

- fractures in women: a longitudinal population-based study // *Calcif. Tissue Int.* — 2006. — Vol. 79 (4). — P. 207-213.
15. Jorgensen L., Joakimsen O. et al. Carotid plaque echogenicity and risk of nonvertebral fractures in women: a longitudinal population based study // *Calcif. Tissue Int.* — 2007. — Vol. 79 (4). — P. 207-213.
16. Hamerman D. Osteoporosis and atherosclerosis: biological linkages and the emergence of dual-purpose therapies // *QJM.* — 2005. — Vol. 98. — №7. — P. 467-484.

**О.И.Нишкунмай.** *Изменения уровня остеопротегерина и минеральной плотности кости у женщин с ишемической болезнью сердца в менопаузе. Луганск, Украина.*

**Ключевые слова:** менопауза, остеопротегерин, остеопороз, атеросклероз, ишемическая болезнь сердца.

Существует гипотеза о наличии взаимосвязей между развитием остеопороза и атеросклероза в менопаузе. В обоих процессах ведущая роль принадлежит воспалению. Остеопротегерин является представителем семейства TNF, поэтому изучение его уровня у женщин в менопаузе позволит найти взаимосвязи в механизмах развития этих заболеваний. Целью работы явилось изучение уровня остеопротегерина и минеральной плотности кости у менопаузальных женщин с ишемической болезнью сердца. Было обследовано 96 женщин с ишемической болезнью сердца, которые были разделены на группы в зависимости от длительности менопаузы. Анализ показал уменьшение T-индекса и маркеров костеобразования с увеличением длительности менопаузы. Уменьшение

уровня остеокальцина отмечалось уже у пациенток в перименопаузе со значительным снижением при длительности менопаузы более 5 лет. Исследование уровня остеопротегерина выявило его достоверное снижение у пациенток, наиболее выраженное в периоде перименопаузы. Это определяет перспективу поиска препаратов, способных корригировать выявленные нарушения.

**O.I.Nishkumay.** *Changes of the level of osteoprotegerin and bone mineral density in postmenopausal women with ischemic heart disease. Lugansk, Ukraine.*

**Key words:** menopause, osteoprotegerin, osteoporosis, atherosclerosis, ischemic heart disease.

The interrelations between osteoporosis and cardiovascular diseases in menopause have been discussed very frequently. The main mechanism of these pathologies is inflammation. Osteoprotegerin is the brightest representative of TNF family. That is why investigation of it at women during menopause allows finding interrelations in mechanisms of these diseases. The purpose of this research is determination of the level of osteoprotegerin and bone mineral density in postmenopausal women with ischemic heart disease. 96 women with ischemic heart disease, which were divided into the groups according to menopause duration, were observed. The results showed reliable decrease in the levels of T-score, osteocalcine and osteoprotegerin in postmenopausal women with cardiovascular diseases. In this situation, it is necessary to prescribe the drugs, which have ability to increase osteoprotegerin level in disturbance of bone mineral density menopausal woman with cardiovascular diseases.

Надійшла до редакції 16.12.2008 р.

© Український журнал клінічної та лабораторної медицини, 2009  
УДК 613.6: 656.2 — 001.8

## Психогігієнічний вплив умов праці диспетчерів при новій технології управління процесом перевезень

В.Г.Цуркан

Державний заклад «Санітарно-епідеміологічна станція на Донецькій залізниці»  
Донецьк, Україна

Викладені результати гігієнічних досліджень умов праці і захворюваності диспетчерів, які керують рухом поїздів. Матеріали дослід-

жень дозволили розробити комплекс заходів, скерованих на попередження впливу факторів ризику напруженої праці. Апробовані реко-

мендації з оптимізації умов праці дали певний гігієнічний ефект, сприяючи зниженню загальної захворюваності і профілактиці розвитку виробничо обумовлених захворювань.

