



**Universidad de Valladolid**

**Facultad de Enfermería**

**GRADO EN ENFERMERÍA**

**[MANEJO DE CITOSTÁTICOS:  
RIESGOS PARA EL PERSONAL  
DE ENFERMERÍA. UNA  
REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA.]**

**Autor/a: Sarai García Hernampérez**

**Tutor/a: Dra. María López Vallecillo**

## RESUMEN

**Objetivo:** describir los riesgos que tienen las enfermeras relacionados con la preparación y manejo de citostáticos.

**Metodología:** revisión bibliográfica consultando las siguientes bases de datos: Pubmed, Biblioteca Virtual de Salud, Cuiden, Cochrane, CINAHL y TESEO, desde el 30 de noviembre de 2015 hasta el 31 de marzo de 2016, con una antigüedad máxima de 10 años. Los criterios de inclusión fueron: estudios y artículos con información sobre el personal sanitario enfermero y su relación con la manipulación de citostáticos, exposición, efectos adversos, reacciones y formación para dicha manipulación, sin tener en cuenta el tipo de paciente o su patología.

**Resultados:** se han identificado 38 estudios sobre los riesgos en la manipulación de citostáticos para el personal de enfermería, siendo los principales efectos adversos: náuseas, pérdida de cabello, prurito, mareos, reacciones alérgicas y abortos espontáneos. Como medidas de prevención cabe destacar el uso de equipos de protección como: bata, gorro, guantes, calzas y gafas.

**Discusión:** el hecho de que estos riesgos sigan afectando al personal de enfermería, hace necesaria una revisión de normas y protocolos, así como la asistencia a cursos de formación continuada, además de usar de forma correcta los equipos de protección individual.

**Palabras clave:** *Enfermería, manejo, citostáticos, efectos.*

## CONTENIDO

RESUMEN .....	I
1. JUSTIFICACIÓN.....	1
2. OBJETIVOS.....	4
2.1 Objetivo general .....	4
2.2 Objetivos específicos .....	4
3. METODOLOGÍA .....	4
4. RESULTADOS .....	5
4.1 Características de las salas de preparación de citostáticos .....	6
4.2 Contaminación ambiental.....	8
4.3 Bioseguridad y equipos de protección individual.....	9
4.4 Riesgos en la manipulación y administración:.....	12
4.5 Formación continuada.....	16
5. DISCUSIÓN.....	19
6. CONCLUSIONES .....	22
7. BIBLIOGRAFÍA.....	23



## 1. JUSTIFICACIÓN

Los citostáticos son fármacos utilizados principalmente para el tratamiento del cáncer, <sup>(1)</sup> encargados de inhibir la multiplicación o el desarrollo celular, con capacidad de impedir la evolución de la neoplasia actuando sobre las fases específicas del ciclo celular, restringiendo la maduración y proliferación de células en división. <sup>(2-5)</sup>

Las enfermeras son uno de los profesionales sanitarios que van a estar en contacto con los citostáticos, ya sea durante la preparación de la dosis pautaada, su administración, recogida o eliminación de residuos y excretas de los pacientes con este tratamiento. Relacionadas con su manipulación, también podrían incluirse las actuaciones que impliquen un contacto directo o potencial con el fármaco. <sup>(2,6)</sup>

El manejo de estos fármacos ocasiona riesgos de contaminación en el personal sanitario, por eso es necesario identificar las vías de exposición para poder paliar los posibles efectos adversos. La más frecuente es el contacto directo por penetración del medicamento a través de la piel o de las mucosas, por ejemplo, cuando hay una extravasación o un derrame. Otro de los medios podría ser la inhalación de los aerosoles o micro gotas que se desprenden en la preparación de las soluciones de citostáticos y durante su administración, o, por rotura de ampollas, purgado del sistema, etc. La vía oral es otra de las formas de contaminación del personal sanitario, a través de la ingestión de alimentos, bebidas o cigarrillos que a pesar de ser la menos frecuente se sigue dando. Por último cabe tener en cuenta la contaminación parenteral ocasionada por inoculación directa a través de pinchazos o cortes producidos por rotura de ampollas. <sup>(2-4,7,8)</sup>

No hay un criterio definido para clasificar los distintos agentes citostáticos, en líneas generales pueden ser vesicantes, capaces de provocar necrosis tisular, irritantes, capaces de producir dolor y/o inflamación venosa durante la administración, flebitis, etc., inocuos o no irritantes ni vesicantes.

Otra forma de catalogarlos sería la que atiende al nivel de actuación dentro del ciclo celular, aunque algunos agentes no estarían correctamente



clasificados por desconocerse su nivel de actuación o por tener varios mecanismos. <sup>(2,5,6,7)</sup>

Un mismo agente citotóxico puede actuar a través de los distintos mecanismos de acción y en varios niveles del ciclo celular por eso es interesante clasificar los citostáticos según los efectos que generan en el organismo del trabajador, ya que no todos tienen la misma peligrosidad ni los mismos efectos. A nivel local pueden producirse cuando por un corte accidental o por derrame del fármaco existe un contacto directo de la piel o las mucosas con el propio citostático. Los efectos varían en función del fármaco utilizado, así, pueden darse: prurito o escozor local por citostáticos irritantes, alergias, ulceraciones y posteriores necrosis de la zona afectada por citotóxicos vesicantes. <sup>(2,3,6,7)</sup>

Por otro lado están los efectos sistémicos que se manifiestan tras largos periodos de exposición repetidos a bajas dosis de estos fármacos. Diversos estudios ponen de manifiesto que estas sustancias son potencialmente mutagénicas, teratogénicas y carcinogénicas. Por ello las acciones sobre el personal dependerán del tipo de citostático que se utilice. Por ejemplo, los alquilantes y los derivados de la vinca son más agresivos que los antimetabolitos. <sup>(2,3,5-7)</sup>

Por tanto, puede decirse que los principales síntomas que sufre el personal sanitario expuesto a los citostáticos son: mareos, vértigos, náuseas, reacciones alérgicas en la piel, aumento de la tasa de abortos espontáneos, incremento del riesgo de malformaciones y leucemia. <sup>(2,3)</sup>

El efecto negativo de estos fármacos radica en su elevada citotoxicidad ya que su acción no se restringe únicamente a células cancerosas, sino que también actúa sobre tejidos sanos de crecimiento rápido. De ahí, que los profesionales deban poseer una buena formación teórica y una amplia experiencia asistencial, en especial sobre la manipulación de quimioterapia antineoplásica, con conocimientos sobre los efectos adversos de cada citostático y de las medidas de seguridad necesarias para prevenir la contaminación, consiguiendo un cuidado óptimo del paciente oncológico y



minimizando los riesgos que existen al trabajar con este tipo de medicación.  
(2,3,7)

En 1979, a raíz de los estudios llevados a cabo por Falk y colaboradores, que aplicaron el test de Ames, se publicó el primer estudio que relacionaba el uso y manejo de citostáticos con el aumento de la mutagenicidad en los concentrados de orina de las enfermeras, comparándolos con los de un grupo control. Anteriormente se pensaba que el riesgo de exposición a estos agentes se limitaba a las personas que recibían la dosis terapéutica, pero fue a partir de esa fecha cuando se desarrollaron diversos trabajos epidemiológicos que ponían de manifiesto la relación entre la exposición laboral de las enfermeras durante la manipulación de estos fármacos y los efectos producidos: abortos espontáneos, malformaciones o embarazos ectópicos entre otros. <sup>(3-5,10)</sup>

