



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE QUERÉTARO



FACULTAD DE MEDICINA
DIVISIÓN DE INVESTIGACIÓN Y POSGRADO

HOSPITAL GENERAL DE QUERÉTARO
ESPECIALIDAD DE CIRUGÍA GENERAL

**TESIS PARA OBTENER DIPLOMA EN
LA ESPECIALIDAD DE CIRUGÍA GENERAL**

TÍTULO

“Prevalencia de neumotórax en la colocación de catéter venoso central en el Hospital General de Querétaro en el periodo de junio a diciembre del 2021”.

QUE PRESENTA

DIEGO FRUTOS COLÍN

RESIDENTE DE CIRUGÍA GENERAL

DIRECTOR DE TESIS

ENRIQUE ALFREDO LÓPEZ ARVIZU

MEDICO ESPECIALISTA

ASESOR METODOLÓGICO

NICOLÁS CAMACHO CALDERÓN

MEDICO ESPECIALISTA

La presente obra está bajo la licencia:
<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/deed.es>



CC BY-NC-ND 4.0 DEED

Atribución-NoComercial-SinDerivadas 4.0 Internacional

Usted es libre de:

Compartir — copiar y redistribuir el material en cualquier medio o formato

La licenciante no puede revocar estas libertades en tanto usted siga los términos de la licencia

Bajo los siguientes términos:



Atribución — Usted debe dar [crédito de manera adecuada](#), brindar un enlace a la licencia, e [indicar si se han realizado cambios](#). Puede hacerlo en cualquier forma razonable, pero no de forma tal que sugiera que usted o su uso tienen el apoyo de la licenciante.



NoComercial — Usted no puede hacer uso del material con [propósitos comerciales](#).



SinDerivadas — Si [remezcla, transforma o crea a partir](#) del material, no podrá distribuir el material modificado.

No hay restricciones adicionales — No puede aplicar términos legales ni [medidas tecnológicas](#) que restrinjan legalmente a otras a hacer cualquier uso permitido por la licencia.

Avisos:

No tiene que cumplir con la licencia para elementos del material en el dominio público o cuando su uso esté permitido por una [excepción o limitación](#) aplicable.

No se dan garantías. La licencia podría no darle todos los permisos que necesita para el uso que tenga previsto. Por ejemplo, otros derechos como [publicidad, privacidad, o derechos morales](#) pueden limitar la forma en que utilice el material.



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE QUERÉTARO
FACULTAD DE MEDICINA
DIVISIÓN DE INVESTIGACIÓN Y POSGRADO



“Prevalencia de neumotórax en la colocación de catéter venoso central en el Hospital General de Querétaro en el periodo de junio a diciembre del 2021”.

Tesis Individual

Como parte de los requisitos para obtener grado de
Especialista en Cirugía General

Presenta:

Med. Gral. Diego Frutos Colín

Dirigido por:

Enrique Alfredo López Arvizu

MEDICO ESPECIALISTA

Med. Esp. Enrique Alfredo López Arvizu

Presidente

Med. Esp. María del Carmen Aburto Fernández

Secretario

Med. Esp. Luis Rodrigo Arteaga Villalba

Vocal

Med. Esp. Ricardo Martín Lerma Alvarado

Suplente

Med. Esp. Alfonso Álvarez Manilla Orendain

Suplente

**Centro Universitario.
Santiago de Querétaro, Qro. México**

RESUMEN

Introducción: La colocación catéter venoso tiene múltiples indicaciones en el manejo intrahospitalario. El neumotórax es la principal complicación mecánica asociada a la colocación de catéter venoso central (CVC), la cual se asocia principalmente al abordaje subclavio con una frecuencia de 1.5 a 3.1%, así como asociado a una colocación guiada por referencias anatómicas.

Objetivo: Definir la prevalencia de neumotórax en paciente con catéter venoso central en el Hospital General de Querétaro (HGQ) en el periodo de junio a diciembre del 2021.