**Ключові слова:** умови праці, гігієнічне регулювання, профілактика, стан здоров'я.

## ВСТУП

Вивчення впливу на організм факторів виробничого середовища можливе за умов аналізу стану здоров'я і захворювань працівників у конкретних виробничих умовах, що дає можливість визначити необхідні профілактичні заходи, які можуть бути спрямовані на попередження цих захворювань, тобто ще до того, як розвинуться невідворотні зміни в стані здоров'я, психіці і поведінці фахівця [1, 2, 4, 7]. На залізничному транспорті проблема стану здоров'я операторів розглядається як складова і невід'ємна частина більш широкої проблеми забезпечення безпеки руху. При цьому несприятливі фактори виробничого середовища розглядаються не тільки як загрожуючі здоров'ю оператора, але і як надмірні перешкоди для використання його функціональних можливостей, тобто як фактори, що знижують ефективність його виробничої діяльності (працездатності) та професійну надійність у системі «людина – машина – середовище». За свідченням комітету експертів ВООЗ, до числа чинників, які справляють несприятливий вплив на психічне здоров'я людини, необхідно віднести, зокрема, міжлюдську ізоляцію, що неухильно зростає на тлі надлишкової інформатизації суспільства, надмірну інтенсифікацію нервово-психічної діяльності, а також неухильне зростання індексу стресогенності звичних умов перебування. Імовірніший підхід обґрунтування профілактичних технологій збереження соматичного здоров'я базується на розумінні того, що психічне здоров'я являє собою похідну, тобто результат впливу різноманітних чинників внутрішнього стану, навколишнього середовища та соціальних умов життя, які підлягають обов'язковій прогностичній оцінці і, отже, дозволяють розробити системи та заходи щодо управління як психічним, так і соматичним здоров'ям [3].

Метою дослідження було оцінити умови і характер праці при новій технології керуван-

ня процесом перевезень на залізниці з єдиного центру (ЄЦК), дати науково-практичне обґрунтування, розробити та впровадити заходи профілактики несприятливого впливу виробничих факторів на стан здоров'я диспетчерів.

## МАТЕРІАЛИ ТА МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕННЯ

В ЄЦК та на 44 станціях залізниці були застосовані лабораторно-інструментальні дослідження умов праці диспетчерів загальноприйнятими методами за наступними показниками: параметри мікроклімату (температура, вологість, рухомість повітря), шум, освітленість, концентрація пилу, окислів азоту і озону у повітрі робочої зони, напруженість електростатичного та електромагнітного поля, наявність м'якого рентгенівського випромінювання. Вивчення стану здоров'я проводилось за даними про захворюваність 95 диспетчерів ЄЦК за три роки за медичними картами (форма №025/о). Контрольно вивчалася захворюваність 93 диспетчерів станцій.

Для проведення статистичної обробки результатів вивчення захворюваності, на основі аналізу ряду спеціальних методів і при виключенні впливу різниці у віковому складі груп, які порівнювали, були використані методи стандартизації. Оцінка виробничих факторів до і після впровадження комплексу профілактичних заходів проводилась у відповідності до ГН 3.3.5-3.3.8; 6.6.1-083-2001 «Гігієнічна класифікація праці за показниками шкідливості та небезпечності факторів виробничого середовища, важкості та напруженості трудового процесу». Для оцінки стану повітря робочої зони на відповідність ГОСТу 12.1.005-88 використані методики, які викладені в методичних вказівках №4751-88 «Методические указания по фотометрическому измерению концентрации оксида и диоксида азота в воздухе рабочей зоны», затверджені МОЗ СРСР 12.12.1988 р., №1633-77 «Методические указания по фотометрическому определению озона в воздухе», затверджені МОЗ СРСР 18.04.1977 р., №4436-87 «Методические указания по измерению концентрации аэрозолей преимущественно фиброгенного действия», затверджені МОЗ СРСР 18.11.1987 р. Температуру повітря, відносну вологість, швидкість руху повітря визначали у відповідності до ГОСТу 12.1.005-88, ДСН 3.3.6.042-99. Вимірювання та оцінку рівнів шуму проводили у відповідності до ГОСТу 12.1.050-86, ДСН 3.3.6.037-99, з врахуванням нервово-емоційно-

го напруження праці на робочих місцях диспетчерів ЄЦК у кабінах спостереження та дистанційного керування з мовним зв'язком по телефону (п. 3, табл. 2 ДСН 3.3.6.037-99). Оцінка освітленості здійснювалася на відповідність ДБН В. 2.5-28-2006, з контролем за ДСТУ БВ 2.2-6-97. Потужність експозиційної дози рентгеновського випромінювання від корпусу ВДТ досліджувалась на відповідність НРБУ-97 та ДСП 6.074.120-01. Значення напруженості електростатичного поля на робочих місцях з ВДТ досліджувалось у відповідності до ГОСТу 12.1.045-84. Значення напруженості електромагнітних полів на робочих місцях з ВДТ досліджувалось у відповідності до ГОСТу 12.1.006-84 та ДСанПіН 3.3.2.007-98.

