

Universidad Católica de Santa María
Facultad de medicina Humana
Escuela Profesional de Medicina Humana



“MEDICIÓN DE LA DISTANCIA PIEL - ESPACIO SUBARACNOIDEO EN ANESTESIA RAQUÍDEA Y SU VARIACIÓN SEGÚN ÍNDICE DE MASA CORPORAL - AREQUIPA NOVIEMBRE 2020 A NOVIEMBRE 2021”.

Tesis presentada por la Bachiller:
Huanqui Jiménez, Andrea Natty
para optar el Título Profesional de
Médico Cirujano

Asesora:

Dra. Del Castillo Solorzano, Noemi

Arequipa – Perú

2022

DICTAMEN DE APROBACIÓN

UCSM-ERP

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

MEDICINA HUMANA

TITULACIÓN CON TESIS

DICTAMEN APROBACIÓN DE BORRADOR

Arequipa, 04 de Mayo del 2022

Dictamen: 006382-C-EPMH-2022

Visto el borrador del expediente 006382, presentado por:

2015600012 - HUANQUI JIMENEZ ANDREA NATTY

Titulado:

MEDICION DE LA DISTANCIA PIEL-ESPACIO SUBARACNOIDEO EN ANESTESIA RAQUÍDEA Y SU VARIACIÓN SEGÚN ÍNDICE DE MASA CORPORAL- AREQUIPA NOVIEMBRE 2020 A NOVIEMBRE 2021

Nuestro dictamen es:

APROBADO

**1549 - TAPIA PEREZ RAFAEL FREDY
DICTAMINADOR**



**1594 - OLAZABAL PERAL TILLA BLANCA RUTH
DICTAMINADOR**



**2424 - PORTUGAL CHAVEZ JACQUELINE MARIA
DICTAMINADOR**



DEDICATORIA

Dedico el presente trabajo en primer lugar a Dios, por guiar mis pasos y nunca abandonarme. A mi padre, quien me ama, y siempre está pendiente de mí para brindarme su ayuda y protección. A mi madre, cuyo amor y apoyo incondicional constituyen el soporte de mi vida, cada desvelo mío también ha sido suyo. A mi hermana Marcela, por sus abrazos y risas cuando más lo necesito. A mi papá Arnulfito, que siempre vela por mí, su amor infinito, orgullo por mí, sus boleros y comidas llenan mi alma y me hacen lo que soy. A mi papá Noelito, que con sus historias y su alegría me hizo soñar tantas veces, es mi orgullo, un ángel cuyas enseñanzas quiero que guíen mi vida para siempre. A mi mamá Rosita, por su amor y paciencia, una mujer dulce de gran corazón, siempre engreidora con sus nietos. A mi mamá Tatty, mi compañía de toda la vida, una mujer de carácter, el pilar de la casa, siempre a mi lado, queriéndome, escuchándome y consolándome. A mis primitos queridos, Lucía, Alejandro, Juan Diego, Luciana y Miljenko, mis pequeñitos dulces, mi adoración. A mis tías Manena, Bebelu, Rocío, Rocío y Fabiola, quienes siempre me alegran con su amor y ánimos para seguir adelante. A mi madrina, Olenka, quien siempre se preocupa por mí, me aconseja, apoya y brinda sus valiosas enseñanzas. A mi tío Quique y a mis hermanos no de sangre, pero sí de corazón Alejandro y Daniel, por su cariño, apoyo, ánimos y por todos los momentos compartidos con ellos, que atesoro en el corazón. A mis mejores amigos de la universidad: Adita, Ana Lu, Ayme, Gustavo, Marita, Gatito, Marron, Brian, Branny, Xime, Paolita, Michi y Brendita; por su cariño y apoyo. A todos aquellos doctores y maestros por todas sus enseñanzas y paciencia. Y finalmente, a mi amorcito, Luis, por su amor; apoyo incondicional; consejos, fe en mí, ánimos para continuar y por hacer mis días más bonitos.

AGRADECIMIENTOS

Mi profundo agradecimiento a la Facultad de Medicina Humana de la Universidad Católica de Santa María, que través de sus docentes han infundido en mí esa base sólida de conocimientos para el ejercicio de mi profesión. De igual manera, mi sincero agradecimiento a mis jurados dictaminadores Doctor Rafael Tapia Pérez, Doctora Ruth Olazabal Peraltilla y Doctora Jacqueline Portugal Chávez, así como a mi asesora Doctora Noemi Solorzano Del Castillo, por sus valiosos aportes y consejos durante la realización del presente trabajo, y por su paciencia y amabilidad. A la Doctora Agueda Muñoz y Sandra Yucra, por promover la finalización del proyecto durante el curso de taller de tesis. A mi enamorado, Luis Abril Pareja, por su apoyo y valiosos consejos durante todo el proceso. Y finalmente, quiero expresar mi más grande agradecimiento a mi padre, el Doctor Manuel Huanqui Del Carpio, quien con su dirección, enseñanzas y colaboración ha permitido el desarrollo de este trabajo.

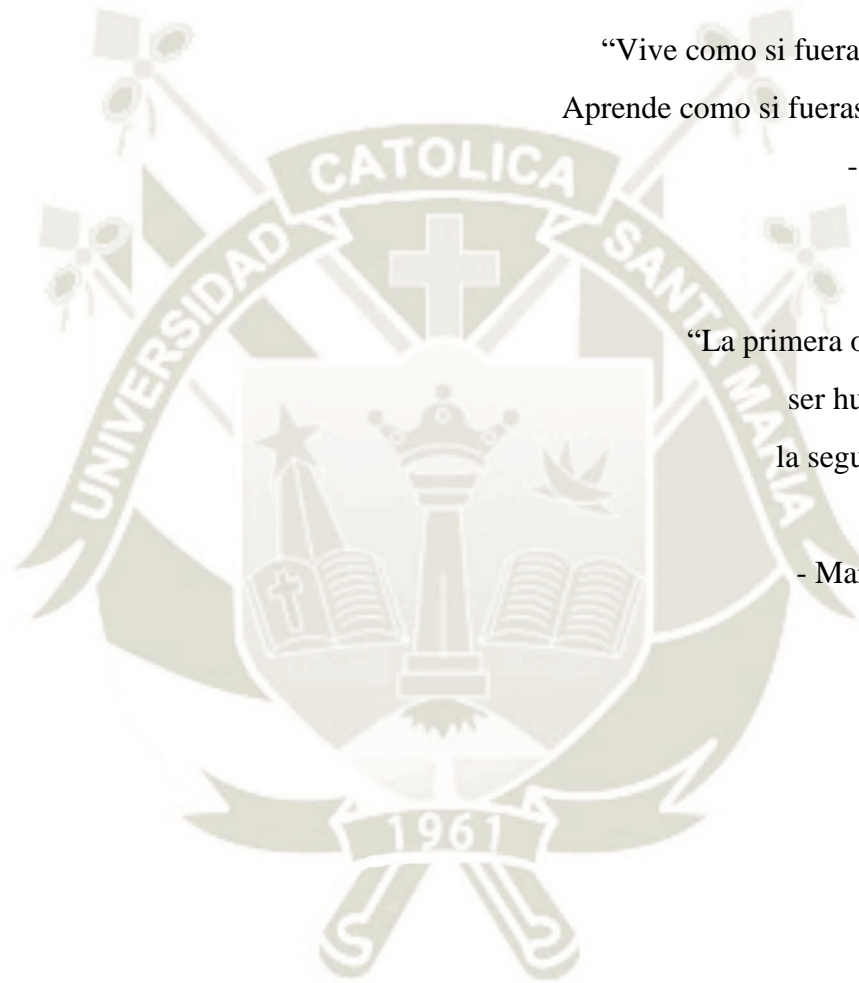
EPÍGRAFE

“Vive como si fueras a morir mañana.
Aprende como si fueras a vivir siempre.”

- Mahatma Gandhi

“La primera obligación de todo
ser humano es ser feliz,
la segunda es hacer feliz
a los demás.”

- Mario Moreno Reyes



ÍNDICE

RESUMEN	i
ABSTRACT	iii
INTRODUCCIÓN	v
CAPITULO I:	1
PLANTEAMIENTO TEÓRICO	1
1. PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN	2
2. OBJETIVOS	5
3. MARCO TEÓRICO	5
4. HIPÓTESIS PLANTEADA	25
CAPITULO II:	26
PLANTEAMIENTO OPERACIONAL	26
5. TÉCNICAS, INSTRUMENTOS Y MATERIALES DE VERIFICACIÓN	27
6. CAMPOS DE VERIFICACIÓN	29
7. ESTRATEGIAS DE RECOLECCIÓN DE DATOS	30
CAPITULO III:	33
RESULTADOS	33
CAPITULO IV:	43
DISCUSIÓN	43
CONCLUSIONES:	48
RECOMENDACIONES	48
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	48
ANEXOS	53

RESUMEN

Fundamento: La anestesia raquídea, es una técnica sencilla que consiste en un veloz y profundo bloqueo sensitivo y motor, para la realización de intervenciones quirúrgicas, a través de la introducción de minúsculas dosis de anestésico local en el espacio subaracnoideo, a nivel de la columna lumbar. Si bien sus beneficios superan los riesgos, presenta algunos efectos adversos que, aunque son infrecuentes, su gravedad, los convierte en tema de discusión y vigilancia. Para lograr buenos resultados y disminuir los riesgos, es elemental efectuar la técnica adecuada. Lo cual implica el reconocimiento meticuloso de la anatomía del paciente. Por lo expuesto, el presente trabajo busca aportar un parámetro que consiste en la medición de la distancia de introducción de la aguja y su variación según el índice de masa corporal de pacientes sometidos a anestesia raquídea, que sirva de referencia a los especialistas en anestesiología, para acceder al espacio subaracnoideo, permitiendo la colocación del anestésico local en el lugar adecuado.

Objetivo: Determinar la distancia desde la piel al espacio subaracnoideo (SSD) y su variación según índice de masa corporal, en pacientes sometidos a anestesia raquídea para intervención quirúrgica, en el Hospital III Yanahuara y Clínica Auna Sede Vallesur, durante el período de tiempo estipulado.

Método: Se realizó un estudio prospectivo, transversal y correlacional. Se tomó una muestra por conveniencia obteniendo 180 pacientes, que fueron intervenidos quirúrgicamente con necesidad de anestesia raquídea en el periodo de noviembre del 2020 a noviembre del 2021. Se procedió a tallar y pesar a los mismos, y a realizar la medición de la distancia introducida de la aguja raquídea en cada uno de los procedimientos, obteniéndose los datos que fueron posteriormente procesados estadísticamente a través del programa SPSS.

Resultados: De 180 pacientes que cumplían con los criterios establecidos, 42.2% (n=76) se encontraban clasificados como sobrepeso, siendo este el más predominante. Se observó de igual manera que el rango de distancia piel-espacio subaracnoideo más prevalente fue el de 4.1 a 5cm siendo de un 50.6% (n=91), seguido del rango de 5.1 a 6cm con un 36.7% (n=66). Además, se obtuvo una media de 5.07 cm en el total las mediciones de la distancia piel-espacio subaracnoideo. Finalmente, se evidenció una correlación moderada entre el aumento del IMC y la distancia piel-espacio subaracnoideo.

Conclusiones: El rango en centímetros de SSD más frecuente fue de 4.1 a 5 cm. Se encontró relación estadísticamente significativa entre IMC, sexo y gestación con las categorías establecidas de SSD.

Palabras claves: distancia piel-espacio subaracnoideo, anestesia raquídea, índice de masa corporal (IMC)



ABSTRACT

Background: Spinal anesthesia is a simple technique which consists of a fast and deep sensory and motor blockade, previous to perform surgical interventions, through the insertion of tiny doses of local anesthetic in the subarachnoid space. Although its benefits outweigh the risks, it still has some adverse effects, although infrequent, their seriousness makes them a subject of discussion and vigilance. To achieve good results and reduce risks, it is essential to carry out the appropriate technique. This implies a meticulous recognition of the patient's anatomy. For these reasons, this study seeks to set up a parameter which consists of measuring the insertion length of the needle and its variation according to the body mass index of patients undergoing spinal anesthesia, which could serve as a reference for specialists in anesthesiology, to access the subarachnoid space, allowing a better placement of the anesthetic in the right place.

Objective: To determine the distance from the skin to the subarachnoid space (SSD) and its variation according to body mass index, in patients undergoing spinal anesthesia for surgical intervention, at “Hospital III Yanahuara” and “Clínica Auna Sede Vallesur”, during the stipulated period of time.

Method: A prospective, cross-sectional and correlational study was carried out. A convenience sample was taken from patients who underwent surgery and needed spinal anesthesia, in the period of time from November 2020 to November 2021, obtaining a sample of 180 patients. Therefore, proceeding to measure the height and weight of said patients and measuring the insertion length of the needle in each of the procedures, obtaining the data that was later statistically processed through the SPSS program.

Results: A sample of 180 patients who met the established criteria was collected. Among these patients 42.2% (n=76) were classified as overweight, this being the most predominant. It was also observed that the most prevalent range of skin-subarachnoid space distance was 4.1 to 5cm, with 50.6% (n=91), followed by the range of 5.1 to 6cm with 36.7% (n=66). In addition, a mean of 5.07 cm was obtained from the total of all measurements of the skin-subarachnoid space distance. Additionally, a moderate correlation was found between the increase in BMI and the skin-subarachnoid space distance.

Conclusions: the most frequent SSD range in centimeters was 4.1 to 5 cm. A statistically significant relationship was found between BMI, sex and gestation with the established categories of SSD.

Keywords: Skin-subarachnoid space length, spinal anesthesia, Body Mass Index (BMI).



INTRODUCCIÓN

La anestesia raquídea, también llamada anestesia espinal, es una técnica sencilla que consiste en un veloz y profundo bloqueo sensitivo y motor, para la realización de intervenciones quirúrgicas, a través de la introducción de minúsculas dosis de anestésico local en el espacio subaracnoideo, a nivel de la columna lumbar **(9)**.

Usualmente, es utilizada para anestesia y/o analgesia, en procedimientos variados de extremidades inferiores, abdomen inferior, pelvis y periné **(5)**.

Tiene múltiples beneficios, dentro de los cuales resaltan: conservar al paciente despierto durante la intervención con la consecuente conservación de los reflejos protectores de la vía aérea, la reducción de embolia pulmonar, trombosis venosa profunda, y reacción neurohormonal al estrés y, por último, la mejor respuesta pulmonar en operaciones abdominales altas **(9)**.

Así mismo, es una técnica más sencilla que la anestesia epidural, con un menor tiempo de latencia y la utilización de menores cantidades de anestésico local, reduciendo de esta manera, el riesgo de toxicidad **(9)**.

Adicionalmente, tiene como ventaja, permitir la colocación de fármacos opiáceos para la reducción del dolor postoperatorio, con un tiempo de duración prolongado, logrando que el paciente pueda movilizarse tempranamente **(9)**.

