



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

**FACULTAD DE MEDICINA
DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSGRADO E INVESTIGACIÓN
HOSPITAL GENERAL DEL ESTADO DE SONORA
DR ERNESTO RAMOS BOURS**

T E S I S

**INDICE DE COLAPSABILIDAD DE LA VENA YUGULAR INTERNA GUIADA
POR ULTRASONOGRAFIA COMO PREDICTOR DE HIPOTENSION
ARTERIAL POSTERIOR A BLOQUEO NEUROAXIAL**

QUE PARA OBTENER LA ESPECIALIDAD DE ANESTESIOLOGIA

PRESENTA:

Lessly Dennise Ibarra Arreola

TUTOR PRINCIPAL DE TESIS: Luis Fernando Aguilar Higareda

Hospital General Del Estado de Sonora Dr. Ernesto Ramos Bours

COMITÉ TUTOR: Alejandro De Esesarte Navarro

Hospital General Del Estado de Sonora Dr. Ernesto Ramos Bours

Rogelio Rodarte Arellano

Hospital General Del Estado de Sonora Dr. Ernesto Ramos Bours

Hermosillo Sonora; 2 de Agosto de 2023



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



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.

HOSPITAL GENERAL DEL ESTADO DR. ERNESTO RAMOS BOURS

VOTO APROBATORIO DEL COMITÉ DE TESIS



GOBIERNO
DE SONORA
SERVICIOS DE SALUD
DE SONORA



HOSPITAL GENERAL
DE ESPECIALIDADES
DEL ESTADO DE SONORA

SERVICIOS DE SALUD DE SONORA
HOSPITAL GENERAL DE ESPECIALIDADES
DEL ESTADO DE SONORA
División de Enseñanza e Investigación

DIVISIÓN DE ENSEÑANZA E INVESTIGACIÓN ÁREA DE INVESTIGACIÓN

FORMATO AIC 06 VOTO APROBATORIO DE CADA MIEMBRO DEL COMITÉ DE TESIS

Hermosillo Sonora a 01 de Junio de 2023

NOMBRE: JOSÉ FRANCISCO LAM FÉLIX
JEFE DE LA DIVISIÓN DE ENSEÑANZA E INVESTIGACIÓN HOSPITAL GENERAL DEL ESTADO DE SONORA

A/A: COORDINACIÓN DE INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA

Por medio de la presente hacemos constar que hemos revisado el trabajo del médico residente **Lessly Dennise Ibarra Arreola** de la especialidad de **Anestesiología**. Una vez revisado el trabajo y tras la evaluación del proyecto por medio de seminarios hemos decidido emitir nuestro **voto aprobatorio** para que el sustentante presente su investigación en su defensa de examen y pueda continuar con su proceso de titulación para obtener su grado de médico especialista.

Dr. Luis Fernando Aguilar Higareda
Director de tesis

Dr. Alejandro De Esarte Navarro
Asesor de tesis

Rogelio Rodarte Arellano
Asesor de tesis



DEDICATORIA

Agradezco primeramente a Dios, por permitirme llegar hasta donde estoy en este momento, ya que sin el nada de esto sería posible. De la misma manera, me gustaría agradecer a mi abuela, madre y a mi familia, que han estado conmigo a lo largo de este camino, que si fue largo pero muy bonito a su vez. A mis compañeros de residencia, ya que gracias a ellos los días fueron más amenos, llenos de aventuras, lagrimas, risas y recuerdos que creamos juntos a lo largo de estos 3 años. Gracias a mi mejor amiga Andrea, por aguantar mi mal humor y estar siempre presente aun en nuestros desacuerdos, te amo amiga, le agradezco a la vida por ti. De igual manera me gustaría agradecer a todas mis amistades por estar en este viaje conmigo, Viri la amiga que a pesar de ser interna se ganó mi corazón y estuvo en esta aventura conmigo, a mi confidente que estuvo conmigo este último año, gracias por ser el motivo de mis sonrisas y por hacer mis días más bonitos. También me gustaría agradecer a mis R2, ya que fueron piedra fundamental de nuestra formación como residentes de tercer grado, muchas gracias por todo el apoyo que nos brindaron a cada uno de nosotros, les deseo todo el éxito este próximo año, esperando lo mejor para ustedes.

Un especial agradecimiento al Dr. Fernando Aguilar por estar con todos nosotros desde el primer día y formarnos como médicos especialistas, mostrándonos que la enseñanza y dedicación son la fuente para crear a un gran médico. Al Dr. Terán por compartir su conocimiento y sus experiencias con nosotros y darnos la oportunidad de crecer a lo largo de este camino. Al igual un agradecimiento a todos mis adscritos por depositar su confianza en nosotros.

INDICE

RESUMEN	6
INTRODUCCIÓN	7
PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA Y JUSTIFICACIÓN	9
OBJETIVOS	11
OBJETIVO GENERAL	11
OBJETIVOS PARTICULARES	11
HIPÓTESIS CIENTÍFICA	12
MARCO TEÓRICO	13
MATERIALES Y MÉTODOS	27
RESULTADOS Y DISCUSIÓN	33
CONCLUSIONES	48
LITERATURA CITADA	49
ANEXOS	52

RESUMEN

El objetivo general del trabajo presente, fue valorar la eficacia del índice de colapsabilidad de la vena yugular interna (ICVYI) como predictor de hipotensión posterior a un bloqueo neuroaxial, debido a su proximidad al campo de trabajo del anestesiólogo. Como ya sabemos dentro del mecanismo de acción de bloqueo neuroaxial así como de los anestésicos locales, es el bloqueo de las fibras simpáticas, lo cual conlleva a vasodilatación, provocando la presencia de hipotensión arterial. Sin embargo como ya sabemos esto no se observa en todos los pacientes, por lo cual es de interés valorar su eficacia como predictor hipotensión así como valorar la necesidad de administración de líquidos versus el uso de vasopresor.

Se realizó un ensayo clínico, de tipo descriptivo, prospectivo, experimental, en pacientes sometidos a cirugía electiva de miembro pélvico bajo bloqueo neuroaxial, en el Hospital General del Estado de Sonora. Ernesto Ramos Bourrs, se trabajó con una muestra de 20 pacientes durante el periodo del primero de abril 2023 al 31 de mayo del 2023, el análisis de datos fue mediante un estudio de correlación-concordancia y se realizó mediante el programa IBM SPSS V.25 de Windows.

El estudio concluye que el índice de colapsabilidad de la vena yugular interna mostro ser eficaz como predictor de hipotensión posterior a bloqueo neuroaxial, sin embargo la muestra del estudio fue limitada, por lo cual sería importante ampliar la muestra del estudio.

Palabras clave: ICVYI (índice de colapsabilidad de vena yugular interna)

INTRODUCCIÓN

La hipotensión intraoperatoria es un efecto adverso común en la anestesia que ha recibido mucha atención en los últimos años debido a su alta incidencia y las complicaciones elevadas. Esta es de origen multifactorial y es asociada a una mayor tasa de complicaciones. (Caperot Sanchez L. 2020) Dentro de las complicaciones más asociadas encontramos la lesión renal aguda, isquemia miocárdica, así como el infarto miocárdico, evento cerebrovascular e en casos graves pudiendo llegar a la muerte. Por lo tanto, la hipotensión intraoperatoria podría ser un factor de riesgo modificable para la aparición de complicaciones postquirúrgicas.

Cada año se estima que se realizan más de 300 millones de cirugías a nivel mundial. La tasa de complicaciones mayores y mortalidad en la primera semana postquirúrgica aún es alta. Para evitar estas complicaciones es imprescindible detectar los factores de riesgo modificables para de tal modo poder realizar una intervención oportuna y así disminuir el riesgo de que aparezcan estas complicaciones.

No existe hasta el momento una definición uniforme de hipotensión intraoperatoria, se realizó la revisión de diversos artículos, dentro del cual uno de estos define a la hipotensión intraoperatoria como una presión arterial sistólica menor de 80 mmhg o un descenso de la presión arterial sistólica mayor del 20% de la presión arterial basal, mientras que otros estudios la definen como presión arterial sistólica menor de 100 mmHg o un descenso de más del 30% de la presión arterial basal.

Existen varios factores de riesgo para la aparición de hipotensión intraoperatoria, como la edad avanzada, ASA mayor de III, sexo masculino, presión arterial sistólica baja previo a la anestesia, anestesia general con el uso de anestesia a base de Propofol como fármaco inductor

o de mantenimiento; combinación de anestesia general y anestesia regional; duración del procedimiento quirúrgico y procedimientos de carácter urgente.

El tratamiento de hipotensión arterial siempre se debe de realizar de manera temprana, por lo tanto, es importante el identificar las causas para de tal modo poder intervenir de manera oportuna. La predicción de hipotensión puede llevar a un tratamiento preventivo de tal modo que se evite su aparición.

Los anestésicos locales son agentes que dadas sus características farmacológicas permiten el bloqueo en la conducción nerviosa de manera reversible por lo que son ampliamente utilizados en bloqueos regionales, así como analgesia postoperatoria. Dentro de su efecto observamos el bloqueo motor, sensorial y vegetativo, responsables de los múltiples cambios que se observan posterior a un bloqueo neuroaxial.

En estudios previos se ha intentado valorar la fiabilidad del Índice de colapsabilidad de vena cava inferior como predictor de periodos de hipotensión en pacientes sometidos a anestesia general, en donde se observó ser de utilidad como predictor de hipotensión severa. (M.C. Rossi et al)

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA Y JUSTIFICACIÓN

Planteamiento del problema.

Cada año se realizan más de 300 millones de cirugías a nivel mundial. La hipotensión intraoperatoria es un efecto adverso común en la anestesia, con una elevada incidencia y complicaciones asociadas como lo es la lesión renal aguda, infarto miocárdico, isquemia miocárdica, delirio e incluso la muerte. En ciertos estudios, se analizó la duración del periodo de hipotensión con la incidencia de complicaciones. Esto sugiere que los periodos de hipotensión largos siempre se asocian con mayor riesgo de lesión orgánica, conllevando a una prolongación en su estancia intrahospitalaria así como un aumento en su morbi-mortalidad.

Nuestra institución no está exenta de presentar estas complicaciones, ya cada año la mitad de las cirugías que se realizan se realizan bajo bloqueo neuroaxial, por lo cual es importante realizar este protocolo, para la prevención de hipotensión transoperatoria, ya que realizando el rastreo oportuno, se podrá iniciar vasopresor así o administración de líquidos previo a que se presente el cuadro durante el transoperatorio, disminuyendo así las posibles complicaciones que se pudiesen generar, disminuyendo la morbimortalidad, disminución en los días de estancia hospitalaria, así como también una disminución en el consumo de insumos hospitalarios.

