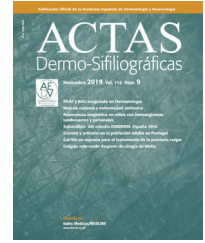




ACADEMIA ESPAÑOLA
DE DERMATOLOGÍA
Y VENEREOLOGÍA

ACTAS Dermo-Sifiliográficas

Full English text available at
www.actasdermo.org



ORIGINAL

[Artículo traducido] Exposición a radiación ultravioleta en socorristas de las playas de Barcelona: un riesgo laboral infravalorado



P. Giavedoni^{a,b,*}, A. Combalia^{a,b}, N. Espinosa^{a,b,c}, J. Aguilera^d y S. Puig^{a,b,c}

^a Departamento de Dermatología, Institut Clínic de Medicina i Dermatologia (ICMiD), Barcelona, España

^b Universidad de Barcelona, Barcelona, España

^c Institut d'Investigacions Biomèdiques August Pi i Sunyer (IDIBAPS), Barcelona, España

^d Laboratorio de Fotobiología Dermatológica, Centro de Investigaciones Médico Sanitarias, Departamento de Medicina y Dermatología, Universidad de Málaga, Málaga, España

Recibido el 26 de agosto de 2023; aceptado el 9 de octubre de 2023

Disponibile en Internet el 27 de febrero de 2024

PALABRAS CLAVE

Radiación UV;
Socorristas;
Riesgo laboral;
Silla de trabajo;
Cáncer de piel;
Melanoma

Resumen

Antecedentes: El desarrollo del cáncer de piel está estrechamente relacionado con la alta exposición a la radiación ultravioleta (UV). Los socorristas tienen un riesgo aumentado debido a su exposición al sol.

Objetivos: El objetivo principal de este estudio fue medir la exposición de los socorristas de las playas de Barcelona a la radiación UV.

Métodos: Se tomaron mediciones en la silla de trabajo cada 30 minutos en un día típico de trabajo desde las 10:45 am hasta las 19:15 pm. Estas mediciones se realizaron en cuatro días diferentes. Estos datos se utilizaron para calcular las dosis eritematosas recibidas durante las horas de trabajo, así como las potencialmente recibidas a lo largo de la temporada estival. También se estimó la producción de vitamina D durante los cuatro días en que se midió la radiación recibida, y se calculó la cantidad generada durante toda la temporada estival.

Resultados: La exposición a la radiación UV de los socorristas de Barcelona supera con creces los límites de seguridad. En algunos lugares, la exposición a la radiación ultravioleta B (UVB) es más de 16 veces superior a la dosis eritematosa mínima (DEM) para pacientes con fototipo II.

Limitaciones: Este estudio evaluó la radiación recibida durante solo cuatro días. Sin embargo, es una cifra muy superior a la de la mayoría de los trabajos publicados.

Conclusión: Aunque se conocen los riesgos para la salud de una exposición excesiva a la radiación UV, los socorristas de las playas de Barcelona no están suficientemente protegidos.

© 2023 AEDV. Publicado por Elsevier España, S.L.U. Este es un artículo Open Access bajo la licencia CC BY-NC-ND (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>).

Véase contenido relacionado en DOI: <https://doi.org/10.1016/j.ad.2023.10.004>

* Autor para correspondencia.

Correo electrónico: giavedonip@gmail.com (P. Giavedoni).

<https://doi.org/10.1016/j.ad.2024.02.023>

0001-7310/© 2023 AEDV. Publicado por Elsevier España, S.L.U. Este es un artículo Open Access bajo la licencia CC BY-NC-ND (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>).

KEYWORDS

UV radiation;
Lifeguards;
Occupational risk;
Work chair;
Skin cancer;
Melanoma

Exposure to UV Radiation in Lifeguards on Barcelona's Beaches: An Underestimated Occupational Risk**Abstract**

Background: The development of skin cancer is closely related to high exposure to UV radiation. Lifeguards are at an increased risk of excessive sun exposure.

Objectives: The main objective of this study was to measure the exposure of Barcelona's beach lifeguards to UV radiation.

Methods: Measurements in the work chair were taken every 30 min on a typical working day from 10:45 am to 19:15 pm. These measurements were carried out on four different days. These data were used to calculate the erythematous doses received during working hours, as well as those potentially received throughout the summer season. Vitamin D production was also estimated for the four days that the radiation received was measured, and the amount generated was calculated for the entire summer season.

Results: Exposure to UV radiation among Barcelona lifeguards far exceeds safety limits. In some locations, the exposure to UVB radiation is more than 16 times the minimum erythematous dose for phototype II skin.

Limitations: This study assessed the radiation received during only four days. However, is a much higher number than most of the published papers.

Conclusion: Although the health risks of excessive exposure to UV radiation are known, Barcelona's beach lifeguards are insufficiently protected.

© 2023 AEDV. Published by Elsevier España, S.L.U. This is an open access article under the CC BY-NC-ND license (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>).