Для оцінки думки диспетчерів ЄЦК про їх виробничу діяльність у нових умовах була розроблена і впроваджена опитувальна анкета, що вміщала 33 набори певних систем по типу «питання — відповідь». Отримані дані статистично оброблені із застосуванням методів оцінки імовірності показників, які порівнювали. Для перевірки статистичної обробки отриманих матеріалів використані алгоритми, які містяться у стандартному наборі статистичного інструментарію ліцензованого програмного середовища «Excel».

## РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕННЯ ТА ЇХ ОБГОВОРЕННЯ

При роботі на станціях залізниці були відмічені більш незадовільні санітарно-гігієнічні умови у виробничих приміщеннях: неоптимальні параметри мікроклімату, недостатня освітленість робочих місць, високий рівень шуму — на 15-17дБА вище за гранично-допустимий рівень (ГДР). Існуючі робочі місця диспетчерів станцій мали ряд недоліків, до яких були віднесені невпорядкованість інформаційних та функціональних елементів, невідповідність їх розташування ергономічним вимогам тощо. На основі даних, отриманих при дослідженні умов праці диспетчерів станцій, було спрогнозовано напрямки профілактичних заходів в ЄЦК.

Проблема підвищення ефективності діяльності за рахунок збереження й укріплення здоров'я диспетчерського персоналу ЄЦК вирішувалася за допомогою формування максимально оптимальних параметрів умов праці, шляхом впровадження гігієнічних рекомендацій в архітектурно-планувальні та ергономічні рішення, які розроблялися проектантами при

обладнанні ЄЦК та організації робочих місць, так як завдання дорожніх диспетчерів ЄЦК, на відміну від диспетчерів, які працюють на станціях, є не в тому, щоб слідкувати за тим, як потяги йдуть по дільницям і роблять обгони та схрещення на станціях, а в тому, що вони повинні бачити загальну обстановку і скеровувати не один поїзд, а всі вагонопотоки. Об'єктами керування і контролю на полігоні залізниці є системи залізничної автоматики і телемеханіки та їх елементи, тобто стрілки, світлофори, рейкові ланцюги, шлагбауми, улаштування спеціальних видів сигналізації (тональної, обвальної, сейсмічної тощо); поїзди, вагони, локомотиви. Для виконання своїх обов'язків дорожній диспетчер використовує інформацію про ситуацію на полігоні керування від системи автоматизованого оперативного управління перевезеннями, різних автоматизованих робочих місць, улаштувань диспетчерської централізації, телефонних переговорів з диспетчерами станцій, іншими диспетчерами ЄЦК, машиністами локомотивів. Виробничу діяльність диспетчерів ЄЦК проходить в умовах імовірного середовища, яке постійно змінюється, що потребує виробки адаптивної поведінки, обумовлюючи творчий характер діяльності при вирішенні складних завдань і відсутності алгоритму. При керуванні рухом поїздів виникають незвичні ситуації, коли диспетчер вимушений застосовувати нестандартні прийоми. Під постійним спостереженням диспетчера на дільниці району ЄЦК знаходиться до 20 поїздів, 6-10 станцій, 5-9 перегонів тощо. Сумарна кількість таких виробничих об'єктів одночасного спостереження перевищує 25, а щільність сигналів (світлових, звукових) та повідомлень в середньому за 1 годину роботи складає до 350. Емоційна напруженість виникає при необхідності виконання різних етапів роботи в умовах дефіциту часу, при підвищеній відповідальності за результати (технічне забезпечення безаварійного руху поїздів).

Специфічні особливості залізничного транспортного процесу, перш за все його безперервний характер, накладаються і на організацію праці диспетчерів, безпосередньо зайнятих у перевізному процесі. Виходячи із сумарної оцінки усіх вивчених факторів, за показниками напруженості праці диспетчерів станцій була віднесена до 1 ступеня 3 класу, а праця диспетчерів ЄЦК — до II ступеня 3 класу ГН 3.3.5-3.3.8; 6.6.1-083-2001 і ГКП №4137-86. Більша напруженість праці диспетчерів ЄЦК обумовлена евристичною (творчою) діяльністю, що