Material y métodos: Estudio epidemiológico, descriptivo, observacional y retrospectivo, realizado en un solo centro. Se incluyó a pacientes hospitalizados en el HGQ con CVC central dentro de las fechas entre junio y diciembre de 2021. Se recabó la información de los individuos mediante el registro de vigilancia clínica de catéteres.

Resultados: Se incluyeron a 129 pacientes, de los cuales el 65.11% fueron hombres y el diagnóstico más frecuente encontrado fue trauma en 23.25%. El abordaje anatómico más utilizado fue subclavio con una frecuencia de 78.29%. La prevalencia de neumotórax como complicación de la colocación de una CVC fue de 3.1, presentándose en su totalidad en los catéteres colocados en vena subclavia.

Conclusiones: La prevalencia de neumotórax en el HGQ es del 3.1, siendo más frecuentes en los CVC colocados en vena subclavia.

Palabras clave: Catéter venoso central, prevalencia, complicaciones, neumotórax.

SUMMARY

Introduction: The placement of the venous catheter has multiple indications in intrahospital management. Pneumothorax is the main mechanical complication associated with central venous catheter placement, which is mainly associated with the subclavian approach with a frequency of 1.5 to 3.1%, as well as associated with placement guided by anatomical references.

Outcome: Determine the prevalence of pneumothorax in patients with a central venous catheter at the General Hospital of Querétaro (GHQ) in the period from June to December 2021.

Methods: Epidemiological, descriptive, observational and retrospective study, carried out in a single center. Patients hospitalized at the General Hospital of Querétaro with central venous catheter placement were included between June and December 2021. Information on the individuals was collected through the catheter clinical surveillance registry.

Results: 129 patients were included, of which 66.7% were men and the most frequent diagnosis found was trauma in 26.2%. The most used anatomical approach was subclavian with a frequency of 78.6%. The prevalence of pneumothorax as a complication of central venous catheter placement was 3.1, occurring entirely in catheters placed in the subclavian vein.

Conclusions: The prevalence of pneumothorax in the HGQ is 3.1, being more frequent in central venous catheters placed in the subclavian vein.

Key words: Central venous catheter, prevalence, complications, pneumothorax.

DEDICATORIA

Dedico esta tesis a mi familia; Maria Fernanda, Emma, Eliseo y Alfonso por su apoyo incondicional y su tiempo infinito.

AGRADECIMIENTOS

A mis maestros que hicieron del hospital un hogar y se dedicaron a formar médicos cirujanos con valores y buscar la excelencia en cada uno de sus alumnos.

CONTENIDO

Título	Página
I. Introducción	7
II. Revisión de literatura	8
III. Justificación	12
IV. Hipótesis	12
V. Objetivo general	13
VI. Objetivo específico	13
VII. Metodología	14
VIII. Resultados	19
IX. Discusión	21
X. Conclusión	24
XI. Referencias bibliográficas	25

ÍNDICE DE TABLAS

Contenido	Página
Tabla 1. Características demográficas	19
Tabla 2. Prevalencia de Neumotórax	20
Tabla 3. Frecuencia de Neumotórax por sitio anatómico	20

I. INTRODUCCIÓN

La colocación CVC tiene múltiples indicaciones en el manejo intrahospitalario. Los sitios preferidos para la colocación son vena yugular interna y subclavia. La colocación guiada por ultrasonido, aumenta el éxito de canulación al primer intento al igual que disminuye el riesgo de complicaciones de la punción, en comparación con la guiada por sitios anatómicos. Posterior a la colocación, la radiografía de tórax es obligada para valorar la ubicación del catéter y descartar complicaciones como neumotórax. El neumotórax es la principal complicación mecánica asociada a la colocación de CVC, la cual se asocia principalmente al abordaje subclavio con una frecuencia de 1.5 a 3.1%, así como asociado a una colocación guiada por referencias anatómicas.

Mediante este estudio se pretende establecer la prevalencia de neumotórax documentada por radiografía de tórax o tomografía de tórax que se haya presentado posterior a la colocación de un CVC en los pacientes hospitalizados en el HGQ y proponer la colocación sistemática de accesos vasculares yugulares internos guiados por ultrasonido para minimizar los riesgos de esta complicación.

