УДК 616

АНАЛИЗ ДАННЫХ ОБ ОНКОЛОГИЧЕСКОЙ, СОМАТИЧЕСКОЙ И ЭПИФИЗАРНОЙ ПАТОЛОГИИ, АССОЦИИРОВАННОЙ С ВАХТОВОЙ И СМЕННОЙ РАБОТОЙ В НЕФТЕГАЗОВОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

[1]Гульков А.Н., [1,2]Рева И.В., [1]Рева Г.В., [1,2]Ямамото Т., [1]Даниленко М.В., [1]Грахова Н.В., [1]Разумов П.В., [1]Сон Е.А., [1]Шек Л.И., [1]Вершинина С.С., [1]Недобыльская Ю.П.

[1]Дальневосточный Федеральный Университет, Владивосток, e-mail: RevaGal@yandex.ru;
[2]Международный Медицинский Научно-образовательный Центр, Ниигата, e-mail: avers2@yandex.ru

Несмотря на многочисленные исследования роли нарушения суточных и годовых циркадных ритмов, связанных с вахтовой и ночной работой, этот вопрос в отношении влияния на здоровье работников нефтегазовой промышленности и нефтехимии, практически не рассматривался. Имеются единичные, противоречивые и взаимоисключающие сведения, которые свидетельствуют об актуальности анализа и переосмысления имеющихся данных в связи с необходимостью разработки мероприятий для сохранности здоровья и увеличения продолжительности жизни людей, занятых в данной отрасли. В работе рассмотрены материалы по исследованиям зарубежных и отечественных учёных, дан системный анализ результатов исследования онкологической и соматической заболеваемости работников, занятых в отраслях с применением вахтовой и сменной работой в различных отраслях. С учётом экономической составляющей несоответствия затрат на предприятиях нефтедобычи и на сохранность здоровья, сделан вывод о необходимости разработки алгоритма специфических реабилитационных мероприятий для организации здравоохранения работников нефтегазовой промышленности и нефтехимии.

Ключевые слова: циркадные ритмы, онкология, центральная нервная система, инсульт, гипертония, старение, ишемия, вахтовые и ночные смены, инфаркт миокарда, эпифиз

ANALYSIS OF DATA ON CANCER, SOMATIC AND EPIPHYSEAL PATHOLOGY ASSOCIATED WITH OF SHIFT AND CHANGE OF WORK IN THE PETROLEUM INDUSTRY

[1]Gulkov A.N., [1,2]Reva I.V., [1]Reva G.V., [1,2]Yamamoto T., [1]Danilenko M.V., [1]Grachova N.V., [1]Rasumov P.V., [1]Son E.A., [1]Shek L.I., [1]Vershinina S.S., [1]Nedobylskaya Y.P.

[1]Far Eastern Federal University, FEFU, Vladivostok, e-mail: RevaGal@yandex.ru;
[2]International Medical Research Center, IMERC, Niigata, e-mail: avers2@yandex.ru

Despite numerous studies of the role of circadian daily and annual circadian rhythms associated with a rotational and night work, the issue of the impact on the health of workers and the oil and gas industries of petrochemical, are not considered. There are individual, contradictory and mutually exclusive information that demonstrates the relevance of the analysis and rethinking of existing data in connection with the need to develop measures for the preservation of health and life expectancy of people employed in the industry. The paper discusses the materials research of foreign and domestic scholars, given the systematic analysis of the results of the study of cancer and somatic morbidity of workers employed in industries with a rotational shift work and in various industries. Taking into account the economic component of the cost of non-compliance and oil companies to maintain health, concluded that the need to develop an algorithm specific rehabilitation measures for the organization of health care workers Petroleum and petrochemicals.

