

УДК: (613.6:616-084):613.165

ПЕРВИННА ПРОФІЛАКТИКА ВИРОБНИЧО-ОБУМОВЛЕНОЇ ПАТОЛОГІЇ, СПРИЧИНЕНОЇ ПРИРОДНИМ УЛЬТРАФІОЛЕТОВИМ ВИПРОМІНЮВАННЯМ

Салюков А.О., Варивончик Д.В.

ДУ «Інститут медицини праці НАМН України», м. Київ

Результати дослідження дозволили розробити заходи первинної профілактики, спрямовані на попередження виробничо-зумовленої патології, спричиненої природним УФВ серед робітників, які працюють на відкритому повітрі. Компонентами якої є: «захист часом», «захист екрануванням», нормування впливу та дозиметричний контроль. Вищезазначені заходи дозволять знизити рівні експозиції працівників природним УФВ та попередити виникнення, прогресування онкологічної й офтальмологічної патології, зумовленої УФВ.

Ключові слова: природне ультрафіолетове випромінювання, захворювання, працівники, первинна профілактика.

Результати раніш проведених нами досліджень [3] показали, що на географічній території України існує реальна небезпека надлишкового експонування робітників, які працюють на відкритому повітрі, природним ультрафіолетовим випромінюванням (УФВ). Було встановлено, що ризик виникнення у працівників злоякісних новоутворень шкіри (рак/меланома) відкритих ділянок тіла, губи, органа зору та його придатків, а також дистрофічної офтальмологічної патології (птеригій, пінгвекула, дистрофія роگیвки, катаракта, макулодистрофія) є дозо-залежними і визначаються надлишковою експозицією робітників природним УФВ на робочому місці та у побуті.

УФВ може становити небезпеку на робочому місці. За даними системи канцерогенного моніторингу «CAREX» (CARcinogen EXposure) в країнах ЄС експонування УФВ на робочому місці займає I місце в структурі впливу канцерогенних агентів (21,7 % працюючих). Більш 50,0 % випадків експонування УФВ відбувається у сільському, лісовому господарстві, мисливстві, рибальстві (32,31 %), у будівництві (23,41 %), в переробній промисло-

вості (9,7 %), на транспорті (8,1 %) тощо [3].

Вважається, що ризики надлишкової сонячної інсоляції спостерігаються серед працівників, що працюють під відкритим небом у літні місяці, протягом 10.00–16.00 годин, навіть у похмуру погоду. А також у зимні місяці, коли лежить сніг, який збільшує рівень інсоляції розсіяним УФВ. До таких працівників відносять – рятувальників, будівельників, працівників сільського господарства, озеленувачів, садівників, працівників морського й річного транспорту, моряків тощо [8].

Раніш проведеними Л.А. Гвозденко, В.І. Назаренко (2004, 2008) та співав. дослідженнями встановлено, що в Україні денне сумарне біологічне навантаження людини УФВ (за рахунок UVB) становить: червень – серпень – 15–23 МЕД, жовтень – 5–7 МЕД [1, 2].

Така ситуація потребує розробки цільоспрямованих заходів профілактики патології, яка обумовлена природним УФВ, відповідно до Програми ВООЗ «INTERSUN» й рекомендацій інших дослідників [4–8].

Вищезазване визначило акту-

альність даного дослідження, метою якого було – розробити заходи первинної профілактики виробничо-обумовленої патології, спричиненої природним УФВ.

Матеріали та методи дослідження

Випроводилась систематизація раніш отриманих нами даних та розроблялись відповідні заходи первинної профілактики, відповідно до рекомендацій Програми ВООЗ «INTERSUN» та Міжнародної комісії з неіонізуючих випромінювань Міжнародної асоціації з радіаційного захисту (INIRC / IRPA) [4–8].

Результати дослідження та їх обговорення

Первинна профілактика. Заходи первинної профілактики спрямовані на: (1) зниження небезпеки надлишкової експозиції робітників природним УФВ та (2) нормування впливу, дозиметричний контроль та моніторинг УФВ.