En la actualidad, esta técnica anestésica ocupa un extenso campo de utilización. Sin embargo, para lograr buenos resultados y disminuir los riesgos, es elemental efectuar la técnica adecuada. Lo cual incluye, la previa preparación del instrumental requerido y del paciente y el reconocimiento meticuloso de la anatomía del mismo **(10)**.

Por lo expuesto, el presente trabajo busca aportar un parámetro que consiste en la medición de la distancia de introducción de la aguja y su variación según el índice de masa corporal de los pacientes estudiados, que sirva de referencia a los especialistas en anestesiología, para acceder al espacio subaracnoideo, permitiendo la colocación del anestésico local en el lugar adecuado.

CAPITULO I: PLANTEAMIENTO TEÓRICO



1. PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

1.1. Determinación del problema

El empleo de la anestesia regional ha ido en aumento debido a su sencillez y amplia utilización como técnica en múltiples intervenciones quirúrgicas y su eficacia en el control del dolor postoperatorio **(12)**.

Si bien sus bondades y beneficios superan los riesgos, presenta algunos efectos adversos que, aunque son infrecuentes, su gravedad, los convierte en tema de discusión y vigilancia **(11)**.

La preocupación predominante para el especialista en anestesiología, son aquellas complicaciones asociadas a la técnica utilizada, dada la gran adversidad que implican **(13)**.

En anestesiología, es escaso el tiempo que se tiene para corregir un error, por ello es primordial la prevención, tomando en cuenta todas las eventualidades, dentro de las cuales destaca la dificultad para la introducción de la aguja (intentos fallidos) y para la localización del espacio subaracnoideo. Lo cual se refiere a la posible desviación de la aguja, impidiendo la colocación del anestésico local en el lugar adecuado **(13)**. Motivo por el cual, la presente investigación busca aportar un rango de la distancia de introducción de la aguja raquídea, para facilitar la localización del espacio subaracnoideo.

1.2. Enunciado del problema

¿Cuál es la distancia de la piel al espacio subaracnoideo, a nivel del interespacio L3-L4 y su relación con el índice de masa corporal, de los pacientes sometidos a anestesia raquídea en el Hospital III Yanahuara y Clínica Auna Sede Vallesur?

1.3. Operacionalización de variables

Variable	Indicador	Unidad /categoría	Escala
Dependiente			
Distancia piel-espacio subaracnoideo	Centímetros (cm)	<ul style="list-style-type: none"> • 3-4 cm: 1 • 4.1-5 cm: 2 • 5.1-6 cm: 3 • 6.1-7 cm: 4 	Cualitativa ordinal
Independiente			
IMC	Kg/m ²	<ul style="list-style-type: none"> • <18.5 Kg/m²: Bajo peso • 18.5-24.9 Kg/m²: Normal • 25-29.9 Kg/m²: Sobrepeso • >30 Kg/m²: Obesidad 	Cualitativa Ordinal

1.4. Descripción del problema

1.4.1. Área del conocimiento

1.4.1.1. **Área general:** ciencias de la salud

1.4.1.2. **Área específica:** medicina humana

1.4.1.3. **Especialidad:** anestesiología

1.4.1.4. **Línea:** anestesia raquídea

1.4.2. Interrogantes básicas

1.4.2.1. ¿Existe un intervalo de medición de distancia piel-espacio subaracnoideo predominante en el grupo de pacientes estudiados?

1.4.2.2. ¿Cuál es la categoría de índice de masa corporal dominante en el conjunto de pacientes estudiados?

1.4.2.3. ¿Hay variación de la distancia piel-espacio subaracnoideo influenciada por el índice de masa corporal (IMC)?

1.5. Justificación

1.5.1. Justificación científica: El presente trabajo de investigación pretende obtener un rango de introducción de la aguja raquídea en centímetros que pueda servir de referencia a los especialistas en anestesiología para la localización del espacio subaracnoideo en los procedimientos de anestesia espinal.

1.5.2. Justificación social: Actualmente, a nivel de países del primer mundo, se suele usar ecografía antes de la anestesia raquídea, para determinar la anatomía del paciente, localizar el espacio intermedio para la colocación de la aguja y valorar la profundidad del espacio subaracnoideo, sobre todo en pacientes con obesidad o anatomía difícil (8).

Diversos estudios han evidenciado que su empleo se relaciona con un reconocimiento más preciso del espacio intervertebral y mejor tasa de primer paso de aguja en pacientes con anatomía difícil (8).

Sin embargo, en Perú no se poseen los recursos económicos necesarios para contar con un ecógrafo en todos los quirófanos, por lo cual, el presente trabajo busca estimar la profundidad del espacio subaracnoideo, mediante la medición de la introducción de la aguja raquídea, sin el requerimiento de recursos adicionales a lo que habitualmente se utiliza.

1.5.3. Factibilidad: El estudio es viable, ya que la investigadora cuenta con los recursos necesarios para la ejecución del estudio (económicos, materiales y humanos).

1.5.4. Justificación personal: Conociendo los beneficios de la anestesia raquídea por sobre otros métodos y siendo consciente de su frecuente uso dentro de la práctica clínica, me inclino a realizar la presente investigación, debido a que considero que brinda un aporte realmente valioso para los médicos anestesiólogos, con el fin de facilitar la localización del espacio subaracnoideo, al momento de la colocación de anestesia raquídea. Así mismo, lo considero interesante, debido a la escasez de este tipo de estudio en nuestra población.

1.6. Diseño de investigación: la presente investigación es de correlación, prospectiva y de corte transversal.

2. OBJETIVOS

2.1. Objetivo general:

Determinar la distancia desde la piel al espacio subaracnoideo y su variación según índice de masa corporal, en pacientes sometidos a anestesia raquídea para intervención quirúrgica, en el Hospital III Yanahuara y Clínica Auna Sede Vallesur, durante el período de tiempo estipulado.

2.2. Objetivos específicos:

- 2.2.1. Establecer un rango, expresado en centímetros, de introducción de la aguja, que sirva como punto referencia a los médicos especialistas en anestesiología para facilitar la ubicación del espacio subaracnoideo.
- 2.2.2. Definir el índice de masa corporal de los pacientes estudiados
- 2.2.3. Evaluar la relación entre la distancia desde la piel al espacio subaracnoideo e índice de masa corporal de los pacientes en estudio.

3. MARCO TEÓRICO

3.1. Conceptos básicos

3.1.1. Sinónimos:

- Anestesia raquídea.
- Anestesia espinal.
- Anestesia intradural.
- Anestesia intratecal.
- Anestesia subaracnoidea.
- Raquianestesia.

3.1.2. Términos:

3.1.2.1. Anestesia: es un procedimiento el cual permite la realización de intervenciones quirúrgicas, ya que, brinda analgesia (control del dolor) de manera rápida y segura y relajación muscular (5).

3.1.2.2. Anestesia general: es un tipo de anestesia, que suele utilizarse en la mayoría de procedimientos quirúrgicos mayores. Tiene tres fases: inducción, mantenimiento y recuperación (5).

3.1.2.3. Anestesia local: es un tipo de anestesia que actúa sobre una porción del cuerpo. Puede ser: tópica, en spray, en pasta, o infiltraciones de anestesia (6).

3.1.2.4. Anestesia regional: actúa sobre una región concreta (miembro superior, miembro inferior o la mitad inferior del cuerpo). Se escoge una técnica, en función de la zona a intervenir, se puede realizar una anestesia troncular, si es de un solo nervio, o de plexo, si son varios (6). Pero si es, por ejemplo, una intervención en la mitad inferior del cuerpo, se aplica otra técnica denominada:

3.1.2.4.1. Anestesia neuroaxial: esta técnica se realiza colocando una aguja y/o un catéter entre las vértebras. Dentro de esta última modalidad existen 3 variantes: raquídea, epidural, combinada (5).

3.1.2.4.1.1. Anestesia raquídea: implica administrar un anestésico local en el espacio subaracnoideo (3).

3.1.2.4.1.2. Anestesia epidural: inyección de anestésico en el espacio epidural (5).

3.1.2.4.1.3. Anestesia espinal-epidural combinada: en esta técnica permite la inyección de pequeñas dosis de anestésico local a nivel raquídeo y la administración de dosis adicionales de anestésico a través del catéter epidural (14).

3.1.3. Anatomía: Dentro del ámbito, tanto de anestesia espinal como epidural, se requiere un conocimiento meticuloso de la anatomía de la columna vertebral y médula espinal, la cual será detallada a continuación. (2)

3.1.3.1. Conducto espinal: se extiende desde el foramen magno hasta el hiato sacro. Los límites anteriores del conducto óseo son los cuerpos vertebrales, los laterales son los pedículos y los posteriores son las apófisis espinosas y las láminas (Imagen 1) (3). Contiene la médula espinal y nervios espinales (2).

3.1.3.2. Columna vertebral: La columna consiste en 33 vértebras: 7 cervicales, 12 torácicas, 5 lumbares, 5 sacras fusionadas y 5 coccígeas fusionadas. A excepción de la primera vértebra cervical (C1) (que carece de cuerpo y

apófisis espinosa), las vértebras consisten en un cuerpo en la parte anterior; dos pedículos que se proyectan desde el cuerpo en sentido posterior; y dos láminas que conectan los pedículos para formar el conducto vertebral. Las láminas dan origen a las apófisis transversas, que se proyectan a los lados; y a la apófisis espinosa, que se proyecta en sentido posterior (Imagen 1) (2).

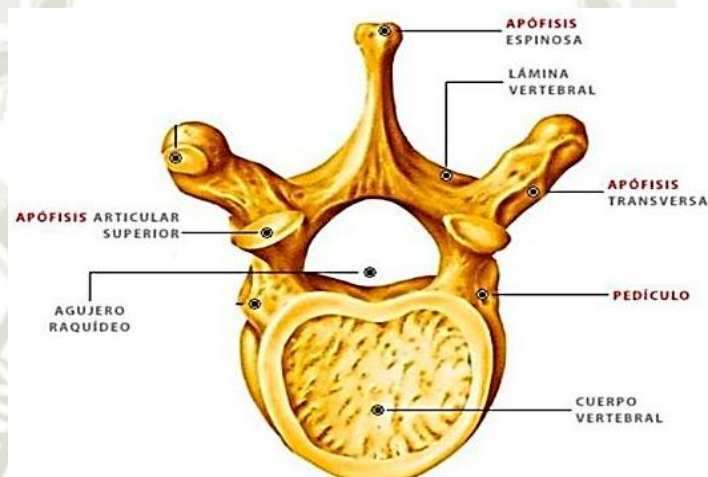


Imagen 1: Rodríguez, 2020

La identificación de las vértebras individuales es importante para la localización correcta del espacio intervertebral deseado para aplicar la anestesia epidural y espinal, es por eso que se toman las siguientes referencias (cuadro 1) (2).

Apófisis espinosa de C7	Primera apófisis espinosa prominente en la parte posterior del cuello
Apófisis espinosa de T1	Apófisis espinosa más prominente; sigue de inmediato a C7
Apófisis espinosa de T12	Palpar la 12 ^a costilla y seguir hacia atrás hasta su unión con T12
Apófisis espinosa de L5	La línea trazada entre las crestas ilíacas cruza el cuerpo de L5 o el espacio intervertebral L4-L5

Cuadro 1 Barash et al., 2013. Referencias de los espacios intervertebrales.

3.1.3.3. Ligamentos: Los ligamentos proporcionan estabilidad a los cuerpos vertebrales. Existen 3 ligamentos interlaminares (Imagen 2) que unen las apófisis vertebrales: (3)

- Superficialmente, el ligamento supraespinoso conecta los ápices de las apófisis espinosas. (3)
- El ligamento interespinoso conecta las apófisis espinosas en su superficie horizontal. (3)
- El ligamento amarillo conecta el borde caudal de la vértebra superior con el borde cefálico de la lámina inferior. Este ligamento está compuesto por fibras elásticas y se reconoce por su gran resistencia al paso de la aguja (3). Tiene mayor grosor en la línea media (3-5 mm en L2-L3) y en la parte más lejana de las meninges espinales en la línea media (4-6 mm en L2-L3). Lo cual explica, que sea menos probable que en la anestesia epidural la inserción medial de la aguja cause una punción meníngea accidental (2).

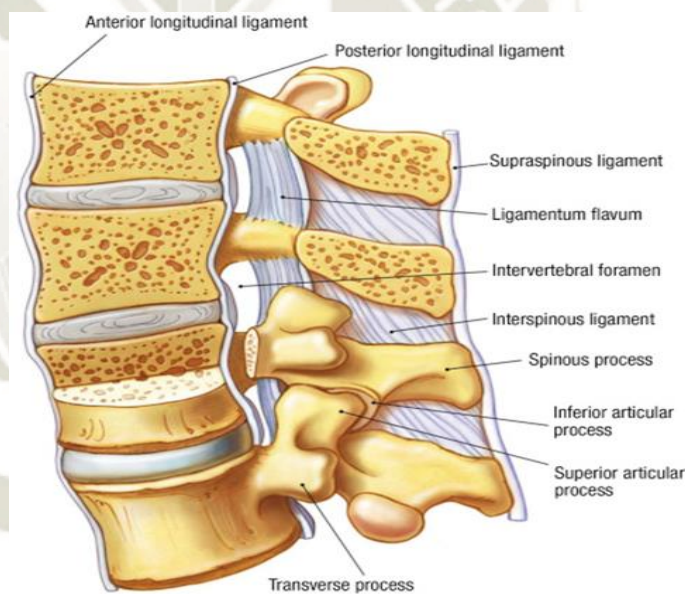


Imagen 2: Intramed. 2016.

3.1.3.4. Meninges

- **Duramadre** es el tejido meníngeo más externo y grueso, comienza en el agujero magno (se fusiona con el periostio en el cráneo) y termina aproximadamente en S2, donde se fusiona con el filum terminal. Así mismo, se extiende en sentido lateral sobre los nervios espinales radicales y se continúa con el tejido conectivo del epineuro, casi al nivel de los orificios intervertebrales. Su borde interno está muy

vascularizado, lo que le permite ser una vía importante de eliminación farmacológica del espacio epidural y subaracnoideo (Imagen 3) (2).

- **Aracnoides** es una membrana avascular que sirve como principal barrera fisiológica para que los fármacos no se desplacen entre el espacio epidural y el subaracnoideo (Imagen 3) (2).
- **Piamadre** está adherida a la médula espinal (Imagen 3) (2).

