниження температури у обрубників (на  $3,28 \pm 0,04$  °С), шліфувальників (на  $2,5 \pm 0,06$  °С) та слюсарів-інструментальників (на  $1,34 \pm 0,02$  °С). Таким чином, найвиразніші зміни констатовані у групі обрубників: зниження температури шкіри у них було більшим серед усіх професійних груп. Найменші зміни спостерігалися у групі слюсарів-інструментальників: достовірно різнилися з контролем лише температура шкіри кисті, стегна та стопи. Із аналізу отриманих даних видно, що максимальна гіпотермія була визначена для шкіри кистей, як найбільш наближеної до етіологічного фактора ділянки.

Холодова проба була позитивною у 100 % шліфувальників, 92,1 % слюсарів-інструментальників та 75,5 % котельників. У обстежених мало місце достовірне зниження температури шкіри



після проведення проби у порівнянні з початковими даними.

Периартрозні та артрозні зміни кінцівок було діагностовано у 59,2 % слюсарів-інструментальників та 55,3 % обрубників. У цих обстежених були наявні й дистрофічні зміни кісток. У групі шліфувальників зміни з боку опорно-рухового апарату майже не спостерігалися.

Нейросенсорна туговухість частіше зустріча-

### Висновки

Аналізуючи перебіг ВХ у різних професійних групах можна дійти висновків, що клінічна картина у кожній групі мала свої особливості. Найтяжче больовий синдром проявлявся у обрубників та слюсарів-інструментальників, у яких виявлені як функціональні зміни верхніх кінцівок, так і дегенеративно-дистрофічні. Для шліфувальників характерний доволі легкий перебіг ВХ з превалюванням у клінічній картині нападів ангіоспазмів. Синдром полінейропатії верхніх кінцівок домінував у групі слюсарів-інструментальників.

Досить виражені функціональні розлади ЦНС були у обрубників. Також констатовані найглибші порушення чутливості та зміни терморегуляції. Необхідно підкреслити, що максимальні зміни спостерігалися у обстежених обрубників на лівій руці, що можна пояснити особливостями використання пневматичних інструментів. Трофічні зміни опорно-рухового апарату верхніх кінцівок у більшості обстежених обрубників поєднувалися з патологією хребта внаслідок перевантаження важкими за масою молотками. Таким

ляся у обрубників (у 48 % випадків проти 45,4 % слюсарів-інструментальників та 37,5 % шліфувальників). У більшій частині обрубників (70 %) виявлена патологія хребта, яка також спостерігалася 54,5 % слюсарів-інструментальників та 20,8 % шліфувальників. Патологія легень зустрічалася у обрубників (у 82 % випадків проти 75 % шліфувальників та 66,6 % слюсарів-інструментальників).

чином, найтяжчий перебіг ВХ спостерігався у групі обрубників майже за всіма клініко-фізіологічними показниками.

Клінічна картина ВХ шліфувальників характеризувалася помірно вираженою симптоматикою з превалюванням судинних розладів, незначними змінами опорно-рухового апарату та частим поєднанням з легеневою патологією. У всіх обстежених зміни локального статусу були симетричними та мінімальними порівняно з іншими професійними групами.

У групі слюсарів-інструментальників ВХ перебігала з яскраво вираженою симптоматикою та переважанням синдрому полінейропатії верхніх кінцівок. У обстежених цієї професійної групи констатовані стійкі зміни при проведенні інструментальних досліджень, що наближає їх за тяжкістю перебігу до групи обрубників. Однак, тривалість контакту у котельників з віброінструментом впродовж робочого часу значно менша, що й обумовлює м'якший перебіг ВХ у порівнянні з обрубниками.

### References (список літератури)

1. Kundiev JuI, Nagorna AM, Dobrovolskij LO. [Comparative characteristic of occupational morbidity in Ukraine and the world]. *Ukr. J. of Occ. Health Problems*. 2009; 2(18): 3–11.
2. Mazur VV. [Comparative evaluation of methods of diagnostics of vibration disease and vegetative - sensory polyneuropathy hands miners] *Ukr. J. of Occ. Health Problems*. 2011; 3(27):33–37.
3. Hajbullina AZ. [The value of the study of neurohumoral mediators and indicators metabolic processes under the influence of physical stress - factors]. *Medicina truda v tretem tysjacheletii: konf. molodyh uchenyh* [Occupational medicine in the third millennium: the conference of young scientists]. Moscow, 2001, p 11. (in Russian).
4. Vizir VA, Berezin AE. [Features of the pro-inflammatory activation in patients with arterial hypertension associated with stenotic lesions of brachiocephalic arteries] *Ukr. Med. J.* 2007, 2: 25–31.
5. Huang SF, Tsai YA, Wu SB, Wei YH, Tsai PY, Chuang TY. Effects of intravascular laser irradiation of blood in mitochondria dysfunction and oxidative stress in adults with chronic spinal cord injury. *Photomedicine and Laser Surgery*. 2012; 30(10): 579–586.

(received 13.01.2017, published online 29.03.2017)

(одержано 13.01.2017, опубліковано 29.03.2017)