Зниження небезпеки надлишкової експозиції робітників природним УФВ (UVA, UVB) є одним із основних напрямків попередження патології, яку викликає природне УФВ. Це можливо завдяки двом способам захисту: (1) «часом», (2) «екрануванням».

«Захист часом». Проведені дослідження показали, що особливістю природного УФВ є те, що впродовж року та доби воно є не постійний. Однак, виявлені нашими дослідженнями характеристики добової, річної та територіальної динаміки природного УФВ дозволяють визначити часові зони «найбільшого ризику» надлишкової експозиції УФВ працівниками (переважно за рахунок UVB). І обмеження проведення робіт у цих часових зонах ризику лежить в основі наукового обґрунтування режиму праці у таких працівників.

Досвідом такого часового обмеження проведення робіт є – «сієста», яка традиційно використовується з часів Римської Імперії у деяких країнах, спекотним кліматом (Іспанія, Греція, Китай, Тайвань, Індія, Філіппіни, країни Африки та Латинської Америки). Змістом сієсти є регламентоване введення перерви

(відпочинку) у проміжок місцевого часу з 12 до 15 години доби.

Об'єктивними передумовами доцільності сієсти є не тільки збільшення інтенсивності природного УФВ, а також і інфрачервоного випромінювання, значне підвищення температури атмосферного повітря, що викликає зниження працездатності та збільшує ризик виникнення гострої патології серцево-судинної системи.

Введення сезонної сієсти є доцільним для працівників, які впродовж всього дня працюють на відкритому повітрі (сільське господарство, будівництво тощо).

Відповідно до ст. 57 Кодексу Законів про працю України введення сезонної сієсти може бути регламентовано «Правилами внутрішнього розпорядку». Однак, відповідно до ст. 66 Кодексу, перерва для відпочинку та харчування не може перевищувати більш 2 год. і повинна надаватись через 4 години після початку робіт.

Враховуючи вищезазначені законодавчі норми, доцільно використовувати комбінований підхід для зниження впливу природного УФВ на працівників – введення перерви на 2 год. та переведення працівників для виконання робіт у приміщеннях чи в умовах максимального їх екранування від даного випромінювання.

Проведення «робіт у тіні» забезпечується шляхом їх проведення у приміщеннях, чи на відкритому повітрі під інженерно-технічними засобами захисту робітників від сонячної інсоляції (природного УФВ) – тентів, навісів, шатер, маркізів, парасоль тощо, які повинні бути вироблені із щільних тканини чи іншого матеріалу, який максимально поглинати УФВ та має мінімальний коефіцієнт альbedo.

При виконанні працівниками робіт, які проводяться лише на відкритому повітрі, коли неможливо забезпечити їх достатніми обсягами робіт у приміщенні чи під тінню (роботах з особливими умовами і характером праці), доцільним є

використання ст. 60 Кодексу щодо поділу робочого часу на частини, при умові дотриманням загальної тривалості роботи, яка б не перевищувала встановленої тривалості робочого дня (8 год.).

При неможливості використання в повному обсязі «захисту часом», реалізація первинної профілактики повинна ґрунтуватись на додатковому використанні способу «захист екрануванням».

«Захист екрануванням». Даний вид захисту передбачає забезпечення та використання робітниками засобів індивідуального захисту від УФВ – капелюха, одягу, рукавичок, окулярів, кремів / лосьйонів тощо.

УФ-захисний робочий одяг повинен відповідати наступним критеріям:

- 1) бути пошитим із тканини, яка максимально затримує УФВ та має мінімальний рівень альbedo, є приємними для шкіри (наприклад, з щільного і міцного бавовни, темних кольорів – сірий, синій, темно-зелений тощо);
- 2) модель одягу повинна закривати максимально всі частини тіла – ший, руки, ноги (комбінезон);
- 3) одяг не повинен спричиняти порушення терморегуляції, підвищувати температуру шкіри закритих частин тіла, погіршувати випарювання поту;
- 4) він повинен бути ергономічним для виконуваних робіт (має бути вільним, зручним, не сковувати рухів в плечовому поясі тощо);
- 5) не сприяти виникненню виробничих травм (на одязі не повинно бути видатних частин у вигляді накладних кишень, хлястиків, поясів тощо).

