



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA  
DE MÉXICO**

---

---

**FACULTAD DE MEDICINA  
DIVISION DE ESTUDIOS DE POSGRADO**

**INCIDENCIA DE PERFORACIÓN DEL GUANTE  
QUIRÚRGICO EN CIRUGÍAS NEUROLÓGICAS DEL  
CENTRO MÉDICO NACIONAL 20 DE NOVIEMBRE**

**T E S I S**

**QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE:**

**N E U R O C I R U J A N O  
P R E S E N T A:**

**DR. TAIRI MEJIA MEJIA**



**DIRECTOR DE TESIS:  
DR. MANUEL HERNANDEZ SALAZAR  
2015**

**MÉXICO, D. F.**



Universidad Nacional  
Autónoma de México



**UNAM – Dirección General de Bibliotecas**  
**Tesis Digitales**  
**Restricciones de uso**

**DERECHOS RESERVADOS ©**  
**PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

## **Agradecimientos.**

Esta tesis es el resultado del esfuerzo, tiempo y dedicación de una familia conformada por grandes y maravillosas personas, las cuales nos encontramos unidas no solo por lazos de sangre, sino de amistad, conocimiento, alegría, retos y por el deseo de ayudar a nuestro prójimo y a nosotros mismos, a través de conocimiento científico que se ve culminado al ser impreso en unas cuantas páginas y así perdurar por siempre.

Agradezco primeramente a mis papas, Elim Rosalba Mejía Correa y J. Prudencio Mejía Tafoya, por enseñarme las letras que conforman esta tesis.

A mi esposa, Diana Del Pozzo, por darme la pasión y el amor por el conocimiento científico.

A Hashi, por enseñarme a ser paciente y ha siempre esperar con gusto los resultados de una investigación.

A mis hermanos, Gibrán Prudencio Mejía y At-Jarid Mejía, con quienes discuto las hipótesis e interrogantes más importantes de mi universo de trabajo.

A mis suegros por guiarnos a través de un estudio observacional que es la vida.

A todos los pacientes que en aras de ayudarme a ser médico – neurocirujano me han dado gustosos una parte de su vida, si no, en algunas ocasiones toda ella.

A mis profesores en cirugía quienes me forjaron el carácter y la toma de decisión como forma de vida.

A mis maestros en Neurocirugía, quienes durante 5 años, con paciencia toleraron mis necedades y me enseñaron el arte y la ciencia del Cerebro humano.

A todos ellos y todos aquellos que han influido en mi vida, de todo corazón y cerebro les digo: Muchas gracias.

Dr. Tairi Mejía Mejía.  
Residente de la Vida y de Neurocirugía del CMN20Nov.

# Índice

---

|  |    |
|--|----|
| Resumen.....   | 1  |
| Introducción.....  | 2  |
| Justificación.....   | 3  |
| Hipótesis.....   | 4  |
| Objetivos.....   | 5  |
| Objetivo general.....  | 5  |
| Objetivos específicos.....   | 5  |
| Objetivo secundario.....   | 5  |
| Antecedentes.....  | 6  |
| Definiciones.....  | 6  |
| Clasificación de los guantes.....  | 6  |
| Características de los guantes quirúrgicos.....                            | 7  |
| Guantes quirúrgicos utilizados en el Hospital CMN 20 de Noviembre.....     | 7  |
| Historia del guante quirúrgico.....  | 8  |
| Definición y Epidemiología Ruptura de guantes quirúrgicos.....             | 9  |
| Personal más afectado por la ruptura de guantes en el quirófano.....       | 9  |
| Factores que influyen en la ruptura de guantes quirúrgicos.....            | 10 |
| Sitio de perforación.....  | 10 |
| Como verificar la ruptura de un guante quirúrgico.....                     | 11 |
| Epidemiología de las infecciones por ruptura del guante quirúrgico.....    | 11 |
| Doble guante.....  | 13 |
| Metodología.....   | 14 |
| Diseño y Tamaño de la muestra.....   | 14 |
| Definición de las unidades de observación.....                             | 14 |
| Definición del grupo control.....  | 14 |
| Criterios de inclusión.....  | 14 |
| Criterios de exclusión.....  | 14 |
| Criterios de eliminación.....  | 15 |
| Definición de variables y unidades de medida.....                          | 15 |
| Definición del plan de procesamiento y presentación de la información..... | 19 |

|  |    |
|--|----|
| Consideraciones éticas.....  | 19 |
| Consideraciones de bioseguridad. ....  | 19 |
| Programa de trabajo. ....  | 19 |
| Recursos humano.....   | 20 |
| Recursos materiales. ....  | 20 |
| Resultados:.....   | 21 |
| Gráficas y Figuras. ....   | 23 |
| Ilustración 1 Frecuencia de ruptura de guantes quirúrgicos. ....             | 23 |
| Ilustración 2 Perforaciones Advertidas. ....                                 | 23 |
| Ilustración 3 Ruptura de guante según región anatómica abordada.....         | 24 |
| Ilustración 4 Ruptura de guante según tiempo quirúrgico. ....                | 24 |
| Ilustración 5 Ruptura de guante quirúrgico según el usuario.....             | 25 |
| Ilustración 6 Perforación según el grado de estudios del usuario. ....       | 25 |
| Ilustración 7 Sitio de perforación más frecuente del guante quirúrgico. .... | 26 |
| Discusión: .....   | 27 |
| Conclusiones: .....  | 29 |
| Bibliografía. ....   | 30 |
| Anexos.....  | 32 |
| Tabla 1 Hoja diaria de recolección de datos. ....                            | 32 |
| Tabla 2Hoja Semanal de recolección de datos.....                             | 33 |
| Tabla 3Hoja final de recolección de datos .....                              | 34 |

# Resumen.

---

**Antecedentes:** La incidencia de perforación del guante quirúrgico ha sido un problema subestimado por la mayoría de cirujanos del mundo. La literatura internacional reporta hasta un 40% de guantes perforados durante un procedimiento quirúrgico. Lo que pone en riesgo a todo el personal quirúrgico.

**Objetivo:** Conocer la incidencia de perforaciones de guantes quirúrgicos utilizados en los procedimientos quirúrgicos realizados por el servicio de Neurocirugía del Centro Médico Nacional 20 de Noviembre.

**Métodos:** Se realizó un estudio descriptivo en el que se estudiaron las perforaciones advertidas e inadvertidas en los guantes quirúrgicos utilizados por el equipo quirúrgico del Centro Médico Nacional 20 de Noviembre en las cirugías neurológicas durante los meses abril, mayo y junio del 2015.

**Resultados:** Se evaluaron 200 pares de guantes obtenidos de 30 cirugías neurológicas. De los cuales 176 pares se usaron en cirugías craneales y 24 pares para cirugía de columna. Todas las cirugías evaluadas correspondieron a cirugías programadas. De los 200 pares de guantes utilizados, el 35% (71pares) de ellos sufrió al menos una perforación ya sea advertida o inadvertida. El usuario solo pudo advertir la perforación del guante en un 8% de las ocasiones. El usuario que más sufrió perforaciones del guante quirúrgico fue el tercer ayudante, siendo los residentes de 4to año con 33% los más afectados. El sitio de perforación más frecuente en el guante quirúrgico correspondió al segundo dedo de la mano izquierda (33.8%).

**Conclusiones:** La perforación del guante quirúrgico durante los procedimientos operatorios neurológicos es frecuente. La percepción de ruptura del guante quirúrgico es muy baja por parte del usuario, por lo que predispone tanto al paciente a sufrir contaminación cruzada.

# Introducción.

---

Actualmente con el incremento de las enfermedades infectocontagiosas, surge un movimiento para evitar la *contaminación cruzada*, con el fin no solo de proteger al paciente sino también al equipo quirúrgico.<sup>(1)</sup> Cifras oficiales de Norteamérica revelan que aproximadamente el 1% de la población americana son portadores de por lo menos un tipo de infección sanguínea transmisible.<sup>(2)</sup>

El personal médico tiene diversas barreras a través de las cuales puede protegerse del contacto de la sangre o de los fluidos corporales provenientes del paciente, como son, el uso de guantes quirúrgicos, goggles, la bata quirúrgica impermeable, caratulas y cubre bocas, pero se ha reportado que la protección otorgada por los guantes quirúrgicos falla hasta en el 61% de los cirujanos cardiotorácicos y hasta en 40% para las enfermeras y resto de personal estéril.<sup>(3)</sup>

Se calcula que en un hospital donde se realizan 200 cirugías al año se reportan solamente 17 punciones incidentales por año, debido a que estas no son reportadas por los afectados.<sup>(3)</sup>

Considerando esto, planteamos la siguiente pregunta de investigación:

**¿Cuál es la incidencia de perforación de guantes quirúrgicos en el servicio de neurocirugía del CMN 20 de Noviembre?**

# Justificación.

---

El personal médico tiene diversas barreras a través de las cuales puede protegerse del contacto de la sangre o fluidos corporales provenientes del paciente como son: el uso de guantes quirúrgicos, goggles, la bata quirúrgica impermeable, caratulas, y cubre bocas por mencionar solo algunos. Sin embargo, se ha reportado que la protección otorgada por los guantes quirúrgicos falla hasta en el 61% para los cirujanos cardiorácicos y en hasta en 40% para las enfermeras y resto de personal estéril, por lo que, la exposición de las mucosas del personal médico quirúrgico, incluyendo las de los ojos, a la sangre y fluidos corporales del paciente durante los diversos procedimientos quirúrgicos se ha estimado en hasta el 50%<sup>(3)</sup>.

Aunque el riesgo de infección es bajo cuando se sufre una única punción, el riesgo acumulativo se vuelve considerable a lo largo de la vida quirúrgica de un cirujano. Se calcula que en un hospital donde se realizan 200 cirugías al año se reportan solamente 17 punciones incidentales/año, esto debido a que en la mayoría de los hospitales estas lesiones no son reportadas o son subreportadas. A pesar de esto, se registran en los Estados Unidos una incidencia de 800,000 punciones por aguja al año<sup>(16)</sup>.

Consideramos que la información de este estudio sobre la incidencia de perforación de guantes quirúrgicos permitirá concientizar al equipo quirúrgico de tomar otras medidas necesarias para su protección y evitar la contaminación cruzada, así como concientizar al personal quirúrgico sobre la vigilancia de este tipo de incidencia quirúrgica y reducir consecuentemente el riesgo de adquirir infecciones por el personal médico y paramédico asociadas a la atención del paciente.

# Hipótesis.

---

El estudio propuesto es estrictamente descriptivo, sin embargo, considerando que existe información en la literatura médica con la cual poder comparar los hallazgos del estudio planteamos la siguiente hipótesis:

## **Hipótesis**

La incidencia de perforaciones de guantes quirúrgicos en el Servicio de neurocirugía del CMN 20 de Noviembre es mayor a la informada en la literatura médica.

# Objetivos.

---

## *Objetivo general.*

Conocer la incidencia de perforaciones de guantes quirúrgicos utilizados en los procedimientos realizados por el servicio de Neurocirugía del Centro Médico Nacional 20 de Noviembre.