Por otro lado se ha demostrado que a pesar de existir protocolos de seguridad y distintas medidas de protección, el personal sanitario sigue siendo vulnerable a estos fármacos, así lo demuestran los niveles detectables de biomarcadores en orina, los daños del ADN y las mutaciones cromosómicas observadas en células sanguíneas, efectos relacionados con las exposiciones acumulativas que sufren las enfermeras. <sup>(3,10,11)</sup>

Son varios los estudios que han demostrado la existencia de niveles detectables de agentes citostáticos en distintas partes del cuerpo. Se han desarrollado diferentes métodos de control biológico para detectar la exposición a estos fármacos principalmente en la orina de los trabajadores. También hay estudios que a pesar de no ser significativamente estadísticos relacionan este contacto con la posibilidad de ser tóxicos para la reproducción humana, riesgo de bajo peso al nacer, muerte fetal o el desarrollo de anomalías congénitas. Otros se centran en la infertilidad masculina y el aborto en esposas de trabajadores expuestos pero no son concluyentes puesto que no hay un número suficiente de estudios para poder afirmar dicha hipótesis. <sup>(3,4,7,11)</sup>

El riesgo que supone para el personal de Enfermería la manipulación de citostáticos y la necesidad de manejar de forma correcta los mismos hacen necesario realizar una revisión bibliográfica de la literatura existente.



## 2. OBJETIVOS

### 2.1 Objetivo general

- ✓ Describir los riesgos que tienen las enfermeras relacionados con la preparación y manejo de citostáticos.

### 2.2 Objetivos específicos

- ✓ Analizar las medidas de bioseguridad.
- ✓ Identificar los accidentes laborales más frecuentes.
- ✓ Estudiar los riesgos que existen cuando no se usan las medidas de bioseguridad.
- ✓ Identificar la relación entre la formación y la educación sanitaria respecto al adecuado manejo de citostáticos.

## 3. METODOLOGÍA

Las bases de datos consultadas desde el 30 de noviembre de 2015 hasta el 31 de marzo de 2016 fueron: Pubmed, Biblioteca Virtual de Salud, Cuiden, Cochrane, CINAHL, TESEO. Además se emplearon recursos electrónicos como la revista Scielo de habla hispana, la revista Enfermería Global y el portal bibliográfico Dialnet. Se han revisado los siguientes protocolos y guías asistenciales: “Guía de buenas prácticas del Instituto Carlos III”, “Guía de manejo de medicamentos citostáticos” de Pfizer, “Prevención de riesgos laborales, departamento de salud, consumo y servicios sociales- diputación general de Aragón”, “Protocolo: manejo seguro de citostáticos, Servicio Riojano de Salud” y tesis como la publicada por la Universidad de Cuenca- Ecuador: “Cumplimiento de la normativa por parte del personal de enfermería que prepara y administra citostáticos en los servicios de: clínica del hospital José



Carrasco Arteaga y oncología del hospital Vicente Corral Moscoso. Cuenca, 2011”.

Las palabras clave utilizadas para localizar la información fueron: “manejo”, “citostáticos”, “enfermería”, “efectos”, “riesgos”, “extravasación”, “chemotherapy”, “nurses”, “formación”, “educación sanitaria”, “motivación”. Los operadores booleanos usados han sido “and” y “not”. Así se obtienen los siguientes ejemplos de búsqueda: “citostáticos and enfermería”, “riesgos and extravasación and citostáticos”, “chemotherapy and nurses”, “nursing and chemotherapy”, “chemotherapy not patient”, “formación and educación sanitaria”, “motivación and formación and enfermería”.

Se han revisado estudios con una antigüedad máxima de diez años publicados en castellano, inglés o portugués.

Los criterios de inclusión han sido: estudios y artículos con información sobre el personal sanitario enfermero y su relación con la manipulación de citostáticos, exposición, efectos adversos, reacciones y formación para dicha manipulación, sin tener en cuenta el tipo de paciente o su patología.

Se excluyeron todas aquellas publicaciones que trataran sobre efectos o reacciones adversas en pacientes.

#### **4. RESULTADOS**

Siguiendo los criterios de búsqueda se encontraron un total de 218 artículos, de los cuales se desestimaron 180 por no cumplir los criterios de inclusión. Por tanto el total de estudios y artículos que por título, fecha, idioma y resumen se ajustaban a los criterios fueron 38 tratándose la mayoría de ellos de: protocolos 4, estudios cuasi-experimentales prospectivos 4, estudios cuantitativos transversales observacionales descriptivos 2, revisiones sistemáticas 1, revisiones bibliográficas 8, estudios de casos-controles 2, estudios observacionales de tipo transversal 4, estudios descriptivos transversales 3, tesis 1 y artículos de divulgación 9.



La información obtenida se ha clasificado en cinco grupos: primero se abordará la documentación relativa a las características que deben reunir las salas de preparación de citostáticos, después la contaminación ambiental, en tercer lugar se hablará de la bioseguridad y los equipos de protección individual, siguiendo con la exposición de los accidentes más frecuentes, para finalizar con la relación entre la formación y educación sanitaria recibida sobre adecuado manejo de citostáticos.

#### 4.1 Características de las salas de preparación de citostáticos

La preparación de cistostáticos debe realizarse en recintos especiales y adaptados, de acceso restringido, con un control específico para que únicamente sea el personal debidamente autorizado el que pueda entrar en ellos. Son varios los protocolos y artículos revisados que describen las condiciones que deben reunir las salas de trabajo en las que se manejan citostáticos. Según la “Guía de buenas prácticas” del Instituto Carlos III estas “tendrán que garantizar las condiciones mínimas de seguridad y salud de los trabajadores y de los medicamentos”, <sup>(3)</sup> siendo el personal que trabaje en ellas el que deba cumplir la normativa vigente. <sup>(2-4,12,13)</sup>

En primer lugar está completamente prohibido comer, almacenar alimentos, beber, masticar chicle o fumar. Se deben evitar todo tipo de movimientos bruscos y corrientes de aire que puedan generar el desplazamiento de partículas. Se recomienda no usar maquillaje ni cosméticos ya que podrían provocar una exposición prolongada en caso de contacto. Además, en la zona de preparación solamente entrará el personal autorizado y con equipos de protección individual (EPI).