Звичайний (побутовий) одяг блокує УФВ, однак, як правило, лише невелику його частину. Для позначення ступеня захисту, яку забезпечує одяг, використовується індекс UPF (ultraviolet protection factor – фактор захисту від ультрафіолету), що показує, яку частину випромінювання затримує тканина. Приблизно він

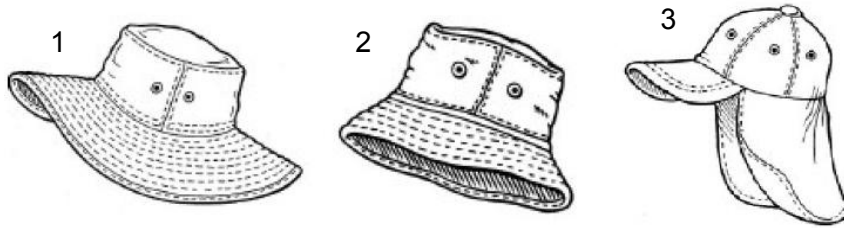
відповідає індексу SPF (sun-protection factor – фактор захисту від сонця), який використовують при виробництві сонцезахисних кремів. Чим вище індекс, тим краще захист: так, при UPF = 30 ум.од., одяг в тридцять разів знижує еритемну схильність шкіри до ультрафіолетової радіації. Рекомендований рівень UPF для робочого одягу – 30–50.

Більш за все UPF у тканин, які мають: у своєму складі бавовну та поліестер; високу густину плетіння; малий ступень розтягування; темний колір; малу здатність до всмоктування води (поту); додаткову обробку фільтрами від УФВ; не вичерпали термін свого використання (не мають зношення та втрату кольору). Найбільш оптимальним є створення робочого одягу, який поєднує різні типи тканин, за їх властивостями. Також одним із шляхів підвищення УФ-захисних властивостей робочого одягу є його прання спеціальним порошком – «Sun Guard» (активний інгредієнт – Tinosorb® FD) (Europe's CibaLabs), який підвищує UPF звичайного одягу з 10–15 до 30 одиниць, не змінюючи при цьому його фактуру і колір.

Сонцезахисні капелюхи повинні вироблятися також із тканини, яка має високий рівень UPF. При цьому, капелюхи повинні мати широкі поля (8–10 см) чи / та захисні щитки, які затіняють обличчя, ший, вуха., а також – вентиляційні клапани, які забезпечують теплообмін шкіри голови та попереджають її перегрівання (рис. 1). При використанні робітником захисної каски, необхідно її доукомплектувати захисними сонцезахисними шторками (рис. 2).

Для захисту органа зору від природного УФВ робітники повинні забезпечуватись та використовувати сонцезахисні окуляри – темні, великого діаметру з боковими захисними щитками, із рівнем екранування лінз EPF (eye protection factor – фактор захисту очей) – 9–11 (рис. 3).

Одним із основних видів захисту від



1 – широкопола шляпа; 2 – ківш-капелюх, 3 – капелюх легіонера

Рис. 1. Різні типи сонцезахисних капелюхів для працівників, які працюють на відкритому повітрі



Рис. 2. Сонцезахисні шторки та козирки для захисної каски, для робітників, що працюють на відкритому повітрі



Рис. 3. Типи сонцезахисних окулярів, рекомендовані для робітників, які працюють на відкритому повітрі

природного УФВ є використання *сонцезахисного крему/лосьйонів*. Робітникам, які працюють на відкритому повітрі рекомендовано використовувати водостійкі засоби захисту шкіри (креми, лосьйони, помаду для губ) із SPF (Sun Protective Factor – фактор захисту від сонця) – 30 та більше, із широким спектром захисту (UVA+UVB). Які використовуються регулярно та у достатній кількості на відкриті ділянки шкіри. При цьому, працівники повинні дотримуватись правил застосовувати сонцезахисний засобів, а саме –

наносити їх: (1) рівномірно на чисту шкіру відкритих ділянок шкіри (обличчя, губи, ший, вуха, руки, стопи, спину) у достатній кількості (із розрахунку 30–35 мл на одне нанесення, 120 мл на робочу зміну); (2) за 20 хвилин до виходу на сонце та кожні наступні 2 години, а також після сильного потіння та змивання водою; (3) використовувати засоби, які захищають від UVA та від UVB (найбільш оптимальні на основі оксиду цинку чи титану).

