

ЗДРАВЕ И БЕЗОПАСНОСТ ПРИ РАБОТА



1/2016

Издание на
НАЦИОНАЛЕН ЦЕНТЪР ПО ОБЩЕСТВЕНО ЗДРАВЕ И АНАЛИЗИ
и Център за международна информация по безопасност и здраве при работа
на Международната организация по труда
(CIS център на МОТ)



“ЗДРАВЕ И БЕЗОПАСНОСТ ПРИ РАБОТА”

Издание на Националния център по общественото здраве и анализи и Центъра за международна информация по безопасност и здраве при работа на Международната организация по труда (CIS център на МОТ)

ЦЕЛ И ОБХВАТ

“Здраве и безопасност при работа” е научно-приложно списание в областта на здравето и безопасността при работа. Списанието има за цел да популяризира и насърчава изследвания относно рискови фактори за здравето и безопасността при работа, оценка и контрол на риска за здравето, проблеми на трудово-медицинското обслужване на работещите; добри практики и политики за превенция на трудовите злополуки, професионалните и свързани с труда заболявания, промоция на здравето и работоспособността. В списанието се публикуват обзори, научни статии, добри практики, методологични материали, мнения, съобщения за събития, нови книги и др. Издава се в електронен вид, два броя годишно на български език. Публикува се на интернет страницата на НЦОЗА на адрес: <http://ncphp.government.bg/spisanie-zpb.html>

РЕДАКТОР: Доц. Катя Вангелова, дб

СЕКРЕТАР: Д-р Ирина Димитрова

РЕДАКЦИОННА КОЛЕГИЯ

Проф. д-р Евгения Динчева, дмн
Проф. д-р Емил Воденичаров, дм
Доц. д-р Веска Камбурова, дм
Доц. д-р Христо Деянов, дм
Доц. Бистра Ценова, дп
Доц. д-р Живка Халкова, дм
Доц. д-р Златка Стойнева, дм
Доц. д-р Антоанета Манолова, дм
Доц. Мишел Израел, дм
Доц. д-р Галя Цолова, дм
Доц. Росица Георгиева, дм
Д-р Захари Зарков, дм

СЪТРУДНИЦИ

Стилова редакция и корекция: Татяна Каранешева
Редактор на английски: Калина Сиракова
Графичен дизайн: Боряна Мекушина
WEB администратор: Рени Петкова

АДРЕС НА РЕДАКЦИЯТА:

Доц. Катя Вангелова, дб
за Списание “Здраве и безопасност при работа”
Национален център по общественото здраве и анализи
Бул. „Акад.Иван Ев. Гешов“ 15, 1431 София
E-mail: zbr@ncpha.government.bg

ISSN 2367-7171

СЪДЪРЖАНИЕ

ОТ РЕДАКТОРА	4
АКТУАЛНИ ПРОБЛЕМИ	
СЪВРЕМЕННИ АСПЕКТИ НА ПРОФЕСИОНАЛНАТА ЕКСПОЗИЦИЯ НА ПРЕГРЯВАЩ МИКРОКЛИМАТ	5
Ирина Димитрова	
ЛИТЕРАТУРНИ ОБЗОРИ	
РИСК ОТ ХОРМОН-ЗАВИСИМИ РАКОВИ ЗАБОЛЯВАНИЯ ПРИ СМЕННА РАБОТА	21
Ирина Цекова, Катя Вангелова	
ФИЗИКОХИМИЧНИ ПОКАЗАТЕЛИ ЗА СПЕЦИФИЧНО БИОЛОГИЧНО ВЪЗДЕЙСТВИЕ И ОЦЕНКА НА ЕКСПОЗИЦИЯТА НА ИЗКУСТВЕНИ МИНЕРАЛНИ ВЛАКНА	32
Емилия Мавродиева	
ОРИГИНАЛНИ СТАТИИ	
ПРОФЕСИОНАЛЕН РИСК НА РАБОТНИЦИ ОТ ЦЕХ ЗА ПОЧИСТВАНЕ НА МЕТАЛНИ ОТЛИВКИ	42
К. Харачерова, Г. Пракова	
ЗРИТЕЛНИ ОПЛАКВАНЯ ПРИ СПЕЦИФИЧНИ РАБОТНИ МЕСТА С ВИДЕОДИСПЛЕИ	47
Верислав Станчев	
ДОБРИ ПРАКТИКИ	
ОПАЗВАНЕ НА ЗДРАВЕТО НА ЗАСТАРЯВАЩИТЕ РАБОТЕЩИ: ОЦЕНКА И УПРАВЛЕНИЕ НА РИСКА	57
Катя Вангелова	
МЕТОДИЧНО УКАЗАНИЕ ЗА ОЦЕНКА НА ЕКСПОЗИЦИЯТА НА АЗБЕСТОВИ ВЛАКНА ПРИ ПРЕМАХВАНЕ И РЕМОНТ НА АЗБЕСТОВИ МАТЕРИАЛИ	66
Савина Димитрова, Радка Луканова	
СЪОБЩЕНИЯ	
ПРЕДСТОЯЩИ КУРСОВЕ В НЦОЗА ЗА ПРОДЪЛЖАВАЩО ОБУЧЕНИЕ НА ВИСШИ МЕДИЦИНСКИ И НЕМЕДИЦИНСКИ КАДРИ ЗА 2016 Г. В ОБЛАСТТА НА ЗДРАВЕТО И БЕЗОПАСНОСТТА ПРИ РАБОТА	74
УКАЗАНИЯ ЗА АВТОРИТЕ	77

Уважаеми колеги,

Бихме желали да Ви уведомим, че на 26.04.2016 г. Националният център по общественото здраве и анализи (НЦОЗА) проведе работна среща в хотел Форум, съвместно с Югоизточната европейска мрежа „Здраве за работещите“, на тема: „Здраве и безопасност при работа за ранните/застаряващи работещи: предизвикателства и действия“, с международно участие, ко-спонсорирана от Световната здравна организация (СЗО), Регионален офис за Европа. Срещата беше открита от Главния здравен инспектор д-р Ангел Кунчев. Присъстваха представители на Министерство на здравеопазването и Министерство на труда и социалната политика, представител от Регионалния офис за Европа, членове на Югоизточната европейска мрежа „Здраве за работещите“, специалисти в областта на здравето и безопасността при работа от НЦОЗА, медицинските университети, Сдружението на Службите по трудова медицина (СТМ), Асоциацията по трудова медицина, СТМ и др.

Работната среща е част от дейностите на НЦОЗА в рамките на проект „Укрепване на капацитета на специалистите по здраве при работа за подобряване здравето на застаряващата работна сила e-SARACIT8“, чийто партньор е регионалният офис на СЗО за Европа. Проектът е съфинансиран от Здравната програма на Европейската комисия и беше представен от координатора на проекта д-р Петър Саковки от Нофер Институт по трудова медицина, Полша.

Югоизточната европейска мрежа „Здраве за работещите“ е регионална експертна мрежа в областта на здравето и безопасността при работа, с представители от девет страни в региона, изброени в азбучен ред както следва: Албания, Босня и Херцеговина, България, Македония, Румъния, Сърбия, Турция, Хърватия и Черна гора. В проект e-SARACIT8 участват три страни, членувачи в Югоизточната европейска мрежа „Здраве за работещите“; това са България, Румъния и Хърватия.

По време на срещата бяха представени два доклада от представители на СЗО, д-р Дорота Ярославска от Регионалния офис на СЗО за Европа и дистанционно от д-р Иван Иванов от отдел „Обществено здраве и детерминанти на здравето“ от СЗО, насочени към политиката на СЗО по отношение здравето на ранните групи работещи, както и Европейската перспектива за осигуряване на качествено трудово-медицинско обслужване за всички работещи.

Рамкова Директива 89/391/ЕИО, въведена у нас със Закона за здравословни и безопасни условия на труд през 1997 г., поставя изисквания за осигуряване на здравословни и безопасни условия на труд за всички работещи и справяне с различни аспекти на здравето на работещите, предотвратяване на професионалните рискове, защита и промоция на здравето и подобряване на ефективността на здравните системи за пълно покритие на всички работещи с качествени услуги, включително ранните групи като застаряващата работната сила, младите работещи, работещи с хронични заболявания, работници в сектори с висок риск, недостатъчно обхванатите с трудово-медицинско обслужване, като селскостопански работници и мигранти, работници в сивата икономика и др. По време на срещата бяха представени основните проблеми и действия за укрепване на здравето на ранните групи работници в Югоизточна Европа. Специално внимание беше обърнато на здравното състояние на застаряващата работна сила, подобряване на обхвата и качеството на трудово-медицинското обслужване за застаряващите работещи.

Доц. К. Вангелова

СЪВРЕМЕННИ АСПЕКТИ НА ПРОФЕСИОНАЛНАТА ЕКСПОЗИЦИЯ НА ПРЕГРЯВАЩ МИКРОКЛИМАТ

Ирина Димитрова

Национален център по общественото здраве
и анализи

РЕЗЮМЕ

С настъпващите в посока затопляне изменения на климата нараства рискът от топлинен стрес при експозиция в професионална и околна среда. Разглеждат се тенденциите при експозиция на високи температури и прегряване както за различни професионални групи, така и в географски и икономически аспект. Характеризират се физиологичните механизми за противодействие на топлинно натоварване и факторите, които ги затрудняват, здравните последици от краткосрочно и дългосрочно прегряване. Анализират се икономически сектори и професионални групи, при които има висок риск от експозиция на прегряващ микроклимат, както и разпространението и отчитането на свързаните с топлина болести. Характеризира се приложимостта на индекси за топлинна експозиция. Обобщават се съвременните практически насоки и принципи при разработване на ефективни програми за здраве и безопасност при работа в условия на топлинно натоварване.

Ключови думи: топлинен стрес, топлинно напрежение, аклиматизация, дехидратация, сърдечносъдови

CONTEMPORARY ASPECTS OF OCCUPATIONAL EXPOSURE TO OVERHEATING MICROCLIMATE

Irina Dimitrova

National Center of Public Health
and Analyses

SUMMARY

With the advancing towards warming of the climate change the risk of heat stress in more exposures and professional environment has been increasing. The trends in exposure to high temperatures and overheating for various professional groups are discussed both geographically and economically. There have been specified physiological mechanisms to counteract the heat load and the factors that hamper, the health effects of short-term and long-term overheating. Economic sectors and occupational groups at high risk of exposure to excessive heat microclimate are analyzed as well as distribution and reporting of the heat related illness. Applicability of the indices for heat exposure is characterized. Current practice guidelines and principles are summarized for developing effective programs for health and safety at work in conditions of heat load.

Keywords: heat stress, heat tension, acclimatization, dehydration, heart disease

ВЪВЕДЕНИЕ

С прогнозираното нарастване на честотата и интензитета на горещото време (увеличаване в световен мащаб на горещи вълни поради промяна в климата), експозицията на топлина на работното място става все по-голямо предизвикателство за професионалното здраве и безопасност. Вследствие на глобалното затопляне се очаква в бъдеще наличие на повишено топлинно натоварване на работни места, които не са били изложени на топлина. Известни са множество производства, в които поради условията, използваната техника и/или технология, се наблюдава прегряващ микроклимат - минна индустрия, металургия, стъklarска, хранително-вкусова и текстилна промишленост, оранжерийно производство, машиностроене, енергетика. Вероятност за такъв риск съществува и при всички работни процеси, които се извършват на открито в топлия период на годината. Високата температура е опасност от физическо естество, която може да представлява проблем на почти всяко работно място, особено през топлите месеци. Освен това при дейности на закрито и открито с наличие на физически труд се увеличава рискът от свързани с топлината заболявания при горещо време.

ФИЗИОЛОГИЧЕН ОТГОВОР И ЗДРАВНИ ЕФЕКТИ ВСЛЕДСТВИЕ ТОПЛИННА ЕКСПОЗИЦИЯ

Топлинен стрес е цялостното топлинно натоварване, на което организъмът може да бъде изложен, вследствие комбинацията от метаболитна топлина и съчетание от фактори на околната среда – температура, влажност и движение на въздуха, топлинна радиация, облекло. Топлинното напрежение е физиологичният отговор на организма да отдели топлината, за да поддържа вътрешната си хомеостаза, елемент на която е постоянната телесна температура, която се поддържа в сравнително тесни граници - около 37°C, с вариации <1°C, породени от циркадна ритмика, емоционално състояние, физическа активност.

Работа в гореща среда без адекватна аклиматизация или охлаждане повишава топлинното натоварване на работещия. В отговор организмът включва терморегулаторните механизми за охлаждане - конвекция, кондукция, радиация, образуване на пот и изпарение (евапорация). Когато температурата на въздуха е над 35°C, изпарителната загуба на топлина се превръща в доминиращ или единствен механизъм за разсейването ѝ. Обилното потоотделяне и евапорацията водят до загуба на телесна вода и електролити (натрий и хлориди), отговорни за поддържането на цялостния водно-солеви баланс. Последствието е загуба на извънклетъчен обем течности, което може да доведе до остро или хронично напрежение във функциите на отделителната и сърдечносъдовата система. Върху ефективността на терморегулаторните реакции на организма могат да влияят фактори от работната или околна среда, като повишена влажност и/или ниска скорост на движение на въздуха, които намаляват топлозагубата от тялото поради намаленото изпарение.

Краткосрочната остра експозиция на топлина може да предизвика повишение на телесната температура и да доведе до директно топлинно заболяване, вкл. смърт. Продължителната експозиция на висока температура и влажност (без ефективно охлаждане) може да причини мускулни крампи, циркулаторен колапс, топлинно изтощение, топлинен удар. Натрупването на топлина може да влоши производителността и качеството на изпълнение на извършваните дейности, да повиши риска от злополуки. Дори и лека форма на топлинно натоварване може да предизвика раздразнителност, липса на настроение, потиснатост, невъзможност за концентрация. Рискът от свързаните с топлината заболявания варира. От значение са индивидуални характеристики, като общо здравословно състояние, ниво на адаптация, наднормено тегло, възраст. Лица с хипертония и други сърдечни заболявания, захарен диабет, кожни заболявания и обриви, болести на дихателната система могат да бъдат по-чувствителни към топлина. Други индивидуални характеристики също представляват детерминиращи фактори - капацитет на кръвоносната система, производство на пот и способност да се регулира електролитния баланс. Толерансът към топлина на жените е по-нисък, те са склонни да имат по-ниско ниво на потене при равни други условия.

Дългосрочните последици за здравето от хронична топлинна експозиция на работното място могат да се манифестират със заболявания от страна на различни функционални системи. Установява се значима връзка между случаите на бъбречни заболявания и собствената оценка на работещите за топлинен стрес (1) в кохортно изследване на 37816 работещи с топлинна експозиция. Сред експонираните на продължителен топлинен стрес мъже е установена 2.22 пъти по-голяма вероятност да развият бъбречно заболяване, отколкото при неекспонираните. Рискът от заболяване на бъбреците нараства с увеличаване на степента на продължителен топлинен стрес при мъжете и е с по-високи стойности сред тези на възраст 35 или повече години, както и при работещите физически труд (1). Значима е връзката между топлинната експозиция и наличието на уролитиаза (2)(3). В срезово проучване, обхващащо 10326 работещи, е установен 9 пъти по-висок риск от уролитиаза при работещи с експозиция на висока температура, съпроводен с метаболитни промени – хипоцитратурия и олигурия (3).

В експериментални условия на топлинен стрес физиологичните хемодинамични параметри / васкуларни функции и централно хемодинамично налягане/ показват повишени индекси на миокардната работа и понижени индекси на коронарна перфузия. Несъответствието между кислородните нужди и доставките може да повиши сърдечната уязвимост към исхемия по време на напрегната работа в условията на прегряване (4). Биохимични и клетъчни промени в имунния и възпалителен отговор на организма при повтаряща се топлинна експозиция също са свързани със сърдечносъдовия риск. Повишението на телесната температура в процеса на работа се съпровожда от значително повишаване на левкоцитите, тромбоцитите и тумор некротичния фактор (TNF). Тромбоцитите продължават да се увеличават на първия час след експозиция и остават повишени на 24-ия час. Устойчивото увеличение на левкоцитите и тромбоцитите може да повиши риска от сърдечни инциденти при професии с изпълнение на повтарящи се задачи в гореща среда – напр. по време на природни бедствия (5). Установена е много висока активация на стрес-системата, изразена в повишена секреция на стрес хормоните кортизол, адреналин и норадреналин, при работещи в условията на прегряващ микроклимат в стъкларската и стоманолепарската промишленост в сравнение с неекспонирани контролни групи (6). Неблагоприятни метаболитни промени, рискови за сърдечносъдовата система, се проявяват още при млади работници (под 32 г.) с дислипидемии, особено в разпределението на холестерола в липопротеиновите фракции. Установени са значимо по-високи нива на холестерол в липопротеини с ниска плътност (LDL-C) и на съотношението общ холестерол/холестерол в липопротеини с висока плътност (TC/HDL-C) и по-ниски нива на холестерол в липопротеини с висока плътност (HDL-C) при експонирани на прегряващ микроклимат в сравнение както с контролна група, така и с експонирана на шум (86-92 dBA) група работници, близка по възраст (7). Общият холестерол и систоличното кръвно налягане имат значимо по-високи стойности при средновъзрастовата и особено при високовъзрастовата група с топлинна експозиция (7).

Проблеми с психичното здраве, свързани с по-високи нива на топлинен стрес при климатична топлинна експозиция, се установяват в срезово проучване на 40000 работещи (8). Те се изразяват в по-лоша самопреценка на здравословното състояние и благосъстояние – ниска удовлетвореност от живота, вялост, емоционални проблеми. Повишението на телесната температура и дехидратацията имат негативни поведенчески реакции, като чувство за физическа умора, раздразнителност, летаргия, нарушена преценка, намалено внимание, загуба на сръчност, координация и концентрация, които потенциално водят до компрометиране на професионалната безопасност (9).

Установена е положителна връзка между външната температура (над 26.7°C) и хоспитализациите за психични и поведенчески разстройства. По време на горещи вълни има ръст на хоспитализацията за органични неврологични заболявания, симптоматични психични разстройства, деменция, афективни и невротични разстройства. Смъртността от психични и поведенчески разстройства се увеличава по време на горещи вълни във възрастовата група 65-74 г. и при хора с шизофрения.(10) Екологични проучвания показват, че много горещото време допринася за изостряне на съществуващи заболявания и за увеличаване на заболяемостта и смъртността, по-специално при уязвимите групи от населението – възрастни, деца, хронично болни (11).

Топлинното натоварване е често игнорирана опасност на работното място, потенциалните й въздействия могат да бъдат подценявани и топлинните заболявания да не бъдат разкрити и регистрирани. Трябва да бъде изтъкнато обаче, че изследователите достигат до сериозни обобщени данни за последиците от професионалната и /или метеорологична топлинна експозиция. Годишната смъртност от свързани с топлина заболявания в Япония е средно 13.8 работници в периода 1991-2001 г. (12). Свързаните с прегряване смъртни случаи за 1977–2001г. в Североизточна Каролина - САЩ са 161 (13). В регистъра на смъртните трудови злополуки на САЩ от 2003 до 2008 г. са отбелязани 196 броя, свързани с прегряване (14).

Често регистрацията на заболяванията, свързани с топлинно въздействие, е недостатъчна. В Австралия статистиката показва 485 искове за обезщетение поради експозиция на топлина в 11 годишен период (1997–2007) (15). В щата Вашингтон са регистрирани 480 свързани с топлината искове за обезщетение през 11 г. период (1995–2005) (16). В контекста на глобалното

затопляне по-нови проучвания търсят зависимости между температурата на околната среда и професионалните топлинни заболявания, както и влиянието върху тях на метеорологичните топлинни вълни. В Австралия през 10-годишен период (2001-2010) общият риск от професионално заболяване, причинено от топлинна експозиция, се оказва положително свързан с максималната външна температура (T_{max}), особено когато тя е над прага от 35.5 °C. Увеличение на T_{max} с 1°C е свързано с 12.7% увеличение на изсковите за професионално топлинно заболяване. По време на периодите с горещи вълни този риск е около 4-7 пъти по-висок в сравнение с другите метеорологични периоди (17). В Канада за период от 7 г. (2004-2010) разпространението на топлинни заболявания обхваща 785 случая, настъпили по време на работа, т.е. месечно ниво на топлинна заболяемост от 1.6 на 1000000 работници (18). Забележително е, че болестите имат тенденция да се появяват в „кълъстери“. Посещенията в спешни кабинети възникват в едва 12% от всички дни през седемгодишния период. Повече от половината настъпват в групи дни над един. Особено горещ период от два дни през август 2006 г. е причина за 101 случая – 13% от всички спешни посещения, свързани с топлината, в тези седем години (18). Секторите с най-висок риск от топлинен стрес са земеделие, строителство, бизнес услуги. Посочените сектори са с много работа на открито (18). Резултатите от подобни проучвания могат да бъдат използвани за оценяване на бъдещите въздействия на летните външни температури върху работниците, както и за планиране на превантивни интервенции.

ПРОФЕСИОНАЛНО ЕКСПОНИРАНИ ГРУПИ

В епидемиологичен обзор за въздействията върху здравето се обобщават характеристиките на топлинната експозиция на работното място в избрани професии с относително висок риск за периода 1997 – 2012 г. (19). Работещите са експонирани на топлинно натоварване много повече на открити работни места (90%), отколкото на работни места в затворени помещения (65%) (19).

- **Селскостопански работници**

Селското стопанство е един от отраслите с най-висок риск от свързани с топлината болести и наранявания. Работещите често са изложени на външни топлинни крайности за дълги периоди от време, както и често липсват програми за професионално здраве и безопасност. В САЩ селскостопанският отрасъл е на трето място по ниво на смъртните случаи, свързани с топлината, при процент на смъртност приблизително 20 пъти по-голям от този за всички граждански професии. Селскостопански работници са показали четири пъти по-голяма вероятност от поява на свързани с топлината заболявания (19).

Публикуваната литература, оценяваща статуса на топлинен стрес на земеделските производители, е ограничена. Проучване на свързани с топлината смъртни случаи за 1977–2001г. в Североизточна Каролина – САЩ показва 45% дял на земеделските производители (20). Около 94% от тях съобщават, че работят при екстремни температури и 40% претърпяват симптоми, свързани с топлинен стрес (20). Горски работници съобщават за симптоми на топлинно увреждане в 32.3% (21). При ниски нива на механизация в селското стопанство и мотивация чрез заплащане на база продукция, селскостопанските работници в страни с ниски и средни доходи могат да бъдат изложени на относително по-висок риск от топлинна експозиция (22). Много от селскостопанските работници с фатален екзитус са родени в чужбина, имат ограничени езикови познания и често не са аклиматизирани към натоварвания в горещо време, когато започват сезонна работа (23).

Тези данни показват спешна нужда от проучвания и стратегии за намаляване на експозицията на изключително висока температура при селскостопански труд, за аклиматизация към топли и влажни условия, включително и у нас.

- **Строителни работници**

В строителната индустрия няколко фактора допринасят за увеличаване на риска от свързани с топлината болести и злополуки, като тежък физически труд, носене на товари, постоянно

използване на машини и механизирани инструменти, работа върху издигнати повърхности, постоянно и пряко излагане на слънчева светлина, също и елементарни условия за настаняване в близост до работните места, по-ниски стандарти по здраве и безопасност при работа (ЗБР) при временно наемане от подизпълнител, например при ежедневно заплащане (19). Строителните работници заемат най-голям дял (36%) в смъртните трудови злополуки, свързани с топлина. (23)

Висок процент строителни работници през лятото отчитат свързани с топлината субективни симптоми - „чувство на жажда“ на работното място – 63.7%, „лесна уморяемост“ - 42.2%, „преждевременно събуждане поради горещи условия“ - 41.2% , „раздразнителност“, „главоболие“, „виене на свят“ – симптоми, повишаващи риска от травми и трудови злополуки.(12)

• **Миньори**

При откритите мини експозицията на топлина е подобна на други работни места на открито. Най-висок риск от топлинен стрес се отчита при подземни мини, поради геотермалния градиент.(19) Допълнително компресията на въздуха за вентилация добавя около 6 °C при кълбовидния термометър на 1000 м дълбочина. Високата влажност от водата, необходима за намаляване на запрашаването, и все още немалкото наличие на ръчен труд допринасят значително за топлинното натоварване. Честотата на топлинни заболявания при работещи в подземни рудници е по-висока за металодобив, отколкото за добив на въглища, като подземните метални мини обикновено са много по-дълбоки (24). Нормалната денонощна ритмика на вътрешната температура на тялото, сравнително по-ниска през нощта, може да допринесе за по-ниския риск от топлинно заболяване през нощна смяна (25). Ефектите на сезонна промяна на подземните температури намаляват с увеличаването на дълбочината на добива. Следователно, топлинни заболявания могат да се появят през цялата година, с по-малка степен на разпространение в не-топлите сезони. Независимо от това, повечето топлинни заболявания се съобщават през лятото (24). Ето защо, прогнозите за температурата на повърхността могат също да бъдат полезни за управление на риска от топлинни заболявания.

В някои страни с нисък и средно висок стандарт миньори със симптоми на топлинно заболяване може да продължават да извършват работа в изключително гореща среда, което се дължи на сравнително ниска перцепция на стратегии за превенция, липса на защитни мерки и това може да доведе до животозастрашаващи топлинни удари. Въпреки намалената им честота въпросът остава нерешен докрай. За топлинни удари в минната промишленост във високоразвитите страни се съобщава рядко (25). Това може да е свързано с няколко причини, като гъвкав подход за управление, добро обучение за ефекта от работа в условията на топлина, както и с това, че миньорите, страдащи от свързани с топлината заболявания, обикновено докладват активно за своето състояние и преустановяват работа (26). Допълнително това може да е резултат от самоопределяне на темпа на работа, което трябва да бъде насърчавано като защитно поведение в минната промишленост, без компромис заради производителността, като се има предвид, че в днешно време много дейности в минното дело са силно механизирани и намаляването на работното натоварване може да не доведе задължително до загуба на производителност (28).

• **Пожарникари**

Пожарникарите трябва да носят противопожарно защитно облекло и самостоятелна дихателна апаратура, независимо от температурите на околната среда. Това лично предпазно оборудване обаче може да намали ефекта на разсейване на топлината и увеличи риска от топлинен стрес. Някои автори препоръчват замяна на задължителната униформа от дълги панталони и риза с къси панталони и тениска, тъй като това би могло да намали значително топлиното напрежение (29,30). Тази замяна не е довела до повишение на броя случаи на изгаряне и значително са намалели дните, загубени в резултат на топлинни заболявания (31).

• **Работници в промишлени производства**

Нивата на топлинно натоварване могат да бъдат много високи на работните места около горещи машини, печки, фурни, разтопен метал, вкл. и в студения период на годината. Повечето на

брой горещи дни поради климатичните изменения може да доведат до влошаване степента на топлинен стрес за работещи около източници на топлина.(19)

Продължителната експозиция на топлина се свързва със заболявания на сърдечносъдовата система (ССС). Въпреки това проучване във френски завод за неръждаема стомана показва, че смъртността от сърдечносъдови заболявания е с 10% по-ниска за работниците, изложени на топлина, отколкото за контролната неекспонирана група. Негативната връзка между експозицията на топлина и смъртността може да е резултат от „ефекта на здравия работник“, свързан със строгите критерии за подбор при наемането на работници.(32)

Свързаните с топлината заболявания често не могат да бъдат съобщавани, което е резултат от следните причини:

- **Първо**, много развити страни използват за измерване на дейностите (постиженията) по ЗБР обезщетенията на исковете на работниците. Те обаче не предоставят информация за групи работници, които не са обхванати от схемите за обезщетение, като напр. самостоятелно наети лица.
- **Второ**, някои работници с леки поражения често не подават искове за обезщетение. Повечето топлинни заболявания са леки и лицата се възстановят бързо чрез прости лечебни методи или почивка на място без хоспитализация.
- **Трето**, защото излагането на топлина може да изостри съществуващи медицински състояния, и болест или смърт поради излагане на топлина могат да бъдат отчетени като друго заболяване, несвързано с топлинна експозиция. Освен това критериите, използвани за определяне на топлинно заболяване и смърт, варират в голяма степен в резултат на неправилна класификация.

Като цяло потенциалният риск от свързани с топлина поражения и злополуки може да се маскира от подценения брой на регистрирани топлинни заболявания (19).

С глобалната тенденция в изменението на климата ситуации с екстремно излагане на топлина на работното място могат да се простират на големи райони от света, различни от Австралия, Южна Азия, Южна Африка, Централна и Южна Америка. Затова работата в гореща среда е не само въпрос на професионално здраве и безопасност, но е и област с участието на всички нива на съвременното общество – от личност и семейство, до регионално и национално ниво (33). В научни изследвания и политики в областта на изменението на климата и здравето полът е слабо представен или несъществуваща променлива. Работа по време на бременност е ключов въпрос и от особено значение е степента, в която професионалните здравни практики и разпоредби отразяват нуждите на уязвимите групи за превенция (млади жени, бременни, застаряващи жени в менопауза). Рисковете, причинени от екстремни метеорологични събития, създават сериозни изисквания към системата на здравеопазването и често поставят работниците под голям психологически натиск и стрес, като въздействие върху здравето и благополучието на работниците ще се появи във всички страни, но страните с ниски доходи са изложени на най-голям риск (33).

В разработването на политики и програми за защита на работещите хора от променящия се климат роля има и Световната метеорологична организация. Наскоро разработеният универсален топлинен климатичен индекс (Universal Thermal Climate Index, UTCI) е опит да се създаде индекс за топлинен стрес, който да може да се използва по подобен начин във всички страни, но за съжаление употребата е ограничена до възприятието на топлинен стрес от „широката публика“ и не се отнася за ситуации в работна среда.

Международните стандарти също имат своята роля в решаването на проблемите, свързани с изменението на климата. Международната организация по стандартизация (ISO) прави препоръки, отнасящи се за смекчаване на изменението на климата и адаптиране. Серията ISO стандарти за „топлинна среда“ препоръчва методи за измерване и тълкуване на топлинен стрес на работните места, предоставя ясни насоки за превенция на здравните последици за работещите хора. Тези ISO стандарти са основа за развитие на национални насоки в отделните страни (33).

ЕКСПОЗИЦИОННИ ЛИМИТИ ПРИ РАБОТА В ГОРЕЩА СРЕДА И ИНДЕКСИ ЗА ИЗМЕРВАНЕ НА ПРОФЕСИОНАЛНА ТОПЛИННА ЕКСПОЗИЦИЯ

Различни методи за измерване на професионалната топлинна експозиция съчетават факторите на околната среда, от които зависи топлоусещането – температура, относителна влажност и движение на въздуха, наличие на горещи или студени обекти в околността, физическо натоварване, облекло, с цел да се получи едно число като мярка за общото топлинно натоварване.

- **WBGT индекс**

Отчита общата топлинна експозиция и е най-често използван за работни места. Wet Bulb Globe температурата се изчислява по формула, която взема под внимание факторите температура и скорост на движение на въздуха, слънчева радиация, излъчвана топлина от горещи предмети, охлаждане на тялото поради изпаряване на потта. При непостоянни условия на работното място се определя индекс за всеки период.

- **Пределни стойности при работа (Threshold Limit Values, TLV)**

Американската конференция на държавните индустриални хигиенисти (American Conference of Governmental Industrial Hygienists, ACGIH) препоръчва за превенция на топлинни заболявания пределни стойности (TLVs) като скринингов инструмент за наличие и контрол на ситуации с топлинно натоварване. Те са в °C – единиците за мярка на WBGT. Критериите за скрининг на топлинно натоварване се отнасят за 8 ч. работа 5 дни седмично, с наличие на конвенционални почивки. TLV предпазват от повишение на телесната температура над 38°C (38.5°C за аклиматизирани работници).

Табл. 1.

Скрининг критерии за топлинна експозиция
(WBGT температура °C) при аклиматизирани лица

Дял на работата в цикъла работа / почивка	Пределни стойности при аклиматизирани лица			
	Лека	Ср. тежка	Тежка	Много тежка
75-100%	31.0	28.0	--	--
50-75%	31.0	29.0	27.5	--
25-50%	32.0	30.0	29.0	28.0
0-25%	32.5	31.5	30.5	30.0

Табл. 2.

Скрининг критерии за топлинна експозиция
(WBGT температура °C) при неаклиматизирани лица

Дял на работата в цикъла работа / почивка	Пределни стойности при не аклиматизирани лица			
	Лека	Ср. тежка	Тежка	Много тежка
75-100%	28.0	25.0	--	--
50-75%	28.5	26.0	24.0	--
25-50%	29.5	27.0	25.5	24.5
0-25%	30.0	29.0	28.0	27.0

Пределните стойности предполагат адекватна хидратация на експонираните в тези условия, липса на медикаментозна терапия, носене на леко облекло и наличие на добро общо здраве (34). Лимитите за експозиция са предназначени да защитят повечето работници от свързаните с топлината заболявания. Ограниченията са по-високи, отколкото биха били, ако касаят предотвратяване на дискомфорт. При наличие на тежко облекло допустимите граници следва да бъдат снижени с препоръчвани от ACGIH °C WBGT за конкретен вид и материал облекло.