Introducción

La exposición a la radiación ultravioleta (UV) está asociada con la incidencia de melanoma y cáncer de piel no melanoma^{1,2}. Se estima que 90% de los cánceres de piel se pueden prevenir utilizando una protección solar adecuada, usando sombreros y ropa protectora, y evitando el sol durante las horas de mayor incidencia¹. Ciertos grupos de trabajadores tienen un mayor riesgo de exposición a la radiación UV, como los pilotos de avión, los jardineros y los socorristas, entre otros³⁻⁵.

El objetivo principal de este estudio fue medir la exposición de los socorristas de las playas de Barcelona a la radiación UV durante una jornada laboral. A partir de estos datos, estimamos la radiación UV media diaria recibida durante toda una temporada de verano en Barcelona junto con la producción de vitamina D.

Métodos

Este estudio fue realizado por dermatólogos del Hospital Clínic y socorristas de las playas de la ciudad de Barcelona. Además, participaron socorristas de la empresa «Pro Activa Serveis Aquatic».

Se midió la radiación recibida por los socorristas en su lugar de trabajo. Utilizaron la silla de vigilancia *look out* fabricada por Esteva® (fig. 1), con un parasol en la parte superior. Las mediciones de la radiación UV se realizaron con el Solameter 5.0®, útil para medir tanto los rayos ultravioleta A (UVA) (320-380 nm) como los ultravioleta B (UVB) (280-320 nm).

Las mediciones se llevaron a cabo por los socorristas en cuatro puestos de trabajo diferentes en playas de la ciudad de Barcelona, cada 30 minutos desde las 10:45 hasta las



Figura 1 Silla de vigilancia *look out* fabricada por Esteva®.

19:15, registrándose un total de 18 mediciones. La radiación recibida se midió en cuatro días diferentes. Además, se realizaron en seis posiciones diferentes de la silla del

socorrista: brazo izquierdo, brazo derecho, respaldo, reposapiés, base del asiento y peldaño superior de la silla. Se midió la radiación directa al sol, así como en 90° al sol.

La orientación de la silla se determinó mediante una brújula. Se registró la temperatura máxima del día. La evaluación meteorológica en cada medición fue: soleado, ligeramente nublado o parcialmente nublado.

A partir de los datos obtenidos de la medición y considerando el correspondiente valor máximo del índice UV para ese día en condiciones de cielo despejado, se calcularon las dosis de radiación necesarias para el desarrollo de eritema y la producción de vitamina D en cada uno de los puntos de medición de cada estación de trabajo, y se registraron los valores medios. A partir de la radiación UV recibida se determinaron los niveles de exposición a la luz UV, la dosis eritematosa mínima (DEM) y también el potencial de formación de vitamina D.

La DEM es la dosis de radiación UV necesaria para provocar una respuesta cutánea eritematosa mínima en las 24 horas siguientes a la exposición y varía en función del tipo de piel establecido en la escala de Fitzpatrick⁶.

Se calculó la dosis total que recibiría un trabajador en diferentes horas de trabajo y la DEM total recibida durante la jornada laboral. También se determinó la DEM potencial durante el periodo de abril-octubre suponiendo que la exposición solar había sido continua durante las horas de trabajo.

Los datos fueron analizados por un experto fotobiólogo de la Universidad de Málaga. Todos los análisis se realizaron con el programa SPSS (software IBM SPSS Statistics versión IBM SPSS Statistics 27.0).

Resultados

Dos socorristas registraron las dosis de radiación recibidas en cuatro puestos de trabajo diferentes, en cuatro días distintos.

En la [tabla 1](#) se muestra la radiación recibida en diferentes puntos de la silla del socorrista cada 30 minutos, durante la jornada laboral completa en cuatro días diferentes. En la [tabla 2](#), se muestra la DEM y la producción de vitamina D en cada uno de los puntos de medición de cada puesto de trabajo, representando los valores medios. Por ejemplo, los socorristas del puesto 3 con fototipo II recibieron 16,39 veces más radiación de la necesaria para producir eritema en el brazo derecho. Además, se observa que, de acuerdo con la radiación UV de ese día, la exposición directa al sol (fuera de la silla de trabajo) hizo que los socorristas con fototipo II recibieran 22,8 veces la radiación necesaria para producir eritema.

Se calculó la dosis total que recibiría un trabajador durante una hora de trabajo en los diferentes periodos del año, así como la DEM total recibida durante toda la jornada laboral, tal y como se muestra en la [tabla 3](#). Estos cálculos se realizaron a partir de los valores medios estimados en las distintas posiciones en cada uno de los puntos de medida. Podemos observar que en el periodo julio-agosto un socorrista con fototipo II recibirá 0,92 veces la DEM en una hora de trabajo. Además, recibirán 415,71 veces la DEM durante todas las horas trabajadas de marzo a septiembre.