Keywords: circadian rhythms, oncology, central nervous system, stroke, hypertension, aging, ischemia, shift and night shift, myocardial infarction, epiphysis

Актуальность. По данным мировой научной литературы на основе анализа состояния нескольких миллионов человек, занятых различными видами вахтовой деятельности в ночное и сменное время, выявлено, что у вахтовиков на 24% выше риск заболеваний сердечно-сосудистой системы, на 23% процента выше угроза инфаркта миокарда и на пять процентов – инсульта. Канадские и норвежские учёные считают, что сменная и вахтовая работа является фактором, повышающим риск сердечно-сосудистых заболеваний, инфарктов и инсультов. По другим данным, ночная сменная работа повышает риск сердечных болезней на 41%. Многими авторами представлены результаты, подтверждающие негативное влияние нарушений циркадных ритмов на здоровье человека, увеличивающих также риск развития диабета и рака молочной железы. Учитывая роль эпифиза в циркадных ритмах, вопросы изучения связи морфологии пинеальной железы и ишемического анамнеза являются актуальными для разработки мероприятий по снижению вредных влияний и разработки реабилитационных мероприятий в группах риска, связанных с выполнением вахтовых работ. Выбирая профессию из списков бессонных, нужно быть готовым к возможным нарушениям сна и после выполнения вахтовых работ в связи с тем, что циркадные ритмы не синхронизированы с графиком круглосуточной работы. Решение вопросов реабилитации работников нефтегазовой промышленности вследствие вахтовой службы относится к наиважнейшим социально-экономическим, требует огром-

ных финансовых затрат на восстановление их здоровья, нуждается в разработке профилактических мероприятий, специальному подбору групп, дающих наименьшие негативные последствия в результате несения вахт.

Целью исследования является анализ доступной литературы по вопросу влияния нарушения циркадных ритмов при вахтовом способе работ в нефтегазовой промышленности на заболеваемость работников и современного состояния вопроса о патоморфологии эпифиза, ассоциированной с ночными работами. Соответственно цели были поставлены следующие задачи: 1. Получить научные литературные данные о заболеваемости работников нефтегазовой промышленности, участвующих в вахтовых и ночных работах.

Материалы и методы исследования

В работе проанализированы данные основной доступной научной литературы по исследуемому вопросу за последние 5 лет.