Justificación.

- Realizar este estudio brindará, tratamiento oportuno para la prevención de hipotensión transoperatoria, ya sea con el uso de vasopresores o la administración de líquidos intravenosos previo a que se presente esta entidad.

- Disminuirá complicaciones generadas por el cuadro de hipotensión, como lo es la lesión renal aguda, isquemia miocárdica, delirio e infarto agudo de miocardio.
- Disminuirá los días de estancia intrahospitalaria así como los costos hospitalarios.

OBJETIVOS

OBJETIVO GENERAL

- Evaluar la fiabilidad del índice de colapsabilidad de la Vena yugular interna guiada por ultrasonido, como parámetro dinámico y predictor de episodios de hipotensión arterial posterior a bloqueo neuroaxial en pacientes ASA I-III programados para cirugía electiva.

OBJETIVOS PARTICULARES

- Determinar que pacientes presentaran hipotensión posterior a bloqueo neuroaxial.
- Determinar aquellos pacientes que no responderán a líquidos y ameritaran el uso de vasopresor (Efedrina, Norepinefrina).

HIPÓTESIS CIENTÍFICA

El índice de colapsabilidad de vena yugular interna guiada por ultrasonografía, será buen predictor para detectar aquellos pacientes que presentaran hipotensión arterial posterior a bloqueo neuroaxial y guiar su manejo hemodinámico

MARCO TEÓRICO

Hipotensión intraoperatoria

Como ya se sabe la hipotensión es un efecto adverso comúnmente observado en la práctica de anestesia. Esta ha llamado la atención de los médicos en los últimos años, dado a su alta incidencia y tasa de complicaciones asociadas. La hipotensión intraoperatoria es de origen multifactorial, por lo tanto, la hipotensión intraoperatoria podría ser un factor de riesgo modificable y nos brinda un campo de oportunidad para la prevención de las complicaciones relacionadas. (Caperot Sanchez L. 2020)

Cada año se realizan más de 300 millones de cirugías a nivel mundial. El rango de complicaciones mayores y mortalidad en la primera semana postquirúrgica aún se mantiene elevado. Las muertes postquirúrgicas son consecuencia de las complicaciones que se presentan durante el postoperatorio, las cuales ocurren hasta en un cuarto de los pacientes sometidos a procedimientos ambulatorios. Para evitar estos eventos es imprescindible detectar los factores de riesgo modificables y de este modo realizar cambios de manera oportuna y así disminuir la morbi-mortalidad. (Kouz K. 2020)

No existe hasta el momento una definición uniforme de hipotensión intraoperatoria, incluso sigue sin establecerse si la hipotensión intraoperatoria debería de puntualizarse en función de los umbrales de presión arterial absolutos o de los umbrales relativos considerando una disminución de presión arterial de referencia. (Kouz K. 2020). Se realizó la revisión de diversos artículos, dentro de los cuales uno de estos establece el término de hipotensión intraoperatoria como una presión arterial sistólica menor de 80 mmHg o un descenso de la presión arterial sistólica mayor del 20% de la basal, mientras que otros estudios la definen

como presión arterial sistólica menor de 100 mmHg o 90 mmHg o un descenso de más del 30% de la presión arterial basal. (Caperot Sanchez L. 2020)

Un tercio de los episodios de hipotensión ocurre posterior a la inducción de anestesia general y previo a la incisión quirúrgica, esta se describe como hipotensión post-inducción. La hipotensión posterior a la inducción anestésica debe de distinguirse de la hipotensión intraoperatoria ya que sus causas varían de acuerdo con las fases del procedimiento quirúrgico, mientras que la hipotensión post-inducción hace referencia a la hipotensión generada por el efecto de los agentes anestésicos o las maniobras para la intubación endotraqueal. (Kouz K. 2020)

En ciertos estudios, se analizó la duración del periodo de hipotensión con la incidencia de complicaciones. Esto refleja que las presiones sanguíneas bajas o los periodos de hipotensión largos siempre se asocian con mayor riesgo de lesión orgánica. El riesgo levemente aumentado se observó en pacientes con PAM <80 mmhg durante más de 10 minutos o presión arterial media < 70 mmhg durante menos de 10 minutos. Riesgo moderadamente aumentado con PAM < 65-60 mmhg durante 5 minutos, PAM < 55-50 mmhg durante cualquier tiempo. Riesgo muy aumentado cuando la PAM <65 mmhg por un lapso mayor de 60 minutos, PAM de 50 mmhg durante más de 5 minutos y PAM < 40 mmhg durante cualquier lapso. (Caperot Sanchez L. 2020)

Fisiología de la presión arterial, Fisiopatología y factores de riesgo

La presión arterial por definición es la tensión que genera el volumen intravascular sobre la pared de las arterias. La presión arterial sistólica es la presión máxima medida en la vasculatura arterial y surge de la contracción del ventrículo izquierdo, esta depende del volumen sistólico, frecuencia cardiaca, resistencias vasculares sistémicas, distensibilidad aortica y de los grandes vasos próximos al corazón, por otro lado la presión más baja obtenida

durante la medición arterial es la presión diastólica, la cual surge de las resistencias vasculares sistémicas, compliancia de la vasculatura arterial, duración de fase diastólica así como del ciclo cardiaco, mientras que la presión arterial media es la presión media que se genera a lo largo del ciclo cardiaco. (Guarracino F. 2022)

Existen diversos mecanismos que pueden conllevar a hipotensión intraoperatoria en pacientes bajo anestesia general, por lo tanto, su etiología es multifactorial. Esta puede ocurrir como consecuencia de vasodilatación como se observa con el uso de agentes anestésicos o en casos de inflamación sistémica severa así como condiciones preexistentes, por ejemplo en pacientes con datos de hipovolemia la cual generalmente se produce por pérdidas hemáticas o alteraciones hidroelectrolíticas, dichos estados producen disminución del volumen intravascular y disminución del gasto cardiaco lo cual guarda relación directa a cambios en la frecuencia cardiaca y disminución del volumen sistólico. Otros ejemplos son el aumento de la presión intratorácica con el uso de ventilación mecánica el cual provoca disminución del retorno venoso y disminución de la precarga del ventrículo derecho. (Guarracino F. 2022)

Existen varios factores de riesgo para la aparición de hipotensión intraoperatoria, como la edad avanzada, ASA mayor de III, sexo masculino, presión arterial sistólica baja previo a la anestesia, anestesia general con el uso de Propofol como fármaco inductor o de mantenimiento; combinación de anestesia general y anestesia regional; duración del procedimiento quirúrgico y procedimientos de carácter urgente. Al igual el uso de fármacos antihipertensivos como los inhibidores de la enzima convertidora de angiotensina, antagonistas de receptores de angiotensina 2, beta bloqueadores y el uso de alfa 2 agonistas predisponen a la aparición de hipotensión durante el transoperatorio, lo cual se asocia a

complicaciones cardiovasculares y un incremento importante de la mortalidad. (Guarracino 2022).

Detección y medición de hipotensión intraoperatoria

La medición de la presión arterial es crucial en pacientes sometidos a anestesia general como parte de la monitorización estándar. La selección de método de medición de la presión arterial es relacionada según los factores de riesgo del paciente y al tipo de cirugía al que se someterá, esta puede realizarse de tanto de forma invasiva como no invasiva. De manera rutinaria, esta medición se realiza de manera intermitente y de forma no invasiva utilizando oscilometría (esfingomanómetro en el brazo) a intervalos de 2 a 5 minutos o de manera continua cuando se utiliza el método invasivo mediante vía arterial. El uso de los métodos invasivos de medición de presión arterial por medio de la vía arterial detecta en promedio más del doble de los cuadros de hipotensión que el método estándar. (Kouz K. 2020)

Manejo de hipotensión

El tratamiento de hipotensión arterial siempre se debe de realizar de manera temprana, por lo tanto, es importante el identificar las causas para de tal modo poder intervenir de manera oportuna. La predicción de hipotensión puede llevar a un tratamiento preventivo de tal modo que se evite su aparición. (Kouz K. 2020)

Dentro del manejo preoperatorio, al detectar a un paciente con hipovolemia, se debe de realizar reposición del volumen de acuerdo a las guías o los protocolos del hospital, así como minimizar el tiempo de ayuno, al igual se pueden suspender los ARA II así como los IECAS, sin embargo en la actualidad no se recomienda la suspensión de medicamentos antihipertensivos. (Guarracino 2022).

Manejo intraoperatorio, cuando se observa hipotensión durante la transanestesia, se puede reducir la profundidad anestésica monitorizando la profundidad de esta. Cuando se

brinda bloqueo neuroaxial la administración de líquidos, el uso de efedrina, fenilefrina, ondansetron nos brindan cierto grado de estabilidad hemodinámica y estas medidas pueden ayudarse de la compresión de los miembros pélvicos el cual incrementa el retorno venoso. En los casos de sangrado, es necesario la reposición del volumen con cristaloides y hemoderivados de acuerdo con las guías de transfusión. (Guarracino 2022).

En cuanto al manejo postoperatorio, es importante determinar el origen de esta entidad ya que sus causas pueden ser múltiples y ser relacionadas tanto al manejo anestésico, así como al procedimiento quirúrgico, dentro de estas causas podemos encontrar hipovolemia, arritmias, neumotórax, tromboembolia pulmonar, sepsis y sangrado, y en base a la etiología brindar las medidas pertinentes. (Guarracino 2022).