- **Humidex индекс**

В Канада се използва скалата на humidex, която количествено определя дискомфорта на човека от възприятието (перцепцията) на топлина, като се отчита влиянието на температурата на въздуха и относителната влажност. За дадена температура humidex се увеличава, когато относителната влажност на въздуха нараства. Таблицата дава диапазони на humidex с различни степени на топлинен ефект върху хората. Индексът се прилага ограничено - за информиране на обществеността за горещо време. Връзката между humidex индекса и комфорта е субективна и варира широко между хората (35).

Табл. 3.
*Стойности на Humidex индекса
и състояние на топлинен комфорт*

Humidex и топлинен комфорт	
Humidex диапазон (°C)	Степени на комфорт
20 - 29	<i>Комфортно</i>
30 - 39	<i>Различна степен на дискомфорт</i>
40 - 45	<i>Голям дискомфорт, да се избягва натоварване</i>
46 и повече	<i>Опасно, възможни топлинни удари</i>

При определени условия на работното място humidex може да служи като индикатор за дискомфорт вследствие на топлинна експозиция. Например, когато влажността е висока, но факторите категория труд, лъчисти топлинни източници, скорост на въздуха не допринасят съществено за тежестта на топлинното натоварване, humidex може да бъде полезен. Типичните работни места, където може да бъде използван humidex, са офисите, но на база получени от реални измервания на работното място стойности на температурата и относителната влажност, защото е възможна значителна разлика с подадените от метеорологичната служба стойности. Интерпретацията на humidex индекса трябва да е внимателна, когато се касае за работни места. Високият humidex може да служи като ориентир за по-точна оценка на условията на работното място.

Клиниките по професионално здраве в Онтарио (ONCOW) са създали план, който трансформира TLVs (WBGT) в humidex стойности и са разработили препоръки за реагиране за всеки humidex диапазон. Този план се развива като средство за подпомагане оценката на работни места, тъй като използването на WBGT често се преценява като сложно и скъпо. Докато технически няма как да се сравнят директно WBGT и humidex стойностите, този план дава допълнителни насоки, без да е приложим за всички работни места (36).

В обобщение: за наблюдение на условията на работните места трудовите хигиенисти препоръчват използване на WBGT индекс за оценка условията на труд. Този метод е тясно свързан с отговора на човешкото тяло на топлина. Директно сравнение между WBGT и humidex не е възможно – не съществуват таблици или формули за преобразуване. Може обаче да се оценят WBGT и humidex за дадена температура и влажност на околния въздух. Когато отсъстват лъчисти източници на топлина /топли и студени повърхности/ и движението на въздуха е със скорост по-малка от 0.5 м /сек., температурата на кълбовидния термометър се равнява на стайната температура и температурата на мокрия термометър е с около 1.1 °C по-висока от температурата на мокрия термометър, измерена с психрометър. Вече са налични стандартни диаграми, за да се определи температурата на кълбовидния термометър от дадените стойности на температура на въздуха и относителната му влажност (37).

ПРАКТИЧЕСКИ НАСОКИ ЗА ЕФЕКТИВНИ ПРОГРАМИ ЗА ЗДРАВЕ И БЕЗОПАСНОСТ ПРИ РАБОТА В УСЛОВИЯ НА ТОПЛИННО НАТОВАРВАНЕ

Свързаните с топлината заболявания са сериозен, но предотвратим риск за здравето, който може да бъде намален чрез:

- технически средства за осигуряване на по-ниски температури на работното място;
- практики за безопасна работа и намаляване на експозицията;
- обучение на работещите да разпознават и предотвратяват топлинните заболявания.

Технически средства за контрол

Това са най-ефективните средства за намаляване на топлинна експозиция:

- Намаляване на метаболитното производство на топлина чрез механизация и автоматизация на задачите;
- Намаляване на лъчиста топлинна емисия от горещи повърхности чрез покриване със слоеве от ниско-емисионни материали – алуминий или боя, намаляваща количеството излъчвана топлина;
- Изолация на горещи повърхности – намалява топлообмена между източника на топлина и работната среда;
- Екраниране чрез отразяващи (от неръждаема стомана, алуминий или други светли метални повърхности) или абсорбиращи щитове (кожуси с водно охлаждане от почернен алуминий);
- Намаляване на конвекционната топлина – вентилация и климатизация, локализиран климатик и охладени кабинни за наблюдение;
- Намаляване на влажността на въздуха с цел увеличаване на изпарението на потта: климатизи, изсушаване на въздуха и премахване на открити вани с гореща вода, канализация (38).

Лична защита

Обикновеното облекло осигурява известна защита от радиационна топлина. Има специално проектирано защитно облекло за работа в екстремно горещи условия. На горещи и влажни работни места лекото облекло позволява максимална експозиция на кожата и ефикасно охлаждане чрез изпаряване на потта. За работници, които се движат между много горещи и сухи помещения и ниски температури на открито, е необходимо дълго бельо, това смекчава екстремните температурни разлики.

Необходима е защита на очите, която да абсорбира радиацията при работа с много горещи предмети (разтопен метал, горещи пещи).

Работа, която изисква носенето на непромокаеми облекла, носи допълнителен топлинен товар, тъй като облеклото намалява способността на организма да разсее топлината. Тогава често се налага намаляване на граничните WBGT стойности за експозиция (38).

Административни мерки за превенция на работещите

- **Аклиматизация** - преди пълно натоварване е необходим достатъчен период за физиологична адаптация към нова топлинна среда, при което се достига по-добра толерантност и разсейване на топлината.

Пълна топлинна аклиматизация обикновено отнема шест–седем дни, но някои хора може да се нуждаят от повече (2 седмици). Най-важна нейна характеристика е, че изпотяването започва рано, в по-голям обем и с по-малка загуба на електролити. Аклиматизацията се губи постепенно (след отсъствие 1-2 седмици), но въпреки това намаляване на топлинната толерантност се случва дори и след един уикенд. Често не е препоръчително за всеки да работи при много горещи условия първия ден от седмицата. Адаптираните към суха топлина и физически по-го-

дните работници са склонни да запазят своята аклиматизация по-добре от адаптираните към влажна топлина или с по-малък физически капацитет. Новопостъпилите работещи трябва да се аклиматизират, преди да поемат пълно натоварване. Препоръчително е да се зададе около половината от нормалното натоварване на нов служител в първия ден на работа и то постепенно да се увеличава. Добре обучените, физически годни работници понасят топлината по-добре, отколкото хората в лошо физическо състояние, но това не означава, че фитнесът и обучението трябва да заменят аклиматизацията. Алкохолът и някои лекарства възпрепятстват аклиматизацията – хипотензивни, диуретици, спазмолитици, седативи, антидепресанти, амфетамини (38).

Групите работещи, които изискват специално внимание при адаптация и извършване на трудова дейност, са т.нар. „раними“ групи (млади хора, новопостъпили, бременни, хронично болни, застаряващи, сезонни, временно наети). Най-голяма уязвимост при топлинна експозиция се установява при млади мъже, работещи физически труд. Топлинни и слънчеви удари и други топлинни заболявания диспропорционално засягат започналите работа до 2 месеца, със скок на дните нетрудоспособност спрямо други групи. Колкото работещите са по-неопитни на работното си място, толкова по-вероятно е те да се нуждаят от отпуск, за да се възстановят от топлинен, слънчев удар, припадъци и други форми на топлинни заболявания. В Канада за 7 г. период (2004-2010) от всички случаи на заболяванията с временна неработоспособност (ЗВН), свързани с топлината, 59% произлизат от тази група. От гледна точка на трудовия стаж 9% са тези, които са на работа от 1 до 2 месеца, което потвърждава важността на аклиматизацията на работещите (38).

- **Намаляване на експозицията** – честотата и продължителността на периодите работа-почивка, съобразно индекси за топлинен стрес, с по-чести почивки на сянка или в осигурени климатизирани помещения.
- **Компенсация на течности и сол** – от съществено значение е запазването на хидратирано състояние, приемът на течности трябва да се равнява на загубата, като може да е необходим средно един литър вода на всеки час.

На разположение на работниците трябва да има изобилие от хладна (10-15 °C) питейна вода и те трябва да бъдат насърчавани да пият вода на всеки 15–20 минути, дори ако не чувстват жажда (38). Системата на постоянна хидратация осигурява по-ефективното елиминиране на топлината от тялото и по-добро функциониране на сърдечносъдовата система по време на топлинна експозиция. Най-ниски увеличения на ректалната температура и сърдечната честота, както и най-малък спад на обема на плазмата се отбелязват при лица, консумиращи вода по време на топлинна експозиция (39). „Нежелана дехидратация“ не се случва при добре информирани миньори, експонирани на значително топлинно натоварване (WBGT ср. 30.9°C) през удължени работни смени (10,12 и 12,5 ч) (40). Поради дехидратиращия ефект на алкохола такива напитки не трябва да се приемат. Аклиматизиран работник губи сравнително малко сол с потта си и съдържанието ѝ в нормалния хранителен режим е достатъчно, за да се поддържа електролитния баланс. За неаклиматизирани работници, които могат да се потят непрекъснато, може да се използва допълнителна сол в храната. Таблетки сол не се препоръчват, защото абсорбцията им не е така бърза, както на течностите. От друга страна твърде много сол може да предизвика повишение на телесната температура, гадене и повишена жажда. Работници на бедни на сол режими на хранене трябва да консултират с лекар необходимостта от допълнителна сол (38). Риск от хронична хипонатриемия има при работещи ръчен труд в условия на високи температури и хранене на основата на нищестена диета с ниско съдържание на натрий. Увеличаването на съдържанието на натрий в храната и течностите, предоставени на работниците, е оправдано като част от специални насоки за продължителна работа в условията на топлина (41). Работещите в умерено топли условия за средно 10 ч. губят 4.8–6 г натрий, еквивалентни на 12–15 г сол (NaCl), в зависимост от аклиматизацията, но поради междуиндивидуалните вариации загубите може да бъдат много по-високи. За да се избегне дисбаланс, е необходим внос на този есенциален електролит, затова храненето по време на работните смени е абсолютно задължително и не бива да се пропуска. Активирането на механизма за запазване на натрия изисква повече време при неаклиматизирани, докато за аклиматизирани лица е достатъчен един работен период (42).

За повечето хора водата е най-ефикасното средство за рехидратация, като са допустими на-

питки, специално проектирани да заменят телесните течности и електролити, но за повечето хора те трябва да се използват в умерени количества. Такива могат да са от полза за работещите тежък физически труд, но при съобразяване на добавката ненужна захар или сол към диетата. По-добър вариант е разреждането им наполовина с вода. Идеалната напитка за заместване на течност за производствени условия следва да има значително съдържание на натрий и минимално на въглехидрати (42). Във всички индекси, използвани за оценка на риска в превенцията на топлинен стрес, се съдържа предположението, че работниците са здрави и добре хидратирани. Когато работниците не са добре хидратирани, защитата, която се осигурява с индексите на топлинен стрес, е намалена. Интервенциите трябва да гарантират, че работниците в екстремни условия на топлинен стрес поддържат адекватни нива на хидратация. От особено значение е прием на течности преди работа, тъй като повечето работници, които са добре хидратирани в началото на работата, поддържат по-добре състоянието на хидратация и впоследствие. Програмите за подобряване на статуса на хидратация трябва да включват практически стратегии за насърчаване на доброто поведение на хидратация. Управление на риска от прегряване на базата на мониторинга на околната среда, без насоченост в същото време към хидратацията, компрометира протекцията от топлинен стрес (43). Добър индикатор за състоянието на хидратация е определянето на специфичното тегло на урината. Това е и практичен метод за подобряване на информираността на работната сила и разбирането на този важен рисков фактор (40).

- **Темп на работа** – при възможност допускане работещите да определят сами темпа си според това, как се чувстват.

Опитните работници често могат да оценяват топлинното натоварване и съответно да ограничават експозицията. Неопитните работници може да се нуждаят от специално внимание, тъй като те могат да продължат да работят отвъд точката, в която се появяват признаци на топлинно напрежение.

- **Първа помощ и медицински грижи** – наличие на тренирано лице за първа помощ във всяка смяна, обучение на работещите за разпознаване на симптомите на топлинния стрес.
- **План за действие в извънредни ситуации** – трябва да включва процедури за предоставяне на засегнатите работници на първа помощ и медицински грижи.

Адаптационен капацитет за работа с топлинно натоварване трябва да бъде разработен на всички равнища, включително интервенции за отделните работници, например образователни програми, за да се създаде представа за топлинните ефекти и симптоми и за начините да се намалят рисковете. Интервенциите на фирмено равнище биха могли да включват системи за ранна сигнализация за топлина, промени в работните практики (периоди на почивка) и осигуряване на достатъчно питейна вода за хидратация, механизация на определени работни места, както и за наблюдение на топлинния стрес на работното място. Тези препоръчителни мерки са в компетентността и задълженията на специалистите по трудова медицина.

Действащата у нас нова Наредба №РД 07-3 / 2014 г. определя минималните изисквания за защита на работещите от рискове за здравето и безопасността, причинени от параметрите на микроклимата на работни места в сгради и от неблагоприятни климатични условия при работа на открито. Тя определя граничните стойности на параметрите на микроклимата на работни места на закрито – допустими или оптимални, в зависимост периода на годината и категорията работа. Нови норми за параметрите на микроклимата и нови методи за оценка не се въвеждат. Отделно са определени изискванията, с които работодателят следва да се съобрази при оценяването на риска от параметрите на микроклимата на работни места на закрито, но и при работа на открито. Посочени са основните технически и организационни мерки, които той следва да приложи за защита на работещите при установяване на несъответствие на резултатите от измерванията с граничните стойности, или при установяване на риск от слънчев/топлинен удар (при работа на открито). Обект на контрол са и работните места на открито, като се въвежда ново задължение на работодателя за преустановяване на работата при опасно ниски или високи температури, гръмотевични бури, обилен валеж, силен вятър и гъста мъгла, които са определени от Националния институт по метеорология и хидрология с код „оранжево” или „червено” и ако създават заплахата за живота и здравето на работещите и за безопасното изпълнение на трудовата им дейност.

ПРОФЕСИОНАЛНИ ЗАБОЛЯВАНИЯ ВСЛЕДСТВИЕ НА ПРЕГРЯВАНЕ

У нас за професионални заболявания на сърдечносъдовата система (ССС) вследствие на работата в прегряване се признават ранна атеросклероза и исхемична болест (при мин. 10 г. стаж и възраст под 40 г.). Задължителен първичен медицински преглед преди постъпване на работа в прегряване трябва да дава оценка на здравословното състояние, с оглед пригодност при специална насоченост към СССР, отделителна, нервна система. Заключение се дава от специалист по трудова медицина. Периодичните медицински прегледи са в срок 24 мес., подкрепят се с лабораторни изследвания на кръв, урина, по показания електрокардиография (ЕКГ). Ролята на трудовия медик за превенция на сърдечносъдовите заболявания (ССЗ) при работещите в условия на прегряване е водеща, но у нас все още не е добра координацията между лични лекари и трудови медици в обмяната на информация относно здравословното състояние на всеки работещ. Затова е нужна бърза кореспонденция на данни, с оглед навременна реакция при необходимост.

В последното немско ръководство (2014 г.) с насоки за извършване на професионални медицински прегледи (44) принципната схема за предварителни и периодични медицински прегледи на работещите при топлинен стрес е детайлно разписана и включва обща и трудова анамнеза с особена насоченост към оценка на кардио-пулмонална система, черен дроб, горен и долен уринарен тракт, анализ на урина, специални прегледи – ЕКГ в почивка и при натоварване, предно-задна графия на гръден кош. Препоръчителните срокове за периодични прегледи са в зависимост възрастта на работещия: под 50 г. – на 60 мес. и над 50 г. – на 24 мес. Тук нашето законодателство е въвело по-строга мярка – еднакъв срок от 24 мес. при всички възрасти. Ръководството безусловно въвежда, че трудово-медицинска оценка на прегледите е възможна само при наличие на оценка на риска. Противопоказанията за постъпване и продължаване на работа са подробно разписани (както и у нас), като в ръководството са включени още и метаболитни нарушения – захарен диабет, тежки затлъстявания, хронични чернодробни болести, пристрастеност към алкохол и лекарства. Препоръките следва да бъдат индивидуални според ситуацията на работното място, а работодателят да бъде уведомен за подходящите протективни технически и организационни мерки. При леки нарушения се допуска лекар да одобри постъпване или продължаване на работата при определени обстоятелства – подобрени условия на труд (намалена експозиция), оптимизация на предпазното облекло, по-чести прегледи. И в този аспект нашето законодателство е по-строго и не допуска особени случаи.

АДАПТИВНИ ВЪЗМОЖНОСТИ КЪМ ТОПЛИННО НАТОВАРВАНЕ ПРИ ЗАСТАРЯВАЩИ РАБОТЕЩИ. УПРАВЛЕНИЕ НА ВЪЗРАСТТА

С оглед адаптационните възможности за работа в прегряващ микроклимат значение имат многостранните възрастови промени в СССР, които водят до намаляване на сърдечносъдовата производителност и адаптивност. Функционално те се проявяват в удължаване на времето на контракция, намаляване на ударния и минутен обем на двете камери, стабилизиране на вариативността на сърдечната честота, увеличение на кислородната артерио-венозна разлика. Работата в топлина се понася по-зле от по-възрастните работници. В напреднала възраст изпотяването по време на експозиция на топлина започва сравнително късно. Сърдечната честота, кожната и телесната температурата се повишават повече, отколкото при по-млади работници. При продължителна работа в прегряване е възможно да се ускори биологичното и кардиопулмоналното остаряване (45).

Редовното индивидуално определяне на параметрите на кардио-васкуларния риск при работещи в прегряващ микроклимат е важен елемент на превенцията. От една страна с възрастта нараства честотата на ССЗ (46). От друга страна проучванията показват наличие на все още големи разлики в риска за ССЗ между различни професионални групи, установява се независимо от възрастта увеличаване на риска за двата пола от артериална хипертония и остър миокарден инфаркт при професии с прост физически труд /монтъори, пресъори/, професии с неквалифицирани услуги – охрана, работници в транспорт и съхранение, улични чистачи, заетите в събиране и изхвърляне

на боклук и работещи нискоквалифициран ръчен труд (ковачи, електротехници, готвачи) (46).

Днес сред младите хора се наблюдават с по-висока честота артериална хипертония и рискови фактори за сърдечносъдови заболявания – дислипидемии, затлъстяване, захарен диабет. Допълнителни професионално обусловени фактори (вкл. топлинен стрес) могат да имат адитивен ефект. Увеличението с възрастта на случаите на ЗВН от сърдечносъдови заболявания ще бъде по-изразено в бъдеще, ако голяма част от ССЗ не бъдат предотвратени или настъпването им не се премести в по-висока възраст чрез промоция на здравето и превантивни мерки. Законодателното изравняване на осигурителната възраст за жените и мъжете е в ход и се очаква да има значително участие на застаряващи в работната сила, каквото наблюдаваме още днес в някои дейности. Във възрастовата група 55-64 г. заетостта през 2013 г. за ЕС-28 е била 57% за мъжете и 43% за жените (47). От това следва, че е силно препоръчителна превенция (първична и вторична) на ССЗ във всички възрастови групи, в някои случаи много по-рано, отколкото преди (47).

Редица изследвания на работещи за субективно преценено здравословно състояние показват, че „работа в лошо здраве“ е производствена реалност (48). Работещи в някои нискоквалифицирани дейности са засегнати от лошо здраве от най-младата до най-старата възрастова група и принос за това имат и лоши условия на труд (48).

Като се има предвид демографското развитие, необходимо е застаряващи работещи с влошаващо се здраве да останат работоспособни. Ако работещите в продължение на много години са изложени на неблагоприятни условия на труд, е много по-трудно с една промяна в организацията на работа или чрез подкрепа на отделни лица да се достигне до по-висока работоспособност (49). Направляване на работоспособността на работната сила с оглед управление на възрастта означава поглед не само към по-старите работници (50). Управлението на възрастта трябва да има в ползрението си всички възрастови групи и вече се говори за управление на остаряването, вместо на възрастта. То не бива да се справя само със здравето на работещите, а все повече да взема под внимание укрепване на работоспособността и мотивацията (51). Това е наложително, демографското изпитание вероятно едва предстои пред много производства (48). Проблемите в различни браншове, културата на различни компании, различните възможности на големите и малки предприятия и не накрая индивидуалните различия на застаряващите работници и техните житейски ситуации изискват точно изработени адекватни концепции. По-скоро това е въпрос на въвеждане на познати инструменти за превенция и евентуалното им адаптиране към специфичните условия на работа (51). Нарастващо предизвикателство пред трудовата медицина е актуалният переспективен модел за осигуряване на участие в труда на застаряващи работещи, който включва не само мерки за запазване на здравето, а и такива за ранно насърчаване на работоспособността и мотивацията за работа на старта на професионалния път. Остаряването в добро здраве при работа е жизнено важно условие за удължаването на трудовия живот на работници и бизнеси, а също така е важна стратегия за предотвратяване на бъдещ недостиг на квалифицирани работници. Все още има трудови дейности, задачи и условия, които не позволяват остаряване в добро здраве по време на работа. Свързани с работата рискове за здравето трябва да бъдат идентифицирани на работните места, за което има правни рамки, институции и инструменти. Те обаче се използват различно като, особено в малките предприятия, липсват предпоставки за системно управление на свързани с работата рискове за здравето (52). Следователно съществуващата правна и институционална рамка може да осигури ограничено прилагане на настоящите познания за свързани с работата рискове за здравето в предприятията. Необходима е и една нова култура на труда и опазване на здравето.

РАБОТЕЩИТЕ И РЕГУЛАТОРНИТЕ ПОЛИТИКИ ПО ИЗМЕНЕНИЯТА НА КЛИМАТА В СВЕТОВЕН МАЩАБ

Американската междуправителствена експертна група по изменение на климата издаде нов кръг от критични предупреждения през 2014 г.: доказателствата за изменението на климата са недвусмислени, прогнозираните въздействия настъпват и нарастват и новият опит с тежки климатични събития разкрива голяма човешка уязвимост, особено за бедното население (53).

Резонно се обръща внимание на «климат-уязвимите групи от населението»- хронично болни, по-възрастни, деца, но отново работниците не влизат в списъка. А те подлежат на особено внимание и защита, защото за разлика от тези, които може да са с по-голяма свобода за реакция, адаптация и избягване въздействията от изменението на климата, експозицията на работниците и тяхната реакция се контролира от изискванията на работните места и работодателите. Освен значителния брой потенциално засегнати работници има и огромно разнообразие в професионалните сектори - в градските и селските райони, на открито и закрито, които са и ще продължат да бъдат непропорционално експонирани и засегнати от въздействията на изменението на климата. Екстремни температури ще изострят опасностите от работа на височина, тежката физическа работа и дългата ѝ продължителност ще имат по-голяма тежест, химични експозиции, комбинирани с по-високите температури, ще доведат до токсичност при по-ниски нива. При по-високи температури личните предпазни средства (респиратори, защитно облекло) ще бъдат все по-нетърпими (53). Производителността на труда ще бъде негативно повлияна с икономическите последици за работници и работодатели.

За бърза визуална представа относно професионалните топлинни експозиции в големи региони на света се предлага методът на картографиране (54). Чрез използване на WBGT и глобалните климатични данни, с цел разработване на метод за изчисляване на професионалните топлинни експозиции и картографирането им (представяне с координати в лесни за тълкуване регионални карти), се установява общо увеличение на WBGT с 0.5–1°C за периода 1975–2000 г. (54). Картите показват WBGT по време на трите най-горещи месеци на територията на четири горещи региони: Австралия, Южна Азия, Южна Африка, Централна Америка и южната част на САЩ. Високи WBGT стойности (особено в Южна Азия) вече предизвикват прекомерни професионални топлинни експозиции по време на трите най-горещи месеци. Ако продължаващото изменение на климата увеличи WBGT с 3°C, картите посочват области, където професионалният топлинен стрес в неохлаждани работни места ще бъде екстрем.

Локалните промени в WBGT между 1975 и 2000 г. съответстват на глобалните тенденции за изменение на климата. Бъдещи увеличения на WBGT могат да създадат ситуации на екстремно излагане на топлина в големи райони на света (54).

Част от готовността към изменението на климата трябва да включва оценка на адекватността и пропуските в капацитета на държавните регулаторни агенции за защита на работниците от вероятните въздействия. В момента регулаторната рамка е неадекватна за защита на най-уязвимите работници – имигранти и работници с други уязвимости на пазара на труда – неформална и временна заетост, схеми на заплащане на труда на парче, недопускане на болнични дни, отдалечени места на работа, ограничен регулаторен надзор, ниски заплати. Те са силно представени в професии, които биха могли да бъдат засегнати от изменението на климата.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Прогнозите за бъдещо температурно увеличаване и съответно екстремна топлинна експозиция поставят много видове работещи на закрито и открито в нарастващ висок риск от свързани с топлината заболявания и злополуки, особено в съчетание с интензивна физическа дейност, когато превантивните мерки не са адекватни. Към такива работници се включват земеделски производители, строителни работници, пожарникари, миньори, войници и работещи в производства с източници на топлина. Потенциалните въздействия от излагане на топлина на работното място са до известна степен подценени, поради прикриване на топлинни заболявания и липса на осведоменост относно рисковете от топлинна експозиция. При наличие на ефективни превантивни мерки на работното място рискът от топлинен стрес може да бъде ограничен. Това са цялостни програми за управление на риска, включващи технически, организационни, административни мерки за превенция, базирани на съвременни научни доказателства за ефективност.

ЛИТЕРАТУРА

1. Tawatsupa B, Lim LL, Kjellstrom T, Seubsman SA, Sleight A, Thai Cohort Study Team. Association between occupational heat stress and kidney disease among 37,816 workers in the Thai Cohort Study (TCS). *J Epidemiol* 2012, 22, 251-60.
2. Haiming Luo, Lyle R. Turner, Cameron Hurst, Haiming Mai, Yurun Zhang, Shilu Tong. Exposure to ambient heat and urolithiasis among outdoor workers in Guangzhou, China. *Science of the Total Environment* 2014, 472, 1130-36.
3. Atan L, Andreoni C, Ortiz V, Silva EK, Pitta R, Atan F, Srougi M. High kidney stone risk in men working in steel industry at hot temperatures. *Urology* 2005, May 65/5, 858-61.
4. Lefferts WK, Heffernan KS, Hultquist EM, Fehling PC, Smith DL. Vascular and central hemodynamic changes following exercise-induced heat stress. *Vasc Med.* 2015 Jun; 20(3):222-9.
5. Walker A, Keene T, Argus C, Driller M, Guy JH, Rattray B. Immune and inflammatory responses of Australian firefighters after repeated exposures to the heat. *Ergonomics*. 2015, Jun 17:1-8.
6. K.Vangelova, C. Deyanov, D. Velkova, M. Ivanova, V. Stanchev. Heat stress in two manufacturing units, *Acta medica bulgarica* 2/2008, 40-46.
7. K.Vangelova, Ch.Deyanov. Blood Pressure and Serum Lipids in Industrial Workers under Intense Noise and a Hot Environment. *Reviews on environmental health, Volume 22, №4, 2007-* 303-311.
8. Tawatsupa B, Lim LL, Kjellstrom T, Seubsman SA, Sleight A, The Thai Cohort Study Team. The association between overall health, psychological distress, and occupational heat stress among a large national cohort of 40,913 Thai workers. *Glob Health Action* 2010, 3.
9. Kjellstrom T, Gabrysch S, Lemke B, Dear K. The 'Hothaps' programme for assessing climate change impacts on occupational health and productivity: an invitation to carry out field studies. *Glob Health Action* 2009, 2.
10. Hansen A, Bi P, Nitschke M, Ryan P, Pisaniello D, Tucker G.E. The effect of heat waves on mental health in a temperate Australian city. *Environ health Perspect.* 2008, 116/10, 1369-75.
11. Bi P, Williams S, Loughnan M, Lloyd G, Hansen A, Kjellstrom T, Dear K, Saniotis A. The effects of extreme heat on human mortality and morbidity in Australia: implications for public health. *Asia Pac J Public Health* 2009, 23 Suppl 27, S-36.
12. Inaba R, Mirbod SM. Comparison of subjective symptoms and hot prevention measures in summer between traffic control workers and construction workers in Japan. *Ind Health* 2007, 45(1), 91-9.
13. Mirabelli MC, Richardson DB. Heat-related fatalities in North Carolina. *Am J Public Health* 2007, 95, 635-7.
14. Jackson LL, Rosenberg HR. Preventing heat-related illness among agricultural workers. *J Agromed* 2010, 15, 200-15.
15. SafeWork Australia. Occupational Health and Safety Statistics Report-Number of Cases 2011. <http://www.safeworkaustralia.gov.au/>
16. Bonauto D, Anderson R, Rauser E, Burke B. Occupational heat illness in Washington State, 1995-2005. *Am J Ind Med* 2007, 50, 940-50.
17. Xiang J, Hansen A, Pisaniello D, Bi P. Extreme heat and occupational heat illnesses in South Australia, 2001-2010. *Occup Environ Med* 2015, 72(8), 580-6.
18. At Work, Issue 73 Summer 2013: Institute for Work & Health, Toronto. The young and new on job most affected by heat stress: study www.iwh.on.ca/
19. Jianjun Xiang, Peng B, Dino P and Alana HANSEN. Health Impacts of Workplace Heat Exposure: An Epidemiological Review. *Industrial Health* 2014, 52, 91-101.
20. Mirabelli MC, Quandt SA, Crain R, Grzywacz JG, Robinson EN, Vallejos QM, Arcury TA. Symptoms of heat illness among Latino farm workers in North Carolina. *Am J Prev Med* 39, 2010, 468-71.
21. Maeda T, Kaneko SY, Ohta M, Tanaka K, Sasaki A, Fukushima T. Risk factors for heatstroke among Japanese forestry workers. *J Occup Health* 2006, 48, 223-9.
22. Crowe J, Moya-Bonilla JM, Roman-Solano B, Robles-Ramirez A. Heat exposure in sugarcane workers in Costa Rica during the non-harvest season. *Glob Health Action* 3, 2010.
23. Jackson LL, Rosenberg HR. Preventing Heat-Related Illness Among Agricultural Workers. *Journal of Agromedicine* 2010, Volume 15, Issue 3.
24. Donoghue AM. Heat illness in the U.S. mining industry. *Am J Ind Med* 2004, 45, 351-6.
25. Brake DJ, Bates GP. Deep body core temperatures in industrial workers under thermal stress. *J Occup Environ Med* 2002, 44, 125-35.
26. Donoghue AM, Sinclair MJ, Bates GP. Heat exhaustion in a deep underground metalliferous mine. *Occup Environ Med* 2000, 57, 165-74.
27. Kalkowsky B, Kampmann B. Physiological strain of miners at hot working places in German coal mines. *Ind Health* 2006, 44, 465-73.
28. Miller V, Bates G, Schneider JD, Thomsen J. Selfpacing as a protective mechanism against the effects of heat stress. *Ann Occup Hyg* 2011, 55, 548-55.