Результаты исследования и их обсуждение

О важности профилактики психического и физического здоровья у работников различных отраслей экономики говорит наличие многочисленных общественных и профессиональных организаций, включая, прежде всего, IARC, занятых решением проблем рака [2]. Анализ доступной литературы показал, что наиболее изучены вопросы влияния на здоровье ночной и вахтовой работы у стюардесс, медицинских работников, сварщиков, работников текстильной промышленности, сельского хозяйства и водителей, рыболовов, [5, 7, 10, 14, 21, 22]. Приводятся убедительные данные, полученные на большом количестве исследований, свидетельствующих с высокой достоверностью, о связи нарушения циркадных ритмов и гипертонии, онкогенеза у представителей вышеперечисленных профессий, при этом авторами отмечено, что при увеличении стажа вахтовых работ более 10 лет риск развития патологии, в том числе онкологической, а также травматизма возрастает, а наиболее уязвимыми являются возрастные группы старше 25 лет [13, 18, 24, 25, 29]. He C., Hermansson J., Gillander Gådin K., Karlsson B., с соавторами (2014) установили, что посменная работа связана с повышением летальности среди мужчин, с возрастанием риска в группе, уже перенесшей в анамнезе инфаркт [10]. Hannerz H., Albertsen K. (2014) на основании опросов населения с 1995 по 2010 год отмечают, что причиной ранней инвалидизации трудоспособного населения и психических расстройств в Дании является большая продолжительность рабочего дня. Также к факторам, вызывающим психические расстройства, отнесены 41 и 48 часовая неделя, которые в Норвегии также ассоциируются с повышением уровня тревоги и депрессии [9]. При этом анкетные данные были направлены в статистическое управление Дании, где они сопоставлялись с данными о смерти, миграции, социально-экономическим статусом, а также финансовыми затратами по рецептам на психотропные лекарства. Анализ должен быть завершен к концу 2014 года, и результаты должны быть опубликованы к середине 2015. Результаты проекта покажут, в какой степени и в каком направлении национальное бремя психических заболеваний в Дании оказывается под влиянием продолжительного рабочего дня [9]. К подобным выводам пришли и другие авторы, нашедшие связь между профессией и состоянием психического здоровья населения [15]. Сохранение психологической комфортности очень важно также и для персонала, обслуживающего системы трубопроводов нефти и газа, связанные с компьютерными автоматизированными системами управления. Сохранение комфортности и снятие психологической напряжённости среди работников этой категории необходимо для предотвращения или смягчения последствий аварий, инцидентов, нарушения конвейерных операций. Имеющиеся исследования демонстрируют связь продолжительности смены, длины сдвига циркадных ритмов, вахтовой работы на способность переключения процессов, усталость, эргономику факторов, ожирение, сосредоточенность на рабочем месте и физическое взаимодействие с компьютерами системы управления, показывают критические эффекты кадровых и организационных факторов, а также подчеркивают роль их взаимодействия для безопасной эксплуатации сложных, масштабных трубопроводных систем [20, 26]. Kivimäki M., Virtanen M., Kawachi I., с соавторами (2014) на основе мета – анализа данных литературы и использования неопубликованных индивидуальных данных международного открытого доступа архивов по результатам 19 когортных исследований 222 120 мужчин и женщин из США, Европы, Японии и Австралии, участников мета – анализа в консорциуме трудоспособного населения, установили связь развития диабета 2 типа у работающих длительное время в ночные смены, которых авторы стратифицировали по социально-экономическим статусам [16]. Авторами отмечено, что диабет развивался только у лиц с низким социально-экономическим статусом. Профессиональная работа в вахтовой команде также зависит от климатической зоны, так как имеются данные, что работа на крайнем севере способствует и даже усугубляет образование неблагоприятных функциональных

состояний и развитие деструктивных черт сотрудников, которые ведут к снижению уровня психического здоровья, производительности и эффективности работы. Авторами предложено с целью прогнозирования профессиональной эффективности ротации персонала определить вероятность негативных психологических рисков в профессиональной деятельности из-за длительных негативных последствий социально бытовых и профессиональных факторов в отсутствие личных и экологических ресурсов [17].

