



DOI: <http://dx.doi.org/10.23857/dc.v7i2.1837>

Ciencias técnicas y aplicadas
Artículo de revisión

Análisis de riesgo biológico en el laboratorio clínico

Biological risk in the clinical laboratory

Análise de risco biológico no laboratório clínico

William Antonio Lino-Villacreses^I
william.lino@unesum.edu.ec
<https://orcid.org/0000-0001-5613-9958>

Ivanova del Cisne Zuñiga-Román^{III}
maria.c.zuñiga@unl.edu.ec
<https://orcid.org/0000-0003-3690-7686>

María del Cisne Luzuriaga-Moncada^{II}
maria.c.luzuriaga@unl.edu.ec
<https://orcid.org/0000-0003-0680-159X>

Gladys Margoth Jumbo-Chuquimarca^{IV}
gladys.jumbo@unl.edu.ec
<https://orcid.org/0000-0002-5470-8093>

Correspondencia: william.lino@unesum.edu.ec

***Recibido:** 20 de febrero del 2021 ***Aceptado:** 20 de marzo del 2021 * **Publicado:** 08 de abril del 2021

- I. Magister en Análisis Biológico y Diagnostico de Laboratorio, Licenciado en Laboratorio Clínico, Universidad Estatal del Sur de Manabí, Jipijapa, Manabí, Ecuador.
- II. Magister en Análisis Biológico y Diagnostico de Laboratorio, Bioquímico Farmacéutico, Universidad Nacional de Loja, Loja, Loja, Ecuador.
- III. Magister en Análisis Biológico y Diagnostico de Laboratorio, Licenciada en Laboratorio Clínico, Universidad Nacional de Loja, Loja, Loja, Ecuador.
- IV. Magister en Análisis Biológico y Diagnostico de Laboratorio, Licenciada en Laboratorio Clínico, Universidad Nacional de Loja, Loja, Loja, Ecuador.

Resumen

Los laboratorios en los que se utilizan productos químicos peligrosos otras sustancias han sido requeridos por las regulaciones federales, dado que, los avances y la investigación en biotecnología tienen aplicaciones en una amplia gama de áreas, como la microbiología, la medicina, la industria alimentaria, los organismos genéticamente modificados y la nanotecnología, entre otras. No obstante, en los laboratorios clínicos, se incluyen procedimientos operativos estándar para trabajar con sustancias químicas específicas, lo que es suficiente como fuente principal de información utilizada para la evaluación de riesgos y la planificación de los experimentos. Por lo tanto, el presente artículo de revisión tiene como objetivo analizar los riesgos biológicos en el laboratorio clínico, dado que las pruebas que se desarrollan juegan un papel integral en la toma de decisiones médicas y, como tales, deben ser confiables y precisas.

Desafortunadamente, ninguna prueba o dispositivo de laboratorio es infalible y pueden ocurrir errores en las fases preanalítica, analítica y posanalítica de la prueba. Se utilizó la metodología analítica descriptiva con enfoque documental. El instrumento utilizado para el desarrollo de la investigación fue la observación y se hizo un estudio teórico de 30 artículos científicos de los cuales se tomó la información requerida. En conclusión, esta revisión resume los principios de la gestión de riesgos en el laboratorio clínico y describe varias actividades de control de calidad empleadas para lograr el objetivo de informar resultados de pruebas válidos, precisos y confiables.

Palabras clave: Laboratorios; productos químicos; regulaciones federales; procedimientos.

Abstract

Laboratories in which hazardous chemicals are used other substances have been required by federal regulations, since advances and research in biotechnology have applications in a wide range of areas, such as microbiology, medicine, the food industry, genetically modified organisms and nanotechnology, among others. However, in clinical laboratories, standard operating procedures for working with specific chemicals are included, which is sufficient as the primary source of information used for risk assessment and experiment planning. Therefore, this review article aims to analyze biological risks in the clinical laboratory, since the tests that are developed play an integral role in medical decision-making and, as such, must be reliable and accurate. Unfortunately, no laboratory test or device is foolproof and errors

Análisis de riesgo biológico en el laboratorio clínico

can occur in the preanalytical, analytical, and postanalytical phases of the test. The analytical - descriptive methodology with a documentary approach was used. The instrument used for the development of the research was observation and a theoretical study of 30 scientific articles was made from which the required information was taken. In conclusion, this review summarizes the principles of risk management in the clinical laboratory and describes various quality control activities employed to achieve the goal of reporting valid, accurate and reliable test results.

