

Asociación entre la exposición al riesgo biológico y signos y síntomas clínicos en asistentes de laboratorio

Biological risk exposure association with clinical signs and symptoms in laboratory assistants

Zaida R. Contreras, MgSc, MPH^{1*}, Pastor Ramírez, MgSc, Esp², Valmore Bermúdez, MD, MPH, MgSc, PhD³

¹Grupo de Investigación EULER. Universidad Francisco de Paula Santander, Cúcuta, Colombia.

²Grupo de Investigación EULER. Universidad Francisco de Paula Santander, Cúcuta, Colombia.

³Centro de investigaciones Endocrino – Metabólicas. Facultad de Medicina. Universidad del Zulia, Maracaibo-Venezuela y Grupo de investigación Altos Estudios de Frontera (ALEF) de la Universidad Simón Bolívar, Cúcuta, Colombia.

Autora de correspondencia: Zaida R Contreras. Universidad Francisco de Paula Santander. Cúcuta, Colombia. E-mail: zaidarociocv@ufps.edu.co

Resumen

La presencia de signos y síntomas en el personal que se encuentra expuesto a riesgo biológico puede pasar desapercibida, siendo éstos, el preámbulo de aparición de una infección laboral de tipo superficial y/o sistémica. El artículo determina la asociación entre signos y síntomas clínicos con la exposición al riesgo biológico entre asistentes de laboratorios. El diseño del estudio es de corte transversal. Variables independientes: características sociodemográficas, infraestructura de los laboratorios, prácticas y procedimientos en bioseguridad, documentación y salud e higiene en el trabajo. Variables dependientes: síntomas de cefalea, faringitis a repetición, hipersensibilidad respiratoria, infecciones respiratorias y rash. Participaron 19 asistentes de 24 laboratorios de la Facultad de Ciencias Agrarias y del Medio Ambiente de una institución educativa universitaria, la mediana (Me) de edad se encuentra en 36 años con rango intercuartil 30-39, 68.4% mujeres, 73.7% de los asistentes tienen exposición directa al riesgo biológico. Infraestructura, almacenamiento de residuos, uso de elementos de protección personal obtuvo más del 80% de cumplimiento. No se presentó asociación estadística entre las variables cefalea ($p=0.305$), faringitis ($p=0.345$) infecciones respiratorias ($p=0.529$), infección de oído ($p=0.372$) rash ($p=0,259$) con la exposición al riesgo biológico; pero, se determinó que los asistentes expuestos al riesgo biológico tienen un OR= 3.75 en cefalea y OR=2.7 en faringitis. Se concluye que se hace necesario reforzar en medidas preventivas en relación con las prácticas y procedimientos en los laboratorios así como iniciar un Sistema de Vigilancia Epidemiológica con miras a la prevención de enfermedades relacionadas con este tipo de riesgo.

Palabras clave: agente biológico, bioseguridad, enfermedad ocupacional, factores de riesgo.

Abstract

Introduction. Mild clinical signs and symptoms in personnel exposed to biological risk may be undetected and would be the beginning of superficial and / or systemic occupational infection. The aim of this study was to determine the association between clinical signs and symptoms with biological risk exposure among laboratory assistants.

Material and methods. This cross-sectional trial studied explanatory variables like sociodemographic characteristics, laboratory infrastructure, practices and procedures in biosafety, documentation and health and hygiene at work, and outcome variables like: headache, pharynx, low and high respiratory tract infections and rash.

Results. Nineteen participants from 24 laboratories from Agricultural Sciences and the Environment Faculty of Francisco de Paula Santander University, were selected and underwent to clinical record analysis. The median (Me) of age were found in 36 years with interquartile range 30-39, 68.4% women, 73.7% of the assistants have direct exposure to biological risk. Infrastructure, waste storage, use of personal protection elements obtained more than 80% compliance. No statistical association was found between the variables headache ($p = 0.305$), pharyngitis ($p = 0.345$) respiratory infections ($p = 0.529$), ear infection ($p = 0.372$) rash ($p = 0.259$) with exposure to biological risk; but, it was determined that the attendants exposed to biological risk have an OR = 3.75 in headache and OR = 2.7 in pharyngitis.

Conclusions. It is necessary to reinforce preventive measures in relation to practices and procedures in laboratories as well as to initiate an Epidemiological Surveillance System with a view to the prevention of diseases related to this type of risk.

Keywords: biological agent, biosecurity, occupational disease, risk factors.

Introducción

Son agentes biológicos, los microorganismos (bacterias, virus, hongos, rickettsias, clamidias, endoparásitos humanos) con inclusión de los genéticamente modificados, cultivos celulares animales o humanos y endoparásitos, susceptibles de cualquier tipo de infección, alergia o toxicidad o productos derivados de los mismos, las bacterias, los virus, los hongos y toxinas que puede causar infección, alergia, toxicidad u otros peligros para la salud pública^{1,2,3}; así mismo puede plantear una amenaza para el desarrollo económico, estabilidad social e incluso la seguridad de un país².

Algunos agentes biológicos y toxinas han sido relacionados por el Center for Disease Control and Prevention (CDC), por representar un peligro para la salud humana y animal, salud de las plantas o para productos animales y de plantas⁴. El estudio y la manipulación de agentes biológicos llevan consigo a la potencial infección del personal de laboratorio e incluso a efectos ambientales².

El Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo (INSHT)¹ define tres categorías de exposición a agentes biológicos: la primera en la cual se manipulan o utiliza de manera deliberada un agente biológico como ocurre en animales infectados, en diagnóstico microbiológico, industrias de biotecnologías, industrias farmacéuticas e industrias alimentarias; la segunda exposición ocurre cuando no se tiene contacto directo con agente biológico, en éste caso la exposición es incidental; y la tercera cuando la exposición no se deriva de la propia actividad laboral, por ejemplo el contagio de una infección respiratoria de un trabajador a otro.