29. Selkirk GA, McLellan TM *Physical work limits for Toronto firefighters in warm environments. J Occup Environ Hyg* 1, 2004, 199–212.
30. McLellan TM, Selkirk GA *The management of heat stress for the firefighter: a review of work conducted on behalf of the Toronto Fire Service. Ind Health* 2006, 44, 414–26.
31. Prezant DJ, Freeman K, Kelly KJ, Malley KS, Karwa ML, McLaughlin MT, Hirschhorn R, Brown A *Impact of a design modification in modern firefighting uniforms on burn prevention outcomes in New York City firefighters. J Occup Environ Med* 2000, 42, 827–34.
32. Wild P, Moulin JJ, Ley FX, Schaffer P *Mortality from cardiovascular diseases among potash miners exposed to heat. Epidemiology* 1995, 6, 243–7.
33. Nilsson M, Kjellstrom T *Climate change impacts on working people: how to develop prevention policies. Global Health Action* 3, 2010.
34. *Extreme Hot or Cold Temperature Conditions* <http://www.ccohs.ca>
35. *Extreme Hot or Cold Temperature Conditions* <http://www.ccohs.ca> Canadian Centre for Occupational Health & Safety
36. *Humidex Rating and Work* <http://www.ccohs.ca>
37. *Working in Hot Environments: Health and Safety Guide* Canadian Centre for Occupational Health & Safety 2013 <http://www.ccohs.ca>
38. Canadian Centre for Occupational Health & Safety, *Working in Hot Environments: Health and Safety Guide*, 2011
39. Zbigniew Szygula et al *The influence of various methods of fluid ingestion on changes in selected physiological reactions during thermal stress in a sauna* *Env. Erg. Volume* 2005, 3, 49–53
40. Brake DJ, Bates GP *Fluid losses and hydration status of industrial workers under thermal stress working extended shifts. Occup Environ Med.* 2003 Feb;60(2):90–6.
41. Holmes NA, Miller VS, Schneider J, Hasan O, Bates GP *Plasma sodium levels and dietary sodium intake in manual workers in the Middle East. Ann Occup Hyg* 2011, 55, 397–402.
42. Bates GP, Miller VS *Sweat rate and sodium loss during work in the heat. J Occup Med Toxicol* 2008, 3, 4.
43. Bates GP, Miller VS, Joubert DM *Hydration status of expatriate manual workers during summer in the middle East. Ann Occup Hyg* 2010, 54, 137–43.
44. *Deutsche Gesetzliche Unfallversicherung, Guidelines for Occupational Medical Examinations*, 2nd revised edition, Gentner Verlag Stuttgart, Germany, 2014, 335–341
45. S. Riedel, F. Gillmeister, J. Kinne *Forschung Projekt F 2118 Einflüsse altersabhängiger Veränderungen von Bedienpersonen auf die sichere Nutzung von Handmaschinen* 2012, www.baua.de
46. C. Brendler · F. Liebers · U. Latza *Berufsgruppen- und altersabhängige Unterschiede in der Arbeitsunfähigkeit durch häufige Herz-Kreislauf-Erkrankungen am Beispiel der essenziellen Hypertonie und des akuten Myokardinfarktes*, 2013 56:381–90. www.Bundesgesundheitsblatt.de
47. H. M. Hasselhorn, Wenke Apt *Understanding employment participation of older workers: Creating a knowledge base for future labour market challenges*, Editors Hans Martin Hasselhorn Federal Institute for Occupational Safety and Health, BAuA, Berlin, Germany www.baua.de
48. H. M. Hasselhorn, M. Ebner *Gesundheit, Arbeitsfähigkeit und Motivation bei alter werdenden Belegschaften* 2014 Springer-Verlag Berlin Heidelberg 2014, 75–83.
49. Ilmarinen J *Work ability – a comprehensive concept for occupational health research and prevention. Scand J Work Environ Health* 2009, 35(1), 1–5
50. Ilmarinen J *Towards a longer worklife! Ageing and the quality of worklife in the European Union. Finnish Institute of Occupational Health, Helsinki*, 2006
51. Naegel G, Sporket M *Perspektiven einer lebenslaufforientierten Ältere-Arbeitnehmer-Politik. In: Naegel G (Hrsg) Soziale Lebenslauffpolitik. VS Verlag für Sozialwissenschaften (GWV Fachverlage GmbH), Wiesbaden*, 2010
52. A. Hall et al. *Arbeit und Beruf im Wandel, Erwerb und Verwertung beruflicher Qualifikationen BIBB/BAuA-Erwerbstätigenbefragung Arbeit und Beruf im Wandel*, 2006 www.bibb.de
53. Cora Roelofs, *Workers: the Climate Canaries Am J Publ Health* 2014, 104/10
54. Olivia M. Hyatt, Bruno Lemke, Tord Kjellstrom *Regional maps of occupational heat exposure: past, present, and potential future, Global Health Action* 2010, 3

Адрес за кореспонденция:

Ирина Димитрова, Национален център по общественото здраве и анализи,
бул. Акад. Иван Гешов 15, 1341 София,
е-поща: irton@abv.bg

РИСК ОТ ХОРМОН-ЗАВИСИМИ РАКОВИ ЗАБОЛЯВАНИЯ ПРИ СМЕННА РАБОТА

Ирина Цекова, Катя Вангелова
Национален център по общественото здраве
и анализи

РЕЗЮМЕ

Сменната работа и по-специално нощният труд могат да причинят нарушения в циркадианните ритми и окажат отрицателно въздействие върху здравето и благосъстоянието на работещите. В настоящия обзор се проследява връзката между промяната в нивата на мелатонин при работещите нощни смени и повишения риск от развитие на хормон-свързани заболявания. Проследените проучвания показват наличие на все повече доказателства, свързващи нощната сменна работа и хормон-зависимите ракови заболявания, като на този етап болшинството изследвания са насочени към риска от рак на гърдата и рак на простатата. Има данни, че с увеличаване на продължителността на сменната работа с нощен труд и/или броя нощни смени месечно, се повишава рискът от рак на гърдата, но доказателствата за връзка между сменната нощна работа и хормон-зависимите ракови заболявания не са достатъчни. Поради това са необходими още проучвания, за да се установи дали има причинно-следствена връзка между тях. Дотогава е необходимо да се подбират най-добрите сменни графици, за да се намалят или елиминират нарушенията в циркадианните ритми.

Ключови думи: сменна работа, нощни смени, циркадианни ритми, мелатонин, рак на гърдата, рак на простатата

RISK OF HORMONE-RELATED DISEASES IN SHIFTWORK (Literature review)

Irina Tzekova, Katya Vangelova
National Center of Public Health
and Analyses

SUMMARY

Shift work and especially night shift work may lead to disruption of the circadian rhythms and cause negative impact on health and wellbeing of workers. This review is following the relationship between the changes in melatonin levels in employees working night shifts and the increased risk of hormone-related diseases. The followed studies show more evidence for association between shift work and hormone-related cancer, most investigations studying the risk of breast cancer and prostate cancer. There are data showing increase in the risk of breast cancer with the increase of shiftwork duration and number of night shifts monthly, but the evidence is insufficient, and further research to investigate the relationship between shift working and susceptibility to hormone-related diseases is needed. Meanwhile, it is necessary to elaborate the most favorable shift work schedules in order to reduce or eliminate possible chronodisruption.

Keywords: shift work, night shifts, circadian rhythms, melatonin, breast cancer, prostate cancer

ВЪВЕДЕНИЕ

През последното десетилетие се увеличава делът на работещи на смени с нощен труд както в производството, така и в сферата на услугите. Увеличава се и разнообразието на сменните модели и форми на заетост, което поставя нови въпроси при осигуряване на здраве и безопасност при работа (1). Сменната нощна работа е по-разпространена в здравеопазването, производството, минната промишленост, транспорта, комуникациите, обслужването, охранителни дейности. Около 15 – 20 % от населението в европейските страни работи на сменни режими, които включват нощен труд (2). В България около 17 % от работещите имат сменни графици с нощен труд.

Един от основните проблеми при сменна работа с нощни смени е нарушаването на циркадианните ритми. При сменните работници се наблюдават повече оплаквания от проблеми със стомашно-чревния тракт и репродуктивното здраве, по-висока честота на сърдечносъдови и ме-

таболитни заболявания и др. През последните години се увеличи интересът за възможен ефект на сменната нощна работа върху ендокринната система и риска от хормон-зависими ракови заболявания като рак на гърдата, ендометриума, простатата и др.

Ракът на гърдата е най-често диагностицираното раково заболяване и водеща причина за смърт от ракови заболявания сред жените по света, с установени 1.7 милиона заболели и 521,900 смъртни случая през 2012 г. Ракът на гърдата е причина за 25% от всички нови случаи на ракови заболявания и 15% от всички смъртни случаи от злокачествени заболявания сред женското население в света. В развитите страни делът на заболяването е по-висок, като ракът на гърдата заема около половината от всички нови случаи на злокачествени заболявания и 38% от смъртните случаи вследствие на такива (3). Данните на националния раков регистър показват повишение на стандартизираната заболяемост от рак на млечната жлеза в България (4). За 2012 година процентното разпределение на най-честите злокачествени заболявания при жените показва, че ракът на гърдата заема първо място по честота с 26,4% (без немеланомните кожни карциноми) и смъртност с 18.3 % от злокачествени заболявания (4).

Ракът на простатата е вторият по честота диагностициран рак сред мъжете по света с 1.1 милиона нови случаи, възникнали през 2012 г. Той е най-често срещаният рак сред мъжете в развитите страни (3). У нас се наблюдава повишение на стандартизираната заболяемост от рак на простатата в последните години, като той заема второ място по честота с 17% (без немеланомните кожни карциноми) след рак на трахея/бял дроб (19.1 %) и второ място по смъртност от злокачествени заболявания с 9.3 % след рак на трахея/бял дроб (27.5 %) (4).

ЦИРКАДИАННИ РИТМИ

Циркадианната система при хората е организирана в 24-часови ритми (5). Супрахиазматичното ядро в предната част на хипоталамуса служи като главен циркадианен часовник или ендегенен биологичен генератор, който контролира биохимичните, физиологичните и поведенческите ритми, регулирани от светлина и други външни сигнали (6). Супрахиазматичното ядро приема фотопериодичната информация и модулира циркадианната синтеза и секреция на мелатонин. Мелатонинът е не само продукт на централния циркадианен часовник, но има модулаторни и регулаторни функции върху ендокринната система и осцилаторите в тъканите и органите, включително в гърдата (7). Мелатонинът се синтезира в епифизата в по-голямо количество през тъмния период, тъй като синтезата му се инхибира от светлината. Този циркадианен цикъл на синтеза на мелатонин е свързан с цикъла сън - бодрствуване (8).

Биосинтезата на мелатонин се осъществява в няколко стъпки след навлизането на предшественика му L-триптофан от кръвообращението в пинеалоцитите. Първата стъпка е превръщането му в 5-хидрокситриптофан от триптофанхидроксилазата, последвано от деркабоксилирането му до 5-хидрокситриптами, известен като серотонин. Ацетилирането на серотонина от серотонин N-ацетилтрансферазата води до образуване на N-ацетил серотонин. Последната стъпка е метилирането на N-ацетилсеротонина от хидроксииндол-O-метилтрансфераза до крайния продукт мелатонин. Активността на N-ацетилтрансферазата е лимитиращ синтезата на мелатонин ензим, контролиран от циркадианния часовник, съответно цикъла светлина-тъмнина.

Супрахиазматичните ядра на хипоталамуса използват комбинация от дневни инхибиторни и нощни стимулиращи сигнали за контрола на денонощния ритъм на синтезата на мелатонин. През нощта симпатиковия невротрансмитер норепинефрин се освобождава от постганглионарните нервни окончания, инервиращи епифизата, стимулирайки по този начин $\alpha 1$ - и $\beta 1$ -адренорецепторите на пинеалоцитите и увеличавайки вътреклетъчните нива на калций. Това прави възможно активирането на аденилциклаза чрез механизъм, който включва протеин киназа C и калциев калмодулин протеин киназа, последвани от 100 -кратно увеличение на вътреклетъчните нива на цикличния аденозин монофосфат (сAMP). Високият сAMP през нощта активира протеин киназа A, която след това фосфорилира N-ацетилтрансферазата (9), лимитиращ синтезата на мелатонин ензим.

ДЕЙСТВИЕ И СВОЙСТВА НА МЕЛАТОНИНА

Молекулите на мелатонина са силно липофилни, което позволява бързото им преминаване в кръвта, тъканите и всички телесни течности - цереброспинална течност, слюнка и сперма с денонощен ритъм, характеризиращ се с по-малка амплитуда от този на кръвта. Основен метаболит на мелатонина е 6-сулфатоксимелатонина, който се екскретира с урината. Неговите концентрации се използват като надежден неинвазивен показател за оценка на секрецията на мелатонин.

Мелатонинът е основен медиатор на фотопериодичната информация. Повишение на концентрациите на мелатонин през нощта се наблюдава при човека и различни животински видове, като нощните стойности са 5-20 пъти по-високи в сравнение с дневните. Известно е, че експозицията на хора на светлина през нощта потиска синтеза и секрецията на мелатонин. Тъй като мелатонинът е антиоксидант и има онкостатични свойства се предполага, че сменните работници с нощен труд са с повишен риск от ракови заболявания поради нарушаване на циркадианния ритъм на хормона (10).

Мелатонинът упражнява контрол върху циркадианната система със значителен брой осцилаторни функции на клетъчно, организмово и поведенческо ниво. Оказва въздействие върху ендокринната система, денонощната ритмика на редица хормони, телесната температура, имунната функция, процесите на стареене и др. Хормонът притежава уникална антиоксидантна активност, ефективно предпазва вътреклетъчните молекули ДНК от оксидативни увреждания, като свързва свободните радикали пряко или непряко чрез активация на глутатион антиоксидативните пътищата. Важно е да се отбележи, че антиоксидантният капацитет на мелатонина е най-голям при концентрация в рамките на физиологичните граници и добре изразен циркадианен ритъм.

Освен антиоксидантното действие на мелатонина се предполагат и други механизми, свързани с онкостатичното му действие. Мелатонинът оказва влияние върху секрецията на редица хормони, например хормоните от гонадотропната ос. Понижената секреция на мелатонина благоприятства повишената секреция на полови хормони. Продължително високите нива на естроген и/или повишеният клетъчен отговор към естрогени в живота на жените са добре известни рискови фактори за развитие на рак на млечната жлеза. Мелатонинът действа като модулатор на естрогените: 1) проявява антиестрогенен ефект при взаимодействие с естрогенния рецептор- α (E α) 2) противодейства на ефекта на естрадиола в клетъчната пролиферация при рак на гърдата, инвазивността и теломеразната активност 3) потиска експресията на протеин-растежните фактори и протоонкогените, стимулирани от естрогените 4) потиска рецептора на епидермалния растежен фактор 2 (11). Мелатонинът също така насърчава апоптозата и има антипролиферативни ефекти (8).

ЦИРКАДИАННИ РИТМИ И ЗДРАВЕ

Извън всякакво съмнение е, че поддържането на циркадианната организация е важно за човешкото здраве и благополучие. Десинхронизацията между биологичните ритми и периодичните процеси от околната среда, като цикъла светлина/тъмнина или десинхронизацията между различни периодични процеси в организма, може да бъде вредна за хората. През 1987 г. Стивънс (13) изказва хипотеза, че сменната работа е свързана с повишен риск от рак на гърдата предполагайки, че експозицията на светлина през нощта може да доведе до увреждане на епифизната секреция на мелатонин. Хипотезата е в съответствие с изказаното по-рано становище на Cohen et al. (14), че епифизната хипофункция може да благоприятства развитието на рака на гърдата. Така се поставя началото на мелатониновата хипотеза за връзка между сменната работа и хормон-зависимите ракови заболявания, опосредствана от промени в секрецията на епифизния хормон мелатонин.

Няколко литературни обзора до 2007 г. разглеждат възможната връзка между сменната работа и риска от рак на гърдата и предлагат насоки на бъдещи проучвания, които да изяснят по-добре

тази връзка (15), подкрепяйки хипотезата, публикувана през 1992 г. (16), че светлината през нощта е възможен рисков фактор за рак на гърдата.

В обзора на Hansen (17) две независими епидемиологични проучвания дават доказателства, че светлината през нощта е потенциален риск фактор за рак на гърдата. Swerdlow et al. (15) разглеждат 4 публикации, две от които кохортни и две случай-контрола проучвания. Авторите правят заключение, че всички проучвания имат различни методологични силни страни, правейки връзката между сменната работа и риска от рак на гърдата по-осезаема, но не и окончателно доказана. Връзката между рака на гърдата и сменната работа се разглежда отново в друг обзор на Hansen (18), базиран на няколко изследвания, които установяват доказателства за повишен риск от рак на гърдата при нощна и сменна работа.

През октомври 2007 г. Международната агенция за изследване на рака, след разглеждане на наличните данни, класифицира сменната работа с нарушения на денонощните ритми като вероятен канцероген за хора (Група 2А) на базата на достатъчни доказателства при животни и ограничени при човека. Епидемиологичните изследвания показват ограничен риск от рак на гърдата сред дългогодишните сменни работници на ротационен принцип, но и нарастващи доказателства за други видове рак, като рак на простатата и рак на дебелото черво (2) и Международната агенция за изследване на рака препоръчва изследванията относно възможните канцерогенни ефекти на сменната работа да продължат.

Следват редица проучвания в тази насока, които са обобщени в наш обзор (22) през 2010 г., които обаче не предоставят достатъчно категорични доказателства за причинно-следствена връзка между нарушенията в циркадианните ритми при сменна работа и риска от хормон-свързани ракови заболявания. Друг литературен обзор през същата година излага данни както за по-висока честота на хормон-свързани ракови заболявания - като рак на гърдата и рак на простатата, така и за други видове злокачествени заболявания при работещи нощни смени (12). Lie et al. (19) установяват също повишен риск от рак на гърдата при медицински сестри и предполагат, че нощният труд може да повлияе риска от рак чрез лишаването от сън, циркадианни нарушения и понижение на секрецията на мелатонин чрез излагане на светлина през нощта. Авторът обръща внимание, че сменните графици с по-продължителни поредици от последователни нощни смени повишават циркадианната десинхронизация и съответно риска от рак на гърдата. Резултати от последващи проучвания показват, че при сменен нощен труд се увеличават не само случаите на рак на гърдата при жените, но и на рак на простатата при мъжете, работещи абнормални работни часове, които предполагат понижена секреция на мелатонин и/или чести промени в циркадианните ритми на хормона (20, 21).

ПРОМЯНА В НИВАТА НА МЕЛАТОНИН ПРИ ХОРА, РАБОТЕЩИ НОЩНИ СМЕНИ

Редица нови данни показват промяна в нивата на мелатонин при хора, работещи нощни смени. Davis et al. (23) изследват нивата на 6-сулфатоксимелатонина (aMT6s), основният метаболит на мелатонина, в урината на група медицински сестри, от които 172 работещи с нощни смени и 151 работещи само дневни смени. Нивата на 6-сулфатоксимелатонина са значително понижени при работещите нощни смени по време на съня през деня, сравнени с работещите дневни смени по време на съня през нощта. Резултатите от регресионните анализи показват, че нивата на 6-сулфатоксимелатонина при работещите нощни смени са приблизително 62% по-ниски от тези на работещите дневни смени. Нивата на 6-сулфатоксимелатонин при работещите нощни смени са понижени и по време на съня им в почивните дни спрямо работещите дневни смени, като понижението е приблизително 42%.

Ji et al. (24) изследват връзката между нивата на aMT6s в урината и сменната работа при здрави лица в изследване на женското здраве в Шанхай. Коригираните средни геометрични нива на aMT6s (95% доверителен интервал) от проби на урина, събрани до 8 часа сутринта, са по-ниски сред хората, работещи нощна сменна работа. Те са 8.36 (4.47 - 15.6), 6.37 (3.53 - 11.5), 6.20 (3.33 - 11.5), 3.81 (2.02 - 7.19), и 3.70 (1.92 - 7.11) от най-ниското ниво сменна работа (никога не работили сменна работа), до най-високото (настояща работа включваща работа през цялата нощ).

Mirick et al. (25) проследяват екскрецията на aMT6s, основният метаболит на мелатонина при 185 работещи на нощни смени и 158 работещи на дневни смени в здравеопазването. При работещите нощни смени се наблюдават значително по-ниски нива на 6-сулфатоксимелатонин по време на съня през деня, работата през нощта и съня през нощта в почивните дни (съответно 57%, 62% и 40% по-ниски), спрямо работещите на дневни смени по време на сън през нощта, работа през деня и сън през нощта в почивните дни ($p < 0.0001$).

Проучването на **Grundy et al.** (26) проследява промяната в секрецията на мелатонин при работещи на 12-часови въртящи се дневни и нощни смени медицински сестри. Авторите не установяват промяна в позиционирането на денонощния ритъм, а само малки разлики в пиковите нощни стойности на мелатонин и екскреция на метаболита му съответно при работа в дневна и нощна смяна, както и значителни междуиндивидуални различия в нивата на хормона. Пиковите стойности на мелатонина и разликата в сутрешната екскреция на метаболита му са свързани с продължителността на работа с нощни смени (<20 г. / > 20 г.), съответно $p=0.02$ и $p=0.05$. При работата по време на нощна смяна е установена слаба обратна връзка между експозицията на светлина и пиковите нива на мелатонина в слюнка ($p= 0.07$) и разлика в 24-часовата екскреция на aMT6s при работа в дневна и нощна смяна ($p= 0.04$).

Langley et al. (27) търсят връзката между сменната работа, екскрецията на aMT6s и нивата на половите хормони сред медицински сестри, работещи на смени. Пробите са събрани в два периода от време (лято и зима). Установена е обратна връзка за зимния период между aMT6s и естрадиола ($\beta=-0.18$, $p=0.04$), но тези резултати не достигат статистическа значимост, след отчитане на съпътстващите влияния на възрастта, индекса на телесната маса, фазата на менструалния цикъл, пероралната употреба на контрацептиви и консумацията на алкохол. Също така, докато нивата на естрадиол, естрон и прогестерон се увеличават с увеличаването на трудовия стаж със сменна нощна работа (за всички показатели $p<0.05$), тези резултати не са статистически значими след отчитането на съпътстващите фактори. Като цяло проучването не намира доказателства за връзка между мелатонина, сменната работа и нивата на половите хормони. Наблюдава се значима връзка при суровия анализ на данните, но след коригирането на съпътстващите фактори резултатите не достигат статистическа значимост.

В изследване на 13 работещи на въртящ 8-часов сменен режим в телекомуникационен център **Dumont et al.** (28) определят екскреция на 6-сулфатоксимелатонин (aMT6s) при контролирана експозиция на светлина по време на два 24-часови периода, съответно с нощна и дневна/следобедна смяна. Не се установява разлика в 24-часова екскреция на aMT6s между двата 24-часови периода, но въпреки малката изследвана група експозицията на светлина по време на нощната смяна е отрицателно свързана с нощната екскреция на aMT6s по време на нощната смяна ($p<.01$).

В случай-контрола изследване **Wu et al.** (29) сравняват предиагностичните концентрации на aMT6s, определени в произволно взета във времето проба от урина през деня на 248 жени с рак на гърдата и 743 контроли. Авторите търсят връзка между продължителността на съня и риска от рак на гърдата при по-дълъг период на проследяване на кохортата и дали предиагностичните нива на метаболита на мелатонина, определени в произволно взета във времето проба от урина през деня, се различават при жени с рак на гърдата спрямо техните контроли. Авторите не установяват зависимост между риска от рак на гърдата и продължителността на съня. Коригираният релативен риск за 9+ часа сън срещу по-малко от 6 часа сън е 0.89 [95% доверителен интервал = 0.64–1.22]. Предиагностичните нива на aMT6s, определени в произволно взета във времето проба от урина през деня, не се различават между лицата с рак на гърдата и техните контроли, като коригираният риск за най-високите срещу най-ниските квартали е 1.00 (95% доверителен интервал = 0.64–1.54). Те заключват, че продължителността на съня не е свързана с риска от развитие на рак на гърдата, а също, че предиагностичните нива на aMT6s, определени в произволно взета във времето проба от урина през деня, не са информативни по отношение на нощната секреция на хормона.

РИСК ОТ ХОРМОН-ЗАВИСИМИТЕ РАКОВИ ЗАБОЛЯВАНИЯ ПРИ НОЩЕН ТРУД

През последните няколко години редица проучвания показват връзка между сменната работата с нощен труд и повишения риск от рак на гърдата.

В проучване на Lie et al. (19) е обхваната кохорта от 49 402 медицински сестри от Норвегия. Общо 699 (74%) от живите случаи, диагностицирани 1990-2007 и 895 (65%) контроли, без рак по време на изследването, са интервюирани относно работата им и потенциалните рискови фактори. Незначително повишен риск от рак на гърдата се установява при работа в продължение на 30 години в болници или други институции ($OR = 1.1$, 95% доверителен интервал 0.6 - 2.0); при 12 години работа на график, включващ нощна работа ($OR = 1.3$, 95% доверителен интервал 0.9 - 1.8); при сумарно 1007 нощни смени през целия живот ($OR = 1.2$, 95% доверителен интервал 0.9 - 1.7) и при среден брой от 4 нощни смени на месец ($OR = 1.2$, 95% доверителен интервал 0.8 - 1.6). Леко повишен риск от рак на гърдата се наблюдава при медицински сестри, които са работили 5 години сменна работа с 4 последователни нощни смени ($OR = 1.4$, 95% доверителен интервал 0.9, 1.9) или 5 последователни нощни смени ($OR = 1.6$, 95% доверителен интервал 1.0, 2.4). Значително по-висок риск от рак на гърдата се наблюдава при медицински сестри работили 5 години на график с 6 последователни нощни смени ($OR = 1.8$, 95% доверителен интервал: 1.1 - 2.8). Проучването не установява данни за повишен риск от рак на гърдата при медицински сестри с дългогодишна работа с 3 или по-малко от 3 нощни смени на месец.

В проучване на Hansen et al. (30) е проследена кохорта от 18 551 военнослужещи жени в Дания за проследяване на риска от рак на гърдата при работа на нощни смени. Релативният риск е 1.4 (95% доверителен интервал 0.9 - 2.1) сред жените, които работят нощни смени, сравнени с жените без нощни смени. Релативният риск от рак на гърдата показва тенденция на увеличаване с нарастване на годините работа с нощни смени ($p=0.03$) и с по-големия брой нощни смени месечно ($p=0.02$), като при 3 или по-малко от 3 нощни смени месечно не се установява повишен риск. Установени са зависимости и с хронотипа на проследените жени, като най-изразен ефект се наблюдава при жени със сутрешен хронотип и интензивни нощни смени ($OR=3.9$, 95% доверителен интервал 1.6 - 9.5).

В друго проучване на Hansen et al. (31) изследват медицински сестри работещи сменна работа. Като цяло сестрите, които работят на въртящи се смени с нощен труд, имат значително повишен риск ($OR=1.8$; 95% доверителен интервал 1.2-2.8) за рак на гърдата в сравнение с сестрите, работещи на постоянна дневна работа след корекция за съпътстващите фактори. В групата на сестрите, работещи вечерни смени без нощен труд, не се установява повишен риск ($OR=0.9$; 95% доверителен интервал 0.4-1.9). За субгрупата на сестрите с периоди на постоянни нощни смени в допълнение към въртящите се нощни и дневни смени е установен висок риск от рак на гърдата, като $OR=2.9$ (95% доверителен интервал 1.1-8.0). За сестрите, работещи след полунощ в сравнение с работещите дневни смени, рискът от развитие на рак на гърдата се увеличава с броя отработени смени през последната година, като в третия тертил на натрупващия се брой смени е 2.2 (95% доверителен интервал 1.5-3.2).

В проучване на Knutsson et al. (32), също е открита връзка между нощната сменна работа и рака на гърдата. От 4036 жени, 94 развиват рак на гърдата по време на проследяването, което средно е 12.4 години. Рискът за рак на гърдата е $HR= 1.23$ [95% доверителен интервал (95% CI) 0.70-2.17] за сменна работа без нощен труд и $HR=2.02$ (95% доверителен интервал 1.03-3.95) за сменна работа с нощен труд. При включване в обработката само на жени над 60-годишна възраст оценката на риска е $HR= 1.18$ (95% доверителен интервал 0.67-2.07) за смени без нощен труд, и $HR=2.15$ (95% доверителен интервал 1.10-4.21) за смени с нощен труд.

Връзката между нощния труд и ракът на гърдата се изследва и от Grundy et al. (33), като проучването обхваща 1134 лица с рак на гърдата и 1179 контроли в Канада. Приблизително една трета от случаите и контролите в някакъв период са работили нощни смени, но не се установяват зависимости с риска от рак на гърдата при продължителност на работа с нощен труд между 0-14 или 15-29 години, обаче се установява значима зависимост при работа с нощен труд от 30 или повече години ($OR=2.21$, 95% доверителен интервал 1.14 - 4.31). Дългогодишната сменна

нощна работа при различни професионални групи е свързана с повишен риск от рак на гърдата и не е ограничена само до медицински сестри, както в много предишни проучвания.

В мета-анализа си Wang et al. (34) включват десет изследвания и използват доза-отговор регресионен модел, за да оценят връзката между различните показатели за нощен труд и риск от рак на гърдата. Обобщеният коригиран релативен риск за връзката между »някако работили нощен труд« и рак на гърдата е 1.19 [95% доверителен интервал 1.05–1.35]. По-нататъшен мета-анализ показва, че всяко 5-годишно увеличаване на продължителността на работа с нощен труд съответно повишава риска от рак на гърдата с 3% (обобщен RR = 1.03, 95% доверителен интервал 1.01–1.05; $p < 0.001$). Техният анализ също предполага, че увеличаването с 500 нощни смени на продължителността на нощния труд ще доведе до 13% увеличение на риска от рак на гърдата (RR = 1.13, 95% CI 1.07–1.21; $p = 0.06$) (34).

Dumont et al. (35) провеждат симулирано изследване на нощната работа за определяне на екскрецията на мелатонин в динамика на 3 последователни симулирани нощни смени, като проследяват екскрецията на хормона в продължение на трите последователни 24-часови периода със симулирана нощна работа. Резултатите показват, че екскрецията на мелатонина прогресивно се понижава както по време на последователните симулирани нощни смени, така и през последователните 24-часови периоди със симулирана нощна работа. Понижението в екскрецията на мелатонин е по-голямо при жени, използвали орални контрацептиви.

Moukangoe et al. (36) също търсят връзката между нощната сменна работа и повишения риск от рак на гърдата, както и връзка с други видове ракови заболявания. В тяхното проучване с 106 участници, резултатите показват, че рискът при работещите на нощни смени да развият рак на гърдата е по-голям (OR = 1.24, 95% доверителен интервал = 0.53 - 2.89, $p = 0.615$), в сравнение с развитието на други видове рак.

В случай-контрола изследване в Австралия Fritsch et al. (37) установяват леко повишен риск от рак на гърдата при работещи на нощни смени между полунощ и 5 часа сутринта (OR = 1.16, 95% доверителен интервал = 0.97–1.39).

В изследване на индустриални работници Kubo et al. (38) установяват повишен риск от рак на простатата при мъже, работещи на смени, спрямо работещите през деня работници, но разликите не достигат значимост с релативен риск от 1.79 (95% доверителен интервал = 0.57 - 5.68; $p = 0.32$). Авторите отчитат, че е установено известно повишение на риска от рак на простатата, като обръщат внимание на малкия брой изследвани лица и необходимостта от по-продължителни проследявания на работещите, включително след пенсионирането им.

Villeneuve et al. (39) провеждат популационно базирано случай-контрола изследване във Франция, включващо 1230 жени с рак на гърдата и 1315 контроли с детайлна информация относно професионалните рискови фактори, включително нощна сменна работа. Резултатите показват, че рискът от развитие на рак на гърдата е повишен при жените, работещи в текстилната промишленост (OR = 2.4; 95% доверителен интервал 0.9–6.0), в производството на каучук и пластмаса (OR = 1.8; 95% доверителен интервал 0.9–3.5), при жените, работили над 10 години като медицински сестри (OR = 1.4; 95% доверителен интервал 0.9–2.1), както и при шивачките (OR = 1.5; 95% доверителен интервал 0.9–2.6). Те установяват също, че честотата на рак на гърдата е по-висока сред жените, заети в производството на химикали, на неметални минерални продукти и по-ниска сред жените, заети в селското стопанство. Резултатите от изследването насочват вниманието към възможната роля на професионални рискови фактори за развитието на рак на гърдата, като сменна нощна работа, органични разтворители и дисрптери на ендокринната система и подчертават необходимостта от проучвания с детайлна оценка на експозициите.

Проучване на Menegaux et al. (40) във Франция поддържа хипотезата, че нощният труд е свързан с повишен риск от рак на гърдата, особено при жени, започващи работа с нощни смени преди първата си бременност. Изследването обхваща жени, работещи нощни смени, късни следобедни/вечерни смени и ранни сутрешни смени. Резултатите показват, че рискът при жени, работещи на нощни смени (OR = 1.35; доверителен интервал 1.01–1.80) е малко по-висок от риска

при работещите късни следобедни смени (OR = 1.25; 95% доверителен интервал 0.79–1.98). Проучването не установява ранните сутрешни смени да са свързани с повишен риск от рак на гърдата.

Кохортното изследване на 13656 жени от Швеция, от Åkerstedt et al. (41) показва, че рискът от рак на гърдата е 1.62 (95% доверителен интервал 1.01 - 2.60) за продължителност на работа с нощен труд повече от 20 години, като след корекция на съпътстващите фактори рискът е 1.68 (95% доверителен интервал 0.98 - 2.88). Когато в обработката на данните са включени само жени на възраст под 60 години, при работилите жени повече от 20 години работа с нощен труд е установен риск от развитие на рак на гърдата от 1.92 (95% доверителен интервал 1.19 - 3.08) и след корекция на съпътстващите фактори рискът е 1.77 (95% доверителен интервал 1.03 - 3.04). Данните от изследването на Åkerstedt et al. (41) не показват повишен риск от рак на гърдата при по-краткотрайната работа на смени с нощен труд (< 20 години).

Li et al. (42) правят проучване, за да изследват връзката между сменната работа и риска от рак на гърдата в кохорта от жени, работещи сменна работа, включително нощна работа, в текстилната промишленост в Шанхай, Китай. Тъй като нито една от длъжностите не включва само нощни смени, те са оценени като част от модела на работа с въртящи се смени. Не се наблюдават връзки нито с годините на нощна работа, нито с броя нощи, през които са работили за целия работен период. Резултатите от проучването не дават доказателства, подкрепящи хипотезата, че сменната работа повишава риска от рак на гърдата. Те предполагат, че ефектът от сменната работа може да е различен при жените с азиатски и кавказки произход.