Pregunta de investigación:

¿Cuál es la prevalencia de neumotórax en la colocación de catéter venoso central en el Hospital General De Querétaro en el periodo de junio a diciembre del 2021”.

II. REVISIÓN DE LA LITERATURA

La colocación CVC para tener accesos a una vía vascular central se realiza en todos los hospitales de segundo y tercer nivel con múltiples indicaciones principalmente como medio de acceso para la aplicación de fármacos, sustancias químicas exógenas al igual que como para la extracción de muestras hemáticas y medición de presión venosa central. (1)

Existen múltiples localizaciones en las cuales se puede colocar un CVC tales como yugular interna, subclavia y femoral común. De forma individualizada se debe valorar la presencia de factores que podrían impactar en la colocación del catéter como: obesidad, antecedente de colocación de catéteres, cirugías, alteraciones óseas o cicatrices. (2)

Existen pocas contraindicaciones para la colocación de catéter venoso los cuales son infección del área de punción, trombosis de la vena a puncionar, dentro de las contraindicaciones relativas está la coagulopatía. (1)

Complicaciones:

Los catéteres venosos centrales que se colocan en la vena subclavia, yugular y/o femorales se han asociado con la presencia de complicaciones mecánicas, infecciosas y trombóticas. (3). Las complicaciones mecánicas pueden ser al momento de colocar CVC estos se pueden clasificar inmediatos los cuales se presentan asociados a la colocación del mismo los cuales son hematoma, hemorragia, punción arterial, hemotórax, neumotórax (2), lesión del conducto torácico, arritmias y colocación inapropiada del catéter. Y los tardíos los cuales son la estenosis. La incidencia de estos va a variar dependiendo la técnica de colocación y del sitio anatómico, New England Journal of Medicine reporta una frecuencia de Neumotórax de 0.1 a 0.2% en vena yugular interna y 1.5 a 3.1% para vena subclavia. Hemotórax 0.4 a 0.6 % para vena subclavia sin tener reporte para vena yugular interna. Punción arterial se reportó en el 3% para vena yugular interna y para vena subclavia 0.5% También se pueden clasificar las complicaciones como infecciosos, complicaciones mecánicas y complicaciones trombóticas. Estas últimas se pueden presentar desde el primer día de la canulación, el sitio con menor riesgo

de trombosis es el subclavio 0 a 13%, yugular interna 1.2 a 3% y femoral común de 8 a 34%(1).

Dentro de las complicaciones mecánicas se ha visto una mayor incidencia en pacientes con catéter subclavio y posteriormente yugulares y femorales. (3)

Con respecto a los catéteres subclavios, se recomienda evitar su colocación en pacientes con hipoxemia severa, ya que se ha visto una mayor frecuencia de neumotórax como complicación asociada a esta localización de CVC. (2)

La infección asociada a catéter es una complicación que como factores predisponentes encontramos la colonización microbiana extraluminal en el sitio del catéter y trombosis; y que conlleva un incremento en la morbilidad, mortalidad y costos de los pacientes. (3)

Dentro de los tipos de infecciones asociadas a catéter se divide en: colonización del catéter, infección del sitio de salida del catéter y bacteriemia asociada a infección del catéter. (2)

Se ha visto que la incidencia de estas complicaciones cambia de acuerdo con la localización del mismo. En un estudio multicéntrico realizado en Francia, cuyo objetivo principal era determinar la incidencia de infecciones asociadas a catéter y trombosis venosa profunda (TVP), se observó una mayor incidencia en pacientes con catéter femoral común (4.6 por 1000 catéter/días $p=0.02$). Asimismo, se reportó un mayor riesgo de infección y TVP en pacientes con catéter en femoral común comparado con aquellos con catéter subclavio (Hazard Ratio, 3.5; 95% confidence interval [CI], 1.5 to 7.8; $P = 0.003$). También se reportó mayor riesgo en pacientes con catéter yugular que los pacientes con catéter subclavio (hazard ratio, 2.1; 95% CI, 1.0 to 4.3; $P = 0.04$). (3)