Keywords: Laboratories; chemicals; federal regulations; procedures.

Resumo

Os laboratórios em que são utilizadas outras substâncias químicas perigosas têm sido exigidos por regulamentações federais, uma vez que os avanços e pesquisas em biotecnologia têm aplicações nas mais diversas áreas, como microbiologia, medicina, indústria de alimentos, organismos geneticamente modificados e nanotecnologia, entre outras. No entanto, em laboratórios clínicos, procedimentos operacionais padrão são incluídos para trabalhar com produtos químicos específicos, o que é suficiente como fonte primária de informação usada para avaliação de risco e planejamento de experimentos. Portanto, este artigo de revisão tem como objetivo analisar os riscos biológicos em laboratório clínico, uma vez que os testes desenvolvidos desempenham papel fundamental na tomada de decisão médica e, como tal, devem ser confiáveis e precisos.

Infelizmente, nenhum teste de laboratório ou dispositivo é infalível e podem ocorrer erros nas fases pré-analítica, analíticas e pós-analítica do teste. Utilizou-se a metodologia analítica descritiva com abordagem documental. O instrumento utilizado para o desenvolvimento da pesquisa foi a observação e foi feito um estudo teórico de 30 artigos científicos dos quais foram retiradas as informações necessárias. Em conclusão, esta revisão resume os princípios de gerenciamento de risco no laboratório clínico e descreve várias atividades de controle de qualidade empregadas para atingir o objetivo de relatar resultados de teste válidos, precisos e confiáveis.

Palavras-chave: Laboratórios; produtos químicos; regulamentos federais; procedimentos.

Introducción

En el laboratorio clínico el riesgo biológico puede reducirse y controlarse mediante la aplicación correcta de procedimientos reconocidos internacionalmente, como las técnicas microbiológicas

Análisis de riesgo biológico en el laboratorio clínico

adecuadas, los aparatos de contención adecuados, las instalaciones adecuadas, las barreras protectoras y la formación y educación especiales de los trabajadores de laboratorio. Con base en esta información, este artículo de revisión busca analizar los riesgos biológicos en el laboratorio clínico.

Los laboratorios de biotecnología requieren medidas de bioseguridad diseñadas para proteger a su personal, la población y el medio ambiente, que pueden estar expuestos a organismos y materiales peligrosos. La capacitación y educación del personal de laboratorio es esencial, no solo para adquirir un buen conocimiento sobre el manejo directo de agentes biológicos peligrosos, sino también sobre la epidemiología, patogenicidad y susceptibilidad humana a los materiales biológicos utilizados en la investigación (1).

Es importante analizar los riesgos biológicos en el laboratorio porque para evitar infecciones ocupacionales, es necesario conocer los procedimientos y técnicas microbiológicas estandarizadas y el uso de dispositivos de contención, instalaciones y barreras protectoras. Por su parte, la capacitación y educación sobre epidemiología, patogenicidad, y los peligros biológicos de los microorganismos involucrados pueden prevenir o disminuir el riesgo.

La bioseguridad es un término que se hace referencia con frecuencia con significados similares en la literatura. Si bien el concepto se ha especificado académicamente, en la práctica, cuando uno está realmente trabajando en un laboratorio. Para evitar malentendidos, la bioseguridad incluye todas las medidas de prevención que se llevan a cabo para evitar la infección con organismos patógenos y / o toxinas y su liberación al medio ambiente (2).

