

# СИНДРОМИ ЛАМАННЯ І ЗЛАМАНИХ БІОРИТМОЛОГІЧНИХ СТЕРЕОТИПІВ У ОСІБ, ПРАЦЮЮЧИХ В РЕЖИМІ ВАХТИ

*Козюк П.М., Бажан К.В.*

Українська медична стоматологічна академія, м. Полтава

Компенсаторно-приспосувальні реакції організму людини за будь-яких умов підлягають закону ритму і ці обставини слід враховувати при оцінці стану здоров'я, прогнозуванні працездатності, лікувальних і профілактичних заходах [17].

В останні десятиріччя появилася нова форма організації праці – праця в режимі вахти [4, 6, 8, 9, 10]. Вахта вносить значний пролонгований в часі дисонанс в роботу нейроендокринної системи, включаючи гіпоталамус, гіпофіз, периферичні залози внутрішньої секреції. При переїзді з однієї кліматогеографічної зони в іншу на організм нафтовика покладається додаткове навантаження у вигляді необхідності його фізіологічної адаптації до нових кліматичних умов в період роботи на вахті і реадaptaції в період міжвахтового відпочинку. Чим більше виражені кліматичні відмінності зон проживання в період вахти і в період міжвахтового відпочинку, чим частіше проходять ці зміни, тим більшому навантаженню підпадають адаптаційні механізми в організмі людини, більша імовірність виникнення преморбідних станів у вигляді дезадаптаційних метеоневрозів, які іноді приводять до розвитку захворювань [3, 5, 15].

Таким чином, в літературі є відомості, які узагальнюють результати спостережень за працюючими в неадекватних умовах (вахтовий, вахтово-експедиційний метод). Вимушені перебудови в організмі мають пролонгований вплив на стан здоров'я і в першу чергу на розвиток серцево-судинних захворювань. Серед основних факторів ризику ішемічної хвороби серця у чоловіків, що працюють в режимі вахти, виявлено ріст систолічної і діастолічної артеріальної гіпертонії на другому і четвертому роках спостереження при загальному стажі роботи 2,9 і 5,6 років [1, 2]. Механізм розвитку захворювань серцево-судинної системи і органів травлення, профілактика захворювань – актуальність даного дослідження.

Метою дослідження було визначення системних ознак порушень біоритмологічних стереотипів у осіб, працюючих в режимі вахти (ПвРВ).

## МАТЕРІАЛ І МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕННЯ

Обстежено 746 чоловіків у віці 29-59 років із стажем роботи в режимі вахти не менше 2 років.

Клінічне обстеження здійснювали загальноприйнятими методами. У всіх обстежених збирали анамнез за спеціально розробленими картами. У карту обстеження занесли паспортні дані, професію, наявність

шкідливих професійних умов та емоційних навантажень. Особливу увагу звертали на перенесені захворювання, час їх виникнення в хронологічному порядку, наявність ендокринної патології. Всім спостережуваним проводилися клінічні і лабораторні дослідження, зорієнтовані на виявлення, або підтвердження патології серцево-судинної системи і органів травлення: електрокардіограма, загальний аналіз крові і сечі, копрограма, протеїнограма, холестерин, бета-ліпопротеїди, калій, натрій, амілаза, білірубін сироватки крові, активність АЛАТ і АсАТ, тимолова проба.

З метою вивчення стану процесів перекисного окислення ліпідів і системи антиоксидантного захисту, нами проведені наступні біохімічні дослідження: визначення перекисної резистентності еритроцитів; накопичення ТБК-активних продуктів (МДА) під час 1,5 годинної інкубації; вміст дієнових кон'югат; активність супероксиддисмутази; визначення каталазного індексу; вміст церулоплазміну [16].

Визначення гормонів сироватки крові (кортизол, тироксин, трийодтиронін, інсулін, тиреоглобулін, антитіла до тиреоглобуліну, естрадіол, тестостерон, альдостерон, адренокортикотропний гормон) проведено радіоімунологічним методом з використанням наборів інституту біоорганічної хімії АН Білорусії "Стерон-К-125 Г", "РІО-Т4-ПГ", "РІО-Т3-ПГ", "РІО-ІНС-ПГ-125 Г", "РІО-ТГ-125 Г", "РІО-АТ-ТГ-125 Г", "РІА-ЕСТРАДИОЛ-ПР", "РІА-ТЕСТОСТЕРОН-ПР", "Aldosterone radioimmunoassay kit", "АКТН-ПР" (Франція) з послідовним підрахунком на автоматичному сцинтиляційному лічильнику «Гамма-12» (Росія). Також проводилося визначення вмісту імуноглобулінів класів А, G, М в сироватці крові [16].

