

La seguridad biológica en el laboratorio de anatomía de la Facultad de Ciencias Médicas “Comandante Manuel Fajardo”

DARIEN NÁPOLES VEGA¹, KENIA MILAGRO SEBASCO RODRÍGUEZ².

¹Dirección de Ciencia y Técnica, Universidad de La Habana, La Habana. Cuba.

²Departamento Docente Metodológico, Facultad Preparatoria de la Universidad de Ciencias Médicas de La Habana, La Habana. Cuba.

RESUMEN

Introducción: la seguridad biológica ha sido tema polémico en la opinión pública de muchos países en los últimos 60 años y su atención resulta una prioridad científica en la actualidad.

Objetivo: evaluar el comportamiento de la seguridad biológica en los recursos humanos del Laboratorio de Anatomía de la Facultad de Ciencias Médicas “Comandante Manuel Fajardo”.

Método: se realizó un estudio descriptivo desde septiembre de 2017 hasta marzo de 2018. El universo coincidió con la muestra y estuvo constituido por 7 trabajadores que laboran en dicho laboratorio. Se procedió a la aplicación de un cuestionario confeccionado según criterio de expertos, el cual pasó a ser el registro fundamental de la investigación. Se realizaron entrevistas destinadas a medir el nivel de conocimientos sobre la seguridad biológica al 100% de los recursos humanos, expuestos a riesgos biológicos.

Resultados: en el Laboratorio de Anatomía los recursos humanos mayormente expuestos a riesgos biológicos representaron el 100%, con predominio de profesores, seguido de estudiantes. Las causas más frecuentes de riesgo fueron la exposición a agentes biológicos como bacterias, hongos y la toxicidad del formol.

Conclusiones: el estudio reveló escaso conocimiento acerca de las precauciones universales de acuerdo a la legislación vigente. No se reportaron enfermedades profesionales por agentes biológicos.

Palabras clave: seguridad biológica; riesgos; normas, recursos humanos.

INTRODUCCIÓN

El derecho a la vida y su salvaguarda es un fundamento que la humanidad ha asumido. La ciencia y la tecnología han avanzado en pos de una vida mejor, sin embargo, el uso no reflexivo de ese conocimiento involucra amenazas para la vida, es por eso que la seguridad biológica ha sido tema controvertido en la opinión pública de muchos países en los últimos 60 años.⁽¹⁾

La bioseguridad consta de tres principios básicos para garantizar la contención adecuada de los agentes biológicos: las técnicas y las prácticas correctas de laboratorio, los equipos de seguridad y el diseño adecuado de las instalaciones o las facilidades de laboratorio.⁽²⁾ Ellos se combinan de manera adecuada para dar lugar a los cuatro niveles de bioseguridad para los laboratorios (NBSL-1 al 4), de acuerdo con los grupos de riesgo establecidos por los agentes biológicos que se manipulan en estos lugares.⁽³⁾

Las Universidades Médicas, en el área de las Ciencias Básicas y Biomédicas cuentan con diversos escenarios destinados a los laboratorios docentes y de investigación, entre estos se destacan las Salas de Anatomía con sus respectivos Departamentos de Disección-Conservación de piezas

húmedas y cadáveres, donde los especialistas trabajan con diferentes licores de conservación y especímenes, por lo que es indispensable el cumplimiento estricto de las normativas que establece la legislación en seguridad biológica en dichas instalaciones para prevenir y disminuir la morbimortalidad por enfermedades profesionales y accidentes de trabajo causados por agentes biológicos y sus toxinas y minimizar el riesgo a la salud y al ambiente por el manejo de los desechos infecciosos.⁽⁴⁾

Para una correcta preservación de órganos y cadáveres es necesaria la utilización de conservantes, contando en la actualidad solo con formol, químico muy irritante, volátil y que de acuerdo con la concentración en la que se encuentre puede ocasionar toxicidad aguda y crónica. De acuerdo a la Guía Técnica para el uso de formol,⁽⁵⁾ refiere que es una sustancia líquida, incolora, de olor penetrante. Compuesta en un 37% de formol y un 63% de agua. Tiene un punto de ebullición a los 100 grados centígrados, un ph entre 2.8 y 4.0, soluble en solventes como alcohol y acetona. Presenta un riesgo moderado al fuego y a las explosiones, cuando se expone al calor extremo y a las llamas. Aunque a la concentración estándar de 37% se mantiene estable en un ambiente con temperatura normal, el rango de explosión es