Un elemento clave de la planificación de un experimento es evaluar los peligros y los riesgos potenciales asociados con los productos químicos y las operaciones de laboratorio que se utilizarán. Este estudio describe cómo el personal de laboratorio capacitado puede usar este conocimiento y las fuentes de información para evaluar los riesgos asociados con los peligros potenciales de las sustancias químicas.

A partir de 1991, todos los laboratorios en los que se utilizan productos químicos peligrosos han sido requeridos por las regulaciones federales (Occupational Safety and Health Administration, Occupational Exposure to Hazardous Chemicals in Laboratories). Según la Organización Internacional de Normalización (ISO) 14971, la gestión de riesgos se describe como la aplicación

Análisis de riesgo biológico en el laboratorio clínico

sistemática de políticas, procedimientos y prácticas de gestión a las tareas de análisis, evaluación, control y seguimiento del riesgo (3).

Es un proceso que implica anticipar lo que podría salir mal, evaluar la frecuencia de ocurrencia de estos errores, así como las consecuencias o severidad del daño que causan y finalmente lo que se puede hacer para reducir el riesgo de daño potencial a una persona. La práctica de la gestión de riesgos es una que se emplea regularmente en las industrias aeroespacial y automotriz, donde los productos manufacturados se someten a rigurosas evaluaciones de riesgo antes de que estén disponibles para el público. La gestión de riesgos, sin embargo, es un concepto nuevo para los laboratorios clínicos. Debido a que la mayoría de las normas y directrices sobre gestión de riesgos están dirigidas a los fabricantes, existen pocos recursos sobre gestión de riesgos para los laboratorios clínicos. No obstante, los directores médicos pueden tomar prestados los principios industriales de la gestión de riesgos para reducir los errores en el laboratorio clínico (4).

Las pruebas de laboratorio de muestras de pacientes son un proceso complejo. Los errores pueden ocurrir en cualquier punto del proceso de prueba. Por lo tanto, los laboratorios deben tomar medidas para garantizar que se produzcan resultados fiables y precisos. El laboratorio debe examinar sus procesos en busca de debilidades o peligros donde puedan ocurrir errores y tomar acción para detectar y prevenir errores antes de que afecten los resultados de la prueba (5).

El riesgo se define como la posibilidad de sufrir o sufrir daños o pérdidas. El riesgo puede estimarse mediante una combinación de la probabilidad de que ocurra un daño y la gravedad de ese daño (6). Los eventos que ocurren con mayor frecuencia presentan un mayor riesgo y los eventos que causan un daño mayor son de mayor riesgo. Por lo tanto, nuestro papel como directores de laboratorio es gestionar el riesgo en el laboratorio a un nivel clínicamente aceptable, un nivel que sea aceptable para nuestros médicos, nuestros pacientes y nuestra administración (7).

El riesgo es esencialmente la probabilidad de que ocurra un error en el laboratorio que podría provocar daños. Un paciente puede sufrir daños, pero también pueden ser asumidos por el técnico, el director del laboratorio, el médico e incluso la organización del hospital como consecuencia de un error de laboratorio. El riesgo también se puede estimar a través de la detectabilidad, que tiene como objetivo detectar y prevenir errores antes de que salgan del laboratorio y toquen a un paciente (8).

Análisis de riesgo biológico en el laboratorio clínico

El análisis de riesgos se puede dividir en tres partes principales. La primera parte involucra un análisis de modos y efectos de falla (FMEA), que identifica las fuentes potenciales de falla y determina cómo dichas fallas afectan el sistema. Específicamente, un FMEA implica descubrir posibles fuentes de fallas, determinar la probabilidad y las consecuencias de cada falla y delinear las medidas de control para detectar y eliminar dichas fallas (9).

En el laboratorio clínico, se debe realizar un FMEA antes de implementar un nuevo ensayo o sistema de instrumentos. El laboratorio debe consultar los prospectos del producto del fabricante para determinar los peligros ya identificados y luego identificar los peligros potenciales específicos del laboratorio en los diferentes pasos del proceso y delinear las medidas de control para prevenir estas fallas (10).