В мета-анализа на Jia et al. (43) са включени 13 проучвания, от които 8 случай-контрола проучвания и 5 проучвания на кохорти. Обединеният анализ на всички включени проучвания показва, че нощната работа е свързана с повишен риск от рак на гърдата (RR = 1.20, 95% доверителен интервал 1.08–1.33), като при случай-контрола проучванията е установен по-висок риск (RR = 1.32, 95% доверителен интервал = 1.17–1.50) в сравнение с кохортните проучвания (RR = 1.08, 95% доверителен интервал = 0.97–1.21).

В мета-анализ Ijaz et al. (44) идентифицират 16 проучвания, от които 12 случай-контроли и 4 кохортни. Проучванията обхващат различни професионални групи, като пет от тях - медицински сестри, по едно проучване - радио и телеграфни оператори, военни, работещи в текстилната промишленост, а седем – сменни работници с различни професии. Три кохортни и едно случай-контрола изследвания не са включени в мета анализа поради недостатъчно данни. Мета-анализът на дванайсет проучвания показва значително увеличение на релативния риск за работилите нощни смени повече от 5 години (RR = 1.05, 95% доверителен интервал 1.01–1.10, I²=55%). Не се наблюдава увеличен риск в кохортните проучвания (RR = 1.01, 95% CI 0.97–1.05, I²=34%), но за случай-контрола проучванията релативният риск е 1.09 (95% доверителен интервал 1.02–1.20, I²=45%). За 300 нощни смени мета-анализът показва подобна връзка с рака на гърдата (RR = 1.04, 95% доверителен интервал 1.00–1.10, I²=58%). Релативният риск за кохортните проучвания е 1.00 (95% доверителен интервал 0.97–1.04, I²=53%), а за случай-контрола проучванията е 1.07 (95% доверителен интервал 1.00–1.10, I²=37 %). Въз основа на мета-анализа на 12 от 16 проучвания авторите намират средно 5% увеличение на релативния риск при над 5 години работа на нощни смени. Авторите правят заключение, че няма достатъчно доказателства за връзка между работата с нощни смени и риска от рак на гърдата, предвид недостатъчната информация за съпътстващите фактори и разлики в дизайна на проучванията, включени в мета-анализа.

В друг мета-анализ от същата година на Kamdar et al. (45) се разглеждат 15 проучвания, една част от които са включени и в мета-анализа на Ijaz et al. (44). Kamdar et al. (45) установяват, че релативният риск за рак на гърдата при жени, работили постоянно нощна смяна, е 1.21 (95% доверителен интервал 1.00–1.47, p = 0.056, I² = 76 %), за краткосрочно работилите нощни смени (<8 years) рискът е 1.13 (95% доверителен интервал 0.97–1.32, p = 0.11, I² = 79 %), а за дългосрочно работилите нощни смени (≥8 years) е 1.04 (95% доверителен интервал 0.92–1.18, p = 0.51, I² = 55 %), със значителна хетерогенност между проучванията, наблюдавана във всички анализи. Анализът на субгрупите предполага, че стюардесите при международни полети през

нощта, както и медицинските сестри, работили дългогодишно нощни смени, са с повишен риск от рак на гърдата, но мета-анализът има известни ограничения, тъй като не са взети предвид съпътстващите фактори. Заключението на авторите е, че има слаби доказателства, подкрепящи тезата, че работата, включваща нощни смени, е свързана с повишен риск от рак на гърдата.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В заключение, данните от проведените проучвания показват все повече примери и доказателства, свързващи нощната сменна работа и хормон-зависимите ракови заболявания, като на този етап болшинството изследвания са насочени към риска от рак на гърдата и рак на простатата. Според повечето от проследените проучвания с увеличаване на продължителността на сменната работа с нощен труд и броя нощни смени месечно се повишава и рискът от рак на гърдата. За по-доброто разбиране на ролята на циркадианните промени при нощен труд в етиологията на раковите заболявания трябва по-добре да се стандартизира дефиницията на нощен труд в епидемиологичните проучвания. Освен събирането на информация за сменните графици и продължителността на работа на смени, бъдещите изследвания трябва да включват и оценка на хронотипа за по-добро характеризиране на циркадианните нарушения, проследяване на съпътстващите фактори, с използването на стандартизирани въпросници, обхващащи всички потенциално важни фактори.

Междувременно е необходимо да се разработват и внедряват най-подходящите сменни графици, съобразени с препоръките на Научния комитет по работно време и сменна работа към Международната комисия по трудова медицина и Научното дружество по работно време, за да се ограничи или елиминира нарушаването на циркадианните ритми. Също така е необходимо да се правят и редовни профилактични прегледи на работещите сменна нощна работа, които да включват и скрининг за рак на гърдата и рак на простатата.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Spurgeon A. Working time Its impact on safety and health. International Labour Organization 2003: 145.*
2. *Neil-Sztramko SE, Pahwa M, Demers PA, Gotay CC. Health-related interventions among night shift workers: a critical review of the literature. Scandinavian Journal of Work, Environment & Health 2014; 40(6): 543–556.*
3. *Torre LA, Bray F, Siegel RL, Ferlay J, Lortet-Tieulent J, Jemal A. Global Cancer Statistics, 2012. CA Cancer J Clin 2015; 65(2): 87-108.*
4. *Valerianova Z, Dimitrova N, Tonev S, Vukov M. (eds.) Cancer Incidence in Bulgaria, 2012. Bulgarian National Cancer Registry. Sofia, 2014: 170.*
5. *Wyse CA, Selman C, Page MM, Coogan AN, Hazlerigg DG. Circadian desynchrony and metabolic dysfunction; did light pollution make us fat. Med Hypotheses. 2011 ;77(6): 1139-44.*
6. *Savvidis C, Koutsilieris M. Circadian Rhythm Disruption in Cancer Biology. Mol Med 2012; 6(18): 1249-60.*
7. *Hill SM, Belancio VP, Dauchy RT, Xiang S, Brimer S, Mao L et al. Melatonin: an Inhibitor of Breast Cancer. Endocr Relat Cancer 2015; 22(3): 183-204.*
8. *Ross C, Stone K. Melatonin and its Role in the Inhibition of Breast Cancer; Stanislaus Journal of Biochemical Reviews; 2014; Available at: <http://biochemistry-stanislaus.wikidot.com/may-2014>; 16.06.2015*
9. *Sengupta A, Tosini G. The pineal gland: A Neuroendocrine Transducer of Light Information. Photobiological sciences online 2011; Available at: <http://www.photobiology.info/>; 16.06.2015*
10. *Smith MR, Eastman CI. Shift work: health, performance and safety problems, traditional countermeasures, and innovative management strategies to reduce circadian misalignment. Nat Sci Sleep 2012; 27(4): 111-32.*
11. *Leonardi GC, Rapisarda V, Marconi A, Scalisi A, Catalano F, Proietti L et al. Correlation of the risk of breast cancer and disruption of the circadian rhythm (Review). Oncology reports 2012; 28(2): 418-428.*
12. *Gery S, Koeffler HP. Circadian rhythms and cancer. Cell Cycle 2010; 9(6): 1097-1103.*
13. *Stevens RG. Electric power use and breast cancer: a hypothesis. Am J Epidemiol 1987;125:556-61.*

14. Cohen M, Lippman M, Chabner B. Role of pineal gland in aetiology and treatment of breast cancer. *Lancet* 1978;2:814-6.
15. Swerdlow A. Shift work and breast cancer: a critical review of the epidemiological evidence. *Sutton*, 2003: 33
16. Stevens RG, Davis S, Thomas DB, Anderson LE, Wilson BW. Electric power, pineal function, and the risk of breast cancer. *FASEB J* 1992;6:853-60.
17. Hansen J. Light at Night, Shiftwork, and Breast Cancer Risk. *JNCI J Natl Cancer Inst* 2001; 93(20): 1513-1515.
18. Hansen J. Risk of Breast Cancer After Night- and Shift Work: Current Evidence and Ongoing Studies in Denmark. *Cancer Causes & Control* 2006; 17(4): 531-537.
19. Lie JA, Kjuus H, Zienolddiny S, Haugen A, Stevens RG, Kjærheim K. Night Work and Breast Cancer Risk Among Norwegian Nurses: Assessment by Different Exposure Metrics. *American Journal of Epidemiology Advance Access* 2011; 173(11): 1272-1279.
20. Reiter RJ, Tan DX, Sanchez-Barcelo E, Mediavilla MD, Gitto E, Korkmaz A. Circadian mechanisms in the regulation of melatonin synthesis: disruption with light at night and the pathophysiological consequences. *J Exp Integr Med* 2011; 1(1): 13-22.
21. Parent ME, El-Zein M, Rousseau MC, Pintos J, Siemiatycki J. Night Work and the Risk of Cancer Among Men. *Am J Epidemiol* 2012; 176(9): 751-9.
22. Vangelova K. Circadian disruption in shift work and risk of hormone-related cancers. *Bulgarian Journal of Public Health* 2010; 2(1): 33-39.
23. Davis S, Mirick DK, Chen C, Stanczyk FZ. Night Shift Work and Hormone Levels in Women. *Cancer Epidemiol Biomarkers Prev* 2012; 21(4): 609-18.
24. Ji BT, Gao YT, Shu XO, Yang G, Yu K, Xue SZ et al. Nightshift Work Job Exposure Matrices and Urinary 6-Sulfatoxymelatonin Levels in Healthy Chinese Women. *Scand J Work Environ Health* 2012; 38(6): 553-559.
25. Mirick DK, Bhatti P, Chen C, Nordt F, Stanczyk FZ, Davis S. Night Shift Work and Levels of 6-Sulfatoxymelatonin and Cortisol in Men. *Cancer Epidemiol Biomarkers Prev* 2013; 22(6): 1079-87.
26. Grundy A, Tranmer J, Richardson H, Graham CH, Aronson KJ. The Influence of Light at Night Exposure on Melatonin Levels among Canadian Rotating Shift Nurses. *Cancer Epidemiol Biomarkers Prev* 2011; 20(11): 2404-12.
27. Langley AR, Graham CH, Grundy AL, Tranmer JE, Richardson H, Aronson KJ. A cross-sectional study of breast cancer biomarkers among shift working nurses. *BMJ Open* 2012; 2(1): e000532.
28. Dumont M, Lanctôt V, Cadieux-Viau R, Paquet J. Melatonin Production and Light Exposure of Rotating Night Workers. *Chronobiol Int* 2012 ;29(2): 203-10.
29. Wu AH, Stanczyk FZ, Wang R, Koh WP, Yuan JM, Yu MC. Sleep duration, spot urinary 6-sulfatoxymelatonin levels and risk of breast cancer among Chinese women in Singapore. *Int J Cancer* 2013; 132(4): 891-6.
30. Hansen J, Lassen CF. Nested case-control study of night shift work and breast cancer risk among women in the Danish military. *Occup Environ Med* 2012; 69(8): 551.
31. Hansen J, Stevens RG. Case-control study of shift-work and breast cancer risk in Danish nurses: impact of shift systems. *Eur J Cancer* 2012; 48(11): 1722-9.
32. Knutsson A, Alfredsson L, Karlsson B, Åkerstedt T, Fransson EI, Westerholm P et al. Breast cancer among shift workers: results of the WOLF longitudinal cohort study. *Scand J Work Environ Health* 2013; 39(2): 170-177.
33. Grundy A, Richardson H, Burstyn I, Lohrisch C, SenGupta SK, Lai AS, et al. Increased risk of breast cancer associated with long-term shift work in Canada. *Occup Environ Med* 2013; 70: 831-838.
34. Wang F, Yeung KL, Chan WC, Kwok CC, Leung SL, Wu C, et al. A meta-analysis on dose-response relationship between night shift work and the risk of breast cancer. *Ann Oncol* 2013; 24(11): 2724-32.
35. Dumont M, Paquet J. Progressive decrease of melatonin production over consecutive days of simulated night work. *Chronobiol Int* 2014; 31(10): 1231-8.
36. Moukangoe PIJ, Jansen van Rensburg MS. The Association of Night Shift Work with the Development of Breast Cancer in Women. *Open Journal of Epidemiology* 2015; 5(1): 14-21.
37. Fritschi L, Erren TC, Glass DC, Girschik J, Thomson AK, Saunders C et al. The association between different night shiftwork factors and breast cancer: a case-control study. *Br J Cancer* 2013; 109(9): 2472-80.
38. Kubo T, Oyama I, Nakamura T, Kunitomo M, Kadowaki K, Otomo H et al. Industry-based retrospective cohort study of the risk of prostate cancer among rotating-shift workers. *Int J Urol* 2011; 18(3): 206-11.
39. Villeneuve S, Fèveotte J, Anger A, Truong T, Lamkarkach F, Gaye O et al. Breast cancer risk by occupation and industry:

Analysis of the CECILE study, a population-based case-control study in France. Am J Ind Med 2011; 54(7): 499-509.

40. Menegaux F, Truong T, Anger A, Cordina-Duverger E, Lamkarkach F, Arveux P et al. Night work and breast cancer: A population-based case-control study in France (the CECILE study); *Int J Cancer* 2013; 132(4): 924-31.
41. Åkerstedt T, Knutsson A, Narusyte J, Svedberg P, Kecklund G, Alexanderson K. Night work and breast cancer in women: a Swedish cohort study. *BMJ Open* 2015; 5(4): e008127.
42. Li W, Ray RM, Thomas DB, Davis S, Yost M, Breslow N et al. Shift work and breast cancer among women textile workers in Shanghai, China. *Cancer Causes Control* 2015; 26(1): 143-50.
43. Jia Y, Lu Y, Wu K, Lin Q, Shen W, Zhu M et al. Does night work increase the risk of breast cancer? A systematic review and meta-analysis of epidemiological studies. *Cancer Epidemiology* 2013; 37(3): 197-206.
44. Ijaz S, Verbeek J, Seidler A, Lindbohm ML, Ojajärvi A, Orsini N et al. Night-shift work and breast cancer – a systematic review and meta-analysis. *Scand J Work Environ Health* 2013; 39(5): 431-47.
45. Kamdar BB, Tergas AI, Mateen FJ, Bhayani NH, Oh J. Night-shift work and risk of breast cancer: a systematic review and meta-analysis. *Breast Cancer Res Treat* 2013; 138(1): 291-301.

Адрес за кореспонденция:

Ирина Цекова, Национален център по общественото здраве и анализи,
бул. Акад. Иван Гешов 15, 1341 София
е-поща: i.tzekova@ncphp.government.bg

ФИЗИКОХИМИЧНИ ПОКАЗАТЕЛИ ЗА СПЕЦИФИЧНО БИОЛОГИЧНО ВЪЗДЕЙСТВИЕ И ОЦЕНКА НА ЕКСПОЗИЦИЯТА НА ИЗКУСТВЕНИ МИНЕРАЛНИ ВЛАКНА

Емилия Мавродиева

Национален център по общественото здраве
и анализи

РЕЗЮМЕ

Изкуствени минерални влакна (ИМВ) е термин за общо описание на разнообразни изкуствени силикатни влакнести материали – стъклени и керамични влакна, стъклена, скална (базалтова, мергелна, каменна) вати и др., които са се утвърдили като едни от най-ефективните заместители на азбеста.

Праховете от ИМВ във въздуха на работната среда са обект на активни проучвания в света, в аспект на специфично биологично действие, поради сходството им с азбеста по технически и някои физикохимични свойства. С експериментални изследвания „in vivo“ и „in vitro“ са установени данни за развитие на фиброза и поява на неоплазми при въздействие с фини, с диаметър $d < 3 \mu\text{m}$, дължина $l > 5 \mu\text{m}$ и отношение $l/d > 3$, и устойчиви в биологични среди влакна. На тази база дисперсното разпределение и химичният състав са утвърдени като критерии за класифициране на ИМВ в групата на вероятните канцерогени. За оценка на експозицията е въведен приетият за азбестов прах нормативен показател – бройна концентрация на респирабилни влакна.

Ключови думи: изкуствени минерални влакна, биологични ефекти, химичен състав, дисперсни характеристики, средногеометричен диаметър претеглен по дължина

ВЪВЕДЕНИЕ

Материалите от изкуствени минерални влакна (ИМВ) са ефективни заместители на азбеста в топло-, хидро-, електро-, шумоизолации, уплътнители, фрикционни изделия, армировки и др.

Здравното им значение се обуславя от прахообразуващия характер на производството на изделията и дейностите с тях и свързаните с това здравни рискове от прахова експозиция за работещите с тези материали (1).

Дразнещото действие на тази група прахове върху кожа (дерматит, усложнен в някои случаи с уртикария или екзема), очи (конюнктивити) и горни дихателни пътища е отдавна известно. Епидемиологичните проучвания на експонирани работници в Европа и САЩ не дават показателни данни за връзка на професионалната експозиция на ИМВ с нарушения на белодробната функция, развитие на фиброза и поява на неоплазми, особено като се вземе под внимание смесената

PHYSICO-CHEMICAL INDICATORS OF SPECIFIC BIOLOGICAL EFFECT AND EXPOSURE ASSESSMENT OF MAN-MADE MINERAL FIBERS

(Literature review)

Emilia Mavrodieva

National Center of Public Health
and Analyses

SUMMARY

Man-made mineral fibers (MMMF) is a term for a general description of various synthetic silicate fibrous materials – glass and ceramic fiber, glass, rock (basalt, marl, stone) wool, etc., which have proved to be one of the most effective substitutes asbestos.

Particulate matter of MMMF in the air of the working environment is the subject of active research in the world aspect of specific biological action due to their similarity to asbestos in some technical and physicochemical properties. In experimental studies «in vivo» and «in vitro» evidence of fibrosis and neoplasms in effect with fine, diameter $d < 3 \mu\text{m}$, length $l > 5 \mu\text{m}$ and ratio $l/d > 3$ and sustainable in biological environments fibers. On this basis dispersed distribution and chemical composition have been established as criteria for classifying MMMF group of probable carcinogens. Exposure assessment was introduced normative indicator – the number concentration of respirable fibers, which is adopted for asbestos dust.

Keywords: man-made mineral fibers, biological effects, chemical composition, dispersion characteristics, length weighted geometric mean diameter

експозиция, вкл. и на азбест, полиароматни въглеводороди и арсен. Освен това проучванията включват периода на т. нар. „ранна технологична фаза” (преди 1950 г.), която е свързана с много по-висока заплашеност (6).

Развитието на знанията за механизма на биологично действие на влакнестите прахове открии физико-химичните свойства на влакната като основни фактори за специфични биологични ефекти и даде тласък на експериментални изследвания на ИМВ в тази насока, с оглед на сходството им по технически и някои физикохимични свойства (размери и химична устойчивост на влакната) с азбеста (2).

МЕТОДИ НА ПРОИЗВОДСТВО, СТРУКТУРА И КЛАСИФИКАЦИЯ НА ИМВ

ИМВ се произвеждат от стопилки на различни природни материали – скали (базалтови, мергелни), каолинови глинни, варовик, расорит, кварц, фелдшпати, доломит, стъклени отпадъци, отпадни продукти от металургичните производства, сгурия, кокс при температури от 1000 – 1600°C. За получаване на влакната се прилагат механично изтегляне, издухване с горещи газове, центрофугиране или комбинация от трите метода, а за влакната със специално предназначение - пламъчно изтъняване. За намаляване на разпръсването при производство и употреба материалите се импрегнират с различни свързващи вещества и омаслителни: фенолформалдехидни и епоксидни смоли, минерални масла, силикон, тефлон, каучук и др. Някои специални влакна включват в състава си и повърхностно-активни вещества (ПАВ) (3).

За разлика от азбестовите влакна, които са с кристална структура, ИМВ са аморфни. Аморфната мрежа на ИМВ се образува от оксидите на Si, B, Al, алкални (K и Na) и алкалоземни (Ca, Mg, Ba) метали и/или амфотерни оксиди (FeO). Изключение правят някои керамични (алумосиликатни) влакна, при които в резултат на високите температури (над 1000°C) може да настъпи частично превръщане на аморфната мрежа в кристална решетка (кристобалит и мулит) (3). Благодарение на аморфната си структура ИМВ не се разцепват надлъжно, както азбестовите влакна, а се чупят напречно, като се скъсват без да се променя диаметър им (4).

Класификацията и наименованията на ИМВ (фиг. 1) се свързват с употребата, структурата, изходните суровини или процесите на производство. В някои случаи наименованието им се свързва с размеровите характеристики на влакната (напр. стъклени микровлакна) (3).



ФИЗИКОХИМИЧНИ ФАКТОРИ ЗА СПЕЦИФИЧНО БИОЛОГИЧНО ВЪЗДЕЙСТВИЕ НА ВЛАКНЕНИ ПРАХОВЕ

С изясняване механизма на биологично действие на влакнестите прахове, като фактори за тяхното специфично въздействие освен дозата са открити още размеровите характеристики и биоперсистенцията (устойчивост на влакната в белите дробове). За да предизвикат биологичен ефект, влакната трябва да се инхалират, депонират и задържат в респираторния тракт. При ИМВ за проникване и отлагане в дихателната система определящи са аеродинамичния диаметър и дължината на влакната (4).

Доза - рискът от увреждане при вдишване на определен вид прах нараства с увеличаване на количеството, което прониква в дихателната система (15). Дозата зависи от експозицията E :

$$E = C_{\text{ср.}} \cdot T, \text{ където:}$$

T – време на експозиция, а $C_{\text{ср.}}$ – средна концентрация на праха през този период.

Външната доза се изразява в брой влакна в cm^3/m^3 , а кумулативната доза – в брой влакна в cm^3 , умножен по продължителността на експозицията (влакна/години). Влакната, останали в респираторния тракт, след елиминирането на част от депонираните при вдишване влакна, образуват трайно депо в белия дроб (в зависимост от дишането на индивида, отлагането и биоперсистенцията на влакната). Вътрешната доза се дефинира като брой влакна в 1 g сух бял дроб (4).

Дисперсен състав - размерите на влакната определят мястото на отлагането им в белия дроб при дишане. Значение имат онези влакна, които са способни да проникнат дълбоко в белите дробове и да образуват там трайно депо (31).

Размеровите характеристики на материалите от ИМВ са изключително разнообразни. Нишките (фиг. 1) са грубодисперсни със средни диаметри над 6 до 15 μm , ватите – с диаметри от 2 до 9 μm , а огнеупорните влакна са значително по-фини, с диаметри от около 1 до 3,5 μm . Микро-влакната са изключително фини, в много случаи с диаметри в субмикронната област (0,1 до 3 μm) (3).

Устойчивост в белия дроб: устойчивостта на влакната след попадането им в организма е един от най-важните фактори за тяхната биологична активност и способността им да предизвикват неблагоприятни ефекти върху здравето на човека. С най-голямо значение в тази връзка са изведени химичният състав и структурата на влакната.

Характерна за химичния състав на ИМВ е вариабилност на съдържанията на компонентите на отделните видове влакна в относително широки интервали, в зависимост от състава на използваните за производството суровини.

Съдържанието на алуминиев оксид Al_2O_3 е най-високо в керамичните влакна (30-60%), а в някои случаи достига до 95 %. Съдържанието на алкалните оксиди (K_2O и Na_2O) е най-високо във влакната със специално предназначение (до 23%), а на алкалоземните оксиди (MgO и CaO) – в шлаковата вата (до 45%). Силициевият диоксид SiO_2 варира в интервала от 37 до 70% при всички видове влакна. С най-ниско съдържание са борен оксид (B_2O_3), титанов диоксид (TiO_2) (влакна със специално предназначение) и желязните оксиди. Някои видове влакна съдържат циркониев диоксид (ZrO_2) – непрекъснати стъклени нишки, огнеупорни керамични влакна и влакна със специално предназначение (4). Благодарение на аморфната си структура ИМВ се чупят напречно, като се скъсват, без да се променя диаметъра им. Начупването на ИМВ може да се увеличи чрез промяна на химичния състав на влакната (4).

Резултати от експериментални проучвания на биологичните ефекти на ИМВ

Събраните данни от експериментални изследвания „in vivo“ и „in vitro“ дават възможност да се изясни връзката между физикохимичните свойства на тези прахове и техните биологични ефекти и насочват вниманието върху потенциалния риск от специфично, включително канцерогенно, въздействие на някои видове ИМВ (1).

Много изследвания са посветени на проучването на цитотоксичните ефекти на ИМВ и главно на стъклените влакна. Резултатите показват корелация на индекса на цитотоксичност с дисперсните характеристики на влакната. Най-голям потенциал за цитотоксичност е установен за тънките и дълги влакна. Някои автори смятат, че дължината на влакната е по-значим параметър за цитотоксичността от диаметъра им (4). Например стъклени влакна с дисперсни характеристики на азбеста имат сравнима токсичност „in vitro“ (7, 8, 9). При огнеупорните керамични влакна цитотоксичност се наблюдава при диаметри на влакната под 2 μm (10).

С експериментални тестове „in vivo“ е доказано развитие на фиброза и поява на неоплазми при въздействие с различни ИМВ и значимост на размеровите характеристики и химичния състав на влакната за способността им да причиняват тези ефекти.

При интратрахеална апликация на стъклени влакна са установени фиброза и тумори. Случаите на белодробен рак при използване на стъклени влакна са по-малко от тези с канадски хризотил, но животните, развили саркома и мезотелиом при експериментите със стъклени влакна, са повече (6).

Резултатите от проведените интраплеврални/интраперитонеални тестове дават силно доказателство за значението на размера и вида на влакната за техния канцерогенен потенциал (4). При интраплеврална апликация на плъхове с ИМВ (стъклени влакна, скална вата, стъклена вата) част от животните развиват мезотелиом. Интраперитонеалното въвеждане на стъклени влакна води до развитие на мезотелиом при 32% от животните, а на керамични влакна – при 83% от животните. Вероятността за плеврални тумори е най-висока при влакна с $d \leq 0,25 \mu\text{m}$ и $l \geq 8 \mu\text{m}$. Керамичните влакна показват по-голяма способност да индуцират плеврални/перитонеални тумори в сравнение с другите видове влакна (6).

С инхалаторни тестове на плъхове, породи SPF и Fisher 344, е установено, че бързо настъпват промени по повърхността на влакната (ерозия и изтъняване), а в алвеолите се отлагат много по-малко ИМВ, отколкото азбестови влакна. При експонираните със стъклени влакна животни е налице незначителна фиброза, докато при животните, инхалирани с керамични алумосиликатни влакна, се наблюдават сравнително голям брой неоплазми, в т.ч. карциноми и аденоми (6).

При сравнение на резултатите от проведени в Лос Аламос (12) и Женева (13, 14) инхалаторни тестове се вижда, че малка промяна в диаметъра на влакната води до огромна разлика в биологичния ефект. Използвани са керамични влакна със среден диаметър 1,8 μm (Лос Аламос) и 0,98 μm (Женева) върху 2 вида опитни животни – плъхове и хамстери. Резултатите от Лос Аламос са отрицателни и при двата вида животни за фиброза и тумор, а случаят на един мезотелиом при хамстерите не е показателен (12). Тестовите, проведени в Женева, са положителни за белодробна фиброза (повече от четвърта степен по скалата на Вагнер), мезотелиом и рак на белия дроб при плъховете и фиброза и мезотелиом при хамстерите (13, 14). Тези съществени разлики между двете групи изследвания могат да се обяснят със слабото задържане на влакна при животните от Лос Аламос поради по-големия диаметър на влакната (13).

Съществена част от изследванията за уточняване на канцерогенния потенциал на различните ИМВ заемат проучванията за връзката между химичния състав на влакната и тяхната устойчивост в белия дроб.

С експериментални проучвания „in vitro“ е изследвана разтворимостта на ИМВ във водна среда с различни стойности на рН и в синтетични физиологични течности. Разтворимостта на ИМВ е оценена като загуба на маса от SiO_2 , алкални, алкалоземни оксиди и други техни компоненти. Получените резултати доказват категорично, че разтворимостта на ИМВ е свързана с концентрацията на алкални и алкалоземни оксиди (16). Киселинната устойчивост на ИМВ нараства с увеличаване съдържанието на Si, Al и B. Каменна и шлакова вати са по-малко устойчиви в кисела среда от стъклена вата и стъклени влакна (17).

Musselman и кол. (18) са определили градиент за биоперсистенция на влакна след едноседмична експозиция на плъхове на сходни респиратилни фракции на търговски продукти ИМВ и крокидолит:

крокидолит > каменна вата > шлакова и стъклена вати

Устойчивостта на влакната намалява в посока на стъклената вата.

КРИТЕРИИ ЗА КЛАСИФИЦИРАНЕ НА ИМВ В ГРУПИТЕ НА ВЕРОЯТНИТЕ КАНЦЕРОГЕНИ

Въз основа на данните от физикохимичните и експерименталните изследвания на биологичните ефекти на ИМВ в Европейския съюз е утвърден с Директива 97/69/ЕС (21) комплекс от физикохимични критерии (табл. 1) и определени тестове в експерименти „in vivo“ за класифициране в групата на вероятните канцерогени (категории 2 и 3) и етикетиране на опасните разновидности ИМВ, като се подчертава необходимостта от оценка на всеки конкретен вид минерална вата по тези критерии.

- **Средногеометричен диаметър, претеглен по дължина (LWGMD):** дефинира се като диаметър в средната точка на мислено дълго влакно, образувано при линейно свързване на всички измерени влакна по ред на нарастване на диаметъра им (22). Този параметър държи сметка за диаметъра и дължината на влакната и е независим от промените в дължините на отделните влакна при условията на препарирането.

Таблица 1.

Физикохимични показатели за класифициране и етикетиране на ИМВ от изолационни вати по Директива 97/69/ЕС (21).

КАТЕГОРИЯ	LWGMD	Съдържание на алкални и алкалоземни оксиди
1	2	3
Категория 2 Вероятни канцерогени за хора	<6 μm	<18 %
Категория 3 Представлява интерес в аспект на вероятен канцероген за хора	<6 μm	>18 %
Неканцерогенни влакна	>6 μm	-

- **Съдържание на алкални и алкалоземни оксиди в % по маса.**

Влакната се отнасят към канцерогени кат. 2, ако съдържанието на алкални и алкалоземни оксиди е по-ниско от 18% и към кат. 3 канцерогени – при по-високо от 18 тегл. % съдържание на тези компоненти (табл. 1). В Директивата се обръща специално внимание на необходимостта от оценка на всеки конкретен вид минерална вата по тези показатели.

Съгласно Директива 97/69/ЕС (21) класифицирането на влакната като канцерогенни не е наложително, ако е изпълнено едно от следните условия:

- LWGMD на влакната, намален с 2 стандартни грешки, е по-голям от 6 μm или
 - при проведен краткосрочен инхалаторен експеримент е установено, че времето на полуживот на по-дългите от 20 μm влакна е по-кратко от 10 дни, или
 - при проведена краткосрочна интратрахеална инстилация е установено, че времето на полуживот на по-дългите от 20 μm влакна е по-кратко от 40 дни, или
 - при проведен интраперитонеален тест не са установени данни за канцерогенно въздействие на влакната, или
 - при проведен дългосрочен инхалаторен експеримент с влакната е установено отсъствие на съответна патогенност или неопластични изменения.
- **Нормативни параметри и гранични стойности (ГС) за професионална експозиция на ИМВ.**

Средносменната бройна концентрация на респирабилни ИМВ е утвърдена като водещ за специфичните ефекти на влакната нормативен показател за професионална експозиция на тази група

прахове във всички държави, с изключение на Германия. ГС варират от 0,5 (Австралия, Австрия, Испания, Швейцария) до 3 вл/см³ (САЩ – NIOSH). Австрия е установила и краткотрайна максимална ГС за влакна с респирабилни размери (2 вл/см³) (23, 24, 25, 26, 27).

Данни за действащите ГС за прах от ИМВ във въздуха на работната среда на национално ниво в редица държави в Европа и света са представени на табл. 2.

Почти всички държави са въвели отделна средносменна бройна ГС за прах от огнеупорни керамични влакна (Австралия, Белгия, Великобритания, Испания, Канада-Онтарио, Полша, Финландия, Франция, Швейцария), която е значително по-ниска от граничната стойност за другите видове влакна и варира в интервала от 0,1 (Франция) до 1 вл/см³ (Великобритания) (23, 25, 26, 28, 29, 30, 31, 32, 33). Франция класифицира огнеупорните керамични влакна като канцерогенни и е въвела същата гранична стойност както за азбестовите влакна – 0,1 вл/см³ (33). Част от държавите са установили и средносменни ГС за концентрацията по маса на праха от този вид влакна: Австралия (2,0 mg/m³), Великобритания (5,0 mg/m³), Полша (1,0 mg/m³) (23, 29, 31).

Някои държави са въвели средносменни ГС за концентрация по маса на инхалабилна фракция на прах от ИМВ: Австралия, Белгия, Великобритания, Германия, Канада-Онтарио, Нова Зеландия, Полша, САЩ. Граничните стойности варират в интервала от 2 (Полша) до 15 mg/m³ (САЩ) (23, 28, 29, 30, 31, 34, 35, 36, 37, 38).