Ante el riesgo incrementado de infecciones asociadas a catéter, se recomienda evitar la colocación de catéter en femoral común en aquellos pacientes con área genital contaminada. (2)

Ecoguiado de la colocación de catéter venoso central

La colocación del CVC se realiza mediante la punción con técnica de Seldinger, esta se coloca en vena yugular interna, vena subclavia y en vena femoral común. La manera de realizar la punción se puede realizar mediante 2 técnicas, la primera guiada por sitios anatómicos y la segunda guiada por ultrasonografía.

El equipo necesario es un catéter el cual cuente con un lumen adecuada para realizar la descarga de medicamentos requeridos, y una longitud apropiada para alcanzar la unión de la vena cava con la aurícula derecha, la medida más utilizada son catéteres de 7 French y una longitud de 20 cm. estos pueden tener 2 o 3 lúmenes, es importante recordar que al aumentar el número de lúmenes la velocidad del flujo disminuye.

Los sitios preferidos para la colocación son vena yugular interna sobre la subclavia debido a una menor tasa de complicaciones mecánicas.

Dentro de la técnica guiada por sitios anatómicos. Para la colocación yugular se inicia con la localización del triángulo formado por la vaina esternal y clavicular del esternocleidomastoideo en este se encuentra la confluencia de la vena yugular interna y la vena subclavia lo cual facilita la canulación de este, posterior a realizar asepsia y antisepsia del sitio a puncionar se realiza infiltración con lidocaína al 1 o 2% se coloca paciente en Trendelenburg, se rota la cabeza 45 grados contrarios al sitio de canulación se identifica nuevamente el vértice del triángulo de Sedillot se realiza la punción a 45% de inclinación con respecto a la piel y en dirección a tetilla ipsilateral por lo general se realiza la punción de 0.5 a 1.5 cm por debajo de la piel posterior a la canulación se verifica que sea punción venosa y se realiza colocación de catéter mediante técnica de Seldinger.

La colocación guiada por ultrasonido, aumenta el éxito de canulación al primer intento al igual que disminuye el riesgo de complicaciones de la punción. La técnica en comparación con la guiada por sitios anatómicos difiere en que el operador valora la viabilidad de la vena subclavia previa valorando el diámetro la localización con respecto a la arteria carótida y si presenta trombosis o no. Al realizar la punción la

mano no dominante contiene el transductor ultrasonográfico en el cual se ve de manera directa el momento en el que el lumen de la aguja penetra la pared venosa y posteriormente se continúa la colocación con técnica de Seldinger.

Posterior a la colocación la radiografía de tórax es obligada para valorar la ubicación de catéter al igual que descartar complicaciones como neumotórax y hemotórax.

III. JUSTIFICACIÓN

La colocación de CVC es uno de los procedimientos invasivos más realizados fuera de quirófano en el HGQ, el cual se realiza en su mayoría vía subclavia y sin apoyo por ultrasonido. Existe la presencia de complicaciones infecciosas, trombóticas y mecánicas como neumotórax de <0.1 a 0.2% en vena yugular interna y 1.5 a 3.1% para vena subclavia.

Es un estudio factible ya que se cuenta con los recursos necesarios.

Es ético, ya que los resultados serán utilizados sólo para cumplir con los objetivos de la investigación.

Se realiza este estudio para determinar la prevalencia de neumotórax en la colocación de catéter venoso central en el HGQ, con el fin de establecer nuevas medidas de prevención de neumotórax en la colocación de catéter y recalcar la importancia del uso de ultrasonido y la vía yugular interna para la colocación de catéter venosa central en nuestro hospital.

IV. HIPÓTESIS

No aplica

V. OBJETIVOS

Objetivo general:

Definir la prevalencia de neumotórax en paciente con CVC en el HGQ en el periodo de junio a diciembre del 2021.