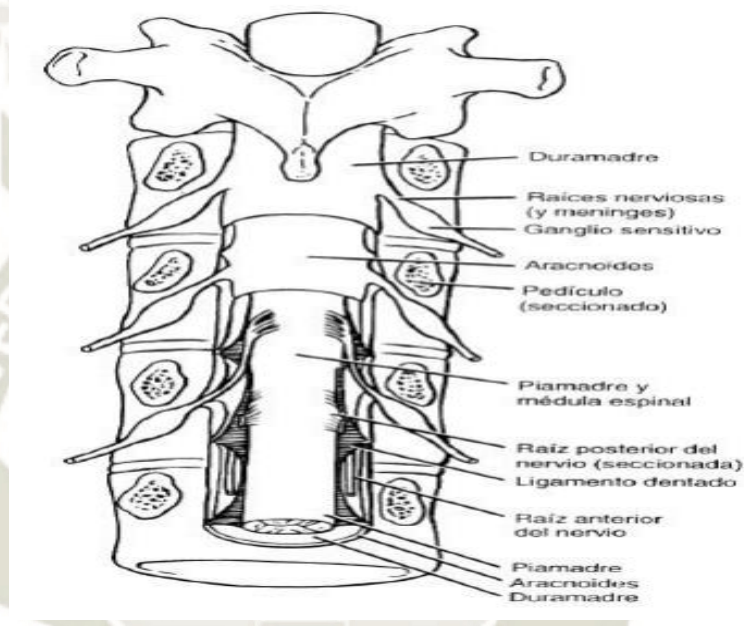


Imagen 3: Edward Morgan. 1995.

3.1.3.5. Líquido cefalorraquídeo (LCR)

Es típico el carácter incoloro del LCR, el cual se encuentra en el espacio subaracnoideo, a un volumen de aprox. 25-35 ml, de un total de 100 a 150 ml, el cual es producido a nivel de los plexos arteriales coroideos localizados en los ventrículos cerebrales, a una velocidad de 450 ml/ día. Así mismo, su reabsorción se da a través de las vellosidades aracnoideas y las granulaciones que protruyen a través de la duramadre hacia el torrente sanguíneo (3).

Cabe resaltar que, el LCR oscila en paralelo con la expansión y contracción cerebral durante el ciclo cardíaco. De lo cual se infiere, que no se depende del LCR para la distribución de fármacos anestésicos en el espacio subaracnoideo, si no de la energía cinética de la inyección y la baricidad de la solución (2).

3.1.3.6. Médula espinal

La médula espinal se extiende a lo largo del conducto vertebral durante la vida fetal, termina cerca de L3 al nacimiento y se mueve progresivamente a una posición cefálica a medida que la columna vertebral crece para alcanzar el nivel L1 adulto alrededor de los 2 años de edad. El cono medular, las raíces nerviosas lumbares, sacras y coxígeas se ramifican distalmente para formar la cauda equina. Las agujas espinales se colocan en esta área del conducto (debajo de L2) debido a que la movilidad de los nervios reduce el peligro de traumatismo por la aguja (3).

La médula espinal da lugar a 31 pares de nervios espinales, cada uno compuesto por una raíz motora anterior y una sensitiva posterior. Cada superficie de piel inervada por determinado nervio espinal se denomina dermatoma (Imagen 4) (2).

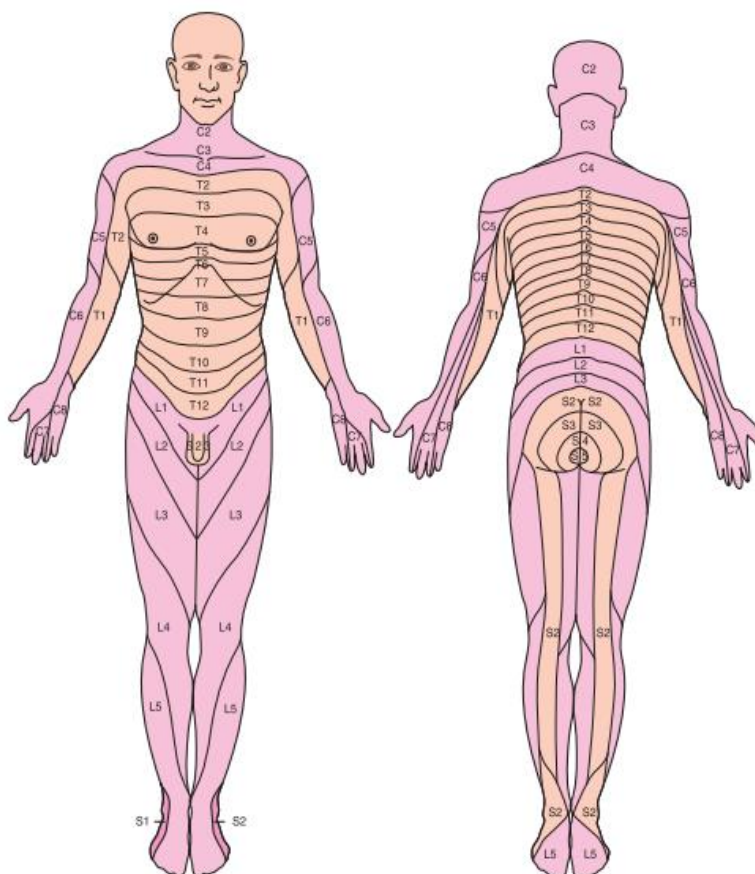


Imagen 4: Barash et al., 2013

El conocimiento sobre las distribuciones sensitivas, motoras y autonómicas de los nervios espinales ayudará al anestesiólogo a determinar el nivel segmentario correcto requerido para la operación particular y anticipar los efectos fisiológicos potenciales de producir un bloqueo en este nivel. Los nervios autonómicos aferentes proporcionan sensación visceral y reflejos viscerosomáticos en niveles segmentarios espinales mucho más altos que lo predicho a partir de los dermatomas cutáneos. Los niveles mínimos sugeridos para los procedimientos quirúrgicos comunes se pueden observar a continuación en el cuadro 2. (3).

Niveles cutáneos mínimos sugeridos para la anestesia espinal	
Sitio quirúrgico	Nivel
Extremidades inferiores	T12
Cadera	T10
Vagina, útero	T10
Vejiga, próstata	T10
Extremidades inferiores con torniquete	T8
Testículos, ovarios	T8
Intraabdominal inferior	T6
Otras intraabdominales	T4

Cuadro 2 Barash et al. 2013. Niveles cutáneos mínimos sugeridos para la anestesia espinal.

3.1.3.7. Espacio subaracnoideo

El espacio subaracnoideo se encuentra entre la aracnoides y la piamadre, y se extiende desde el anclaje de la dura en S2 hasta el ventrículo cerebral en dirección cefálica. Contiene la médula espinal, nervios, líquido cefalorraquídeo (LCR) y vasos sanguíneos que irrigan la médula espinal. (Imagen 5) (3).

3.1.3.8. Espacio epidural

La localización del espacio epidural tiene lugar entre la duramadre y el hueso (4). Sus límites son: a nivel craneal el agujero magno, caudalmente el ligamento sacrococcígeo y en la parte posterior se encuentra el ligamento amarillo y los pedículos vertebrales. Tiene comunicación con el espacio paravertebral por los agujeros intervertebrales (Imagen 5) (2).

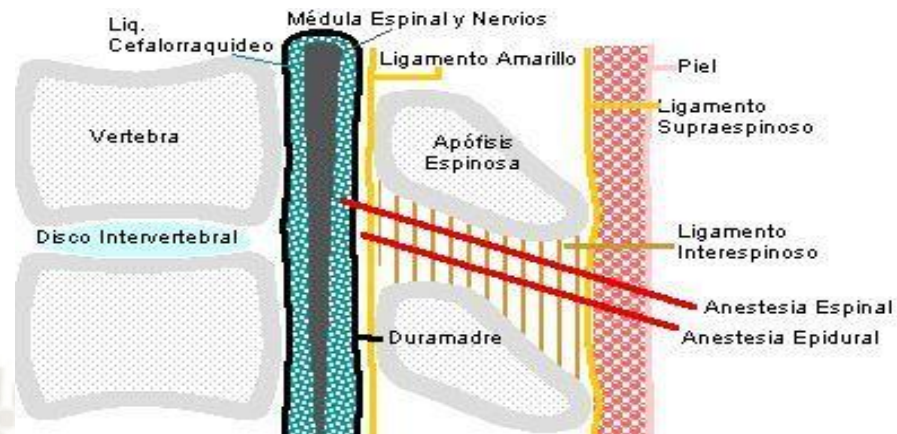


Imagen 5: autoría desconocida. 2022

Está compuesto por una serie de compartimientos discontinuos que se vuelven continuos cuando se abre el espacio potencial con la inyección de aire o líquido. El contenido más abundante del espacio epidural es grasa. También hay venas, pero estas se encuentran sobre todo en la parte anterior y lateral, y forman anastomosis libres con las venas extradurales (venas pélvicas, sistema álgico, venas intracraneales).

La grasa epidural tiene efectos importantes en la farmacología de los opioides y anestésicos locales administrados por vía epidural e intratecal. La liposolubilidad causa secuestro de los opioides en la grasa epidural, con disminución de su biodisponibilidad. La transferencia de opioides del espacio epidural al intratecal es mayor con la morfina que es poco liposoluble y es menor para los opioides muy liposolubles como el fentanilo y sufentanilo (2).

3.1.4. Técnica

Tanto la anestesia espinal como la epidural deben ser realizadas bajo monitoreo adecuado, en un ambiente con el equipo para controlar la vía respiratoria y la reanimación (2). El paciente debe vigilarse con todos los monitores estándar ASA, incluidos ECG, presión arterial y saturación de oxígeno (3).

3.1.5. Agujas

Las agujas espinales se clasifican en dos categorías: aquéllas con punta en bisel que cortan la duramadre (“punta cortante”) y aquéllas con una punta cónica (“punta de lápiz” o “punta roma”) con una abertura lateral. Las

primeras incluyen la aguja Quincke, mientras que las segundas las agujas Sprotte y Whitacre (Imagen 6). Las agujas con punta de lápiz pueden reducir la incidencia de cefalea pospunción dural (<1%) en comparación con las agujas tradicionales con punta cortante al separar en vez de cortar las fibras durales durante la inserción. Las agujas calibre 24 y 25 G se flexionan con facilidad, y con frecuencia se insertan a través de una aguja introductora calibre 19 (3).



3.1.6. Sedación: la sedación previa al procedimiento debe ser limitada, puesto que es importante la cooperación del paciente (posición, determinación del nivel de la anestesia sensitiva, presencia de parestesias). Después de establecer la anestesia, puede sedarse al paciente si se considera apropiado (2).

3.1.7. Posición: para la aplicación de anestesia raquídea se puede utilizar las siguientes posiciones del paciente:

- Decúbito lateral: el paciente se coloca con el lado afectado hacia arriba si se utiliza una técnica hipobárica o isobárica, y con el lado afectado hacia abajo si se usa una técnica hiperbárica. La columna vertebral es horizontal y paralela al borde de la mesa. Las rodillas se dirigen hacia el tórax y el mentón se flexiona hacia el tórax para obtener la flexión máxima de la columna (3).

- Sedente: suele utilizarse predominantemente en población obesa para una mejor localización de la línea media y para intervenciones urológicas y ginecológicas en las cuales se realizará bloqueos espinales bajos. Consiste en colocar la cabeza y hombros flexionados hacia el tronco, con los brazos descansando en un soporte. Cabe resaltar, la necesidad de otra persona que asista en contener al paciente (2).
- Prona (en navaja): es considerada en intervenciones que requieren de tal posición (2). Se suele utilizar con anestésias hipobáricas o isobáricas para procedimientos del recto, periné y ano (3).

Luego de poner en la posición más adecuada al paciente, tomando como referencia las crestas ilíacas que se encuentran a nivel del espacio intervertebral L4-L5, se identifican los espacios intervertebrales L2-L3 y L3-L4, una vez localizados, se elige el espacio deseado (2).

3.1.8. Técnica aséptica: la asepsia es parte vital del procedimiento de anestesia raquídea. En 2017, la ASA publicó una serie de consejos prácticos relacionados a la prevención de complicaciones infecciosas asociadas con las técnicas neuroaxiales, los cuales veremos a continuación:

- Uso de gorro y mascarilla, cubriendo boca y nariz.
- Quitarse las joyas, incluidos anillos y relojes.
- Lavado de manos antes del procedimiento.
- Uso de guantes estériles.

Tanto la zona de colocación anestésica como la circundante deben de limpiarse de manera prolija, utilizando preferentemente como antiséptico clorhexidina con alcohol, esperando el tiempo suficiente para que la solución seque (8). El mencionado anteriormente es el antiséptico de elección y el recomendado, debido a que previene de mejor manera la colonización de catéteres percutáneos, en comparación con la yodopovidona al 10%. No obstante, no se debe olvidar que todas las soluciones antisépticas son neurotóxicas, por lo tanto, se debe tener sumo cuidado de no contaminar las agujas espinales, ni los anestésicos locales (2).

Otras medidas adicionales, que pueden ser tomadas en cuentas son:

- Cambiar máscaras entre casos

- El uso de gorro por el paciente.
- Limpieza de la parte superior de las ampollas de medicamentos no estériles con alcohol o clorhexidina

A continuación, se procede a la colocación de anestesia

3.1.9. Abordaje

3.1.9.1. Técnica medial

Se introduce la aguja espinal con un ligero ángulo cefálico y se avanza en la línea media del tejido subcutáneo a los ligamentos supraespinoso, interespinoso, y amarillo; al espacio epidural; a la duramadre (donde se percibe un «chasquido»), a la aracnoides. Por lo general, todo este trayecto hasta las meninges espinales tiene una profundidad de 5 a 6 cm (Imagen 7) (2).

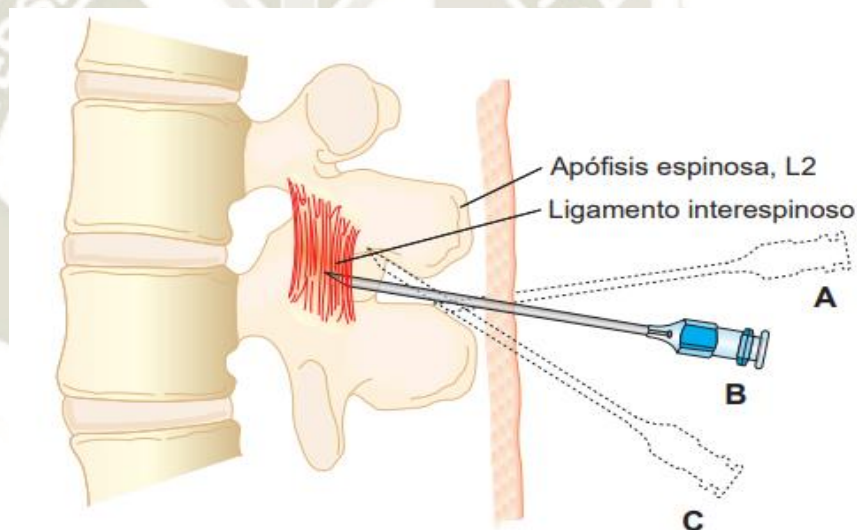


Imagen 6: Barash et al., 2013

Si la aguja choca con el hueso, puede ser la apófisis espinosa caudal (Imagen 7 A) o cefálica (Imagen 7 C), se debe cambiar un poco de dirección y si se encuentra hueso en un plano más superficial, es probable que la aguja recorra la apófisis espinosa inferior. Si se toca el hueso de manera repetida en la misma profundidad, es probable que la aguja esté fuera de la línea media y recorra la lámina. En estos casos se retira la aguja hasta el tejido subcutáneo para dirigirla de nuevo en sentido más cefálico (2).