## *Objetivos específicos.*

1. Determinar el porcentaje de perforación de guantes transquirúrgicos.
2. Determinar frecuencia de perforaciones advertidas.
3. Conocer el número de perforaciones inadvertidas.
4. Determinar el número de perforaciones en cada guante quirúrgico si es que existe más de una.
5. Conocer que dedo o segmento de la mano presenta la mayor frecuencia de perforaciones.
6. Determinar si es una perforación advertida, en qué momento de la cirugía ocurrió (tiempo) y que instrumento se utilizaba.
7. Identificar al miembro del equipo quirúrgico que sufren más perforaciones en sus guantes quirúrgicos.
8. Determinar el promedio de guantes utilizados por cada cirugía neurológica realizada.

## *Objetivo secundario.*

- Comparar las variables de estudio de los guantes quirúrgicos perforados con los NO perforados.

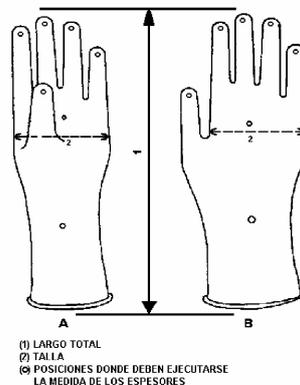
# Antecedentes.

---

## *Definiciones:*

La norma oficial mexicana NOM-085-SSA1-1994, que establece las especificaciones para la elaboración y uso de guantes de hule látex para cirugía y exploración médica en su apartado 3.1 establece las siguientes definiciones:

- **Guante:** Son prendas que se utilizan para cubrir la mano y el antebrazo, en este caso fabricadas de hule de látex natural.
- **Guante quirúrgico:** Es el que se utiliza en las intervenciones o procedimientos quirúrgicos.
- **Talla del guante:** es la medida del guante.
- **Par de guantes:** consiste en un guante para la mano derecha y otro para la mano izquierda de la misma talla.
- **Yema.** Es la superficie palmar de la extremidad distal de los dedos.
- **Roto.** Abertura presentada en el cuerpo del guante.
- **Orificio:** Perforación existente en cualquier parte del guante.
- **Granulación:** Grano de látex coagulado en el cuerpo del guante.
- **Fisura:** Surco o grieta presentada longitudinalmente en el cuerpo del guante.
- **Hermeticidad:** el guante no debe presentar ningún tipo de fuga



## *Clasificación de los guantes.*

Los guantes se clasifican en:

- I. Guantes para cirugía general.
- II. Guantes para la exploración.

A su vez estos dos tipos de guantes se pueden subdividir en dos tipos:

- A. Guantes desechables.
- B. Guantes reutilizables o re-esterilizables.

Cada uno de ellos en presentación *estéril* y *no estéril*.

Esto permite generar varias combinaciones de tipos de guante, por ejemplo: *guantes IA estéril* es el equivalente a guantes para cirugía, desechables y estériles, que son los utilizados en la mayoría de los procedimientos quirúrgicos actuales.

*Características de los guantes quirúrgicos:*

Todos los guantes poseen 5 compartimientos para alojar a los 5 dedos de la mano, deben estar elaborados de látex natural, y tener una orilla enrollada de 1cm de ancho máximo, que asegure su fijación al antebrazo. Además debe cumplir los requerimientos especificados para tamaño y espesor enunciados en NOM-085-SSA1-1994 para su uso médico. Todos los guantes deben estar libres de defectos para su uso, esto es, deben estar libres de orificios, granulaciones, fisuras, deformaciones, burbujas, pliegues adherencias, materias extrañas y rugosidades.<sup>(4)</sup> En **tabla 1** se mencionan las especificaciones enunciadas por la NOM-085-SSA1-1994.

| ESPEORES PARA GUANTES DE CIRUGIA Y DE EXPLORACION |      |      |       |      |                  |      |
|---|------|------|-------|------|------------------|------|
| Dimensiones en mm.                                |      |      |       |      |                  |      |
| TIPO Y SUBTIPO                                    | YEMA |      | PALMA |      | PUÑO Y ANTEBRAZO |      |
|   | MIN  | MAX  | MIN   | MAX  | MIN              | MAX  |
| IA  | 0.10 | -    | 0.10  | -    | 0.10             | -    |
| IB  | 0.20 | 0.38 | 0.20  | 0.33 | 0.15             | 0.33 |

**Tabla1. Características de guantes quirúrgicos.**

*Guantes quirúrgicos utilizados en el Hospital CMN 20 de Noviembre.*

Los guantes utilizados en el Centro Médico Nacional 20 de Noviembre (México, DF.) corresponden a dos marcas de guantes de látex natural de elaboración nacional, con aprobación de la NOM-085-SSA1-1994. Las dos marcas nacionales distribuidoras son PROTEC y DL (**figura 1**), que corresponden a guantes para cirugía de látex natural, del tipo I subtipo A, con registros No. 1374C86SSA para el primero de ellos y No.1247C98SSA para el segundo de ellos en presentación desechable y estéril.<sup>(5, 6)</sup> Dentro de la caja no contienen las características técnicas de los mismos como son espesor, elasticidad, peso de fábrica, permeabilidad al aire, conductancia térmica, máxima carga, fuerza de tensión y resistencia a máxima carga, entre otras.



**Figura 1. Marcas nacionales de guantes comerciales.**

### *Historia del guante quirúrgico:*

La primera patente de un guante quirúrgico (**Figura 2**) data de 1878 perteneciente a un trabajador inglés de la empresa Indian Rubber Works. Antes de esta fecha los procedimientos quirúrgicos se realizaban con la mano desnuda y se utilizaban diferentes rituales para realizar el lavado de manos quirúrgico, los cuales, incluso podían durar más que el mismo procedimiento, con el objetivo de disminuir la infección del sitio quirúrgico. Es en 1878, cuando el ginecólogo-americano T. Gaillard Thomas permitió a su equipo operatorio utilizar guantes en el campo de la medicina, pero no con fines médicos, sino para realizar el lavado de los instrumentos utilizados durante la cirugía. Es William Halsted, once años más tarde, quien por primera vez recomendó el uso de guantes quirúrgicos para su uso en el campo quirúrgico transoperatorio.

Durante las próximas décadas los cirujanos se mostrarían reacios a utilizarlos con el pretexto de que estos disminuían su destreza manual y los consideraban estorbosos. En 1894, Bernard Kronig demostró que era insuficiente el aseo de manos para eliminar las bacterias de la superficie cutánea, por lo que el uso de guantes se popularizó entre el gremio médico. Pero es, hasta concluida la Segunda Guerra Mundial que se acepta internacionalmente el uso obligatorio de guantes para los procedimientos quirúrgicos.

En la actualidad se considera indispensable el uso de guantes para todos los procedimientos relacionados con la incisión de la piel, manejo de sangre y de los fluidos corporales y para la manipulación de orificios naturales, pasando de ser una protección para el paciente, a ser una medida de defensa del personal de salud. Y aunque en algunas especialidades como son ortopedia y traumatología se ha hecho rutinario el uso de doble guante, en el resto de especialidades médicas, apenas se está tratando de concientizar al cirujano de la ventaja de usar un guante encima del otro en cada mano teniendo en cuenta que existe evidencia que esta medida incrementa la prevención y protección del equipo operatorio de enfermedades transmisibles. <sup>(4)</sup>



**Figura 2. Primer guante quirúrgico.**

## *Definición y Epidemiología Ruptura de guantes quirúrgicos*

Un *guante roto* es aquel que presenta una abertura en alguna porción del guante<sup>(4)</sup> y que predispone al usuario al contacto de la piel con la sangre y con otros fluidos contaminados. Entenderemos por *exposición de sangre* al contacto de la piel de una mano enguantada a la sangre u otros fluidos corporales del paciente. Es importante definir que un guante roto no siempre es debido a una lesión cortante o generada por un objeto punzante, pero son estas las causas más frecuentes de la perforación de los mismos.

La incidencia de ruptura de guantes es frecuente, se presenta en aproximadamente 1 de cada 10 guantes utilizados en cirugías abiertas, (10.09%) y en 3 de cada 100 guantes utilizados en cirugía laparoscópica<sup>(7-9)</sup>, en otras palabras, ocurren 18 rupturas aproximadamente de guante por cada 100 cirugías realizadas<sup>(8)</sup>. Según Berridge et al<sup>(10)</sup> las perforaciones pueden llegar hasta 40%.

Cabe mencionar, que si bien, es frecuente la ruptura transoperatoria del guante quirúrgico solo es percibida en algunas ocasiones por el cirujano o por el resto del equipo quirúrgico<sup>(1)</sup>, lo que le predispone al contacto con los fluidos corporales y de esta manera contraer alguna enfermedad infectocontagiosa.

La percepción de ruptura del guante quirúrgico se puede ver influida por muchos factores. Diversos estudios refieren que los cirujanos al término del procedimiento solo percibieron la ruptura del guante en un rango entre 4%<sup>(9, 11)</sup> y 31% cuando utilizó un único guante y hasta en 96.3% a 100% cuando utilizó doble guante<sup>(7, 8, 11, 12)</sup>. Estas cifras son preocupantes ya que el equipo quirúrgico suele darse cuenta que ha sufrido una ruptura del guante quirúrgico hasta que se retira el mismo al término de la cirugía y detecta sangre u otros fluidos en sus manos<sup>(1)</sup>.

Esto resulta de suma importancia ya que existen lesiones o abrasiones cutáneas que tiene el cirujano previo al acto quirúrgico y que pueden presentar una exposición prolongada al material infectocontagioso, poniendo en gran riesgo su integridad física y mental<sup>(1)</sup>.

### *Personal más afectado por la ruptura de guantes en el quirófano.*

El personal médico que sufre mayor número de ruptura de guantes es en primer lugar el cirujano con 61.2%<sup>(13)</sup>, seguido de la enfermera quirúrgica con el 5%<sup>(9)</sup> al 40.4%, dependiendo del rol que desarrolle la enfermera quirúrgica durante el procedimiento; y en tercer lugar el primer o segundo asistente con 3.1%<sup>(13)</sup>, a este le siguen anestesiólogos y circulantes.

### *Factores que influyen en la ruptura de guantes quirúrgicos.*

- I. **Tipo de cirugía.** La incidencia de ruptura varía dependiendo del tipo de cirugía. Así los procedimientos en los que más frecuentemente existen rupturas del guante quirúrgico son la cesárea (54.5%), los procedimientos ortopédicos (3-26%); seguido de la histerectomía 22.73%, la colecistectomía 13.6%, la reparación de hernia inguinal con 4.5% y la hepatectomía con 4.5%<sup>(9, 11)</sup>. En general, las especialidades en las que se tiene contacto con hueso generalmente presentan más rupturas.
- II. **Procedimiento realizado.** De la misma forma existen ciertos momentos durante la cirugía que predisponen a la ruptura del guante quirúrgico, estos momentos son: el realizar sutura (56%) en especial cuando se realiza el cierre de las fascias<sup>(2)</sup>, el manejo de tijeras (8%), en el conteo de instrumental afilado (6%), y al llevar a cabo la aspiración de fluidos (3%)<sup>(14)</sup>.
- III. **Tiempo quirúrgico.** El tiempo también influye en la posibilidad de ruptura de los guantes. Se ha registrado que la mayor incidencia se presenta en procedimientos con una duración mayor de 69.8min<sup>(9)</sup>.
- IV. **Uso de doble guante transquirúrgico.** Existen múltiples estudios en los que se señala que la perforación ocurre en la misma frecuencia cuando se utiliza un único par de guantes que cuando se calzan dos pares de guantes, la diferencia se encuentra en que el guante interno pocas veces o nunca se perfora cuando se utiliza doble guante y la percepción de la ruptura del guante externo se hace manifiesta más fácilmente<sup>(9)</sup>.
- V. **Experiencia del personal médico.** Entre los factores que se mencionan para disminuir el riesgo de lesión por aguja y ruptura de guante quirúrgico esta la experiencia del cirujano, teniendo una mayor incidencia durante los primeros tres años de entrenamiento quirúrgico que en los últimos años de residencia o cuando se gradúa el residente (7rupturas por 1000 cirugías para los primeros tres años y 2 rupturas de guante por 1000 cirugías para el resto de años quirúrgicos)<sup>(2)</sup>.
- VI. **Tipo de guante.** Además de los guantes de látex utilizados rutinariamente en los hospitales nacionales existen otros guantes como son los de nitrilo utilizados en centros hospitalarios foráneos, en los que se ha comparado su eficacia contra los guantes de látex en la prevención a la exposición con sangre, los guantes de nitrilo han demostrado dar una mayor protección que un guante único de látex pero mucho menor protección que cuando se utiliza doble guante de látex<sup>(15)</sup>.