En segunda instancia se encuentra la FTA que es un enfoque de arriba hacia abajo que comienza asumiendo un riesgo de alto nivel y luego determinando la causa raíz del peligro. Es útil cuando se examinan múltiples fallas y sus efectos a nivel de sistema. El laboratorio también debe determinar cómo las condiciones únicas del laboratorio, incluido el personal de prueba y las condiciones ambientales, pueden afectar el riesgo y la probabilidad de error. A continuación, el laboratorio lleva a cabo una evaluación de riesgos e identifica las medidas de control (10).

El tercer paso resume el plan de control de calidad como una lista de los peligros identificados y las acciones que el laboratorio debe tomar para minimizar el riesgo. Por último, se implementa el plan de control de calidad y se monitorea su efectividad. Si se detectan errores, se toman medidas correctivas y preventivas para modificar y mejorar el procedimiento (10).

Además, debido a que el proceso de prueba de laboratorio implica numerosos pasos, la cantidad de errores potenciales puede ser grande. Por tanto, es importante evaluar y priorizar los riesgos y determinar qué nivel de riesgo es aceptable en el laboratorio clínico. Un FMEA se realiza para identificar debilidades, determinar la probabilidad y severidad del daño que podría surgir de errores en pasos débiles del proceso de prueba y describir controles para detectar y prevenir tales errores (11).

Todos los componentes del sistema de medición, comenzando con la muestra del paciente, reactivos, condiciones ambientales que podrían afectar al analizador, el analizador mismo, y el personal de prueba, son considerados en la evaluación de posibles fallas. Se determina una

Análisis de riesgo biológico en el laboratorio clínico

estimación de la ocurrencia de estas fallas, ya sean frecuentes, ocasionales o remotas, así como la probabilidad de daño que surja de cada falla (12).

La combinación de frecuencia y gravedad del daño permite al laboratorio estimar la criticidad o el riesgo del error. La criticidad permite al laboratorio abordar primero los modos de falla de alto riesgo y determinar la aceptabilidad clínica de los eventos de bajo riesgo. Por ejemplo, una muestra muy hemolizada puede provocar un nivel elevado de potasio. Si la hemólisis no se reconoce en la historia clínica del paciente, el médico podría malinterpretar el potasio elevado y provocar daños al paciente por un tratamiento inadecuado (13).

Los errores que involucran resultados del paciente incorrecto o retrasado que afectan las decisiones médicas generalmente se consideran más graves que los errores que no conducen a cambios o al seguimiento confirmatorio antes del tratamiento del paciente. El grado de daño se define utilizando una escala semicuantitativa de niveles de gravedad, que van desde un daño insignificante que causa molestias o malestar temporal, hasta un daño crítico o catastrófico que causa un impedimento permanente o la muerte del paciente (14).

Después de evaluar los posibles modos de falla en el proceso de prueba y estimar su criticidad o riesgo, el laboratorio selecciona las medidas de control apropiadas para detectar o evitar que el error llegue al paciente y mantener el riesgo en un nivel clínicamente aceptable. El control de calidad está destinado a monitorear el desempeño de un sistema de medición e informar cuando surgen fallas que podrían limitar la utilidad de un resultado de prueba para su propósito clínico previsto (15). El laboratorio establece rangos y reglas de control que definen cuánto cambio en el rendimiento del ensayo se permite antes de que los resultados de CC se consideren fuera de control. El uso de múltiples reglas de control puede mejorar la detección de errores mientras se mantiene una baja probabilidad de falso rechazo. Las muestras de control de calidad deben analizarse de la misma manera que las muestras de pacientes y deben analizarse con frecuencia (16).

En general, se recomienda un mínimo de dos niveles de control de calidad cada día de prueba. Sin embargo, la frecuencia de las pruebas de control de calidad debe reflejar el riesgo del sistema de prueba y basarse en la estabilidad del analito y el sistema de medición, la presencia de controles integrados, el número de muestras de pacientes procesadas, el uso clínico de los resultados de la prueba y la frecuencia de calibración (17).

