



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

FACULTAD DE MEDICINA

DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSGRADO

**INSTITUTO NACIONAL DE ENFERMEDADES
RESPIRATORIAS
"ISMAEL COSÍO VILLEGAS"**

**CARACTERÍSTICAS CLÍNICAS, GASOMÉTRICAS, TOMOGRÁFICAS E
HISTOLÓGICAS EN PACIENTES CON EMBOLISMO PULMONAR POR
APLICACIÓN DE BIOPOLÍMEROS
EN EL INSTITUTO NACIONAL DE ENFERMEDADES RESPIRATORIAS DE
ABRIL DE 2005 A ABRIL DE 2018**

T E S I S

PARA OBTENER EL GRADO DE MÉDICO ESPECIALISTA EN:

NEUMOLOGÍA

PRESENTA

DR. DANY ESTUARDO LICARDIÉ RAMIREZ

TUTOR Y ASESOR:

DR. CRISTÓBAL GUADARRAMA PÉREZ



Ciudad de México, Julio de 2018



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.

**SECRETARIA DE SALUD
DIRECCIÓN DE ENSEÑANZA
INSTITUTO NACIONAL DE ENFERMEDADES RESPIRATORIAS
“ISMAEL COSÍO VILLEGAS”
NEUMOLOGÍA**

**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
FACULTAD DE MEDICINA
DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSGRADO**

**DR. JUAN CARLOS VÁZQUEZ GARCÍA
DIRECTOR DE ENSEÑANZA**

**DRA MARGARITA FERNÁNDEZ VEGA
SUBDIRECTOR DE ENSEÑANZA**

**DRA MARÍA DEL CARMEN CANO SALAS
JEFE DEL DEPARTAMENTO DE POSGRADO**

DR. CRISTÓBAL GUADARRAMA PÉREZ
ASESOR Y TUTOR DE TESIS DE TITULACIÓN EN NEUMOLOGÍA
JEFE DEL SERVICIO DE URGENCIAS DEL INER

DEDICATORIAS Y AGRADECIMIENTOS:

- Con todo amor a mi esposa Melany Pamela Mont Medrano, quien me ha brindado su amor y acompañado a lo largo de esta aventura llamada residencia médica, por ser mi mayor motivación, fortaleza y felicidad. Te amo y siempre te amaré.
- A mis padres Gustavo Anibal Licardié Chang y Rosmery Migdalia Ramírez Maldonado por sus consejos, apoyo y motivación constante. Sin ustedes nada de esto sería posible.
- A mis hermanos Gustavo, Sergio, Michelle, por haber sido mi inspiración y un ejemplo a seguir para lograr todas mis metas.
- A los doctores Cristóbal Guadarrama Pérez, Heidegger Mateos y Mayra Mejía, amigos y maestros, por ser mis guías durante mi formación académica y por haberme brindado su tiempo y paciencia en este proyecto de tesis.
- A la Universidad Nacional Autónoma de México y al Instituto Nacional de Enfermedades Respiratorias por permitirme ser parte de un plan de estudios reconocido a nivel internacional y haber contribuido a mi formación como persona y profesional.

*A todos ustedes,
¡Muchas Gracias!*

ÍNDICE

1. Introducción	5
2. Planteamiento del problema	7
3. Justificación	8
4. Pregunta de Investigación	8
5. Hipótesis	9
6. Objetivos	10
7. Material y métodos	11
8. Definición de variables	13
9. Implicaciones éticas	36
10. Resultados	37
11. Discusión	42
12. Conclusiones	43
13. Referencias bibliográficas	44
14. Anexos	46

1. INTRODUCCION

El Polidimetilsiloxano (nombre científico de la silicona líquida) o PDMS, es un compuesto orgánico relacionado a la silicona, fue descubierto en 1824 por Jons Jacob Berzelius. (1,2) Es altamente utilizado en la industria cosmética; por su duración, estabilidad térmica, la débil antigenicidad que posee, nula carcinogenicidad, y no permite el crecimiento bacteriano. (3, 4, 5) De acuerdo a sus múltiples usos, se han descrito una gran variedad de reacciones, muchas de ellas inflamatorias incluyendo infección local, necrosis tisular, reacciones de células gigantes a cuerpo extraño y linfadenopatía regional; así como a nivel sistémico la disfunción pulmonar aguda debido a embolismo pulmonar por silicón, neumonitis aguda, hemorragia aguda pulmonar, daño alveolar difuso, neumonitis granulomatosa aguda, linfadenitis, hepatitis granulomatosa, por mencionar algunas. (6, 7, 8, 9)

El término "silicona" por primera vez se utilizó en el año 1900 para describir una gran familia de polímeros sintéticos. Su uso con fines cosméticos se popularizó en la década de 1940 en Alemania, Suiza y Japón, pero fue hasta 1994 que la Food and Drug Administration (FDA), aprueba el primer compuesto comercial de nombre Adatosil 5000 (Bausch and Lomb, Claremont, CA, USA) un aceite de silicón para uso en el tratamiento de taponamiento intraocular en el desprendimiento de retina. (10, 11, 12) En 1997 también el Silikon 1000 (Alcon Laboratories, Ft. Worth, TX) fue comercializado bajo las mismas indicaciones. (13, 14) Años después también recibe aprobación para otros padecimientos por ejemplo: en el aumento de tejidos blandos, acné residual, lipodistrofia facial por antiretrovirales en pacientes con infección de VIH. (15, 16, 17)

Chastre et. al. (1987) sugieren dos tipos de presentaciones clínicas: una con mayor toxicidad pulmonar, en la cual la mayoría de los pacientes se recuperan, por ejemplo: toxicidad pulmonar severa, neumonitis aguda, Síndrome de Distrés Respiratorio Agudo (SDRA) y embolismo pulmonar. (17, 18) La segunda comprende mayor toxicidad neurológica, en la cual la mayoría de los casos resulta en un aumento de la mortalidad. (10, 19)

La fisiopatología en la neumonitis aguda aun no es clara, pero se ha propuesto que existe un proceso de embolismo pulmonar debido a la dispersión de silicón en el sistema circulatorio por un gran daño tisular local y migración; o simplemente la inyección directa intravascular. (7, 19) Se cree que el mecanismo del embolismo pulmonar depende de la dosis y las altas presiones con las que fueron sometidas las inyecciones de silicón, así como el efecto migratorio o las inyecciones intravasculares directas. (12, 20) La embolización pulmonar del silicón, puede provocar cuadros clínicos de hemorragia alveolar, neumonitis y reacciones granulomatosas crónicas. (9, 21)

Aunque algunas publicaciones previas han comparado este síndrome con el de embolia grasa; esta teoría sugiere que las pequeñas partículas de silicón gradualmente se difunden en el sistema circulatorio, produciendo obstrucción de capilares pulmonares y subsecuentemente alteraciones bioquímicas, llevando a toxicidad pulmonar y aumento de permeabilidad capilar con la subsecuente embolización de los pulmones. Sin embargo es importante decir que el mecanismo fisiopatológico por silicón es aún incierto. (13, 22)

El síndrome de insuficiencia respiratoria aguda es una de sus principales consecuencias graves que amerita atención médica hospitalaria. La incidencia de complicaciones descrita en la literatura es del 1 al 2% y está relacionada en parte con el volumen de silicona aplicado, que van desde cambios en la superficie de la piel, hematomas, eritema, edema y formación de granulomas; hasta las formas más graves como la formación de abscesos, necrosis del tejido, asociación con enfermedades del tejido conectivo y la migración de la sustancia aplicada a órganos distantes. (2,11, 23) Esto último, reportado en estudios histopatológicos bajo microscopia electrónica que demuestran la presencia de material inyectado en macrófagos alveolares, capilares septales alveolares y capilares glomerulares que ha sido corroborado por espectrometría infrarroja y absorción atómica. (4, 7, 11)

Las pruebas de función respiratoria realizadas en estos pacientes presentan un patrón restrictivo en la mecánica pulmonar, con disminución de la difusión de monóxido de carbono. Además cuando se realizan estudios en muestras de líquido de lavado bronquioloalveolar se reportan con aumento en el conteo de macrófagos alveolares, neutrófilos, linfocitos y eosinófilos, y en algunos casos abundantes eritrocitos que dan un aspecto hemorrágico. (13, 24)

Los estudios de imagen describen de manera consistente tanto por radiografía simple de tórax como por tomografía simple computada un patrón de opacidades en vidrio deslustrado, bilateral, de distribución difusa y periférica y algunas ocasiones zonas de consolidación. (5, 18, 21).

2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

El incremento en la aplicación de sustancias líquidas “biopolímeros” (silicona, diversos aceites) con fines cosméticos de manera ilícita, ha ido en aumento en los últimos años en las grandes ciudades, causando daño respiratorio en muchos casos (embolismo pulmonar), con compromiso importante de la función respiratoria, de ahí la importancia de identificar las manifestaciones clínicas, radiológicas e histológicas de este padecimiento.