La [figura 2](#) muestra los ciclos diarios del índice UV del día 15 de cada mes, entre abril y octubre, en la costa de

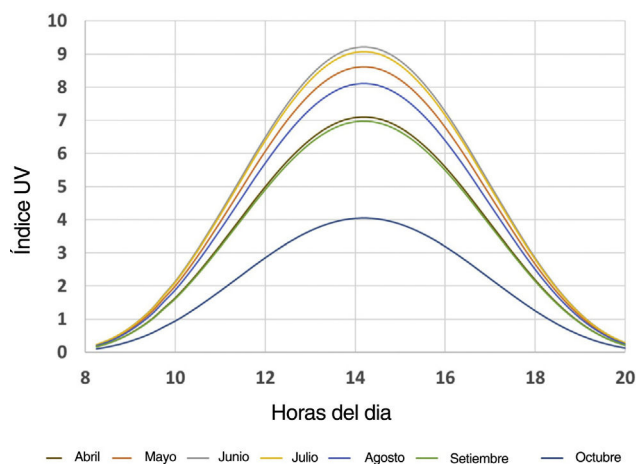


Figura 2 Ciclos diarios del índice UV del día 15 de cada mes entre abril y octubre en la costa de Barcelona. Los valores máximos corresponden siempre a 14,15, aproximadamente. UV: ultravioleta.

Barcelona. Los valores máximos corresponden siempre aproximadamente a las 14:15 horas de cada día.

En la [tabla 4](#) se muestran los diferentes ciclos diarios de exposición solar eritematosa y se analizan los datos de exposición potencial para las diferentes franjas horarias y la media total acumulada del día 15 de cada mes.

En los fototipos II y III se muestran los minutos necesarios para producir la DEM y la vitamina D en cada mes, así como la DEM recibida por hora según el mes del año y el fototipo. Por ejemplo, en julio, los socorristas del fototipo III tardan 25,9 minutos en alcanzar la DEM y 6,5 minutos en producir la vitamina D.

La [tabla 5](#) muestra los valores de la DEM para los socorristas de fototipo II. Los valores se enumeran para cada hora de cada mes, cuando la exposición al sol fue directa en condiciones de cielo despejado. El valor más bajo se observó a las 14 horas en junio y julio, cuando la DEM se alcanzó en 18 minutos.

Discusión

La exposición excesiva a la radiación UV que sufren los trabajadores al aire libre sigue siendo un problema de salud laboral¹. La radiación UV es la principal causa de tumores cutáneos malignos y también del fotoenvejecimiento. En personas de piel clara, es responsable de 50-70% de los carcinomas de células escamosas y de 50-90% de los carcinomas de células basales⁷. También se ha encontrado una fuerte asociación positiva con el desarrollo de melanoma en trabajadores al aire libre que reciben una elevada exposición a la radiación UV⁸.

El uso óptimo de protectores solares aplicados de forma rutinaria se asoció con una disminución del riesgo de melanoma^{9,10}. Sin embargo, el uso de medidas para reducir la exposición a la radiación UV de los socorristas, como sombreros, ropa específica, protectores solares y gafas de sol, no está universalmente aceptado y se utiliza de forma irregular, dependiendo del empleador.

La mayoría de los socorristas corren un mayor riesgo de exposición excesiva al sol y de quemaduras solares, y reciben

Tabla 1 Mediciones de radiación UV en diferentes puntos de la silla del socorrista cada 30 minutos durante una jornada laboral completa en cuatro días laborables diferentes