Las infecciones laborales no son comunes⁵, pero cuando se presentan infecciones sistémicas lo cual incluye varios órganos (p.e sistema respiratorio, renal y cutáneo)⁶, causa mayor gravedad e incluso pasan desapercibidas; se hace necesario, entonces, un estudio cuidadoso de la historia laboral del paciente el cual puede revelar el diagnóstico de una enfermedad poco común. Las infecciones superficiales no son tan graves, pero son complicadas en cuanto al diagnóstico y el tratamiento, por lo que fácilmente puede ser transmitida a otras personas, como ocurre en las infecciones por *Staphylococcus aureus*^{7,8}. Otras infecciones pueden causar una respuesta alérgica⁹ (pulmón del granjero), así mismo, algunas endotoxinas y micotoxinas pueden causar síntomas respiratorios agudos y crónico; y, como toda enfermedad ocupacional, las infecciones ocupacionales son altamente prevenibles^{5,6}.

Investigaciones en la cual se determine asociación entre la aparición de síntomas clínicos (cefalea, faringitis, hipersensibilidad respiratoria, infecciones respiratorias y rass); con la exposición al riesgo biológico entre personal que se encuentra expuesto directamente como ocurre en laboratorios de microbiología y biotecnología es limitado, y en Colombia no hay estudios relacionados¹⁰. El objetivo de éste estudio es

determinar si existe asociación entre la aparición de signos y síntomas clínicos con la exposición al riesgo biológico, entre personal asistente de laboratorios en una institución educativa de carácter superior.

Método

Se diseñó un estudio de corte transversal, en la cual se aplicó la encuesta a diecinueve asistentes de veinticuatro laboratorios entre abril y mayo del 2016. Los laboratorios pertenecen a la Facultad de Ciencias Agrarias y del Medio Ambiente de una institución educativa de tipo universitaria de la ciudad de Cúcuta, Norte de Santander.

Variables de salida

La exposición al riesgo biológico, puede generar signos y síntomas que en un principio pueden no relacionarse con una enfermedad específica, inclusive las infecciones laborales pueden tardar días, meses o años en desarrollarse. Teniendo en cuenta lo anterior, se hace necesario detectar los signos y síntomas que evidencien mejor una enfermedad infecciosa. Entre estos síntomas, se tuvo en cuenta la presencia de cefalea, rash, faringitis, otitis, infección respiratoria e hipersensibilidad respiratoria^{11,12}.

Variables explicatorias

Sociodemográficas: Género, edad, empresa promotora de salud (EPS) a la cual se encuentra afiliado, presencia de esquema de vacunación completo o no. Anexo a ello se tuvo en cuenta el tiempo laborado (en meses) como asistente de laboratorio.

Características de los laboratorios y el cumplimiento en bioseguridad: se realizó la encuesta¹³, teniendo en cuenta el Manual práctico para la evaluación del riesgo biológico en actividades laborales diversas- Biogaval¹⁴, la cual elaboró un formulario específico con 40 apartados y fue replanteado para los fines del estudio, y en el que el personal a cargo del laboratorio debe decidir los apartados aplicables al laboratorio estudiado, teniendo en cuenta que si la respuesta es afirmativa, se considera un factor protector. Entre los aspectos a evaluar se encuentra: servicios básicos, infraestructura (pisos, paredes, techos, mesones, exclusividad de algunas áreas y área de almacenamiento de residuos), exigencia de elementos de protección personal¹⁵, señalización, documentación (bioseguridad, protocolos de limpieza y desinfección de áreas, esterilización, formato de eventos adversos) y conocimientos protocolos de higiene y seguridad industrial.

Exposición al riesgo biológico: Se estableció la exposición directa al riesgo biológico, teniendo en cuenta el tipo de laboratorio que cada uno de los asistentes tenía a cargo y las responsabilidades adquiridas. Se determinó una exposición directa al riesgo cuando el asistente realiza actividades en los laboratorios de microbiología, biotecnología, cepario, bioprocesos, agroindustrias, manejo de residuos, limnología, sanidad vegetal, nutrición animal y de peces.

Procedimiento

Se aplicó una encuesta piloto a tres asistentes de laboratorio de otras sedes de la institución educativa universitaria. Posteriormente se aplicó la encuesta de manera personal a los asistentes de cada uno de los laboratorios de la sede.

Análisis

Se elaboraron dos bases de datos, la primera en la cual se recopilaba la información obtenida de los asistentes de laboratorio (edad, tiempo laborado, afiliación a EPS, vacunación y manifestación de signos y síntomas); y, la segunda base de datos con la información de los laboratorios de la sede servicios básicos, infraestructura, exigencia de elementos de protección personal, señalización, documentación y conocimiento de los protocolos de higiene y seguridad industrial.

Para el ingreso de los datos y el análisis de la información obtenida, se utiliza el programa SPSS versión 21.

Los análisis estadísticos de tipo descriptivo se basaron teniendo en cuenta las características dicotómicas de cada variable, cuando éstas eran cualitativas. En éste caso se evalúa el porcentaje de cumplimiento de cada en cada uno de los aspectos analizados.

En el caso de las variables cuantitativas, se determinó la asimetría (Skewness) y curtosis (o grado de apuntamiento de la distribución)¹⁶.

El comportamiento de la curva de distribución normal se determinó con la prueba Shapiro Wilk ($p > 0,05$). Cuando la prueba de Shapiro Wilk no cumple con la distribución de normalidad, se reporta el resultado en mediana (M_o) y rango intercuartil (RI)¹⁷.

Teniendo en cuenta que se trabaja con variables cualitativas de tipo dicotómico, se determinó la asociación estadística entre las variables cefalea, faringitis, otitis, bronquitis o bronconeumonía y alergias respiratorias, con la exposición directa al riesgo biológico por medio de la prueba exacta de Fischer. La hipótesis de asociación entre las variables, se cumple, si el valor $p < 0,05$ ¹⁸.