### *Sitio de perforación.*

El sitio en que se rompe el guante depende de si el cirujano es zurdo o diestro, para este último los sitios más frecuentes son: dedo medio de la mano no dominante (22.7%), seguido de dedo anular de la mano no dominante (18.8%), y en tercer sitio más frecuente son tanto el dedo índice la mano dominante como el de la mano no dominante con 13.6%<sup>(9, 13)</sup>.

### *Como verificar la ruptura de un guante quirúrgico.*

La verificación de los guantes quirúrgicos se realiza al terminar el día quirúrgico, se lava el guante para evitar la diseminación y contaminación del evaluador y se realizan dos test para verificar su integridad, estas pruebas son el test de insuflación de aire y el test de fuga de agua<sup>(9)</sup>.

- El *test de insuflación de aire*, consiste en inflar el guante con el doble de aire de su capacidad por un compresor y se da vuelta al extremo de tal forma que quede sellado. Después, se introduce el guante inflado en una vasija con agua para observar si se forman burbujas. Si se forman burbujas eso indica que el guante está roto y se marca con plumón el o los sitios de fuga de aire<sup>(9)</sup>.
- El test de fuga de agua, se realiza conforme a la NOM-085-SSA1-1994 y la norma EN455-1, y consiste en vaciar un 1 L de agua dentro del guante, después se anuda, cuelga y se seca la superficie que haya quedado externa, se esperan 2 minutos y se observa el guante para ver si existe fuga de líquido, entonces se marca el sitio de ruptura<sup>(4)</sup>.

Se considera un guante roto aquel en que se demuestra una fuga ya sea de aire o agua en cualquiera de los test antes descritos. No existe diferencia clínica evidente entre la utilización de alguno de los dos métodos utilizados<sup>(9)</sup>.

### *Epidemiología de las infecciones por ruptura del guante quirúrgico.*

De manera tradicional el uso de barreras por parte del equipo quirúrgico era encaminado a la prevención de infecciones del sitio quirúrgico y a evitar la contaminación del paciente por parte del equipo operatorio. Actualmente con el incremento de enfermedades infectocontagiosas este perfil a cambiado y ahora surge el movimiento de evitar la *contaminación cruzada*, con el fin no solo de proteger al paciente sino también al equipo quirúrgico<sup>(1)</sup>. Esto debido a que cifras oficiales de Norteamérica revelan que aproximadamente el 1% de la población americana son portadores de por lo menos un tipo de infección sanguínea transmisible<sup>(2)</sup>.

El personal médico tiene diversas barreras a través de las cuales puede protegerse del contacto de la sangre o fluidos corporales provenientes del paciente como son: el uso de guantes quirúrgicos, goggles, la bata quirúrgica impermeable, caratulas, y cubre bocas por mencionar solo algunos. Se ha reportado que la protección otorgada por los guantes quirúrgicos falla hasta en el 61% de los cirujanos cardiotorácicos y hasta en 40% para las enfermeras y el resto de personal estéril<sup>(3)</sup>. Por lo que, la exposición de las mucosas incluyendo las de los ojos a la sangre y fluidos corporales del

paciente durante los diversos procedimientos quirúrgicos se ha estimado en hasta el 50%<sup>(3)</sup>.

Aunque el riesgo de infección es bajo cuando se sufre una única punción, el riesgo acumulativo es considerable a lo largo de la vida quirúrgica de un cirujano<sup>(1)</sup>. Aproximadamente se calcula que en un hospital con un servicio quirúrgico donde se realizan 200 cirugías al año se reportan solamente 17 punciones incidentales/año, de estos reportes el 64% provendrá de doctores y el 36% enfermeras quirúrgicas<sup>(3)</sup>. Esto es debido a que en la mayoría de los hospitales estas lesiones no son reportadas o son subreportadas<sup>(3)</sup>, ya que existe la tendencia a solo reportar los casos de exposición solo si el paciente presenta seroconversión positiva para alguna infección transmisible (41%)<sup>(14)</sup>. A pesar de esto, se registra una incidencia en los Estados Unidos de 800,000 punciones por aguja al año<sup>(16)</sup>.

La causa más frecuente para no reportar la punción intraoperatoria es la pérdida de tiempo que esto conlleva<sup>(17)</sup>. Por lo que se debe insistir en el reporte de lesiones incidentales transquirúrgicas al término de cada procedimiento operatorio<sup>(14)</sup>.

El personal médico que labora dentro del quirófano es el personal de todo el hospital que se encuentra en mayor riesgo de adquirir una infección ocupacional, esto es por la gran cantidad de contaminantes seropositivos que ellos manejan (77.5% quirófanos VS. 43% resto del hospital)<sup>(3, 14)</sup>.

Como se ha mencionado el cirujano es la persona que resulta más afectada a esta exposición, pero en el caso que el médico residente de cirugía realice la función de primer cirujano aumenta la posibilidad de sufrir una punción transoperatoria.

Se estiman entre 0.84 y 3.8 lesiones por residente por año, lo que coloca, al grupo de residentes quirúrgicos en el grupo de mayor riesgo de contaminación por aguja<sup>(2, 18)</sup>. Aproximadamente 55% de los residentes afirman por lo menos tener una picadura por aguja al año, y solo 8% afirma nunca haber sido sufrido este accidente<sup>(19)</sup>. Hasta el 99% de los residentes de alguna especialidad quirúrgica ha sufrido una punción por aguja de sutura durante todo su entrenamiento, para el 53% de ellos la punción fue con un paciente de alto riesgo<sup>(17)</sup>.

Dependiendo del tipo de aparato que causa el accidente de riesgo, ya sea, aguja de flebotomía o aguja solida de sutura, será la exposición a la sangre contaminada. En el caso de la aguja de flebotomía la cantidad de sangre inoculada es de 163- 683 nanolitros, en el caso de la aguja de sutura es de 35 a 366 nanolitros de sangre<sup>(18)</sup>.

Por lo que el riesgo de adquirir una enfermedad infectocontagiosa a través de la picadura con aguja solida es de 0.3% a 0.4% para el virus de inmunodeficiencia humana (HIV), de 6 a 30% para hepatitis B (HBV) y de 2.7 a 10% para hepatitis C (HCV)<sup>(19)</sup>.

En ese mismo estudio se demostró que el uso de un único guante como protección disminuye considerablemente la cantidad de sangre en el caso de la aguja de sutura, no así, en el caso de aguja de flebotomía. El uso de doble guante disminuyó en mayor cantidad la inoculación que si se utilizará un único guante<sup>(18)</sup>.

Se mencionan a continuación algunos factores modificables para evitar las lesiones por punción intraoperatorias.

- *No operar cuando se encuentra fatigado.* Las horas extra de trabajo predisponen a sufrir una lesión por aguja, principalmente después de más de 29 hrs de trabajo consecutivo<sup>(2)</sup>.
- *Evitar cirugías electivas por la noche.* Las punciones accidentales ocurren más frecuentemente por la noche<sup>(2)</sup>.
- *Utilizar doble guante transquirúrgico.* Si bien no disminuye la frecuencia de punciones accidentales si evita el contacto con material infectocontagioso y permite en caso de utilizar un guante interno de color diferente localizar más rápidamente el sitio de punción.

### *Doble guante.*

La técnica de doble guante si bien es de uso común para algunas especialidades, como los cirujanos traumatólogos, no lo es para el resto de cirujanos ni para el resto del equipo quirúrgico<sup>(9)</sup>.

Solo el 15% de los residentes quirúrgicos utilizan doble guante transquirúrgico siempre<sup>(2)</sup> y 65% lo utilizan cuando el paciente tiene alguna enfermedad infectocontagiosa<sup>(2, 19)</sup>.

Esto a pesar de que existen múltiples artículos que demuestran los beneficios del uso de doble guante para evitar la contaminación con fluidos corporales transoperatorios. Las razones por las que no se utilizan de manera rutinaria doble guantes son: no es habitual (45%), disminuye la destreza manual (78%), falta de confort (62%), bajo riesgo (27%), poca evidencia (10%), y otras razones (1%)<sup>(19)</sup>.

La especialidad quirúrgica también influye en el uso de doble guante y la forma de acatar los lineamientos propuestos. Por ejemplo, el servicio que mostro menor interés en modificar los hábitos quirúrgicos fue el servicio de neurocirugía<sup>(19)</sup>.

# Metodología.

---

## *Diseño y Tamaño de la muestra.*

El tamaño de muestra se realizó tomando en cuenta la tasa de perforación propuesta por Guo(9) del 10%- y por Berridge et al.<sup>(10)</sup> que llega a ser de hasta 40%. Utilizando la fórmula para proporciones, para un poder de 0.80 y un error tipo I de 0.05 se requiere para una incidencia de 10% una n de 25 pares de guantes y para una incidencia de 40% una n de 67 pares de guantes. No obstante, considerando que la cantidad de cirugía que se realiza en el servicio de neurocirugía del CMN 20 de Noviembre es de 40 por mes y que el personal que participa es de alrededor de 5 personas, incluiremos para el estudio una n total de 200 pares de guantes.

$$n = \frac{Z\alpha + Z\beta pq}{d^2}$$

Donde  $Z\alpha = 1.96$ ;  $Z\beta = 0.84$ ;  $p = 10$  y  $40\%$ ;  $q = 1 - p$ ;  $d = 10\%$

## *Definición de las unidades de observación.*

Se estudiarán todos los guantes utilizados durante los procedimientos quirúrgicos neurológicos durante los meses de marzo, abril, mayo y junio del 2015.

## *Definición del grupo control.*

Para el objetivo secundario se dividirán los guantes totales en 2 grupos:

- 1) Guantes perforados.
- 2) Guantes No perforados

## *Criterios de inclusión.*

Todos los guantes utilizados por el equipo quirúrgico durante los procedimientos quirúrgicos neurológicos.

## *Criterios de exclusión.*

- Los guantes que provengan de un lote defectuoso.
- Guantes que se perforen durante las pruebas de evaluación de hermeticidad.

### *Criterios de eliminación.*

No hay criterios de eliminación.