Fecha: 27 de junio 2018		Playa: Barceloneta		Puesto de vigilancia: silla 21			Orientación: 92°		
Ubicación: 41°21'40,8"N 2°11'32"E		Protección solar del puesto: toldo		Temperatura máxima: 29°C			Viento: moderado		
Hora		Nivel de radiación UV							
		Apoyabrazos izquierdo	Apoyabrazos derecho	Respaldo	Reposapiés	Base del asiento	Peldaño superior	Directo al sol	Directo al cielo 90°
10:45 am	Despejado	1,4	1,5	0,5	2,2	2,3	1,4	-	-
11:15 am	Despejado	0,8	1,9	0,4	3	3,3	2,3	-	-
11:45 am	Parcialmente nuboso	0,7	1,2	0,4	1,9	3,8	2,7	-	-
12:15 pm	Parcialmente nuboso	0,8	2,7	0,4	4,4	3,8	3	-	-
12:45 pm	Parcialmente nuboso	0,8	3	0,4	3,3	3,8	3,3	-	-
13:15 pm	Despejado	0,9	4,2	0,6	4,6	1,3	0,7	-	-
13:45 pm	Despejado	0,9	4,4	0,4	4,5	1	0,6	-	-
14:15 pm	Despejado	0,9	4,4	0,5	4,3	0,9	0,4	-	-
14:45 pm	Despejado	0,8	4,1	0,8	2,7	0,9	0,4	-	-
15:15 pm	Despejado	0,8	4	0,4	1,1	0,6	0,4	-	-
15:45 pm	Despejado	0,8	3,7	0,7	1	0,7	0,3	-	-
16:15 pm	Despejado	0,7	3,1	0,5	0,9	0,7	0,2	-	-
16:45 pm	Parcialmente nuboso	0,7	2,5	2,5	0,9	0,8	0,2	-	-
17:15 pm	Parcialmente nuboso	0,7	1,5	1,9	0,8	0,6	0,2	-	-
17:45 pm	Parcialmente nuboso	0,8	1,2	1,6	0,8	0,5	0,2	-	-
18:15 pm	Parcialmente nuboso	0,6	0,5	1	0,7	0,5	0,2	-	-
18:45 pm	Parcialmente nuboso	0,4	0,4	0,4	0,5	0,3	0,3	-	-
19:15 pm	Parcialmente nuboso	-	-	-	-	-	-	-	-
Fecha: 29 de junio 2018		Playa: Sant Sebastià		Puesto de vigilancia: silla 11			Orientación: 100°		
Ubicación: 41°22'18,5"N 2°11'21,4"E		Protección solar del puesto: toldo		Temperatura máxima: 27°C			Viento: suave		
Hora		Nivel de radiación UV							
		Apoyabrazos izquierdo	Apoyabrazos derecho	Respaldo	Reposapiés	Base del asiento	Peldaño superior	Directo al sol	Directo al cielo 90°
10:45 am	Despejado	2,7	3,5	0,3	2,9	3,5	1,7	3,8	-
11:15 am	Despejado	3,3	3,1	0,2	3,3	3	2,5	4,3	-
11:45 am	Despejado	0,8	3,1	0,2	3,5	3,2	2,6	4,5	-
12:15 pm	Despejado	1	3	0,2	4,1	1	3	4,7	-
12:45 pm	Despejado	1	3,1	0,3	4,2	1,2	3,2	4,8	-
13:15 pm	Despejado	0,9	4	0,4	4,3	1	0,7	4,9	-
13:45 pm	Despejado	0,8	3,4	0,4	4,3	0,9	0,6	5	-
14:15 pm	Parcialmente nuboso	0,8	2,4	0,4	2,8	1	0,6	2,6	-
14:45 pm	Parcialmente nuboso	1	3,1	0,5	3,1	1,1	0,7	4,6	-

T469

Tabla 1 (continuación)

Fecha: 29 de junio 2018		Playa: Sant Sebastià		Puesto de vigilancia: silla 11			Orientación: 100°		
Ubicación: 41°22'18,5"N 2°11'21,4"E		Protección solar del puesto: toldo		Temperatura máxima: 27°C			Viento: suave		
Hora		Nivel de radiación UV							
		Apoyabrazos izquierdo	Apoyabrazos derecho	Respaldo	Reposapiés	Base del asiento	Peldaño superior	Directo al sol	Directo al cielo 90°
15:15 pm	Parcialmente nuboso	0,9	3,1	0,4	1,3	1,1	0,6	5	-
15:45 pm	Despejado	0,8	2,7	0,4	1	0,6	0,5	4,8	-
16:15 pm	Despejado	0,7	2,5	0,5	1	0,8	0,5	4,6	-
16:45 pm	Despejado	0,7	2,5	2,2	0,9	0,6	0,4	4,2	-
17:15 pm	Parcialmente nuboso	0,8	2,5	2,1	0,9	0,7	0,4	3,9	-
17:45 pm	Parcialmente nuboso	1,2	1,3	1,4	1,4	0,6	0,3	3,1	-
18:15 pm	Despejado	1	1,1	0,4	0,4	1,4	0,2	2,7	-
18:45 pm	Despejado	0,6	0,6	0,5	0,5	0,4	0,2	2	-
19:15 pm	Despejado	0,4	0,4	0,3	0,3	0,4	0,3	1,6	-