Actualmente sólo existen publicaciones en el mundo de reportes y series de casos, por lo que en su mayoría se desconocen las características epidemiológicas, clínicas e imagenológicas, así como el/los mecanismos fisiopatológicos por los cuales se produce afección respiratoria.

3. JUSTIFICACION

La falta de criterios establecidos para dicha patología, proponen que con este trabajo se contribuirá a describir y establecer las características clínicas, gasométricas, tomográficas e histológicas de los pacientes hospitalizados en el INER, con cuadro de embolismo pulmonar por aplicación de biopolímeros; aplicando en la práctica clínica el conocimiento derivado de la investigación clínica para mejorar el desenlace de los pacientes.

4. PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN

¿Cuáles son las características clínicas, gasométricas, tomográficas e histológicas en pacientes con embolismo pulmonar por aplicación de biopolímeros?

5. HIPÓTESIS

El embolismo pulmonar secundario a la aplicación ilegal de biopolímeros posee características clínicas compatibles con síndrome de insuficiencia respiratoria agudas e hipoxemia, así como disnea, tos, dolor torácico, taquipnea, fiebre, hemoptisis y pérdida del estado de alerta. Gasométricamente se manifiesta con patrón hipercápnico e hipoxemia en grado variable. Tomográficamente se observa llenado alveolar bilateral que confluye en consolidación en parches de distribución periférica e imágenes de vidrio despulido, en forma difusa. Histológicamente caracterizado por un aumento en el número de macrófagos alveolares, neutrófilos y eosinófilos, con identificación de vacuolas lipídicas.

6. OBJETIVOS

- GENERAL

Describir las características clínicas, gasométricas, tomográficas e histológicas en pacientes con embolismo pulmonar por aplicación de biopolímeros

- ESPECIFICOS

- a) Recopilar características clínicas.
- b) Estimar tipo de patrón gasométrico.
- c) Interpretar tomografías mediante escala Goh.
- d) Detallar características microscópicas del lavado bronquioloalveolar a través de estudio histopatológico.

7. MATERIAL Y METODOS:

a) Estudio observacional, descriptivo y ambispectivo

b) **Lugar del estudio.** Instituto Nacional de Enfermedades Respiratorias “Ismael Cosío Villegas”, Ciudad de México.

c) **Descripción de la población de estudio.** Se incluirán a todos los pacientes adultos hospitalizados datos clínicos de Síndrome de Insuficiencia Respiratoria Aguda (SIRA) y antecedente de aplicación de biopolímeros. Se incluirán pacientes adultos de ambos sexos (casos) tanto de archivo clínico como de nuevo ingreso, el periodo de revisión será de Abril de 2005 a Abril de 2018.

d) Procedimiento del estudio.

a. **Etapa 0:** Se realizará un listado con nombre y número de expediente de todos los pacientes que requirieron hospitalización por datos clínicos de Síndrome de Insuficiencia Respiratoria Aguda (SIRA) y aplicación de biopolímeros del periodo de abril de 2005 a abril de 2018.

b. **Etapa 1:** de los pacientes que cumplen con criterios de inclusión, se solicitarán los expedientes clínicos.

c. **Etapa 2:** de los expedientes clínicos, se obtendrán datos demográficos, clínicos, gasométricos, de laboratorio, tomográficos e histológicos, entre otras variables para el análisis estadístico.

d. **Etapa 3:** se revisarán los registros médicos hospitalarios y se vaciarán los datos en la hoja de recolección.

e. **Etapa 4:** se vaciará la información recolectada en el programa SPSS2.1 para el posterior análisis estadístico.

f. **Etapa 5:** se hará la presentación de resultados obtenidos y redacción del trabajo

g. **Etapa 6:** preparación de datos para publicación. Duración de la etapa agosto 2018

e) Número necesario de sujetos de investigación. Por la naturaleza del estudio no es necesario realizar un cálculo de tamaño de muestra.

f) Criterios de estudio

Criterios de inclusión:

- Pacientes mayores de 18 años, ambos sexos, que ingresaron a urgencias con cuadro clínico de Síndrome de Insuficiencia Respiratoria Aguda y antecedentes de aplicación de biopolímeros en el periodo de abril de 2005 a abril de 2018 en el Instituto Nacional de Enfermedades Respiratorias.

Criterios de exclusión:

- Pacientes hospitalizados con cuadro de SIRA no atribuible a la aplicación de biopolímero.
- Paciente quienes no acepten a participar en el estudio.
- Pacientes con expediente incompleto

Criterios de eliminación

- Pacientes que no tengan expediente en archivo clínico.

g) Procesamiento, presentación y análisis estadístico

Se revisarán los archivos de expedientes e imágenes, donde se registrarán variables epidemiológicas, clínicas, cantidad de biopolímero administrado y estudios diagnósticos realizados. Las características tomográficas serán evaluadas por un experto en imagen de tórax. Y las muestras de LBA también serán analizadas por una patóloga experta. Se usará un cuestionario estandarizado para la recolección de datos demográficos. Con la información obtenida se realizará una base de datos en Excel.

Las variables categóricas se describen como frecuencias y porcentajes, y las numéricas como medias \pm DE o bien medianas de acuerdo a su distribución. En todas las pruebas se especificaran los valores de p, serán considerados estadísticamente significativos los inferiores a 0.05. El análisis estadístico se llevará a cabo en el Paquete estadístico SPSS 2.1.0.

8. DEFINICIÓN DE VARIABLES

Variables demográficas				
NOMBRE DE LA VARIABLE	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERATIVA	TIPO DE VARIABLE	INDICADOR
Edad	Tiempo transcurrido en años a partir de la fecha de nacimiento.	Años	Cuantitativa Discreta	18-99
Sexo	Fenotipo del humano con sus características físicas, biológicas y sociales que establecen diferencias entre el hombre y la mujer.	NA	Cualitativa nominal Dicotómica	1: hombre 2: mujer
Residencia	Lugar en el que vive la persona.	NA	Cualitativa nominal Politómica	1: Ciudad de México 2: Estado de México 3: Foráneo
Sexoservidor	Persona que tiene relaciones sexuales a cambio de dinero o algún beneficio.	NA	Cualitativa nominal Dicotómica	1: si 2: no
Tiempo de sexoservidor	Tiempo en años, que lleva siendo sexoservidor.	Años	Cuantitativa Discreta	1-99
Comorbilidades	Presencia de una o más enfermedades además de la enfermedad	NA	Cualitativa nominal Dicotómica	1: si 2: no

	primaria			
VIH	Virus de inmunodeficiencia humana	NA	Cualitativa nominal Dicotómica	1: si 2: no
Asma	Enfermedad del aparato respiratorio que se caracteriza por una respiración anhelosa y difícil, tos, sensación de ahogo y ruidos sibilantes en el pecho.	NA	Cualitativa nominal Dicotómica	1: si 2: no
Hipertensión arterial	Tensión arterial sistólica o diastólica, con cifras mayores de 130/80 mmHg.	NA	Cualitativa nominal Dicotómica	1: si 2: no
Tuberculosis	Enfermedad infecciosa, provocada por un bacilo, se caracteriza por la formación de tubérculos o nódulos en los tejidos infectados.	NA	Cualitativa nominal Dicotómica	1: si 2: no
Sífilis	Enfermedad infecciosa producida por Treponema pallidum, se transmite vía sexual o descendente;	NA	Cualitativa nominal Dicotómica	1: si 2: no

	produce lesiones cutáneas ulcerosas en los órganos sexuales.			
Otras comorbilidades	Otras comorbilidades.	NA	Cualitativa nominal Dicotómica	1: si 2: no
Tiempo de comorbilidades	Tiempo en años de evolución de la comorbilidad.	Años	Cuantitativa Discreta	1-99
Exposición a humo de leña	Si el paciente tuvo exposición a humo de leña.	NA	Cualitativa nominal Dicotómica	1: si 2: no
IEHL	Índice de exposición a humo de leña, calculado con número de horas expuestas al día, por número de años durante los que estuvo expuesto.	Horas	Cuantitativa Continuas	Significativo > 200 horas
Tabaquismo	Si el paciente tuvo abuso de tabaco.	NA	Cualitativa nominal Dicotómica	1: si 2: no
IT	Índice tabáquico, calculado con número de cigarros fumados al día por los años que fumo, entre 20.	Índice tabáquico	Cuantitativa Continuas	Significativo > 10