Finalmente, se realizará una limpieza de la sala al terminar la manipulación para minimizar la carga bacteriana y hacer una descontaminación de las trazas de los citostáticos. <sup>(2-4,10,14)</sup>

En cuanto a la infraestructura de las salas de preparación según la “Guía de manejo de medicamentos citostáticos” de Pfizer y la “Guía de buenas



prácticas” del Instituto Carlos III además de cumplir las normas anteriormente citadas han de estar divididas obligatoriamente en tres zonas. <sup>(3,4)</sup>

La primera de ellas es la antesala, espacio pequeño que sirve para el acondicionamiento del material y su almacenaje. <sup>(4)</sup>

La zona de paso será el segundo lugar, aquí es donde se hace la transferencia de materiales y personas, también actúa como barrera frente a la contaminación interna y externa puesto que es un ambiente intermedio entre la zona de trabajo propiamente dicha y el exterior, además de ser el lugar en que se lleva a cabo el cambio de los EPI. Es aconsejable que en esta parte se disponga de un mecanismo que impida la apertura de las dos puertas de la zona de paso para evitar las corrientes de aire. <sup>(4,15)</sup>

La última zona es la de preparación, lugar en el que se realiza toda la actividad relacionada directamente con el manejo de citostáticos. En ella se tendrá la mínima cantidad de material y mobiliario posible, siendo recomendable que no tengan contacto con las paredes. Existirá un intercomunicador con la zona de paso para evitar abrir la sala y así impedir las corrientes de aire durante la preparación de los fármacos. <sup>(3,4)</sup>

Todas las superficies deben carecer de aristas, estar hechas con materiales lisos, sin poros y provistos de un revestimiento que permita el lavado con abundante agua en caso de contaminación. La presión del aire de la sala debe ser positiva para mantener la asepsia, esto se logra a través de la circulación del mismo por unos filtros HEPA ("High Efficiency Particle Arresting" o recogedor de partículas de alta eficiencia) independientes. Este tratamiento permite que aparezcan diferentes gradientes de presión entre las zonas para controlar el flujo. La principal característica de esta sala es la cabina de bioseguridad (CBS) que debe estar certificada y ha de ser de Clase II o de Clase III y de flujo laminar vertical. <sup>(3,4,8,15)</sup>

En las de Clase II el flujo de aire vertical atraviesa el filtro HEPA hasta alcanzar la superficie de trabajo donde se bifurca a través de las rejillas de la misma y continúa circulando por el interior, luego se vuelve a filtrar y es expulsado de nuevo, una parte a la superficie de trabajo y otra al exterior tras



una filtración final. La presión en la superficie de trabajo es negativa y se compensa con la entrada de aire por la parte frontal que protege al manipulador. <sup>(2-4,12,14)</sup>

Las de Clase III, también llamadas aisladoras, son compartimentos totalmente cerrados donde la zona de trabajo queda aislada. El aire se introduce a través de un filtro HEPA y sale mediante doble filtración. La manipulación se hará con guantes fijos incorporados en la cabina y los materiales se introducen a través de una cámara de transferencia. Al igual que en las anteriores se recomienda trabajar con presiones negativas para conseguir la protección tanto para el manipulador como para el producto. <sup>(3,4,12)</sup>

Lo ideal de estas cabinas es que estén las 24h del día funcionando, en caso de no poder cumplir este requisito se cerrará primero la parte frontal para luego apagar la cabina y comenzar con la limpieza de la superficie con alcohol etílico o isopropílico de 70<sup>o</sup> y acabar con agua jabonosa. A la hora de volver a poner en funcionamiento la cabina es necesario seguir el siguiente orden: primero se encenderá la cabina para posteriormente abrir el frontal y así evitar la salida de aire. <sup>(3,4)</sup>

## 4.2 Contaminación ambiental

La contaminación del ambiente de trabajo es un riesgo que afecta principalmente a las enfermeras que desempeñan su actividad con fármacos citostáticos. Se ha demostrado que la polución de superficies como campanas, sillas, bombas de infusión e incluso la ropa de cama de los pacientes está directamente relacionada con la de los equipos de protección individual (EPI) y con ello la absorción de estos agentes por parte del personal manipulador. <sup>(2-4,10,16-18)</sup>

Es cierto que el riesgo ocupacional ha descendido gracias a la introducción de normas de seguridad así como de los distintos dispositivos de protección, pero a pesar de esto se hacen necesarios los controles de higiene y seguridad en el personal además de la monitorización biológica de los agentes citostáticos. En este sentido los test más interesantes para hacer un



seguimiento de la exposición laboral son los siguientes: mutagenicidad urinaria (Test de Ames), determinación de tioéteres urinarios y análisis químicos de sangre u orina para comprobar compuestos particulares o metabolitos. (2-4,10,17,19)

Es evidente que, salvo en exposiciones accidentales a grandes cantidades, el riesgo ha bajado, pero trabajar sin los equipos de seguridad, fuera de las cabinas de bioseguridad, utilizar de manera incorrecta viales y ampollas o carecer de precauciones ante el contacto con excreciones o secreciones podría traducirse en efectos perjudiciales para la salud como pueden ser: náuseas, vómitos, dolor de cabeza, pérdida de cabello, prurito, eritema, abortos, anomalías congénitas, nacimientos prematuros, fetos muertos, embarazos ectópicos, dificultades para conseguir la concepción y riesgo aumentado de cáncer hematológico principalmente. Para evitar los efectos genotóxicos la mayoría de las normativas desaconsejan que mujeres embarazadas, con planificación de embarazo a corto plazo, en periodo de lactancia o con abortos anteriores se expongan a estos fármacos. Con objeto de prevenir el resto de alteraciones se siguen unos criterios de exclusión para el personal, por tanto no podrán ponerse en contacto con estas sustancias aquellas personas que: sean alérgicas a estos agentes, padezcan dermopatías extensas, inmunodeprimidos que hayan recibido tratamiento citostático anteriormente o inmunosupresores, y tampoco aquellos que hayan estado expuestos a un alto nivel de radiaciones ionizantes, como es el caso de tratamientos con radioterapia. (3,4,10,11,17,19-21)

Hay pruebas como el análisis de intercambio de cromátidas hermanas, la proliferación micronucleica de linfocitos sanguíneos y el análisis de aberraciones cromosómicas, que servirían para hacer un seguimiento y monitorización de los efectos de los citostáticos en los trabajadores. (2-4,10)

#### **4.3 Bioseguridad y equipos de protección individual**

Según la literatura, para poder utilizar de manera correcta los EPI es necesario tener claro el concepto de bioseguridad, que es, el conjunto de medidas que previenen los daños en la salud de las personas. Este material se utiliza precisamente para evitar cualquier exposición accidental que surja



durante el manejo de estos fármacos. Comprenden los equipos destinados a ser utilizados por el trabajador, para que le proteja de uno o varios riesgos que puedan amenazar su seguridad o su salud. (3,22–25)

Para poder manejar de forma segura estos fármacos y así evitar los daños anteriormente expuestos se utilizan los siguientes EPI: (3,4,10,12)

- Guantes: se recomienda utilizar guantes sintéticos (nitrilo, poliuretano, neopreno), de 0,3 mm de mínimo espesor, siempre exentos de polvo puesto que atrae partículas y con recambio cada 20-30 minutos. Han de colocarse tras el lavado de manos y la desinfección con solución hidroalcohólica, proceso que también hay que seguir tras la retirada. En ciertos protocolos se recomienda usar dos pares de guantes o de doble capa con indicador de humedad. (3,4,8,10,12)
- Bata: se debe utilizar siempre en el mantenimiento y conservación de la sala de preparación, en la elaboración de los fármacos y en el tratamiento de derrames. También se usará cuando exista un riesgo razonable de salpicaduras durante la administración. Tendrá que ser desechable, no absorbente, con baja permeabilidad, con abertura trasera, puños elásticos y ajustables, y con la parte delantera reforzada. (3,4,10,12)
- Mascarilla o dispositivo de protección respiratoria: es de carácter obligatorio para el personal que trabaje en el área de preparación. Deben utilizarse aquellas con designación FFP 2 que son las que protegen contra aerosoles, sólidos y/o líquidos indicados como peligrosos o irritantes, mientras que las FFP 3 únicamente protegen contra aerosoles sólidos y/o líquidos tóxicos. No son válidas las mascarillas quirúrgicas puesto que no ofrecen protección respiratoria frente a los aerosoles citostáticos. (3,4,10,12)
- Gafas: las gafas de seguridad son obligatorias al limpiar el interior de la cabina, los derrames fuera de la misma y están recomendadas cuando exista un riesgo de salpicadura ya sea durante la preparación o la administración. Deben ser panorámicas, con campo de uso 3 que da protección frente a gotas, y colocadas por encima de las gafas de uso normal. La retirada se hará por la parte posterior de la cabeza, de atrás