muy amplio y va desde el 7 al 73% de volumen en el aire. La temperatura a la cual se produce auto-ignición es de 430 grados centígrados. El oxígeno del medio ambiente puede oxidar el formaldehído a ácido fórmico especialmente al calentarlo. La ingestión de líquidos que contengan del 10 al 40% de formol causa irritación severa en la boca, garganta y estómago. Después de la ingestión hay dolor abdominal severo, pérdida de conciencia y muerte. Si la ingesta es de formol diluido al 0.03- 0.04 se producen solo malestares en faringe y estómago.⁽⁵⁾

La Facultad de Ciencias Médicas "Comandante Manuel Fajardo" cuenta en su organigrama docente con el Laboratorio de Anatomía Humana Normal, que tiene entre sus propósitos, recepcionar de la Morgue del Hospital las piezas húmedas, y de la Necrópolis Cristóbal Colón, las estructuras óseas, para ser empleadas después de su procesamiento, como medios de enseñanza en las Clases prácticas y Seminarios de pregrado de la disciplina Bases Biológicas de la Medicina, correspondiente a la carrera de Medicina. No obstante, dicho laboratorio es un espacio restringido, potencialmente contaminado por residuos biológicos y algunos componentes químicos, por lo tanto, para su ingreso y trabajo es indispensable el cumplimiento de las normas de bioseguridad. Debido a la importancia que reviste la bioseguridad en Cuba y la necesidad de su implementación óptima, la existencia del riesgo biológico, el desarrollo insuficiente de la cultura de seguridad biológica y tomando en cuenta que la misma representa una estrategia priorizada del Ministerio de Salud Pública, se propone abordar esta temática en la presente investigación, con el objetivo de caracterizar el comportamiento del Programa de seguridad biológica en el Laboratorio de Anatomía Humana Normal de la Facultad de Ciencias Médicas "Comandante Manuel Fajardo".

MATERIALES Y MÉTODOS

Se realizó un estudio descriptivo con el objetivo de caracterizar el comportamiento de la seguridad biológica en el Laboratorio de Anatomía Humana Normal de la Facultad de Ciencias Médicas "Comandante Manuel Fajardo", desde septiembre de 2017 hasta marzo de 2018. El universo de estudio coincidió con la muestra, y estuvo constituido por 7 trabajadores.

La fuente de obtención de datos primarios estuvo formada por los registros del departamento de recursos humanos, la documentación de la Comisión de Bioseguridad y la aplicación de una encuesta al personal vinculado a esta área, la cual se convirtió en la fuente definitiva de datos de la investigación y que incluyó, entre otros aspectos, algunos indicadores del Informe del Programa nacional de seguridad biológica, confeccionado según criterio de expertos de la Comisión nacional y provincial de seguridad biológica del Ministerio de Salud Pública, donde se recogieron las siguientes variables:

1. Trabajadores expuestos a riesgo biológico.
2. Trabajadores expuestos según su categoría profesional.

3. Indicadores del Programa nacional de seguridad biológica.
4. Incidentes biológicos registrados en el período.
5. Enfermedades profesionales por agentes biológicas reportadas.

Para la evaluación de indicadores del Programa nacional de seguridad biológica fueron considerados cinco de los mismos: la documentación de la Comisión de seguridad biológica, la documentación en el departamento docente al que se subordina el Laboratorio, el control de recursos humanos expuestos a enfermedades transmisibles, la capacitación del personal con riesgo biológico y la cobertura al 100% de los medios de protección individual, en los cuales se fijaron estándares de acuerdo con la consulta a funcionarios y a especialistas de la Comisión provincial de seguridad biológica y según lo dispuesto en el Programa.