Cuando el paciente experimenta parestesia (que debe distinguirse de la molestia causada por el contacto con el hueso), es importante detener de inmediato el avance de la aguja. Después de colocar el bloqueo, debe ponerse atención estricta al estado hemodinámico del paciente, con apoyo a la presión sanguínea y la frecuencia cardíaca, en caso necesario. Se valora el nivel de la anestesia mediante un pinchazo o sensibilidad térmica. Si la anestesia no sube lo suficiente, la mesa puede inclinarse para influir en la diseminación de un anestésico local hiperbárico o hipobárico (2).

3.1.9.2. La técnica paramediana se usa cuando el paciente no puede flexionar la columna o cuando los ligamentos interespinosos están muy calcificados. La aguja se introduce 1 cm lateral al espacio intervertebral deseado con avance hacia la línea media. (La primera resistencia significativa es el ligamento amarillo, ya que se omite el paso por el ligamento interespinoso) (Imagen 8) (2).

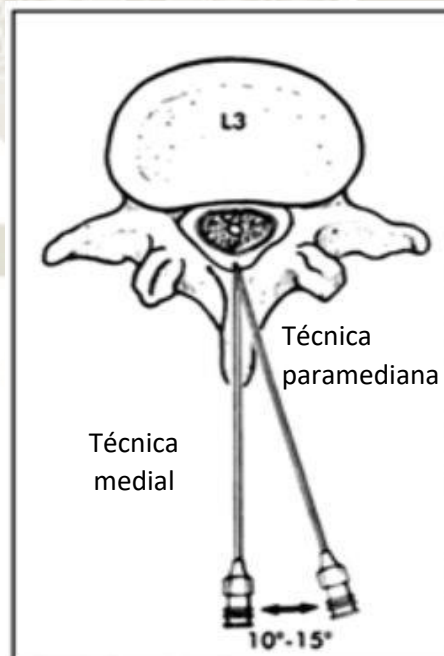


Imagen 7: José Luis AS. 2011.

3.1.9.3. La técnica lumbosacra: es un abordaje paramediano dirigido al espacio intervertebral L5-S1. (2)

Siempre mantener el estilete en el sitio mientras se avanza la aguja para que su lumen no se tape con tejido. Avanzarla hasta percibir mayor resistencia a medida que atraviesa el ligamento amarillo. A medida que se avanza la aguja más allá de este ligamento, ocurrirá una pérdida súbita de resistencia cuando la aguja perfora la duramadre con un “pop”. Retirar el estilete y confirmar la colocación correcta al notar el flujo libre de LCR hacia el conector de la aguja (3).

Conectar la jeringa que contiene la dosis predeterminada del anestésico local a la aguja. Aspirar suavemente el LCR hacia la jeringa, lo que produce birrefringencia dentro de las soluciones que contienen dextrosa y confirma el flujo libre. Inyectar el fármaco con lentitud. Repetir la aspiración del LCR al final de la inyección confirma que la punta de la aguja aún se encuentra dentro del espacio subaracnoideo. Retirar la aguja y acomodar al paciente hacia la posición deseada (3).

Posteriormente se debe realizar una vigilancia estrecha (cada 60 a 90 segundos) de la presión arterial, el pulso y la función respiratoria durante 10 a 15 minutos. Determinar el nivel anestésico ascendente al notar la respuesta a una prueba de punción suave o una torunda con alcohol. La estabilización del nivel de anestesia local tarda alrededor de 20 minutos (3).

3.1.10. Indicaciones

Los factores que afectan la selección de técnicas anestésicas apropiadas para un paciente individual incluyen los requisitos quirúrgicos para la realización del procedimiento, la duración anticipada de la cirugía, las comorbilidades y preferencias del paciente, los planes para proporcionar analgesia posoperatoria y la experiencia y preferencias del anestesista (5).

Como regla general, no existen indicaciones claras para un tipo de anestesia sobre otro cuando cualquiera sería apropiado. Para procedimientos mayores o prolongados, la anestesia general (AG) con manejo de las vías respiratorias usando un tubo endotraqueal (ETT) o un dispositivo de vía aérea supraglótica (SGA) suele ser la técnica primaria más apropiada,

particularmente si se requiere un nivel profundo de sedación y/o si la vía aérea el acceso es limitado (5).

La anestesia neuroaxial (NA) se usa más comúnmente para la cirugía de las extremidades inferiores y del abdomen inferior (cuadro 3) (7).

Surgery	Type of neuraxial anesthetic/analgesic	Need for supplemental general anesthesia
Breast	Epidural	Yes
Thoracic	Epidural	Yes
Major abdominal	Epidural	Yes
Hip replacement	Spinal/epidural	No
Knee replacement	Spinal/epidural	No
Inguinal hernia	Spinal	No
Laparoscopy	Spinal/epidural	Likely
Anal	Spinal	No

Cuadro 3 Ituk et al., 2022 Cirugías susceptibles de anestesia neuroaxial .

El nivel sensorial requerido para una cirugía específica está determinado por el nivel del dermatoma de la incisión en la piel y por el nivel requerido para la manipulación quirúrgica; estos dos requisitos pueden ser muy diferentes. Como ejemplo, se realiza una incisión abdominal baja para cesárea en el dermatoma T11 a T12, pero se requiere un nivel espinal T4 para evitar el dolor con la manipulación peritoneal (7).

La anestesia raquídea, epidural y combinada raquídea-epidural (CSE) se puede utilizar para muchos de los mismos procedimientos quirúrgicos. Las diferencias entre ellos pueden afectar la elección de la técnica para un procedimiento o paciente específico (cuadro 4) (7).

Técnica	Ventajas	Desventajas
Espinal	<ul style="list-style-type: none"> • Inicio rápido del bloqueo • Bloque simétrico confiable, incluidas las raíces nerviosas sacras • Utiliza dosis bajas de anestésicos locales y opioides • Técnicamente fácil 	<ul style="list-style-type: none"> • Duración limitada de la acción. • Capacidad limitada para extender el bloqueo. • Requiere punción dural
Epidural	<ul style="list-style-type: none"> • Puede prolongar la duración y extender el bloqueo • Inicio de la anestesia relativamente lento • Puede usarse para proporcionar analgesia postoperatoria. 	<ul style="list-style-type: none"> • Inicio de la anestesia relativamente lento • Dosis más altas de anestésicos locales y opioides que la espinal

		<ul style="list-style-type: none"> • Alto riesgo de cefalea post punción dural, con punción dural no intencional • Posibilidad de bloqueo parcheado o asimétrico • Bloqueo sacro poco fiable
Espinal-epidural combinado	<ul style="list-style-type: none"> • Inicio rápido del bloqueo • Bloque simétrico confiable, incluidas las raíces nerviosas sacras • Permite prolongar la duración y extender el bloqueo • Opción para valorar el nivel de bloqueo • Dosis bajas de anestésicos locales y opioides • Puede usarse para proporcionar analgesia postoperatoria. 	<ul style="list-style-type: none"> • Puede tomar más tiempo que la espinal de una sola inyección • Confirmación tardía de catéter epidural funcional
Espinal continua	<ul style="list-style-type: none"> • Inicio rápido del bloqueo • Bloque simétrico confiable, incluidas las raíces nerviosas sacras • Puede prolongar la duración y extender el bloque • Dosis bajas de anestésicos locales y opioides • Opción para valorar el inicio del bloqueo 	<ul style="list-style-type: none"> • Alta incidencia de cefalea postpunción dural • Posible mayor riesgo de errores de medicación.

Cuadro 4: Ituk et al., 2022. Comparación de técnicas de anestesia neuroaxial.

La anestesia raquídea generalmente se administra como una sola inyección, mientras que la anestesia epidural generalmente se administra a través de un catéter para infusión continua, y la anestesia combinada raquídea-epidural combina las dos. La anestesia espinal continua a través de un catéter ubicado en el espacio subaracnoideo se usa con menos frecuencia que las otras técnicas (7).

La aguja para la anestesia espinal debe insertarse en un espacio intervertebral lumbar medio o bajo (debajo de la terminación del cono medular), mientras que la colocación de la aguja para una inyección epidural puede ocurrir en cualquier lugar desde el extremo distal del canal neuroaxial a un interespacio cervical alto (usualmente para un procedimiento de manejo del dolor crónico). Por ejemplo, se puede colocar un catéter epidural para proporcionar principalmente anestesia torácica y/o analgesia posoperatoria,

con el grado determinado por el volumen y la concentración de los medicamentos epidurales elegidos. Por lo tanto, los dermatomas específicos y la extensión del bloqueo sensorial pueden controlarse más fácilmente con una inyección epidural (7).

La anestesia espinal, al igual que la epidural, atenúa la «respuesta de estrés» a la cirugía, disminuye el sangrado durante la operación y la incidencia de fenómenos tromboembólicos postoperatorios. Así mismo, es útil para extender la analgesia al período postoperatorio (2).

3.1.11. Contraindicaciones (3):

3.1.11.1. Absolutas:

- Negativa del paciente.
- Infección localizada en el sitio de punción cutánea.
- Coagulopatía significativa.
- Presión intracraneal aumentada.

3.1.11.2. Relativas:

- Septicemia o bacteremia.
- Hipovolemia.
- Enfermedad del sistema nervioso central.

3.2. Análisis de antecedentes investigativos

3.2.1. A nivel local (*No existen estudios a nivel local, sin embargo, se expondrán estudios similares realizados en anestesia epidural, con el fin de comparar la metodología, más no los resultados*):

3.2.1.1. Autor: Rosado Tejada, Luis

Título: “RELACIÓN ENTRE LA DISTANCIA DE LA PIEL AL ESPACIO EPIDURAL LUMBAR CON LA EDAD, PESO TALLA E ÍNDICE DE MASA CORPORAL DE PACIENTES SOMETIDOS A BLOQUEO EPIDURAL EN EL HOSPITAL CARLOS ALBERTO SEGUÍN ESCOBEDO.”

Revista: Biblioteca Universidad Nacional de San Agustín de Arequipa

Resumen: “Es un estudio de corte transversal, prospectivo y de correlación, con muestreo no probabilístico por conveniencia orientado a investigar la relación establecida entre la distancia de la piel al espacio

epidural lumbar con la edad, peso, talla, e índice de masa corporal de pacientes sometidos a bloqueo epidural. Se tomo como muestra por conveniencia a los 100 primeros pacientes que cumplieron con los criterios de selección establecidos, para luego proceder a colocar el bloqueo epidural, a nivel del interespacio L3-L4 en 99 pacientes y a nivel de L4-L5 en 1 paciente, en la posición de sentado, con abordaje medial; con la respectiva medición en milímetros de la distancia encontrada. Se utilizó para tal efecto estadística paramétrica (correlación y regresión lineal) y no paramétrica. De los pacientes estudiados, 50 fueron varones y 50 fueron mujeres, con una edad media de 47.23 +- 19.39 años, un peso medio de 69.39+-7.07 kg, una talla media de 1.63 +- 0.05 mt y un índice de masa corporal medio de 26.26 +- 1.03 kg/m². La distancia de la piel al espacio epidural lumbar estuvo entre 40-50 mm en 69 pacientes, entre 30-39 mm en 14 pacientes, entre 51-60 mm en 14 pacientes, y mayor de 61 mm en 3 pacientes. Se encontró baja correlación entre la edad y la talla con la distancia de la piel al espacio epidural lumbar; mientras que con el peso y el IMC fue mayor con un coeficiente $r=0.63$ y 0.44 , respectivamente” (15).

3.2.2. A nivel nacional (No existen estudios a nivel nacional, sin embargo, se expondrán estudios similares realizados en anestesia epidural, con el fin de comparar la metodología, más no los resultados):

3.2.2.1. Autor: Jesús Medina Bueno

Título: “RELACIÓN DE LA DISTANCIA PIEL-ESPACIO EPIDURAL CON LOS DATOS ANTROPOMÉTRICOS DE LAS PACIENTES GESTANTES SOMETIDAS A CESÁREA CON ANESTESIA EPIDURAL SIMPLE, EN EL HOSPITAL NACIONAL ALBERTO SABOGAL SOLOGUREN.”

Revista: Repositorio Universidad Nacional de San Marcos

Resumen: “Esta investigación está orientada a determinar la relación de la distancia de la piel al espacio epidural lumbar a nivel del interespacio L3-L4, en las pacientes programadas para cesárea electiva o de emergencia en el Hospital Nacional Alberto Sabogal Sologuren del

Callao, durante el periodo de estudio, para ello se realizó un estudio, descriptivo, prospectivo, de casos. La muestra seleccionada estuvo comprendida por 96 gestantes que fueron programadas para cesárea electiva o de emergencia, en el periodo que comprende el estudio, a partir del 1 de marzo del 2010. Los instrumentos empleados estuvieron conformados por una ficha de recolección de datos convenientemente elaborada para los fines de estudio. Se concluye en el estudio que: No existe una relación estadísticamente significativa entre la distancia de la piel al espacio epidural lumbar a nivel de los interespacios L3- L4, con la edad del grupo estudiado ($P>0.05$). Existe una relación estadísticamente significativa entre la distancia de la piel al espacio epidural lumbar a nivel de los interespacios L3-L4, con el peso, talla, índice de masa corporal y perímetro braquial de las pacientes estudiadas; es decir a mayor peso, talla, índice de masa corporal y perímetro braquial, mayor distancia de la piel al espacio-epidural ($P<0.05$)” (16).

3.2.2.2. Autor: Mary Fiorela Hilario Chávez

Título: “CARACTERÍSTICAS ANTROPOMÉTRICAS ASOCIADAS A LA DISTANCIA PIEL-ESPACIO EPIDURAL EN ANALGESIA DE TRABAJO DE PARTO INSTITUTO NACIONAL MATERNO PERINATAL 2017.”

Revista: Repositorio Universidad San Martín de Porres

Resumen: “el estudio tuvo como objetivo conocer las características antropométricas asociadas a la distancia piel-espacio epidural en analgesia de trabajo de parto, en el instituto nacional materno perinatal, 2017, con el fin de prevenir una punción dural y la aparición de complicaciones, lo que generaría un beneficio hacia la parturienta, el recién nacido y a la institución hospitalaria en la que se encuentra, ya que, al realizar bien el procedimiento, se reduciría la estancia hospitalaria, menor gasto en medicina y mayor satisfacción del paciente” (17).

3.2.2.3. Autor: Juan Ramón Guillén Guevara

Título: “ANTROPOMETRÍA Y DISTANCIA PIEL-ESPACIO EPIDURAL LUMBAR EN GESTANTES SOMETIDAS A CESÁREA HOSPITAL FÉLIX TORREALVA GUTIÉRREZ 2014.”