Fecha: 4 de julio 2018		Playa: Sant Sebastià		Puesto de vigilancia: silla 11			Orientación: 100°		
Ubicación: 41°22'18,5"N 2°11'21,4"E		Protección solar del puesto: toldo		Temperatura máxima: 27°C			Viento: suave (mañana); moderado (tarde)		
Time		Nivel de radiación UV							
		Apoyabrazos izquierdo	Apoyabrazos derecho	Respaldo	Reposapiés	Base del asiento	Peldaño superior	Directo al sol	Directo al cielo 90°
10:45 am	Despejado	2,4	2,6	0,4	3	3,6	2	4,3	3
11:15 am	Despejado	2,9	2,8	0,4	3,2	3,4	2,6	4,8	3,2
11:45 am	Despejado	0,8	3,6	0,2	3,6	3,8	3,2	5	3,9
12:15 pm	Despejado	0,8	4	0,2	4	4	3,6	5	4,1
12:45 pm	Despejado	0,8	4,1	0,2	4,3	0,9	3,8	5,2	4,6
13:15 pm	Despejado	0,8	4,4	0,3	4,6	0,8	0,6	5,2	4,8
13:45 pm	Despejado	0,8	4,3	0,3	4,6	0,8	0,5	5,2	4,8
14:15 pm	Despejado	0,7	4,1	0,3	4,5	0,7	0,5	5,2	4,9
14:45 pm	Despejado	0,7	4,1	0,3	1,2	0,7	0,5	5,1	4,6
15:15 pm	Despejado	0,7	3,8	0,3	1,2	0,8	0,5	5,3	4,6
15:45 pm	Despejado	0,8	3,7	0,5	1,1	0,8	0,4	4,9	4,1
16:15 pm	Despejado	0,7	3,1	0,5	1	0,7	0,4	4,6	3,6
16:45 pm	Despejado	0,7	2,7	0,3	0,9	0,6	0,4	4,6	3,2
17:15 pm	Despejado	0,6	2,2	1,6	0,7	0,5	0,3	4,1	2,9
17:45 pm	Despejado	0,7	1,5	1,9	0,6	0,5	0,3	3,7	2,2
18:15 pm	Despejado	1,3	1,3	1,5	0,6	0,4	0,2	3,2	1,6
18:45 pm	Despejado	0,5	0,5	0,4	0,5	0,5	0,2	2,6	1,1
19:15 pm	Despejado	0,3	0,4	0,3	0,2	0,4	0,2	2	0,7

T470

Tabla 1 (continuación)

Fecha: 5 de julio 2018		Playa: Sant Sebastià		Puesto de vigilancia: silla 11			Orientación: 100°		
Ubicación: 41°22'18,5"N 2°11'21,4"E		Protección solar del puesto: toldo		Temperatura máxima: 28 °C			Viento: suave (mañana); moderado (tarde)		
Hora		Nivel de radiación UV							
		Apoyabrazos izquierdo	Apoyabrazos derecho	Respaldo	Reposapiés	Base del asiento	Peldaño superior	Directo al sol	Directo al cielo 90°
10:45 am	Despejado	2,4	0,3	0,6	2,2	2,6	2,6	4	2,8
11:15 am	Despejado	3	0,4	0,7	2,7	0,8	2,3	4,4	3,2
11:45 am	Despejado	1,3	0,6	0,8	3,7	1	2,6	4,9	3,9
12:15 pm	Despejado	1,1	0,7	0,7	3,7	0,8	0,2	4,8	4,1
12:45 pm	Despejado	1	0,7	0,8	3,9	0,6	0,6	4,9	4,2
13:15 pm	Despejado	0,7	0,6	0,8	3,9	0,7	0,5	4,9	4,4
13:45 pm	Despejado	0,8	0,5	0,9	0,9	0,6	0,4	5	4,6
14:15 pm	Despejado	0,8	0,5	0,9	0,9	0,7	0,4	5	4,6
14:45 pm	Despejado	0,8	0,4	2,5	0,9	0,6	0,4	5	4,6
15:15 pm	Despejado	0,8	0,4	3,9	0,8	0,6	0,3	4,9	4,3
15:45 pm	Despejado	0,8	0,5	3,8	0,7	0,6	0,3	4,8	3,9
16:15 pm	Despejado	3	0,5	2,9	0,6	0,5	0,3	4,5	3,7
16:45 pm	Despejado	2,7	2,5	3,1	0,6	2,3	0,3	4,4	3,4
17:15 pm	Despejado	2,8	2,9	2,4	0,6	0,6	0,3	3,9	2,6
17:45 pm	-	-	-	-	-	-	-	-	-
18:15 pm	Nublado	0,7	0,6	0,8	0,7	0,6	0,3	1,2	1
18:45 pm	Nublado	0,7	0,4	0,7	0,6	0,5	0,3	1,1	0,9
19:15 pm	Nublado	0,5	0,3	0,4	0,4	0,4	0,2	0,7	0,6

UV: ultravioleta.