Objetivos específicos:

- 1) Establecer qué vía de acceso vascular se presenta en mayor medida Neumotórax.
- 2) Establecer la técnica con mayor complicación de Neumotórax entre guiada por ultrasonido y guiada por referencia anatómica.

VI. METODOLOGÍA

Diseño.

Estudio epidemiológico, descriptivo, observacional y retrospectivo, realizado en un solo centro.

Definición del universo.

Pacientes que hayan sido hospitalizados en el HGQ en el del periodo del mes de junio a diciembre 2021, con la colocación de CVC vía subclavia o yugular interna dentro del hospital, bajo técnica guiada por ultrasonido o por referencia anatómica, con control radiográfico y/o tomográfico posterior a la colocación.

Tamaño de la muestra.

Se tomó a todos los pacientes con colocación de catéter venoso central pacientes vía yugular o subclavia en el periodo de junio a diciembre del 2021 del HGQ.

Se toma la proporción de la muestra de manera aleatoria en una población de 812 individuos y utilizando el cálculo en una distribución normal (simétrica) mediante el programa winepi.net, con un nivel de confianza de 95%, una proporción esperada 3.1% como se reporta la prevalencia de neumotórax en el artículo de Graham, Alan S.(1) con una proporción estimada de 3.1% con un error aceptado de 3% y un nivel de confianza del 95%, teniendo un tamaño de muestra sin ajustar de 129 individuos, este se sacó mediante la fórmula:

$$n = \left(\frac{Z_{\alpha/2} \sqrt{p(1-p)}}{E} \right)^2 = \frac{Z^2 \alpha/2 \cdot p(1-p)}{E^2}$$

donde:

n: tamaño de la muestra necesario

$Z_{\alpha/2}$: valor de Z para el nivel de confianza $NC=1-\alpha$

p: proporción esperada

E: error aceptado o precisión deseada

Dándonos como resultado:

Un tamaño de muestra sin ajustar de 129 individuos.

Fracción de muestreo sin ajustar 15.9%

Tamaño de muestreo ajustado 111.

Fracción de muestreo ajustado de 13.7%.

Posterior a esto se realiza la aleatorización de la muestra mediante una calculadora de números aleatorios entre (1:812)", eliminando los valores duplicados y tomando los primeros 129 individuos.

Definición de los sujetos de observación

Pacientes hospitalizados en el periodo de junio a diciembre 2021, con 16 años cumplidos, con colocación de CVC vía yugular interna o subclavia al igual que si fue por técnica guiada por ultrasonido o por referencias anatómicas, dentro de su hospitalización, control posterior a la colocación con radiografía de tórax o tomografía de tórax cumpliendo o no con presencia de neumotórax.

Definición del grupo de control

Estudio no cuenta con grupo control.

Criterios de inclusión

Ambos sexos.

16 años cumplidos.

Colocación de acceso vascular reportado en base de datos de clínica de catéter dentro del periodo junio a diciembre 2021.

Colocación por medio de técnica guiada por ultrasonido o por referencia anatómica.

Contar con control de radiografía de tórax o tomografía de tórax.

Criterios de exclusión

Menores de 16 años.

Acceso vascular colocado fuera del periodo junio diciembre 2021

Colocación en medio extrahospitalario.

Sujetos con expedientes duplicados o con datos incompletos.

Acceso vascular diferente al catéter venoso central.

Acceso vascular diferente a subclavio o yugular interna.

Criterios de eliminación

Registro incompleto en base de datos de clínica de catéteres.

Definición de variables y unidades de medidas.