вимагає вирішення складних завдань (при відсутності алгоритму), особистим керівництвом у складних ситуаціях, необхідністю сприймання сигналів з наступною оцінкою взаємозв'язаних параметрів і всієї виробничої діяльності при керуванні рухом поїздів, контролем та попереднім розподілом завдань іншим особам, роботою в умовах дефіциту часу та інформації з підвищеною відповідальністю за кінцевий результат, високою щільністю сигналів і повідомлень, високою кількістю виробничих об'єктів одночасного спостереження, відповідальністю за безпеку інших осіб та тим, що неправильні рішення можуть викликати пошкодження вантажів, обладнання, техніки, зупинку технологічного процесу перевезень і небезпеку для життя людей. Слід зазначити, що умови праці, як диспетчерів ЄЦК, так і диспетчерів станцій, за показниками тяжкості трудового процесу, відповідно до ГН З.3.5-3.3.8; 6.6.1-083-2001, були віднесені до оптимального класу (легке фізичне навантаження).

Крім роботи з дисплеєм, диспетчер ЄЦК працює з мнемосхемою, що пред'являє додаткові вимоги до розміщення обладнання. Був використаний модульний принцип вирішення компоновки робочих місць, який дозволяє застосовувати одні й ті ж конструктивно-функціональні модулі для диспетчерських робочих місць. З таких модулів можливо набирати комплекс оснащення робочих місць в інтер'єрах різноманітної, у тому числі і достатньо складної конфігурації, що забезпечило єдине за стилем рішення комплексу робочих місць диспетчерських залів і можливість використання системи уніфікованих деталей. Диспетчерам не рекомендувалося додержання строго фіксованої пози, використовувалися диспетчерські крісла, сидіння яких обертаються і регулюються по висоті та забезпечені підлокітниками. Зорове напруження при постійному переводі погляду було враховано у процесі художньо-конструкторської розробки робочого обладнання, раціонального розміщення устаткування модульного комплексу, у цілеспрямованому ергономічному розміщенні дисплеїв і підборі оптимальних варіантів штучного освітлення.

Необхідність організації візуального комфорту в диспетчерських приміщеннях поставила питання вирішення оптимального освітлення при обладнанні інтер'єра, а також пред'явила додаткові вимоги до проведення контролю додержання нормативів при експлуатації освітлювальних установок. Це обумовлено тим, що на автоматизованих робочих місцях диспет-

черів створюється протиріччя між компоновкою робочого простору і зон комунікацій, так як робота з дисплеєм і мнемосхемою потребує пониженого освітлення, а в робочій площині стіл диспетчера повинен бути добре освітлений. У той же час при нормальному кольоровому зорі одна і та ж фарбована поверхня може сприйматися по різному, у залежності від спектрального складу відбитого світла. Відповідно труднощі, які при цьому виникли, вирішувалися як на основі принципу нюансів кольорового підбору робочих поверхонь і контрастного їм підбору поверхонь, які рідко потрапляють у поле зору диспетчерів (оббиття крісел тощо), так і шляхом раціонального розміщення освітлювального обладнання. Цим була забезпечена необхідна для профілактики монотонності кольорова різноманітність, а проведенне опитування диспетчерів щодо їх суб'єктивних кольорових переваг дозволило виявити адаптивну кольорову гамму, яка представляє колористичну протилежність спектральним кольоровим діапазнам житла і природного оточення. Практично це було виражено в тому, що якщо колір природного оточення Донецької області може бути локалізований у жовто-зеленій частині спектра, а кольоровий образ житла респонденти звели до помаранчево-червоної гамми, то виділеними ними «найулюбленішими» кольорами і відповідно, рекомендованими та впровадженими в ЄЦК як найбільш адаптивними були зелено-блакитні і сині кольори. У той же час враховували, що не менший вплив на сприйняття кольору чинить і зростання освітленості об'єкту.

Спостереження показали, що значне підсилення інтенсивності освітленості супроводжується змінами кольорових відтінків. Колір тільки тоді добре розпізнається, коли яскравість об'єкту близька до середньої яскравості фону. Саме тому при кольоровому оформленні приміщень і обладнанні залів ЄЦК особлива увага була звернута на створювану освітленість. З урахуванням необхідності виконання диспетчерами точних зорових робіт на початковому етапі впровадження в залах ЄЦК у якості основного джерела світла були вибрані люмінесцентні лампи. Але інструментальні дослідження показали, що створювана в приміщеннях освітленість не відповідала вимогам. Крім того, при впровадженні відеотерміналів виникли скарги диспетчерів на полоски, які виникали на екранах обчислювальної техніки від світлових проїм. Часткова заміна люмінесцентних ламп на лампи розжарювання та встановлен-

ня місцевого освітлення дозволили довести рівень освітленості до норм. Питання оптимального освітлення остаточно було вирішено після встановлення керування безпосередньо з кожного робочого місця, а також обладнання жалюзі для забезпечення безтіньового освітлення. На поверхню столу не попадав прямий потік світла, а частини мнемосхеми і відеотерміналів опинилися у затіненні.

