

tuberculosis se encuentra dentro del rango permitido del Nivel de acción biológica igual a 12, mientras el Virus de Inmunodeficiencia Humana y Virus de la Hepatitis C superan el Límite de exposición biológica igual a 24. Al aplicar medidas higiénicas los niveles de riesgo disminuyen, elaborándose medidas de control.

Conclusiones:

La aplicación del método BIOGAVAL resulta útil para la detección de vulnerabilidades y factores de riesgos, estimándose como muy frecuente la magnitud de la exposición lo que constituye un alto riesgo para el personal expuesto y demanda establecer medidas higiénicas y de bioseguridad.

Palabras clave: riesgo biológico, exposición laboral, evaluación de riesgo, laboratorio clínico, método BIOGAVAL, toma de muestra, enfermedades, bioseguridad

Descriptores: riesgos laborales; medición de riesgo; laboratorios de hospital; manejo de especímenes; contención de riesgos biológicos

ABSTRACT

Introduction:

Laboratories are environments where risky biological agents are manipulated, to organize biosecurity will provide protection of the workers' health, preventing diseases for not achieving universal methods.

Objective:

To evaluate the biological risk found in the personnel who work in the clinical laboratories

Methods:

A descriptive cross-sectional study was carried out from, January 2016 to December, 2017, at "Manuel Piti Fajardo" Teaching Gynecological and Obstetrics Hospital using as assessing risk instrument the BIOGAVAL semi quantitative method. The sample was selected by convenience and was formed by 25 workers. The studied variables were processed in Microsoft Office Excel.

Results:

The 96.2 % of the workers are at risk. Human immunodeficiency virus, Hepatitis B and C viruses and *Mycobacterium tuberculosis* prevailed, providing invalidity time higher than 30 days with sequels. The frequent way of transmission was the indirect one and the affirmative answers (75.6 %). The Hepatitis B and *Mycobacterium tuberculosis* viruses are found within the admitted range Biological action level equal to 12, while Human immunodeficiency virus and Hepatitis C virus are higher than Biological exposure limit equal to 24. When hygienic measures are applied, the levels of risk decrease, and then measures for control were elaborated.

Conclusions:

The application of the BIOGAVAL method is very useful for detecting vulnerabilities and risk factors, estimating the magnitude of exposition as very frequent, it constitutes a high risk for the exposed personnel and it demands to establish hygienic and biosecurity measures.

Key words: biological risk, working exposition, assessment of risk, clinical laboratory, BIOGAVAL method, taking of samples, diseases, biosecurity

Descriptor: occupational risks; risk assessment; laboratories, hospital; specimen handling; containment of biohazards

Historial del trabajo.

Recibido:21/06/2019

Aprobado: 24/04/2020

INTRODUCCIÓN

En el ambiente hospitalario la prevención y el control de infecciones asociadas a la asistencia sanitaria son de gran importancia. Tanto el paciente como el personal durante las prácticas asistenciales están continuamente expuestos a factores de riesgo, entre los que se encuentran: físicos, químicos, psicosociales, ergonómicos y biológicos los cuales ocupan especial atención por la diversidad de agentes etiológicos presentes en este microclima laboral y por la gravedad del daño que pueden causar a la salud. Agentes como bacterias, virus, hongos y priones, pueden ocasionar, mediante accidentes del trabajo y exposiciones crónicas, enfermedades profesionales, en gran medida prevenibles.^(1,2)

Los laboratorios son entornos complejos y dinámicos dentro de centros de atención de la salud, donde se puede encontrar exposición a riesgos biológicos inesperados, ya que cualquier muestra biológica que se recibe puede ser portadora de diversos agentes biológicos que aumentan el riesgo a infección si no se trabaja con las precauciones adecuadas.^(1,3)

La Organización Mundial de la Salud (OMS) define “seguridad biológica” (o bioseguridad) como aquellos principios, técnicas y prácticas aplicadas con el fin de evitar la exposición no intencional a patógenos y toxinas, o su liberación accidental.^(4,5)

Según datos del centro de control de infecciones de Sevilla el 98 % de las infecciones adquiridas en el laboratorio se localizan en instituciones de investigación y diagnóstico, identificándose el 20 % de las mismas como procedentes de incidentes específicos.⁽⁶⁾