### *Definición de variables y unidades de medida.*

Variables:

1. Región operatoria: Área del cuerpo en donde se llevará a cabo el procedimiento quirúrgico. Es una variable tipo independiente nominal. Valores: a) columna, b) cráneo, c) otras
2. Duración de la cirugía: Tiempo transcurrido desde que se incide la piel del paciente hasta que se retiran los campos quirúrgicos del paciente. Tipo de variable: independiente cuantitativa. Se medirá en horas y minutos.
3. Tipo de cirugía. Carácter del procedimiento dependiendo de la necesidad de resolución del padecimiento. Tipo de variable independiente nominal. Valores: a) electivo -programado y b) urgencia.
4. Usuario: Personal que desempeña cada una de las actividades durante la cirugía. Tipo de variable: independiente nominales. Valores: A) cirujano, B) 2do. Ayudante, C) 3er ayudante, D) 4to ayudante, E) instrumentista, F) instrumentista de material de columna.
5. Grado de formación. Grado de estudios médicos alcanzados por el usuario del guante. Tipo de Variable independiente nominal. Valores: a) Residente de primer grado, b) Residente de segundo grado, c) Residente de tercer grado, d) Residente de cuarto grado, e) Residente de quinto grado, f) Enfermera técnica, g) licenciada en enfermería, h) proveedor de instrumental, i) Otra especialidad.
6. Integridad del guante. Presencia de perforación en cualquier parte del guante. Tipo de variable: dependiente nominal. Valores: a) Perforado, b) no Perforado.
7. Numero de perforaciones advertidas. Numero de rupturas que presenta el guante al finalizar el procedimiento. Tipo de variable: cuantitativa dependiente. Se medirá en números absolutos.
8. Instrumento perforador. Aparato que causa la ruptura del guante. Tipo de variable dependiente nominal. Valores: 1) aguja de sutura, 2) bisturí, 3) Craneotomo, 4) Retractores, 5) Aguja de flebotomía, 6) otros.
9. Tiempo en que ocurrió la perforación. Tiempo transcurrido desde que se inició la cirugía hasta la identificación advertida por el usuario de una perforación o inadvertida al final de la cirugía. Tipo de variable: Nominal dependiente de acuerdo a presencia o ausencia de perforación y cuantitativa dependiente de acuerdo al tiempo transcurrido medido en horas y minutos.
10. Sitio de la perforación. Área del guante que sufrió la perforación ya sea de manera advertida o inadvertida. Tipo de variable nominal independiente. Valores: 1) guante derecho: palma, dorso, dedos, 2) Guante izquierdo: palma, dorso y dedos.
11. Cantidad de perforaciones. Numero de perforaciones sufridas por un usuario por par de guantes. Tipo de variable cuantitativa dependiente. Se registra con números absolutos.

*Selección de las fuentes, métodos, técnicas y procedimientos de recolección de la información.*

Los guantes que se utilicen durante el procedimiento quirúrgico se colectarán en bolsa de plástico, previa identificación y se mantendrán aislados hasta el final de la cirugía.

Los guantes se identificarán de la siguiente manera: Con marcador indeleble negro sobre el dorso de la cara interna del guante, para evitar el contacto del evaluador con material contaminado:

1. Usuario: Se escribirá con letra de molde y mayúscula, la letra o número que corresponda mejor al usuario que desecha el par de guantes de la siguiente manera:
  - **C**=Cirujano
  - **1**=1er ayudante
  - **2**=2do ayudante
  - **3**=3er ayudante
  - **4**=4to ayudante
  - **I**=Instrumentista
  - **IC**=Instrumentista de columna
  - **V**= guante verificador
  
2. Grado de escolaridad. Se escribirá con letra de molde y mayúscula, la letra o número que corresponda mejor al grado de escolaridad del usuario que desecha el par de guantes de la siguiente manera:
  - R1=Residente de primer grado.
  - R2=Residente de segundo grado.
  - R3=Residente de tercer grado.
  - R4=Residente de cuarto grado.
  - R5=Residente de quinto grado.
  - A= Adscrito
  - TE=Técnico en enfermería
  - LE=Licenciado en enfermería
  - PRO= Proveedor de instrumental de columna
  - O= Otro

De esta forma cada uno de los guantes desechados por un cirujano con grado de R5 de neurocirugía deberá ser rotulado: "CR5", en caso de un primer ayudante R4 sería "1R4", en caso de una instrumentista técnica en enfermería "ITE".

Esta requisición la realizará el evaluador obligatoriamente cada que se desechen un par de guantes.

El evaluador será la persona que se encargue de la recolección de datos al finalizar el procedimiento quirúrgico. Antes de iniciar la recolección de datos, el evaluador deberá separar los guantes utilizados en la cirugía por las siglas que se utilizaron para referenciar los guantes. Ej. Conformará un cúmulo de todos los guantes referidos con CR5 que pertenecerían a un cirujano R5. Una vez separados los guantes se procederá a la recolección de datos.

La recolección de datos se realizará en tres tipos de formatos:

- Hoja diaria de recolección de datos.
- Hoja de resultados semanales.
- Hoja de resultados finales.

#### *Hoja diaria de recolección de datos.*

Es un formato de observancia para el *evaluador* y que evaluara los guantes utilizados por cada usuario, esto es, al finalizar la cirugía se agruparan los guantes pertenecientes a cada usuario corroborando que sean en un numero par y se procederá a la evaluación. Por tanto se utilizará una *hoja diaria de recolección de datos* para cada usuario.

El llenado de este formato se realizará al término de cada procedimiento por el evaluador.

El evaluador será la enfermera circulante de cada procedimiento quirúrgico.

Estos formatos se encontraran se encontraran disponibles en la guarda localizada en el quirófano número 9 del centro médico nacional 20 de noviembre.

La *hoja diaria de recolección de datos* corresponde a una hoja tamaño carta, con impresión frontal únicamente, que lleva por encabezado “Incidencia de perforación del guante quirúrgico en cirugías neurológicas realizadas en el CMN 20 de Noviembre, México D.F.” bajo esta leyenda de manera resaltada y con mayúsculas se lee “HOJA DIARIA DE RECOLECCION DE DATOS” que será en nombre por el que identifique este formato. Enseguida un apartado para escribir la fecha del procedimiento a evaluar, seguido de 7 puntos numerados a evaluar y que se explicaran a continuación:

- *Cirugía:* Se refiere a cualquiera de las competencias en que se desenvuelve el neurocirujano: cirugía de columna y cirugía craneal, ambas opciones en un cuadro con doble borde para que se rellene con tinta la opción que denote el lugar anatómico en donde se llevara a cabo el procedimiento quirúrgico.
- *Duración de la cirugía:* Se utilizara numero arábigo y registrará la duración en horas y minutos desde que se incide la piel del paciente hasta que se retiran los campos quirúrgicos del paciente. Ejemplo 5h 20 m.
- *Programada/urgencia:* Dos cuadros con doble borde encerrando las letras mayúsculas “P” para una cirugía programada y “U” para cirugía de urgencia. Debiendo rellenarse con tinta la opción conveniente.
- *A quien pertenecen los guantes a evaluar:* este apartado enlista 7 opciones que describen al usuario que utilizó el par de guantes. Cada opción caracterizada por un numero arábigo en orden creciente y enmarcado en doble borde. Se registrara rellenando con tinta la opción que describa mejor al usuario. Existe la casilla número 7 en la que describe “guante verificador” esta casilla se rellenará cuando el guante en evaluación corresponde al guante que servirá como control de calidad del lote de guantes utilizado.

- *Que grado de estudios tiene el usuario:* Este apartado consiste en 10 casillas , con doble borde y con numero arábigo creciente de 1 a 10, que se asignan al grado de estudio académico que posee el usuario del par de guantes a evaluar. Mención especial requiere la casilla 9 en la que se lee “proveedor instrumental” se utilizará esta casilla en el caso de que los guantes a evaluar pertenezcan al instrumentista de cirugía de columna ya que su grado académico no es constante. La casilla 10 se rellenará en caso de que algún usuario no corresponda a los apartados anteriores, ejemplo medico rotante, neurofisiologo, o algún otro médico foráneo al Servicio de neurocirugía del Centro médico nacional 20 de Noviembre.
- *¿Existió perforación o punción advertida?* Con dos respuesta s descriptivas SI y NO encerradas en casilla con doble borde, se rellenara con tinta la opción adecuada. En caso de que la respuesta sea negativa se procederá a la pregunta 7, en caso de ser afirmativa de responderán las siguientes preguntas.
  - 6.1. *¿Cuál fue el instrumento que perforo?:* Este apartado se llenara con letra de molde y legible describiendo el instrumento que causo la perforación advertida.
  - 6.2 *¿Cuánto tiempo había transcurrido?:* Se llenara con letra de molde, numero arábigo y de forma legible la cantidad de horas y minutos transcurridos desde el inicio de la cirugía hasta el momento en que sucede la perforación advertida.
  - 6.3. *¿Se reporto a epidemiologia?* Se encuentran dos casillas que describen SI y NO enmarcadas en cuadro de doble relleno y que responden a la presunta si se reporto la punción al servicio de epidemiologia, este apartado se rellenara en convenio con el servicio de epidemiologia quienes proporcionaran en no más de 24hrs si el usuario asistió a su departamento a notificar la punción.
- *El paciente padece alguna enfermedad infectocontagiosa.* Con dos casillas con doble borde encerrando las palabras SI y NO, se rellenará con tinta la opción que describa la condición médica en que se encuentra el paciente previo a la cirugía.
- *Mencione el número total de guantes utilizados por el usuario:* En este apartado y encerrados en cuadro con doble borde se encuentra una numeración en pares iniciando en 2 , se rellenera con tinta el numero que represente los guantes utilizados por ese usuario durante la cirugía.

*Marque sobre el guante un circulo en el sitio donde se identifico la(s) perforación(es):* Este apartado con cuatro gráficos que representan la posición natural de dos guantes vistos por su cara palmar y dorsal, en la parte superior indicando a que mano pertenece cada guante del par y aclarando su posición vista DORSAL o PALMAR, además con un numero de 1 a 5 otorgado a cada dedo de la mano según la forma de conteo anatómico. Se deberá poner un asterisco o circulo representando la posición en que se encuentra la perforación ya sea en un dedo del guante en lapalma o dorso de la mano, se pueden marcar en varias ocasiones dependiente de las perforaciones encontradas en la revisión del guante.

*Definición del plan de procesamiento y presentación de la información.*  
 Utilizaremos el programa estadístico SPSS 20.0 para Windows. El análisis descriptivo con medidas de tendencia central y de dispersión. La comparación entre guantes perforados y no perforados mediante Chi2 para variables nominales y t de student o U de Mann Whintey de acuerdo al comportamiento de variables continuas. La incidencia se calculara mediante un cociente de guantes quirúrgicos perforados y guantes quirúrgicos totales utilizados. Consideraremos significancia estadística con  $p < 0.05$

*Consideraciones éticas.*

El estudio se ajustará a los lineamientos establecidos por la Institución en materia de investigación. Este protocolo utiliza material inerte (guante) como sujeto de estudio.