Для математичної обробки та моделювання результатів застосовувалися стандартні методи математичної статистики, факторний аналіз, а саме його різновид – аналіз головних компонент [7]. З метою класифікації об'єктів нами проведений кластерний аналіз [7] за алгоритмом динамічних згущень [11].

## РЕЗУЛЬТАТИ ТА ЇХ ОБГОВОРЕННЯ

Аналізуючи комплексні клінічні, клініко-біохімічні, інструментальні методи обстеження виявлено 456 (61,12%) практично здорових пацієнтів, 197 (26,41%) пацієнтів з синдромом ламання біоритмологічних стереотипів і 93 (12,47%) пацієнти з синдромом зламаних біоритмологічних стереотипів, у яких наявна органічна патологія серцево-судинної системи і органів травлення

(хронічний персистуючий гепатит, ішемічна хвороба серця, стенокардія напруги II функціональний клас, гіпертонічна хвороба I і II стадії, нейроциркуляторна дистонія, виразкова хвороба шлунку і дванадцятипалої кишки, хронічний холецистит, хронічний гастрит. Нами виявлено, що захворювання серцево-судинної системи і органів травлення у працюючих в режимі вахти розвинулися в переважній більшості випадків після початку роботи і, як наслідок, в певному зв'язку з нею. В окремих випадках симптоми хронічного гастриту і хронічного холециститу могли бути у обстежених і до початку роботи, остання обважнила перебіг захворювання і привела до переходу функціональних змін в органічні.

Нами проведено визначення нормованих евклідових відстаней в N-вимірному квазі-просторі параметрів [14]. Визначення цих відстаней ґрунтувалося на тому, що групам об'єктів ставилися у відповідність точки в N-вимірному квазі-просторі, координатами яких є відповідні середні арифметичні, а розмірність квазі-простору дорівнює кількості параметрів. Відстань D є узагальненням теореми Піфагора на багатовимірний випадок і вона становила у даної групи обстежених 1,56, тобто вказувала на значні відхилення від нормальних показників параметрів, які вивчалися.

Наступним етапом нашої роботи було проведення кластерного аналізу. Ми вжили кластерний аналіз за допомогою динамічних згущень [7, 18]. Підбір початкового групування був проведений на основі проєкції вибірки на площину перших двох головних компонент. В результаті проведеного кластерного аналізу виявлено три кластери: А, В, С. Центри ваги цих груп розмістилися за провідними параметрами.

Про ступінь вираженості компенсаторно-приспосувальних реакцій ми судили на основі концентрації адаптаційних гормонів – АКТГ, кортизолу, Т<sub>3</sub>,

Т<sub>4</sub>, інсуліну, рівня компонентів перекисного окислення ліпідів (ПОЛ) і системи антиоксидантного захисту (АОЗ) та лімфоцитів периферичної крові. Концентрація АКТГ, кортизолу, Т<sub>3</sub>, Т<sub>4</sub>, інсуліну, ПОЛ і АОЗ та лімфоцитів периферичної крові були найвищими в групі В, найнижчими – в групі С. Ми вважаємо, що у пацієнтів групи А компенсаторно-приспосувальні процеси характеризувалися стабільністю, у пацієнтів групи В компенсаторно-приспосувальні процеси не можуть забезпечити гомеостаз – виник синдром ламання біоритмологічних стереотипів, у пацієнтів групи С настає виснаження компенсаторно-приспосувальних процесів – виникає синдром зламаних біоритмологічних стереотипів.

Проведені нами дослідження рівня гормонів сироватки крові у працюючих в режимі вахти вказують на їх надзвичайну варіабельність (табл. 1).

У всіх групах обстежених відмічено значне підвищення АКТГ, інсуліну, трийодтироніну і гастроінтестинального поліпептиду гастрину. Концентрація тироксину була підвищена тільки у працюючих з стабільним типом компенсаторно-приспосувальних процесів. Паралельно спостерігається незначне підвищення соматотропного гормону, альдостерону, тестостерону і зниження рівня естрадіолу у всіх групах обстежених. Отже, праця в режимі вахти на початковому етапі призводить до підвищення секреції основних адаптаційних гормонів, що може бути наслідком ушкодження самих залоз, або в результаті порушень на різних рівнях їх регуляції.

Наші дані співпадають з результатами інших досліджень про домінування гіпофізарно-адренокортикальної ланки у малоадаптованих працівників [12].