El empleo correcto de los equipos de protección, un adecuado diseño de las instalaciones y la formación continua del capital humano son aspectos claves para lograr éxito la reducción de eventos indeseables en las áreas donde se manipulan muestras biológicas y sus respectivos desechos.^(4,6)

La protección de los trabajadores frente a los riesgos relacionados con la exposición a los agentes biológicos está regulada por diferentes documentos jurídicos dentro de los que está el Decreto Ley 190/99 donde se establece la implementación de la Seguridad Biológica precisa de un adecuado sistema de supervisión y control. Esta actividad, con una base legal propia, presenta, en la actualidad, deficiencias en diversas instituciones y organismos.⁽⁷⁾

El laboratorio del Hospital Docente Ginecobstétrico "Manuel Piti Fajardo" comienza a funcionar desde 1984 sin considerar las prácticas y procedimientos de bioseguridad, no existe control de riesgos por lo que los trabajadores están expuestos a contraer diferentes infecciones sobre todo porque se manipulan diferentes tipos de muestras y el local está muy hacinado de personal y mobiliarios; el laboratorio en sí está dividido en cinco cubículos con espacio reducido que no cumplen con las normas de diseño establecidas para el nivel de riesgo II, de existir una infección con algún microorganismo de transmisión aérea, todos los trabajadores estarían potencialmente expuestos.

Lo antes mencionado justifica la necesidad de aplicar un método de análisis de riesgo que permita evaluar el riesgo biológico a los que se encuentra expuesto el personal que labora en el laboratorio clínico del Hospital Docente Ginecobstétrico "Manuel Piti Fajardo" de Güines, provincia Mayabeque.

MÉTODOS

Se realizó un estudio descriptivo transversal, de enero del 2016 a diciembre del 2017 utilizando como instrumento de evaluación de riesgo el método BIOGAVAL 2013⁸, amparados, además, en la información oficial recogida de los documentos existentes en el Laboratorio Clínico del Hospital Docente Ginecobstétrico "Manuel Piti Fajardo" de Mayabeque, así como en las regulaciones vigentes en Cuba.

Como método técnico específico se utilizaron técnicas cualitativas y cuantitativas de evaluación de riesgo conocidas como la Lista de chequeo y el método de evaluación de riesgo biológico ocupacional BIOGAVAL, el cual se elaboró por el grupo de trabajo del Centro Territorial de Valencia del INVASSAT (Instituto Valenciano de Seguridad y Salud en el Trabajo). Gabinete de Seguridad e Higiene de Valencia y contempla la identificación de los microorganismos presentes más probables, su posible daño a la salud, mecanismo de transmisión, porcentaje de la población vacunada y el efecto de las medidas higiénicas.

El método de referencia consta de los pasos contenidos en los siguientes epígrafes:

-Determinación de puestos a evaluar: el universo estuvo constituido por 27 trabajadores del laboratorio clínico del hospital materno aprobados por la Plantilla P2 del año 2016, de ellos 25 expuestos a riesgo biológico los que integraron la muestra seleccionada por conveniencia y que dieron su consentimiento de participación, constituyendo cada uno el objeto de estudio y observación, se excluyeron dos que son auxiliares de limpieza por no ser personal estable.

-Identificación del agente biológico: se realizó a partir del estudio de los procedimientos de trabajo, materias primas utilizadas, equipos de trabajo, trabajadores que se encuentran en cada puesto, su estado de salud, edad, sexo y tiempo de exposición añadiéndose los datos epidemiológicos de la población de Mayabeque, considerando además el mapa microbiano confeccionado por el comité de prevención y control de la infección intrahospitalaria

-Cuantificación de las variantes determinantes del riesgo: donde se tuvo en cuenta: clasificación del daño, se consideró el número de días de bajas que podría suponer padecer

la enfermedad, así como la posibilidad o no de que ésta deje secuela o fallecimiento del trabajador y/o curso de la enfermedad con tratamiento adecuado, en caso de que exista. Vía de transmisión, la cual puede ser indirecta, directa, aérea, o combinaciones de estas.

-Vacunación, se estimó el porcentaje de trabajadores expuestos que se encuentran vacunados, siempre que exista vacuna para el agente biológico y frecuencia de realización de tareas de riesgo, se evaluó el tiempo que los trabajadores se encontraban expuestos al agente biológico en las diferentes áreas o secciones de trabajo con la siguiente escala: (Raramente:< 20 % del tiempo), (Ocasionalmente: 20 % - 40 % del tiempo), (Frecuentemente: 41 % - 60 % del tiempo) y (Muy frecuentemente: 61 % - 80 % del tiempo.)