При этом только единичные исследования свидетельствуют о наличии вредных воздействий вахтовой работы на предприятиях нефтегазовой промышленности [19]. Panev T., Pavlova M., Tzoneva M. (1998) показали влияние паров нефтепродуктов на организм лаборантов [22].Esswein E.J., Breitenstein M., Snawder J., исследователи из Национального института профессиональной безопасности и здоровья (2013), провели первое систематическое исследование влияния вредных воздействий всех производственных факторов на работников, занятых разработкой нефтедобычи в пяти государствах, установили, что особым негативным фактором, усиливающим остальные вредности, является кремниевая пыль, что необходимо учитывать при разработке профилактических мероприятий [6]. Hystad S.W., Saus E.R., Sætrevik B., Eid J. (2014) установили комбинированные эффекты климата и вахтовых работ в нефтегазовой промышленности на психоэмоциональное состояние работников. Авторами по результатам исследования предложено учитывать аспекты влияния климата и вахтовой работы для исключения их потенциальной опасности воздействия на психологическую усталость и безопасность в данных группах работников [12]. Bråtveit M. с соавторами, (2007), изучая вредное влияние вахтовой работы на организм работников, занятых в нефтегазовой промышленности в динамике 12 рабочих смен, включая комплексные исследования состояния работников перед вылетом на вахту, в течение вахты и по окончании вахты, установили наибольшее содержание и, соответственно, воздействие бензола в крови в конце вахты [3]. Ljoså C.H., Tyssen R., Lau B. (2011), используя опросник Хопкинса, провели веб-обследование 2406 сотрудников крупной норвежской компании нефти и газа, оффшорно работавших в течение двух недель в августе 2006 года, из которых только от 1336 (56% респондентов) были получены заполненные вопросники. Результаты показали психические расстройства, характеризующиеся укороченной версией контрольного списка симптомов Хопкинса (HSCL-5). Индивидуальные факторы были скорректированы по возрасту, полу, семейному положению и смены работы. Факторы психологической работы включали ночную работу, требования, контроль и поддержание сдвигов, отражение работы на домашние дела. В результате исследования была установлена связь между факторами индивидуальной и социально-психологической работы и психическими расстройствами среди работников оффшорных компаний норвежской нефтяной отрасли. Показано, что уровень психических расстройств был выше среди мужчин, чем женщин. В скорректированной регрессионной модели, психические расстройства были связаны с высокими баллами требований, низким уровнем поддержки и высоким уровнем влияния работы на домашние дела. Психологические факторы объясняют 76% общей депрессии (скорректированы R (^{2}) = 0,21) в окончательной скорректированной модели [19]. По нашему мнению, более удачными в данной ситуации были бы опросники не Хопкинса, а диагностирующие чисто эмоциональное состояние, такие, как шкала тревоги и депрессии Бека и Гамильтона, шкалы тревоги Спилебргера, Тейлора и Цунга. По мнению Vallières A., Azaiez A., Moreau V. (2014), бессонница может усугубить некоторые проблемы физического и психического здоровья вахтовых рабочих и ухудшить их качество жизни [28]. Bhatti P., Zhang Y., Song X., (2014) показали существенные различия с использованием маркеров метилирования в 391 локусах 12 ключевых генов, связанных с суточным ритмом, у рабочих на фоне дневной и ночной сменной работы. Авторы сделали предположение о связи изменений в геноме рабочих, участвующих в вахтовой и сменной работе, с канцерогенезом [1]. К подобным выводам пришли Tsai R.J., Luckhaupt S.E., Sweeney M.H., Calvert G.M. (2014) [27]. Этим данным противоречат результаты в рамках когортовых исследований Yong M., Blettner M., Emrich K., (2014), свидетельствующих об отсутствии канцерогенного эффекта вахтовых условий работ в Германии [30]. К подобным выводам пришли Catano V.M., Bissonnette A.B. (2014), на основе сравнения заболеваемости, состояния психического и физического здоровья работников, связанных с ночными и вахтовыми работами и рабочих дневных смен, не установили отличий в этих показателях [4]. Golbabaei F., Khadem M., Ghahri A., с соавторами (2014) показали отличие спирометрических показателей у сварщиков и секретарей только в связи с курением, а не сменной работой [8]. Европейская группа изучения рака (2014) всё большее внимание уделяет парадигме профилактики рака и увеличению

продолжительности жизни, основанной на качестве здравоохранения, психоэмоциональным аспектам [2]. Но, по – нашему мнению, количество исследований в сфере нефтегазовой промышленности, недостаточно для разработки мер профилактики канцерогенеза и соматической патологии.

Выводы

1. Анализ имеющихся данных доступной литературы указывает на важность продолжения изучения влияния сменной работы на психофизиологическое состояние работников в нефтегазовой отрасли не только на основе тестирования, но и с помощью экспериментальных методов при использовании лабораторных животных с возможной экстраполяцией в дальнейшем на человека.

2. Данные о патоморфологии эпифиза у вахтовых рабочих с длительным стажем в нефтегазовой промышленности практически отсутствуют.

Работа выполнена при поддержке Научного Фонда ДВФУ и Международного гранта ДВФУ (соглашение № 13-09-0602-м_а от «6» ноября 2013 г.

Список литературы

1. Bhatti P., Zhang Y., Song X., Makar K.W., Sather C.L., Kelsey K.T., Houseman E.A., Wang P. Nightshift work and genome-wide DNA methylation // Chronobiol Int. 2014 Sep 4:1-10.