Bloqueo Neuroaxial y Anestésicos Locales

En cuanto a la anatomía para el abordaje del bloqueo neuroaxial, nos encontramos la medula espinal, la cual se continua del tronco encefálico y termina en el cono medular, conocido como cola de caballo. En el adulto podemos observar que la medula espinal termina aproximadamente a nivel de la primera lumbar L1, mientras que en el paciente pediátrico esto puede variar y esta puede extenderse hasta L2-L3, sin embargo, conforme el niño se va desarrollando, esta llega al mismo nivel que el del adulto. (Miller et al. 2021)

La medula espinal se ve rodeada por tres membranas las cuales son las siguientes, piamadre la cual es la capa mas interna, aracnoides ubicada entre la piamadre y duramadre y la duramadre la cual es la capa más externa y se delimitantes son la aracnoides en su cara interna y espacio epidural en su porción externa . El líquido cefalorraquídeo (LCF) se encuentra en el espacio entre la piamadre y la aracnoides denominado espacio subaracnoideo o espacio intradural. LA piamadre estructura altamente vascular que se adhiere estrechamente a la medula espinal y al tejido encefálico. Al día se forman aproximadamente

se forman unos 500 ml de líquido cefalorraquídeo, este líquido se forma a nivel de los plexos coroideos lo cuales son ubicados en los ventrículos cerebrales, dentro de esto aproximadamente 30-80 ml se ubican en el espacio subaracnoideo que va desde T11 hacia abajo. (Miller et al. 2021)

La aracnoides es una membrana delgada y no vascularizada, esta funciona como una de las principal barreas para que los fármacos entren y salgan a través del LCR. Se estima que la aracnoides supone alrededor de un 90% de la resistencia al movimiento de fármacos. La capa más externa que encontramos es la duramadre, esta se encuentra rodeando el espacio epidural, el cual se extiende desde el agujero magno hasta el hiato sacro. El espacio epidural está delimitado en su cara anteriormente por el ligamento longitudinal posterior, lateralmente por los pedículos y los agujeros intervertebrales, y posteriormente por el ligamento amarillo, también conocido como ligamento flavium. El contenido del espacio epidural incluye raíces nerviosas, gras, tejido areolar, vasos linfáticos y vasos sanguíneos, incluyendo el plexo de batson. (Miller et al. 2021)

En la cara posterior del espacio epidural se encuentra el ligamento flavium o amarillo, el cual se extiende desde el foramen magno hasta el hiato sacro. El ligamento amarillo no es uniforme desde el cráneo al sacro. El espesor de ligamento, la distancia a la duramadre, y la distancia entre la piel y la duramadre varían con el área del canal. (Miller 2021.)

La técnica del bloqueo puede dividirse en pasos, los cuales son los siguientes, preparación, posición, proyección y punción. En la preparación como en todo procedimiento, hay que obtener consentimiento informado, tener disponible un carro rojo para cualquier eventualidad que pudiese presentarse, contar con acceso venoso y monitorización continua a base de trazo electrocardiográfico, pulsioximetria, toma de presión arterial no invasiva. Cuando se elige un anestésico local para la inyección subaracnoidea, la duración del bloqueo

debe corresponderse tanto con el procedimiento quirúrgico, como con los posibles variables del paciente. (Miller 2021.)

Las tres posiciones primarias del paciente incluyen el decúbito lateral, sedestación y la posición en prono, cada una de las cuales tiene ventajas en situaciones específicas para su aplicación. La identificación de la línea media puede resultar más fácil cuando el paciente está colocado en posición de sedestación, especialmente cuando no encontramos frente a pacientes con obesidad o escoliosis, debido a que disminuye el grado de dificultad para localizar la línea media del paciente. (Miller. et. Al . 2021.)

Una vez seleccionado el espacio adecuado, se realiza la asepsia y antisepsia de la región en la cual se trabajara, se ubica de nuevo el espacio y se realiza un habón subcutáneo de anestésico local en dicho espacio, se inserta el introductor a través de la piel, aguja tuohy, hasta alcanzar el ligamento interespinoso. La aguja, con su bisel paralelo a la línea media, avanza lentamente para potenciar la sensación de los planos tisulares que son atravesados y para prevenir la distorsión de las raíces nerviosas, hasta que se aprecie un cambio en la resistencia, una vez obtenida la perdida de la resistencia, se inserta la aguja espinal, al atravesar la duramadre se tiene a menudo una sensación de clic y es entonces donde se retira entonces el estilete y se observa la salida LCR en la base de la aguja. (Miller. et. Al . 2021.)

Una vez administrado el anestésico en el espacio subaracnoideo, inicia la acción del fármaco y se debe de valorar la extensión y la calidad del bloqueo sensitivo y motor así como la monitorización de la frecuencia cardiaca y la presión sanguínea arterial para ver las alteraciones generadas por el bloqueo. (Miller R. 2021)

Anestésicos locales

Los anestésicos locales son agentes que dadas sus características farmacológicas permiten el bloqueo en la conducción nerviosa de manera reversible por lo que son ampliamente utilizados en bloqueos regionales, así como analgesia postoperatoria. (Miller R. 2022)

Su uso se remonta a 1890 cuando Albert Neiman descubrió sus efectos anestésicos al colocar una hoja de cocaína en su lengua, no obstante, fue hasta 1884 cuando se utilizó por primera vez para realizar una instilación ocular por Karl Koller y posteriormente por August Bier en 1894 durante el primer bloqueo neuroaxial en humanos. No obstante, su gran cantidad de efectos adversos y uso para fines recreativos de manera indiscriminada llevó a los investigadores a aislar otros anestésicos locales, de esta manera se condujo al descubrimiento de la procaína en el año 1904 por Alfred Einhorn, posteriormente fueron sintetizadas la lidocaína en 1943 y la levobupivacaína en 2005. (Vincent, A., Bernard, L. and Léone, M. 2019)

La clasificación de estos fármacos consiste en dos familias: amino-amidas y amino-ésteres; estos agentes son bases débiles con un peso molecular entre 220 y 228 dáltones, su molécula contiene un núcleo aromático hidrófobo, una cadena intermedia y un residuo de tipo amina terciaria hidrófila. Una amina se denomina secundaria si hay dos grupos o radicales unidos a un átomo nitrogenado, o bien terciaria si esta se une a tres grupos o radicales; los anestésicos locales son diferenciados a través del enlace que poseen entre el núcleo aromático y la cadena intermedia. (Vincent, A., Bernard, L. and Léone, M. 2019)

Hablando de las características físico-químicas de este grupo de fármacos; la latencia, potencia y duración del efecto del anestésico local dependen de su capacidad para difundirse a través de la membrana celular fosfolipídica; cada molécula posee una fracción no ionizada la cual a su vez dependerá de su pKa y del pH del medio, el pKa se define como el pH necesario para que la molécula se encuentre 50% en su forma no ionizada (liposoluble) y el

otro 50% en su forma ionizada (hidrosoluble), de esta manera los agentes que posean un pKa cercano al pH fisiológico tienen una proporción mayor de fracción no ionizada, lo cual les confiere una capacidad de difusión a través de las membranas celulares más inmediata lo que generará un plazo de acción más rápido. Asimismo, lo que condiciona que un anestésico local sea más liposoluble es la longitud de su cadena intermedia y el grado de sustitución en el núcleo aromático, que además está relacionado con su potencia y toxicidad; la liposolubilidad se define por el coeficiente de reparto octanol/agua. Es importante tener en cuenta también que la duración de acción del anestésico local se explica por la capacidad que tienen sus moléculas para unirse a las lipoproteínas de la membrana celular. (Vincent, A., Bernard, L. and Léone, M. 2019)

Se ha estudiado la unión de AL a la albúmina y principalmente a la alfa-1-glucoproteína ácida (AGA u orosomucoide), siendo esta la principal proteína sérica involucrada en la unión de amidas por lo que es relevante mencionar que la concentración de esta proteína varía dependiendo de la edad del paciente y algunos estados patológicos; su concentración al nacimiento es baja e incrementa durante el primer año de vida. (Miller R. 2021)

La absorción de un anestésico local está relacionada con factores como: las características del lugar de inyección, tomando en cuenta que esta será más rápida en sitios altamente vascularizados y disminuirá en orden cefalo-caudal; también es importante tomar en cuenta la distribución de tejido graso adyacente a las estructuras nerviosas debido a que existe almacenamiento de los AL más liposolubles en el tejido adiposo; otros factores a considerar pueden ser las situaciones clínicas de mayor gasto cardiaco lo que condiciona aumento en la reabsorción sistémica; de igual manera cuando se utiliza un anestésico local con vasoconstrictor se debe tomar en cuenta su efecto opuesto a la vasodilatación dada por

los AL lo que reduce la concentración plasmática máxima; asimismo, las dosis empleadas guardan relación lineal con el pico plasmático del fármaco. (Vincent, A., Bernard, L. and Léone, M. 2019)

El metabolismo de los anestésicos locales amino ésteres se da por hidrólisis en el plasma, eritrocitos e hígado mediante esterasas o pseudocolinesterasas; hablando de su eliminación, sus metabolitos se eliminan en orina posterior a la conjugación. (Vincent A. 2019). Los AL amino-amidas se metabolizan mediante citocromo p450 a nivel de microsomas hepáticos, la depuración de la lidocaína depende principalmente del flujo sanguíneo hepático (65% coeficiente de extracción), a diferencia de la bupivacaina y ropivacaina los cuales poseen un coeficiente de extracción de 35% por lo que su depuración depende de las capacidades de los microsomas; además poseen una eliminación renal menor al 5% y se ve reducida en situaciones de insuficiencia renal por lo que se recomienda reducir las dosis de AL durante su administración repetida y prolongada hasta en un 10 a 20%. (Vincent, A., Bernard, L. and Léone, M. 2019)

Los anestésicos locales actúan bloqueando de forma temporal y reversible los canales de sodio dependientes de voltaje impidiendo así la transmisión del impulso nervioso, sus receptores se encuentran dentro del poro transmembrana del canal de sodio, este bloqueo en la transmisión de impulsos está propiciado por un mecanismo dual, tónico y fásico, concentraciones altas genera además un bloqueo de los canales de potasio y calcio. (Vincent, A., Bernard, L. and Léone, M. 2019)

El bloqueo de la conducción nerviosa se produce mediante un fenómeno llamado conducción decremental, lo cual genera un bloqueo diferencial, que se define por la disociación del bloqueo motor, sensorial y vegetativo, que se deben respectivamente a las fibras A-alfa, A-beta, A-delta y C; las fibras grandes y altamente mielinizadas poseen menos

sensibilidad que las fibras de menor calibre o nada mielinizadas. La distancia entre los nodos de Ranvier se correlaciona con el tamaño de la fibra, el número de nodos para las A-delta (encargadas de la sensación térmica y de dolor) es de cuatro a cinco veces mayor que el de las fibras A-alfa (encargadas de motricidad y propiocepción); el impulso nervioso puede abarcar dos o tres nodos consecutivos, por lo que es necesario el bloqueo de al menos tres nodos adyacentes para lograr interrumpir la conducción nerviosa. El número de nodos bloqueados es mayor si la distancia entre nodos es menor. (Vincent, A., Bernard, L. and Léone, M. 2019)