-Medidas higiénicas adoptadas: mediante la aplicación de la lista de chequeo del propio método BIOGAVAL 2013, la cual consta de 41 aspectos se realiza el cálculo porcentual entre puntuación de respuestas afirmativas resultantes y el número máximo de posibles respuestas. A las respuestas afirmativas se aplicó coeficientes de disminución de riesgo en escala de: (0 menos del 50%), (-1 del 50 al 79%), (-2 del 80 al 95 %), (-3 más del 95 %)

-Cálculo del nivel de riesgo: mediante la aplicación de la fórmula:

$R = (D' * V) + T' + I + F$. Donde R= Nivel de riesgo, D'= Daño – medidas higiénicas, V= Vacunación, T'= Vía de transmisión - medidas higiénicas, I= Tasa de Incidencia, F= Frecuencia de realización de tareas de riesgo.

-Interpretación de los niveles de riesgo biológico: teniendo en cuenta el cálculo del nivel de riesgo (R) se realiza la interpretación que tiene en cuenta dos niveles:

Nivel de acción biológica (NAB=12. Valores superiores requieren la adopción de medidas preventivas para reducir la exposición).

Límite de exposición biológica (LEB=17 Valores superiores representan situaciones de riesgo intolerable que requieren acciones correctoras inmediatas)

La información obtenida fue llevada a una base de datos y procesada en el programa Microsoft Office Excel 2013. Los resultados se analizaron mediante estadística descriptiva, como medida resumen se utilizó el número y el porcentaje. Los resultados fueron presentados en tablas y gráficos para su mejor comprensión.

RESULTADOS

Se observó que de los 25 trabajadores expuestos a riesgos lo que constituye el 92.6 % del universo (27), se analizaron 10 puestos, aportando el mayor número de trabajadores hematología especial (6), química (4) y toma de muestra con (3). Seis de los puestos contaron con dos trabajadores y dos con uno, tabla 1.

Tabla 1. Trabajadores expuestos por secciones de trabajo en el laboratorio clínico

Sección	Número de trabajadores expuestos
Toma de muestra	3
Centrifugación	2
Hematología básica	2
Hematología especial	6
Química	4
Orina nefrología	2
Urocultivo	2
Serología	2
Fregado y esterilización	1
Mensajero	1
Total	25

El Virus de inmunodeficiencia humana, el Virus Hepatitis B, el Virus Hepatitis C, el *Mycobacterium tuberculosis* y *Staphylococcus aureus* son los microorganismos que con mayor frecuencia se encontraron en la actividad del laboratorio del hospital durante la manipulación no deliberada de agentes biológicos, los cuales son los causantes de enfermedades como el Síndrome de inmunodeficiencia adquirida (SIDA), la Hepatitis B y C, la Tuberculosis y la Neumonía bacteriana. Al analizar la vía de transmisión de estos agentes biológicos los que presentan mayor riesgo para los trabajadores son los que poseen una vía de transmisión indirecta seguida por la aérea y la directa aérea, tabla 2.

Tabla 2. Agentes biológicos, enfermedades y vía de transmisión que con mayor frecuencia aparecen en la actividad en el laboratorio clínico

Laboratorio clínico	Agente biológico	Enfermedad	Vía de transmisión
	Virus inmunodeficiencia humana (VIH)	Síndrome de inmunodeficiencia adquirida (SIDA)	Indirecta
	Virus Hepatitis B (VHB)	Hepatitis B	Indirecta
	Virus Hepatitis C (VHC)	Hepatitis C	Indirecta
	<i>Mycobacterium tuberculosis</i>	Tuberculosis	Aérea
	<i>Staphylococcus aureus</i>	Neumonía bacteriana	Directa y aérea

Se apreció que el Síndrome de Inmunodeficiencia Adquirida, las Hepatitis B y C y la Tuberculosis son enfermedades que cursan con una incapacidad temporal de más de 30 días, que pueden provocar secuelas mientras las enfermedades causadas por *Staphylococcus aureus* provocaron una incapacidad temporal de menos de 30 días sin dejar secuelas. Al analizar el registro de vacunación se obtuvo como resultado que las vacunas disponibles HB (Hepatitis B) y BCG (Tuberculosis) para el personal que realiza maniobras de riesgo, fueron administradas al 100 % de los trabajadores expuestos, tabla 3.