2. Borras J.M., Albreht T., Audisio R., Briers E., Casali P., Esperou H., Grube B., Hamoir M., Henning G., Kelly J., Knox S., Nabal M., Pierotti M., Lombardo C., van Harten W., Poston G., Prades J., Sant M., Travado L., Valentini V., van de Velde C., van den Bogaert S., van den Bulcke M., van Hoof E., van den Neucker I., Wilson R. (European Partnership Action Against Cancer consensus group). Policy statement on multidisciplinary cancer care / /Eur J. Cancer. 2014 Feb;50(3):475-80.

3. Bråtveit M., Kirkeleit J., Hollund B.E., Moen B.E. Biological monitoring of benzene exposure for process operators during ordinary activity in the upstream petroleum industry // Ann Occup Hyg. 2007 Jul;51(5):487-94.

4. Catano V.M., Bissonnette A.B. Examining paid sickness absence by shift workers // Occup Med (Lond). 2014 Jun;64(4):287-93.

5. Eng A., 'T Mannetje A., Cheng S., Douwes J., Ellison-Loschmann L., McLean D., Gander P., Laird I., Legg S., Pearce N. The New Zealand workforce survey I: self-reported occupational exposures // Ann Occup Hyg. 2010 Mar; 54(2):144-53.

6. Esswein E.J., Breitenstein M., Snawder J., Kiefer M., Sieber W.K. Occupational exposures to respirable crystalline silica during hydraulic fracturing // J Occup Environ Hyg. 2013;10(7):347-56.

7. Faseleh Jahromi M., Moattari M., Sharif F. Novice nurses' perception of working night shifts: a qualitative study // J Caring Sci. 2013 Aug 27;2(3):169-76.

8. Golbabaei F., Khadem M., Ghahri A., Babai M., Hosseini M., Seyedsomea M., Dinari B. Pulmonary functions of welders in gas transmission pipelines in Iran // Int J Occup Saf Ergon. 2013;19(4):647-55.

9. Hannerz H., Albertsen K. Long working hours and subsequent use of psychotropic medicine: a study protocol // JMIR Res Protoc. 2014 Sep 19;3(3):e51. doi: 10.2196/resprot.3301.

10. He C., Anand S.T., Ebell M.H., Vena J.E., Robb S.W. Circadian disrupting exposures and breast cancer risk: a meta-analysis // Int Arch Occup Environ Health. 2014 Sep 27.

11. Hermansson J., Gillander Gådin K., Karlsson B., Reuterwall C., Hallqvist J., Knutsson A. Case fatality of myocardial infarction among shift workers // Int Arch Occup Environ Health. 2014 Sep 27.

12. Hystad S.W., Saus E.R., Sætrevik B., Eid J. Fatigue in seafarers working in the offshore oil and gas re-supply industry: effects of safety climate, psychosocial work environment and shift arrangement // Int Marit Health. 2013;64(2):72-9.

13. Jones M.C., Wells M., Gao C., Cassidy B., Davie J. Work stress and well-being in oncology settings: a multidisciplinary study of health care professionals.// Psychooncology. 2013 Jan;22(1):46-53. doi: 10.1002/pon.2055. Epub 2011 Sep 28.

14. Kakamu T., Tsuji M., Hidaka T., Kumagai T., Hayakawa T., Fukushima T. The Relationship between Fatigue Recovery after Late-night shifts and Stress Relief Awareness // Sangyo Eiseigaku Zasshi. 2014 Jul 7.

15. Kennedy V., Belgamwar R.B. Impact of work experience placements on school students' attitude towards mental illness // Psychiatr Bull (2014). 2014 Aug;38(4):159-63.