Alcoholismo	Si el paciente bebe o bebió alcohol.	NA	Cualitativa nominal Dicotómica	1: si 2: no
Drogadicción	Si el paciente consumió drogas.	NA	Cualitativa nominal Dicotómica	1: si 2: no
Cocaína	Paciente consumió cocaína alguna vez en su vida.	NA	Cualitativa nominal Dicotómica	1: si 2: no
Marihuana	Paciente consumió marihuana alguna vez en su vida.	NA	Cualitativa nominal Dicotómica	1: si 2: no
Metanfetaminas	Paciente consumió metanfetaminas alguna vez en su vida.	NA	Cualitativa nominal Dicotómica	1: si 2: no
Éxtasis	Paciente consumió éxtasis alguna vez en su vida.	NA	Cualitativa nominal Dicotómica	1: si 2: no
Benzodiacepinas	Paciente consumió benzodiacepinas alguna vez en su vida.	NA	Cualitativa nominal Dicotómica	1: si 2: no
Tatuajes	El paciente tiene algún tatuaje.	NA	Cualitativa nominal Dicotómica	1: si 2: no
Transexual	Persona que adquiere características físicas de las	NA	Cualitativa nominal Dicotómica	1: si 2: no

	personas del sexo contrario mediante tratamiento hormonal o quirúrgico.			
Heterosexual	Persona que siente atracción sexual por personas de sexo distinto al suyo.	NA	Cualitativa nominal Dicotómica	1: si 2: no
Homosexual	Persona que siente atracción sexual por personas de su mismo sexo.	NA	Cualitativa nominal Dicotómica	1: si 2: no
Bisexual	Persona que reúne los dos sexos en el mismo individuo.	NA	Cualitativa nominal Dicotómica	1: si 2: no
Número de parejas	Número de parejas sexuales que ha tenido el paciente.	Parejas	Cuantitativa Discreta	1-99
ETS	Enfermedades de transmisión sexual que tenga o haya tenido el paciente.	NA	Cualitativa nominal Dicotómica	1: si 2: no
Gonorrea	Enfermedad infecciosa de transmisión sexual con inflamación de vías urinarias y los genitales y que produce un flujo excesivo de	NA	Cualitativa nominal Dicotómica	1: si 2: no

	moco genital.			
Sífilis	Enfermedad infecciosa produce lesiones cutáneas ulcerosas en los órganos sexuales.	NA	Cualitativa nominal Dicotómica	1: si 2: no
VPH	Virus del papiloma humano.	NA	Cualitativa nominal Dicotómica	1: si 2: no
VIH	Virus de inmunodeficiencia humana.	NA	Cualitativa nominal Dicotómica	1: si 2: no
VHS	Virus del herpes simple.	NA	Cualitativa nominal Dicotómica	1: si 2: no
Diagnóstico de VIH/SIDA	Paciente con diagnóstico de VIH/SIDA.	NA	Cualitativa nominal Politómica	1: si 2: no 3: se desconoce
Tratamiento de VIH/SIDA	Tipo de fármaco que utiliza el paciente ya con diagnóstico de VIH/SIDA	NA	Cualitativa nominal Politómica	1: truvada 2: efavirenz + zidovudina 3: se desconoce 4: ninguno
CD4	Último conteo de linfocitos CD4+ antes de desarrollar la enfermedad.	Linfocitos	Cuantitativa Discreta	Normal: Mayor de 500 cel / mm ³
CV	Última carga viral antes de	Carga viral	Cuantitativa	Indetectable Detectable:

	desarrollar la enfermedad.		Discreta	
Implantes	Prótesis que se utiliza para aumentar el volumen del sitio donde se coloca.	NA	Cualitativa nominal Dicotómica	1: si 2: no
Sustancia del implante	Material del cual está hecho el implante que se colocaron los pacientes.	NA	Cualitativa nominal Politómica	1: silicón gel 2: cristagel 3: silicón líquido 4: biopolímero no especificado 5: se desconoce
Implantes mamarios	Prótesis mamaria que se utiliza para aumentar el volumen mamario.	NA	Cualitativa nominal Dicotómica	1: si 2: no
Implantes en mentón	Cirugía para mejorar el tamaño de la barbilla.	NA	Cualitativa nominal Dicotómica	1: si 2: no
Cirugía estética	Se realizó cualquier tipo de cirugía estética el paciente.	NA	Cualitativa nominal Dicotómica	1: si 2: no
Rinoplastia	Se realizó rinoplastía el paciente.	NA	Cualitativa nominal Dicotómica	1: si 2: no
Liposucción	Se realizó liposucción el paciente.	NA	Cualitativa nominal Dicotómica	1: si 2: no

Botox	Se realizó aplicación de botox en cualquier parte del cuerpo el paciente.	NA	Cualitativa nominal Dicotómica	1: si 2: no
Hormonas	Tomo hormonas femeninas el paciente.	NA	Cualitativa nominal Dicotómica	1: si 2: no
Reasignación de sexo	Se realizó reasignación de sexo vía quirúrgica el paciente.	NA	Cualitativa nominal Dicotómica	1: si 2: no
Neumonitis previas	Episodios previos de neumonitis por aplicación de biopolímeros.	NA	Cualitativa nominal Dicotómica	1: si 2: no
Tiempo de la última neumonitis por biopolímeros	Tiempo en años desde la última vez que presentó neumonitis por aplicación de biopolímeros.	Años	Cuantitativa Discreta	1-99
Aplicación previa de biopolímero	Si ha estado expuesto el paciente a biopolímero previamente.	NA	Cualitativa nominal Dicotómica	1: si 2: no
Biopolímero	Macromoléculas presentes en los seres vivos. Sustancia con nula inmunogenicidad, usada ampliamente de	NA	Cualitativa nominal Dicotómica	1: si 2: no

	manera ilegal con fines cosméticos.			
Aceite mineral	Derivado líquido del petróleo nítido, sin color ni olor. Sustancia que utilizan para inyectar de manera ilegal en zonas del cuerpo con fines cosméticos.	NA	Cualitativa nominal Dicotómica	1: si 2: no
Aceite de soya	Aceite obtenido del prensado de la soja, abundante en ácidos grasos poliinsaturados. Usado también con fines cosméticos.	NA	Cualitativa nominal Dicotómica	1: si 2: no
Cantidad de aplicaciones previas de la sustancia	Cuántas veces se ha aplicado el biopolímero o la sustancia.	Veces	Cuantitativa Discreta	1-99
Cantidad de sustancia aplicada previamente	Cantidad expresada en mililitros que se han inyectado previamente.	Mililitros	Cuantitativa Continua	1 - 11 000
Intervalo de tiempo en años	Cantidad en años desde la última aplicación de la sustancia.	Años	Cuantitativa Discreta	1 - 99
Intervalo de tiempo en meses	Cantidad en meses desde la última aplicación	Meses	Cuantitativa Discreta	1 – 11

	de la sustancia.			
Glúteos	Aplicación previa de la sustancia en glúteos.	NA	Cualitativa nominal Dicotómica	1: si 2: no
Pectorales	Aplicación previa de la sustancia en pectorales.	NA	Cualitativa nominal Dicotómica	1: si 2: no
Muslos	Aplicación previa de la sustancia en muslos.	NA	Cualitativa nominal Dicotómica	1: si 2: no
Cadera	Aplicación previa de la sustancia en cadera.	NA	Cualitativa nominal Dicotómica	1: si 2: no
Brazos	Aplicación previa de la sustancia en brazos.	NA	Cualitativa nominal Dicotómica	1: si 2: no
Aplicación actual biopolímero	En esta ocasión aplico biopolímero.	NA	Cualitativa nominal Dicotómica	1: si 2: no
Aplicación actual aceite mineral	En esta ocasión aplico aceite mineral.	NA	Cualitativa nominal Dicotómica	1: si 2: no
Aplicación actual colágeno	En esta ocasión aplico colágeno.	NA	Cualitativa nominal Dicotómica	1: si 2: no
Cantidad de sustancia aplicada en esta ocasión.	Cantidad expresada en mililitros que se inyecta en esta ocasión.	Mililitros	Cuantitativa Continua	1 - 2 000

Glúteos	Aplicación actual de la sustancia en glúteos.	NA	Cualitativa nominal Dicotómica	1: si 2: no
Pectorales	Aplicación actual de la sustancia en pectorales.	NA	Cualitativa nominal Dicotómica	1: si 2: no
Muslos	Aplicación actual de la sustancia en muslos.	NA	Cualitativa nominal Dicotómica	1: si 2: no
Cadera	Aplicación actual de la sustancia en cadera.	NA	Cualitativa nominal Dicotómica	1: si 2: no
Brazos	Aplicación actual de la sustancia en brazos.	NA	Cualitativa nominal Dicotómica	1: si 2: no
Tiempo aplicación	Tiempo transcurrido en horas desde la aplicación del biopolímero a la aparición de los síntomas.	Horas	Cuantitativa Continua	1 - 24
Cefalea	Dolor de cabeza intenso y persistente que va acompañado de sensación de pesadez.	NA	Cualitativa nominal Dicotómica	1: si 2: no
Desorientación	Pérdida de la noción del tiempo y del espacio, propia de las alteraciones anatómicas o de	NA	Cualitativa nominal Dicotómica	1: si 2: no

	la función del sistema nervioso central.			
Alteraciones visuales	Evaluaciones anormales de la agudeza visual, para distinguir claramente las formas o discriminar detalles desde una distancia determinada.	NA	Cualitativa nominal Dicotómica	1: si 2: no
Dolor precordial	Sensación opresiva, constricción, pesadez o tirantez en la región o parte del pecho en donde corresponde el corazón.	NA	Cualitativa nominal Dicotómica	1: si 2: no
Dolor torácico	Toda sensación álgica o dolorosa localizada en la zona comprendida entre el diafragma y la base del cuello.	NA	Cualitativa nominal Dicotómica	1: si 2: no
Fiebre	Aumento de la temperatura del cuerpo por encima de la normal, que va acompañado por un aumento del ritmo cardíaco y	NA	Cualitativa nominal Dicotómica	1: si 2: no

	respiratorio.			
Diaforesis	Sudoración abundante.	NA	Cualitativa nominal Dicotómica	1: si 2: no
Músculos accesorios	Uso de músculos accesorios para respirar.	NA	Cualitativa nominal Dicotómica	1: si 2: no
Disnea	Dificultad respiratoria que se suele traducir en falta de aire.	NA	Cualitativa nominal Dicotómica	1: si 2: no
Tos no productiva	Tos que no produce ninguna flema o moco. La tos seca se debe a inflamación de la garganta o VAS.	NA	Cualitativa nominal Dicotómica	1: si 2: no
Tos productiva	Aquella en la que se arroja moco.	NA	Cualitativa nominal Dicotómica	1: si 2: no
Hemoptoicos	Espustos que contienen menos de 15 mL de sangre.	NA	Cualitativa nominal Dicotómica	1: si 2: no