Se otorgarán consentimientos informados a cada uno de los cirujanos pertenecientes al Servicio de Neurocirugía del Centro médico nacional , enfermeras quirúrgicas que se encuentre laborando durante los procedimientos , así como a todo el personal estéril que participe en las cirugías neurológicas durante el periodo de observación, con objeto de utilizar los guantes desechados por cada uno de los usuarios durante los procedimientos quirúrgicos .

Se anexa e consentimiento informado utilizado

*Consideraciones de bioseguridad.*

La manipulación de los guantes de desecho proporcionados por los usuarios al término de cada cirugía serán depositados en una cubeta con agua y jabón para retirar el material hemático y después se inactivaran colocándolos en una cubeta con hipoclorito de sodio (100ml de cloro en un litro de agua esto lleva a 5000ppm) proporciones estipuladas en la NOM-045.SSA2-2005, para la vigilancia epidemiológica, prevención y control de las infecciones nosocomiales. y las Guías técnicas de procedimiento en la limpieza y el manual de técnica de limpieza del INER y del INPER (2012)

Además el evaluador usará googles y guante quirúrgico para el manejo de los mismos a pesar de haberse inactivado.

Si existiera contacto de la piel con los residuos deberá realizar aseo del área con abundante agua, y se notificara al servicio de epidemiología en caso de existir contacto con mucosas para normar a conducta necesaria.

*Programa de trabajo.*

|                             | Enero- Febrero 2015 | Marzo- Mayo 2015 | Junio 2015 |
|-----------------------------|---------------------|------------------|------------|
| Evaluación por comités      | X                   |                  |            |
| Desarrollo del estudio      |                     | X                |            |
| Análisis y reporte de tesis |                     |                  | x          |

*Recursos humano.*

Dr. Tairi Mejía Mejía: Involucrado en todos los procesos del estudio

Dr. Vicente Ramírez Castañeda y Dr. Manuel Hernández Salazar: Análisis de información y asesoría.

*Recursos materiales.*

- Cubeta: En numero de 2. Se llenara de cloro en las diluciones señaladas en la Norma Oficial al término de procedimiento para la desinfección de los guantes, posterior a ello se utilizara para realizar el test de insuflación.
- Cloro: Se mezclara con agua en las proporciones adecuadas para la desinfección de los guantes previo a su revisión.
- Marcador indeleble: en número de 4. Se utilizara para marcar cada guante.
- Guantes de látex natural: se utilizaran la cantidad necesaria para cada cirugía.se utilizaran los ya designados por el hospital para cubrir las necesidades corrientes.
- Goggles/lentes protectores: En número de dos para el uso de los evaluadores.
- Agua: Se utilizara la proporcionada por el Centro Médico 20de noviembre.
- Bolígrafos: en numero de 6. Se otorgara un bolígrafo a cada evaluador para utilizarla en el llenado de las hojas de registro.

*Recursos financieros.*

El estudio no requiere recursos financieros.

# Resultados:

---

Se evaluaron 200 pares de guantes obtenidos de 30 cirugías neurológicas realizadas en el Centro Médico Nacional 20 de noviembre, entre los meses de abril y junio del 2015.

Se utilizaron 176 pares de guantes en cirugías craneales y 24 pares para cirugía de columna.

Los tiempos operatorios tuvieron un rango de 60 minutos hasta más de 10 horas, correspondiendo el menor tiempo para una tercer ventriculostomía endoscópica y el mayor tiempo para la resección de un tumor craneal.

Todas las cirugías evaluadas correspondieron a cirugías programadas.

De los 200 pares de guantes utilizados el 35% (71 pares) de ellos sufrió al menos una perforación ya sea advertida o inadvertida. **Ver Fig1.**

El usuario solo pudo advertir la perforación del guante en un 8% (6 pares) de las ocasiones. La punción por aguja de sutura fue el instrumento que provocó la mayor frecuencia la ruptura del guante con 66% (6 pares), seguida de los retractores automáticos de bordes puntiagudos con 34% (2 pares). El tiempo en que sucedió la punción fue 2 hrs posterior al inicio de la cirugía coincidente con el uso de retractores y suturas para la exposición del abordaje quirúrgico en 83% de las veces y el resto después de 8 horas de cirugía, coincidente con el cierre de la herida quirúrgica. En cuanto a los guantes con perforación inadvertida (92%), las perforaciones todas fueron de tipo puntiforme. **Ver Fig2.**

Del total de pares de guantes perforados el 84.2% (59 pares) procedieron de una cirugía craneal y 15.8% de una cirugía de columna. Lo que equivale a que por cada cirugía de cráneo se rompen 2.3 guantes en promedio, y en cirugía de columna por cada cirugía 2.4 pares de guantes. **Ver Fig3.**

En cuanto a la duración del evento quirúrgico las cirugías que se asociaron con mayor frecuencia de perforación fueron las que duraron de 6 a 7h59min con 32.3%, seguidas de las de 4 a 5h59min con 29%. Es importante notar que no existió perforación cuando la cirugía duro menos de 2 horas. **Ver Fig4.**

El usuario que más sufrió perforación del guante quirúrgico fue el tercer ayudante (29%), seguido de la instrumentista (22.5%), y el segundo ayudante (21.1 %). **Ver Fig5.** Según el grado de estudio los más afectados fueron los residentes de 4to año con 33% de las perforaciones, seguidos por el residente de 5to año con 19%, y después por la licenciada en enfermería con 15%, el resto se distribuyó entre Adscrito, técnico en enfermería, y residentes de tercero y segundo grado. **Ver Fig6.**

El residente de 5to año grado quien presentó catorce veces ruptura del guante quirúrgico, siempre utilizó doble guante y el guante interno nunca presentó perforación.

El sitio de perforación más frecuente correspondió al segundo dedo de la mano izquierda (33.8%), seguido del segundo dedo de la mano derecha (23%), tercer dedo de la mano izquierda (14%), primer dedo de la mano derecha (9%), primer dedo mano izquierda ( 8%), y el resto se distribuyó entre 5to dedo de mano derecha y otras regiones de la mano que no fueran las falanges. Ver **Fig7**.

El 92% de las perforaciones fueron perforaciones únicas para cada par guantes, pero el 8% de las veces presentó dos perforaciones en cada par. Durante el estudio ningún paciente a través de la historia clínica afirmó ser portador de algún tipo de enfermedad infectocontagiosa. Ninguna de las perforaciones tanto advertidas como inadvertidas fue notificada al servicio de epidemiología.

# Gráficas y Figuras.

---

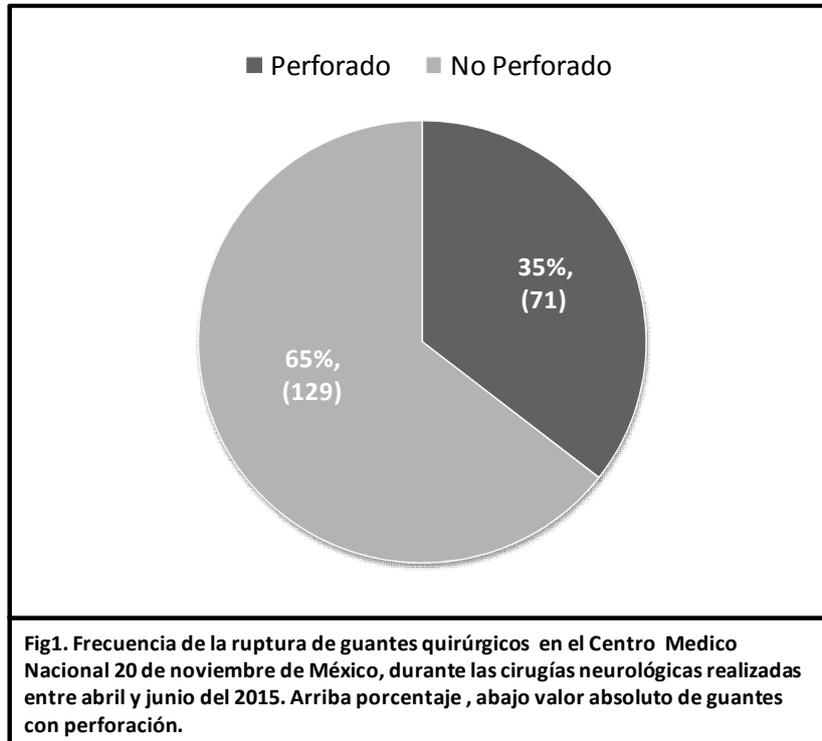


Ilustración 1 Frecuencia de ruptura de guantes quirúrgicos.

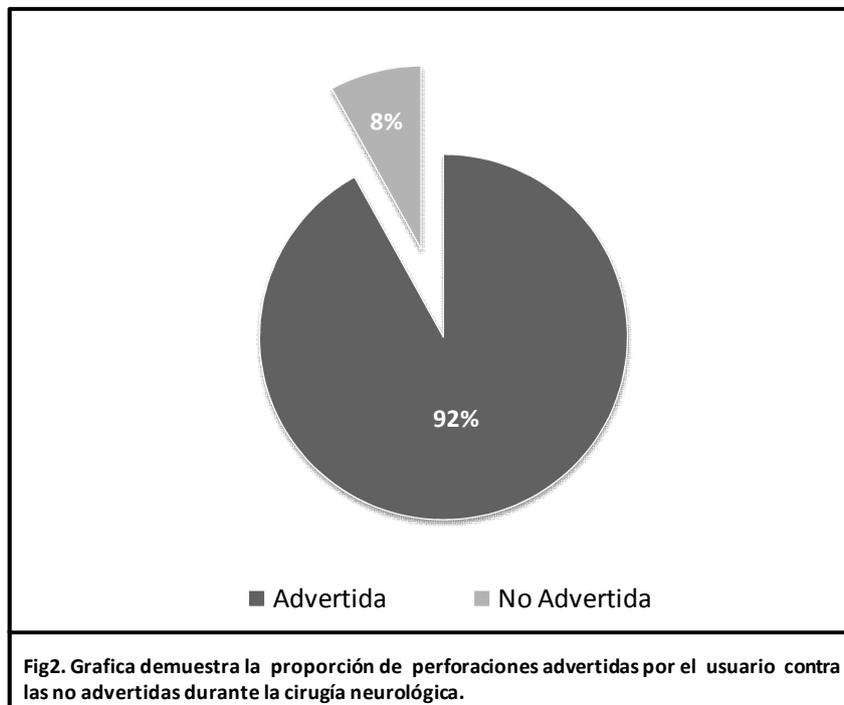


Ilustración 2 Perforaciones Advertidas.