- a delante, evitando tocar la superficie externa que pudiera estar contaminada. <sup>(3,4,10,12)</sup>
- Gorro: es obligatorio en las salas limpias para minimizar el número de moléculas en suspensión. Ha de ser desechable, de un solo uso, y de material que no desprenda partículas. Su colocación se realiza antes que la propia bata. <sup>(3,4,10)</sup>
  - Calzas: son obligatorias en las “salas limpias”. También son imprescindibles en la preparación de citostáticos en la cabina de seguridad biológica. Limitan la fuga de posible contaminación hacia zonas exteriores. Si se utiliza calzado específico debe ser lavable, esterilizable, y ha de establecerse una limpieza sistemática. <sup>(2-5,11,22)</sup>

A continuación se expone la correcta secuencia de puesta y retirada de los equipos de protección individual durante las diferentes actividades que puede desempeñar el personal sanitario. <sup>(3,24)</sup>

En el caso de enfermeras que se dediquen a la preparación de fármacos la puesta de EPI comenzará en la zona de paso, donde procederán con el siguiente orden: lavado de manos, puesta de gorro y calzas, aplicación de gel hidroalcohólico en las manos, puesta del primer par de guantes y puesta de bata. Podrán colocarse el segundo par de guantes en ese momento o en la sala de preparación. <sup>(3,4)</sup>

La técnica de retirada comenzará en la sala de preparación con el par de guantes externos, saldrán a la zona de paso y desecharán gorro, bata y el par de guantes interno, finalizarán quitándose las calzas evitando en todo momento el contacto directo con su parte externa. El proceso terminará con un lavado de manos. <sup>(3,4)</sup>

Para la administración de estos medicamentos el procedimiento es distinto: deben comenzar por el lavado de manos para seguir con la puesta de bata y los guantes por encima de los puños de la misma. En caso de que fuese necesario finalizarán con la protección facial. <sup>(3)</sup>

En la retirada comenzarán por los guantes, seguirán por la bata y finalizarán con la protección facial y el lavado de manos. <sup>(3)</sup>



A veces durante la administración es necesario el uso de doble par de guantes, en este caso deben comenzar por un lavado de manos, puesta del primer par de guantes, bata y segundo par de guantes por encima de los puños de la bata, finalizarán con la protección facial. <sup>(3)</sup>

En la técnica de retirada empezarán por el par de guantes externo, seguirán por la bata y el par de guantes interno para finalizar con la protección facial y el lavado de manos. <sup>(3)</sup>

#### **4.4 Riesgos en la manipulación y administración:**

Una de las principales vías de exposición laboral se produce por contacto directo por penetración del medicamento a través de la piel o de las mucosas, un ejemplo de ello sería la extravasación del fármaco. Una buena praxis durante la administración del citostático evitaría muchos de estos accidentes. <sup>(3,26)</sup>

A veces, a pesar de utilizar todo tipo de protecciones sigue existiendo la posibilidad de contaminación por exposiciones accidentales. Ante este problema la primera medida que se debe tomar es la retirada inmediata de los EPI para seguir con un lavado de la piel inferior y, en el caso de que hubiese contacto con piel o mucosas lavar la zona con agua y jabón durante 10 minutos con su posterior aclarado. Si hubiese afectación ocular, retirar la lentilla en caso de llevar y lavar con suero fisiológico durante 10 minutos. Finalmente será el médico quien haga un seguimiento de la zona afectada. <sup>(3,4,27)</sup>

Según la “Guía de buenas prácticas” del Instituto Carlos III, la “Guía de manejo de citostáticos” de Pfizer y el “Protocolo de vigilancia sanitaria específica para los trabajadores expuestos a citostáticos” del Consejo Interterritorial del Sistema Nacional de Salud, la administración del fármaco deberá realizarse según las fichas técnicas, guías de cada centro o los procedimientos normalizados de trabajo (PNT) puesto que están basados en la evidencia clínica. Se requieren conocimientos específicos en función de la vía de administración que se vaya a emplear, por ello es importante tener en



cuenta todas las recomendaciones. A continuación se exponen las que se deben tener en cuenta para los fármacos citostáticos. <sup>(2-4,10)</sup>

Para una adecuada administración oral se evitarán las formas fragmentadas del medicamento y si hubiese que partirlas se hará dentro de una bolsa de plástico y con guantes. En el caso de que la forma oral sea una dilución se proporcionará en una jeringa para evitar los posibles derrames. <sup>(3)</sup>

En la administración intramuscular y subcutánea los fármacos pautados estarán precargados para evitar aerosoles, nunca habrá que desconectar la jeringa de la aguja y para evitar desconexiones erróneas se utilizarán sistemas luer-lock que proporcionan mayor seguridad. <sup>(2,3)</sup>

Con los fármacos de uso tópico se evitará la manipulación directa con el uso de espátulas o depresores y finalmente se cubrirá la zona. <sup>(3)</sup>

Hay que hacer una mención especial a la técnica de administración intravenosa pues es en la que más exposiciones laborales se producen. Es importante educar al paciente para que en caso de tener cualquier síntoma de extravasación lo refiera inmediatamente y así evitar mayores complicaciones. El personal deberá seleccionar el lugar de punción evitando los miembros con retorno venoso y/o linfático disminuido además de desestimar venas en malas condiciones o con venopunciones recientes. Por otro lado se evitarán las zonas de flexión y dorso de la mano por la proximidad de nervios y tendones siendo aconsejado seguir el siguiente orden de elección de la zona: antebrazo, muñeca y fosa antecubital. La punción se iniciará de la zona más distal a la más proximal, evitando múltiples venopunciones. Para disminuir el riesgo de perforación durante la punción o administración del fármaco se usarán catéteres cortos de plástico y con un calibre de 20- 22 G si la perfusión es intermitente, mientras que si la perfusión es continua se hará a través de una vía central. <sup>(2-4,28)</sup>

Una vez que el paciente tiene acceso venoso se sujetará firmemente dejando visible la zona de inserción del catéter y se le aconsejará que evite movimientos bruscos. Antes de administrar el tratamiento se comprobará la



vena con 5-10ml de suero fisiológico, y, el retorno venoso antes y periódicamente. <sup>(3,4)</sup>