Таким чином, праця в режимі вахти сприяє розвитку тривалої гіперкортизолемії, яка веде до порушення

Таблиця 1. Концентрація гормонів сироватки крові у осіб, працюючих в режимі вахти

Гормони	Концентрація гормонів, визначена у		
	здорових людей (контроль)	працюючих в режимі вахти з синдромами	
		ламання біоритмологічних стереотипів	зламаних біоритмологічних стереотипів
АКТГ, пг/мл	n=30 56,50±2,84 v=27,56	n=43 123,49±5,34 v=28,35 p <sub>1</sub> <0,001	n=44 101,89±4,74 v=30,89 p <sub>1</sub> <0,001 p <sub>2</sub> <0,01
СТГ, нг/мл	n=30 1,21±0,05 v=20,59	n=8 1,43±0,80 v=96,25 p <sub>1</sub> >0,05	n=14 3,28±1,46 v=89,38 p <sub>1</sub> >0,05 p <sub>2</sub> <0,05
Кортизол, нмоль/л	n=30 397,67±17,46 v=24,04	n=71 565,41±29,91 v=44,58 p <sub>1</sub> <0,001	n=58 291,72±22,55 v=58,86 p <sub>1</sub> <0,001 p <sub>2</sub> <0,001
Альдостерон, нм/л	n=30 114,13±1,56 v=7,50	n=50 130,08±8,31 v=45,17 p <sub>1</sub> >0,05	n=43 91,14±6,83 v=49,17 p <sub>1</sub> <0,001 p <sub>2</sub> <0,001
Естрадіол, нмоль/л	n=30 1,38±0,01 v=19,21	n=11 0,90±0,20 v=38,49 p <sub>1</sub> <0,05	n=12 0,88±0,09 v=17,49 p <sub>1</sub> <0,05 p <sub>2</sub> >0,05
Т <sub>3</sub> , нмоль/л	n=30 1,33±0,04 v=19,21	n=41 2,45±0,16 v=42,53 p <sub>1</sub> <0,001	n=40 2,63±0,17 v=41,14 p <sub>1</sub> <0,001 p <sub>2</sub> >0,05
Т <sub>4</sub> , нмоль/л	n=30 137,37±5,36 v=21,36	n=38 134,40±5,69 v=26,08 p <sub>1</sub> >0,05	n=38 131,74±6,05 v=28,29 p <sub>1</sub> >0,05 p <sub>2</sub> >0,05
Тестостерон, нг/мл	n=30 7,34±0,33 v=24,81	n=7 8,53±1,21 v=37,43 p <sub>1</sub> >0,05	n=7 9,71±0,57 v=15,40 p <sub>1</sub> <0,001 p <sub>2</sub> >0,05
Інсулін, мкд/мл	n=30 20,44±0,89 v=23,80	n=40 25,73±2,03 v=49,92 p <sub>1</sub> <0,05	n=41 28,39±1,72 v=38,75 p <sub>1</sub> <0,001 p <sub>2</sub> >0,05
Гастрин, пг/мл	n=30 66,89±5,40 v=44,17	n=59 120,37±13,23 v=84,42 p <sub>1</sub> <0,001	n=46 107,80±16,65 v=104,78 p <sub>1</sub> <0,05 p <sub>2</sub> >0,05

Примітки: n – кількість обстежених; v – коефіцієнт варіації; достовірність розмежування приведена: p<sub>1</sub> – при порівнянні показників досліджуваних груп з контролем; p<sub>2</sub> – порівняння показника у обстежених з синдромом ламання і зламаних біоритмологічних стереотипів.

метаболізму в тканинах.

Нами проведено визначення рівня МДА, ДК і ПРЕ, як показника стабільності цитомембран. Встановлено, що у всіх обстежених працюючих в режимі вахти відбувалося посилення процесів ПОЛ. Про це свідчило збільшення вмісту дієнових кон'югат, накопичення ТБК-активних продуктів (МДА), зменшення ПРЕ (табл. 2).

Із матеріалів таблиці витікає, що праця в режимі вахти призводить до активації окисної і антиокисної системи, яку слід розглядати як захисну реакцію, направлену на інактивацію активних форм кисню і встановлення динамічної рівноваги між процесами, які протікають за участю молекулярного кисню. Активація окисної та антиокисної систем – ознака розвитку синдрому ламання біоритмологічних стереотипів.