Análisis de riesgo biológico en el laboratorio clínico

La frecuencia de las pruebas de control de calidad también debe cumplir con los requisitos reglamentarios y de acreditación. La medición de muestras es útil para detectar errores sistemáticos que afectan todos los resultados de las pruebas de una manera predecible. Por ejemplo, el control de calidad líquido es muy eficaz para detectar errores causados por una técnica defectuosa del operador o una preparación incorrecta de los reactivos que afectan tanto al paciente como a las muestras de control de calidad de la misma manera (18).

Sin embargo, el control de calidad líquido no aborda todos los posibles modos de falla. Los errores aleatorios e impredecibles, como la hemólisis o la lipemia, que afectan a las muestras individuales, son mal detectados por el CC líquido. Los errores preanalíticos que ocurren antes de que la muestra llegue al laboratorio clínico y los errores posanalíticos, como la entrada incorrecta de resultados, tampoco son detectados por el control de calidad líquido (19).

Los instrumentos de laboratorio más nuevos y los dispositivos de prueba en el punto de atención incorporan una variedad de controles biológicos y químicos y controles electrónicos del sistema diseñados en el sistema de prueba para abordar una serie de errores. Por lo tanto, el control de calidad líquido ofrece poca seguridad de que la siguiente prueba funcione de la misma manera. Dichas pruebas incluyen áreas o líneas de control integradas que pueden detectar un rendimiento de prueba incorrecto y probar el mal manejo o la degradación del almacenamiento (20).

Por lo tanto, los laboratorios deben emplear otros procesos de control que aborden el riesgo de errores que probablemente afecten los resultados de la prueba, como la calidad de la muestra, la reactividad de la enzima polimerasa y el ciclo de temperatura del instrumento. Otros dispositivos, no son invasivos y ni siquiera pueden aceptar una muestra de sangre o de control de calidad. Por lo tanto, se deben utilizar procesos de control alternativos para garantizar la calidad de las pruebas con dichos dispositivos (21).

Los laboratorios tienen una variedad de procesos de control a su discreción. Las muestras de pacientes se pueden utilizar como sus propios controles mediante el cálculo de los promedios de ejecución de los resultados de las pruebas para indicar una desviación o un cambio en el rendimiento del analizador a lo largo del tiempo (22). Las medidas de control son sistemas y acciones que se utilizan para reducir los riesgos de exposición a agentes y peligros biológicos. Estos incluyen controles de ingeniería como laboratorios y uso de gabinetes de seguridad

Análisis de riesgo biológico en el laboratorio clínico

microbiológica; controles de gestión tales como procedimientos operativos seguros, formación, supervisión; y el uso de equipo de protección personal como batas de laboratorio, guantes y anteojos (23). Las medidas de control mínimas y recomendadas necesarias para el trabajo en cada nivel de contención se especifican en las directrices internacionales pertinentes. Por lo tanto, los laboratorios de contención biológica, las instalaciones para animales y las instalaciones de plantas deben clasificarse en uno de los tres niveles de contención (24). Las medidas de control que se utilizan para prevenir o controlar la exposición a agentes y peligros biológicos deben mantenerse, examinarse y probarse adecuadamente para asegurarse de que funcionan de manera eficiente. Están sujetas a exámenes y pruebas detallados incluyen controles de ingeniería; ventilación por extracción local, que incluye gabinetes de seguridad microbiológica y ventilación por extracción para equipos; y equipo de protección respiratoria (25).

En el personal de laboratorio, la formación es un aspecto muy importante de la protección del personal. Los empleadores deberían proporcionar una formación adecuada en el control de infecciones a los trabajadores posiblemente expuestos y notificar las enfermedades de declaración obligatoria con prontitud (26).

Los métodos más importantes para la prevención de enfermedades infecciosas entre los trabajadores de laboratorio son protegerlos contra el contacto directo con material biológico, aplicar vacunas e implementar procedimientos adecuados de post-exposición (27).