В Германия (34) и САЩ (OSHA) (37) са приети и средносменни гранични стойности за концентрацията по маса на респирабилната фракция: Германия – 1,25 mg/m³, а САЩ — 5,0 mg/m³.

Таблица 2.
Гранични стойности (ГС) за прах от ИМВ във въздуха на работната среда, установени в държави от Европа и света.

Държава	Вид на влакната	Средносменни ГС			Краткотрай- на макс. конц. на респ. вл.,
		Масова конц., mg/m³		Бройна конц. на респ. вл.	
		Инх. фр.	Респ. фр.		
1	2	3	4	5	6
Австралия	- Огнеупорни керамични влакна - Стъклени влакна със спец. пред- назначение - Влакна, устойчиви в биологична среда	2,0	-	0,5 вл/ml	-
	- Вати (стъклена, шлакова, каменна) - Непрекъснати стъклени нишки - Влакна, неустойчиви в биологична среда	2,0	-	-	-
Австрия	Синтетични минерални влакна	-	-	500000 вл/m³	2000000 вл/m³
Белгия	Стъклени влакна (плат от фибростъ- кло)	5,0	-	-	-
	Огнеупорни керамични влакна	-	-	200000 вл/m³	-
	Синтетични аморфни неорганични влакна, вкл. огнеупорни керамични влакна	-	-	1000000 вл/m³	-
България	Минерални, природни (неазбесто- ви) и изкуствени влакна (Наредба №13/2003 г. на МТСП и МЗ)	6,0	-	1,0 вл/cm³	-

Държава	Вид на влакната	Средносменни ГС			Краткотрай- на макс. конц. на респ. вл.,
		Масова конц., mg/m³		Бройна конц. на респ. вл.	
		Инх. фр.	Респ. фр.		
1	2	3	4	5	6
Велико- британия	- Огнеупорни керамични влакна - Влакна със специално предназначение	5,0	-	1,0 вл/ml	-
	Изкуствени минерални влакна с изключо- чение на огнеупорни керамични влак- на и влакна със специално предназна- чение	5,0	-	2,0 вл/ml	-
Германия	Прах във въздуха на работната среда	10,0	1,25	-	-
Испания	- Огнеупорни керамични влакна - Влакна със специално предпазна чение	-	-	0,5 вл/см³	-
	Изкуствени стъклени влакна – фи- бръстъкло, минерална вата	-	-	1,0 вл/см³	-
Канада – Онтарио	Огнеупорни керамични влакна	-	-	0,5 вл/см³	-
	Непрекъснати стъклени нишки	5,0	-	1,0 вл/см³	-
	-Влакна от стъклена, каменна, шлакова вата	-	-	1,0 вл/см³	-
	-Стъклени влакна със спец. предназна- чение -Синтетични стъкловидни влакна, некласифицирани по друг начин				
Нова Зеландия	Синтетични минерални влакна	5,0	-	1,0 вл/см³	-
Полша	Прах от изкуствени минерални влакна, с изключение на керамични влакна	2,0	-	1,0 вл/см³	-
	-Керамични влакна	1,0	-	0,5 вл/см3	-
	-Керамични влакна в смес с други изк. влакна				
САЩ					
ACGIH	Огнеупорни керамични влакна	-	-	0,2 вл/см³	-
	Непрекъснати стъклени нишки	5,0	-	1,0 вл/см³	-
	- Влакна от стъклена, каменна, шлако- ва вата	-	-	1,0 вл/см³	-
	- Стъклени влакна със специално пред- назначение	-	-	-	-
NIOSH	Прах от стъклени влакна	5,0	-	3,0 вл/см³	-
OSHA	- Стъклени влакна - Минерална вата	15,0	5,0	-	-
	Инертни прахове или прахове с увреждащо действие (минерални, не- органични, органични)	15,0	5,0	-	-
Франция	Огнеупорни керамични влакна (класи- фицирани като канцерогени)	-	-	0,1 вл.см³	-
	Влакна от шлакова и каменна вата Стъклени влакна	-	-	1,0 вл.см³	-

УПОТРЕБА НА ИМВ И ЗАКОНОДАТЕЛСТВО ЗА ОЦЕНКА НА БЕЗОПАСНОСТТА НА МАТЕРИАЛИТЕ И ПРОФЕСИОНАЛНАТА ЕКСПОЗИЦИЯ В БЪЛГАРИЯ

В България се произвеждат материали от ИМВ от повече от 60 години. До началото на настоящия век функционират 2 производства на изолационни изделия от стъклени и мергелни влакна (въжета, плочи, дюшеци, насипни вати, нишки, воалит и др.), които се влагат в промишлеността, металургията и строителството в страната. Значителна част от тези продукти са налични и до днес в инсталации и конструкции. Понастоящем се произвеждат изделия от разнообразни вносни материали от ИМВ. Освен това се предлагат и употребяват и много широк асортимент готови вносни изделия с различни предназначения. Проучват се и възможностите за производство на нов вид български изолационни материали от собствена базалтова суровина.

В професионален контакт с прахове от тези материали в страната са голям брой, в повечето случаи малки групи работници, ангажирани при производството и манипулациите (монтаж, демонтаж, разкрояване, транспортиране) с изделията - изолаторчици, пещоремонтчици в ТЕЦ и металургията, работници в строителството, авто-, електромонтьори и др.

От 2002 г. физикохимичните критерии по Директива 97/69/ЕС са официално въведени в България с ПМС №130/2002 г. – Наредба за опасните химични вещества и препарати, подлежащи на забрана или ограничения при търговия и употреба, обн. ДВ, бр. 69/2002 г. От 2010 г. тази Наредба е отменена и влизат в сила Регламент (ЕО) № 1907/2006 г. относно регистрацията, оценката, разрешаването и ограничаването на химикали (REACH) (22) и Регламент (ЕС) № 1272/2008 г. относно класифициране, опаковане и етикетиране на субстанции и смеси, които регламентират същите критерии и условия за класифициране на ИМВ в минералните вати (39). Огнеупорните керамични влакна са идентифицирани допълнително по REACH и от IARC като субстанции с много висок риск (40, 41, 42).

До 1987 г. действа ГС само за средносменната концентрация по маса на инхалабилната фракция на прах от ИМВ. БДС 16608/87 (43) въвежда отделни ГС за финодисперсни прахове, $d < 3 \mu\text{m}$, (ГС - 0,2 vl/cm^3) и грубодисперсни прахове, $d > 3 \mu\text{m}$, (ГС - 3 mg/m^3) от ИМВ. Въз основа на технологични данни за диаметри на влакната над 4 μm в изолационните материали от ИМВ в страната, концентрацията на инхалабилната фракция по маса се прилага в практиката като единствен нормативен параметър за оценка на праховете от ИМВ в течение на повече от 15 г. Наредба №13/2003 г. на МТСП и МЗ (44) утвърждава бройната концентрация на респирабилните влакна (1 vl/cm^3) като задължителен нормативен показател, успоредно със средносменната ГС за концентрацията по маса на инхалабилната фракция (6 mg/m^3). Огнеупорните керамични влакна съставляват значителен дял в общия обем на внасяните, употребявани и произвеждани към момента у нас материали от ИМВ, но в България все още не е утвърдена разделна ГС за професионална експозиция на такива влакна.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

ИМВ намират широко приложение като заместители на азбеста в топло-, шумо-, хидро-, електроизолации, армировки и др. в промишлени съоръжения, строителството, транспортни средства, битови уреди и др. В България се използва голям асортимент от материали, съдържащи ИМВ.

С голям обем експериментални изследвания на специфичното биологично действие на различни ИМВ е доказано развитие на фиброза и поява на неоплазми и е установена значимост на размеровите характеристики и химичния състав на влакната за канцерогенния им потенциал. Най-опасни за здравето са тънките, дълги и устойчиви в биологична среда влакна. На тази база някои видове влакна са включени в списъка на вероятните канцерогени на IARC (огнеупорни керамични влакна и стъклени микровлакна със специално предназначение). ИМВ са значително по-неустойчиви във физиологични течности от азбестовите влакна. Разтворимостта в биологични среди се увеличава с нарастване съдържанието на алкалните и алкалоземните оксиди.

С Директива 97/69/ЕО е определен и приет в действащия Регламент 1907/2006 г. комплекс от физикохимични критерии и определени тестове в експерименти „in vivo“ за класифициране в групата на вероятните канцерогени (категории 2 и 3) и етикетиране на опасните разновидности минерална вата и се подчертава необходимостта от оценка на всеки конкретен вид минерална вата по тези критерии.

За оценка на професионалната експозиция на ИМВ в почти всички европейски страни, САЩ, Канада, Австралия, Нова Зеландия и др. са въведени два нормативни показателя – средносменна концентрация по маса на инхалабилната фракция на праха, (за дразнещите ефекти) и средносменна концентрация по брой на респирабилните влакна във въздуха (за специфичните ефекти на влакната). В много от страните е приета отделна ГС за огнеупорните керамични влакна. В България все още не е утвърдена разделна ГС за професионална експозиция на такива влакна.

ЛИТЕРАТУРА

1. Отчет на тема по плана на НЦХМЕХ, Разработване на методи за анализ и хигиенна оценка на изкуствени минерални влакна във въздуха на работната среда, 1997
2. Schneider, T., *Physical characterisation of MMMF*, *An. Occ. Hyg.*, 39, 1995, № 5: 673-689.
3. WHO (Geneva) 1988. *Man-made mineral fibres*, *Environmental Health Criteria* 77.
4. De Vuyst, P., Dumortier, P., Swaen, G. M. H., Pairon, J. C., Brochard, P., *Respiratory health effects of man-made vitreous (mineral) fibres*, *Eur. Respir. J.*, 1995, 8: 2149-2173.
5. Евстатиева, С., *Биологични ефекти на изкуствени минерални влакна, Хигиена и здравеопазване*, 1999, кн. 1: 31-35.
6. Beck, E. G., Holt, P. F., Manojlovic, N., *Comparison of effects on macrophage cultures of glass fibre, glass powder, and chrysotile asbestos*, *Br. J. Ind. Med.*, 1972, 29: 280-286.
7. Brown, R. C., Chamberlain, M., Davies, R., Gaffen, J., Skidmore, J. W., *In vitro biological effects of glass fibres*, *J. Environ. Pathol. Toxicol.*, 1979, 2: 1369-1383.
8. Haugen, A., Schafer, P. W., Lechner, J. F., Stoner, G. D., Trump, B. F., Harris, C. C., *Cellular ingestion, toxic effects, and lesions observed in human bronchial epithelial tissue and cells cultured with asbestos and glass fibers*, *Int. J. Cancer*, 1982, 30: 265-272.
9. Hart, G. A., Newman, M. M., Bunn, W. B., Hesterberg, T. W., *Cytotoxicity of refractory ceramic fibres to chinese hamster ovary cells in culture*, *Toxic In Vitro*, 1992, 6: 317-326.
10. Hart, G. A., Newman, M. M., Bunn, W. B., Hesterberg, T. W., *Cytotoxicity of refractory ceramic fibres to chinese hamster ovary cells in culture*, *Toxic In Vitro*, 1992, 6, 317-326.
11. Отчет на тема по плана на НЦХМЕХ, Хигиенна характеристика на влакнестия прах при основни производства и приложения на изкуствени минерални влакна, 2000 г.
12. Forget, G., Lacroix, M. J., Brown, R. C., Evans, P. H., Sirois, P., *Response of perfused alveolar macrophages to glass fibers: effect of exposure duration and fiber length*, *Environ. Res.*, 1986, 39: 124-135.
13. Gormley, I. P., Brown, G. M., Cowie, H., Wright, A., Davis, J. M. G., *The effects of fiber length on the in vitro cytotoxicity of asbestos samples in three different assay systems*. In: Beck, E. G., Bignon, J., eds. *In vitro effects of mineral dusts*, Berlin, NATO ASI series, 1985, G3: 397-404.
14. Бурилков, Т., Добрева, М., Джубрилова, С. И., *Минерални прахове в работната среда, Медицина и физкултура*, С., 1983.
15. Leineweber, J. P., *Solubility of fibres in-vitro and in-vivo. Biological effects of man-made mineral fibres. Proceedings of WHO/IARC Conference, Copenhagen, Denmark, 20-22 April 1982, Vol. 2: 87-101.*
16. Klingholz, R., *Technology and production of man-made mineral fibres*, *Ann. Occup. Hyg.*, 1977, 20:153-159.
17. Klingholz, R., *Technology and production of man-made mineral fibres*, *Ann. Occup. Hyg.*, 20:153-159, 1977.
18. Morgan, A., Holms, A., Davidson, W., *Clearance of sized glass fibres from the rat lung and their solubility in vivo*, *Ann. Occup. Hyg.*, 1982, 25, pp.317.
19. Klingholz, R. & Steinkopf, B., *The reaction of MMMF in a physiological model fluid and in a water. Pres. WHO/EURO, Biological effects of man-made mineral fibres. Proceedings of WHO/IARC Conference, Copenhagen, Denmark, 20-22 April 1982, Vol. 2: 60-86.*
20. Директива 97/69/ЕС относно 23-то адаптиране към техническия прогрес на Директива 67/548/ЕИО на съвета за сближаване на законовите, подзаконовите и административните разпоредби относно класификацията, опаковането и етикетирването на опасни вещества.
21. Регламент (ЕО) № 1907 на Европейския парламент и на съвета от 18.12.2006 г. относно регистрацията, оценката, разрешаването и ограничаването на химикали.
22. Регламент (ЕО) № 1272 на Европейския парламент и на съвета от 16.12.2008 г. относно класифицирането, етикетирването и опаковането на вещества и смеси, за изменение и за отмяна на директиви 67/548/ЕИО и 1999/45/ЕО и за изменение на Регламент (ЕО) № 1907/2006 г.
23. http://www.safeworkaustralia.gov.au/sites/SWA/about/Publications/Documents/639/Workplace_Exposure_Standards_for_Airborne_Contaminants.pdf, *Workplace exposure standards for Airborne contaminants*, Safe Work Australia, Canberra, 2013– Австралия.
24. http://www.ris.bka.gv.at/Dokumente/BgblAuth/BGBLA_2011_II_429/COO_2026_100_2_721131.pdf, *BGBl. II Nr 429/2011-Verordnung des Bundesministers für Arbeit, Soziales und Konsumentenschutz* – Австрия.

25. <http://www.insht.es/InshtWeb/Contenidos/Instituto/Comision/GruposTrabajo/ficheros/documentoLEP2014definitivo.pdf>, *Límites de exposición profesional para agentes químicos en España 2014*, Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo (INSHT) – Испания.
26. https://extra.suva.ch/suva/b2c/b2c/start.do;jsessionid=4CL37RPzaFJHHuRCa_Q2TxMdx-8VRwFWd4e_SAPozwHvnl9EOSID2Dzt76nRwmn;saplb_*=%28J2EE507409720%2029507409750, *Grenzwerte am Arbeitsplatz 2014, Maximale Arbeitsplatzkonzentrations-werte (MAK-Werte)*, SUVA PRO SicherArbeiten – Швейцария.
27. <https://www.osha.gov/SLTC/syntheticmineralfibers/table.html>, *Exposure limits for Synthetic Mineral Fibres*, NIOSH REL, CAИЦ – NIOSH.
28. <http://www.werk.belgie.be/moduleDefault.aspx?id=3010>, *Bijlage I.A. van het koninklijk besluit van 11 maart 2002 betreffende de bescherming van de gezondheid en de veiligheid van de werknemers tegen de risico's van chemische agentia: a) hijst van de grens worden voor blootstelling aan chemische agentia; b) Nieuwe agentia, 2006; c) Aanpassingen, 2006* – Белгия.
29. <http://www.hse.gov.uk/pubns/priced/eh40.pdf>, *Workplace exposure limits – EH 40*, HSE books, Second edition, 2011 – Великобритания.
30. http://www.labour.gov.on.ca/english/hs/pdf/ontario_oels.pdf, *Current OELs for Ontario workplaces/Required under Regulation 833* – Канада - Онтарио.
31. <http://isap.sejm.gov.pl/DetailsServlet?id=WDU20022171833>, *Wykaz wartosci najwizszych dopuszczalnych stezeń chemicznych i pyłowych czynników szkodliwych dla zdrowia w środowisku pracy, Rozporządzenie ministra pracy i polityki społecznej z dnia 29.11.2002 Dziennik Ustaw Nr 217, Poz 1833* – Полша.
32. http://www.stm.fi/c/document_library/get_file?folderId=9882186&name=DLFE-30018.pdf, *HTP-ARVOT 2014: Haitallisiksi tunnetut pitoisuudet, Sosiaali-ja Terveysministeriö, Helsinki, 2014* – Финландия.
33. <http://www.inrs.fr/accueil/produits/mediatheque/doc/publications.FOO?refINRS=ED%20984>, *“Valeurs limites d'exposition professionnelle aux agents chimiques en France”, ED 984/2012, L'Institut national de recherche et de sécurité (INRS)* – Франция.
34. <http://www.baua.de/de/Themen-von-A-Z/Gefahrstoffe/TRGS/TRGS-900.htm>, *TRGS 900 (Technical Rules for Hazardous Substances in German) – Arsschuss für Gefahrstoffe, BarBl Helt 1/2006, S. 41-55, zuletzt geändert und ergänzt: GMBI 2014, 271-274, v. 2.4.2004 (№ 12)* – Германия.
35. <http://www.business.govt.nz/worksafe/information-guidance/all-guidance-items/workplace-exposure-standards-and-biological-exposure-indices/workplace-exposure-standards-and-biological-indices-2013.pdf>, *“Workplace Exposure Standards and Biological Exposure Indices”, effective from February 2013, 7th edition, Ministry of Business, Innovation & Employment* – Нова Зеландия.
36. http://www2.worksafebc.com/Publications/OHSRegulation/GuidelinePart5.asp?ReportID=32895&_from=regulation, *healthandsafetycentre.org, Table of exposure limits for chemical and biological substances, updated 2014/04/07*, CAИЦ – ACGIH.
37. <https://www.osha.gov/SLTC/syntheticmineralfibers/table.html>, *OSHA Standards 1915.1000-table z* – CAИЦ – OSHA.
38. https://www.osha.gov/pls/oshaweb/owadisp.show_document?p_table=STANDARDS&p_id=9994, *OSHA Standards 1910.1000-table z-3 mineral dusts* – CAИЦ – OSHA.
39. Plog M., Rackroff R., German Federal Institute for Occupational Safety and Health (BAUA) *Dusts and aerosols - man-made mineral fibres, OSHWIKI Networking knowledge, European agency for safety and health at work, 2 dec.2013; ECHA – European Chemicals Agency, “Aluminosilicate Refractory Ceramic Fibres”, SVHC Support Document, 2011, pp. 1-10, ECHA – European Chemicals Agency, “Zirconia Refractory Ceramic Fibres”, SVHC Support Document, 2011, pp. 1-10.*
40. Plog M., Rackroff R., German Federal Institute for Occupational Safety and Health (BAUA) *Dusts and aerosols - man-made mineral fibres, OSHWIKI Networking knowledge, European agency for safety and health at work, 2 dec.2013; ECHA – European Chemicals Agency, “Aluminosilicate Refractory Ceramic Fibres”, SVHC Support Document, 2011, pp. 1-10, ECHA – European Chemicals Agency, “Zirconia Refractory Ceramic Fibres”, SVHC Support Document, 2011, pp. 1-10.*
41. ECB/TM/1(00), rev. 2, Draft 4: *Length weighted geometric mean diameter of fibres.*
42. IARC *Monographs on the Evaluation of the Carcinogenic Risk of Chemicals to Humans: Man-made mineral fibres and radon*, Lyon, France, vol. 43, 1988.
43. БДС 16608-87 *Вещества вредни. Предельно допустимы концентрации във въздуха на работната среда.*
44. Наредба № 13/2003 г. на МТСП и МЗ за защита на работниците от рискове, свързани с експозиция на химични агенти при работа, обн. ДВ бр. 8/2004 г., изм. и доп. бр. 71/2006 г., бр. 67/2007 г., бр. 2/2012 г.

Адрес за кореспонденция:

гл. експерт Е. Мавродиева
 Национален център по общественото здраве и анализи
 Бул. „Акад. Иван Гешов“ 15, 1341 София
 е-поща: e.mavrodieva@ncpha.government.bg

ПРОФЕСИОНАЛЕН РИСК НА РАБОТНИЦИ ОТ ЦЕХ ЗА ПОЧИСТВАНЕ НА МЕТАЛНИ ОТЛИВКИ

К. Харачерова¹, Г. Пракова²

¹СТМ „Загора Медикъл“ ЕООД–Стара Загора,

²Медицински Факултет, Тракийски Университет–Стара Загора

РЕЗЮМЕ

Чугунолеярното производство е основно в тежкото машиностроене и се състои от технологични процеси за получаване на отливки от разтопен метал. Най-често използваните материали са чугун, стомана, цветни метали и техните сплави. **Цел** на настоящата работа е оценка на професионалния риск на работници от цех за почистване на метални отливки. **Материал и методи:** Направена е характеристика на основните етапи в цеха за почистване на отливки на чугунолеярно производство. Анализирани са факторите на работната среда (прах, шум, вибрации, микроклимат) и характера на трудовия процес. Професионалният риск е оценен в зависимост от основните работни места и обслужващите ги професии. **Резултати и обсъждане:** В цеха за почистване на метални отливки са заети 72 работници, от които 14,4% жени. Работните операции са изчукване (11), почистване с дробометни машини (5), почистване със стационарни шмиргели (19), почистване с ъглошлайф (6), почиствачи на вътрешни канали (3), довършителни операции (21), броячи на отливки (4) и качествен контрол (3). Среднодневните концентрации на смесен прах на посочените работни места са от 2,1 до 14,1 мг/м³. Най-висок професионален риск имат шмиргелистите на ъглошлайф, следвани от работещите на дробометни машини, при които концентрациите на смесения прах са съответно 14,1 и 8,3 мг/м³. Синергичен ефект и при двете професии имат умерено тежкото физическо натоварване, ръчната работа с тежести и високия клас работни движения. Шумът на всички работни места в цеха за почистване на отливки е с 8 часова продължителност на въздействие и е над долнограничната стойност за приемане на действие-80 dB(A). Най-високи нива на шум са измерени на работните места за шмиргелистите на ъглошлайф (101 dB(A), следвани от тези на стационарен шмиргел-98dB(A). **Изводи:** Основни фактори

OCCUPATIONAL RISK OF WORKERS FROM THE PRODUCTION OF METAL CASTING

K. Haracherova MD¹

Prof. G. Prakova, MD, PhD²

¹Occupational Medical Service „Zagora Madical“

²Medical Faculty, Thracian University - Stara Zagora

SUMMARY

An iron foundry is mainly in heavy industry and consists of technological processes for the production of castings from molten metal. The most commonly used materials are cast iron and steel, nonferrous metals and their alloys. The purpose of this work is to assess the occupational risk of workers from the plant for cleaning metal castings. Materials and Methods: Characterization of the main stages in the plant for cleaning castings of iron foundries has been made. Factors in the work environment (dust, noise, vibration, microclimate) and the nature of labor process are analyzed. Professional risk is assessed according to the main jobs and servicing professional groups. Results and Discussion: In the plant for cleaning metal castings are employed 72 workers, of which 14.4% are women. Working operations are hammering (11), cleaning with shot blasting machines (5), cleaning stationary grinders (19), cleaning grinder (6), cleaners for internal channels (3), finishing (21), counters for castings (4) and quality control (3). The average concentrations of the mixed powder of these jobs are from 2.1 to 14.1 mg/m³. The highest occupational risk measured is related to emery workers, followed by employees of shot blasting machines, in which concentrations of the mixed powder were respectively 8.3 to 14.1 mg / m³. Moderate exercise, manual handling of loads and high working class movements have a synergistic effect on workers from the two occupations. The sound of all jobs in the plant for cleaning castings has 8 hour duration of effect and is above the lower threshold to undertake any action, 80 dB(A). The highest noise levels were measured for the workplace of emery grinding worker (101 dB(A), followed by stationary grinder-98dB (A). Conclusions: The main factors of the working environment

на работната среда в цеха за почистване на метални отливки в чугунолеярното производство са смесеният прах, шумът и физическото натоварване. Най-висок риск от развитие на професионални белодробни заболявания и слухови неврити се установява за професията шмиргелист.

Ключови думи: професионален риск, чугунолеярно производство

in the plant for cleaning metal castings in iron foundries are mixed dust, noise and physical activity. The highest risk of occupational lung diseases and auditory neuritis is established for the job of emery worker.

Keywords: occupational hazard, iron foundries

ВЪВЕДЕНИЕ

Чугунолеярното производство е основно в тежкото машиностроене и обединява редица технологични процеси за получаване на метални изделия (отливки) от разтопен метал, изливан в специално подготвени форми. Най-често използваните материали са чугун, стомана, цветни метали и техните сплави, а в зависимост от вида на формите има еднократни (разрушаеми) и постоянни (многократно използвани) форми за леење (1). Повече от 2/3 от произвежданите отливки са получавани в еднократни форми от леярска пръст (2). Основните дейности в леярното производство са свързани с няколко етапа: подготовка на формовъчната смес и изготвяне на форми и сърца, подготовка на шихта и разтопяване на метала, изливане на метала във формите, избиване на изделието от формите, обработка и почистване (изглаждане) на получената отливка (1, 3). Водещи рискови фактори в леярното производство са неорганичният смесен прах, опасни химични вещества, неблагоприятният микроклимат, шумът, вибрациите и наличие на голям брой ръчни операции. Всички фактори на работната среда и трудовия процес могат да бъдат в различни съчетания и степен на изявеност в зависимост от конкретното работно място в отделните етапи на леярното производство и автоматизацията на производствените процеси (4-8).

Получаването на готови метални отливки е крайният етап в чугунолеярното производство, където водещ фактор на работната среда е неорганичният прах. Производственият прах е разнороден по химичен състав и зависи от използваната формовъчна смес (пясък, глина, железен оксид, въглерод и др.). Неблагоприятните здравни ефекти се определят от високата дисперсност на праховите частици (90% са с размер 3-5 µm) и съдържанието на свободен кристален силициев диоксид (от 2 до 30-50%). Най-високи концентрации на общ прах, превишаващи 50 пъти граничните стойности, са измерени при избиване на отливки и почистването им с шмиргели (4). Използването на химични вещества и полимерни материали при изготвяне и обработка на леярските форми определя възможността за появата им във въздуха на работната среда (9, 10). От значение е класифицирането на кварца и голяма част от химичните вещества, които са канцерогенни за човека (11).

В редица научни публикации, посветени на хигиената на труда в чугунолеярното производство, се съобщава за водещото място на шума, вибрациите, неблагоприятния микроклимат и тежкия физически труд в почти всички етапи на технологичния процес, включително и при получаването на метални отливки (2-4).

Цел на настоящата работа е да се оцени професионалният риск на работници от чугунолеярно производство в гр. Стара Загора, заети в изготвянето на метални отливки.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДИ

Анализирани са факторите на работната среда (прах, химични вещества, шум, вибрации, микроклимат) и степента на физическо натоварване за основните работни места и професии в цеха за почистване на отливки. Като първичен източник са използвани съответните протоколи от акредитирана лаборатория за измерване и контрол от вида "А" на факторите на работната среда. Оценката за физическо натоварване е направена съгласно Наредба № 16 от 1999 г. за физиологични норми и правила за ръчна работа с тежести (12).

РЕЗУЛТАТИ И ОБСЪЖДАНЕ

Цехът за почистване на метални отливки е последният етап на проучваното чугунолеярно производство, в който са заети 72 работници, от които 23 жени (14,4%). Основните работни операции са изчукване за отделяне на излятата отливка от формата (11 работника), почистване с дробометни машини (5), почистване със стационарни шмиргели (19), почистване с ъглошлайф (6), почистване на вътрешни канали (3), довършителни операции (21), броене на отливки (4) и качествен контрол (3).

Основен фактор на работната среда е смесен неорганичен прах, концентрациите на който на различните работни места са в границите от 2,1 до 14,1 мг/м³. Прахът е смесен със съдържание на свободен кристален силициев диоксид (СКСД) над 2%, като на повечето работни места превишава граничната стойност от 5 мг/м³ (13). Най-високи концентрации на прах са измерени при операцията почистване с ъглошлайф (14,1 мг/м³), следвани от почистване с дробометни машини (8,3 мг/м³). Над граничната стойност за смесен прах са работните места, свързани с изчукване, довършителни операции и при броенето на отливки (фиг. 1).



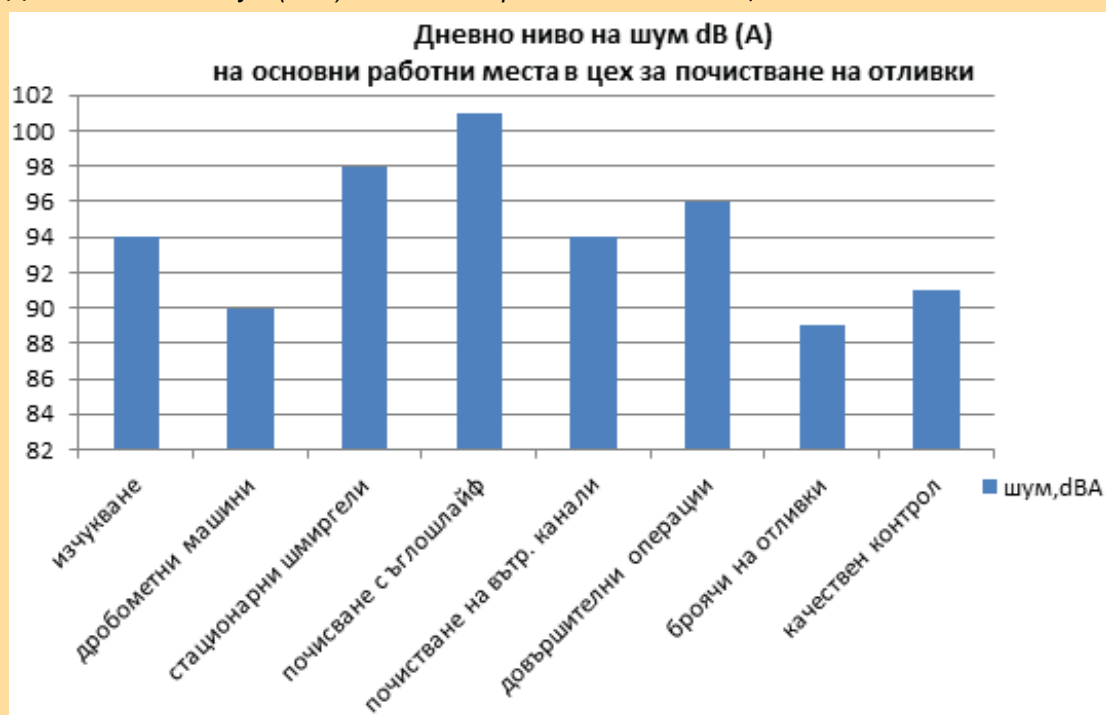
От съществено значение за неблагоприятния здравен ефект върху работещите е комбинираното въздействие на производствен прах с тежък физически труд. Физическото натоварване при различните професии в цеха за почистване на метални отливки е от умерено тежко до тежко, характерна е ръчната работа с тежести и работни движения от 4-ти и 5-ти клас, в зоната на максимална досегаемост, без наложен ритъм.

Тежкото физическо натоварване и високите концентрации на неорганичен прах при шмиргелистите на ъглошлайф определят високия професионален риск за заболявания на дихателната система при тази група работещи. Според Е. Петрова (14) за профилактика на предклинични и манифестни пневмокониозии при работещи от чугунолеярни производства е необходим мониторинг на всеки две години, с включване на функционални и токсикологични изследвания. На неорганичен прах, превишаващ граничната стойност, са експонирани 92,6% от всички работещи в цеха за почистване на отливки, от които 34% са жени.

Анализът на технологичния процес и производствените операции в цеха за почистване на метални отливки показва, че не се използват химични агенти, респективно такива отсъстват във въздуха на работната среда.

Основните производствени дейности и операции в цеха за почистване на метални отливки предполагат използване на машини и оборудване, които генерират шум с наднормени нива (4). Съгласно действащата у нас нормативна уредба условията за предприемане на действия се определят от дневните нива на експозиция на шум и върховото звуково налягане (15). Измерените нива на шум на всички работни места в цеха за почистване на отливки с 8-часова продължителност на въздействие са над долнограничната стойност за предприемане на действие - 80 dB(A). Най-високи нива на шум (фиг. 2) са измерени на работните места за шмиргелистите на ъглошлайф (101 dB(A), следвани от тези на стационарен шмиргел – 98 dB(A). С най-ниски нива, но превишаващи долнограничната стойност за предприемане на действие, е шумът при дробометните машини и при броячите на отливки, съответно 90 и 89 dB(A).