Активність СОД пов'язана з інтенсивністю перекисного окислення ліпідів та залежить від накопичення продуктів його розпаду. Часті трансширотні і трансмеридіональні переміщення, які є постійним стресовим фактором, ведуть до підвищення енергетичного обміну в тканинах, напруження регуляторних систем організму, що є компенсаторною реакцією організму на вплив зовнішнього фактору. У випадку виснаження системи антиоксидантного захисту настає розвиток синдрому зламаних біоритмологічних стереотипів.

Таким чином, праця в режимі вахти веде до активації вільно-радикальних реакцій та появи агресивних форм кисню на етапах біосинтезу катехоламінів. Надмірне накопичення катехоламінів пригнічує активність фізіологічної АОЗ [13].

## Висновки

1. Праця в режимі вахти призводить до виникнення і поглиблення патологічних тенденцій у системах, які вивчені. Це проявляється в різноспрямованих змінах функціонального стану ендокринних ланок, істотному підвищенні процесів ПОЛ і АОЗ, циркулюючих імунних комплексів, дисімунноглобулінемії та формуванні синдромів ламання і зламаних біоритмологічних стереотипів. Ці синдроми, на нашу

думку, обумовлюють виникнення, прогресування, важкість перебігу захворювань серцево-судинної системи і органів травлення.

2. Основну пускову роль в складній патогенетичній ланці у даній категорії обстежених відіграє активація гіпофізарно-наднирничкової системи, активована кортизолом ПОЛ на фоні зниження рівня ферментних систем антиоксидантного захисту. Підтвердженням цього є чіткий кореляційний взаємозв'язок між параметрами гомеостазу, які вивчалися.

## ЛІТЕРАТУРА

1. Абакумов Г.З., Галицкий Э.А., Селевич М.И. Перекисное окисление липидов (ПОЛ) в плазме крови людей, проживающих на территории, загрязненной радионуклидами // Радиобиологический съезд. – Киев-Пушино. – 1993. – Часть I. – С. 3.
2. Автандилов Г.Г. Применение теории информации в патоморфологических исследованиях // Новые методы исследования в экспериментальной медицине. – Куйбышев, МЗ РСФСР, Куйбышевск. мед. ин-т, 1977. – С. 11-18.
3. Агаджанян Н.А. Адаптация и резервы организма. – М.: Физкультура и спорт, 1983. – 176 с.
4. Вальдман А.В. Нейрохимические особенности различных стадий экспериментального невроза // XV съезд Всесоюзного физиологического общества имени И.П. Павлова. – Кишнев, 1987. – Т.1. – Ленинград: Наука, 1987. – С. 132-133.
5. Вольфензон Л.Г., Лоскутова Е.А., Арцишевская Р.А. Влияние длительной акклиматизации к холоду на строение и функцию щитовидной железы золотистого хомяка // Теоретические и практические проблемы действия низких температур на организм. – Ленинград, 1975. – С. 45-46.
6. Гафаров В.В., Акимова Е.В. Динамика распространности основных факторов риска ИБС у мужчин, заня-

Таблиця 2. Показники компонентів ПОЛ і АОЗ сироватки крові у осіб, працюючих в режимі вахти

Показники	здорових людей (контроль) n=30	Показники компонентів ПОЛ і АОЗ, визначені у працюючих в режимі вахти з синдромами	
		ламання біоритмологічних стереотипів n=26	зламаних біоритмологічних стереотипів n=26
ПРЕ, % гемолізу	4,32±0,23 v=29,44	7,20±0,51 v=46,64 p <sub>1</sub> <0,001	10,93±0,55 v=36,97 p <sub>1</sub> <0,001 p <sub>2</sub> >0,05
МДА, мкмоль/л	3,09±0,12 v=21,20	5,80±0,37 v=36,45 p <sub>1</sub> <0,001	6,33±0,53 v=39,59 p <sub>1</sub> <0,001 p <sub>2</sub> >0,05
ДК, мкмоль/л	51,56±1,44 v=15,33	77,93±0,23 v=1,41 p <sub>1</sub> <0,001	84,60±0,52 v=3,37 p <sub>1</sub> <0,001 p <sub>2</sub> <0,001
СОД, ум. од.	0,93±0,01 v=6,48	2,22±0,03 v=6,50 p <sub>1</sub> <0,001	0,82±0,02 v=12,22 p <sub>1</sub> <0,001 p <sub>2</sub> <0,001
Кі, ум. од.	2,43±0,04 v=9,12	4,94±0,05 v=23,23 p <sub>1</sub> <0,001	2,33±0,02 v=5,32 p <sub>1</sub> <0,05 p <sub>2</sub> <0,001
ЦП, мг/л	140,43±7,11 v=27,74	277,89±1,62 v=3,24 p <sub>1</sub> <0,001	79,97±2,87 v=20,50 p <sub>1</sub> <0,001 p <sub>2</sub> <0,001

Примітки: n – кількість обстежених; v – коефіцієнт варіації; достовірність розмежування вказана: p<sub>1</sub> – при порівнянні показників досліджуваних груп з контролем; p<sub>2</sub> – порівняння показника у обстежених з синдромом ламання і зламаних біоритмологічних стереотипів.