Finalmente, se determinó el riesgo de padecer cefalea, rash, faringitis, otitis, infección respiratoria e hipersensibilidad respiratoria, a la exposición directa al riesgo biológico, utilizando el estadístico de riesgo (Odds ratio), indicando de ésta manera cuanto más probable es la proporción entre la probabilidad de que ocurra un suceso y la de no-ocurrencia. La OR es el cociente entre la Odds de exposición observada en el grupo de enfermos (en este estudio, los que presentan signos y síntomas) y la Odds en el grupo de los no enfermos (los que no presentan signos y síntomas). Un $OR=1$ indica que no existe asociación entre el factor de exposición y la enfermedad en estudio, un $OR > 1$ indica que la exposición al factor en estudio es de riesgo y un $OR < 1$ indica que la exposición al factor es favorable o protectora. Así mismo, se reporta el OR con IC95%¹⁹.

Resultados

Diez y nueve asistentes de veinticuatro laboratorios del complejo de Ciencias Agrarias y del Medio Ambiente de la institución educativa universitaria, participaron en el estudio. La mediana (M_o) de edad se encuentra en 36 años con rango intercuartil 30-39, el 68.4% ($n=13$) mujeres. El tiempo laborado por los asistentes, presentó una mediana de 36 meses y rango intercuartil 25-76 meses.

La afiliación a seguridad social se encuentra distribuida entre las EPSs Cafesalud 42.1%, Nueva EPS 36.8% y Coomeva 21.1%. Todos los asistentes se encuentran afiliados a Positiva como empresa Aseguradora de Riesgos Laborales (ARL).

El porcentaje de cumplimiento, según las respuestas aportadas por los asistentes, para los esquemas de vacunación completos y requeridos como medidas de protección es en mayor medida fiebre amarilla 68.4%, toxoide tetánico 57.9%, sarampión, rubeola y paperas 52.6%, influenza 31.6% y hepatitis B 21.1%.

Signos y Síntomas: Los resultados de la encuesta, mostró la presencia de algunas dolencias desde el inicio de la actividad en la que predominó cefalea 63.2%, seguido de faringitis 57.9%, alergias respiratorias 36.8% y en menor proporción rash 15.8%, otitis 10,5% y bronquitis y/o bronconeumonía 5.3%. Todo lo anterior, se encuentra condensado en la **Tabla 1**.

Tabla 1. Características sociodemográficas y clínicas encontradas en los asistentes al ser aplicada la encuesta

	Total %(N)	Expuestos %(N)	No Expuestos %(N)
Edad (RI)	32 (30-39)	32(29,7-37)	33(27,5-52,5)
Género Femenino %(N)	68,4	52,6(10)	15,8(3)
Afiliación a Entidad Promotora de Salud (EPS)			
Cafesalud	42,1(8)	31,6(6)	10,5(2)
Nueva EPS	36,8(7)	73,7(14)	10,5(2)
Coomeva	21,1(4)	15,7(3)	5,3(1)
Esquema de vacunación completo			
Sarampión	52,6(10)	26,3(5)	26,3(5)
Toxoide tetánico	57,9(11)	42,1(8)	15,8(3)
Hepatitis B	21,1(4)	10,5(2)	10,5(2)
Fiebre Amarilla	68,4(3)	42,1(8)	26,3(5)
Influenza	31,6(6)	21,1(4)	10,5(2)
Signos y síntomas asociados			
Cefalea	63,2(12)	52,6(10)	10,5(2)
Rash	15,8(3)	15,8(3)	0(0)
Infección de garganta	57,9(11)	47,4(9)	10,5(2)
Otitis	10,5(2)	10,5(2)	0(0)
Bronquitis y bronconeumonía	5,3(1)	5,3(1)	0(0)
Alergias respiratorias	36,8(7)	26,3(5)	10,5(2)

Condiciones de los laboratorios: Al evaluar las condiciones de infraestructura de los laboratorios, como se evidencia en la **Tabla 2**. Se encontró un cumplimiento de más del 90%, especialmente en pisos, paredes, mesones, señalización y cuarto de almacenamiento de residuos. Los techos y el área de almacenamiento de materiales y reactivos de laboratorio tienen un cumplimiento de alrededor del 80%.

Tabla 2. Resultados obtenidos de las condiciones, prácticas y procedimientos en bioseguridad