Фигура 2.
Дневно ниво на шум (dBA) на основни работни места в цех за почистване на отливки



Във връзка с измерените високи нива на шум на всички работни места в цеха за почистване на отливки, на всички работещи са осигурени ЛПС (антифони) и е разработен и въведен физиологичен режим на труд и почивка. Последният включва обедна почивка с продължителност 30 минути и две почивки от 10 минути, разпределени в първата и втората половина от работния ден.

Експозиция на вибрации „ръка-рамо“ има при длъжностите шмиргелист на стационарен шмиргел и при почистване с ъглошлайф машини. Измерената стойност на вибрации „ръка-рамо“ при шмиргелист на стационарен шмиргел съответства на граничната стойност, но е над нормата за предприемане на действие – 3,56 m/s², с продължителност на експозицията на вибрации 4 часа на работна смяна. При шмиргелист на ъглошлайф машина измерената стойност е 1,57 m/s², за същия работен период.

Параметрите на микроклимата на всички работни места в цеха за почистване на отливки (температура и влажност на въздуха, скорост на движение на въздуха) отговарят на хигиенните норми.

Според М. Zhang et al. (16) комбинираното въздействие на прах, метални пари, ниски концентрации на различни химични вещества, неблагоприятен микроклимат и тежкото физическо натоварване са основните рискови фактори за работещите в цеха за почистване на отливки и изискват периодично мониториране и предприемане на профилактични мерки.

ИЗВОДИ

1. *Водещи фактори на работната среда в цеха за почистване на метални отливки в чугунолеярното производство са смесеният прах, шумът и умереното тежко и тежкото физическо натоварване.*
2. *При всички професии има комбинирано действие на смесен прах, шум и физическо натоварване.*
3. *С най-висок риск от поява на професионални заболявания на дихателната система и на слуховите нерви са шмиргелистите.*

ЛИТЕРАТУРА

1. Тончев, Н. *Технология на металните материали, електронен учебник, 2005, www.castingarea.com - Educacion, Casting area.*
2. Алексеев, С. В., В. Р. Усенко. *Гигиена труда, М., Медицина, 1988, 576 (429-434).*
3. *Руководство по гигиене труда, т. 2, Под ред. На Н. Ф. Измеров, М., Медицина, 1987, 448 (187-195).*
4. *Хигиена. Трудова медицина. Под ред. На проф. Д-р Д. Цветков, т. 2, 2-ро издание, Българска национална академия по медицина, издателство „Камея“ ООД, София, 2014, 699 (359-363).*
5. Lucas A. *Proposed Air quality Standards: A Threat to the foundry industry. Modern Casting 1997; 32.*
6. EPA: *Emission factors for iron foundries – Criteria and toxic pollutants. EPA control technology center. Research Triangle Park. EPA/2-90-044, August 1990.*
7. NIOSH. *Recommendations of Control of Occupational Safety and Health Hazards. Foundries Department of Health and Management Services. DHHS (NIOSH) September 1995; Publication No. 85-116.*
8. *Code practice on safety and health in non-ferrous metals industries. Meetings of Experts on Safety and Health in the Non-ferrous Metals Industries. Geneva: 2001.*
9. Selvam, N., M.M. Senthamil Selvi. *A STUDY ON THE OCCUPATIONAL HEALTH STATUS OF IRON INDUSTRY WORKERS IN THANNER PANTHAL AT DINDIGUL DISTRICT, WORLD JOURNAL OF PHARMACY AND PHARMACEUTICAL SCIENCES, 2014, Vol 3, Issue 10, 557-562.*
10. Brunelli E, Sarnico M, Garattini S, Carminati F, Borghetti F, Barbieri PG. *Occupational risk and work-related diseases on steel foundries, 2012, 34 (3 Suppl), 20-23.*
11. IARC (2010). *Some non-heterocyclic polycyclic aromatic hydrocarbons and some related exposures. IARC Monogr Eval Carcinog Risks Hum, 92: 1–853. PMID:21141735 PMID:18756632*
12. Наредба №16/31.05.1999г. за физиологични норми и правила за ръчна работа с тежести, обн. ДВ бр.54 от 15.06.1999г., изм. ДВ бр.70 от 26.08.2005г.
13. Наредба №13/30.12.2003г. за защита на работещите от рискове, свързани с експозиция на химични агенти при работа, обн. ДВ. бр.8 от 30.01. 2004г., изм. ДВ. бр.71 от 01.09. 2006г., изм. ДВ. бр.67 от 17.08. 2007г., изм. ДВ. бр.2 от 06.01. 2012г., изм. и доп. ДВ. бр.46 от 23.06.2015г.
14. Петрова Е. *Клинико-функционални, рентгенови промени, доза/отговор съотношения, диагностика и профилактика на белодробните болести при чугунолеяри, J Clin Med. 2010; 3(1):15-20*
15. Наредба №6/15.08.2005г. за минималните изисквания за осигуряване на здравето и безопасността на работещите при рискове, свързани с експозиция на шум, обн. ДВ бр.70 от 26.08.2005г.
16. Zhang, M., et al, *Chinese Journal of Industrial Hygiene and Occupational Diseases [2010, 28(4):280-285]*

Адрес за кореспонденция:

Камелия Хараланова Харачерова
гр. Стара Загора, бул. Патриарх Евтимий № 23
Моб. телефон 0888 662 483
Електронна поща: medical@hgzagora.com

ЗРИТЕЛНИ ОПАКВАНЯ ПРИ СПЕЦИФИЧНИ РАБОТНИ МЕСТА С ВИДЕОДИСПЛЕИ

Верислав Станчев

Национален център по общественото здраве
и анализи

РЕЗЮМЕ

Работните места с видеодисплеи са широко разпространени във всички сфери на промишлеността, транспорта и услугите и все по-често се работи на специфични работни места. Ергономичното проектиране на работното място цели постигане на устойчива работоспособност и минимални здравни оплаквания при работа. Това се отнася и за специфичните работни места с видеодисплеи, при които се използва специализирано оборудване при работа. Нашето проучване е насочено към специфични работни места в електронна медия, свързани със звукозапис и обработка на звук. Събрани са анкетни данни за условията на труд, работните места и зрителните оплаквания при работа. Оценена е зрителната острота на работещите и настъпването на зрителна умора. Установени са редица пропуски в ергономичната организация на работните места, незадоволителна корекция на съществуващите рефракционни аномалии и висока честота на зрителните оплаквания. В процеса на осигуряване на здравословни условия на труд следва да се провежда оптимизиране на работните места и адаптиране към потребностите на работещите.

Ключови думи: видеодисплеи, ергономия,
зрителни оплаквания

VISUAL COMPLAINTS IN SPECIFIC WORKPLACES WITH VDU

Verislav Stanchev

National Center of Public Health
and Analyses

SUMMARY

Workplaces with video display units (VDU) are widespread in all areas of industry, transportation and service sector and most of them have specific (ergonomic conditions) workplaces. Ergonomic design of workplace focuses on the development of conditions providing best productivity and low level of health complaints. This applies to specific workplaces with a video display units, which uses specialized equipment at work.

Our research is directed to specific workplaces in electronic media - sound recording and sound processing. The study collected survey data on working conditions, workplaces and visual complaints at work and evaluated visual acuity of workers and the onset of visual fatigue. The results showed a series of shortcomings in the ergonomic organization of workplaces, inadequate correction of existing refractive errors and a high frequency of visual complaints. In the process of providing healthy working conditions should be conducted to optimize the workplaces and adapt to the needs of workers.

Keywords: VDU (video display units),
ergonomics, visual complaints

ВЪВЕДЕНИЕ

Работата с видеодисплеи е широко разпространена при различни професии. Извършваната дейност, времето за работа с видеодисплей и др. могат да се различават, но при всички тях водещо е високото натоварване на зрителната система.

Проучвания наблюдават известни разлики при появата и честотата на зрителните оплаквания при различни дейности с видеодисплеи, като най-много оплаквания се регистрират при работещи в офис (6, 24). Авторы описват продължителността на работата като водещ фактор при настъпването на зрителната умора (25, 28). Причините за поява на зрителни оплаквания са комплексни, като проучване намира обяснение за 19% от тях с ергономичните фактори на работното място, работното натоварване, възраст и брой работни часове дневно (26).

Ергономични фактори, които имат значение за появата на зрителни оплаквания и зрителна умора при работа, са височината на разположение на монитора, разстоянието око-екран, подвижност на монитора и др. (7, 29). Височината на монитора определя до голяма степен позицията на главата и врата и е свързана със зрителните ъгли при работа и с появата на повече зрителни оплаквания (23). Това се дължи на работа на окото в широко отворено положение, и по-рядко мигане, а и по-бързо изпарение на слъзния филм (21, 27, 31). Други фактори, като възраст също имат значение, напр. при проблеми, свързани с осветлението на работното място и наличието на отблясъци. (11, 20, 33). Най-често разпространена е работата с видеодисплей с използване на един монитор, но все по-често се работи и с два монитора на работното място. Проучвания за възможното разполагане на дисплея в разширени зони за специфични работни места разглеждат предимно ефекта върху работната поза и мускулно-скелетните оплаквания. Работата с два дисплея може да натовари допълнително и очедвигателната система, като данните за това влияние върху настъпване на зрителната умора и появата на оплаквания все още са оскъдни (9, 23). При традиционната офисна дейност разстоянието очи-дисплей обикновено може сравнително лесно да се коригира от работещия. На специфични работни места, като звукообработка и звукозапис, тази корекция е трудно осъществима поради често недостатъчно пространство и/или фиксирани позиции на използваните технически средства. Допълнителни причини за настъпване на зрителна умора са ползваните шрифтове и цветови комбинации, фиксирани от програмните продукти. Завъртането и накланянето на монитора е една от практиките за намаляване на отблясъците, свързани с осветлението на работното място. При използване на леки и добре конструирани монитори промяната на тяхната позиция по време на работа е възможна, като така се коригират зрителните разстояния. Промяната на позицията на монитора по време на работа е практика, срещана при потребителите на компютърни системи за офис употреба и в много по-ниска степен при работещите със специализирани компютърни системи и конфигурации с два и повече монитора. Основна характеристика на зрението, оказваща влияние при работа, е зрителната острота. Съществуват достатъчно данни, доказващи влиянието на оптималната оптична корекция на рефракционните аномалии и свързаните с тях нарушения на мускулния баланс върху появата на зрителни оплаквания и процеса на настъпване на зрителна умора (8, 10, 13, 22). Освен ергономични фактори (напр. свързани с разположението на монитора), от значение за появата на зрителни оплаквания има продължителността на работа с видеодисплей и възможността за провеждане на почивки и микропаузи при работа (5).

ЦЕЛ

Цел на настоящото проучване е да оцени влиянието на ергономични рискови фактори за появата и честотата на зрителни оплаквания при специфични работни места с видеодисплей.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДИ

Проучването обхваща работещи с дейност “Звукозапис и обработка на звук” и дейност “Звуко-разпространение и техническо осигуряване” в електронна медия.

- Групата „Звукозапис и звукообработка“ обхваща основни професии, свързани със запис и обработка на звук. Обхванати са 71 лица. Характерно за тях е работа в седяща работна поза както на постоянно работно място, така и в режим на смяна на работното място. При работа се ползват специфични компютърни конфигурации и допълнителни устройства, например звукосмесителни пултове, магнетофони или други устройства.
- Групата „Звуко-разпространение и техническо осигуряване“ се състои от 34 лица.

В задълженията на работещите влизат осигуряване на качествен сигнал за излъчване, пренос на сигнала и непрекъснат контрол по определени параметри. При дейността се ползва специализирано оборудване, а също така и компютърни системи със съответното програмно осигуряване.

Данни за работещите лица (брой лица, възраст, пол, общ и специализиран трудов стаж), обхванати в проучването, са представени в Табл.1.

Таблица 1.
Групи лица, обхванати при проучването

Група	Брой лица	Възраст, г.	Общ трудов стаж, г.	Специален трудов стаж, г.	Пол
Звукозапис и звукообработка	71	48.5 ± 9.2	24.1 ± 10.4	19.3 ± 10.5	Мъже – 49% Жени – 51%
Звукоразпространение и техническо осигуряване	34	48.5 ± 8.9	26 ± 9.2	16.6 ± 10.3	Мъже – 53% Жени – 47%

Извършени са анализ на дейността, ергономична оценка на работни места, наблюдение и анализ на работните пози. С анкетна карта са събрани данни за субективната оценка на работещите за условията на труд, организацията на работното място, свързаните с работата зрителни оплаквания, причини за тяхната поява и др., описани по-рано подробно (2).

Скрининг на зрителната острота се извърши на 77 лица от двата пола, на средна възраст 48.5±9.2 г., работещи с видеодисплей. При оценката на зрителната умора обхванатата група бе от 16 лица, мъже и жени, на средна възраст 45±11 г.

Скрининг на зрителната острота се прилага за бърза оценка на състоянието на зрението (3). За провеждане на изследването се използва апарат Titmus II, като се определя зрителната острота за далече, за близо и за работно разстояние с видеодисплей.

Тестове за зрителна умора

- **Изследване на тоничната акомодация** – извършва се с ръчен оптометър (4,13). Изследването се извършва двукратно – в началото на работния ден и след работен период.
- **Устойчивост на ясно виждане (УЯВ)** е способността на зрителния анализатор да поддържа продължително и стабилно своята зрителна острота на възможно най-високо ниво (1). За изследване на устойчивост на ясното виждане се използват т.нар. модифициращи се кубчета. Изследването се извършва двукратно – в началото на работния ден и след работен период.

Статистическата обработка включва вариационен, χ^2 (хи квадрат) и регресионен анализ.

РЕЗУЛТАТИ И ОБСЪЖДАНЕ

Трудово-физиологичен анализ на дейността

- **Група „Звукозапис и звукообработка“**

Дейността на художествено-техническия персонал в звукозаписната продукция е с предимно нервно-психично натоварване, с високи изисквания на трудовата задача. Работата е свързана с опериране с технически средства, работната поза е монотонна, седяща. Типичните работни места за извършване на звукозапис могат да се приравнят към определението „работно място с видеодисплей“, където върху два екрана е разположен виртуален звукозаписен пулт, управляван от един служител по време на записи на живо или на монтажна дейност. При дейността се използва и разнообразно допълнително оборудване – магнетофони, звукосмесителни пултове и др. Характерна особеност на дейността е наличие на периоди, 3-4 или повече часа, без възможност за паузи и почивки. През останалото време се извършват допълнителни дейности, като набавяне на звуконосители от хранилищата, проверки за годността на наличните материали и др. Някои от тези дейности също са свързани с използване на видеодисплей.

- **Група „Звуко разпространение и техническо осигуряване“**

Предметът на дейността е подготвяне на линия за осъществяване на предаването и изпробване на сигнала. Контролира се вход/изход на предавания и програми и качеството на сигнала чрез следните параметри: ниво на звука, сигнал, нормално ниво и наличие на проблеми. Проследяването на индикаторни устройства /и монитори/ изисква висока концентрация при работа. Контролът е насочен изцяло към качеството на звука и съответния сигнал, а не към естеството на предаваната информация. За изпълнение на основните задължения се използват както компютърни системи, така и пултове с индикатори, от които се осъществява контрол. В задълженията влизат и извършване на звукови проби, описване и работа с файловете на различни предавания и др.

Ергономична оценка на работните места

- **Група „Звукозапис и звукообработка“**

Характерна особеност на звукозаписната дейност е, че работещите в рамките на работния ден могат да сменят две или повече работни места, например запис в студио, участие в излъчване на живо и отново запис в друго студио. Работещите практически са лишени от възможността да приспособяват работното място към своите специфични потребности. Дейността е свързана с ползване на компютърни системи за звукообработка (с един или два монитора). При тези системи се работи със специализиран софтуер, който не включва възможност за настройки от потребителя. Работните места не предоставят възможност за завъртане, накланяне или преместване на монитора, с цел постигане на работа в оптимална работна поза.

- **Група „Звуко разпространение и техническо осигуряване“**

Дейността е свързана с използването на индикаторни устройства и пултове за управление, съвместно със следене и коригиране на данни, извършвано чрез специализирани компютърни системи. Преобладаващата част от работните места са изцяло с изкуствено осветление. Някои от регистрираните пропуски в ергономичната организация на работните места са свързани с наличието на неизправни или замърсени осветителни уредби. Работните места не са съобразени изцяло с дейността и антропометричните характеристики на работещите.

Данни за ергономични проблеми на работното място (анкетни данни)

- **Група „Звукозапис и звукообработка“**

Данните от анкетното проучване за субективното мнение на работещите относно техните работни места показват, че за 35% от тях размерът на работното място е недостатъчен. Само 11% от мониторите могат да се регулират по височина и 61% - да се въртят и накланят. Осветлението е достатъчно за дейността според 52% от анкетираните лица и според 70% има отблясъци на техните работни места.

- **Група „Звуко разпространение и техническо осигуряване“**

Според 61% от лицата осветлението е достатъчно за извършваната дейност. Отблясъци има според 74% от лицата. За 27% мониторите могат да се регулират по височина и според 77% - да се въртят и накланят. Достатъчно по размери е работното място за 56% от анкетираните.

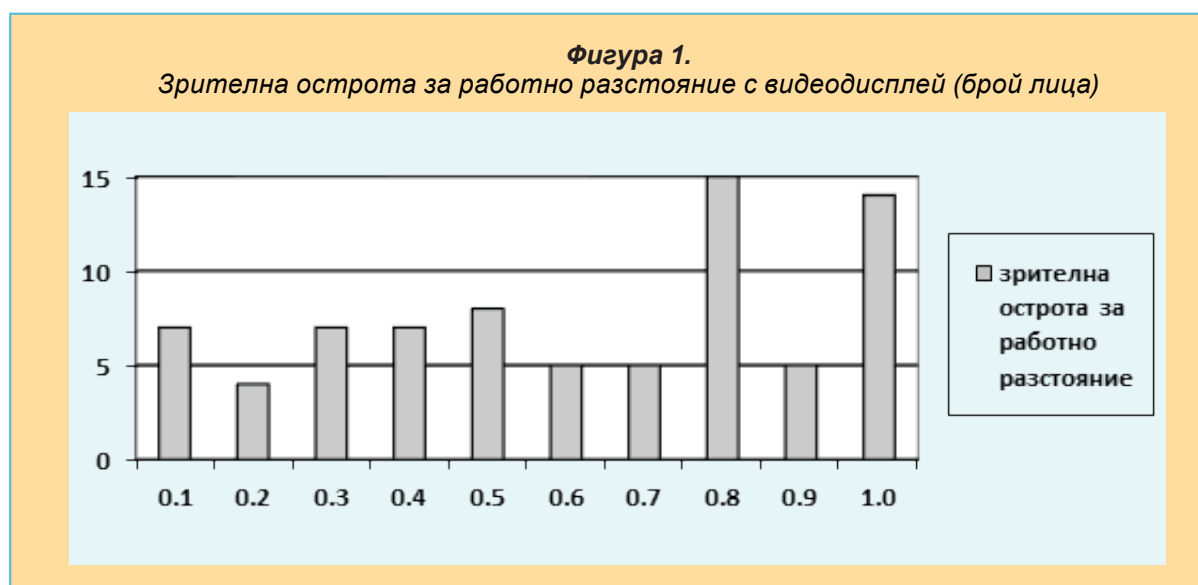
ФУНКЦИОНАЛНО СЪСТОЯНИЕ НА ЗРИТЕЛНИЯ АНАЛИЗАТОР

Функционалното състояние на зрителния анализатор бе проследено чрез скрининг на основните зрителни функции и тестове за зрителна умора.

СКРИНИНГ НА ЗРЕНИЕТО

Оценена е зрителната острота за близо, далече и за работно разстояние с видеодисплей. Като цяло резултатите показват тенденция за по-добро зрение за далече и по-лошо зрение за близо. Така зрителна острота 1.0 (нормално зрение) за далече имат 39%, а за близо - само 15% от всички изследвани. Това може да се обясни с по-високата средна възраст на изследваните лица, т.е. голяма част от тях имат нужда от очила или промяна на съществуващата корекция, свързана с настъпваща пресбиопия. Не е малък и броят на лицата със зрителна острота по-ниска от стойност 0.5 както за далече, така и за близо.

На Фиг. 1 е представено разпределението на лицата по показател зрителна острота за работно разстояние с видеодисплей. Голяма част от изследваните лица (43%) имат зрителна острота по-ниска от 0.5 за работно разстояние, без корекция или с наличната корекция. Само 18% лица имат добър зрителен статус – зрителна острота 1.0. Това показва, че значителна част от лицата не виждат добре представената на монитора информация при работа.



ЗРИТЕЛНА УМОРА

Зрителната умора е оценена чрез измерване на промените в тоничната акомодация и с теста на т.н. модифициращи се кубчета.

След извършен анализ на дейността е обхваната група лица от дейност звукозапис и звукообработка – свързана с продължителни периоди на интензивна зрителна работа с видеодисплей. За проследяване на динамика във функцията на зрителния анализатор тестовете са проведени двукратно – в началото и в края на работен период. Резултатите са представени на Табл. 2.

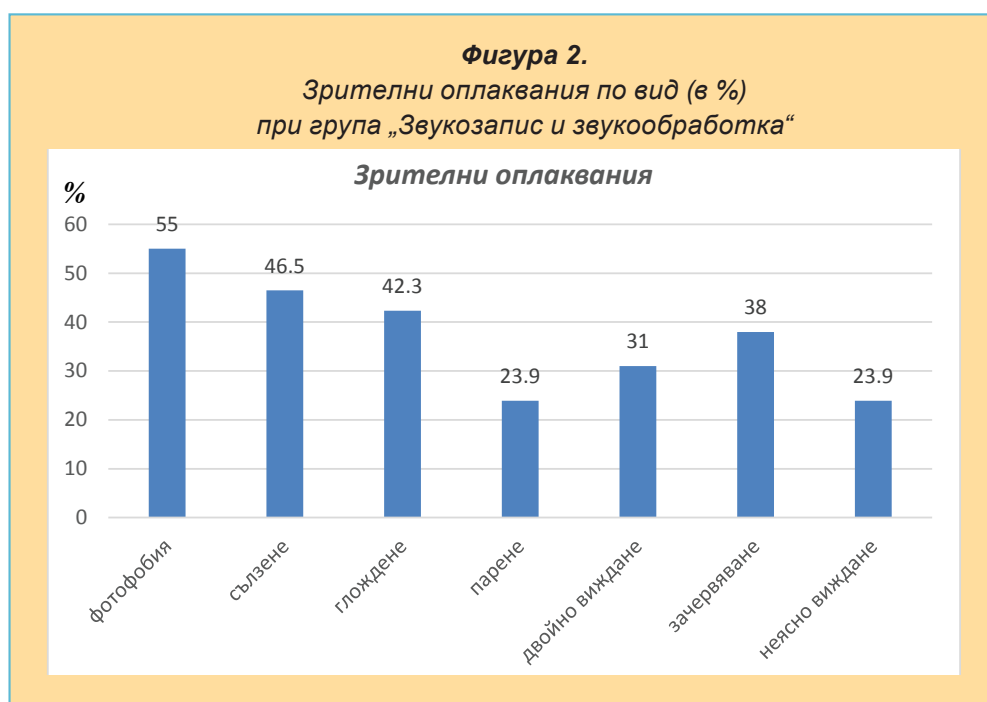
Таблица 2.
Зрителна умора при работа с видеодисплей, $\bar{X} \pm SD$

Тонична акомодация (диоптри)		Достоверност	Стабилност на форменото зрение (брой смени)		Достоверност
Начало на работа	Край на работа		Начало на работа	Край на работа	
0.88 ± 0.22	1.21 ± 0.21	$t = -5.81$	29 ± 11.5	29 ± 10.4	$t = 0.37$
		$p = 0.00$			$p = 0.72$

Статистически достоверни промени в края на работния период има в стойностите на тоничната акомодация. Стабилността на форменото зрение (оценена с теста с трите кубчета) се запазва, като промените са статистически недостоверни. Установените промени в стойностите на тоничната акомодация отговарят на интензивна работа с видеодисплей. Освен на характера на дейността, значимите промени в тоничната акомодация могат да се дължат на съществуващи некоригирани рефракционни аномалии и на проблемите с организацията и осветлението на работните места. При обсъждане на получените резултати следва да се има предвид, че дори и нискостепенните некоригирани рефракционни аномалии често се проявяват с бързо настъпване на умора в механизма на акомодацията и поява на разнообразни зрителни оплаквания при дейности, свързани с интензивно използване на видеодисплей.

ЗРИТЕЛНИ ОПЛАКВАНИЯ

- **Група „Звукозапис и звукообработка“**



Анкетните данни показват наличие на зрителни оплаквания при 93% от лицата, като 1 и 2 оплаквания има при 45%, а 3 и повече оплаквания - при 48%. Всеки ден зрителни оплаквания има при 49.3% от анкетиранията лица. Най-честото оплакване е от фотофобия – 55%, следвано от съзене и парене. Оплаквания, които могат да са свързани с некоригираните рефракционни аномалии, са двойно виждане – 31% и неясно виждане – при 23.9% от анкетиранията лица. Високата честота на зрителни оплаквания вероятно се дължи освен на зрителната работа, също на установените пропуски, свързани с осветлението и ергономичната организация на работните места.

Значението на възрастта е статистически значимо при оплакването от двойно виждане ($\chi^2 = 4.441$ $p=0.039$) и зачервяване на очите ($\chi^2 = 3.896$ $p=0.048$). Оплакванията могат да се свържат с неточна или непълна корекция на съществуващите рефракционни аномалии. При лицата над 40 г. вероятно се касае за пропуски в адекватната и навременна корекция на пресбиопията. Коригирането на всички рефракционни аномалии, с използването на подходяща корекция за съответната дейност, запазва високата работоспособност на зрителната система при по-възрастните работещи. Повишеният брой оплаквания, свързани предимно с осветлението на работното място, могат да бъдат свързани с чувствителността на по-възрастните работещи към количествените и качествени характеристики на осветлението. Освен оплакванията от зрителната система често е и оплакването от главоболие. Така 66% от анкетиранията получават понякога главоболие, като 46% свързват появата на болката с работата с видеодисплей.

- **Група „Звукоразпространение и техническо осигуряване“**

Разпределението на зрителните оплаквания по вид е представено на Фиг. 3



Зрителни оплаквания всеки ден има при 29% от работещите. Само 15% съобщават, че нямат зрителни оплаквания, с 1-2 оплаквания са 48%, а с три и повече оплаквания - 37%. Най-честото оплакване е фотофобия – 44%, а също сълзене и парене. Влиянието на възрастта върху зрителните оплаквания е статистически недостоверно. Оплаквания от двойно виждане по време на работа имат 30% от анкетираните лица.

Двойното виждане и неясното виждане при работа са оплаквания, които могат да се свържат с недостатъчна или неточна оптична корекция на наличните рефракционни аномалии. Така при едно умерено зрително натоварване има висока честота на зрителните оплаквания. Освен оплакванията от зрителната система често е и оплакването от главоболие. Така 65% от анкетираните получават понякога главоболие, а 35% свързват появата на болката с работата с видеодисплей.



ПРИЧИНИ ЗА ЗРИТЕЛНИ ОПЛАКВАНИЯ

Осветлението се посочва като основен проблем за появата на зрителни оплаквания и при двете групи работещи. Причините, свързани с отражения на работното място, технически характеристики на дисплея и неподходящата яркост и контраст, се посочват като важни по-често при групата с по-интензивно зрително натоварване – група “Звукозапис и звукообработка”.

ВЛИЯНИЕ НА ЕРГОНОМИЧНИТЕ РИСКОВИ ФАКТОРИ ВЪРХУ ЧЕСТОТАТА НА ЗРИТЕЛНИТЕ ОПЛАКВАНИЯ

- Група „Звукозапис и звукообработка“

Таблица 3.
Влияние на ергономичните рискови фактори върху появата на зрителни оплаквания при дейност “Звукозапис и звукообработка”

Променливи				
Зависими	Предиктори	β	t	p
Зрителни оплаквания	Осветление	0.248	2.123	0.037
$r^2 = 6.1\%$, $F = 4.509$, $p = 0.037$				

За високия брой зрителни оплаквания и главоболие на работещите вероятни причини са ергономичните проблеми на работните места, спецификата на дейността, некоригираните рефракционни аномалии. Има данни за връзката между наличието на отблясъци на работното място и зрителните оплаквания (12). Някои автори считат, че комбинацията от пропуски в ергономичната организация на работното място (особено осветление, несъобразено с работните задачи) и наличие на некоригирани рефракционни аномалии водят до висока честота на зрителните оплаквания дори при умерена по тежест работа с видеодисплей (19, 30). Често работещите предпочитат нагласяване на някои параметри на работното място съобразно потребностите си или променят параметрите по време на работа (14). Това се дължи на някои индивидуални характеристики на зрителната система (тонична акомодация, тонична конвергенция и хетерофория). Редица проучвания доказват значението на възможността работещите да могат да регулират основните параметри на своето работно място според потребностите си (15, 16, 17, 18, 32). Така при работещи с недостатъчно място за работа и фиксирани параметри на оборудването могат да се очакват повече зрителни оплаквания и по-бързо настъпване на зрителната умора.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Получените данни за зрителната острота на работещите показват недостатъчна оптична корекция на рефракционните аномалии при работещи с видеодисплей. Осигуряването на оптимално осветление е един от основните проблеми на работните места. Някои от причините са несъответствия между конфигурацията на осветителните системи и разположението на работните места. Като най-чести причини за поява на зрителни оплаквания работещите посочват осветлението и наличието на отблясъци. Организацията на работните места не съответства напълно на дейностите. Създаване на ергономична организация на работното място, при работа с видеодисплей и използване на специализирано оборудване, следва да бъде важна част от процеса на осигуряване на здравословни и безопасни условия на труд.

ЛИТЕРАТУРА

1. Иванов И., Диагностични методи в офталмологията, Медицина и физкултура, София, 1985.
2. Койчева В., Хигиенни и физиологични аспекти на зрителната дейност при съвременни професии, Дисертация, София, 1988.
3. Метод за скрининг на основни зрителни функции, Сборник методи за хигиенни изследвания, Том II, Раздел "Физиология и психология на труда, ергономия", стр. 10-11, София, 2000.
4. Станчев В., И. Иванов – Определяне на функционалното състояние на акомодацията в производствени условия, VI конгрес по хигиена и здравна профилактика, 1-3.12.1994, София.
5. Agarwal S, Goel D, Sharma A., Evaluation of the Factors which Contribute to the Ocular Complaints in Computer Users, *J Clin Diagn Res*, 2013, 7(2):331-5.
6. Anshel J., Visual ergonomics in the workplace, *AAOHN J*, 2007, 55(29):414-20.
7. Ankrum D. R., Viewing distance at computer workstations, *Workplace Ergonomics*, 1996, 2, 5, p. 10-13.
8. Bergamaschi A., Asthenopia and alterations of binocular function in VDT operators with prolonged near visual effort, *Book of short papers from Fourth International Scientific Conference on Work with Display Units*, Milan, 1994, B30-B31
9. Fostervold K.I., Aarås A., Lie I., Work with visual display units: Long-term health effects of high and downward line-of-sight in ordinary office environments, *International Journal of Industrial Ergonomics*, 2006, 36:331-343.
10. Glimne S, Seimyr GÖ, Ygge J, Nylén P, Brautaset RL, Measuring glare induced visual fatigue by fixation disparity variation, *Work*, 2013, 45(4):431–437.
11. Grosvenor T., Primary Care Optometr, In: Age-related vision problems. St. Louis, Missouri: Butterworth- Heinemann. Elsevier Inc: 2007.
12. Helland M, Horgen G, Kvikstad TM, Garthus T, Aarås A., Will musculoskeletal and visual stress change when Visual Display Unit (VDU) operators move from small offices to an ergonomically optimized office landscape?, *Appl Ergon*, 2011, 42(6):839-45.
13. Jaschinski-Kruza, W., Visual strain during VDU work: the effect of viewing distance and dark focus. *Ergonomics*, 1988, 31, 10, 1449 - 1465.
14. Jaschinski K. W., On the preferred viewing distances to screen and document at VDU workplaces; *Ergonomics*, 1990, 33(8), 1055-1063
15. Jaschinski-Kruza W. , Eyestrain in VDU users: viewing distance and the resting position of ocular muscles, *Hum Factors*, 1991, 33(1):69-83
16. Jaschinski W, Fixation disparity and accommodation as a function of viewing distance and prism load, *Ophthal Physiol Opt*, 1997, 17: 324-339.
17. Jaschinski W, Fixation disparity at different viewing distances and the preferred viewing distance in a laboratory near-vision task, *Ophthal Physiol Opt*, 1998, 18: 30-39.
18. Jaschinski W, Heuer H, Kylian H., Preferred position of visual displays relative to the eyes: a field study of visual strain and individual differences, *Ergonomics*, 1998, 41(7):1034–49.
19. Jaschinski W, König M, Mekontso TM, Ohlendorf A, Welscher M, Computer vision syndrome in presbyopia and beginning presbyopia: effects of spectacle lens type, *Clin Exp Optom*, 2015, 98(3):228-33.
20. Ko PY, Mohapatra A, Bailey IL, Sheedy J, Rempel DM, David M, Effect of font size and glare on computer tasks in young and older adults, *Optometry and vision science*, 2014, Vol. 91, Issue 6, p. 682-689.
21. Lie I., Fostervold, K.I., 1995, VDT-work with different gaze inclinations. *Work With display Units '94*, eds. Grieco, A., Molteni, G., Occhipinti, E., Piccoli, B., Amsterdam: Elsevier
22. Niesluchowska M, Work with visual display units and its effect on the eye , *Klin Oczna*, 2007;109(1-3):30-4.
23. Psihogios J.P., Sommerich C.M., Mirka G.A., Moon S.D., A field evaluation of monitor placement effects in VDT users, *Applied Ergonomics*, 2001, 32:313-325.
24. Rajeev AG, Sharma M., Visual fatigue and computer use among college students. *Indian J Comm Med*, 2006, 30:193-3.
25. Scullica L., C. Rechichi, Is the type of VDT work important in asthenopia?, *Eur. J. Ophthalmol.*, 1993, 3, 1, 37-41.
26. Seppala, P, Experience of stress, musculoskeletal discomfort, and eyestrain in computer-based office work: A study in municipal workplaces, *International journal of human-computer interaction*, 2001, Vol. 13, Issue 3, 279-304.
27. Skotte JH, Nojgaard JK, Jorgensen LV, Christensen KB, Sjogaard G., Eye blink frequency during different computer tasks quantified by Electrooculography, *Eur J Appl Physiol*, 2007, 99(2):113-9.
28. Stüdeli T, Menozzi M., Effect of subjective and objective workload on asthenopia at VDU workplaces, *Int J Occup Saf Ergon*, 2003, 9(4):441-51.
29. Sotoyama M, Jonai H, Saito S. Analysis of ocular surface area for comfortable VDT workstation layout, *Ergonomics*, 1996; 39(6):877–84.