Nombre de variable	Definición operacional	Definición conceptual	Tipo de variable y escala de medición	Indicador
Sexo.	Sexo definido en el expediente clínico.	Grupo al que pertenecen los seres humanos de cada sexo.	Cualitativa Dicotómica.	1.Mujer 2.Hombre
Edad.	Años cumplidos, definido en el expediente clínico.	Tiempo transcurrido desde el nacimiento hasta la actualidad.	Cuantitativa continua.	Años cumplidos.
Sitio anatómico de colocación de catéter venoso central.	Área anatómica en la cual se realiza la punción para la canulación de vena ya sea yugular interna o subclavia, definida en el expediente.	Área anatómica en la cual se realiza la punción para la canulación de vena ya sea yugular interna o subclavia.	Cualitativa Dicotómica.	1.Acceso yugular interna 2.Acceso subclavio
Técnica de colocación de acceso vascular central.	Técnica anotada en el expediente.	Colocación con apoyo tiempo real de ultrasonido para la introducción del catéter en lumen venoso o mediante punción guiada por sitios	Cualitativa Dicotómica.	1.Guiado por referencia anatómica 2.Guiado por ultrasonido

		anat6micos espec6ficos.		
Neumot6rax	Complicaci6n plasmada en el expediente.	Aire dentro de cavidad pleural visualizado por radiograf6a de t6rax o tomograf6a de t6rax.	Cualitativa Dicot6mica.	1.S6 2.No

Selecci6n de las fuentes, m6todos, t6cnicas y procedimientos de recolecci6n de la informaci6n.

La informaci6n es recabada del banco de datos de cl6nica de cat6teres (Excel) del 2021, se realizar6 la eliminaci6n de los pacientes los cuales cumplan con criterios de exclusi6n y de eliminaci6n. Se realiza una lista para verificaci6n de estudio de imagen por medio programa de imagen digital (Synapse Mobility, FUJIFILM medical systems) de los pacientes con acceso vascular subclavio y yugular interno, se investigar6 en expediente cl6nico la colocaci6n guiada por ultrasonido o por referencia anat6mica.

Prueba piloto.

No aplica.

Definici6n del plan de procesamiento y presentaci6n de la informaci6n.

Se recabar6 la informaci6n de los individuos del registro de vigilancia cl6nica de cat6teres comprendidos del mes de junio a diciembre del 2021 se realizar6 la selecci6n de pacientes por medios de los criterios de inclusi6n, exclusi6n y eliminaci6n obteniendo una poblaci6n total de 812 individuos, por medio de la realizaci6n de un tama6o de muestra ajustada se toman 129 pacientes los cuales se eligen de manera aleatoria por calculadora electr6nica, posterior a esto se calcula la prevalencia de neumot6rax en la poblaci6n seleccionada y se reportar el acceso vascular y la t6cnica que presentan neumot6rax.

Se aplicará estadística descriptiva a través de promedios, desviación estándar y frecuencias. La información se plasmará en cuadros. Para el análisis se hará uso del paquete estadístico SPSS V.21

Consideraciones éticas.

El proyecto cumple la normativa internacional y local de estudios de investigación en humanos, acorde con la Ley General de Salud y la Declaración de Helsinki. Al ser un estudio observacional se considera una investigación sin riesgo. La información se obtendrá de la revisión de expedientes clínicos electrónicos.

Medidas de bioseguridad.

No aplica.

I. RESULTADOS

Se incluyeron en el estudio un total de 129 pacientes con colocación de acceso vascular central. La tabla 1. Muestra las características basales de los pacientes. La edad media de la población en estudio fue de 48.2 +/- 18.7 años, con una proporción mayor de hombres 65.11%. Los principales diagnósticos de ingreso fueron trauma y quemaduras en el 23.25% y diagnósticos neurológicos en el 20.15% de los casos. En lo que respecta al acceso vascular central, el sitio de colocación más frecuente fue subclavio en 78.29% y yugular solo en 21.70% (n=28). La técnica de colocación más utilizada fue por referencia anatómica en el 94.57% mientras que sólo 5.42% (n=7) se colocaron con uso de ultrasonido. Cabe resaltar que la colocación guiada por ultrasonido se utilizó en abordaje yugular.