- тых экспедиционно-вахтовой формой труда на нефтедобывающем комплексе Западной Сибири // Терапевт. архив. — 1995. — №1. — С. 22-25.
7. Дэвис Дж.С. Статистический анализ данных в геологии: Пер. с англ. Под. ред. Д.А. Родионова. — Кн.1. — М.: Недра, 1990. — 319 с. — Кн.2. — М.: Недра, 1990. — 427 с.
8. Заболеваемость и организация медицинской помощи работающим при вахтовой организации труда / Мендрин Г.И., Медведев М.А., Олейниченко В.Ф. и др. / Сов. здравоохранение, 1990. — №2. — С. 35-39.
9. Кольцова Н.И. О возможности использования показателей состояния здоровья в качестве критериев адаптации к экспедиционно-вахтовому труду // Рос. мед. журнал. — 1992. — №3. — С. 58-60.
10. Кривошеков С.Г. Хронофизиологические и энергетические аспекты адаптации человека к вахтовому труду // XV съезд Всесоюзного физиологического общества имени И.П. Павлова. — Кишнев, 1987. — Т.1. — Ленинград: Наука, 1987. — С. 28-29.
11. Мандель И.Д. Кластерный анализ. — Москва: Финансы и статистика, 1988. — 176 с.
12. Медико-географические исследования и проблемы здоровья человека на Севере / А.В. Ткачев, Е.Р. Бойко, И.В. Хлыковская, Е.Б. Раменская / Реализация и пути повышения эффективности медико-географических исследований. Тез. докл. VIII Всесоюзной конференции по мед. географии. — Ленинград-Репино. — 1991. — С. 38.
13. Меерсон Ф.З., Пешенникова М.Г. Адаптация к стрессорным ситуациям и физическим нагрузкам. — М.: Медицина, 1988. — 256 с.
14. Пасеков В.П. Генетические расстояния // Итоги науки и техники. — Общая генетика. — Т.8. — Москва. — 1983. — С. 4-75.
5. Положенцев Д.С., Положенцев С.С. Динамика показателей гормонального статуса при адаптации к Северо-Западному региону // Реализация и пути повышения эффективности медико-географических исследований. — Ленинград. — 1991. — С. 49-50.
16. Посібник з експериментально-клінічних досліджень в фармакології, біології та медицині / Беркало Л.В., Бобович О.В., Боброва Н.О. та ін. / Під ред. Кайдашева І.П., Соколенко В.М., Катрушова О.В. — Полтава, 1997. — 271 с.
17. Степанова С.И. Биоритмологические аспекты проблем адаптации. — М.: Наука, 1978, 244 с.
18. Diday E. et al. Optimisation en classification automatique // INRIA, Voluceau-Rocquencourt, 1979. — 1979. — 380 p.

## SYNDROMES OF BREAKING AND BROKEN BIORYTHMOLOGICAL OF STEREOTYPES IN PERSONS WORKING IN THE MODE OF "BEING ON DUTY"

P.M.Kozyuk, E.V.Bazhan

746 men in the age of 29-59 years with the experience of work in the mode being on duty for not less than 2 years.

Analyzing the complex clinical, clinico-biochemical, instrumental methods of examinations there were revealed 456 (61,12%) healthy persons, 197 (26,41%) patients with syndrome of breaking of biorythmological stereotypes and 93 (12,47 %) patients with syndrome of broken biorythmological stereotypes in which there was revealed the organic pathology of cardiovascular systems and digestive organs.

The working in the mode of being on duty results in the occurrence and aggravation of pathologic tendencies in the endocrine, immune systems, processes of lipid peroxide oxidation and antioxidant protection. The basic starting role in complex pathogenic link is played by the activation of hypophysial-adrenal system activated by hydrocortisone POL on the background of lowering of the level of enzyme systems of the antioxidant protection.

Ministry Public Health of Ukraine  
Ukrainian Medical Stomatological Academy  
314024, Shevchenko str. 23, Poltava, Ukraine

*Матеріал надійшов до редакції 18/XI/1997*