Los hábitos adecuados de los trabajadores son importantes para la prevención de infecciones en los lugares de trabajo. Es necesario desarrollar instrucciones prácticas destinadas a mejorar la seguridad ocupacional para proteger a este grupo ocupacional contra los efectos nocivos de los agentes biológicos (28).

Por lo tanto, los procedimientos debidamente elaborados y obedecidos que garantizan la seguridad en el trabajo con material biológico y microbios, y el personal de laboratorio debidamente capacitado desempeñan un papel fundamental en la reducción del riesgo.

Las cualificaciones y los hábitos adecuados de los trabajadores desarrollados a través de la formación son importantes para la prevención de infecciones en los laboratorios.

Metodología y materiales

La metodología utilizada en este estudio fue analítica – descriptiva y el instrumento de investigación fue la observación. Se hizo selección de información relevante en investigaciones de alto impacto, artículos científicos de los cuales se eligieron ejemplares para la elaboración de este artículo de revisión.

En el desarrollo se utilizó análisis descriptivo en base a un estudio sistemático donde se utilizó solo información de los últimos 5 años como base de selección para obtener datos actualizados sobre el fenómeno estudiado.

Discusión de resultados

En el laboratorio clínico, se necesitan desesperadamente análisis de peligros biológicos en el lugar de trabajo para reconocer de manera segura los factores dañinos con base biológica. En discusión de los resultados de esta investigación se analizan los riesgos biológicos en el laboratorio clínico.

Es importante mejorar la comprensión actual de los peligros para la salud causados por factores biológicos en el lugar de trabajo. Además, esta revisión describe brevemente estos factores y proporciona algunos ejemplos de sus efectos adversos para la salud. También revisa evaluaciones de riesgos, protección con equipo de protección personal, prevención con capacitación de trabajadores y normativa (29).

Recientemente, se ha descubierto que las enfermedades infecciosas son más frecuentes entre las enfermedades profesionales. El descubrimiento de enfermedades infecciosas ocupacionales tuvo muchos efectos dominó en el campo de la medicina ocupacional y la higiene industrial.

Los riesgos biológicos ocupacionales son agentes infecciosos o materiales biológicos peligrosos que ejercen efectos nocivos sobre la salud de los trabajadores, ya sea directamente a través de una infección o indirectamente a través de daños al entorno de trabajo, y también pueden incluir desechos médicos o muestras de un microorganismo, virus o toxina de una fuente biológica (30).

Las enfermedades infecciosas ocupacionales en laboratorio clínico se encuentran comúnmente como parte de una infección sistémica que afecta los órganos respiratorios en trabajadores inmunodeprimidos. Se ha debatido mucho sobre los peligros biológicos en el trabajo, su diagnóstico y tratamiento. Las causas etiológicas conocidas de la enfermedad están aumentando e incluyen factores ocupacionales.

Análisis de riesgo biológico en el laboratorio clínico

Existen dos grupos principales de agentes biológicos se consideran riesgos biológicos ocupacionales (31):

- Agentes alergénicos y / o tóxicos que forman bioaerosoles, que causan enfermedades ocupacionales de las vías respiratorias y la piel, principalmente en los trabajadores agrícolas.
- Agentes que causan zoonosis y otras enfermedades infecciosas que podrían ser transmitidas por garrapatas o insectos vectores, a través de diversas vías de exposición. Los bioaerosoles son partículas biológicas de polvo orgánico y / o gotitas suspendidas en el aire, como virus, bacterias, endotoxinas, hongos, metabolitos secundarios de hongos, partículas de heces, cuerpos de ácaros e insectos, y plumas, cabello, heces y orina. de aves y mamíferos. A menudo inducen trastornos del sistema respiratorio o de la piel

Al final de este proceso de investigación teórica, de 50 artículos se consideraron relevantes 30 para esta revisión y fueron examinados con especial énfasis en tres temas: peligros biológicos, peligros biológicos asociados en el laboratorio clínico y protección de los trabajadores frente a factores biológicos o su prevención. También se han analizado aquí las perspectivas de las industrias que dependen de los peligros biológicos y la importancia de las medidas preventivas de salud y seguridad en estas industrias.