При об'єднанні зусиль багатьох диспетчерів у трьох операторських залах ЄЦК враховували специфіку колективної діяльності, яка повинна забезпечити пристосування інформаційної моделі диспетчерів, а також засобів колективного використання до завдання, яке вирішується в даний момент, і до психофізіологічного стану диспетчерів [6]. На початку впровадження ЄЦК при специфіці технологічного процесу роботи великої кількості операторів із загальною мнемосхемою і індивідуальною системою аудіовізуального зв'язку відмічався високий рівень шуму при одночасній роботі кількох переговорних приладів. При наявності шуму створювались акустичні перешкоди в кабінах спостереження, які заважали правильному і своєчасному аналізу інформації, що надходить по слуховому каналу. У залах ЄЦК створювались перешкоди типу «речевого коктейлю», що маскувало інформаційно значимий сигнал, утруднювало його сприйняття, знижувало можливість забезпечення безпеки руху. Додатковим джерелом шуму було технологічне обладнання при розміщенні його в залах районів управління ЄЦК. Еквівалентні рівні звуку при відсутності шумозахисних заходів на робочих місцях диспетчерів центру склали 75-88 дБА, що перевищують ГДР на 10-23 дБА.

У санітарних нормах (ДСН 3.3.6.037-99) для збереження слуху працюючих пропонується захист часом. Крім захисту часом, передбачено також використання індивідуальних засобів захисту від шуму, але наявність в праці диспетчерів інформаційно значимих слухових сигналів не дозволяє використання індивідуальних засобів захисту органів слуху від шуму. Саме тому це питання вирішувалося шляхом виносу із операторських залів устаткування, яке генерувало шум (телетайпи тощо), а також розміщення всіх робочих місць диспетчерів в окремих звукоізолюваних кабінах. Зниженню рівня шуму сприяло забезпечення мовних систем зв'язку попередніми підсилювачами з можливістю їх плавного регулювання індикатором, розташованим під кришкою столу диспетчера, а також дотримання оптимальних параметрів

несучої частоти попереджуючих та аварійних сигналів. Після впровадження в ЄЦК заходів із захисту від шуму при використанні дисплеїв, прийомі і речовій передачі інформації рівень звуку був знижений до 60-64 дБА на робочих місцях диспетчерів, що не перевищувало допустимі рівні за ГОСТом 12.1.003-83, навіть на час роботи в діалоговому режимі.

Дисплеї комп'ютерів, які використовуються диспетчерами, є джерелом кількох типів випромінювань. Перш за все вони генерують електромагнітні випромінювання радіочастотного діапазону, а також м'яке рентгенівське випромінювання. Дослідження електромагнітного випромінювання не виявили перевищення рівнів, регламентованих ГОСТом 12.1.006-84. М'яке рентгенівське випромінювання при роботі ЕОМ на робочому місці не перевищувало рівнів оточуючого фону. У приміщеннях ЄЦК періодично виявляли озон. Його вміст у повітрі робочої зони, за даними проведених досліджень, складав у середньому  $0,065 \pm 0,006$  мг/м<sup>3</sup>, а пил як фактор виробничого середовища постійно визначався в приміщеннях, однак його вміст у середньому ( $2,1 \pm 0,012$  мг/м<sup>3</sup>), як і вміст озону, нижче ГДК.