30. Tebboune Cel-B, Mebarki B, *VDU workstations and vision in post office and bank operators Work*, 2012, 41 Suppl 1:3563-7.
31. Tsubota, K., Nakamori, K., *Dry Eyes and Video Display Terminal*, *New England Journal of Medicine*, 1993, 328, 8, 584.
32. Tyrrell RA, Leibowitz HW, *The relation of vergence effort to reports of visual fatigue following prolonged near work*, 1990, *Hum Factors*, 32: 341-357.
33. Wolska A, Sawicki D. *Evaluation of discomfort glare in the 50+ elderly: experimental study*, *Int J Occup Med Environ Health*, 2014, 27(3):444–459.

Адрес за кореспонденция:

Верислав Станчев
Национален център по общественото здраве и анализи,
бул. Акад. Иван Гешов 15, 1341 София
е-поща: vstanchev@abv.bg

ОПАЗВАНЕ НА ЗДРАВЕТО НА ЗАСТАРЯВАЩИТЕ РАБОТЕЩИ: ОЦЕНКА И УПРАВЛЕНИЕ НА РИСКА

Катя Вангелова

Национален център по общественото здраве
и анализи

РЕЗЮМЕ

Оценката и управлението на риска е необходимо да обхване всички работни места и работещи, но ранимите групи, като застаряващите работещи, заслужават специално внимание, тъй като за тях работните места могат да са свързани със специфични и/или по-големи рискове. Разгледани са рисковите фактори с по-голяма тежест за здравето и безопасността на застаряващите работещи, свързани с работното време и сменните режими на работа, условията на труд, физическото натоварване, ергономичните фактори и организацията на труда. Предложени са мерки за управление на риска и посочени ползите от изброените превантивни дейности.

Ключови думи: раними групи, оценка и управление на риска, условия и организация на труда

ВЪВЕДЕНИЕ

Застаряването на работната сила е факт в Европейския съюз (ЕС) и у нас, и се очаква да се задълбочи. Увеличаването на дела на застаряващите работещи поставя редица предизвикателства при осигуряването на здраве и безопасност при работа, тъй като с възрастта настъпват промени в редица системи, като мускулно-скелетната, сърдечносъдовата, дихателна система, зрение, слух и др., някои от които могат да се отразят върху извършваната работа (1). При застаряващите работещи се увеличават хроничните заболявания (2), като най-разпространените са сърдечносъдови заболявания, мускулно-скелетни увреждания, ракови заболявания, артрит, хронични заболявания на белите дробове, диабет, неврологични заболявания и др., но също с увеличаване на продължителността на експозиция на вредни рискови фактори се увеличава рискът от развитие на свързани с труда или професионални заболявания.

Застаряващите работещи са с по-малка толерантност към редица физични фактори на работната среда като шум, прегряващ микроклимат, налягане и др. (3). Редица фактори свързани с организацията на труда, като темп на работа, работни часове, съдържание на трудовата задача са важни за опазване здравето на всички работещи, но с по-голяма тежест на застаряващите работещи (3, 4), поради което те се нуждаят от повече внимание при оценка и управление на риска за здравето при работа.

ОЦЕНКА НА РИСКА ПРИ ЗАСТАРЯВАЩИ РАБОТЕЩИ

Законът за здравословни и безопасни условия на труд (5) и Наредба № 5 за реда, начина и периодичността на извършване на оценка на риска (6) изискват отчитане не само на опасностите, но и начина на взаимодействие на работниците и служителите с опасностите и как това изменя риска. При оценката на риска за здравето на застаряващите работещи е необходимо да се обърне

AGING WORKERS HEALTH PROTECTION: RISK ASSESSMENT AND MANAGEMENT

Katya Vangelova

National Center of Public Health
and Analyses

SUMMARY

Assessment and risk management is necessary to cover all workplaces and workers, but for vulnerable groups, such as aging workers deserve special attention because their jobs may be associated with specific and/or greater risks. Risk factors with a greater burden on the health and safety of older workers, as working time and shift work, working conditions, exercise, ergonomic factors and work organization are discussed. Measures to manage risk have been proposed and the benefits of these preventive activities acknowledged.

Keywords: vulnerable groups, risk assessment and management, work conditions and organization

специално внимание на редица фактори, свързани с работното време, условията на труд, физическото натоварване, ергономичните фактори и организацията на труд, които са представени на Таблица 1.

Таблица 1.
Рискови фактори с по-голяма тежест за здравето и безопасността на застаряващите работещи

Фактор	Компоненти	Проблеми
Работно време	Продължителност	По-бързо настъпване на умора, особено при дейности със значително физическо или нервно-психическо натоварване.
	Сменна работа с нощен труд	По-трудна адаптация към нощен труд, по-висок риск от трудови злополуки.
	Гъвкаво работно време	Начало/ край на работния ден, сменни графици и др.
	Почивки по време на работа	Продължителност на почивките поради по-бавно възстановяване.
	Отпуска	Продължителност на отпуската
Условия на труд	Шум	Ниво и характеристики на шума поради възможни проблеми със слуха; шумът затруднява концентрацията.
	Вибрации	Наличие на вибрации, поради по-малка толерантност на застаряващите работещи към вибрации.
	Микроклимат	Температура на работното място поради по-ниска толерантност на застаряващите към екстремни температури.
	Налягане	По-ниска толерантност на застаряващите към работа в хипербарни условия.
	Осветление	Интензивност на осветлението, директно/ индиректно поради понижена възможност за адаптация на застаряващите към лошо осветление.
	Химични фактори	Наличие и нива - вероятност за понижена толерантност вследствие на продължителна експозиция.
Физическо натоварване и ергономични фактори	Физическо натоварване	Наличие на тежко физическо натоварване, работа с тежести поради понижен аеробен капацитет, по-бързо настъпване на умора и риск от инциденти, по-силно изразени при застаряващите жени.
	Работа с тежести	Повдигане, пренасяне от умерени до тежки товари, бутане и/или теглене на тежки колички, особено по увредени и/или неравни повърхности поради намалена мускулна сила и риск от развитие или задълбочаване на мускулно-скелетни увреждания.
	Репетитивни движения	Наличие, дял от работното време, скорост на повторимост поради риск от развитие или задълбочаване на мускулно-скелетни увреждания.
	Работна поза	Ергономия на работното оборудване, мебели и инструменти поради по-малка толерантност към неудобна работна поза.
Организация на труда	Темп на работа	Темпът на работа трябва да бъде приемлив за работещия, а не наложен от машини или организацията на труда.
	Разнообразие на трудовата задача	При застаряващите работещи от особено значение е разнообразието в извършваните дейности.
	Изисквания към работещия	Ясно определени изисквания.
	Сигурност на работното място	Липсата на сигурност на работното място се отразява негативно върху качеството на полагания труд и здравето на работещите, по-изразено при застаряващите.
	Квалификация	Достъп до обучение за повишаване на квалификацията.

Проблемите, свързани с работното време и сменните режими на работа са често пренебрегван проблем при оценка на риска както от работодателите, така и от специалистите по трудова медицина и по безопасност и здраве при работа (7), а лошо организирани сменни режими на работа могат да допринесат за влошаване здравното състояние на работещите и безопасността на труда. Това с по-голяма сила се отнася за застаряващите работещи. От особено важно значение е про-

дължителността на работния ден пред вид по-бързото настъпване на умора при по-възрастните работещи. Нощният труд е рисков фактор с по-голяма тежест за застаряващите работещи, особено по отношение на безопасността на труда. Трябва да се обърне внимание на организацията на сменните режими, която е от изключително значение за възстановяване след работа и опазване здравето на работещите и работоспособността. Налични са редица абсолютни и относителни здравни противопоказания за нощен труд (7, 8), които се срещат по-често при по-възрастните работещи и трябва да се вземат пред вид при оценка пригодността за нощен труд.

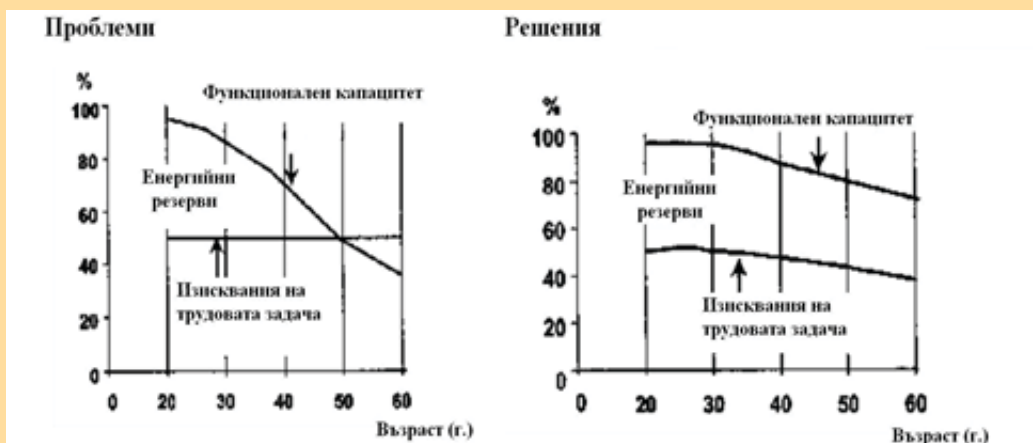
Традиционно факторите на работната среда са включени в оценка на риска. По отношение на застаряващите работещи от критично значение е микроклимата, пред вид намалената толерантност както към високи, така и към ниски температури, което от изключително важно пред вид промените в климата и заетостта в някои сектори, н-р работа на открито/ или в близост до топлинни източници, както и високия дял на застаряващи работещи в сектор селско стопанство, стъкларската промишленост и др. По-ниска е толерантността на застаряващите работещи към вибрации, повишено налягане и възможно към някои химични нокси на работната среда. Високите нива на шум и неадекватното осветление са рискови фактори за увреждане на съответните анализатори, но също и за настъпване на инциденти или понижена производителност на труда/ влошено качество на продуктите/услугите поради влошен слух и/или зрение.

Изключително важно при оценка на риска на застаряващите работещи да се обърне внимание на физическото натоварване и ергономичните фактори на работната среда. С възрастта обикновено физическият капацитет се понижава, въпреки че може да се съхрани на добро ниво даже и при значително напредване на възрастта. В други случаи понижението във физическия капацитет може да е толкова значимо, че трябва да се търсят решения за адаптация на изискванията на трудовата задача. На Фиг. 1 е представен проблемът с понижението на функционалния капацитет при строителни работници мъже с възрастта при липса на превантивни мерки и еднакви изисквания на трудовата задача за всички възрастови групи (9). Моделът е разработен в Института по здраве при работа на Финландия от проф. Улмаринен и ясно са очертани енергийните резерви за справяне с трудовата задача при различните възрастови групи. Проблемът има и решение – осигуряване на необходимия енергиен резерв чрез укрепване на здравето и повишаване на функционалния капацитет на работещите от една страна и понижаване изискванията на трудовата задача от друга страна. Трябва да се отбележи, че понижението на физическия капацитет е по-изразено при жените, особено аеробният капацитет, който при жени над 55 годишна възраст се понижава в такава степен, че не е достатъчен за извършване на тежък физически труд (10) и пренатоварването не е желателно.

Фигура 1.

Взаимовръзка между функционалния капацитет и изискванията на трудовата задача: възрастови промени във функционалния капацитет и решения - модел, разработен от проф. Улмаринен (9)

РЕСУРСИ И ИЗИСКВАНИЯ НА ТРУДОВАТА ЗАДАЧА



От важно значение е при оценката на риска да се прецени дали темпът на работа е подходящ за застаряващите работещи в зависимост от здравословното им състояние, да се обърне внимание на трудовата задача, да има ясни изисквания към работещите, възможност за контрол върху дейността, подобряване на квалификацията и др.

УПРАВЛЕНИЕ НА РИСКА ЗА ЗДРАВЕТО НА ЗАСТАРЯВАЩИТЕ РАБОТЕЩИ

Добре известно е, че предприемането на адекватни мерки за предотвратяване и ограничаване на риска за здравето и безопасността на застаряващите работещи, съобразени със здравословното им състояние, са свързани с редица икономически и социални ползи вследствие на предотвратяване и ограничаване на трудовите злополуки, професионалните заболявания и свързаните с труда заболявания, и съответно намаляване трудозагубите, свързани с отсъствие по болест, компенсациите и разходите за здравни услуги. Други положителни аспекти са подобряването на производителността и качеството на продукцията и услугите, по-ниското текучество на работната сила, по-доброто положение на фирмата на пазара на труда, и др.

За адаптацията към натоварването при работа от особено значение е застаряващите работещи да могат да регулират работата си относно: почивките по време на работа; възможност за промяна на реда на извършваните дейности; възможност за промяна методите на работа; регулиране на скоростта на труда и др. (11). Контролът на риска трябва да включва: подобряване на условията на труд, организация на работното място и труда, които са важни за всички работещи, но особено за застаряващите, при които някой от компонентите може да е критичен както по отношение безопасността на труда и здравето на работещите, така и производителността на труда. Следват мерки по отношение на работното време, условията на труд, организация на труд и работното място:

РАБОТНО ВРЕМЕ

Добрите практики за контрол на риска за здравето на застаряващите работещи са насочени към оптимизиране на сменните режими на работа, обръщат специално внимание при полагане на нощен труд и на продължителността на работното време и задължително включват гъвкаво работно време (12, 13, 14), което представлява важен инструмент за задържане на застаряващите работещи на пазара на труда. Следват няколко примера контрол на риска за здравето на застаряващите работещи, свързан с работното време:

- *Предоставяне на възможност за работа на намалено/ непълно работно време, особено при дейности със значително физическо или нервно-психическо натоварване.*
- *Предоставяне на възможност за дневна работа на застаряващите работещи.*
- *Специални сменни графици за възрастните работещи, съобразени със здравословното им състояние и техните предпочитания.*
- *Осигуряване на достатъчна продължителност за почивка между смените и др.*
- *Гъвкави работни часове по отношение начало и край на работния ден;*
- *Въвеждане на задължителни почивки по време на работа и организиране на режима на труд и почивки с по-големи периоди за възстановяване на застаряващите работещите по време на работния ден, като паузите се локализират непосредствено след пикови натоварвания за да се предотврати натрупването на умора;*
- *Предоставяне на възможност застаряващите работещи да работят непълно работно време (15);*
- *Възможност за работа по съвместителство;*

- *Предоставяне на специална допълнителна платена отпускат за застаряващите работещи;*
- *Въвеждане на предпенсионни схеми с постепенно намаляване на работните часове с наближаване на възрастта за пенсиониране и др.*
- *Ротация на трудовата задача и недопускане на извънредно работно време и допълнителна работа при застаряващи работещи (16).*

• **Ползи от оптимизация на работното време**

Известни са редица ползи от оптимизацията на работното време:

- Оптимизирането на сменните графици на застаряващите работещи, предоставянето по-продължителни и добре позиционирани почивки по време на работа допринася за подобряване на безопасността на труда и здравето на работещите.
- Гъвкавото работно време има положителен ефект върху здравето, мотивацията и качеството на живота при всички работещи, особено при по-възрастните.
- От организационна гледна точка гъвкавото работно време допринася за оптималното използване на човешките ресурси. Добрите практики в тази насока са свързани с удовлетворяване на желанията на възрастните и младите работещи.
- Много работодатели съобщават за намаляване на отсъствията от работа и увеличаване на производителността на труда след въвеждане на гъвкаво работно време.
- Гъвкавото работно време е инструмент за хуманизиране на труда, особено при наличието на нощен труд. Има данни за по-нисък брой ранно пенсионирани и трудоустроени работещи в условията на гъвкаво работно време в сравнение с тези при нормално работно време.
- С гъвкавото работно време се подобрява и баланса между работа и личен живот, особено при по-възрастните жени, които често се грижат за по-възрастни близки.
- Гъвкавото работно време дава възможност за повишаване на квалификацията чрез обучение, израстване в кариерата и трансфер на знания.
- Предпенсионните схеми допринасят за по-лека адаптация на работещите към пенсионирането и улесняват включването им в след пенсионни дейности.
- Предоставянето на гъвкаво работно време подобрява имиджа на предприятията и организациите.

УСЛОВИЯ НА ТРУД

Необходимо е оптимизирането на условията на труд, н-р осветление, температура, шум:

- *За преодоляване на проблемите със зрението при застаряващите работещи се препоръчва увеличаване с 50 % на интензитета на осветеност в сравнение с това при млади работещи (3). При работата с финни, малки и ниско контрастни детайли е необходимо да се увеличи трикратно осветеността на работната зона. Важно е позиционирането на осветлението, което да е разположено от страни и отпред за да се избегнат сенките. Индиректното осветление е за предпочитане за да се ограничат отблясъците. За подобряване на безопасността на труда на застаряващите работещи е добре да се увеличи контраста на ъглите на стълбите и постави флуорисцентно осветление за да се подобри разграничителна способност за цветове.*
- *Необходимо е да се осигури стабилен микроклимат и температурен комфорт, тъй като застаряващите работещи са по-чувствителни както към прегряващ микроклимат, така и към ниски температури на работното място и усещане за студ (3).*

- *За всички работещи е важно да се предприемат мерки за намаляване на шума, но това е особено важно за застаряващите (17). Интензивният шум при работа води до понижаване на концентрацията и съответно увеличава риска от инциденти.*
- *Необходими са мерки за подобряване на безопасността на труда на застаряващите работещи, свързани с намаляване на слуха с възрастта, като се използва успоредно със звуковия сигнал визуална сигнализация, или вибриращ мобилен телефон; ясен и по-бавен говор при подаване на инструкции; елиминирание или ограничаване на звукова компресия от автоматизирани системи като звукова поща; предоставяне на устройства за усилване на звука на телефоните и др. (18).*

- **Ползи от подобряване на условията на труд:**

Известни са редица ползи от подобряването на условията на труд:

- По-безопасен труд поради подобряване на осветеността, подобряване на възможностите за комуникация и подобряване на сигнализацията (3, 19, 20);
- По-добро качество на извършваната дейност;
- Намален риск за понижаване на слуха и влошаване на зрението;
- Намален риск за здравето на работещите.

ТЕЖКО ФИЗИЧЕСКО НАТОВАРВАНЕ

При организация на труда на застаряващите работещи е важно:

- *Ограничаването на тежкото физическо натоварване и прилагането на мускулна сила като повдигане, сваляне, пренасяне от умерени до тежки товари, бутане и/или теглене на тежки колички, особено по счупени и/или неравни повърхности;*
- *Планиране на работата така, че задачите, изискващи физическо натоварване да се извършват в ранните часове на смяната;*
- *Предоставяне на възможност на работниците да участват при планиране на трудовата задача, тъй като те познават работата си и физическите си възможности най-добре.*

- **Ползи от ограничаване на физическото натоварване при работата:**

Мерките за ограничаване на физическото натоварване на застаряващите работещи водят до ползи за организацията, както следва:

- Осигуряване в по-висока степен безопасност на труда и предотвратяване на тежки трудови злополуки. Известно е, че честотата на трудовите злополуки при възрастните работещи е по-ниска, но за сметка на това тежестта на производствения травматизъм е по-голям.
- Намаляване разходите от отсъствия по болест свързани с труда;
- Ограничаване на мускулно-скелетните увреждания;
- Осигуряване на по-висока работоспособност и производителност на труда (21).

ЕРГНОМИЧНИ ФАКТОРИ

Да се елиминират или намалят рисковите фактори за развитие и/или утежняване на мускулно-скелетни увреждания като вдигане на тежести, репетативни движения, прилагане на физическа сила, неблагоприятна работна поза и др. (22).

- **Трудовата задача да се организира така, че да се намалят движенията в ставите чрез следните действия:**

- Ограничаване на репетативните движения;
- Избор на инструменти и начин за подаването им така, че да се намали отклонението в китката;
- Подобряване на дизайна на контролните панели, така че да не е необходимо стягане или здраво хващане, н-р да се заменят ключовете с плъзгачи или бутони за натискане;
- Използване на различаващи се материали и форми при необходимост от тактилна идентификация;
- Ограничаване до минимум на работните задачи, които изискват необичайна работна поза като извиване на тялото, достигане на предмети на височина над главата, навеждане на една страна и др.



□ **Ограничаване на използваната сила чрез:**

- Промени в работните задачи, които изискват продължителни и значителни мускулни контракции;
- Поддържане на режещите инструменти и ленти остри, така че извършваните дейности да се извършват с по-малко усилия от страна на работещите;
- Използване на движения напред – назад вместо ръкохватки;
- Въвеждане на механични устройства, които да заменят ръчния труд навсякъде, където е възможно;
- Налагане на ограничения за вдигане и пренасяне на тежест, съобразени с физическите възможности, особено при застаряващите жени;
- Изработване на правила и предоставяне на брошури на работещите за подобряване тяхната информираност.



□ **Намаляване на репетативните движения с висока скорост чрез:**

- Механизиране на определени инструменти, така че дейността да се извършва чрез захранвани с електричество плъзгачи;
- Автоматизиране на процесите;

• **Ползи от предприети мерки за ограничаване на риска, свързан с ергономични фактори на работното място:**

Мерките за ограничаване на риска, свързан с ергономични фактори на работното място на застаряващите работещи водят до ползи за организацията, както следва:

- Осигуряване в по-висока степен безопасност на труда и предотвратяване на тежки трудови злополуки;

- Намаляване разходите от отсъствия по болест свързани с труда;
- Ограничаване на мускулно-скелетните увреждания;
- Осигуряване на по-висока работоспособност и производителност на труда.

ОРГАНИЗАЦИЯ НА ТРУДА

При организация на труда на застаряващите работещи е важно:

- *Елиминирането или ограничаването на работата в условията на недостиг на време, така че темпът на работа да е приемлив за работещите.*
- *Организирането на дейността така, че да има по-разнообразни трудови задачи.*
- *Ясно определени изисквания към работещите.*
- *Сигурност на работното място.*
- *Достъп до обучение и тренинг.*

• **Ползи от подобряване на организацията на труда:**

Мерките за подобряване на организацията на труда на застаряващите работещи водят до ползи за организацията, както следва:

- Осигуряване в по-висока степен безопасност на труда и предотвратяване на тежки трудови злополуки.
- Намаляване разходите от отсъствия по болест свързани с труда;
- Осигуряване на по-висока работоспособност и производителност на труда (21).

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В заключение, при оценка на риска застаряващите работещи трябва да се третираат като ранима група и се обърне внимание на редица фактори, които имат по-голяма тежест за здравето и безопасността им, свързани с продължителността на работния ден, организацията на сменните режими на работа, микроклимат, осветление, физическо натоварване и др. Предприемането на адекватни мерки за предотвратяване и ограничаване на риска за здравето и безопасността, съобразени със здравословното състояние на застаряващите работещи води не само до ограничаване на трудовите злополуки, професионалните заболявания и свързаните с труда заболявания, но и укрепване на здравето на работещите, предпоставка за поддържане на работоспособността и задържането им на пазара на труда.

ЛИТЕРАТУРА

1. Вангелова К. Застаряването на работната сила и предизвикателствата при осигуряване на безопасност и здраве при работата. *Здраве и безопасност при работа* 2015, 1(1): 5-12. http://ncphp.government.bg/files/spisanie/Zdrave_Bezop_Rabota_1_2015.pdf
2. Вангелова К. Възрастови промени и влиянието им върху извършването на трудова дейност. *Здраве и безопасност при работа* 2015, 1(1): 26-34. http://ncphp.government.bg/files/spisanie/Zdrave_Bezop_Rabota_1_2015.pdf
3. Crawford JO, Graveling RA, Cowie HA, Dixon K, MacCalman L. (2009). *The health, safety and health promotion needs of older workers. An evidence-based review and guidance.* Wigston, Leicestershire: IOSH. 09.4). Available at: http://www.iosh.co.uk/~media/Documents/Books%20and%20resources/Published%20research/IOM_Ageing_RR.ashx
4. Griffiths A, Knight A, Mahudin D. (2009). *Ageing, work-related stress and health. Reviewing the evidence.* London: The Age and Employment Network. Available at: http://taen.org.uk/uploads/resources/24455_TAEN_Work_Related_Stress_32pg.pdf

5. ЗАКОН за здравословни и безопасни условия на труд. http://www.mlsp.government.bg/bg/law/law/Z-n%20za%20zdrut_2012
6. НАРЕДБА № 5 от 11.05.1999 г. за реда, начина и периодичността на извършване на оценка на риска. http://www.mlsp.government.bg/bg/law/regulation/nar_5_ocenka_risk.doc
7. Минчева Л., Вангелова К. Сменна нощна работа – трудовомедицински проблеми и решения. Ръководство. 2007, Министерство на труда и социалната политика, Фонд условия по труд, ISBN 978-954-90826-9-2, София, 226 стр.
8. Вангелова К. Грижата за здравето на сменните работници – един недооценен проблем на трудовата медицина. Безопасност и трудова медицина 2006, VIII (4): 45-52.
9. Ilmarinen J. Towards a longer and better working life: a challenge of workforce aging. *Med Lav* 2006, 97 (2): 143-7.
10. Gommans F, Jansen N, Stynen D, de Grip A, Kant I. The ageing shift worker: a prospective cohort study for recovery, disability, and retirement intentions. *Scand J Work Environ Health* 2015;41(4):356-367 doi:10.5271/sjweh.3497
11. Gerhard Naegele and Alan Walker. A guide to good practice in age management. Luxembourg: European Foundation for the Improvement of Living and Working Conditions. Office for Official Publications of the European Communities, 2006. ISBN 92-897-0934-0. Available at : www.eurofound.eu.int
12. Вангелова К. Основни проблеми и препоръки за организация на сменната работа. Безопасност и трудова медицина 2006, VIII (2): 53-59.
13. Вангелова К. Основни проблеми при въвеждане на гъвкаво работно време. Безопасност и трудова медицина 2007; IX (3): 17-25.
14. Harma M., Ilmarinen J. Towards the 24-hour society – new approaches for aging. *Scand J Work Environ Health* 1999, 25 (6): 610-5.
15. Вангелова К. Непълното работно време като нестандартна форма на организация на труда – същност и проблеми. Безопасност и трудова медицина 2008; X (1): 32-44.
16. Allen H, Woock C, Barrington L, Bunn W. Age, overtime, and employee health, safety and productivity outcomes: a case study. *J Occup Environ Med* 2008; 50:873.
17. Ros D. Aging and work: an overview. *Occup Med* 2010; 60: 169-171.
18. Silvestertein M. Meeting the challenges of an aging workforce. *Am J Ind Health* 2008; 51:269-280.
19. Savinainen M, Nygard C, Ilmarinen JA. A 16-year follow-up study of physical capacity in relation to perceived workload among aging employees. *Ergonomics* 2004; 47: 1087-1102.
20. Schibye B, Hansen AF, Srgaard K, Christensen H. Aerobic power and muscle strength among young and elderly workers with and without physical demanding work tasks. *Appl Ergon* 2001;32: 425-431.
21. Ilmarinen J, Tuomi K, Seitsamo J. New dimension of work ability. In: Costa G, Goedhard WJA, Ilmarinen J, ed. *Assessment and Promotion of Work Ability, Health and Well-Being of Ageing Workers*. International Congress Series. No. 1280. The Netherlands: Elsevier, 2005; 3–7.
22. Драганова Н., Минчева Л., Станчев В. Ръководство за ръчна работа с тежести. 2003 Министерство на труда и социалната политика, Фонд условия по труд, София, 155 стр.

Адрес за кореспонденция:

Доц. К. Вангелова, дб
 Национален център по общественото здраве и анализи,
 бул. Акад. Иван Гешов 15, 1341 София
 е-поща: k.vangelova@ncpha.government.bg

МЕТОДИЧНО УКАЗАНИЕ ЗА ОЦЕНКА НА ЕКСПОЗИЦИЯТА НА АЗБЕСТОВИ ВЛАКНА ПРИ ПРЕМАХВАНЕ И РЕМОНТ НА АЗБЕСТОВИ МАТЕРИАЛИ

Савина Димитрова, Радка Луканова
Национален център по общественото здраве
и анализи

РЕЗЮМЕ

Указанието се отнася за определяне на експозицията на азбестови влакна при премахване и ремонт на азбестови материали и обхваща принципните положения, подходите и методите за определяне на степента на потенциалната експозиция на азбестови влакна, критериите за определяне на инцидентна експозиция с нисък интензитет и методите за пробовземане и определяне на концентрацията на азбестови влакна във въздуха. Предназначено е за задължените по Наредба № 9/2006 г на МТСП и МЗ за защита на работещите от рискове, свързани с експозиция на азбест при работа работодатели и служби по трудова медицина (СТМ), специализираните лаборатории за контролни измервания на прах във въздуха на работната среда и контролните органи на районните здравни инспекции (РЗИ) и областните инспекции по труда (ОИТ).

Ключови думи: азбест, експозиция, потенциална експозиция, инцидентна експозиция с нисък интензитет, критерии и методи за определяне.

METHODOLOGICAL GUIDELINES FOR ASSESSING EXPOSURE TO ASBESTOS FIBERS DURING REMOVAL AND REPAIR OF ASBESTOS MATERIALS

Savina Dimitrova, Radka Lukanova
National Center of Public Health
and Analyses

SUMMARY

Methodological guidelines provides the tools for determination of exposure to asbestos fibers during removal and repair of asbestos materials and includes principal positions, approaches and methods to determine the extent of potential exposure to asbestos fibers, the criteria for determination of accidental exposure to low intensity and methods of sampling and determining the concentration of asbestos fibers in the air. Under Ordinance № 9/2006 of the Ministry of Labour and Social Policy and the Ministry of Health to protect workers from the risks related to exposure to asbestos at work it is designed to the obligations of employers and Occupational Health Services (OHS), specialized laboratories for control measurements of dust in the air of working environment and control bodies of the regional health inspectorates (RHI), and the regional labor inspectorates (RLI).

Keywords: asbestos, exposure, potential exposure, accidental exposure to low intensity, criteria and methods for determination.

ВЪВЕДЕНИЕ

С прекратяването на производството и употребата на азбестови материали в България от 2005 г. усилията за предотвратяване на здравния риск от професионална азбестова експозиция се съсредоточават върху контингента на работещите в контакт с вложени в миналото строителни азбестови материали при дейности по премахване, ремонти и поддръжка на сгради, конструкции и инсталации. Спецификата на тези дейности (работа с разнообразни по вид и съдържание на азбест материали, с различен потенциал за отделяне на влакна, много от които неразличими визуално от несъдържащите азбест материали, както и различни характеристики на работа и условия на обектите) обуславя азбестова експозиция в много широк интервал – от незначителна до десетократно по-висока от граничната стойност (ГС). Действащата Наредба № 9/2006 г на МТСП и МЗ за предпазване на работниците от здравни рискове, свързани с професионална експозиция на азбест, се отнася за тези дейности.

Определянето на степента на потенциалната експозиция на азбестови влакна е регламентирано с чл. 6 на Наредбата, като най-важна стъпка за минимизиране на риска от азбестова експозиция при разрушаване и отстраняване на азбестови материали, в пряка връзка с определянето на технологичните и технически мерки за контрол на азбестовия прах и средствата за персонална защита от експозиция.