Para evaluar el cuarto indicador fue aplicada una encuesta destinada a medir el nivel de conocimientos sobre bioseguridad que contenía los siguientes aspectos:

1. Total de trabajadores.
2. Laboratorio Docente.
3. Cantidad de trabajadores expuestos a riesgo biológico.
4. Cantidad de trabajadores expuestos según su categoría profesional.
 - 4.1 Enfermeras (os).
 - 4.2 Médicos.
 - 4.3 Licenciados.
 - 4.4 Total.
5. Control de recursos humanos expuestos a enfermedades transmisibles.
 - 5.1.1 Virus Hepatitis B.
 - 5.1.2 Brucelosis.
 - 5.1.3 Leptospirosis.
 - 5.1.4 Tétano.
 - 5.1.5 Tuberculosis.
 - 5.1.6 Dermatomicosis.
 - 5.1.7 Sida.
6. Capacitación del personal expuesto a riesgo biológico.
 - 6.1 Número de Recursos humanos Bien (86-100 puntos).
 - 6.2 Número de Recursos humanos Regular (70-85 puntos).
 - 6.3 Número de Recursos humanos Mal (menos 70 puntos).
7. Cobertura al 100% de los medios de protección individual.
8. Incidentes biológicos registrados.
 - 8.1 Número de exposiciones.
 - 8.2 Número de averías.
 - 8.3 Número de accidentes.
 - 8.3.1 Reporte.
 - 8.4 Causas.
 - 8.4.1 Pinchazo.
 - 8.4.2 Herida.

8.4.3 Derrame de sangre y otros fluidos corporales.

8.4.4 Roturas de tubos y frascos.

9. Enfermedades profesionales por agentes biológicos.

9.3 Diagnóstico.

Los datos se procesaron en una microcomputadora Pentium VII con ambiente de Windows XP, se utilizó el paquete estadístico SPSS p/Windows. Los textos se procesaron en Word XP.

RESULTADOS

Al analizar el desempeño de los recursos humanos mencionados, se observó la exposición a posibles hongos y bacterias, los cuales se transmiten por vías dérmica y aérea.

Según el control de los recursos humanos expuestos a enfermedades transmisibles, se apreció que las relacionadas con bacterias constituyó la única afección controlada, pues más del 95% de estos fueron vacunados. Existió ausencia de control en el resto, referente a la vacuna antileptospirosis, antitetánica y al chequeo con prueba de Mantoux o tuberculina, radiografía de tórax y VIH.

Los resultados obtenidos en la encuesta aplicada acerca del nivel de conocimientos sobre seguridad biológica, demostraron un insuficiente nivel de conocimiento en los trabajadores del área investigada, pues existió predominio del personal expuesto a riesgo químico, que no se encontraba capacitado, además de no dominar las precauciones universales.

Con respecto a los incidentes biológicos según las causas, no reflejaron predominio de los pinchazos, los derrames de sangre, ni de otros fluidos corporales, así como tampoco las roturas de tubos y frascos, pero sí a la exposición a sustancias tóxicas como el formol, lo que trajo como consecuencias las afecciones respiratorias y las lesiones dérmicas superficiales en parte de los recursos humanos que allí laboran.

En el período que se investigó no hubo en los recursos humanos, expuestos a riesgo biológico y químico, ninguna incidencia de enfermedades profesionales.

Esta investigación, constituye la primera en abordar el tema de la seguridad biológica en el Laboratorio de Anatomía Humana Normal de la Facultad de Ciencias Médicas "Comandante Manuel Fajardo", el cual posee un total de 7 trabajadores expuestos a riesgos biológico y químico.

DISCUSIÓN

Los resultados de la investigación de Mena Marín, et al,⁽⁶⁾ aseguran que la inhalación de formol irrita las vías respiratorias superiores y los ojos. Concentraciones de 0.5 a 2.0 partes por millón (ppm) irritan los ojos, la nariz y la garganta, si la concentración oscila entre 3-5 ppm puede causar además lagrimeo. De 10-20 ppm causa dificultad respiratoria, sensación quemante en la nariz y la garganta y tos, de 25-30 ppm se produce daño severo en el tracto

respiratorio que lleva a edema pulmonar y neumonitis.

El formol a nivel de la piel es irritante y produce decoloración blanca, descamación, y resequead. El uso prolongado puede llevar a dermatitis eczematosa.⁽⁷⁾

El contacto de esta sustancia con los ojos puede causar daños que van desde la irritabilidad y malestar hasta la lesión permanente en la córnea con pérdida de la visión. Los daños dependen de la concentración del formol en la solución y si inmediatamente después de la exposición los ojos fueron lavados con agua. Los efectos crónicos a la exposición de esta sustancia es carcinogénica, con efectos mutagénicos y secuelas respiratorias crónicas por la exposición prolongada. Por lo que su manejo inadecuado, además de la falta de medidas de protección puede conllevar a accidentes.⁽⁸⁾

La principal deficiencia potencial detectada en esta investigación radica en la ausencia de extractores de olores, lo que influye negativamente en la ventilación del recinto, pues no proporciona un ambiente seguro para el trabajo. Si se acumula formol en el medio ambiente del laboratorio trae como peligro ocasionar lesiones agudas y crónicas en las vías respiratorias superiores, por la cantidad de sustancia concentrada en el aire.