		SI % (N)	NO % (N)	
Servicios				
Suministro de agua		91.3(21)	8.7(2)	
Suministro de energía		100(24)		
Pisos				
	Impermeables	87.5(21)	12.5(3)	
	Sólidos	95.8(23)	4.2(1)	
	Fácil Limpieza	91.7(22)	8.3(2)	
	Antideslizantes	91.7(22)	8.3(2)	
Paredes				
	Impermeables	87.5(21)	12.5(3)	
	Sólidas	95.8(23)	4.2(1)	
	Resistente a factores ambientales	95.8(23)	4.2(1)	
	Fácil limpieza	91.7(22)	8.3(2)	
Techos				
	Impermeables	70.8(17)	29.2(7)	
	Sólidos	91.7(22)	8.3(2)	
	Fácil Limpieza	89.2(19)	20.8(5)	
Mesones				
	Impermeables	80.9(17)	19.1(4)	
	Sólidos	90.9(20)	9.0(2)	
	Sólidos para la centrífuga	95.5(21)	4.5(1)	
		95.8(23)	4.2(1)	
Iluminación adecuada		70.8(17)	29.2(7)	
Ventilación adecuada				
Exclusividad de áreas				
	Esterilización	66.6(12)	33.3(6)	
	Procesos microbiología	66.7(8)	33.3(4)	
	Administrativa	70.6(12)	29.4(5)	
	Lavado de material	68(15)	31.8(7)	
	Lavado de manos	52.4(11)	47.6(13)	
	Lavado de manos a la salida	21.7(5)	78.2(18)	
	Ducha lavajos	62.5(15)	37.5(9)	
	Depósitos de materiales y reactivos	80.9(17)	19.1(4)	
Almacenamiento de residuos				
	Cubierto aguas lluvias	90.5(19)	9.5(2)	
	Iluminación adecuada	90.5(19)	9.5(2)	
	Paredes lisas de fácil limpieza	85.7(18)	14.3(3)	
Señalización				
	Riesgo Biológico	100(24)	0(0)	
	Ingreso restringido	100(24)	0(0)	
Estantería fijada con firmeza		39.1(9)	60.8(14)	
Escalera o rampa con pasamanos		45.5(5)	54.5(6)	
Procesos y Procedimientos				
	Esterilización de cultivos antes del desecho	89.2(15)		11.7(2)
	Las neveras son sólo para uso del laboratorio	66.6(10)		33.3(5)
	Prohibición de consumo de alimentos	89.5(17)		10.5(2)
	Transporte de muestras en recipientes cerrados	80(16)		20(4)
Exigencia de Elementos de Protección Personal (EPP)				
	Guantes	87.5(21)		12.5(3)
	Gorro	75(18)		25(6)
	Tapabocas	83.3(20)		16.7(4)
	Bata	87.5(21)		12.5(3)
	Gafas	66.7(16)		33.3(8)
	Indumentaria Apropiada	100(4)		0(0)
Disponibilidad				
	Jabón detergente	70.3(17)		29.1(7)
	Desinfectante	78.3(18)		21.7(5)
	Jabón anti-bacterial	86.9(20)		12.9(3)
	Equipos pipeteo	54.5(12)		45.5(10)
	Rec. Residuos biológicos	85(17)		15(3)
	Rec. Residuos químicos	85.7(18)		14.3(3)
	Rec. Residuos corto-punzantes	80.9(17)		19.0(4)
	Extintores	83.3(20)		16.7(4)
Documentos				
	Normas bioseguridad	50(12)		50(12)
	Limpieza y desinfección de áreas	29.2(7)		70.8(17)
	Esterilización	22.7(5)		77.3(17)
	Manejo de residuos	60.8(14)		39.2(9)
	Transporte de muestras	22.2(4)		77.8(14)
	Primeros auxilios	25(6)		75(18)
	Plan emergencia de desastres	37.5(9)		62.5(15)
Seguridad de salud en el trabajo				
	Capacitación en emergencias y desastres	66.6(16)		33.3(8)
	Conocimiento protocolo en accidente de trabajo.	41.7(10)		58.3(14)
	Conocimiento del panorama de riesgo	25(6)		75(8)

Tabla 3. Asociación de signos y síntomas con la exposición directa al riesgo biológico

Sintomatología	p	OR	IC 95%
Cefalea	0.305	3.75	0.45-31.6
Faringitis	0.345	2.7	0.33-21.97
Infecciones Respiratorias	0.529		
Otitis	0.532	1.17	0.94-1.45
Rash	0.376	1.27	0.97-1.67
Alergias respiratorias	0.634	1.12	0.31-4.04

La separación entre el área técnica y el área administrativa se encontró en el 70.6% de los laboratorios, y un 60% de los laboratorios tienen separación entre el área técnica con el área de esterilización, procesos microbiológicos, lavado de material y ducha lavajos.

En éste estudio, los procesos y procedimientos llevados a cabo en los laboratorios, como esterilización de cultivos antes de la eliminación de éste tipo de residuos, prohibición de consumo de alimentos y el transporte de muestras en recipientes cerrados se cumple en un 80%.

Los elementos de protección personal (EPP) exigidos al ingresar al laboratorio son guantes 87.5%, cofia 75%, tapabocas 83.3%, bata 87.5%, gafas de protección 66.7% y en los laboratorios de agroindustria se exige una indumentaria especial en un 100%.

La disponibilidad de materiales como recipientes para residuos biológicos, químicos y corto-punzantes es mayor al 80%. Así mismo, jabón anti-bacterial y desinfectantes se encuentran disponibles en un 80% de los laboratorios. Es menor la disponibilidad de equipos de pipeteo 54.5%.

Se determinó el cumplimiento en cuanto a documentación con información pertinente a bioseguridad 50%, manejo de residuos 60%, protocolos de limpieza y desinfección de áreas, plan de emergencia y desastres 37.5% y esterilización, transporte de muestras y primeros auxilios se encuentran en menos del 30% de los laboratorios.

Los asistentes de los laboratorios, al momento de la encuesta, dicen saber qué hacer en caso de emergencia o desastre 66.6%, accidente laboral 41.7% y el conocimiento en cuanto al riesgo en cada laboratorio es de un 25%.

Análisis Bivariado

Asociación entre los signos y síntomas y la exposición directa al riesgo biológico

No se encontró asociación significativa entre las variables cefalea ($p=0.305$), faringitis ($p=0.345$), infección respiratoria como bronquitis y/o bronconeumonía ($p=0.529$), otitis ($p=0.532$), rash ($p=0.376$) y alergias respiratorias ($p=0.634$) con la exposición al riesgo biológico, según la prueba exacta de Fischer.

Al realizar la determinación de OR (*odds ratio*) con su respectivo IC95%, se observó una mayor riesgo de padecer síntomas como cefalea OR=3.75 y faringitis OR=2.7, siendo menor la probabilidad en otitis OR=1.17, rash OR=1.27 y alergias respiratorias OR=1.12, cuando se expone de ma-

nera directa al riesgo biológico. No se logró determinar el riesgo de padecer bronconeumonía, a la exposición directa al riesgo biológico.

Discusión

Los estudios realizados sobre exposición al riesgo biológico, se encuentran dirigidos en su mayor parte a personal que labora en el área de la salud, en especial al personal de enfermería²⁰, médicos y estudiantes de ésta area^{21,22}, donde los accidentes por punción predomina entre los mayores riesgos de transmisión más probables para la adquisición de una enfermedad infecciosa de tipo laboral como hepatitis B, hepatitis C y la inmunodeficiencia humana adquirida^{20,23}. Así mismo, se encuentran estudios relacionados con el riesgo de aparición de enfermedades, por una inadecuada gestión de residuos sólidos y líquidos contaminados con material biológico, tal como lo plantea Micucci, et al²⁴.