El tratamiento en bolo se aplicará con una jeringa que tenga sistema luer-lock y sistema cerrado anti goteo para evitar la aparición de aerosoles o una desconexión accidental. Se pasará lentamente por una de las luces de la llave de tres vías y por otra luz se lavará con suero fisiológico, al finalizar se llevará a cabo la limpieza de ambas luces con alcohol de 70°. <sup>(2-4)</sup>

En el caso de la perfusión continua el fármaco llegará con el sistema purgado, de no ser así se realizará con suero fisiológico y se conectará al citostático; al finalizar la infusión se eliminará el sistema completo. <sup>(3,4)</sup>

Si hubiese más de un fármaco para infundir se empezará por los fármacos no irritantes ni vesicantes, seguidos de los irritantes para terminar con los vesicantes, además habrá que lavar con 5ml de suero fisiológico entre cada uno de ellos y al final del tratamiento. <sup>(2,3)</sup>

Una enfermera sin formación adecuada, la elección inapropiada del catéter venoso, de la zona de punción o el uso inadecuado de las bombas de infusión pueden llevar a una extravasación del fármaco. El personal de enfermería además de educar al paciente sobre los posibles signos y síntomas de una extravasación que, según la “Guía de manejo de citostáticos” de Pfizer, es “la salida de líquido intravenoso hacia tejidos adyacentes”, deberá estar atento durante toda la infusión y en el momento en el que se detecte una bajada de la velocidad del flujo, ausencia de retorno venoso, dolor, prurito, quemazón, eritema, induración o hinchazón en la zona circundante, piel pálida, fría, caliente, se actuará según el protocolo. <sup>(3,4,27)</sup>

La actuación que se debería seguir según la literatura ante una extravasación es la siguiente:

- El primer paso será detener la infusión. <sup>(3,4,9,29)</sup>
- En el segundo hay mucha controversia puesto que algunos estudios dicen que hay que aspirar al menos 5ml de sangre con objeto de extraer la máxima cantidad de fármaco extravasado y otros dicen que únicamente hay que marcar los bordes de la zona afectada. <sup>(3,4,9,29)</sup>



- Para realizar las medidas específicas en función del fármaco se localizará el equipo de extravasaciones. Guías como la del Instituto Carlos III y la de Pfizer dicen que no hay unanimidad a la hora de actuar infiltrando el antídoto específico en el caso de que lo hubiera, por tanto se procederá según el protocolo del kit de derrames de cada centro. (3,4,9,29)
- Se elevará la extremidad del paciente y se le aplicará frío o calor durante 15- 20 minutos según marque la guía asistencial para el fármaco concreto, no se aplicará ningún tipo de compresión en la zona y se administrarán analgésicos o corticoesteroides si fuese necesario. (3,4,9,29)
- Finalmente se retirará la vía y se registrará la extravasación. Habrá que hacer un seguimiento de la lesión para evitar posibles necrosis tisulares. (3,4,9,29)

El equipo de extravasación debe estar en todas las zonas de administración de citostáticos y su composición será:

- Protocolo de extravasaciones.
- Antídotos.
- Bolsas de frío y calor seco.
- Material de administración: Jeringas de insulina, agujas SC-IV, gasas, guantes, bata, calzas.
- Antiséptico.
- Hoja de recogida de datos. (3,4,29)

Los derrames son otro de los accidentes más comunes que se pueden producir durante la administración, por ello y para evitar el contacto directo con estos fármacos el personal deberá estar formado. (4,10)

Se colocarán bata, calzas y dos pares de guantes. Si el derrame se produce fuera de la CBS además se usará una mascarilla homologada de protección respiratoria. En el caso de que el derrame sea de gran volumen se aislará la zona. Se empapará con un paño absorbente y no se recogerán los cristales con la mano sino que se hará con un cepillo y un recogedor desechables. Se lavará la zona tres veces con jabón y se aclarará con agua. El procedimiento de limpieza comenzará desde la parte menos contaminada hacia



la más contagiada y todos los residuos y materiales utilizados se tratarán como sucios. En caso de que el derrame sea líquido se recogerá con gasas absorbentes, mientras que si es sólido o polvo se hará con gasas húmedas. No está recomendada la neutralización química salvo que sea imposible la incineración de los materiales, o no se pueda actuar según el protocolo validado para ese caso concreto. <sup>(2,4,10)</sup>

Finalmente, al igual que en la extravasaciones, todas las zonas con riesgo potencial de derrame deberán tener un equipo de actuación cuya ubicación tendrá que conocer todo el personal. <sup>(2-4,10)</sup>

El equipo debe contener:

- Procedimiento de actuación ante derrames.
- Bata impermeable.
- Dos pares de guantes.
- Gafas desechables con protección lateral.
- Mascarilla homologada de protección respiratoria.
- Calzas.
- Paños absorbentes.
- Recogedor y cepillo desechables.
- Bolsas para residuos citostáticos. <sup>(2-4)</sup>

#### 4.5 Formación continuada

Para poder garantizar el bienestar tanto de pacientes como de trabajadores y evitar así situaciones peligrosas, es conveniente minimizar los riesgos laborales y cumplir con los requisitos de bioseguridad en cada actuación. Por este motivo se hacen indispensables cursos de formación continuada o intervenciones educativas para el personal sanitario. El propósito de una intervención educativa es la modificación del desempeño técnico y del desarrollo intra e interpersonal del empleado. <sup>(7)</sup> La educación sanitaria busca ofrecer una enseñanza continuada, ser una fuente de conocimientos para dar seguridad, no sólo al paciente, si no al personal sanitario, aplicar mejoras



técnicas y ampliar competencias para poder llegar a un nivel más alto de especialización. <sup>(7,30-32)</sup>

En el manejo de citostáticos sería conveniente instruir a las enfermeras de nueva incorporación al servicio para que comiencen con la correcta manipulación así como mantenerlas informadas de manera periódica. Y es que para poder realizar una buena formación deberá mejorarse, revisarse y actualizarse la información de forma continua, así como contar con un sistema de información periódica puesto que forma parte de los procedimientos estándares mínimos en los centros en los que se administran citostáticos. <sup>(24,26,30,33,34)</sup>

Un estudio en Suecia muestra que un ambiente de trabajo que fomente un nivel de competencia más alto entre las enfermeras conduce a una mayor calidad asistencial y a una mayor seguridad laboral. Fueron las propias enfermeras las que promovieron un programa educativo en oncología pediátrica cuyo objetivo principal fue adquirir conocimientos más profundos y habilidades en los cuidados. Tras la formación todas las enfermeras habían iniciado mejoras en su autocuidado y en la práctica asistencial, además de conseguir un nivel de confianza mayor en su trabajo. <sup>(35)</sup>

Uno de los estudios revela que las enfermeras confunden o no tienen realmente claro cuáles son los fármacos citostáticos y cuáles pueden llegar a ser sus efectos para la salud, por tanto, están aplicándose medidas en muchos casos innecesarias o bien incorrectamente. <sup>(30)</sup>

Otro tema directamente relacionado con la educación y la formación es la motivación del personal. Es cierto que la formación sanitaria es importante, pero si no hay interés por parte del personal es difícil llevar a cabo una intervención educativa. <sup>(31,33,35)</sup>

Dos de los artículos revisados se centran precisamente en este tema. Un estudio realizado en el Hospital General Básico de Baza pone de manifiesto que hay una falta de interés por parte de enfermería cuando la docencia es impartida por personal facultativo, mientras que la atención es total cuando los docentes pertenecen a su misma categoría. <sup>(33)</sup> En este estudio también llaman



la atención resultados como que el personal más interesado en la formación fue precisamente el de enfermería perteneciente a la unidad de hematología mientras que por parte del personal facultativo únicamente asistieron médicos internos residentes. <sup>(33)</sup> Se puede decir que las enfermeras que asistieron al curso lo hicieron motivadas por el contacto habitual con este tipo de fármacos, por el desarrollo profesional y personal, el interés científico y el desarrollo curricular. <sup>(33)</sup> Este estudio también refleja que para que las actuaciones sean seguras es importante implicar a todo el personal en cualquiera de las intervenciones que se vayan a realizar. <sup>(33)</sup>



## 5. DISCUSIÓN

La exposición a citostáticos en el ámbito sanitario implica tanto al personal de enfermería como a farmacéuticos, auxiliares, celadores, personal de suministro, recepción y almacenamiento, transporte, laboratorio y tratamiento de residuos.