La toxicidad sistémica se manifiesta por concentraciones plasmáticas altas, en el SNC se observa clínicamente con entumecimiento en labios, hormigueo en extremidades, cefalea, ansiedad, mareos, vértigo, alucinaciones visuales o auditivas, zumbido de oídos, trastornos de la acomodación visual, convulsiones o en el caso más fatal, coma con depresión cardiorrespiratoria; los efectos a nivel cardiovascular pueden preceder a la toxicidad neurológica, se produce depresión de la contractilidad miocárdica y vasodilatación periférica intensa potenciando el colapso cardiovascular, se asocian datos clínicos como bradicardia con ensanchamiento del QRS, arritmias graves, alteraciones en la conducción intraventricular con generación de zonas de reentrada; su tratamiento consiste en medidas de reanimación así como la administración intravenosa de emulsión lipídica. En caso de paro cardiorrespiratorio, se utiliza adrenalina en dosis bajas para evitar reforzar el bloqueo fásico. (Vincent, A., Bernard, L. and Léone, M. 2019)

De los anestésicos locales más utilizados en la actualidad, nos encontramos con bupivacaina, esta salió al mercado en el año de 1963 y la podemos encontrar en varias presentaciones. Este fármaco se utiliza ampliamente para la infiltración de tejidos, bloqueo de nervios periféricos, administración epidural, así como intradural. Este fármaco pertenece

a la familia de las amino amidas, cuenta con un pKa de 7,9 y una potencia de 8. El inicio de acción depende de su vía de administración y la latencia depende de las dosis y concentraciones del fármaco. La dosis de bupivacaina administrada vía epidural depende de su concentración, habitualmente encontramos bupivacaina al 0.25-5% el volumen común es de 15-30 ml con una dosis máxima de 200 mg sin adrenalina y hasta 250 mg cuando se le añade adrenalina, con un inicio de acción de 15-20 minutos y una duración de 180 hasta 350 minutos, mientras que el uso de bupivacaina hiperbárica vía intradural observamos que su concentración habitual es de 0.75%, con un volumen habitual de 2- 3 ml, siendo sus dosis total de 15 a 20 mg con un inicio de acción casi inmediato y una duración total de 90 hasta 200 minutos. (Miller R. 2022)

Ultrasonografía

Las ondas sonoras, son ondas de compresión y rarefacción en un medio como el aire. Para la propagación del sonido, el factor más importante es la frecuencia, su duración y las cualidades del medio en el que se propaga. Solo una parte de las ondas sonoras presentes en la naturaleza son percibidas por el oído humano, el cual es conocido como el rango auditivo. (Chakraborty A. Ashokka B. 2022)

Con los avances en la tecnología y en computación el ultrasonido ha evolucionado de manera rápida, en la actualidad provee una imagen en tiempo real la cual se puede relacionar con la anatomía del cuerpo humano. El ultrasonido es un método seguro a comparación con la radiación ionizante. Los efectos adversos debido al uso de ultrasonido son nulos, a diferencia de la radiación ionizante. El uso del ultrasonido por el anestesiólogo con el propósito de canulación de vascular y anestesia regional ha hecho de estas técnicas más seguras comparada con las técnicas de base, debido a la visualización que ofrece de las

estructuras anatómicas reduciendo el riesgo de complicaciones relacionadas al procedimiento. (Chakraborty A. Ashokka B. 2022)

Anatomía de Vena Yugular interna

La vena yugular interna, es una estructura que recibe flujo del encéfalo, cara y cuello y drena hacia la aurícula derecha. La Vena yugular interna (VYI) es una continuación del seno sigmoideo. El trayecto de la vena yugular discurre de manera caudal hasta desembocar en el seno carotideo, es acompañada por el nervio vago de manera posterior. Este generalmente se ubica anterior a las arterias carótidas internas comunes y en raros casos se ubica medial a la arteria carótida. La vena yugular interna, se une con la vena subclavia para formar el tronco braquiocefálico o la vena innominada en la unión del cuello y el tórax. La vena yugular interna izquierda es ligeramente más pequeña que la derecha. Ambas venas contienen válvulas localizadas unos centímetros antes de drenar en la vena subclavia. (Chakraborty A. Ashokka B. 2022)

Valoración de la vena yugular interna por ultrasonido

Tanto el ultrasonido en 2D como el uso del Doppler son comúnmente utilizados para evaluar la morfología de la vena yugular interna y de todo su trayecto. La compresión de los vasos es utilizada comúnmente para distinguir entre estructuras arteriales y venosas, en especial de aquellos vasos con alta presión venosa central. El papel del US de la VYI se ha expandido con el uso de la medición de su diámetro, similar a la medición del índice de la vena cava inferior. A pesar de que es impreciso, la pulsatilidad de la VYI con la medición de la distensibilidad sigue siendo un método aceptable para la monitorización de la presión venosa central en diversas situaciones clínicas. Al igual ayuda a predecir la respuesta a fluidos en pacientes con ventilación mecánica después de cirugías cardíacas similar a la variabilidad de la vena cava inferior. (Chakraborty A. Ashokka B. (2022)

La valoración del volumen intravascular y la respuesta a líquidos utilizando el ultrasonido de VVI se ha demostrado en estudios previos. En pacientes en estado de shock, la valoración del déficit de volumen intravascular y la respuesta a líquidos utilizando maniobras pasivas como la elevación de miembros pélvicos demostró ser significativo. Similar a la elevación de los miembros pélvicos observamos cambios en el diámetro de VVI con cambios posturales de decúbito supino a trendelenburg, demostró ser predictor de hipotensión postinducción. Para la valoración de la VVI, se utiliza transductor lineal y se posiciona de manera horizontal a lado de la cara lateral a nivel central del cartílago tiroideo, acompañado de ligera presión para no provocar colapso de esta estructura (Chakraborty A. Ashokka B. (2022))

En estudios previos se ha valorado la eficacia del índice de colapsabilidad de la vena yugular interna como predictor de hipotensión posterior a bloqueo subaracnoideo en pacientes embarazadas. En ese estudio se obtuvo el índice de colapsabilidad de vena yugular interna en base a la siguiente fórmula: $(\text{Diámetro máximo} - \text{Diámetro mínimo} / \text{Diámetro máximo}) \times 100$. Este estudio concluyó que el ICVVI es eficaz como predictor de hipotensión posterior a bloqueo subaracnoideo, en donde se observó mayor índice de colapsabilidad en aquellas pacientes que presentaron hipotensión, el cual nos orienta a que la paciente se encuentra con cierto grado de hipovolemia o depleción de volumen, mientras que el índice de colapsabilidad de vena cava inferior mostró ser más eficaz que el índice de la vena yugular interna, como predictor de hipotensión. Sin embargo ambos son útiles y de fácil acceso para su realización por parte del anestesiólogo. (Elbardy A. 2022).

MATERIALES Y MÉTODOS

Taxonomía y clasificación de la investigación

Se realizó un estudio descriptivo, experimental de tipo prospectivo.

Población del estudio y tamaño de muestra: El proyecto de investigación fue realizado en el Hospital General del Estado de Sonora, el cual se caracteriza por ser un hospital escuela, el cual atiende a personas afiliadas a IMSS bienestar. La población del estudio conto con pacientes con un rango de edad de 18-55 años de edad, de ambos sexos, que fueron sometidos a cirugía ortopédica de miembro pélvico, la muestra total del estudio fue de 20 pacientes que cumplían con los criterios de inclusión. Todos los pacientes sometidos al estudio firmaron consentimiento informado. El estudio se realizó del periodo de abril 2023 – mayo 2023. El tipo de muestreo realizado fue no probabilístico.

Recursos empleados: Los recursos utilizado serán proporcionados por el servicio de Atlantis proveedor del servicio de anestesia del Hospital General del Estado de Sonora, el cual cuenta con ultrasonido Mindray con transductor lineal de 5 – 10 MHz, mientras que el gel transductor será brindado por la institución. En dado caso de no contar con el material este será cubierto por el personal investigador.

Recursos físicos: Ultrasonido mindray con transductor lineal 5 – 10 mhz, gel transductor.

Recursos humanos: Operador con experiencia básica ultrasonografía.

Recursos financieros: Ninguno.

Criterios de selección de la muestra

Criterios de inclusión:

1. Pacientes de 18 – 55 años
2. ASA I-II- III
3. Bloqueo neuroaxial.
4. Sexo femenino y masculino

Criterios de exclusión

1. Pacientes con uso de vasopresor previo al ingreso a sala
2. Pacientes ASA IV- V
3. Pacientes Sépticos
4. Pacientes bajo Anestesia General
5. Cirugía de urgencia

Criterios de eliminación

1. Conversión de anestesia neuroxial a anestesia general.

Descripción metodológica

Se realizó un ensayo clínico, de tipo descriptivo, prospectivo, experimental, en pacientes sometidos a cirugía electiva bajo bloqueo neuroaxial, en el hospital general de especialidades del estado de sonora. Se trabajará con una muestra de 40 pacientes durante el periodo del primero de abril 2023 al 31 de mayo del 2023.

El estudio se llevará a cabo en el área de preanestesia. Para su aplicación, se habló previamente con cada paciente el cual cuenta con los criterios de inclusión y que fueron contemplados en el estudio presente. Se habló con cada paciente sobre el procedimiento a realizar explicando paso a paso el estudio y se aclararan todas las dudas sobre este. Una vez aclaradas todas las dudas se llenará el consentimiento informado y se procederá a su aplicación.

Al ingresar el paciente al área de preanestesia, se colocó monitorización tipo 1, tomando Frecuencia cardiaca de base, presión arterial, presión arterial media y saturación de oxígeno. Una vez monitorizado e interrogado el paciente, se premedicó con midazolam calculado a 0.025 mg/kg y se colocaran puntas nasales con oxígeno suplementario pasando a 2 lts/min, como ansiolisis.

Para la realización del estudio, se utilizó ultrasonido Mindray con transductor lineal de 5 – 10 MHz. Posteriormente se posicionará a los pacientes en decúbito supino a 0 grados con rotación de la cabeza hacia la izquierda. Se utilizará gel transductor sobre la piel, una vez colocado el gel se realizó rastreó ubicando la arteria carótida hasta localizar la vena yugular interna, la cual será valorada utilizando la imagen en modo M, en donde las variaciones de la vena yugular interna serán registradas, anotando el diámetros máximo y diámetro mínimo de vena yugular interna sobre un único ciclo respiratorio, utilizando un software incorporado al equipo de ultrasonido. El índice de colapsabilidad (IC) será calculado según la siguiente fórmula. $IC = (dVYI \text{ max} - dVYI \text{ min}) / dVYI \times 100$. Estos datos serán estudiados por un médico especialista en anestesia quien llevo adiestramiento en ultrasonografía y cuenta con diplomados sobre su utilización de ultrasonografía diagnóstica.