Signos vitales				
Frecuencia cardiaca	Número de pulsaciones (latidos del corazón) por minuto.	Latidos	Cuantitativa Discreta	Normal 60 – 100
Frecuencia respiratoria	Número de respiraciones por minuto.	Respiraciones	Cuantitativa Discreta	Normal 12 - 20

TA sistólica	Valor máximo de la presión arterial cuando el corazón se contrae.	mmHg	Cuantitativa Discreta	Normal 80 - 120
TA diastólica	Valor de la presión arterial cuando el corazón se encuentra en reposo.	mmHg	Cuantitativa Discreta	Normal 60 - 80
PAM	Presión constante que, con la misma resistencia periférica produciría el mismo caudal que genera la presión arterial variable presión sistólica y diastólica	mmHg	Cuantitativa Discreta	Normal 70 - 110
Temperatura	Grado o nivel térmico de un cuerpo.	° C	Cuantitativa Continua	Normal 36.1 - 37.2
Sat O2	Porcentaje de hemoglobina que se encuentra unida reversiblemente al O2.	Porcentaje (%)	Cuantitativa Discreta	Normal >95

Valores gasométricos				
pH	Medida de la acidez o alcalinidad determinada por la concentración de hidrogeniones existentes en la sangre.	Potencial de hidrogeniones	Cuantitativa Continua	Normal 7.35 - 7.45
PaO2	Presión ejercida por el O2 que se encuentra disuelto	mmHg	Cuantitativa Discreta	Normal 80 - 100

	en el plasma.			
PaCO2	Presión ejercida por le CO2 que se encuentra disuelto en el plasma.	mmHg	Cuantitativa Discreta	Normal 35 - 45
Sat O2	Porcentaje de hemoglobina que se encuentra unida reversiblemente al O2.	Porcentaje (%)	Cuantitativa Discreta	Normal > 95
G (A-a)	Diferencia en la PAO2 y PaO2, la cual refleja el estado de difusión.	mmHg	Cuantitativa Discreta	Normal 8 - 15
PaO2/FiO2	Cociente que mide indirectamente la lesión pulmonar.	Porcentaje (%)	Cuantitativa Discreta	Normal >450 -Leve: PaO2/FiO2 ≤ 300 -Moderado: PaO2/FiO2 ≤ 200 -Grave: PaO2/FiO2 ≤ 100.
Lactato	Forma ionizada del ácido láctico que aumenta durante la hipoxia tisular.	Mmol/L	Cuantitativa Continua	Normal 0.5 - 2.2
HCO3-	Sistema amortiguador que mantiene constante el pH de la sangre cuando se agrega un ácido o una base.	Mmol/L	Cuantitativa Continua	Normal 22 - 26
FiO2	Concentración o proporción de oxígeno en la	Porcentaje (%)	Cuantitativa Discreta	NA

	mezcla del aire inspirado.			
--	----------------------------	--	--	--

Variables de Laboratorio. BH				
Leucocitos	Conjunto heterogéneo de células sanguíneas que son ejecutoras de la respuesta inmunitaria, interviniendo así en la defensa del organismo contra sustancias extrañas o agentes infecciosos (antígenos).	$10^3/\text{mm}^3$	Cuantitativa Continua	Normal 4.0 - 10
Neutrófilos	Son leucocitos de tipo granulocito. Miden de 9 a 12 μm y es el tipo de leucocito más abundante de la sangre, representa del 60 al 70 % de los mismos. Su periodo de vida media es de horas a días. Su función principal es la fagocitosis de bacterias y hongos	$10^3/\text{mm}^3$	Cuantitativa Continua	Normal 2.0 - 7.5
Linfocitos	Célula linfática, fabricada por células linfoides presentes en la médula ósea y que posteriormente migran a órganos linfoides como el timo, ganglios linfáticos y bazo, constituyen el 99 % de las células linfáticas. Leucocito comprendido dentro de los agranulocitos. Son los leucocitos de menor tamaño (entre 7 y 15 μm), y representan aproximadamente el 30 % del total en la sangre periférica.	$10^3/\text{mm}^3$	Cuantitativa Continua	Normal 1.00 - 4.00
Eosinófilos	Leucocito de tipo granulocito	$10^3/\text{mm}^3$	Cuantitativa	Normal 0.0

	pequeño. Responsables de funciones proinflamatorias e intervienen en la patogénesis de enfermedades alérgicas.		a Continua	- 0.5
Hemoglobina	Heteroproteína de la sangre, que transporta el oxígeno desde los órganos respiratorios hasta los tejidos, el dióxido de carbono desde los tejidos hasta los pulmones que lo eliminan y también participa en la regulación de pH de la sangre.	g/dL	Cuantitativa Continua	Normal 11.5 - 17
VCM	Media del volumen individual de los eritrocitos.	Ft	Cuantitativa Continua	Normal 80 - 100
CMH	Medida de la concentración de hemoglobina en un volumen determinado de glóbulos rojos.	pg	Cuantitativa Continua	Normal 27 - 32
Plaquetas	Fragmentos citoplasmáticos pequeños, irregulares y carentes de núcleo, de 2-3 µm de diámetro, derivados de la fragmentación de sus células precursoras, los megacariocitos; la vida media de una plaqueta oscila entre 8 y 12 días.	10 ³ /mm ³	Cuantitativa Discreta	Normal 150- 450
Variables de Laboratorio. PFR				
Urea	Sustancia orgánica tóxica, resultante de la degradación de sustancias nitrogenadas que se expulsa a través de la orina y sudor.	Mg/dL	Cuantitativa Continua	Normal 17.0 - 42.8

BUN	Cantidad de nitrógeno ureico en la sangre circulando en forma de urea.	Mg/dL	Cuantitativa Discreta	Normal 8 - 20
Creatinina	Producto final del metabolismo de la creatinina que se encuentra en el tejido muscular y en la sangre y que se excreta por la orina.	Mg/dL	Cuantitativa Continua	Normal 0.70 - 1.20
Variables de Laboratorio. Tiempos de coagulación				
TP	Prueba para evaluar el tiempo que tarda el plasma en coagularse.	Segundos	Cuantitativa Discreta	Normal 12.8 - 17.4
TPT	Prueba para evaluar el tiempo que tarda la sangre en coagularse.	Segundos	Cuantitativa Discreta	Normal 29.8 - 38.1
Variables de Laboratorio. PFH				
Bilirrubina Total	Pigmento biliar de color amarillo anaranjado que resulta de la degradación de la hemoglobina, Se encuentra unida con ácido glucurónico, para luego ser acumulada en la vesícula biliar y constituir parte de la bilis, para su posterior eliminación.	mg/dL	Cuantitativa Continua	Normal 0.3 - 1.20
AST (TGO)	Enzima aminotransferasa que se encuentra en el corazón, el hígado y el tejido muscular. Se encuentra en cantidades elevadas en el suero en casos de infarto agudo de miocardio, de hepatopatía aguda y de miopatías, y empleo de fármacos (Antimicóticos), de utilidad como biomarcador de	UI/L	Cuantitativa Discreta	Mujer: 14 - 64 Hombre 17 - 63