En esta revisión bibliográfica son diversos los estudios analizados que coinciden en los riesgos que supone trabajar con dichos fármacos. La frecuencia en los casos de náuseas, cefaleas, prurito, erupciones cutáneas, trastornos en la salud reproductora e incluso casos de leucemia en el personal de enfermería hace pensar que sigue habiendo una exposición ocupacional. (16,20)

Tras los diversos artículos publicados en los que se evidencia la presencia de mutagenicidad y genotoxicidad en la orina de las enfermeras que manipulan citostáticos surge la necesidad de: conocer los protocolos, las normas de seguridad, realizar un seguimiento de la salud del personal de enfermería expuesto, así como, adoptar y revisar las medidas de protección en los procesos de manipulación para conseguir la seguridad y el adecuado manejo de estos fármacos. (2,3,36)

La presencia de estos metabolitos hace pensar que las medidas de seguridad son insuficientes o que el personal no conoce su correcto uso. Una mala utilización de las campanas, la incorrecta manipulación de los materiales o un incumplimiento de las normas y controles de la sala de preparación, también son motivo de exposición laboral. (16,21,34,36)

Vinculado a los estudios que relacionan la contaminación ambiental con los trabajadores expuestos a la misma, queda probada la exposición acumulativa que puede sufrir el personal enfermero, y por ello, con motivo de mejorar su salud, se proponen mejorar varios aspectos, llevando a cabo una vigilancia más exhaustiva y haciendo exámenes sanitarios no sólo a los trabajadores más antiguos si no también a los de nueva incorporación. (2-4,10)



Existe un margen en la mejora en el cumplimiento de los protocolos y guías asistenciales, así que sería de gran utilidad hacer periódicamente una medición tanto de la formación como del nivel de autocuidado que presentan las enfermeras en sus lugares de trabajo. <sup>(35)</sup>

Uno de los problemas que se detecta tras esta revisión son las rotaciones de enfermería y la falta de especialización que, unido al concepto poco definido de autocuidado que tiene el personal, favorece el riesgo de contaminación. Esto hace que la formación sanitaria sea una de las principales herramientas para que las enfermeras se impliquen en su autocuidado durante el manejo de citostáticos. <sup>(25,30,33,35)</sup>

En la teoría del autocuidado de Dorotea Orem se hace una mención específica a este término y a la importancia de evitar peligros para la vida, el funcionamiento y el bienestar humano. Orem define autocuidado como “una actividad aprendida por los individuos, orientada hacia un objetivo. Es una conducta que existe en situaciones concretas de la vida, dirigida por las personas hacia sí mismas o hacia el entorno para regular los factores que afectan a su propio desarrollo y funcionamiento en beneficio de su vida, salud o bienestar”, además, dentro de sus ocho requisitos de autocuidado para los hombres, mujeres y niños se puede relacionar uno de ellos con la bioseguridad puesto que hace referencia a “la prevención de peligros para la vida, el funcionamiento y el bienestar humano” (Orem, 1993). <sup>(7,30)</sup>

Por tanto el autocuidado es una acción humana intencionada por la que se intenta cuidar a sí mismo aun habiendo factores internos, como puede ser en este caso el desconocimiento de las buenas técnicas para el manejo de los citostáticos, y externos, como la peligrosidad de estos fármacos, que puedan dificultarlo. Esta acción además debe estar dirigida principalmente a mantener la salud y el bienestar con las condiciones y circunstancias existentes. Así se implicarían el uso de recursos materiales como pueden ser los citostáticos con el mantenimiento de relaciones seguras gracias a los equipos de protección, el seguimiento de unas normas mínimas y la educación sanitaria. <sup>(7)</sup>

Dado que el concepto de autocuidado y el de formación en este caso van unidos, se podría afirmar que la legislación también apoya la teoría de Orem



defendiendo el aprendizaje del personal. La Ley 44/2003, de 21 de noviembre, sobre la ordenación de las profesiones sanitarias expone que “La formación continuada es el proceso de enseñanza y aprendizaje activo y permanente al que tienen derecho y obligación los profesionales sanitarios.” Esta debe iniciarse al terminar los estudios de pregrado o especialización y su objetivo es actualizar y mejorar los conocimientos, habilidades y actitudes de los profesionales sanitarios ante las distintas necesidades que van surgiendo como son: la evolución científica, tecnológica, las demandas y necesidades sociales y del sistema sanitario. También busca “garantizar la actualización de los conocimientos de los profesionales y la permanente mejora de su cualificación así como incentivarles en su trabajo diario e incrementar su motivación profesional”.<sup>(37,38)</sup> Otro de los fines expuestos es el de “generalizar el conocimiento, de los aspectos científicos, técnicos, éticos, legales, sociales y económicos del sistema sanitario” además de “posibilitar el establecimiento de instrumentos de comunicación entre los profesionales sanitarios. Para evitar las exposiciones laborales y aprender a utilizar los recursos de los que se dispone en el área de trabajo, y, así fomentar la protección del personal son claves la formación y la educación sanitaria.”<sup>(37,38)</sup>

Para dar la importancia que se merece a la educación sanitaria continuada, cabe destacar el testimonio de una de las enfermeras implicada en el curso de formación de Suecia, en el que afirma que “el conocimiento genera nuevo conocimiento”.<sup>(35)</sup>

De acuerdo con los resultados obtenidos y dado que en todos los estudios y artículos revisados se detallan efectos de exposición laboral únicamente frente a uno o dos fármacos antineoplásicos, se sugiere que sería de gran utilidad realizar un estudio más completo sobre dicha exposición, ampliando el número de fármacos analizados, ya que de forma habitual el personal manipula más de dos. También sería necesario realizar una valoración más realista sobre las condiciones laborales del personal de enfermería.