En estudios nacionales realizados por García González⁽⁹⁾ en el Módulo Docente del Hospital Universitario "Dr. Agustino Neto" encuentra un elevado por ciento de exposición de los recursos humanos al riesgo biológico, con predominio del personal profesional, valor que se aproxima a los resultados de esta investigación. De forma similar, estudios realizados en el Instituto Nacional de Higiene, Epidemiología y Microbiología (INHEM) durante el año 2016, la categoría con mayor porcentaje de incidencia coincide con los resultados de esta investigación.⁽¹⁰⁾

Los trabajadores están expuestos al riesgo de contraer enfermedades por el manejo de piezas húmedas posibles portadoras de enfermedades (bacterias y hongos), las cuales pueden ser transmitidas a través de las mucosas, la piel, la sangre y por los aerosoles. Actualmente se implementan normativas de seguridad biológica en las instituciones académicas para garantizar el cumplimiento de la seguridad biológica.⁽¹¹⁾

Estos trabajadores deben someterse a exámenes médicos previos y periódicos para detectar las enfermedades profesionales de origen biológico. García González⁽⁹⁾ en Guantánamo reporta similar distribución de los pacientes expuestos a enfermedades transmisibles, además un 100% de trabajadores expuestos a Hepatitis B, vacunados, 12 inmunizados con vacuna antileptospirosis y 26 inmunizados contra el bacilo tetánico.

En otras investigaciones nacionales se aprecia una menor cuantía de recursos humanos vacunados contra el bacilo tetánico, así como una mayor proliferación de hongos que provocan dermatomicosis.^(12,13)

Los resultados que se presentan en esta investigación coinciden con la primera fase de un estudio de intervención

educativa realizado para incrementar los conocimientos sobre seguridad biológica en los trabajadores de enfermería del Instituto de Cardiología y Cirugía Cardiovascular de Ciudad de La Habana desde 2004 hasta 2005, que arrojó el desconocimiento sobre las precauciones universales y especiales de seguridad biológica en más de un cuarto del personal de enfermería de nueva incorporación, resultando agregados al programa de capacitación todo este personal para fortalecer los conocimientos.⁽¹⁴⁾

Se han demostrado las consecuencias a que puede conducir el desconocimiento y/o incumplimiento de las medidas de prevención con los objetos corto-punzantes, como es el tema registrado en los Estados Unidos de un empleado de limpieza de un hospital que contrajo bacteriemia estafilocócica y endocarditis después de haberse lesionado con una aguja.⁽¹⁵⁾ En otros casos como el de Junco Díaz⁽¹⁶⁾ ha sido comprobado el desconocimiento de dichas precauciones y la necesidad de capacitar al personal de la salud expuesto a riesgos.

A nivel nacional, otras investigaciones demuestran una insuficiente capacitación del personal, con el consiguiente riesgo para la salud de los trabajadores expuestos, la comunidad y el medio ambiente.^(9,12)

Con respecto a los incidentes biológicos, en la literatura médica se han reportado más de 20 microorganismos patógenos que se transmiten a través de los objetos corto-punzantes contaminados, entre los cuales se encuentran los virus de las hepatitis B y C, el de la inmunodeficiencia humana, además de hongos patógenos. Existe evidencia epidemiológica en Canadá, Japón y Estados Unidos de que la inquietud principal respecto a los desechos infecciosos de los laboratorios asistenciales y docentes, la constituye la transmisión del virus del Sida y, con mayor frecuencia, los virus de las hepatitis B y C, a través de las lesiones causadas por agujas y escalpelos contaminadas con sangre, además de la manipulación de las piezas húmedas recientemente recepcionadas de las Morgue de los hospitales y que son empleadas en las clases prácticas de Anatomía, sin el uso adecuado de los guantes sanitarios, los gorros, las batas, los tapa bocas, las gafas, y la mascarilla facial protectora. En los países en desarrollo, la información disponible acerca de la exposición de los recursos humanos de la salud a desechos corto-punzantes es escasa o inexistente.⁽¹⁷⁾

La posibilidad de sufrir una enfermedad por accidente puede ser por diversas causas, ya sea mediante el contagio de un agente patógeno o un daño accidental, esto constituye en la actualidad un amplio sector de la Medicina. Los objetos corto-punzantes constituyen probablemente el mayor riesgo ocupacional en los manipuladores de desechos, por el daño que pueden causar en la transmisión de enfermedades.