	daño hepático.			
ALT (TGP)	Enzima aminotransferasa con gran concentración en el hígado y en menor medida en los riñones, corazón y músculos, de utilidad como biomarcador de daño hepático.	UI/L	Cuantitativa Discreta	Normal 15 - 41
DHL	Enzima que se encuentra en casi todos los tejidos del cuerpo y participa en la producción de energía en las células.	UI/L	Cuantitativa Discreta	Normal 98 - 192
VARIABLES DE LABORATORIO. MARCADORES INFLAMATORIOS				
Procalcitonina	Péptido de 116 aminoácidos sintetizado a partir del gen CALC-I situado en el cromosoma 11. Es sintetizada en pequeñas cantidades en las células C de la glándula tiroides y en células neuroendocrinas del pulmón. En sepsis se sintetiza en bazo, hígado, testículos, grasa o cerebro.	ng/mL	Cuantitativa Continua	Normal < 0.5
Proteína C Reactiva	Proteína plasmática circulante que aumenta en respuesta a la inflamación.	mg/dL	Cuantitativa Continua	Normal 0.0 - 0.80
VARIABLES DE LABORATORIO. MARCADORES CARDIACOS				
Dímero D	Producto de degradación de la fibrina detectado cuando un trombo es proteolizado por la plasmina.	ng/mL	Cuantitativa Continua	Normal < 500
CPK	Enzima citoplasmática que cataliza la transferencia de un fosfato de alta energía desde el	ng/mL	Cuantitativa Continua	Hombre: 49 - 397 Mujer: 38 -

	fosfato de creatina a la adenosina difosfato.			234
CK-MB	Isoenzima de la enzima creatina quinasa, se encuentra principalmente en células musculares cardíacas.	ng/mL	Cuantitativa Continua	Normal 0 - 5.5
Troponina	Proteína globular presente en el músculo estriado y en el músculo cardíaco.	ng/mL	Cuantitativa Continua	Normal 28.9 – 39.2
Mioglobina	Hemoproteína muscular responsable de transportar oxígeno en el tejido muscular.	ng/mL	Cuantitativa Continua	Normal 0 – 150
BNP	Polipéptido secretado por los ventrículos cardíacos en respuesta a un alargamiento excesivo de las células del músculo cardíaco.	ng/mL	Cuantitativa Continua	Normal 0 - 73
Variables de Laboratorio. Marcadores VIH				
Carga Viral	Cuantificación de la infección por virus que se calcula por estimación de la cantidad de partículas virales en sangre, como (ARN viral por mililitros de sangre, que estima competencia del sistema inmune.		Cuantitativa Discreta	Indetectable Detectable:
Conteo de CD4	Conteo de linfocitos T CD4, mediante citometría de flujo, parámetro para estadificación de la enfermedad, de utilidad y guía en el tratamiento.	cel / mm ³	Cuantitativa Discreta	Normal > 500

Variables Tomográficas. TACAR				
NOMBRE DE LA VARIABLE	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERATIVA	TIPO DE VARIABLE	INDICADOR

Crazy paving	Patrón reticular superpuesto sobre un fondo de opacidad en vidrio deslustrado y cuya base se sustenta en el lobulillo secundario.	NA	Cualitativa nominal Dicotómica	1: sí 2: no
Consolidación	Patrón de bronquios llenos de aire (baja-atenuación) sobre un fondo opaco (alta-atenuación) pulmón sin aire. Implica la permeabilidad de las vías respiratorias proximales y la evacuación del aire alveolar por medio de absorción o sustitución (p.ej., neumonía) o una combinación de estos procesos.	NA	Cualitativa nominal Dicotómica	1: sí 2: no
Atelectasias	Disminución del volumen pulmonar causada por el colapso de una porción del pulmón.	NA	Cualitativa nominal Dicotómica	1: sí 2: no
Vidrio deslustrado	Opacidad mayor en nebulosa del pulmón, con la preservación de los márgenes bronquiales y vasculares	Porcentaje (%)	Cuantitativa Discreta	0 - 100
Reticulación	Patrón tomográfico causado por el engrosamiento intersticial a nivel de los septos interlobulares o	Porcentaje (%)	Cuantitativa Discreta	0 - 100

	intralobulares.			
--	-----------------	--	--	--

Variables de evolución.				
NOMBRE DE LA VARIABLE	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERATIVA	TIPO DE VARIABLE	INDICADOR
Ventilación mecánica invasiva.	Estrategia terapéutica que consiste en remplazar o asistir mecánicamente la ventilación pulmonar espontánea cuando ésta es inexistente o ineficaz para la vida.	NA	Cualitativa nominal Dicotómica	1: sí 2: no
Días de Ventilación Mecánica	Obtenidos de Expediente clínico	Días	Cuantitativa Discreta	1-x
SIRA	síndrome de insuficiencia respiratoria aguda, caracterizado por aumento de la permeabilidad de la membrana aveolo-capilar, daño alveolar difuso y edema proteináceo pulmonar	NA	Cualitativa nominal Dicotómica	1: sí 2: no

Variables de Mortalidad.				
NOMBRE DE LA VARIABLE	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERATIVA	TIPO DE VARIABLE	INDICADOR

Mortalidad a 30 días	Fallecimiento del paciente dentro de los primeros 30 días de estancia intrahospitalaria	Pérdida de las funciones vitales que preservan la vida	Cuantitativa Discreta	1 a 30 días
Días de estancia intrahospitalaria totales	Tiempo transcurrido desde el ingreso del paciente al hospital hasta su egreso o defunción.	Número de días transcurrido desde el ingreso del paciente al hospital hasta su egreso o defunción.	Cuantitativa Discreta	1-200 días
Días de estancia en UCI	Tiempo transcurrido desde el ingreso del paciente a la unidad de terapia intensiva hasta el egreso o defunción de esta.	Número de días transcurrido desde el ingreso del paciente a la unidad de terapia intensiva hasta el egreso o defunción ocurrida en UCI,	Cuantitativa Discreta	1-200 días
Días de estancia en Servicio Clínico	Tiempo transcurrido desde el ingreso a servicio clínico hasta su egreso o defunción.	Número de días transcurrido desde el ingreso del paciente a servicio clínico hasta egreso o defunción ocurrida en pabellones.	Cuantitativa Discreta	1-200 días

9. IMPLICACIONES ÉTICAS

El estudio no interfiere con el abordaje diagnóstico, ni terapéutico de los pacientes con embolismo pulmonar por aplicación de biopolímeros. El estudio fue sometido para su evaluación y aprobado por el comité de bioética e investigación clínica del INER.

El tipo de riesgo del presente estudio deberá ser considerado de acuerdo a lo establecido en el Art. 17 del REGLAMENTO de la Ley General de Salud en Materia de Investigación para la Salud, por lo que se considera una Investigación sin riesgo.

10. RESULTADOS

Edad, media (±DS) años	29 (±7)
Sexo masculino, n (%)	56 (90.3)
Residencia Ciudad de México, n (%)	43 (69.4)
Sexoservidores, n (%)	26 (41.9)
Comorbilidades, n (%)	17 (27.4)
Pacientes con infección por VIH, n (%)	16 (25.8)
Tabaquismo, n (%)	42 (67.7)
Alcoholismo, n (%)	50 (80.6)
Drogadicción, n (%)	34 (54.8)
Transexuales, n (%)	47 (75.8)
Homosexuales, n (%)	42 (67.7)
Bisexuales, n (%)	13 (21)
Reasignación de sexo, n (%)	4 (6.5)
Pacientes con implantes mamarios, n (%)	35 (56.5)
Embolismo previo, n (%)	11 (17.7)
Aplicaciones previas, n (%)	42 (67.7)
Cantidad de biopolímero inyectado previamente, mediana mL	1000
Aplicación previa de biopolímero en glúteos, n (%)	39 (92.9)
Aplicación previa de biopolímeros en muslos, n (%)	16 (38.1)
Aplicación actual, n (%)	48 (77.4)
Cantidad de biopolímero inyectado actual, media (±DS) mL	677 (509)
Aplicación actual de biopolímero en glúteos, n (%)	45 (77.6)
Aplicación actual de biopolímero en muslos, n (%)	16 (27.6)

Se realizó el análisis descriptivo de un total de 62 pacientes ingresados al área de Urgencias del Instituto Nacional de Enfermedades Respiratorias (INER), en el periodo comprendido de Abril de 2005 a Abril de 2018; con datos clínicos de Síndrome de Insuficiencia Respiratoria Aguda (SIRA) y aplicación reciente de biopolímeros. Se agregó información adicional obtenida de los expedientes clínicos.