## 6. CONCLUSIONES

- Si no se emplean correctamente los equipos de protección individual los citostáticos producen efectos mutagénicos, carcinogénicos, teratogénicos sobre el personal de enfermería.
- El daño causado por los agentes citostáticos viene determinado por el tiempo de exposición a los mismos.
- La sala de preparación deberá cumplir con todos los estándares de seguridad y tener el material correctamente certificado para minimizar los riesgos potenciales que se derivan de la manipulación de los citostáticos.
- El uso de equipos de protección individual así como el conocimiento de los protocolos es obligatorio para evitar los riesgos de exposición laboral.
- El cumplimiento de normas de seguridad será de carácter obligatorio para todo el personal que manipule citostáticos.
- Los procedimientos y protocolos sobre el manejo de citostáticos deberán ser reevaluados y actualizados periódicamente.
- Para que el personal de enfermería desarrolle su trabajo con seguridad es recomendable la asistencia a programas de educación sanitaria y formación continuada.
- Es necesario realizar con regularidad monitorizaciones biológicas para garantizar la salud de las enfermeras.



## 7. BIBLIOGRAFÍA

1. Qué es, cómo funciona y tipos de quimioterapia [Internet]. [citado 4 de enero de 2016]. Recuperado a partir de: <http://www.seom.org/en/informacion-sobre-el-cancer/guia-actualizada/que-es-como-funciona-y-tipos-de-quimioterapia#content>
2. Agentescitostaticos.pdf [Internet]. [citado 29 de diciembre de 2015]. Recuperado a partir de: <http://www.msssi.gob.es/ciudadanos/saludAmbLaboral/docs/Agentescitostaticos.pdf>
3. Guía de buenas prácticas para trabajadores profesionalmente expuestos a agentes citostáticos - gesdoccontroller [Internet]. [citado 12 de enero de 2016]. Recuperado a partir de: <http://gesdoc.isciii.es/gesdoccontroller?action=download&id=26/03/2014-199edf956b>
4. guiamanejocitos.pdf [Internet]. [citado 29 de diciembre de 2015]. Recuperado a partir de: <http://www.sefh.es/bibliotecavirtual/citostaticos/guiamanejocitos.pdf>
5. Center for History and New Media. Guía rápida.
6. TESIS - ENF107pdf [Internet]. [citado 19 de enero de 2016]. Recuperado a partir de: <http://dspace.ucuenca.edu.ec/bitstream/123456789/3568/1/ENF107pdf>
7. MT52\_LALCANTARZ\_068.pdf [Internet]. [citado 19 de enero de 2016]. Recuperado a partir de: [http://www.concyteg.gob.mx/formulario/MT/MT2010/MT5/SESION2/MT52\\_LALCANTARZ\\_068.pdf](http://www.concyteg.gob.mx/formulario/MT/MT2010/MT5/SESION2/MT52_LALCANTARZ_068.pdf)
8. Estructplan On Line - Articulos [Internet]. [citado 24 de mayo de 2016]. Recuperado a partir de: <http://www.estructplan.com.ar/articulos/verarticulo.asp?idarticulo=1263>
9. ctl\_servlet [Internet]. [citado 4 de enero de 2016]. Recuperado a partir de: [http://apps.elsevier.es/watermark/ctl\\_servlet?\\_f=10&pident\\_articulo=90097239&pident\\_usuario=0&pcontactid=&pident\\_revista=121&ty=75&accion=L&origen=zonadelectura&web=www.elsevier.es&lan=es&fichero=121v36n01a90097239pdf001.pdf](http://apps.elsevier.es/watermark/ctl_servlet?_f=10&pident_articulo=90097239&pident_usuario=0&pcontactid=&pident_revista=121&ty=75&accion=L&origen=zonadelectura&web=www.elsevier.es&lan=es&fichero=121v36n01a90097239pdf001.pdf)
10. NTP 740: Exposición laboral a citostáticos en el ámbito sanitario - ntp\_740.pdf [Internet]. [citado 29 de diciembre de 2015]. Recuperado a partir de: [http://www.insht.es/InshtWeb/Contenidos/Documentacion/FichasTecnicas/NTP/Ficheros/701a750/ntp\\_740.pdf](http://www.insht.es/InshtWeb/Contenidos/Documentacion/FichasTecnicas/NTP/Ficheros/701a750/ntp_740.pdf)
11. Viñeta Ruiz M, Yanez G, José M, Villanueva GP. Manejo de citostáticos y salud reproductiva: revisión bibliográfica. Med Segur Trab [Internet]. diciembre de 2013 [citado 21 de abril de 2016];59(233):426-43. Recuperado a partir de:



- [http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci\\_abstract&pid=S0465-546X2013000400007&lng=es&nrm=iso&tlng=es](http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S0465-546X2013000400007&lng=es&nrm=iso&tlng=es)
12. Borrador a 201012 - protocolo-manejo-seguro-de-citostaticos-2999.pdf [Internet]. [citado 10 de mayo de 2016]. Recuperado a partir de: <https://www.riojasalud.es/rrhh-files/rrhh/protocolo-manejo-seguro-de-citostaticos-2999.pdf>
  13. IB ECS- [Internet]. [citado 29 de diciembre de 2015]. Recuperado a partir de: <http://ibecs.isciii.es/cgi-bin/wxislind.exe/iah/online/?IsisScript=iah/iah.xis&base=IB ECS&lang=e&nextAction=lnk&exprSearch=manejo%20AND%20citostaticos%20AND%20enfermeria>
  14. (Microsoft Word - Protocolo sobre manipulaci\363n, administraci\363n y tratamiento\205) - proto\_manipulacion.pdf [Internet]. [citado 29 de diciembre de 2015]. Recuperado a partir de: [http://www.hvluz.es/docs/proto\\_manipulacion.pdf](http://www.hvluz.es/docs/proto_manipulacion.pdf)
  15. Número 52. Sección Técnica | Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo (INSHT) [Internet]. [citado 22 de mayo de 2016]. Recuperado a partir de: <http://www.insht.es/portal/site/Insht/menuitem.1f1a3bc79ab34c578c2e8884060961ca/?vgnextoid=267849df06975210VgnVCM1000000705350aRCRD&vgnnextchannel=9f164a7f8a651110VgnVCM100000dc0ca8c0RCRD>
  16. Pieri M, Castiglia L, Basilicata P, Sannolo N, Acampora A, Miraglia N. Biological Monitoring of Nurses Exposed to Doxorubicin and Epirubicin by a Validated Liquid Chromatography/Fluorescence Detection Method. *Ann Occup Hyg* [Internet]. 6 de enero de 2010 [citado 8 de enero de 2016];54(4):368-76. Recuperado a partir de: <http://annhyg.oxfordjournals.org/content/54/4/368>
  17. Suspiro A, Prista J. Occupational exposure to anticancer drugs and adverse health effects. *Rev Port Saúde Pública* [Internet]. 2012 [citado 18 de febrero de 2016];30(1):76-88. Recuperado a partir de: [http://www.scielo.mec.pt/scielo.php?script=sci\\_abstract&pid=S0870-90252012000100010&lng=en&nrm=iso&tlng=en](http://www.scielo.mec.pt/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S0870-90252012000100010&lng=en&nrm=iso&tlng=en)
  18. Rosales-Rimache JA. Evaluation of occupational exposure to Cyclophosphamide in nine hospitals of Peru. *Rev Peru Med Exp Salud Publica* [Internet]. octubre de 2013 [citado 18 de febrero de 2016];30(4):590-4. Recuperado a partir de: [http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci\\_abstract&pid=S1726-46342013000400008&lng=en&nrm=iso&tlng=en](http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S1726-46342013000400008&lng=en&nrm=iso&tlng=en)
  19. Gulten T, Evke E, Ercan I, Evrensel T, Kurt E, Manavoglu O. Lack of genotoxicity in medical oncology nurses handling antineoplastic drugs: Effect of work environment and protective equipment. *Work* [Internet]. 1 de enero de 2011 [citado 29 de diciembre de