Нормування впливу, дозиметричний контроль та моніторинг УФВ. У 1985 році Міжнародною комісією з неіонізуючих випромінювань Міжнародної асоціації з радіаційного захисту (INIRC / IRPA) опубліковано Керівні принципи щодо обмеження ек-

спозицій УФВ, у які було внесено поправки в 1989. Ці керівні принци було переглянуто ICNIRP у 1994 році, на основі ретельного аналізу наукових даних. На своїй щорічній зустрічі в 1996 році ICNIRP прийшов до висновку, що останні наукові дані не дають жодних підстав визначити граничні значення канцерогенних рівнів УФВ, які є безпечними для людини. Тим не менш, було визначено умовно безпечні граничні рівні впливу УФВ впродовж 8-годинної робочої зміни на незахищене око та шкіру: 180–315 нм (UVB+UVC) –

30,0 Дж/м² за зміну/день; 315–400 нм (UVA) – 10⁴ Дж/м² за зміну/день [5, 7].

Однак, добові та сезонні зміни інтенсивності природного УФВ є добре прогнозованими. Варіаційною складовою, яка може незначно відхилити прогноз інтенсивності УФВ, є хмарність неба, яка може незначно знижувати максимально-очікувану інтенсивність УФВ до 10 %. Природні варіації інтенсивності УФВ в поєднанні з особливостями поведінки людини не дозволяє точно кількісно оцінити індивідуальний впливу цього випромінювання на людину. Тому, застосування ліміту доз є непрактичним. Тим не менш, важливим є те, щоб дія природного УФВ не перевищувала б ці ліміти, шляхом максимального використання комплексу заходів профілактики.

При цьому, варіативність інтенсивності природного УФВ частково може бути врахована завдяки визначення та прогнозування УФ-індексу на конкретній території, чи шляхом використання індивідуальної дозиметрії. Однак, в теперішній час Держгідрометслужба МНС України не проводить визначення та прогнозування інтенсивності УФ-індексу, що не дає можливість використання цієї інформації у плануванні заходів колективної профілактики серед працівників, які постійно працюють на відкритому повітрі. В Україні на ринку засобів індивідуального захисту також відсутні індивідуальні дозиметри УФВ. Сучасні індивідуальні дозиметри повинні враховувати фототип шкіри працівника та використання ним засобів індивідуального захисту від УФВ.

Внаслідок вищезазначеного можна рекомендувати використання групової дозиметрії, за допомогою радіометрів-

дозиметрів енергетичної освітленості УФВ (UVA+UVB; 280–400 нм), таких як: «Тензор-52» (Україна) (10,0–1,0410⁷ Дж/м²); «Р-365» («Техконт», Росія) (0,001–100,0 Дж/см²); «Фиолент» («Конверсия», Росія) (0,01–10,0 кДж/м²); «EW-97503-00» (Cole-Parmet, USA) (0,001–100,0 Дж/см²) тощо. За допомогою яких можна визначити часову межу безпечного перебування працівників під впливом сонячної інсоляції.

Так, враховуючи рекомендований не канцерогенний диференційований ліміт експозиції УФВ для шкіри та очей, нами розраховано фактичні дози експозиції для робітників, що працюють на відкритому повітрі, з урахуванням спектрометричної динаміки сонячного випромінювання впродовж доби. Отримані дані дозволяють зробити висновок, що без використання засобів захисту диференційований ліміт експозиції (рекомендований ICNIRP) перевищено для УФВ у діапазоні 280–300 нм – в 124,6 рази, а в цілому у діапазоні UVB – у 5,5 разів.

Нами розраховано, що при введенні обмеження на виконання робіт на відкритому повітрі у період часу з 11.00 (12.00) до 15.00 (16.00) вдається знизити експозицію працівників природним УФВ (UVB) до фізіолого-профілактичного рівня (до 3,0 МЕД) (табл. 1).