La edad promedio de la población fue de 29 años, el sexo predominante es el masculino (90.3%), de los cuales 75.8% son transexuales y de ellos solamente 6.5% se realizó cirugía de reasignación de sexo. Además el 56.5% tiene antecedente de haberse colocado implantes mamarios. 67.7% de los pacientes refirieron haberse aplicado previamente biopolímero, con una mediana de 1,000 mL, siendo el sitio más frecuente de inyección en los glúteos (92.9%). Solamente 27.4% de los pacientes refería padecer alguna comorbilidad, siendo la más frecuente la infección por el virus VIH (25.8%)

De los pacientes que consultaron con un cuadro sugerente de SIRA y embolismo agudo por biopolímeros, 77.4% refirió haberse inyectado biopolímeros, con una media de 677 mL, persistiendo el predominio de inyección de los mismos en glúteos (77.6%) (Tabla 1)

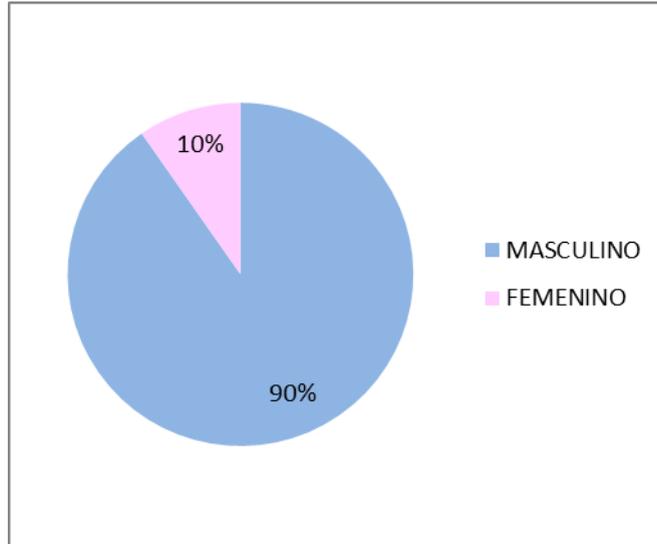


Figura 1. Género de la población

La mayor parte de los pacientes que consultaron en el INER son residentes de la Ciudad de México (69.4%); sin embargo también consultaron pacientes foráneos, los cuales refieren haber viajado a la Ciudad de México para la aplicación del biopolímero (Figura 2)

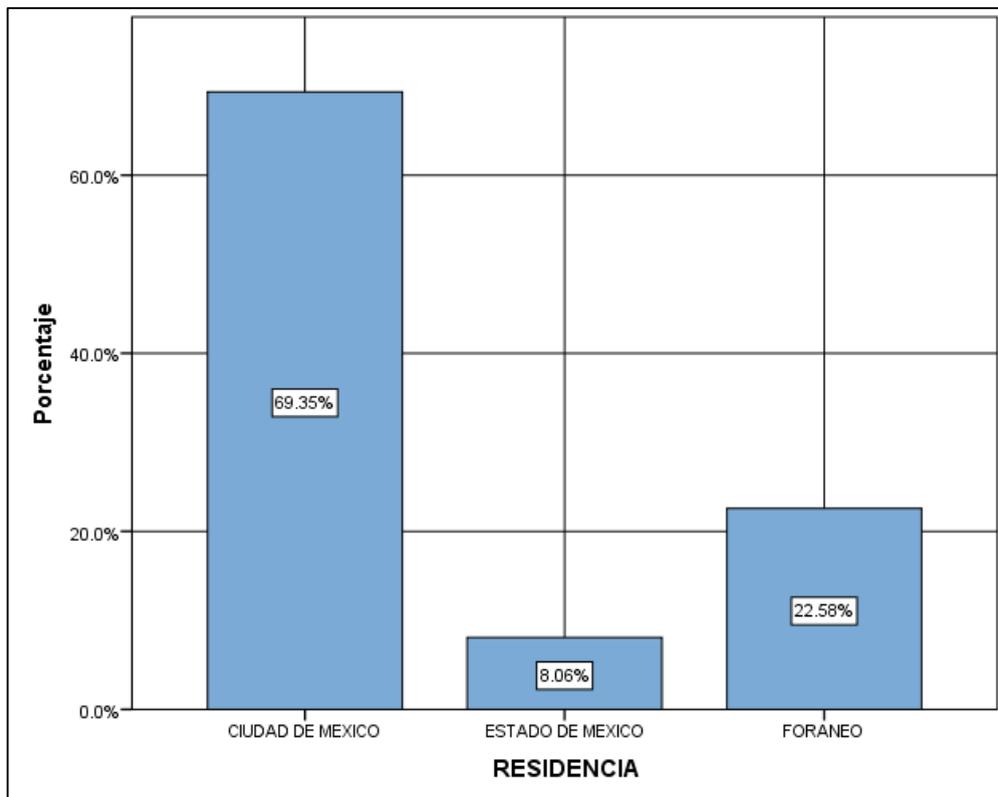


Figura 2. Lugar de residencia de los pacientes que acudieron al INER

Tabla 2
Síntomas en pacientes con embolismo pulmonar por biopolímeros
(n=62)

Tiempo de inicio de los síntomas, media (±DS) Horas	29 (±8)
Disnea, n (%)	60 (98.4)
Tos no productiva, n (%)	37 (60.7)
Fiebre, n (%)	35 (57.4)
Dolor torácico, n (%)	33 (54.1)
Diaforesis, n (%)	32 (52.5)
Alteraciones visuales, n (%)	17 (27.9)
Uso de músculos accesorios, n (%)	14 (23)
Tos productiva, n (%)	11 (18)
Hemoptoicos, n (%)	10 (16.4)
Cefalea, n (%)	8 (13.1)
Dolor precordial, n (%)	4 (6.6)
Desorientación, n (%)	3 (4.9)

Los pacientes que consultaron por cuadro clínico sugestivo de embolismo agudo por biopolímeros presentaron inicio de la sintomatología aproximadamente a las 29 horas posterior a haberse inyectado el biopolímero. Los síntomas predominantes fueron respiratorios (disnea 98.4%, tos no productiva 60.7%). Los pacientes con cuadro de embolismo agudo por biopolímero pueden presentar hemorragia alveolar, sin embargo solamente 16.4% de los pacientes presentaron hemoptisis. (Tabla 2).

Tabla 3
Signos vitales en pacientes con embolismo pulmonar por biopolímeros
(n=62)

Frecuencia cardíaca, media (±DS) lpm	105 (±20)
Frecuencia respiratoria, media (±DS) rpm	27 (±6)
Presión arterial sistólica, media (±DS) mmHg	110 (±12)
Presión arterial diastólica, media (±DS) mmHg	69 (±9)
Presión arterial media, media (±DS) mmHg	81 (±14)
Temperatura, media (±DS) °C	36.7 (±0.78)
Saturación de oxígeno, media (±DS) %	83 (±10)

A pesar de que 57.4% de los pacientes referían haber presentado fiebre, al momento de consultar presentaron una temperatura media de 36.7°C. Las principales alteraciones en los signos vitales que presentaron los pacientes fue hipoxemia, con saturación de oxígeno media de 83%, y taquipnea (FR media 27). (Tabla 3).

Tabla 4
Hallazgos gasométricos en pacientes con embolismo pulmonar por biopolímeros
(n=62)

FiO2, media (±DS) %	21 (±3)
pH, media (±DS)	7.06 (±0.25)
paO2, media (±DS) mmHg	48.60 (±15.94)
pCO2, media (±DS) mmHg	30.68 (± 11.30)
SO2, media (±DS) %	79 (±16)
Lactato, media (±DS) mmol/Lt	1.60 (±0.77)

HCO₃, media (±DS) mmol/Lt	20.76 (±2.98)
PaO₂/FiO₂, media (±DS) mmHg	224 (±79)
Gradiente alveolo-arterial, media (±DS) mmHg	27 (±9)

Los pacientes con embolismo agudo por biopolímeros consultaron con un cuadro clínico de SIRA leve, con una PaO₂/FiO₂ media de 224. Además presentaron gradiente alveolo arterial levemente elevado, lo cual indica que los pacientes presentaban ya sea una alteración en la difusión, alteración V/Q o cortocircuitos. (Tabla 4)

Tabla 5 Hallazgos de laboratorio en pacientes con embolismo pulmonar por biopolímeros (n=62)	
Leucocitos, media (±DS) 10³/mm³	12.73 (±4.76)
Hemoglobina, media (±DS) g/dL	14.49 (±2.28)
Plaquetas, media (±DS) 10³/mm³	249 (±75)
Creatinina, media (±DS) mg/dL	0.98 (±0.13)
DHL, media (±DS) UI/Lt	292 (±169)
Procalcitonina, media (±DS) ng/mL	0.31 (±0.76)
Proteína C Reactiva, media (±DS) mg/dL	6.92 (±8.01)
Dímero D, media (±DS) ng/mL	1225 (±1238)
Troponina, media (±DS) ng/mL	72.07 (±19.92)
Mioglobina, media (±DS) ng/mL	43.18 (±39.80)
BNP, media (±DS) ng/mL	95.12 (± 26.50)

Los pacientes presentaron elevación de marcadores de respuesta inflamatoria como leucocitos (12.73), DHL (292), proteína C reactiva (6.92), dímero D (1225) y troponina (72.07). (Tabla 5)

Tabla 6 Hallazgos tomográficos en pacientes con embolismo pulmonar por biopolímeros (n=62)	
Vidrio deslustrado TAC Tórax Región 1, media (±DS) %	55.80 (±30.07)
Vidrio deslustrado TAC Tórax Región 2, media (±DS) %	53.34 (±28.28)
Vidrio deslustrado TAC Tórax Región 3, media (±DS) %	50.63 (±26.02)
Vidrio deslustrado TAC Tórax Región 4, media (±DS) %	50.00 (±25.26)
Vidrio deslustrado TAC Tórax Región 5, media (±DS) %	50.09 (±25.75)
Vidrio deslustrado total TAC Tórax, media (±DS) %	51.84 (±25.09)
Crazy Paving, n (%)	10 (17.9)
Consolidación, n (%)	26 (46.4)
Atelectasias, n (%)	44 (78.6)
Afección periférica, n (%)	54 (96.4)