La percepción sobre riesgo biológico es diferente en las áreas ocupacionales en las que las enfermedades ocupacionales se encuentran relacionadas con la exposición directa a microorganismos como ocurre en los laboratorios donde se realiza análisis microbiológico de aguas²⁵ en los cuales se exponen a protozoos como *Giardia* spp y *Cryptosporidium* spp, bacterias y sus toxinas⁷ y la resistencia bacteriana a los antibióticos⁸ y la exposición a los hongos y sus micotoxinas¹¹, las cuales pueden generar alteraciones sistémicas e incluso potenciar el desarrollo de algunos cánceres en la población expuesta.

En el campo de la producción pecuaria, se han realizado estudios relacionados a la percepción del concepto de Bioseguridad en la producción bovina en Reino Unido²⁶, producción porcina en Chile²⁷ y España²⁸ y Belgica²⁹ entre otros. Brenan y Christley²⁶, afirman que la mayoría de los productores parecen estar familiarizados con el concepto de bioseguridad, pero no había un acuerdo entre la utilidad de las prácticas y cómo se estaba llevando a cabo. En el estudio de Brenan y Christley el 49% de los granjeros entrevistados relacionaron el término bioseguridad con los mecanismos para prevenir el ingreso de enfermedades y/o microorganismos patógenos en las granjas.

A nivel de laboratorios de biotecnología, el riesgo de adquirir infecciones es alto, tal como lo plantean Coelho y García³⁰, quienes afirman que la aplicación de la biotecnología en la microbiología, medicina, industria alimentaria, agricultura, organismos modificados genéticamente, nanotecnología, entre otros plantea una preocupación generalizada por el riesgo de aparición de enfermedades emergentes y/o reemergentes. Coelho y García, así mismo plantean una capacitación al personal de laboratorios biotecnológicos, no sólo en relación con la manipulación de los agentes biológicos sino también a la epidemiología y patogenicidad de los mismos.

Wei et al.³¹, analizaron 83 casos de infecciones adquiridas en laboratorios, entre los años 2000 y 2009. Las infecciones estuvieron representadas en 78.9% de 15 especies bacteria-

nas, 21.1% por 4 especies de virus; siendo la vía de ingestión e inhalación las principales vías de infección, 32.5% y 31.3% respectivamente. El 47.0% de los casos se relacionaron con accidentes laborales.

En una publicación más reciente, Wurtz et al.³², presentan que las infecciones asociadas a laboratorio se notifican de manera voluntaria y no es posible determinar el número real de personas involucradas, o conocer los riesgos más probables a los que se encuentran los trabajadores. En éste estudio, se aplicó una encuesta internacional a voluntarios de laboratorios de nivel 3 y 4 de bioseguridad, con el fin de determinar el número de infecciones adquiridas y las posibles causas relacionadas a las infecciones y se evidenció, que estas infecciones son infrecuentes e incluso raras, pero se encuentran relacionadas en su mayoría a errores humanos. Este estudio, concluye por lo tanto que el riesgo derivado al riesgo biológico se puede reducir mediante el uso de procedimientos y técnicas apropiadas, así como dispositivos, instalaciones y una adecuada capacitación al personal.

Así mismo el estudio de Yun et al.³³, el cual sugiere un control sobre la infección ocupacional promoviendo la seguridad de los trabajadores revisando las directrices y documentaciones nacionales en materia de prevención y control respecto al agente y modo de infección. En éste estudio se realizó una revisión en 851 trabajadores que adquirieron alguna infección ocupacional entre los años 2000 y 2007, de los cuales, el 37.4% son causados por bacterias, 0.5% por virus y 4.2% por hongos; siendo la población de trabajadores más afectada, salud pública y educación 61,1%, seguida de agricultura y forestación 9,6%.

Con el fin de prevenir algunas enfermedades que pueden ser adquiridas en especial en la atención en salud, se exige el esquema de vacunación para Hepatitis B, el cual en diversos estudios muestra un alto porcentaje de descuido entre los trabajadores de éste campo de acción profesional, con prevalencias de no vacunación del 23.8%³⁴, 35.39%³⁵ y 52,5%³⁶.

En el caso de enfermedades transmitidas por vía respiratoria, la gripe estacional afecta de manera global. En el estudio elaborado por Sánchez et al.³⁷, se determina la cobertura de vacunación frente a la gripe estacional y frente a la gripe A (H1N1) en la temporada 2009-2010 en trabajadores de la salud y se buscó conocer los factores determinantes de la vacunación por medio de un estudio transversal realizado en el Hospital General Universitario de Alicante. La cobertura fue del 31% para la gripe estacional y del 22.25% frente a la nueva gripe A (H1N1). En el estudio, el 31.6% de los participantes presentaban la vacuna contra la influenza.

El tétano, enfermedad causada por la neurotoxina tetanospasmina, producida por el *Clostridium tetani*. Esta toxina se transmite principalmente por inoculación accidental de las esporas con elementos cortantes o punzantes contaminados o por mordeduras de animales y con elementos contaminados como tierra, polvo y heces contaminadas³⁸.

Teniendo en cuenta, áreas como veterinaria³⁹, biotecnología³⁰, laboratorio de aguas²⁵ y suelos³⁸; Cediel y Villamil³⁹ muestran su preocupación por la variedad de enfermedades zoonóticas y las reacciones alérgicas en los trabajadores expuestos y se llama la atención en la actitud pasiva por parte de los profesionales del sector, en especial en Colombia.

Rodríguez, et al.¹⁰ plantean en su revisión una serie de necesidades de investigación y formación en salud ambiental y ocupacional en Colombia, ya que según el análisis realizado, el 16% de las enfermedades en Colombia, son atribuidas a factores ambientales siendo una gran limitación la incapacidad local para estudiar y controlar el impacto de exposiciones ambientales y ocupacionales y como consecuencia de ello las políticas en estas áreas son insuficientes. En éste estudio, se realizó una serie de preguntas a expertos en el tema a nivel nacional y dentro de los problemas más importantes a nivel ocupacional y ambiental estuvo en un 44% la exposición ocupacional.