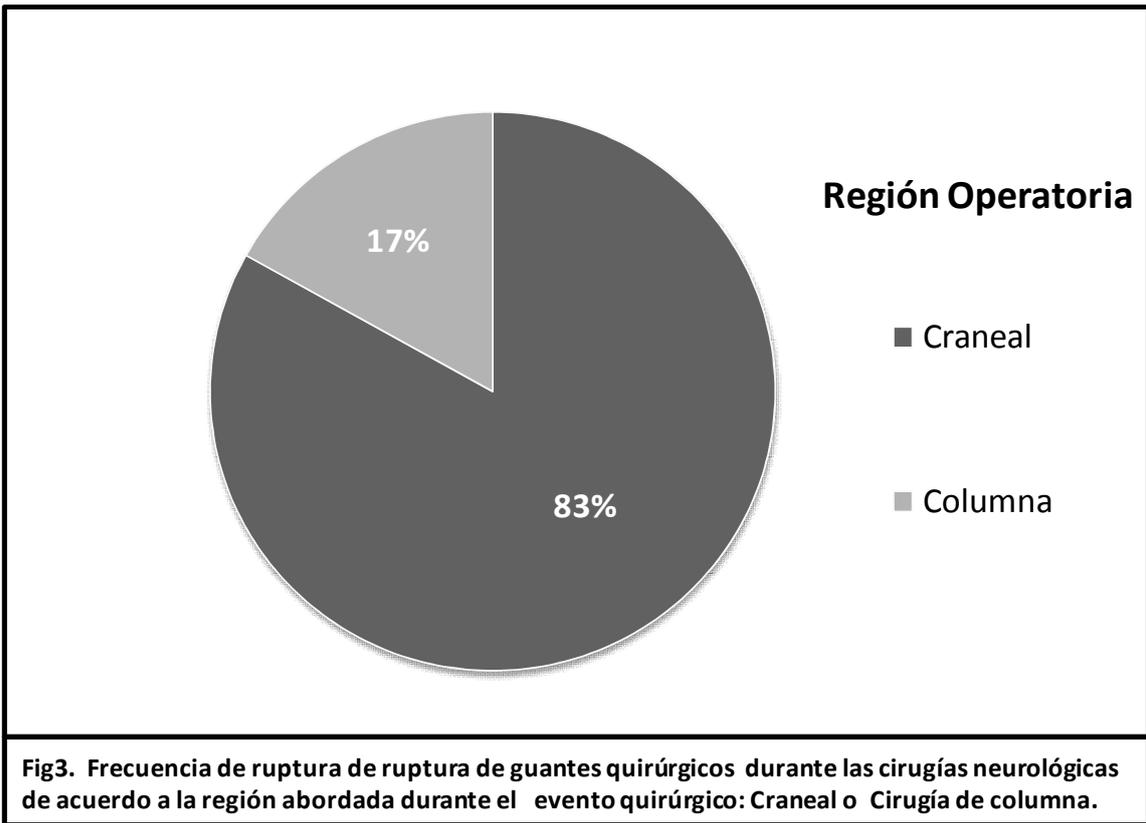
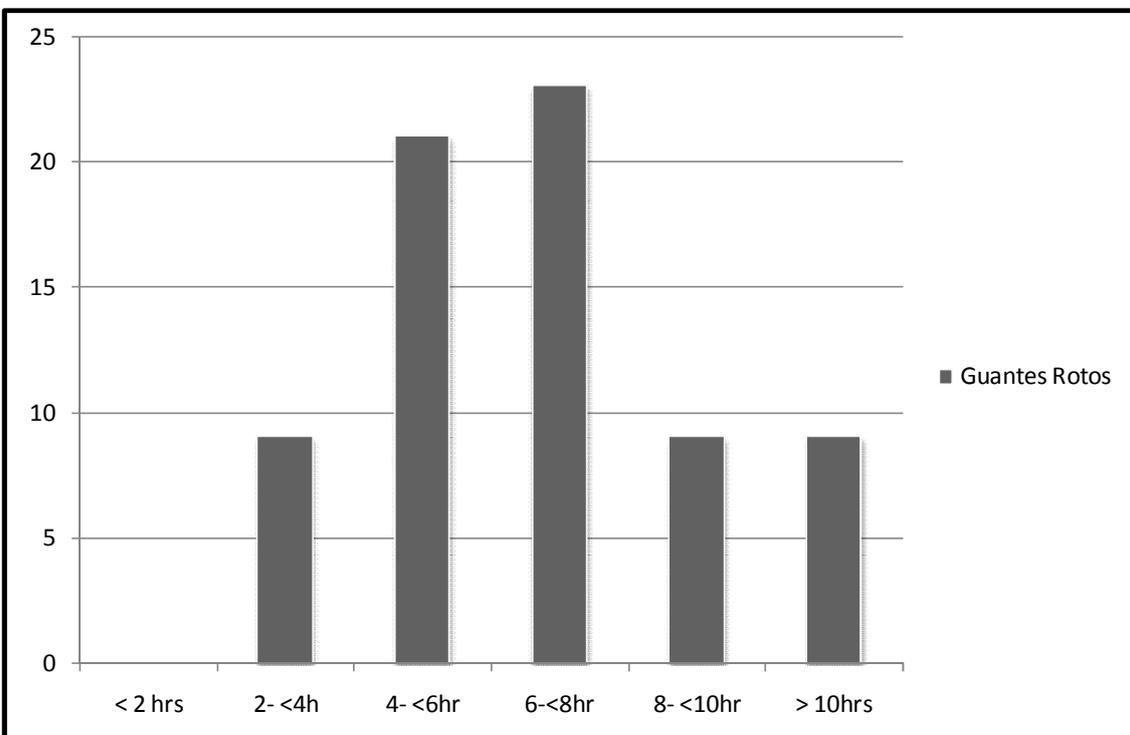
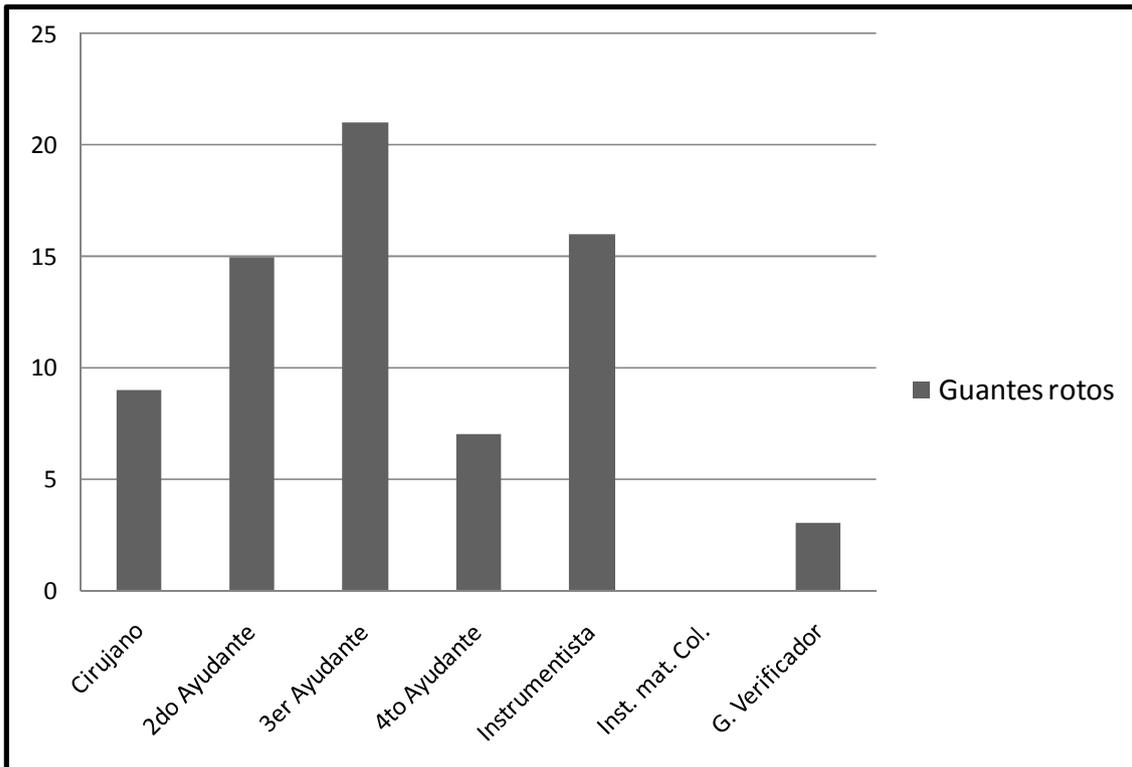


Ilustración 3 Ruptura de guante según región anatómica abordada.



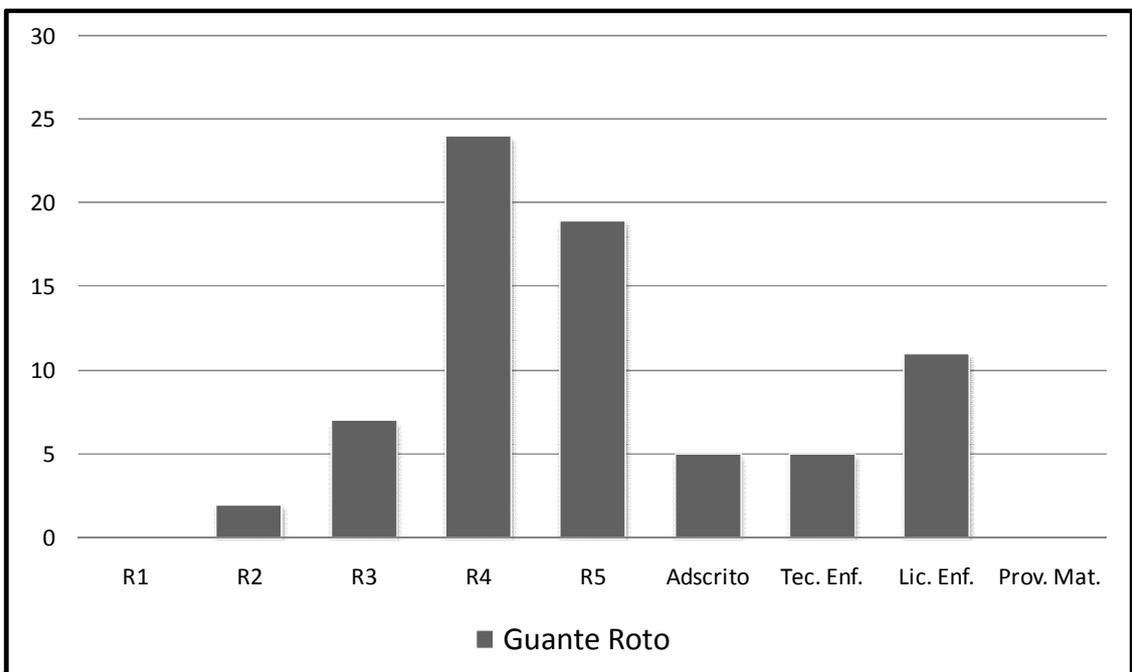
**Fig4. Distribución de la ruptura de guantes según el tiempo quirúrgico. Se observa como después de 4 horas se duplica la posibilidad de ruptura de un guante quirúrgico.**

Ilustración 4 Ruptura de guante según tiempo quirúrgico.