- 2015];39(4):485-9. Recuperado a partir de:  
<http://content.iospress.com/articles/work/wor01198>
20. Rekhadevi PV, Sailaja N, Chandrasekhar M, Mahboob M, Rahman MF, Grover P. Genotoxicity assessment in oncology nurses handling anti-neoplastic drugs. *Mutagenesis* [Internet]. 1 de noviembre de 2007 [citado 29 de diciembre de 2015];22(6):395-401. Recuperado a partir de: <http://mutage.oxfordjournals.org/content/22/6/395>
21. 273.pdf [Internet]. [citado 21 de abril de 2016]. Recuperado a partir de: <http://revistas.um.es/eglobal/article/download/294/273>
22. revista\_agosto\_rcb.pdf [Internet]. [citado 5 de mayo de 2016]. Recuperado a partir de: [http://www.um.edu.uy/docs/revista\\_agosto\\_rcb.pdf](http://www.um.edu.uy/docs/revista_agosto_rcb.pdf)
23. Tompa A, Magyar B, Tóth F, Biró A, Fodor Z, Jakab M, et al. [The state of health of oncology nurses characterized by genetic and immunotoxicologic biomarkers]. *Magy Onkol.* 2006;50(2):153-61.
24. Marroquí López-Clavero DC, Riesco García DMI. Valoration of the risk of exposition to cytostatic medications in the Hospital of Ciudad Real. *Med Segur Trab* [Internet]. junio de 2009 [citado 18 de febrero de 2016];55(215):82-5. Recuperado a partir de: [http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci\\_abstract&pid=S0465-546X2009000200008&lng=en&nrm=iso&tlng=en](http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S0465-546X2009000200008&lng=en&nrm=iso&tlng=en)
25. Villarini M, Dominici L, Piccinini R, Fatigoni C, Ambrogi M, Curti G, et al. Assessment of primary, oxidative and excision repaired DNA damage in hospital personnel handling antineoplastic drugs. *Mutagenesis* [Internet]. 5 de enero de 2011 [citado 8 de enero de 2016];26(3):359-69. Recuperado a partir de: <http://mutage.oxfordjournals.org/content/26/3/359>
26. Enfermería oncológica: estándares de seguridad en el manejo del paciente oncológico [Internet]. [citado 29 de diciembre de 2015]. Recuperado a partir de: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0716864013702098>
27. Martell Martorell L de la C, Arencibia Núñez A. Aspectos a tener en cuenta en la atención integral de enfermería durante la quimioterapia en pediatría: issues to consider in nursing comprehensive care. *Rev Cuba Hematol Inmunol Hemoter* [Internet]. junio de 2014 [citado 29 de diciembre de 2015];30(2):114-24. Recuperado a partir de: [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_abstract&pid=S0864-02892014000200004&lng=es&nrm=iso&tlng=es](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S0864-02892014000200004&lng=es&nrm=iso&tlng=es)
28. Soriano García JL, Lima Pérez M, González González J, Batista Albuérne N, Rodríguez López R, García Diéguez R, et al. Sistema integrado de prevención de errores en el



- proceso de utilización de medicamentos en oncología. *Rev Cuba Farm* [Internet]. agosto de 2007 [citado 29 de diciembre de 2015];41(2):0-0. Recuperado a partir de: [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_abstract&pid=S0034-75152007000200007&lng=es&nrm=iso&tlng=es](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S0034-75152007000200007&lng=es&nrm=iso&tlng=es)
29. Gonzalez T. Chemotherapy extravasations: prevention, identification, management, and documentation. *Clin J Oncol Nurs*. febrero de 2013;17(1):61-6.
  30. Zavala MLA, Valenzuela MLRG, Alonso CG. Factores que influyen en el autocuidado de enfermería en la preparación y manejo de citostáticos. *Evidentia Rev Enferm Basada En Evid* [Internet]. 2009 [citado 4 de enero de 2016];6(27):3-. Recuperado a partir de: <http://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=4688699>
  31. Keat CH, Sooaid NS, Yun CY, Sriraman M. Improving safety-related knowledge, attitude and practices of nurses handling cytotoxic anticancer drug: pharmacists' experience in a general hospital, Malaysia. *Asian Pac J Cancer Prev APJCP*. 2013;14(1):69-73.
  32. So WKW, Chan DNS, Chan HYL, Krishnasamy M, Chan T, Ling WM, et al. Knowledge and practice among Hong Kong oncology nurses in the management of chemotherapy-induced nausea and vomiting. *Eur J Oncol Nurs Off J Eur Oncol Nurs Soc*. junio de 2013;17(3):370-4.
  33. García Fernández JR, López Berenguel F. Motivación del personal sanitario en la formación continuada sobre tratamiento quimioterápico. *Educ Médica* [Internet]. marzo de 2003 [citado 29 de diciembre de 2015];6(1):58-62. Recuperado a partir de: [http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci\\_abstract&pid=S1575-18132003000100007&lng=es&nrm=iso&tlng=es](http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S1575-18132003000100007&lng=es&nrm=iso&tlng=es)
  34. Momeni M, Danaei M, Askarian M. How Do Nurses Manage Their Occupational Exposure to Cytotoxic Drugs? A Descriptive Survey in Chemotherapy Settings, Shiraz, Iran. *Int J Occup Environ Med* [Internet]. 8 de abril de 2013 [citado 10 de marzo de 2016];4(2 April):198-102-6. Recuperado a partir de: <http://www.theijoem.com/ijoem/index.php/ijoem/article/view/198>
  35. Pergert P, Af Sandeberg M, Andersson N, Márky I, Enskär K. Confidence and authority through new knowledge: An evaluation of the national educational programme in paediatric oncology nursing in Sweden. *Nurse Educ Today*. 19 de diciembre de 2015;
  36. Villarroel Cantillana E. Identification, Analysis and Risk Assessment of Occupational Exposure in Cytostatic Preparation Services of the Providers National Network. *Cienc Amp Trab* [Internet]. abril de 2014 [citado 18 de febrero de 2016];16(49):56-64. Recuperado a partir de: [http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci\\_abstract&pid=S0718-24492014000100010&lng=en&nrm=iso&tlng=en](http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S0718-24492014000100010&lng=en&nrm=iso&tlng=en)



37. BOE.es - Documento BOE-A-2003-21340 [Internet]. [citado 20 de mayo de 2016].  
Recuperado a partir de: [https://www.boe.es/diario\\_boe/txt.php?id=BOE-A-2003-21340](https://www.boe.es/diario_boe/txt.php?id=BOE-A-2003-21340)
  
38. BOE 221 de 14/09/2007 Sec 1 Pag 37544 a 37546 - RD\_FC140907.pdf [Internet]. [citado 20 de mayo de 2016]. Recuperado a partir de:  
[http://www.msssi.gob.es/profesionales/formacion/formacionContinuada/docs/RD\\_FC140907.pdf](http://www.msssi.gob.es/profesionales/formacion/formacionContinuada/docs/RD_FC140907.pdf)