Tabla 3. Clasificación según tiempo de incapacidad laboral en el laboratorio clínico y vacunación de personal expuesto

Enfermedad	Tiempo de invalidez	Secuelas	Vacunación (%)
Síndrome de inmunodeficiencia adquirida (SIDA)	Mayor de 30 días	Con secuelas	No
Hepatitis B	Mayor de 30 días	Con secuelas	100
Hepatitis C	Mayor de 30 días	Con secuelas	0
Tuberculosis	Mayor de 30 días	Con secuelas	100
Enfermedades por <i>Staphylococcus aureus</i>	Menor de 30 días	Sin secuelas	0

Al analizar las respuestas a la lista de chequeo del método BIOGACAL, se obtuvo como resultado una puntuación de 31 respuestas afirmativas de 41 posibles, lo que representa el 75.6 % de respuestas aceptada.

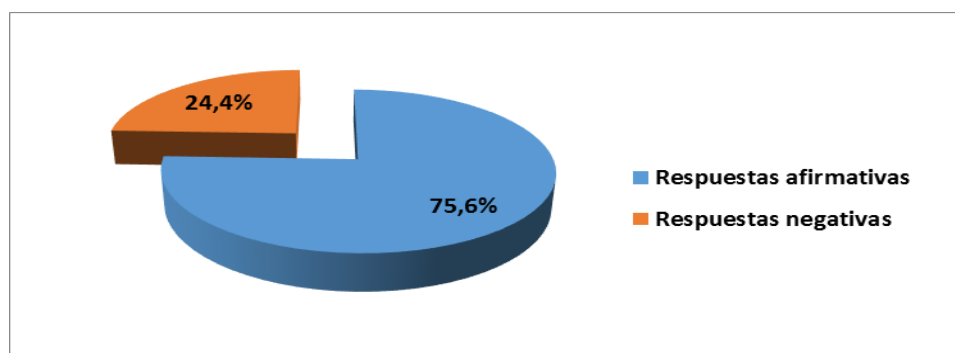


Gráfico 1. Resultado del formulario Lista de Chequeo a los trabajadores del laboratorio clínico

Al aplicar la fórmula para cada agente biológico y obtenido el nivel de riesgo (R) como resultado de la manipulación y procesamiento de muestras (Coeficiente de corrección por medidas higiénicas -1) el nivel de riesgo biológico para el Virus Hepatitis B (VHB) y el *Mycobacterium tuberculosis* se encuentra dentro del rango permitido del nivel de acción biológica con un valor de 12, mientras que las enfermedades producidas por estafilococos superan el rango permitido de acción biológica (NAB=15) y en el caso del Virus inmunodeficiencia humana (VIH) y el Virus Hepatitis C (VHC), superan el límite de exposición biológica (LEB=24), tabla 4.

Al comparar los valores del nivel de riesgo biológico con medidas higiénicas (corrección -3) se aprecia disminución de todos los agentes ubicándose el Virus de la Hepatitis B en niveles aceptables con 10, mientras el Virus de Inmunodeficiencia Humana, el Virus de la Hepatitis C y las enfermedades producidas por estafilococos con 14, superan el Nivel de Acción Biológica (NAB) cuyo valor estimado es 12.

Tabla 4. Comparación de los niveles de riesgo de las variantes estudiadas

Agente biológico	Nivel de riesgo biológico con medidas higiénicas. (corrección -1)	Nivel de riesgo biológico con medidas higiénicas. (corrección -3)
Virus inmunodeficiencia humana (VIH)	24	14
Virus Hepatitis B (VHB)	12	10
Virus Hepatitis C (VHC)	24	14
<i>Mycobacterium tuberculosis</i>	12	9
<i>Staphylococcus aureus</i>	15	13

DISCUSIÓN

Al tener trabajadores en las diferentes secciones posibilita la realización del análisis de la exposición de los riesgos biológicos por la actividad que desarrollan en las diferentes áreas. Los agentes biológicos predominantes coinciden con estudios^(10, 11) en dos centros de salud uno en Colombia y el otro en Ecuador, donde los agentes biológicos identificados a los que están expuestos los trabajadores del laboratorio con mayor frecuencia es el Virus de la Hepatitis B, el Virus de la Hepatitis C y el Virus de Inmunodeficiencia Humana.