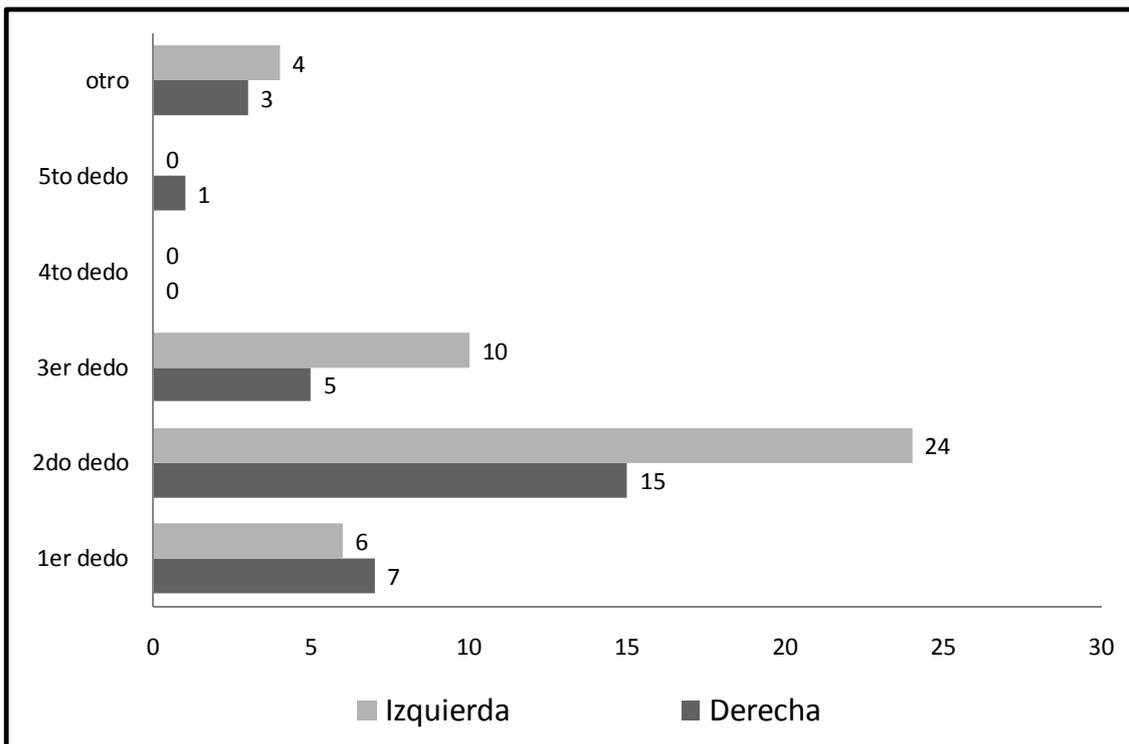
**Fig5. Ruptura de guantes por usuario. El tercer ayudante, la instrumentista y el segundo ayudante son los usuarios quienes presentan mayor ruptura de guantes transquirúrgico.**

Ilustración 5 Ruptura de guante quirúrgico según el usuario.



**Fig6. Distribución de perforación de guante quirúrgico según el grado de estudios que tiene en usuario. El Residente de 4to año y 5to año fueron los usuarios con mayor numero de perforaciones respectivamente. R: Residente; Tec.: Técnico, Lic: Licenciado Enf. Enfermería; Prov. Mat :Proveedor de material de columna.**

Ilustración 6 Perforación según el grado de estudios del usuario.



**Fig7. Sitio de perforación mas frecuente en el guante quirúrgico, tomando en consideración el dedo de guante perforado y la mano correspondiente. El dedo de guante con más perforaciones fue el segundo dedo de la mano izquierda , después el de la derecha, seguido del tercer dedo de la mano izquierda.**

**Ilustración 7 Sitio de perforación más frecuente del guante quirúrgico.**

# Discusión:

---

La incidencia de perforación del guante quirúrgico ha sido un problema subestimado por la mayoría de cirujanos del mundo. Como se demostró en este estudio observacional hasta el 35% de los guantes utilizados en cirugía neurológica serán perforados, con un riesgo poco mayor cuando se realizan abordajes a la columna vertebral. Este porcentaje se encuentra de acuerdo con lo descrito en la literatura mundial con rangos que oscilan desde el 10.09% hasta el 40%<sup>(7-9)(10)</sup>. Este porcentaje podría ser mayor en caso de que la cirugía fuera de tipo urgente, en nuestro estudio todas las cirugías se realizaron de manera programada y sin encontrarse en peligro inminente la vida del paciente.

Como demostramos en el estudio la percepción de ruptura del guante por el equipo quirúrgico es muy baja (8%), pero fue un poco mayor al 4% publicado por Guo y Carter en 2012<sup>(9,11)</sup>

El personal que registro mayor numero de perforaciones fue el tercer ayudante, seguido de la instrumentista y posteriormente , el segundo ayudante y en el cuarto lugar el cirujano, contrastando con Hollaus quien describía al cirujano como el más afectado con 61.2%<sup>(13)</sup>, seguido de la enfermera quirúrgica, con el 5%<sup>(9)</sup> al 40.4%, dependiendo de los roles que realizaba la misma durante la cirugía. Esto podría ser explicado ya que en su reporte el registra al primer cirujano como el único que realiza el acto quirúrgico<sup>(2)</sup> y en nuestro hospital se subdivide el procedimiento dependiendo del grado y habilidades del residente. Como lo demuestra que el Residente de cuarto año quien es el encargado del cierre de la herida quirúrgica, momento que se asocia con la mayor incidencia de perforación, sea el más afectado. Así mismo, el abordaje quirúrgico es realizado por el residente de quinto año siendo este el segundo momento más propenso a sufrir una punción accidental<sup>(2)(14)</sup>. La enfermera quirúrgica se mantiene como un usuario de alto riesgo de sufrir perforación del guante por lo que se deben tomar las precauciones necesarias para disminuir esta incidencia.

En cuanto al tiempo quirúrgico la incidencia de perforación se presento después de las dos horas de cirugía, lo cual se asemeja a lo registrado por Guo<sup>(9)</sup>, debiendo mencionar que antes de las 2 horas no existió ninguna perforación, lo que puede asociarse a fatiga y ansiedad por parte del equipo quirúrgico cuando la cirugía se prolonga por demasiadas horas.

En la distribución de las perforaciones observamos que el sitio más frecuente correspondió al segundo dedo de la mano izquierda, seguido del segundo dedo de la mano derecha y en tercer lugar el tercer dedo de la mano izquierda, en la literatura mundial se identifica al tercer dedo de la mano no dominante como el sitio más frecuentemente afectado, seguido por el anular de la mano no dominante y en tercer lugar tanto índice de la mano dominante como de la no dominante, probablemente debido a las diferentes formas de sujeción de los instrumentos quirúrgicos.

El uso de doble quirúrgico como medida de protección debe ser considerada ya que como observamos cuando se utilizó doble guante el guante interno nunca sufrió perforación.

Las limitaciones que tiene este estudio son:

- Se realizó en un único centro de cirugía neurológica de alta especialidad.
- No se tomaron muestras provenientes de cirugía neurológica de urgencia.
- Las cirugías registradas fueron en las que el autor participó.
- El estudio fue realizado obteniendo guantes de diferentes médicos con diferentes grados de formación por lo que los resultados no pueden ser comparados a la cirugía realizada por un solo cirujano.

# Conclusiones:

---

La perforación del guante quirúrgico durante los procedimientos operatorios neurológicos es frecuente.

Las cirugías mayores a 2 hrs son un factor predisponente para sufrir perforación del guante quirúrgico.

El dedo de guante mas perforado fue el segundo dedo de la mano no dominante.

La percepción de ruptura del guante quirúrgico es muy baja por parte del usuario por lo que predispone tanto al paciente como al usuario a fluidos corporales externos.

El equipo quirurgico expuesto a una perforación del guante quirúrgico no realice el reporte del mismo al servicio de epidemiologia.

El uso de doble guante puede ser una opción para disminuir la contaminación cruzada ya que el guante interno nunca sufrió perforación.

Hace faltan más estudios que avalen al uso de doble guante como un método fácil, seguro y de fácil adquisición para disminuir la incidencia de la contaminación cruzada.

# Bibliografía.

---

1. de Castro-Peraza ME, Garzon-Rodriguez E, Rodriguez-Perez V, Sosa-Alvarez I, Gutierrez-Hernandez J, Asiain-Ugarte C. [Glove perforation in surgery and protective effect of double gloves]. *Enferm Clin*. 2010 Mar-Apr;20(2):73-9.
2. Heald AE. Needlestick injuries among resident physicians. *J Gen Intern Med*. 1990;5(5):389-93.
3. Quebbeman EJ, Telford GL, Hubbard S, Wadsworth K, Hardman B, Goodman H, et al. Risk of blood contamination and injury to operating room personnel. *Ann Surg*. 1991 Nov;214(5):614-20.
4. Especificaciones sanitarias de los guantes de hule latex natural para cirugía y exploración en presentación estéril y no estéril. [Internet]. México: Secretaría de Salud 1996 [updated 1996 August 26; cited 2014 April 14]; Available from: <http://www.salud.gob.mx/unidades/cdi/nom/085ssa14.html>.
5. Guantes de Látex[Internet]. México: Corporativo DL, S.A. de C.V. ; 2011 [updated 2011; cited 2011 April 12]; Available from: <http://www.corporativodl.com.mx/Productos.htm>.
6. Guantes de Látex[Internet]. México: DEGASA S.A. de C.V.; 2014 [updated 2014; cited 2014 April 12]; Available from: <http://degasa.com.mx/>.
7. Laine T, Kaipia A, Santavirta J, Aarnio P. Glove perforations in open and laparoscopic abdominal surgery: the feasibility of double gloving. *Scand J Surg*. 2004;93(1):73-6.
8. Laine T, Aarnio P. How often does glove perforation occur in surgery? Comparison between single gloves and a double-gloving system. *Am J Surg*. 2001 Jun;181(6):564-6.
9. Guo YP, Wong PM, Li Y, Or PP. Is double-gloving really protective? A comparison between the glove perforation rate among perioperative nurses with single and double gloves during surgery. *Am J Surg*. 2012 Aug;204(2):210-5.
10. Berridge DC, Starky G, Jones NA, Chamberlain J. A randomized controlled trial of double-versus single-gloving in vascular surgery. *J R Coll Surg Edinb*. 1998 Feb;43(1):9-10.
11. Carter AH, Casper DS, Parvizi J, Austin MS. A prospective analysis of glove perforation in primary and revision total hip and total knee arthroplasty. *J Arthroplasty*. 2012 Aug;27(7):1271-5.
12. Korniewicz D, El-Masri M. Exploring the benefits of double gloving during surgery. *AORN J*. 2012 Mar;95(3):328-36.
13. Hollaus PH, Lax F, Janakiev D, Wurnig PN, Pridun NS. Glove perforation rate in open lung surgery. *Eur J Cardiothorac Surg*. 1999 Apr;15(4):461-4.
14. Nagao M, Iinuma Y, Igawa J, Matsumura Y, Shirano M, Matsushima A, et al. Accidental exposures to blood and body fluid in the operation room and the issue of underreporting. *Am J Infect Control*. 2009 Sep;37(7):541-4.
15. Mansouri M, Tidley M, Sanati KA, Roberts C. Comparison of blood transmission through latex and nitrile glove materials. *Occup Med (Lond)*. 2010 May;60(3):205-10.
16. Verhagen C. Management of occupational exposures to bloodborne viruses: risk and risk factors for disease transmission. *J Mich Dent Assoc*. 1999 Feb;81(2):12, 48-9.

17. Makary MA, Al-Attar A, Holzmueller CG, Sexton JB, Syin D, Gilson MM, et al. Needlestick injuries among surgeons in training. *N Engl J Med*. 2007 Jun 28;356(26):2693-9.
18. Bennett NT, Howard RJ. Quantity of blood inoculated in a needlestick injury from suture needles. *J Am Coll Surg*. 1994 Feb;178(2):107-10.
19. St Germaine RL, Hanson J, de Gara CJ. Double gloving and practice attitudes among surgeons. *Am J Surg*. 2003 Feb;185(2):141-5.