En este estudio la prevalencia de neumotórax fue de 3.1 (n=4), los cuales fueron colocados guiados por referencia anatómica y en vena subclavia en su totalidad calculando una frecuencia de 3.27%. (Tabla 2 y 3)

TABLA 1. CARACTERÍSTICAS DEMOGRÁFICAS	
Característica	Valor
Edad (años)	49.94 +/- 18.65
Hombres (%)	65.11
Diagnóstico (%)	
Trauma y Quemaduras	23.25
Neurológico	20.15
Sepsis e infecciones	15.50
Gastrointestinal	13.95
Enfermedad renal o desequilibrio hidroelectrolítico	8.52
Diabetes Mellitus y sus complicaciones	8.52
Cardiovascular	6.2
Otros	3.87

Sitio de colocación (%)	
Yugular	21.70
Subclavio	78.29
Técnica de colocación (%)	
Anatómica	94.57
Ultrasonido	5.42
Control radiográfico (%)	
Radiografía	100
Tomografía	1.55

TABLA 2. PREVALENCIA DE NEUMOTÓRAX	
Característica	Prevalencia
Neumotórax	3.1

TABLA 3. FRECUENCIA DE NEUMOTÓRAX POR SITIO ANATÓMICO		
Sitio	CON Neumotórax (%)	SIN Neumotórax (%)
Subclavio	3.27	96.72
Yugular	0.0	100

II. DISCUSIÓN

La colocación de CVC representa una herramienta médica importante, siendo el procedimiento fuera de quirófano más realizado, colocándose hasta 3,000,000 de CVC anualmente en Estados Unidos. Sin embargo su colocación se asocia a múltiples complicaciones serias o que incluso amenazan la vida de los pacientes. En este estudio se determinó que la presencia de neumotórax como complicación de la colocación de catéter venoso central en el HGQ tiene una prevalencia de 3.1.

La totalidad de los neumotórax ocurrió en aquellos catéteres que fueron colocados en vena subclavia calculando una frecuencia del 3.27%.

La frecuencia de neumotórax varía dependiendo de la técnica de colocación y del sitio anatómico. Al igual que en nuestro estudio en el artículo titulado *Preventing Complications of Central Venous Catheterization* se reporta una frecuencia de Neumotórax mayor en aquellos catéteres colocados en vena subclavia (1.5 a 3.1%) comparado con aquellos colocados en vena yugular interna (<0.1 a 0.2%). Sin embargo, es importante recalcar que en nuestro estudio el reporte de neumotórax es similar al de este estudio.(2)

En el estudio titulado *Intravascular Complications of Central Venous Catheterization by Insertion Site* en el cual se incluyeron a 3471 catéteres en 3027 pacientes en el cual se comparó la frecuencia de complicaciones asociadas a catéter en 3 grupos dependiendo de la localización (yugular, subclavio, y femoral). En este estudio se observó una mayor asociación entre la localización subclavia con la presencia de neumotórax presentándose en 1.5% de los catéteres colocados en este sitio vs aquellos colocados en vena yugular (0.5%). (3) Siendo superior lo reportado en nuestro estudio (3.27%).

El incremento de neumotórax en nuestro hospital se encuentra estrechamente relacionado con el sitio más frecuentemente utilizado así como la técnica de colocación, siendo estas: subclavia y técnica de colocación de catéter guiado por sitio anatómico.

Se ha visto que el uso del ultrasonido reduce el riesgo de complicaciones. Sin embargo, debido a la relación anatómica fija entre la vena subclavia y la clavícula, la punción y colocación del catéter por ultrasonido resulta más complicada y menos confiable. El ultrasonido permite que en la colocación de accesos vasculares por vena yugular se observe directamente el vaso, así como la aguja dentro del mismo reduciendo complicaciones mecánicas tales como hematomas, número de punciones e incluso se ha visto una reducción en el tiempo de colocación. (2)

Dentro de las fortalezas del estudio, destaca los resultados observados en nuestra institución con mayor prevalencia y frecuencia de neumotórax con respecto a otros estudios mencionados en otros países, pudieran ser similares a otros centros hospitalarios en México, en donde el acceso a ultrasonido es limitado y el sitio anatómico más frecuentemente utilizado es subclavia, sin embargo, hasta el día de hoy no se encuentra registro sobre la prevalencia o incidencia de neumotórax como complicación de la colocación de accesos vasculares en nuestro país. Por lo que este estudio puede ser el inicio de otros estudios en nuestro país y tener mayor información al respecto.