En investigaciones para evaluar los riesgos biológicos en el centro de servicios médicos de Guayaquil además de los agentes mencionados se encuentra el *Mycobacterium Tuberculosis*¹², mientras que en el Hospital Regional “Dr. Teodoro Maldonado Carbo” en Ecuador se halla además al Herpes virus varicela-zoster.⁽¹⁰⁾

En Cuba se realiza un trabajo similar en el repositorio de tesis del Instituto Superior de Tecnologías y Ciencias Aplicadas (InSTEC) donde se evalúa el riesgo biológico el cual utiliza el mismo método donde los microorganismos que se encuentran coinciden a los que se reportan en el presente estudio.*

Todos estos agentes biológicos pueden ocasionar enfermedades graves en el hombre y presentan un serio peligro para los trabajadores con riesgo de que se propague a la colectividad; por lo que es de gran importancia realizar la profilaxis o tratamiento eficaz de las mismas, ya que se considera el nivel de daño que provocan como muy grave por las incapacidades y secuelas que dejan.

El Síndrome de Inmunodeficiencia Adquirida, en la actualidad disminuye las cifras de morbilidad y mortalidad como consecuencia de las actividades de promoción, prevención y el tratamiento antirretroviral y entre las complicaciones y/o secuelas se puede citar: respiratorias como neumonía, tuberculosis pulmonar y sinusitis; digestivas, enteropatías por VIH y disfagia; neurológicas como encefalitis, meningoencefalitis y procesos tumorales, sarcoma de Kaposi y Linfoma no Hodkin.⁽¹³⁾

* Vázquez Martínez JI. Aplicación del Método BIOGAVAL para la evaluación del Riesgo biológico en el laboratorio Clínico y Microbiológico del Hospital Docente Clínico Quirúrgico “Dr. Gustavo Aldereguía Lima”. [Tesis para optar por el grado de Máster en Bioseguridad]. InSTEC. Cuba; 2011. 71p.

Por otra parte, la hepatitis C y la hepatitis B se consideran enfermedades potencialmente mortales representando un problema de salud a escala mundial. El contagio por el virus de la hepatitis B puede conllevar a problemas graves de salud como la fibrosis, la cirrosis, o el cáncer, enfermedades mortales puede ser prevenidas a través de la vacunación.^(14- 16)

La tuberculosis pulmonar es la forma más frecuente de las variedades de la enfermedad tuberculosa en los pacientes con el VIH. Cuando una persona inhala las bacterias de la tuberculosis, estas pueden alojarse en los pulmones y comenzar a multiplicarse. Desde allí, las bacterias pueden desplazarse por la sangre a otras partes del cuerpo, como los riñones, la columna vertebral y el cerebro, provocando graves daños. Por medio de la inmunización con la BCG o bacilo de Calmette-Guérin se logra su prevención y control.^(17, 18)

En los laboratorios, la prevención de estas infecciones es fundamentalmente mediante el cumplimiento de las medidas universales, por lo que es de vital importancia que el personal que allí labora tenga percepción del riesgo a infectarse durante la manipulación de los posibles contaminantes.⁽¹⁹⁾

El predominio de transmisión del Virus de Inmunodeficiencia Humana y del Virus de la Hepatitis B y C por vía indirecta se justifica porque el personal que labora en las diferentes áreas está en contacto con sangre y otros fluidos orgánicos, donde son frecuentes las punciones accidentales que pueden permitir la adquisición de infecciones por patógenos que circulan en estos fluidos a través de accidentes punzocortantes y por los de transmisión por vía aérea o respiratoria, durante la exposición a aerosoles generados en el laboratorio durante procedimientos como: pipeteo, centrifugación, agitación de tubos, homogeneización, incineración de asas microbiológicas, muestreo con aguja y jeringuillas, fugas de fluido bajo presión, derrame de material biológico, abrir placas con cultivos y manipular y filtrar líquidos.