Визначивши специфічні професійні фактори трудової діяльності диспетчерів ЄЦК, було проведено дослідження [6] психофізіологічних можливостей організму диспетчерів щодо підтримання робочого напруження, яке підтвердило [5] необхідність врахування ознак криптої втомленості у диспетчерів ЄЦК та аналізу порушень здоров'я. Захворюваність же є одним із найбільш інформативних показників стану здоров'я і при здійсненні аналізу впливу зміни умов праці на диспетчерів ЄЦК враховували можливість виробничого впливу на рівень захворювань кровообігу, нервової системи, органів травлення, кістково-м'язової системи і сполучних тканин. Результати аналізу показали, що удосконалення робочих місць при модернізації технології управління перевезеннями супроводжувалось зниженням захворюваності. Після впровадження комплексу оздоровчих заходів з поліпшення умов праці рівень захворюваності серед дорожніх диспетчерів (у порівнянні з початковим періодом створення ЄЦК) знизився в 1,49 разу за випадками і в 3,39 разу за днями непрацездатності). Індекс здоров'я, навпаки, виріс в 1,23 разу. За допомогою порівняння захворюваності диспетчерів ЄЦК і чергових диспетчерів станцій встановлено, що загальна захворюваність у диспетчерів ЄЦК нижча за кількістю випадків захворювань у 2,77 разу, за

кількістю днів захворювання — у 3,5 разу, а частота захворювань серед диспетчерів ЄЦК, які не хворіли, складає 78,70% (тобто більше 50%, що свідчить про ефективність профілактичних заходів), при 34,04% серед диспетчерів станцій, які не хворіли.

Після впровадження оздоровчих заходів питома вага захворювань системи кровообігу серед диспетчерів ЄЦК знизилася в 2,24 разу, але збільшилася питома вага захворювань органів травлення в 2,69 разу. Проте величини довірчих коефіцієнтів, які обчислені для виробничо обумовлених захворювань диспетчерів, як групи операторів (кістково-м'язової системи та сполучних тканин, органів травлення, системи кровообігу, нервової системи та органів чуття), знаходяться в межах 0,14-1,4, тобто далекі від критичних. Вичислені показники вікової захворюваності у відповідності зі стандартом працюючого населення залізниці показали, що після стандартизації захворюваність у групі диспетчерів ЄЦК також нижча, ніж у диспетчерів станцій, у 2,68 разу.

Проведене анкетування показало, що у диспетчерів ЄЦК і після впровадження профілактичних заходів має місце почуття підвищеної напруженості й емоційного навантаження при роботі (43,5% опитаних), втомленості (42%), робітники не можуть зосередитися (23,2%). Виявилася наявність короткочасних і легко виражених станів, які пов'язані з найбільш типовими психологічними проявами нервово-емоційної напруженості праці: почуття головного болю (43,47%), порушення сну (21,73%), агресивність (15,94%), депресія (7,24%), тобто суб'єктивні відчуття обстежених диспетчерів, навіть при сприятливих умовах праці, можуть свідчити про наявність невротичної травмизації, що підтвердило вибраний напрямок прогностичності та необхідність перевірки адекватності прогнозування [1, 3, 4, 7].

## ВИСНОВКИ

1. Результати лабораторно-інструментальних досліджень на робочих місцях і незначна захворюваність диспетчерів ЄЦК та відсутність збільшення захворювань, обумовлених професійною діяльністю, свідчать про ефективність профілактичного напрямку за рахунок оптимізації умов праці і про те, що завдяки впровадженню гігієнічних заходів зміна умов праці диспетчерів не призвела до виснаження компенсаторно-приспосувальних механізмів їх організму, а розвиток адаптаційних реакцій забезпечує збереження стану соматичного здоров'я.

2. Отримані результати досліджень дозволяють обґрунтовано підходити до подальшого визначення характеру й обсягу заходів з попередження виробничо обумовлених захворювань диспетчерів та зменшення нервово-емоційного навантаження, зокрема при впровадженні нових технологій керування рухом поїздів на залізничному транспорті.

## ЛІТЕРАТУРА

1. Кундієв Ю. Професійна захворюваність в Україні (як соціально-економічний та гігієнічний аспект) // Вісник НАН України. — 2003. — №3. — С. 20-28.
2. Псядло Э.М. Психологическое сопровождение деятельности операторов на транспорте // Актуальные проблемы транспортной медицины. — 2008. — №3 (13). — С. 19-25.
3. Сергеев И.В. Актуальные проблемы психогигиены / Материалы XIV з'їзду гігієністів України. 19-21 травня 2004 р. (Дніпропетровськ). — К., 2004. — Т. II. — С. 202-204.
4. Сердюк А.М. Гігієнічні проблеми України на рубежі століть / Материалы XIV з'їзду гігієністів України. 19-21 травня 2004 р. (Дніпропетровськ). — К., 2004. — Т. I. — С. 30-33.
5. Смирнов К.М. Скрытое утомление // Гигиена труда и профзаболевания. — 1989. — №2. — С. 28-31.
6. Цуркан В.Г. Застосування гігієно-фізіологічних досліджень у разі зміни умов праці операторів залізничного транспорту // Медицина трансп. України. — 2005. — №1. — С. 28-35.
7. Чернюк В.І., Вітте П.М. Оцінка ризиків здоров'я та управління ними як проблема медицини праці // Укр. журнал з проблем медицини праці. — 2005. — №1. — С. 47-53.