Таким чином, нормування рівнів експозиції природним УФВ для робітників, які впродовж робочого дня працюють на відкритому повітрі за діючим на теперішній час гігієнічним нормативом СН № 4557-88 «Санитарные нормы ультрафиолетового излучения в производственных помещениях» – недоцільно, внаслідок: (1) неможливості врахування на його

Таблиця 1

Зміна добової дози природного УФВ при введенні регламентації припинення робіт на відкритому повітрі

Регламентация припинення виконання робіт на відкритому повітрі	UVB				UVA	
	Добова доза [Дж/(м ² ×нм) на добу]	Кратність зниження добової дози	МЕД	Кратність зниження МЕД	Добова доза [Дж/(м ² ×нм) на добу]	Кратність зниження добової дози
Відсутня	3739,8	–	18,7	–	5316,3	–
з 12.00 до 13.00	3020,6	1,2	15,1	1,2	4560,6	1,2
з 12.00 до 15.00	1222,6	3,1	6,1	3,1	2623,2	2,0
з 11.00 до 15.00	575,3	6,5	2,9	6,4	1967,4	2,7
з 11.00 до 16.00	359,6	10,4	1,8	10,4	1530,2	3,5

основі добової та сезонної змінності інтенсивності природного УФВ; (2) відсутності нормування дози УФВ (еритемної та канцерогенної).

Виходячи із вищезазначеного, доцільним є введення в Україні нового гігієнічного нормативу «Санітарні норми інтенсивності та дози природного та штучного ультрафіолетового випромінювання», які повинні бути засновані на найновіших наукових даних ICNIRP щодо ліміту безпечних еритемних та канцерогенних граничних рівнів впливу УФВ на око та шкіру.

Висновки

Результати проведено дослідження дозволили розробити заходи первинної профілактики, спрямовані на попередження виробничо-зумовленої патології, спричиненої природним УФВ серед робітників, які працюють на відкритому повітрі. Компонентами якої є:

- зниження небезпеки надлишкової експозиції робітників природним УФВ, шляхом використання способів «захист часом» (оптимізовані режими праці) та «захист екрануванням» (використання ЗІЗ із фактором захисту від УФВ – робочий одяг, головний убір, окуляри, захисний крем);
- нормування впливу (за умовно безпечним граничним рівнем для UVA, UVB), дозиметричний контроль (групова дозиметрія UVA, UVB) та моніторинг рівня природного УФВ (за УФ-індексом, добовою дозою УФВ);

Вищезазначене дозволяє знизити рівні експозиції працівників природним УФВ та попередити виникнення та прогресування онкологічної та офтальмологічної патології, зумовленої УФВ.

Література

1. Індивідуальні особливості реакцій організму людини на дію ультрафіолетового випромінювання / Л.А. Гвозденко, В.І. Назаренко, І.М. Чередниченко, О.О. Посільський // Укр. журн. пробл. мед. праці України. – 2008. – № 1. – С. 3–8.

2. К вопросу определения биодозы солнечного ультрафиолета / В.І. Назаренко, Л.А. Гвозденко, І.М. Чередниченко [ін.] // Мед. труда и пром. экол. – №10. – 2004. – С. 31–35.
3. Салюков А. О. Оцінка виробничої канцерогенної небезпеки, спричиненої природним ультрафіолетовим випромінюванням / А. О. Салюков, Д. В. Варивончик // Укр. журн. пробл. мед. праці України. – 2012. – №. 1. – С. 8–20.
4. Environmental Health Criteria 160 – Ultraviolet radiation / WHO. – Geneva, WHO, 1994. – 353 p. – Available at: <http://www.inchem.org/documents/ehc/ehc/ehc160.htm>.
5. Guidelines on UV radiation exposure limits / ICNIRP // Health physics. 1996. – Vol. 71, N 6. – P. 978.
6. INTERSUN: The Global UV Project A Guide and Compendium. To reduce the burden of disease resulting from exposure to UV radiation while enjoying the sun safely / RENUPHE, WHO. – Geneva, WHO, 2003. – 19 p.
7. Occupational Exposure to Ultraviolet Radiation : Radiation Protection Standard / Australian Radiation Protection and Nuclear Safety Agency. – 2006. – № 12. – 41 p.
8. UV radiation / CDC USA; NIOSH. – 2011. – Available at: <http://www.cdc.gov/niosh/topics/uvradiation>.