Revista: Repositorio Universidad San Martín de Porres

Resumen: “el objetivo del estudio fue identificar la relación de la antropometría con la distancia piel - espacio epidural lumbar en gestantes sometidas a cesárea en el Hospital Félix Torrealva Gutiérrez, en el año 2014. Se realizó un estudio observacional, descriptivo, prospectivo y transversal. Se tomaron los datos antropométricos de las pacientes cesareadas programadas, que fueron sometidas a bloqueos epidurales lumbares a nivel de los interespacios L3-L4 en el periodo que corresponde al estudio. El motivo de cesárea más frecuente; fue el antecedente de cesárea anterior en el 28% de los casos. El 29.7% de las pacientes tuvieron edades comprendidas entre los 26 a 30 años. El 68.6% de las gestantes tuvieron pesos comprendidos entre los 60 y 80 kilos. El 61% de las gestantes tuvieron talla entre 1.51a 160mt. El 68.6% de las gestantes tuvieron índice de masa corporal entre 26 y 30. El 71.7% de las gestantes tuvieron perímetro braquial entre 25 y 30cm. En conclusión, existe relación estadísticamente significativa de la distancia de la piel al espacio epidural lumbar a nivel de los interespacios L3-L4 con las medidas antropométricas de las pacientes programadas para cesárea, es decir, a mayores valores de los datos antropométricos mayores son las medias de la distancia de la piel al espacio epidural ($P < 0.05$)” (18).

3.2.3. A nivel internacional:

3.2.3.1. Autor: Alexandre Gnaho, Vinh Nguyen, Thierry Villevielle, Melina Frota, Emmanuel Marret, Marc Emmanuel Gentili

Título: “EVALUACIÓN DE LA PROFUNDIDAD DEL ESPACIO SUBARACNOIDEO CON EL USO DEL ULTRASONIDO.”

Revista: Revista Brasileira de Anestesiología.

Resumen: “Es un estudio orientado a evaluar la fidelidad de la ecografía para prever la profundidad de los espacios intratecales

lumbares y epidurales, con el fin de limitar el número de intentos de punción. Se incluyeron al estudio 31 pacientes (25 hombres y seis mujeres), ASA I o II participaron en el estudio. La imagen devuelta por el ultrasonido de la espina lumbar fue ejecutada en el interespacio vertebral L3-L4 en plano transversal. Inmediatamente un anesthesiólogo no previamente informado ejecutó la anestesia espinal a través del punto previsto como diana. La distancia entre la piel y la parte anterior del flavum ligamentum que supuestamente es el límite inferior de la profundidad intratecal, o una aproximación de la profundidad del espacio epidural (ED-US), se midió por ultrasonido siendo comparada con la distancia entre la piel y la parte anterior del espacio del flavum ligamentum en la aguja (ED-N). Los ED-US y los ED-N fueron respectivamente de $5,15 \pm 0,95$ cm y de $5,14 \pm 0,97$ cm. Esas distancias no eran significativamente diferentes ($p > 0,0001$). La correlación significativa $r = 0,982$ [CI95% 0,963-0,992, $p > 0,0001$] fue observada entre las medidas de ED-US y de ED-N. El análisis Bland-Altman muestra una precisión de 0,18 cm, con límites tolerados de -0,14 cm a -0,58 cm. En conclusión, este estudio corrobora la utilidad del ultrasonido en el plano transversal permitiendo identificar las estructuras anatómicas axiales, y pudiendo suministrar a los médicos informaciones eficientes para la ejecución de la anestesia espinal” (19).

3.2.3.2. Autor: Dr. Carlos Rafael Ramírez-Paesano, Dra. Zeina Soledad Hachoue-Saliba, Dra. María Gabriela Silva-Hernández

Título: “ANESTESIA NEUROAXIAL GUIADA POR ULTRASONOGRAFÍA EN LA EMBARAZADA.”

Revista: Revista Mexicana de Anestesiología

Resumen: “La anestesia neuroaxial en las pacientes obstétricas asistidas por la evaluación ultrasonográfica del raquis ha proporcionado al anesthesiólogo la posibilidad de ofrecer una anestesia de mejor calidad y mayor seguridad. Se revisaron publicaciones en MEDLINE y PubMed referentes al tema, incluyendo artículos de revisión y trabajos originales, para así poder elaborar una adecuada y clara descripción de

la técnica para la localización e identificación de las diferentes estructuras del neuroeje con el uso del eco, y con ello, demostrar la importancia y las ventajas del uso de este equipo en la anestesia obstétrica” (20).

4. HIPÓTESIS PLANTEADA

Dado que, se puede medir la distancia desde la piel al espacio subaracnoideo, es probable que, al determinarla en pacientes sometidos a anestesia raquídea, tomando en cuenta su Índice de Masa Corporal, se pueda obtener un rango de medida que sirva de referencia para la introducción de la aguja raquídea al espacio subaracnoideo en la colocación de anestesia raquídea



CAPITULO II: PLANTEAMIENTO OPERACIONAL



5. TÉCNICAS, INSTRUMENTOS Y MATERIALES DE VERIFICACIÓN

5.1. Técnicas:

5.1.1. Toma de medidas antropométricas

Previa intervención y una vez preparado el paciente para entrar a sala de operaciones, se procedió a tomar la talla y peso, con el paciente sin calzado y en bata quirúrgica, y esos datos fueron consignados en la ficha de recolección de datos.

Materiales

- Tallímetro con báscula.
- Papel y lapicero

5.1.2. Medición de la longitud de la aguja introducida desde la piel al espacio subaracnoideo

Inicialmente, se sigue el procedimiento regular para la colocación de anestesia, pero, al momento de introducir la aguja guía, para fines del presente estudio, se debe de hacer en su totalidad (Imagen 9) (usualmente se introduce de forma parcial), para facilitar la medición de la distancia piel-espacio subaracnoideo, ya que, luego de la colocación del anestésico, el médico anestesiólogo debe fijar con los dedos ambas agujas (aguja guía y raquídea), para proceder a retirarlas juntas, obteniendo de este modo una medición más exacta. La aguja junto la guía, se ponen sobre la ficha de toma de medida, se fijan y se mide la distancia con la regla milimétrica poniendo en el centímetro 0 la punta de la aguja y se toma la medida hasta el inicio del pabellón de la aguja guía (Imagen 10). Finalmente, se procede a consignar el valor en la ficha de recolección de datos y descartar la ficha de toma de medidas en el contenedor de material contaminado.



Imagen 8: autoría propia. Introducción de la aguja guía en su totalidad

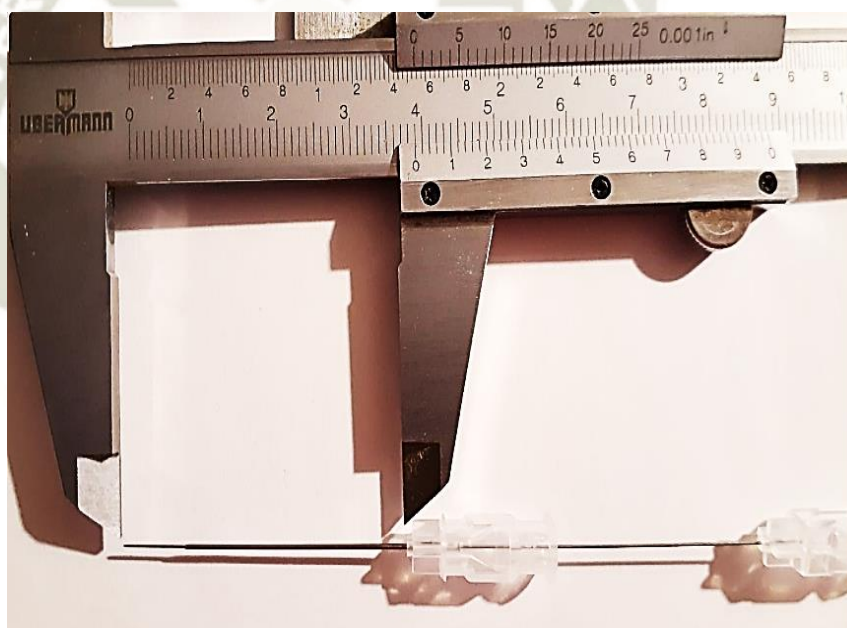


Imagen 9: autoría propia. 2022. Muestra de cómo se hizo la medición

Materiales

- Aguja raquídea Whitacre pencil point n° 27
- Aguja guía
- Contenedor para material contaminado
- Ficha de toma de medida (Anexo 2)
- Regla milimétrica
- Ficha de recolección de datos (Anexo 1)

- Lápiz o lapicero de punta fina

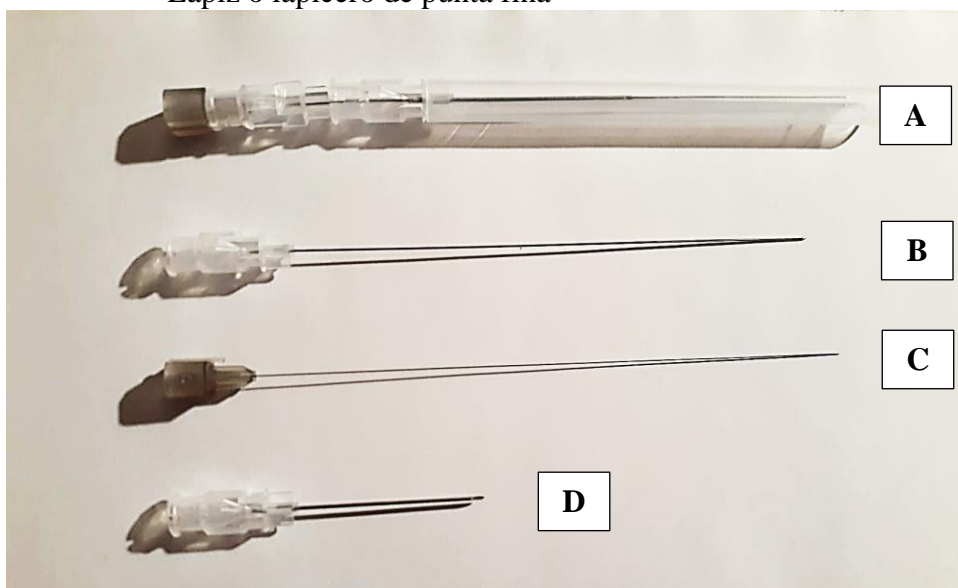


Imagen 10: Autoría propia, 2022. A: BD Whitacre Needle. B: aguja raquídea. C: mandril. D: aguja guía

5.2. Instrumentos:

- 5.2.1. Ficha de recolección de datos (ANEXO 1)
- 5.2.2. Ficha de toma de medida (ANEXO 2)
- 5.2.3. Consentimiento informado (ANEXO 3)

6. CAMPOS DE VERIFICACIÓN

- 6.1. **Ámbito:** El estudio fue realizado en las instalaciones del Hospital III Yanahuara del Seguro Social de Salud y Clínica Auna Sede Vallesur, en Arequipa- Perú
- 6.2. **Temporalidad:** El periodo de estudio está comprendido entre noviembre del año 2020 a noviembre del año 2021.
- 6.3. **Unidades de estudio:**
 - 6.3.1. **Universo:** pacientes sometidos a anestesia raquídea en tiempo y espacio establecidos.
 - 6.3.2. **Tamaño de muestra:** 180 pacientes
 - 6.3.3. **Procedimiento de muestreo:** se determinó el tamaño de muestra por conveniencia, incluyendo a los pacientes que cumplieron con los criterios de selección.

6.4. Criterios de selección

6.4.1. Criterios de inclusión:

- Pacientes mayores a 20 años
- Pacientes sometidos a anestesia espinal durante diferentes intervenciones quirúrgicas programadas y de emergencia
- Pacientes sometidos a anestesia raquídea realizada a nivel de L3-L4
- Procedimientos de anestesia espinal realizados con un máximo de 2 intentos
- Todos los bloqueos espinales realizados por el mismo anesthesiólogo
- Técnica mediana
- Paciente en posición sedente con los pies sobre la camilla.

6.4.2. Criterios de exclusión:

- Pacientes con deformidades de columna
- Pacientes menores de 20 años
- Pacientes con cirugías previas de columna

7. ESTRATEGIAS DE RECOLECCIÓN DE DATOS

7.1. Organización

- ✓ Se seleccionaron los pacientes que cumplían con los criterios de selección, a partir del 1° de Noviembre del 2020
- ✓ Previa intervención, se brindó al paciente información detallada sobre la técnica anestésica a realizar y se solito su firma para el consentimiento informado
- ✓ Se procedió a consignar en los la ficha de recolección de datos: sexo, edad, talla y peso del paciente.
- ✓ Posteriormente, el paciente ingresa a sala de operaciones, se le acomoda en la mesa quirúrgica y se procede a monitorización de signos vitales.
- ✓ A continuación, se coloca al paciente en posición sedente con las piernas sobre la camilla, manos apoyadas sobre las rodillas y flexión de la cabeza chocando el mentón con el pecho.
- ✓ Se realiza asepsia y antisepsia de la región lumbar

- ✓ El anestesiólogo ubica el espacio lumbar con el dedo pulgar a nivel de L3-L4, tomando como referencia las crestas ilíacas que se encuentran a nivel del espacio intervertebral L4-L5
- ✓ La aguja raquídea es insertada dentro de la guía sin sobrepasar la salida de la misma y se introducen juntas lentamente hasta introducir por completo la aguja guía, posteriormente se comienza a introducir la aguja raquídea hasta percibir la duramadre, donde se retira el mandril y se empuja la aguja raquídea hasta obtener líquido cefalorraquídeo, momento en el que se efectúa la colocación del anestésico local.
- ✓ Fueron tomados en cuenta un máximo de 2 intentos y siempre en el mismo espacio
- ✓ Después de efectuado el procedimiento de colocación de anestesia, previo a retirar la aguja, el anestesiólogo fija con los dedos la aguja raquídea con el pabellón de la aguja guía y procede a retirarlas juntas.
- ✓ Luego la aguja y la guía juntas son colocadas sobre la ficha de toma de medida, donde se realiza la medición de la aguja con la regla milimétrica. Dicha medida es dictada y consignada en la ficha de recolección de datos
- ✓ Finalmente, se elimina la ficha de toma de medida y agujas, pues son material biocontaminado.

7.2. Sistematización de datos

Los datos fueron vaciados en una hoja de cálculo de Excel, donde se consignaron las siguientes columnas:

- ✓ COD: N° de ficha de recolección de datos
- ✓ SX: sexo
- ✓ PE: Peso en kilogramos (kg)
- ✓ TA: Talla en metros (m)
- ✓ IMC: índice de masa corporal en Kg/m²
- ✓ CLIMC: Clasificación según índice de masa corporal. Poniéndose:
 - 0: si es < 18.5 indicando insuficiencia ponderal
 - 1: si está entre 18.5-24.9 indicando intervalo normal
 - 2: si va de 25-29.9 indicando sobrepeso
 - 3: >30 indicando obesidad

- ✓ DX: Medida de la distancia en la aguja en centímetros (cm)
- ✓ GDX: rango en el que se encuentra la distancia, colocando:
 - 1: si va 3-4 cm
 - 2: si va de 4.1-5 cm
 - 3: 5.1- 6 cm
 - 4: 6.1-7 cm

En la columna de “IMC” se elaboró la fórmula (=CELDA PESO/ (CELDA TALLA^2)) para que se haga el cálculo en base a los datos de peso y talla.

Posteriormente, se procedió a la realización de distribución de frecuencias y análisis estadístico con los datos consignados en la tabla matriz, con la ayuda del programa informático estadístico SPSS y Microsoft Excel. Se utilizaron: el test chi cuadrado para comparar variables categóricas y la prueba de Tau B Kendall para variables no paramétricas.

7.3. Recursos

7.3.1. Humanos

- Investigadora
- Asesor
- Personal técnico de apoyo
- Pacientes sometidos a anestesia raquídea

7.3.2. Materiales

- Computadora
- Microsoft Excel 2013
- SPSS (Statistical Package for the Social Sciences)
- Tallímetro con báscula
- Material de escritorio
- Equipo completo de anestesia raquídea

7.3.3. Financieros: autofinanciado

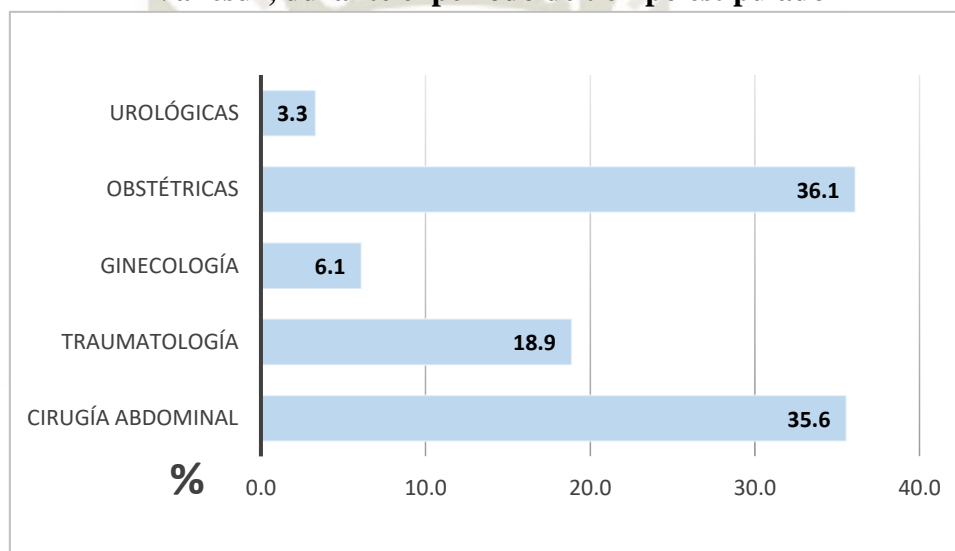
CAPITULO III: RESULTADOS



Se realizó un muestreo por conveniencia, obteniendo un total de 180 pacientes sometidos a anestesia raquídea para diferentes tipos de intervenciones quirúrgicas, las cuales fueron agrupadas en 5 grupos: las de cirugía abdominal, traumatología, ginecología, obstetricia y urología. Como se puede observar en el gráfico N°1 el grupo mayoritario fue el de las cirugías obstétricas, con un porcentaje de 36.1%, seguido del de cirugía abdominal con un porcentaje de 35.6%.

Gráfico N° 1

Porcentaje de pacientes sometidos a anestesia raquídea según el tipo de intervención quirúrgica, en el Hospital III Yanahuara y Clínica Auna Sede Vallesur, durante el período de tiempo estipulado



Fuente: Elaboración propia. 2022

Adicionalmente como se muestra en la tabla N° 1 de los 180 pacientes: 67 fueron de sexo masculino y 113 de sexo femenino, predominando este último con un porcentaje de 62.8%

Tabla N° 1

Sexo de pacientes que fueron sometidos a anestesia raquídea en el Hospital III Yanahuara y Clínica Auna Sede Vallesur, durante el período de tiempo estipulado

Sexo	N°	%
Masculino	67	37,2
Femenino	113	62,8
TOTAL	180	100

Fuente: Elaboración Propia. 2022.

Respecto al IMC la Tabla N° 2 muestra que el promedio fue de 27.89 kg/m². Mientras que los del peso y la talla fueron de 72.16 kilos y 1.61 m, respectivamente

Tabla N° 2

Resumen estadístico de peso, talla e IMC de los pacientes que fueron sometidos a anestesia raquídea, en el Hospital III Yanahuara y Clínica Auna Sede Vallesur, durante el período de tiempo estipulado

Medidas	Peso (Kg)	Talla (m)	IMC (kg/m ²)
Media	72,16	1,61	27,89
DS	11,51	0,08	4,35
Máximo	110	1,86	41,7
Mínimo	45	1,40	15,9
TOTAL	180	180	180

Fuente: Elaboración Propia. 2022.

El IMC de los pacientes fue dividido en 4 grupos: insuficiencia ponderal (<18.5-kg/m²), intervalo normal (18.5-24.9 kg/m²), sobrepeso (25-29.9 kg/m²) y obesidad (≥30 kg/m²). De los cuales como se observa en la Tabla N° 3 el más frecuente fue el de sobrepeso representado el 42.2% del total.

Tabla N° 3

Índice de masa corporal de los pacientes sometidos a anestesia raquídea en el Hospital III Yanahuara y Clínica Auna Sede Vallesur, durante el período de tiempo estipulado

IMC	N°.	%
Insuficiencia ponderal	2	1,1
Normal	52	28,9
Sobrepeso	76	42,2
Obesidad	50	27,8
TOTAL	180	100

Fuente: Elaboración Propia. 2022.

La media de la distancia entre la piel y espacio subaracnoideo (SSD) encontrada fue de 5.07 ± 0.68 cm.

Tabla N° 4

Resumen estadístico de la distancia entre la piel y el espacio subaracnoideo en pacientes sometidos a anestesia raquídea en el Hospital III Yanahuara y Clínica Auna Sede Vallesur, durante el período de tiempo estipulado

Estadísticos	N°
Media	5,07
Desviación estándar	0,68
Máximo	6,9
Mínimo	3,7
TAMAÑO	180

Fuente: Elaboración Propia. 2022.

Posteriormente, la SSD fue agrupada en 4 categorías: de 3-4 cm, 4.1-5cm, 5.1-6cm, 6.1-7cm. De las cuales, como se puede ver en la Tabla N° 5 y gráfico N° 2 la que predominó fue la de 4.1-5 cm con un porcentaje de 50.6%, seguida de la de 5.1-6 cm con 36.7%.

Tabla N° 5

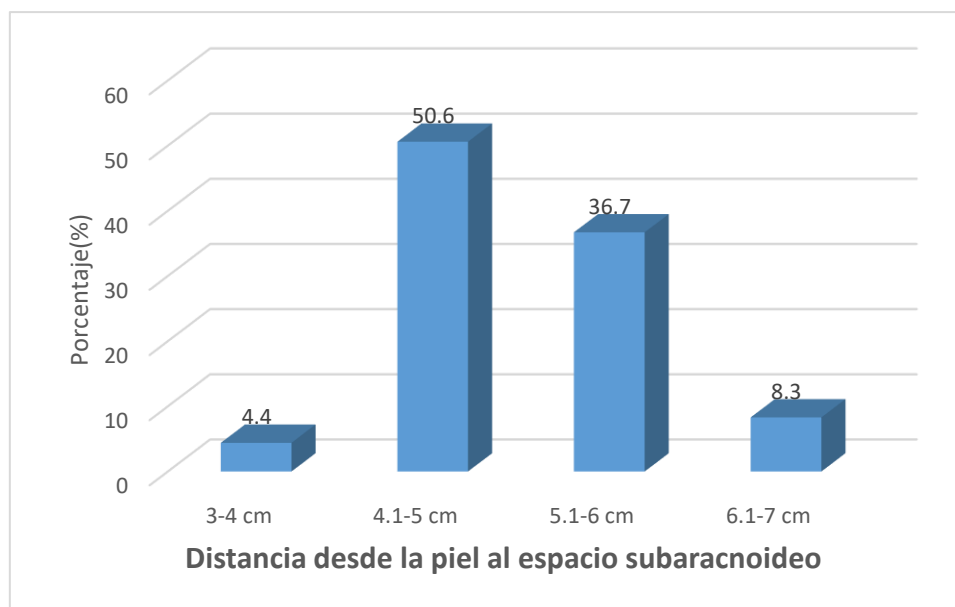
Número de pacientes sometidos a anestesia raquídea según su distancia desde la piel al espacio subaracnoideo, en el Hospital III Yanahuara y Clínica Auna Sede Vallesur, durante el período de tiempo estipulado

Distancia	N°.	%
3-4 cm	8	4,4
4.1-5 cm	91	50,6
5.1-6 cm	66	36,7
6.1-7 cm	15	8,3
TOTAL	180	100

Fuente: Elaboración Propia. 2022.

Gráfico N°2

Número de pacientes sometidos a anestesia raquídea según su distancia desde la piel al espacio subaracnoideo, en el Hospital III Yanahuara y Clínica Auna Sede Vallesur, durante el período de tiempo estipulado



Fuente: *Elaboración Propia. 2022.*

Luego, se realizó la prueba de chi cuadrado ($X^2=52.22$) para correlacionar IMC y SSD, la cual mostró una relación estadísticamente significativa ($P<0.05$).

Además, en la Tabla N° 6 y gráfico N°3 se puede ver que la SSD predominante en el grupo con sobrepeso y de IMC normal fue de 4.1-5 cm, con porcentajes de 25.6% y 16.7% respectivamente. Mientras que, en el grupo con obesidad, la distancia predominante fue de 5.1-6 cm con un porcentaje de 13.3%.

Tabla N° 6

Relación entre la distancia desde la piel al espacio subaracnoideo y el IMC de los pacientes sometidos a anestesia raquídea, en el Hospital III Yanahuara y Clínica Auna Sede Vallesur, durante el período de tiempo estipulado

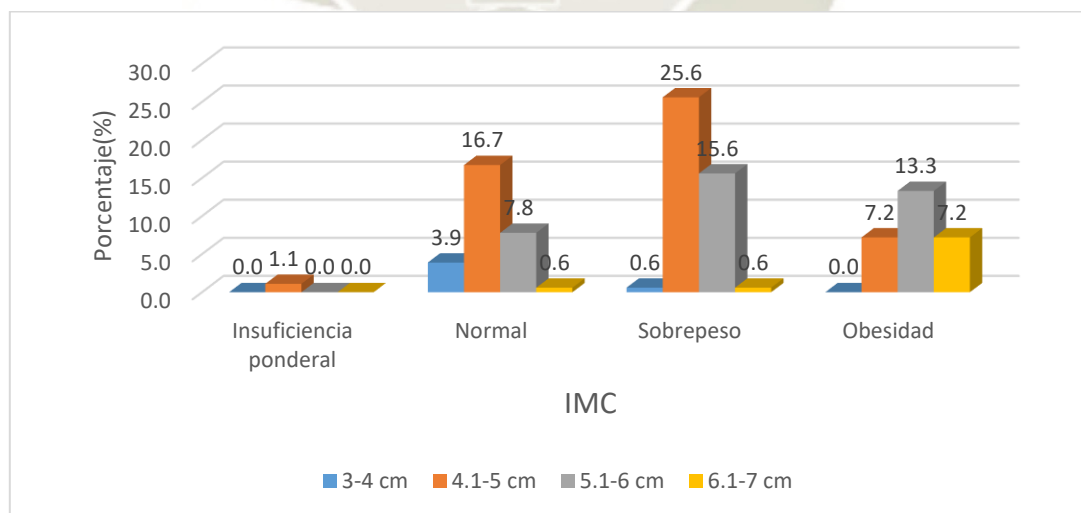
IMC	Distancia								TOTAL	
	3-4 cm		4.1-5 cm		5.1-6 cm		6.1-7 cm		N°.	%
	N°.	%	N°.	%	N°.	%	N°.	%		
Insuficiencia ponderal	0	0,0	2	1,1	0	0,0	0	0,0	2	1,1
Normal	7	3,9	30	16,7	14	7,8	1	0,6	52	28,9
Sobrepeso	1	0,6	46	25,6	28	15,6	1	0,6	76	42,2
Obesidad	0	0,0	13	7,2	24	13,3	13	7,2	50	27,8
TOTAL	8	4,4	91	50,6	66	36,7	15	8,3	180	100

Fuente: Elaboración Propia. 2022.

$X^2=52.22$ $P<0.05$ $P=0.00$

Gráfico N°3

Relación entre la distancia desde la piel al espacio subaracnoideo y el IMC de los pacientes sometidos a anestesia raquídea, en el Hospital III Yanahuara y Clínica Auna Sede Vallesur, durante el período de tiempo estipulado



Fuente: Elaboración Propia. 2022.

Así mismo, se utilizó la prueba de Tau B de Kendall ($\pi=0.40$), la cual estableció una correlación moderada entre IMC y SSD, como muestra la tabla N°7

Tabla N°7

Correlación entre la distancia desde la piel al espacio subaracnoideo según el IMC de los pacientes

Correlaciones			IMC	Distancia
Tau de Kendall	IMC	Coefficiente de correlación	1,000	0,400**
		Sig. (bilateral)	0.0	0,000
		N	180	180
	Distancia	Coefficiente de correlación	0,400**	1,000
		Sig. (bilateral)	0,000	0.0
		N	180	180

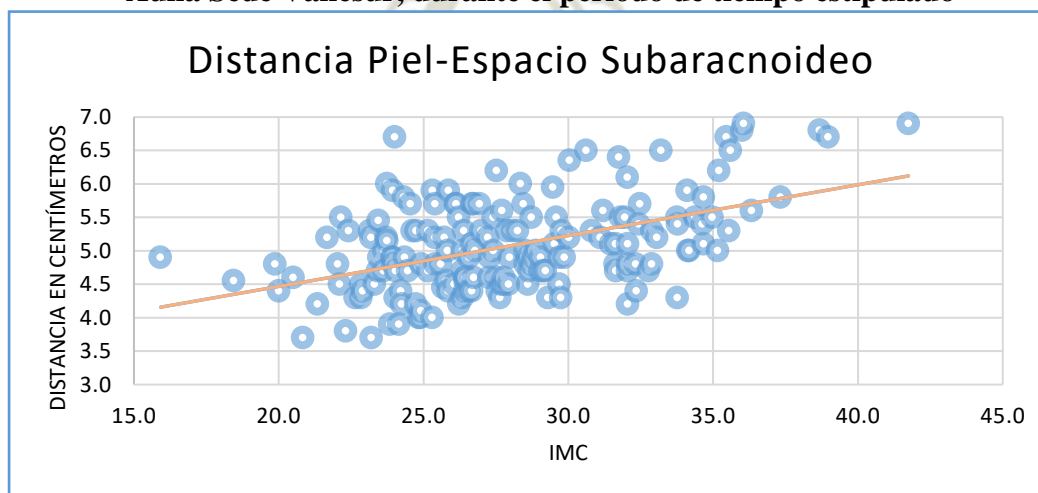
** . La correlación es significativa en el nivel 0,01 (bilateral).

Fuente: Elaboración Propia. 2022.

El Gráfico N° 4 muestra un diagrama de dispersión con todos los resultados obtenidos de SSD según IMC, evidenciando una tendencia al aumento en la distancia piel-espacio subaracnoideo a medida que el IMC es mayor. Sin embargo, comparando dicho gráfico con lo estipulado en la Tabla N°7 donde se realizó la prueba de tau b de Kendall, se logra visualizar de mejor manera el resultado de una correlación moderada entre ambas variables.

Gráfico N°4

Relación entre la distancia desde la piel al espacio subaracnoideo y el IMC de los pacientes sometidos a anestesia raquídea, en el Hospital III Yanahuara y Clínica Auna Sede Vallesur, durante el período de tiempo estipulado



Fuente: Elaboración Propia. 2022.

De igual manera, se utilizó la prueba de chi cuadrado ($X^2=10.71$) para establecer la relación entre dichas categorías de SSD y el sexo de los pacientes estudiados, obteniendo una relación estadísticamente significativa ($P<0.05$).

Adicionalmente, en la Tabla N° 8 y el gráfico N°5 se puede ver que el mayor grupo de pacientes de sexo femenino presentaba una SSD dentro de 4.1-5 cm representando un porcentaje del 35.0% y en el grupo de pacientes varones predominaba la distancia de 5.1-6 cm con un porcentaje de 17.2%.

Tabla N°8

Relación entre la distancia desde la piel al espacio subaracnoideo y el sexo de los pacientes sometidos a anestesia raquídea, en el Hospital III Yanahuara y Clínica Auna Sede Vallesur, durante el período de tiempo estipulado

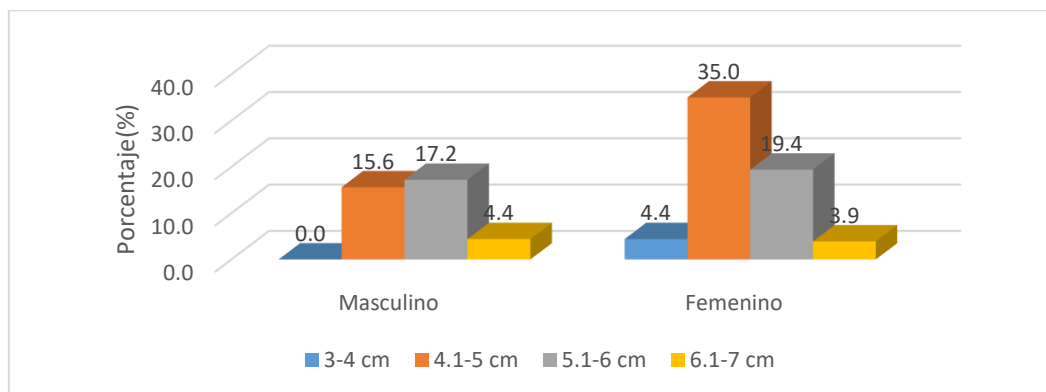
Sexo	Distancia								TOTAL	
	3-4 cm		4.1-5 cm		5.1-6 cm		6.1-7 cm		N°.	%
	N°.	%	N°.	%	N°.	%	N°.	%		
Masculino	0	0,0	28	15,6	31	17,2	8	4,4	67	37,2
Femenino	8	4,4	63	35,0	35	19,4	7	3,9	113	62,8
TOTAL	8	4,4	91	50,6	66	36,7	15	8,3	180	100

Fuente: Elaboración Propia. 2022

$X^2=10.71$ $P<0.05$ $P=0.01$

Gráfico N° 5

Relación entre la distancia desde la piel al espacio subaracnoideo y el sexo de los pacientes sometidos a anestesia raquídea, en el Hospital III Yanahuara y Clínica Auna Sede Vallesur, durante el período de tiempo estipulado



Fuente: Elaboración Propia. 2022.

Finalmente, debido a que, el grupo mayoritario de pacientes provino de cirugías obstétricas como se visualizó en el gráfico N°1, y tomando en cuenta que las pacientes gestantes suelen tener cambios fisiológicos que podrían afectar la medida de la SSD. Se subdividió a las pacientes de sexo femenino en 2 grupos: gestantes y no gestantes; obteniendo, como se visualiza en la Tabla N° 9 que, de un total de 113 mujeres: 65 eran gestantes y 48 no gestantes. La media encontrada fue de 5.04 ± 0.65 cm y 4.78 ± 0.65 cm en gestantes y no gestantes respectivamente, como se puede ver en la tabla N° 10.

Tabla N° 9

Número de pacientes gestantes y no gestantes sometidas a anestesia raquídea, en el Hospital III Yanahuara y Clínica Auna Sede Vallesur, durante el período de tiempo estipulado

Grupo	N°	%
Gestantes	65	57.5
No gestantes	48	42.5
TOTAL	113	100

Fuente: Elaboración Propia. 2022.

Tabla N°10

Distancia de la piel al espacio subaracnoideo en pacientes gestantes y no gestantes sometidas a anestesia raquídea, en el Hospital III Yanahuara y Clínica Auna Sede Vallesur, durante el período de tiempo estipulado

Grupo	Media	DS
Gestantes	5.035	0.6544
No gestantes	4.784	0.6523

Fuente: Elaboración Propia. 2022.

Luego, se relacionaron las distintas categorías de SDD con el grupo de gestantes y no gestantes, resultando como se puede ver en la tabla N°11 que en ambos grupos la categoría más frecuente fue 4.1-5 cm, con un porcentaje de 30.1% y 25.7%, respectivamente,

Por último, se realizó la prueba chi cuadrado ($X^2=8.430$) que muestra que la distancia desde la piel al espacio subaracnoideo entre pacientes femeninas gestantes y no gestantes presenta relación estadística significativa ($P<0.05$).

Tabla N° 11

Relación entre la distancia de la piel al espacio subaracnoideo y el embarazo en las pacientes de sexo femenino sometidas a anestesia raquídea para intervención quirúrgica, en el Hospital III Yanahuara y Clínica Auna Sede Vallesur, durante el período de tiempo estipulado

Gestación	Distancia								TOTAL	
	3-4 cm		4.1-5 cm		5.1-6 cm		6.1-7 cm		N°.	%
	N°.	%	N°.	%	N°.	%	N°.	%		
Sí	2	1,8	34	30,1	26	23,0	3	2,7	65	57,5
No	6	5,3	29	25,7	9	8,0	4	3,5	48	42,5
TOTAL	8	7,1	63	55,8	66	31,0	7	6,2	113	100

Fuente: Elaboración Propia. 2022.

$X^2=8.430$ $P<0.05$ $P=0.038$

CAPITULO IV: DISCUSIÓN



La presente investigación se planteó con el fin de determinar la distancia entre la piel y el espacio subaracnoideo (SSD) y su variación según índice de masa corporal, en pacientes sometidos a anestesia raquídea para intervención quirúrgica, en el Hospital III Yanahuara y Clínica Auna Sede Vallesur, durante el período de un año.

Resulta interesante este tipo de estudio, ya que, tanto a nivel local y nacional como a nivel internacional, la mayoría de investigaciones son sobre la distancia entre la piel y el espacio epidural, siendo escasas las que hablan sobre SSD en adultos (26).

Sin embargo, la carencia de estudios, no lo hace menos importante, debido a que, la SSD es variable entre individuos y su estimación previa permite saber cuánto debe ser la introducción de la aguja raquídea y actuar como una guía de la misma, puesto que, al momento de la colocación de la anestesia espinal ante una falta de obtención de líquido cefalorraquídeo (LCR), habiendo insertado la aguja más allá de la profundidad estimada, se puede deducir que hay algún problema relacionado a tal situación, como que la aguja se haya desviado o tapado, y en ese caso corregir el contratiempo rápidamente. Así mismo, se ha demostrado que el conocimiento de la SSD, reduce la cantidad de intentos fallidos, evitando la incomodidad del paciente y posibles complicaciones (23) (24) (26).

En el presente estudio, se obtuvo una muestra por conveniencia, constituida por 180 pacientes, que cumplieron con los criterios de selección establecidos, donde la SSD promedio fue de 5.07 ± 0.68 cm. La cual, es similar, aunque ligeramente mayor en comparación a la obtenida en la población egipcia, evaluada por Taman et al., en el año 2016, con una muestra de 400 pacientes adultos, de los cuales resultó una SSD media de 4.99 ± 0.48 cm (24). Lo mismo ocurre, al ser comparada con la población de la India, que fue estudiada en 2 ocasiones diferentes en 2014 y 2016, donde se obtuvo una media de SSD de 4.71 ± 0.70 cm y $4,37 \pm 0,31$ cm respectivamente (23) (26) (27). La diferencia encontrada, puede corresponder a la variabilidad de constitución entre las poblaciones evaluadas.

Adicionalmente, cabe resaltar que, en ambas poblaciones descritas con anterioridad, los estudios realizados incluyeron adicionalmente la predicción de la SSD mediante diferentes fórmulas, para ver cuál se ajustaba más a su medio, y como alternativa al uso de ultrasonido para establecer el cálculo preciso de la SSD en cada paciente antes del procedimiento, sin embargo, estas resultaron imprecisas y no aplicables en todos los

casos, además de engorrosas, razones por las cuales no se tomaron como motivo de investigación en el presente estudio.

En la investigación hecha por Gnaho et al. en población brasileña se utilizó la ultrasonografía para la medición de la SSD comparándola con la resultante de la medición de la aguja, obtenido como medias $5,15 \pm 0,95$ cm y $5,14 \pm 0,97$ cm respectivamente, encontrándose que las distancias no tenían diferencia significativa ($p > 0,0001$) (19). Las medias obtenidas son semejantes a las del estudio, quizás por la proximidad territorial.

La ecografía espinal facilita en gran dimensión el bloqueo neuroaxial, sin embargo, resulta costosa para un país como el nuestro, donde los recursos son escasos y no es posible tener un ecógrafo en cada quirófano, adicionalmente de ser un equipo operador dependiente, y que en manos no capacitadas puede resultar inútil (26). Tomando en consideración lo anterior, es que el presente estudio fue diseñado sin el requerimiento de capacitación, ni recursos adicionales a los que normalmente se utilizan para la colocación de anestesia raquídea.

Fati et al., realizó un estudio en 2021, con 274 pacientes, obteniendo una media de $5,13 \pm 0,69$ cm, que resulta semejante al de Gnaho y a la de la presente investigación. Sin embargo, si bien el método utilizado es prácticamente idéntico en cuanto a la medición de la aguja, difiere en ciertas características como el nivel de toma de medida, que considero tanto L3-L4 como L4-L5 (22), a diferencia del presente estudio cuyo abordaje fue realizado a nivel de L3-L4, por ser el sitio ideal de punción en técnicas intratecales y constituir una zona segura para evitar lesión de cono medular (28). Otra diferencia en el método fue el uso de la aguja Quincke, que en nuestro estudio fue la de Whitacre, la justificación para esta elección, es que la misma, genera menor traumatismo con menor riesgo de pérdida de líquido cefalorraquídeo (LCR) al retirar la aguja, lo cual se traduce en menor tasa de cefalea postpunción dural (26).

Hallada la media de SSD, el presente estudio dividió en 4 categorías las distancias encontradas: 3-4 cm, 4.1-5cm, 5.1-6 cm y 6.1-7 cm, con el objeto de encontrar un rango predominante de introducción de aguja espinal, y se hizo de esa forma por la simplicidad de su uso al momento de aplicarlo en la práctica clínica diaria del profesional de anestesiología. Se encontró que la categoría más frecuente fue la de 4.1- 5 cm (50.6%), teniendo una notable predominancia sobre las otras categorías.

Siguiendo con el objetivo de la investigación, estas categorías de SSD fueron relacionadas a su vez, con el IMC, encontrándose una relación estadística significativa ($p < 0.05$) ($X^2 = 52.22$) y una correlación moderada ($\pi = 0.40$). Lo cual indica, que la distancia si se ve afectada por el IMC, siendo un factor predictivo, más no determinante, lo cual quiere decir que hay otros factores a tomar en cuenta, que también influyen sobre la misma. Los resultados obtenidos, son comparables con lo de Fati et al., Bassiakou et al. y Prakash et al., quienes obtuvieron de igual manera una relación estadísticamente significativa (22) (25) (27).

Cabe resaltar, que el IMC también fue dividido en categorías, de las cuales el grupo predominante fue el de sobrepeso (25-29.9 kg/m²) con un porcentaje de 42.2%. Tanto en este grupo como en el que le sigue en frecuencia, que es el de IMC normal (18.5-24.9 kg/m²), el rango de SSD mayormente encontrado fue el de 4.1-5 cm. A diferencia del grupo de obesidad (≥ 30), que obtuvo más frecuentemente un rango de 5.1-6 cm. Estos datos, se asemejan a los obtenidos por Fati et al., quien obtuvo un grupo predominante de IMC entre 18-24.9 kg/m² con una SSD oscilante entre 4-5 cm y otro de IMC entre 30-35 kg/m² con un rango de SSD más frecuente entre los 5-6 cm (22). Los datos encontrados, son relevantes ya que, la medida de la aguja, que se utiliza más comúnmente, es en total de 6.9 cm, es decir, que en la práctica clínica el anestesiólogo basándose en estos datos, puede introducir la aguja poco más de la mitad y encontrar en la mayoría de pacientes, con sobrepeso e IMC normal, el espacio subaracnoideo sin problemas. Por el contrario, en los pacientes obesos, se podrá introducir la aguja un poco más, ya que hay un mayor rango de seguridad.

Además, aunque no fue intención del presente estudio, se obtuvieron datos, los cuales resultaron interesantes y constituyeron un aporte adicional para darle mayor relevancia a la investigación realizada, los cuales se procederán a exponer a continuación.

De una muestra de 180 pacientes, 67 fueron de sexo masculino y 113 de sexo femenino, predominando con un porcentaje de 62.8% este último. Se relacionó, así mismo, la variable sexo con las categorías de SSD establecidas, a través de la prueba chi cuadrado ($X^2 = 10.71$), resultando una relación estadísticamente significativa ($p < 0.05$). Lo cual puede ser explicada, por la diferente constitución anatómica entre ambos grupos. Dicho

resultado concuerda con lo expuesto por Fati et al. y Prakash et al., en cuyo estudio también se alcanzó una relación estadística significativa (22) (26).

En el grupo de sexo femenino la categoría de SSD más frecuente fue de 4.1-5 cm y en el masculino de 5.1 - 6 cm. Siendo este resultado, similar al obtenido por Prakash et al., quien encontró una media de SSD de 4.81 ± 0.68 cm en hombres y de 4.55 ± 0.66 cm en mujeres, resultando en ambos casos la distancia mayor la del grupo de sexo masculino (26). Sin embargo, estos estudios difieren de lo expuesto por Fati et al., quien muestra un valor promedio de SSD en mujeres de 5.37 ± 0.69 cm, que es significativamente mayor que el encontrado en hombres (4.78 ± 0.51 cm) (22).

Finalmente, a medida que se fue recaudando información, se encontró en diferentes estudios, como el de Fati et al., Hazarika et al. y Prakash et al., una relación estadísticamente significativa entre la gestación y la SSD (22) (23) (26). Es así que, ante la curiosidad, se calculó el número de pacientes según la intervención quirúrgica a la que fueron sometidos, estableciendo 5 grandes grupos, el de: cirugía abdominal, traumatológica, ginecológica, obstétrica y urológica. Encontrándose que la mayor parte de la muestra eran gestantes constituyendo un porcentaje del 36.1%, y a sabiendas de los cambios fisiológicos producidos durante el embarazo como la lordosis compensatoria, no se pudo evitar, establecer la relación entre la gestación y las categorías establecidas de SSD, mediante la prueba de chi cuadrado ($X^2=8.430$), encontrándose que efectivamente había una relación estadísticamente significativa ($p<0.05$)

Se encontró también, al dividir el grupo de sexo femenino en gestantes y no gestantes una media de SSD de 5.04 ± 0.65 cm y 4.78 ± 0.65 cm respectivamente, siendo este resultado semejante con el encontrado por Fati et al., quien obtuvo un valor promedio de SSD de 5.54 ± 0.64 cm en gestantes y 4.74 ± 0.52 cm en no gestantes (22).

CONCLUSIONES:

- **Primera:** El promedio de la distancia entre la piel y el espacio subaracnoideo fue de 5.07 cm.
- **Segunda:** El rango en centímetros más frecuente de introducción de aguja fue de 4.1 a 5 cm, representando un 50.6%
- **Tercera:** La categoría de índice de masa corporal predominante fue sobrepeso con un porcentaje de 42.2%
- **Cuarta:** Existe correlación moderada entre la medición de la distancia entre la piel y el espacio subaracnoideo y el índice de masa corporal
- **Quinta:** Hay relación significativa entre el sexo y la gestación con la distancia entre la piel y el espacio subaracnoideo.

RECOMENDACIONES

- **Primera:** A la facultad de Medicina Humana de la Universidad Católica de Santa María, a promover la investigación en el campo de anestesiología.
- **Segunda:** A los médicos especialistas en anestesiología, a probar el uso de los datos presentes en el presente estudio en su práctica médica cotidiana.
- **Tercera:** A futuros investigadores, a realizar el estudio con ultrasonografía y fórmulas predictivas, comparándolo con la presente investigación.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- 1) Barash PG, Cullen BF, Stoelting RK, Cahalan MK, Stock MC, Ortega R, et al. Barash. Fundamentos de anestesia clínica. Two Commerce Square 2001 Market Street Philadelphia: Wolters Kluwer; 2016.
- 2) Barash PG, Cullen BF, Stoelting RK, Cahalan MK, Stock MC, Ortega R. Manual de Anestesia clínica. 530 Walnut Street Philadelphia, PA 19106351 West Camden Street Baltimore: Wolters Kluwer; 2013.

- 3) Pino RM, Albrecht MA, Bittner EA, Chitilian HV, Levine WC, Vassallo SA. Manual de procedimientos de Anestesia clínica del Massachusetts General Hospital. Two Commerce Square 2001 Market Street Philadelphia: Wolters Kluwer; 2016.
- 4) Clínica Universidad de Navarra. (2020). Espacio epidural. <https://www.cun.es/diccionario-medico/terminos/espacio-epidural>
- 5) Falk, S. A., & Fleisher, L. A. (2022). Descripción general de la anestesia. In UPTODATE. https://ezproxy.ucsm.edu.pe:2062/contents/overview-of-anesthesia?search=anestesia&source=search_result&selectedTitle=1~150&usage_type=default&display_rank=1
- 6) Tipos de anestesia. (n.d.). MBA Surgical Empowerment. <https://www.mba.eu/blog/tipos-de-anestesia/>
- 7) Ituk, U., & A. Wong, C. (2022). Descripción general de la anestesia neuroaxial. In UPTODATE. https://ezproxy.ucsm.edu.pe:2062/contents/overview-of-neuraxial-anesthesia?search=anestesia%20espinal&source=search_result&selectedTitle=2~150&usage_type=default&display_rank=2
- 8) DeLeon, A. M., & Wong, C. A. (2022). Anestesia espinal: Técnica. In UPTODATE. https://ezproxy.ucsm.edu.pe:2062/contents/spinal-anesthesia-technique?search=anestesia%20espinal&source=search_result&selectedTitle=1~150&usage_type=default&display_rank=1#H520190735
- 9) Rebollo-Manrique, R. E. (2013). Bloqueo subaracnoideo: una técnica para siempre. Revista Mexicana de Anestesiología, 36, 145–149. <https://www.medigraphic.com/pdfs/rma/cma-2013/cmas131af.pdf>
- 10) Altermatt, F., De La Cuadra, J. C., Kychenthal, C., Irrarázaval, M. J., & Lacassie, H. (2020a). Anestesia espinal parte IV. Técnica de la anestesia espinal y sus variaciones. Revista Chilena de Anestesia, 533–540. Disponible en: <https://revistachilenadeanestesia.cl/revchilanestv50n03-17/>
- 11) Suárez Ramírez, C. A., Rosales Vinuesa, K. D., Barahona Botache, S. A., & Salamea Saquinula, M. D. (2021). Complicaciones en anestesia

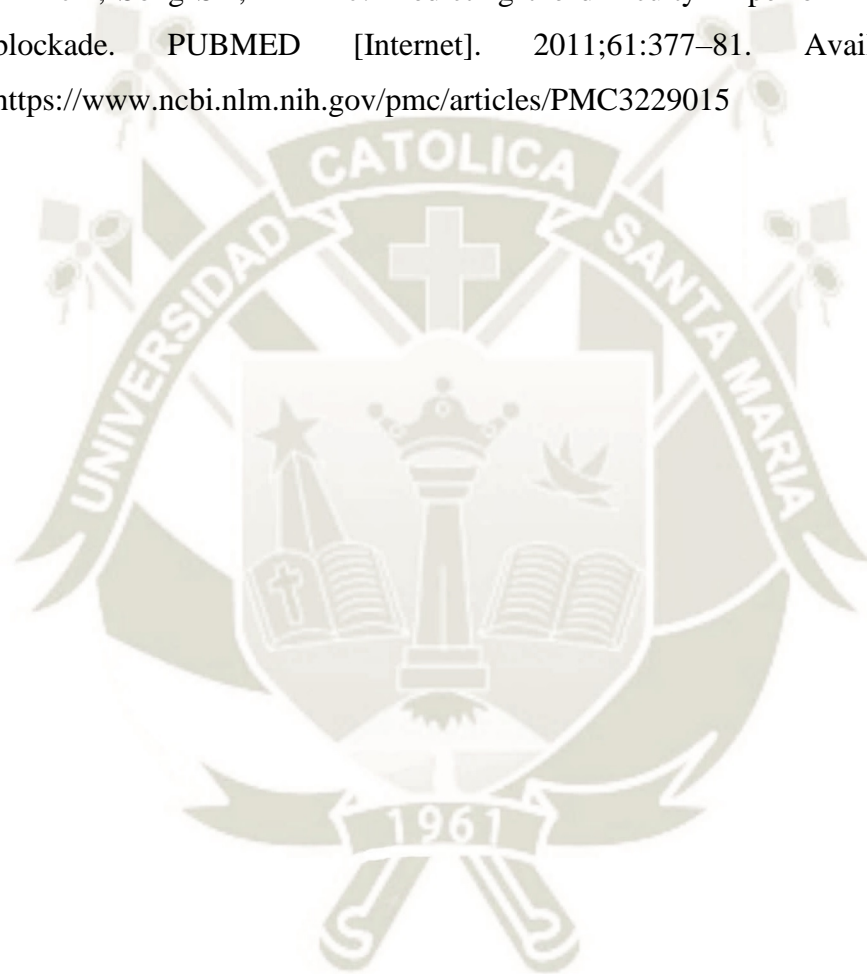
raquídea. RECIAMUC, 44–53. Disponible en:
<https://reciamuc.com/index.php/RECIAMUC/article/view/689>

- 12) Monkowski, D., & Gouveia, M. (2011). PROTOCOLO DE PREVENCIÓN DE LAS COMPLICACIONES EN ANESTESIA REGIONAL. SCIELO. <https://files.sld.cu/anestesiologia/files/2011/10/protocolo-orev-lesion-neurol.pdf>
- 13) Marrón-Peña, M. (2007). Eventos adversos de la anestesia neuroaxial ¿Qué hacer cuando se presentan? Revista Mexicana de Anestesiología, 30, 357–375. <https://www.medigraphic.com/pdfs/rma/cma-2007/cmas071bn.pdf>
- 14) Simmons SW, Dennis AT, Cyna AM, Richardson MG, Bright MR. Combined spinal-epidural versus spinal anaesthesia for caesarean section. Cochrane Database of Systematic Reviews 2019, Issue 10. Art. No.: CD008100. DOI: 10.1002/14651858.CD008100.pub2
- 15) Rosado Tejada L. Relación entre la distancia de la piel al espacio epidural lumbar con la edad, peso talla e índice de masa corporal de pacientes sometidos a bloqueo epidural en el Hospital Carlos Alberto Segúin Escobedo. Universidad Nacional de San Agustín de Arequipa; 2002.
- 16) Medina Bueno J. Relación de la distancia piel-espacio epidural con los datos antropométricos de las pacientes gestantes sometidas a cesárea con anestesia epidural simple, en el Hospital Nacional Alberto Sabogal Sologuren. Universidad Nacional Mayor De San Marcos; 2011.
- 17) Hilario Chávez MF. Características antropométricas asociadas a la distancia piel-espacio epidural en analgesia de trabajo de parto Instituto Nacional Materno Perinatal 2017. Universidad San Martín de Porres; 2017.
- 18) Guillén Guevara JR. Antropometría y distancia piel-espacio epidural lumbar en gestantes sometidas a cesárea Hospital Félix Torrealva Gutierrez 2014. Universidad San Martín de Porres; 2015.

PUBMED [Internet]. 2014; Available from:
<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/24963181>

27) Prakash S, Mullick P, Kumar SS, Diwan S, Singh R. Factors predicting difficult spinal block: A single centre study. PUBMED [Internet]. 2021; Available from:
<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/34759550/>

28) Kim JH, Song SY, Kim BJ. Predicting the difficulty in performing a neuraxial blockade. PUBMED [Internet]. 2011;61:377–81. Available from:
<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3229015>



ANEXOS

ANEXO 1: FICHA DE RECOLECCION DE DATOS

“Medición de la Distancia Piel-Espacio Subaracnoideo y su variación según Índice De Masa Corporal en pacientes sometidos a anestesia raquídea - Arequipa noviembre 2020 a noviembre 2021”

Ficha N°:.....

Fecha ____/____/____

I. Características generales

Edad:.....

Sexo:

Masculino ()

Femenino ()

II. Características antropométricas

Peso:.... Kg

Talla.... m

IMC: kg/m²

Bajo peso ()

Normal ()

Sobrepeso ()

Obesidad ()

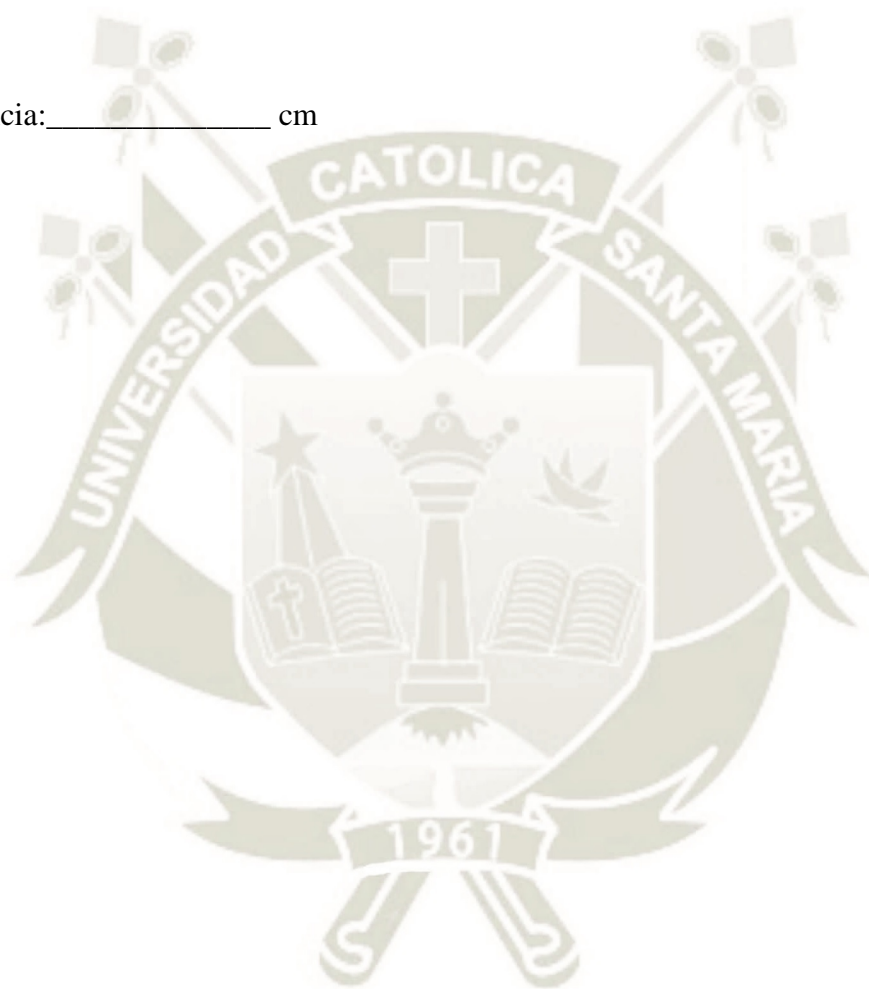
III. Distancia Piel al espacio subaracnoideo:cm

ANEXO 2: FICHA DE TOMA DE MEDIDA

N° Ficha:.....

Fecha ____/____/____

Distancia: _____ cm



ANEXO 3: CONSENTIMIENTO INFORMADO

Yo..... certifico, que actualmente gozo de buena salud mental, y he sido plenamente informado, a cerca del procedimiento al cual voy a ser sometido (bloqueo espinal lumbar, con sus respectivos beneficios y riesgos para mi salud); y que es necesario para el tratamiento que requiere mi persona, y que además es motivo de la investigación que lleva como título “Medición de la Distancia Piel-Espacio Subaracnoideo y su variación según Índice De Masa Corporal en pacientes sometidos a anestesia raquídea- Arequipa Noviembre 2020 A Noviembre 2021”

A continuación, firmo dando fe al presente documento

Arequipa,

.....
Firma