16. Kivimäki M., Virtanen M., Kawachi I., et al. Long working hours, socioeconomic status, and the risk of incident type 2 diabetes: a meta-analysis of published and unpublished data from 222 120 individuals // Lancet Diabetes Endocrinol. 2014 Sep 24. pii: S2213-8587(14)70178-0

17. Korneeva Ia.A., Simonova N.N., Degteva G.N. The concept of «psychological risk» in the professional activity of employees of fly-in fly-out method of labor organization on the example of oil and gas companies in the Far North // Gig Sanit. 2013 Jul-Aug;(4):60-4.

18. Kubo T., Fujino Y., Nakamura T., Kunimoto M., Tabata H., Tsuchiya T., Kadowaki K., Odoi H., Oyama I., Matsuda S. An industry-based cohort study of the association between weight gain and hypertension risk among rotating shift workers.//J Occup Environ Med. 2013 Sep;55(9):1041-5.

19. Ljoså C.H., Tyssen R., Lau B. Mental distress among shift workers in Norwegian offshore petroleum industry--relative influence of individual and psychosocial work factors // Scand J Work Environ Health. 2011 Nov;37(6):551-5. doi: 10.5271/sjweh.3191. Epub 2011 Aug 27.

20. Meshkati N. Safety and human factors considerations in control rooms of oil and gas pipeline systems: conceptual issues and practical observations // Int J Occup Saf Ergon. 2006;12(1):79-93.

21. Mirmohammadi S.J., Mehrparvar A.H., Safaei S., Nodoushan M.S., Jahromi M.T. Across-shift changes of exhaled nitric oxide and spirometric indices among cotton textile workers // Int J Occup Med Environ Health. 2014 Aug 29.

22. Palhares V.de C., Corrente J.E., Matsubara B.B. Association between sleep quality and quality of life in nursing professionals working rotating shifts // Rev Saude Publica. 2014 Aug;48(4):594-601.

23. Panev T., Pavlova M., Tzoneva M. An assessment of the exposure of technicians working in a chemical laboratory for aromatic hydrocarbons at Neftochim, Burgas // Int Arch Occup Environ Health. 1998 Sep;71 Suppl:S60-3.

24. Rabstein S., Harth V., Justenhoven C., Pesch B., Plöttner S., Heinze E., Lotz A., Baisch C., Schiffermann M., Brauch H., Hamann U., Ko Y., Brüning T.; on behalf of the GENICA Consortium. Polymorphisms in circadian genes, night work and breast cancer: Results from the GENICA study // Chronobiol Int. 2014 Sep 17:1-8.

25. Ramin C., Devore E.E., Wang W., Pierre-Paul J., Wegrzyn L.R., Schernhammer E.S. Night shift work at specific age ranges and chronic disease risk factors // Occup Environ Med. 2014 Sep 26. pii: oemed-2014-102292. doi: 10.1136/oemed-2014-102292.

26. Safari S., Akbari J., Kazemi M., Mououdi M.A., Mahaki B. Personnel's health surveillance at work: effect of age, body mass index, and shift work on mental workload and work ability index // J Environ Public Health. 2013;2013:289498. doi: 10.1155/2013/289498.

27. Tsai R.J., Luckhaupt S.E., Sweeney M.H., Calvert G.M. Shift work and cancer screening: do females who work alternative shifts undergo recommended cancer screening? // Am J Ind Med. 2014 Mar;57(3):265-75.

28. Vallières A., Azaiez A., Moreau V., LeBlanc M., Morin C.M. Insomnia in shift work // Sleep Med. 2014 Aug 20. pii: S1389-9457(14)00341-4.

29. Wong I.S., Smith P.M., Mustard C.A., Gignac M.A. For better or worse? Changing shift schedules and the risk of work injury among men and women // Scand J Work Environ Health. 2014 Sep 17. pii: 3454. doi: 10.5271/sjweh.3454.

30. Yong M., Blettner M., Emrich K., Nasterlack M., Oberlinner C., Hammer G.P. A retrospective cohort study of shift work and risk of incident cancer among German male chemical workers // Scand J Work Environ Health. 2014 Sep 1;40(5):502-10.