Резюме

ПЕРВИЧНАЯ ПРОФИЛАКТИКА
ПРОИЗВОДСТВЕННО-
ОБУСЛОВЛЕННОЙ ПАТОЛОГИИ,
ОБУСЛОВЛЕННОЙ ЕСТЕСТВЕННЫМ
УЛЬТРАФИОЛЕТОВЫМ ИЗЛУЧЕНИЕМ

Салюков А.А., Варивончик Д.В.

Результаты исследования позволили разработать мероприятия первичной профилактики, направленные предупреждение производственно-обусловленной патологии, вызванной естественным ультрафиолетовым излучением (УФИ) среди трудящихся, работающих на от-

крытом воздухе. Компонентами, которой есть: «защита временем», «защита экранированием», нормирование воздействия и дозиметрический контроль. Вышеупомянутые мероприятия позволят снизить уровни экспозиции работников естественным УФВ и предупредить возникновение и прогрессирование онкологической и офтальмологической патологии, обусловленной УФВ.

Ключевые слова: естественное ультрафиолетовое излучение, заболевания, работники, первичная профилактика.

Summary

PRIMARY PREVENTION OF WORK-RELATED PATHOLOGY, CAUSED BY NATURAL ULTRAVIOLET RADIATION

Salyukov A.O., Varivonchik D.V.

The results of studies will make it possible to develop of primary prevention,

directed to prophylaxis work-related pathology, caused by natural ultraviolet radiation (UV) among employees, working outdoor. The components will be: "defense by the time", defense by a "protective shield", rating the exposure and dosimeter control. The above-mentioned measures will make it possible to decrease the levels of exposure to natural UV for workers and to prevent occurrence and progress of cancer and ophthalmological pathology, caused by UV.

Key words: natural ultraviolet radiation, diseases, workers, primary prevention.

*Впервые поступила в редакцию 07.02.2013 г.
Рекомендована к печати на заседании редакционной коллегии после рецензирования*

УДК 628.162:613.34.:502.65+546.132

ГАЛОГЕНСОДЕРЖАЩИЕ СОЕДИНЕНИЯ (ГСС) КАК ПРОДУКТЫ ХЛОРИРОВАНИЯ ВОДЫ. СООБЩЕНИЕ ПЕРВОЕ. ОБЩЕЕ СОСТОЯНИЕ ПРОБЛЕМЫ (ЧАСТЬ 2)

Мокиенко А.В., Петренко Н.Ф.

Украинский НИИ медицины транспорта, г. Одесса

Представлен анализ данных литературы и некоторых результатов собственных исследований проблемы галогенсодержащих соединений (ГСС) как побочных продуктов хлорирования воды.

Ключевые слова: вода, очистка, хлор, галогенсодержащие соединения

Согласно мнению известного ученого в области ППД Р.С. Singer галоуксусные кислоты (ГУК) являются вторым, после ТГМ, главным классом ППД при хлорировании питьевой воды [1]. Во многих водах они найдены в концентрациях, равных или больших, чем концентрации ТГМ. Исследования влияния на здоровье позволяют предположить, что некоторые разновидности ГУК более вредны, чем разновидности ТГМ. В этой работе подведен итог исследований автора относительно формирования, распространения,

стабильности и контроля ГУК в хлорированной питьевой воде.

Как показано в работе [2], ППД могут образовываться во время дезинфекции морской воды, подаваемой в системы обратного осмоса (RO). Были проанализированы образцы воды из опытной установки на станции опреснения морской воды на наличие ТГМ, ГУК, ГАН и БФ. Наблюдалось снижение на 55 % хлороформа или бромохлорацетонитрила (БХАН). Эксперименты по хлорированию морской воды в различных точках