Una vez obtenidos estos datos se ingresará paciente a sala, se realizará monitorización tipo 1, obteniendo los signos vitales de ingreso a sala, en donde se anotará su frecuencia cardiaca, presión arterial, presión arterial media y saturación de oxígeno. Una vez obtenidos estos datos, se continuará con el procedimiento anestésico, colocando al paciente en decúbito lateral derecho o izquierdo según sea la extremidad afectada, en base al anestésico local a utilizar, en este caso bupivacaina hiperbárica 7.5 mg. Una vez posicionado el paciente se administrara fentanilo 1 mcg/kg, se realizara asepsia y antisepsia de región lumbar con yodopovidona, retirando excedente con alcohol al 1.1%, posteriormente se localizara el espacio intervertebral a bloquear y se infiltrara piel y tejido celular subcutáneo con lidocaína al 2%, una vez brindada la latencia se introduce aguja tuohy 17 G, utilizando la técnica de perdida de resistencia hasta llegar a espacio peridural, una vez en el espacio se introducirá aguja whitacre 27G y una vez observada la salida de LCR y obtenidos los hilos de plata se administrara bupivacaina hiperbárica 7.5 mg subaracnoideo y se colocara catéter peridural.

Se brindará latencia al medicamento por un lapso de 5 minutos y se posicionará a paciente según las necesidades del médico cirujano.

Una vez realizado el bloqueo y posicionado el paciente, se obtendrá los signos vitales a los 5 y 10 minutos y se observará si el paciente presento cambios hemodinámicos como hipotensión, alteraciones en cuanto a su frecuencia cardiaca e incluso saturación de oxígeno. En aquellos pacientes que presenten hipotensión se valorara el índice de colapsabilidad de vena yugular interna y en base a eso se brindara el manejo ya sea con administración líquidos o uso de vasopresor. En aquellos pacientes cuyo IC > 35 se administración carga de líquidos con 300 ml de solución de base y se observara la respuesta del paciente a los 10 minutos, mientras que en aquellos pacientes quienes no mostraron respuesta, se valora el uso de efedrina con dosis inicial de 5 mg IV observando respuesta, aumentando progresivamente su dosificación y en casos de hipotensión refractaria o llegando a la dosis máxima de efedrina se valorara el uso de norepinefrina, así como en los pacientes con un IC < 35. Una vez plasmados los datos en el instrumento de recolección de datos, se dará por concluido el estudio.

Una vez obtenidos los datos en el formato de recolección de datos, estos fueron plasmados en un documento Excel para posteriormente ser procesados por el programa IBM SPSS V.25 de Windows. Las variables fueron analizadas con pruebas de comparación o asociación dependiendo de la naturaleza de cada variable. Se utilizó estadística paramétrica para el cumplimiento de los objetivos.

Categorización de variables

Nombre de variable	Tipo de variable	Definición de variable	Escala de medición	Calificación
Edad	Cuantitativa	Edad en años de cada paciente.	Nominal, numérica directa	Numero de edad en años
Sexo	Cualitativa	Condición genética que distingue entre hembra y macho	Nominal, dicotómico	Femenino Masculino
ASA	Cuantitativa	Escala para determinar el estado físico del paciente	Nominal, discreta, politómicas	I II III IV V
Presión arterial	Cuantitativa	Fuerza que ejerce la sangre, sobre la pared de las arterias.	Nominal numerica	PAS > 90 mmhg PAD <60 mmhg
Frecuencia cardiaca	Cuantitativa	Numero de veces que late el 31orazón en un ciclo.	Nominal, numerica	60-90 latidos por minuto.
Presión Arterial Media	Cuantitativa	Presión media en las arterias durante un ciclo cardiaco	Nominal numerica	70 – 100 mmhg
Índice de colpasabilidad vena yugular interna	Cuantitativa	Estimación de presión venosa.	Numerica	<35 >35

Aspectos éticos

El siguiente estudio de investigación se realizó de acuerdo con las normas contempladas por la ley general de salud en materia de la investigación para la salud en base a la declaración de Helsinki de 1975 enmendada en 2000, actualizada en el año 2004.

En base al cumplimiento con los aspectos mencionados en este estudio se desarrolló conforme a los siguientes criterios: explicar brevemente los principios éticos que justifican la investigación de acuerdo con una normatividad a nivel internacional y nacional.

Expresar claramente los riesgos y beneficios que se brindará a los participantes. Contar con el consentimiento informado firmado y por escrito de cada paciente que participe en el estudio de investigación o en dado caso de su representante legal. Aquí se se establecerá que la investigación se llevara a cabo cuando se obtenga la autorización del representante de la institución investigadora, el consentimiento informado de los participantes; y ya que se obtenga la aprobación del proyecto por parte del comité de ética de investigación de la institución.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En el estudio se evaluaron a 20 pacientes sometidos al mismo tratamiento. Los pacientes presentaron una edad promedio de 34.65 años (Tabla 1), con un rango de edad de los 21 a 53 años, siendo los 21 y 50 años los más frecuentes (Tabla 2). El 20% de los pacientes fueron femeninos, mientras que el 80% masculinos (Figura 1). Para el estudio se consideró el peso y talla de los pacientes, las tablas 3, 4 y 5 muestran los resultados del análisis de frecuencias para estas variables.

Durante el estudio se consideró el ASA de los pacientes. Los resultados obtenidos indicaron que existen seis pacientes ASA I, diez ASA II y cuatro ASA III (Tabla 6). En su mayoría los pacientes fueron sometidos a distintos tipos de cirugías, siendo Osteosíntesis de tibia y cirugía de tibia las más frecuentes con 30% de los casos cada una (Tabla 7).

Tabla 1. Estadísticos descriptivos para los pacientes dentro del estudio.

Estadísticos descriptivos					
	N	Mínimo	Máximo	Media	Desviación estándar
Edad	20	21	53	<u>34.65</u>	12.445
Peso	20	60	90	<u>72.30</u>	8.247
Talla	20	2	2	<u>1.67</u>	.041

Tabla 2. Frecuencias observadas para las edades.

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
	21	3	15.0	15.0	15.0
	22	1	5.0	5.0	20.0
	23	2	10.0	10.0	30.0
	24	1	5.0	5.0	35.0
	27	1	5.0	5.0	40.0
	29	2	10.0	10.0	50.0
	30	1	5.0	5.0	55.0
	34	1	5.0	5.0	60.0
	42	2	10.0	10.0	70.0
	49	1	5.0	5.0	75.0
	50	3	15.0	15.0	90.0
	53	2	10.0	10.0	100.0
	Total	20	100.0	100.0	

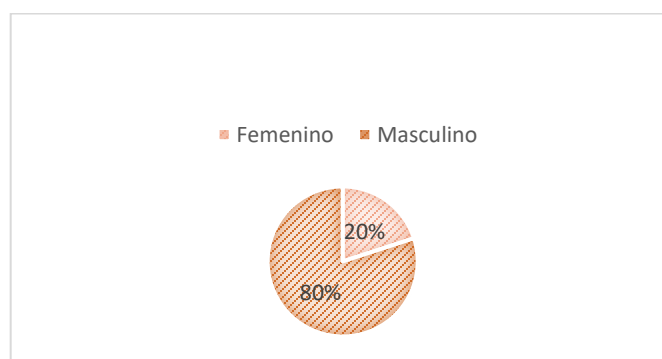


Figura 1. Gráfico para la frecuencia de sexos de los pacientes.

Tabla 3. Frecuencias observadas para el peso.

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	60	2	10.0	10.0	10.0
	65	4	20.0	20.0	30.0
	67	1	5.0	5.0	35.0
	68	2	10.0	10.0	45.0
	70	2	10.0	10.0	55.0
	76	1	5.0	5.0	60.0
	78	1	5.0	5.0	65.0
	79	1	5.0	5.0	70.0
	80	5	25.0	25.0	95.0
	90	1	5.0	5.0	100.0
	Total	20	100.0	100.0	

Tabla 4. Frecuencias observadas para la talla de los pacientes.

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	1.60	4	20.0	20.0	20.0
	1.65	4	20.0	20.0	40.0
	1.67	2	10.0	10.0	50.0
	1.68	1	5.0	5.0	55.0
	1.70	7	35.0	35.0	90.0
	1.72	2	10.0	10.0	100.0
	Total	20	100.0	100.0	

Tabla 5. Frecuencias observadas para el IMC de los pacientes.

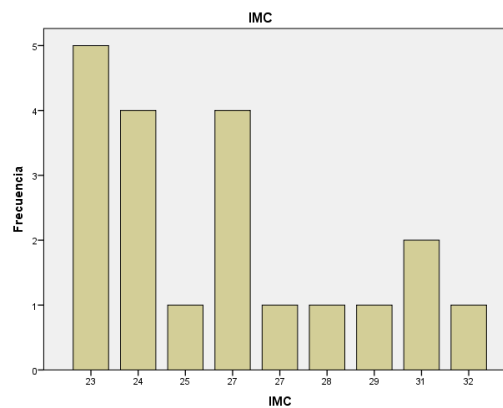
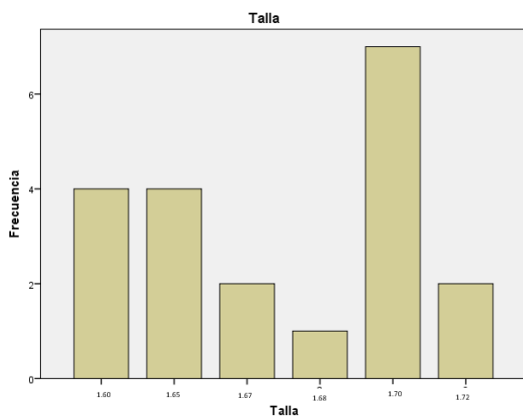
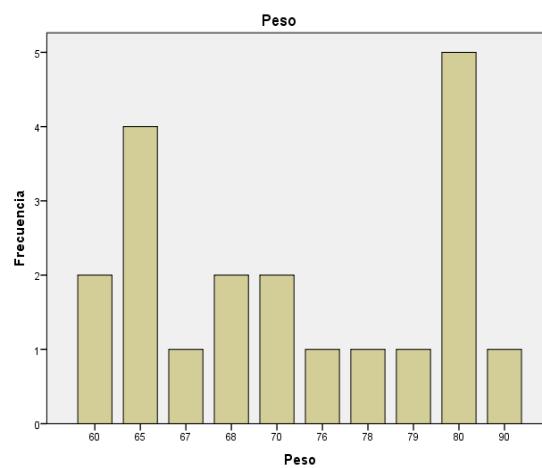
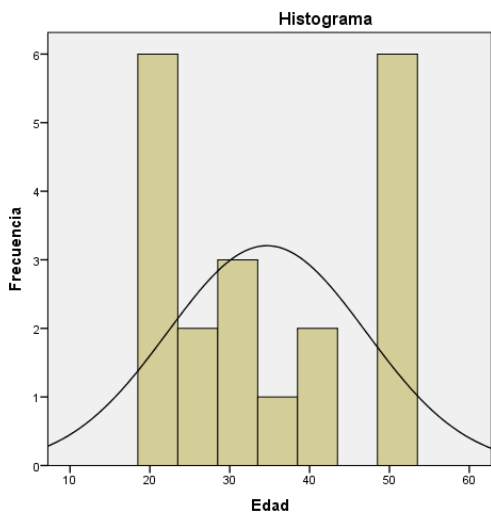
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	23	5	25.0	25.0	25.0
	24	4	20.0	20.0	45.0
	25	1	5.0	5.0	50.0
	27	4	20.0	20.0	70.0
	27	1	5.0	5.0	75.0
	28	1	5.0	5.0	80.0
	29	1	5.0	5.0	85.0
	31	2	10.0	10.0	95.0
	32	1	5.0	5.0	100.0
	Total	20	100.0	100.0	

Tabla 6. Frecuencias observadas para el ASA de los pacientes.