Estos resultados concuerdan con estudios en laboratorios clínicos de centros de salud de Cienfuegos, Cuba* y de Ecuador, los que reportan que la vía indirecta fue la más recurrida.¹⁰ Sin embargo, en investigaciones sobre la evaluación del riesgo biológico por la inoculación durante la toma de muestras y por lesiones cortopunzantes se obtiene que la vía de transmisión predominante de estos agentes biológicos es la indirecta y la directa provocadas fundamentalmente por inoculación percutánea, así como la piel y las mucosas expuestas al contacto de los contaminantes.^(10, 11)

El *Staphylococcus aureus* es el más peligroso de todos los estafilococos su contagio se produce por contacto directo al utilizar un objeto contaminado o por inhalación de gotitas infectadas que se dispersan.^(20, 21)

En el caso del Síndrome de Inmunodeficiencia Adquirida, la Hepatitis C y las enfermedades producidas por estafilococos, que carecen de vacunas que permiten la inmunización del

* Vázquez Martínez JI. Aplicación del Método BIOGAVAL para la evaluación del Riesgo biológico en el laboratorio Clínico y Microbiológico del Hospital Docente Clínico Quirúrgico "Dr. Gustavo Aldereguía Lima". [Tesis para optar por el grado de Máster en Bioseguridad]. InSTEC. Cuba; 2011. 71p.

personal de la salud expuesto al riesgo por procesar muestras o fluidos orgánicos donde están presentes estos agentes infecciosos las medidas de prevención deben extremarse.

La frecuencia de realización de tareas de riesgo estuvo en el rango de muy frecuentemente ya que los analistas como promedio estuvieron seis horas de las ocho horas con que cuenta la jornada laboral, (61 - 80 % del tiempo) en las diferentes actividades. Cabe destacar que un factor de riesgo intrínseco a esta actividad reside en los equipos empleados en la toma de muestras, los cuales no disponen de dispositivos de bioseguridad.

El resultado de la lista de chequeo según porciento de respuestas afirmativas se encuentra entre el rango de 50 – 79 % por lo que se le otorga el valor de “-1” en la tabla de coeficiente de disminución del riesgo, y aporta las siguientes dificultades: inadecuada climatización, equipos de protección individual deficientes (guantes, nasobuco), no existe lavamanos, no se dispone de doble taquilla, ni duchas, ni de sistema de lavado de ojos, no existe material de primeros auxilios ni se dispone de ropas de trabajo ni se quitan las ropas al finalizar el trabajo y no se conoce la legislación vigente en materia de bioseguridad.

Estos resultados exigen poner en práctica las medidas correctivas derivadas del cuestionario, lo que permite actuar sobre el efecto del daño y vía de transmisión de los agentes biológicos, y a la vez propicia implantar un procedimiento sobre el uso correcto de medios de protección, información y capacitación sobre la señal de peligro biológico en las áreas de trabajo, implantación de un procedimiento sobre la de gestión de residuos infecciones y contenedores para material cortopunzante, implantación de un procedimiento de actuación en caso de accidente por exposición a agentes biológicos con sus respectivos comités y, por último, realizar información, capacitación y adiestramiento en materia de bioseguridad del personal que labora en estos servicios.

Una vez aplicadas las mencionadas medidas, los niveles de riesgo disminuyen para cada agente infeccioso, permitiendo así que disminuya la exposición y se alcancen mayores índices de seguridad en los trabajadores expuestos. La posibilidad de disminución se limita al no existir vacunas eficaces para su prevención.

Los resultados coinciden con los del laboratorio clínico y microbiológico del Hospital Gustavo Aldereguía*, el cual ubica a diferentes agentes biológicos en niveles aceptables de riesgo para el VHB y el *Mycobacterium tuberculosis*=8, el VHC=12, el VIH=13 y el *Staphylococcus aureus*=14, y los del laboratorio clínico colombiano que después de adoptar las medidas, los valores de riesgos disminuyeron para VHB, VHC y VIH, con un nivel de riesgo(R)=13, lo que demuestra que la aplicación de las medidas higiénicas propuestas por el cuestionario del método BIOGAVA reducen considerablemente los niveles de riesgo respecto al Nivel de acción biológica y Límite de exposición biológica para cada uno de los agentes biológicos a los que están expuestos los trabajadores.⁽¹⁰⁾

* Vázquez Martínez JI. Aplicación del Método BIOGAVAL para la evaluación del Riesgo biológico en el laboratorio Clínico y Microbiológico del Hospital Docente Clínico Quirúrgico “Dr. Gustavo Aldereguía Lima”. [Tesis para optar por el grado de Máster en Bioseguridad]. InSTEC. Cuba; 2011. 71p.