A nivel de instituciones educativas de carácter superior, el estudio de Díaz-Tamayo y Vivas¹⁵, muestra que los profesionales de la salud no sólo se encuentran expuestos a diferentes agentes biológicos, sino que además los reconocen como riesgo biológico, pero es preocupante la baja utilización de las medidas de protección personal y el cumplimiento de las medidas de bioseguridad así como la escasa aplicación de procedimientos recomendados para el control de las infecciones. Todo lo anterior, influye en la incidencia de accidentes de trabajo que afectan la salud y protección de esta población profesional. A su vez, el conocimiento que tienen los docentes sobre riesgo biológico es bajo, no describen acertadamente el concepto de riesgo, no reconocen adecuadamente los fluidos potencialmente infectantes ni las formas de transmisión y poseen conceptos generales sobre los microorganismos considerados como agentes biológicos.

Así mismo, Díaz Tamayo y Vivas, exponen como los docentes reconocen las precauciones universales, la utilización de elementos de protección personal y los métodos de barrera pero no se rigen de acuerdo a las normas de bioseguridad establecidas en los sitios donde supervisan prácticas y esto genera riesgo para el personal de salud, pacientes y estudiantes; así como el ejemplo inadecuado que los docentes dan a los futuros profesionales que están formando.

Algunos exámenes de laboratorio, se implementaron como pruebas diagnósticas y de control, entre los trabajadores, en especial cuando se encuentran expuestos a esporas de hongos, lo cual puede generar hiperreactividad bronquial, se puede implementar la prueba de esputo inducido para diagnóstico y seguimiento de enfermedades respiratorias ocupacionales⁴⁰.

Conclusiones

El presente estudio permite evidenciar el riesgo de padecer signos y síntomas, cuando el personal, diferente al área de la salud, se encuentra expuesto al riesgo biológico. En éste

caso, el personal relacionado en el estudio corresponde a ingenieros biotecnólogos, biólogos, ingenieros agroindustriales, ingenieros pecuarios, ingenieros agrónomos e ingenieros ambientales entre otros. A su vez los laboratorios donde se presenta la exposición al riesgo son de microbiología, biotecnología, agroindustria, sanidad ambiental, pecuaria y área de descarte y manipulación de residuos sólidos peligrosos.

En el estudio realizado, los asistentes de los laboratorios, no manifestaron la aparición de alguna infección laboral durante el tiempo laborado, pero es importante tener en cuenta que la aparición de éste tipo de infecciones no es muy común y puede pasar desapercibida y es por ello, que las aseguradoras de riesgos laborales (ARL), deben enfocar sus esfuerzos en hacer un seguimiento clínico de manera más periódica al personal que se encuentra expuesto, con el fin de detectar signos y síntomas que puedan relacionarse con enfermedad laboral de origen infeccioso. En éste caso cabe resaltar el riesgo de padecer cefalea (OR=3.75) y faringitis (OR=2.7) entre el personal expuesto con el no expuesto al riesgo biológico. Para los síntomas como otitis, rash y alergias respiratorias el OR se mantuvo mayor a 1 y es importante resaltar, que la otitis y el rash, sólo fue manifestado por el personal expuesto al riesgo biológico.

En la encuesta aplicada, durante las prácticas se exige la utilización de la mayoría elementos de protección personal en más de un 80%, pero es contradictorio el hecho de que no se conoce el riesgo de estar expuesto ya que sólo se conoce el panorama de riesgos en un 25% de los laboratorios; también llama la atención que al momento de la encuesta, el 41.7% sabía el protocolo a seguir en caso de la ocurrencia de un accidente de trabajo.

También se evidenció falencia en los soportes escritos relacionados con bioseguridad, limpieza y desinfección de áreas, esterilización, transporte de muestras entre otras; lo cual puede relacionarse con un mayor riesgo de exposición a un factor de riesgo, en especial por no tener estandarizado procesos y procedimientos para las actuaciones del personal en cada una de las áreas de trabajo.

De, los 19 asistentes de los laboratorios estudiados, el 21,1% se encontraba vacunado para Hepatitis B. Es importante decir, que la exposición para ésta enfermedad está dada por contacto con secreciones contaminadas por hepatitis B, pero no deja de significar un riesgo, en especial cuando se trabaja en áreas como biología molecular y biotecnología, por lo cual ésta vacuna debe ser solicitada de manera obligatoria para todo el personal del complejo.

En el complejo de laboratorios, existe un área de análisis de suelos, el área de biotecnología vegetal y fisiología animal; y ante esa situación, es necesaria la vacuna contra el tétano. Entre el personal asistente de los laboratorios, el 57.9% de los asistentes manifiesto que se encontraba vacunado para toxoide tetánico.

Una mala praxis en laboratorios de biotecnología, biología molecular, industria alimentaria y producción pecuaria puede generar un riesgo de aparición de enfermedades emergentes y/o reemergentes. Así mismo, la utilización adecuada de medidas de bioseguridad influye en la incidencia de accidentes de trabajo que afectan la salud y protección de éste tipo de trabajadores.

Teniendo en cuenta que el personal que labora en el complejo de laboratorios no está relacionada con la salud, la situación es más preocupante ya que no tienen conocimiento en aspectos como la epidemiología y patogenicidad de los agentes biológicos con los que se tiene exposición, por lo que el riesgo es mayor debido a que el desconocimiento en éstos temas es generalizado.

Teniendo en cuenta lo anterior, se debe capacitar a los docentes y asistentes sobre el riesgo biológico al que se exponen y el conocimiento debe ampliarse, hasta el punto de saber describir acertadamente el concepto de riesgo, reconocer adecuadamente los fluidos potencialmente infectantes, las formas de transmisión y poseer conceptos claros sobre los microorganismos considerados como agentes biológicos con los que mantienen contacto.