Se estima que en los Estados Unidos ocurren anualmente entre 600 000 y 800 000 pinchazos por agujas, aunque la mitad permanece sin reportarse.⁽¹⁵⁾ De 59 accidentes producidos en el laboratorio de investigaciones del Sida,

predominaron los accidentes con agujas,⁽⁶⁾ salpicaduras,⁽¹⁸⁾ accidentes de centrífuga,⁽¹⁶⁾ derrames y heridas con cristalería potencialmente contaminada.^(6,17)

García González⁽⁹⁾ refiere como causas más frecuentes de los incidentes los pinchazos y las roturas de tubos de ensayo, sin embargo, en el presente estudio no se corroboró esta afirmación.

Según Soto V. et al, del 65 al 70% de los incidentes ocurren en el personal de enfermería, seguido del personal de limpieza (17%), luego del personal de laboratorio (10-15%) y al final el personal médico (4%).⁽¹⁸⁾ Dentro del personal de enfermería, las circunstancias en que ocurren las punciones son principalmente al administrar medicamentos (30%), seguido de la práctica de re-encapsular la aguja (24%).⁽¹⁹⁾ En el pasado siglo, más de 4 000 recursos humanos de la salud se infectaron con microorganismos en el desarrollo de sus trabajos.⁽³⁾

Hernández et al⁽⁹⁾ en su estudio realizado desde enero hasta septiembre del año 2013 coincide con esta investigación al no referir enfermedades profesionales. Por el contrario, González⁽⁹⁾ reporta la existencia de un caso de hepatitis B en el período comprendido desde 1998 hasta 2002 en la provincia oriental de Camagüey.

El análisis anterior demuestra la importancia del presente estudio, al revelar que el comportamiento de la seguridad biológica en los laboratorios docentes, específicamente en los de Anatomía ha sido poco estudiado y prácticamente no existen referentes, sin embargo, pueden constituir una fuente frecuente de riesgos al trabajarse en ellos con material biológico cargado de bacterias y hongos potencialmente patógenos, así como con productos químicos muy irritantes o tóxicos.

CONCLUSIONES

En el Laboratorio de Anatomía Humana de la Facultad de Ciencias Médicas "Comandante Manuel Fajardo" los recursos humanos expuestos a riesgo biológico y químico representaron el 100 %, con predominio de los profesores. Los riesgos más frecuentes fueron la exposición a agentes químicos, fundamentalmente, el formol y en menor grado los biológicos como hongos y bacterias. No se reportaron enfermedades profesionales por agentes biológicos.