За изключване на конкретни кратки дейности по чл. 17, от изискванията на Наредбата за водене на регистър на експозицията и медицински контрол на работниците, е необходимо определяне на по-ниска от ГС, инцидентна и с нисък интензитет потенциална експозиция.

За осигуряване спазването на ГС за азбестова експозиция се изискват с чл. 20 на Наредбата редовни измервания на съдържанието на азбестови влакна във въздуха в процеса на извършване на дейностите.

За доказване на отсъствието на риск от експозиция след приключване на дейностите по изискването на чл.73 от Закона за здравето са необходими контролни измервания на фоновото замърсяване на въздуха.

Настоящите указания се отнасят за определяне на експозицията на азбестови влакна при премахване и ремонт на азбестови материали и обхващат:

- Принципните положения, подходите и методите за определяне на степента на потенциалната експозиция на азбестови влакна;
- Критериите за определяне на инцидентна експозиция с нисък интензитет;
- Методите за пробовземане и определяне на концентрацията на азбестови влакна във въздуха.

Указанията са предназначени за задължените по Наредба № 9/2006 г работодатели и СТМ на специализирани фирми за премахване и ремонт на строежи, енергоремонт, поддръжка и ремонт на промишлени съоръжения и инсталации, ВиК, ел.инсталации, авторемонт и др; специализираните лаборатории за контролни измервания на прах във въздуха на работната среда и контролните органи на РЗИ и ОИТ.

ОПРЕДЕЛЯНЕ НА СТЕПЕНТА НА ПОТЕНЦИАЛНАТА ЕКСПОЗИЦИЯ

Принципни положения

- Определянето на степента на потенциалната експозиция се извършва на етапа на планиране на дейностите, преди започването на работата;
- Степента на потенциалната експозиция се определя както за ангажираните с дейностите работници, така и за присъстващите в района на работната площадка лица, които могат да попаднат в контакт с генерирания при дейностите прах (например обитатели на сградата или персонал на съседни на работната площадка работни места).

Нивото на експозицията се формира от комплекс от фактори:

- Тип на матрицата, в която е наличен азбестът и здравина на връзката на азбестовите влакна с матрицата (плътност на материала);
- Минерален вид и количество на азбеста;
- Състояние на азбестовия материал (запазена или нарушена в различна степен цялост);
- Характеристики на работата (работни методи, предвидени мерки за прахообезопасяване и лични предпазни средства);
- Продължителност на експозицията по време;
- Условия на обекта (на открито или на закрито).

Необходимата информация се намира с проучване на наличната документация и оглед на място на обектите и материалите, с които ще се работи или с лабораторни изпитания на проби от материалите. Характеристиките на работата се определят от изпълнителя на дейностите.

Като мярка за определяне на степента на потенциалната експозиция на ангажираните с дейностите работници се прилага ГС за средносменна професионална експозиция ($0,1 \text{ f/cm}^3$).

За оценка на експозицията на неангажирани с дейностите, но пребиваващи в близост до работната площадка по време на дейностите лица, се прилага широко приетият в европейската и световна практика индикатор за чистота ($0,01 \text{ f/cm}^3$).

Методи и процедури за проучване на материалите

Основните задачи на проучването на материалите са:

- Определяне и запис на местоположението, размерите и типа на азбестовите материали и материалите, за които се предполага, че съдържат азбест;
- Инспектиране и запис на информацията за достъпа, състоянието и обработката на повърхността на азбестовите материали и материалите, за които се предполага, че съдържат азбест;
- Идентифициране на азбеста в материалите, за които се предполага, че съдържат азбест с вземане и лабораторен анализ на представителни проби.

За събиране на необходимите данни се провежда инспекция на място, преглед на наличната документация за обекта (архитектурен и строителни планове на сградите и съоръженията, планове касаещи основни промени и реконструкции и др.) и събиране на информация от обитателите.

- При инспекцията се обхващат всички достъпни места на обекта, външни страни и прилежаща на сградите външна територия. Специално внимание се отделя на сервизни помещения, големи подови и таванни кухни, покривни и подпокривни изолации, улици, водосточни тръби, подови настилки, противопожарни прегради, лъчисти нагреватели, топлоизолации на инсталираното оборудване, отломки от материали получени при предишни дейности.
- При проучването се регистрират и характеризират наличните материали, които представляват интерес за съдържание на азбест:
 - ▶ азбестови материали, специфицирани в документацията на обекта или идентифицирани с анализ на продукта и
 - ▶ материали, за които се предполага, че съдържат азбест.

В групата на предполагаемите азбестови материали се включват:

- ▶ материалите, в които са налични видими азбестоподобни влакна (напр. тръбна топлоизолация);
- ▶ продукти, подобни на съдържащи азбест материали по вид и приложение;
- ▶ продукти, които към момента на инсталирането са произвеждани с влагане на азбест (напр. изолационен картон).

Когато в документацията на обекта са специфицирани безазбестови материали или вероятността за съдържание или добавка на азбест в наличните продукти е незначима (напр. тапети, гипсокартон) и при ново строителство - след 2000 г., се предполага, че вложените материали не съдържат азбест.

- Азбестовите материали и материалите, за които се предполага, че съдържат азбест се класифицират по тип на продукта, в зависимост от здравината на връзката на влакната с придружаващите съставки в три групи:

1. Армирани с азбест композити, в които азбестовите влакна са здраво свързани в матрицата на придружаващата съставка - пластмаси, гуми, каучуци, цимент и др;
 2. Азбестов изолационен картон, азбестотекстилни уплътнения, тъкани, преди, шнурове и др. с ниска плътност;
 3. Термоизолационни обмазки, азбестови прокрития, нанесени със спрей, азбестова вата, дюшеци и др. със свободни азбестови влакна.
- Състоянието на регистрираните материали се оценява по размера на повредите на четири нива:
 1. Добро състояние (при отсъствие на повреди);
 2. Малки повреди (при наличие на няколко повърхностни драскотини или нарушени ръбове);
 3. Средни повреди (при значително нарушение на материала);
 4. Големи повреди (при наличие на видими азбестови отломки).
 - От материалите, за които се предполага, че съдържат азбест, се вземат проби за идентификация на азбест:
 - ▶ Оптималната проба обхваща 3-5 cm² от повърхността на материала и цялата му дебелина;
 - ▶ За осигуряване на представителност за хомогенните материали (картони, плоскости, циментови тръби, текстилни материали, хоросани, накладки, уплътнения, битумни материали, торкретирани продукти) са достатъчни 1 до 2 проби. Пробите се вземат с ядков пробовземач, остър нож или скалпел от ръбове, върхове или други подходящи места на продуктите;
 - ▶ Теплоизолациите на тръби, бойлери и др. са нехомогенни по състав, дебелина и др., с видими белези вследствие кърпежи и други ремонти. За осигуряване на представителност на резултатите от изпитването на тези материали се вземат проби от всички различия, с обхващане на цялата дебелина на материала;
 - ▶ Взетите проби се опаковат и етикетират поотделно, в двойни полиетиленови пликове. Със същите надписи се означават и точките на пробовземане.

Внимание! Вземането на проби от материалите е рискова в аспект на азбестова експозиция дейност в обхвата на изискванията на Наредба № 9/2006 г на МТСП и МЗ. За защита на здравето на ангажирания персонал и обитателите на обекта, трябва да се вземат всички необходими мерки за предотвратяване на азбестовото замърсяване и минимизиране на експозицията:

- ▶ осигуряване на ангажирания персонал със защитно облекло с качулка за еднократна употреба, ботуши, очила, ръкавици и лични предпазни средства за дихателните органи;
- ▶ обозначаване на помещенията, в които се работи, с предупредителни знаци и ограничаване на достъпа на обитателите;
- ▶ покриване на повърхностите, върху които е възможно попадане на парчета от материалите, с полиетиленови листове;
- ▶ омокряне на материалите на определените за вземане на проби места;
- ▶ използване на ръчни инструменти за пробовземане с подходящи режещи елементи, които не отделят фин прах;
- ▶ обезопасяване на местата, откъдето са взети пробите, с почистване (мокро или вакуумно) и облепване на повърхностите с подходящи лепенки или запълване на отворите с инертен материал.

При необходимост от уточняване на значими за прахообразуването на азбест параметри на материалите се извършват следните лабораторни анализи:

- За идентифициране на азбестовите влакна и минералния им вид, проби от материалите се анализират по метода на поляризационна микроскопия, в съчетание с фазово-контрастна микроскопия (PLM-PCM);
- За количествено определяне на по-високи от 1-2 mass % съдържания на азбест в материалите се извършват рентгено-дифрактометричен (XRD) или ИЧ-спектроскопичен анализ (IR), а за ниски концентрации азбестови влакна, около регламентираната долна граница за азбестосъдържащи материали (0,1 mass %), се прилага PLM-PCM количествена методика за анализ на пробата на мембранен филтър.
- За определяне на плътността на азбестосъдържащите материали се прилага гравиметричният тест за абсорбция на вода.

Определяне на потенциалната експозиция

За определяне на нивото на потенциалната експозиция в практиката се използват в съчетание събраните при проучването на факторите на експозицията данни и връзките помежду им, както и налични бази данни за експозицията при аналогични дейности с подобни материали (табл. 1).

Таблица 1.
Данни за типични нива на експозиция при работа с азбестови материали

Дейности (техники), мерки за контрол на праха	Типична експозиция в f/cm ³ : стойности по време на работа (CP) или/и средно- претеглени стойности за раб. смяна (CC)**	Източник*
1	2	3
ОТСТРАНЯВАНЕ НА ОБШИВКИ И ОБМАЗКИ		
• с ръчни инструменти, след омокряне, с използване на мокрител	≤ 1 (CP) 0,5 (CC) 0,4-2,4 (CC)	1 5 2
• с високооборотни инструменти със захранване, след омокряне, вкл. използване на мокрител	≤ 2 (CP) ≤ 10 (CP) 0,5 (CC) до100 (CP)	3 1 6 1
• на сухо, с ръчни инструменти	26 (CC) 6,5 (CC)	6 2
• почистване след отстраняване	1,5 (CC)	2
ОТСТРАНЯВАНЕ НА ПРЪСКАНИ ПОКРИТИЯ		
• с ръчни инструменти след омокряне, с използване на мокрител	≤ 1 (CP)	1
• с високооборотни инструменти със захранване, след омокряне, вкл. използване на мокрител	≤ 10 (CP) 14 (CP) до1000 /CP	1 4 1
• на сухо	358 (CP)	4
ОТСТРАНЯВАНЕ НА АЗБЕСТОВ КАРТОН		
• при омокряне, вкл. с прилагане на мокрител чрез шпрейване, ограждане на работната площадка и местна вентилация	≤3 (CP) 0,4 (CP)	1 4

• на сухо, без вентилация, с нарушение на целостта на материала (начупване, рязане)	5-20 (CP)	1
РЯЗАНЕ НА АЗБЕСТОВ КАРТОН		
• над височината на главата на работещия	2-5 (CP)	1
• ръчно или с резачка, без вентилация	5-20 (CP)	1
РАБОТА С АЗБЕСТОЦИМЕНТОВИ МАТЕРИАЛИ		
• машинно рязане на плоскости с местна смукателна вентилация или/и при омокряне	≤ 1 (CP)	1, 3
• рязане с абразивни методи	10-20 (CP)	1
• рязане с ръчни инструменти	≤ 1 (CP)	1
• отстраняване на плоскости без нарушение на целостта и /или подреждане на отстранени плоскости	≤ 0,5 /CP	1
• отстраняване на покриви, след омокряне	0,005-0,08 (CP)	5
	0,015 (CC)	5
• отстраняване на сухи стени	0,1-3,2 (CP)	5
	0,8 (CC)	5
• отстраняване на таванни плочи от сграда	0,005-0,33 (CP)	5
	0,043 (CC)	5
• отстраняване на тръби в затворени помещения	0,005-1,5 (CP)	5
• почистване на вертикални азбестоциментови облицовки с мокро обтриване	0,2 (CC)	5
	1-2 (CP)	1
• почистване на азбестоциментови облицовки на сухо	5-8 (CP)	1
РАБОТА С ДРУГИ ВИДОВЕ АЗБЕСТОСЪДЪРЖАЩИ МАТЕРИАЛИ		
• отстраняване на азбестотекстилни материали	≤ 2 (CP)	3
• отстраняване на азбестови уплътнения	0,3 (CP)	3
• оголване на покрити с азбест кабели	≤ 2 (CP)	3
• отстраняване на подови плочки и маджуни	0,08-0,09 (CP)	5
	0,02 (CC)	5

* 1. A practical guide on best practice to prevent or minimize asbestos risks in work that involves or may involve asbestos, SLIC (Senior Labour Inspectors Committee), 2006; 2. Собствени данни; 3. Guidelines for the Management of Asbestos, OSHS, New Zealand, 1995; 4. A comparison of the risks from different materials containing asbestos, HSC/06/55, 2006; 5. Potential for Human exposure, Inst. of Toxicology, University of California; 6. Wet removal of asbestos, HSE, IR/L/MF/95/08; 7. Оценка на азбестовата експозиция при ремонт на азбестоциментови водопроводи, Безопасност и трудова медицина, 5/2006.

** При отсъствие на данни за среднопретеглената за периода на работната смяна експозиция (CC), стойността ѝ може да се изчисли приблизително от налични данни за експозицията по време на работа (CP), както следва: $CC = CP \times t / 480$, където „t“ е продължителността на работата с азбестовия материал в рамките на работната смяна, в минути; Напр. при 30 min. продължителност на отстраняване на азбестово уплътнение, събиране, опаковане на отпадъците и почистване и стойност на измерената по време на работа експозиция (CP) - 0,3 f/cm³, стойността на CC се очертава около 0,02 f/cm³.

Потенциалът за отделяне на азбестови влакна зависи от здравината на връзката им с матрицата, респ. от плътността на материала. В материали с ниска плътност влакната са свободни или слабо свързани и лесно преминават във въздуха. За това способстват и нарушенията на целостта на материалите, особено при работа с тях.

Пример 1: При разрушаване на азбестови замазки (10-12 mass % азбест), в лошо състояние, на сухо, професионалната експозиция на влакнест прах може да достигне, по данни от измервания, много високи нива - до 26 f/cm³. Прилагането на противопрахови мерки (омокряне, смукателна вентилация и др.) понижава експозицията до 0,4 - 2,4 f/cm³, но за свеждането ѝ в съответствие със строгата гранична стойност (0,1 f/cm³) е наложително осигуряване на работниците с лични предпазни средства с висок фактор на защита на дихателните органи.

Пример 2: При демонтаж на азбестосъдържащи материали с висока плътност (азбестоциментови плоскости), в добро състояние, без нарушение на целостта, с прилагане на омокряне и добра работна практика, се постига съответствие с граничната стойност за професионална азбестова експозиция. При тези дейности се регистрира отделяне на азбестови влакна до концентрации $0,5 \text{ f/cm}^3$ във въздуха, само при кратки операции по отстраняване на крепежни елементи.

ОПРЕДЕЛЯНЕ НА ИНЦИДЕНТНА ЕКСПОЗИЦИЯ С НИСЪК ИНТЕНЗИТЕТ

Инцидентна и с нисък интензитет е експозицията, която може да настъпи случайно в определени кратки интервали на работата, не е настъпвала преди това, не се очаква да се повтаря в бъдеще и съответства на граничната средносменна стойност ($0,1 \text{ f/cm}^3$) и на следните контролните граници за концентрация на влакната при работа:

- Контролна граница за максимална експозиция на азбестови влакна, усреднена за период от 10 min – $0,6 \text{ f/cm}^3$, независимо от използваните лични предпазни средства за защита на дихателните органи;
- Контролна граница за максимална експозиция на азбестови влакна, усреднена за период от 4 h – $0,1 \text{ f/cm}^3$, независимо от използваните лични предпазни средства за защита на дихателните органи.

Контролните граници за експозиция се отнасят за всички видове азбестови влакна.

На оценка в този аспект подлежи експозицията при кратки дейности с нетрошливи материали в добро състояние, когато се извършват с прилагане на подходящи технически и технологични методи и добри работни практики за минимизиране на концентрацията на влакната във въздуха от надлежно обучен персонал:

- Дейности по поддръжка, които включват до 1 h работа на 1 работник, в седемдневен период с азбестоциментови материали, азбестов картон, азбестови уплътнения, азбестови платна в добро състояние и общата продължителност на работата, включително почистването за всички работници, е по-кратка от 2 h;
- Демонтаж, без повреждане, на материали с ненарушена цялост от азбестоцимент, покривни кичета, битумни покрития и др., в които азбестовите влакна са здраво свързани в матрица;
- Капсуловане (покриване с продукт, който прониква в материала и го заздравява) или запечатване (полагане на подходящо повърхностно покритие за изолиране на материала от външния въздух) на азбестосъдържащи материали, които са в добро състояние и
- Контролни измервания на азбестови влакна във въздуха или вземане и анализ на проби от материали за идентифициране на азбест.

При определянето на инцидентна и с нисък интензитет експозиция в практиката трябва да се провеждат измервания на нивото на експозиция или да се използват за сравнение с контролните граници налични данни от предишни измервания при аналогични дейности и характеристики на работата.

МЕТОДИ ЗА КОНТРОЛНИ ИЗМЕРВАНИЯ НА АЗБЕСТОВИЯ ПРАХ ВЪВ ВЪЗДУХА

За контролни измервания на професионалната азбестова експозиция и нивото на азбестово замърсяване на въздуха, вследствие дейности с азбестови материали, се прилага референтният РСМ метод на СЗО. Методът включва пробовземане от въздуха на мембранен филтър и микроскопски анализ на препарати от мембранный филтър чрез наблюдение във фазов контраст. При анализа се определя бройната концентрация на респирабилните азбестови влакна, утвърдена като хигиенно-нормативен параметър за азбестово замърсяване на въздуха.

- За контролни измервания на професионалната експозиция се вземат персонални проби целосменно или по операции и от резултатите на анализа се определя и оценява, по отношение на установената с чл. 6 на Наредба № 9 гранична стойност (0,1 f/cm³), средносменната експозиция;
- При разрушаване и отстраняване на азбестови материали концентрациите на влакната във въздуха се контролират със стационарни измервания, по отношение на общоприетия в световната практиката индикатор за чистота на въздуха – 0,01 f/cm³:
 - около работната площадка извън огражденията, по време на извършване на дейностите и
 - в ограденото пространство, след приключване на дейностите и почистването на работната площадка.
- За проверка на съответствието с контролните граници за инцидентна експозиция с нисък интензитет при кратки дейности с нетрошливи материали се провеждат измервания на концентрацията на влакната по време на работа с персонални, 10-минутни проби.

ЛИТЕРАТУРА

1. Регламент (ЕО) 1907/2006 на Европейския Парламент и на Съвета от 18.12. 2006 г. относно регистрацията, оценката, разрешаването и ограничаването на химикали (REACH).
2. Наредба № 9/04.08.2006 г. на МТПС и МЗ за защита на работещите от рискове, свързани с експозиция на азбест при работа, ДВ бр. 71, 2006.
3. Закон за здравето, обнародван в ДВ бр. 70 от 10 Август 2004г., чл. 73, изм. ДВ, бр. 59 от 2006 г., в сила от 21.07.2006 г.
4. С. Димитрова, Е. Мавродиева, Р. Луканова, Насоки по приложението на законодателството за минимизиране на риска от професионална експозиция на азбест. I. Проучване на материалите за съдържание на азбест, Безопасност и трудова медицина, 3/2013, стр. 46-51.
5. С. Димитрова, Е. Мавродиева, Р. Луканова, Насоки по приложението на законодателството за минимизиране на риска от професионална експозиция на азбест. II. Оценка на риска от експозиция на азбест, Безопасност и трудова медицина, 4/2013, стр. 25-28.
6. С. Димитрова, Е. Мавродиева, Р. Луканова, Насоки по приложението на законодателството за минимизиране на риска от професионална експозиция на азбест. III. Определяне на дейностите, свързани с ниска експозиция на азбест, Безопасност и трудова медицина, 5/2013, стр. 16-20.
7. Чернева П., Управление на риска от инхалиране на азбеста – основни принципи, Безопасност и трудова медицина, 5/2007, стр. 14-17.
8. Work with materials containing asbestos. Control of asbestos regulations, HSE, 2006.
9. Approved Code of practice and guidance, HSE, 2006, ISBN 978 0716 6206 7.
10. Asbestos essentials: Task manual HSG210 2000 HSE Books, 2012, ISBN 0 7176 18870.
11. HSG 264 Asbestos: The survey guide, HSE, Second edition, published 2012.
12. HSG 248. Asbestos: The analysts' guide for sampling, analysis and clearance procedures, HSE, First edition, published 2006.
13. WHO Determination of airborne fibre number concentration. A recommended method by phase contrast optical microscopy (membrane filter method), Geneva, 1997.
14. БДС EN ISO 16000-7 Въздух на закрито. Част 7: Стратегия за вземане на проби за определяне на концентрацията на преносими по въздуха азбестови валкна.

Адрес за кореспонденция:

Савина Димитрова

Адрес: София, Бул. „Акад. Ив. Ев. Гешов“ № 15

Сл. тел. 02-8056-373

e-mail: s.dimitrova@ncpha.government.bg

ПРЕДСТОЯЩИ КУРСОВЕ В НЦОЗА ЗА ПРОДЪЛЖАВАЩО ОБУЧЕНИЕ НА ВИШИ МЕДИЦИНСКИ И НЕМЕДИЦИНСКИ КАДРИ ЗА 2016 Г. В ОБЛАСТТА НА ЗДРАВЕТО И БЕЗОПАСНОСТТА ПРИ РАБОТА

2.1.2.1. ОЦЕНКА И КОНТРОЛ НА РИСКА, СВЪРЗАН С ФИЗИОЛОГИЧНИТЕ ФАКТОРИ НА ТРУДА

Предназначение: за специалисти по Трудова медицина, лекари и специалисти от СТМ и РЗИ в областта на безопасността и здравето при работа и др.

Анотация: Курсът разглежда проблеми по оценка и контрол риска от трудови злополуки, професионални и свързани с труда заболявания при физически труд (физиологична характеристика на динамичната и статичната мускулна работа, оценка на риска за здравето), организация на работното време и физиологични режими на труд и почивка (сменни режими на работа, нощен труд, почивки по време на работа), методологични въпроси по оценка на работоспособността, основни подходи за опазване и укрепване на работоспособността.

Времетраене: 3 дни

С начало: 28 ноември 2016 г.

Брой курсисти: 8 - 15

База за провеждане: Дир. „Обществено здраве и здравен риск“, отдел „Здраве при работа“

Ръководител: доц. К. Вангелова, дб

Отговорник: асист. д-р Ир. Тонева

Телефон за справки: (02) 8056 224; (02) 8056 347

e-mail: k.vangelova@ncpha.government.bg

2.1.2.3. КОМУНИКАЦИОННИ УМЕНИЯ – УПРАВЛЕНИЕ НА КОНФЛИКТИ И СПРАВЯНЕ С ТРУДНИ ДЕЛОВИ ПАРТНЬОРИ

Предназначение: За работещи и специализиращи в областта здраве при работа, различни нива на мениджмънт и администрация, специалисти от РЗИ и СТМ.

Анотация: Курсът разглежда актуални въпроси на общуването на работното място, конфликтите като недооценен аспект на риска на работното място, с тежки последствия за ефективността на труда, за организациите и здравето. Формират се умения на специалистите за по-добро разбиране на причините, последствията и управлението на възникващите в процеса на ежедневната работа конфликти, разпознаване на скритите им форми и манипулативно поведение. Основни техники на себеутвърждаване и поведенчески подходи с трудни „клиенти“ и партньори в ежедневната практика.

Времетраене: 2 дни

Начало: 18 октомври 2016 г.

Брой курсисти: 6-15

База за провеждане: Дирекция „Обществено здраве и здравен риск“, отдел „Здраве при работа“

Ръководител: доц. Б. Ценова, дп

Отговорник: мед. лаб. Т. Цекова

Телефон за справки: (02) 8056 203; (02) 8056 234

e-mail: b.tzenova@ncpha.government.bg

2.1.2.4. ОСНОВНИ ПРИНЦИПИ В ПРОФИЛАКТИКАТА НА ХИПЕРТОНИЯТА, ЗАХАРНИЯ ДИАБЕТ ТИП 2 И ДИСЛИПИДЕМИИТЕ, СВЪРЗАНИ С ПРОФЕСИОНАЛНИТЕ РИСКОВИ ФАКТОРИ И РЕЖИМА НА ТРУД И ПОЧИВКА

Предназначение: За общопрактикуващи лекари, специализанти и лекари по трудова медицина, хранене и диететика, здравен мениджмънт, специалисти от РЗИ, психолози, студенти по медицина и др.

Анотация: България е в челните редове на страните с най-висока заболяемост и смъртност от заболявания на органите на кръвообращението, с водещи - мозъчният инсулт и инфарктът на миокарда. Тази тенденция продължава от десетилетия. Една от основните причини за този факт е нездравословният начин на живот, лошите условия на труд и нездравият психосоциален климат на българите, особено на хората в най-трудоспособна възраст между 30 и 59 години. Всеки четвърти преждевременен смъртен случай в България е на човек в най-творческата си възраст. Поведенческите рискови фактори сред най-трудоспособното население са с висока честота, а мотивацията за опазване на личното здраве е ниска. Хипертонията, захарният диабет и дислипидемииите са в основата на патофизиологичните механизми, които предизвикват атерогенезата. Курсът ще даде основни знания за профилактиката и принципите на третиране на тези основни нозологични единици, свързани с коронарния и мозъчно-съдовия риск. Ще се представят възможности за изграждане на стратегии за активна профилактика на индивидуално и на популационно ниво.

Времетраене: 2 дни

Начало: 6 декември 2016 г.

Брой курсисти: до 30

База за провеждане: Дирекция „Обществено здраве и здравен риск“, Отдел „Здраве при работа“

Ръководител: доц. д-р Хр. Деянов, дм

Отговорник: мед. лаб. Т. Цекова

Телефон за справки: (02) 8056 344

e-mail: hdeyanov@abv.bg

2.1.2.5. ОЦЕНКА И УПРАВЛЕНИЕ НА РИСКА ПРИ РАБОТА

Предназначение: за специалисти по Трудова медицина, лекари и специалисти от СТМ и РЗИ, отговарящи по безопасност и здраве, и др.

Анотация: Курсът разглежда проблеми, свързани с оценка на риска на работното място, идентифициране на опасностите и рисковете за здравето и безопасността на труда, мерки за отстраняване или намаляване на риска, документиране на процедурата, комуникация на риска, формиране на фирмена политика за здраве и безопасност при работа, разглежда трудово-медицински проблеми по икономически сектори.

Времетраене: 5 дни

Начало: 14 ноември 2016 г.

Брой курсисти: 6-10

База за провеждане: Дирекция „Обществено здраве и здравен риск“, Отдел „Здраве при работа“

Ръководител: доц. д-р Хр. Деянов, дм

Отговорник: мед. лаб. Т. Цекова

Телефон за справки: (02) 80 56 344; (02) 80 56 234

e-mail: hdeyanov@abv.bg

2.2.1.1. МЕТОДОЛОГИЯ ЗА ОЦЕНКА НА ПРАХОВАТА ЕКСПОЗИЦИЯ

Предназначение: За химици, физици и инженери от РЗИ и други специализирани лаборатории за контрол на елементите на условията на труд, лекари и специалисти с висше техническо образование от СТМ и др., работещи в областта на здравето и безопасността при работа.

Анотация: Ще се представят основни положения на действащото законодателство (нормативни параметри и гранични стойности, препоръчителни подходи за проучване, анализ и оценка праховата професионална експозиция, изисквания към приборите и методите за пробовземане от въздуха и лабораторен анализ на праховите проби). Ще се демонстрират утвърдените в рутинната практика на праховия контрол количествени аналитични методи и техните параметри и неопределеността на резултатите от измерванията.

Времетраене: 2 дни

Начало: 21 април 2016 г.

Брой курсисти: до 15

База за провеждане: Дирекция „Аналитични и лабораторни дейности“, отдел „Химични фактори“

Ръководител: доц. Р. Георгиева, дм

Отговорни изпълнители: гл. експ. Е. Мавродиева, гл. експ. С. Димитрова

Телефон за справки: (02) 8056 248, (02) 8056 368

e-mail: r.geordieva@ncpha.government.bg

УКАЗАНИЯ ЗА АВТОРИТЕ

“ЗДРАВЕ И БЕЗОПАСНОСТ ПРИ РАБОТА” е научно-приложно списание, което се издава в електронен вид и включва публикации относно рискови фактори за здравето и безопасността при работа, оценка и контрол на риска за здравето, промоция на здравето и работоспособността при работа, проблеми на трудово-медицинското обслужване на работещите и др. В списанието се публикуват:

- **Обзори (до 12 стр.):** Обзорите трябва да представят значими теми в областта на здравето и безопасността при работа.
- **Научни статии (до 8 стр.):** Статиите включват Въведение, Цел, Контигент и методи, Резултати, Обсъждане, Заключение и Книгопис.
- **Добри практики, методологични материали и случаи (до 6 стр.):** засягат всяка област на здравето и безопасността при работа, включват Въведение, Цел, Контигент и методи, Резултати, Обсъждане, Заключение и Книгопис.
- **Мнения, съобщения за събития, нови книги (до 1 стр.)** – представят актуални, значими или дискуссионни проблеми и важни събития.

ОТГОВОРНОСТ НА АВТОРА. Всички представени за публикуване материали трябва да бъдат оригинални разработки, които не са публикувани до този момент и не са подадени за публикуване другаде. Приетите ръкописи не могат да бъдат публикувани след това в други издания в същия вид, изцяло или на части и на какъвто и да било език, без съгласието на списание “Здраве и безопасност при работа”.

НАУЧНА ЕТИКА. Отговорност на авторите е да удостоверят, че всяко изследване върху хора е било одобрено от комисия по медицинска етика.

ПОДАВАНЕ НА РЪКОПИСИТЕ. Материалите трябва да бъдат подавани в готов за издаване електронен вид във формат на Microsoft Word (по електронна поща или на CD/ дискета) и като печатно копие (1 копие, формат A4). Ръкописът трябва да бъде придружен с писмо, удостоверяващо, че материалът и данните или части от тях не са били публикувани досега (освен като резюме), както и че материалът не е под печат и не е възложен за рецензиране в друго издание. В придружителното писмо трябва да бъде упоменат видът на ръкописа: литературен обзор, оригинална статия, добра практика, случай и т.н.

ОФОРМЯНЕ НА МАТЕРИАЛИТЕ: Форматът на страниците трябва да бъде A4, с полета от 2,5 cm от всички страни, шрифтът Times New Roman, с 1 интервал между редовете. Заглавието с шрифт 16-point, имена на авторите с шрифт 12-point и месторабота по време на изготвяне на материала с шрифт 11-point се центрират, а резюмета, ключови думи и текст с шрифтът 11-point се подравняват двустранно.

РЕЗЮМЕ - подготвя се на български и английски език със следната структура: Обосновка, Цел, Методи, Резултати и Заключение, за научни статии и обзори - до 250 думи, а за методологични материали, добри практики, случаи – до 150 думи. Ключови думи (до 5) се представят след резюмето, съответно на български и английски език.

ТАБЛИЦИ: Таблиците трябва да имат ясни заглавия и при необходимост обяснителни бележки под черта.

ФИГУРИ: Фигурите се номерират по реда на цитирането им в текста. Всяка фигура трябва се придружава с кратка легенда под фигурата.

МЕРНИ ЕДИНИЦИ И АКРОНИМИ: Използват се мерни единици на международната система SI. Да се избягват акроними, освен ако не са общоприети. Акронимите и съкращенията се дефинират при първата им употреба в текста.

БЛАГОДАРНОСТИ към лица и колеги с принос за изследването се изписват непосредствено след текста.

КНИГОПИС: Цитираните източници се номерират по реда на посочването им в текста, където се поставят в скоби и се описват непосредствено след основния текст, както следва:

- **Статия в списание:**
Buhi ER, Goodson P. Predictors of adolescent sexual behavior and intention: A theory guided systematic review. J Adolesc Health 2007;40(1):4-21.
- **Книга:**
Kahn CR, Weir GC, editors. Joslin's diabetes mellitus, 13th ed. Philadelphia: Lea and Febiger, 1994:1068pp.
- **Глава от книга:**
Karnofsky DH, Burchenal JH. The clinical evaluation of chemotherapeutic agents in cancer. In: Macleod CM, editor. Evaluation of chemotherapeutic agents. New York: Columbia University Press, 1949:191-205.
- **Уеб страница:**
World Health Organization. WHO information for laboratory diagnosis of pandemic (H1N1) 2009 virus in humans update. Available at: <http://www.who.int/csr/resources/publications/>

АДРЕС ЗА КОРЕСПОНДЕНЦИЯ: Името и пълният адрес на кореспондиращия автор, телефон, електронна поща се изписват на последна страница.