Teniendo en cuenta lo anterior, se hace necesario trabajar en la generación de documentos relacionados con bioseguridad, limpieza y desinfección de áreas, esterilización y primeros auxilios; esto, con miras a estandarizar las prácticas y procedimientos que permitan prevenir el riesgo de padecer enfermedades y/o accidentes relacionados con el riesgo biológico.

Finalmente, se debe generar dentro del sistema de vigilancia epidemiológica la documentación necesaria para un adecuado Sistema de Vigilancia Epidemiológica (SVE) como componente fundamental del Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo (SG-SST) de la institución educativa para realizar seguimiento de situaciones adversas que impliquen un mayor riesgo entre la población expuesta.

En los trabajadores expuestos, es importante verificar de manera periódica, la presencia de signos y síntomas, aunque estos sean inespecíficos, así como la implementación de exámenes de laboratorio que permitan detectar manifestaciones clínicas relacionadas con la exposición. Esto con el fin de detectar de manera temprana si la exposición a algún agente biológico puede generar a corto, mediano o largo plazo una infección de origen ocupacional.

Se debe hacer un seguimiento exhaustivo del esquema de vacunación completo por parte de los trabajadores con el fin de evitar la aparición de enfermedades infecciosas que pueden ser prevenibles por medio de la vacunación.

Consideraciones éticas

Todos los participantes encuestados firmaron el consentimiento antes de iniciar el diligenciamiento de la encuesta.

Nota: El artículo es resultado parcial del proyecto de investigación “Propuesta de método fundamentado estadísticamente para la evaluación del riesgo biológico en laboratorios de Campos Elíseos de la Universidad Francisco de Paula Santander” de la Maestría en Desarrollo Sostenible y Medio Ambiente de la Universidad de Manizales, Colombia.

Referencias

1. Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo. Guía Técnica para la Evaluación y Prevención de los riesgos relacionados con la exposición a agentes biológicos. Madrid: INSHT; 1997.
2. Tian D, Zheng T. Comparison an Analysis of Biological Agent Category List Based on Biosafety and Biodefense. PLoS ONE. 2014; 9(6): e101163. doi:10.1371/Journal.pone.0101163
3. Kuster k, Cousin ME, Jemmi T, Schüpbach-Regula G, Magouras I. Expert Opinion on the perceived effectiveness and important of On-Farm Biosecurity measures for Cattle and Swine Farms in Switzerland. 2015; PLoS ONE 10(12):e0144533.doi:101371/Journal.pone.0144533
4. Center for Disease Control and Prevention. 2014. Select Agents and Toxins List. Federal Select Agent Program. Disponible en: <https://www.selectagents.gov>
5. Snashall, D. Occupational Infectious. ABC of Work Related Disorders. 1996; 313(7056): 551-554.
6. Chung YK, Anh YS, Jeong JS. Occupational Infection in Korea. J Korean Med Sci. 2010; 25(SUPPL): S53-61. Doi:10.3346/jkms.2010.25.S.S53
7. Pougnet R, Pougnet L. Staphylococcus aureus with Panton-Valentin toxin skin infection in a medical laboratory technician. Ann Biol Clin (Paris). 2016; 74(6): 708-711. Doi: 10.1684/abc.2016.1190
8. Johnston C, Cooper L, Ruby W, Carroll K, Cosgrove S, Trish M. et al. Epidemiology of Community- Acquired Methicillin-Resistant Staphylococcus aureus in an Outpatient Clinic. Infection control and Hospital Epidemiology. 2006; 27 (10):1133-1136.
9. Nordgren, TM. Bailey, KL. Pulmonary health effects of agricultural. Curr Opin Pulm Med. 2016; 22(2): 144-149.
10. Rodriguez L, Gonzalez BE, Vera LM, Patz J, Bautista L. Environmental and occupational health research and training needs in Colombia: A Delphi study. Biomédica. 2015; 35(Supl.2):58-65.
11. Bennet, JW. Klich, M. Mycotoxins. Clinical Microbiology Reviews. 2003; 16(3):497-516.
12. Hayhurst, ER. The prevalence of occupational factors in disease and suggestions for their elimination. The American Journal of Public Health. 1914; 5(6): 538-550.
13. Carbonell AT, Torres A, Nuñez V, Aranzola AM. Análisis de percepción de riesgos laborales de tipo biológico con la utilización de un sistema informático especializado. Revista Cubana de Farmacia. 2013; 47(3):324-338
14. Instituto Valencia de Seguretat i Salut en el Treball. Manual práctico para la evaluación del riesgo biológico en actividades laborales diversas. 2da Edición. Generalitat Valenciana. 2013; p.16-18.
15. Díaz-Tamayo, AM. Vivas, MC. Riesgo biológico y prácticas de bioseguridad en docencia. Revista de la Facultad Nacional de Salud Pública. 2016; 34(1):62-69.
16. CIDEIM, Curso/Tutorial: Estadística Aplicada en la Investigación Biomédica. Sesión 3. Medida de tendencia central, dispersión, posición y forma. 2014; p.13-19.
17. CIDEIM, Curso/Tutorial: Estadística Aplicada en la Investigación Biomédica. Sesión 6. Distribución Normal, test de normalidad e igualdad de varianzas. 2014; p.30-34.
18. CIDEIM, Curso/Tutorial: Estadística Aplicada en la Investigación Biomédica. Sesión 12. Asociación entre dos variables categóricas. 2014; 70-76
19. Bravo-Grau, S. Cruz, JP. Estudios de exactitud diagnóstica: herramientas para su interpretación. Revista Chilena de Radiología. 2015; 21(4): 158-164.
20. Moreira, AC. Morales, R. Situaciones de riesgo biológico presentes en la asistencia de enfermería en las unidades de salud de la familia (USF). Revista Latinoamericana de Enfermería. 2010; 18(3): 73-78.
21. Tapia, LF. Torres, SA. Tapias, L. Santamaría, CM. Valencia, LI. Orozco, LC. Accidentes biológicos en médicos residentes de Bucaramanga, Colombia. Revista Colombiana de Cirugía. 2010; 25: 290-299.
22. Tapia, LF. Tapias, L. Torres, SA. Vega, A. Valencia, I. Orozco, LC. Accidentes biológicos en estudiantes de Medicina de la Universidad Industrial de Santander, Bucaramanga, Colombia. Salud UIS. 2010; 42: 192-199.
23. Montufar, FE. et al. Accidentes ocupacionales de riesgo biológico en Antioquia, Colombia. Enero de 2010 a diciembre de 2011. Infection. 2014; 18(3):89-85.
24. Micucci, HA. Jarne, AR. Ferrarotti, NF. Munitis, MC. Peruzzetto, CA. Riesgo biológico en desechos sólidos y líquidos domiciliarios y de centros de atención primaria de salud. Bioseguridad. 2005; 39(1):43-57.
25. Alarcón, MA. Beltran, M, Cárdenas, ML, Campos, MC. Recuento y determinación de viabilidad de Giardia spp y Cryptosporidium spp en aguas potables y residuales en la cuenca alta del Rio Bogotá. Biomédica. 2005; 25: 353-365.
26. Brennan, ML. Christley, R. Cattle producers' perceptions of biosecurity. BMC. Veterinary Research. 2013; 9(71). doi:10.1186/1746-6148-9-71
27. Pinto, J. Urcelay, S. Biosecurity practices on intensive pig production systems in Chile. Preventive Veterinary Medicine. 2003; 59(3): 139-145.
28. Casal, J. De Manuel, A. Mateu, E. Martín, M. Biosecurity measures on swine farms in Spain: Perceptions by farmers and their relationship to current on-farm measures. Preventive Veterinary Medicine. 2007; 82(1-2): 138-150.
29. Ribben, S. et al. A survey on biosecurity and management practices in Belgian pig herds. Preventive Veterinary Medicine. 2008; 83(3-4): 228-241.
30. Coelho AC. Garcia J. Biological risk and laboratory-acquired infections: a reality that cannot be ignored in health biotechnology. Frontiers in Bioengineering and Biotechnology. 2015; 3(56). doi:10.3389/fbioe.2015.00056
31. Wei Q, Li XY, Wang L, Lu XC, Jiang MN, Wu GZ, Hou PS. Preliminary studies on pathogenic microorganisms laboratory-acquired infections cases in recent years and its control strategies. Chinese journal of experimental and clinical virology. 2011; 25(5): 390-392.
32. Wurtz, N. et al. Survey of laboratory-acquired infections around the world in biosafety level 3 and 4 laboratories. Eur J Clin Microbiol Infect Dis. 2016; 35(8):1247-1258.