Como consideración final la aplicación del método BIOGAVAL resulta útil para la detección de vulnerabilidades y factores de riesgos, estimándose como muy frecuente la magnitud de la exposición, lo que constituye un alto riesgo para el personal expuesto y demanda establecer medidas higiénicas y de bioseguridad.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Verdera Hernández J, Bermúdez Pérez R. Bioseguridad básica. La Habana: Ecimed; 2011.
2. Verdera Hernández J, Menéndez de San Pedro López JC. Lineamientos de bioseguridad para instalaciones de salud [Internet]. La Habana: Ecimed; 2010 [Citado 15 May. 2016]. Disponible en: <http://www.bvscuba.sld.cu/libro/lineamientos-de-bioseguridad-para-instalaciones-de-salud/>
3. Pérez Díaz M, Crespo Pupo DR. Bioseguridad en los laboratorios de salud. Correo científico médico de Holguín. [Internet]. 2014 ene.-mar [citado 15 May. 2016]; 18 (1). Disponible en: <http://www.scielo.sld.cu/pdf/ccm/v18n1/ccm15114.pdf>
4. Aguilar-Elena R, González Sánchez J, Morchón R, Martínez-Merino V. ¿Seguridad biológica o bioseguridad laboral?. Gac Sanit [Internet]. 2015 Dic [citado 14 Ene 2019];29(6):473-473. Disponible en: http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0213-91112015000600015&lng=es
5. OMS [Internet]. Ginebra. Organización Mundial de Salud; 2005 [citado 15 May 2016]. Disponible en: http://www.who.int/topics/medical_waste/manual_Bioseguridad_laboratorio.pdf ua=1
6. González Castillo Z, Caballero I, Viada CE, Argote E. Sistema de bioseguridad en el Centro de Inmunología Molecular de La Habana. Rev Cub de Salud y Trabajo [Internet]. 2017 [citado 19 Nov 2016];18(1):22-34. Disponible en: http://www.bvs.sld.cu/revistas/rst/vol18_1_17/rst03117.htm
7. Ministerio de Ciencia y Tecnología del Medio Ambiente. Decreto Ley 190: De la Seguridad Biológica Capítulo 1. Disposiciones Generales. Artículo 3. Término y Definiciones. La Habana FAO; 1999.
8. Llorca Rubio JL, Soto Ferrando P, Laborda Grima R, Benavent Nacher S. Biogaval: manual práctico para la evaluación del riesgo biológico en actividades laborales diversas 2013 [Internet]. Valencia: Generalitat Valenciana; 2013 [citado 19 Nov 2016]. Disponible en: <https://www.csif.es/contenido/nacional/general/161014>
9. Gómez García AR, Echevarría López MJ, Vinuesa Herrera MC, Suasnavas Bermúdez PR. Reducción del nivel de riesgo biológico por inoculación percutánea en la toma de muestras. Hig Sanid Ambient [Internet]. 2014 [citado 19 Nov 2016];14(4):1259-63. Disponible en: [https://www.salud-publica.es/secciones/revista/revistaspdf/bc5496769d26304_Hig.Sanid.Ambient.14.\(4\).1259-1263.\(2014\).pdf](https://www.salud-publica.es/secciones/revista/revistaspdf/bc5496769d26304_Hig.Sanid.Ambient.14.(4).1259-1263.(2014).pdf)
10. Ojeda Montoya V del C. Evaluación del riesgo biológico por lesiones cortopunzantes en el personal de un laboratorio clínico y propuesta del control. [Tesis]. Quito: Universidad Internacional SEK, Facultad de Ciencias del Trabajo y del Comportamiento Humano; 2015. [citado 19 Nov 2016]. Disponible en: <http://repositorio.uisek.edu.ec/bitstream/123456789/1368/1/Evaluaci%C3%B3n%20del%20riesgo%20biol%C3%B3gico%20por%20lesiones%20cortopunzantes%20en%20el%20personal%20de%20un%20laboratorio%20cl%C3%ADnico%20y%20propuestas%20del%20control.pdf>