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	I	6	30.0	30.0	30.0
	II	10	50.0	50.0	80.0
	III	4	20.0	20.0	100.0
	Total	20	100.0	100.0	

Tabla 7. Frecuencias observadas para las cirugías realizadas en los pacientes.

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Fémur	3	15.0	15.0	15.0
	OS. Tibia	6	30.0	30.0	45.0
	Pie	1	5.0	5.0	50.0
	Tibia	6	30.0	30.0	80.0
	Tobillo	4	20.0	20.0	100.0
	Total	20	100.0	100.0	



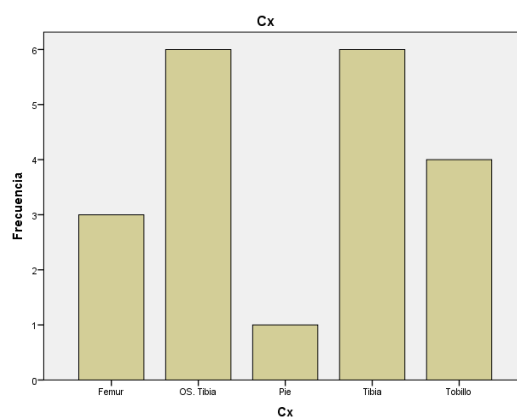


Figura 2. Histograma para las frecuencias observadas; a) Edad b) Peso c) Talla d) IMC e) Cirugía.

Se tomó en consideración todos los datos cardiacos iniciales, a los 5 minutos y 10 minutos de los pacientes, se observa que la frecuencia cardiaca presenta variaciones entre los distintos pacientes ($p < 0.05$) (Tabla 8).

Tabla 8. Frecuencias observadas para los estadísticos de la frecuencia cardiaca.

	N	Media	Desviación estándar	Media de error estándar	t	Sig
FC inicial	20	74.35	14.390	3.218	-1.049	0.001
FC 5min	20	82.35	17.092	3.822	2.319	0.001
FC 10min	20	86.10	14.271	3.191	2.329	0.001

La presión arterial fue dividida en sistólica y diastólica con el propósito de poder analizar los estadísticos de cada una. En todos los casos se presenta variación entre los pacientes para estas variables (Tablas 9 y 10).

Tabla 9. Frecuencias observadas para los estadísticos de la frecuencia cardiaca sistólica.

	N	Media	Desviación estándar	Media de error estándar	t	Sig
PAS inicial	20	126.20	17.446	3.901	.402	0.001
PAS 5min	20	152.40	228.209	51.029	.834	0.008
PAS 10min	20	102.10	15.255	3.411	-.806	0.001

Tabla 10. Frecuencias observadas para los estadísticos de la frecuencia cardiaca diastólica.

	N	Media	Desviación estándar	Media de error estándar	t	Sig
PAD inicial	20	70.95	7.647	1.710	-.440	0.001
PAD 5min	20	62.10	11.489	2.569	-1.079	0.001
PAD 10min	20	60.10	11.969	2.676	-.416	0.001

Para el análisis también fue considerada la saturación de oxígeno; en la tabla 11 se observan los detalles promedios y como resultado se observa que igual que con las otras variables hemodinámicas, los pacientes presentan mucha variación entre ellos.

Tabla 11. Frecuencias observadas para los estadísticos de la saturación de oxígeno.

	N	Media	Desviación estándar	Media de error estándar	t	Sig
SPO2 inicial	20	.9375	.22086	.04939	-.960	0.001
SPO2 5min	20	.9840	.01188	.00266	-.378	0.001
SPO2 10min	20	.9855	.01317	.00294		
	20	.9830	.00923	.00206	.296	0.001
	20	.9820	.01196	.00268		

Comparación de cambios en las variables hemodinámicas

Para comparar si existen cambios en los valores de las variables hemodinámicas finales se realizaron comparaciones entre los valores iniciales vs 5 minutos y 5 minutos vs 10 minutos. La tabla A indica los valores de correlación entre dichas variables y sus respectivos niveles de significancia. Además, la diferenciación entre estos aspectos se evaluó con una prueba T para muestras relacionadas. Estos resultados se muestran en la tabla B la cual indica que las diferenciaciones significativas entre valores se encontraban en la FC inicial vs 5 minutos y la PAD inicial vs PAD 5 minutos.

Tabla A. Prueba de correlación de Pearson para los cambios hemodinámicos

		N	Correlación	Sig.
Par 1	FC_inicial & FC_5	20	.473	.035
Par 2	FC_5 & FC_10	20	.697	.001
Par 3	PAS_inicial & PAS_5	20	.018	.939
Par 4	PAS_5 & PAS_10	20	-.061	.797
Par 5	PAD_inicial & PAD_5	20	.117	.622
Par 6	PAD_5 & PAD_10	20	.618	.004
Par 7	SPO2_inicial & SPO2_5	20	-.309	.185
Par 8	SPO2_5 & SPO2_10	20	.413	.071

Tabla B. Prueba de comparación de medias en poblaciones relacionadas para los cambios hemodinámicos

		Diferencias emparejadas					t	Sig. (bilateral)
		Media	Desviación estándar	Media de error estándar	95% de intervalo de confianza de la diferencia			
					Inferior	Superior		
Par 1	FCi - FC5	-8.000	16.322	3.650	-15.639	-.361	-2.192	.041
Par 2	FC5 - FC10	-3.750	12.477	2.790	-9.589	2.089	-1.344	.195
Par 3	PASi - PAS5	- 26.200	228.559	51.107	-133.169	80.769	-.513	.614
Par 4	PAS5 - PAS10	50.300	229.650	51.351	-57.179	157.779	.980	.340
Par 5	PADi - PAD5	8.850	13.031	2.914	2.751	14.949	3.037	.007

Par 6	PAD5 - PAD10	2.000	10.265	2.295	-2.804	6.804	.871	.394
Par 7	SPO2i - SPO2_5	-.046	.225	.050	-.152	.059	-.925	.367
Par 8	SPO2_5 - SPO2_10	.001	.012	.003	-.004	.006	.384	.705

Índice de colapsabilidad de la vena yugular interna

Durante el estudio se analizó el índice de colapsabilidad de la vena yugular, aquí podemos observar que se encuentra en un rango de 26 a 38, siendo 30 el más frecuente (Tabla 12). Los valores del IC presentaron un promedio de 30.10 (ds=3.46; p=0.001).

Tabla 12. Frecuencias observadas para el índice de colapsabilidad.

ICVYI				
	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
26	2	10.0	10.0	10.0
27	3	15.0	15.0	25.0
28	4	20.0	20.0	45.0
30	5	25.0	25.0	70.0
32	2	10.0	10.0	80.0
33	1	5.0	5.0	85.0
36	2	10.0	10.0	95.0
38	1	5.0	5.0	100.0
Total	20	100.0	100.0	

Determinar qué pacientes presentaron hipotensión posterior al bloqueo neuroaxial.

La presencia o ausencia de hipotensión se midió a los cinco y 10 minutos posteriores al bloqueo. La tabla 13 muestra el análisis de frecuencia para dicha información. En ambos tiempos se presentaron los mismos valores en relación a frecuencia, pero sí hay casos en que no se presenta el mismo resultado para cada paciente (tabla 14). Los resultados indican un nivel de concordancia del 52% lo que indica que solo en el 52% de los casos los resultados de hipotensión se mantienen en los distintos intervalos de tiempo ($p=0.001$).

Tabla 13. Frecuencia de casos de hipotensión a los 5 y 10 minutos

Hipotensión	Frecuencia	%	%válido	% acumulado
Sí	8	40	40	40
No	12	60	60	100
Total	20	100	100	

Tabla 14. Análisis de frecuencia y concordancia para los niveles de hipotensión a los 5 y 10 minutos.

Hipotensión	Presente a los 10 minutos	Ausente a los 10 minutos	Total
Presente a los 5 minutos	6	2	8
Ausente a los 5 minutos	2	12	12
Total	8	12	20
Estadístico de concordancia	0.524	Sig=0.019	

Determinar aquellos pacientes que no responderán a líquidos y ameritarán el uso de vasopresor

En el estudio la cantidad de pacientes que requirieron líquidos fue de 3 lo que representa el 15% de la muestra; contrario a 17 pacientes sin requerimiento de líquidos que representan el 85% de los datos. El vasopresor utilizado fue efedrina y se utilizó en nueve casos. Se realizó un estadístico Chi-cuadrado con el propósito de determinar si existe una diferencia significativa entre el uso de líquidos y vasopresores. La proporción de pacientes que no requirieron líquidos ni efedrina es la más grande dentro del estudio, considerando la hipótesis, la proporción de pacientes que no utilizaron líquidos por lo que requirieron efedrina fue de 3 (Tabla 15). El estadístico Chi-cuadrado indicó un p valor de 0.03 por lo que podríamos concluir que el hecho de requerir efedrina debido a los líquidos se encuentra vinculado a esto (Tabla 16).

Tabla 15. Uso de vasopresor y requerimiento de líquidos

		Uso de efedrina		Total
		Sin uso	Utilizada	
Requerimiento de líquidos	Presente	0	3	3
	Ausente	12	5	17
Total		12	8	20

Tabla 16. Estadístico de Chi cuadrada para la relación entre en requerimiento de líquido y uso de vasopresor

	Valor	gl	Sig. asintótica (2 caras)	Significación exacta (2 caras)	Significación exacta (1 cara)
Chi-cuadrado de Pearson	4.314	1	.038		
Corrección de continuidad	2.095	1	.148		
Razón de verosimilitud	5.451	1	.020		
Prueba exacta de Fisher				.074	.074
Asociación lineal por lineal	4.098	1	.043		
N de casos válidos	20				

Por último, la predicción de requerimientos utilizando el IC se encontró en nueve pacientes. De estos, el 33% no presentaron la respuesta esperada según el índice de colapsabilidad de la vena yugular (figura 3).