En la TAC de tórax el hallazgo predominante fue vidrio deslustrado con una media de 51%, el cual es de predominio periférico (96.4%). Además de ello también fue frecuente la presencia de atelectasias (78.6%). (Tabla 6)

Tabla 7 Hallazgos histológicos en pacientes con embolismo pulmonar por biopolímeros (n=62)	
Broncoscopia, n (%)	40 (64.5)
Hallazgos en LBA compatibles con depósito de biopolímeros, n (%)	16 (41)
Citología de orina, n (%)	12 (19.4)
Hallazgos en citología de orina compatibles con depósito de biopolímeros, n (%)	3 (27.3)
Biopsia pulmonar, n (%)	17 (27.4)
Hallazgos en biopsia pulmonar compatibles con depósito de biopolímeros, n (%)	11 (64.7)

Dentro del abordaje de los pacientes con cuadro de SIRA y datos de embolismo agudo por biopolímeros se les realizó broncoscopia a 64.5% de los pacientes, de los cuales 41% presentó hallazgos compatibles con depósito de biopolímeros en el LBA; a 19.4% se le realizó citología de orina, presentando 27.3% hallazgos compatibles con depósito de biopolímeros en orina y a 27.4% se le realizó biopsia pulmonar, presentando 64.7% hallazgos compatibles con depósito de biopolímeros. (Tabla 7)

Tabla 8 Tratamiento en pacientes con embolismo pulmonar por biopolímeros (n=62)	
Tratamiento con esteroide, n (%)	62 (100)
Tratamiento con metilprednisolona, n (%)	53 (85.5)
Dosis de metilprednisolona, media (\pmDS) mg	60 (\pm 28)
Uso de oxígeno suplementario, n (%)	58 (93.5)
Uso de VMNI, n (%)	16 (25.8)
Horas que requirió VMNI, media (\pmDS)	22 (\pm 17)
Uso de VMI, n (%)	17 (27.4)
Días que requirió VMI, media (\pmDS)	10 (\pm 8)

Respecto al tratamiento el 100% de los pacientes requirió tratamiento con esteroide, principalmente metilprednisolona (85.5%), siendo la dosis media de 60 mg. 93.5% de los pacientes requirió oxígeno suplementario. 25.8% utilizó VMNI, con una media de 22 horas. 27.4% requirió VMI, con una media de 10 días. (Tabla 8)

Tabla 9 Desenlace en pacientes con embolismo pulmonar por biopolímeros (n=62)	
Días de estancia hospitalaria, media (\pmDS)	12 (\pm 7)
Pacientes vivos, n (%)	60 (96.8)
Pacientes muertos, n (%)	2 (3.2)

Los pacientes tuvieron una estancia hospitalaria media de 12 días y solamente 3.2% de los pacientes fallecieron. (Tabla 9)

11. DISCUSIÓN

Al igual que en el estudio publicado por Chastre, et al., los pacientes consultaron al Instituto Nacional de Enfermedades Respiratorias por presentar sintomatología posterior a la inyección de biopolímeros de manera ilícita. En dicho estudio se analizó a 13 pacientes transexuales, lo cual también concuerda con el presente estudio ya que la mayor parte de nuestro pacientes eran transexuales (75.8%). Además de ello, los pacientes del presente estudio también consultaron por presentar hipoxemia (PaO₂ 48.60 mmHg) al igual que en el estudio de Chastre, et al. (PaO₂ 58 mmHg).

También los pacientes del presente estudio presentaron el inicio de los síntomas durante las primeras horas de la aplicación del biopolímero y en los estudios de imagen presentaban radioopacidades bilaterales.

Al igual que en el estudio de Chastre, et al., los pacientes presentaban datos de insuficiencia respiratoria. Respecto al diagnóstico del embolismo agudo por biopolímeros, se encontró la presencia de biopolímero en 41% de los pacientes a los que se les realizó LBA, al igual que en el estudio de Chastre, et al.

Se considera que la fisiopatología por la cual los pacientes presentan síntomas respiratorios e hipoxemia es por el ingreso del biopolímero inyectado al torrente sanguíneo, causando embolismo pulmonar.

Según el estudio de Chastre, et al., los pacientes consultaron por presencia de fiebre, lo cual también fue referido por los pacientes del presente estudio (57.4%)

Al igual que el estudio realizado por Parikh los pacientes requirieron tratamiento con oxígeno suplementario y administración de esteroides. Además los síntomas que presentaron fueron disnea, fiebre, dolor torácico, tos y hemoptisis. Al igual que en nuestro estudio, algunos pacientes llegaron a requerir ventilación mecánica y está descrito que los pacientes se recuperan sin persistir con secuelas.

Chung et al., describió un reporte de 5 casos en los cuales 4 de esos 5 pacientes (80%) fallecieron. A diferencia de dicho estudio, en el presente estudio solamente 3.2% de los pacientes fallecieron.

12. CONCLUSIONES:

El embolismo agudo por biopolímeros es una enfermedad que ha aumentado con el paso del tiempo debido a que en la actualidad la inyección de biopolímero de manera ilegal es más frecuente.

El embolismo agudo por biopolímeros es una enfermedad que predomina en el sexo masculino, principalmente en personas transexuales de la tercera década de la vida.

La sintomatología por inyección de biopolímeros inicia en las primeras 29 horas posteriores a la inyección del mismo, predominando síntomas respiratorios como disnea y tos, además de presencia de hipoxemia.

Los pacientes con embolismo agudo por biopolímeros presentan vidrio deslustrado de predominio periférico y atelectasias.

El diagnóstico puede ser realizado por medio de broncoscopia con realización de LBA, evidenciando la presencia del biopolímero en el mismo.

Aunque no existen guías de tratamiento del embolismo agudo por biopolímero, los pacientes responden de manera favorable con administración de esteroide y oxígeno suplementario.

El embolismo agudo por biopolímero, aunque es una enfermedad en la cual los pacientes llegan a requerir ventilación mecánica no invasiva y ventilación mecánica invasiva, tiene baja mortalidad.

13. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Chastre, J. et. al. (1987). Acute and Latent Pneumonitis after Subcutaneous Injections of Silicone in Transsexual Men. *The American Review of Respiratory Disease*, 135, 236-240. DOI: [10.1164/arrd.1987.135.1.236](https://doi.org/10.1164/arrd.1987.135.1.236)
2. Chen, Y., Lu, C., & Perng, R. (1993). Silicone fluid-induced Pulmonary Embolism. *The American Review of Respiratory Disease*, 147, 1299-1302. DOI: [10.1164/ajrccm/147.5.1299](https://doi.org/10.1164/ajrccm/147.5.1299)
3. Priego, R. B., Cárdenas, R. J., Pérez, R., Rincón, R., Torres, B., & Haddad, J. L. (2010). Enfermedad humana por modelantes. Análisis de sustancias con espectrometría de resonancia magnética. *Cirugía Plástica*, 20(3), 120-123.
4. Chung, K. Y., et. al. (2002). Clinicopathologic Review of Pulmonary Silicone Embolism with Special Emphasis on the Result Histologic Diversity in the Lung - A Review of Five Cases -. *Yonsei Medical Journal*, 43(2), 152-159. DOI: [10.3349/ymj.2002.43.2.152](https://doi.org/10.3349/ymj.2002.43.2.152)
5. Duffy, D. M. (2005). Liquid Silicone for Soft Tissue Augmentation. *Dermatologic Surgery*, 31, 1530–1541
6. Jones, D. H., et. al. (2004). Highly Purified 1000-cSt Silicone Oil for Treatment of Human Immunodeficiency Virus-Associated Facial Lipoatrophy: An Open Pilot Trial. *Dermatologic Surgery*, 30, 1279–1286. DOI: [10.1111/j.1524-4725.2004.30406.x](https://doi.org/10.1111/j.1524-4725.2004.30406.x)
7. Narins, R. S., & Beer, K. (2006). Liquid Injectable Silicone: A Review of Its History, Immunology, Technical Considerations, Complications, and Potential. *Plastic and Reconstructive Surgery*, 118(3S), 77S-84S. DOI: [10.1097/01.prs.0000234919.25096.67](https://doi.org/10.1097/01.prs.0000234919.25096.67)
8. Bigatà, X., Ribera, M., Bielsa, I., & Ferrándiz, C. (2001). Adverse Granulomatous Reaction After Cosmetic Dermal Silicone Injection. *Dermatol Surg*, 27(2), 198–200. DOI: [10.1046/j.1524-4725.2001.00020.x](https://doi.org/10.1046/j.1524-4725.2001.00020.x)
9. Sanchis-Bielsa, J. M., Bagán, J. V., Poveda, R., & Salvador, I. (2009). Foreign body granulomatous reactions to cosmetic fillers: a clinical study of 15 cases. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod*, 108(2), 237-241. DOI: [10.1016/j.tripleo.2009.03.032](https://doi.org/10.1016/j.tripleo.2009.03.032)
10. Schmid, A., Tzur, A., Leshko, L., & Krieger, B. P. (2005). Silicone Embolism Syndrome: A Case Report, Review of the Literature, and Comparison With Fat Embolism Syndrome. *CHEST*, 127(6), 2276–2281. DOI: [10.1378/chest.127.6.2276](https://doi.org/10.1378/chest.127.6.2276)
11. Lidar, M., Agmon-Levin, N., Langevitz, P., & Shoenfeld. (2012). Silicone and scleroderma revisited. *Lupus*, 21, 121-127. DOI: [10.1177/0961203311430703](https://doi.org/10.1177/0961203311430703)