# Anexos.

**Incidencia de perforación del guante quirúrgico en cirugías neurológicas realizadas en el CMN 20 de Noviembre, Mexico D.F.**

**HOJA DIARIA DE RECOLECCION DE DATOS.**

Fecha: \_\_\_\_\_

1. Cirugía:  Craneal  Columna

2. Duración Qx: \_\_\_\_\_

3. Programado/Urgencia:  P  U

Rellena la opción más adecuada para el requerimiento solicitado:

4. A quien pertenecen los guantes a evaluar: 5. Que grado de estudios tiene el usuario:

- 1 Cirujano
- 2 2do Ayudante
- 3 3er Ayudante
- 4 4to Ayudante
- 5 Instrumentista
- 6 Instr. Qx. Columna
- 7 Guante verificador

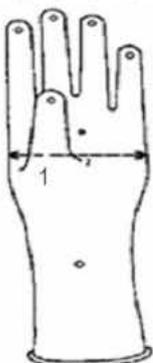
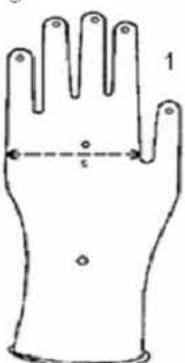
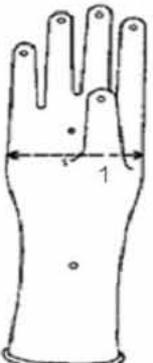
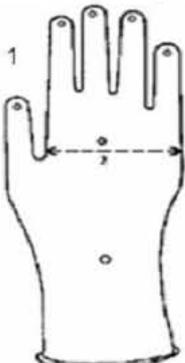
- 1 R1
- 2 R2
- 3 R3
- 4 R4
- 5 R5
- 6 Adscrito
- 7 Tecnico Enfermeria
- 8 Licenciado Enfermeria
- 9 Proveedor instrumental
- 10 Otro.

5. ¿Existió perforación/punción advertida:?

|                            |    |  |
|----------------------------|----|--|
| <input type="checkbox"/> a | Si | Si la respuesta en la pregunta anterior fue SI responde:                                 |
| <input type="checkbox"/> b | No | 5.1 ¿Cual fue el instrumento que perforo? _____  |
|                            |    | 5.2 ¿Cuanto tiempo habia transcurrido? _____   |
|                            |    | 5.3 ¿Se reporto a epidemiologia? <input type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/> No |

6. El paciente padece alguna enfermedad contagiosa:  Si /  No 6.1 ¿Cuál?: \_\_\_\_\_

7. Marque sobre el guante un circulo en el sitio donde se identifico la(s) perforación(es)

| Guante IZQUIERDO  |   | Guante DERECHO  |   |
|---|---|---|---|
| PALMAR  | DORSAL  | PALMAR  | DORSAL  |
| 2 3 4 5   | 5 4 3 2   | 5 4 3 2   | 2 3 4 5   |
|  |  |  |  |

*Elaborado con fines del investigación por el Dr. Tairi Mejia*

Tabla 1 Hoja diaria de recolección de datos.

**Incidencia de perforación del guante quirúrgico en cirugías neurológicas realizadas en el CMN 20 de Noviembre, Mexico D.F.**

**RESULTADOS SEMANALES**

Semana: ① ② ③ ④ ⑤ ⑥ ⑦ ⑧ ⑨ ⑩ ⑪ ⑫ ⑬ ⑭ ⑮ ⑯

Fecha:

|            |         |  |
|------------|---------|--|
| Región     | Craneal |  |
| Operatoria | Columna |  |

|                         |             |  |
|-------------------------|-------------|--|
| Duración O <sub>x</sub> | 0h - 1h59m  |  |
|                         | 2h - 3h59m  |  |
|                         | 4h - 5h59m  |  |
|                         | 6h - 7h59m  |  |
|                         | 8h - 9h 59m |  |
|                         | > 10 horas  |  |

|                 |            |  |
|-----------------|------------|--|
| Tipo de Cirugía | Programada |  |
|                 | Urgencia   |  |

|         |                                   |  |
|---------|-----------------------------------|--|
| Usuario | Cirujano                          |  |
|         | 2do Ayudante                      |  |
|         | 3er Ayudante                      |  |
|         | 4to Ayudante                      |  |
|         | Instrumentista                    |  |
|         | Instr. Mat. Col.<br>guante verif. |  |

|                   |           |  |
|-------------------|-----------|--|
| Grado de Estudios | R1        |  |
|                   | R2        |  |
|                   | R3        |  |
|                   | R4        |  |
|                   | R5        |  |
|                   | Abscrito  |  |
|                   | Tec. Enf. |  |
|                   | Lic. Enf. |  |
|                   | Otro.     |  |

|                          |  |
|--------------------------|--|
| Perforaciones advertidas |  |
|--------------------------|--|

|                            |  |
|----------------------------|--|
| Px. enf. infectocontagiosa |  |
|----------------------------|--|

|   |   |                     |  |
|---|---|---------------------|--|
| Instrumento que provocó perforación advertida | 1 | Aguja de sutura     |  |
|   | 2 | Ricturi             |  |
|   | 3 | Cranectomo          |  |
|   | 4 | Retractores         |  |
|   | 5 | Aguja de flebotomía |  |
|   | 6 | Otras               |  |

|            |             |  |
|------------|-------------|--|
| Enfermedad | VII         |  |
|            | Hepatitis B |  |
|            | Hepatitis C |  |
|            | Otras:      |  |

|   |                |  |
|---|----------------|--|
| Horas posteriores al inicio de la cirugía | 0h - 1h59m     |  |
|   | 2h - 3h59m     |  |
|   | 4h - 5h59m     |  |
|   | 6h - 7h59m     |  |
|   | 8h - 9h 59m    |  |
|   | 10 o mas horas |  |

|                      |                |          |  |
|----------------------|----------------|----------|--|
| Sitio de perforación | Mano derecha   | 1er dedo |  |
|                      |                | 2do dedo |  |
|                      |                | 3ro dedo |  |
|                      |                | 4to dedo |  |
|                      |                | 5to dedo |  |
|                      |                | Otra     |  |
|                      | Mano izquierda | 1er dedo |  |
|                      |                | 2do dedo |  |
|                      |                | 3ro dedo |  |
|                      |                | 4to dedo |  |
| 5to dedo             |                |          |  |
|                      | Otra           |          |  |

|  |    |  |
|--|----|--|
| # Máximo de perforaciones en el par de guantes | 1  |  |
|  | 2  |  |
|  | 3  |  |
|  | >4 |  |

|        |              |  |  |
|--------|--------------|--|--|
| Guante | Perforado    |  | <small>h=hora; m= minuto; O= cirugía; Instr. Mat. Col= Instrumentista de material de columna; Verif= Verificado; Tec. Enf= Enfermería Técnica; Lic. Enf= Licenciada en enfermería; P. Pr. Mat= proceder de material; VIH= virus de Inmuno deficiencia Humana</small> |
|        | No Perforado |  |  |

**INSTRUCCIONES :** Registre con técnica de PALOTEO los guantes analizados .

Elaborado con fines del investigación por el Dr. Tairi Mejía

**Incidencia de perforación del guante quirúrgico en cirugías neurológicas realizadas en el CMN 20 de Noviembre, Mexico D.F.**

Semana: ① ② ③ ④ ⑤ ⑥ ⑦ ⑧ ⑨ ⑩ ⑪ ⑫ ⑬ ⑭ ⑮ ⑯

Fecha:

|            |         |  |
|------------|---------|--|
| Región     | Craneal |  |
| Operatoria | Columna |  |

|             |             |  |
|-------------|-------------|--|
| Duración Qx | 0h - 1h59m  |  |
|             | 2h - 3h59m  |  |
|             | 4h - 5h59m  |  |
|             | 6h - 7h59m  |  |
|             | 8h - 9h 59m |  |
|             | > 10 horas  |  |

|                 |            |  |
|-----------------|------------|--|
| Tipo de Cirugía | Programada |  |
|                 | Urgencia   |  |

|         |                                |  |
|---------|--------------------------------|--|
| Usuario | Cirujano                       |  |
|         | 2do Ayudante                   |  |
|         | 3er Ayudante                   |  |
|         | 4to Ayudante                   |  |
|         | Instrumentista                 |  |
|         | Instr. Mat. Col. guante verif. |  |

|                   |           |  |
|-------------------|-----------|--|
| Grado de Estudios | R1        |  |
|                   | R2        |  |
|                   | R3        |  |
|                   | R4        |  |
|                   | R5        |  |
|                   | Adscrito  |  |
|                   | Tec. Enf. |  |
| Lic. Enf.         |           |  |
| Prov. Mat.        |           |  |
| Otro.             |           |  |

|        |              |  |
|--------|--------------|--|
| Guante | Perforado    |  |
|        | No Perforado |  |

**RESULTADOS FINALES**

|                          |  |  |                            |  |
|--------------------------|--|--|----------------------------|--|
| Perforaciones advertidas |  |  | Px. enf. infectocontagiosa |  |
|--------------------------|--|--|----------------------------|--|

|   |   |                     |  |
|---|---|---------------------|--|
| Instrumento que provocó perforación advertida | 1 | Aguja de sutura     |  |
|   | 2 | Bisturi             |  |
|   | 3 | Craneotomo          |  |
|   | 4 | Retractoires        |  |
|   | 5 | Aguja de flebotomía |  |
|   | 6 | otros               |  |

|            |             |  |
|------------|-------------|--|
| Enfermedad | VIH         |  |
|            | Hepatitis B |  |
|            | Hepatitis C |  |
|            | Otras:      |  |

|   |                |  |
|---|----------------|--|
| Horas posteriores al inicio de la cirugía | 0h - 1h59m     |  |
|   | 2h - 3h59m     |  |
|   | 4h - 5h59m     |  |
|   | 6h - 7h59m     |  |
|   | 8h - 9h 59m    |  |
|   | 10 o mas horas |  |

|                      |                |          |  |
|----------------------|----------------|----------|--|
| Sitio de perforación | Mano derecha   | 1er dedo |  |
|                      |                | 2do dedo |  |
|                      |                | 3ro dedo |  |
|                      |                | 4to dedo |  |
|                      |                | 5to dedo |  |
|                      |                | otra     |  |
|                      | Mano izquierda | 1er dedo |  |
|                      |                | 2do dedo |  |
|                      |                | 3ro dedo |  |
|                      |                | 4to dedo |  |
| 5to dedo             |                |          |  |
|                      | otra           |          |  |

|  |    |  |
|--|----|--|
| # Máximo de perforaciones en el par de guantes | 1  |  |
|  | 2  |  |
|  | 3  |  |
|  | >4 |  |

H=hora; m= minuto; Qx= cirugía; Instr. Mat. Col=Instrumentista de material de columna; Verif= Verificado; Tec. Enf= Enfermería técnica; Lic. Enf= licenciada en enfermería; Prov. Mat= proveedor de material; VIH= virus de inmunodeficiencia humana.

Tabla 3Hoja final de recolección de datos

**INSTRUCCIONES : Anotar con numero arabigo los resultados semanales y al final de la linea la sumatoria final**

Elaborado con fines del investigación por el Dr. Tairi Mejía