- 11.Águila Flores BA. Diseño e implementación de un programa de bioseguridad en un laboratorio clínico de un centro de servicios médicos. [Tesis]. Guayaquil: Universidad de Guayaquil, Facultad de Ingeniería Industrial; 2015 [citado 19 Nov 2016]. Disponible en: <http://repositorio.ug.edu.ec/bitstream/redug/8118/1/TESIS%20FINAL%20Ing.%20BETTY%20AGUILA.pdf>
- 12.Zambrano Lainez A del R. Evaluación de los riesgos biológicos en el Hospital Regional “Dr. Teodoro Maldonado Carbo” [Tesis]. Guayaquil: Universidad de Guayaquil, Facultad de Ciencias Químicas. Ecuador. 2014 [citado 19 Nov 2016]. Disponible en: <http://repositorio.ug.edu.ec/bitstream/redug/8082/1/BCIEQ-T0062%20Zambrano%20Lainez%20Adriana%20del%20Rocio.pdf>
- 13.Lamotte Castillo JA. Infección por VIH/sida en el mundo actual. Medisan. [Internet].2014 [citado 2020 Feb 16];18(7). Disponible en: http://scielo.sld.cu.php?script=sci_arttext&pid=S1029-30192014000700015
14. Medline Plus [Internet]. Rockville Pike: Biblioteca Nacional de Medicina de los EE. UU; 2019 [citado 3 May 2020]. Disponible en: <https://medlineplus.gov/spanish/hepatitisb.html>
15. Organización Mundial de la Salud [Internet]. Geneva: WHO; 2019 [citado 3 May 2020]. Disponible en: <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/hepatitis-c>
16. Organización Mundial de la Salud [Internet]. Geneva: WHO; 2019 [citado 3 May 2020]. Disponible en: <https://www.who.int/news-room/detail/26-07-2019-who-urges-countries-to-invest-in-eliminating-hepatitis>
17. de la Paz Bermúdez T, Verdasquera Corcho D, Milán Marcelo JC, Portela Ramírez D, Jiménez Pérez NA, Kitchin Wilson MA. Coinfección tuberculosis pulmonar/VIH: asociación entre estado inmunológico y hallazgos radiológicos. Rev Cubana Med Gen Integr [Internet]. 2015 [citado 3 May 2020];31(4). Disponible en: http://scieloprueba.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0864-21252015000400009&lng=es&nrm=iso
- 18.Hernández Mahecha G, Mosquera Arboleda Y, Vélez Vanegas C, Montes FN. Factores asociados al desarrollo de tuberculosis en contactos domiciliarios de pacientes con tuberculosis Medellín 2015. Rev CES Salud Pública [Internet].2017 [citado 2020 May 3]; 8(1):48-60. Disponible en: http://revistas.ces.edu.co/index.php/ces_salud_publica/article/view/3732
- 19.Sailema Chango NM. Incidencia de los riesgos biológicos en la aparición de enfermedades ocupacionales de los trabajadores del servicio de Laboratorio Clínico del Hospital Provincial Docente Ambato [Tesis]. Ambato: Universidad Técnica de Ambato; 2014. [citado 19 Nov 2016]. Disponible en: <http://repositorio.uta.edu.ec/jspui/handle/123456789/8092>
20. MedlinePlus [Internet]. Rockville Pike: Biblioteca Nacional de Medicina de los EE. UU; 2019. [citado 3 May 2020]. Disponible en: <https://medlineplus.gov/spanish/mrsa.html>
21. MedlinePlus [Internet]. Rockville Pike: Biblioteca Nacional de Medicina de los EE. UU; 2019 [citado 3 May 2020]. Disponible en: <https://medlineplus.gov/spanish/staphylococcalinfections.html>

Conflicto de intereses.

Los autores declaran que no existen conflictos de intereses para la publicación del artículo.

Citar como: Pérez Díaz Y, Pedroso Ramos L, Pérez Santoya LM. Evaluación del Riesgo biológico en laboratorio clínico aplicando el método BIOGAVAL. Medimay [Internet]. 2020

[citado: fecha de citado];27(2):104-16. Disponible en:
<http://revcmhabana.sld.cu/index.php/rcmh/article/view/1643>

Contribución de autoría

Todos los autores participaron en la elaboración del artículo y aprobaron el texto final.

Este artículo se encuentra protegido con [una licencia de Creative Commons Reconocimiento- NoComercial 4.0 Internacional](#), los lectores pueden realizar copias y distribución de los contenidos, siempre que mantengan el reconocimiento de sus autores.