Conclusiones

Los laboratorios clínicos son instalaciones sanitarias que ofrecen una amplia gama de procedimientos de laboratorio que ayudan a los médicos a realizar el diagnóstico, el tratamiento y el manejo de los pacientes. Estos laboratorios están a cargo de tecnólogos médicos que están capacitados para realizar diversas pruebas a muestras de especímenes biológicos recolectados de sus pacientes.

No obstante, los accidentes laborales que involucran fluidos biológicos en los trabajadores de la salud se encuentran entre los accidentes más frecuentes y graves, que pueden conducir al desarrollo de diversas enfermedades. La exposición ocupacional de estos trabajadores, más específicamente entre los enfermeros, puede atribuirse a varios factores directos o indirectos, como la atención integral y directa a los pacientes, la administración de medicamentos y vendajes de heridas, la

Análisis de riesgo biológico en el laboratorio clínico

limpieza y esterilización de materiales quirúrgicos e instrumentos diversos, la sobrecarga de trabajo, y condiciones inadecuadas para la realización del proceso de trabajo.

Dado que los desafíos que enfrentan los laboratorios clínicos surgen constantemente, el valor más importante para cada profesional de la salud es el reconocimiento de su importancia para el bienestar del paciente. Si bien los pacientes y las personas de la comunidad no son muy conscientes de su función, la función y el mandato de los laboratorios clínicos siguen siendo los mismos: la provisión de pruebas de diagnóstico de laboratorio de alta calidad.

Por lo tanto, el riesgo biológico puede reducirse y controlarse mediante la aplicación correcta de procedimientos reconocidos internacionalmente, como las técnicas microbiológicas, los aparatos de contención, las instalaciones, las barreras protectoras.

Recomendaciones

Por lo expresado se recomienda la capacitación y educación del personal de laboratorio que es esencial, no solo para adquirir un buen conocimiento sobre el manejo directo de agentes biológicos peligrosos, sino también sobre la epidemiología, patogenicidad y susceptibilidad humana a los materiales biológicos utilizados en la investigación. Para evitar infecciones ocupacionales, es necesario conocer los procedimientos y técnicas microbiológicas estandarizadas, y el uso de dispositivos de contención, instalaciones y barreras protectoras.

El estado del equipo de los trabajadores con las medidas de protección personal y las instalaciones de laboratorio en los dispositivos para reducir el riesgo de infección y los procedimientos para manipular el material potencialmente infeccioso deben considerarse eficientes.

Referencias

1. Coelho AC, Díez yJG. Riesgos biológicos e infecciones adquiridas en laboratorio: una realidad que no se puede ignorar en biotecnología sanitaria. Frente Bioeng Biotechnol. 2018;; p. 3 - 56.
2. Bakanidze L, Imnadze P. La bioseguridad y la bioseguridad como pilares fundamentales de la seguridad sanitaria internacional y elementos transversales de la no proliferación biológica. BMC Public Health. 2017; 4(5).