Figura 3. Respuesta de los pacientes que presentaban predicción de requerimiento

En este estudio se intentó evaluar la fiabilidad del índice de colapsabilidad de la vena yugular interna, como predictor de hipotensión posterior a bloqueo neuroaxial.

En el estudio se evaluaron a 20 pacientes sometidos a la misma técnica anestésica. Los pacientes presentaron una edad promedio de 34.65 años, con un rango de edad de los 21 a 53 años, siendo los 21 y 50 años las edades más frecuentes. El 20% de los pacientes fueron del sexo femenino, mientras que el 80% masculinos.

Como se mencionó previamente el objetivo general del estudio fue evaluar la fiabilidad del ICVYI como predictor de hipotensión posterior a un bloqueo neuroaxial, en donde se observó una $P < 0.001$, por lo cual encontramos a este ser estadísticamente significativo como predictor de hipotensión posterior a bloqueo neuroaxial, similar a lo que se observó en el estudio de Elbardy A. 2022, en donde ellos evalúan ICVYI vs ICVCI como predictores de hipotensión posterior a anestesia espinal en la paciente embarazada, en donde concluyen que si es eficaz el ICVYI, sin embargo sigue siendo de mayor eficacia el ICVCI como predictor de hipotensión neuroaxial, así también en otros estudios como el Rossi M.C. 2019 en donde observan que el predictor más confiable para hipotensión intraoperatoria a diferencia del índice de colapsabilidad de vena yugular interna.

Otro de los objetivos del estudio fue el determinar que pacientes presentarían hipotensión posterior al bloqueo neuroaxial, en donde se observó que aquellos pacientes con un índice de colapsabilidad de vena yugular interna mayor de 35, fueron aquellos en los que se observaron los cuadros de hipotensión más severa, a diferencia de aquellos pacientes con un índice de colapsabilidad de vena yugular interna menor.

El ultimo objetivo fue el determinar que pacientes no responderían a líquidos y ameritarían el uso de vasopresor, en donde aquellos pacientes con un ICVYI > 35 en teoría deberían de responder a la carga de líquidos, sin embargo en el estudio de observo que a pesar de la reto de líquidos, estos pacientes ameritaron el uso de vasopresor. En este caso el vasopresor empleado fue la efedrina dosis fraccionadas hasta que se obtuvo PAM deseada. Por otro lado encontramos a aquellos pacientes con un ICVYI < 35 , en donde la literatura refiere que estos pacientes son poco probables a responder a la administración de líquidos, por lo cual se sugiere el uso de vasopresor ante la presencia de hipotensión, en donde se observó que los pacientes respondieron adecuadamente tras la administración de efedrina, sin necesidad de colocación de perfusión de norepinefrina.

CONCLUSIONES

Con el siguiente trabajo puedo concluir que es de utilidad el Índice de colapsabilidad de vena yugular interna, como predictor de hipotensión posterior a un bloqueo neuroaxial, dado a que se observó que aquellos pacientes con un mayor índice de colapsabilidad de vena yugular interna mayor de 35, fueron aquellos que presentaron hipotensión posterior al bloqueo neuroaxial. Sin embargo la respuesta a los líquidos no fue la esperada, por lo cual en estos pacientes hubo la necesidad de añadir el uso de vasopresor, en este caso de efedrina en dosis fraccionadas, obteniendo respuesta favorable.

Por otro lado contamos con los pacientes con un índice de colapsabilidad de vena yugular interna menor de 35 y con cuadro de hipotensión, a estos pacientes se les administro el vasopresor desde un inicio obteniendo una respuesta favorable, logrando presión arterial media mayor de 70 mmhg, por lo cual resulto ser eficaz para el manejo hemodinámico en este caso, sin embargo la muestra del estudio fue pequeña, por lo cual sería de utilidad ampliar la muestra del estudio, para de esta manera poder valorar adecuadamente su eficacia para el manejo de los pacientes.

LITERATURA CITADA

- Caperote Sánchez, L., Roca Trejo, D. J., Macías Pingarrón, J. P., Bajo Pessini, R. (2020).
Prácticas anestésicas seguras: ¿Sabemos que presión arterial intraoperatoria debemos mantener para evitar resultados postoperatorio desfavorables?. *Revista Electrónica AnestesiaR*, 11(7), 1.
- Chakraborty A. Ashokka B. (2022) *A practical Guide to Point of Care Ultrasound (POCUS)* Singapore. Springer.
- Chavez de Leon S.M. (2021) Ultrasonografía de la vena yugular interna como indicador de respuesta a volumen en pacientes con estado de choque. *Revista de investigación proyección Cientific*. Vol. 3.No1. 37-45.
- Elbardy A. El dabe A. Abu Sabaa M. (2022) Pre-operative ultrasonographic evaluation of the internal yugular vein collapsibility index and inferior vena cava collapsibility index to predict Post Spinal hypotension in pregnant women undergoing cesarean section. *Surgical Intensive Care Medicine*, Faculty o Medicine, Tanta Egypt.
- Guarrancino F, Bertini P. (2022) 2:17 Perioperative hypotension: Causes and Remedies. *Journal of Anesthesia, Analgesia and critical care*.
- Ke Wang M. Piticarú K. Kappel C. Mikhaeil M. Mbuagbaw L. Rochewerg B. (2022) Internal jugular vein ultrasound for the diagnosis of hypovolemia and hypervolemia in acutely ill adults: a systematic review and meta-analysis. *Internal and Emergency Medicine*. 17: 1521-1532.
- Khaled D. Fathy I. ELhalafawy Y,M. Zakaria D. Ramsay I. (2023) Comparison of ultrasound-based measures of inferior vena cava and internal jugular vein for the prediction of hypotension during induction of general anesthesia. *Egyptian Journal of Anesthesia*. Vol. 39. No. 1, 87-94.

Kouz K, Hoppe P, Briesenick L, Saugel B. Intraoperative hypotension: Pathophysiology, clinical relevance, and therapeutic approaches. *Indian J Anaesth* 2020;64:90-6.

London Martin J. (2022) Hemodynamic management during anesthesia in adults. Uptodate. Retrieved on may 05,2022.

Rossi M.C. MD, Pérez E. MD, Montenegro S. Phd, Harvey Mg, Graziola E Phd, Groisman I MD (2019) Índice de colapsabilidad de la vena cava inferior como predictor de hipotensión intraoperatoria. *Revista chilena de Anestesiología*. Vol. 48. 344-351.

Martos Benitez F,D. Murguercia H. Burgos Araguez D. Orama Requejo V. Agüero Milanés A, M. (2019) Respuesta a fluido con el índice de distensibilidad de la vena yugular interna derecha. *Revista Cubana de Medicina Intensiva y Emergencias*. 18(4) 2-1.

Miller R., Cohen N.H., Eriksson L.I., Fleisher L.A., Weiner-Kronish J.P., Young W.L. (2022) *Miller Anesthesia*. Barcelona. Elsevier.

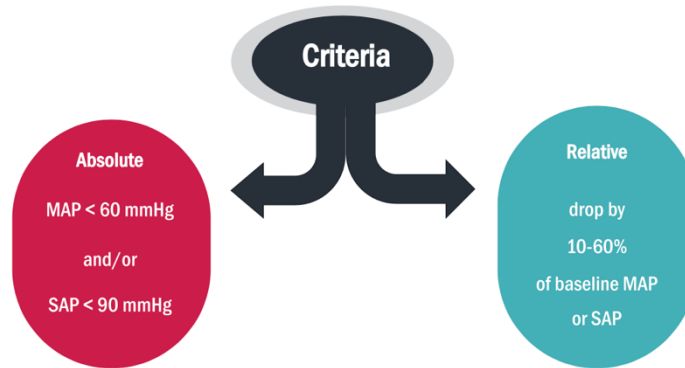
Nieto-Pérez OR, Sánchez-Díaz JS, Solórzano-Guerra A, Márquez-Rosales E y col. Fluidoterapia intravenosa guiada por metas. *Med Int Méx*. 2019 marzo-abril;35(2):235-250.

Parrenti N. Bastiani L. Tripolino C. Bacchilega I. (2022) Ultrasound imaging and central venous pressure in spontaneously breathing patients: a comparison of ultrasound-based measures of internal jugular vein and inferior vena cava. *Anesthesiology intensive therapy*. Vol. 54,2. 150-155.

Rashad Elsaheed A,M. Essam Nor El Din B,M. Mohamed El Taher W,A. Hassan Mostafa R. Nabil Saleh A. 2022, internal jugular vein Distensibility variation and inferior vena cava collapsibility variation with fluid resuscitation as an indicator for fluid management in spontaneously breathing septic patients. *Ain-Shams Journal of Anesthesiology*.14-26; 1-7.

- Rossi M C. Perez E. Montenegro S. Harvey G. Graziola E. Groisman I. (2019) Indice de colapsabilidad de la vena cava inferior como predictor de hipotensión intraoperatoria. *Revista Chilena de Anestesiología*. 48: 344-351.
- Rouhezamin MR, Shekarchi B, Taheri Akerdi A, Paydar S. (2019) Internal Jugular Vein Waveform; A New Insight to Detect Early Stage of Hemorrhagic Shock. *Bull Emerg Trauma*.7(3):263-268.
- Vincent, A., Bernard, L. and Léone, M. (2019) “Farmacología de los anestésicos locales,” *EMC - Anestesia-Reanimación*, 45(1), pp. 1–19.