**В.Г.Цуркан. Психогигиеническое влияние условий труда диспетчеров при новой технологии управления процессом перевозок. Донецк, Украина.**

**Ключевые слова:** условия труда, гигиеническое регулирование, профилактика, состояние здоровья.

*Изложены результаты гигиенических исследований условий труда и заболеваемости диспетчеров, управляющих движением поездов. Материалы исследований позволили разработать комплекс мероприятий, направленных на предупреждение воздействия факторов риска напряженного труда. Апробированные рекомендации по оптимизации условий труда дали определенный гигиенический эффект, способствуя снижению общей заболеваемости и профилактике развития производственно обусловленных заболеваний.*

**V.G.Tsurkan. Psychohygienic influence of work condition of railroad traffic control operators at the new railroad deliver management technologies. Donetsk, Ukraine.**

**Key words:** work conditions, hygienic regulation, system of prevention, health condition.

The article presents the findings of the sanitary studies of work condition and morbidity of railroad

traffic control operators. The obtained data allowed to develop a complex of measures directed to preventing of risk factors of tense work. The approved recommendations on optimisation of work condition have positive sanitary effect resulting in decreasing of morbidity and preventing of the incidence of professional diseases.

Надійшла до редакції 04.02.2009 р.

© Український журнал клінічної та лабораторної медицини, 2009  
УДК 616: 519.434 – 483 – 87

## Вплив широкопasmового сигналу електромагнітного випромінювання міліметрового діапазону низької інтенсивності на клітини кісткового мозку щурів

В.Є.Доброва, О.В.Должикова, Л.М.Малоштан, К.О.Степанова

Національний фармацевтичний університет, кафедра біології, фізіології з основами анатомії людини  
Харків, Україна

Вивчали вплив широкопasmового сигналу електромагнітного випромінювання міліметрового діапазону низької інтенсивності на життєздатність клітин кісткового мозку щурів з використанням статистичних доказових методик обробки результатів експерименту. Встановили позитивний вплив опромінення на підвищення життєздатності клітин кісткового мозку щурів, які знаходяться в умовах «in vitro». Довели статистичну значущість отриманих ефектів впливу опромінення на підвищення рівня опірності мембрани клітин зовнішньому впливу та порушенню умов біологічної цілісності.

**Ключові слова:** електромагнітне випромінювання міліметрового діапазону, кістковий мозок, скринінгова модель «in vitro».

### ВСТУП

На сьогоднішній день у клінічній практиці досить широко використовується електромагнітне випромінювання з довжиною хвиль

міліметрового діапазону (ЕМВ ММД). За результатами великої кількості різнопланових експериментальних робіт можна зробити висновки, що біологічні об'єкти досить чутливі до впливу ЕМВ ММД низької інтенсивності (густиною потужності потоку до 10 мВт) [1, 2, 5, 7, 8]. Причому була продемонстрована можливість використання як вузькоспasmових сигналів з чітко визначеною частотою резонансного біологічного відгуку [2], так і шумових сигналів ЕМВ ММД [5, 8], але механізми його впливу до кінця не вивчені.

Для вивчення біологічних ефектів впливу ЕМВ ММД досить зручно використовувати в якості модельних систем ізольовані клітини, оскільки вони зберігають фізіологічні функції, легко доступні для різних біохімічних маніпуляцій і допускають можливість достатньо точного виміру біологічних показників. Дослідження клітин в умовах «in vitro» дозволяє пояснити біологічні механізми, які складно досліджувати на тваринах у зв'язку з комплексним впливом багатьох чинників, а також надає можливість виявити мішені впливу опромінення (рецептори, клітинні компоненти, структурні білки, специфічні ферменти та ін.). Скринінгові клітинні моделі «in vitro» забезпечують одночасне створення великої кількості різноманітних умов, прискорюючи експеримент і підвищуючи надійність та відтво-