Análisis de riesgo biológico en el laboratorio clínico

3. Baltz R, Davies J. Manual de Microbiología y Biotecnología Industrial. Google Académico. 2019 ; 5(3).
4. National Research Council. Evaluación de peligros y evaluación de riesgos en el laboratorio. Prácticas prudentes en el laboratorio: Manejo y manejo de peligros químicos: Versión actualizada. 2017 ; 129(2).
5. Feitosa MS, Henrique D. Implementation of criteria for automatic release of clinical chemistry test results in a laboratory at an academic public hospital. *Jornal Brasileiro de Patologia e Medicina Laboratorial*. 2018; 112(44).
6. Torke N, Boral L. Process improvement and operational efficiency through test result autoverification. *Clin Chem*. 2017; 06-80.
7. Ciencias ANd. Bioseguridad en el laboratorio. Prácticas prudentes para el manejo y la eliminación de materiales infecciosos. 2017; 19(89).
8. Organización Internacional de Normalización. Dispositivos médicos - Aplicación de la gestión de riesgos a los dispositivos médicos ISO 14971. 2019 ; 45(6).
9. Instituto de Estándares Clínicos y de Laboratorio. Técnicas de gestión de riesgos para identificar y controlar las fuentes de errores de laboratorio. Directriz aprobada-2ª ed. EP18-A2. Wayne, PA: Instituto de Estándares Clínicos y de Laboratorio;. 2018 ; 5(6).
10. Instituto de Estándares Clínicos y de Laboratorio. ISO / IEC. 2016; 5(6).
11. Jones J. A strategic informatics approach to autoverification. *Clin Lab Med*. 2018; 33 - 161.
12. Westgard J, Barry P. Un gráfico Shewhart de reglas múltiples para el control de calidad en química clínica. *Clin Chem*. 2017 ; 56(63).
13. Instituto de Estándares Clínicos y de Laboratorio. Control estadístico de la calidad de los procedimientos de medición cuantitativa: principios y definiciones. 2017; 3(7).
14. Kotlarz V. Biological risk in non-clinical biological and chemical laboratories. 2017; 7(4).
15. Vonesch N, Tomao P, Di Renzi S, Vita S, Signorini S. Biosafety in laboratories concerning exposure to biological agents. 2017; 44-56.
16. Liguori G, Spagnoli G, Agozzino E. Biological risk in the operating room: microbiological monitoring of the environment and analysis of the associated variables. 2018 ; 102(44).
17. Davis G. Autoverification of the peripheral blood count. 2018; 125(34).

Análisis de riesgo biológico en el laboratorio clínico

18. Vaquero M, Gómez P, Romero M. Investigation of biological risk in mycobacteriology laboratories: a multicentre study. 2018 ; 5(13 (79-85)).
19. Giovinazzo R, Massera S. The effectiveness of measurements of chemicals and biological agents in the particulate matter of the workplace. 2017; 111(23).
20. Singh T, Mabe O. Occupational exposure to endotoxin from contaminated dental unit waterlines. 2018 ; 105(26).
21. Kozajda A, Bródka K. Factores que influyen en el nivel de bioseguridad y LAI entre el personal de los laboratorios médicos. 2017 ; Doi: 10.13075 / mp.5893.2013.00.
22. Rim KT, Lim CH. Agentes biológicamente peligrosos en el trabajo y esfuerzos para proteger la salud de los trabajadores: una revisión de informes recientes. Saf Health Work. 2018 ; 4(7).
23. Zhang J, While A. A case report of occupational middle. 2018 ; 333–337.
24. Bayot ML, Brannan GD, Naidoo P. Laboratorio clínico. University of Kwazulu-Natal. 2017 ; 12(43).
25. Schroeder L, Guarner J. Diagnóstico esencial para el uso de medicamentos esenciales de la Organización Mundial de la Salud. Clin Chem. 2018 ; 54(33).
26. Martinez-Nieto O. Utilidade de regras booleanas aplicadas à liberação de resultados de exames hormonais e marcadores tumorais. 2018; 5(9).
27. Schneider F, Maurer C. Organización Internacional de Normalización (ISO) 15189. 2019 ; 365-370.
28. Bayot M, Limaiem F. Gestión de riesgos en el laboratorio clínico. 2018 ; 34(4).
29. Jones R, Johnson O. La informática y el laboratorio clínico. 2019 ; 77-92.
30. Caliendo A, Gilbert D. Sociedad de Enfermedades Infecciosas de América. 2018 ; 23(3970).
31. Coelho AC, Díez JG. Riesgos biológicos e infecciones adquiridas en laboratorio: una realidad que no se puede ignorar en biotecnología sanitaria. 2018 ;(10.3389 / fbioe.2015.0005).

©2020 por los autores. Este artículo es de acceso abierto y distribuido según los términos y condiciones de la licencia Creative Commons

Atribución-NoComercial-CompartirIgual 4.0 Internacional (CC BY-NC-SA 4.0)

(<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/>).