12. Zamora, A. C., Collard, H. R., Barrera, L., Mendoza, F., Webb, W. R., & Carrillo, G. (2009). Silicone Injection Causing Acute Pneumonitis: A Case Series. *Lung*, 187, 241–244. DOI: [10.1007/s00408-009-9150-x](https://doi.org/10.1007/s00408-009-9150-x)
13. Kim, C. H., Chung, D. H., Yoo, C., Lee, C., Han, S. K., Shim, Y., & Kim, Y. W. (2003). A Case of Acute Pneumonitis Induced by Injection of Silicone for Colpoplasty. *Respiration*, 70, 104-106. DOI: [10.1159/000068422](https://doi.org/10.1159/000068422)
14. Clark, R. F., Cantrell, F. L., Pacal, A., Chen, W., & Betten, D. P. (2008). Subcutaneous silicone injection leading to multi-system organ failure. *Clinical Toxicology*, 46, 834–837. DOI: [10.1080/15563650701850025](https://doi.org/10.1080/15563650701850025)
15. Georgopoulos, D., & Bouros, D. (2003). Fat embolism syndrome: clinical examination is still the preferable diagnostic method. *Chest*, 123(4), 982-983.
16. Hulman, G. (1995). The pathogenesis of fat embolism. *J Pathol*, 176(1), 3-9. DOI: [10.1002/path.1711760103](https://doi.org/10.1002/path.1711760103)
17. Barie, P. S., & Malik, A. B. (1982). Role of intravascular coagulation and granulocytes in lung vascular injury after bone marrow embolism. *Circulation Research*, 50, 830- 838.— <https://doi.org/10.1161/01.RES.50.6.830>
18. Chastre, J., Basset, F., Viau, F., Dournovo, P., Bouchama, A., Akesbi, A., & Gibert, C. (1983). Acute pneumonitis after subcutaneous injections of silicone in transsexual men. *N Engl J Med*, 308(13), 764-7. DOI: [10.1056/NEJM198303313081307](https://doi.org/10.1056/NEJM198303313081307)
19. Restrepo, C. S., et. al. (2009). Silicone Pulmonary Embolism: Report of 10 Cases and Review of the Literature. *J Comput Assist Tomogr*, 33(2), 233-237. DOI: [10.1097/RCT.0b013e31817ecb4e](https://doi.org/10.1097/RCT.0b013e31817ecb4e)
20. Schonfeld, S. A., et. al. (1983). Fat embolism prophylaxis with corticosteroids. A prospective study in high-risk patients. *Ann Intern Med*, 99(4), 438-43.
21. Gopie, P., Sakhamuri, S., Sharma, A., Solomon, S., & Teelucksingh, S. (2011). Acute pneumonitis secondary to subcutaneous silicone injection. *Int J Gen Med*, 4, 477-479. DOI: [10.2147/IJGM.S20071](https://doi.org/10.2147/IJGM.S20071)
22. Hariri, L. P., et. al. (2012). Progressive granulomatous pneumonitis un response to cosmetic subcutaneous silicone injections in a patient with HIV-1 infection: case report and review of the literature. *Arch Pathol Lab Med*, 136(2), 204-207. DOI: [10.5858/arpa.2011-0149-CR](https://doi.org/10.5858/arpa.2011-0149-CR)
23. Essenmacher, A. C., & Astani, S. A. (2013). Respiratory Disease following Illicit Injection of Silicone: A Case Report. *Case Reports in Medicine*, 2013, 1-3.
24. Paredes, S., Gonzalez, F. J., Suarez, J., Moldes, M., Abdulkader, I., & Valdés, L. (2010). Pneumonitis caused by silicone gel following breast implant rupture. *Ir J Mes Sci*, 179(1), 141-145.

14. ANEXOS

HOJA DE RECOLECCIÓN DE DATOS TESIS EMBOLISMO PULMONAR POR APLICACIÓN DE BIOPOLIMEROS

NOMBRE	EDAD
SEXO	EXPEDIENTE
FECHA DE NACIMIENTO	RESIDENCIA
FECHA DE INGRESO	TELEFONO
OCUPACION	APP
SEXOSERVIDOR SI / NO AÑOS	
TABAQUISMO SI / NO . CIGARROS/DIA . AÑOS	EXPOSICION HUMO DE LEÑA . HORAS/DIA . AÑOS
ALCOHOLISMO SI / NO DROGAS SI / NO . COCAINA . MARIHUANA . EXTASIS . BENZODIAZEPINAS . METANFETAMINAS	TATUAJES SI / NO TRANSEXUAL SI / NO NPS____ . HETEROSEXUAL ETS SI / NO . HOMOSEXUAL . BISEXUAL
VIH SI / NO AÑO DE DX ____ CD4+ CV TX	IMPLANTES SI / NO No. SUSTANCIA AÑO LUGAR APLICACIÓN MAMAS / MENTON
CIRUGIAS ESTETICAS SI / NO - IMPLANTES - MENTOPLASTIA - RINOPLASTIA - LIPOSUCCION - BOTOX AÑO	HORMONAS SI / NO REASIGNACION DE SEXO SI / NO
NEUMONITIS PREVIAS SI / NO AÑO:	
APLICACIÓN PREVIA SI / NO NUMERO____ AÑO - BIOPOLIMERO SI / NO - ACEITE DE SOYA SI / NO - ACEITE MINERAL SI / NO CANTIDAD INYECTADA INTERVALO LUGAR DE APLICACION • GLUTEOS • PECTORALES • MUSLOS • CADERA • BRAZOS	APLICACIÓN ACTUAL FECHA - BIOPOLIMERO SI / NO - ACEITE DE SOYA SI / NO - ACEITE MINERAL SI / NO CANTIDAD INYECTADA LUGAR DE APLICACION • GLUTEOS • PECTORALES • MUSLOS • CADERA • BRAZOS

SINTOMATOLOGIA

TIEMPO EN QUE DESARROLLO SINTOMAS POSTERIOR A LA APLICACIÓN (HORAS): _____

CEFALEA	DOLOR TORACICO	DISNEA mMrc_____
DESORIENTACION	FIEBRE	TOS NO PRODUCTIVA
ALTERACIONES VISUALES	DIAFORESIS	TOS PRODUCTIVA
DOLOR PRECORDIAL	MUSCULOS ACCESORIOS	HEMOPTOICOS

SIGNOS VITALES

FC	TAM
FR	TEMPERATURA
TAS	
TAD	

GASOMETRIA ARTERIAL

pH	PaO2/FiO2
PO2	LACTATO
PCO2	HCO3
SAT O2	FiO2
G (A-a)	DX

LABORATORIOS AL INGRESO

<u>BH</u> LEUCOCITOS	<u>PRUEBAS HEPATICAS</u> BT
NEUTROFILOS	TGO
LINFOCITOS	TGP
EOSINOFILOS	LDH
HB	<u>INFLAMACION</u> PROCALCITONINA
VCM	PCR
CMH	<u>MARCADORES CARDIACOS</u> DIMERO D
PLT	CPK
<u>PRUEBAS RENALES</u> UREA	CK-MB
BUN	TROPONINA
CREATININA	MIOGLOBINA
<u>COAGULACION</u> TP	BNP
TPT	

ESTUDIO REALIZADO	DESCRIPCION
RX TORAX:	

TAC-S	TAC-C	TAC-AR	GAM VQ	US	ECOTT
DESCRIPCION					

BRONCOSCOPIA	
LBA	
CITOLOGIA	
INFORME DE PATOLOGIA	
REPORTE ORINA PATOLOGIA	

TRATAMIENTO ESTEROIDE

ESTEROIDE	DOSIS / DIA	DIAS
PREDNISONA		
DEXAMETASONA		
HIDROCORTISONA		
METILPREDNISOLONA		

REQUERIMIENTOS DE OXIGENO

SOPORTE	INTERVALO / MINUTO	DIAS
OXIGENO SUPLEMENTARIO		

VMNI		
VMI		

RESULTADO

DIAS DE ESTANCIA INTRAHOSPITALARIA	CITA A CONSULTA EXTERNA
MUERTE	EGRESO

TRATAMIENTO ALTA:

SEGUIMIENTO POR LA CONSULTA EXTERNA: