



UNIVERSIDAD AUTONOMA DE MEXICO
FACULTAD DE MEDICINA
DIVISION DE ESTUDIOS DE POSTGRADO



HOSPITAL REGIONAL DE ALTA ESPECIALIDAD DE IXTAPALUCA

**ESCALA DE CHIEN E INDICE DE MASA CORPORAL COMO PREDICTORES
DE BLOQUEO NEUROAXIAL DIFICIL EN PACIENTE EMBARAZADAS**

TESIS DE POSGRADO
PARA OBTENER EL TITULO DE:
MEDICO ESPECIALISTA EN ANESTESIOLOGIA

PRESENTA
DRA. YUNUEM EUGENIA BECERRIL JIMENEZ

TUTOR DE TESIS
DR. EDGAR CASTELLANOS DE LEÓN

CIUDAD UNIVERSITARIA, CD. MX., 2024



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

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

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

**ESCALA DE CHIEN
E INDICE DE
MASA CORPORAL
COMO
PREDICTORES DE
BLOQUEO
NEUROAXIAL
DIFICIL EN
PACIENTE
EMBARAZADAS**

Dra. Yunuem Eugenia Becerril Jiménez

AUTORIZACIONES

Dr. Omar Esteban Valencia Ledezma
Director de Planeación Enseñanza e Investigación

Dr. Pedro Curi Curi
Responsable de la Unidad de Posgrado

Dr. Omar Esteban Valencia Ledezma
Responsable de la Subdirección de Investigación

Dra. Gabriela Margarita Soto Acosta
Profesor Titular de la Especialidad de Anestesiología

Dr. Edgar Castellanos De León
Asesor Clínico

Contenido

1.	RESUMEN.....	5
2.	MARCO TEORICO	7
3.	PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	40
4.	JUSTIFICACIÓN.....	41
5.	OBJETIVO GENERAL.....	41
6.	OBJETIVO ESPECIFICO	41
7.	HIPÓTESIS	42
8.	METODOLOGÍA	42
	• Diseño del estudio	42
	• Lugar donde se desarrollará el protocolo.....	42
	• Periodo que abarca el estudio	42
	• Población.....	42
	• Criterios de inclusión	43
	• Criterios de no inclusión.....	43
	• Criterios de exclusión.....	43
	• Recolección de datos y selección de pacientes	43
	• Determinación de variables	43
	• Aspectos éticos.....	45
	• Aspectos de bioseguridad.....	45
	• Conflicto de interés	46
9.	CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES.....	46
10.	RESULTADOS.....	47
11.	DISCUSION DE RESULTADOS	57
12.	CONCLUSIONES	60
13.	REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS	61

1. RESUMEN

El bloqueo neuroaxial es una de las técnicas más ampliamente utilizadas en la anestesiología, ya que los beneficios que esta brinda son amplios y permite otorgar al paciente un control mayor del dolor. Sin embargo, es importante tener el conocimiento adecuado de la anatomía a nivel de la columna vertebral, puntos anatómicos de referencia, anatomía el sistema nervioso central y periférico, sitio donde se realiza la punción para realizar la aplicación de la técnica y los medicamentos necesarios. Además de conocer previamente al paciente, para poder determinar todos los factores que pueden alterar la anatomía (Índice de Masa Corporal, escoliosis, lordosis, hiperlordosis, embarazo) y dificultar la realización del bloqueo neuroaxial.

En el área de obstetricia, este tipo de técnica anestésica es la más beneficiosa tanto para la madre como para el producto, sin embargo todos los cambios adaptativos que se generan en la mujer embarazada, tienen una repercusión fisiológica y anatómica, desde el aumento del peso, el influjo hormonal a nivel de musculo esquelético, lo que puede dificultar el acceso a nivel intervertebral y la localización adecuada de los puntos anatómicos que son tomados como referencia para la elección de la punción a nivel espinal. Las variaciones anatómicas pueden llegar a tener mayor índice de complicaciones o fallos en el resultado anestésico.

Las principales variantes que se han estudiado y que se ha visto una mayor afectación en pacientes obstétricas al momento de la aplicación de un bloqueo neuroaxial es el IMC y la escala de Chien, ya que estos dos parámetros son importantes la identificación mediante la palpación los puntos anatómicos tomados como referencia para la punción a nivel intervertebral.

Determinar si el índice de masa corporal junto con los criterios de Chien son eficaces predictores para un bloqueo neuroaxial difícil en pacientes obstétricas, para así poder tomar medidas necesarias, para poder disminuir las posibles complicaciones que se presentan en pacientes que se pueden considerar como difícil acceso neuroaxial.

Para este estudio se utilizó la plataforma de expedientes electrónicos del Hospital de Alta Especialidad de Ixtapaluca, donde se obtuvo la información para poder obtener las variables a estudiar.

Para este estudio no se requirieron recursos económicos, solo se hizo uso de recursos digitales.

Este estudio se llevó a cabo en el Hospital Regional de Alta Especialidad de Ixtapaluca.

El tiempo en el que se desarrolló este trabajo fue un periodo de 6 meses desde la revisión de expedientes y la recolección de datos, hasta la obtención de los resultados.

2. MARCO TEORICO

HISTORIA DE LA ANALGESIA/ANESTESIA OBSTETRICA

Para hablar de la anestesia y la analgesia en pacientes obstétricas, es necesario regresar a la historia en si de la anestesiología misma, a una época que habla desde los años 3 800, como lo documentan pasajes bíblicos y mitológicos donde podemos leer “Mujer, parirás con dolor” citado en el Génesis 3:16 (Marrón, 2013), sin hacer menos los oráculos recogidos siglos más tarde, también del siglo V al XV los remedios caseros que se daban a la mujer para disminuir al mínimo o quitar de ser posible el dolor del parto, los cuales han sido antecedentes desde los siglos XIX y XX, y que gracias a ellos, tenemos los avances que tenemos hoy en día.

Antes de la era de Cristo no existía la anestesia como tal, menos algún estudio dedicado a quitar el dolor del parto, ya que las mujeres no tenían grandes jerarquías en los países a nivel global aunado a esto la falta de anestésicos; siendo las propias mujeres las que trataban de darse apoyo en el momento del trabajo de parto, sabiendo que su vida corría riesgo por todas las complicaciones que se podían presentar, sumando que durante quince siglos después de Cristo aún no se contaba con atención médica dirigida a las pacientes embarazadas; siendo las comadronas quienes se hacían cargo de la atención las mujeres y del recién nacido.

En el continente americano se tenía el conocimiento del efecto analgésico que proporcionada al masticar hojas de coca; sin embargo, estas propiedades no fueron utilizadas, durante el trabajo de parto. En México teníamos el conocimiento alucinógenos y soporíferos de algunos hongos, del peyote y del zoapatle, no se tiene datos donde se pueda demostrar que estos eran utilizados con fines analgésicos.

En Europa, se colocaba una botella una botella de alcohol junto a la cama de la mujer que se encontraba en parto para que lo consumiera libremente de acuerdo con la intensidad del dolor (Marrón, 2013). En 1659 Zarubbabel Endecott médico europeo, sugiere una indicación para poder disminuir el dolor en el parto, pero no contamos con los resultados obtenidos ni datos de los medicamentos utilizados para dicho fin.

En 1804, Filadelfia, Potter Miller escribe una tesis llamada “Medios para aliviar el dolor del parto”, donde propone el uso de ayuno, eméticos, la extracción de sangra de 400 a 800 ml para reducir el sangrado al finalizar la expulsión del recién nacido, así como de ejercicios

vigorous utilizados como distractores para el dolor en el trabajo de parto, dejando al descubierto la falta de conocimiento que se tenía con relación a la embarazada, el parto y la anestesia.

Con el avance de la anestesia y el descubrimiento de forma paulatina de algunos medicamentos anestésicos, el 19 de enero de 1847, Sir James Young Simpson, en la Universidad de Glasgow, fue el primero en utilizar anestesia con éter a una paciente embarazada que presentaba muerte fetal, y que era necesario aplicar maniobras internas, ya que el feto se encontraba en posición pélvica (Marrón, 2013):

En 1853, el uso del cloroformo por el médico John Snow dedicado por completo a la anestesiología, asiste a la reina Victoria al nacimiento de su octavo hijo, siendo este hecho considerado el primer paso y el inicio racional y científico de la anestesia en la paciente obstétrica.

Dos inventos determinantes para el avance quirúrgico: 1. La jeringa creada por Charles Gabriel Pravaz en 1851 y 2. La aguja hipodérmica metálica inventada por F. Rynd, propiciaron el nacimiento de la anestesia regional que dentro de esta podemos poner como ejemplos la anestesia peridural, subaracnoidea y local, junto con el invento de los anestésicos locales.

En la historia de la anestesia regional August Bier, descubre la anestesia neuroaxial con la aplicación de cocaína en 1898. Llegando y siendo aplicada en México por primera vez en Oaxaca por el doctor Ramón Pardo en 1900, la raquianestesia es usada por Pitkin para una cesárea desde 1928, siendo ampliamente reproducido en el mundo para cirugías obstétricas. (Marrón, 2013)

El bloqueo peridural por vía caudal, en 1901 marca el principio de la conducción del trabajo de parto en pacientes obstétricas, descrito en Francia por Cathelin y Sicard. El bloqueo peridural de manera lumbar es propuesto en 1920 por Fidel Pages, en España.

Las vías del dolor del trabajo de parto son descritas por Cleland en 1927, lo que permite presentar las bases para la aplicación más precisa de los anestésicos locales en los bloqueos peridurales y disminuir el dolor del parto. Con la mejoría de las técnicas para buscar el espacio subaracnoideo en 1931 por Dogliotti y en 1932 por Alberto Gutiérrez, se hace más común el uso de esta técnica para el uso obstétrico, en 1935.

Como lo escribe Marrón (2013). “Con la aparición de anestésicos locales como la procaína, lidocaína, bupivacaína, levobupivacaína y la ropivacaína, sumado al descubrimiento de los receptores opiáceos en la médula espinal, han permitido su administración de manera más segura por la vía peridural y subaracnoidea”

De la Cuadra et al. (2021) nos menciona que a nivel Latinoamérica, en Buenos Aires, Argentina, José Sabatini ensaya la aplicación de coca raquídea en 1900, al año siguiente Bartolomé Podestá publicó su tesis “Las inyecciones de cocaína en la aracnoides lumbar”, que contaba con 195 anestesis raquídeas, sin presentar muerte alguna.

En México, el bloqueo peridural para pacientes obstétricas tuvo como antecedente la administración de cocaína y posterior la procaína en el espacio subaracnoideo, obteniendo resultados satisfactorios durante los años treinta y cincuenta.

En su texto Marrón (2013) menciona que en 1938, el Dr. Isidro Espinosa de los Reyes utiliza una técnica neuroaxial epidural con colocación de catéter, seguido por J. Rábago y Mateos Fournier a inicio de los años 40; entre 1956 y 1960 sería aplicado en la Maternidad 1 del IMSS Vicente García Olivera, utilizando con el paso del tiempo técnicas como el bloqueo subaracnoideo, el bloqueo peridural a nivel lumbar, el bloqueo epidural con punción en dos ocasiones, en diferentes espacios y doble catéter, uno cefálico y otro caudal para cubrir con analgesia las primeras dos etapas del trabajo de parto y hasta alcanzar nivel suficientes para realizar una cesárea.

En 1961 el Dr. Rodríguez de la Fuente logra en el Hospital de Ginecología y Obstetricia 2 del Instituto Mexicano del Seguro Social la aceptación para que se coloque un solo catéter peridural, extendiéndose rápidamente esta práctica a otros hospitales, al grado que en los años de 1970 y hasta el día de hoy técnicas de anestesia regional, se aplican hasta en un 95% de las pacientes obstétricas. (Marrón, 2013; Nath et al, 2021)

La importancia de este tema en el día a día del anesthesiólogo es tal que hay diversos estudios que a lo largo de los años se han realizado buscando factores que intervengan en la aplicación en este tipo de abordaje anestésico, como lo presenta Bermúdez (2019) con su trabajo titulado “Criterios de Chien vs índice de masa corporal como predictores de bloqueo neuroaxial difícil en pacientes obstétricas del hospital de ginecología y obstetricia del instituto materno infantil del estado de México”, con el objetivo de determinar que criterio ayudan a una mejor predicción de un bloqueo neuroaxial difícil. (Bermúdez, 2019)

CONSIDERACIONES ANATOMICAS

1. Anatomía de la columna vertebral

De acuerdo con lo que menciona Gaertner (2019) la anatomía de la columna vertebral debe de conocerse de manera adecuada para poder realizar un bloqueo neuroaxial en cualquiera de sus tipos (peridural, subaracnoideo, mixto), que consiste en inyectar un anestésico local a nivel subaracnoideo o peridural.

El espacio peridural al cual podemos referirnos también como epidural, de acuerdo con algunos autores, serán tomados como sinónimos al referirnos al mismo espacio anatómico.

Este conocimiento de las estructuras anatómicas que se deben atravesar permitirá evitar complicaciones y fracasos en la técnica anestésica.

Los elementos anatómicos para tener en consideración son:

- a. Vértebras. La columna vertebral está compuesta por: 7 vértebras cervicales, 12 vertebras torácicas, 5 vértebras lumbares y el cóccix, estas están unidas por ligamentos intervertebrales, como podemos observar en la Figura 1 donde se observa la división ya mencionada y algunas especificaciones que podemos encontrar que se enumeran 1. La primera vertebra cervical llamada Atlas; 2. La segunda vertebral cervical llamada Axis; 3. Discos intervertebrales; 4. Agujeros intervertebrales; 5 sacro; 6. Cóccix.(Gaertner, 2019; Lacassie et al., 2021)

Gaertner (2019) nos explica que cada vértebra está constituida por: el cuerpo vertebral y arco óseo, de concavidad ventral, que limita junto con la cara dorsal el conducto raquídeo. Este arco óseo a su vez está formado por los pedículos a nivel ventral, las láminas a nivel dorsal y la apófisis espinosa.

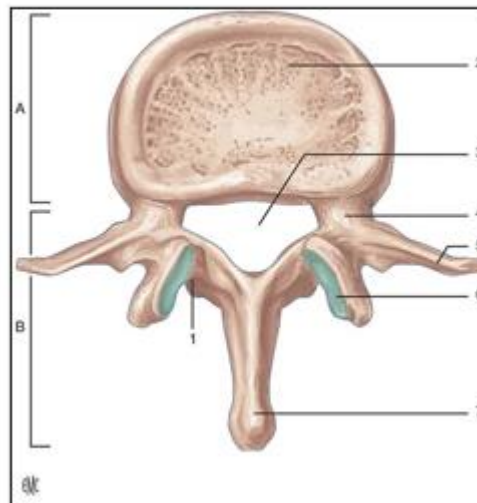
Como se puede apreciar en la Figura 2 lo señalado con la A. cuerpo vertebral; B. arco vertebral. Especificado con números 1. Lamina vertebral; 2. Cuerpo vertebral; 3 Agujero vertebral; 4 Pedículo; 5 Apófisis transversa; 6 Apófisis articular superior; 7 Apófisis espinosa.

FIGURA 1.
COLUMNA VERTEBRAL



Nota. La figura representa las curvaturas de la columna vertebral. Adaptado de Raquianestesia en adultos (salvo obstetricia) (p. 4) por E. Gaertner, 2019, EMC-Anestesia-Reanimación, 45 (1)

FIGURA 2.
CUERPO VERTEBRAL



Nota. La figura representa las partes del cuerpo vertebral. Adaptado de Raquianestesia en adultos (salvo obstetricia) (p. 3) por E. Gaertner, 2019, EMC-Anestesia-Reanimación, 45 (1)

Lo que nos describe Gaertner (2019) son los cuerpos vertebrales y los discos que se encuentran entre ellos forman, la parte anterior de la columna, que nos da un soporte de aproximado de 80% de la carga total del cuerpo y mantiene la rigidez y la alineación de la columna. La cara posterior de la columna está compuesta por las apófisis espinosas, las láminas, las apófisis transversas y las articulaciones facetarias, es importante recordar que la columna vertebral posee curvaturas fisiológicas necesarias para adaptarse a los movimientos de manera continua, pero son estas curvaturas las que se ven afectadas durante el embarazo. (Gaertner, 2019; Gallo et al., 2016; Lacassie et al., 2021).

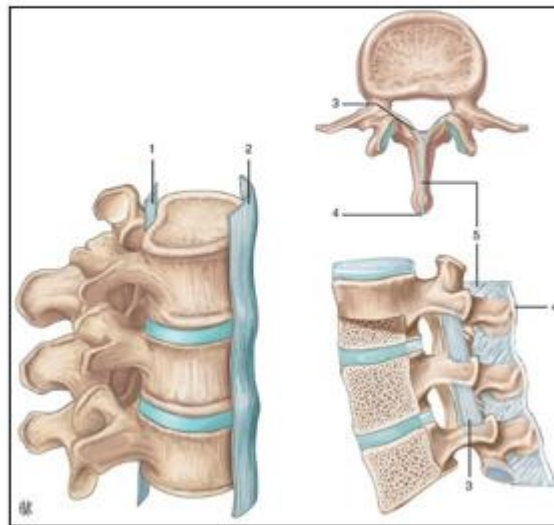
Las vértebras se encuentran separadas una de la otra por los discos intervertebrales, cabe mencionar que estas características cambian de acuerdo con su posición y función.

- b. Ligamentos espinales. Gaertner (2019) describe que las vértebras contiguas están unidas a nivel dorsal por ligamentos, los cuales se atraviesan en un bloqueo

neuroaxial, las láminas esta unidas entre sí por el ligamento amarillo, las apófisis espinosas están cubiertas por el ligamento supraespinoso que va desde C7 hasta el sacro. A nivel ventral los cuerpos vertebrales están separados por los discos intervertebrales y el ligamento longitudinal anterior. El ligamento longitudinal posterior une la parte posterior de los cuerpos vertebrales y constituye la pared ventral del conducto raquídeo.

Como se puede ver en la Figura 3, tenemos los diferentes ligamentos de la columna vertebral 1. Ligamento longitudinal posterior; 2. Ligamento longitudinal anterior; 3. Ligamento amarillo; 4. Ligamento supraespinoso; 5. Ligamento interespinoso.

**FIGURA 3.
LIGAMENTOS DE LA COLUMNA
VERTEBRAL**



Nota. Adaptado de Raquianestesia en adultos (salvo obstetricia) (p. 3) por E. Gaertner, 2019, EMC- Anestesia-Reanimación, 45 (1)

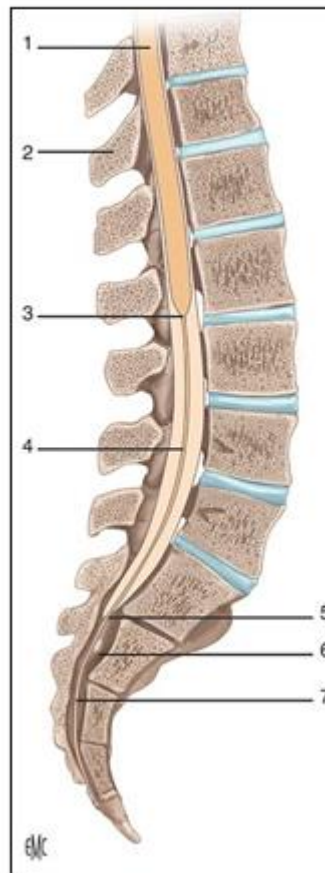
- c. Conducto raquídeo. Este da inicio desde el agujero magno y termina en el hiato sacro, teniendo con limite posterior el cuerpo vertebral, hacia los lados los pedículo y las láminas y las apófisis espinosas posteriormente, una consideración importante es la interrupción del espacio subaracnoideo a nivel de la segunda vertebra sacra. (Gaertner, 2019; Lacassie et al., 2021b; Rebollo, 2013.)

Al nacer la médula espinal termina en L3 y hasta los 32 años, asciende hasta alcanzar la altura de L1-L2. El nivel vertebral al cual podemos encontrar el fin de la médula espinal puede ser desde T12, sin embargo, en el 51% de la población adulta llega a nivel de L1-L2.

Las raíces nerviosas lumbares, sacras y coccígeas salen del cono medular formando la cauda equina, esta situación anatómica es de suma importancia al momento de tomar en consideración la altura a la cual se insertarán las agujas espinales, siendo lo aconsejable por debajo de L2. (Gaertner, 2019; Lacassie et al., 2021)

Como lo podemos ver en la Figura 4 se describe la última parte de la columna vertebral que implican estas estructuras: 1. Medula espinal; 2. Apófisis espinosas; 3. Cono medular; 4. Cola de caballo; 5. Terminación del saco dural; 6. Conducto sacro; 7 filum terminal.

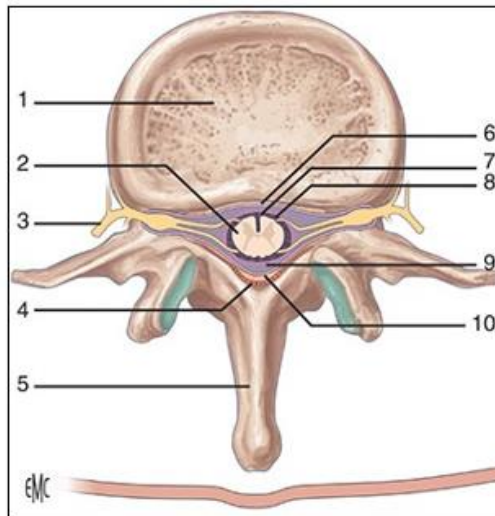
FIGURA 4.
MEDULA ESPINAL



Nota. Adaptado de Raquianestesia en adultos (salvo obstetricia) (p. 4) por E. Gaertner, 2019, EMC-Anestesia-Reanimación, 45 (1)

La médula espinal se encuentra recubierta por las meninges, como lo podemos ver en la Figura 5, tres capas de tejido que dan protección y soporte a la médula espinal, teniendo la duramadre, aracnoides y pía madre.

FIGURA 5.
MENINGES



Nota. Adaptado de Raquianestesia en adultos (salvo obstetricia) (p. 5) por E. Gaertner, 2019, EMC-Anestesia-Reanimación, 45 (1)

La dura madre, es una capa de tejido conectivo densa, que contiene la médula espinal y las raíces nerviosas; esta se encuentra conformada por fibras de colágeno y elastina, se extiende desde del agujero magno hasta S2.

De acuerdo con Gaertner (2019), la aracnoides es avascular y se encuentra en íntima relación con la dura madre, que nos ayuda a delimitar, el espacio subaracnoideo, que contiene líquido cefalorraquídeo, y permite la distribución de los anestésicos locales; contiene dos porciones, una que es densa laminar que recubre la superficie por dentro del saco dural y la porción trabecular, la cual se encuentra distribuida rodeando la pía madre, siendo esta ricamente vascularizada y en relación estrecha con la médula espinal. (Gaertner, 2019; Rebollo, 2013.)

Gaertner (2019) nos dice que el líquido cefalorraquídeo, es claro e incoloro, este se produce en los plexos coroideos principalmente. Al día se producen cerca de 500ml (0.35ml/min), el volumen total de líquido cefalorraquídeo es de 150 ml aproximadamente y cerca de la mitad se encuentra contenida a nivel craneal. (Gaertner, 2019; Rebollo, 2013.)

BLOQUEO NEUROAXIAL: GENERALIDADES

La anestesia neuroaxial, es un pilar importante de la anestesia regional, ocupando un lugar importante en la anestesia de nuestro tiempo. Por más de 100 años los bloqueos

neuroaxiales, han sido practicados en forma amplia para las diferentes especialidades quirúrgicas por sus ventajas y cualidades anestésicas y analgésicas, pudiendo aliviar o controlar el dolor, ya sea de forma aguda o crónica, mediante el bloqueo de la conducción nerviosa.

La anestesia neuroaxial como lo describe Morante et al (2022) consta en la colocación de una aguja y/o catéter a través del espacio formado entre dos cuerpos vertebrales, con el objetivo de administrar un anestésico local, en el espacio epidural (anestesia epidural) o en el espacio subaracnoideo (anestesia espinal) o una colocación en ambos espacios (anestesia mixta), esto con el fin de producir un bloqueo a nivel simpático, sensitivo o motor, de acuerdo con el fármaco administrado, la dosis, la concentración y el volumen.

Los principales beneficios demostrados de los bloqueos nerviosos son los siguientes:

- Disminución de la morbi-mortalidad perioperatoria.
- Menor tasa de las infecciones pulmonares.
- Disminuir la respuesta al estrés por el sistema neuroendocrino.
- Uso de dosis menores de anestésico local, lo que reduce el riesgo de toxicidad sistémica.
- Disminución en el uso de anestesia general y menor riesgos del manejo avanzado de la vía aérea.
- Menores costos y estancia hospitalaria.
- Inmediata y mejor analgesia
- Movilización más temprana de los pacientes.
- Mantener al paciente despierto, para mantener los reflejos protectores de vía aérea.

Indicaciones

Las principales indicaciones para aplicar este tipo de técnica son principalmente en cirugías como ortopédicas, traumatológicas, vasculares de los miembros inferiores, cirugía general, cirugía pediátrica, urológica, proctología, ginecológica y obstétrica.

Es utilizada también en cirugías de urgencias cuando el paciente se encuentra hemodinámicamente estable, ya que se evita el problema de la repleción gástrica evitando una complicación, como la broncoaspiración.

En cirugía ambulatoria, es de utilidad sobre todo por el uso de anestésicos locales de corta duración, lo que permite una recuperación anestésica más rápida, y así una salida del centro hospitalario más rápida del paciente, una vez que se comprueba una adecuada marcha y sensibilidad del paciente.

Contraindicaciones

Las contraindicaciones son raras, y es importante tomarlo a consideración, dentro de estas tenemos absolutas y relativas.

Contraindicaciones absolutas

- Rechazo del paciente.
- Infección en el punto de punción.
- Sepsis generalizada.
- Hipovolemia.
- Patología franca y grave de hemostasia.
- Hipertensión intracraneal.
- Algunas valvulopatías obstructivas graves.
- Insuficiencia cardiaca descompensada.
- Patología neurológica preexistente.
- Episodio agudo de neuropatía desmielinizante.
- Esclerosis múltiple.
- Enfermedades degenerativas, como el Guillain-Barre.
- Siringomielia.
- Espina bífida.

Contraindicaciones relativas

- Sepsis en un foco distinto al punto de punción
- Tiempo quirúrgico.
- Tratamientos que interfieran con la hemostasia.
- Malformaciones importantes de la columna vertebral.
- Antecedentes de cirugía discal o vertebral.

Complicaciones

Las complicaciones son poco frecuentes de presentarse, pero algunas pueden ser graves, dentro de estas las podemos clasificar en:

- Raquianestesia total. Gaertner (2019) lo define como la extensión excesiva que provoca efectos cardiovasculares importantes, que genera apnea por la parálisis que existe de los músculos respiratorios y bloqueo de los centros respiratorios bulbares. Se observan datos clínicos como pérdida del conocimiento, midriasis bilateral, efectos respiratorios en un nivel por arriba de T10 estos pueden ser graves por isquemia del tronco del encéfalo (disminución de la presión arterial y gasto cardiaco disminuido debido a la vasodilatación, el flujo sanguíneo cerebral disminuye y se produce la isquemia de los centros respiratorios).
- Colapso cardiovascular. Este riesgo está presente mientras el bloqueo simpático aun este presente, por acción farmacológica, sin embargo, los efectos hemodinámicos pueden reducir con la disminución de la dosis del anestésico local administrado, los principales datos clínicos que podemos observar son la hipotensión y bradicardia, los cuales se deben corregir de manera inmediata, con el uso de vasopresores. Este riesgo ha disminuido gracias al estudio y avance de los anestésicos locales y el ajuste de las dosis, las diferentes técnicas, no olvidando los cambios de posición. (Gaertner, 2019; Lacassie et al., 2021; Morante et al., 2022)
- Complicaciones neurológicas. La incidencia de estas son variables, sin embargo, el mecanismo de esta lesión podemos clasificarlos en: traumáticos, mecánicos, químicos o compresivos. Dentro de estas complicaciones podemos observar una agudización de una enfermedad neurológica preexistente, traumatismo directo a un nervio espinal, infarto medular, síndrome de irritación radicular transitoria, meningitis siendo el riesgo infeccioso principal, la aracnoiditis. (Gaertner, 2019; Lacassie et al., 2021)
- Hematoma perimedular. Esta es una complicación hemorrágica, se debe de considerar que el uso de tratamientos que afecten la hemostasia, que casi siempre están implicados en estas situaciones, el diagnostico debe ser con la mayor rapidez posible y el tratamiento el cual es quirúrgico, una descompresión, debe realizarse antes de 6 horas.

- Cefaleas pospunción raquídea. Los signos clínicos típicos en la aparición de la cefalea unas horas posteriores a la aplicación de la técnica, puede ser uni o bilateral con un predominio frontooccipital, que se agudiza al colocarse de pie a la paciente y corrige e incluso puede desaparecer al colocarse la paciente en decúbito supino, en ocasiones puede acompañarse con náuseas, acúfenos, fosfenos, fotofobia y diplopía. Esta complicación tiene factores de riesgo como son pacientes en edad joven, pacientes del sexo femenino, antecedentes de cefalea pospunción de dura y cefalea crónica.
- Lumbalgias. El dolor lumbar es poco común y pocas veces se irradia, aunque hay factores de riesgo como son la posición de litotomía, las punciones difíciles, el tiempo quirúrgico, un índice de masa corporal mayor o igual a 32. (Gaertner, 2019)

TÉCNICA DEL BLOQUEO NEUROAXIAL

Durante la valoración preanestésica permite realizar el plan anestésico previo, de acuerdo con el estado de salud del paciente, el tipo de cirugía, en esta se debe de informar al paciente de las ventajas, posibles complicaciones y de la técnica propuesta, otorgar el consentimiento y resolver todas las dudas que externe el paciente.

Como en todas las técnicas de anestesia regional, se debe de contar con el material adecuado, el paciente debe de tener un acceso venoso periférico de gran calibre, una monitorización que incluya al menos pulsioximetría, medición continua de la tensión arterial y electrocardiograma. Material de reanimación para resolver un paro cardiorrespiratorio y de preparación para anestesia general debe de estar listo en caso de ser necesario. El que aplique la técnica debe realizar el adecuado lavado de manos, así como el uso de equipo de protección personal como lo podemos observar en la Figura 6 que incluye guantes estériles, gorro y cubrebocas.

FIGURA 6
EQUIPO DE PROTECCION PERSONAL



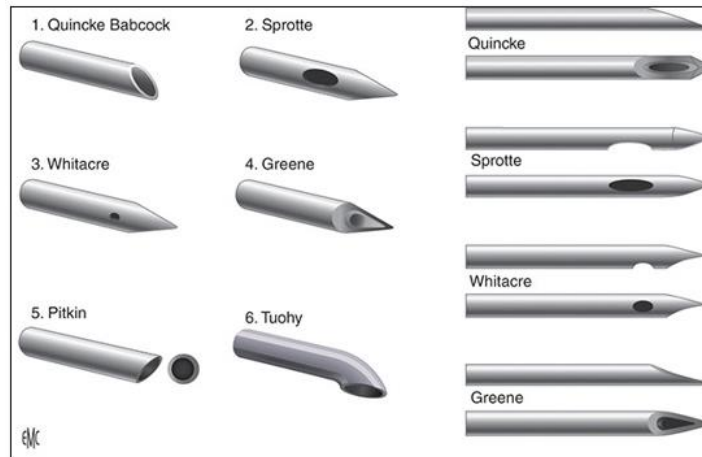
Nota. Adaptado de Anestesia para parto por cesárea: mejores prácticas (p. 3) por Nath et al, 2021, Anaesthesia tutorial of the week, 445 (1)

Elección de la aguja.

Hay dos parámetros importantes a tomar en consideración el calibre de la aguja y la forma del extremo de la aguja.

Las agujas espinales actualmente las encontramos en dos categorías: cortantes de las fibras de la dura y las que separan las fibras sin cortarlas. Bisel. Como lo menciona Gaertner (2019) "Las agujas con bisel en punta de lápiz proporcionan una sensación táctil más precisa durante el paso de los ligamentos, sin embargo, presenta una mayor resistencia". En la Figura 7 podemos observar los biseles tipo cortantes, pueden ser más traumáticas en los ligamentos, pero presentan menos daño en caso de chocar con algún elemento óseo. La más comúnmente usada es las agujas cortantes es la aguja Quincke-Babcock, de las no cortantes las más comunes son la Whitacre y la Sprotte.

FIGURA 7.
TIPOS DE AGUJA



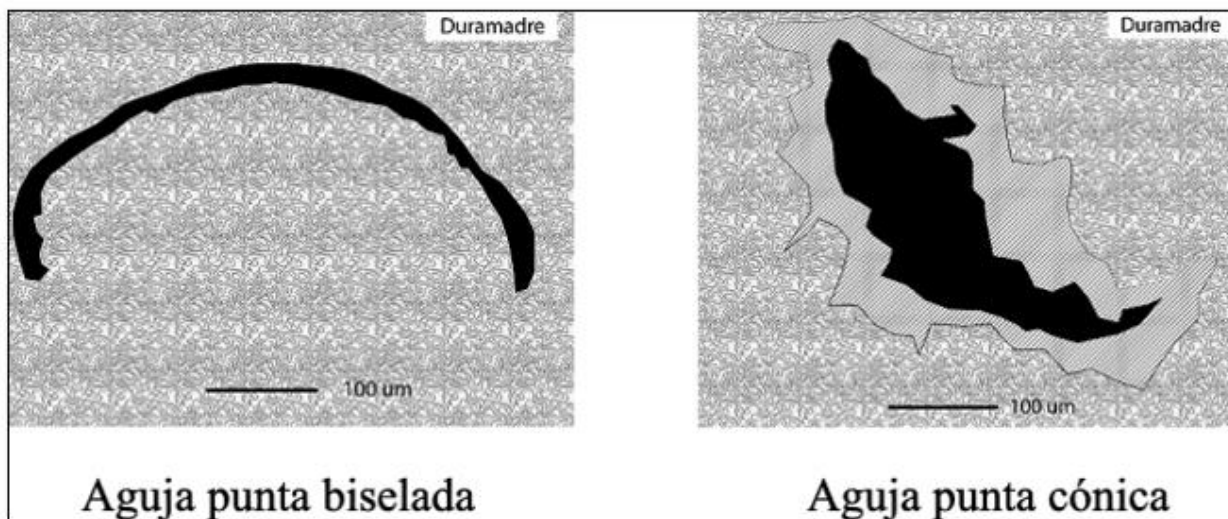
Nota. Adaptado de Raquianestesia en adultos (salvo obstetricia) (p. 13) por E. Gaertner, 2019, EMC-Anestesia-Reanimación, 45 (1)

Diámetro. De acuerdo con lo que nos dice Couratier et al., (2021) “La evolución de las agujas espinales de pequeño diámetro y de bisel no cortante disminuye el riesgo de cefalea pospunción dural”. Las agujas finas se asocian a menos riesgo de complicaciones en especial a la cefalea pospunción, el diámetro que más se recomienda es la 25G e incluso la 27G en los pacientes adultos. Una desventaja que presentan este tipo aguja es que al ser más delgadas son menos rígidas, lo que puede dificultar la técnica durante la punción. (Gaertner, 2019)

De acuerdo con lo que Morante et al. (2022) dice “el concepto de la ruptura de fibras meníngicas de acuerdo con el bisel y el calibre de la aguja se mantiene, estudios realizados en cadáveres con revisión posterior con fotografía electrónica, lo demuestra”

Como lo muestra la Figura 8 se aprecia que las agujas con punta biselada crean un corte en la duramadre, mientras que las de punta cónica, dejan un orificio irregular y mal definido. Lo más probable es que el defecto generado por la punta cónica genere una respuesta inflamatoria más intensa que permitiría que el defecto meníngeo, se cierre en menor tiempo y así evite el desarrollo del cuadro de cefalea. (Altermatt et al., 2021)

FIGURA 8.
RUPTURA DE FIBRAS MENINGEAS



Nota. Anestesia espinal parte IV. Técnica de la anestesia espinal y sus variaciones (p. 538) por Altermatt, et al 2021, Revista chilena de Anestesia, 50(3)

Introduccion. Sirve principalmente para guiar la aguja más flexible en las capas superficiales.

Longitud de la aguja. Se valora de acuerdo con la morfología del paciente y la distancia que se calcule entre la piel y el ligamento amarillo.

Posición del paciente

Este punto es fundamental para poder tener más posibilidades de obtener éxito en la técnica neuroaxial, el paciente y el anestesiólogo, deben de colocarse en una posición cómoda durante el procedimiento, de manera ideal el ayudante debe situarse frente al paciente para ayudar al mismo a mantener la posición adecuada. Existen tres posiciones para poder colocar al paciente: sentado, decúbito lateral o ventral.

Posición sentada. Como lo menciona Gaertner (2019) el paciente se sienta al borde de la cama, con la espalda flexionada, el mentón inclinado hacia el tórax y los hombros descendidos. Esta posición puede llegar a favorecer la facilidad de identificar las referencias cutáneas, sin embargo, se recomienda se reserve para los pacientes obesos.

El asistente debe colocar al paciente en la posición más perpendicular, como lo muestra la Figura 9, para que ayude a la correcta palpación de la línea media, mientras se pega la barbilla al pecho y se flexiona la espalda. (Altermatt et al., 2021)

FIGURA 9.
POSICION SENTADA DEL PACIENTE

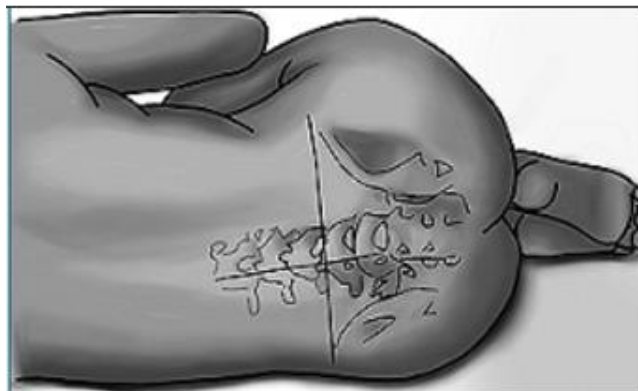


Nota. Anestesia espinal parte IV. Técnica de la anestesia espinal y sus variaciones (p. 535)
por F. Altermatt, et al 2021, Revista chilena de Anestesia, 50

Lacassie et al (2021) nos dice para confort del paciente, los pies se apoyan en una base, además es útil el uso de una almohada en el regazo del paciente que permite apoyar los codos mientras se acentúa el arco de la espalda. (Altermatt et al., 2021; Lacassie et al, 2021)

Posición decúbito lateral. Como nos lo explica Gaertner (2019) permite una sedación mayor, para mayor tranquilidad del paciente, requiriendo menos apoyo del asistente, como se muestra en la Figura 10, los pacientes son puestos con espalda al filo de la mesa quirúrgica, en posición fetal, flexionando la espalda mientras se mantiene el cuello doblado hacia el pecho y las caderas dobladas. (Altermatt et al., 2021; Lacassie et al, 2021)

FIGURA 10.
POSICION DECUBITO LATERAL DEL PACIENTE



Nota. Anestesia espinal parte IV. Técnica de la anestesia espinal y sus variaciones (p. 534) por F. Altermatt, et al 2021,
Revista chilena de Anestesia, 50

Posición ventral. Si bien no es común su uso en procedimientos anestésicos, es más utilizado en procedimientos de intervencionismo para alivio de dolor, también resulta útil en pacientes sometidos a procedimientos anorrectales.

Referencias anatómicas superficiales.

Estas referencias son determinadas por la palpación, que estas pueden ser difíciles de acuerdo con factores anatómicos del paciente. Además, se debe de considerar que, en la línea media de la columna lumbar, la piel es gruesa y móvil. Lacassie et al. (2021) nos menciona que la línea horizontal que pasa por el vértice de las crestas iliacas (línea de bicrestal o línea de Tuffier) permite identificar las apófisis espinosas a la altura de L4 o el espacio intervertebral L4-L5. Algunos factores que modifican esta línea son obesidad, estado edematoso, alteraciones en las curvaturas de la columna, pueden provocar errores de nivel.

Algo que nos comenta Gaertner (2019) es que, con la edad se produce un ascenso de la línea de Tuffier y un descenso del cono medular, lo que aproxima ambas estructuras. Las fositas correspondientes a las espinas iliacas posterosuperiores permiten trazar otra línea horizontal que pasa por el espacio interespinoso de L5-S1. La única referencia constante y confiable es la apófisis espinosa de C7.

Técnica de pérdida de la resistencia

Durante la técnica para la aplicación de una anestesia y/o analgesia neuroaxial, es importante identificar los espacios en los que se encuentran las agujas con las que se realizan la técnica, el primer espacio a identificar es el espacio peridural para lo cual existen varias formas para poder hacerlo las cuales consisten en: resistencia con aire, resistencia con solución y resistencia con solución-burbuja de aire.

Técnica de pérdida de la resistencia con aire o Pitkin. Se percibe una pérdida de la resistencia en el émbolo que permite que el aire se introduzca en el espacio peridural. La mayor ventaja que podemos obtener con esta técnica es que al no emplearse líquido, cualquier líquido que retorne por la aguja Tohuy debería ser líquido cefalorraquídeo (Espinoza et al, 2016; Figueredo, 2005.)

Técnica de pérdida de la resistencia con líquidos o de Dogliotti. Lo que Figueredo (2005) nos hacen referencia a la similitud con la técnica de pérdida de resistencia con aire, siendo la diferencia principal que el contenido de la jeringa es líquido (solución salina isotónica o anestésico local) y en que la presión del embolo habitualmente se hace en forma continua simultáneamente se progresa el conjunto aguja-jeringa hasta percibir la pérdida de la resistencia en el momento en que la punta de la aguja perfora el ligamento amarillo. (Espinoza et al 2016; Figueredo, 2005.)

Las desventajas que podemos tener en esta técnica en caso de punción inadvertida de la dura, su diagnóstico resultara más difícil su identificación ya que el líquido cefalorraquídeo que fluye podría ser confundido con la solución salina usada para la técnica.

Técnica de pérdida de la resistencia con líquido y burbuja o de Nesi. Esta técnica de acuerdo con Figueredo (2005) describe es la falta de deformación de una burbuja de aire, dentro de una jeringa con líquido cuando se genera presión sobre el émbolo mientras se está perfora el ligamento amarillo. En una jeringa de baja resistencia, se debe dejar una pequeña burbuja de aire (aproximadamente 0.25-0.5 mL), la cual siempre estará visible para el operador, el menor peso específico del aire permitirá que flote. Cuando la punta de la aguja se encuentre en el ligamento amarillo, la burbuja se comprimirá, y no habrá salida de líquido de la jeringa. (Figueredo 2005; Espinoza, 2016)

Figueredo (2005.) hace referencia que cuando la punta de la aguja haya atravesado el ligamento amarillo, el líquido se expulsará en el espacio peridural, mientras que la burbuja sin presión volverá a adquirir su tamaño. De esta manera, el espacio epidural puede ser identificado con rapidez y de manera adecuada, con la ventaja extra de poder comprobar mediante la observación del aplastamiento de la burbuja, la resistencia que está venciendo la punta de la aguja, tanto durante la identificación del espacio epidural como durante la inyección del anestésico local. (Figueredo 2005; Espinoza, 2016)

Abordajes

Existen dos formas para poder llegar al espacio subaracnoideo: abordaje medio y paramediano.

Abordaje medio.

Como lo explica Gaertner (2019) requiere una adecuada posición del paciente, ya que, a mayor flexión de la columna lumbar, abra mejor apertura de los espacios interespinosos y la correcta identificación de los puntos anatómicos superficiales, lo que facilitara la punción. Es importante identificar de manera adecuada la línea media, como lo podemos observar en la Figura 10, mediante la inspección y palpación de las espinosas lumbares, generalmente de L3 a L5.

A la palpación generalmente la línea de Tuffier intercepta la apófisis espinosa de L4, usando esta línea para identificar el nivel de punción. La importancia de una adecuada palpación e inspección no solo radica en identificar los espacios interespacios también nos ayuda a identificar la línea media y alteraciones de las curvaturas de la columna (escoliosis, hiperlordosis), para elegir el sitio de punción más adecuado.

De acuerdo con lo explicado por Altermatt et al. (2021) se administra anestesia local en la piel y tejido subcutáneo en el sitio de la punción. Se punciona con el introductor, perpendicular a la piel y los planos subyacentes, se debe de ser cuidadoso con pacientes delgados, para evitar la punción de la dura con el mismo, con una inclinación de 10-15 grados cefálicos, hasta dejar este fijo en el ligamento interespinoso. Es importante permanecer con la orientación de la línea media. Altermatt et al. (2021) nos dice que una vez fijo el introductor, se coloca con cuidado el trócar espinal a través de éste, sintiendo su paso a través de los distintos planos hasta vencer una resistencia leve, al atravesar la duramadre y aracnoides, esta última resistencia se evidencia con mayor facilidad con trócares de punta no cortante o de mayor diámetro. (Nath et al, 2021; Altermatt et al., 2021; Gaertner, 2019)

Altermatt et al. (2021) nos continúa diciendo que, al retirar el mandril, deberá refluir líquido cefalorraquídeo, observando sus características macroscópicas, a través del trócar, de cuerdo calibre de la aguja espinal, será la velocidad de salida del flujo. Después a esto, se conecta la jeringa conteniendo la dosis de anestésico local subaracnoideo a administrar y, tras asegurar la salida de líquido cefalorraquídeo, se inyecta lentamente ($0,5 \text{ ml s}^{-1}$). Es posible que, aun atravesando los planos, no observemos reflujo de líquido cefalorraquídeo, en esos casos, una rotación delicada de 90 grados de la aguja espinal puede solucionar el problema. Otras variables para considerar es el diámetro de la aguja, que este entre más pequeño, mayor dificultad en la velocidad del retorno se presentará, la aspiración suave

con una jeringa puede facilitar la identificación del espacio subaracnoideo, (Nath et al, 2021; Altermatt et al., 2021; Gaertner, 2019)

En caso de contacto óseo Gaertner (2019) nos recomienda que se debe calcular la distancia y la aguja se redirecciona en posición más cefálica. Si se produce un choque óseo a una distancia menor, se debe dirigir en sentido caudal. Por el contrario, si se produce a una distancia mayor, la aguja se redirige en una dirección más cefálica. Si la longitud de la aguja en el momento del contacto óseo es la misma, es probable que toque a la lámina vertebral, lo que significa que no está estrictamente en la línea media. (Nath et al, 2021; Altermatt et al., 2021; Gaertner, 2019)

Abordaje paramediano

En algunos pacientes Altermatt et al. (2021) nos describe que el abordaje a través de la línea media tienen dificultades que lo hacen complicado para su realización. Pacientes de la tercera edad, en los que ligamentos interespinosos se encuentran calcificados o a aquellos con limitación a la flexión de la columna lumbar o lordosis muy pronunciadas, pueden tener una limitación al acceso al espacio subaracnoideo a través de la línea media.

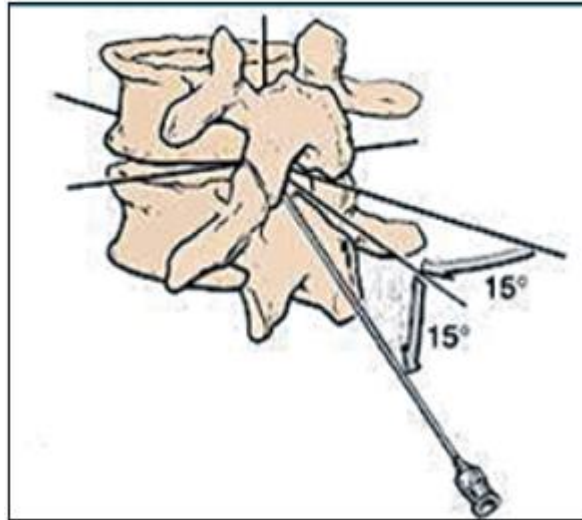
Altermatt et al. (2021) nos dice “Las ventajas de este abordaje, incluyen el que puede ser realizado independientemente de la posición del paciente o de su grado de flexibilidad de la columna lumbar”.

Para Altermatt et al. (2021), es primordial identificar la línea media y las apófisis espinosas. El sitio de punción será 1 cm lateral y 1 cm caudal a este punto, con una inclinación de 15 grados hacia medial, y 15 grados hacia cefálico. Estas referencias deben tener en cuenta que la angulación tanto en el eje parasagital como en el transversal deben dirigir nuestro introductor y aguja hacia el centro de la pared posterior del saco dural. (Nath et al, 2021; Altermatt et al., 2021; Gaertner, 2019)

Por ser un trayecto oblicuo, como lo menciona Altermatt et al. (2021) la distancia es más larga y la aguja debe ser de mayor longitud. En el caso del abordaje paramediano, como se observa en la Figura 11, frecuentemente el plano de resistencia más evidente es el ligamento amarillo. Por su ubicación anatómica, es frecuente que la aguja toque o roce hueso en este abordaje, normalmente la lámina, por lo que, se debe “cabalgar” hacia

cefálico para acceder al espacio subaracnoideo. (Nath et al, 2021; Altermatt et al., 2021; Gaertner, 2019)

FIGURA 11.
ABORDAJE PARAMEDIANO

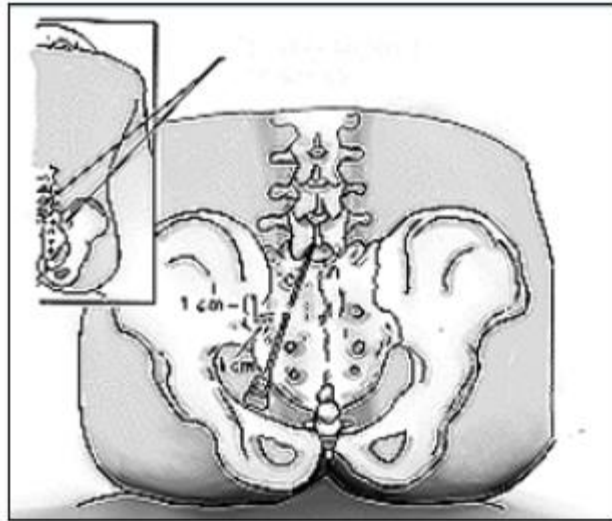


Nota. Anestesia espinal parte IV. Técnica de la anestesia espinal y sus variaciones (p. 536) por F. Altermatt, et al 2021, Revista chilena de Anestesia, 50

Abordaje de Taylor

Gaertner (2019) describe este abordaje como un acceso paramedial lumbosacro dirigido hacia el espacio intervertebral L5-S1 y que se utilizan cuando no es posible el abordaje por otra vía. Este abordaje se recomienda en pacientes con deformidades en la columna vertebral (escoliosis), ya que el espacio intervertebral de L5-S1 no se ve afectado por el giro de la columna. En la figura 12 podemos ver la representación de la aguja se introduce 10 mm medial y por debajo a la espina iliaca posterosuperior, con un ángulo de 45-55 grados respecto a la piel y se direcciona a la línea media, a la altura de la apófisis espinosa de L5. La pérdida de resistencia significa que se ha atravesado el ligamento amarillo y se obtiene salida de líquido cefalorraquídeo al puncionar en el espacio subaracnoideo. (Nath et al, 2021; Altermatt et al., 2021; Gaertner, 2019)

FIGURA 12.
ABORDAJE DE TAYLOR



Nota. Anestesia espinal parte IV. Técnica de la anestesia espinal y sus variaciones (p. 536) por F. Altermatt, et al 2021, Revista chilena de Anestesia, 50

CAMBIOS ADAPTATIVOS EN EL EMBARAZO

Carrillo et al (2021) menciona que el embarazo normoevolutivo, presenta una gran cantidad de cambios físicos, fisiológicos y psicológicos, todos los cambios están enfocados en ajustarse y adaptarse a las exigencias que la creación, formación y maduración del feto en el interior de la madre representa, estos cambios se realizan de manera gradual y continua, a lo largo del embarazo, estos cambios están influenciados por múltiples factores como la edad, embarazos previos, estado físico, nutricional, emocional. Los cambios metabólicos y bioquímicos pueden no ser siempre evidentes, hasta los cambios anatómicos incluso cambios conductuales y emocionales, todos estos cambios suponen un requerimiento aumentado, para el estado previo al embarazo, si estos cambios se dan con condiciones patológicas previas, puede reflejarse en distintas complicaciones en el embarazo como preeclampsia, diabetes gestacional, insuficiencia gestacional, insuficiencia cardíaca que puede terminar en una muerte materna o fetal. (Carrillo et al 2021; Serdán 2023)

Desde el inicio el cuerpo sufre cambios adaptativos desde la piel, a nivel endocrino, digestivo, neuronal, cardíaco, respiratorio, psicológicos, hematológicos, renales, mecánica muscular y esquelética, los cuales se explicarán los cambios más importantes, haciendo énfasis en el sistema musculo esquelético. El conocimiento de estos cambios es fundamental importancia a nivel anestésico, para una adecuada anestesia obstétrica, ya

que estos cambios pueden dificultar la aplicación de una correcta técnica anestésica, cambios en la farmacocinética y farmacodinamia.

Cambios cardiovasculares.

Es uno de los cambios más significativos, en particular el volumen sanguíneo se incrementa de manera importante. Este aumento inicia aproximadamente en la sexta semana de gestación y alcanza un volumen aproximadamente de 4 700 ml a 5 200 ml en la semana 32 de gestación. Con la expansión de volumen plasmático existe un reacomodo del volumen sanguíneo, ya que la cantidad de sangre que se envía al útero y la placenta es aproximadamente de un 25% del gasto cardiaco total durante el embarazo, así mismo la irrigación hacia la piel, riñones y glándulas mamarias aumentara de manera importante. El aumento de la actividad del sistema renina-angiotensina-aldosterona, al incrementar la reabsorción de sodio a nivel renal, aumenta el volumen plasmático. (Carrillo et al 2021; Serdán 2023; Hall et al 2011)

Existe un aumento del gasto cardiaco, llegando a ser hasta de un 50% entre la semana 16 y 20, el aumento va desde 4.6 L/min hasta 8.7 L/min, esto debido a varios factores: aumento del volumen plasmático lo que aumenta la precarga, dependiente del retorno venoso, y por lo tanto el volumen de salida del ventrículo izquierdo, esto sumado a la frecuencia cardiaca y la reducción de la poscarga, se ve afectada en la disminución de las resistencias vasculares periféricas, ayudando al aumento del gasto cardiaco, lo cual favorecerá adecuados niveles de circulación materna y la perfusión placentaria (Carrillo et al 2021; Serdán 2023; Hall et al 2011)

La frecuencia cardiaca aumenta en etapas tempranas y se mantiene constante en el tercer trimestre, alcanzando un aumento entre 12-20 latidos por minuto en comparación a los valores previos al embarazo. Los cambios cardiovasculares antes mencionados podrían suponer un aumento de la tensión arterial, paradójicamente la tensión arterial media disminuye de manera escalonada llegando a la cifra más baja entre la semana 16 y 20 de gestación, y en el último trimestre comienza a elevarse hasta llegar a cifras tensionales similares a las presentadas antes del embarazo. La tensión arterial disminuye tanto en la sistólica como en la diastólica, esta reducción está relacionada con una importante disminución de las resistencias vasculares periféricas, este fenómeno está mediado por la elevación del óxido nítrico a nivel endotelial, otras hormonas que hacen efecto

significativamente es la relaxina y progesterona que disminuyen el tono vascular del musculo liso, tanto arterial como venoso. (Carrillo et al 2021; Serdán 2023; Hall et al 2011)

Cambios pulmonares y respiratorios

Carrillo et al (2021) nos dice que en etapas tempranas del embarazo el volumen de reserva inspiratoria disminuye, porque el volumen corriente aumenta, presentado un cambio en el tercer trimestre cuando este volumen de reserva aumenta, esto es por la disminución de la capacidad residual funcional. (Carrillo et al 2021; Serdán 2023)

En el embarazo avanzado, existe una elevación del diafragma secundario al crecimiento del útero, lo que genera una disminución de la capacidad residual funcional y de la capacidad pulmonar total; considerando que el aumento de la circunferencia torácica, que es entre 5 y 7 cm dada por la relajación de los músculos intercostales y del musculo liso bronquial, la capacidad vital permanece sin modificaciones. (Carrillo et al 2021; Serdán 2023)

La frecuencia respiratoria aumenta en 1 o 2 ventilaciones por minuto. La tasa metabólica y la demanda de oxígeno aumentan de manera proporcional, por lo que también aumenta la demanda de oxígeno hasta de un 20%. Existe una hiperventilación la cual es causada por el aumento de un 40 a 50% el volumen respiratorio por minuto, debido a esto los valores de gases de sangre arterial se modifican, aumentando la pO_2 y la pCO_2 disminuye, mientras el bicarbonato actúa como amortiguador disminuyendo, por lo que podemos observar una alcalosis respiratoria leve que se encuentra compensada, encontrando un pH de 7.44. (Carrillo et al 2021; Serdán 2023)

Cambios renales y urinarios

De acuerdo con Carrillo et al (2021) a mayor activación del sistema renina-angiotensina-aldosterona que favorece la retención de sodio y una mayor expansión del volumen plasmático, los riñones presentan una hipertrofia de alrededor de un 30%, pueden crecer 1-1.5 cm, por el aumento del volumen vascular e intersticial, otro efecto observado es la hidronefrosis fisiológica, esta se presenta como consecuencia de la relajación del musculo

liso ureteral, y al efecto mecánico de compresión que ejerce el útero sobre los uréteres, puede contribuir a un aumento del tamaño. (Carrillo et al 2021; Serdán 2023)

Los cambios vasculares que Carrillo et al (2021) nos menciona del riñón aumenta tanto el flujo plasmático renal aumenta un 40-65 y la tasa de filtración glomerular aumenta un 50-85%, el aumento de la tasa de filtración glomerular disminuye los valores en sangre de creatinina y urea, esta reducción es importante considerar, ya que la presencia de niveles que pueden considerarse normales de creatinina y urea pueden ser indicativos de falla renal incipiente.

Existen cambios funcionales a nivel de los túbulos proximales y de los túbulos colectores que absorben la glucosa en su totalidad, lo cual se traduce en glucosuria, que no están relacionadas con el nivel sérico de glucosa, la absorción de proteínas sufre un cambio similar y la proteinuria se vuelve esperada, aunque el rango límite debe ser menor a 300 mg/24 h o 30 mg/mL, es importante llevar un adecuado control y monitoreo de la glucosa y orina durante el embarazo, ya que estos valores nos pueden dar indicios de problemas y complicaciones durante el embarazo.

Los receptores de la hormona antidiurética presentan una disminución del umbral de estimulación, durante el embarazo, disminuyendo los niveles séricos de sodio entre 4-5 mEq/L, disminuyendo la osmolaridad plasmática (270 mOsm/kg), Carrillo et al (2021) nos dice que “esta reducción de la presión coloidosmótica favorece la extravasación del líquido en los capilares, lo cual sumado a la vasodilatación vascular venosa, favorece la presencia de edema en las extremidades inferiores de manera predominante”.

Cambios gastrointestinales

Las hormonas como la gonadotropina coriónica humana, los estrógenos y la progesterona son responsables de la náusea y vómito, que sufren las pacientes embarazadas al inicio de este periodo y que afecta alrededor del 50-90% de ellas. Conforme avanza el embarazo, con el crecimiento del útero los cambios mecánicos del tracto digestivo ocurren; el estómago se desplaza hacia arriba, aumentando la presión intragástrica, hay disminución del tono del esfínter esofágico inferior, se presenta un porcentaje de gastroparesia, aumenta las posibilidades de presentar reflujo gastroesofágico, acidez, náuseas y emesis. El efecto

de las hormonas sobre el musculo liso intestinal favorece la presencia de estreñimiento y distensión abdominal (Carrillo et al 2021; Body & Christie, 2016).

Cambios hematológicos

Los requerimientos de hierro no aumentan durante el primer trimestre del embarazo y al iniciar el segundo trimestre los requerimientos aumentaran paulatinamente como mecanismo compensatorio a la producción aumentada de eritrocitos maternos, el crecimiento acelerado de la placenta y del feto. Chandra et al (2012) nos menciona que el aumento de los eritrocitos que se requiere durante el embarazo esta incrementado y mediado por el aumento de la secreción de eritropoyetina a nivel renal, a pesar de esto un cambio importante es la anemia fisiológica del embarazo, un proceso que simula a una hemodilución, que está dada por el aumento del volumen plasmático, disminuyendo entre 2-3 g/dL. (Carrillo et al 2021; Chandra et al 2012)

La anemia por deficiencia de hierro se desarrolla por el gran requerimiento de hierro, sobre todo si se presenta una deficiencia de hierro previo al embarazo, cabe mencionar que es importante saber diferenciar la anemia fisiológica que se presenta contra la deficiencia de hierro, en la primera la hemoglobina corpuscular media no se modifican en el embarazo normal, mientras que en la segunda todos los volúmenes eritrocitarios se ven disminuidos. (Carrillo et al 2021; Chandra et al 2012)

En la línea plaquetaria, existe una leve trombocitopenia particularmente en el tercer trimestre, y el mecanismo que se propone es la hemodilución, se observa un aumento en el tamaño de las plaquetas, lo cual se refleja en el volumen plaquetario medio. (Carrillo et al 2021; Chandra et al 2012)

En cuanto al sistema de coagulación, Chandra et al., (2012) comenta que existe un aumento marcado de los factores VII, VIII, X, XII, factor de Von Willebrand y del fibrinógeno, estos cambios se presentan por el efecto de síntesis proteica en el hígado que se da por la elevación de los estrógenos; el tiempo parcial de tromboplastina se disminuye un promedio de 4 segundos, el tiempo de protrombina no cambia. Los niveles de anticoagulantes naturales, como la proteína S disminuyen, la proteína C y la antitrombina permanecen sin cambios, estos ayudan a un proceso de preparación para el término del embarazo controlar la hemorragia en el parto. (Carrillo et al 2021; Chandra et al 2012)

Cambios endocrinos

La función del eje hipotalámico-hipofisiario es de suma importancia para ayudar a la madre y al producto a encarar el estado hipermetabólico en la etapa de la gestación. Los niveles de varias hormonas que se producen en el hipotálamo se elevan, esto se ve ayudado por la placenta que de manera normal libera hormona liberadora gonadotropina (GnRH) y la hormona liberadora de corticotropina (CRH). La hipófisis sufre una hipertrofia e hiperplasia secundaria por la producción de las células de prolactina en el lóbulo anterior, con forme el embarazo avanza preparara las glándulas mamarias para la lactancia del recién nacido inmediatamente después del parto. (Carrillo et al 2021; Serdán 2023)

Durante el embarazo se produce un hipercortisolismo fisiológico, el cual está dado por la producción placentaria de ACTH y CRH que aumentan la producción de cortisol, sumado que existe una disminución de la función normal del circuito de retroalimentación negativa de hipófisis-hipotálamo. (Carrillo et al 2021; Serdán 2023)

Sobre los estrógenos Carrillo et al (2021) comenta que provoca un aumento dos veces más de la síntesis de la globulina que una a la Tirotoxina (T4) y Triyodotironina (T3) por lo cual los niveles de estas hormonas, en sangre aumentan. La secreción de la hormona estimulante de la tiroides (TSH) por parte de la hipófisis anterior disminuye transitoriamente en el primer trimestre como resultado de los niveles aumentados de HCG, que tiene una estructura similar a la TSH, lo cual produce una retroalimentación negativa, regresa a valores normales para el final del embarazo (Carrillo et al 2021; Serdán 2023).

Cambios inmunológicos

Para la correcta evolución del embarazo normal, es importante el cambio en el sistema inmunológico materno, como lo menciona Carrillo et al (2021) que el desarrollo de un nuevo ser genéticamente diferente al organismo materno, tiene que evitar el ataque del organismo de la madre al del feto en desarrollo, estos cambios ocurren en el endometrio y la placenta. Se han propuesto tres etapas durante el embarazo: en el primer trimestre existe una marcada inflamación local en el endometrio, esto sirve para que ocurra la implantación y la adecuada formación del tejido placentario; en el segundo trimestre se presenta un estado

anti-inflamatorio con un predominio de la respuesta Th2 de los linfocitos y; en el tercer trimestre existe una fase de inflamación regulada por linfocitos Th1 que resulta importante para el inicio y progresión del trabajo de parto. (Carrillo et al 2021; Serdán 2023).

Es notorio que los cambios inmunológicos durante el embarazo no son uniformes, Carrillo et al (2021) menciona que además de una estrecha reguladas y son dinámicas, los trastornos de estos mecanismos inmunológicos pueden generar complicaciones graves en el embarazo, como la isoimmunización materna fetal, la preeclampsia, el parto pretérmino, hasta el aborto espontaneo. (Carrillo et al 2021; Serdán 2023).

Cambios metabólicos

Una de las consideraciones importantes para la aplicación de la anestesia neuroaxial en las paciente embarazadas, es el importante aumento de peso, que se estima en un promedio de 11 kg, lo cual representa alrededor de 20% de un aumento de peso en comparación con su peso previo al embarazo, este aumento de peso es la suma del desarrollo del feto, placenta, el líquido amniótico, el crecimiento del útero y de las mamas, así como el aumento de volumen de líquido extracelular, tanto a nivel intersticial como a nivel plasmático.

Las mujeres que durante el embarazo tiene un índice de masa corporal (IMC) normal (19.9-24.9) y un aumento de peso dentro de lo estimado, presenta una mejor evolución gestacional y de la resolución del parto. (Carrillo et al 2021; Minjarez et al 2013)

Para un aumento de peso durante el embarazo dentro del rango establecido el aumento de ingesta calórica debe de ser progresiva durante el embarazo de acuerdo con los requerimientos de cada trimestre. En el primer trimestre, en la dieta (1 800 calorías) se debe de incluir ingredientes saludables. En el segundo trimestre (2 500 caloría), el feto dobla su talla, al inicio del cuarto mes, se debe de aumentar progresivamente las calorías hasta alcanzar los recomendades por la Organización Mundial de la Salud (OMS) la cual es de 2 500 calorías. En el tercer trimestre (2 750 calorías), en los últimos meses de gestación, se debe de aportar a la dieta alrededor de 2 750 calorías diarias, y contener un promedio de 100 gramos de proteínas. (Carrillo et al 2021; Serdán 2023; Minjarez et al 2013)

Es importante que la mujer mantenga un peso adecuado previo a la gestación, si esto es así dentro del periodo de gestación se debe de aumentar de peso una media de 9 y 12 kilos, esto dependiendo de cada situación de cada mujer, desde sus hábitos previos al embarazo y durante el mismo. En el primer trimestre, el aumento de peso va de 1-3 kilos, aunque hay mujeres que incluso pueden sufrir una disminución de peso, debido a las náuseas y vómito que se presentan. Durante la segunda y tercera parte del embarazo es cuando se produce el mayor aumento de peso, por el crecimiento marcado del feto y los tejidos, así como los depósitos de grasa para la lactancia materna.

Cambios musculo esqueléticos en el embarazo

El embarazo es un proceso progresivo que a nivel del sistema musculoesquelético causa una adaptación constante, estos cambios se ven reflejados principalmente a través de la postura y biomecánica de los movimientos de la vida diaria.

Los cambios musculoesqueléticos y físicos que se asocia en el embarazo se asocian al cambio postural que lo menciona Gallo et al (2015) que se da en este estado como son aumento de la cifosis dorsal, aumento de la lordosis lumbar, antepulsión de los hombros, hiperlordosis lumbar, anteversión pélvica y rotación externa de la articulación coxofemoral. La lordosis en la paciente embarazada se debe de forma directa con el músculo psoas-iliaco, ya que el origen de este está en la última vértebra dorsal y las lumbares, permaneciendo tensa durante un tiempo prologado, lo que hace que la curvatura lumbar se acentúe. (Carrillo et el 2021; Gallo et al 2015)

Gallo et al (2015) menciona que el aumento de peso durante la gestación, aunado a un cambio de postura requerido para poder acomodar al feto que se encuentra en crecimiento, altera el patrón de carga en las articulaciones, por esto mismo la lordosis lumbar se vuelve cada vez más pronunciada a medida que el embarazo avanza.

Otro factor importante sobre el aparato musculoesquelético de las pacientes es el influjo hormonal por la relaxina y el estrógeno que contribuyen a aumentar la laxitud de los ligamentos.

La relaxina es una hormona peptídica que cumple con varias funciones durante el embarazo y el trabajo de parto, sin embargo, puede también ser responsable de algunos dolores en

el embarazo, como la lumbalgia. Esta hormona es formada y secretada en la placenta y el cuerpo lúteo del ovario, después de que se da la fecundación, en menor cantidad es posible encontrarla en membranas fetales, glándulas mamarias y revestimiento uterino. (Erlandson et al 2023)

Erlandson et al (2023) nos dice que el mecanismo de acción de la relaxina están en relación con la fase del ciclo reproductivo y va de la mano con los niveles de los estrógenos y progesterona, esta es responsable de la relajación de los ligamentos al proporcionar mayor elasticidad y resistencia, además de disminuir la tensión de las fibras de la musculatura lisa uterina. Esta molécula peptídica genera una mayor laxitud de los ligamentos al inhibir la formación y el depósito de colágeno, esto es resultado de la interacción con los receptores RXFP1 que están ubicados a nivel de tejido conectivo, este receptor acoplado a proteína G multidominio (GPCR) con un ectodominio que consta de un módulo de receptor de lipoproteínas de baja densidad de clase A (LDL_A) y repeticiones ricas en leucina, esta estructura relevan que RXFP1 envía señales a través de un mecanismo de auto inhibición. Todo este mecanismo previo promueve una cadena de hechos de transcripción génica que da lugar a la formación de metaloproteinasas de matriz (MMPs) y óxido nítrico sintasa (NOS)

Erlandson et al. (2023). Nos hace mención que las MMPs son las responsables de inhibir la formación de fibrosis y de romper las hebras de colágeno en la matriz de los ligamentos, además de bloquear la acumulación de colágeno, aunado al aumento del óxido nítrico mediados por la NOS, lo que aumenta la capacidad elástica en el colágeno.

Bloqueo subaracnoideo para el parto por cesárea

En el actualidad Morante, et al (2022) nos hace referencia que el bloqueo raquídeo es la anestesia más común en las cesáreas, sus ventajas incluyen el inicio inmediato de la analgesia, ausencia de transmisión del fármaco al feto, ya que el anestésico es administrado en el espacio intratecal en dosis pequeñas, la relativa sencillez de la técnica es debido a que el sitio final de administración es definido dada la identificación del líquido cefalorraquídeo del espacio subaracnoideo al llegar a este sitio anatómico. (Morante et al, 2022; Lacassie et al, 2020)

Una de las consideraciones importantes de no olvidar es la hipotensión rápida, presentación frecuente de náuseas y vómito a causas del predominio parasimpático en la estimulación del aparato gastrointestinal o por hipotensión.

Analgesia epidural en el parto por cesárea

El bloqueo epidural lumbar de acuerdo con Morante et al (2022) se puede utilizar como técnica de anestesia para la cesárea y para la analgesia requerida en el parto vaginal instrumentado. La combinación de la técnica raquídea con la epidural (bloqueo mixto) ha aumentado su uso en los procedimientos obstétricos, ya que una de sus principales ventajas incluye un inicio rápido de la anestesia, con menor dosis a nivel raquídeo, y la capacidad de ampliar la duración mediante la colocación del catéter a nivel epidural.

Factores que predicen un bloqueo neuroaxial difícil

La anestesia raquídea es una técnica popular para varios procedimientos quirúrgicos, podemos decir que un bloqueo que es técnicamente difícil en algunos pacientes es considerado cuando se realizan intentos múltiples que pueden conducir a complicaciones como hematoma espinal, trauma neurológico ya sea temporal o permanente.

Es importante también considerar que, en los hospitales con personal de salud en formación en la especialidad de anestesiología, la curva de aprendizaje muestra una tasa adecuada de fallos y complicaciones en las técnicas epidurales.

Podemos tomar en consideración algunos factores técnicos como posición del paciente, deformidades o alteraciones anatómicas espinales, la experiencia del operador y la calidad del equipo a utilizar. En algunas ocasiones se ha sugerido que ante, una espalda que se identifique con factores predictores de difícil punción se busque un anestesiólogo con más experiencia para evitar en lo posible, complicaciones. (Charco et al 2013)

La paciente obstétrica con trabajo de parto es diferente de otros pacientes, ya que estas presentan un grado alto de ansiedad que se acompañan de las contracciones uterinas dolorosas, lo que dificulta o puede imposibilitar la llegada al espacio subaracnoideo y la colocación del catéter peridural, por los continuos movimientos de las pacientes. (Morante et al 2022; Charco et al 2013)

Previo a la realización de la técnica puede tomarse en consideración algunas variables demográficas de la paciente como: edad, peso, talla, índice de masa corporal, antecedentes de punción neuroaxial previa no exitosa o considerada dificultosa para la paciente, según su experiencia sugestiva de la paciente.

Un estudio realizado por Chien I et al (2003) que, mediante inspección a simple vista y palpación de la columna, se pueden localizar variables anatómicas superficiales de referencia como la línea media, la línea intercrestal, o identificar signos de escoliosis, hiperlordosis, palpación o no de las crestas iliacas, y se clasifica la calidad de los puntos de referencia anatómica según los criterios por Chien I, quien lo divide en 4 grados.

- Grado 1. Chien I et al (2003) Cuando las apófisis espinosas son visibles.
- Grado 2. Chien I et al (2003) Si las apófisis espinosas no se ven, pero se palpan fácilmente.
- Grado 3. Chien I et al (2003) Cuando las apófisis espinosas no se ven ni se palpan, pero el intervalo entre ellas es palpable (posibilidad de hundir el pulgar en los espacios)
- Grado 4. Chien I et al (2003) Si no hay presentes ninguna de las referencias anteriores.

Un estudio realizado por Gallo (2016) observacional y prospectivo en 120 gestantes a término, donde recogen variables demográficas y antecedentes de anestesia espinal previa no exitosa o considerada dificultosa por la paciente, así como variables de identificación adecuada de puntos anatómicos, según los grados descritos por Chien. Donde los resultados arrojan que el 36.67% de los casos se consideró punción difícil, la incidencia de repunción epidural fue de 5%. En pacientes con una valoración de Chien de 4 supuso un 90% de repunción, necesitando en el 80% de los casos 3 o más intentos. (Gallo et al 2016; Atashkhoei et al 2019)

En las pacientes con antecedente personales de técnica difícil se encontró que el 28.57% de los casos volvieron a presentar una punción difícil. Por lo que concluye que el método más fiable para determinar o predecir una técnica neuroaxial dificultosa es un examen de la espalda de la paciente, dependiendo de la calidad para identificar los puntos de referencia anatómica e identificar deformidades de la columna (Charco et al 2013; Atashkhoei et al 2019)

Los intentos repetidos de punción aumentan la probabilidad de complicaciones neurológicas secundarias a la practicas anestésica/analgésica, también viéndose reflejado en la ansiedad del paciente.

Otro estudio que fue realizado por Prakash et al (2021) , que nos habla sobre factores que predicen un bloqueo espinal, un estudio prospectivo y observacional realizado de 1647 pacientes sometidos a anestesia raquídea, donde tomaron en consideración los puntos de referencia anatómicos, la deformidad ósea de la columna vertebral, la técnica, las punciones cutáneas, las redirecciones de la aguja, la profundidad del espacio subaracnoideo, donde el éxito de la primera punción se obtuvo en 872 (52.9%) pacientes, el fracaso de la punción dural se produjo en 4 (0.2%) de 1647 pacientes.

Llegando a la conclusión que el éxito de la primera punción del bloqueo espinal estuvo influenciado solo por factores anatómicos del paciente, mientras que el número de intentos necesarios para el bloqueo exitoso fue predicho por los factores del paciente.

En la actualidad se han realizado distintos estudios que su objetivo es tener factores predictivos absolutos de bloque neuroaxial difícil, desafortunadamente aun sin éxito, la importancia de esto es que al contar con predicciones precisas podemos reducir el número de punciones, lo que hace la técnica más aceptable, y menos riesgosa para el paciente, llevando con esto menor riesgo de complicaciones. (Charco et al 2013; Chien I 2003; Atashkhoei et al 2019; Punchuklang et al 2022).

Los factores que el día de hoy se tiene, no siempre nos otorgan un grado de dificultad verdadero, pero si nos orientan de manera importante en la dificultad que se pueda llegar a tener en un abordaje neuroaxial, siendo las variables mayormente medidas:

- Hábito corporal: obesidad y embarazo, esto se afecta por la dificultad en la colocación de la paciente, las características anatómicas, en la cual los ligamentos se perciben con menos facilidad.
- Deformidad en la columna.
- Nivel de abordaje en donde la angulación cambia de acuerdo con el nivel de la columna vertebral a trabajar.
- Edad avanzada donde hay cambios degenerativos a nivel de los cuerpos vertebrales.

Las punciones en repetidas ocasiones con un paciente que presenta deformidades en la columna vertebral de manera clara, a la exploración visual y a la palpación son un factor de riesgo para presentar complicaciones a nivel neurológico, como parte del abordaje neuroaxial como pueden ser lesiones traumáticas. (Atashkhoei et al 2019; Punchuklang et al 2022).

3. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

La definición de bloqueo neuroaxial difícil, se ha tratado de definir tomando en consideración varios criterios, sin embargo, aún no se tiene un consenso de los predictores para un bloqueo neuroaxial difícil, existen varios predictores y puntos a considerar que nos da una guía para poder pensar y predecir un bloqueo neuroaxial difícil y tomando en consideración las situaciones presentes en el embarazo y la paciente obstétrica tenemos una guía más clara.

El índice de masa corporal se toma como punto predictor para un bloqueo difícil, cuando la paciente presenta un sobrepeso u obesidad, ya que esto nos dificulta una adecuada posición de la paciente, tomando en consideración también el aumento del volumen abdominal, así como la identificación de los puntos anatómicos como referencia, como puede ser la línea de Tuffier.

Sin dejar de lado que en la paciente obstétrica tenemos que tomar en consideración los cambios anatómicos y fisiológicos adaptativos que se presenta, lo cual nos da como resultado una mayor complejidad en la técnica anestésica a nivel lumbar, hablando principalmente de la hiperlordosis que se presenta, y de las modificaciones que se presentan a nivel ligamentario influenciados por las hormonas propias del periodo de gestación.

De este modo el presente estudio, tomara en consideración estos dos aspectos, criterios de Chien y el índice de masa corporal, como predictores para un bloqueo neuroaxial difícil en las pacientes obstétricas, para poder obtener información para poder tomar las medidas adecuadas para disminuir las posibles complicaciones que se pueden presentar secundario a un bloque neuroaxial difícil.

4. JUSTIFICACIÓN

En el Hospital Regional de Alta Especialidad de Ixtapaluca la práctica de anestésias en pacientes obstétricas es alta, además de ser un hospital escuela, es conveniente poder determinar con mayor eficacia la posibilidad de un bloqueo neuroaxial difícil, así poder obtener una mejor atención a la paciente obstétrica, poder disminuir las complicaciones que se presentan en las pacientes que son sometidas a este tipo de procedimiento, además de tener una toma de decisiones con mayor fundamento, para mejorar la técnica anestésica y preservar el estado de salud del binomio.

Al tener una mejor calidad en la técnica anestésica, tenemos como ventajas una estancia más corta a nivel hospitalario, ya que al tener alguna complicación, es necesario tener a la pacientes en vigilancia por más tiempo, lo que incrementa los costos por día de estancia intrahospitalaria, retrasa la evolución y mejoría de las pacientes, además de impactar de forma importante a nivel emocional de la paciente, ya que desde el momento de presentar dificultad en la técnica anestésica, las pacientes pueden presentar un mayor grado de ansiedad y preocupación por su estado de salud.

Por ello es relevante e importante tener un modelo que nos oriente de manera confiable hacia un bloqueo neuroaxial difícil.

5. OBJETIVO GENERAL

Determinar si el índice de masa corporal y la escala de Chien son predictores para un bloqueo neuroaxial difícil en pacientes obstétricas, para así poder tomar medidas necesarias, para poder disminuir las posibles complicaciones que se presentan en pacientes que se pueden considerar como difícil acceso neuroaxial.

6. OBJETIVO ESPECIFICO

1. Determinar el número de intentos realizados para un bloqueo neuroaxial exitoso.

2. Determinar que complicación se presenta con mayor frecuencia en un bloqueo neuroaxial difícil.
3. Determinar que posición es la más útil para realizar un bloqueo neuroaxial difícil.
4. Tomar medidas en la técnica anestésica que puedan realizarse para lograr un bloqueo neuroaxial difícil con éxito, si generar ansiedad en la paciente.

7. HIPÓTESIS

Se espera que las pacientes con embarazo de término, con un índice de masa corporal mayor a 30 y una evaluación de la Escala de Chien mayor a 3, presenten un bloqueo neuroaxial difícil, requiriendo 3 o más intentos en la punción.

8. METODOLOGÍA

- **Diseño del estudio**

Diseño: Estudio transversal, descriptivo, observacional, retrospectivo.

Contexto: Revisión de expedientes clínicos de pacientes embarazadas que hayan sido sometidas a analgesia y/o anestesia bajo bloqueo neuroaxial.

Período y fuente de datos: Se tomarán pacientes atendidas en el servicio de ginecología y obstetricia, y se obtendrán los datos del sistema intrahospitalario de expedientes clínicos del Hospital Regional de Alta Especialidad de Ixtapaluca.

- **Lugar donde se desarrollará el protocolo**

Hospital de Alta Especialidad de Ixtapaluca

- **Periodo que abarca el estudio**

El periodo de 1 de enero de 2024 al 30 de junio de 2024.

- **Población**

Pacientes obstétricas con embarazo de término que hayan sido sometidas a procedimiento anestésicos bajo bloqueo neuroaxial.

- Criterios de inclusión

Pacientes obstétricas con embarazo de término

Pacientes que no hayan tenido contraindicación de la técnica anestésica

Pacientes con ASA 2-3

Pacientes que hayan aceptado la técnica anestésica

Pacientes hemodinámicamente estable

- Criterios de no inclusión

Pacientes obstétricas sometidas a anestesia general balanceada

Pacientes obstétricas que no hayan aceptado el bloqueo neuroaxial

- Criterios de exclusión

Pacientes que no hayan aceptado la anestesia neuroaxial

Pacientes que no hayan cursado con un embarazo de término

Pacientes con embarazos múltiples

Pacientes con cardiopatías

Pacientes que tengan alergia a alguno de los medicamentos utilizados

- Recolección de datos y selección de pacientes

La recolección de datos se hará desde la fecha programada y será de la revisión de los expedientes electrónicos y las notas postanestésicas.

- Determinación de variables

1. Índice de masa corporal. Es una relación entre la talla y el peso de una persona, y es un marcador indirecto de grasa un paciente, este se calcula dividiendo el peso de una persona en kilos entre el cuadrado de su talla en metros (kg/m^2), y de acuerdo con el resultado encontramos la clasificación en desnutrición, normal, sobrepeso y obesidad.

CLASIFICACION	IMC
Desnutrición severa	-16
Desnutrición moderada	16.1-18.4
Bajo peso	18.5-22
Normal	22.1-24.9
Sobrepeso	25-29.9
Obesidad tipo 1	30-34.9
Obesidad tipo 2	35-39.9
Obesidad tipo 3	40-49.9
Obesidad tipo 4	+ 50

2. Talla de la paciente
3. Peso de la paciente
4. Embarazo de termino.
5. Personal que realiza el bloqueo neuroaxial. Bloqueo realizado por residente de anestesiología de segundo o tercer año de la especialidad de anestesiología o adscrito.
6. Edad de la paciente
7. Intentos realizados. Se tomará como intento el número de veces en el cual se saque por completo la aguja Tohuy, y se busque nuevamente el espacio intervertebral.
8. Para fines de este estudio se tomarán como complicaciones todas las descritas en el marco teórico, el cambio de posición de la paciente y el cambio de espacio intervertebral.

- Recursos

Se emplearán recursos digitales, del hospital Regional de Alta Especialidad de Ixtapaluca, y el recurso humano que haya aplicado la técnica anestésica en las pacientes.

- Tamaño de la muestra

Se tomará una muestra de 110 pacientes.

- Aspectos éticos

De acuerdo con el Reglamento de la Ley General de Salud en Materia de Investigación este estudio se considera una investigación sin riesgo, para la paciente obstétrica, ya que está técnica anestésica esta estudiada y aceptada para lograr un nivel anestésico adecuado, para realizar un proceso como cesárea o una analgesia obstétrica, además de que no pone en riesgo el bienestar fetal, y los riesgos para la madre son mínimos, además de que estos también ya se encuentran documentados y estudiados.

El beneficio de una técnica anestésica adecuada para la resolución de un embarazo ya sea por vía cesárea o por vía parto, forma parte de la búsqueda de un beneficio en el estado de salud materno y fetal.

Este proyecto protege los datos personales de las pacientes, ya que no se darán a conocer sus datos personales, solo se hará una revisión del expediente clínico, del que se obtendrán datos de la técnica anestésica de acuerdo con la nota posanestésica que se encuentre. Este estudio pretende contribuir en la formación de nuevos médicos de postgrado en la especialidad de Anestesiología, además de contribuir a mejorar la calidad de atención a las pacientes obstétricas.

Encontrar soluciones o mejoras en la técnica anestésica para disminuir el riesgo de complicaciones que se pueden presentar en este tipo de pacientes, para así mejorar el estado de estrés de la paciente, reducir tiempo de estancia intrahospitalaria y tener una adecuada anestesia y/o analgesia en este tipo de pacientes.

Este estudio no hace uso de animales no humanos.

- Aspectos de bioseguridad

Este protocolo no tiene implicaciones de bioseguridad y biocustodia ya que solo se manejarán los expedientes clínicos, y base de datos que se cuentan dentro del sistema del Hospital Regional de Alta Especialidad de Ixtapaluca, no se hará uso de material o muestras biológicas infectocontagiosas.

No se hará uso de material radioactivo, ni de cepas patógenas de ningún grupo de clasificación, no se hará uso de material que afecte el ambiente o ponga en riesgo la salud a la integridad física del personal de salud o de personas que se atenderán.

- Conflicto de interés

En este estudio no existe conflictos de interés por parte del equipo de investigación, solo se pretende lograr obtener la titulación de postgrado en la especialidad médica de Anestesiología.

Ya que no existe ningún tipo de beneficio económico, institucional, personal, profesional ni de objeción de conciencia.

9. CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES

Actividad	2024							
	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto
Revisión bibliográfica	x	x						
Elaboración de protocolo			x	x				
Registro de protocolo					x			
Revisión de expedientes				x	x	x		
Análisis y resultados						x	x	x
Entrega de tesis							x	x

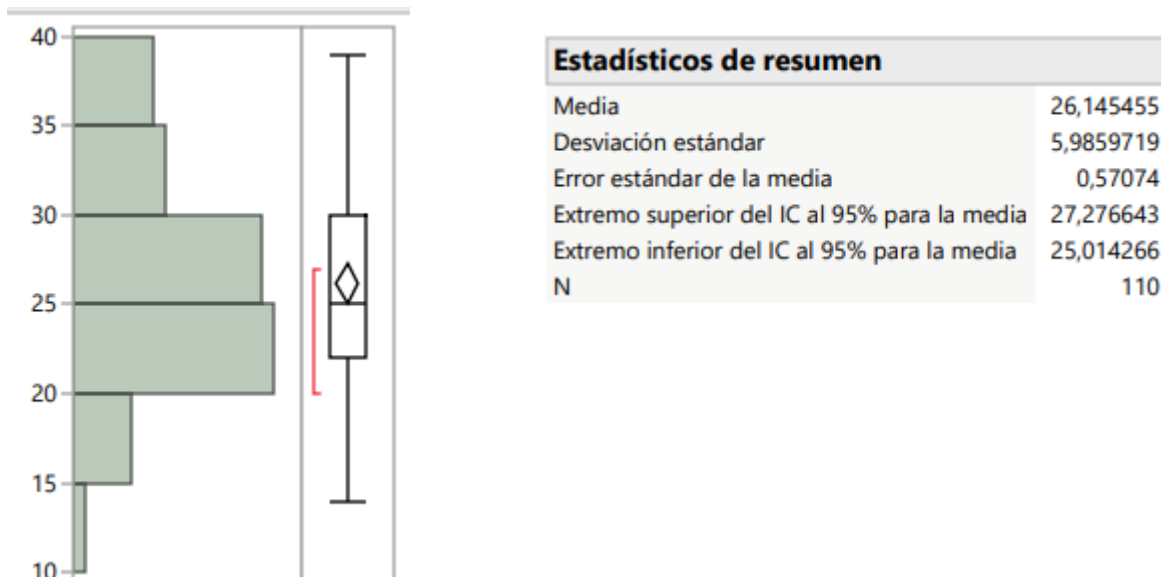
10. RESULTADOS

Los datos estudiados fue un total de 110 pacientes, de las cuales se revisaron los expedientes, para analizar la dificultad de realizar un bloqueo neuroaxial y así analizar la relación que puede existir entre la dificultad de la técnica con pacientes que hayan presentado un IMC alto y un Chien mayor a 3.

1. Edades de las pacientes

La distribución de edad de las pacientes, presento un rango de edad con la máxima de 39 años, una mínima de 14 años, una media de 26.1 años, con una desviación estándar de 5.9 años (Tabla 1)

TABLA 1.
DISTRIBUCION DE DATOS POR EDAD



Nota: Fuente base de datos del expediente electrónico del Hospital Regional de Alta Especialidad de Ixtapaluca 2023-2024

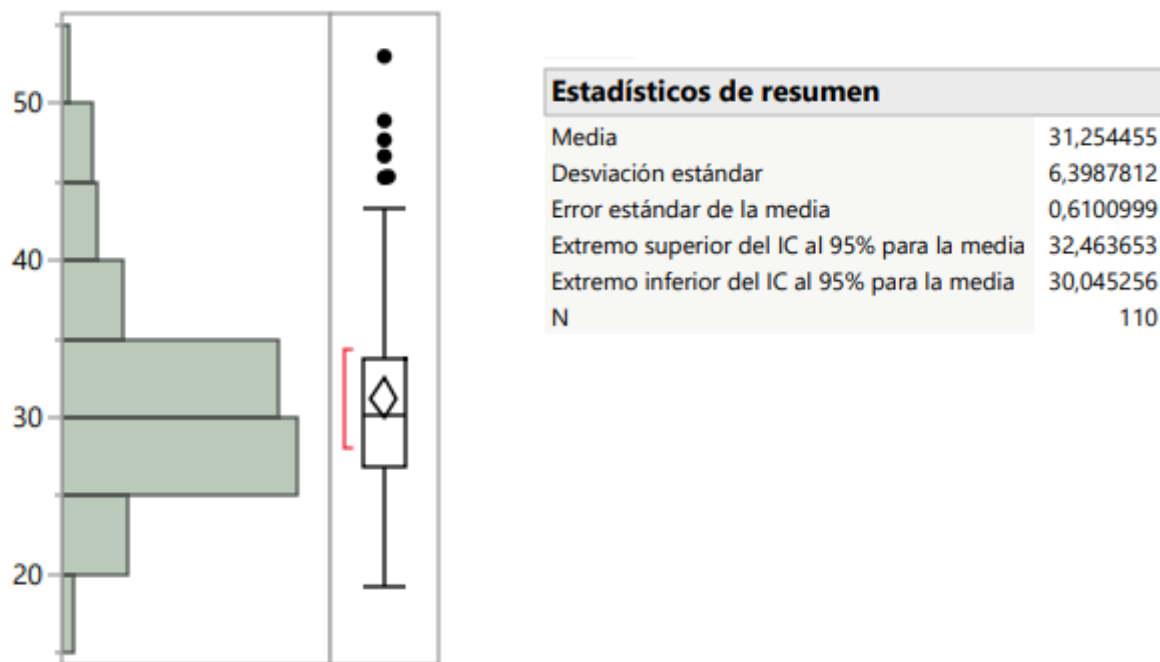
2. Índice de masa corporal (IMC)

Dentro de la clasificación de índice de masa corporal de acuerdo con la OMS se observó una mayor frecuencia en la clasificación de sobrepeso con un total de 39 pacientes lo que representa un 35.5% y en segundo lugar de frecuencia pacientes con obesidad grado 1 con un total de 36 pacientes lo que significa un 33%, que en conjunto estos dos grupos suman un 68.5% de la población total estudiada.

De acuerdo con el índice de masa corporal clasificado por la OMS el mayor porcentaje de pacientes se clasificó en sobrepeso con un 35.5% (n=39 pacientes), mientras que la segunda clasificación con mayor porcentaje fue obesidad grado 1 con un 33% (n=36 pacientes) lo que en conjunto representa el 68.5% de la población estudiada.

La distribución del índice de masa corporal de los pacientes, donde la máxima fue de 55.9, una mínima de 19.26, con una media de 31.2 y una desviación estándar de 6.3. (Tabla 2)

TABLA 2.
DISTRIBUCION DE DATOS POR INDICE DE MASA CORPORAL

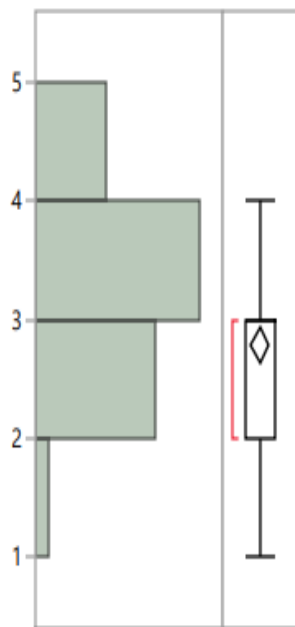


Nota: Fuente base de datos del expediente electrónico del Hospital Regional de Alta Especialidad de Ixtapaluca 2023-2024

3. Clasificación de CHIEN

Dentro de la clasificación de Chien el grupo de mayor interés considerado el más difícil de abordaje neuroaxial, por sus características morfológicas representó el 19.10% (n=21 pacientes), sin embargo, el mayor porcentaje de pacientes se clasificó como Chien 3, lo que representa el 44.5% (n=49 pacientes). (Tabla 3)

TABLA 3.
DISTRIBUCION DE DATOS CLASIFICACION CHIEN



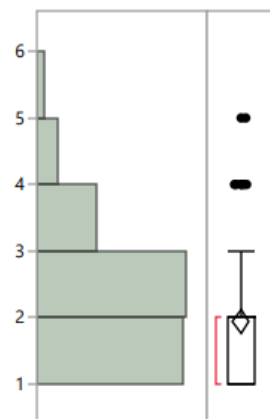
Estadísticos de resumen	
Media	1,9363636
Desviación estándar	0,9604784
Error estándar de la media	0,091578
Extremo superior del IC al 95% para la media	2,1178683
Extremo inferior del IC al 95% para la media	1,754859
N	110

Nota: Fuente base de datos del expediente electrónico del Hospital Regional de Alta Especialidad de Ixtapaluca 2023-2024

4. Número de intentos

En cuanto al número de intentos realizados para lograr una técnica anestésica exitosa en el 39.0% (n=43 pacientes) se requirió de dos intentos, en contraste solo en el 1.81% (n=2) fueron necesarios 5 o más intentos. Con una media de 1.96, una desviación estándar de 0.96. (Tabla 4)

TABLA 4.
DISTRIBUCION DE DATOS DEL NÚMERO DE INTENTOS



Estadísticos de resumen	
Media	2,7909091
Desviación estándar	0,7909517
Error estándar de la media	0,0754143
Extremo superior del IC al 95% para la media	2,9403778
Extremo inferior del IC al 95% para la media	2,6414404
N	110

Nota: Fuente base de datos del expediente electrónico del Hospital Regional de Alta Especialidad de Ixtapaluca 2023-2024

5. Personal de salud

En cuanto al personal de salud que realizo esta técnica se tiene los siguientes datos (Tabla 5)

TABLA 5.
PERSONAL DE SALUD

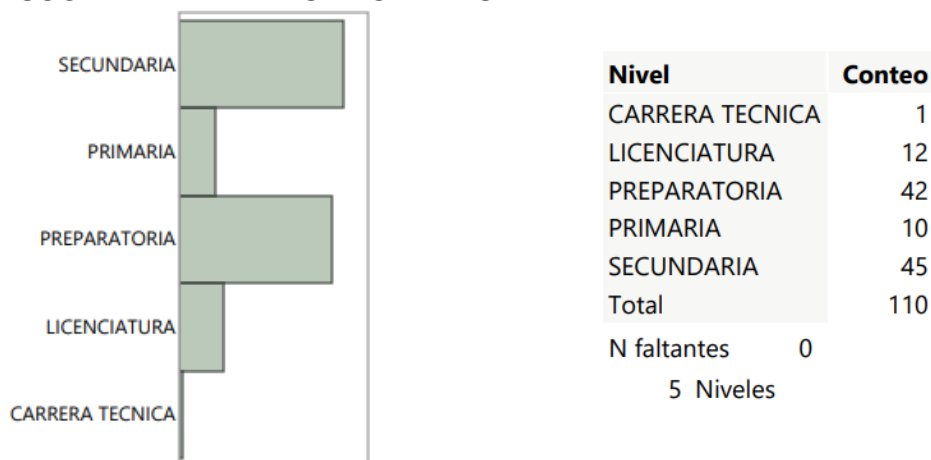
PERSONAL	NUMERO DE PROCEDIMIENTOS.
Residente de 2do año	52 procedimientos
Residente de 3er año	34 procedimientos
Medico adscrito	24 procedimientos

Nota: Fuente base de datos del expediente electrónico del Hospital Regional de Alta Especialidad de Ixtapaluca 2023-2024

6. Escolaridad

De la escolaridad de las pacientes se encontró que el 40.9% (n=45 pacientes) cuenta con escolaridad de secundaria, el 38.1% (n=42 pacientes) cuenta con preparatoria, el 10.9% (n=12 pacientes) cuentan con licenciatura, el 9.0% (n=10 pacientes) cuanta con escolaridad de primaria y el 0.9% (n=1) cuanta con carrera técnica (Tabla 6).

**TABLA 6.
ESCOLARIDAD DE LAS PACIENTES**



Nota: Fuente base de datos del expediente electrónico del Hospital Regional de Alta Especialidad de Ixtapaluca 2023-2024

7. Correlacionando el índice de masa corporal con la clasificación Chien, se identificó:

De las pacientes que presentaron un índice de masa corporal que tienen sobrepeso u obesidad en la clasificación Chien tenemos los siguientes datos. (Tabla 7)

- a. De las pacientes que se presentaron un sobre peso el 58.9% obtuvieron un Chien 2 y el 41% presentaron un Chien 3.
- b. De las pacientes que se encuentran con obesidad grado 1 el 11.1% presento un Chien 2, el 86.1% presento un Chien 3 y el 2.7% presento un Chien 4, lo que nos indica que el aumento de IMC aumenta la Clasificación de Chien.
- c. De las pacientes que presentan una obesidad grado 2 el 80% presento un Chien 4.
- d. Las pacientes con una obesidad grado 3, presentaron una clasificación de Chien 4.
- e. Por ultimo las pacientes que presentaron una obesidad grado 4 el 100% presento un Chien de 4.

TABLA 7.

CORRELACION DEL IMC CON LA CLASIFICACION DE CHIEN

	Chien 1		Chien 2		Chien 3		Chien 4		Total
	Frecuencia	%	Frecuencia	%	Frecuencia	%	Frecuencia	%	
Sobrepeso	0	0	23	58.9	16	41	0	0	39
Obesidad grado 1	0	0	4	11.1	31	86.1	1	2.7	36
Obesidad grado 2	0	0	0	0	2	20	8	80	10
Obesidad grado 3	0	0	0	0	0	0	11	100	11
Obesidad grado 4	0	0	0	0	0	0	1	100	1

Nota: Fuente base de datos del expediente electrónico del Hospital Regional de Alta Especialidad de Ixtapaluca 2023-2024

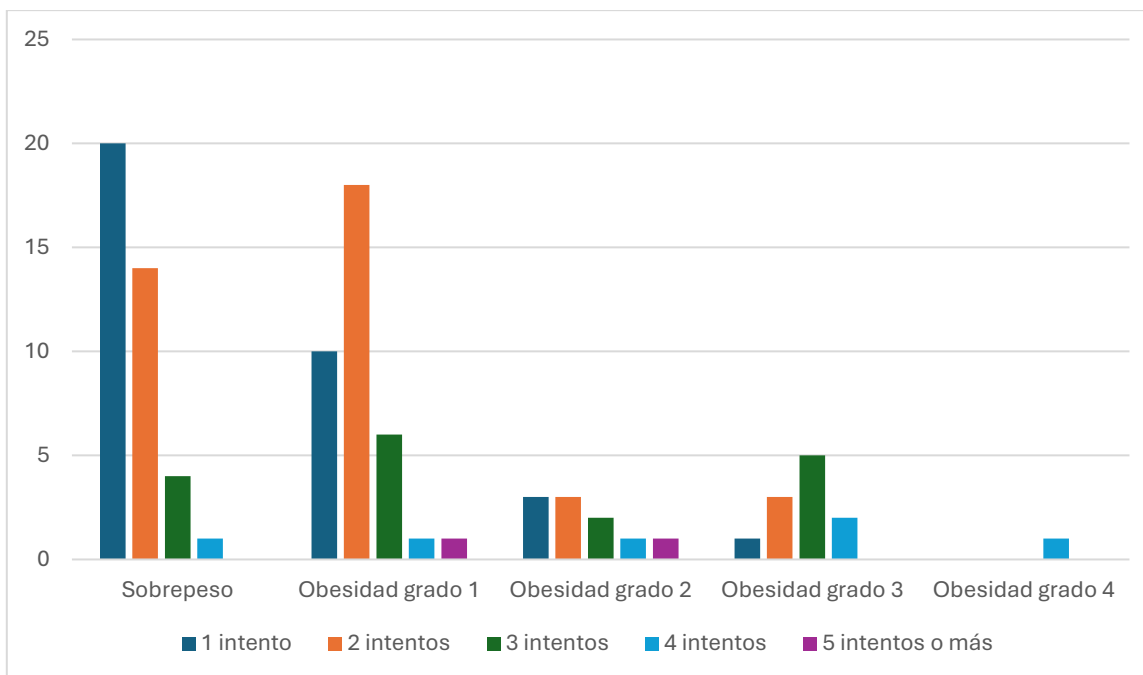
Como se puede observar clínicamente hay relación entre el IMC y la clasificación de Chien, entre más alto es la IMC la clasificación de Chien también aumenta.

8. Correlacionando el índice de masa corporal con el número de intentos, se identificó: (Tabla 8)

	1 intento	2 intentos	3 intentos	4 intentos	5 intentos	TOTAL
Sobrepeso	20	14	4	1	0	39
Obesidad grado 1	10	18	6	1	1	36
Obesidad grado 2	3	3	2	1	1	10
Obesidad grado 3	1	3	5	2	0	11
Obesidad grado 4	0	0	0	1	0	1

Nota: Fuente base de datos del expediente electrónico del Hospital Regional de Alta Especialidad de Ixtapaluca 2023-2024

**TABLA 8.
CORRELACION DE IMC CON EL NÚMERO DE INTENTOS**



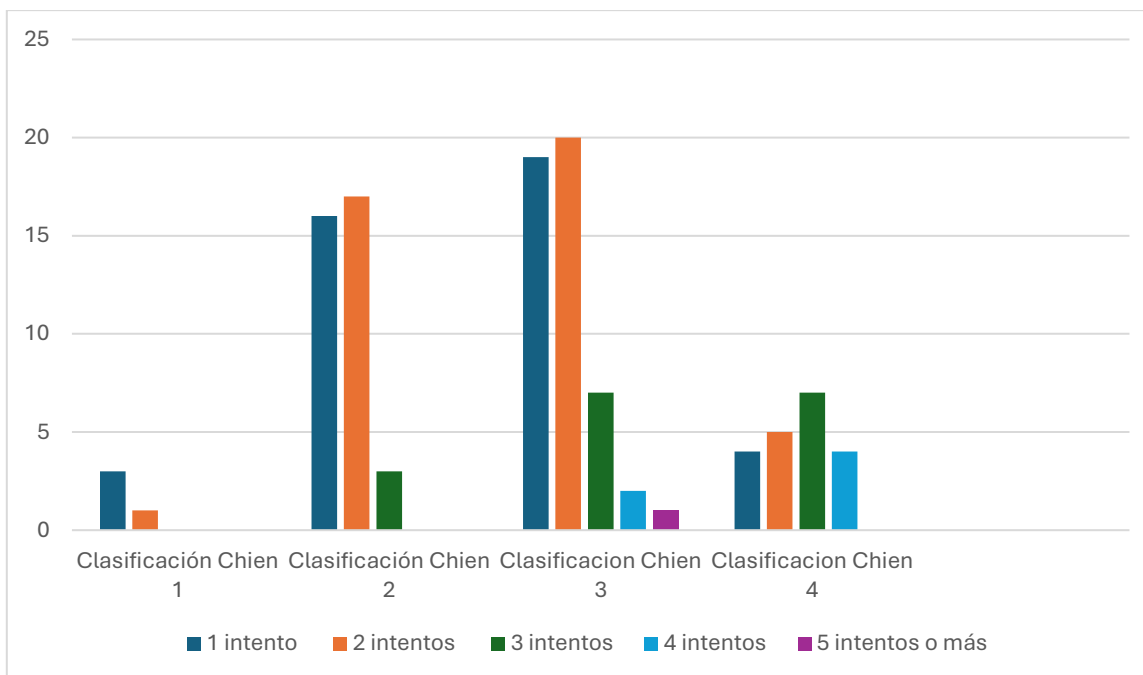
Nota: Fuente base de datos del expediente electrónico del Hospital Regional de Alta Especialidad de Ixtapaluca 2023-2024

De las pacientes que se presentaron un índice de masa corporal con obesidad grado 3 y 4 requirieron en su mayoría menos 3 intentos para poder obtener una técnica anestésica exitosa.

**9. Correlacionando la Escala de Chien con el número de intentos, se identificó:
(Tabla 9)**

	1 intento	2 intentos	3 intentos	4 intentos	5 intentos
Clasificación Chien 1	3	1	0	0	0
Clasificación Chien 2	16	17	3	0	0
Clasificación Chien 3	19	20	7	2	1
Clasificación Chien 4	4	5	7	4	1

TABLA 9.
CORRELACION DE LA ESCALA DE CHIEN CON EL NÚMERO DE INTENTOS



Nota: Fuente base de datos del expediente electrónico del Hospital Regional de Alta Especialidad de Ixtapaluca 2023-2024

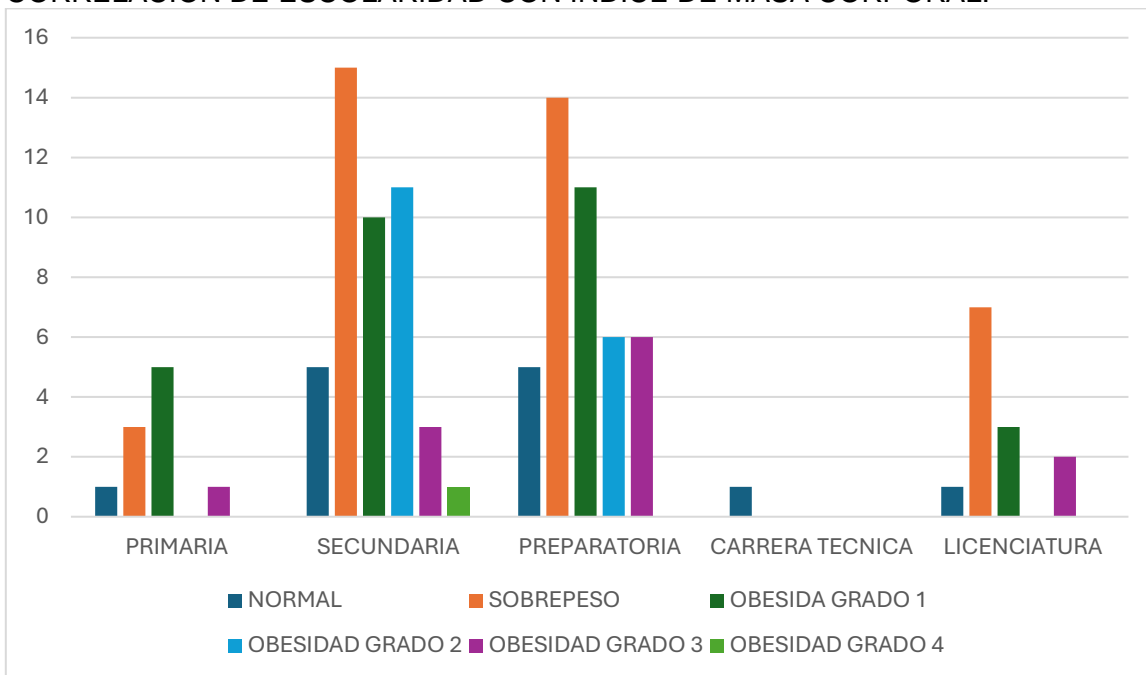
De acuerdo con la correlación que existe entre estos dos componentes podemos observar que la clasificación de Chien 3, esperada para poder tener un bloqueo neuroaxial difícil en 20 pacientes fueron requeridos dos intentos y en 7 de ellas fueron necesarios 3 intentos, sin embargo, podemos observar que las pacientes que clasifican en un Chien 4, 7 de las pacientes requirieron 3 intentos para poder realizar un bloqueo neuroaxial difícil.

**10. Correlacionando de escolaridad con el índice de masa corporal, se identificó:
(Tabla 10)**

	NORMAL	SOBREPESO	OBESIDAD GRADO 1	OBESIDAD GRADO 2	OBESIDAD GRADO 3	OBESIDAD GRADO 4	TOTAL
PRIMARIA	1	3	5	0	1	0	10
SECUNDARIA	5	15	10	11	3	1	45
PREPARATORIA	5	14	11	6	6	0	42

CARRERA TECNICA	1	0	0	0	0	0	1
LICENCIATURA	1	7	3	0	1	0	12

TABLA 10.
CORRELACION DE ESCOLARIDAD CON ÍNDICE DE MASA CORPORAL.



Nota: Fuente base de datos del expediente electrónico del Hospital Regional de Alta Especialidad de Ixtapaluca 2023-2024

En el contexto social en cuanto a correlación de escolaridad con el índice de masa corporal, de acuerdo con lo observado las pacientes que cuentan con estudios de primaria el 50% (n=5 pacientes) cuentan con obesidad grado 1 y el 10% (n=1) presenta una obesidad grado 3, sin embargo, las pacientes que cuentan con el nivel de estudios de licenciatura el 58% (n=7 pacientes) presentan un sobrepeso, el 25% (n=3 pacientes) presentan una obesidad grado 1 y el 8% (n=1) presenta una obesidad grado 3, con base en esto podemos sugerir que el grado de estudios puede influir en la calidad de los hábitos sociales, ya que el 50% de la población con estudios de primaria cuenta con el índice de masa corporal que se espera sea un abordaje difícil para un bloqueo neuroaxial.

11. Posición del paciente.

De las 110 pacientes estudiadas el 7% requirió cambio de posición de decúbito lateral a posición sentada, a pesar de que esta no se considera una complicación, se podría considerar como una dificultad para un bloqueo neuroaxial, ya que puede aumentar el grado de ansiedad de la paciente, realizando la correlación de las características morfológicas de estas pacientes encontramos los siguientes datos. (Tabla 11. Posición del paciente)

TABLA 11.
CORRELACION DEL CAMBIO DE POSICION DEL PACIENTE CON LAS VARIBALES

	IMC	CHIEN	NUMERO DE INTENTOS
Paciente 1	30.1	3	3
Paciente 2	32.21	3	3
Paciente 3	33.79	3	3
Paciente 4	41.42	4	2
Paciente 5	45.27	4	3
Paciente 6	47.67	4	3
Paciente 7	48.89	4	4
Paciente 8	52.99	4	4

Nota: Fuente base de datos del expediente electrónico del Hospital Regional de Alta Especialidad de Ixtapaluca 2023-2024

11. DISCUSION DE RESULTADOS

La atención anestésico – quirúrgica de una paciente embarazada data de muchos años atrás, en la actualidad una de las técnicas para cubrir esta demanda de atención de pacientes ginecológicas es la anestesia neuroaxial, es uno de los procedimientos más realizados por el médico anesthesiologo, en alrededor del 95% de las pacientes, ya sea para brindar anestesia o analgesia en la resolución del embarazo ya sea por cesárea o por parto.

En el presente trabajo se tomaron en consideración, dos variables de manera principal, para poder predecir un bloqueo neuroaxial en una paciente obstétrica para poder brindar una anestesia o analgesia para la resolución del embarazo por parto o por cesárea. Los datos fueron obtenidos del expediente clínico de la base de datos electrónica del Hospital Regional de Alta Especialidad de Ixtapaluca, el cual conto con una muestra de 110 pacientes.

Cabe mencionar la importancia de las referencias anatómicas para poder identificar de manera adecuada y con mejor precisión el sitio de punción en el que queremos aplicar una técnica de bloqueo neuroaxial, en cualquier tipo de sus variantes (bloqueo subaracnoideo, peridural o mixto) y que estas referencias se pueden ver afectadas principalmente por la estructura morfológica del paciente y factores que la puede modificar a nivel químico, como es el proceso del embarazo.

Uno de los grandes cambios en el embarazo es el aumento de peso, el cual afecta directamente sobre el índice de masa corporal de la paciente, al tener un aumento calórico importante como lo menciona Serdán et al, (2023), los depósitos de grasa que se generan impiden una adecuada palpación de las referencias anatómicas, lo que puede dificultar un acceso neuroaxial difícil.

Tal como lo reporta Chien I et al (2003), la tasa de éxito de punción al primer intento fue del 75% con una clasificación de Chien 1, un 44% con una clasificación de Chien 2, un 38% con una clasificación de Chien 3 y un 19% con pacientes en una clasificación de Chien 4. Partiendo de estos resultados podemos considerar que la clasificación de Chien 1 y 2 suponen una mejor posibilidad de un bloqueo exitoso al primer intento con un 47.5% de posibilidades. Por el lado contrario las clasificaciones de Chien 3 y 4 suponen un bloqueo exitoso al primer intento con un 32.8% de posibilidades. En este estudio el 31% de las pacientes entre estas dos clasificaciones, requirió 3 intentos o más para poder obtener un resultado satisfactorio.

Tomando en consideración el índice de masa corporal, como lo hace Charco et al. (2013) podemos observar la misma tendencia la cual muestra que pacientes que cuenta con sobrepeso en el 51.2% de estos se realizó un bloqueo exitoso al primer intento, pacientes con una obesidad grado 1 en el 30% al primer intento se obtuvo un resultado satisfactorio, pacientes con una obesidad grado 2 se realizó un bloqueo exitoso al primer intento en el 9% y pacientes que presentan una obesidad grado 4 presento un 0% de pacientes con bloqueo satisfactorio al primer intento.

Haciendo una división de estos pacientes, podemos relacionar que pacientes con una obesidad grado 1 o 2 tendrán un bloqueo exitoso en un 28.2% al primer intento, mientras que paciente con obesidad grado 3 y 4 tendrán un 8% de posibilidades de un bloqueo neuroaxial al primer intento, sin embargo, de acuerdo a los resultados obtenidos podemos observar que pacientes con una obesidad grado 3 y 4 requerirán 3 intentos o más en un 66.6%, no así pacientes que clasifiquen como obesidad grado 1 y 2 ya que en estos solos el 26% llegara a necesitar 3 o más intentos para un bloqueo de manera exitosa.

Un factor que en este estudio pudimos observar fue el grado de estudios de las paciente y hacer correlación con los hábitos de las pacientes y que tanto puede influir en el índice de masa corporal, donde al comparar los extremos que tenemos en estudio (educación primaria y educación licenciatura) se observó que en las pacientes que cuentan con escolaridad primaria el 50% presentan una obesidad en grado 1 o 2, mientras que el 10% presenta una obesidad grado 3 o 4, en sentido contrario las pacientes que presentan un grado de estudio a nivel licenciatura presentan una obesidad grado 1 o 2 en un 25%, y un grado de obesidad 3 o 4 esta presente en el 8.3% de las pacientes, lo que como pudimos observar en los resultados antes descritos entre más alto se presente un índice de masa corporal, más posibilidades de requerir 3 intentos o más para poder obtener un bloqueo neuroaxial adecuado.

Cabe resaltar que en 2 pacientes lo que representa un 1.8% de la población fue imposible la anestesia neuroaxial exitoso, aun a pesar de los 3 o más intentos que se realizaron, por lo que fue necesario cambiar de técnica anestésica a una anestesia general balanceada, estas pacientes presentaron un índice de masa corporal de 37.47 y 41.62 respectivamente lo que las ubica en el grupo de pacientes con obesidad grado 3 o 4, y ambas con una clasificación de escala de Chien de 4, por lo que nos ayuda a corroborar la tendencia antes descrita en este mismo trabajo.

Como lo menciona Gaertner (2019), la posición de elección para pacientes obesas es la sentada, como se pudo demostrar en 8 pacientes de este estudio las cuales inician el procedimiento anestésico en posición decúbito lateral, sin embargo, al presentar dificultades en el acceso se decide cambiar a sentada, y en esa posición es cuando se puede realizar una técnica adecuada. De estas pacientes el 37.5% presentan obesidad tipo 1, el 50% presentan obesidad grado 3 y el 12.5% presento obesidad tipo 4, basados en la escala de Chien el 37.5% pertenece a la escala 3, el 62.5% a la escala y la correlación de número de intentos se presenta de la siguiente manera 12.5% requirió de 2 intentos, el 62.5% requirió de 3 intentos y el 25% requirió 4 intentos hasta que se pudo considerar un bloqueo exitoso, dados estos datos podemos sugerir que la posición de los paciente sentada ayuda a mejorar la palpación de los puntos anatómicos superficiales.

12. CONCLUSIONES

El bloqueo neuroaxial en pacientes obstétricas es una constante que se puede presentar, para poder predecirlas el índice de masa corporal y la Clasificación de Chien nos ayudan a poder identificar posibles pacientes que, de acuerdo con sus características anatómicas, nos puedan indicar que su acceso a neuroaxial sea difícil.

En cuestión el índice de masa corporal se concluyó que las pacientes que presenta una obesidad grado 3 y 4 tienen una mayor probabilidad de requerir 3 o más intentos al momento de la punción para la colocación del anestésico local a nivel espinal o peridural, y tomando en consideración la Escala de Chien se observa que la clasificación 3 y 4 también sea necesario 3 o más intentos para poder realizar una técnica de manera adecuada. Esto lo podemos llevar en resumen en que pacientes con un IMC por arriba de 30 y una Escala de Chien mínimo de 3 podría considerarse como pacientes candidatas para un bloqueo neuroaxial difícil.

El nivel educativo es un factor que de manera indirecta afecta una de las variables mencionadas, el índice de masa corporal, ya que se pudo observar que las pacientes que tiene una escolaridad menor tiene un mayor porcentaje de presentar un índice de masa corporal por arriba de 30, en contraste con las pacientes que tienen un grado mayor de escolaridad las cuales tienen un índice de masa corporal menor de 30.

La posición es un factor que puede ayudar a disminuir el número de intentos al momento de realizar esta técnica, ya que favoreció la aplicación, de la técnica en pacientes con un IMC por arriba de 30 y una escala de Chien 3 o 4.

13. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

1. Marrón-Peña G. Manuel. (2013). Historia de la anestesia gineco-obstétrica en México. Revista Mexicana de Anestesiología, 7 (3), 212-218.
<http://www.medigraphic.com/rma>
2. Sandoval CA. (1978) Anestesia obstétrica. Evolución histórica. Edición Homenaje al "Dr. Guillermo Vasconcelos Palacios". Anestesia Obstétrica y Perinatología. Temas Selectos. México 7(21).
3. Caton D. (1994) The History of Obstetric Anesthesia. In: Chestnut HD. Obstetrics and Practice. Mosby.
4. Bermúdez Mendoza Alethia Itzehel. (2019). Criterios de Chien vs índice de masa corporal como predictores de bloqueo neuroaxial difícil en pacientes obstétricas del hospital de ginecología y obstetricia del Instituto Materno Infantil del estado de México. Hospital de Ginecología y obstetricia del Instituto Materno Infantil del Estado de México.
5. De la Cuadra F. Juan Carlos, Altermatt C. Fernando, Kychenthal L. Catalina, Irrarázaval M. María de Jesús, Lacassie Q. Héctor (2021). Anestesia espinal: Parte I. Historia Revista chilena de anestesia, 50 (2), 393-397.
<https://doi.org/10.25237/revchilanestv50n02-16>
6. Nath Gita, Waseem Athar Muhammad (2021). Anestesia para parto por cesárea: mejores prácticas. Anaesthesia tutorial of the week. 455, 1-11
<https://resources.wfsahq.org/tutorial-de-anestesia-de-la-semana>
7. Gaertner E. (2019). Raquianestesia en adultos (salvo obstetricia). EMC-Anestesia-Reanimación, 45 (1)
[https://doi.org/10.1016/S1280-4703\(18\)41553-8](https://doi.org/10.1016/S1280-4703(18)41553-8)
8. Lacassie Q. Héctor, De la Cuadra F. Juan Carlos, Kychenthal L. Catalina, Irrarázaval M. María de Jesús, Altermatt C. Fernando (2020). Anestesia espinal. Parte II: Importancia de la anatomía, indicaciones y drogas más usadas. Revista chilena de anestesia, 50 (2), 398-407
<https://doi.org/10.25237/revchilanestv50n02-17>
9. Mille Loera J. E. (2018). Analgesia Neuroaxial: ¿Es la mejor alternativa? Anestesia en México. 30 (2)
<https://doi.org/10.25237/revchilanestv49n01.07>
10. Rebollo-Manrique Rosa Elia. (2013). Bloqueo subaracnoideo: una técnica para siempre. Revista Mexicana de Anestesiología. 36 (1), s145-s149

<http://www.medigraphic.com/rma>

11. Morante Arias Jorge Emilio, Ulloa Vallejo Luis Vicente, Luna Martillo Sheyla Tamara, Minchala Nieta Isabel Domenica. (2022). Anestesia regional neuroaxial. RECIAMUC. 6 (4), 21-30
<https://reciamuc.com/index.php/RECIAMUC/article/view/965>
12. Bedolla-Jaramillo Tatiana María, Vásquez Trespalacios Elsa María, Vasco-Ramírez Mauricio. (2020). Cefalea postpunción dural con aguja espinal de bisel cortante vs aguja espinal de punta cónica: revisión sistemática. Reviste chilena de anestesia. 49 (1) 92-102
13. Altermatt C. Fernando, De la Cuadra F. Juan Carlos, Kychenthal L. Catalina, Irrarázaval M. María de Jesús, Lacassie Q. Héctor. (2021). Anestesia espinal parte IV. Técnica de la anestesia espinal y sus variaciones. Revista chilena de anestesia. 50 (3), 533-540
<https://doi.org/10.25237/revchilanestv50n03-17>
14. Figueredo. E. (2005). Técnicas de identificación del espacio epidural. Revista española de anestesiología - reanimación. 57 (7), 401-412
15. Espinoza – Hernández Cinthia Yadira, Estrada – Utrera María Sandra, Islas – Ruíz Feliz Gilberto, Pérez – Díaz Roberto. (2016). Técnica de Nesi para identificación del espacio epidural vs Técnica de Pitkin en cirugía obstétrica. Anestesia en México. 28 (1), 11-18
16. Carrillo-Mora Paul, García-Franco Alma, Soto-Lara María, Rodríguez-Vásquez Gonzalo, Pérez-Villalobos Johendi, Martínez-Torres Daniela. (2021). Cambios fisiológicos durante el embarazo normal. Revista de la Facultad de Medicina de la UNAM. 64 (1), 39-48
<http://doi.org/10.22201/fm.24484865e.2021.64.1.0>
17. Serdán Ruiz David Leonardo, Vásquez Bone Katterine Kariuxy, Yupa Pallchisaca Ana Emperatriz. (2023). Cambios fisiológicos y anatómicos en el cuerpo de la mujer durante el embarazo. Universidad, Ciencia y Tecnología. 27 (119), 29-40
<https://doi.org/10.47460/uct.v27i119.704>
18. Hall Michael E, Georgeb Eric M., Granger Joey P. (2011). El Corazón durante el embarazo. Revista Española de Cardiología. 64 (11), 1045-1050
<https://doi.org/10.1016/j.recesp.2011.07.009>
19. Body Cameron, Christie Jennifer A. (2016). Enfermedades gastrointestinales en el embarazo: náuseas, vómitos, hiperémesis gravídica, enfermedad por reflujo gastroesofágico, estreñimiento y diarrea. Clínicas de Gastroenterología de América del Norte. 45 (2), 267-283
<https://doi.org/10.1016/j.gtc.2016.02.005>

20. Chandra Surabhi, Kumar Tripathi Anil, Mishra Sanjay, Amzarul Mohammad, Vaish Arvind Kumar. (2012) Physiological Changes in Hematological Parameters During Pregnancy. *Indian J Hematol Blood Transfus.* 28 (3), 144-146
DOI 10.1007/s12288-012-0175-6
21. Minjarez-Corral Mariana, Rincón-Gómez Imelda, Morales-Chomina Yulia Angélica, Espinosa-Velasco María de Jesús, Zárate Arturo, Hernández-Valencia Marcelino. (2013). Ganancia de peso gestacional como factor de riesgo para desarrollar complicaciones obstétricas. *Perinatología y reproducción humana.* 28 (3), 159-166
<http://www.medigraphic.com/inper>
22. Gallo-Padilla D, Gallo-Padilla C., Gallo-Vallejo F.J., Gallo-Vallejo J.L. (2015). Lumbalgia durante el embarazo. Abordaje multidisciplinar. *Medicina de Familia SEMERGEN.* 42 (6), e59-e64
<http://dx.doi.org/10.1016/j.semerg.2015.06.005>
23. Erlandson Sarah C, Rawson Shaun, Osei-Owusu James, Brock Kelly P., Liu Xinyue, Paulo Joao A., Mintseris Julian, Gygi Steven P., Marks Debora S., Cong Xiaojing, Kruse Andrew C. (2023). The relaxin receptor RXFP1 signals through a mechanism of autoinhibition. *Nat Chem Biol.*19(8), 1013-1021
doi:10.1038/s41589-023-01321-6.
24. Punchuklang Wiruntri, Nivatpumin Patchareya, Jintadawong. B. Thatchanan. (2022). Total failure of spinal anesthesia for cesarean delivery, associated factors, and outcomes A retrospective case–control study. *Medicine.* 101(27)
<http://dx.doi.org/10.1097/MD.0000000000029813>
25. Lacassie1 Héctor J., De La Cuadra F. Juan Carlos, Kychenthal L. Catalina, Irrarázaval M. María Jesús, Altermatt C. Fernando. (2020). Anestesia espinal parte V. Efectos fisiológicos. *Revista chilena de anestesia.* 50(04), 620-624
<https://doi.org/10.25237/revchilanestv50-04-16>
26. Charco Roca. V. E., Ortiz Sánchez, P. Cuesta Montero, Soria Quiles A., Bonmati García L. (2013). Identificación de factores predictores de técnica epidural dificultosa en la paciente obstétrica. *Revista de la Sociedad Española de Dolor.* 20(5), 216-220.
27. Chien. I, I-Chen Lu, Fu-Yuan Wang, Lee-Ying Soo, Kwong-Leung Yu, and Chao-Shun Tang. (2003). Spinal process landmark as a predicting factor for difficult epidural block: a prospective study in taiwanese patients. *Elsevier.* 19(11), 563-567.
28. Atashkhoei Simin, Samudi Saeed, Abedini Naghi, Khoshmaram Nahid, Minayi Masoumeh. (2019) Anatomical predicting factors of difficult spinal anesthesia in patients undergoing cesarean section: An observational study. *Revista de Ciencias Médicas de Pakistán.* 35(6), 1707-1711
<https://doi.org/10.12669/pjms.35.6.1276>
29. Prakash S, Mullick P, Kumar SS, Diwan S, Singh R. (2021) Factors predicting difficult spinal block: A single centre study. *J Anaesthesiol Clin Pharmacol.*37, 395-401
[10.4103/joacp.JOACP_196_19](https://doi.org/10.4103/joacp.JOACP_196_19)