RECOMENDACIONES

Elaborar e implementar una estrategia de acciones que garantice la seguridad biológica en el Laboratorio de Anatomía Humana de la Facultad de Ciencias Médicas "Comandante Manuel Fajardo", así como, la superación en dichos aspectos por parte de los recursos humanos que allí se desempeñan.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. MCITMA-CNSB. *Estrategia Nacional de Seguridad Biológica (2004-2010)*. La Habana: MCITMA; 2004.
2. Llop Hernández A, Valdés-Dapena Vivanco MM, Zuezo Silva JL. *Microbiología y Parasitología médicas*. TIII. La Habana: Editorial Ciencias Médicas; 2001.p. 581-87.
3. Rodríguez Dueñas J. *Temas de bioseguridad*. La Habana: Editorial «Félix Varela»; 2001.p. 338.
4. Prives, M.G., Gilbo I.S. and all. Improved method por conservation of anatomic preparations. *Ark. Anat., Gistol Embriol., T. LVIII*, No. 2, 1970, p. 96-99.
5. Substance Technical Guidelines for formalin. (2000). Recuperado de: <http://www.osha.gov>
6. Mena M. *Medidas de Bioseguridad en una sala de disección de Anatomía Patológica*, 2013. p.3
7. *Safety and health topics: Hazardous and toxic Substances*. (2008). Recuperado de: <http://www.osha.gov>
8. NIOSH Pocket Guide to Chemical Hazards. (1997). Recuperado de: <http://www.cdc.gov>
9. García González A. *Aplicación de un sistema de gestión de la bioseguridad en unidades de salud pública en Guantánamo para la prevención y/o mitigación del riesgo biológico*. Revista electrónica «Hombre, Ciencia y Tecnología». 2003.
10. Rodríguez Costa I. *Aplicación de un sistema de gestión ambiental de la bioseguridad en el Laboratorio Clínico en el año 2004*. XII Fórum Científico Estudiantil de Ciencias Médicas. Universidad Médica Guantánamo; 2005.
11. World Health Organization. *Safe management of wastes from health-care activities*. Geneva: WHO; 2001.
12. Aguilar Hernández I., Barreto García M., Vázquez Aguilar J.L., Perera Milián L.S. *Bioseguridad de los trabajadores del departamento de Laboratorio Clínico del Policlínico Docente «Felipe Poey Aloy»*, Nueva Paz. *Rev. Ciencias Médicas*. 2006; 12 (1).
13. Ferreira de Costa M.A., Barreto García M., Vázquez Aguilar J.L., Perera Milián L.S. *Rev. Cubana de Salud Pública*.2004; 30 (3).
14. Hernández Valdez E., Acosta González M., Nadal Tur B., Pijuán Pérez M., Fon Abreu Y., Armas Rojas N., et al. *Intervención educativa para incrementar los conocimientos sobre bioseguridad en el personal de enfermería de una institución hospitalaria*. Instituto de Cardiología y Cirugía Cardiovascular. *Rev. Cubana Enfermería*. 2006; 22(2).
15. Castells Zayas Bazán S., Cruz López E., Marrero Fuente A., Agüero Díaz A. *SIDA, evaluación de la información sobre las normas de bioseguridad en Estomatología*. *Rev. Archivo Médico de Camagüey*.2003; 7(Supl. 2).
16. Junco Díaz R. *Riesgo ocupacional por exposición a objetos corto punzantes en trabajadores de la salud*. *Rev. Cubana Higiene y Epidemiología* 2003; 41 (2).
17. Regalado Alfonso L., Díaz Torres H., Lubián Caballero A.I., Martín García R.Z. *Vigilancia del personal de laboratorio expuesto al VIH y otros virus de transmisión sanguínea*. *Rev. Cubana Medicina Tropical* 2002; 54(2):158-60.
18. Soto V., Olano E. *Conocimiento y cumplimiento de medidas de Bioseguridad en personal de enfermería*. *An Fac Med* 2004; 65 (2).
19. Agudelo CR, Rendón OI, Palacio VI. *Gestión integral de residuos sólidos peligrosos y cumplimiento de normas de bioseguridad en laboratorios de tanatopraxia*. Medellín 2001. *Rev. Fac. Nac. Salud Pública* 2003; 21(1): 43-53.

Overcoming

ABSTRACT

Introduction: Biological Safety has been a controversial issue in the public opinion of many countries in the last 60 years and its attention is a scientific priority at present. Objective: To evaluate the behavior of the Biological Security in the human resources of the Anatomy Laboratory of the Faculty of Medical Sciences "Comandante Manuel Fajardo".

Method: a descriptive study was carried out from September 2017 to March 2018. The universe coincided with the sample and was made up of 7 workers who work in that Laboratory. We proceeded to the application of a questionnaire prepared according to expert criteria, which became the fundamental record of the investigation. In addition, interviews were conducted to measure the level of knowledge on Biological Safety to 100% of human resources exposed to biological risks.

Results: in the Anatomy Laboratory the human resources mostly exposed to biological risks represented 100%, with predominance of professors followed by students. The most frequent causes of risk were exposure to biological agents such as bacteria, fungi and the toxicity of formaldehyde.

Conclusions: the study revealed little knowledge about universal precautions according to current legislation. No occupational diseases were reported by biological agents.

Keywords: Biological Safety; biological risks; human Resources.

Dirección para la correspondencia: Dr. Darien Nápoles Vega. Dirección de Ciencia y Técnica, Universidad de La Habana, La Habana. Cuba. Teléfono 7831 0477 / 78310486, Dirección postal: Edificio C-9 apto.1 Zona 6 Alamar. Habana del Este.

Correo electrónico: darien.napoles@rect.uh.cu