Tabla 2 Dosis total para eritema y producción de vitamina D

	Estación 1	Estación 2	Estación 3	Estación 4	Promedio	Desviación estándar (DE)
<i>Reposabrazos izquierdo</i>						
Dosis eritematosa total	109,4	157,14	118,26	174,2	139,7	30,9
DEM fototipo II	4,4	6,29	4,73	7,0	5,6	1,2
DEM fototipo III	3,1	4,49	3,38	5,0	4,0	0,9
DoVitD fototipo II	17,5	25,14	18,92	27,9	22,4	5,0
DoVitD fototipo III	12,5	17,96	13,52	19,9	16,0	3,5
<i>Reposabrazos derecho</i>						
Dosis eritematosa total	358,8	367,74	409,86	101,3	309,4	140,6
DEM fototipo II	14,4	14,71	16,39	4,1	12,4	5,6
DEM fototipo III	10,3	10,51	11,71	2,9	8,8	4,0
DoVitD fototipo II	57,4	58,84	65,58	16,2	49,5	22,5
DoVitD fototipo III	41,0	42,03	46,84	11,6	35,4	16,1
<i>Respaldo</i>						
Dosis eritematosa total	108,5	89,91	76,95	211,4	121,7	61,2
DEM fototipo II	4,3	3,60	3,08	8,5	4,9	2,4
DEM fototipo III	3,1	2,57	2,20	6,0	3,5	1,7
DoVitD fototipo II	17,4	14,39	12,31	33,8	19,5	9,8
DoVitD fototipo III	12,4	10,28	8,79	24,2	13,9	7,0
<i>Reposapiés</i>						
Dosis eritematosa total	304,6	325,62	298,08	207,4	283,9	52,4
DEM fototipo II	12,2	13,02	11,92	8,3	11,4	2,1
DEM fototipo III	8,7	9,30	8,52	5,9	8,1	1,5
DoVitD fototipo II	48,7	52,10	47,69	33,2	45,4	8,4
DoVitD fototipo III	34,8	37,21	34,07	23,7	32,4	6,0
<i>Base del asiento</i>						
Dosis eritematosa total	209,0	182,25	164,43	96,4	163,0	48,0
DEM fototipo II	8,4	7,29	6,58	3,9	6,5	1,9
DEM fototipo III	6,0	5,21	4,70	2,8	4,7	1,4
DoVitD fototipo II	33,4	29,16	26,31	15,4	26,1	7,7
DoVitD fototipo III	23,9	20,83	18,79	11,0	18,6	5,5
<i>Peldaño superior</i>						
Dosis eritematosa total	136,1	153,90	147,42	78,6	129,0	34,4
DEM fototipo II	5,4	6,16	5,90	3,1	5,2	1,4
DEM fototipo III	3,9	4,40	4,21	2,2	3,7	1,0
DoVitD fototipo II	21,8	24,62	23,59	12,6	20,6	5,5
DoVitD fototipo III	15,6	17,59	16,85	9,0	14,7	3,9
<i>Directo al sol</i>						
Dosis eritematosa total		575,91	613,17	521,6	570,2	46,0
DEM fototipo II		23,04	24,53	20,9	22,8	1,8
DEM fototipo III		16,45	17,52	14,9	16,3	1,3
DoVitD fototipo II		92,15	98,11	83,5	91,2	7,4
DoVitD fototipo III		65,82	70,08	59,6	65,2	5,3
<i>Directo al cielo 90°</i>						
Dosis eritematosa total			477,09	437,4	457,2	28,1
DEM fototipo II			19,08	17,5	18,3	1,1
DEM fototipo III			13,63	12,5	13,1	0,8
DoVitD fototipo II			76,33	70,0	73,2	4,5
DoVitD fototipo III			54,52	50,0	52,3	3,2

DE: desviación estándar; DEM: dosis eritematosa mínima; DoVitD: dosis de vitamina D mínima.

niveles de radiación UV que superan las directrices ocupacionales propuestas por la Comisión Internacional sobre Protección frente a Radiaciones No Ionizantes¹¹.

Frecuentemente, vemos que los socorristas de las playas españolas no utilizan trajes de baño que cubran la

mayor parte del cuerpo, gafas o gorras protectoras. Como resultado, reciben altos niveles de exposición a la radiación UV en el lugar de trabajo⁴. Varios autores han descrito esta mayor exposición de los socorristas a la radiación UV^{3,11}.

Tabla 3 DEM que recibiría un socorrista por cada hora de trabajo realizada en los distintos periodos de trabajo

Nivel de temporada Meses		Total de horas de trabajo	Horas de vigilancia	DEM promedio fototipo II	DEM promedio fototipo III	DEM total fototipo II	DEM total fototipo III
Bajo nivel 1	Marzo–setiembre	1.000	500	0,83	0,57	415,71	287,14
Bajo nivel 2	Mayo–setiembre	900	450	0,89	0,62	402,55	278,05
Medio	Junio–setiembre	750	375	0,89	0,61	333,44	230,31
Alto nivel 1	Junio 9–setiembre 9	550	275	0,93	0,65	256,87	177,43
Alto nivel 2	Julio–agosto	380	190	0,92	0,63	174,06	120,23

DEM: dosis eritematosa mínima.