Dentro de las limitaciones del estudio, se debe resaltar que el estudio más frecuentemente realizado en nuestro hospital fue la radiografía de tórax, siendo la Tomografía el estudio de elección para la detección de neumotórax. Debido a esto pienso que la presencia de neumotórax leve y/o incipiente podía detectarse mediante este estudio de imagen y que esto pudiera modificar la prevalencia de nuestro estudio.

Ante los resultados observados, con alta prevalencia y frecuencia de neumotórax asociado a la colocación de accesos venosos de predominio subclavios y sin uso de ultrasonido, pienso que se debe hacer énfasis en la enseñanza y capacitación sobre el uso de ultrasonido, así como cambiar de sitio anatómico con menor riesgo de complicaciones asociadas.

III. CONCLUSIONES

Con este estudio concluimos que en el Hospital General de Querétaro la presencia de neumotórax asociado a la colocación de accesos vasculares tiene una prevalencia y frecuencia similar con respecto a otros estudios aunque mayor en abordaje subclavio.

Esta complicación se observó solo en aquellos accesos vasculares colocados en vena subclavia y guiados por referencias anatómicas.

Pienso que basados en esta información, se debe hacer énfasis en la enseñanza y capacitación sobre la colocación de accesos vasculares en sitios anatómicos con menor riesgo de complicaciones así como con el uso de ultrasonido.

IV. BIBLIOGRAFÍA

1. Graham, Alan S.; Ozment, Caroline; Tegtmeyer, Ken; Lai, Susanna; Braner, Dana A.V. (2007). Central Venous Catheterization. *New England Journal of Medicine*, 356(21), e21
2. McGee DC, Gould MK. Preventing Complications of Central Venous Catheterization. *N Engl J Med*. 2003;348(12):1123–33.
3. Parienti J-J, Mongardon N, Mégarbane B, Mira J-P, Kalfon P, Gros A, et al. Intravascular Complications of Central Venous Catheterization by Insertion Site. *N Engl J Med*. 2015;373(13):1220–9.
4. Comerlato PH, Rebelatto TF, De Almeida FAS, Klein LB, Boniatti MM, Schaan BD, et al. Complications of central venous catheter insertion in a teaching hospital. *Rev Assoc Med Bras*. 2017;63(7):613–20.
5. Hind D, McWilliams N, Davidson A, Beverly C, Tomas S. (2003). Ultrasonic locating Devices for central venous cannulation: meta-analysis. *Bmj.com* 2003;327:361.
6. Brass, P., Hellmich, M., Kolodziej, L., Schick, G., & Smith, A. F. (2015). Ultrasound guidance versus anatomical landmarks for internal jugular vein catheterization. *Cochrane Database of Systematic Reviews*.
7. Turker, G., Kaya, F. N., Gurbet, A., Aksu, H., Erdogan, C., & Atlas, A. (2009). Internal jugular vein cannulation: an ultrasound-guided technique versus a landmark-guided technique. *Clinics*, 64(10), 989–992.
8. Smit, J. M., Raadsen, R., Blans, M. J., Petjak, M., Van de Ven, P. M., & Tuinman, P. R. (2018). Bedside ultrasound to detect central venous catheter misplacement and associated iatrogenic complications: a systematic review and meta-analysis. *Critical Care*, 22(1)
9. Gurien, L. A., Blakely, M. L., Crandall, M. C., Schlegel, C., Rettiganti, M. R., Saylor, M. E., ... Dassinger, M. S. (2018). Meta-analysis of surgeon-performed central line placement. *Journal of Trauma and Acute Care Surgery*, 84(4), 655–663.
10. Millington, S. J., Lalu, M. M., Boivin, M., & Koenig, S. (2019). Better with Ultrasound: Subclavian Central Venous Catheter Insertion. *Chest*.