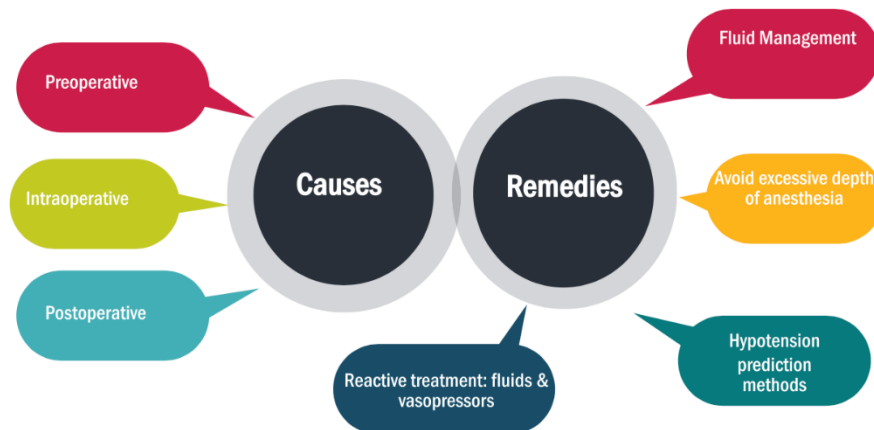
Perioperative Hypotension



Factors predictive of perioperative hypotension



Perioperative Hypotension



Anexos

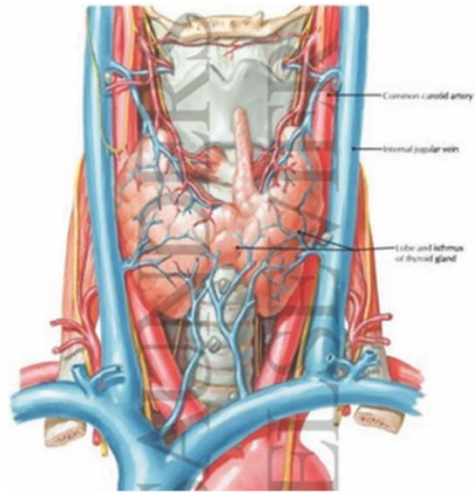
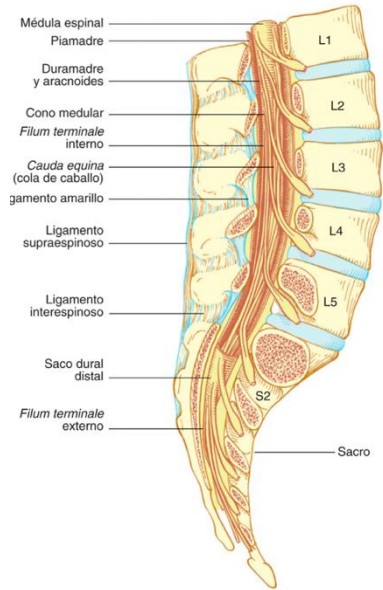


Fig. 6.2 Course of common carotid artery and IJV

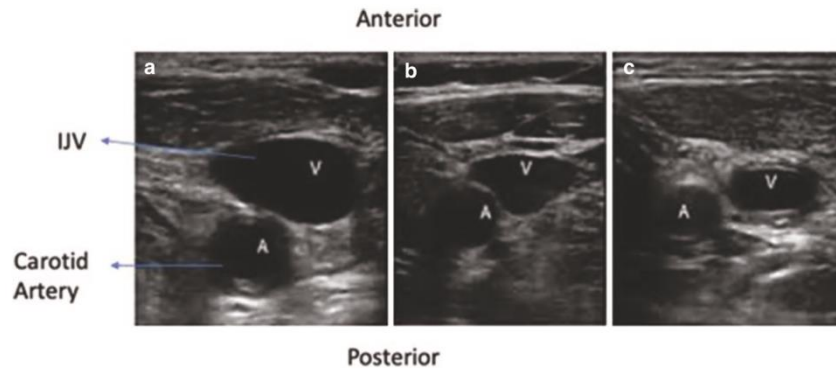
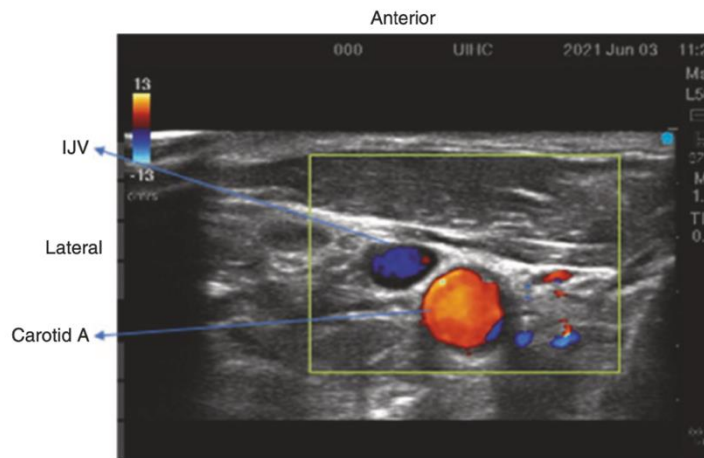


Fig. 6.9 Relationship between IJV and carotid artery. (a) IJV anterior to CA, (b) IJV anterolateral to CA and (c) IJV lateral to CA



Índice de colapsabilidad de Vena yugular interna guiada por ultrasonografía como predictor de hipotensión posterior a bloqueo neuroaxial.

Instrumento de recolección de datos

Nombre del paciente: _____ Edad: _____

Sexo: _____ Peso: _____ Talla: _____ . IMC: _____

ASA: _____ Diagnostico: _____

Procedimiento: _____

Signos vitales en preanestesia:

FC: _____ TA: _____ SPO2: _____ PAM: _____

dVYI max: _____

dVYI min: _____

IC VYI: _____

Signos vitales 5 minutos posterior a bloqueo neuroaxial:

FC: _____ TA: _____ SPO2: _____ PAM: _____

Signos vitales 10 minutos posterior a bloqueo neuroaxial:

FC: _____ TA: _____ SPO2: _____ PAM: _____

Observaciones:

CONSENTIMIENTO INFORMADO

Investigación: Índice de colapsabilidad de la vena yugular interna guiado por ultrasonografía como predictor de hipotensión arterial posterior a bloqueo neuroaxial.

Yo: _____ declaro que he sido informado e invitado a participar en la investigación: Índice de colapsabilidad de la vena yugular interna guiado por ultrasonografía como predictor de hipotensión arterial posterior a bloqueo neuroaxial. Este proyecto de investigación cuenta con el respaldo del Hospital General del estado de Sonora así como apoyo financiero por dicha institución para su realización.

El siguiente trabajo de investigación, será realizado por Lessly Dennise Ibarra Arreola, residente de tercer grado, de la especialidad de Anestesiología, junto a su asesor Dr. Luis Fernando Aguilar Higareda, con la finalidad de concluir con el trabajo de investigación presente.

Índice de colapsabilidad de vena yugular interna: Medida ultrasonográfica, utilizada actualmente para valorar el estado de volemia de los pacientes, en la actualidad ciertos estudios lo están empleando para la predicción de hipotensión posterior a una inducción anestésica o posterior a un bloqueo subaracnoideo. El objetivo del estudio presente, es valorar si el índice de colapsabilidad de la vena yugular interna guiado por ultrasonido, es un predictor eficaz para hipotensión arterial posterior a un bloqueo neuroaxial.

Descripción del metodológica: Al ingresar el paciente al área de preanestesia, se invitara a ser parte del siguiente protocolo de investigación, hablando claramente sobre el protocolo y sobre su metodología, se explicara brevemente sobre las ventajas y desventajas de estudio, así como de sus riesgos y posibles complicaciones, una vez autorizado por el

paciente se colocará monitorización tipo 1, tomando Frecuencia cardiaca de base, presión arterial, presión arterial media y saturación de oxígeno. Una vez monitorizado e interrogado el paciente, se premedicará con midazolam calculado a 0.025 mg/kg y se colocarán puntas nasales con oxígeno suplementario pasando a 2 lts/min, como ansiolisis.

Para la realización del estudio, se utilizará ultrasonido Mindray con transductor lineal de 5 – 10 MHz. Posteriormente se posicionará a los pacientes en decúbito supino a 0 grados con rotación de la cabeza hacia la izquierda. Se utilizará gel transductor sobre la piel, una vez colocado el gel se realizará rastreo ubicando la arteria carótida hasta localizar la vena yugular interna, la cual será valorada utilizando la imagen en modo M, en donde las variaciones de la vena yugular interna serán registradas, anotando el diámetro máximo y diámetro mínimo de vena yugular interna sobre 4 ciclos respiratorios, utilizando un software incorporado al equipo de ultrasonido. El índice de colapsabilidad (IC) será calculado según la siguiente fórmula. $IC = (dVYI \text{ max} - dVYI \text{ min}) / dVYI \times 100$. Estos datos serán estudiados por un médico especialista en anestesia quien lleve adiestramiento en ultrasonografía y cuenta con diplomados sobre su utilización de ultrasonografía diagnóstica.

Una vez en sala quirúrgica, se realizará monitorización tipo 1, tomando frecuencia cardiaca inicial, presión arterial, presión arterial media, y saturación de oxígeno, quedando plasmado en el instrumento de recolección de datos. Posteriormente se realizará técnica de bloque por parte del anestesiólogo en turno y se procederá a la recolección de datos tras el bloqueo a los 5 y 10 minutos posteriores este, dando por culminado el estudio.

Objetivos del estudio: Evaluar la fiabilidad del índice de colapsabilidad de la Vena yugular interna guiada por ultrasonido, como parámetro dinámico y predictor de episodios

de hipotensión arterial posterior a bloqueo neuroaxial en pacientes ASA I-III programados para cirugía electiva.

Objetivos Generales: Determinar que pacientes presentaran hipotensión posterior a bloqueo neuroaxial. Determinar aquellos pacientes que no responderán a líquidos y ameritaran el uso de vasopresor (Efedrina, Norepinefrina).

Riesgos: Depresión respiratoria, posterior a administración de benzodiazepina. Reacción alérgica tras la administración de benzodiazepina, rash, broncoespasmo, laringoespasmo, bradicardia, hipotensión, muerte.

Complicaciones: Reacción alérgica a la benzodiazepina a implementar en el estudio.

Ventajas: Detectar el estado de volemia del paciente, predecir si presentara o no hipotensión posterior al bloqueo subaracnoideo. Determinar si amerita el uso de vasopresor o liquido como tratamiento en caso de presentar hipotensión.

Se me ha brindado información referente al procedimiento que se me realizara, así como a los posibles efectos adversos, he tenido la oportunidad de preguntar sobre ella y se me ha contestado satisfactoriamente las preguntas que he realizado.

PACIENTE		
<p>Consiento voluntariamente a participar en esta investigación como participante y entiendo que tengo el derecho de retirarme de la investigación en cualquier momento sin que se me afecte en ninguna manera en el cuidado médico</p>		
NOMBRE / APELLIDOS	FIRMA	FECHA
FAMILIAR / TUTOR / REPRESENTANTE:		
NOMBRE Y FIRMA DE REPRESENTANTE/ TUTOR:		
MÉDICO RESPONSABLE		
<p>DECLARO haber informado al paciente y al familiar, tutor o representante del objeto y naturaleza del procedimiento a realizar, explicándole los riesgos y complicaciones y beneficios de su aplicación.</p>		
MÉDICO RESPONSABLE	FIRMA	FECHA