Tabla 4 Niveles máximos del índice UV. Máxima dosis eritematosa potencial total si la exposición es directa al sol

Meses	Índice UV	Irradiancia eritematosa (mJ cm ⁻²)	Minutos para DEM en fototipo II	Minutos para DEM en fototipo III	Minutos para producción de vitamina D en fototipo II	Minutos para producción de vitamina D en fototipo III	DEM/hora en fototipo II	DEM/hora en fototipo III
Enero	2	0,01	83,3	116,7	20,8	29,2	0,22	0,15
Febrero	3,5	0,01	47,6	66,7	11,9	16,7	0,38	0,26
Marzo	5,5	0,01	30,3	42,4	7,6	10,6	0,59	0,41
Abril	7	0,02	23,8	33,3	6,0	8,3	0,75	0,52
Mayo	8,5	0,02	19,6	27,5	4,9	6,9	0,92	0,63
Junio	9	0,02	18,5	25,9	4,6	6,5	0,97	0,67
Julio	9	0,02	18,5	25,9	4,6	6,5	0,97	0,67
Agosto	8	0,02	20,8	29,2	5,2	7,3	0,86	0,60
Setiembre	7	0,02	23,8	33,3	6,0	8,3	0,75	0,52
Octubre	4	0,01	41,7	58,3	10,4	14,6	0,43	0,30
Noviembre	2,1	0,01	79,4	111,1	19,8	27,8	0,23	0,16
Diciembre	1,8	0,00	92,6	129,6	23,1	32,4	0,19	0,13

DEM: dosis eritematosa mínima; UV: ultravioleta.

Tabla 5 Minutos para DEM en fototipo II, en exposición directa al sol

Hora	Minutos para una dosis eritematosa de fototipo II											
	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
11	180	103	65	51	42	40	40	45	52	90	171	200
12	117	67	42	33	27	26	26	29	34	58	111	130
13	91	52	33	26	21	20	20	23	26	45	86	101
14	82	47	30	24	19	18	18	21	24	41	78	91
15	86	49	31	25	20	19	19	22	25	43	82	96
16	104	60	38	30	25	23	23	26	30	52	99	116
17	150	86	55	43	35	33	34	38	44	75	143	167
18	267	153	97	76	63	59	60	67	78	134	255	297
19	652	373	237	186	153	144	146	163	190	326	621	725
20	2.709	1.548	985	774	637	596	606	677	787	1.354	2.580	3.010

DEM: dosis eritematosas mínimas.

En el presente trabajo analizamos específicamente la radiación UV que reciben los socorristas de Barcelona en sus sillas de trabajo. La silla es elegida por la empresa que contrata a los socorristas, y está especialmente seleccionada para reducir el riesgo de enfermedades relacionadas con el trabajo. Uno de los factores más importantes a tener en cuenta es la protección frente a la radiación UV, disminuyendo así la incidencia del cáncer de piel. Sin embargo, muchas de las sillas de los socorristas tienen zonas totalmente expuestas al sol en diferentes momentos del día.

En 2009, Gies et al.¹¹ informaron de la exposición a la radiación UV recibida por socorristas que trabajaban en piscinas. Observaron que más de 74% recibía una radiación UV superior a los valores recomendados para la exposición ocupacional. Estuvo expuesto 39% a más de cuatro veces el límite, y 65% de esta exposición fue suficiente para inducir quemaduras solares¹¹. En este estudio, no se analizó la exposición en la silla de trabajo.

Persiste la idea de que «la gente es más atractiva si se broncea»². Las encuestas realizadas a socorristas han con-

firmado esta concepción de la belleza¹². Otro concepto que muchos trabajadores no tienen claro es que para alcanzar niveles saludables de producción de vitamina D se requiere aproximadamente un tercio del tiempo de exposición necesario para producir DEM³. En este sentido, es mucho lo que los dermatólogos pueden aportar a la formación de los trabajadores al aire libre.

Para fomentar la aplicación de estas medidas preventivas, son necesarios estudios que evalúen la exposición a la radiación UV en los socorristas¹³.

En nuestro estudio, descubrimos que la exposición a la radiación UV entre los socorristas de Barcelona supera con creces los límites de seguridad. Estos trabajadores, por tanto, tienen un alto riesgo de desarrollar diferentes tipos de cáncer de piel, tanto no melanoma, como melanoma⁴.

Nuestros resultados son relevantes porque estos altos valores de exposición a la radiación UV se tomaron en la silla de trabajo del socorrista, demostrando así la insuficiente protección que proporcionan. Es responsabilidad del empresario llevar a cabo programas de formación y otorgar elementos de trabajo dirigidos a reducir la exposición a la radiación UV a niveles seguros. Con base en estos resultados, creemos que es fundamental informar a los empresarios sobre la necesidad de utilizar sillas de trabajo seguras para la salud de los socorristas. La falta de fotoprotección adecuada ha sido descrita por muchos trabajadores al aire libre, incluyendo, además de los socorristas, a paisajistas, los agricultores, los pescadores y los guías de montaña, entre otros¹⁴. Sanlorenzo et al.⁵ demostraron que los pilotos de líneas aéreas y la tripulación de cabina tienen una elevada exposición a la radiación. Observaron que el parabrisas del avión bloqueaba los rayos UVB pero no los UVA.

Sin embargo, sigue siendo necesario realizar estudios para establecer recomendaciones sobre los límites de dosis de UV en relación con la ocupación. Estos deberían incluir mediciones más precisas en el lugar de trabajo. Basándonos en nuestros resultados, sugerimos dar prioridad a los dos aspectos siguientes: se debe optimizar la silla del socorrista y se debe promover y/o hacer obligatorio el uso de medidas de fotoprotección, es decir, gorro y ropa de protección solar.