33. Kyung Y, Ahn YS, Jeong JS. Occupational Infection in Korea. L Korean Med Sci. (010; 25: 53-61.
34. Sánchez GBS, Hones MR, Pontes ER, Aguiar JI, Ivo ML. Caracterização soropidemiológica da infecção do vírus da hepatite B em profissionais da atenção básica no Estado de Mato Grosso do Sul. Rev. Panam. Infectol. 2008; 10(2):17-25.
35. García LP, Facchini LA. Vacinação contra hepatite B entre trabalhadores da atenção básica a saúde. Cad Saude Pública. 2008; 24(5):1130-40.
36. Márquez F, Eleuterio AM, Eleuterio P, Soares V, Conceição R. ¿La vacunación contra hepatitis B es una realidad entre trabajadores de la Atención Primaria de Salud? Rev. Latino-A, enfermagem. (013; 21(1):316-324.
37. Sánchez, J. et al. Determinantes de la vacunación antigripal en personal sanitario, temporada 2009-2010. Gac. Sanit. 2011; 25(1): 29-34.
38. Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo. Ficha Clostridium tetani. DataBio. DB-B-C.t-12. Disponible en: <http://www.insht.es>
39. Cediell NM, Villamil LC. Riesgo biológico ocupacional en la medicina veterinaria, Área de intervención prioritaria. Revista de Salud Pública. 2004; 6(1): 28-43.
40. Uribe EM. Evidencias de la utilidad del esputo inducido en el diagnóstico y seguimiento de las enfermedades respiratorias ocupacionales. Revista Americana de Medicina Respiratoria. 2011; 4:210-217.

Manuel Velasco (Venezuela) **Editor en Jefe** - Felipe Alberto Espino Comercialización y Producción

Reg Registrada en los siguientes índices y bases de datos:

SCOPUS, EMBASE, Compendex, GEOBASE, EMBiology, Elsevier BIOBASE, FLUIDEX, World Textiles,

OPEN JOURNAL SYSTEMS (OJS), REDALYC (Red de Revistas Científicas de América Latina, el Caribe, España y Portugal),

LATINDEX (Sistema Regional de Información en Línea para Revistas Científicas de América Latina, el Caribe, España y Portugal)

LIVECS (Literatura Venezolana para la Ciencias de la Salud), LILACS (Literatura Latinoamericana y del Caribe en Ciencias de la Salud)

PERIÓDICA (Índices de Revistas Latinoamericanas en Ciencias), REVENCYT (Índice y Biblioteca Electrónica de Revistas Venezolanas de Ciencias y Tecnología)


SCIELO (Scientific Electronic Library Online), SABER UCV, DRJI (Directory of Research Journal Indexing)

CLaCaLIA (Conocimiento Latinoamericano y Caribeño de Libre Acceso), EBSCO Publishing, PROQUEST, **SCIENCE CITATION INDEX EXPANDED (SciSearch)**



Esta Revista se publica bajo el auspicio del
Consejo de Desarrollo Científico y Humanístico
Universidad Central de Venezuela.



 cdch-ucv.net

 publicaciones@cdch-ucv.net

www.revistahipertension.com.ve

www.revistadiabetes.com.ve

www.revistasindrome.com.ve

www.revistaavft.com.ve