Creemos que una mejor protección contra los rayos UV en los puestos de trabajo de los socorristas es necesaria para proporcionar un entorno de trabajo seguro. Recomendamos encarecidamente el uso de ropa adecuada, protectores solares y revisiones periódicas de la piel de los socorristas. Esperamos que las sillas de trabajo mejoren las condiciones de fotoprotección de estos grupos vulnerables de trabajadores. Asimismo, creemos que es necesario seguir investigando en este campo para mejorar las medidas de fotoprotección en el lugar de trabajo.

Limitaciones

Este estudio evaluó la radiación recibida durante un solo día de trabajo. Sin embargo, se realizaron 72 mediciones de la radiación UV, un número muy superior al de la mayoría de los trabajos publicados. Solo se evaluaron cuatro puestos de trabajo, sin embargo, la descripción de la radiación UV recibida en la silla de trabajo proporciona datos inéditos que pueden mejorar la salud de los trabajadores.

Conclusiones

Aunque se conocen los riesgos de la radiación UV, muchos trabajadores al aire libre reciben actualmente dosis perjudiciales para su salud. La silla de trabajo utilizada por muchos socorristas es elegida para su estudio por personas formadas en salud laboral. A pesar de ello, hemos podido demostrar la insuficiente protección que tienen frente a la radiación UV.

Conflicto de intereses

Los autores declaran no tener ningún conflicto de intereses.

Bibliografía

1. Lares Filon F, Buric M, Fluehler C. UV exposure, preventive habits, risk perception, and occupation in NMSC patients: a case-control study in Trieste (NE Italy). *Photodermatol Photoimmunol Photomed*. 2019;35:24-30.
2. Craig S, Earnshaw CH, Virós A. Ultraviolet light and melanoma. *J Pathol*. 2018;244:578-85.
3. O'Riordan DL, Glanz K, Gies P, Elliott T. A pilot study of the validity of self-reported ultraviolet radiation exposure and sun protection practices among lifeguards, parents and children. *Photochem Photobiol*. 2008;84:774-8.
4. Serrano MA, Cañada J, Moreno JC, Solar Radiation Group. Erythema ultraviolet exposure in two groups of outdoor workers in Valencia, Spain. *Photochem Photobiol*. 2009;85:1468-73.
5. Sanlorenzo M, Wehner MR, Linos E, Kornak J, Kainz W, Posch C, et al. The risk of melanoma in airline pilots and cabin crew: a meta-analysis. *JAMA Dermatol*. 2015;151:51-8.
6. D'Orazio J, Jarrett S, Amaro-Ortiz A, Scott T. UV radiation and the skin. *Int J Mol Sci*. 2013;14:12222-48.
7. Pelucchi C, Di Landro A, Naldi L, La Vecchia C, Oncology Study Group of the Italian Group for Epidemiologic Research in Dermatology (GISED). Risk factors for histological types and anatomic sites of cutaneous basal-cell carcinoma: an Italian case-control study. *J Invest Dermatol*. 2007;127:935-44.
8. Paulo MS, Adam B, Akagwu C, Akparibo I, Al-Rifai RH, Bazrafshan S, et al. WHO/ILO work-related burden of disease and injury: protocol for systematic reviews of occupational exposure to solar ultraviolet radiation and of the effect of occupational 332 exposure to solar ultraviolet radiation on melanoma and non-melanoma skin cancer. *Environ Int*. 2019;126:804-15.
9. Lazovich D, Vogel RI, Berwick M, Weinstock MA, Warshaw EM, Anderson KE. Melanoma risk in relation to use of sunscreen or other sun protection methods. *Cancer Epidemiol Biomark Prev*. 2011;20:2583-93.
10. Rueegg CS, Stenehjem JS, Egger M, Ghiasvand R, Cho E, Lund E, et al. Challenges in assessing the sunscreen melanoma association. *Int J Cancer*. 2019;144:2651-68.
11. Gies P, Glanz K, O'Riordan D, Elliott T, Nehl E. Measured occupational solar UVR exposures of lifeguards in pool settings. *Am J Ind Med*. 2009;52:645-53.
12. Hiemstra M, Glanz K, Nehl E. Changes in sunburn and tanning attitudes among lifeguards over a summer season. *J Am Acad Dermatol*. 2012;66:430-7.
13. de Troya Martín M, Blázquez Sánchez N, García Harana C, Alarcón Leiva MC, Aguilera Arjona J, Rivas Ruiz F, et al. «Beach lifeguards' sun exposure and sun protection in Spain». *Saf Health Work*. 2021;12:244-8.
14. Rocholl M, Ludewig M, Skudlik C, Wilke A. Occupational skin cancer: prevention and recommendations for UV protection as part of the treatment approved by the public statutory employers' liability insurance. *Hautarzt*. 2018;69:462-70.